

3

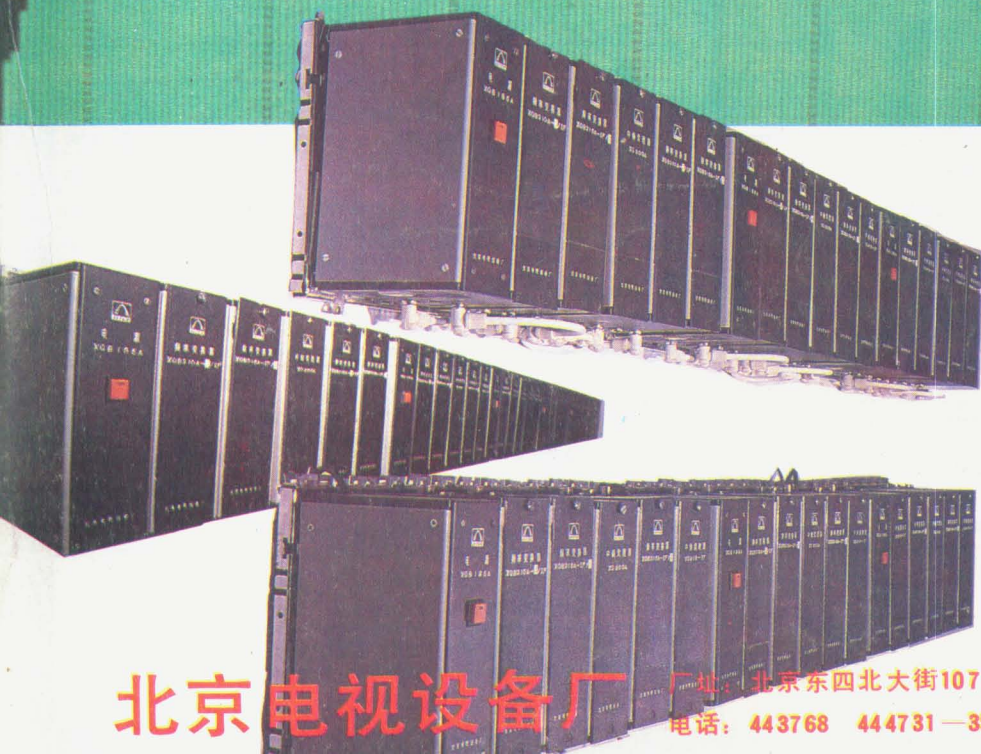
1989

无线电视

RADIO

有线电视 (CATV) 技术最新突破

北京电视设备厂最新研制成功的有线电视邻频传输前端, 采用了多项先进技术, 居国内先进水平。使用可靠、维修简单、系统安装调试方便。本产品邻频使用可同时向用户提供12套电视节目, 经过扩展后可同时提供27套电视节目。改变了以往VHF频段内只能相隔频道使用的状况, 为城镇有线电视系统和大规模共用天线系统的建立提供条件。



北京电视设备厂 厂址: 北京东四北大街107号

电话: 443768 444731—398

电挂: 2323

无线电

1989年 第3期
(总第318期)

目 录

新技术 知 识

- 电子元器件的表面装配技术.....张连章 (2)
- 全国电子集团产品展览交易会在京结束..... (3)

视 频 技 术

- 液晶电视.....杜朝明 段 晔 (5)
- 录象节目带的复制.....周振福 (7)
- VPA-1多功能视频处理放大器.....雍学智 (8)
- 彩电中最佳图像控制电路.....鹿传新 (9)
- 彩色电视机“软”故障检修两例.....曾锡坤 (10)
- “无光无声”特殊故障一例.....李 蒙 (10)
- 佳丽彩(ETRON)彩电故障检修两例.....程保忠 (11)
- 索尼SL-C5CH型录像机故障检修两例.....欧阳义 (12)
- 东芝V-84C录像机应急修理一例.....于文涛 (13)
- 彩色电视机行输出变压器的代换(2).....陈新华 (13)
- 国外组合音响发展动向.....伟 明 (14)

音 响 技 术

- TMOS场效应管功放集成块.....蔡凡弟 董云鸿 (15)
- 音响集成电路的代换——直接代换法.....王德沅 (16)
- 场效应管高级前置放大器.....吴 刚 (18)
- 燕舞L-1519双卡收录机故障修理.....罗信良 (19)

家 用 电 器

- 白兰牌XBB30-5S型洗衣机.....王 英 (22)
- 电冰箱保护器.....江 冉 杨琳荣 (23)
- 吸尘器的使用常识.....王贻文 (23)
- 漏电保护器检测结果..... (24)
- 洗衣机使用常识(续).....陈敬智 (24)
- 风冷无霜电冰箱常见故障及维修..... (25)

自举射极输出器应用一例 磁速集成电路原理剖析(续)

- 高泽涵 (26)
- 王德沅 (27)

计 算 机

- 中华学习机原理和应用(15)XM²-BASIC.....张世英 (29)
- 简洁实用的键盘接口及其译码结构(下).....周振安 (31)
- 打印机共享接口.....陈白勇 (32)

实 验 与 制 作

- “可编程时间控制器”的进一步改进.....姜德延 (35)
- C-1可燃气体监测报警器.....东 方 (37)
- 用EPROM实现的自动节奏电路(2).....李孝昌 (38)
- 数字电子钟附加电路三则.....许葆华 (39)
- 家用自动充电应急电源.....李筱荣 (40)
- 数字电路讲座(11)编码和译码.....俞鹤飞 (41)

初 学 者 园 地

- 拔河比赛游戏机.....王 威 (43)
- 不要忽视电表的输入阻抗.....孙宏宇 (45)
- 几种日本电子调谐器特性参数表.....许 勇 (46)

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

主 编: 李 军

编辑、出版: 人民邮电出版社 国内总发行: 北京市邮政局
(北京东长安街27号) 订购处: 全国各地邮电局
邮政编码: 100740 国外发行: 中国国际图书贸易总公司

印刷、正文: 北京新华印刷厂 (中国国际书店)
封面: 北京胶印厂 (北京2820信箱)

广告经营许可证京工商广字0346号 国内统一刊号: CN11-1639

出版日期: 1989年3月11日

UM5101 语言处理器应用有奖制作比赛圆满结束

本刊举办的“UM5101语言处理器应用有奖制作比赛”已于1989年1月圆满结束。向广大无线电爱好者介绍新型大规模集成电路并为其举办有奖制作比赛,这在国内还是第一次。尽管许多爱好者对此芯片并不熟悉,尽管芯片及套件的价格较高,大家还是踊跃参加,积极设计和实验。这次活动对语言处理器在国内的应用起到了巨大的推动作用。

在这次活动中我们请沈阳黎明无线电厂负责供应器件。由于UM5101是大规模CMOS电路,容易损坏,所以对出售的UM5101进行了100%的测试,从质量上给予确切的保证,这充分体现了他们对广大读者的认真负责精神。

广大爱好者寄来的参赛稿件,经过认真评选,共评出一等奖一名、二等奖三名、三等奖三名、四等奖九名,鼓励奖二十八名。获奖者将得到奖金或奖品及获奖证书。优秀的获奖作品将在《无线电》杂志上陆续介绍。获奖名单如下:

一等奖(奖金2000元)

刘 熬——刘 洋

二等奖(奖金1000元)

宋新治——宋耀斌 李昭寅 胡景德

三等奖(奖金200元)

王进先 余国利 杨 卫 李洪明
夏顺明 高永锡 郭允晨 宋建国——
李伟斌 赵妙发 阙敏忠

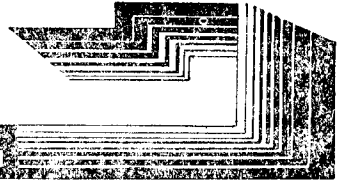
四等奖(奖金100元)

尹 汇——熊承文 沈葆艺 吴国定
林 豹 张 敏——田新力 李万波——
王秋生 姜运刚 徐 军 屈士萍
鼓励奖(奖金15元)

徐 中 张信文 王 伟 赵元平——
赵振宇 胡存亭 冉 兵 李金成
黄伟顺 刘敬华 姚 祥 申智俊
王一鸣 何建国 马喜旺 屈泽升
邓国权 盛学武 陆建洛 赵鹤善
徐 岚 董曙光 高长禄 杨荣合
商庆复 高以中 蔡长技 高荣州
张惠明

(本刊编辑部)

电子元器件的表面装配技术

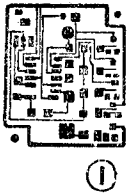


张 连 章

目前,大多数印刷电路板的元器件安装,其引线(脚)都是穿过印刷板上的通孔,在板的背面焊接,这种形式可称为通孔式装配方法。随着电子技术的发展,出现了一种新的装配技术——表面装配技术(简称SMT)。在SMT中,被安装的元件称为可面装元件(简称SMC)。

本文将对SMT的特点、SMC的种类、使用、焊接、维修及测试作一简略介绍。

表面装配技术的特点



一、SMT的优点

1. 可大幅度减小印刷板的尺寸。例如,双列引脚SMT存储器板(64K×4)的面积是62.4平方英寸,而同样的一般双列引脚存储器板的面积却是152.5平方英寸,前者仅是后者的41%。又如,能驱动大电流LED的超小型脉冲发生器,如用SMC装配,装好后的电路板仅有衬衣钮扣大小。图1给出了某一印刷电路图,可以看出与目前通孔式印刷电路有很大不同,由于SMC尺寸很小又没有引线,故可焊电极或引脚与印刷电路铜箔交接处都是小正方形或小长方形,称为SMC的足迹或衬垫。

2. SMC的重量非常轻。例如8脚双列引脚运放LM308M重600毫克,而同样的可面装运放仅重60毫克,再加上SMC的低侧面,可使SMT板非常薄,在同样的空间可放置多层印刷板。

3. 电路板可双面使用。一般印刷电路板双面都可以有印刷电路,但元件都装在电路板的同一面。而在SMT中,SMC可装在板的两面,互不干扰,可大大增加元件的装配数量。

4. 更适合自动装配。因为SMC没有引线,省去了引线割断及装配入孔的工序,再加上印刷板不需钻孔,因此在装配时可大大提高速度。例如,自动装配机最慢每小时可装配几千个SMC,最快可装50万个。

5. 虽然目前单个SMC成本较高,但就整体而言,由于省去了印刷板钻孔,而且元件紧凑能减少印刷板面积及引线,因此相对来说成本还是低廉的。

6. 由于元件紧凑无引线,可大大减少高性能逻辑电路中的交扰,并且可改善波形的上沿及下沿。

二、SMT的缺点

1. SMC的标准化问题。由于SMC的尺寸标准涉及到印刷板的设计制作及自动装配机的使用,因此SMC的标准化就是一个重要的问题。

2. 需对SMC的性能特征有清楚的了解,以利于印刷电路的制作、维修和使用。

3. 焊接需要特殊的工具及熟练的技巧。因为SMC尺寸很小,在焊前必须把它准确地放在其对应的位置上,并用精剂将其固定;焊接时需用特殊的工具或特制的烙铁头,对所用的焊剂也有一定要求;焊后需用放大镜进行仔细检查,以消除短路及焊渣。

4. SMT的印刷电路板尺寸要求比较严格,要求设计者及制图人熟悉不同类型的SMC的外型结构。

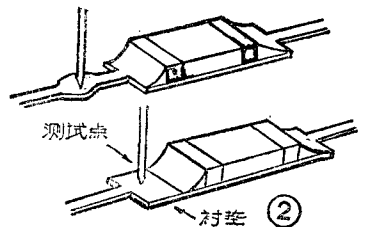
可面装元件 SMC

多数普通元件都可做成可面装式元件。目前,像大容量电容、功放管及某些集成电路还不易做成标准的面装式封装。但总的说来,绝大多数线路可使用SMC装配,包括使用一些通孔式元件。关于SMC的种类和特点,《无线电》杂志曾在1986年第1期刊登的“电子元器件的新发展——片型元器件”中作过详细介绍,本文不再详谈。

SMC的装配与焊接

可面装元件如同通孔元件一样,可用手或机器进行装配和焊接。下面主要介绍一下手工对SMC进行装配及焊接的方法。

在没有专门焊接设备时,焊接SMC所用的烙铁最好是15W~20W的、且配有锥形尖头,或是特制的多开槽铲形头,其前端很薄可同时焊接片电阻或片电容。所用焊剂最好是直径为25密耳的铅锡细条。当印刷板制好后,先在SMC



的足迹铜箔上镀锡。镀锡时,先使烙铁尖头接触该铜箔处一秒钟,而后将25密耳的松香芯焊条的头端放在受热的足迹铜箔处,当焊剂在铜箔上流动时,立即拿掉烙铁及焊剂,然后再对 SMC 的下一个足迹铜箔镀锡。当全部SMC足迹镀锡完毕,用编织物扫除多余焊锡并做仔细检查。镀锡时,不能太薄或太厚,如太厚易使SMC翘起,如太薄不足以使焊接牢固。

镀锡检查完毕后,用镊子夹住待焊的SMC将其放到印刷电路相应的足迹处,并用铅笔的橡皮头压住SMC的一边或一角,然后将烙铁尖头接触SMC的足迹铜箔,当其上的镀锡熔化后,立即抬起烙铁,待焊剂冷却后再抬起铅笔,然后用同样方法焊接SMC的另一个电极或引脚。

另外一种焊接方法是用非导电粘合剂先将SMC粘在其指定位置上并将其压紧在印刷电路板上,再小心将烙铁的尖头接触电极与铜箔结合处,然后将细焊条放在交合处,待焊剂熔化后立即拿走烙铁和焊剂。

第三种方法是使用含有63%锡和37%铅的焊膏进行焊接,这种方法特别适应集成电路块的焊接。首先将一些焊膏放在干净的玻璃上,用镊子夹住集成块且将引脚浸入焊膏内涂上一层薄焊膏后,再将元件放在印刷电路的足迹铜箔处。焊膏的粘性将使SMC固定在其位置上,然后再给予加热焊接。值得注意的是不同的焊膏需要不同的焊接时间和温度。

第四种SMC与印刷电路的连接方法是使用导电粘剂,其优点是使用简单且不用焊接,因而可使元件避免遭受热的冲击。导电粉末可以是金、银、铜、镍、碳和石墨等。

最常用的导电粘剂有两种。①热固性粘剂。它能提供硬性连接,即连接是永久的,除非粘剂破碎或者用特殊溶剂使其溶化。②热塑性粘剂。它不是通过化学反应而完成电性连接的。加热到适当温度即可取下

所连接的元件,因此具有可修改性,其应用较热固性粘剂广泛。

导电粘剂使用的最简单方法是用一根细导线沾上一小滴粘剂然后将其放到印刷电路上的 SMC 的足迹铜箔上。如果粘剂干的较慢,可以将所有元件的足迹铜箔上都滴上导电粘剂,以后再放置 SMC (注意压紧);如果粘剂干的很快,则需要一个元件一个元件的完成。另外对于集成电路也可使用如同使用焊膏的方法,先把少量的导电粘剂放在一干净的平面上如玻璃或硬卡片上,用镊子夹住集成块,当两边或四周引脚都浸上粘剂后,将集成块放入电路板的相应位置上。

在使用焊膏和导电粘剂时,因为其中有些有毒成分,最好在通风良好的场合使用。另外,由于在运输及储存中导电粘剂中的颗粒易于沉淀,因此在使用前需加搅动,多数导电粘剂的储存期是6~12个月。有了导电粘剂,可以方便地在纸上、玻璃上、木板上制作电子线路,十分方便和有趣。

SMT板的检查与测试

由于SMT板元件非常紧凑,因此检查工作需要特别细心,要注意焊剂渣、短路线及不适当焊点。

完全的SMC板可用测试设备测试。测试时要用极细的探针接触SMC的焊接衬垫或足迹铜箔处,而不要直接接触SMC的电极和引脚,参见图2。

把SMC从电路板上焊下来或是重新焊接,要特别小心,尤其是集成块。工作时,最好将元件所有引脚同时加热且时间不能过长,以免印刷电路翘起和损害邻近部件。如果使用真空取焊工具则最理想。在更换元件时,旧的焊剂要去掉,然后在原处重新镀锡再进行焊接。

SMT发展非常迅速,预计1990年,它将取代绝大多数用通孔法制作的电子线路。

跃电子联合公司、中山集团、太极计算机公司、中国环宇集团、中国振华电子工业公司、天津市中环集团公司、四川红光电子企业集团、长风电器集团公司、长白计算机集团公司、长江计算机(集团)联合公司、北京先锋集团公司、北京牡丹电子集团公司、北京昆仑电子(集团)公司、长城计算机集团公司、长虹电子集团公司、成都电视电器联合集团公司、西湖电子集团公司、金星电器集团公司、青岛电视电子(集团)公司、厦门经济特区华夏集团、深圳赛格集团公司、黄河电子企业集团、熊猫电子集团、燕京电子进出口联合公司。

本刊记者

新技术知识介绍

全国电子集团产品展览交易会在京结束

由机械电子部主办的全国电子集团产品展览交易会,在京隆重举行。这次展览交易会有25个电子企业集团近1900家企业参加。企业集团的形成,不仅促进了规模经济的发展,有利于企业改革的深化,更为关键的是促进了科研与生产的联合。此次展览会展示出了电子集团的雄厚实力。参展的产品既有深受广大人民群众喜爱的各种消费类产品,又有一批具有先进水平的投资类产品,是一次对我国电子集团发展水平的大检阅。

此次参展的25个电子集团是:上海上广电子电器(集团)公司、上海飞

吸尘器市场

我国1985年吸尘器销售突破10万台, 1987年又销了30万台。目前, 我国生产吸尘器厂家已逾百家, 大多引进生产线, 生产能力很强。1988年生产能力可达200万台, 实际销量最多70万台, 预计到1990年生产能力可达1000万台, 但需求量不会超过300万台。

吸尘器市场供需矛盾大, 这是因为我国和西方国家传统习惯不同。估计到1990年我国每年产量500万平方米, 只能与100万台吸尘器配套使用。这将是吸尘器市场的一大障碍, 同时在一般人的心目中, 吸尘器总还不如彩电、冰箱那样有明显的实用性和不可替代性。然而, 吸尘器作为一种现代化电动清洁工具, 其高效能代替体力劳动。随着消费层次的深化和需求范围的拓展, 吸尘器市场无疑也是光明的。

糜靖亚

Sh-01型水下立体声音响

由中国科学院东海研究站和该站丹徒实验厂共同研制生产的 Sh-01型水下立体声音响, 前不久在镇江市通过了省级鉴定。该音响在第37届布鲁塞尔尤里卡世界发明博览会上荣获金奖。水下立体声音响可以在水下和水上同时或单独放送音乐, 同时也可以向水下讲话。在水下听到的音乐悦耳, 语言清晰。它在水上芭蕾、潜泳的训练、比赛及水下作业的理想音响设备。该设备具有体积小、重量轻、交直流两用、造价低和使用方便等优点。

殷雷鸣

SF25型直线感应同步器微机数显表

该数显表是一种精密测长仪, 广泛应用于机床加工的尺寸测量和其他需要精度测长的场合。主要技术性能如下:

显示范围: $\pm 9999.99\text{mm}$; 数字分辨率: 0.01mm ; 精度: $\pm 0.01\text{mm}$; 重复精度: 0.005mm ; 最高测量位移速度: 15m/s 。

其功能包括: 两座标同时显示位移量; 可选择绝对显示与增量显示方式; 有R/D显示方式; 增量显示时, 可在任意位置复位与置数; 有停电记忆。该表由湖北省湖滨仪

器总厂研制。

张连跃

1206型多量程比相器

西安电子科技大学最近研制成功了“1206型多量程比相器”。该仪器技术方案及线路设计新颖, 使用了双混频器相位差法, 完成了在高频率下的高线性鉴相。在 $0.1\text{MHz} \sim 10\text{MHz}$ 频率范围内达到的高精度是国外同类设备所不具备的。该仪器体积小、价格低、适用性强, 可广泛应用于高精度时间频率计量检测中。目前“1206型多量程比相器”已得到国家计量院、陕西天文台的质量认可。

