

10

无线电

1989

RADIO

迅達天綫



专营中外:

- 卫星直播接收系统
- 大型共用天线系统器材
- 天线放大器、电缆电视系统
- 工程施工测试仪器



迅达视听工程器材公司

地址: 广东省佛山市汾江南路侨苑新村南座

电话: 221515 223907

电挂: 6510

邮政编码: 528000

无线电

1989年 第10期

(总第325期)

目 录

新技术知识

- 具有浪涌抑制能力的 TVP 阎平 (2)
- 机电一体化技术 ABC 梁建宁 (3)

电视与录像

- 长海 VF-2215 型放象机的信号处理系统 郑大光 (6)
- 松下 L 系列录像机 杨伟雄 (8)
- 录像机中的温度电阻 於志根 (9)
- 遥控式彩电在我国的发展 倪志荣 (10)
- 德律风根彩色电视机图象中放电路的原理与检修 吴建忠 (11)
- 电视机电容器损坏故障检修六例 刘武 (12)
- 采用外加电源法检修彩电三例 朱建设 (14)
- 录像机图象不满屏故障一例 蔡成本 (14)

音响

- 带光电隔离系统的 VMOS 场效应管功率放大器 吴刚 孟繁娟 潘龙法 (15)
- 收录机附加自动分句放音装置 吴悦 (17)
- 自动反转机芯磁头方位角的调整 胡斌 (18)
- BTL 集成功放接电平指示器方法 高燕冰 (18)
- 变压器推挽输出扩音机功放管代换法 展明照 (19)

家用电器

- 各种洗衣机电路和元器件的型号、规格和要求 (1) 吴忠义 (22)
- 关于“利用电灯管的传呼装置”一文的读者来信答复 李洪明 (23)
- 方便实用的冰箱修理工具 吴玉琨 (23)
- 电子点火器修理经验 周锦程 (24)
- 漏电保护器检测结果 (25)
- 问题解答 张海根 (25)

微机普及与应用

- 电视游戏节目卡的基本知识 任旭 (26)
- PC-1500 计算机汉字程序 浦晓明 (27)
- 单板机自动复位电路 阎庆发 (29)
- 可靠性好的交流固体继电器 宁维 (29)
- PC-81 微机的 ROM 扩展 钱忠慈 (30)

制作与实验

- TTL 数字集成电路实验机 甘德 (31)
- 高效应急灯 黄明质 (32)
- 新颖的 CMOS 三色闪光电路 袁玉仁 (33)
- 助听器用集成电路 LD 505 林源 (34)
- 实用液位自控器的改进两例 吕国梁 邓绍明 (34)
- 双向流动灯光控制器 陈树先 (35)
- PL-7226 B 通用计数器功能的扩展 普乐 (36)
- 两块 IC 构成的高精度时基电路 贾聚中 (38)

电路集锦

- 数字电路讲座
- MOS 集成逻辑电路 俞鹤飞 (38)
- 三端集成稳压器原理与应用 (1) 李洪明 张惠明 (41)
- 双闪式信号灯 陈有脚 (42)
- 电压跌落指示器 程国阳 (43)
- 初学者信箱 曾新民答
- 收音机用几种集成电路引脚电压值 陈大范 (44)

业余无线电

- 业余电台活动基础知识讲座
- 第 4 讲 业余电台的呼号管理 童效勇 (45)
- 电子信息 (4)
- 问与答 (20)
- 市场与服务 (46)
- 邮购消息 (47)

主 编: 李 军

编辑、出版: 人民邮电出版社
(北京东长安街27号)
邮政编码: 100740

印刷、正文: 北京印刷一厂
封面: 北京胶印厂
广告经营许可证书工商广字0346号

国内总发行: 北京市邮政局
订购处: 全国各地邮电局
国外发行: 中国国际图书贸易总公司
(中国国际书店)
(北京2820信箱)

国内统一刊号: CN 11-1639

出版日期: 1989年10月11日

参观日本“业余无线电节”

以中国无线电运动协会(CRSA)副主席程平为团长、副主席兼秘书长汪勋和翻译王英兰组成的代表团应日本业余无线电联盟(JARL)原昌三会长的邀请,参观了日本1989年“业余无线电节”,并庆祝CRSA和JARL建立和发展友谊10周年。

“业余无线电节”仍在东京晴海国际贸易展览馆举行。展品以不同功率的收发信机、天线设备为多,款式新颖、多样。还有业余爱好者自己设计制作的将于明年发射的通信卫星等。

CRSA与JARL自1979年建立联系以来,随着友好交往、技术交流,友谊不断加深。代表团在井波真、田路嘉秀副会长及铃木聪男先生陪同下,参观了大阪、熊本和八代等地,共庆建立友谊10周年。所到之处,受到日本业余无线电爱好者的热烈欢迎。充分体现了中日两国业余无线电爱好者的友好情谊源远流长。

访问期间,正值第三区业余无线电联盟理事会在日本召开,国际业余无线电联盟主席鲍德温、第三区业余无线电联盟主席兰钦及理事们会晤了中国代表团。

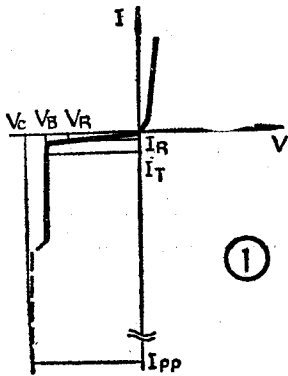
本刊讯

具有浪涌抑制能力的 TVP

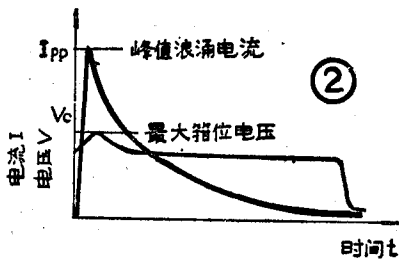
阎平

目前,国外已普遍使用一种高效能的电路保护器件——TVP(TRANSIENT VOLTAGE SUPPRESSOR),可译作瞬变电压抑制器,或瞬变电压抑制二极管,其电路符号和普通稳压二极管相同。它的外形与普通二极管无异,但却能“吸收”高达数千瓦的浪涌功率。TVP具有体积小、功率大、响应快、无噪声、价格低等诸多优点,使它广泛应用于家用电器、电子仪器、精密设备、自动控制、计算机系统各个领域。

TVP器件的主要特点是,在反向应用条件下,当承受一个高能量的瞬时大脉冲时,其工作阻抗立即降至很低的导通值,允许大电流通过,同时把电压箝制到预定水平。因此,可有效地保护电子线路中的精密元器件免受损坏。TVP所能承受的瞬时脉冲电流峰值可达数百安培,其箝位响应时间仅为 1×10^{-12} 秒;TVP所允许的正向浪涌电流,在 25°C 、 $1/120$ 秒的条件下,也可达 $50 \sim 200$ 安培。另一类TVP是双向的,它正负两个方向均可“吸收”瞬时大脉冲,把电路电压箝制到预定水平。这类双向TVP用于交流电路是极方便的。



TVP的V-I特性曲线如图1所示。TVP的正向特性与一般二极管没有什么区别;反向击穿拐点近似“直角”,表明器件为典型的PN结雪崩器件。虚线表明,假设在瞬时大脉冲条件下,那么器件的击穿电压便升至略高些的箝位电压值,并保持在这一稳定水平上。图示各参数定义如下: I_R —规定的最大反向漏电流;

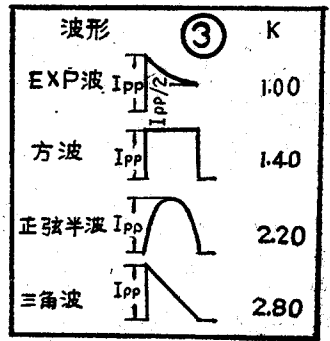


V_C —变位电压,对应于电流 I_R 的电压值,这个电压约为击穿电压

V_B 的85%; I_T —规定的测试电流; V_B —击穿电压,对应于电流 I_T 的电压值; I_{PP} —瞬时峰值脉冲电流; V_C —最大箝位电压,在峰值脉冲电流 I_{PP} 下测得的最大电压值。最大箝位电压与击穿电压之比称为箝位因子,表示为: $C_r = V_C/V_B$,一般箝位因子仅为 $1.2 \sim 1.4$ 。

主要参数 V_C 、 I_{PP} 反映了TVP器件的浪涌抑制能力。在承受额定的瞬时峰值脉冲电流 I_{PP} 时,用特殊的取样方法观察TVP的特性,得到如图2那样的曲线。图中表明,当瞬时峰值脉冲电流出现时,TVP被击穿,并由击穿电压上升至预定的箝位电压值;在规定的脉冲时间内,稳定在最大箝位电压水平以下。随着脉冲电流呈指数下降,箝位电压亦下降,恢复原来状态。因此,TVP将抑制可能是经常出现的浪涌功率的冲击,而有效地保护电子线路。

瞬时脉冲功率由下式决定: $P = \int I(t) \cdot V(t) dt$ 。TVP的最大允许脉冲功率则为: $P_M = V_C \cdot I_{PP}$ 。显然,最大允许脉冲功率愈大,TVP所能承受的峰值脉冲电流愈大;另一方面,额定的 P_M 确定以后,



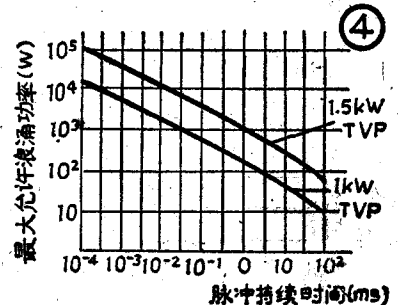
TVP所能承受的峰值脉冲电流,随着箝位电压的降低而增加。因此,如果电路的最大电压较低(即所要求的箝位电压较低),那么就允许承受更大的峰值脉冲电流。

TVP最大允许脉冲功率除了和峰值脉冲电流及箝位电压有关外,还和脉冲波形、脉冲持续时间及环境温度有关。

对于几种不同的脉冲波形, $P_M = K \cdot V_C \cdot I_{PP}$ 。式中K为功率系数,图3中给出了几种典型波形的K值。

图4所示为最大允许脉冲功率和脉冲时间的关系曲线。图中描绘了 0.5 kW 和 1.5 kW 系列TVP的最大允许脉冲功率随脉冲持续时间增加的降额曲线。典型的脉冲持续时间为 1 ms 。

最大允许脉冲功率随环境温度增高的降额曲线,如图5所示。曲线表明,环境温度超过



机电一体化技术ABC

当今，随着生产力的发展，原来各自成为体系的机械、电子、控制、计算机、材料等技术正经历从单一向复合的发展过程。而且实践已证明复合技术发挥出来的巨大作用已不是复合前的各门单一技术可比拟的。在众多的复合技术中，以机械技术和电子技术为主的有机结合体显示出了十分引人注目的效能，这门复合技术就是“机电一体化”技术。

“机电一体化”技术，世界上称之为“MACHCTRONICS”。凡含有传感器、微处理器、执行元件的技术(或产品)，都可称之为“机电一体化”技术(或产品)。技术界中有人带总结性地称传感器技术、计算机技术、执行元件技术为机电一体化技术的三大支柱。

目前，机电一体化技术的覆盖已很广泛，在航天飞机、机器人、自动机床、智能仪器、乃至某些电子照相机中都可见其踪迹。在这门技术的众多应用中，以用它来改造传统的工业为重要，具体可体现在三方

面：

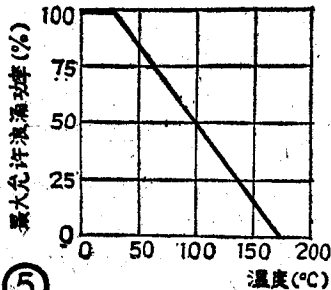
第1，在原有的机械产品中增加信息处理装置(如计算机控制的自动车床，自动洗衣机)或利用微电子装置代替原产品的部分机械控制机构(如电子照相机)；

第2，在新的机械产品设计中应用“机电一体化”技术的全新概念，开发出以电子技术为主的新产品，这些产品的机械本体相对较简单，但加上电子装置后的完整产品的功能大大超过纯机械型产品，如按键电话、各种实用计算机控制系统、电脑打字机等；

第3，将电子技术和机械技术各自的优势结合起来，开发出以前无法实现的高技术产品，如智能机器人。

总之，用电子技术改造传统工业可使后者得到飞跃，以一个全新的面貌出现；另一方面，电子技术在新领域中的应用，促进了自身的发展与进步。在这层意义上，可以充分了解、认识、评价机电一体化技术对于国计民生的重要性(技术的和效益的)，积极支持、发展机电一体化技术是历史的使命。

梁建宁



30°C，最大允许脉冲功率呈线性下降；在175°C时，脉冲功率为零。

一般地说，TVP所能承受的瞬时脉冲指的是不重复的脉冲。而实际应用中，电路里可能出现重复性脉冲。TVP器件

规定，脉冲重复率(脉冲持续时间和间歇时间之比)为0.01%。如不符合这一条件，脉冲功率的“积累”有可能使TVP“烧毁”。电路设计人员应注意这一点。

TVP的工作是可靠的。即使长期承受不重复性大脉冲的高能量冲击，也不会出现所谓“老化”问题。试验证明，TVP安全工作于10000次脉冲后，其最大允许脉冲功率仍为原值的80%以上。

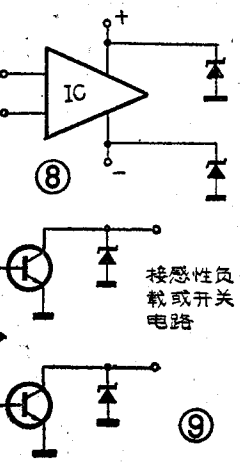
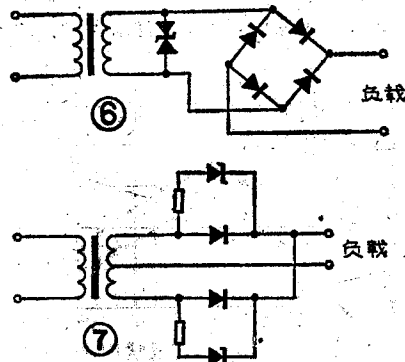
在选用TVP时，必须根据电路的具体条件而定。一般有以下几点原则：(1)最大箝位电压不大于电路的

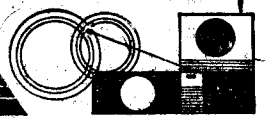
最大允许电压；(2)变位电压不低于电路的最大工作电压；(3)在标准脉冲持续时间10~1000 μs下测定的最大允许脉冲功率必须大于电路中出现的峰值脉冲功率。

下面是几个TVP在电路应用中的典型例子。

TVP用于交流电路：见图6，这是一个双向TVP在交流电路中的应用，可以保护整流桥及负载中所有的元器件。TVP的箝位电压不大于电路的最大允许电压。图7所示，是用单向TVP并联于整流管旁侧，以保护整流管不被瞬时脉冲击穿。选用的TVP必须和整流管相匹配。

TVP用于直流电路：图8所示为两个单向TVP连接在电源线路中，用以防止直流电源反接，或电源通、断时产生的瞬时脉冲使集成电路损坏。当电路连接有感性负载，如电机、继电器线圈、螺线管时，会产生很高的瞬时脉冲电压。图9中的TVP可以保护晶体管及逻辑电路，从而省去了较复杂的电阻/电容保护网路。





多功能、多制式二片电路彩电问世

苏州电视机厂最近试制成了能接收各种电视广播制式、多功能的二片集成电路孔雀牌 KQ 47-38 型彩色电视机。这种电视机所用元器件比一般电视机减少 30%，整机调试点只有 3 个，单台成本降低 60 元，经济效益十分可观。如果在全国推广，每年可为国家节约 6 亿元以上。该机具有灵敏度高、选择性好、自动增益和自动频率控制强等优点，目前整机国产化率已达 95% 以上。该机的机芯遥控与非遥控兼容，37~51 厘米各种显象管通用，备有录象接口与制式转换接口。

金 中

国家攻关项目一 自动变频器

国家攻关项目一自动变频器由南京电讯仪器厂研制成功。该仪器采用了取样、谐波外差、脉冲控制与形成、预定标和微电脑等一系列先进技术，具有测频范围宽、灵敏度高、动态范围大、精度高、速度快、自诊断力强等优点。这种高技术产品的主要技术指标接近美国 HP 公司的 HP 5355 A 和 HP 5356 A 产品水平。

李相彬

TSS 5 型数字化仪

上海大华仪表厂研制成计算机外部设备—TSS 5 型中型数字化仪，并已通过设计定型。该数字化仪能将图形的位置信息（直角座标值）转换成计算机能识别的数字信号。配有数字化仪的计算机系统用来处理 LSI 掩膜图、机翼外形轮廓图、船体放样模仿图、印刷电路布线图、地形图、气象图等领域的多种特定的图样，是计算机辅助设计、辅助制造系统和计算机辅助分

析系统中不可少的重要设备。该数字仪采用电磁感应原理工作，游标发射信号后由台面下的栅格网接收信号，再经过微机芯片处理后，即能获得与游标中心位置相对应的坐标信息。并由软件来完成多种逻辑控制功能。

沈林根

微机控制热分析仪

柳州市通讯设备厂研制的 LT-R² 型微机控制热分析仪采用微机进行自动测温、记录和数据处理。它能快速测定铸铁的冷却曲线、化学成分、机械性能、各种温度、共晶团数和球墨铸铁的球化级别等参数。它还具有实时显示、打印、数字处理、数据存盘和再调用等功能。这种仪器的研制成功有效地控制了铸件质量，大大提高了产品的合格率。该产品已通过了省级设计定型鉴定。

连 跃

RTGW—10 型工业锅炉 微机控制系统

由上海海通锅炉微机控制公司和江苏太仓计算机应用仪器厂联合研制成功的 RTGW—10 型工业锅炉微机控制系统，适用于 6500kg/H~35000kg/H 工业锅炉。它具有给水汽压、炉膛负压及烟气含氧量等 4 个调节系统，并能进行显示、打印及报警，系统投入运行后节能 5%。该系统 1988 年荣获国家经委、国家科委颁发的“优秀机械—电子新产品”称号。

刘惠忠

KDC—Aa 型按钮式 全极电源开关

江苏无锡县电视机配件厂，引进联邦德国柏雷公司 ME 5 型按钮式电源开关关键生产技术和设备，试制成功了 KDC—Aa 型按钮式全极电源开关，已投入批量生产。该产品为全切断电源式，填补了国内

电视机遥控用电源开关的空白。结构设计便于系列化，产品自重轻、零件少、手感舒适、性能可靠、安装方便。其性能符合苏联 Q/Z 109—88 标准，并在国际上通过 9 个国家的安全标准认可。它的主要技术参数如下：额定电流 4 A/100 A；工作电压 250 V，交流；耐压 2000 V~4000 V；绝缘电阻 > 10 GΩ；接触电阻 < 0.05 Ω；推力 < 9 N；冲击 ≥ 100 N；机械寿命 25000 次；阻燃等级 UL 94 V。

周 肖

1931 型智能式多用 数字仪表

浙江海盐电力仪表厂采用 Inter 8051 系列单片微机技术，研制成功 1931 型智能式多用交流电量数字仪表，并通过省级鉴定。它采用 12 位逐次比较型 A/D 转换器，经采样、数据处理后，分别显示交流电压、电流、功率和频率（或相位角），达到了一机多能的效果。为解决微机抗干扰问题，该仪表采用硬件定时，自动复位方法，使 CPU 在很短时间内重新启动工作。由于用微机直接处理数据，故准确度高，4 块表组合成一体，体积小、性能价格比高，可广泛应用于单、三相电度表校验台及其它配电仪器上。

王秉时

封面说明

迅达视听工程器材公司简介

迅达视听工程器材公司，是一家专门生产经销卫星直播接收机、共用天线、闭路电视、有线电视系统等工程器材的产供销结合的经济实体。该公司除引进国外先进技术生产器材外，还大量进口日本、联邦德国、英国、香港等国家和地区的先进器材，品种规格齐全，配套成系列。该公司的服务项目包括：

- 卫星直播接收系统
- 大型共用天线系统器材
- 天线放大器有线电视系统
- 工程施工测试仪器
- 日本力强牌天线器材维修

计算机盲—聋哑人 对话装置

最近,美国斯坦福大学研制成功一种计算机控制的打哑语手势的机器人,从而实现了盲人—聋哑人直接对话的可能性。盲人把信息用键盘打入计算机,经处理后计算机驱动机器人打出哑语手势。聋哑人“听”懂后,即用键盘回答,计算机便用语音合成器发出声音。从而不需翻译便可直接进行盲—聋哑人对话。

苏文译

创新纪录的太阳电池

最近,美国圣迪亚国家实验室研制成功一种效率高达31%的太阳电池。它采用多层安装的多结太阳电池,上表面用砷化镓(GaAs)电池,底层为单晶硅太阳电池。该太阳电池装置可把较宽的太阳光谱分解成两层电池最敏感的区域光谱,即砷化镓电池转换光谱中0.87微米(蓝区)光,而硅电池转换0.87~1.2微米(红区)光。它还装有一种特殊的太阳光聚集器,通过许多透镜把阳光聚集成相当于350~500个太阳的光强,使效率大大提高。今后,该实验室还将研究3层结构的太阳电池,把效率提高到38%。

沪江译

广播接收系统用LSI

日本东芝公司最近研制成功一种用于卫星广播接收系统的大规模集成电路(LSI)“TC 9038 N/F”和三种文字多重广播接收系统用的LSI。TC 9038 N/F的功能是把接收

到的卫星广播的脉码调制(PCM)声音信号变换成D/A转换器输出用的数字信号,且内设有数据缓冲寄存器以及数字输出电路等。使用该产品的系统基板面积约为原来系统的50%。

三种文字多重广播接收系统用的LSI是:①能减少接收的数据误差,进行波形均衡处理的“TC9036 F”;②能进行数据的写入订正、显示控制的“TC 9037 F”;③具有同步再生功能的双极性IC“TA 8679 N”。据说,使用这些LSI的系统基板面积与该公司以往的系统相比,可减小50~60%。

潘柏诚译

新型电子发光装饰板

日本著名照明专家石井干子采用最新设计理论和先进的太阳能电池技术,在世界上首先研制成功一种自身能发光的电子装饰板。该发光装饰系统内的新型太阳能电池经久耐用,并且高度可靠。该装饰板采用了特殊的带凸透镜的微型晶体发光二极管,所发出的光线对人眼可视性好。发光装饰板的式样可以任意选择和调整。这种电子发光装饰板如同普通照明灯一样明亮。

佟伟明 李桂芬译

高性能直播卫星调谐器

由于大雨或下雪的影响,在接收信号电平低于临界电平时,卫星直播所接收的图象和声音信号的质量将大大降低。

日本松下公司制成一种高性能广播卫星(BS)调谐器,它有一个简易的接口,可与其它数字式音频设备或其它设备相连接。这种BS调谐器采用高灵敏度锁相环调频(PLL FM)解调器,其临界电平可改进2 dB。此外,它还采用数字式

自动频率控制,可以不用调整就能获得高精度的接收效果。

龚国栋译

可进入人体的机器人

日本东京大学的科学家最近研制成功一种微型机器人,其大小不到0.04英寸,足以钻入人的静脉血管和人体组织,将发现的病变情况通过信号传至体外的医学仪器。据称,这种机器人可以遥控,用来诊断人体内部的各种疾病,日本政府已决定拨款资助发展这种机器人。

红玲译

能校对文章的电子计算机

联邦德国某家出版社已开发出一种能校对文章的电子计算机。该计算机能识别8.8万个德语单词,包括1.2万个常用词汇。它存储了11万个语法形式、常用地名、人名和缩略语。此外,这种计算机还能逐字逐句地对文章进行分析 and 校对,也能正确检查文章内移行是否符合规范要求,且可靠性好、使用方便。它适用于编辑校对、文件起草、查阅和翻译资料等。

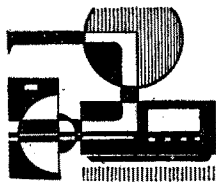
高汉强译

新颖的球形风扇

在今年6月举行的“美国芝加哥夏季电子消费品展览会”上,香港一家公司展出了名为“ENComan II”的新产品,它是一种打破传统设计的球形自然风扇,除了外形特殊外,最大的特点是由两个电动机分别驱动前后两面扇叶。在两面扇叶转动时,室内各个方向均可感受到阵阵凉风的吹拂。这种风扇具有三种风速控制、定时器、模拟自然风等多种功能,并设置了电脑编程系统,可提供七种送风程序,以满足不同的需要。 杨伟雄



电子信息



长海VF-2215型

放象机的信号处理系统

郑大光

编者按：放象机结构简单、使用方便且价格便宜，很适合我国目前消费水平，因此市场上销售量较大。为了帮助读者及维修人员学习和了解放象机的工作原理，约请作者以海南省长海电子联合有限公司生产的VF-2215型放象机为例，介绍放象机的信号处理系统、伺服系统和控制系统。本文首先介绍该机的信号处理系统。

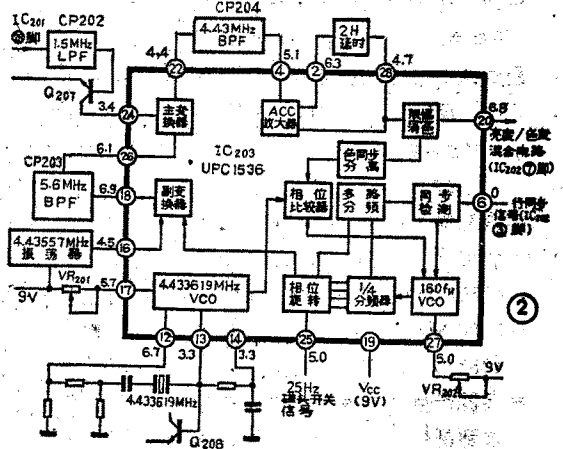
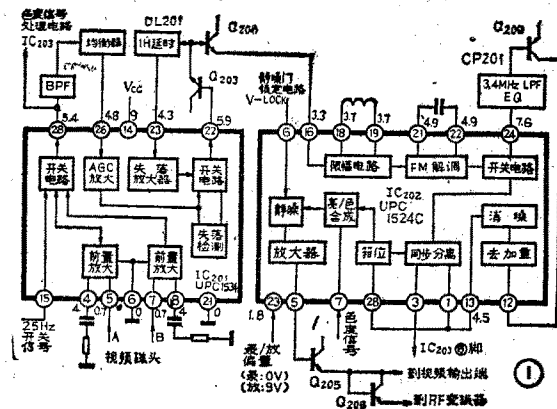
视频信号处理电路

家用录象机中视频信号是采用亮度信号调频和色度信号降频以及两个信号分开处理的办法。VF-2215型放象机无信号记录过程，因此电路比较简单，图1、2、3是该机视频信号处理电路原理图。其中集成电路IC₂₀₁和IC₂₀₂组成亮度信号处理和亮度与色度信号混合电路，IC₂₀₃构成色度信号处理电路。下面分别加以介绍。

1. 亮度信号处理电路：录象机录制节目时，将0~4 MHz亮度信号取出对低载频信号进行调频，然后再记录到磁带上。放象时就是从磁带上取出这个调频亮度信号，进行适当处理后恢复原来标准亮度信号。

图1是VF-2215型机的亮度信号处理电路简化框图。由磁鼓的上旋转视频磁头A和B交替扫描磁带而拾取的记录信号，由IC₂₀₁的5脚和7脚输入到两个前置放大器中进行放大。这是因为视频磁头感应出的信号再经过旋转变压器取出后已经很弱，大约只有0.3 mV左右，必须经过放大后才能进行处理。经放大的两个信号送入开关转换电路，该电路中开关变换受伺服电路来的25 Hz磁头开关信号的控制，以保证

开关变化与磁头A和B交替扫描磁带的变化相协调。在开关电路中将两个信号合成为连续信号由28脚输出，一路送到IC₂₀₃的色度信号处理电路。从图3看出另一路信号先经由R₂₀₄、C₂₁₁、L₂₀₂和C₂₁₂组成的带通滤波器，滤掉色度信号而取出调频亮度信号。再经过由Q₂₀₁和Q₂₀₂组成的均衡放大器进行频率补偿和放大后，由IC₂₀₁的26脚输入到AGC放大器。它输出的稳定信号加到失落检测电路和开关电路，通过开关电路的信号经22脚和Q₂₀₃放大后分两路输出。一路经1 H延时线DL₂₀₁后又从23脚送入，经失落放大器放大后再送到开关电路。上述延时线、失落放大器、开关电路和失落检测电路组成失落补偿电路，用来补偿由各种原因(如磁带损伤、磁粉脱落等)造成的调频亮度信号的丢失。另一路信号经Q₂₀₄和其它元件组成的均衡器后，由IC₂₀₂的16脚输入加到限幅电路进行限幅，以防止由于过调制引起的黑白反转现象。限幅后的信号送到FM解调器，恢复原来的标准亮度信号。亮度信号经开关电路由24脚输出，经均衡器CP₂₀₁进一步滤掉可能残存的调频载波分量；并使亮度信号延迟约0.6 μs，以便同色度信号在时间上保持一致。延时后的亮度信号经Q₂₀₅放大后再由12脚输入加到去加重电路，调整Q₂₀₅发射极电阻VR₂₀可改变亮度信号的输出电平幅度。去掉记录时加重量的亮度信号经消噪电路后从13脚输出，一路经C₂₃₃从1脚输入加到同步分离电路，为色度信号处理电路和其它电路提供同步信号。另一路经C₂₃₃由28脚输入加到箝位电路。经箝位的信号送到亮度和色度信号合成电路，与经7