魏建设

ST-881型电子学习机

司达牌 ST-881 型电子学习机, 最近通过了苏州市级技术鉴定。该学习机配有电子琴、电子门铃、水位报警器、双路防盗器、地震报警器、水开报警器、音乐节拍器、警笛模拟器、元器件质量检测器等40多种电子实验线路, 可进行50多种有趣的电子实验。使用时, 只要把有关元器件按电路图上接脚号插入面板相应的插孔中, 打开电源开关, 即可进行实验。

刘惠忠



红外耳机系统

由机械电子工业部国营红声器材厂研制成功的 XQ—1/2 型单声道/立体声耳机系统, 是国家科委和省科委明确的重点科研项目。

XQ—1/2 型单声道/立体声耳机系统, 应用了红外光、电、声性能转换原理, 由单声道发射机、接收机、立体声发射机、接收机和电源设备等5个部分组成。该系统产品均可与彩电、黑白电视机、收录机以及电化教学设备配套使用。红外耳机不仅在国内有市场, 同时还可供出口创汇, 具有较好的推广应用前景。

刘明清

光纤转速传感器

上海转速表厂研制成功 SZXC—10 光纤转速传感器。该传感器是单头反射式光电传感器, 系非接触式测量仪器。其测速范围为 $20 \sim 10 \times 10^5 \text{r/min}$; 检测距离不大于 20mm ; 输出信号幅值为高电平 $4 \pm 0.5\text{V}$, 低电平不高于 0.5V ; 输出波形为矩形脉冲波, 上升沿不大于 $100\mu\text{s}$ 。该传感器具有转换性能好、检出信号质量好、体积小、重量轻等优点。

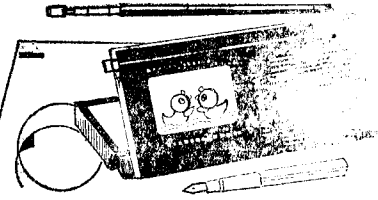
沈林根

新型的动态心电图监测仪通过鉴定

一种智能化的动态心电图监测仪最近研制成功并通过省级鉴定。这种24小时动态心电图监测仪经500例临床试验证明, 能自动监测30余种异常心电图, 完全能够满足临床需要, 对心脏病人的诊断治疗将起着重要的作用。其特点: 整机采用大规模集成电路, 体积小、重量轻、耗电省、便于携带。可与任何普通心电图机相接回放心电图。并用脉冲方式描记出病人的发病时间。也可与绘图仪及生理示波器相接, 打印或观察。可应用于家庭、医院、工作等不同场所。

《无线电》

液晶电视机



杜朝明 段 晔

液晶电视机在国外已经商品化，它以薄形、省电以及能与大规模集成电路直接相配等突出的优点，引起人们极大的兴趣。下面将液晶电视机作一些介绍。

液晶电视机的发展及特点

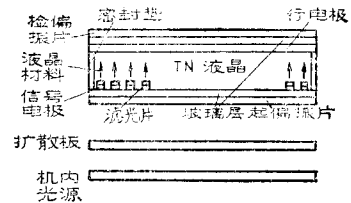
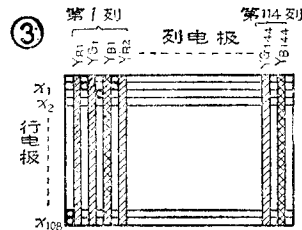
液晶电视机于1975年由美国休斯顿公司制成，此后日本的山立、松下、精工舍等公司先后制出各种类型液晶电视机。前年9月北京举办的一次展览会上，日立公司展出5英寸液晶彩色电视机，像素达115200个，对比度为40:1，可以和普通彩色电视机媲美。一些电视专家预言，不久的将来用显象管的普通电视机将被液晶电视所取代，第三代电视已经开始。

使晚间也能正常收看节目。

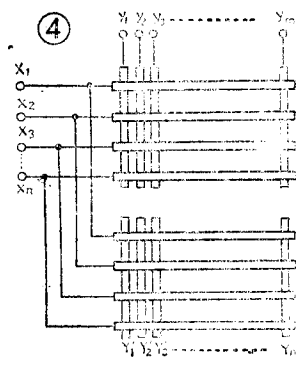
液晶电视机还存在清晰度不高、对比度低、视角小等问题，人们正在继续开发液晶技术和光电技术以及大规模集成电路。相信随着电子科学技术的飞速发展，人们期待的屏幕尺寸更大，图象质量更好，厚度更薄的各类液晶彩色电视机，一定会在人们的家庭中出现。

液晶显示原理

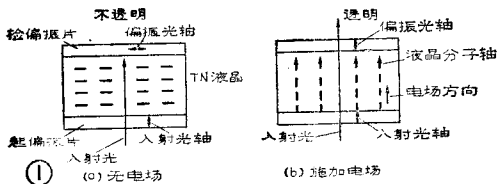
液晶电视机由液晶屏显示图象。液晶是具有晶体光电效应和液体流动性的化学物质，它在外加电场的作用下起色散、扭曲和反射等光学效应，



依使用的材料决定，一般液晶电视多采用TN型（扭曲向列型）液晶材料。液晶屏又称液晶盒。图1所示的液晶盒示意图来说明液晶显示原理，从图1纵视图看出液晶盒前后分别放置起偏振片和检偏振片，中间充有TN型液晶。图1(a)为起、检两偏振片间不施加电场时的情况，这时液晶盒使入射光经起偏振片产生的偏振光轴旋转90°，此时入射光与偏振光轴相互垂直，则入射光就不能通过检偏片，为不透明状态。图1(b)为两偏振片间外加电场时的情况，当两偏振片间外加电场高于液晶特性的阈值时，液晶分子轴平行于电场方向排列。由于分子轴都是顺着电场方向，入射光的偏振光轴很少扭转，通过检偏振片的光通量就增加了。如果电场比阈值大到了饱和值时，入射光几乎不受液晶的影响而穿过检偏振片，这时液晶呈透明状态，可以得到黑白图象。可见液晶分子受外加电场的控制使光通量改变，通过实验可以得到透光率随外加电压变化的关系曲线，如图2所示。图中 V_{th} 和 V_s 分别为阈值和饱和电压，光通量随外加电压(V_{th} 至 V_s 范围)呈线性变化，这种光电特性为实现图象显示提供了可能。



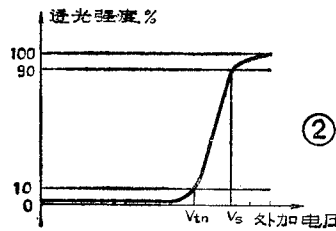
同普通电视机相似，每一幅图象由若干像素组合而成，像素的坐标可以用X轴



始

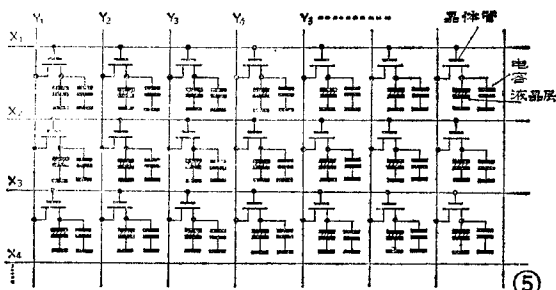
由于液晶电视机采用了液晶屏和集成电路驱动，使它有许多独特的性能：

- 1. 体积小。**液晶电视机薄而轻可以做成挂壁式和便携式，甚至做在手表上。如TV-1000型2.6英寸彩色电视机，体积为 $33 \times 160 \times 334.5\text{mm}$ ，重量只有450克。对于野外工作及旅行特别适用，这是其它电视机做不到的。
- 2. 功耗小。**液晶屏的驱动电压低且功耗小，如TV-1000型彩电驱动电压为7.5V，耗电约2.2W，采用一般电池就能工作。
- 3. 没有几何失真和失聚问题。**普通电视机由于电子束偏转和显示屏几何形状的误差，会产生几何失真及三基色失聚问题。而液晶屏是采用行列电极加信号显示，又有工艺保证，加上集成电路驱动，故不存在上述因电子束偏转所产生的几何失真和三基色失聚问题，而且屏的中间和边缘特性相同。
- 4. 产量大而成本下降。**由于采用了大规模集成电路，生产效率大大提高而使产量增加得很快，如日本目前年产量在500万台以上。其中黑白机约100美元，彩色机约300美元，现在价格还在下跌。



②

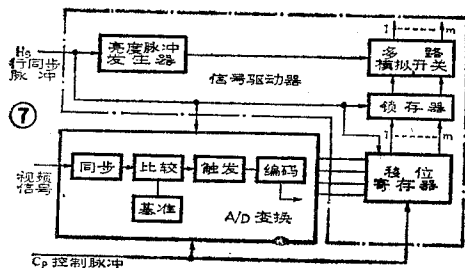
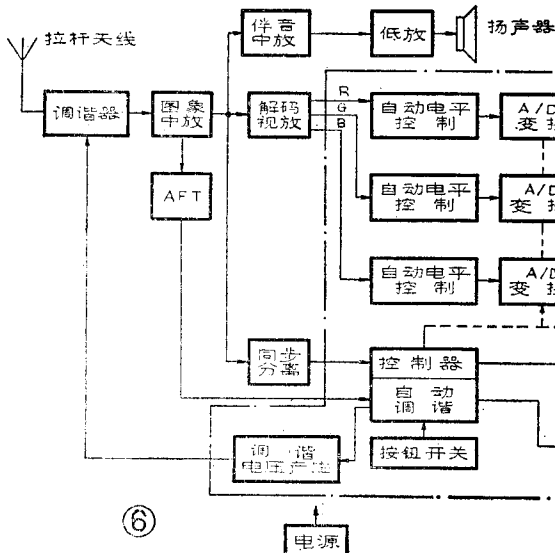
5. 白天收看效果好。液晶显示屏是反射式透射外界光现象，白天光线强时显象效果更好，因此液晶电视机特别适合白天收看。该机备有有机内光源提供背景光，



和Y轴表示。液晶屏就是采用由X、Y轴组成的点阵屏，即由若干装在检偏振片一侧的行电极（扫描电极）和装在起偏振片一侧的列电极（信号电极）构成，这样行、列电极的交叉点构成了象素。外加的图象信号和扫描信号通过驱动电路加到列和行电极上而显示图象。如TV—1000型液晶电视机的行电极是108个，列电极是144个，则象素为15552个。结构示意图如图3所示。

TV—1000型机是彩色电视机，它的液晶屏是采用滤色片的方法实现彩色显示。利用三基色原理，将R、G、B三基色的彩色薄膜以三组为一列，逐列做在列（信号）电极上，分别为 Y_{R1} 、 Y_{G1} 、 Y_{B1} （第1列）， Y_{R2} 、 Y_{G2} 、 Y_{B2} （第2列），…… Y_{R144} 、 Y_{G144} 、 Y_{B144} （第144列）。行（扫描）电极为 X_1 （第1行）， X_2 （第2行），…… X_{108} （第108行）。这样在驱动电路的作用下各象素分别发出三色光，通过空间混色而实现彩色图象显示。

以上介绍了液晶屏的基本矩阵式结构，为了进一步提高对比度又不降低清晰度，出现了多重矩阵和有源矩阵式液晶屏。多重矩阵是把每个象素结构再分割，使相应的象素不是按照X（行）、Y（列）两电极的信号变化，而是按照组合电极 X_1 、 Y_1 、 Y_1 、 X_2 、 Y_2 、 Y_2 ……的顺序变化，它增大了组合电压比而提高了对比度。图4表示了双重矩阵电极结构示意图，信号（列）电极原来的两倍而扫描（行）电极不变，这样在对比度不变的情况下分辨率提高了一倍。在分辨率相同时双重矩阵的对比度提高了一倍。目前一些产品采用四重矩阵的分辨率和对比度更好。可是多重矩阵的电极增多对工艺、制造要求更加严格。



有源矩阵结构是在每个象素位置上，按照集成电路工艺做一个薄膜晶体管（TFT），如图5所示。信号电压是通过晶体管加到液晶上，由于TFT晶体管在开启时阻抗很低，关断时阻抗很高，故能使信号电压迅速加到相应电极上，并借助电容保持到下一场信号的到来，这样选择和不选择象素的电压差增大，而提高了对比度。

液晶电视机的实例

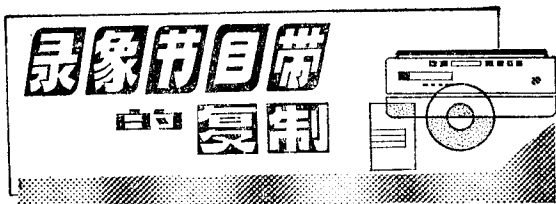
以TV—1000型彩色电视机为例，对液晶电视机的结构和原理作一简介。图6示出该机的电原理方框图，图头上电视机为它的外形。液晶电视机的图象和伴音通道同普通电视机基本一样，这里不再赘述。其它不同部分（图6中虚线框内示出）分别作一介绍。

1. 自动电平控制电路：天线接收的电视信号，经调谐器选台和图象中放后，一路经伴音通道后收音；另一路经解码和视放电路后输出R、G、B三路色视频信号，分别送到3个自动电平控制电路。该电路控制视频信号的幅度，以满足与它相连的A/D变换器中的比较电路对输入电平的要求，实现对视频信号准确的分层。

2. A/D变换器：它是将视频模拟信号转换成信号驱动器所需的数字信号。变换器主要由同步器、比较器、触发器、基准电压发生器和编码器等组成，如图7所示。视频信号经同步器后加到比较电路，与基准电压发生器送来的几个电平相比较，当高于门限电压时输出1，低于门限值电压时输出0。比较器输出的数字量电压经过触发器和编码器，编成4位二进制的数字信号送到信号驱动器电路。

3. 信号驱动器电路：

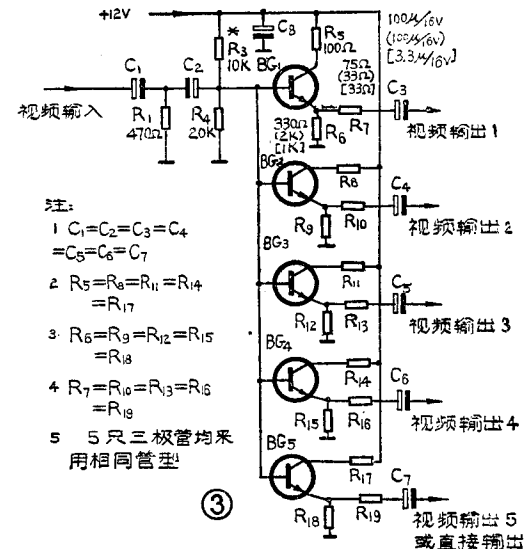
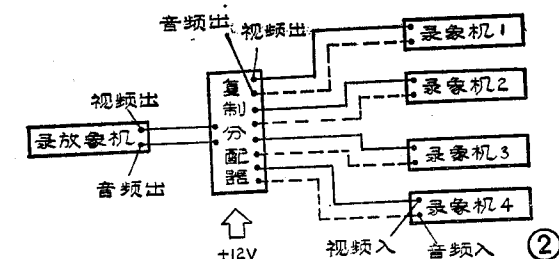
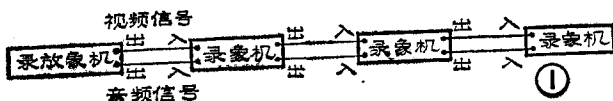
电路如图7所示。它将A/D变换器送来的4位特数字信号串行输入到移位寄存器，变成并行输出加到锁存器。在行同步脉冲的作用下，锁存器产生16种不同宽度的灰度脉冲，再由输入的数字信号确定不同的灰度电平以实现灰度调制，使液晶屏各象素的灰度按相应的图象信号变化。锁存器的输出电压经多路模拟开关电路的译码器译码，并由亮度信号发生器控制，这



周振福

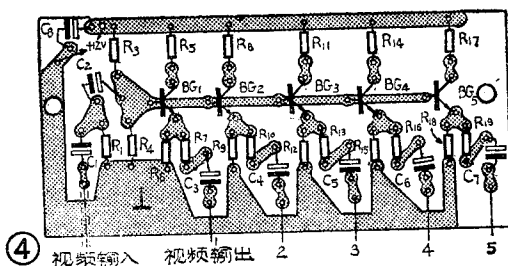
一部有意义的录象节目带往往需要复制多部，如果一盒一盒地复制，既浪费时间又增加原版带的使用次数，而缩短带子的使用寿命。因此，有条件的单位或用户应进行多机复制，这样一次可以复制几盒甚至十几盒，大大提高工作效率。多机复制一般有两种方法，下边作一介绍。

1. 串联接法：它是利用录象机的视频和音频插口依次按图1连接而成。这种方法由于后边录象机输入的信号和声音信号，都要经过前边录象机的信号通道。由于信号经通道时产生失真或噪声等影响，使得录制效果由前至后一台比一台差。一般说来复制机超过两台时，图象噪波点明显增加，声音也随着高音衰减而产生失真。更严重的是在音频记录休止期（如节目开始时的彩条段）或音频记录停顿稍长处（如技术解



说），将伴随有明显的嗡嗡声。因此这种接法只适用录象机串联不多的情况（如一、两台），大批复制不要采用这种办法。

2. 并联接法：这种接法如图2所示。它是用一台录象机将转录的节目带输出的视频及音频信号，先送到复制分配器，它的输出再分别送到担任转录任务的录象机的视频和音频输入插口，由这些录象机进行复制。采用并联复制法各台录象机的复制效果一样，其质量相当于串联接法中第一台录象机的复制水平。



样就实现了亮度调制。从多路模拟开关输出的随亮度脉冲控制的信号，加到对应的m (114×3)列信号电极显示图象。

4. 行驱动器：控制器输出的X电极同步信号（其频率与行频成一定比例）经触发器移位变成并行输出，通过驱动电路加到对应的X(108行)电极上，使行电极得到相应的扫描开关脉冲，配合列信号电极而显示图象。

5. 控制器：它在同步分离电路输出的同步信号控制下，输出整机中A/D转换器和行驱动器等电路所需的控制脉冲，使这些电路在这个控制脉冲作用下同步工作。

6. 自动调谐电路：它主要是进行自动搜索选台。当按下电视机面板上调台用上或下开关时，计数器进行加循环或减循环而搜索电台，同时在液晶屏右侧两列信号电极上，显示出频道所在位置及搜索范围。

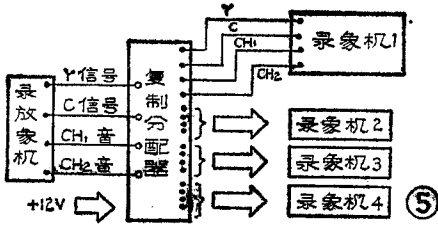
本期封面说明

北京电视设备厂在生产全频道电缆电视系列产品的同时，对电视相邻频道传输技术进行了开发，最近成功地试制成功电缆电视相邻频道系统。这一成果填补了我国电缆电视行业中一项空白，从而结束了目前电缆电视系统中只能传输相隔频道信号的局面。该系统采取的办法是将收到的电视信号或视频设备产生的信号分别进行处理，在VHF频段（1~12频道）内传送。现行电视机只能勉强接收该系统传送的节目，该厂正研制一种接收机变换器，用来解决电视机对相邻频道选择性不高的难题。这种变换器和该系统配合使用就能获得高质量电视节目。

邱海元 陶 获

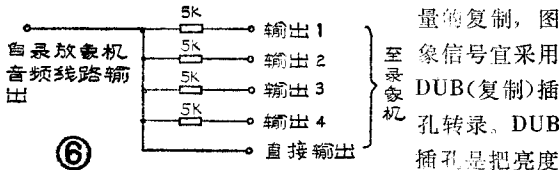
VPA-1 多功能 视频处理放大器

雍学智



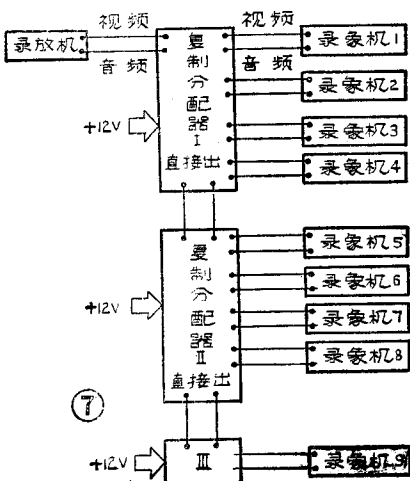
复制分配器包括视频分配和音频分配两部分，以下分别作一介绍：

(1) **视频分配电路**：视频分配电路是由若干个具有共同输入端的射极跟随器组成。图3示出一个具有5路视频输出的电路，图4为它印制板图(1:1)，每一路视频输出供给一台录象机使用。转录时使用的机器不同，采用的分配电路中部分参数有所不同。①用大、小1/2录象机各自或相互间的复制，或者是3/4英寸录象机与大、小1/2录象机之间的复制。使用图3中不带括号的元件组成的电路，这种复制传输的是彩色全电视信号，转录时参考图2进行连接。②3/4英寸与3/4英寸录象机之间复制时，为了保证高质



量的复制，图象信号宜采用DUB(复制)插孔转录。DUB插孔是把亮度分量Y和色度分量C分开传送的，这就需要Y、C信号用两个不同的分配电路进行分配。Y信号采用图3中小括号内所示元件构成的电路，C信号采用图3中括号内所示元件构成的电路。转录时参考图5进行连接，即Y信号和C信号分配器的视频输入(出)端分别接到录象机的输出(入)端。

(2) **音频分配电路**：不论哪种复制方法都采用图6所示的电路。它是将转录录象机的音频线路输出，分别经过5k电阻送至各复制录象机的音频线路输入端。



(3) **分配器的制作与调试**：选用三极管2SC403C或3DG120B作射随器，电阻用炭膜或金属膜电阻均可，电容用漏电小的电解电容器。依照图

VPA-1 多功能视频处理放大器，由湖南省直职工技协研制成功并投入生产，该机已申请专利(申请号：88212462.5)。它是电视图像通信设备，用来改进和补偿视频信号，校正因电子新闻采访、现场节目制作以及视频信号传输过程中引起的失真和电平的不稳定。主要技术性能为：

①当输入电平在 $1V_{P-P} \pm 3dB$ 之间变化时，经自动增益控制可使输出电平保持 $1V_{P-P}$ 不变。

②具有电缆校正电路，可抑制电视信号传输过程中产生的交流干扰，补偿输入信号的频率响应失真。

③具有信号倒换系统，当主要电路发生故障时，能自动保持信号正常输出。

④具有同步再生电路，从输入视频信号中分离出来的同步信号，经过整形后固定在标准电平，输入同步电平允许变化范围为 $0.3V_{P-P} \pm 6dB$ 。

⑤具有杂波抑制、手动增益控制和五路输出等功能。各项技术指标经省电子产品检测分析所测试全部合格。经湖南省电视台等单位现场使用，认为该机实为电视台、微波站、卫星地面站、有线电视系统以及电化教育系统获得稳定而标准的视频信号之理想设备。相信随着广播电视的发展，VPA-1型多功能视频处理放大器会得到各有关单位的应用。

4 作好视频电路分配器印制板，把选好的元器件焊上去。+12伏电源可以采用市售标准电源，也可自装。把电源和分配器装在一个盒内，注意电源部分必须加屏蔽。检查焊接无误后进行调试，3种电路均把射随器发射极电压调到5.5V，调 R_3 即可实现。有条件者可在分配器输入端送进峰值为1V的彩条信号，在输出端用示波器观察与输入端信号基本一样(输出端要加 75Ω 假负载)，特别注意行同步(信号幅度)不应有过多的压缩。音频分配电路很简单，自行设计一个印制板，把几个电阻焊上去即可。音频转接线用音频屏蔽线，而视频转接线必须用 75Ω 高频电缆。分配器盒上的插座最好选用同录象机上相对应的插座，使用起来方便。

如果要扩大复制系统到10台以上，可采用图7所示的连接方式。分配器的直接输出端接下一个分配器的输入端。

彩电中最佳图像控制电路

鹿传新

部分彩色电视机，如夏普 1834DK、1836DK、1838DK 和凯歌 4C401 等机型，采用了最佳图像控制电路（即 OPC 电路），通过该电路的作用可使屏幕亮度、对比度和色饱和度，随使用环境亮度变化而自动调节，使人们随时看到适合环境亮度的彩色图像。

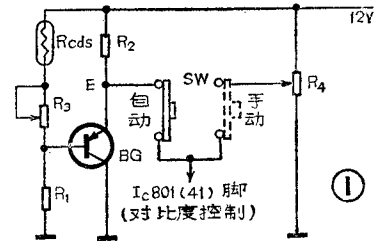
该电路的基本形式如图 1 所示。从图看出这个 OPC 电路主要由光敏电阻 R_{cds} 、放大管 BG 和电阻器 $R_1 \sim R_4$ 及 OPC 开关 SW 组成。光敏电阻的阻值随外界亮度变化而变化。当外界亮度变亮时， R_{cds} 阻值变小，放大管的基极电位升高，集电极导电电流 I_C 减小使 U_E 升高，经射极输出控制对比度电压，使之增大，并通过集成块内部电路，使亮度、饱和度都自动增大。反之环境亮度变暗时，对比度、亮度和饱和度便自动减小。自动控制 and 手控对比度电路由 OPC 连动开关 SW 转换，自控电路接通（SW 按下）后，手控对比度和亮度，饱和度电位器均断开而不起作用。以下对这种电路中关键元件光敏电阻和 OPC 电路作一简介。

1. 光敏电阻器：它是光电传感元件，在波长为 $0.4 \sim 0.76 \mu m$ 的可见区起作用，最常用的光电导材料是半导体硫化镉（cds）和硒化镉（cdse），它是利用在光照作用下，半导体由于光吸收产生大量光生载流子现象（即光导效应）制成的一种光电导器件。

由于不同材料对不同频率的光吸收不同，因此材料的光电导的强弱与光的波长有关，光电导和光的波长关系称光谱特性。它表示光敏电阻对不同波长的敏

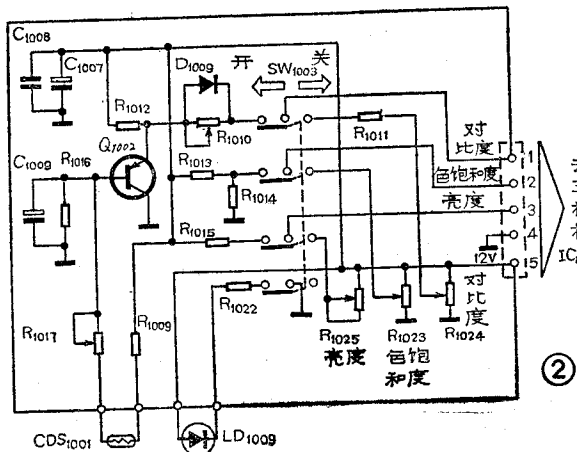
感程度，在可见光区域用的光敏电阻，其制作材料用得比较广泛的有硫化镉、硒化镉以及二者按不同比例的固溶体做成的硫硒化镉。为了得到不同光谱响应范围和不同响应峰值的光敏电阻器，还可以掺进其它杂质如铜（Cu）银（Ag）等。由于硫化镉比其它光导体有较高的灵敏度和受环境影响小、工作稳定等特点，因此彩电中 OPC 电路中多采用硫化镉做成的光敏电阻器，考虑到受光面积尽量大以及电流容量和光谱特性范围宽的要求，采用硫化镉多晶材料制成的光敏电阻较好，虽然它亮电流延迟较大以及照度特性存在非线性，但在彩电中使用还是可以的。

彩电中对硫化镉光敏电阻的技术要求是：① 光谱响应范围为 $400 \sim 800 nm$ 。② 光谱响应峰值为 $520 \pm 50 nm$ 。③



最高电压为直流 100V，在 $25^\circ C$ 时最大功耗为 50mW，使用温度范围为 $-20^\circ C \sim +65^\circ C$ 。④ 光照特性：在色温 2856K 时，10 勒克斯（LUX）照度下阻值为 $40 \sim 140 k\Omega$ ；0 勒克斯（LUX）照度下阻值为 $20 M\Omega$ 以上。⑤ 温度特性：在 $-20^\circ C \sim +60^\circ C$ 时 10 勒克斯照度下电阻变化率为 $\pm 15\%$ 以下。在选用这种电阻时要注意上述技术要求。

2. 最佳图像控制电路：图 2 示出常见彩电最佳图像控制电路。图中 CDS_{1001} 为光敏电阻，其阻值随彩电使用环境明暗不同而变化，环境变亮时 CDS_{1001} 阻值变小， Q_{1002} 基极电位升高，集电极电流 I_C 减小， Q_{1002} 发射极电位 U_E 升高， U_E 通过 R_{1010} 接到主机板上集成电路 IC_{801} 的 41 脚，使对比度随着改变（变大），并通过 IC_{801} 内部电路的作用使饱和度和亮度变化，适当的调节微调电位器 R_{1017} （调亮）和 R_{1010} （调暗），可以达到图像、对比度、饱和度和亮度的最佳配合。当使用环境变暗时其调节过程相反。电容器 C_{1009} 可以抑制当环境亮暗突变造成的屏幕光栅亮暗急剧变化闪烁，二极管 D_{1009} 作用是在 Q_{1002} 发射极电位变化 $\Delta U_E \geq 0.2V$ 时（二极管导通），通过二极管将正变化的电压送至 IC_{801} 的 41 脚改变对比度、饱和度和亮度，当环境亮度变暗时，发射极的变化量 ΔU_E 主要通过 R_{1010} 控制 IC_{801} 第 41 脚，这样可以避免屏幕亮暗变化过快，造成观众不舒服的感觉。 LD_{1009} 为绿色发光二极管，亮时表明 OPC 处于工作状态，此时手动对比度、亮度、饱和度不起作用。OPC 电路是否工作由连动开关 SW_{1003} 控制，按一下开关，OPC 电路工作，再按一下，开关弹出，OPC 电路停止工作，此时对比度、色饱和度和亮度可以分别用手调节。

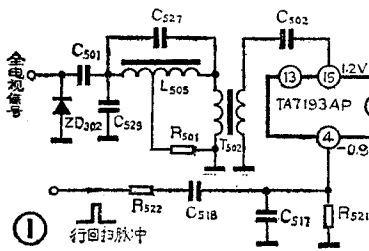


彩色电视机 故障检修两例

曾锡坤

例1: 有一台福日 HFC-450 彩色电视机在收看过程中, 图像颜色时有时无, 有时故障几天也不出现一次, 黑白图像基本正常。

检修: 间歇故障是维修人员经常碰到的最棘手的故障之一。在故障不出现时, 维修人员就无从下手检修。遇到这种情况, 首先用塑料起子敲击活动接插件及有关元件, 看有无松动和脱焊的地方, 然后再用红外线灯泡烘烤, 为的是让温度性能差的元件暴露出来, 试用此方法无结果, 只好用几个万用表进行长时间定位检测, 检测的有关电路如图 1 所示, 用一个万用表接在④脚, 测输入的行回扫脉冲, 另一个万用表接在⑩脚, 测输入



输入的行回扫脉冲。当故障出现时, 发现输入



无光无声 特殊故障一例

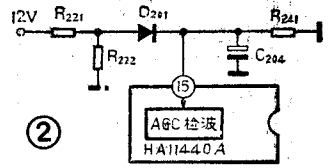
李蒙

一台北京牌 8303 型 18 英寸彩色电视机(电路与长城 JTC471-2 型及东芝 C-1831ZF 型等相同)开机后无光栅, 机内发吱叫声及电噪声, 2 秒钟左右便无声。

分析与检修: 造成无光无声故障的最大可能是开关稳压电源电路和行扫描电路部分出故障。因此, 首先要区分故障范围, 然后在这一范围内逐步查找故障元件。有关电路见附图。

1. 确定故障区域: 检修步骤: (1) 测量开关稳压电源输出 +114V 端对地电阻, 测得正反向电阻均为 19kΩ 左右, 说明无短路现象, 可进一步通电检查。(2) 通电, 测 +114V 端对地电压, 在开机的瞬间, 随着吱叫声, 电压上升至 200V, 2 秒左右吱叫声停止,

到⑮脚的色信号时有时无, 说明故障在 4.43MHz 的带通滤波器中, 仔细检查带通滤波器中有关元件, 发现电容器 C₅₂₉ 软开路, 更换此电容器, 故障排除。



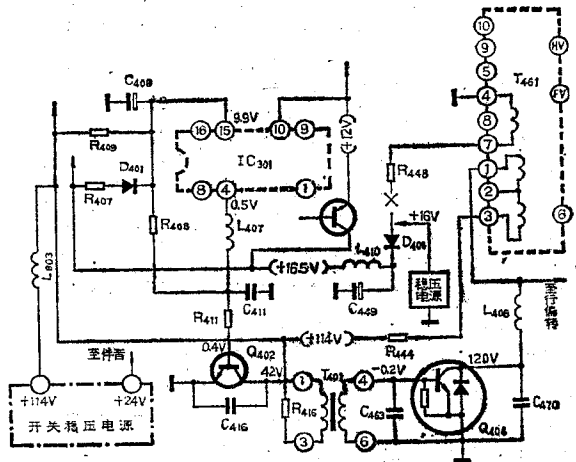
例2: 有一台日立 NP82C 彩色电视机, 开机后图像、伴音均正常, 大约 2 小时后出现图像左右扭曲, 有拉毛现象, 此故障在夏季更为严重。

检修: 对于这种随温度变化时有时无的故障, 用测量电压和测波形的方法来检查, 效果不大, 本人在多年的实践中常采用灯加温法来检修, 效果很好。具体方法如下: 先用 100W 的红外线灯泡放在怀疑有故障的线路板(见图 2)附近进行烘烤, 注意不要靠得太近, 以免烧坏线路板上的元器件, 当故障现象出现时, 迅速用酒精冷却每个被烘烤热的元器件, 当冷却到电容器 C₂₀₄ 时, 故障现象消失, 经检查发现电容器 C₂₀₄ 随温度升高而呈现开路。

电容器 C₂₀₄ 在电路中有两个作用: 一是充当峰值 AGC 电压的形成元件, 当 C₂₀₄ 开路时, 就无法形成峰值 AGC 电压, 致使中放 AGC 失控, 而造成图像左右扭曲; 二是作为 AGC 电压的平滑滤波电容, 当 C₂₀₄ 开路时, AGC 检波中产生的高次谐波便无法滤除掉, 这些高次谐波经辐射后被天线再接收, 使图像产生拉毛现象, 更换 C₂₀₄ 后, 故障排除。

同时, 电压也降近 0V。由此判断行扫描电路没有工作。行扫描电路是开关稳压电源的主要负载, 它不工作, 使 +114V 电压输出端处于空载状态, 致使电压上升至 200V, 随后过压保护电路动作, 使稳压电源无电压输出。

2. 为了验证稳压电源部分电路是否有故障, 可酌



佳丽彩 (ETRON) 彩电

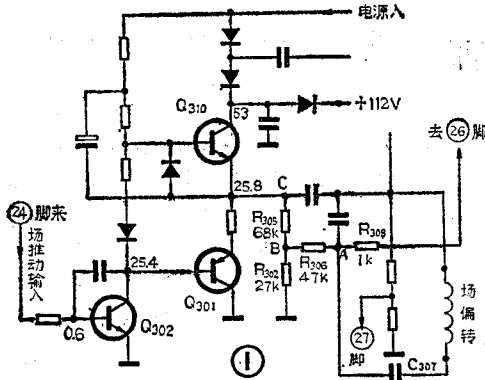
故障检修两例

程保忠

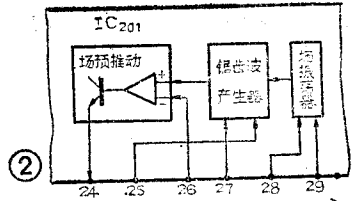
佳丽彩有一部分20英寸和22英寸彩电机芯采用东芝TA两片集成电路，其特点是集成度高，外围元件少，耗电小，因此，目前市场上这种机芯较为流行，本文介绍该机的两种常见故障检修。

例1: 有伴音，屏幕上出现一条水平亮线。

分析与检修: 有伴音，出现一条水平亮线，说明电源和行扫描部分电路工作正常，故障在场扫描电路。该机的场扫描推动和输出级采用的是OTL输出，见图1，而场振荡级、锯齿波产生电路及场预推动级都集成在集成电路TA7698AP内，见图2，为了便于



分析，图2只画出了与场扫描有关的电路，图中TA7698AP②~⑨的各脚功能和正常对地电压、在路电阻值如表



1所示。检修时，先检查场偏转线圈及接插件，均正常，再检查输出级 Q_{301} 、 Q_{310} 的直流工作点，发现中点电位上升到44V，正常值为25.8V，进一步检查场推动管 Q_{302} 的直流工作点，发现其基极无正常的0.6V电位，由图1可知，此电位是从TA7698AP的②脚送来的，由图2可知，②脚电位受⑨脚的影响，测量②~⑨脚电位，②脚为0V，⑨脚为3.8V(基本正常)，③脚为6.6V，⑦脚为7.9V(基本正常)，⑧脚为0V，⑨脚为2.9V(正常)，⑥脚电位异常，顺着⑨脚测 R_{308} 。

表1

脚号	功能	电压 (V)	电阻 (Ω)	
			红笔测	黑笔测
24	场推动脉冲输出端	0.6	1900	1750
25	场幅调节	3.7	2100	2100
26	场输出交直流负反馈输入	8	2100	3800
27	锯齿波形成电容端	8	1750	2400
28	场同步脉冲输入端	-0.3	2400	2100
29	场频调节	2.9	2100	2300

注：表中数据用U-201表测出，电压用10V档；电阻用 $R \times 100$ 档。

情进行以下两步实验：(1)断开 L_{803} (见图)，串入1A直流电流表，在开机瞬间测得电流只有30mA，随后即无，这说明电源的主要负载即行输出级没有工作。(2)在+114V端接一个300 Ω 、50W的电阻做假负载，原电路不动，此时+114V电压正常，电流为400mA，稳压电源的24V电压也输出正常，伴音电路工作，喇叭里发出噪音，保护电路不再动作。但是从行输出级提供的+16.5V电压没有输出，集成电路 IC_{301} (TA7609)没有工作，这说明故障在行扫描电路。

3. 检查行扫描电路：行扫描电路是由集成电路 IC_{301} 、RC定时振荡电路、行激励管 Q_{402} 、激励变压器 T_{401} 、行输出管 Q_{404} 、行输出变压器 T_{401} 、行偏转线圈及其它相关元件组成。行输出级除了供超高压、次高压、灯丝电压、190V电压(供视放末级)外，还提供16.5V和12V电压给整机各部分(除伴音外)，因此， IC_{301} 要正常工作，必须是行输出级工作正常。反之，