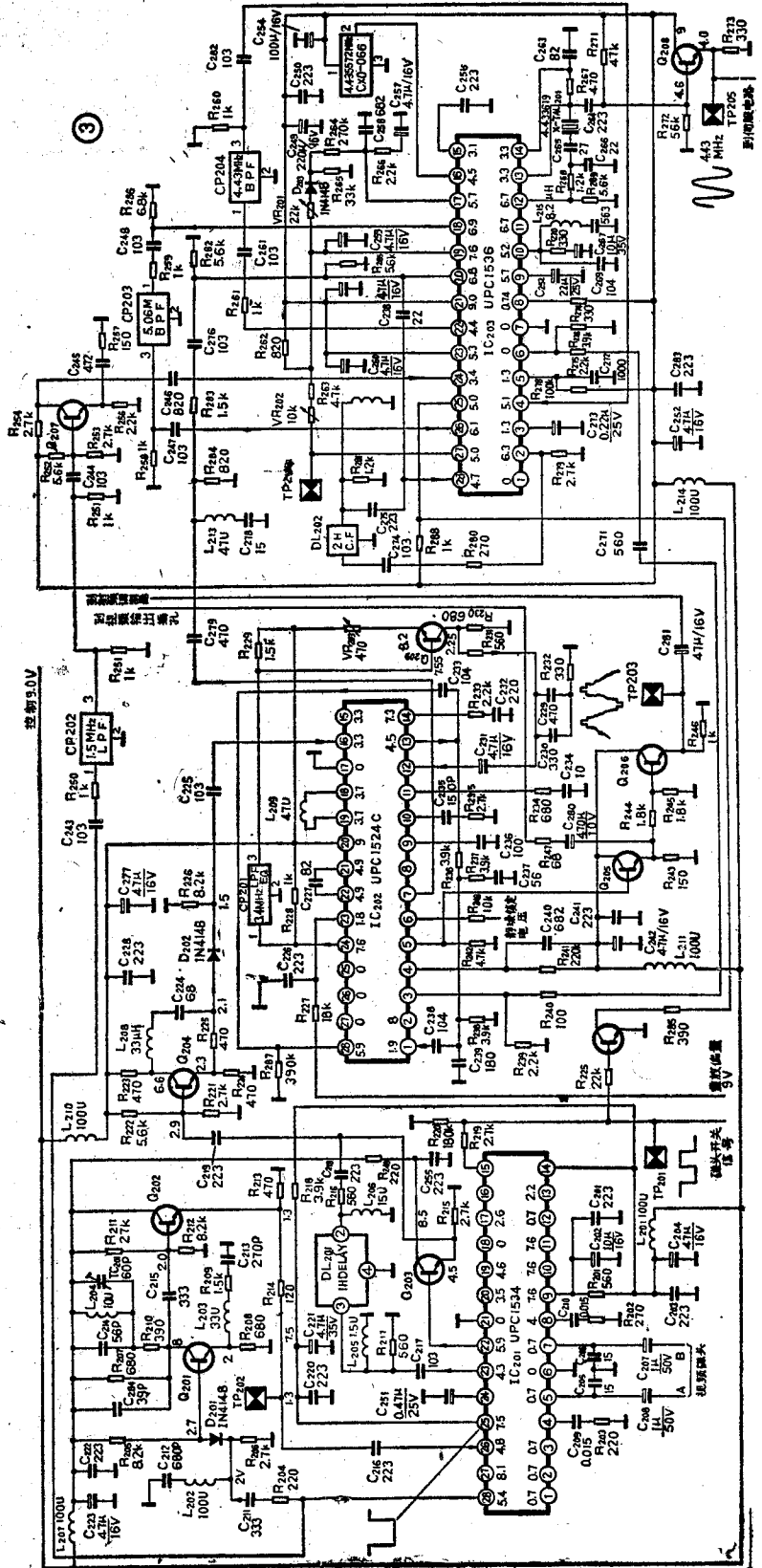
脚送来的色度信号合成视频信号。再经解调电路和放大器放大后从5脚输出，经Q₃₀₅和Q₂₀₅分别送到视频输出端和射频调制器。

2. 色度信号处理电路：录像机在录制节目时，将4.43MHz色度信号降频为627kHz后再记录到磁带上。放象时从磁带上取出降频色度信号，经色度信号处理电路后恢复原标准色度信号。

图2是VF-2215型放象机色度信号处理电路简化框图，结合图3对该电路工作过程介绍如下。

由IC₂₀₁的28脚送来的信号，经过低通滤波器CP₂₀₂取出降频色度信号并去掉调频亮度信号，然后经Q₂₀₇放大再从IC₂₀₁的24脚输入加到主变换器中。在变换器中降频信号(627kHz)与由副变换器送来的本振信号(5.06MHz)进行差频，得到4.43MHz标准色度信号。色度信号由22脚输出，经带通滤波器CP₂₀₄滤掉其它谐波后，再由4脚输入加到ACC(自动色度控制)放大器。从ACC放大器输出稳定的色信号，一路从2脚输出经过2H延时线DL₂₀₂后又从28脚输入，与另一路直通信号相加再送入限幅/消色电路。当输入信号过大时，该电路将使输出信号限制在一定的范围；当输入信号很弱时，使色通道电路停止工作(即消色)，只能看到黑白图象。经过这个电路的色度信号从20脚输出，经IC₂₀₂的7脚输入送到亮度/色度信号合成电路。

正如上述，副变换器为主变换器提供5.06MHz本振信号。这个信号由40f_H振荡信号与4.43557MHz振荡信号合成，即 $5.06\text{MHz} = (40 \times 0.015625 + 4.43557)\text{MHz}$ 。4.43557MHz振荡器产生的振荡信号由16脚输入加到副变换器。160f_H压控振

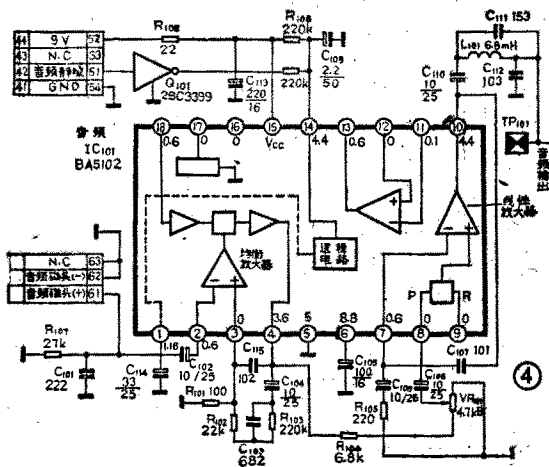


荡器产生的 $160 f_H$ 信号，经 $1/4$ 分频器后输出 $40 f_H$ 信号，再经过相位旋转电路移相后送入副变换器。在这里 $40 f_H$ 信号逐行反方向移相 90° ，使在记录时逐行移相 90° 的视频信号，在主变换器中进行差频变换时相位得到复原。

相位旋转电路受两路信号控制。一路是由 $40 f_H$ 信号经多路分频器得到的 $1/2 f_H$ 和 $1/4 f_H$ 信号，这两个信号在相位旋转电路中进行逻辑组合而使 $40 f_H$ 信号产生逐行反相移相 90° 。另一路是由 25 脚输入的 25 Hz 磁头开关信号，它控制移相电路使 $40 f_H$ 信号对一条磁迹有相移而另一条相位不变（即隔磁迹有相移），这是为了与从磁带上拾取的信号相对应，消除邻迹串扰现象。

$160 f_H$ 压控振荡器与主变换器以及同它们之间的相连电路，构成一个 AFC（自动频率控制）闭环回路。当从磁带上拾取的信号由于某种原因有频率波动时，经亮度信号处理电路分离出来的行同步信号也发生频率波动。因 $160 f_H$ 压控振荡器受从 6 脚送来的行同步信号控制，所以它输出的振荡信号也必然产生频率波动，这样 $40 f_H$ 信号以及 5.06 MHz 本振信号都会产生频率波动。由于在至变换器中进行差频的色度信号来自同一磁带所拾取的信号，因此色度信号也产生与本振信号相同的频率波动，这样在差频变换中频率的波动相减而抵消。这种用波动信号作基准反过来又消除波动的方法称伪时基方法。

4.433619 MHz 压控振荡器和 $160 f_H$ 振荡器构成 APC（自动相位控制）环路。由色同步分离电路输出的色同步信号与 4.433619 MHz 振荡信号，在相位比较器中进行比较，其输出的误差电压对 $160 f_H$ 振荡器输出信号的相位进行调整。其中 4.433619 MHz 振荡信号是基准信号，它也是伺服电路的基准信号。AFC 和 APC 电路基本上都在集成电路 IC_{203} 之中，因此它们的工作十分稳定可靠。



松下 L 系列录象机

国际上录象机同彩电一样有三大制式，作为录象机监视器的彩电，绝大多数是单一制式而不具有多制式的兼容性，因此大大影响了录象节目带的直接传递。针对这一情况，日本松下公司又创 1989 年录象机新潮流，推出 L 系列录象机，如 NV-L 10 MC 和 NV-L 15 MC 等，目前国内市场已有销售。

L 系列录象机除了可以录播 PAL 制式的录象及电视节目外，还能在 PAL 制式的电视机上直接播放 NTSC 制式录象节目带。此外它还具有以下几项突出特点。

- ① 把数码液晶扫描器和红外线遥控器合二为一装在遥控盒上，使各项操作简单方便而得心应手。
- ② 具有自动数码式循环功能，可矫正不同录象带的轨迹偏差，提供清晰稳定的画面。
- ③ 具有时间检索及目录检索功能，使高速搜索画面更加快捷和准确。

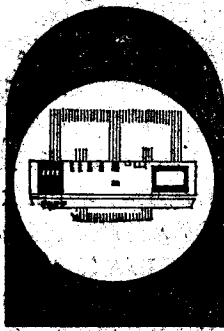
杨伟雄

音频信号处理电路

VF-2215 型机的音频信号处理电路与录音机基本相同，由一块集成电路 IC_{101} 和外部元件构成，如图 4 所示。

音频磁头从磁带上拾取的音频信号，从 IC_{101} 的 2 脚输入加到均衡放大器，放大器的增益约 45 dB。放大后的音频信号从 4 脚输出，经电位器 VR_{101} 又从 8 脚输入加到静噪控制门电路。调节 VR_{101} 可改变音频信号的输出幅度。音频信号再经线性放大器（增益约 35 dB）放大后从 10 脚输出，分别送到音频信号输出端和射频调制器。

音频信号的输出由控制电路送来的信号控制。当不进行放象或处于前后快速搜索和静象工作状态时，控制电路发出一个高电平静噪信号经 Q_{101} 加到与 14 脚相接的逻辑电路，逻辑电路发出信号使静噪门关闭而无音频信号输出。只有当放象时，控制电路无静噪信号输出，逻辑电路经 2 秒钟延时后打开静噪门而输出音频信号。这就是机器在放象时，监视器的伴音总是落后于图象出现，以及在前后快速搜索和静象时没有声音的原因。



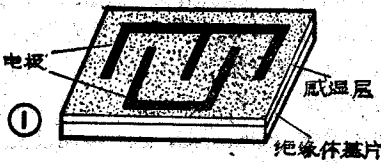
录像机中的湿敏电阻

於志根

七十年代末期以后设计的录像机，一般都装有湿度检测器，预防在高温环境中运用时损坏。湿度检测器中关键部分是用湿敏电阻装置的湿敏传感器，本文就湿敏电阻在录像机中的应用作一介绍。

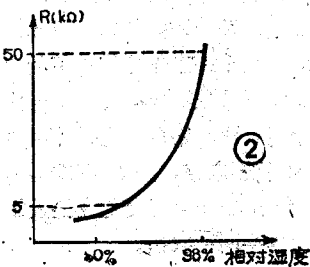
1. 湿敏电阻，它是一种电阻值随环境相对湿度变化的敏感元件，它主要由感湿层、电极和具有一定机械强度的绝缘体所组成，其结构形式如图1所示。感湿层在吸收了环境中的水分后，引起电极间阻值的变化，这样就能直接将相对湿度转换成相应的电阻值。

湿敏电阻器的阻值随相对湿度变化一般呈指数曲线状态，根据感湿层所用材料和配方不同，有正电阻湿度特性和负电阻湿度特性之分，一般碳湿敏电阻器是负特性。录像机上使用的湿敏电阻通常为正特性，图2示出松下NV-450、G-10系列所使用的湿敏电阻特性曲线。对湿敏电阻

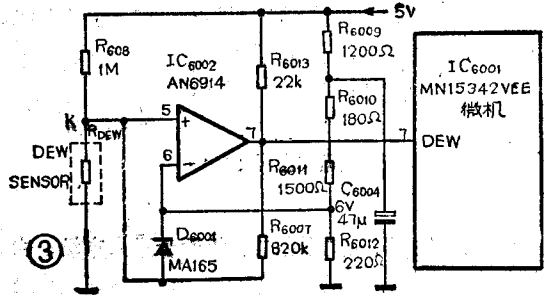


的选择，除了电阻变化范围和电阻湿度系数外，还应考虑使用湿度范围、

测量湿度区间的精确度、电阻相对湿度变化的稳定性、湿度变化时电阻值的重复性，以及时间响应速度的快慢等几个因素。湿敏电阻器的响应时间这一参数又称时间常数，它用来衡量湿敏电阻的



阻值随相对湿度跃变而变化的速度，以相对湿度发生阶跃时，湿敏电阻器的阻值增量由零变化到稳定增量的63%时所需的时间来表征。录像机



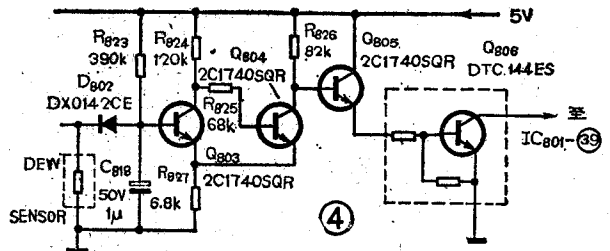
所选用的湿敏传感器，使用于常温 $5^{\circ}\text{C}\sim 40^{\circ}\text{C}$ 范围内相对湿度很高至结露这一范围，因此有的机器也称“结露检测”。在常温和低湿区时阻值的精度要求是不高的。

2. 湿敏电阻在录像中的作用，国内使用的业务机和家用机都是螺旋扫描式的，磁带以螺旋形式绕在磁鼓上，一部分和高速旋转的上磁鼓接触，一部分和静止的下磁鼓接触，而视频磁头安装在上磁鼓上相对磁带作螺旋扫描运动。磁带受环境(比较大的)湿度影响时，不仅在长度和张力方面有变化，而且磁带和鼓接触部分的动摩擦系数急剧增加，由于上鼓旋转带动磁带产生向前的摩擦力和下鼓不旋转阻止磁带运动的摩擦力，使磁带受到一个切向的扭曲力，磁带就变形，录放效果变差，严重时能导致上磁鼓被卡死，磁带被损坏。因此，录像机不能在高温环境下运行，尤其是鼓表面出现结露形式的小水珠时，更不能使用。此时机器中湿度检测器给出信号，通过微机控制使录像机停止工作而保护了磁带和录像机。

3. 湿度保护电路：录像机的湿敏传感器通常不直接焊在印刷板上，而是安装在磁鼓附近走带机构的空隙中，它是一块尺寸约 $3\times 5\text{mm}$ 的白色基片，上面复盖黑色感湿材料的小薄层，用一只螺钉固定在压带轮右后侧的金属支架上，两根导线焊在湿敏电阻的电极端子，通过转接板接入湿度保护电路。

图3为松下NV-G10型录像机的湿度保护电路，它是国内常见的VHS机的湿度保护电路之一。下边具体分析它的工作原理。

图中湿敏传感器(DEW SENSOR)在平时阻值较



遥控式彩电 在我国的发展

倪志荣

近年来各类遥控式彩色电视机逐步进入市场。由于遥控式彩电操作方便,功能齐全,性能良好而普遍受到人们的喜爱。国外遥控式彩电发展速度很快,例如日本1981年生产电视机约1200万台,其中遥控电视机近400万台,占1/3左右。到1985年遥控电视机的比例上升到2/3左右。我国遥控式彩电生产有了一定的发展,部分电视机厂向国外购买彩电遥控器散件,进行研制和小批量组装,还未形成大批量生产能力,远远不能满足国内市场的需要。

随着我国人民生活水平不断提高,以及电视的日益普及,人们感到普通彩电不但使用不便而且性能也不太完善,因此希望我国尽快发展遥控式彩电。为了使出口彩色电视机进入高档产品领域而提高竞争能力,也迫切需要发展遥控式彩电。鉴于上述我国目前遥控彩电的研制和生产现状,国家有关部门召开了专门会议,认为在我国发展遥控式彩色电视机,应该作好以下几件工作:

1. 抓好彩电遥控器用集成电路的选型工作,为了避免在生产遥控器的初始阶段,引进品种过多而不利于IC国产化,同时给国家造成耗费大量外汇等严重问题,正确选择符合我国国情的遥控器IC就十分必要。这将有利于发展我国的集成电路工业,有利于降低成本、国内配套、节约外汇以及便于维修等。目前机械电子部有关部门已深入细致地落实了这项工作。

2. 作好频道预置方式的选择,在选用遥控器时,必须考虑选择相应的频道预置方式。当采用机械式电

位器预置频道时,对应每一个预选频道就需对应一组频段转换器和电位器式频道选择装置。由于体积大、机械结构复杂、操作不便以及可靠性差等原因,不宜选用。目前国外多采用微处理器控制的比较先进的频道预置方式,大体上有3种:①单个电位器预置方式,②电压合成方式,③频率合成方式。单个电位器预置方式是通过电位器,将被选频道的调谐电压经A/D转换后记忆在存储器中,然后再经D/A转换方法去控制调谐器工作,用户可根据节目编号任意调用所预选好的频道。这种方式虽比机械式结构简单些,但操作仍不方便。应该选用后两种较先进的数字调谐式预选器,即电压合成式或频率合成式的预选装置。作为选型的第一步,采用电压合成方式的彩电遥控器比较适合我国目前情况。频率合成方式彩电遥控器具有使用方便、直观、可控频道多等优点,但技术难度大且成本也较高,从发展和出口的需要来看是下一步应积极开发的遥控器。

3. 组织专业化生产:这是提高质量、扩大生产和降低成本的有效方法,有利于形成规模经济。这就是说全国那么多电视机生产厂,没有必要每厂都搞一套制造遥控器的生产线。

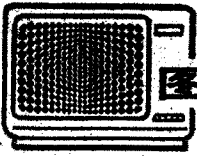
4. 贯彻“引进、消化、开发、创新、出口”的方针,加速我国遥控器国产化的步伐。为了尽快缩小与国际先进水平的差距,要引进必要的先进技术,关键是专用仪器与设备。通过引进关键技术或合资等方式,经过消化及吸收,尽快掌握国外先进技术,逐步提高自行设计与开发能力。但要坚决避免重复引进,凡国产化的就不要引进,尽可能采用国产仪器与设备。

5. 不要引进全套散件,元器件尽可能国产化,对优选的遥控器用集成电路应加速国产化进程。对国产化遥控器集成电路的用户编码、遥控彩色电视机标准以及频率合成方式等进行专题研究,进一步促进我国遥控式彩色电视技术的发展。

小,如冬季在晴朗的日子其阻值约为 $1\text{ k}\Omega$ 。它和 R_{000} ($1\text{ M}\Omega$)串联组成分压器,将 5 V 电源分压后送到运算放大器 IC_{000} 的输入端5,因 $R_{000} \gg R_{\text{DEW}}$ 而使放大器输入端5的电压很低,小于 IC_{000} 输入端6的输入参考电压(0.3 V),这样运算放大器的“+”输入端5的电平低于“-”输入端6的电平,则输出端7输出低电平。这个低电平送到微处理器 IC_{001} 的7脚湿度检测输入端。微处理器就感知环境相对湿度正常,按正常程序控制机器工作。当湿度逐渐变大, R_{DEW} 也按指数曲线特性随之变大,在相对湿度小于95%的范围时, R_{DEW} 的阻值在 $50\text{ k}\Omega$ 量级以内。它和 R_{000} 相比仍很小,由上分析知运算放大器保持低电平输出不变。当相对湿度超过95%再继续增加时, R_{DEW} 几乎是直

线式上升,分压器K点的输出很快大于 0.3 V ,引起运算放大器“+”输入端大于“-”输入端电压, IC_{000} 输出端7就翻转变成高电平。此时微机 IC_{001} 就感知湿度超过使用值,调用内部保护子程序,控制机器处于自动停机状态。多功能显示器指示“结露”状态,同时将安装在鼓表面的加热器开启进行加热,使水汽蒸发,直至机器内部湿度降到允许工作的使用值为止。

图4是夏普VC-685型录像机的湿度保护电路,同上述电路原理基本相同。该电路用分立元件组成,用 Q_{000} 和 Q_{001} 组成斯密特整形电路,经 Q_{000} 和 Q_{001} 隔离放大后,将湿敏电阻所感应的相对湿度值转换成微电脑 IC_{001} 能识别的高、低电平两种状态。



德律风根彩色电视机 图象中放电路的原理与检修

吴建忠

德律风根彩色电视机在我国有一定的数量，常见的型号有 5000、5016、2006、6016 等，这些产品是北京电视机厂生产的。5000、5016、2006 型是采用 415 机芯，6016 是采用 615 机芯。415 机芯适用 90° 偏转角的显象管，615 机芯适用于 110° 偏转角的显象管，两种机芯电路基本相同，因此，本文以 415 机芯为例，介绍其中放电路的工作原理及检修方法。

1. 工作原理

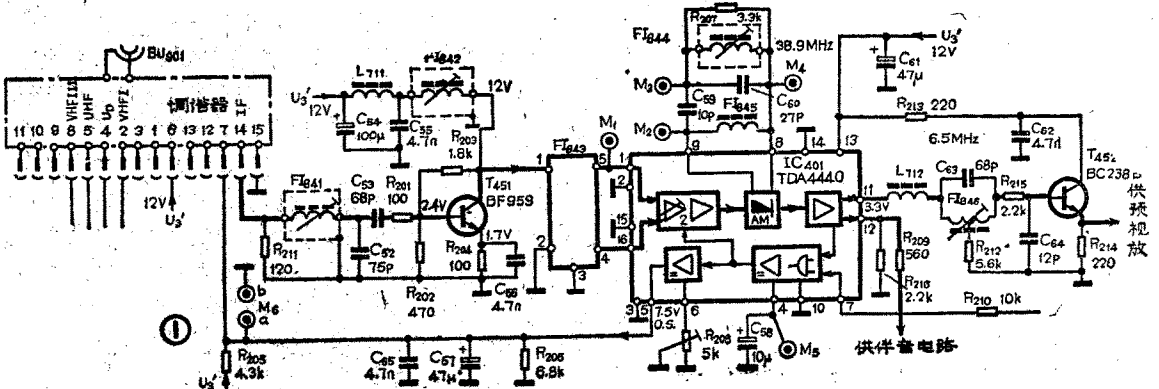
图象中放电路如图 1 所示，这部分电路主要由中放集成电路 IC₄₀₁ (TDA 4440) 及外围元件组成。集成电路 IC₄₀₁ 具有图象检波、中频、高频自动增益控制、伴音第二中频分离等功能。①脚和⑩脚为信号的输入端，⑪脚和⑫脚为信号的输出端，⑪脚输出的是正极性信号，经射随器 T₄₅₁ 供给预视放电路，⑫脚输出的是负极性信号，供给伴音电路。电路中的 FI₄₄₁、FI₄₄₂ 为调谐性元件，主要作用是进行频率调谐，保证带通选择，它们与 R₂₁₁、C₂₂、C₂₃ 等元件配合保证输入中频信号的阻抗匹配。T₄₅₁ 为预中放晶体管，主要作用是对中频信号进行放大。声表面波滤波器 FI₄₄₃ 的主要作用是控制中频信号的幅频特性。FI₄₄₄ 与 C₆₀ 组成谐振回路，谐振频率为 38.9 MHz，FI₄₄₅ 与 C₆₀ 组成谐振回路，谐振频率为 32.4 MHz，这两个谐振频率差拍出伴音第二中频信号。FI₄₄₆ 为 6.5 MHz 吸收回路，其作用是滤除伴音干扰。T₄₅₂ 为射极跟随器，其作用是提高中频信号带负载的能力。

图象中放电路工作原理并不复杂，从整个电路来看它具有如下特点：(1) 图象中频频率为 38.9 MHz，中放增益为 92 dB，由于中放增益高，可使电子调谐器降低增益，而电子调谐器低增益有利于提高信噪

比。(2) 中频信号有“正”和“负”两种极性信号输出，这给电路多功能应用提供了方便。(3) 高放 AGC 为负向输出，为电子调谐器中场效应管的工作提供了方便。(4) 声表面波滤波器 FI₄₄₃ 与 IC₄₀₁、T₄₅₁ 之间均采用直流耦合，在检测 FI₄₄₃ 是否失效时，不能直接将 FI₄₄₃ 的①脚与⑤脚短接，必须用耐压在 20 V 以上的电容跨接，否则将会损坏电路。

2. 检修方法

这部分电路因功率消耗小，工作电压也不太高，因此，与整机相比故障率比较低。这部电路最常见的故障是无图象、无伴音或图象、伴音有严重干扰，具体检查方法如图 2 所示。由于电子调谐器出故障也会出现无图象、无伴音或图象、伴音质量不佳，为了判断故障部位，常采用干扰法。干扰法实际就是用改锥触碰 FI₄₄₁ 与 R₂₁₁ 的结合点，将人体感应的信号送入图象中放电路，若此时荧光屏上有明显的杂波干扰，则说明图象中放电路工作正常，故障在电子调谐器，否则就是图象中放部分有故障。检查中放部分一般采用测电阻法和测电压法。中放集成电路 TDA 4440 的各引脚对地电阻值及对地电压值如附表所示。检查 IC₄₀₁ 主要测量 ①、⑩、⑪、⑫、⑬、⑮脚电位，①、⑩脚是信号输入端，⑪、⑫脚是信号输出端，⑬脚是工作电压的输入端，⑮脚电压标志高放 AGC 的工作状态，正常情况下此脚电位为 7 V，当输入的信号很强时，此脚电位要有所降低。若集成电路 TDA 4440 没有问题，再重点检查以下几个元件。(1) T₄₅₁：T₄₅₁ 在工作时电流比较大，因此很容易损坏。(2) FI₄₄₃：FI₄₄₃ 经常发生开路故障而失去选择性。检修时，可用一个耐压在 20 V 以上的 0.01~0.1 μF 的电容器跨



电视机电容器损坏故障检修六例

刘 武

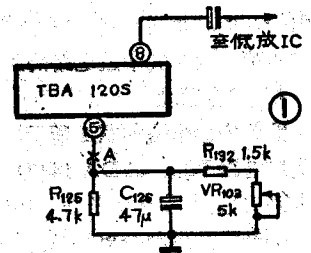
电容器在电视机中应用广泛，贯穿于电路的各个部分，一旦出现故障，给检修带来很大的困难。电容器的故障一般表现为开路、漏电、短路和容量减小，其损坏情况和程度的差异，将会造成电视机出现不同故障，在检修时务必具体分析。一般业余维修人员没有专门仪器，只能靠万用表检测、判断，对于错综复杂的电容器故障主要依赖于实践经验和理论分析，采取推断与测量相结合的办法，找出故障原因及其所在。现介绍实例六则，以供参考。

例 1：一台康艺 KT-1835 型彩色电视机，音量关不小，伴音声响很大。

分析与检修：该机伴音中放采用集成块 TBA

120 S，见图 1，这种集成块是采用直流音量控制，实际上是一种分流式双差分增益控制电路。通过调节第⑤脚的外接电位器 VR₁₀₃，从而使集成块的差分放大增益改变，起调节音量大小的作用。音量失控主要有两方面原因：一是与⑤脚有关的引线或元件开路及损坏；二是 TBA 120 S 第⑤脚对地短路或严重漏电。

第一步，先测量 VR₁₀₃ 中心头与



管脚特性	脚															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
对地电阻 (kΩ)	黑笔接地	1.4	0	0	6.5	6	2.8	8.5	2.4	2.4	0	5.5	6.5	0.2	0	14
	红笔接地	8.5	0	0	8	10	2.8	8.5	2.4	2.4	0	5.5	∞	0.2	0	8.5
静态电压 (V)	4.5	0	0	2.1	6.8	2.5	2.0	7.5	7.6	0	2.6	4.7	11.5	0	0	4.5
动态电压 (V)	4.5	0	0	3.1*	6.8	2.5	2.0	7.5	7.6	0	3.6*	3.7*	11.5	0	0	4.5

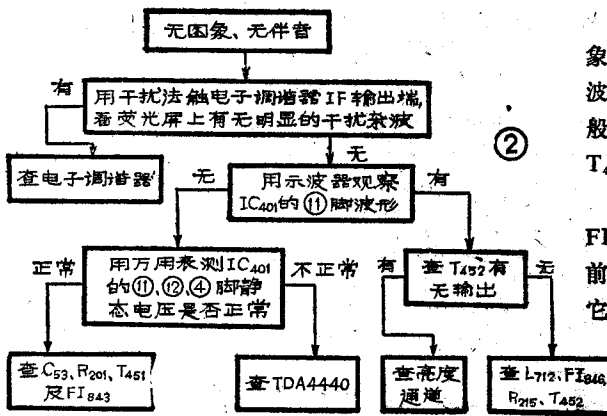
注：1. 表中所列数值均采用 500 型万用表测试。

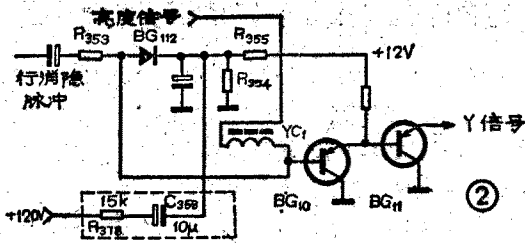
2. * 符号表示测试该数据时表针有波动。

接在 FI₅₄₃ 的①、⑤脚之间，如图象质量明显变好，就可认为是 FI₅₄₃ 有故障。(3) T₄₅₂、T₄₅₃ 损坏后会使用信号中断。

在中放电路中，不同的元件损坏所出现的故障现象不同，如 T₄₅₁ 或 FI₅₄₃ 损坏时，一般会有严重的杂波干扰图象，伴音有沙沙声。而 TDA 4440 损坏，一般表现的故障现象是无杂波点的白光栅，无伴音。T₄₅₂ 损坏一般表现为无图象或图象淡等。