行输出级要想正常工作，则 IC_{301} 、 Q_{402} 、 T_{401} 、 Q_{404} 及行偏转线圈也都必须正常。根据各元器件的关系，按以下步骤检修：(1)用万用表电阻档测量 Q_{402} 、 T_{401} 、 Q_{404} 等均无故障，检查行输出变压器也正常。(2)为了更准确的判断，采用外加电源法进行判别：将 R_{448} 断开，外加16V稳压电源到行输出级代替原来的16.5V电压。电源正极接 D_{408} 的阳极，负极接地，如图所示。接好电路后开机，这时电视机工作正常，光栅也正常，由此断定 IC_{301} 、 Q_{402} 、 T_{401} 、 Q_{404} 、 T_{401} 以及相关的电路都没有损坏，问题在于开机的瞬间， IC_{301} 没有工作，没有送出振荡信号。(3)在开机瞬间+114V电源是靠 R_{408} 将电压送至 IC_{301} 的⑨脚，给集成电路提供电源，同时还经 R_{408} 给行激励管加一个电信号，促其工作，重点检查这两个电阻，发现 R_{408} (6.8k Ω 、3W)断路，用3只2.4k Ω 、1W的电阻串联代替之，电视机便恢复正常。

索尼SL-C5CH型录像机

故障检修两例

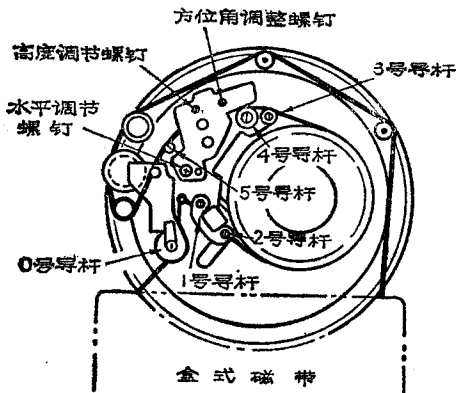
欧阳义

例1:一台索尼SL-C5CH录像机,在放像和录像时均出现图像正常,伴音微弱。

分析与检修:干扰音频磁头的焊点,喇叭有明显反应,调节电位器RV₄₀₃(10kΩ),音量略有增加,由此可知音频电路基本正常。用无水乙醇擦洗音控磁头,伴音无改善,观察该磁头的磨损程度,感觉磨损不大,因此怀疑音控磁头的方位和位置出现偏移。用手指轻触磁带,使其运行轨迹略微改变,伴音明显改善,证明此故障是音控磁头的方位偏移所致。

下面对音控磁头的方位进行校正,由于缺少专用检校设备,故利用检修录音机时所用的折射观察镜进行简易校正,具体步骤如下:

1.将录像机处于放像工作状态,装入图像和伴音均良好的磁带。将面板上跟踪电位器(Tracking)旋钮



置于机械中心位置,利用折射镜监测。逆时针旋转ACE组件位置调节螺钉(即4号、5号导杆调节螺钉)及3号导杆调节螺钉,见附图,使磁带上沿与导杆上部法兰盘有0.3~0.5mm间隙。

2.缓缓调节音控磁头水平、方位角、高度等三个调节螺钉,利用电视机或监视器观察图像及伴音效果(一般螺钉旋转45°时可观察10秒钟左右),直至图像、伴音均达到最佳效果为止。

3.继续用折射镜观察,顺时针旋转3号、4号、5号导杆的调节螺钉,使磁带上沿与导杆上部的法兰盘刚好接触,并且磁带在导杆上无卷曲现象。

4.换一盘空白磁带进行自录自放,观察其效果,如果不理想,可再重复进行上述的1、2、3项操作,直至效果最佳为止。

5.调整好,用漆将磁头方位角、水平及高度调节螺钉封位。

经上述校正,该机的伴音效果有明显地改善,故障排除。

例2:一台索尼SL-C5CH型录像机,在自录和自放时图像上部均出现一条约1~2cm宽的空白带,调整跟踪旋钮无变化。

分析与检修:图像上部出现空白带,有可能是磁带在磁鼓上的走带位置不正确。开机检查磁带通路,发现磁带在1号、2号导杆上部出现卷曲现象。用手指轻触磁带,改变其在磁鼓上的运行轨迹,使磁带在1号、2号导杆上不再卷曲,图像上的空白带也随之消失,因此,可以确定故障所在。

利用折射镜观察,调节1号、2号导杆的调节螺钉,使磁带的上沿与导杆上部的法兰盘刚好接触,此时,图像上部的空白带消失,放像、录像均正常,故障排除。



R₃₀₈、R₃₀₅、R₃₀₂的对地电位,A点为6.6V,B点为2.2V,C点(场输出级的中点)为44V,C点电压是经R₃₀₅及R₃₀₂到地分压,这样在R₃₀₅上产生很大的压降。断开电源,从线路板上焊下R₃₀₈测其阻值,发现阻值已由标准值68kΩ变为接近无穷大,更换此电阻,场输出级的直流工作点正常,故障排除。

例2:颜色异常,在接收彩条信号时,所收到的彩条

表2

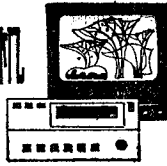
脚号	20	21	22
电压(V)	7	7	7
电阻(Ω)	红笔测	1800	1800
	黑笔测	1850	1850

注:测试方法同表1

彩条颜色从左到右依次为淡紫、桔红、蓝、墨绿、淡紫、桔红、蓝、黑。

分析与检修:电视机正常时所收到的彩条测试信号的颜色从左到右依次为白、黄、青、绿、紫、红、蓝、黑。从故障现象可知,此故障是绿色(G)电子枪无输出造成的,其原因可从3个方面去找,先从集成块TA7698AP解码输出端查起,以便区分是集成块内无输出还是视放矩阵的晶体管电路损坏,最后查找显像管电路。TA7698AP⑳脚输出G-Y信号兼色对比度开关,㉑脚输出R-Y信号,㉒脚输出B-Y信号,这3脚的正常电压值和在对地电阻值如表2所示。检查测量TA7698AP⑳、㉑、㉒脚对地电位,发现㉑脚电压只有6V,再断电测量㉑脚对地电阻只有550Ω,该脚外围元件均正常,因此,判断是TA7698AP内部损坏,更换新集成块,机器恢复正常。

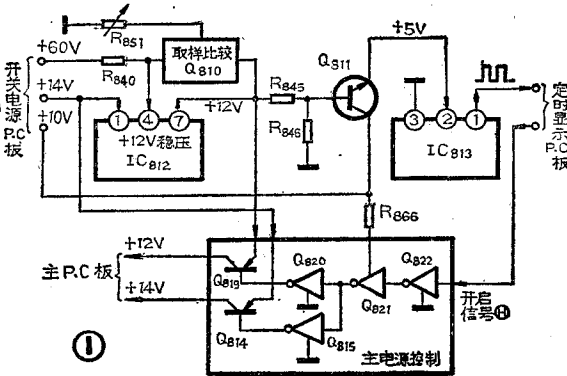
东芝V-84C录像机 应急修理一例



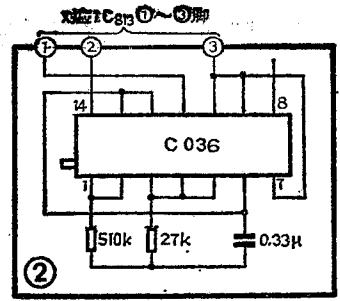
一台东芝V-84C录像机，接通市电后，显示板一闪即熄，按动“POWER ON”开关，主电源指示LED不亮，磁带盒也不能送入。

经检测，此故障为供电控制P.C板上IC₈₁₃失效所致。

故障分析：图1绘出供电控制P.C板的部分原理框图。从图中可见，IC₈₁₃②脚的电压与+10V、+14V、+60V、+12V各供电电压均有关，它反映并监测着开关稳压电源及其负载电路有否异常。当各路电压均正常时，IC₈₁₃②脚得到+5V电压，其①脚输出连续脉冲，驱动定时及显示P.C板工作，定时及显示电路则输出开启信号（高电平）送回主供电控制电路，使+12V、+14V电源供给主电路P.C板。



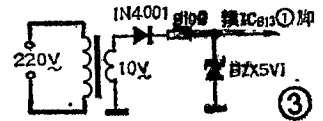
此机故障由于IC₈₁₃失效，其①脚无脉冲输出，定时及显示电路不能投入工作，即无开启电压加于Q₈₂₂，故Q₈₂₂截止，使得Q₈₂₁、Q₈₁₅、Q₈₂₀均截止，Q₈₁₄、Q₈₁₆关闭，主电源无输出。因而出现每次接通市电时显示板一闪即熄，主电源不能打开的现象。此时，若利用人体感应信号，手持镊子碰触IC₈₁₃①脚，显示板持续闪亮，录像机正常工作，由此确认IC₈₁₃已失效。



应急修理：由于IC₈₁₃（型号T-60X-1）很难购得，为应急使用，可采用两种代换方法：

1. 照图2用CMOS电路搭接一个50Hz、5V_{P-P}脉冲振荡器，取代IC₈₁₃。

有一点要说明：图2上所用CMOS集成电路CO36是业余品，额定工作电压为7~15V，而机内供电是5V，严格地说，应选CO63、CO66或CD4000系列中的四与非门或六与非门。



2. 照图3用一只微型10V市电变压器，经半波整流限幅后接到IC₈₁₃④脚。

经实际使用证明，采用以上两种方法之任一种，均能使录像机恢复正常工作，但以第一种方法为优。这是因为CMOS电路的电源取自+5V（Q₈₁₁射极），故对各路电压仍有一定监测作用；而第二种方法已完全失去了监测功能，仅作应急使用。

于文涛

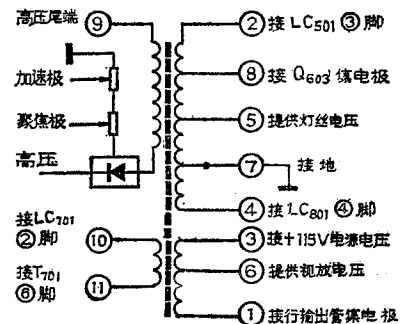
彩色电视机行输出变压器的代换(2)

夏普C-1803DK型18英寸彩色电视机行输出变压器的电路结构及性能参数如附图，与它能互换的各型号行输出变压器资料如附表。

如果读者还需要了解其它型号行输出变压器资料或购买行输出变压器，可直接与湖北黄冈彩色电视机

规格	型号	互换机型	
18英寸	夏普 C-1803DK	18英寸 声宝C-1803DK	声宝C-1804DK
英寸	C-1803DK	20英寸 夏普C-2007DK	海玛C-18D

配件厂陈新华联系，该厂供应进口、国产彩电行输出变压器300余种，每只售价68~75元。购买20只以上每只优惠价5~7元，款到后三天内发货。



陈新华

国外组合音响发展动向

伟
明

随着人们生活水平的不断提高，人们对声音质量的要求也越来越高，做为家用电器之一的音响设备也由收音机、收录机逐步迈向一个新阶段——高保真组合音响系统。它集中地反映了现代电子学、电声学领域里的最新科技成果。充分体现了数字技术的优越性。重放的声音频响宽、动态范围大，声道分离度好，更接近于实际声源。此外，还增加了许多新功能，令使用者感到操作更加方便，从而倍受人们的欢迎。

组合音响就其价格、功能和性能来分，大致可分为高、中、低三档。其中高档产品中应用了最先进的技术，功能齐全，声音质量极佳，当然价格也比较昂贵。一般说来它应具有锁相环频率合成器、双卡录音座、CD（激光）唱机、自动电唱机、杜比（DOLBY）降噪电路等，同时还应对上述设备具有遥控功能。目前日本此类产品居多，主要销往美国，其次是欧洲的一些国家。

日本正致力于发展高、中档的组合音响设备，品种和产量逐年上升。这几年，不带CD放音机的音响设备在美国已不受欢迎了。而带CD的大型立体声组合音响则越来越受欢迎。中等尺寸的组合音响在欧洲较流行。一般地说，这种系统的输出功率达100W/每声道，还带有红外遥控器。

M80是日本生产的一种典型的高保真音响系统，其放大器内部有一个高级的D/A（数/模）转换器，允许用光纤电缆将CD唱机输出的数字信号直接加到放大器的输入端。此外，还可预先存取16个电台的频率和搜索调谐。双卡盒式录音座有自动反转、高速复制和连续放音功能。激光唱机的特点是具有光学数字信号输出，具有跳跃搜索，节目索引搜索和定时放音功能。此外，还有四声道环绕声系统。

正因为这类产品在美国有很大的需求，许多公司正致力于开发高级数字设备如数字录音机（DAT）、CD唱机、数字放大器等。

中档产品也多具有锁相环频率合成器，双卡录音机，带CD唱机或能与CD兼容、自动或半自动电唱机、DOLBY降噪器等，这种产品在欧洲最受欢迎。目前日本、南朝鲜、台湾等正致力于这种设备的研制和生产，市场竞争相当激烈。

日本、南朝鲜、台湾和香港等是生产中

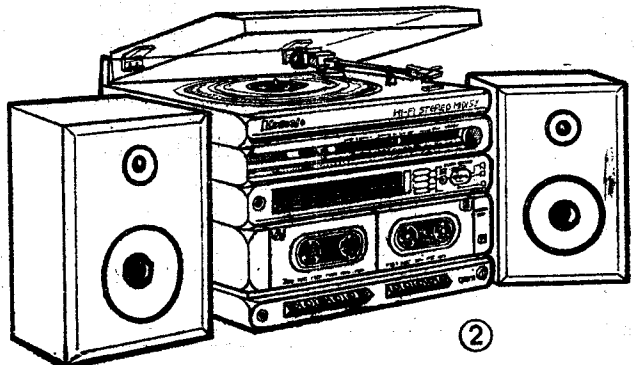
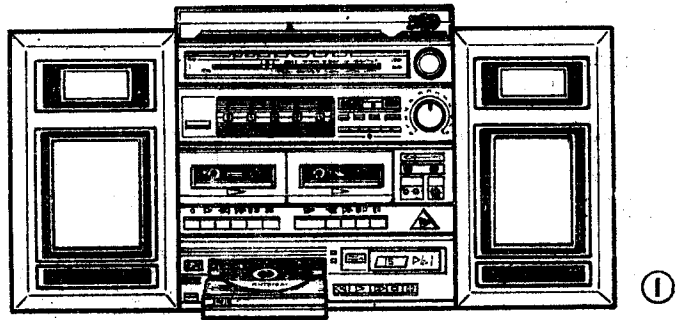
档组合音响的主要国家和地区，价格近来已趋平稳，主要销往到西欧、美国、加拿大和东南亚，在这方面我国的需求也在不断增长。

SS2100RCD是南朝鲜生产的一种组合音响系统，如图1所示。其中CD唱机有能随机存取20个曲目的存储器和多功能数字显示屏。放在一个由电动机驱动的前载式唱片盒内。自动唱机具有直线寻迹式唱臂，抖晃率仅0.05%。此外，还有遥控功能，可控制电源开关、音量大小，选择节目源，也可控制CD唱机停机、磁带录音机的暂停、放音以及电唱机的起动和退出等。

低档组合音响主要由我国的香港和台湾、南朝鲜生产。这种产品一般由电唱机、调谐器，双卡录音机、功率放大器等组成。主机部分往往设计成一个整体，从面板上刻槽分层，再配两个分离的扬声器箱，比便携式收录机显得更高雅华贵。这类产品主要销往东南亚和西欧。

这种组合机有MR-2350等型号，如图2所示。调谐器一般有中波、短波、长波和调频立体声。大部分为机械式调谐。电唱机多为皮带传动、有33 $\frac{1}{3}$ 转和45转两档转速。扬声器箱多为体积较小的两分频4扬声器系统。

综上所述，做为音响产品的重要发展方向，高保真组合音响已形成了自己的产品系列，并且向着更高的水准发展。随着人们生活水平的不断提高，高保真组合音响一定会进入寻常百姓家中成为居室中不可缺少的成员。



TMOS 场效应管功放集成块

蔡凡弟 董云鸿

TMOS 系列是国外近期推出的新一代厚膜功放集成电路，由于它内部采用了具有电子管特性的场效应管作为末级输出，因此，它与普通厚膜功放电路相比，具有频带宽、线性好，失真度低等优点，加上外引脚少，外围电路十分简单，利用TMOS系列厚膜功放块能方便地组装出优质的大功率放大器。

本文介绍的TMOS075单声道75W及TMOS150双声道75W+75W是TMOS系列中的两个型号，它们的外形尺寸见图(1)。内电路如图(2)(TMOS075为电路中的一个声道，引脚由圈内示出)。其主要电气参数如附表所示，从表中可以看出，它们的性能指标，如：频响、失真度等，均优于普通厚膜电路。

由于TMOS系列电路频率响应很宽，实际制作中要注意防止电路的高频自激。

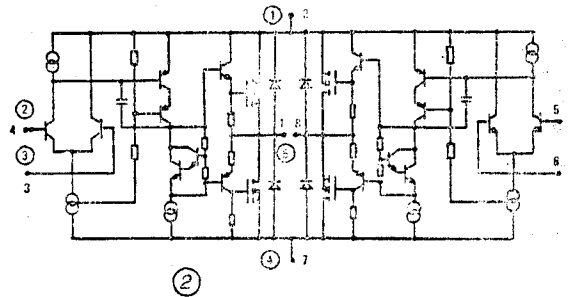
图(3)为TMOS075及TMOS150典型 OCL 应用电路，供制作时参考。图(4)为推荐电源供给电路，其中Z6048是一种专门用于扩音机电源的超压保护新器件，它的中文名称为双向压敏管，它的最大导通电流

为6A，电压48伏(峰值)，可接在变压器次级或直流输出端。它在电路中的作用是将外来干扰脉冲切除并监视电源电压，当超过48V时，Z6048击穿，大电流

流过压敏管使保险丝迅速熔断，对电路起了保护作用。而电子开关电路TWH8751及继电器则构成开机延时电路，此电路设计延时时间为2.5秒，可保证扬声器免受开机瞬间的浪涌电流冲击。

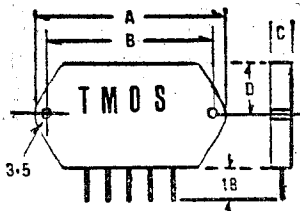
TMOS系列的散热板已与内电路隔离，安装时无需另加绝缘片，但必须保证它与散热器大面积接触并在散热片间涂上一层硅脂，以利导热。若电路经常处于满载工作时，散热器面积还应大于表中的尺寸，通常以散热片表面工作温度不超过70°C为好，有条件的可采用风冷式散热，以达到最佳散热效果。

必须指出的是：以上介绍的仅为一种后级放大器，只有良好的功放电路而不重视喇叭系统及前置放

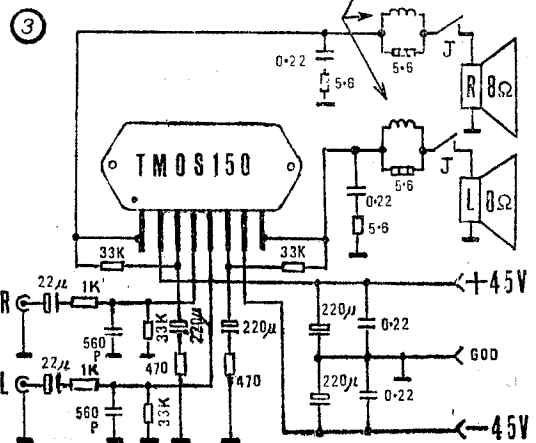
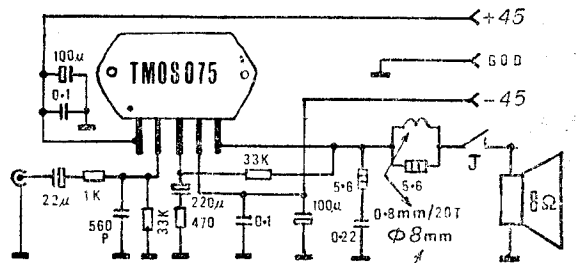


参数名称	TMOS075	TMOS150
典型工作电压	±35-45V	±35-45V
额定输出功率	40W	40W+40W
最大输出功率	75W	75W+75W
静态电流	50mA	100mA
输出失调电压	<±50mV	<±50mV ^{1/2}
电压频响	10Hz-200kHz	10Hz-200kHz
功率频响(30W)	10Hz-50kHz	10Hz-50kHz
失真度	0.05%	0.05%
闭环增益	37dB	37dB ^{1/2}
输入阻抗	33kΩ	33kΩ
允许工作温升	75°C	75°C
散热器面积	200×150×3 (mm)	400×150×3 (mm)

(电源电压±40V, 25°C)

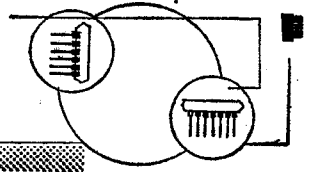


mm	TMOS 075	TMOS 150
A	7.8	10.7
B	7.0	9.4
C	9	11
D	2.2	2.9



音响集成电路的代换

—— 直接代换法 ——



王德元

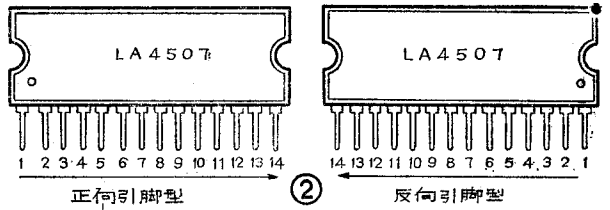
直接代换法虽然简单易行，但由于音响器件种类繁多，各公司对产品型号的命名法又不同，有时从型号上难以区别两种器件能否互换。国外生产的不少音响器件尽管型号相似，但不一定可以相互直接代换。所以在选购及使用时要务必注意，否则不但使代换失败，还会引起集成块或其它元器件损坏。这类音响器件不能直接代换主要有以下几种情况：

1、两者的引脚排列顺序相反：国外一些厂商生产了不少同功能、同型号、同电特性参数、同引脚数和同封装形式，但引脚排列完全相反的器件。这类集成电路一般可分成“正向引脚”和“反向引脚”两种。前者的引脚排列与常见普通器件相同，识别方法一样；后者的引脚排列与前者相反；若将两者引脚而对而放置在一起，则各引脚位置相互对称，相对应的两引脚功能一样，如图1所示。

可见，弄清器件是“正向引脚型”还是“反向引脚型”对代换来讲至关重要。那末如何来判别呢？主要用下面方法：（1）看看型号后有无后缀字母R。有R，是反向引脚型器件；没有R则为正向引脚型器件。例如：HA1339A、HA1368、HA1389是正向引脚型器件；它们的反向引脚型号器件分别为HA1339AR、HA1368R、HA1389R。（2）有些具有正、反向引脚

之分的器件在型号上并没有区别，但一般在起始脚附近的外壳上都有色点、色带、凹坑或短直线等识别标记。识别时，紧靠标记的引脚为第1脚，由第1脚数起，依次为1、2、3、4……脚。显然，对单列直插器件来讲，引脚号自左向右排列的器件系正向引脚器件；自右向左排列的器件为反向引脚器件。图2所示就是LA4507的两种引脚排列形式。双列器件的情况与单列器件相似，

通常引脚号呈逆时针方向排列的器件为正向引脚器件；呈顺时针方向排列的器件是反向引脚器件。（3）许多反向引脚器件与它相应的正向引脚器件采用差别甚微的不同型号。例如：TA



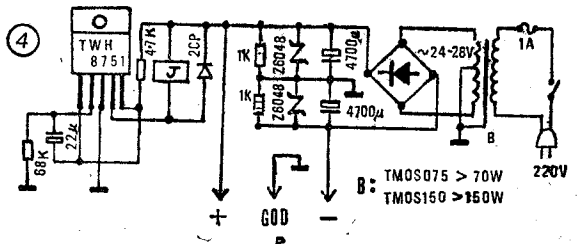
大器将失去TMOS电路的意义，而虽有优质音箱及功放电路，若配以劣质前级，不仅达不到预期目的，反而会将信号的高频噪声、交流声等充分暴露出来。如利用现成收录机作为信号源，应从前级放大之后拾取信号，并注意屏蔽及阻抗匹配，不要直接从喇叭输出端引出信号。

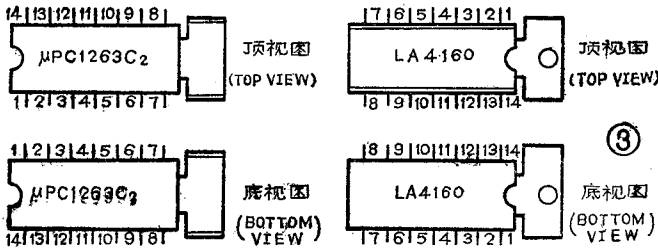
另外值得一提的是：本电路是一种大功率高保真扩音机线路，与本机配套使用的电源部分必须精心制做。否则不可能达到预想的效果。如果用本文介绍的TMOS150制做75W×2的立体声扩音机，电源变压器应使用功率大于200W的优质变压器。如果读者自制变压器，那么电源变压器的初、次级线圈应在硅钢片窗口允许的条件下，优先选用粗线径漆包线。同时，整流管应选用管压降较低的二极管。

笔者曾采用两只TMOS075厚膜电路作双声道扩音机，用自制的3分频音箱和7段均衡电路以及前置

放大器，在90平方米的舞厅作实际播放使用，效果极为满意。

广东中山市达华电子厂为配合以上文章，供应TMOS075每只35元，TMOS150每只75元（款到一个月内发货）TWH8751每只3.80元，散热用硅脂每2克0.30元，每次邮费一元。





7240AP和TA7241AP、TA7263P和TA7264P、MB3712和MB3713、MB3714A和MB3715A、 μ PC1181H₃和 μ PC1182H₃、AN7154和AN7155、 μ PC1241H和 μ PC1242H(以上均为输出功率为5.5W~6W的功放器件)等等。这类器件很容易判别,反向引脚器件的型号一般是在正向引脚器件型号序数上加1而成。

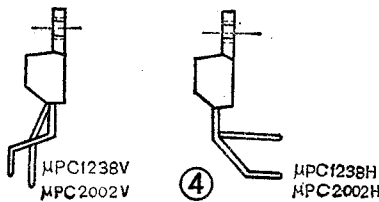
在识别器件引脚的排列时,还必须注意国产器件都是以顶部正面外形为表示(主视图),即顶视图;国外器件除了采用顶视图外,也有用底部正面外形为表示图——即底视图。要识别是顶视图还是底视图,只需注意看一下器件图旁边或下部的说明文字即可。前者一般为“顶视”或“Top View”,后者为“底视”或“Bottom View”。图3中分别示出了功放器件 μ PC1263C₂和单片录音机电路LA4160的顶视图和底视图(常见的是后者)。

引脚排列相反的器件不能互换,这仅是就大多数情况而言。但有例外,如:单列直插器件,只要器件反置安装不影响其散热器和正常工作,便可以相互直接代换。

2、引脚形式不同:象 μ PC1238H和 μ PC1238V、TA7331P和TA7331P—LB等同型号器件仅仅是引脚形式不同(见图4),它们相互间直代虽然也有困难,但一般可参照原器件的引脚外形,将对代换器件引脚弯折或扳直等整形后就能互换了。

3、封装外形或引脚数不同:这类同型号器件一般不能直接互换。如:TBA820是双列直插14脚封装外形,TBA820M则采用双列直插8脚封装外形,两者外形和引脚数都相差较大。又如TA7331P和TA7331F,前者系单列直插9脚封装结构,后者则为16脚扁平封装结构,它们不能互换。

4、主要特性参数不同:有些音响器件改进后,只是在原型号后添加或改变一个后缀字母以示区别。如TDA2030和TDA2030A、TDA2040和TDA-2040A、HA1374和HA1374A、AN7145M和AN7145H、AN7146M和AN7146H、TA7628P和TA7628HP等等。这类器件的代换问题较



为复杂,应根据代换和被代换器件间的主要差异及整机中的具体情况而定。当两者的特性相差不大时,一般直接代换的可能性就很大。

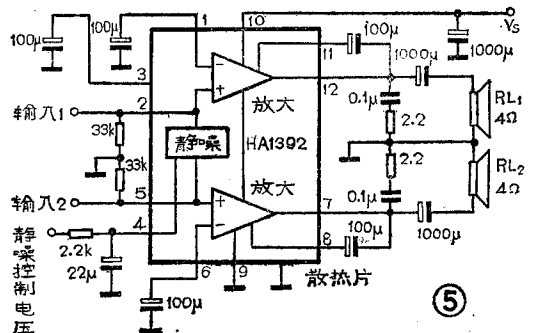
有些器件尽管型号不同,但主要功能、电特性、封装外形及引脚排列却相同。这类器件一般都能直接互换。下面举几个这方面的代换实例,供读者参考。

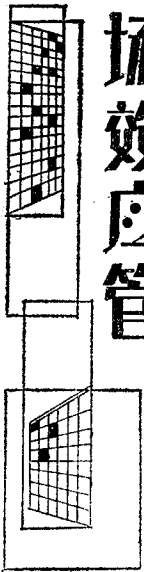
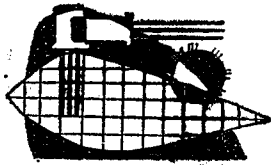
1.LA4420和LA4430的互相代换:LA4420和LA4430均是10脚单列带散热片封装的功放器件,两者的引脚功能完全一致,LA4420与LA4430仅是在输出功率上相差0.5~1W。对能输出5W左右的器件来讲,这点差异通常并不会影响整机正常工作。此外,LA4420比LA4430多一个负载短路保护功能,但这并非主要功能,故可以直接互换。

2.LA4182、LA4183、LA4192的互换:LA4182、LA4183和LA4192都是12脚双列直插结构的双声道功放器件,三者的内电路功能、引脚排列一致,主要电参数基本相同,仅是在外形尺寸及电压增益、输出噪声、静态电流等略有差异,因此完全可以互换。这3种器件的电源电压推荐值均为9V(极限11V,无信号时为15V),典型输出功率为 $2 \times 2.3W$ ($R_L = 4\Omega$)。

3.LA4145和LA4146的互换:LA4145和LA4146均是9脚单列直插结构的功放器件,两者除静态电流有差别外(前者10mA、后者5mA),其余主要电参数以及引脚排列、功能等均相同,所以一般可以互换。

4.HA1392与HA1377的互换:HA1392与HA1377均是带散热片12脚单列直插塑封结构的双声道功放器件,从手册中查出,它们的静态电流及电压增益参数相差较大,但这并不影响互换。因为一般电路中的总增益都有较大富余量;同时动态电流比静态电流大得多。另外,HA1392的电源电压用到13.2V左右时,输出功率也能达到5W以上。所以从主要参数上看,两者可以互换。但两者的引脚功能略有不同,典型应用电路也稍有差别,故代换时对外围电路要略作修改。HA1392的典型应用电路见图5;HA





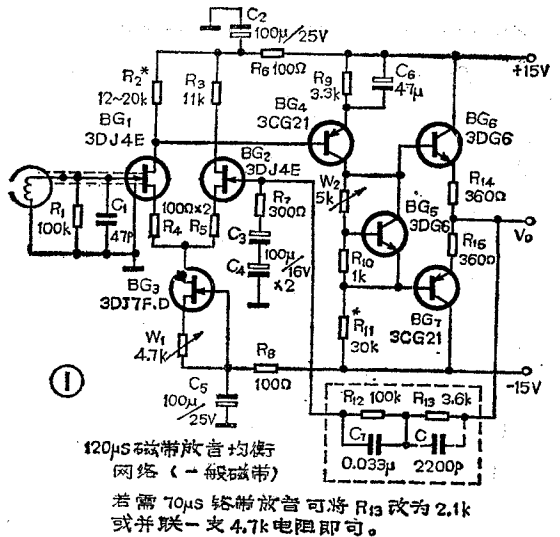
高级前置放大器

吴刚

随着现代科学技术的不断发展，集成电路在音响领域已得到广泛应用，然而由于单片集成电路频率响应和瞬态特性较差，故用单片音响集成电路制作的放大器始终存在一种“晶体管声”，不如电子管放大器及优质分立元件放大器那样好听，故此音响爱好者仍然喜欢用电子管或优质分立晶体管元件组装高保真放大器，以求得纯真、优美的音质。场效应管具有与电子管相近的特性：场效应管也是压控器件，栅极基本不取电流，可减轻信号源的负载，耦合方便。场效应管还具有

噪声低、灵敏度高、输入阻抗高、动态范围大、不易阻塞和功耗低等优点。因此场效应管广泛应用于前置低噪声输入级。用场效应管做差动输入级制作的前置放大器，具有动态范围大、输入阻抗高、噪声低、灵敏度高和转换速度高等特点，可改善前置放大器的性能。

本文介绍一种场效应管前置放大器，其电路如图1所示。它可作录音机前置低噪声放大器。由于采用场效应管作输入级，又采用正负对称电源，所以第一级输入端无需耦合电容器，低频响应可延伸到直流，也不必担心由耦合电容器带来的噪声。场效应管的输入阻抗很高，当信号源阻抗也很高时，噪声电平才很低，这点与晶体管放大器不同。磁头阻抗高时，信噪比才高。故使用这种电路时，通常选磁头阻抗为 $4\text{ k}\Omega$ (1 kHz 时)左右的磁头，此时可将输入端对地电阻 R_1 改为 $1\text{ M}\Omega$ 。若采用一般低阻抗磁头， R_1 可不变。若在输入端串接一支 $1\text{ k}\Omega \sim 2\text{ k}\Omega$ 的金属膜电阻，以补



偿低阻抗磁头在低频时阻抗之下降，则可进一步改善信噪比。

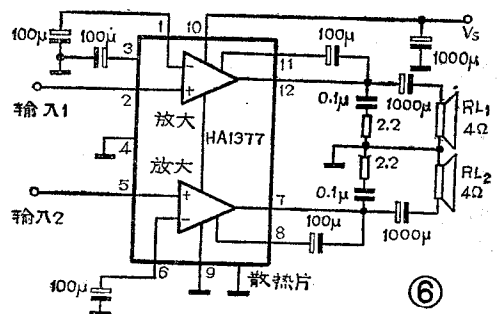
为使本电路噪声进一步降低，还需采用低噪声金属膜电阻，尤其是第一级源极电阻及输入端、反馈端的电阻要优先采用。

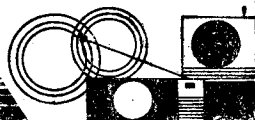
第一级差分对管 BG_1 、 BG_2 应选用高跨导、低噪声的场效应管 (FET)，如 $3\text{ DJ } 4\text{ E}$ ，若买不到也可选用 $3\text{ DJ } 7\text{ E}$ ，或选购优质进口 FET 管也可，但应注意 I_{DSS} 应在 $0.3\text{ mA} \sim 1\text{ mA}$ 范围内。且应测量配对，使 $I_{DSS1} \approx I_{DSS2}$ ，配对误差 $\frac{\Delta I_{DSS}}{I_{DSS}} = \frac{I_{DSS2} - I_{DSS1}}{I_{DSS1}} \times 100\% \leq 5\%$ 为好。

漏极电流 I_{DSS} 应在 $0.3\text{ mA} \sim 0.5\text{ mA}$ 范围内选择。如测得两只 $3\text{ DJ } 4\text{ E}$ 管漏极电流参数为： $I_{DSS1} = 0.34\text{ mA}$ ， $I_{DSS2} = 0.35\text{ mA}$ ，则工作电流 I_D 可在 $< 0.34\text{ mA}$ 范围内选择，并应尽量接近 I_{DSS} 值，此时可获得低的噪声、较大的增益及大的动态范围，可选 $I_{D1} = I_{D2} = 0.3\text{ mA}$ 。

在差分放大器中，常用“共模抑制比”来说明抑制零点漂移的特性。采用场效应管制作的恒流源，可得到比晶体三极管恒流源更高的“共模抑制比”。用作恒流源的场效应管 BG_3 ，应选用漏极电流 $I_{DSS} > 0.6\text{ mA}$

1377 见图 6。比较两图后可知，两者的主要区别在于④脚及输入电路。HA1392 的④脚是静噪控制脚；HA1377 内无静噪电路，④脚接地。此外，HA1392 的输入脚②、⑤对地分别接有一个输入电阻。很明显，若用 HA1392 代 HA1377，则需在②、⑤脚对地各加一个 $33\text{ k}\Omega$ 输入电阻（不加电路会产生阻塞现象）；在不需静噪功能时可将④脚接地。如果用 HA1377 代 HA1392，则将④脚与地短接，同时可拆去②、⑤脚上的 $33\text{ k}\Omega$ 电阻。此时，整机失去静噪功能。





调频发射机微电脑值机系统投入运行

由山东省广播电视厅试制的10千瓦调频发射机微电脑值机系统,最近通过了鉴定,并在沂山转播台投入运行。该系统以 TP805微机作为心脏部件,配以自行开发设计的系统及控制软件,构成了一种功能完备、成本低、抗干扰的发射机自动检控系统。它的运行提高了高山转播台的自动化程度,减少了人为的漏停播等事故。对于发射机平时的维护也带来了方便,可直接用于各类中小广播电视转播台。该机可按预置的时间表自动开关机,自动定时打印发射机各级检测数据,故障报警,自动倒换备机。

杨剑 孙东

5200A多功能微电脑气割机

常州工矿电机车厂、中国轮船工业总公司第九设计院、武进第二印刷机厂联合研制成5200A多功能微电脑气割机,最近通过省级鉴定。该气割机加工长度为18m,宽度为5.2m,由一台微电脑控制,只要把编好的程序输入,即可进行加工。而且切割、划线、开条,不需要靠模、精度高。开条17m,偏差只有12cm,超过了目前日本同类型机器加工标准,达到国际80年代水平。该机在机械行业和中小型船厂均有推广应用价值。

汪焕心

YG982型标准光源箱

常州纺织仪器厂研制生产的YG982型标准光源箱,最近通过部级专家评议会的评审。该产品可为用户提供四种照明光源,即D65标准日光、标准A光源、商店照明日光灯及UV紫外线辐照光源,能显

示各种光照下试样的颜色品级,从而可以用于评级打样配色、成品检验以及荧光材料的检查。

该产品可为颜料工业、纺织印染、汽车制造、印刷造纸、彩色显象管制造及商品检验、试验等多种行业提供稳定的光照条件,使之不受外界环境条件及气候时间等因素的影响,以改变我国传统使用北窗光的局面。

刘惠忠

三维可调型单向性电视接收天线

江苏无锡县电视接收器厂新投产的三维可调型单向性电视接收天线,最近荣获国家专利局主办的首届国际专利和全国新技术设备展览会优秀产品奖。

该天线与一般室内天线不同,由圆环和球体组成,是一种具有单向接收特性的天线,调节圆环和球体,即可实现全频道(1~68频道)的接收,可有效地减少杂乱反射波的影响,其接收灵敏度优于双拉杆天线,驻波系数 ≤ 3 。该天线外形是一个地球仪,不仅作为天线使用,还可作装饰用。

周肖

高性能低价格字幕机问世

HX100系列电脑字幕机是清华大学科技开发总公司新路公司研制的专用型电脑视像制作设备。该系统不用外加微机,自带磁盘存储器系统是电视台、电化教学和录像制作单位进行字幕图形编辑、屏幕创作的得力工具,用户购买使用后反映良好。