中放电路中的调谐性元件，如 FI₅₄₁、FI₅₄₃、FI₅₄₄、FI₅₄₅，在检修时一般不要调节，因为这些元件在出厂前已调好。若调乱了，在无专用仪器的情况下很难将它们调得很准，这样会影响整机的技术指标。另外，IC₄₀₁ ⑥脚外的 R₁₀₃ 也不要随意调动，其阻值对高放 AGC 的起控点有影响，调离最佳值会使整机的接收灵敏度变差。





非接地端之间的电阻，并旋转电位器，电阻值能随调节变化。直观检查该电位器的引线及焊点，均未发现异常，说明该电位器没有损坏。第二步，测量集成块第⑤脚的对地电阻，测得阻值为 $200\ \Omega$ ，断开第⑤脚与印制板铜箔，测外电路 A 点电阻仍为 $200\ \Omega$ ，表明系外电路故障。电阻短路很少见，最大可能为电容器 C_{122} ($47\ \mu\text{F}$) 漏电，焊开一只脚用万用表 $R \times 100$ 档测量，测得漏电阻值为 $300\ \Omega$ ，表明已严重漏电，用同容量电容器换之，故障排除。

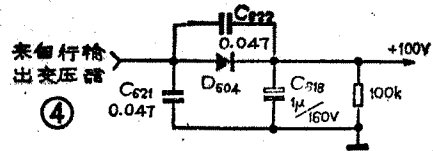
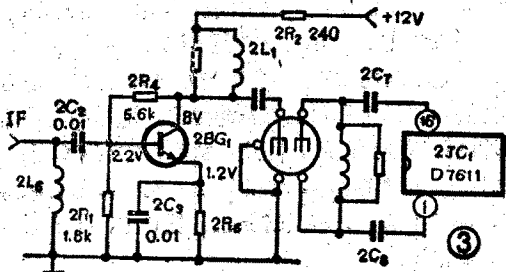
例 2：一台福日牌 HFC-450 G 型彩色电视机，图象模糊，彩色镶边，而且图象尺寸随亮度变化而变。

分析与检修：图象模糊，彩色镶边，这是一种失聚的故障特征，而图象尺寸随亮度变化而变，一般故障发生在高压和超高压。测量 $180\ \text{V}$ 中压，电压为 $190\ \text{V}$ ，说明行扫描电路有故障。检查行激励、行输出电路的主要元件均无损坏，由此怀疑行逆程脉冲宽度缩小。行逆程脉冲宽度由逆程电容器的容量决定，若容量变小，就会缩短逆程时间。因此重点检查逆程电容器，利用比较测量法，查出 C_{716} 、 C_{715} 容量极微，用两只 $0.015\ \mu\text{F}/630\ \text{V}$ 电容器换上后，故障消除。顺便指出，在更换此类电容器时务必注意其耐压值。

例 3：一台北京牌 834 型彩色电视机，图象正常，关机时屏幕中间出现亮点，很久才消失。

分析与检修：关机亮点一般是消亮电路故障引起的。该机由 C_{355} 、 R_{254} 组成亮点消除电路，如图 2 中虚线所示。

当电源关闭后，电容器 C_{355} 通过电阻 R_{254} 、 $120\ \text{V}$ 电源的内阻及电阻 R_{354} 放电，这样，在 R_{354} 上形成负电压，此负电压通过二极管 BG_{112} 加到晶体管 BG_{10} 。



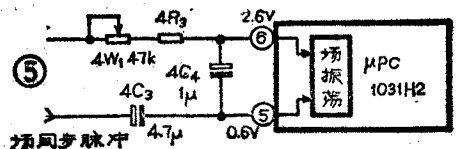
的基极，使它的电位降低，最后使显象管阴极电位也降低，显象管是瞬间产生较大的束电流，使储存电子消耗掉，以达到亮点消除。这里元件较少， C_{355} 损坏的可能性大，焊下测量，发现无充放电能力，已经失效开路。换上一只 $10\ \mu\text{F}/160\ \text{V}$ 电解电容，不再出现关机亮点。

例 4：三灵牌 14 英寸黑白电视机(同飞跃 35D2-2)，图象暗淡，左右扭动，当天线位置不佳时出现现象，喇叭发生“啪、啪”声，而且随音量大小变化。

分析检修：据现象分析，故障一般发生在图象中放或伴音中放。该机采用 D 系列集成电路，首先检查伴音中放，在集成块 D7176 第⑭脚和⑮脚注入音频信号，喇叭有声，继而在②脚注入信号，声音明显增大，表明 D7176 正常。根据有强烈“啪、啪”声的迹象，再检查中放集成电路 D7611，在①、⑮脚注入信号有声，屏幕有明显杂波反应，而在 $37\ \text{MHz}$ 声表面滤波器输入端注入信号无反应，同时在预中放管 $2BG_1$ 基极注入信号也无反应，判断故障在此级，有关电路见图 3。测得 $2BG_1$ 基极电位为 $0.7\ \text{V}$ ，发射极为 $0.2\ \text{V}$ ，集电极为 $12\ \text{V}$ 。正常时，基极电位为 $2.2\ \text{V}$ ，发射极为 $1.2\ \text{V}$ ，集电极为 $8\ \text{V}$ 。由此说明该管已截止，根据 $2BG_1$ 基极电压降低的现象，怀疑输入耦合电容器 $2C_2$ ($0.01\ \mu\text{F}$) 漏电，因为它与电感 $2L_1$ 串联接地，若此电容器漏电，会使 $2BG_1$ 的基极电位下降，使输入的信号变形或消失。焊下 $2C_2$ 用万用表 $R \times 10\ \text{k}$ 档测量，漏电阻值为 $40\ \text{k}\Omega$ ，换一只 $0.01\ \mu\text{F}$ 瓷片电容器， $2BG_1$ 各极电位恢复正常，在基极注入信号，喇叭有强烈的噪声，屏幕有明显反应，插好高频头连线，收看正常。

例 5：一台益华牌 14 英寸黑白电视机(采用 μPC 系列集成电路)，光栅暗淡，无图象，屏幕上有回扫线。

分析与检修：屏幕上出现回扫线说明消隐信号没有输入，应重点检查消隐和视放电路。经检查消隐电路元件均正常。检查视放电路，测得视放管 Q_{101} ($2SC1941$) 的集电极电位为 $32\ \text{V}$ ，而正常时应为 $67\ \text{V}$ 。视放管集电极电位降低通常有两种原因，一种



采用外加电源法 检修彩电三例



例 1: 一台黄河牌 18 英寸彩电, 开机后无光无声。测量电源正常, 检查行推动管及行输出管均无损坏, 但无高压及 12 V 低压, 显然行输出级未工作。该机的行扫描部分是由行振荡→行推动→行输出→行振荡这样一个闭环再加上启动电阻组成的, 以上环节中的任一部位出故障均会导致无光无声。由于此时行扫描电路不工作, 无法用测电压的方法来判断故障所在, 于是决定采用外加电源法, 用一个 12 V 的小电源加在行输出的 +12 V 输出端。开机, 立刻声音、图象均正常, 此时去掉小电源也能正常收看。可是, 关机后再开启电源则依然无声无光, 必须再加上小电源才能恢复正常。显然是启动电路的故障。该机的启动电路是由一个 6.8 kΩ 的电阻将 110 V 电压降压到 12 V, 然后送给行振荡级, 以便在一开机时保证行振荡级首先工作。现在行振荡级没启动, 最大可能就是 6.8 kΩ 的启动电路断路, 取下该电路检查, 果然如此, 更换新电阻, 故障排除。

例 2: 一台文乐牌 20 英寸彩电, 开机后无光无声。测量 110 V 电源电压, 只有 80 V, 检查电源集成块及行输出管均正常, 断开行输出级, 110 V 电源电压立即恢复正常。由于此机的行扫描电路也是闭环形式, 不好测量电压, 于是采用外接电源的方法, 将 12 V 外接电源加在行输出级的 +12 V 电压输出端。开机, 伴音正常, 但依然无光栅, 约 1 分钟后关机, 摸行输出变压器很烫。由此断定是行输出变压器有问题, 更换新的变压器后, 故障排除。

例 3: 一台飞利浦 20 英寸彩电, 开机后伴音正常但无光栅。测量显象管加速极、聚焦极、阴极电位及高压均正常。红、绿、蓝 3 个视放管集电极电位

是视放管损坏, 另一种是 100 V 中压降低。断开视放管集电极供电回路, 测得 100 V 中压只有 70 V。造成 100 V 中压异常的原因可能有两个, 一是行扫描电路有问题, 二是中压整流电路有问题。用万用表交流档测量 100 V 整流二极管 D_{504} 的正极, 有 40 V 左右的交流电位, 说明行扫描电路正常, 故障在中压整流电路中, 有关电路见图 4。检查整流二极管 D_{504} 没有问题, 焊下滤波电容器 C_{511} (1 μF/160 V), 发现充放电能力很弱, 用 1 只 4.7 μF/160 V 电容器代换, 100 V 中压恢复, 故障排除。

例 6: 一台韶峰牌 SF 35-1U 型黑白电视机, 场不同步, 图象向下翻滚。

分析与检修: 调节场频旋钮能使图象稳定下来,

录像机图象不满屏故障一例

故障现象: NV-450/250 录像机放象时只能看到 3/5 的图象, 2/5 处全是噪点, 仔细看, 发现噪点内有很模糊的图象, 行、场同步基本稳定。该机记录的磁带, 放到其它录像机上也出现此故障。

排除过程: 造成图象不满屏的原因有: (1) 磁迹跟踪系统跟踪不良; (2) 磁头开关信号的相位不对。

先对磁迹跟踪电路作细致检查, 调整机内各跟踪调整电路的调整电位器, 未能排除此故障, 因此, 认为故障不是出在磁迹跟踪电路。

当视频磁头开关信号相位不正常时, 拾取信号的位置也不对, 因而在监视器上出现图象不满屏现象。NV-450/250 录像机的磁头开关 PG 脉冲是在 DD 鼓电机旋转时由霍尔元件拾取下来, 再经处理得到 25 Hz 的矩形波脉冲, 作为视频磁头的开关信号。用示波器观察磁头开关信号, 发现波形基本正常, 所以确定故障是由于 DD 鼓电机内霍尔元件拾取的 PG 脉冲相位不对造成的。打开磁鼓下面的电机, 发现旋转磁钢有所错位, 经认真调整, 故障排除。

蔡成本

亦均正常, 但 3 个管的基极电位均不正常, 只有 3 V, 正常值应为 5 V。显然, 是由于基极电位偏低造成视放管截止而无光栅。视放管基极电位来自于解码集成电路的三基色输出端。经检查视放管和解码集成电路均无损坏, 于是采用外加电源的方法, 在红视放管基极上加 +5 V 电压, 这时荧光屏上出现一条约 1 厘米宽的红色横条, 光栅不完整, 说明场扫描电路没有工作。经检查, 场扫描供电电路的保险电阻烧断了。更换新电阻, 故障排除。此故障是由于场扫描电路停止工作后, 电视机中的保护电路为了防止灼伤荧光屏而采取了保护措施。

朱建设

但场幅压缩过多, 调节场幅电位器 4 W₂, 场幅能展宽, 但线性却严重变坏。根据此现象推断, 可能是场频偏移, 图象向下翻滚是场频过高的明显特征。该机的场振荡是采用集成电路 μPC 1031 H2 完成的, 测量集成电路各引脚电位, 只有第⑤脚异常, 其它各引脚电位均正常, 说明该集成电路没有损坏, 故障在第⑤脚的外围电路中。有关电路见图 5。调节 4 W₁, 场频能变化, 表明 4 W₁ 以及串接的电阻正常。用万用表交流档测量第⑤脚上有脉冲电位, 说明场同步信号脉冲已加到场振荡级, 因此, 故障肯定在 4 C₄ 上。4 C₄ 是振荡定时电容器, 它的容量变化会影响场振荡频率, 焊下 4 C₄, 发现其容量已甚微, 换上新电容器, 故障排除。

《无线电》

带光电隔离系统的

VMOS场效应管功率放大器

吴刚 孟繁娟 潘龙法

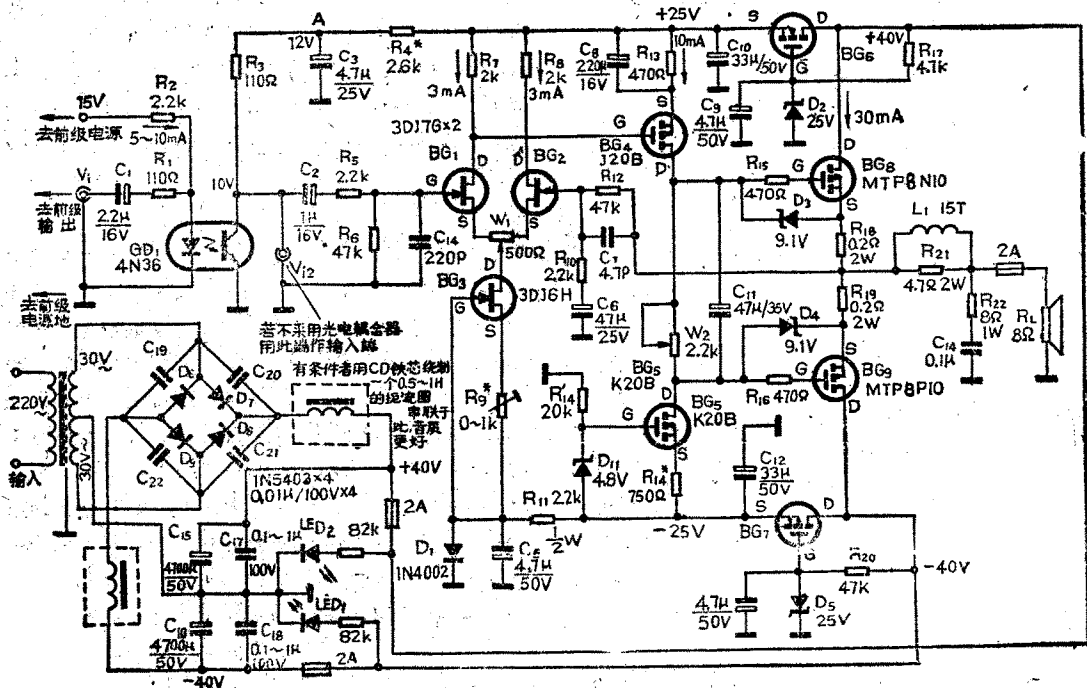
自晶体管功率放大器问世,发展至今,用集成电路制成的功率放大器已非常盛行,使得电子管功率放大器几乎销声匿迹。但近几年来由于激光唱机的出现,电子管功率放大器又重新兴旺起来,尤其在日本和美国,近两年来颇有燎原之势。这是因为一般晶体管及集成电路组成的功率放大器,不能适应激光唱机高达 90 dB 的动态范围,稍有过载,便会造成严重的谐波失真。而称之为纵向场效应管(VMOS-FET)的出现。虽然在某些方面还不能完全取代电子管,但其输入输出等特性已经做到酷似电子管,用 VMOS-FET 制作的功率放大器已引起许多 Hi-Fi 爱好者的极大兴趣。

本文下面介绍一种带光电隔离的具体应用电路。

电路原理

图 1 是带光电隔离系统的全 VMOS 场效应管 QV-1000 A 功率放大器的电路原理图。电路分光电隔离系统和功率放大器两部分。光电隔离系统由光电耦合器及阻容元件构成,光电耦合器是由砷化镓(GaAs)发光二极管(LED)和光敏管封装在同一管壳内构成的,管脚功能如表 2 所示。输入电信号经发

管转换成光信号,经光敏管接收后又转换成电信号,经电容器 C_2 隔去直流成分,可得输出交流信号。工作电流的计算方法如下,发光管正向压降为 1.3 V,工作电流一般取 5~10 mA,若前级工作电压为 $V_m = 15$ V,则 R_2 的取值为: $1.37 \sim 2.74$ k Ω 。光敏三极管的工作电压 V_{ce} 取 10 V 即可。 C_1 、 C_2 是隔直电容器,对音质影响较大,应采用钽电解电容器或薄膜电容器。 R_1 是输入阻抗匹配电阻。用光电耦合器做功放与前级的隔离,可防止由地线间的电位差引入的噪声串入电路。并将功放与前级各自配以独立的电源、独立的接地回路,使得功率放大器输出通过喇叭到地的电流及电源滤波电容器到地的电流,无法通过地线耦合到前级电路。提高了电路系统的稳定性及保真度。功率放大器:本功率放大器是由场效应管构成的 OCL 电路。电路输入端加有 R_1 、 C_1 低通滤波器,以防超音频信号进入电路。 BG_1 、 BG_2 是场效应管差分输入级,用场效应管做输入级,可以获得高输入阻抗、低噪声、大动态范围。本级每只管取 3 mA 电流,可满足大信号而不产生失真的要求。但由于场效应管的输出电流与栅极电压呈平方律关系,这种



平方律关也会产生少量二次谐波,故若能用数百毫瓦的小功率VMOS场效应管做输入级,效果会更好。BG₁、BG₂场效应管是该级的恒流源负载,比一般晶体管恒流源负载具有更高的共模抑制比。第二级BG₁、BG₂为电压放大级,BG₃为P沟道VMOS场效应管做共源放大器,具有接近理想的线性及较高的开关速度,因而能极大地减小瞬态互调失真。若找不到1~20W的P沟道VMOS场效应管,也可采用线性好的3CK9D等PNP高频开关中功率晶体管,但性能略有下降。BG₄是N沟道VMOS场效应管,担任该级的恒流源负载,以提高电压增益及稳定性。该级静态工作电流取得较大,为10mA,以获得大的动态范围。末级推挽管BG₅、BG₆采用全互补VMOS场效应管,由于VMOS场效应管的工作频率很高,易产生自激振荡,故其栅极接有470Ω电阻用以防止自激。输出级的静态工作电流一般取30~50mA,需通过调试选定。D₁、D₂是它们的输入保护二极管,以防止输入端信号过大造成栅、源极间击穿损坏VMOS功率管。L₁、R₂₁是高频滤波器。在一般晶体管

于4ms。本功放选用的是进口产品型号为4N35、4N36或4N37,参数如表(1),其中GD-20是上海产品,也可选用。4N36管脚特性如表(2)所示。差分输入级场效应管BG₁、BG₂选I_{DSS}=5~10mA的3DJ₇(或2SK40、2SK186等进口低噪声场效应管),使用时D、S极可以互换。恒流管负载BG₃选用I_{DSS}≥6mA的3DJ6(或相应的进口管),电压增益级的VMOS场效应管为P沟道的,功率为P₀=1~20W耐压V_{DSS}≥60V的,型号为2SJ88、J20A、IRF9510等;此级的恒流源负载为N沟道的VMOS场效应管,它应与此级P沟道管参数互补对称,型号为2SK264、K20B、IRF510等。功率输出推挽管、采用互补对称的VMOS场效应管。电路中要求参数配对,P₀≥75W,V_{DSS}≥100V,I_D=8A,R_{th}≤0.5Ω,型号为:MTP8N10,MTP8P10,或IRF530,IRF9530等,L₁用直径为φ0.8~1mm的漆包线。在10Ω/2W电阻上密绕15圈脱胎而成(直径选φ5mm)。所有电阻应选用1/4W的金属膜或碳膜电阻。小容量电容器选用瓷片电容器,电解电容器选用正品优质电容器,且耐压要足够高。整流二极管选用3A/200V的快速恢复整流二极管,以减小换相失真,也可采用一般整流二极管,如1N503等。每只二极管并上一只0.01μF/100V的薄膜电容,防止浪涌电流损坏二极管。电源变压器功率应大于100W,输出电压为30V,整流后可得±40V,变压器次级线径应大于1.2mm,以保证输出1.5A电流。功率VMOS场效应管安装时,应装有面积足够大的散热片,连接处应涂上硅脂,以增加导热效果。功率输出负载0.2Ω/2W低值功率电阻,可选水泥或线绕电阻,也可取一段电阻丝代替。稳压二极管D₁、D₂选用9.1V 1W塑封管,D₃、D₄选用25V 1W塑封管,D₁₁选用4.8V $\frac{1}{2}$ W塑封管。整流输出端电感L₁用以滤除高频干扰信号,一般可省略,若要求较高,可选CD型铁心用φ1mm线绕制0.5H的扼流圈,以减小纹波及噪声。

表1

参数	输入特征			输出特征			传输特征			备注	
	名称	正向电压	反向电压	最大电流	饱和电压	漏电流	静态电压	电压传输比	漏电压		上升下降时间
	符号	V _F	V _R	I _{sm}	V _{ces}	I _s	V _{ceo}	CTR	V _{iso}	t _r +t _f	
		V	V	mA	V	μA	V	%	V	μs	
GD-20 B C		≤1.3	≥6	50	≤0.3	≤0.1	≥30	≥20 ≥30 ≥60	≥2500	≤10	
4N35								≥3000		≤4	
4N36		≤1.5	≥6	I _F 10	≤0.3	≤0.1	≥30	≥100	≥2500		
4N37								≥2000			

放大器中,开环增益较高,开环失真也较大,故需加上较深的负反馈来减小失真,但这样会增加瞬态互调失真。而采用VMOS场效应管制做的功率放大器开环增益较低,且末级器件已有良好的线性,故负反馈加的不必太深。本功放闭环增益由R₁₀、R₁₁决定,增益=20log $\frac{R_{11}}{R_{10}}$ 。瞬态互调失真可以做得很小。R₁₂、

C₇作超前补偿,以防止电路自激。

电源部分:本电源供电电压为±40V,要求电源电压有较好的稳定度,较小的纹波。电源桥式整流,有条件可加入0.5~1H扼流圈,经4700μF/50V电容器滤波后,送功放推挽输出级。再经VMOS场效应管(或晶体三极管)及稳压二极管稳压以提高电压稳定度和减小纹波,送电压推动级、差分输入级和光电隔离部分。BG₅、BG₆若采用晶体三极管时,需将R₁₇、R₁₈电阻值改为1kΩ。

元件选择

光电耦合器的传输比为100%左右,传输速度应大

电路调整

反复检查整个电路元器件位置、焊接及连线无误后,先将电位器W₂调到零位,方可接通±40V电源进行试机。先检查输出直流电压,若大于50mV,可调整电阻R₇及电位器W₁,使输出电压最小,应小于30mV。调好后应使输出电压为正值,否则会造成C₆反偏。再调光电耦合系统,调R₂电阻使发光二极管电流为5~10mA。调整R₄使A点电位为12V,接

表2. 管脚特性(4N36):

1	阳极、正极
2	阴极、负极
3	空脚
4	发射极
5	集电极
6	栅极

收录机附加自动分句 收音装置

吴悦

利用录音机学习外语时，往往希望能够分句放音，以便跟读练习，矫正发音等。本文介绍一种能在各种型号录音机上实现自动分句功能的附加装置，它使用两节五号电池供电，体积小，线路简单，成本很低，分句可靠。凡是有遥控插口和线路输出的收录机都可不加任何改动使用本装置；使用时将本装置用插头分别插入收录机的遥控插口和线路输出插口，不用时拔下，不影响收录机的原有功能。没有遥控插口的收录机可将电机引线断开，引出接线，设置一个插口即可使用本装置。

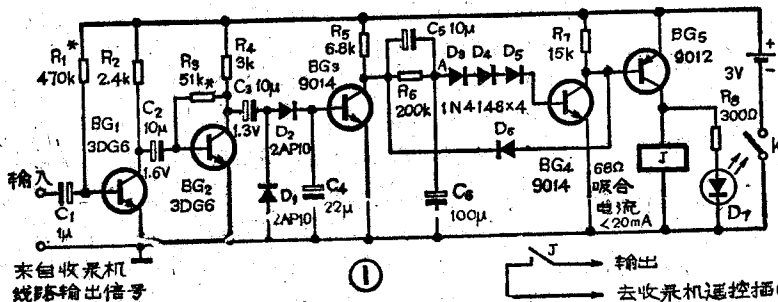
工作原理

本电路是利用收录机线路输出信号来推动开关电路通过遥控插口对收录机电机进行控制的。电路原理见图1。BG₁、BG₂组成两级交流放大器，BG₃、BG₄、BG₅构成自动开关电路。合上开关K后，电流通过BG₁、BG₂、BG₃、BG₄、BG₅、对C₅、C₆充电，当C₅上的电压达到D₃、D₄、D₅的导通电压时，BG₄饱和导通，BG₅导通使继电器吸合，常开触点闭合，通过收录机遥控插口，接通电机电源，放音开始。同时A点电位被钳制在2.4伏左右。来自收录机线路输出的音频信号通过BG₁、BG₂放大后，经D₁、D₂、C₄整流成直流电压，使BG₃饱和导通。BG₃导通后，一路经D₆使BG₄导通，保证继电器继续吸合。另一路使C₆通过R₆（C₆）放电，A点电位随时间逐渐下降，导致BG₄截止。当一句话讲完停顿时，经0.5~1秒（由C₆对BG₄的bc结放电时间决定）后，BG₄截止，使BG₅也迅速截止，继电器触点断开，使收录机停止走带。此时，电源又对C₅充电，经过一定时间（即跟读学习时间），A点电压上升到使D₃、D₄、D₅导通的电压后，BG₄、BG₅导通，继电器吸合，又使收录机开始走带。一个语句越长，A点电位下降越多，电源通过R₆对C₆充电到BG₄导通的时间越长，即一个语句越长，停顿延时的时间也越长，从而保证了跟读学习的时间要求。

元件选择与安装调试

BG₁、BG₄、BG₅应选β值高、穿透电流小的三极管。继电器可选直流电阻约60~70Ω，吸合电流小于20mA的小型继电器，触点电流应大于0.5A以上，

因有些收录机遥控插口不但控制电机还控制低放电路，所以不能用干簧管。电路中其它元件无特殊要求。本机安装极为简单，按图中元件数据安装无误，调整带*号的电阻使BG₁、BG₂静态集电极电压达到如图中所示数值，分别用插头将本装置输入、输出端连至收录机的线路输出插口和遥控插口后即可正常工作。



收音的输出增益可通过R₁调整。差分输入级的静态工作点可调节R₂，使恒流管BG₁流过6mA电流即可。若恒流管BG₁的I_{DS}取6mA时，R₂可省去。调节R₁，使BG₂的电流为10mA。用万用表测R₁两端电压为4.7V即可，调R₁电阻可先用1K电位器焊上，调好后再焊上相应阻值的电阻。输出级的调整：缓慢调节W₂，电位器由小到大（否则静态电流会突变），使BG₃、BG₄功率管的静态工作电流为30~50mA，测R₁电阻两端电压为6~11mV。若用示波器观看输出波形，在输入端加上0.5V 20kHz的小信号正弦波，缓慢调节W₂，电位器到输出端交越失真刚刚消除为止。

实测指标如下：

输出功率：50W × 2 (8Ω)；输入灵敏度：≥0.5V；

频率响应：20Hz~50kHz (0dB, -1dB)；

信噪比：≥90dB；谐波失真：≤0.01%

× × ×

邮购消息：北京清华大学9003大楼北京市高技术联合公司供应：采用进口VMOS场效应管等元器件组装的：(1)全FET 50W+50W高保真立体声QV-1000A型扩音板成品145元/套；散件135元/套；配光电隔离系统10元/套；配100W变压器[输出±30V；±15V(供前置级)；+12V(供马达)]76元/台。(2)全FET 50W(单声道)高保真QV-1000B型扩音板成品98元/套；散件93元/套；配

自动反转机芯磁头方位角的调整

胡斌

近几年市场上出现了一些牌号的盒式录音机，它们能实现磁带的A、B面连续放音等功能，如：夏普QT-94 Z型收录机就是一个典型机种。这类录音机在磁带盒不取出翻面的情况下，能够实现A面、B面放音。这类机器常用磁头旋转方式来实现磁头换位，因此录放磁头的方位角调整与普通录音机有所不同。

1. 结构和原理：如图所示是磁头固定支架结构。它的工作原理是这样，磁头固定在磁头转盘上，转盘可以大于180°转动。在图示位置时，磁头的工作缝隙落在磁带A面。当控制录音机工作于B面放音时，磁头转盘顺时针方向转动180°，这样磁头的工作缝隙转到下端，即图中虚线所示位置，这就恰好落到了磁带的B面磁迹上了，此时磁带反向运行，实现B面放音。

支架的转动角大小即停止位置要靠左、右两侧的方位角调整螺丝钉来确定，磁头转盘受到弹簧弹性力作用而转动，螺丝顶住转盘上的挡块，只要两侧螺丝调整得当，磁头工作缝隙便能到达正确位置，使方位角正常。

由此可知，左侧的螺丝钉位置影响A面方位角，右侧的螺丝钉影响B面方位角。这一点与普通录音机不同，它需要调整两个方位角螺钉，而普通录音机只有一个。

2. 调整：这类高档录音机在其面板上有两个方位角调整孔。现以QT-94 Z型机为例，介绍其放音卡A、B面磁头方位角的调整方法。放入方位角测试带，A面放音，扬声器两端接上真空管毫伏表。

在适当音量时，调整放音卡下的左侧调整孔内方

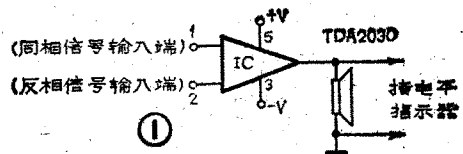
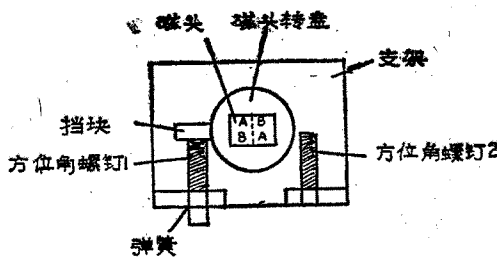
位角螺丝钉，随着调整起子的左右旋转调节，真空管毫伏表上的输出电平也有大小变化，调节螺丝钉使输出电平为最大。

然后，让录音机工作在B面放音状态，调整右侧调整孔内的方位角螺丝钉，使放音输出电平达最大状态。这样，A、B面方位角就全部调整完毕。

在业余条件下，没有方位角测试带、毫伏表，可以采用试听放音的方法进行方位角调整，方法是：选用一盒高音丰富的新的原声磁带，用此带放音，提升高音、适当衰减低音、取较大的试听音量。A面放音，调左侧方位角螺钉，监听放音输出，调到放音音量最大、高音输出最大为止。B面调整方法相同，只是调节右侧的方位角螺钉。录放卡的调整方法同上。

BTL集成功放接电平指示器方法

目前已有不少无线电爱好者组装了家庭音乐中心，其功率放大器部分有OTL式的也有BTL式的。至于OTL式的功率放大器(我们以TDA 2030功放块组装的为例)接电平指示灯还较容易，如图1所示即可。但有不少爱好者已不满足于OTL式功率器，他们在OTL的基础上将其略加改动便成为功率更大的BTL式放大器。这时如何接电平指示灯呢？如果照搬OTL的接法从扬声器两端去接指示灯是不会正常发光的。所以我们首先分析一下BTL式的工作原理：图2是一典型的BTL式电路，图中只画出左声道电路，右声道的与此相同，IC₁是同相放大器，IC₂是反相放大器。IC₂的输入信号是由IC₁ 4脚输出的U₁经R₁、R₂分压衰减以后再通过C₂得到。故此IC₁和IC₂两个输出信号幅度相等且相位相反，IC₁和IC₂在共用的负载(扬声器)上合为一个完整的输出波形。所以加到电平指示灯上的信号应该取扬声器两侧A、B两点的信号。如果只取A点或B点与地之间的信号，只



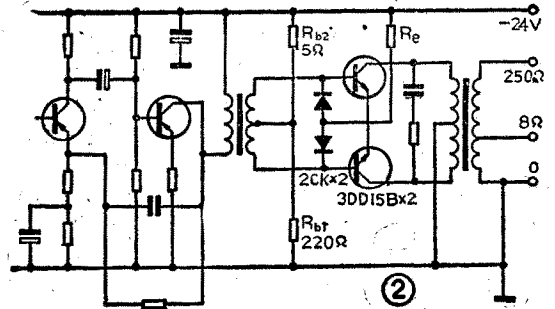
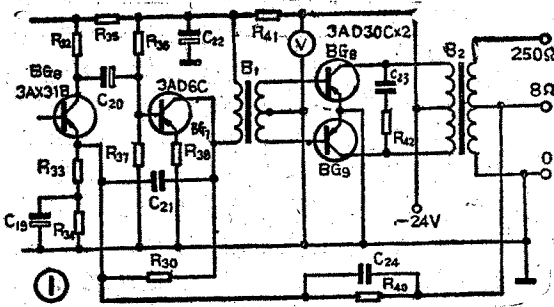
光电隔离器 5 元；配 50 W 变压器(输出电压同 100 W)46 元/台。(3) 全 FET 100 W+100 W 高保真立体声 QV-2000 A 型(QV-1000 型的改进型)扩音板成品 285 元/套；(以上套件场效应管均经图示仪严格筛

选配对，成品板均经严格调试好，通电可放音。)以上每套邮费均 2 元，款到一个半月发货。帐号：北京农行清华园信用社 05069

变压器推挽输出扩音机功放管代换法

展明照

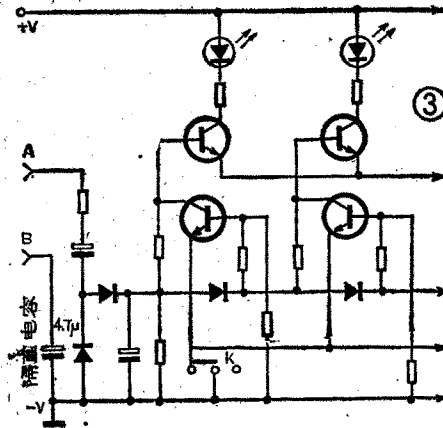
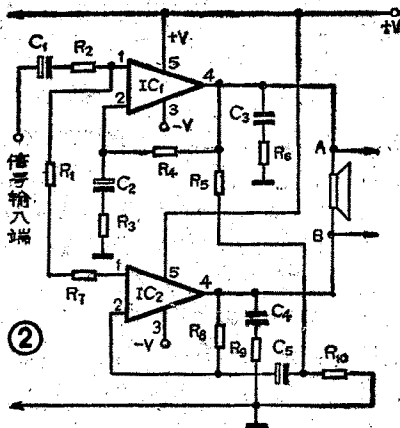
前些年，社会上拥有较大数量的变压器推挽输出形式的晶体管扩音机，其功率管都是用 3AD 30 锗管。由于这类管子的固有缺陷很容易损坏，用同类管子换上后，寿命也不长，给用户带来很大的麻烦，也增加了经济损失，有些机器因而被判处“死刑”，成为废物，造成社会财富的浪费。由于 3DD 15 硅管的大多数性能指标优于 3AD 30，我试验用 3DD 15 取代 3AD 30，并对原机有关电路作了相应改动，获得了成功，现将改换方法介绍如下。



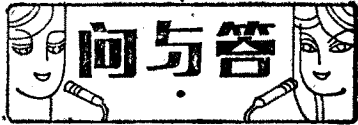
这里以 50 W 晶体管扩音机为例。该机有关电路见图 1，改动后的电路见图 2。拆下原机上两只 3AD 30 管，在 3DD 15 管上加绝缘衬垫后装在原位上。按照图 2 电路将输出变压器的初级中心抽头与电源“+”端(即原机接地线)连接，两管发射极连接后通过新添加的电阻 R_e 与电源“-”端相接。原机的两只 3AD 30 管基极是直接通过输入变压器次级接地的，为乙类放大电路，这是因为锗管发射结死区电压较低，在扩大机上使用时，交越失真不甚突出。而现在使用硅管，其死区电压 $> 0.5 \text{ V}$ ，故必须提供正向偏压，所以用了 R_{b1} 、 R_{b2} 组成分压式偏置电路，其中 R_{b1} 必须选用功耗 $\geq 5 \text{ W}$ 的电阻。由于硅管的 $V_{(BR)}$ 、 EBO 很小 ($\geq 4 \text{ V}$)，为防止发射结瞬间被击穿，所以分别在两管 b、e 端加上二极管用作保护。因为 3DD 15 的截止频率高于 3AD 30，所以换管后，必须将原电路上由 C_{22} 、 R_{40} 组成的反馈支路取消，否则会产生自激振荡。 R_e 的阻值在 $0.3 \sim 0.5 \Omega$ 范围内选取，可以自制，但不能取消。

相当于取出一个完整的正弦波信号的一半，指示灯是不会正常发光的。但是 BTL 中 IC_1 和 IC_2 的两个输出端是绝对不能碰到正、负电源和地端的，更不能自相短路，所以 BTL 放大器与电平指示器相连接时，

其中一个输出端与电平指示器地端连接之前必须串接一只隔直电容器，如图 3 所示，这样接好以后指示灯发光就正常了。隔直电容需在调试时确定，笔者选定 $4.7 \mu\text{F}$ ，爱好者也可以选其左右的电容器，但绝对不可不用。尤其是在各部分电路的地端都相通，而且共用一个电源变压器供电的情况下更应该引起注意。图 3 是电平指示器的部分电路，爱好者可以根据自己功放器的功率大小向后面继续添加指示灯。与功放器的功率吻合的电平指示器才显得美观。



高燕冰



问：一台西德产罗兰士牌 20 英寸彩电，使用不久即无图无声。经查稳压管 D_{555} (ZPY 120-SB 14296) 击穿，用 3 只 40V 稳压管串联后代换该管不能使彩电正常工作。不知 D_{555} 的具体参数如何？能否用国产管代换？

答： D_{555} 是超过压保护作用的稳压二极管。当电路中 115V 主电压因异常情况影响而突然剧升时， D_{555} 便击穿短路，使主电压消失，从而保护电路元器件不被高压损坏。对 D_{555} 要求一般较高，不是随便用一只稳压管就可代替的。通常应选稳定电压为 130V 左右的稳压二极管，并要求反向漏电流小于 $100\mu A$ (反向电压为 120V 时)。目前较难找到如此特性的国产管，但可用进口管 SR 2M、EX 0074 CE 或 EX 0152 CE 来代替。如果购不到，也可以用多只低压稳压管串联后代替，但需注意其总稳定电压应在 125~140V 内，并且反向电流不大于 $100\mu A$ (电压 120V)。由于稳压管的标称稳压值与其实际稳压值有一定误差，而且反向电流通常是不标出的，故一般应通过实测挑选才行。

(德沅)

问：夏普 C-3700 DK 型 37cm 彩电由于 IX0465 CE 损坏，而无法使用，请问有什么型号的类似电路可以替代？

答：IX 0465 CE 为电源专用集成电路，与其功能完全相同的集成电路有 STR 4090 S，但它们的管脚排列顺序不同，如下表所示。

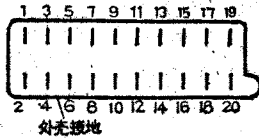
IX0465CE	1	2	3	4	5
STR4090S	3	2	1	4	5

当用 STR 4090 S 进行替代时，只要按上表关系焊入电路，电视机便可恢复正常工作。

(高雨春)

问：为改善“射频连接”放象方式不尽人意的效果，拟采用“视频连接”方式，但不知录像机如何与“汤姆逊”20英寸彩电背面的 20 芯插座配接？

答：“汤姆逊”彩电背面的 20 芯插座的各脚功能见下表所示。由表可见，视频输入为 ①、② 脚。配



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
音频输出	音频输入	同轴脚	音频接地	B脚	同轴脚	B输入	转换电压输入	G接地	G空	G输入	R接地	R空	R输入	空	视频接地	空	视频输出	视频输入	

接时把录像机或放象机视频输出信号通过 75Ω 同轴电缆连接至 ①、② 脚即可 (电缆芯线接 ② 脚)。20 芯插座的引脚排列顺序见上图所示，连接时注意不要搞错。放象时，一般应按一下电视机节目预选器上的“AV”键，否则可能会出现图象上部扭曲等现象。

(申源)

问：检修一台成都 C47-851 型 18 英寸彩电，130V 主电源电压仅 20V 左右。查测电源部分各有关元件均无损坏，先怀疑是负载有问题，用另一台机器电源接到负载后，一切正常，说明故障还是出在电源部分，问应如何检修？

答：此机采用的是三洋 83P 机芯，电源为自激调宽式开关稳压电源。从故障现象分析是开关电源没有振荡或虽已振荡但振幅很小、振荡频率不准。影响振荡或造成停振的原因很多，但从所述无元件损坏

来分析，其主要原因可能是因为开调整管 BG_{111} 电流放大系数 β 值偏低，不能满足振荡的振幅平衡条件。 BG_{111} 的自身质量对振荡变量的影响很大，其 β 值应大于 10，否则很难正常工作。在业余条件下是无法准确检测大功率三极管 β 值的，简单的方法是更换管子试之。 BG_{111} 原机用的是日产 2SC 3089 型大功率塑封管，可用 2SC 1403、BU 508 A、2SC 1942、3DD 103 C 等代换。不过后两种管子需在散热片上重新钻孔安装。检修时先将 130V 电源与负载断开，接上一 50W、500Ω 电阻作为假负载，以免损坏行输出管而扩大故障。

(陈克军)

问：一台彩色电视机收看时图象、伴音均好，但外壳有轻微带电感觉。用测电笔测外壳上银灰色涂层表面，

氛管断断续续发微红，在关机的短时间内氛管明显红亮，此时用手触摸机壳还能拉出可见的电弧光，这种情况应如何处理？

答：这种情况说明电视机外壳表面的银色喷涂层内含有导电的金属细颗粒，在静电场作用下带电。这种静电场是由显象管的第二阳极所连接的石墨层电容器产生的。解决的办法是首先检查显象管的外壳石墨涂层接地是否良好，若接地良好而仍带电，则可在机壳内壁上贴一层锡箔，引一根导线接在公共地线端，机壳带电现象即可消除。

(钟景云)

问：一台汤姆逊彩色电视机出现无光无声故障，经检查是脉宽调制稳压电路中的开关管 PL_{61} (BU 807) 损坏，查最新国内外晶体管手册无 BU 807 的资料，市场上也买不到此管，用 BU 804 代替，一开机 BU 804 就击穿，不知如何解决？

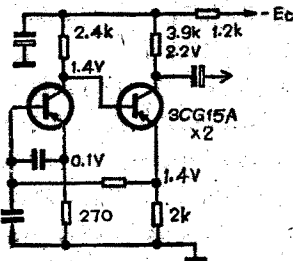
答：BU 807 损坏后，可用 3

<无线电>

DD 15D和3 DA 87D两管组成的复合管代用,我曾用此方法修复过这样的故障,收看一年多,至今效果良好。(汪晖)

问:一台上海L 316 C录音机放音时声音微弱,检查发现前置放大级各级电压均很低,怀疑是晶体管或滤波电容器短路或严重漏电,焊下测量均完好。不知是何原因?

答:这种故障很可能是滤波电阻(1.2 k Ω)阻值增大引起的。该机前置放大电路简图如下,正常时各极电压如图所示,当1.2 k Ω 电阻变大至5 k Ω 以上,即使不足0.8毫安的电流通过变值的滤波电阻,也会产生足够大的电压降,造成各级电压很低。检修时可用镊子将1.2 k Ω 电阻短路一下如果放音正常,则证明是滤波电阻变值,换一只1.2 k Ω 电阻即可,否则就应该重点检查晶体管和滤波电容器。(梁怀斌)



问:一台蝴蝶牌107-2型袖珍式集成电路收音机声音时断时续、时轻时响,尤其在调谐电台时更为明显。有时,时轻时响故障消失,但只能收到一两个强电台,并且音量明显不足。检修中曾怀疑是双连可变电容器接触不良引起,但经清洗及换新均没能排除故障。不知故障原因何在?

答:造成这种故障的原因大都是磁性天线的初级线圈将要断线。由于107-2型机的磁性天线线圈用纱包线绕制,引出线较长,常与调谐度盘相碰,故发生引线将断未断故障时往往不易被发现,并会随调谐电台而变。因此只要仔细找到断头处并接好就可使故障消除。

(王德元)

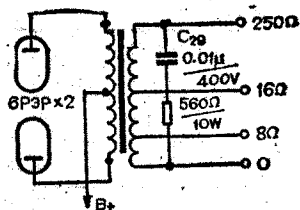
问:一台益声牌YS-120立体声收录机,录放音走带均正常,倒带时出现“喀嚓”响声,检查带仓及机芯传动部分也没发现异常现象,不知是何原因?

答:遇到这种故障可先不装磁带,按下快倒按钮观察机械传动部分走动情况,这时如仍有喀嚓声,则是机芯本身的故障。如无“喀嚓”声,则可能是磁带的问题、不妨换上一盒好磁带试试,如果这种响声消除,则证明是原磁带盒的故障,可打开磁带盒检查,大都是平整度较差,盘芯和导轮表面粗糙,上下半盒对起来不严实,中间张开较宽(约1毫米)的缝,所以快倒或快进卷带时,带盒里面的零件与盒体会产生较大的磨擦声;粗糙的盘芯、导轮也会与卷轴、导轴发生不正当的磨擦。另外,如果该盘磁带系在不良的机器上使用造成的卷带不齐所致,只要把未卷整齐的磁带平放在桌上拍几下,即可消除故障,无需换新带。

(良友)

问:一部40瓦高淳放大头,输出功率不足15瓦。经查末级并联推挽悬浮功放栅对栅激励功率和各极电压正常,换两只6P3P和输出变压器无效。不知何因?

答:经换管和输出变压器无效的话,可能是 C_{20} 击穿所致。 C_{20} 和 R_{14} 串联并接在输出端子0-250 Ω 之间(如附图),它的作用是防止变压器空载时,因音频电压过高而将层间绝缘击穿,起着过电压保护的作用。当 C_{20} 不良或耐压不足时,负载偶而开路或输出电压过高



均可能造成 C_{20} 击穿。 C_{20} 击穿后, R_{14} 直接并接在0-250 Ω 端子间,

使次级输出阻抗降低失去匹配,相当于负载加重,导致输出电压降低、功率不足的毛病。

(刘正成)

问:一台宝石花SL-2202型收录机,功能选择波段开关的收音部分那组接点极易接触不良,检修时发现那部分波段开关内部接触片发黑。用砂纸打光装上就好,但不长时间又烧黑,如此反复几次。怎么办?

答:接触片烧坏,多数是由于切换的电流过大所引起,一般收录机为其收音部分装有电子滤波器,其输出接有几百微法大电容器 C_e 。在电源接通瞬间,可流过较大电流,这一电流也经过波段开关接触片。所以会烧黑接触片。

处理办法:①若 C_e 本身数值不太大,可在电源输出处串接一只100~200 Ω 的电阻 R 。②将波段开关的电源接通处直接用线连接,以解决收音部分因无电源而不能工作的问题。

(张国华)

问:一台珠江牌LSL-7型立体声收录机在放音和收音时,右声道扬声器发出时大时小的“喀嚓”杂音,即使把音量电位器调至最小也不能免除。但测功放IC TA 7232 P的各脚工作电压却基本正常。这是何故?

答:对于这种故障,应该先查右声道功放部分的几个电容器(C_{144} 、 C_{145} 、 C_{146} 、 C_{147})和印制线路有无漏电现象。测量电容器时最好断开它们与线路的联系,因为在路测量有时不易判别是否漏电。如果测出某个电容器有不稳定的漏电电阻,即可断定故障由它而引起,只要换上新电容器即能排除故障。若查出印制线路漏电,通常可用无水酒精擦净。在电容器和印制线路均无问题的情况下,一般就表明功放IC出了故障,这就需要更换TA 7232 P了。

(申沅)

各种洗衣机电路和电器件的型号、规格和要求

吴忠义

本文对进口及国产数十种洗衣机的电路及使用的电器件的型号、参数等详加介绍，供用户及维修人员参考。

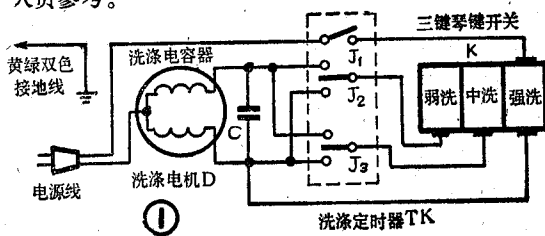


图1是有强、中、弱洗的波轮式单缸洗衣机电路。容量1.5公斤的洗衣机，洗涤电机的参数见附表中第①项。容量2公斤或2.5公斤的洗衣机，洗涤电机的参数见附表中第②项。洗涤电容C是金属化聚丙烯电容器，规格 $10\mu\text{F}\pm 5\%/AC 400$ 伏或 $12\mu\text{F}\pm 5\%/AC 400$ 伏，型号CBB 60或CBB 61，损耗角正切值要小于0.004，极壳间绝缘电阻应大于100兆欧，外壳温升低于 20°C 。三键琴键开关K的型号是JQK-1，规格250伏2.5安，触点接触电阻要小于0.2欧，能连续工作10000次，带电部分与外壳能承受2000伏/分的电压，绝缘电阻大于100兆欧。TK是机械式15分钟双凸轮洗涤定时器，型号DXT 15-ST-1或SR-4-15 WR，规格250伏2.5安，应能承受2000伏/分电压，绝缘电阻要大于100兆欧，轴的操作力矩应小于 883×10^{-3} 牛顿·米，噪音小于60分贝，使用寿命大于10000次，触点接触电阻要小于0.035欧，走时误差小于 ± 2 分钟。J₁是定时器主触点，J₂是弱洗(轻柔洗)触点，15分钟内约工作45个周期，J₃是中洗(标准洗)触点，15分钟内约工作15个周期。该电路特点是简单、实用、可靠性较高，所以国产90%的单缸洗衣机都采用该电路。

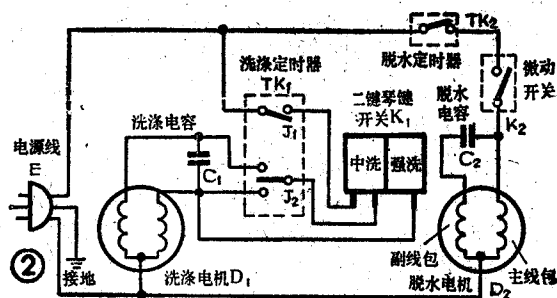


图2是有强、中洗的双缸波轮式洗衣机电路。洗涤电机D₁和洗涤电容C₁的型号、规格、要求与图1中的D和C相同。脱水电机D₂的参数见附表中第③项。脱水电容C₂是金属化聚丙烯电容器，规格 $3\mu\text{F}\pm 5\%/AC 450$ 伏或 $4\mu\text{F}\pm 5\%/AC 400$ 伏，其型号和要求与洗涤电容C₁相同，也可用CZJS型油浸式电容器。K₁是KQX型二键琴键开关。微动开关K₂允许通过的最大电流是3安。TK₂为机械式5分钟脱水定时器，型号DXT-5 B-1或DXT 5-3，轴的操作力矩要小于 638×10^{-3} 牛顿·米，走时误差小于 ± 1.5 分钟。TK₁为机械式单凸轮15分钟洗涤定时器，型号DXT-15-5或SR 4-15 SR。K₁、K₂、TK₂、TK₁的其它要求和图1中的K₁、TK相同。J₁是定时器主触点，J₂是中洗触点。该电路是在图1电路

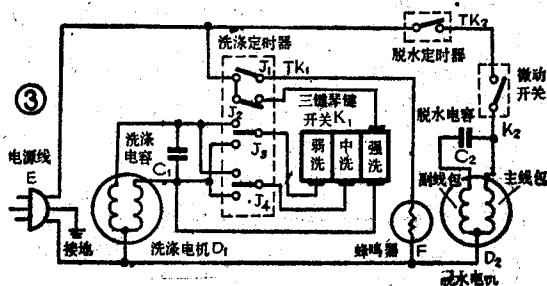


图2是有强、中洗的双缸波轮式洗衣机电路。洗

	电机型号	输出功率(瓦)	工作电压(伏)	运转电流(安)	额定转速(转/分)	效率	堵转电流(安)	线圈温升(度)	绝缘电阻(兆欧)	噪音(分贝)
①	XPD-90	90	220	<0.9	≥1300	>50%	<2	<75	>100	<62
②	XPD-120	120	220	<1.1	≥1300	>52%	<2.5	<75	>100	<62
③	XT-30 XPT-35	30 或35	220	<0.55	≥1320	>28%	<1.2	<85	>100	<60

均为单相电容式异步电机

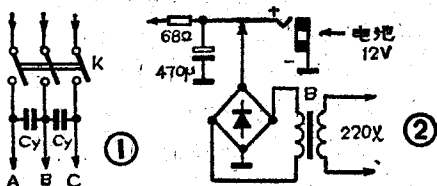
关于“利用电灯线的传呼装置”

一文的读者来信答复

自1989年第4期刊出“利用电灯线的传呼装置”一文后，收到大量读者来信。笔者一并答复如下：

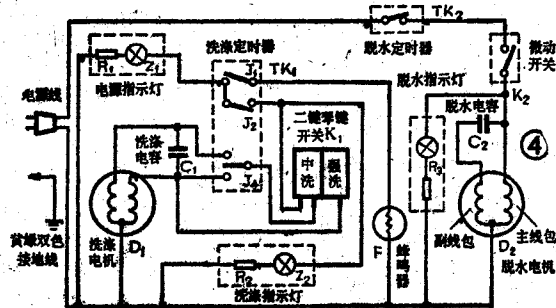
1. 载波电话使用环境。载波电话适合单位、工厂、学校、旅馆作内部传呼，以及做同家异处通话使用。通话各方须在同一电力变压器范围内，最好使用同一相线，对于不在同一相线的各方，如发现音质太差或根本无法收听，可在三相线分线处（三相闸刀开关K）并接两个 $0.02\sim 0.1\mu\text{F}$ 、耐压600V的电容Cy，如图1所示。若使用380V电力线，一要将Cy耐压升至600V（原为400V）；二要适当改接电源电路，使整流后的直流电压与原来相同。如果停电后用干电池或蓄电池等做电源，只须用一插孔将电池接入原机整流电路之后即可，接法见图2。

2. 载波电话的传送距离。据笔者试验，传送距离大于2公里（指电力线长度）。如果电力线上负载变化较大，传送距离可能会有少许变化。在此距离内，音质比较清晰，50Hz电源噪声绝对听不到，由于D.