该机可用拼音、区位等方式输入国际一、二级汉字,多种字体,可放大缩小;可显示各种数字、字母、符号和图形;可制作彩色动画。

本机首创无级调节彩色方法,可模拟出任意色彩。字幕播出时可完成:(1)上下左右移动划像效果;(2)底行显示,自右至左平移;(3)上下左右拉幕效果;(4)打字效果;(5)彩色动画。可超前监视确认后,再打入电视画面,可淡入淡出。

胡雪

YG362A型卷曲弹性仪

卷曲弹性是纤维的一项重要物理指标,它对化学纤维的可织性及织物成品都有明显的影响。江苏太仓纺织仪器厂研制生产的YG362A型卷曲弹性仪是天然纤维和化学纤维卷曲性能的专用测试仪器,可供纤维研究、生产及检验部门使用。

该仪器以8039单片微机为核心,测量部分由扭力天平进行加载,位移长度由步进电机发出的脉冲信号通过单片微机进行计数,该仪器能够自动测量、显示并打印各种纤维细度为1至22dTex的卷曲度、卷曲弹性、卷曲回复率及它们的统计值,具有操作简便、测试精确、抗干扰能力强等优点。

刘惠忠

WS-1型微机振动时效装置

一种广泛用于对铸件、锻件、焊接件等金属构件进行应力消除的微机振动时效装置,最近,在湖南株洲湘中仪器厂研制成功,并通过了部级鉴定。

振动时效装置具有生产周期短、效率高、投资少、无环境污染等优点。同热时效装置相比,可节能98%。降低生产费用90%以上。该装置采用微机控制,操作方便,数据显示稳定,整机性能和精度均处于国内领先地位。

许庆伟

智能汽车

最近,日本研制成功世界上第一辆带电脑的智能汽车。这种汽车有十个车轮,分别由液压装置支撑。这些车轮在电脑的统一控制下,能使车身上下升降(极差5米),并且自动显示数据,升降达极限时可蜂鸣报警。十个车轮还可以根据地势高低等状态分别上下交错转动,但车体始终与地面保持水平状态。另外,智能汽车的最突出特点是可爬行各种角度楼梯、高台阶及障碍物,具有全方位就地转向电控机构,即使在最恶劣气象条件时,智能汽车也可在探测雷达引导下照样行驶不误。汽车最高时速可达180公里。

佟伟明 译

小型超声波测距器

日本一家公司新开发出一种小型超声波测距器。按动一个红色按钮,测距器发射出超声波。在被测物体将声波反射回来并被测距器接收到的瞬间,测出物体与人之间的距离。它在50厘米至10米的距离内,所测数据非常准确。它用数字显示方式。这种小型测距器最适合在家庭或办公室、展览会等场所做家俱配置和布展时使用,有助于提高工作效率。

霍光 译

新型彩色液晶显示器

卡西欧计算机公司计划向市场推出一种新的液晶显示(LCD)彩色电视,这种液晶显示器为6英寸,有20万个像素。在对比度和清晰度方面它可同阴极射线管相媲美。荧光屏上像素间距可由通常的15 μm 缩短为6 μm 。这种新型液晶显示器对比度增加20~30%,展览了图象的水平和垂直分解力范围。它不仅可以被用于一般便携式和台

式电视机中,而且还可以安装在飞机或火车上作电视显示器。

王真文 译

盲人阅读器

美国一家公司研制出一种供盲人使用的小型阅读器。一只微型摄像头将书本或显示屏幕上的文字图像转换为电信号,使一些相应的振动针产生振动,读者用手指尖触摸封罩在振动针上面的阅读面板便可感知所摄字体形状,依此实现阅读。摄像头内装0.15 \times 0.3毫米硅晶二极管,放大倍率为2.5,摄像视场为1.9 \times 1毫米和4.8 \times 2.4毫米;阅读面板尺寸为22.8 \times 9.6毫米,其底装直径0.3毫米振动针排成5行,每行20根。该阅读器重880克。

宗万水 译

能储存图象和声音的单片集成电路

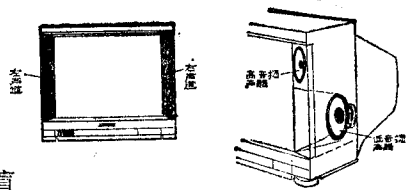
日本NHK与富士通公司共同开发了一种能储存图象、声音的单片集成电路块。工作时,把该集成电路块、普通微机和专用转接器连接起来,可分别显示出清晰的图象和播放高音质的伴音。这种集成电路工作平稳、准确无误、信息量大、可反复重放,非常适用于储存各种数据、资料、图纸,并可以大量减轻工作负荷,易于大批量开发、生产。

李桂芬 译

新式立体声彩色电视机

下图所示为松下公司最近推出的一种新式立体声电视机。该电视机的双声道扬声器系统,分别位于荧光屏两侧的边框上,黑色的防尘罩与机体同色,闻其声而不见其踪,可模拟立体声效果,低音雄厚,高音清脆悦耳。

谢晓光 稿



高性能直流/直流变换器

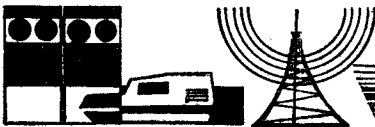
英国一家公司应用表面安装技术在陶瓷底板上制成了一种开关型直流一直流变换器,其体积为2.0 \times 1.1 \times 0.6(英寸),输出功率达50W。在0 $^{\circ}\text{C}$ ~70 $^{\circ}\text{C}$ 条件下不加外散热器能达到满功率输出。输入电压11~40V,用外加短路线可方便地控制输出电压为5、12、15、18和24V,12V工作时效率94%。改变接法可成为AC/DC转换器。零至满负荷电源调整率为0.5%(5V输出)、1%(其它电压输出);输入电压调整率(11~40V变化时)为1%(5V输出)、2%(其它);输入电压变化 \pm 10%时输出变化 \pm 0.2%。最大输出电流3A并可通过加大功率管进行扩充。

胡雪 译

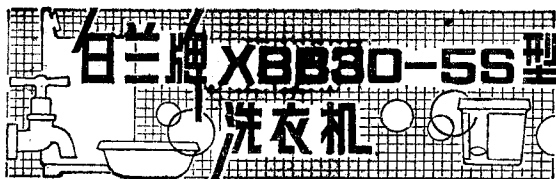
带宽最宽的通用实时示波器

美国Tektronix(泰克)公司研制生产的TEK7104型通用示波器。为目前世界上带宽最宽的通用实时示波器。该仪器配用7A29插件,其带宽高达1GHz,灵敏度为10mV/格;上升时间350ps,已校准的扫描速度为200ps/格。由于在示波管中采用了微通道板加速技术,其亮度是普通示波器的1000倍。结合快速的上升时间,可直接观测单次现象,而不采用胶片放大技术。

侯铁旺 译



电子信息



王 英

白兰牌XBB30—5S型喷淋半自动双桶洗衣机，是北京洗衣机厂在引进日本夏普公司80年代产品ES34—H2T型洗衣机的基础上，根据我国的国情加以改进的一种新机型，现介绍如下。

(一)结构和性能特点

该机采用高波轮(俗称掌形波轮)，洗涤电机通过两级皮带传动使高波轮以每分钟180转的转速，做正、反方向间歇转动，转动时间由电机式定时器控制。“标准洗涤”正转2.02秒，停0.55秒，反转2.02秒；“中洗”正转2.02秒，停0.55秒，反转1秒，停1.57秒；“弱洗”正转1秒，停1.57秒，反转1秒。高波轮的间歇旋转在洗涤桶内产生柔和搅拌式水流，提高了洗涤均匀性，减少了衣物的磨损，同时减少了衣物的缠绕。

电机式洗涤定时器工作时无噪声，使用寿命长，由于这种定时器是靠微型电机控制走时，所以不接通电源不工作。

该机采用大容量脱水内桶，并且桶上部设有盐液平衡装置，使脱水时减少了振动，降低了噪声。

该洗衣机属半自动型洗衣机，喷淋漂洗脱水可自动进行。在脱水程序中，脱水定时器可自动控制电磁进水阀和脱水电机的工作时间和顺序。其工作原理如下：第一步，把洗涤好的衣物放入脱水桶内，脱水桶旋转约45秒，甩掉衣物中的肥皂水。第二步，脱水电机断电，脱水内桶在摩擦阻力的作用下停止转动，这步需要20秒左右。此步是为下一步作准备，因为若在脱水内桶旋转时进水喷淋，则水在离心力作用下流向桶外，而不能流入桶内衣物中。第三步，电磁进水阀通电，此时清水注入脱水内桶中约55秒，使衣物充分浸泡。第四步，脱水电机旋转45秒，甩掉衣物中的脏水。上述动作过程可重复进行多次，然后自动进入最终脱水程序约3分钟。

由于把漂洗从洗涤桶内移到脱水桶中进行，所以它与普通洗衣机相比，每洗涤一次额定容量的衣物(3公斤)，可节水30升，节电0.016度，因此该机非常符合我国国情。

(二)使用方法

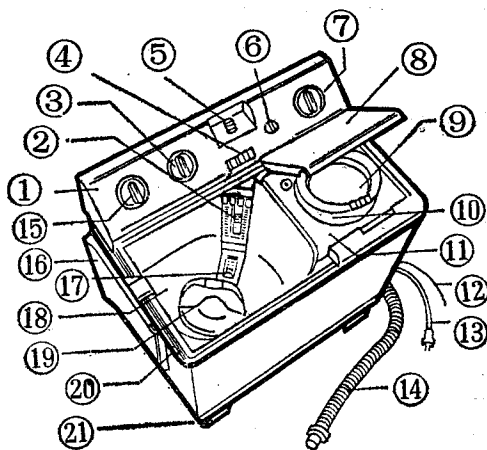
1. 在开机使用前，首先应作好准备工作。接好电源线、地线，将排水管放下(排水管外露部分高度不

得超过15厘米)，把洗涤排水旋钮放在“标准”、“中洗”或“弱洗”中的一个位置上，将进水转换拨杆置于“洗涤”一侧，再根据所洗衣物的多少选择好水位高度，然后接好进水管，打开水龙头，同时将进水开关旋至“开”的位置，这时水即可注入洗涤桶内。待达到规定水位时，将进水开关置于“关”位置。根据衣物的材质和重量选择好洗涤时间，然后放入适量的洗衣粉，待完全溶解后再把要洗的衣物放进洗涤桶内，至此，洗涤程序将开始进行。

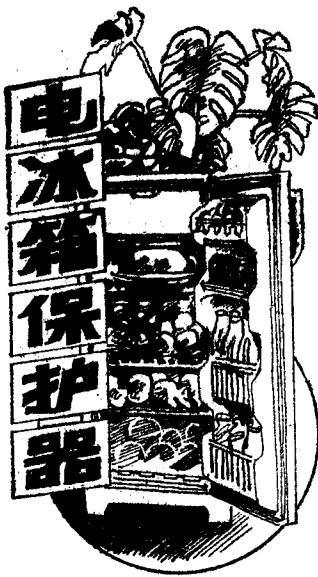
2. 将洗涤好的衣物从洗涤桶内取出，打开脱水桶盖及脱水中盖，把衣物放入脱水内桶中码放均匀。把进水转换开关拨至“脱水”一侧，根据衣物的质料和重量将脱水定时器旋至“细致漂”、“标准漂”和“节约漂”中任一位置，放好安全压盖，盖好脱水中盖和脱水桶盖。这时洗衣机将自动进行喷淋漂洗和脱水。但必须注意，在漂洗脱水时，洗涤进水开关应在“关”位置，进水则由喷淋漂洗脱水定时器控制。待脱水工作完毕后，打开脱水桶盖、脱水中盖取出衣物即可晾晒。

3. 喷淋式双桶洗衣机在漂洗第一批衣物时，可同时在洗涤桶内洗涤第二批衣物。当第一批衣物漂洗完毕后，可对第二批衣物进行喷淋漂洗脱水。这种操作方法既可节省洗涤剂，又可节省时间。

4. 在喷淋漂洗脱水时，如果运转不正常或噪声太大，可能是衣物码放不均匀，运转时产生振动而发出异常的声音。这时只要将脱水桶盖打开，把衣物重新码放均匀，再盖好脱水桶盖即可。



1. 标牌 2. 水位调整杆
3. 洗涤排水旋钮 4. 进水转换拨杆 5. 电磁进水阀 6. 洗涤进水开关 7. 喷淋漂洗脱水定时器 8. 脱水桶盖 9. 脱水中盖 10. 脱水内桶 11. 脱水中盖座 12. 地线 13. 电源线 14. 排水管 15. 洗涤定时器 16. 洗涤桶盖 17. 排水过滤器盖 18. 联体桶 19. 波轮 20. 排水管挂孔 21. 塑料底托 22. 安全压盖



江冉 杨琳荣

一、过压保护电路： K_1 输入端经 R_2 从 D_3 、 R_3 、 R_4 、 R_5 、 C_2 、 C_3 组成的采样电路取一个稳定电压 E_a ，用此电压与 C_1 两端电压 V_c 进行比较，当 $V_c > 2E_a$ 时， K_1 断开，停止供电，继电器接点 J_{1-1} 断开。调 R_3 可改变 E_a 值，使电源电压达到 250V 时 J_{1-1} 断开。注意调时会出现两个问题，一是当 K_1 断开后而 J_{1-1} 不断，可加大 R_{11} 阻值，这是由于 J_1 释放电压太低所致。二是电压达不到 250V 时， J_{1-1} 便断开，调 R_3 无用，此时可在 D_3 接地端正向串入一支 2CP 型二极管。

二、主延时电路：由 R_7 、 C_6 组成，当 K_1 接通后，通过 R_7 向 C_6 充电，约 5 分钟 C_6 两端电压上升至 $1/2V_c$ 时 K_2 导通， J_{1-1} 吸合。调 R_7 可改变延迟时间， C_6 应选用漏电较小者。

三、欠压保护电路： K_4 经 R_8 从采样电路取出稳定电压 E_b ，用此电压与 V_c 进行比较，当 $E_b > 1/2V_c$ 时 K_4 导通， C_6 经 K_4 、 R_{12} 迅速放电， K_2 断开， J_{1-1} 也断开。调 R_8 改变 E_b 值，使电源电压降至 160V 时 J_{1-1} 断开。

使用本保护器，当电网电压出现过压 ($>250V$) 或欠压 ($<160V$) 时，能自动切断电源，当电压间断时，保护器能自动延迟 5 分钟再供电。除作冰箱保护器用，还可作家用电器保护，其负载达 1000 瓦。

电路见图 2，它采用了变压器降压、继电器控制电源开关，工作稳定可靠，不会出现击穿或过热而损坏。 $K_1 \sim K_4$ 为四模拟开关 CD4066 (见图 1)。现将原理分述如下。

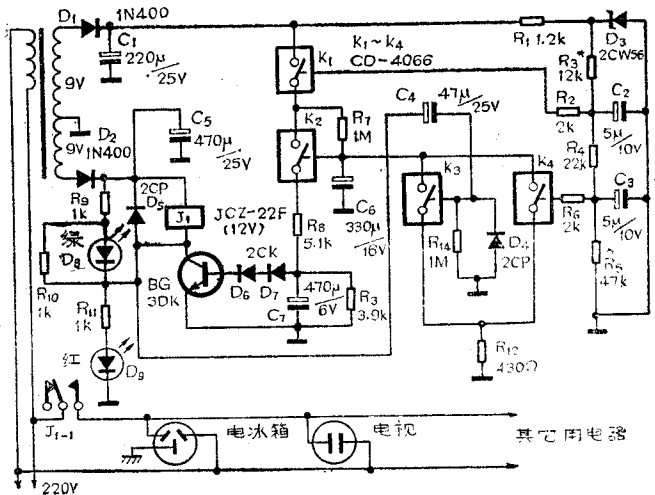
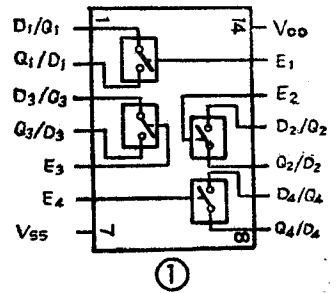
四、抗干扰电路：当 C_6 两端电压升至 $1/2V_c$ 时，电路处在最敏感状态，此时如有微小干扰，都会使 K_2 忽通忽断， J_1 也会不稳定。现在加入了由 R_8 、 C_7 、 R_{13} 、 D_6 、 D_7 组成的延迟电路，它使 J_1 延迟一段时间，等 K_2 工作稳定后再接通。对于干扰较小的地区可取消 D_6 、 D_7 。

五、复零电路：当 J_{1-1} 由于欠压或过压而断开后，BG 集电极电压迅速上升，经 C_4 、 R_{14} 组成的微分电路向 K_3 送入一个正脉冲使 K_3 导通， C_6 迅速放电，电路回到零状态，保证了 5 分钟的延迟时间。当断电时 C_1 两端电压下降而造成 K_4 暂短的导通使 C_6 放电。

六、显示电路： J_1 吸合时， D_8 亮， J_1 断开时， D_9 亮。 R_{10} 、 R_{11} 、 D_9 为参考电路，因当 J_1 线圈的释放电压低于 2V 时，会造成永久吸合，使欠压与过压保护失效，此时可加大 R_{11} 阻值甚至取消 R_{10} 、 R_{11} 与 D_9 。

本电路装好后应仔细调整，空载连续运行数日确认无误后再应用。

北京 1211 信箱兴华电器厂供应本文介绍的电冰箱保护器全套散件 (无外壳)，每套 29 元，邮包费 3 元。



吸尘器的使用常识



使用吸尘器时，一旦出现故障应立即切断电源停止使用，并找出故障点予以排除。下面简要介绍一下家用吸尘器吸力降

低的故障原因：(1) 叶轮与主轴发生滑动；(2) 软管老化，有破裂处漏气；(3) 顶盖、中壳或集尘箱之间密封不良；(4) 集尘箱已集满灰尘、垃圾；(5) 过滤器使用过久，微孔堵塞；(6) 软管、集尘箱进口堵塞；(7) 吸尘器附件、过滤器等装配不当，产生漏气；(8) 起尘旋转刷的皮带断或刷毛磨损；(9) 电动机电刷松动变位，转速下降；(10) 电动机绕组有断路、短路、接地等；(11) 轴承润滑不良；(12) 电刷弹簧压力不足，换向器接触不良。

王貽友

漏电保护器检测结果

编者按：1988年12月1日，能源部发布了《监督抽查机电产品质量公报(第三号)》，公布了1988年第一、二、三季度，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
南京电力专科学校校办工厂	漏电脉冲继电器LJM型250A, 380V, [3000]	合格
江西景德镇713厂	双控式漏电保安器SBA-S40型40A, 380V, [400]	合格
安徽繁昌电器厂	漏电保护器DZ15L-40型40A, 380V, [2500]	合格
江苏淮阴三益电器厂	漏电脉冲触电保安器DBZ-1A型150A, 380V, [1500]	合格
上海航空电器厂(中山路)	漏电自动开关JCB1系列10-31.5A, 220V, [300-500]	合格
上海宇航电讯器材厂(崇明)	漏电自动开关YAILK型40A, 380V, [3000]	合格
江苏仪征无线电二厂	家用漏电保护器JDB6型10A, 220V, [300]	合格
上海辽原电器二厂(崇明)	漏电保护开关THD1-10型10A, 220V, [300]	合格
江苏武进新安电器开关厂	漏电断路器JDLK-DA系列10-20A, 220V, [300-500]	合格
江苏泰兴安全开关厂	家用漏电保护开关JL1-10型10A, 220V, [300]	合格
江苏启东电子仪器一厂	低压触电保安器DDK-30型250A, 380V, [3000]	合格
无锡电气设备厂(洛社)	漏电电流动作保护器DBL-5型250A, 380V, [3000]	合格
以上检测单位：能源部低压电器质量检验测试中心武汉质检站		
浙江义乌市电器设备厂(佛堂)	漏电保护器LB-10型10A, 220V, [300]	合格
浙江余姚市保安器厂	漏电保护器DBL-20型10A, 220V, [300]	合格
浙江省浦江县漏电保安器厂	漏电保护器PBK-10型10A, 220V, [300]	合格
浙江义乌国营红旗电视机厂	漏电流保护器DZ1-10型10A, 220V, [300]	合格
浙江德清电子设备厂	电子漏电保护器KLB-10/2型10A, 220V, [300]	合格
广东顺德震寰电器厂	漏电保护开关DZL28-32型16A, 220V, [500]	合格
河南温县电子仪器厂	重合闸漏电保护器DLB-1型200A, 380V, [2000]	合格
以上检测单位：水利电力部低压电器质量检验测试中心湖北质检站		
沈阳东北电力研究院实验厂	电子式漏电保护器DLB10-B型	合格
以上检测单位：水利电力部低压电器质量检验测试中心北京质量检测站		

JDLK型系列 漏电断路器

常州新安电器开关厂

我厂生产的JDLK型系列漏电断路器，采用与DZ12自动开关拼装形式，外形及安装尺寸与DZ12自动开关相同，便于在配电箱中组合、配套使用。在220伏电路中，具有漏电、过电压、过载、短路及L、N错接线保护功能；在380伏电路中可作漏电、短路、过载保护。

产品有单极二线(规格6、10、15、20、30、40、50、60A)；双极三线(规格6、10、15、20、30、40、50、60A)；三极三线和三极四线(规格10、15、20、30、40、50、60A)。产品短路分断接通能力大于普通漏电开关，可达3kA；漏电动作时间小于国家标准，出厂产品均小于0.05秒。

该产品通过了机械电子部上海电器科学研究所、能源部武汉低压电器产品质检中心、北京市电器产品质量监督站测试，符合国家标准。

本厂厂址：江苏省常州市东门外新安镇；电话：常州118转；电挂：常州9377；驻常州办事处：西瀛里68-1号；电话：23630；联系人：丁云海。

洗衣机使用常识(续)

三、喷淋漂洗前先脱水1~2分钟，为什么能提高漂洗效果？

待喷淋漂洗的衣物从洗涤桶内捞到脱水桶后，还带有不少的洗涤剂及溶于液体的污垢，如果先脱水1~2分钟，把这些液体甩出，然后再喷淋漂洗，不但减少了漂洗的工作量，而且减少了漂洗时间，节省水和电。

四、喷淋式洗衣机与顶淋式洗衣机有何区别？

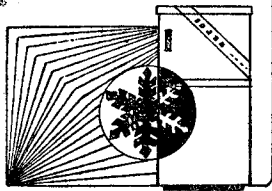
喷淋式洗衣机是指在脱水桶内安装了喷淋管的洗衣机，喷淋管具有20多万个眼睛看不见的微孔，衣物放置于喷淋管的周围。漂洗时，20多万根小水柱从中心向四周喷射到衣物上，将衣物上的污垢及洗涤剂冲洗干净，所以漂洗质量高，省时省电省水。

顶淋漂洗是指在脱水桶内装有淋水帽和脱水桶衬的洗衣机。漂洗时，水是从脱水桶上方象下雨似地淋下，经最上一层衣物到最下层，并靠脱水桶衬的凸凹槽，使水上下运动。这样漂洗效果不如喷淋式好。

陈敬智

无霜电冰箱

常见故障及维修



魏新发

这种现象表明压缩机工作正常，冷气风扇没有工作，蒸发器上的冷气送不出来。无霜冰箱的冷气风扇，采用结构简单的罩极式电机，图2是常见冰箱罩极电机的定子结构，它以磁导率很大、涡流及磁损很小的硅钢片冲制后层叠铆压而成，并开有四个小槽，槽中装有粗裸铜线，作为罩极线圈。定子绕组用 $\phi 0.15$ 高强度漆包线绕4200匝，线圈电阻约 350Ω 。风扇电机的故障主要是定子线圈因过压或升温烧坏，只要重新绕制一个即能正常工作，困难的是定子线圈骨架不易取下，可用软布包住定子铁芯，按图3示部位夹在台虎钳上，用一个合适的宽头改锥顶住图3中虚线处，再用榔头敲击改锥尾部，不断调换改锥头顶住部位，直至冲出定子线圈骨架。损坏的定子绕组要清除干净，骨架可用双组份快干胶补一下。由于定子线圈骨架内有一叠硅钢片，不便拿出，需要按图4做一个小工具安装在绕线机头部用螺母固定住，将自制小工具的舌片插入定子线圈骨架一侧的缝隙，就能绕制定子线圈了。将绕好的线圈装回定子框架，就能正常工作

一般双门强制对流式无霜电冰箱（以下称无霜冰箱）的蒸发器多为翅片盘管式，安装在冷藏室和冷冻室之间或冷冻室后壁，如日立157升、乐声150升、高宝178升、万宝155升等。本文以社会拥有量较多的万宝155升冰箱为例，谈谈这类电冰箱的常见故障及维修方法，图1是万宝155升无霜电冰箱的电气原理图。

1. 压缩机正常运转，冷凝器上面发热，但冷气出口处无冷气吹出，听不到冷气风扇转动声。

了。

2. 压缩机长时间工作，冷风量渐小，冷冻室和冷藏室达不到设定温度，食品呈解冻状，偶尔冷气风扇有异常声。这种现象往往由以下三个原因引起。

①除霜控制器损坏：目前无霜电冰箱的自动化霜控制采用时间间隔式化霜。化霜定时器由微电机、变速齿轮、控制凹轮、切换弹片组成。万宝155升冰箱的化霜定时器型号为TMDE807CC，灰色与茶色插头间的电阻约 $7.5k\Omega \sim 8.2k\Omega$ （不同的定时器略有不同），用 $\phi 0.04$ 毫米的高强度漆包线绕制约1万匝。如果定子线圈烧坏也可按前述方法绕制。

②除霜电热丝开路：除霜加热丝开路损坏，蒸发器上的冰霜随压缩机工作时间增长而上升，直至裹住整个蒸发器，此时冷气风扇会碰到冰霜，发出异常声响。正常除霜电热丝和排水管电热丝（为防止排水管冻结）的并联阻值约为 472Ω （断开图1中茶色和红色端测量）。

③化霜超热保险断路：为了防止化霜失控，造成冰箱内温度过高，无霜冰箱都安装了超热保险，一旦蒸发器翅片的温度超过规定值，保险立即烧断。超热保险有 65°C 、 70°C 、 76°C 等规格，万宝155升冰箱的保险温度 76°C ，呈管状，长约20cm，用细铁丝绑在翅片蒸发器上；用红色、黄色两根电线从冰箱蒸发管入口引出箱外。超热保险是一次性的，损坏后可用相近规格的超热保险代替。

3. 压缩机不工作：电冰箱压缩机有一个运行绕组和一个启动绕组。一般压缩机绕组电阻有下式关系：

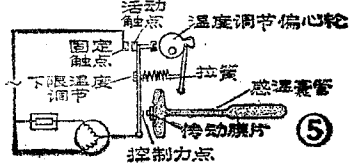
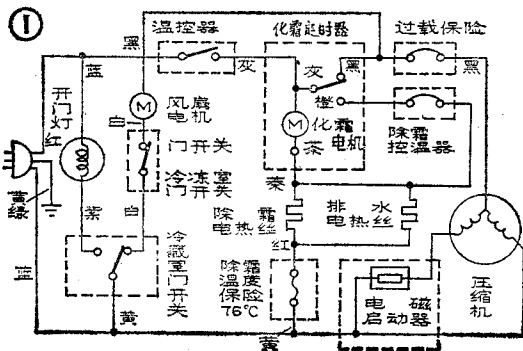
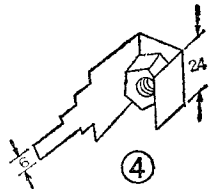
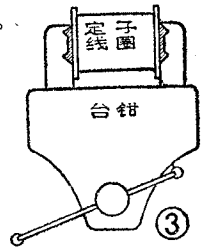
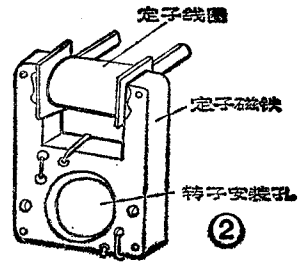
$$\text{总电阻} = \text{运行绕组电阻} + \text{启动绕组电阻}$$

万宝155压缩机的启动绕组电阻 28Ω ，运行绕组电阻 21Ω ，总电阻 49Ω 。如实测电阻很大或为零，是压缩机故障。若电阻值正常，应检查启动电路。

①电磁启动器是密封式的，所以只能更换。

②温度控制器损坏。图5是它的结构示意图。

4. 制冷正常，压缩机长时间连续工作，原因是温度控制器失调。



自举射极输出器 应用一例

高泽涵

由于射极输出器具有输入阻抗高、输出阻抗低、电压增益近似为1等特点，在电子线路中常用来作放大器的输入级，以实现信号源与放大器之间的阻抗匹配，进而改善整个放大器的性能。但是，普通的射极输出器，由于受到偏置电路的限制，欲再提高输入阻抗已很困难。为了减小偏置电阻对输入阻抗的影响，以获得更高的输入阻抗，最常用而且最简便的方法就是采用被称作“自举”的线路技巧。所谓“自举”，是指利用反馈的作用，使电路中某一点的电位被线路本身提升起来。图1就是典型的采用自举电路方式构成的射极输出器。

该电路中由于在A点与O点之间接入了自举电容 C_b ，对于交流而言，当 C_b 值取得足够大，以致对于最低工作频率仍可视作短路时，我们认为电路中A点与O点具有近似相等的交流电位，即 $U_a \approx U_o$ 。由电子线路分析可知，射极输出器具有电压增益 $U_o/U_b \approx 1$ 的特点，即O点与B点电位近似相等，且具有相同相位的特点。结果形成A点电位跟随B点电位变化的局面，也就是说， U_a 将和 U_b 一样变化，即 R_{b1} 上端的电位变化时，其下端的电位也跟着同样变化，好像是电容 C_b 将A点电位举高到B点的电位，这就是“自举”的含意。这样 R_{b1} 两端的电位差接近于零，使得 R_{b1} 中电流的变化便趋于零，这时从 R_{b1} 对信号源的负载效应来看，它相当于一个无限大的电阻，因而提高了整个电路的视在输入阻抗。上面就是用自举的方法增加射极输出器视在输入阻抗的基本原理。

事实上，在这里我们不可能把 C_b 取得如此之大，使得在整个信号频带内可以忽略不计。所以，这就使得带有自举电路的射极输出器，在提高了

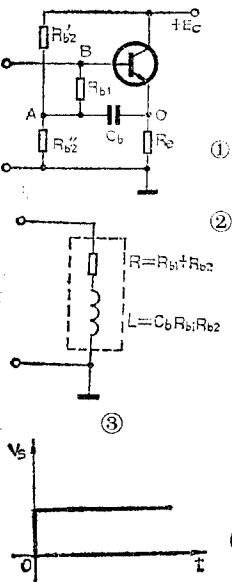
视在输入阻抗的同时，也改变了电路的频率响应特性。此点后面将有分析，带有自举电路的射极输出器在某一低频率时将呈现电感特性，且其电压增益将不等于1。图1所示的带有自举的射极输出电路可等效为一个如图2所示的RL串联电路。其中等效电阻 $R=R_{b1}+R_{b2}$ ；等效电感 $L=C_b \cdot R_{b1} \cdot R_{b2}$ 。从图2可看出这种电路相当于一个有损耗的模拟电感。

这个电路的输入阻抗之所以有这样奇特的性质，其原因我们可以从分析该电路对一个阶跃函数信号的输入响应中看出来。所谓阶跃函数信号如图3所示，就是当 $t < 0$ 时 $U_s = 0$ ， $t \geq 0$ 时 $U_s = 1$ 。当这个阶跃信号出现在图1所示电路的输入端时，最初阶跃信号上升的 $t=0$ 瞬间内，由于自举的作用，该阶跃信号出现在放大器输入端的同时，也将出现在输出端O点和电路中的A点。在这个过程中 C_b 充电，并有如下关系： $U_s = U_b \approx U_o \approx U_a$ ，以致使 R_{b1} 中的电流几乎没有什么变化。而在以后 $t > 0$ 的过程中，由于阶跃信号值将维持不变，所以 C_b 将开始放电， C_b 放电的结果使得A点电位将趋向回到原先的电位，即 U_a 将有所下降。这时 R_{b1} 下端的电位 U_a 将低于上端电位 U_s ，即 $U_b > U_a$ ，致使此时 R_{b1} 中的电流将随之按指数律增加，最后达到某一特定值。因此，从信号源的角度来看，该射极输出器的输入端电流刚开始很小；然后平稳地接近似指数律上升。输入电流的这一种变化过程，就好像是信号源接在一个有损电感负载上一样。

通常，放大器与信号源之间是通过电容耦合的，如图4所示。在这个电路中可以将耦合电容 C_s 视为信号源的一部分，这时的信号源将呈容性。图4电路可近似地等效为图5所示电路。图4所示电路的频率响应曲线，将有如图6所示的形式。显然，在

$$f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{C_s C_b R_{b1} R_{b2}}} \quad \text{这个频率}$$

附近，图4电路将出现一个电压增益的峰值，这个峰值通常为中频增益的



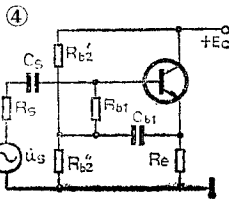
①

②

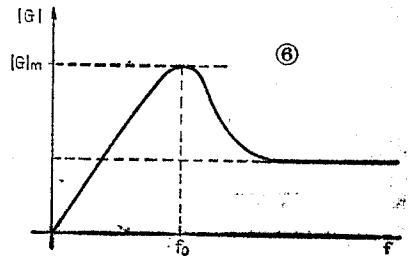
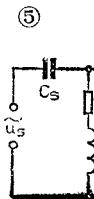
③

图2: Equivalent RL circuit model of the self-booster circuit. It shows a series combination of a resistor $R = R_{b1} + R_{b2}$ and an inductor $L = C_b \cdot R_{b1} \cdot R_{b2}$.

④



⑤



2~3倍。这个峰值的出现,使得这时的电路不

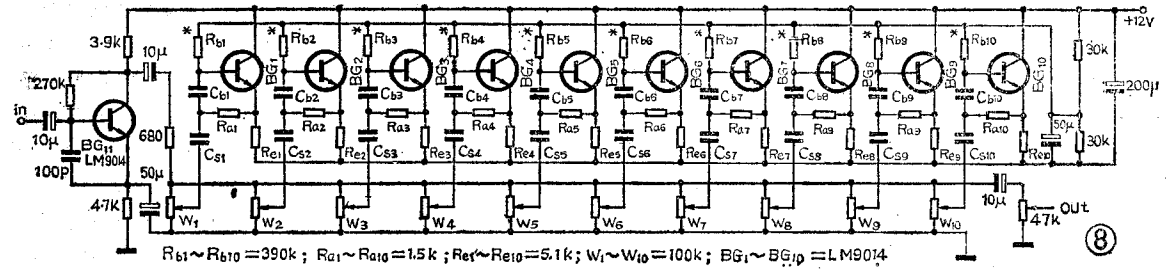
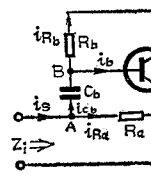
$f_{01} \sim f_{010}$	33Hz	65Hz	125 Hz	250 Hz	530 Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz	10 kHz
$C_{b1} \sim C_{b10}$	0.039μ	0.022μ	0.014μ	6800 P	3300 P	2000 P	1000 P	510P	200P	170P
$C_{s1} \sim C_{s10}$	1μ	0.47μ	0.2μ	0.1μ	0.047μ	0.02μ	0.01μ	5100 P	3300 P	1000 P

可将图1电路适当改动为图7所示电路。

满足通常情形下增益等于1的射极跟随器特性。

现代音响设备不单要求能如实地再现声音信号的音强、音高、音色和音品等音质特征的本来面貌,而且要求对声音信号进行必要的修饰加工和美化。因此,在音频设备中,普遍地配置了各种音频信号的处理电路,这些电路中大多包含着由R、L、C组成的高通、低通、带通和带阻等滤波器,但是由于RC滤波器的Q值较低且特性不理想,而LC滤波器又由于在音频范围内使用的电感元件其体积、价格以及它的电磁屏蔽等问题,使传统的无源LC滤波器在普通音频设备中的使用受到许多限制。所以,近来由集成运算放大器或晶体管组成的电子模拟电感及LC滤波器越来越受到人们的重视。由前节的分析可知:自举射极输出器的输入阻抗具有电感特性,所以,从原理上看图1所示电路就是一个由单只晶体管组成的电子模拟电感。但在实际运用时,为进一步减少这个模拟电感的损耗,

图8是根据上述原则构成的一种实用音频放大器的十频段均衡器电路。图中BG₁₁组成均衡放大器, BG₁~BG₁₀分别组成10个模拟电感,它们分别与Cs₁~Cs₁₀串联谐振于f₀₁~f₀₁₀(各谐振频率之间相差约一个倍频程)。W₁~W₁₀共10只直滑式电位器,分别控制某一频率段的提升和衰减,当电位器的滑动臂接近最下端时,即将LC串联谐振电路接在由BG₁₁组成的均衡放大器的反馈端,构成BG₁₁的射极交流旁路,使均衡放大器对该LC谐振频段的增益得到提升。相反当电位器滑动臂接近最上端时,即将LC串联谐振电路接在由BG₁₁组成的均衡放大器的输出端,使输出交流旁路,均衡放大器对该LC谐振频段的增益被衰减。实际应用时,电路中各晶体管可选用高β、低噪声三极管(如塑封LM9014,它具有β>300且噪音低、线性度好等优点)。电路的各谐振频率f₀₁~f₀₁₀对应的Cs₁~Cs₁₀及Cb₁~Cb₁₀参考值见附表。



稳速集成电路原理剖析(续)

同样,要稳定转速就必须使 $V_M - R_M I_M$ (或 E_0)稳定。那么图2电路是如何实现调速和稳速功能的呢?