基础上加上脱水电路而形成的，所以波轮式有强、中、弱洗的双缸洗衣机，则洗涤部分电路可按图1接线。该电路特点是造价低，接线少，维修方便，因此国内1985年以前生产的双缸机有95%采用该电路。

图3和图4是洗涤结束有蜂鸣或有指示灯的波轮式双缸洗衣机电路。R₁、R₂、R₃是金属膜电阻，型号JR-0.25，规格1/4瓦。氖灯Z₁、Z₂、Z₃的型号是NH0-150或NH0-170，工作电流0.0015安。蜂鸣器F可用电子音乐FA-E型，规格220伏0.02安。也可用可调电磁式蜂鸣器，型号是FM-1或FM-



方便实用的冰箱修理工具

BX-A型便携式多功能冰箱修理工具是一种组装型工具，由主机、焊炬、辅助工具三部分组成，全部放置在一个皮箱内，体积 $500\times 400\times 150\text{mm}$ ，重量12公斤。携带它外出上门修理冰箱极为方便，使用箱内的工具设备即可在用户家中完成割管、抽空、注氟、焊接、封口等维修工作。

该套工具由北京海淀区制冷工具设备厂生产，曾荣获北京市经委颁发的“技术开发优秀项目”三等奖。

吴玉琨

形成的“静噪功能”，静态时没有噪声。耗电在1W左右，可长期通电工作。欲提高传送距离，可提高发射极的电源电压，将BG₂换成大功率管。

3. 载波电话无主机、副机之分，通话各方均可互相呼叫通话。在整机中已将频道扩为3个，使用载波频率分别为200kHz、230kHz、260kHz。如果另加一多位互锁开关，很容易形成多路通话系统。据笔者试验，可扩至20路。只是在频率高、低端传送距离变近，这是由谐振回路失谐造成的。如果根据用户远近适当安排频率，应该不成问题。该装置不能与市话接网，而只能用于电话传呼等。

4. 原文载波门铃图5有一处画错，R₁应接至IC₁第5脚而不是第6脚。

5. 载波电话整机原邮购单位有售，每台95元。

李洪明

2, 工作电压220伏，频率50赫，最大响度时的电流小于0.03安，响声大于82分贝，通电15分钟后的线圈温升要低于65度，能连续工作5000小时，绝缘电阻要大于100兆欧。图3的TK₁是带蜂鸣机械式15分钟双凸轮洗涤定时器，型号DXT-15WF，图4的TK₁是带蜂鸣机械式15分钟单凸轮洗涤定时器，型号DXT-15SF-5型。上述定时器和电路上其它器件的型号、规格、要求等与图2和图1相同。Z₁是电源指示灯，Z₂是洗涤指示灯，Z₃是脱水指示灯。平时J₁处在断开状态，蜂鸣器不响，在洗涤或漂洗快要结束前45秒左右，J₁触点导通，约鸣响30秒后J₁触点凸轮的作用下自动断开，洗涤或漂洗结束。J₂是主触点，J₃是弱洗触点，J₄是中洗触点。有蜂鸣器和指示灯电路的洗衣机能增加造形的美感，能及时告知用户外电压和洗涤脱水部分工作是否正常。上海水仙牌XPB20-9S、杭州金鱼牌XPB20-2S、宁波新乐牌XPB20-6S、广州威力牌XPB20-2S等双缸机采用的是图3电路。上海司其乐牌XPB20-3S、南京莫愁牌XPB20-7S双缸机采用的是图4电路。

电子点火器修理经验

周锦程

目前市场上销售的电子点火器，采用电子脉冲技术产生连续放电火花，是家庭煤气点火的理想用具。现以南通晶体管厂生产的“王”字牌高效电子点火器为例，将本人的修理经验介绍给读者。

电子点火器的故障，一般都是无放电火花，修理起来并不难，关键是要判断准确。“王”字牌电子打火器的电路原理如图1所示；BG₁是振荡晶体管，R₁是偏置电阻，B₁是振荡兼升压变压器，D是整流管，R₂、R₃是限流电阻，3CTS是双向可控硅，2CTS是双向触发二极管，C₁是触发器的储能电容器，C₂是充电主电容器，B₂为升压变压器（高压），L_x为放电针及外管组合体（发火管），K为开关，电池为1.5伏，1节2号电池。

当按下按钮开关无放电火花时，应首先检查电池部分。电池夹断线、松动，电压不足都会引起故障。第二步，检查开关触点。打开塑料壳，检查触点是否接触良好，因为开关簧片在上下方向有可能松动，按钮按下时，将接触的开关簧片推下，造成两个簧片接触不上，需重新将开关底座烫牢或用环氧树脂胶牢。

将电流表接在开关的两端检查工作电流应有100mA左右。若无，说明有开路性故障，可能是电源没有接入电路，或者BG₁断脚，R₁、B₁其中有断路；若电流>>100mA，则可能是B₁内部短路或BG₁击穿。检查B₁振荡兼升压变压器输出两端应有35伏左右（有效值）交流电压（非正弦波），否则说明振荡电路没有工作；若B₁输出端只有几伏交流电压，说明C₁电容器漏电。

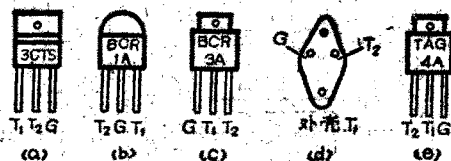
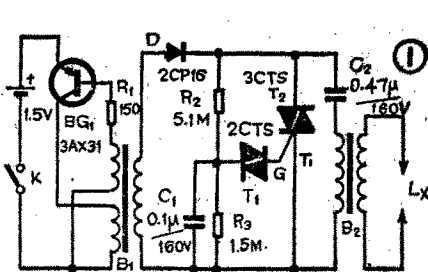
在有工作电流100mA左右及35伏交流电压存在的情况下，应着重检查双向可控硅3CTS。其外型见图2，(a)为国产件的接脚图，(b)、(c)、(d)、(e)为部分进口件接脚图。G是控制极（触发极）。G极和T₁极间的正反向电阻都很小，一般为100Ω左右。为了判断它是否损坏，可从电路上拆下，用万用表的R×1Ω档，不分表笔的正负，分别将笔接至T₁极和T₂极。用和T₂相接的表笔在保持和T₁相接的情况下，同时和G极相接。

这时可控硅阻值应明显变小，说明双向可控硅可能因触发导通而处于通态，再在

保持该表笔和T₁相接的情况下和G极断开，双向可控硅仍应处于通态，否则，一般地说是双向可控硅损坏。对双向触发二极管2CTS而言，它没有正负极性之分，若怀疑它损坏，可在电路通电的情况下，在双向触发二极管与双向可控硅G极的连接点上用表笔点几下（小金属起子也可），若点火器出现放电火花，就可肯定是它损坏。有时新换上一只2CTS，同样无放电火花，但只要将两只管脚对调一下位置，就能放电工作了。一般2CTS管的阻断电压为20~60伏，当加在它两端的电压超过它的阻断电压时，管子导通。若手头一时没有2CTS管，可用两只完好的NPN三极管按图3所示连接，临时代用。它工作正常时，用万用表直流电压档可测得两端电压约25伏左右（黑表笔接G与2CTS连接的点，红表笔接R₂、R₃、C₁与2CTS连接的点）。

若触发器的储能电容器C₁漏电或引脚断，无容量，都不能触发双向可控硅3CTS工作。判断电容器的好坏，可用万用表的R×10kΩ档，将表笔不分正负搭在电容器两端（无极性电容），接上电容的一瞬间，表针从∞处向右摆动一个角度。表针的摆动幅度与电容量的大小有关，一会表针很快又返回∞位置。测量时如果表针不摆动，说明被测电容内部开路；若表针指在零欧姆刻度上，说明电容器内部击穿短路。假如表针偏转到某一位置就停下来，而不返回∞位置，则属于电容器漏电。

有时能听到放电的“叭叭”闷声，却不见放电火花，应仔细观察升压变压器B₂是否匝间短路，或者发火管内部放电针的绝缘层破了，与外管之间有内打火现象。对升压变压器B₂匝间短路，如手头无备件，可细心拆下漆包线，找出断头，将两断头拧成一股，粗线可用电烙铁焊好，细线用火柴烧一下，就可连好，用涤纶胶带包平，按原样重新绕好。对放电针的绝缘层破损，只要抽出放电针，用涤纶胶带包一下即可，或用单股线剥去上端绝缘层，将原先的换下，套入绝缘套中，塞入外管之内，就成了放电针。



漏电保护器检测结果

编者按：1989年5月31日，能源部发布了“监督抽查漏电保护器产品质量公报（第四号）”，公布了1988年下半年对全国部分厂家漏电保护器的检验结果。本刊现将部分合格产品列表如下，供选购参考。

企业名称	产品名称、型号、规格	检测评定
北京双菱电子电器公司(昌平)	电子式漏电自动开关DZ15LE-63/4901型380V·63A	合格
	电子式漏电保护器LDB-3型220V·32A	合格
河北省任丘兴华无线电厂	电子式漏电保护器ROI3-1型220V·10A	合格
山东栖霞电业局继电器厂	电子式漏电保护器LDK-10A型220V·10A	合格
河北廊坊供电局设备修造厂	电子式过压漏电保护开关GLBK-1型220V·10A	合格

以上产品的检测单位：水电部低压电器质量检测中心北京站

广州红凤家用电器五金厂	用电保安器DBA-16A型16A·220V	合格
广东佛山半导体器件厂(昇平)	漏电保护开关LBK15-30型15A·220V	合格
浙江萧山市漏电自动开关厂	漏电保护器AB62-20/2型20A·380V	合格
浙江桐乡电子仪器厂	电子漏电保护器DBS ₁₋₁₀ 型20A·220V	合格
浙江临安电大实验厂	漏(触)电保护自动开关DZL-10A型10A·220V	合格
浙江乐清东海电力安全开关厂	家用漏电保护开关JL1-10型10A·220V	合格
浙江余姚市电子元件一厂	漏电保护器DBK2-10型10A·220V	合格
浙江安吉县五金电子仪器厂	触(漏)电保护器DZL-10A型10A·220V	合格

以上产品的检测单位：水电部低压电器质量检验测试中心湖北质检站

上海市凌桥电器元件厂(川沙)	漏电保护器DZ02-10型10A·220V	合格
江苏盐城伍佑电器厂	漏电保护器DX2L-10型10A·220V	合格
南京电力专科学校附属工厂	漏电继电器LJY150/250型150,250A·380V	合格
湖南常德市电气控制设备厂	漏电脉冲继电器LJM型150,250A·380V	合格
福建省安溪县电子电器设备厂	漏电保护器DZ02L-10型10A·220V	合格
江苏淮阴市三益电器厂	漏电保护器LBK16-3型16A·220V	合格
陕西蒲城漏电开关厂	漏电断路器DZ15L-40/4901型40A·380V	合格
	漏电断路器DZ15L-63/4901型63A·380V	合格
江苏溧阳县标准件厂	漏电断路器DZ16L-40型40A·380V	合格
江苏金坛低压电器厂(杜头镇)	漏电电流动作保护器DLB-II型10A·220V	合格
江苏金坛电信器件厂	漏电电流动作保护器DBL-2型10A·220V	合格
上海崇明燎原电器二厂	漏电断路器DZ15L-63/4901型63A·380V	合格

以上产品的检测单位：水电部低压电器质量检验测试中心武汉质检站

问题解答

电饭锅发热板为什么会局部熔化？

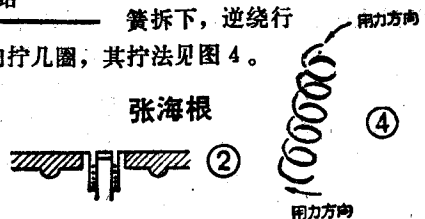
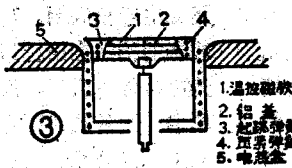
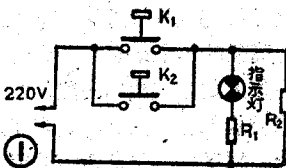
为说明这一问题，首先谈谈双金属片控温元件单键式电饭锅的工作原理(见图1)。当锅内加米放水后，按下开关指示灯亮，电热盘通电加热，锅内温度逐步上升，当达到103°C时，电热盘中心的限温磁铁失去磁性，硬磁在弹簧的作用下掉下来，通过连杆断开主触点K₁，电饭锅即断电。锅内温度缓慢下降，当降至70°C时，双金属片控温器接通电源，指示灯又点亮，电热盘重新加热，温度又上升，当超过80°C时，双金属片弯曲又断开K₂，如此反复，经20分钟饭就做好。

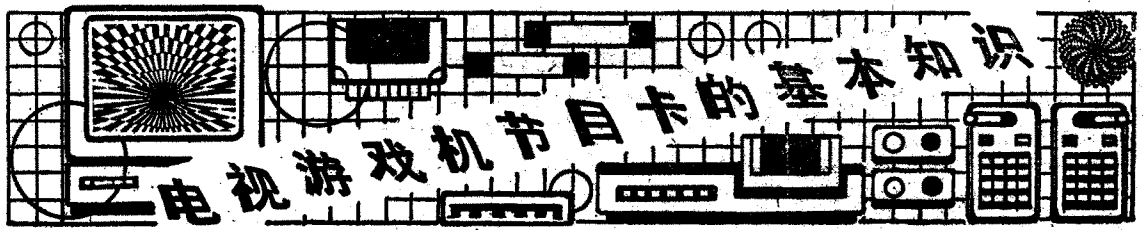
当长期使用后，磁钢限温器内的压紧弹簧，有些会退火变软失去弹性，有些会收缩变形，紧紧卡住磁钢限温器的圆筒外壳，使磁性控温元件塌下去(见图2)，失去限温作用。这时，电热盘将无限制地升温，当温度达到600°C时，铝就会开始熔化变形。

这种故障自己也可以排除。首先换一块新的同样规格的电热盘，然后拆开磁钢限温器(结构见图3)，更换压紧弹簧。如手头没有新弹簧，可找一条与原来弹簧直径相同的钢丝自行绕制，弹性标准以把空内锅放在电热盘上能压下磁钢限温器，使锅底与电热盘能够接触为好，绕制的弹簧不能卡住内边和圆筒外壳。如果是由于弹簧收缩变形而卡死时，可将弹簧拆下，逆绕行

方向拧几圈，其拧法见图4。

张海根





任 旭

“任天堂”、“胜天”和“小天才”等家用电视游戏机的节目卡，实际上充当着微型计算机中静态存储器的角色。它的接插部分共有60个引脚，内部主要由只读存储器(ROM)构成，存储器中存放着整个游戏的逻辑过程(即游戏机的监控程序)和全部游戏图象的数字信号(基本结构见图)。当游戏者操纵游戏机的控制器时，游戏机中的微处理器(CPU)便会根据其操纵按游戏所规定的逻辑确定游戏的发展，并调用节目卡中相应的图象信号，将画面调制后发送到电视屏幕上。本文将为读者提供一些游戏机节目卡的知识。

节目卡的档次

节目卡有高低级之分，区分的标志是存储器的空间大小(“K”数)。台湾产的节目卡还按其不同K数分为A~H等9个级别，其K数分别为24、40、48、64、80、128、160、256及256以上。A~H各级节目卡，一般都只含一个节目，每个卡按其节目不同都有各自的编号。如LB35(“超级玛利”)、LH54(“魂斗罗”)等等。

市场上还有一些没有编号的多节目组合卡，如“黄金组合(二合一)、四合一、八合一、十五合一、廿合一甚至卅合一。这种节目卡一般是A、B两档节目的集合，是生产厂家推出的专门汇集优秀节目的特别卡。它的级别相当于同它所含的全部节目的K数之和相等的节目卡。如“黄金组合”卡内含两个B级节目，其实际K数为 $2 \times 40K$ ，所以属于E级节目卡。

节目卡的场景变化和游戏难度与其档次没有多大关系，即使是A级卡的游戏，也有相当丰富的场景变化和难度。低级卡与高级卡的主要差别在于画面的质量。低级卡的画面质量较差，一般只有比较简单的色彩和图形，而高级卡的图形比较精细，背景画面和色彩相当丰富。近两年日本的一些生产商已推出了几十种256K以上的节目卡，这些卡的画面质量已接近动画电

影，游戏中的人物甚至还有表情变化。低级卡与高级卡的另一个较大差别就是游戏条件的复杂程度。举例说，同是坦克战，低级卡中的坦克一般只有4个方向的运动和发炮，而高级卡中的坦克则往往具备8个方向的运动和发炮，另外，还在画面上显示游戏者必须顾及的剩余弹药量、燃料供给情况、敌我双方伤亡情况和特种武器的选择与使用等。

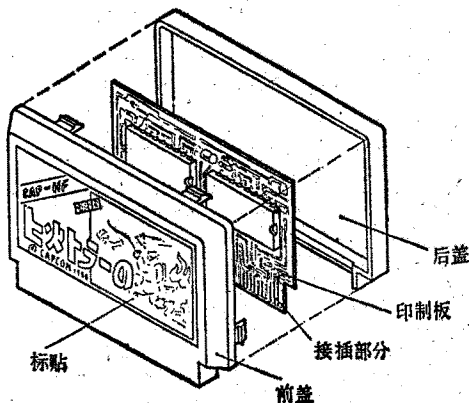
节目卡的种类

目前，海外各种各样的节目卡大约已有近千种，节目卡的租售点数不胜数，日本和台湾地区还有许多专门介绍节目卡的杂志和书籍，形成了一个庞大而兴隆的市场。在国内市场上，进口节目卡的品种也达二三百种，使人在选购时感到无所适从。其实，尽管节

目卡的内容各不相同，却可以分成很少的几大类：少数卡属于体育类(打球、田径、赛车和搏击等)、博弈类(下棋、打牌、赌博和推理等)和数学类(小学数学等)，其余的大约90%的卡都属于战斗类。战斗类的节目卡一般总有一、二名主人公，有赤手空拳的，也有舞刀弄枪或乘坐机车及飞机的(一般地说，~~中国~~比较吸引人)。进攻方向大致有向上、

纵深或向右几种(一般地说，最后一种数量最多，也比较精采)。选购时，只要按上面的分类各选一、二个具有代表性的优秀节目卡即可。当然，还应注意，有些卡其游戏只能供单人游戏，而有的却还能同时供双人游戏。

这里再介绍一类特殊节目卡，这类卡必须同游戏机的其它器械联用。卡的品种虽不多，却很有趣味。例如：1.枪卡：这种节目卡必须和接在游戏机上的专用光电手枪联用，可以进行打靶或枪战游戏，考验游戏者的枪法和出枪速度。高级的枪卡则必须同专门的光电冲锋枪联用，游戏时使人如亲临战场一般；2.赛车卡：这种节目要和接在游戏机上的吹塑仿真摩托车联用，当游戏者骑在车上，双手操纵车把手和油门，



PC-1500 计算机汉字程序

浦 晓 明

本文向读者介绍一种 PC-1500 袖珍计算机的简易而实用的汉字打印程序, 它包括汉字主程序和汉字数据库两个部分。可以用多种规格字体打印汉字标题、说明、便函、短文等。

汉字主程序的建立

主程序是采用扩展 BASIC 语言编写的, 其基本的原理是先读取由键盘输入的汉字代码, 然后到字库中寻找一组相应的数据, 加以处理后, 由绘图语句指令逐一写出, 即能完成汉字的打印。

汉字数据库的建立

汉字数据库中的字, 可以由用户自己建立。一般而言, 使用 16 kRAM 存储器者, 可以建立 600 余个常用汉字。在实际使用时可以随时编写或调换。汉字程序行格式为:

[行号] DATA [数据]

每一行号即表示一个汉字代码, 行号范围 1~9999, 代码可以选用标准电报码, 或区位码, 也可由用户任意编码, 但不得重复。

编写汉字数据的具体方法如下:

先在一张白纸上画一个 6×9 的网格, 并编上坐标

号, 把它压在透明玻璃板下, 用水彩笔在网格上写汉字, 这样可以重复擦写。写字的原则是: 每一笔划的起始点、转折点和终止点必须落在网格的交点上。每个交点即可以坐标的两个数字表示, 横轴数在前, 纵轴数在后。字写好后即可根据笔划所经过的各个交点来编写数据, 依次直接输入计算机, 即在 PRO 工况下, 把数据填在上述格式的 [数据] 中。编数据的原则是: 凡是笔划起始点的两位数后加一个字母 K, 这表示打印笔将空移到该点。而转折点和终止点的两位数后不加任何字, 并且所有数字及字母 K 均紧挨着输入, 不留空格。另外, 数据的顺序不必严格遵循原来写字的笔顺, 尽量采用连笔, 可节省字节。

为了便于理解, 下面以“汉”字为实例, 建立“汉”字数据的具体步骤是:

① 按 **MODE** 键;

② 键入 3352 DATA "09 K 1706 K 1400 K 1328 K 682027 K 60";

③ 按 **ENTER** 键。

这样, 计算机内就建立了一个“汉”字。“3352”是“汉”字的电报码, 也就是汉字代码和程序行号。可见,

便可自如地驾驶屏幕上的摩托车; 3. 立体卡: 这种节目卡在使用时游戏者还要戴上一副专用眼镜, 这样, 屏幕上的游戏画面便会具有强烈的立体感, 节目中的人物还能在操纵下沿纵深方向进入画面; 4. 电脑卡: 游戏机插上这种卡及标准电脑键盘后, 就成为一台功能很强的可与 IBM 或苹果机兼容的微电脑, 另外, 还有可配合使用磁带录音机、软盘驱动器及打印机等微机外围设备的电脑卡; 5. 体能测验卡: 用这种卡再配上专用的地毯, 可以测验游戏者的弹跳力、奔跑速度等多种体能素质, 还可供多人进行田径比赛。

节目卡的挑选

由于商店售出节目卡后一般不退不换, 所以购买时挑选必须十分仔细。最好先试用一下, 看看屏幕上人物和图形在所有节目规定的可以启用的按钮操纵下是否反应灵敏, 凡是规定有 8 个方向运动的节目要特别注意 4 个斜向运动能否控制, 画面必须清晰稳定、

无抖动、重叠和错杂色块。现在, 国内市场上的高级卡一般有两种, 一种是日本产的原装产品, 设有 A~H 级的编号, 制作、包装都比较精良, 有纸盒或塑盒、塑盒托、塑料封套和说明书等。一种是台湾等地或国内的复制品, 只有塑料封套, 卡的外壳比较粗糙, 标贴上的图画质量较差, 虽然价格较低, 但图象或游戏逻辑可能会存在某些问题, 挑选这样的节目卡一定要特别小心。

购买节目卡时另一个必须注意的问题是, “任天堂”游戏机(包括“胜天”等)与“小天才”游戏机在低级节目卡上是兼容的, 而在 256 K 及以上的高级卡上并不完全兼容。有些高级卡在“小天才”上能运行, 在“任天堂”上使用却会出现许多杂乱的色块, 画面会跳动或破碎; 也有些高级卡在“任天堂”上能运行, 在“小天才”上却会难以启动或出现半帧画面错乱等现象。读者在购买时务必询问清楚, 以免发生麻烦。

本建字方法是很简便的。

这里要说明几点：6×9的网格相当于7×10的点阵，一般的常用字都能写出，在网格上写字以仿宋体的间架结构为宜，这样可使汉字清秀端正；每个汉字的数据最多可达80个字符，实际常用字在18、9画以内，基本没有问题；标点符号及字母或特殊标志符号也可以用同样的方法建立数据库。

汉字程序的使用

① 按 **DEF** **H** 键，程序启动。显示：CSIZE? (1—9)，此时可进行字体大小的设定。本汉字程序规定了9种尺寸可供选用，最大为9号字，常用为2号字。若仅按 **ENTER** 键，则计算机自动按2号字处理。

字体大小设定后，屏幕显示：HEIGHT? (1—3)，此时可进行字型设定。本程序规定了扁、方、长三种字型，分别以1、2、3代表。

若仅按 **ENTER** 键，计算机则自动按3号长型字处理。

字型设定后，屏幕显示：\$=，进入输码状态。面对这一显示将有五种输入情况，可达到不同的目的。

1) 空格：按一次 **ENTER** 键，笔自动向右空移一格。这样可使打印字的起始位置任意安排。

2) 打印汉字：输入汉字代码，一次可输入多达20个汉字代码，每一个汉字代码用四位数字表示。单个汉字代码输入，则未必满四位数。数字之间不必留空格。例如输入

3 | 3 | 5 | 2 | 0 | 0

3 | 1 | **ENTER**，当 **ENTER** 键按下后，即执行打印出“汉主”两个字，若按 3 | 1 | **ENTER**，即打印出“主”一字。打印完毕后笔自动右移待命，或自动换行待命，可以继续输码。

3) 打印标点符号，本程序设定 ? | | :

1 | / | (|) | < | > | . 键可直接键

入使用，如要打印一个“/”，只要按 / | **ENTER** 即可。值得注意的是，由于直接使用原机符号，只有大小的变化而没有长型扁型之变化，所以只适宜在设定长、方字型的状态下使用。当然，也可以将所需用的标点及特殊符号象建立汉字一样地建立它们的数据，使用时用代码调用，这样就可以完全如汉字一样有二十七种尺寸变化。

4) 中途换行，按 **SPACE** | **ENTER** 即可。

以上四种操作，执行完毕后均显示“\$=”待命。

若输入一个字库中无字的代码，则仍显示“\$=”待命。

5) 结束打印。

键入 0 | **ENTER**，自动进纸一行，笔移到左端，

汉字程序结束 (0是数字键0)。

熟悉上述各种操作后，即可灵活地打印出中文标题、短文等。打完一行后自动换行，行距间隔按字体大小自动调整。

10000:"H":CLEAR :	10022:IF X*(0)=" "	10080:IF X*(0)=" "	10090:NEXT R
GRAPH :DIM X	THEN LPRINT	THEN LET A#0	10100:A=A+8*F
\$(0)*80,Y*(0)	;"":GOTO 101	:GLCURSOR (0	10105:IF A<220-8*F
)#80	50	,-12*0):	THEN 10115
10005:ON ERROR	10023:IF X*(0)="/"	SORGN :GOTO	10110:A=0:GLCURSOR
GOTO 10015	THEN LPRINT	10015	(0,-12*0):
10018:F=2:INPUT "C	"/":GOTO 101	10040:FOR J=1TO	SORGN
SIZE=?*(1-9)"	50	LEN X*(0)	10115:NEXT J
:F:CSIZE F	10027:IF X*(0)="."	STEP 4	10120:GLCURSOR (A,
10011:IF F<=0OR F>	THEN LPRINT	10042:X#=MID\$(X*(0):GOTO 1001
SGOTO 10010	."":GOTO 101	0),J,4)	5
10012:O=3:INPUT "H	50	10043:H=VAL X*(R=1	10130:GLCURSOR (0,
EIGHT?(1-3)"	10029:IF X*(0)="<	10044:RESTORE H:	-12*0):TEXT
:O	THEN LPRINT	READ Y*(0)	:END
10013:IF O<=0OR O>	"<":GOTO 101	10045:GLCURSOR (A,	10150:A=A+8*F
3GOTO 10012	50	0)	10155:IF A>220-8*F
10014:O=0*F/3	10030:IF X*(0)=">	10050:FOR R=RTO	THEN LET A=0
10015:X*(0)="^":	THEN LPRINT	LEN Y*(0)	:GLCURSOR (0
INPUT " ^=":X	">":GOTO 101	STEP 2	,-12*0):
\$(0)	50	10055:Y#=MID\$(Y*(SORGN :GOTO
10016:IF X*(0)="^"	10031:IF X*(0)="1"	0),R,3)	10015
THEN 10150	THEN LPRINT	10060:U=VAL LEFT\$(10160:GLCURSOR (A,
10019:IF X*(0)="?"	"1":GOTO 101	(Y*,1)*F	0):GOTO 1001
THEN LPRINT	50	10065:U=VAL MID\$(5
"?":GOTO 101	10032:IF X*(0)="("	Y*,2,1)*0	
50	THEN LPRINT	10070:C#=RIGHT\$(Y	
10020:IF X*(0)=":"	"("":GOTO 101	*,1)	
THEN LPRINT	50	10075:IF C#="K"	3352:DATA "09K170
":":GOTO 101	10033:IF X*(0)=")"	GLCURSOR (U+	6K1400K1328K
50	THEN LPRINT	A,U)	682027K60"
10021:IF X*(0)=","	"")":GOTO 101	10080:S=(C#="K"):L	1316:DATA "29K300
THEN LPRINT	50	=S*9:R=R+S	6K08006616K5
","":GOTO 101	10037:IF X*(0)="0"	10085:LINE -(U+A,U	634301104K64
50	THEN 10130),L	

可靠性好的交流固体继电器

交流固体继电器 (AC-SSR) 亦称交流无触点开关, 在计算机控制等逻辑控制电路中可达到以弱控强和强弱隔离的目的。本文向读者推荐一种简单好用、性能稳定、便于自制的交流固体继电器。由于它对元器件指标要求不高, 从而降低了成本。

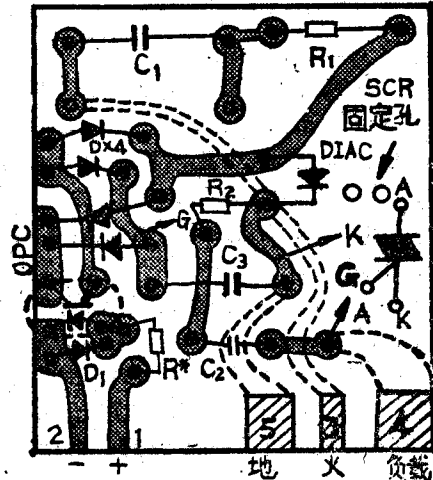
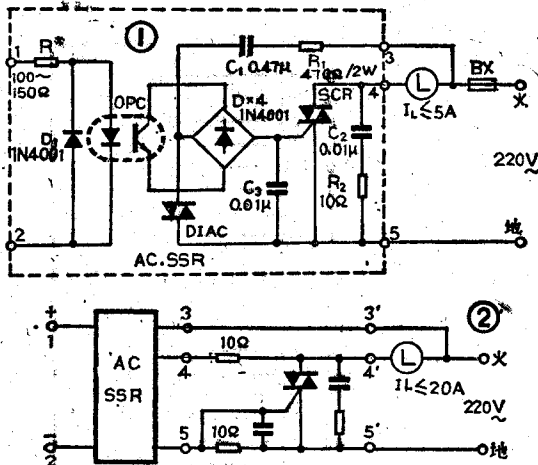
图1是本交流固体继电器电路原理图。其中 DIAC 是双向二极管, 用以保证双向可控硅 SCR 的可靠导通; 在双向可控硅导通后, DIAC 用来保护光敏三极管免于击穿; 又利用 DIAC 的

导通稳压特性和电容 C_1 的移相作用, 使触发支路的功率降低。由于使用了 DIAC, 使得许多在其它电路中不易触发而被筛选掉的可控硅能够重新使用, 并稳定地工作。

图1中 R^* 一般选 $100 \sim 150 \Omega$, 主要考虑是使光电耦合器 OPC 工作可靠; D_1 为保护光电耦合器而设。交流经 R_1 与 C_1 构成的阻容支路由 $D_2 \sim D_4$ 整流作为触发回路的激励源, R_2 与 C_2 为阻容吸收网络, 防止感性负载下的误触发; C_3 用于抑制高频干扰。

双向二极管选北京椿树整流器厂生产的 DIAC, 转折电压 $V_{bo} \geq 20V$; 曲复电压 $\geq 5V$ 即可 (峰值输出电流一般都满足触发要求); 光电耦合器选北京光电器件厂生产的 GD 310~315 中的任一种均可; 双向可控硅没有严格要求, 只要是好管子, 一般都能用。

印制电路板见下图, 一般只要焊接无误, 接入负载回路即可工作。



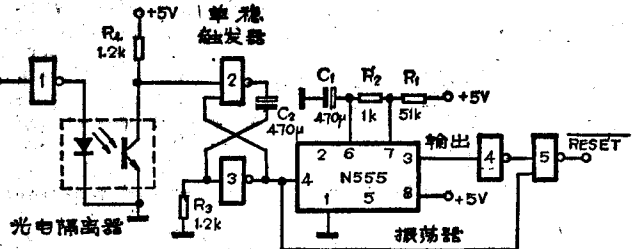
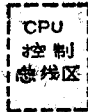
单板机自动复位电路



阎庆发

单板机用于现场控制时, 常因干扰而导致停机, 本文介绍一种自动复位电路。(附图是该电路的原理图)。

图中光电隔离器将该电路与单板机隔离开, 防止因电路出故障而损坏单板机, 并从控制总线上取出输入信号。单稳态触发电路在稳态时, 该电路输出恒定高电平; 当输入信号来一个低脉冲变化时, 该电路的输出变为低电平, 然后经一定时间又变为高电平。当单板机正常运行时, 输入信号呈周期性变化, 单稳态电路的输出也呈周期性变化, 使后面的振荡器不工作, 即不发出复位脉冲。



反之, 当单板机停止工作时, 单稳态电路的输出保持高电平, 从而开启振荡器, 使单板机复位。

当电源通过电阻 R_1 、 R_2 给电容 C_1 充电到一定值时, N555 6 脚内的三极管导通, 输出端产生一低电平。 C_1 放电后, 该三极管截止, 输出恢复高电平。如此反复, 就输出一振荡脉冲。加两级与非门的目的是

让单稳态电路输出的低电位封锁住振荡器的振荡脉冲 (保险措施), 以防误发复位信号。

必须注意, 单稳态的稳态时间一定要小于振荡器的振荡周期, 否则会误发复位信号。附图所给电阻、电容数值, 可在实际应用中稍加调整。

PC-81

微机的ROM扩展

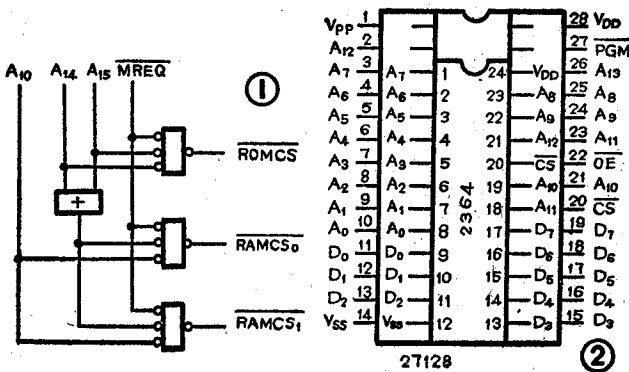
钱忠慈

PC-81 微机具有 2 kRAM 和 8 kROM。8 kROM 使用了一片 2364 ROM，用于固化 BASIC 解释程序。把 8 kROM 2364 换成 16 kEPROM 27128，用其中 8 k 空间固化 BASIC 解释程序，另外 8 k 可用于固化汇编语言游戏及一些机器语言程序，以便使用，这就是本文的目的。

2364 的片选信号由 C 4005 给出，C 4005 中片选信号的逻辑电路如图 1 所示。当地址信号 A_{14} 、 A_{15} 及控制信号 $MREQ$ 同为低电位时， $ROMCS$ 输出低电位，选通 2364。此时选通地址范围在 0000 H~3 FFFH 之间，即选通范围为 16 k。原机 2364 容量只有 8 k，还有 8 k 空间被闲置。下面就介绍用 16 k EPROM 取代原机 8 k ROM 2364 的方法。

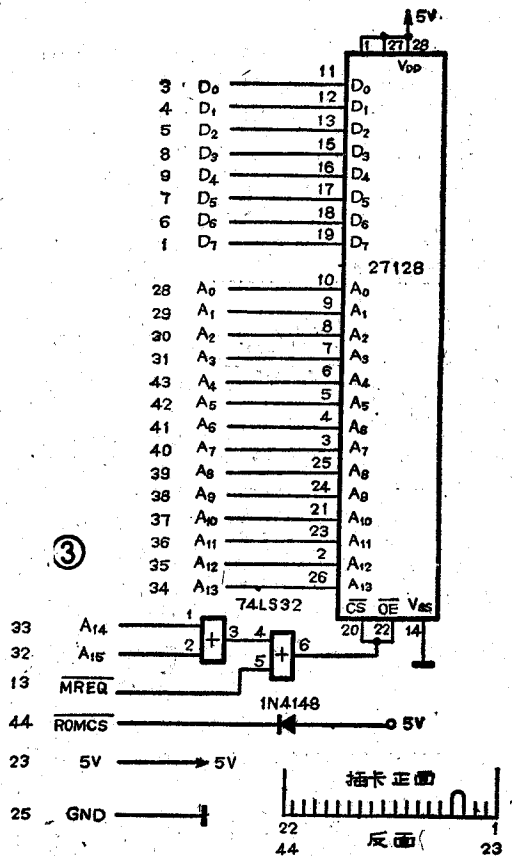
2364 和 27128 的管脚图见图 2，从图中看出它们只有几个引脚不同。

改造办法有两种。办法 1 是把机上 2364 换成 27128，原机电路板也需做相应的改动。截断原 2364 的 18、21、24 脚上的铜铂，把原 18 脚和 20 脚相连，原 21 脚接 A_{11} ； A_{12} 接到 27128 的 2 脚上；Z 80 CPU 的 3 脚(即 A_{13}) 接到原 2364 的 24 脚；27128 多出 4



个脚，除 2 脚外，1、27、28 脚连在一起接到 5 V 上。

另一种办法是不改动原机，做一块插卡进行 ROM 扩展。扩展卡逻辑电路见图 3。图 3 中，由于 5 V 通过二极管加到 $ROMCS$ 端，故封锁了机内 2364，使其不被选通； A_{14} 、 A_{15} 及 $MREQ$ 同为低电位时，通过 74 LS 32 选通 27128。27128 中，从 0000 H~1 FFFH (前 8 k) 固化 BASIC 解释程序，2000 H~3 FFFH (后 8 k) 固化应用程序。这样开机自动进入 BASIC 状态，若想使用后 8 k 内容，可键入 10 X=USR 8192 并运行即可，其中的 8192 是应用程序首地址的十进制数。若想开机即执行后 8 k ROM 内容，只要把原 0 FA 9 地址中的条件转移语句 C 2 00 20 改成 C 3 00 20 即可。笔者已用此法固化了小学生日常行为规范和打猫游戏程序。



使用继电器时请注意：1. 由于本电路降低了对元器件的选择要求，故不要用于低压情况($<120V$)，以免触发回路工作点偏出可控范围后开关特性变坏。

2. 本电路为三输出端式，其中，向直流触发回路提供激励的 3 端必须与负载另一端共同接在电源的火线上。这样做，在使用上似乎麻烦了，但根据笔者

经验，远比二输出端的电路可靠。换句话说，把二输出端电路中无法工作的双向可控硅用在本电路中，一般能可靠工作。

3. 本电路的额定负载电流应不大于 5 A(220V)，若有特殊需要，可按图 2 电路扩展，其额定开关能力为 20 A(220V)。

TTL 数字集成电路实验机

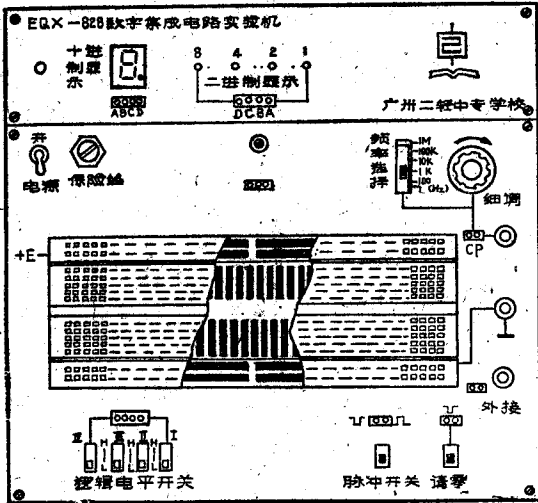
甘德

为了更好地学习数字电子技术和掌握数字集成电路的应用,现介绍一种经济实用的“TTL数字集成电路实验机”(以下简称“DIC实验机”)。

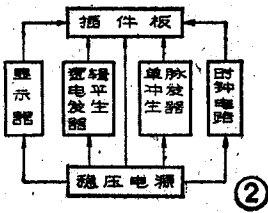
结构特点

“DIC实验机”外形见图1,其主要特点有:

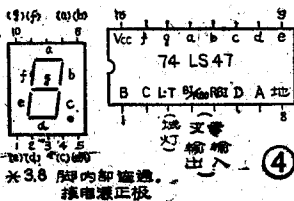
1. 适用大、中及小规模 TTL 集成电路进行脉冲及数字电路的实验和逻辑设计,也适用于使用模拟集成电路或分立元件的实验。
2. 提供了灵活的插件板,又自备各种信号源、显示器



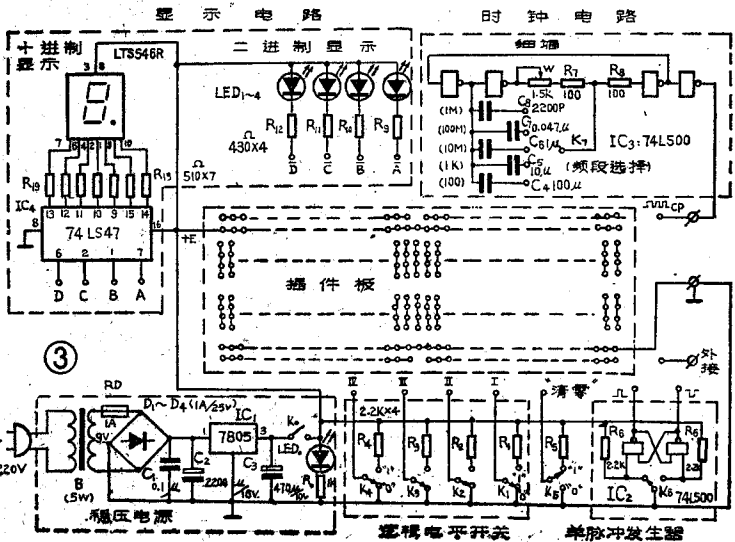
①



②



④



③

和稳压电源等,无需借助其它仪器就可以满足数字逻辑电路的静态功能实验和调试。一次试验可同时容纳六块中规模集成块,因而可进行较复杂的数字电路(或系统)的试验。

3. 采用双列直插式(DIP)集成电路进行电路实验。实验器件和电路不需焊接,用导线直接连接;因而既能方便地修改实验电路,又省时、省工。

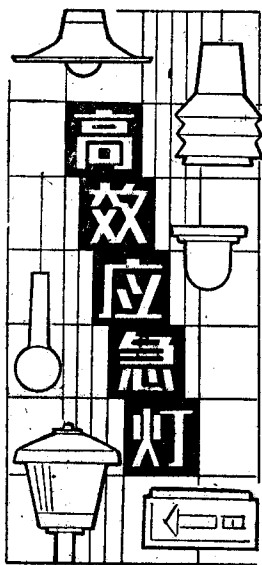
电路组成

实验机的方框图如图2所示,整机电路如图3所示。

1. 插件板:插件板由一块SCB-128型和两块 SCB-128B 型多孔插座板并成。其中中间一块由两行六十二列弹性接触簧片构成。每个簧片有五个插孔,这五个小孔在电气上是连通的,插孔间及簧片之间均为双列直插式(DIP)集成电路标准间距。为此适合插入各种双列直插式集成块,亦可插入引脚直径为0.5~0.8mm的任何元件或导线。当集成电路插入两行簧片之间时,空余的插孔可供集成电路各引脚的输入、输出或互联。上下一排双行的插孔分别接入正电源与地线及备用。各行每半行的插孔内部相互连通(本机中电源与地线所用的行,外部已将左、右接通整行使用),这对于需要多电源供电的线路实验提供了很大的方便。电路联线用单股导线,22号为宜。

2. 时钟电路:实验机设有连续矩形脉冲输出,频率从1 Hz~1 MHz分五档,各档连续可调,并在面板上由“CP”插孔输出。该时钟电路是一个典型的RC环形多谐振荡器,由四与非门(74LS00)构成。其中通过K,改变不同电容实现频率粗调,改变W实现脉冲频率细调。由于各组件性能的差异,脉冲频率范围与电容值可通过实验最后确定。

3. 单脉冲发生器:单脉冲发生器是由一个微动开关 K



黄明质

直流电压转换成适合灯管工作的交流电压。当合上开关 K_1 时，由 R_2 偏置而使 BG 导通。由于正反馈的作用， BG 很快由饱和转为截止。以后重复上述过程，不断变换感应电势极性，便在 L_3 上得到交流电压。 C_2 的作用是吸收 L_1 上的尖峰电压。合理选择 C_2 ，既可保护晶体管，又可极大提高电路的转

这里介绍一种结构简单的高效应急灯，供停电时照明用。本灯以H型荧光灯管为光源，点燃时耗电仅七瓦而发光强度相当40瓦白炽灯，足以照亮20多平方米的房间。

工作原理

电源部分由电源变压器 B_1 ，桥堆 D ，限流电阻 R_1 和蓄电池 E 组成。充电时，220V 市电由变压器降压并作全波整流后经 R_1 对蓄电池进行限流充电。发光二极管在充电时作指示灯。

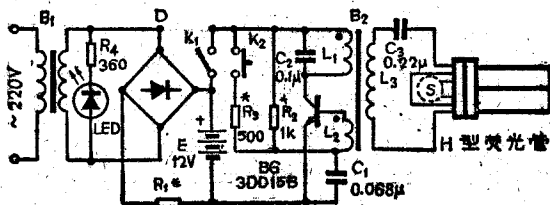
直流变换器由三极管 BG ，高频变压器 B_2 ，旁路电容 C_1 ，偏流电阻 R_2 组成，它实质是一个自激多谐振荡器，将12V直

换效率。启动装置由按钮开关 K_2 和电阻 R_3 组成。为了提高整机的效率，晶体管工作电流调整到刚好能在次级提供灯管正常工作所需的功率，当灯管在启辉时，需要更大的能量，为此加入了 K_2 和 R_3 。在启动灯管时，按下 K_2 ， R_3 与 R_2 并联，提高了 BG 的偏置电流，使晶体管可提供足够的功率点燃灯管。

灯管电路由次级线圈 L_3 ，电容 C_3 ，灯管 H 和启辉器 S (在H灯管内) 组成。合上 K_1 ，晶体管工作， L_3 的电流经 C_3 和 S 加热灯丝。起辉时，按下 K_2 使加热电流增大，起辉器跳断并在 L_3 两端产生很大的反电势，使灯管击穿导通。 C_3 的作用是防止感应电流呈单向脉冲状，单向脉冲电流会使灯管产生“电泳”现象。

元件选择

本机正常工作电流为0.6A，为降低成本并考虑到效率，电瓶选用12伏6安时铅蓄电池，该电瓶充足电可连续点灯10小时以上，足以满足一般照明使用。为延长电瓶寿命，充电电流不宜太大，选择平均电流1A。电源变压器选用容量15W，次级输出电压12V。如找不到合适的变压器，可用9英寸或12英寸电视机电源变压器代用，只是增加了电源损耗。桥堆耐压应大于40V，电流2A。 R_1 用电阻丝，阻值调整至平均充电电流1A， R_1 安装位置应远离其它元件，防止因发热损坏其它元件。 R_2 的选择应使发光管工作电流为10mA，阻值约360Ω。(未完接下页)



及两个与非门(1/2 74LS00)构成。两个与非门构成一个基本的RS触发器，用以防止微动开关簧片的抖动对输出波形的影响，所以按钮 K 每按动一次，其输出仅输出一个正(或负)的脉冲，故也称为“无抖动开关”电路。

4. 逻辑电平发生器：电路主要由四个拨动开关 ($K_1 \sim K_4$) 和电阻 ($R_1 \sim R_4$) 组成，向电路提供四个“1”(高电平)和“0”(低电平)信号，见图3。

5. 显示电路：本机显示电路有四位“二进制”发光二极管(LED)和一位“十进制”七段数码管显示两种，以供不同数制的计数电路显示使用。

二进制显示电路由四个限流电阻与四个发光二极管组成，直接由实验电路或元件输出驱动。当其输入端 ($\bar{A}\bar{B}\bar{C}\bar{D}$) 为“0”(低电平)时，LED导通点亮，为“1”(高电平)时熄灭。

十进制显示电路是由LED七段数码管和BCD译码器(74LS47)组成。当显示电路各输入端分别接入8421码时，通过译码器，数码管便能显示十进制数。其中LED数码管是共阳极的， $R_{15} \sim R_1$ 为各段发光管的限流电阻，以使各段笔划发光均匀。

6. 稳压电源：本机设有0.5A/5V直流稳压电源，采用

一块7805集成三端稳压器。

此外，电路还专门设有“清零”输出以供计数器(电路)实验之用；另机上备有一个电位器供实验需要时使用。

元件选用

本机采用了三只74LS系列TTL集成块和一只7805的三端稳压器。图4给出74LS47及数码管的引脚。发光二极管(LED)均采用 $\phi 5$ 的发光二极管，其中LED₁为红色(作电源指示)，LED₂~LED₄可用绿色、低耗的管子。 $K_1 \sim K_4$ 为1×2小型拨动开关， K_5 、 K_6 用1×2的微动开关(也可用小型按钮代替)， K_7 采用1×5的小型拨动开关或波段开关。电容宜采用误差小的涤纶或金属化电容。变压器B的容量为3~5W，次级为6~9V。调试时可先依次拨动I~IV开关分别置高或低电平(相当四位二进制人工置数)，这时十进制显示的数码管应能相应显示出0~9十个数码，则表示这两部分电路工作正常。然后按几下“脉冲开关 K_8 ”，这时连接的两只发光管应随按钮开关而交错亮或灭；按“清零”开关 K_9 时则对应的发光管应一亮一灭。

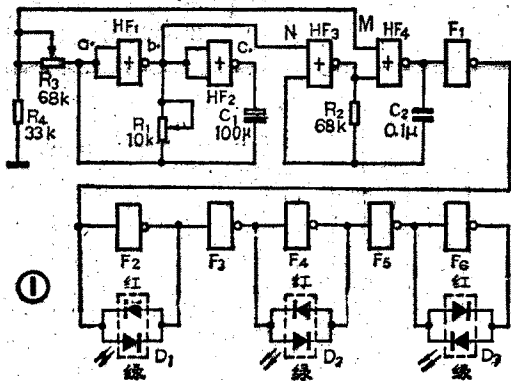
新颖的CMOS三色闪光电路

袁玉仁

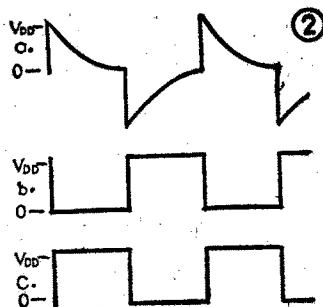
本文介绍一种以CMOS集成电路及变色发光器件为主体的三色闪光电路，如图1所示。该电路构思新颖，元件少、成本低。它能交替闪烁，显示红、绿、橙三种颜色，应用面较广。

电路原理

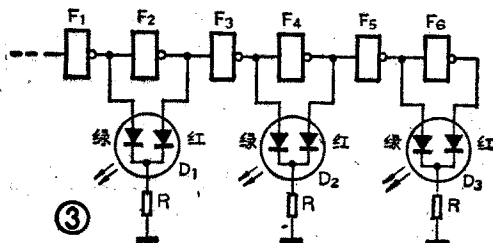
该电路可分为三部分：1. 闪烁节奏调节级。该级由 R_3 、 R_4 、或非门 HF_1 、 HF_2 等组成。 HF_1 、 HF_2 在此作倒相器用，它配上 R_1 、 C_1 组成1Hz频率的振荡器。2. 三色光控制级。它是由 HF_3 、 HF_4 、 B_2 、 C_2 组成的可控振荡器，其



振荡频率为数百赫，它的工作状态通过 M 、 N 端受第1级控制。3. 驱动级。它由3对倒相器 $F_1 \sim F_6$ 和3组由红色与绿色LED反向并接的变色发光器件 $D_1 \sim D_3$ 组成，其发光状况受 HF_4 输出端控制。第1级振荡器工作时，



点 a 、 b 和 c 的波形如图2所示。电路中 b 点直接接第2级的 N 端， a 点信号通过电阻 R_3 、 R_4 分压后接至 M 端。当点 b 为高电平点 a 为低电平时，振荡器停振， HF_4 输出高电平。这时， F_1 、 F_3 、 F_5 输出低电平， F_2 、 F_4 、 F_6 输出高电平，驱动 $D_1 \sim D_3$ 中的红色LED发光。当点 b 为低电平时， a 点电压逐渐下降，由于电阻 R_3 、 R_4 的分压作用，可使 M 点电平由略低于 V_{DD} 值下降到转换电压值 V_{TM} 以下。这样，当 M 端取 V_{TM} 以上电平时，将强迫第2级振荡器停振， HF_4 输出为低电平。于是 F_1 、 F_3 、 F_5 输出高电平， F_2 、 F_4 、 F_6 输出低电平，驱动 $D_1 \sim D_3$ 中的绿色LED发光。当 M 端取 V_{TM} 以下电平时，由于 M 、 N 端的电平都低于本端的转换电压，第2级振荡器不受外界控制，将按所设计的频率产



K_1 为一般船型或钮子开关， K_2 为按键开关。 BG 应选择反向击穿电压大于100V， $\beta > 30$ ，饱和压降尽可能小的低功率管，3DD15B即可满足要求。 R_2 阻值的选取应使 BG 接上负载时的工作电流为0.6A，约1K左右。 R_3 的取值应使 K_2 按下时 BG 的工作电流为1.5A，约500 Ω 左右。根据实验， C_1 取0.068 μ ， C_2 取0.1 μ ， C_3 为0.22 μ 。

灯管选用7瓦H型荧光灯管，此管引出头为二只脚，另二只脚与启辉器串联后封装在灯管底部塑料座内。由于启辉器二端并了一个电容，此电容在高频时容抗很小，使启辉器被短路而失效，造成只能点燃灯丝而不能启辉灯管，所以需小心取下原H灯的塑料座，剪去该电容，然后按原样封装好塑料座。改装时千万别拉断灯管引出线或碰碎尾部抽气端玻璃管。

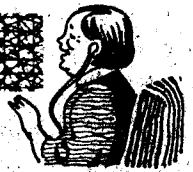
高频变压器是本灯的关键，需要自制。铁心用9英寸电视机U型行输出磁心。这里选择振荡频率为1kHz， L_1 绕80圈， L_2 绕20圈， L_3 绕400圈。绕制时，先绕 L_3 ，绕好后用聚脂薄膜绝缘，再绕 L_1 ，最后绕 L_2 ，使 L_2 紧贴并均匀分布在 L_1 上。粘合磁心时应在接缝处留0.2mm间隙（垫

一片厚牛皮纸），以增大变压器漏感，获得较高的起辉电压。接线时，如果 L_1 的头接晶体管集电极，那么应使 L_2 的尾接晶体管基极。在严格按照以上要求选择并制作元件的情况下，由于晶体管自身损耗极小，工作温度较低，无需安装散热板。

使用和维护

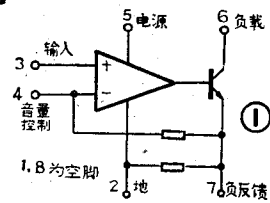
电路装好后，先充足电，正常充电约6小时。使用时，合上 K_1 加热灯丝数秒后按下 K_2 ，使启辉器动作，很快即能点燃灯管，供照明使用。根据实用实验，即使当电源电压下降至9V，本灯仍能顺利启辉。蓄电池的日常维护对本灯的使用寿命至关重要，首先应避免长期过量充电，其次是照明后应及时对蓄电池按比例补充充电。在充电时，蓄电池内因水分蒸发而使电解液浓缩，长期不加水会使电池极板上析出液面干燥且失效。因此，要经常检查瓶内液面高度，定期加入蒸馏水，使液面保持高于极板顶端约10mm，但千万不能任意加稀硫酸。如果长期不用，应充足电后放置，并每月进行一次补充充电。本灯用适当的塑料壳封装后，可在外出时携带作照明使用。

助听器用集成电路 LD505



林源

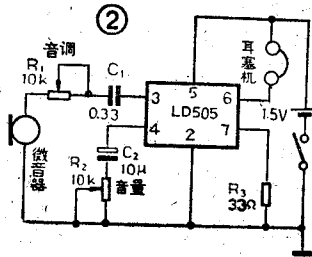
LD 505 是一种低压、低功耗、高增益线性放大器，特别适用于装制小型助听器。用分立元件装制的助听器，不仅调整困难，而且体积也大。而用 LD 505 装制的助听器，外围元件少、体积小，而且由于其性能一致性好，几乎无需调整，特别适合批量生产。LD 505 也可在其它场合下作为低压、低功耗音频放大器或振荡器使用。



LD505 的等效原理图如图 1 所示，它主要由一个运算放大器和一只偏置在甲类的单管输出级组成。其工作电压为 1~1.6V，电压增益 72dB，失真 5%，运放典型工作电流 0.21mA，输出管

工作电流 1.5mA。由于 LD 505 加有负反馈，故具有较高的温度稳定性。LD 505 采用标准的 8 脚双列直插式封装，各管脚功能也已标在图 1 中。

图 2 是用 LD 505 制作的助听器的电路图。图中 R_1 为音调调节电阻， R_2 为音量控制电阻， R_3 是外接负反馈电阻。电路中使用的是助听器专用的微音器及高阻抗耳塞机。以图 2 电路制成的助听器采用 1.5V 电池供电，声音清晰。可供轻、中度耳聋患者使用。



实用液位自控器的改进两例

编者的话：本栏 1989 年第 4 期“实用液位自控器”一文刊出后，收到许多读者的来信，对该文提出改进意见。这里我们仅选登两例。我们希望广大读者今后能多提供一些既简单又实用的“简单”电路。

·例 1·减少一只 TRIAC

本人利用交流接触器中余下的一组常开触头，省去一只双向可控硅，效果与原电路相同。改进电路如图 1 所示，将开关置于“自动”位置。当液位上升到 K 极时，K 与 D 接通，TRIAC 立即导通，C 吸合，电动机启动。同时，C 的一个常开触点将 K 和 G 接通。当液位下降使 D 与 G 断开时，TRIAC 关断，C 释放，电机停转。

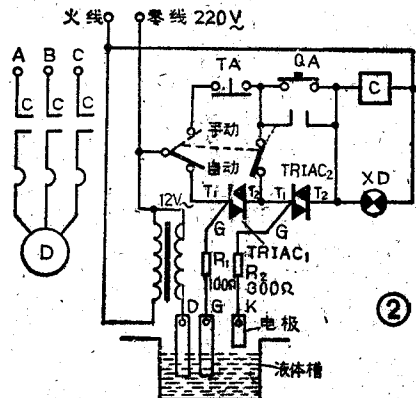
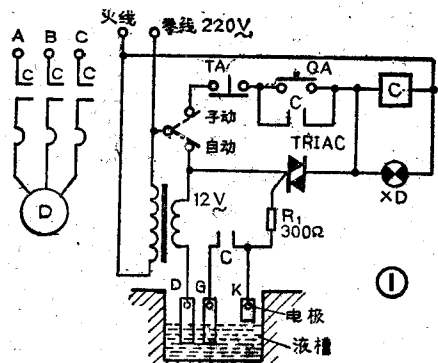
(吕国梁)

·例 2·改进手动控制

我在使用中发现，原电路开关置“自动”档时没问题，置生上百 Hz 的方波，由 HF₁ 输出端送入下一级。于是 D₁~D₄ 中的红色与绿色 LED 按此频率迅速交替点亮，肉眼所见，呈现橙色光的效果。

·元器件选择

HF₁~HF₄ 用一块 CMOS 四 2 输入或非门 CO 39(即 4001)，F₁~F₄ 用一块六反相器 4069。变色发光器件采用 4 PT 241(四端变色平面发光器件)。若选用红色与绿色 LED 共阴极的三端变色管，可依图 3 连接。阻容元件无特殊要求。R₁、C₁ 视闪烁节奏而定，一般取 R₂ 与 R₁ 的比值为 1.2/1，且 R₃+R₄ 应比 R₁ 大 10 倍左右。



“手动”档时，若液位未上升到 K 极时可正常操作，但升到 K 极以上时，由于 TRIAC 2 导通，产生“自锁”作用，即按下 TA 钮后可停机，可一但松开 TA，C 重新在 TRIAC 2 的驱动下吸合，从而无法停机。我的解决办法是在 TRIAC 2 的阴极处加一联动的开关，“手动”时断开，如图 2 所示。

(邓绍明)

<无线电>



双向流动灯光控制器

陈树先

陈树先

目前，流动式灯光控制器一般采用分立元件制作，本文介绍一种采用集成电路的控制器。

图1为该电路的电原理图，主要由

电源、时钟、逻辑电路、可控硅输出四部分组成。

1. 电源部分：

220 V 市电经过变压器B变压、 $D_1 \sim D_4$ 整流， C_2 滤波后，一路供给可控硅驱动部分，一路经过 IC_1 稳压后，输出稳定的 +5V 电压供给时钟、逻辑电路。

2. 时钟部分：

由 IC_1 及外围元件 W 、 R_1 、 C_1 组成的自激多谐振荡器产生时钟信号，改变 W 可以控制灯光移动的速度。

3. 逻辑部分：

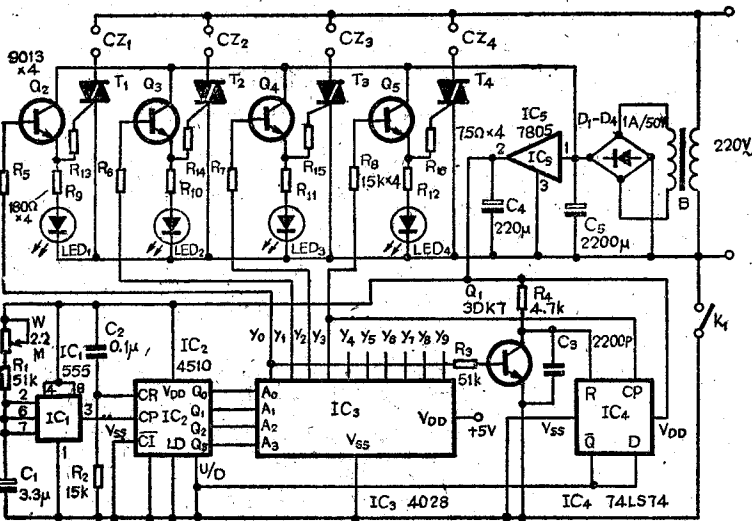
主要由 IC_2 、 IC_3 、 IC_4 组成。 IC_2 (CD4510)、为二十进制可预置同步加/减计数器，当时钟 CP 端有上升沿时钟脉冲输入时，其输出端 $Q_0 \sim Q_3$ 输出 8421 四位二进制 BCD 编码。

IC_3 (CD 4028) 为四线—十线 BCD 码译码器。由 CD4510 计数器输出的 BCD 码，经译码后在其 $Y_0 \sim Y_9$ 输出端依次输出高电位。 IC_4 (74 LS 74 A) 为 TTL 双 D 触发器，这里利用了其中的一个 D 触发器且接成计数器状态。当 CP 端有上升

沿脉冲时，其输出端 \bar{Q} 反转，并一直保持到下一个上升沿脉冲输入为止。

下面简述逻辑部分的工作原理；当开机后，由 R_2 、 C_2 组成的微分电路产生一个正向脉冲作用于 IC_2 的 CR 端，使计数器复位，其输出端 $Q_0 \sim Q_3$ 均为低电位，译码器 IC_3 的 $Y_0 \sim Y_9$ 输出端也均为低电位。同时由 R_4 、 C_3 组成的积分电路产生一个负脉冲作用于 IC_4 的 R 端，D 触发器复位，使 IC_4 的输出端 \bar{Q} 为高电位，同其相连的计数器 IC_2 的 U/D 端也为高电位，使计数器作加法计数。当有时钟 CP 输入时，经计数器 IC_2 计数编码， IC_3 译码后， $Y_0 \sim Y_9$ 依次输出高电位。当第一位 Y_0 输出为高电位时，通过电阻 R_3 作用于 Q_1 的基极，使 Q_1 导通，其集电极由高电位变为低电位，使 D 触发器复位， \bar{Q} 端为高电位， IC_2 计数器继续作加法计数 C_3 是为了防止 Q_1 受干扰误动作而设)。当最后一位 Y_9 (本电路只用 4 路) 输出高电位时，有一个上升沿作用于 D 触发器的 CP 端，使 D 触发器翻转， \bar{Q} 端输出低电位，这个低电位作用于 IC_2 计数器的 U/D 端，使计数器作减法计数，使 $Y_9 \sim Y_0$ 依次输出高电位。这时作为输出部分的灯光就作反向流动。当高电位到达 Y_0 时。又使 Q_1 导通，D 触发器的 R 端为低电位，D 触发器复位， \bar{Q} 端输出高电位， IC_2 的 U/D 控制端又为高电位，计数器又作加法计数，如此反复循环下去。

本电路的输出路数可在十路以下任意选择，只要把双 D 触发器的 CP 端接于 IC_3 相应的输出端，就可达到所需要的路数。例如需要七路输出，可把 IC_4 的 CP 端改接在 Y_7 的输出上，即可产生七路双向流动的效果。



4. 可控硅输出部分：

从 IC_3 输出的高电位经各路的限流电阻后送入驱动三极管基极，使三极管导通。一路经过一个 180Ω 电阻限流后，驱动发光二极管使其点亮，作为该路的输出显示用，一路经 75Ω 电阻驱动双向可控硅 T，使其导通，该路灯光点亮。

5. 元件选择：

IC_2 用 CD4510、MC14510，对应国产型号为：C 218； IC_3 可用 CD 4028、MC14028，对应国产型号为：C 331； IC_4 也可用国产 T 076、T 077 代替，双向可控硅 T 可根据负载大小适当选取。其它元件数值均标于图上。

北京复内北顺城街乙 15 号京陵电子经销部
 邮购 供：美国 Sontren 公司大功率大电流晶体管，
 消息 TO-3 封装 2N 3055，70 V 15 A 114W 价 3 元。
 2N3771，40 V 30 A 150W 价 3.5 元，2N3772，

100 V 20A 150 W 价 4 元。2N 6258，80 V 30A 250W 价 4.5 元。2N6259，170V 16A 250W 价 4.5 元。邮资 100 g 以下 0.5 元，100g 以上按实重收邮费。邮政编码 100032。

PL-7226B通用计数器功能的扩展

普 乐

本栏在1988年第10期上曾介绍了PL-7226B 10 MHz通用计数器系统并刊登了该系统的原理图。本期着重介绍一下INTERSIL ICM-7226 B芯片的主要特性及PL-7226B 10 MHz通用计数器系统功能的扩展。(编者)

ICM7226B的主要特性及应用

ICM 7226 B采用低功耗CMOS电路,输出可直接驱动8位共阴极大型LED数码显示板,频率测量从DC到10 MHz,周期测量从0.5 μs至10 s,高频振荡器可使用1 MHz

或10 MHz晶体,具有外部操作系统接口及BCD输出。

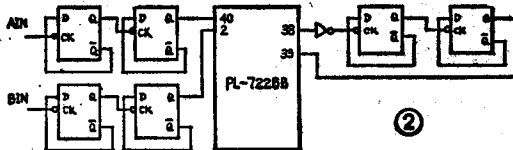
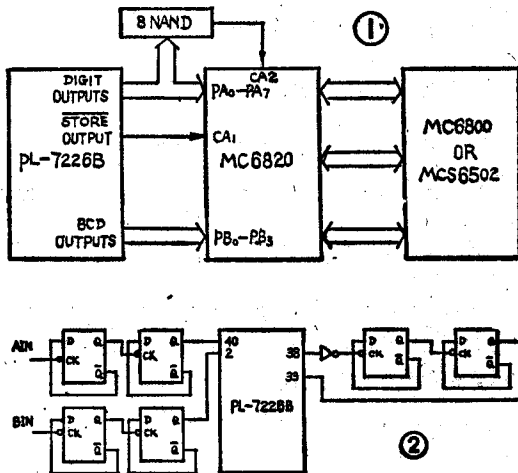
ICM 7226 B可做频率计数器,周期计数器,单位计数器,频率比计数器,时间间隔计数器。当用10 MHz晶体时,对于频率测量,显示分辨率可达0.1 Hz,对于周期和时间间隔测量,分辨率可达0.1 μs,在平均周期和平均时间间隔方式下,分辨率可在nS范围。

PL-7226B通用计数器的功能扩展

PL-7226B通用计数器是集ICM-7226B, 10 MHz晶振, 8位0.3英寸LED显示板, 开关和少数电阻、二极管、电容于一块140×65mm²双面印制板上的10 MHz通用计数器。它可做便携式测试设备。可对低频信号进行高精度周期测量,直接测量频率达10 MHz。此计数器在印制板上为用户留有开发区,包括两个16针IC插座和不连续的焊盘区。用户可加入放大器,预置定标器和输入衰减器等。输入A和输入B可以用TTL或CMOS逻辑直接接口。

PL-7226B通用计数器很容易与微型计算机接口。例如它与8位微型机MC 6800可构成智能化测试仪表,其框图见图1。为了扩大其测量范围,可以把它开发为40 MHz的频率、周期计数器。如图2所示,只需在PL-7226B前增加两块74LS 74进行4分频即可。

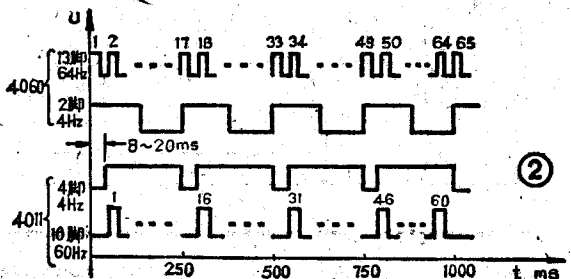
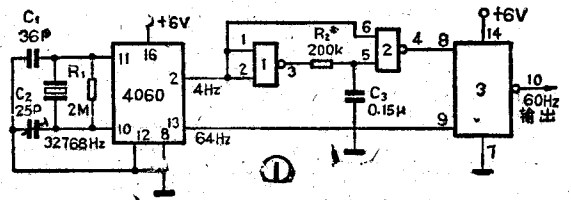
★承德市计算机设备厂备有7226B 10 MHz通用计数器。成品邮购价365元; 散件330元; 7226B每片185元。40 MHz计数器整机685元; 邮费8元; 全套资料费10元。地址: 承德市旅游路喇嘛寺。



两块IC构成的高精度时基电路

笔者只用两块IC制成了高精度的60 Hz时基信号发生器,其原理电路如图1。我们知道,32768 Hz信号经9级2分频后变为64 Hz,如果将此64 Hz信号周期地每秒去掉4个脉冲就变成了60 Hz的信号,尽管脉冲分布不均匀,但对电子钟来说无任何影响。图1中,4060担任振荡和分频,这份以前的文章均有介绍,不再详述。由4060的13和2脚分别输出64 Hz和4 Hz的信号送入下级处理。四双输入端与非门4011中的两个与非门1、2构成单稳电路,其暂稳时间常数t取为64 Hz信号一个脉冲的宽度,即

$t = \frac{1}{2 \times 64} = 7.8125 \text{ ms}$ 。与非门3作为输出控制门。各点波形如图2所示,由图2中可看出,单稳电路每被触发一次,它就将控制门3封住一次,从而使输出丢掉一个脉冲。单稳每秒共被触发4次,64个脉冲就丢掉4个,变成60个,输出就变为60 Hz了。当然,脉冲间隔是不等的,但这种脉冲作数字钟的时基时绝不影响其计时精度。调节电路中的R₁、C₁



可改变暂稳时间常数($t = R_2 \times C_3$),经实验,t调在8~20ms电路均可正常工作。

(河北滦泽县邮电局 贾聚中)

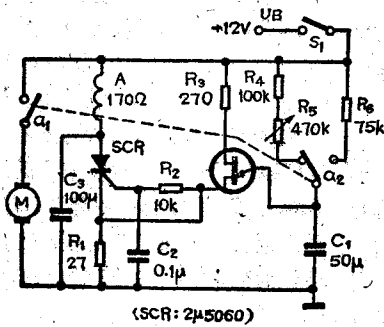
<无线电>



汽车雨刷器定时器

如图所示电路可使继电器接通5秒钟断开5~35秒钟, 如此控制电机的开启。该电路可用于汽车雨刷器的控制, 在小雨或雾天使之工作于断续状态。

S_1 闭合后, C_1 经 R_4 、 R_5 充电 t_1 (5~35秒可调) 时间后, 单结管被触发, C_1 通过 R_1 放电, 此脉冲经 R_3 、 C_2 延时后触发 SCR, 使继电器接通, 启动电机。

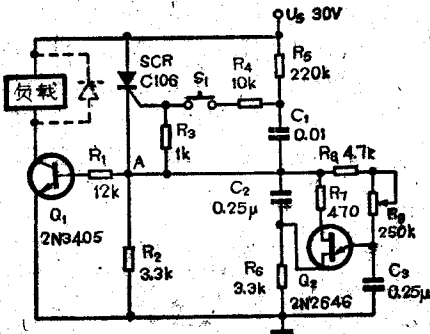


同时使 C_1 接到 R_6 , t_2 (5秒) 时间后, 单结管被触发, C_1 经 R_1 放电使 SCR 阴极电位很快升高达到短时反偏从而关闭, 于是电机停止。

固定时长的触发定时器

在附图所示电路中, 键 S_1 按下时, 可使负载在一固定的时长内加电, 此时长与 S_1 键按下时间的长短无关。

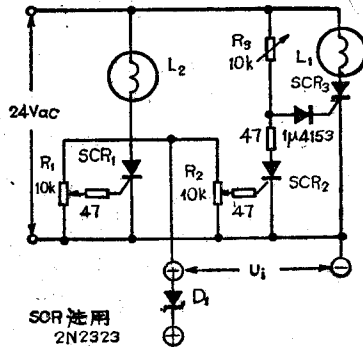
当 S_1 键按下时, SCR 导通使 A 点电位升至 $V_s - V_F$ (其中的 V_F 为 SCR 的导通压降, 约 29 伏), Q_1 导通, 负载加电。同时 C_2 、 C_3 也被充电, 当 C_3 充电致使 Q_2 成正向偏置时, 即开始通过 Q_2 、 R_6 放电, 此时 R_6 两端电压升高, 加之 C_2 上的电压, 使得 SCR 阴极电位升高, 从而使它关断, A 点电位回到地电位, 负载断电。



调节 R_6 可控制定时的长短, 图中所标参数值可使固定时长在 2.5~100 ms 之间调节。该电路对电压的变化不敏感。当电压从 15 V 升至 45 V 时, 固定时长的变化小于 0.2 ms。

简单稳定的欠压/过压监视电路

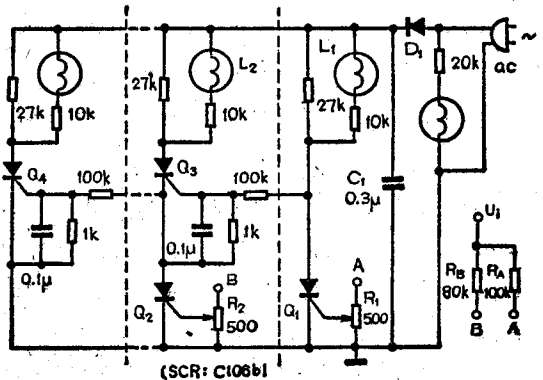
电路如图所示。该电路可在 1~15 V 电压范围内监视某一区段的电压, 使之当出现过压或欠压时给出指示或报警。电压监视精度约为 0.2 V。其中 R_1 调整过压指示点, R_2 调整欠压指示点, R_3 可根据不同的 SCR 元件用实验方法确定。增加稳压二极管 D_1 可改变电压监视范围。



门限电平检测器

电路如图所示。其中每增加一中间级 (两条虚线中间的电路), 便可增加一个电压门限检测点。电压达到某一门限时, 仅有一个相应的指示灯亮。

以 3 级为例, 如果要求 A 点的检测门限为 100 V, B 点为 98 V, 可选 R_A 、 R_B 分别为 100 kΩ、80 kΩ, 然后再细调 R_1 、 R_2 得到准确的检测门限。



当 C_1 选值适当时, 该电路既可在直流也可在交流状况下工作。

例如当 U_i 为 101 V 时, Q_1 断 Q_2 通, 由于 Q_1 断使 Q_3 通, Q_2 通使 Q_4 断。因此仅有 L_2 发出指示标明此电压在 98~102 V 之间。当 U_i 高于 102 V 或低于 98 V 时, 仅有 L_1 或 L_3 有指示。

以上均为晓琳编译。



18 MOS 集成逻辑电路

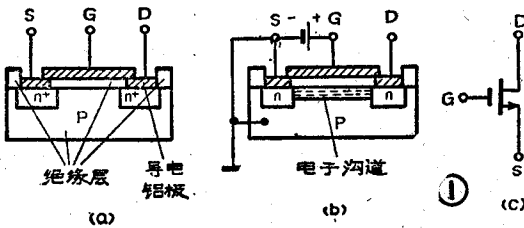
数字电路讲座

俞鹤飞

前面介绍的是 TTL 集成逻辑电路。由于它是利用电子和空穴两种载流子导电的，所以也叫做双极型电路。除了双极型电路外，还有一类只用一种载流子导电的电路，这就是 MOS 电路。其中用电子导电的称为 NMOS 电路；用空穴导电的称为 PMOS 电路；如果是 NMOS 和 PMOS 复合起来组成的电路则称为互补 MOS 或 CMOS 电路。

MOS管的工作原理

在一块 P 型材料衬底上做成两个 n 区，这两个 n 区之间的表面覆盖一层二氧化硅绝缘层，绝缘层上引



出一个铝电极，这个电极称为栅极(G)。再在两个 n 区上引出两个电极，一个叫源极(S)，一个叫漏极(D)，这样就得到一个有 3 个电极的 MOS 管，如图 1(a)。由于栅极和基片之间有一层绝缘层，它又是利用电场原理工作的，所以它叫做“绝缘栅场效应管”。从工艺上讲，它是由金属、氧化物和半导体材料组成的，所以也可以叫做“金属-氧化物-半导体场效应管”，简称 MOS 场效应管或 MOS 管。

现在让我们来看看 MOS 管的开关作用。

当栅极 G 上的电位是零时，两个 n 区之间因为 P 体阻挡，源极 S 和漏极 D 之间总有一个 P-N 结是反向而不能导电，S 和 D 两点是不通的。这时 S 和 D 好象开关的两个断开的接点。

当栅极加上正电位时，栅极下面氧化层中产生电场，把 P 体中少量电子吸引到这里，形成一个导电层，使两个 n 区连通而导电，如图 1(b)。这个导电层被称为沟道。由于它是通过电子导电的，称为 n 沟道。

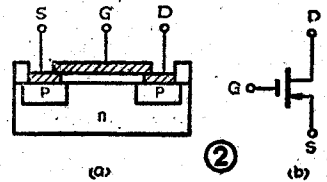
这种 MOS 管就叫做 n 沟道 MOS 管或 NMOS 管。这时如在 D、S 之间加上正电

压，使 D 的电位比 S 高，就会有电流从 D 流向 S，这个电流称为漏电流 I_{DS} 。这时 S 和 D 好象是开关的两个闭合的接点。可见，MOS 管和晶体管一样，也可以成为一种电子开关，它是用改变栅极电位的方法控制开关的闭合或断开的。

对 MOS 管来说，刚开始形成沟道而使 D、S 导通的最小栅极电压值称为开启电压 V_T 。因为 MOS 管的绝缘层有极高的绝缘电阻，它的输入阻抗极高，一般为几十兆欧；它的栅极电流极小，可以认为是零。所以 MOS 管是一种电压控制元件，很象以前广泛使用的电子管。因此它和电子管一样，也是用跨导(G_m)来说明它的特性的。跨导的含义是指栅极电压每变化 1 伏引起漏、源之间电流的变化量。MOS 管的跨导一般是几百微安/伏。

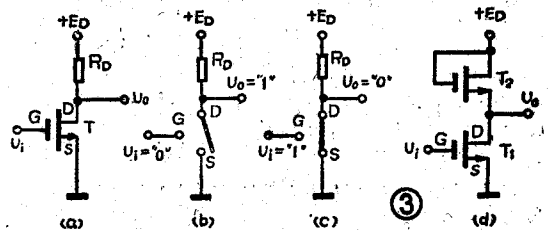
NMOS 管的符号表示如图 1(c)。S 极上箭头的方向表示它的电流是从 D 流向 S。

栅极电压为正时形成导电沟道的 NMOS 管，称为增强型 NMOS 管。由于制造工艺的不同，



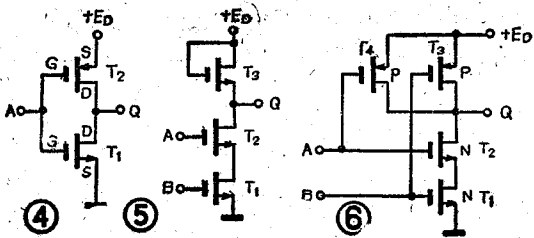
另一种 NMOS 管是在栅极电压为零时已经形成导电沟道，必须在栅极加上负电压才使沟道消失，这种 NMOS 管就称为耗尽型 NMOS 管。

如果改变使用的材料，例如用 n 型材料作衬底，在衬底上做两个 P 区作为源极和漏极，得到的就是 PMOS 管，如图 2(a)。PMOS 管是用空穴导电的，它的栅极和漏、源极之间加的是负电压，电流方向是从 S 流向 D，因此它的符号中 S 极上的箭头是从外向里的，如图 2(b)。有的时候，当整个电路使用的只是一种 MOS 管，例如全部是 PMOS 管或全部是 NMOS



管时，这个箭头也可以省略不画。同样，PMOS 管也有增强型和耗尽型两种。





MOS集成逻辑电路

MOS集成逻辑电路就是用MOS管作基本元件组成的，例如：

(1) NMOS非门

用一个NMOS管和一个电阻可以组成非门，如图3(a)。图中T是n沟道增强型MOS管， R_D 是漏极负载电阻，栅极G是输入端，漏极D是输出端。假定电源电压是+10伏，栅极开启电压是2伏，高电平“1”是10伏，低电平“0”是0伏。

① 当输入为低电平，即 $U_i=0$ 伏时，T截止，D、S间不通，相当于开关断开。这时输出为高电平，即 $U_o=10$ 伏，如图3(b)。

② 当输入为高电平，即 $U_i=10$ 伏时，T导通，D、S间有电流流通，相当于开关闭合。这时输出为低电平，即 $U_o=0$ 伏，如图3(c)。

可见这个电路能完成非门的逻辑功能。

为了工艺制造上的方便，实际电路中的负载电阻是用MOS管代替的，如图3(d)。因为 T_2 的栅极和电源相连，所以 T_2 总是导通的。在这种情况下， T_2 称为负载管， T_1 称为开关管或驱动管。

(2) CMOS非门

用一个PMOS管替换图3(d)中的负载管 T_2 ，把两个管子的栅极并接在一起作为输入端A， T_2 的源极接到电源正端， T_1 的源极接地， T_2 和 T_1 的漏极并接在一起作为输入端Q，就得到一个CMOS非门，如图4。因为这个电路既有PMOS管又有NMOS管，两者是互补关系，称为互补MOS非门或者简称CMOS非门。

① 当输入A为低电平“0”时，对 T_1 来说， $U_{gs1}=0$ ， T_1 截止；对 T_2 来说，由于栅极电位比源极低， $U_{gs2}=-E_D$ ， $|U_{gs2}|>|V_T|$ ，所以 T_2 导通。于是P端为电源电压 $+E_D$ ，即输出成为高电平“1”。

② 当输入A为高电平“1”时，对 T_1 来说， $U_{gs1}>V_T$ ， T_1 导通；对 T_2 来说，栅极电位和源极相等， $U_{gs2}=0$ ， T_2 截止。于是Q端为地电位，即输出是低电平“0”。

可见从逻辑功能上分析，这是一个非门。

(3) NMOS与非门

用两个NMOS管串联起来作驱动管，一个NMOS管作负载管，可以组成一个NMOS与非门，如图

5。两个驱动管的栅极就是与非门的输入A、B。

这个电路只有当输入A、B都是高电平“1”时， T_1 、 T_2 才都导通，输出Q为低电平“0”。因此这是一个与非门，它的逻辑表达式是：

$$Q = \overline{A \cdot B}$$

(4) CMOS与非门

用两个并联的PMOS管作负载管，两个串联的NMOS管作驱动管，负载管和驱动管的栅极分别接到输入端A、B上，如图6，就得到一个CMOS与非门。

当电路的输入端A和B都是高电平时， T_1 、 T_2 导通， T_3 、 T_4 截止，输出端Q为低电平。输入端A、B中只要有一个是低电平时， T_1 、 T_2 中必有一个不通， T_3 、 T_4 中必有一个导通，使输出端Q成为高电平。因此这是一个与非门，它的逻辑表达式是：

$$Q = \overline{A \cdot B}$$

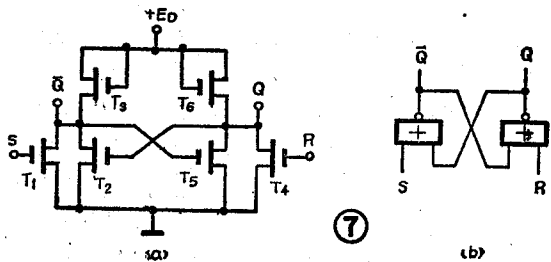
(5) NMOS R-S 触发器

用6个NMOS管就可以组成一个基本R-S触发器，如图7(a)。图中 T_1 、 T_2 、 T_3 组成一个或非门， T_4 、 T_5 、 T_6 组成另一个或非门。把 T_2 的栅极连到Q端， T_5 的栅极连到 \overline{Q} 端，使两个或非门交叉连接成一个基本R-S触发器，如图7(b)。

这个电路是用正脉冲触发的，它的逻辑功能：

表1

R	S	Q
0	0	不变
0	1	1
1	0	0
1	1	不定



① R端、S端加低电平，即 $R=0$ ， $S=0$ 时， T_1 、 T_4 截止，触发器维持原态不变。

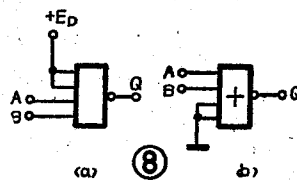
② $R=0$ ， $S=1$ 时， T_4 截止， T_1 导通。由于 T_1 导通，使 $\overline{Q}=0$ ， \overline{Q} 交叉连接到 T_5 栅极，使 T_5 截止($R=0$ 也使 T_4 截止)，使 $Q=1$ 。因此触发器置1。

③ $R=1$ ， $S=0$ 时， T_4 导通， T_1 截止。结果是 $Q=0$ ， $\overline{Q}=1$ ，触发器置0。

④ $R=1$ ， $S=1$

时， T_1 、 T_4 都导通。

当触发脉冲拆除后由不平衡电流决定触发器的状态。所以触发器是“不定”状态。可见这是一个基本R-S触发器，它的特性见表1。



从以上介绍可见，MOS集成逻辑电路只需少量几个管子就可以组成门电路和触发器，它的集成度要比TTL电路高得多。

MOS集成逻辑电路的优点

下面通过CMOS和TTL电路部分性能的比较，可以看出MOS电路有许多优点。

(1) 静态功耗低。TTL电路的静态电流较大，每个门消耗的功率大约是2~20毫瓦，而CMOS电路因为工作电流很小，每个门消耗的功率只有0.01毫瓦，相差一百多倍。

(2) 输出高、低电平的差值大。例如当使用电源电压是10伏时，CMOS电路的输出高电平 $U_{OH}=9.9$ 伏，输出低电平 $U_{OL}=0.1$ 伏。不仅电源电压得到充分利用，也提高了抗干扰能力。

(3) 抗干扰性能好。说明抗干扰性能的参数叫做噪声容限。我们习惯上常把干扰电压叫做噪声电压，所以噪声容限实际是指容许的干扰电压的幅度。噪声容限数值大说明电路的抗干扰性能好。TTL电路的噪声容限只有零点几伏，大约是电源电压的16%。CMOS电路因为用较高的电源电压，高、低电平差值大，它的噪声容限可达到电源电压的30~45%。

(4) 开关速度较高。MOS电路的速度一般比TTL电路为低。目前CMOS电路的速度已接近中、高速TTL电路的速度。

(5) 扇出系数大。CMOS电路因为输入阻抗高，输出阻抗低，所以它的负载能力很强。TTL电路的扇出系数 N_1 一般为10，CMOS电路则在50以上。

(6) 集成度高。由于MOS电路比TTL电路简单，所以集成度高，适宜于制作大规模和超大规模集成电路。

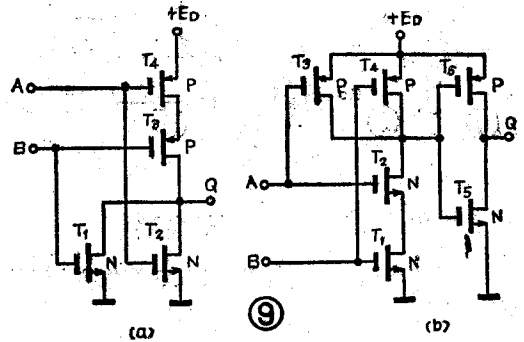
通过以上比较可以看到，CMOS电路除了在速度上还比不上TTL电路外，其它性能都超过了TTL电路，所以得到了广泛的应用。

与使用有关的3个特殊问题

(1) 电源电压的极性和数值。TTL集成电路的电源是统一的+5伏。而MOS集成电路的电源电压和极性却是随着电路的类型而变化的，PMOS电路使用负电源，一般为-20伏，NMOS电路使用正电源，一般为+5伏；CMOS电路也是正电源，所用的电压有+5伏、+10伏或+15伏。因为TTL电路是正电源，所以一般都喜欢使用正电源的MOS电路，这样电路连接问题简单。

(2) 安全问题。MOS管的输入阻抗极高，因此MOS集成电路中不使用的空余端子是不允许悬空的。因为输入端悬空会感应静电或受到外界的干扰，轻则

使MOS电路工作失常，重则使栅极击穿损坏片子。所以对MOS集成数字电路多余的输入端应该接到电源端或高电平上（与门、与非门），如图8(a)；或者



接到地端或低电平上（或门、或非门），如图8(b)。

由于同样的原因，在存放和运输时，应该把MOS集成片用铝箔包好放在屏蔽盒内；在焊接时应使用功率不大于20瓦的烙铁并保证烙铁有良好的接地；在测试时要使仪表外壳可靠接地等等。有时为了防止栅极击穿，也可以在输入端增加各种防护电路。

(3) 电路连接问题。当MOS电路和其它电路连接时要注意并解决电平转换和驱动能力问题。

例如当TTL电路和CMOS电路连接时，TTL电路的输出高电平在电源电压是+5伏时， $V_{OH}=2.4$ 伏。CMOS电路的最小输入高电平在电源电压是+5伏时 $V_{IH}=3.5$ 伏，电源是+10伏时， $V_{IH}=7.0$ 伏。因此必须把TTL电路的输出高电平提高到CMOS电路所要求的数值上才能使电路正常工作。提高的方法可以用电平转换电路或者采用能把电平值提升起来的CMOS集成接口电路。在驱动能力方面，因为TTL电路的驱动能力比CMOS电路大，所以可以不去考虑。

当CMOS电路和TTL电路连接时，因为CMOS电路输出电流小，带动TTL电路负载有困难，所以除了要解决电平转换问题外，还要考虑增大CMOS电路的驱动能力。具体方法可以使用带缓冲驱动器的MOS电路或者在CMOS电路后面加晶体管驱动级。

同样，在不同类型的MOS集成电路互相连接时以及MOS电路和显示器、晶体管电路、机电开关等连接时，也要考虑这些问题。

复习思考题

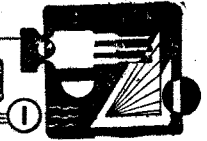
1. MOS管是怎样工作的？为什么把CMOS电路叫做互补MOS管电路？

2. 分析图9中的CMOS集成逻辑电路，写出它们的逻辑表达式。

上期答案

2. $T=1$ 微秒， $f=1$ 兆赫。

三端集成稳压器 原理与应用



三端集成稳压器的分类

李洪明
张惠明

微电子实验或自制各种电子装置,都离不开直流稳压电源。用分立元件组装的稳压电源,调试、维修比较麻烦,且体积较大。随着功率集成技术的提高和电子电路集成化的发展,出现了集成稳压器。所谓集成稳压器是指将功率调整管、取样电阻以及基准稳压、误差放大、启动和保护电路等全部集成在一个芯片上而形成的一种稳压集成电路。

目前常见的三端集成稳压器按性能和用途可分为以下4类。

1. 三端固定输出正稳压器。

所谓三端是指电压输入端、电压输出端和公共接地端;输出正是指输出正电压。国内外各生产厂家均将此系列稳压器命名为78××系列,如7805、7812等。其中78后面的数字代表该稳压器输出的正电压数值,以伏特为单位。例如7805即表示稳压输出为5V。7812表示稳压输出为12V等。有时我们会发现在型号78××前面和后面还有一个或几个英文字母,

如W78××、AN78××、L78××CV等。前面的字母称“前缀”,一般是各生产厂(公司)的代号,后面的字母称为“后缀”,用以表示输出电压容差和封装外壳的类型等。不过,各生产厂家对集成稳压器型号后缀所用字母定义不一,但这对实际使用没有大的影响。

78××系列稳压器按输出电压分共有9种,分别为7805、7806、7808、7809、7810、7812、7815、7818、7824。按其最大输出电流又可分为78L××、78M××和78××三个分系列。其中78L××系列最大输出电流为100mA;78M××系列最大输出电流为500mA;78××系列最大输出电流为1.5A。

78××系列稳压器外形见图1。其中78L××系列有两种封装形式:一种是金属壳的TO-39封装,见图1(a);一种是塑料TO-92封装,见图1(b)。前者温度特性比后者好,最大功耗为700mW,加散热片时最大功耗可达1.4W;后者最大功耗为700mW,使用时无需加散热片。78L××系列中,一般以塑封的

使用较多。78M××系列有两种封装形式:一种是TO-202塑封,见图1(c);一种是TO-220塑封,见图1(d)。不加散热片时最大功耗为1W,加200×200×4mm³散热片时最大功耗可达7.5W。78××系列也有两种封装形式:一种是金属壳的TO-3封装,见图1(e);一种是塑料TO-220封装,见图1(d)。不加散热片时,前者最大功耗可达2.5W,后者可达2W;加装200×200×4mm³散热片时,最大功耗可达15W。

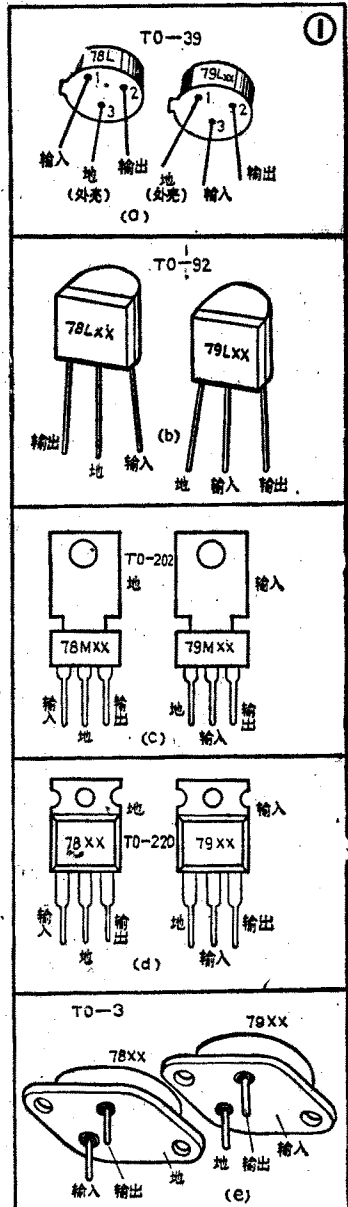
塑料封装以其安装固定容易、价廉等优点,在无线电爱好者中使用居多。

2. 三端固定输出负稳压器,即79××系列。除输出电压为负电压、引脚排列不同外,其命名方法、外型等均与78××系列相同。

3. 三端可调输出正稳压器。此处的三端是指电压输入端、电压输出端和电压调整端。在电压调整端外接电位器后可对输出电压进行调节。其主要特点是使用灵活。

4. 三端可调输出负稳压器。其输出为负电压。

三端可调输出稳压器品种繁多,如国际通用的正输出LM117系列(LM217、LM317)、LM123系列、LM140系列、LM138系列、LM150系列等,与之对应的负



双闪式信号灯

陈有卿

用发光二极管制作闪烁信号灯既省电又醒目。但一般闪烁信号灯的显示形式总是一亮一暗，每两次点亮的间隔时间是相等的，我们称这种信号灯为单闪式。如果需要在同一地方观察两种信号时，可以再增加一个双闪式信号灯，它的闪光特点是连续亮两下后熄掉，间隔一段较长时间再亮两下。

电路原理

双闪式信号灯电路见图①。晶体管BG₁、BG₂和电阻R₁~R₄、电容C₁组成互补型多谐振荡器。当电路起振时，BG₁、BG₂集电极输出矩形方波，经微分电路C₂、R₅和C₃、R₆变成两个尖脉冲，并经D₁、D₂加到发光二极管BG₃的基极，使BG₃导通，LED闪烁发光。由于两个脉冲存在相差，到达时间不同步，所以LED能发出两次连续闪光。

多谐振荡器的振荡周期主要由R₁、C₁决定，增减C₁的容量能调节两次连续闪光后停闪时间的长短。电阻R₂阻值大小能改变方波占空比，增减R₂阻值，就改变了两个脉冲的到达时间差，即可调节两次连续闪光间的时间间隔。按图1所示数据，两次连续闪光间短间隔时间约1秒左右，停闪时间约6秒左右。

BG₃担任LED的驱动器，它没有直流偏置电阻，所以平时LED熄灭不发光。只有D₁、D₂送来正脉冲信号时，BG₃才短暂导通使LED发光。为了使LED有足够的发光亮度和一定的发光时间，所以电容C₂、C₃容

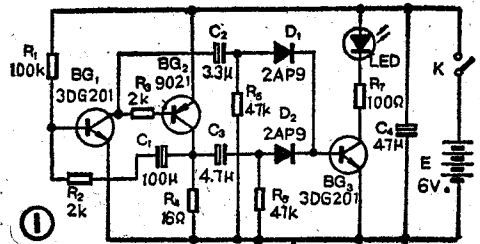
量取得较大，同时限流电阻R₇用得较小(R₇甚至可短接)。由于BG₂集电极输出方波幅度低于BG₁输出的幅值，所以C₃容量应略大于C₂容量，这样才能使LED两次闪光亮度相同。

元件选择

晶体管BG₁、BG₂可用普通硅NPN小功率三极管，如3DG201、3DG6、9011等。BG₃应采用9012、3CG3等硅PNP型小功率三极管，三极管的β值均宜取大些，最好都能大于100。

D₁、D₂可用2AP9型锲二极管。LED为圆形红色发光二极管。

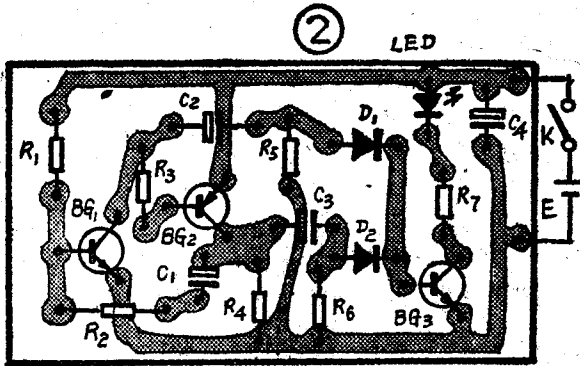
电阻R₁~R₇均可用1/8W碳膜电阻器。电容C₁~C₃均为耐压10V的小型电解电容器。



制作与调试

图②是信号灯的印制电路板图(1:1)。

全部元器件装好后，经检查无误，即可接通电源。此时LED就会先闪两下，间隔较长时间后再闪两下。如要求长间隔时间再长些，可增大电容C₁，反之减小C₁。如要求短间隔再短些，可以减小电阻R₂，反之增大R₂。如果两次闪光亮度不相同，先要找出亮度小的一次(或亮度大的一次)是来自BG₁还是BG₂，方法是可断开D₁(或断开D₂)，这样双闪式信号灯就变成了单闪式信号灯，再根据这次LED的发光亮度，于是就能判断它是来自BG₁或BG₂。如亮度小的闪光信号是来自BG₁，只需增大C₂容量；如是来自BG₂，这要增大C₃容量。通过调整电容器C₂和C₃的容量，就能使LED的每次闪光亮度都相同。



输出也各有一个系列。这类稳压器的命名方法无明显规律，封装也各异。本文拟以最常见、最廉价的LM317T(正输出可调)和LM337T(负输出可调)为例予以介绍。

LM317T的输出电压可在1.2V~37V之间可调，输出电压由两只外接电阻确定，输出电流可达1.5A。其各项指标均优于固定输出稳压器，使用极为方便。

LM317T采用标准的TO-220塑料封装，不加散热片时最大功耗为2W，加200×200×4mm³散热片时最大功耗可达15W。

LM337T除输出为负电压外，其它均与LM317T相同。

以上四种稳压器是本文的重点，以后将作详细介绍。

本文介绍的电压跌落指示器，在电池电压下降到预定值时，会发出告警信号，提醒你及时调换干电池，这样可防止因电池漏液而损坏设备。

电压跌落指示器

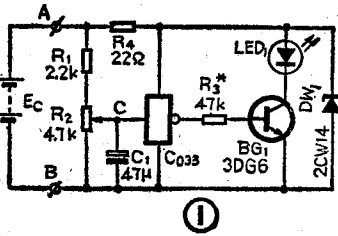
程国阳

要求E。跌落至8V时指示器亮，可以先将E。用可调稳压电源代替，把电源电压调至8V，然后调R₂使发光二

极管正好发亮，再将E。调至大于8V、小于9V的任一电压值，发光二极管始终不亮，这样反复调几次，就可以了。稳压二极管可选用2CW14，它的稳压值为6V~7V。

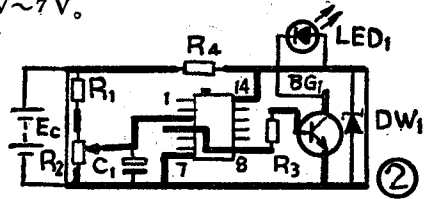
工作原理

电压跌落指示器电路如图1所示。当AB端接有E。时，在C端便得到一个分压值U_x，当U_x高于反相器转换电压时，反相器输出为低电平，BG₁处于截止状态，发光二极管不亮，这时BG₁集电极电流几乎等于零；当电池电压下降后，U_x低于反相器转换电压，反相器输出为高电平，三极管处于饱和状态，发光二极管亮，说明电池电压跌落。



元件选择

集成块选用C033六反相器，电路中只用一只反相器，将多余的脚剪去。如果我们取E。为9V，



元器件全部安装在印刷电路板上，如图2所示(1:1)。只要集成块引脚接线无误，一般都能成功。



初学者信箱

问：电路图中有图1所示的符号，它代表什么元件？符号旁标写27.455MHz是什么电参数？

答：图1所示符号代表具有压电效应的元件。

所谓压电效应，即在这种元件上加交变电压时，元件晶片随之作周期性机械振动；相反，如果在晶片上施加机械振动压力，在晶片引出线上将输出振荡电压。

元件旁标注的数字为该压电元件的标称谐振频率。

常见的压电元件有石英谐振器和压电陶瓷谐振器两类。当电路图中出现这种符号时，究竟是哪一种元件？须从型号或从文中说明才能确认。压电陶瓷谐振器的型号目前尚无国家标准。石英谐振器的命名，由SJ290-70标准规定由三部分组成。

(一) 第一部分用一个汉语拼音字母，表示外壳

形状和材料。

B—玻璃壳，J—金属壳，S—塑料壳。

(二) 第二部分用一个英文字母，表示石英片切割类型和振动模式。

例如：A—AT切割 B—BT切割 D—DT切割 X—X切割(伸缩振动)

(三) 第三部分用阿拉伯数字表示主要性能(标准频率、工作温度、总频差等)及外形尺寸。

例如：JD8—金属壳DT切割矩形软脚谐振器。

BX1—玻璃壳X切割圆形硬脚谐振器。

石英谐振器的简化等效电路如下图2所示，其中C₀为晶片不振动时的静态电容，C_q、L_q、R_q为晶片振动时的等效参数。在具体使用中，除直接用作谐振器外，还可配接无源元件构成石英晶体滤波器，或再配接有源元件构成石英晶体振荡器(在振荡器中，它常作电感元件取代LC谐振槽路中的电感)。由于石英谐振器的Q值很高，因而被广泛应用在钟、表、仪器、通信设备中，作高准确度、高稳定度的频率产生、频率选择和频率控制用。

(曾新民答)

收音机用几种集成电路引脚电压值

型号	在路电压 (V)	引脚序号	电路功能	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	备注 使用此电路的 整机型号	
				17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30				
TA 7335 P	调频收音机用高频前端	FM		1.9	2.6	2.6	2.6	0	2.6	2.5	0	0									蝴蝶牌 115型
TA 7687AF	调频/调幅中频检波	AM		0.95	0.95	0	1.5	1.5	0	0	0	1.1	2.4	2.4	2.4	2	2	2	2.4		
		FM		0	0	2.3	1.5	1.5	0.8	0	0	1	2.1	2.1	2.1	1.75	1.75	1.75	2.1		
TA 7342 P	调频立体声解码	AM		1	2	2.9	2.4	0	2.2	2.9	1.4	1.4									
		FM		1	2	2.7	2.4	0	1.8	1.8	1.4	1.4									
ULN 3782M	两通道音频功率放大			1	0	0	1	1.5	3	1.5	0									蝴蝶牌 118型	
TDA 7050	两通道音频功率放大			0	0	0	0	0	1.5	1.5	3									蝴蝶牌 118型	
TA 7641BP	调幅单片收音机			2.9	2.2	2.2	2.9	2.9	1.7	0.9	3	3	1.5	0	1.4	1	1.4	2.3	2.9	蝴蝶牌 107-1型, 107-2型, 107-3型	
CXA 1033	调幅单片收音机			1.25	1.25	1.25	0	0	0	1.2	0.75	1.2	0.65	1.3	0	1.5	3	0	2	蝴蝶牌 SA120型	
ULN 2204A	调频/调幅单片收音机	AM		1.2	1.2	0	4.4	4.4	1.2	1.2	1.25	0	1.2	0	1.9	4.4	4.5	4.5	1.5	蝴蝶牌 200-A型, 214型, 802F型, 214S型, 210型	
		FM		1.5	1.5	0	4.5	4.5	0	0	1.3	0	1.15	0	1.9	4.5	4.5	4.5	1.9		
CXA 1238M	调频/调幅立体声单片收音电路使用电压 3V	AM		0.8	0.95	0.95	1.2	1.2	1.2	2.8	2.4	1.1	1.4	0	0	0	0	0	0.3	蝴蝶牌 118型	
		FM		0.8	0.95	0.95	1.2	1	1	2.8	2.4	1.35	1.1	0	0	1.3	0	1.3	0.5		

说 明

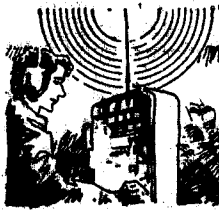
1. 表中数值是在蝴蝶牌收音机上测得的。上表中所列9种集成电路的使用电压除ULN-2204A为4.5伏外，其他均为3伏。

2. ULN-2204A集成电路工作时第16脚电压的大小，能反映集成电路的增益，而集成电路增益的大小分成9组(调频组别1、2、3，调幅组别则为A、B、C)。不同组别的ULN-2204A电路的R8及R16的推荐阻值是不同的，详见附表。在收音机电路中使用ULN-2204A时，只有配上相应的匹配电阻(外接R8及R16)之后，才能保证收音机性能符合要求。

3. 上表所列九种集成电路的引脚排列将在下期介绍。
(上海群益无线电厂 陈大范供稿)

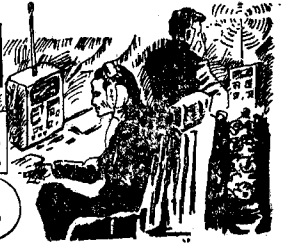
附表

电阻数值 组别	工作类别	调幅工作	调频工作
		第8脚匹配电阻 (kΩ)	第16脚匹配电阻 (Ω)
1A		200 或开路	750
1B		56~68	820
1C		33~39	910
2A		220 或开路	620
2B		56~68	680
2C		33~39	750
3A		220 或开路	510
3B		56~63	560
3C		33~39	620



业余电台活动

基础知识讲座



童效勇

4

第4讲 业余电台的呼号管理

如同每个人都有自己的姓名一样，每部电台也都应有自己的台名，即电台呼号。电台呼号一般由英文字母、阿拉伯数字或地理名称等单独组合或相互组合而成。当然，这种组合必须是严格地按国际和本国无线电管理机构的规定进行的，而不是任意的，否则将造成混乱。因此在电台管理中，不允许许多电台使用相同的呼号或不按规定使用电台呼号，否则，不仅在识别自己的通信对象时会造成困难，而且当某一电台在频率上产生有害干扰时，给清查工作也带来困难。为了避免出现这种情况，国际电信联盟(ITU)制定了“国际呼号序列划分表”，对每个国家用26个英文字母和10个阿拉伯数字组成的序列所占的位置作了规定。例如，ITU划分给中国使用的呼号共有3个系列：BAA至BZZ，XSA至XSE，3HA至3UZ。任何业务种类的中国电台呼号，都必须在以上3个系列的范围之内来组合。在进行呼号组合时，ITU还规定，以下的组合是不能用作呼号的：①可能与遇险呼号或其它类似性质呼号相混淆的组合；②留供无线电通信业务用作缩语的组合(例如“Q”简语等)；③以数字起头且第2个字符为字母“O”或“I”的组合。另外，ITU对各类业务电台呼号的组成方法也都有不同的规定。例如，对业余电台呼号的规定是：一个字符和一个数字再加一组不超过3个的字母，或是两个字符和一个数字再加一组不超过3个的字母。世界各国的无线电管理机构又根据ITU总的要求和“国际呼号序列划分表”，分别制订出本国各业务种类电台的呼号组成方法。我国无线电管理委员会对我国业余电台呼号的规定是：以“B”字母开头加一位数字再加1~3个英文字母或是以“B”字母开头的两位英文字母加一位数字再加1~3个英文字母。我们将陆续介绍世界各国业余电台的呼号前缀及其它相应参数，供业余电台爱好者参考。

(本讲待续)

呼号前缀	国家或地区	所属大洲	ITU分区	CQ分区
A 2	博茨瓦纳	非洲	57	38
A 3	汤 加	大洋洲	62	32
A 4	阿 曼	亚洲	39	21
A 5	不 丹	亚洲	41	22
A 6	阿 联 酋	亚洲	39	21
A 7	卡 塔 尔	亚洲	39	21
A 9	巴 林	亚洲	39	21
AP-AS	巴基斯坦	亚洲	41	21
BV	中国台湾省	亚洲	44	24
B	中 国	亚洲	(A)	23.24
C 2	瑞 鲁	大洋洲	65	31
C 3	安道尔	欧洲	27	14
C 5	冈比亚	非洲	46	35
C 6	巴哈马	北美洲	11	08
C8-C9	莫桑比克	非洲	53	37
CA-CE	智 利	南美洲	14.16	12
CE9/KC4	南 极	南极洲	(B)	(C)
CE 0	复活节岛	南美洲	63	12
CE 0	圣费利克斯岛	南美洲	14	12
CE 0	胡安费尔南德斯岛	南美洲	14	12
CM,CO	古 巴	北美洲	11	08
CN	摩 洛 哥	非洲	37	33
CP	波利维亚	南美洲	12.14	10
CT	葡 萄 牙	欧洲	37	14
CU,CT2	亚速尔群岛	欧洲	36	14
CT3	马德拉群岛	非洲	36	33
CV-CX	乌 拉 圭	南美洲	14	13
CY 0	塞布尔岛	北美洲	09	05
CY 0	圣保罗岛	北美洲	09	05
D2-D3	安 哥 拉	非洲	52	36
D 4	佛 得 角	非洲	46	35
D 6	科摩罗群岛	非洲	53	39
DA-DL	联邦德国	欧洲	28	14
DU-DZ	菲 律 宾	大洋洲	50	27
EA-EH	西 班 牙	欧洲	37	14
EA6-EH6	巴利阿里群岛	欧洲	37	14
EA8-EH8	加那利群岛	非洲	36	33

注：1. ITU分区由国际电联划分，全世界共有75个分区。
 2. CQ分区由美国“CQ”杂志划分，全世界共40个分区。
 (A) 33, 42, 43, 44
 (B) 67, 69, 71
 (C) 12, 13, 29, 30, 32, 38, 39

邮电书店图书消息

序号	书名	定价(元)
16	电视机维修实用手册(附维修图)	55.80
17	18英寸彩色电视机图集与维修流程图	8.20
18	最新录象机电路图集(一)	9.30
19	音响集成电路大全	24.45
20	电视机集成电路大全	14.50
21	新编世界集成电路大全	105.00
22	电视机电路与维修技巧	8.50
23	实用单片机大全	44.00
24	国内外彩色电视机修理经验 300 例	9.40
25	晶体管、二极管、场效应管、功率控制管及代换大全	16.60
26	最新世界数字集成电路及互换大全(上、下)	19.75
27	世界最新集成运算放大器互换手册	7.95
28	晶体管参数及其与日本晶体管互换手册	8.85
29	日本最新线性集成电路手册	10.30
30	日、英、汉无线电技术辞典	25.20

以上图书由邮电书店邮购,也可直接购买。邮购办法:邮局汇款或银行汇款,请注明所购图书的序号、册数及双方邮政编码。汇款金额:书费加邮费(书费的10%)。

邮电书店地址:北京市东长安街27号

开户行:工商银行北京王府井分理处

帐号:541020-84 邮政编码:100740

三来电子公司-家用电脑的窗口

日本三菱 MSX 2 型家用电脑,零售价1980元(不邮购)。SVI-728 电脑专用 SL-525 型磁盘驱动器,零售价1380元(不邮购)。

MSX 电脑各种专用硬卡及软件

① SVI-728 汉卡:国家一级压缩字库,区位、拼音输入,320元/卡。② 64Kb RAM 扩充卡,340元。③ EPROM 读写卡,180元。④ AID3 功能扩展卡,90元。⑤ 16Kb CMOS RAM 卡(可断电保持程序两周以上),180元。⑥ 最新软件《中文字处理》,40元。以上每卡邮费2元。

英国 CPC 464 家用电脑:Z80A,64Kb RAM,主机含磁带机一体化,原配14英寸彩显,零售价2300元(不邮购)。

CPC464 电脑专用彩显全电视信号转换卡,可输入录象机信号进而转收彩电视节目。每卡180元,安装费80元(凡在我公司购机者免收安装费)。此卡也适用于其它微机用彩色监视器。

日本夏普 MZ-731 个人电脑:Z80A,64Kb 主机,4色40列绘图打印机,磁带机一体化。全套1470元(不邮购)。

本公司地址:北京北郊花园路甲13号,乘地铁至积水潭换乘331汽车至花园路站。邮政编码:100088。电话:2025211。开户行:北京工商银行北太平庄办事处。帐号:661147-05。

电子 O₃ 冰箱除臭器在国内上市

臭氧 O₃ 可以用来除臭、消毒、灭菌和保鲜,目前在国内外食品、仓库、环保、医院及人防工程等方面得到广泛的应用。

由中国预防医学院预防测试研究所监制的 DZCC-1 型电子冰箱除臭器,已投放市场。该机参考国外样机,采用特殊 O₃ 发生管组装,并考虑到尽量减少所占冰箱容积,而将除臭器的体积做的小巧玲珑。除臭器机芯采用集成电路、触摸式定时开关等先进电路,因而具有省电、高效、寿命长的特点,除臭、消毒、杀菌、防霉的功效好,使各类食品能防止相互感染异味而保持新鲜。这是各类吸附式电冰箱除臭器所不能比拟的。该机使用 4 节 2 号电池,如电池耗尽,更换后仍可继续使用,免除了吸附式除味剂要经常更换新品的麻烦和费用。

该机还适用于食品柜、厨房、卫生间及地窖等场所。目前,河南省安阳市纱厂路郭家湾 59 号飞跃电子器材厂经营部邮售,批零上述电子 O₃ 冰箱除臭器,每只邮购价 36 元。

日立 VT-426E 型录象机试机带

中国音像制品评价制作中心编辑制作的 30 分钟《VT-426 E 型录象机试机带》,详细讲解了 VT-426 E 型录象机的使用及维修方法,并对一些必要的调整作了说明。带中还记录有标准测试卡及精心选取的静止图象,使您能在短时间内简单判断系统的性能,同时您还能欣赏到一组精采的电影片断。使用其他型号录象机的朋友们也可参考使用。

试机带每盒 55 元(含邮资)。需要者请汇款至北京 749 信箱,中国音像制品评价制作中心。

微型自动彩色电视转播机

WZ-3 型自动彩色电视转播机是由北京科资电力电子技术公司与陕西榆林广播电视器材厂合作开发的专利产品。在山区 1 公里范围内转播电视,与同等作用的小型差转机相比,价格只有 1/5 左右,耗电 1/10 左右,体积 1/20 左右,且自动开关,无人值守。于 1987 年通过陕西省新产品投产鉴定,在 1988 年全国星火计划成果展览会上获金奖。该产品长期邮购保修,主机(发射 6~12 频道)446 元/台,发射天线、收发电缆、稳压电源共 100 元,全套邮费 15 元。接收天线因较大不办理邮购,可为用户提供自制资料,汇款时应说明所需收发频道。

北京联系处:北京 767 信箱,电话:2568147,电挂:4844。单位名称:北京科资电力电子技术公司,开户行:北京工商行中关村城市信用社,帐号:07150-62。联系人:洪仲白,邮政编码:100012

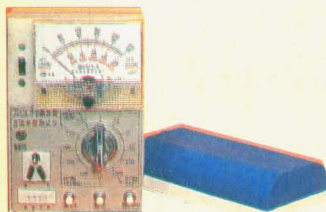
供货单位地址:陕西省榆林市广播电视器材厂经营科(榆林市 3 号信箱)。电话:2918,电报:6018,开户行:榆林市工商行 004600296

浙江省绍兴县电子自控仪器厂长期供应:

一、JD69C9—B晶体管直流参数综合测试仪：每台138元

- 测量范围：1. 二极管、三极管的反向击穿电压 $V_{(BR)}$ ：0—2000V。
 2. 稳压二极管的稳定电压 V_Z ：0—2000V。
 3. 整流二极管的正向压降 V_F ：0—2.5V。
 4. 三极管的直流放大系数 h_{FE} ：0—300。
 5. 三极管的反向饱和电压 $V_{CE(sat)}$ ：0—2.5V。
 6. 三极管的反向截止电流 I_{CEO} 、 I_{CBO} ：0—10mA。
 7. 可控硅的反向击穿电压 V_{PR} ：0—2000V。
 8. 可控硅的正向压降 V_{PF} ：0—2.5V。
 9. 测高压硅堆的正向压降，判断其好坏。

注：原可测最高反压 $>1000V$ 的JD69C9测试仪仍继续供应，每台75元。



二、MF47型万用表：每台129元，配25KV高压探头每支19.80元

可测量直流电流、交、直流电压、电阻、电平、电容、电感及晶体管 h_{FE} 等。具有26个基本量程和7个附加量程；专设交直流2500V和直流5A插座，配25KV高压探头可直接测量电视机高压 $<25KV$ 。



三、TS867型电视机、收录机多功能检测仪：每台21.8元，配电池另加2.5元

具有37MHz、74MHz 图象通道中频信号、6.5MHz 伴音中放，10.7MHz 调频中放，465KHz 调幅中放和1000KHz 音频信号，并有音乐伴音输出。



四、JZXCR77型晶体管在线测试仪：每台17元，配电池另加2.5元

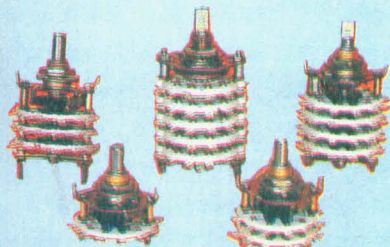
在检修电子整机时，能在各种线路板上直接鉴别各类晶体管好坏，无须拆下，即能判断故障所在，亦可单独鉴别晶体管、可控硅等。



五、KCZ系列波段开关：

一层1.89元，二层2.84元，三层3.69元，四层4.74元，五层6.15元，六层7.55元，七层9.10元，八层10.95元。

注：该项50只起邮，汇款时请注明具体规格，批量按期供货。



本厂还供应

- 1. XG—2 多功能信号笔：**
能在10米范围内的电视机上产生黑白相间的横条信号，兼有伴音输出，并可检修中、低放电路。每支10元。
- 2. 洁音消磁器：**
能彻底消除磁头剩磁，提高录放机清晰度，减少噪音，每支7.20元。
- 3. 彩电行输出：**
配14英寸彩电的行输出价62元，如东芝II型、黄河、西湖、长城、上海、北京836、837、838，粗细管径的乐华、松下、熊猫、青岛等牌号。配18英寸彩电的行输出价70元；有松下、熊猫、乐华、青岛、牡丹等牌号，每次邮费2.00元。

绍兴电子自控仪器厂

厂址：绍兴市青坛镇
电挂：9927

开户：县支青陶办
帐号：06998279

以上产品款到即发货，汇款时请注明品种、数量、字迹切勿潦草。银行汇款请附购货清单。以上整机由上海中百一店四楼无线电柜组代办批发、零售。

邮政编码：312053