从图2可见, D5511/12中比较放大器的反相输入端(对比较放大器的输出端而言,若对器件输出端③脚则为同相输入端)与基准电压源负端相连接,由于比较放大器的增益较高,故它的同相输入端电位近似等于反相输入端电位,即电阻RA两端的分压与基准电压VR可视为基本相等。由此,根据RA、RB对电机两端电压VM的分压关系,可得出: $V_M \approx V_R \cdot \frac{R_A + R_B}{R_A} \approx V_R (1 + \frac{R_B}{R_A})$ (RT压降较小,不予计入)。所以调节电位器W,使RA、RB的分压比改变,便调整了VM的大小,从而实现了调速。如调W使RA增大、RB减小(即动臂向下滑动),则转速变慢;反之

则转速变快。以上是电路处于平衡状态下(电机以一定转速正常运转时)的调速情况,系一种人工调速过程。如果电机负载Mt在工作中增大,并且电源电压VM不变,则转速便随之减慢,此时电路就将进入自动调速,即稳速状态,具体过程如下:由于转速n与反电势E0成正比,故n减慢引起E0相应下降,电压VM随之减小,因而流经W而进入IC③脚的电流Is也减小,RA上的压降下降,④脚电位上升,比较放大器输出电位VBO升高,使驱动管T17的导通程度加深,③脚电位下降,从而电压VM回升,转速n也就随之回升。因为T16、T17的基极相连,同受比较放大器输出信号驱动,因此在T17导通加深的同时,T16的导通也加深,致使其集电极电流IC16增大。但T16、T17的Io增大量是不等的,其原因在于两管的结构及发

射极电阻 R_{13} 、 R_{14} 不同。一般 I_{C16} 与 I_{C17} 保持在 $\frac{1}{K}$ 的比例关系上, 即 $I_{C16} = \frac{I_S + I_M}{K}$; $I_{C17} = I_S + I_M$ 。这里的 K 就是稳速 IC 的电流分流比参数。 I_{C16} 增大将引起 R_T 压降相应增加, 这就补偿了在调速过程中因 V_M 回升而引起的 R_A 压降的变化, 使 I_S 基本恒定, 保证转速被调至设定值。归纳上述稳速过程如下:
 $M_f \uparrow \rightarrow n \downarrow \rightarrow E_0 \downarrow \rightarrow V_M \downarrow \rightarrow I_S \downarrow \rightarrow V_{RA} \downarrow \rightarrow V_{(4)} \uparrow \rightarrow V_{BO} \uparrow \rightarrow I_{C16}, I_{C17} \uparrow \rightarrow V_{(3)} \downarrow \rightarrow V_{RT} \uparrow \rightarrow V_M \uparrow \rightarrow n \uparrow$ 。

反之, 若在电源电压不变时负载减轻, 则稳速过程与上述相反, 最终也将把 n 调回到设定值。

如果负载不变, 电源电压升高, 则转速 n 将上升, 此时电路的稳速过程如下: $V_{CC} \uparrow \rightarrow V_M \uparrow \rightarrow n \uparrow \rightarrow E_0 \uparrow \rightarrow V_M \uparrow \uparrow$ (进一步增大) $\rightarrow I_S \uparrow \rightarrow V_{RA} \uparrow \rightarrow V_{(4)} \downarrow \rightarrow V_{BO} \downarrow \rightarrow I_{C16}, I_{C17} \downarrow \rightarrow V_{(3)} \uparrow, V_{RT} \downarrow \rightarrow V_M \downarrow \rightarrow n \downarrow$ 。

同样, 当电机负载不变、电源电压下降, 或负载和电源电压均升降, 或其它因素等而引起转速变化时, 电路也将作出与上类似的调速反应, 直至转速回升或回降至设定值为止。

通过上述分析可知, 稳速电路的精度在很大程度上取决于基准电压源的精度, 因为从 R_A 两端取出的转速误差信号是直接与基准电压进行比较的, 若基准电压不稳定, 则比较放大器输出的信号中就含有非转速变化而引起的变动成分, 电机转速的稳定便会受到明显影响。D5511/12 中的基准电压源是一种精密电压源, 具有温度系数近于零的优良特性, 因而可获得较高的稳速精度。此外, 在使用稳速 IC 时, 应该正确选择 R_T 及 W 的阻值, 这也是保证电路稳速精度的一项措施。一般要求 $R_T < KR_M$ 。在 $R_T \approx KR_M$ 的情况下, T_{16} 的集电极电流变化在 R_T 两端形成的压降与电机电流变化在其内阻 R_M 上形成的压降大小接近, 这样可获得最好的补偿效果, 使 R_M 对电路控制精度的影响最小。实际电路中的 R_T 都选在 $(0.6 \sim 1) K \cdot R_M$ 范围内。例如, 电机的 R_M 为 10Ω 时, 对 D5511 来讲, 因 $K=50$, 故 R_T 选为 $300 \sim 500\Omega$; 对 D5512 而言, 其 $K=25$,

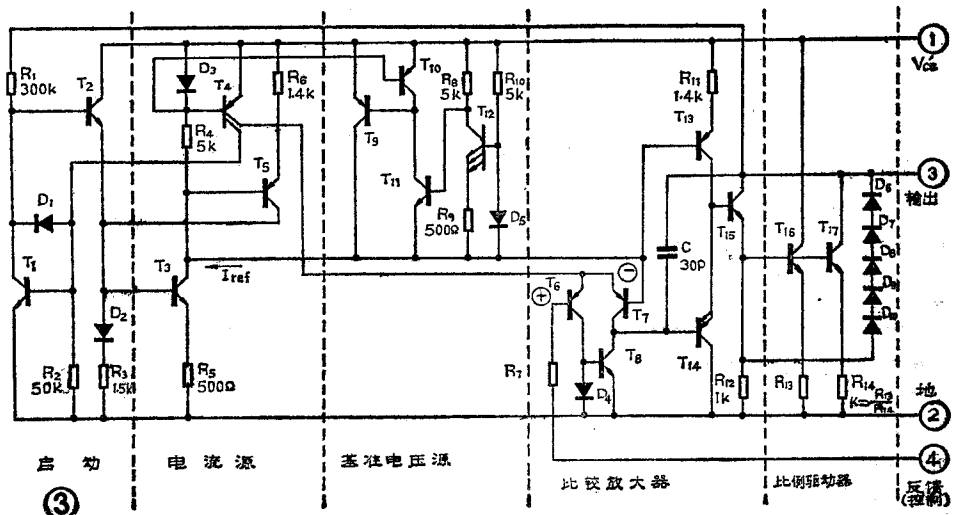
因此 R_T 选为 $150 \sim 250\Omega$ 。 R_T 不能大于 $K \cdot R_M$, 否则电路容易产生振荡现象, 使电机转速随之波动。由于稳速 IC 参数的离散性, D5511 的 K 值可选在 $44 \sim 53$ 。 R_T 阻值太小则电路稳速效果将明显变差。取样控制电位器 W 的阻值通常不能大于 $100k$; $R_A + R_B$ 一般可取 $20 \sim 68k\Omega$ 。

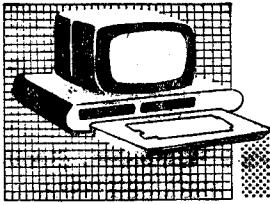
D5511/12 内电路简介

如图 3 所示, D5511/12 的内电路包括 5 个部分: 1. 启动部分。电源刚接通时, 由于电机启动需要一定时间, 故此时反电势 $E_0 \approx 0$, R_1 相当于接在 V_{CC} 上, 使 T_2 导通。 T_2 导通后的电流在 D_2 、 R_3 上形成压降, 使 T_3 、 T_4 相继导通, D_3 、 R_4 上建立的压降维持 T_4 、 T_5 和 T_3 的导通, 使电路开始进入正常工作状态。同时, T_4 的下面一个集电极电流注入 T_1 的基极, 使 T_1 导通, T_2 的基极电位因此迅速下降, 直至 T_1 饱和、 T_2 的 be 结被反偏而截止。启动后, 因反电势 E_0 使 (3) 脚电位下降, 故 T_1 仅处于微导通状态, 此时启动便告结束。设置启动电路主要是为了减小 IC 的静态功耗, 以提高电源效率。2. 电流源。电流源的作用是向基准电源和比较放大器提供恒定电流。它由 D_2 、 R_3 、 R_5 、 T_3 及 D_3 、 R_4 、 T_4 、 T_5 、 R_6 组成。3. 基准电压源。由 T_6 、 T_{10} 、 T_{11} 、 T_{12} 、 D_5 和 $R_8 \sim R_{10}$ 组成。这是一个温度特性优良的恒定电压源, 恒值为 T_{11} 的 be 结压降 V_{be11} 与 T_{12} 集电极电流在 R_8 上的压降 V_{R8} 之和, 约为 $1.16V$ 。4. 比较放大器。由 $T_6 \sim T_8$ 和 $T_{13} \sim T_{15}$ 等组成, 是一个典型的运放电路。电容 C 是相位补偿元件, 用来防止放大器自激。5. 器比例驱动器。由 T_{16} 、 R_{13} 和 T_{17} 、 R_{14} 组成。图 3 中的 $D_6 \sim D_{10}$ 用来对驱动管等作钳位保护, 防止器件因过激励等因素而损坏。(完)

王德沅

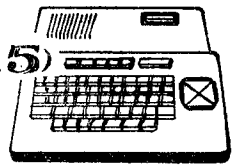
最好的补偿效果, 使 R_M 对电路控制精度的影响最小。实际电路中的 R_T 都选在 $(0.6 \sim 1) K \cdot R_M$ 范围内。例如, 电机的 R_M 为 10Ω 时, 对 D5511 来讲, 因 $K=50$, 故 R_T 选为 $300 \sim 500\Omega$; 对 D5512 而言, 其 $K=25$,





中华学习机原理和应用 (15)

XMF—BASIC



§1. 概述

中华学习机“小蜜蜂—I”是 APPLE II 的兼容机，其 RAM 为 64KB，配置扩展箱后，可接 5 1/4 英寸软磁盘机，且具有扩充槽口。因此，任何可以在 APPL E 机上运行的系统（如 DOS 3.3、UCSD、CP/M 等操作系统以及它们所支持的 BASIC、PASCAL、FORTRAN、COBOL 等高级语言，和 LOGO 语言，各种 6502 汇编语言，以及 VISICALC、dBASE 等多种应用软件），均可在“小蜜蜂—I”型机上运行。

类似于 APPLE II，在“小蜜蜂—I”内固化了一个 BASIC 语言，称为 XMF—BASIC，它与 APPLE II BASIC 完全兼容，且有较大的扩充与修改，给使用者带来诸多的方便。

XMF—BASIC 可以在操作系统 DOS 3.3（以及由它派生出来的各类快 DOS，如 DAVID—DOS 等）支持下工作，也可以在无操作系统的状态下独立运行。

本文拟就 XMF—BASIC 给出简要而概括的介绍。有关 XMF—BASIC 的使用说明，已收入《中华学习机小蜜蜂—I 使用说明与技术参考手册》（清华大学出版社即将出版）中，也可参阅本人编著的《苹果 II—BASIC 程序设计》（北京师范大学出版社出版）一书。

§2. 键盘与显示屏幕

键盘和显示器是计算机最基本的输入、输出设备，也是人—机对话的主要工具。通过键盘可以输入各种命令，用来控制计算机的工作；而显示器则随时可以知道计算机的工作状态和执行结果。

一、键盘

大写英文字母和数字，敲击标有相应字符的键即可输入；当一个键上标有上下两个字符时，只有先压住 SHIFT 键，再敲击字符键，相应键的上部字符方可输入。

先压下 CAP 键，再敲击字母键时，将输入相应的小写字母。

空白长条又称空格键，每压一次，输入一个空格。

压一次 ← 键，光标（即将输入字符的显示位置）左移一格；压一次 → 键，光标右移一格。

每压一次 RETURN 键，表明当前输入结束，产生一次回车换行动作（在以后的叙述中，以 <CR> 表示此键）。

压下 REPT 键，刚刚输入（或随接敲击）的字符被重复接收，直至释放 REPT 键为止。

CTRL 称为控制键。先压下控制键再敲击字母键，将输入相应的控制字符。这类字符不会被显示。系统定义某些控制字符有一定的功能。如：

CTRL—C，中止程序之运行；CTRL—S，暂停输出显示；CTRL—G，发出“嘟”的声音；CTRL—X，刚刚输入的内容作废；CTRL—M，相当于敲击 RETURN 键；CTRL—U，相当于 → 键；CTRL—H，相当于 ← 键；CTRL—RESET，

强迫停止机器的工作，返回 XMF—BASIC 状态，等待用户的输入。

ESC 键，用于屏幕的行编辑；

ESC A，使光标右移一格；ESC B，使光标左移一格；ESC C，使光标下移一行；ESC D，使光标上移一行；ESC E，从光标处开始清除屏幕至本行尾；ESC F，从光标处开始清除至屏幕底；ESC ⊙，清除整幅屏幕，光标移至左上角；ESC I，使光标上移一行；ESC J，使光标左移一格；ESC K，使光标右移一格；ESC M，使光标下移一行。

上列最后 4 个命令，每压一次 ESC，可连续压 I、J、K 或 M 中的任何键使光标移动，直至敲入别的键后才放弃 ESC 的功能；而其余的任何 ESC 命令，每个 ESC 只与后续敲入键一次有效。

以上各类键的使用方法，与 APPLE II 无异。在“小蜜蜂—I”型机上，还增加了如下一些复合命令键：

CTRL—SHIFT—1，相当于输入 CATALOG DI <CR>；CTRL—SHIFT—2，相当于输入 CATALOG；CTRL—SHIFT—3，相当于输入 BRUN；CTRL—SHIFT—4，相当于输入 LOAD；CTRL—SHIFT—5，相当于输入 SAVE；CTRL—SHIFT—6，相当于输入 PR#6；CTRL—SHIFT—7，相当于输入 TEXT；CTRL—SHIFT—，相当于输入 ESC D；CTRL—SHIFT—，相当于输入 ESC B；CTRL—SHIFT—，相当于输入 CALL—151<CR>；CTRL—SHIFT—，相当于输入 ESC A；CTRL—SHIFT—/，相当于输入 ESC C；CTRL—SHIFT—B，相当于输入 3D3G <CR>；CTRL—SHIFT—C，相当于输入 3DOG <CR>；CTRL—SHIFT—R，相当于输入 RUN；CTRL—SHIFT—T，相当于输入 LIST <CR>；CTRL—SHIFT—Y，相当于输入 BRUN。

二、显示器

“小蜜蜂—I”型机所用的显示器，可以是彩色或黑白电视，也可以是彩色或黑白监视器。均采用 PAL—D 制式。

有 3 种基本的屏幕方式：

(一) 文本方式

通常，各种字符均以此种方式显示。整幅屏幕，上下分为 24 行，每行可显示 40 个字符。每个字符以 5 × 7 个点阵构成。显示字符时，又可有正常的（黑底白字）、反相的（白底黑字）和闪烁的（以上两种交替）3 种显示方式。

(二) 低分辨率图形方式

整幅屏幕分成上下 48 行、左右 40 列共 1092 个方块，每个方块可选用 16 种颜色中的任一种。

(三) 高分辨率图形方式

整幅屏幕分成上下 192 行、左右 280 列的 53760 个点，每个点可选用 6 种颜色中的任一种。

除上述 3 种屏幕方式外，尚可构成文本—图形混合方式。这时，底部留出 4 个文本行用以显示字符，其余均用来

显示图形(色块或色点)。

至于汉字屏幕,则是借用了高分辨率图形方式实现的。

§3. BASIC基础

一、BASIC程序的构成规则

程序的每行为一个程序行。每个程序行左端的数字,称为行号,以表明程序运行的顺序。行号后面的词(如 LET、PRINT、END)称为关键字(或保留字),指明要干什么事。其余称为语句体(如 A=42 等),指明要怎么做。关键字和语句体合称为语句(或称为命令)。

构成 BASIC 的主要规则是:

1. 行号必须是无符号整数,其选用范围为 0~63999。相邻两个行号的间隔不限;
2. 关键字是系统规定的,未经特殊手段不得自造,且不得使用英文小写字母;
3. 一个程序行通常只有一个语句。多于一个语句时,得用语句分隔符“:”予以分隔;
4. 一个语句必须在同一语句行内写完,不得拆开写在两个程序行内。

二、程序的输入和执行

(一)程序的输入

在 BASIC 提示符“>”显示于屏幕之后,即可依程序中字符排列的顺序逐个击键输入。每输入完一个程序行,敲击一次<CR>键。

输入过程中如果敲错了键,可敲击←键将光标移出出错处重新敲入正确内容,也可敲击 CTRL-X 键使刚输入的部分作废,重新敲入这个程序行。

同一个行号下敲入不同语句时,以最后一次输入为准;只输入行号而不输入语句时,该程序行无效。

(二)程序的执行

程序输入后,必须敲入 RUN 命令方可执行。执行结束后,程序原封不动保留在内存中。这种执行方式称为程序执行方式(或延迟执行方式)。

输入不带行号的语句后,只要再敲 CR 键,这个(或这些)语句将立即执行。执行结束后,所执行的语句将不会从内存中找到。这是另一种执行方式,称为命令执行方式(或称立即执行方式)。

三、数据类型与值域

XMF-BASIC 有三种数据类型:

整数型,其值域为|整数|≤32767;

实数型,其值域为|实数|≤10³⁸;

字符串型,只要不含 CTRL-X、CTRL-M、CTRL-H 和 RETURN 等字符,且字符总个数不多于 255 个即可。

整数型和实数型,合称为算术型量,可以根据程序需要相互转换。因此它们是相容的数据类型。而它们和字符串型数据是不相容的数据类型。

对于实数,当其绝对值 < 3 × 10⁻³² 时,作为 0 处理。输出一个实数时,有效位取 9 位。超出 9 位时自动转换成科学计数法,其格式是:

SX. x × × ESTT

其中 S 表示正负号, x 表示 0~9 的某一数字, TT 为指数值, E 则表示 10 的幂。

四、常量与变量

常量指程序运行中不被改变的量。程序运行时需要用户

输入的和程序运行中输出的量,均采用常量的形式。

XMF-BASIC 是 APPLE II BASIC 的一个重要扩展是:在任何使用算术常数的地方(无论是写在程序中,还是经由键盘输入),均可使用由 \$ 导入的十六进制常数,只要不超过 65535(即 \$FFFF)即可。

字符串常量通常由双引号将这些字符串括住。但输出时其前后双引号被略去。

变量是程序运行中可以改变的量,它实际上是常量的代号,程序运行的任何时刻,任何一个变量总是唯一地对应着一个确定的常量。

构成变量名的规则是:

1. 必须以英文大写字母开头,其后的字符可以是英文大写字母,也可以是数字;
2. 变量名可以长达 238 个字符,但总是以开头两个字符作为有效变量名;
3. 变量名中不得含有关键字。

为了区别变量的数据类型,应在变量名之后带上不同的尾符。带有尾符 % 者,为整变量名;带有尾符 \$ 者,为(字符)串变量名;不带尾符者,为实变量名。

以上变量名均称简单变量名。如果在尾符之后带一个小括号对,括号内有一个或若干个算术型量(每两个算术型量之间用逗号“,”分隔开),则称为下标变量。如 A(1, 2),相当于数学上的 A₁₂。这时,同一下标变量名的全部下标变量,称作一个数组,下标变量的名字又称作数组名,小括号中算术型量的个数称为数组的维数,其数值称为最大下标值。

五、运算符与表达式

算术运算符有+(加)、-(减)、*(乘)、/(除)和^(乘方)。

字符串运算符有+(串联接)。

逻辑运算符有 NOT(非)、OR(或)、AND(和)、=(相等)、<>(或><,不等)、>(大于)、<(小于)、>=(或=>,大于等于)、<=(或=<,小于等于)。

逻辑运算符中,除前 3 个外,又称作关系运算符(或比较运算符)。

某类数据或由该类运算符连接相应类型的数据,构成该类型表达式。逻辑表达式具有真假两个逻辑值:真用 1 表示,假用 0 表示。因此,逻辑表达式可视为算术表达式的特例。而算术表达式当作逻辑表达式使用时,其值为 0 表示假;其值非 0 表示真。

在一个表达式中,除可出现上述运算符外,还可以出现小括号对、正负号(同 NOT 合称单边运算符)和函数。它们的优先顺序是:

(): 单边运算符 NOT、+、-、^; *, /; +、-、<、<=、=、>、>=、<>; AND; OR。

其中排在同一行上的运算符,以出现在表达式中的先后顺序。

BASIC 表达式中,乘号必须是*,除号必须用/。小括号不得用方括号或花括号代替。

§4. 程序编辑命令

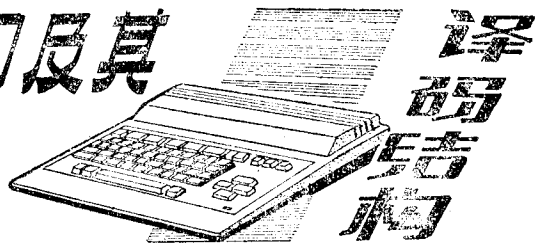
一、NEW 和 HOME

格式: NEW

HOME

功能: NEW, 清除内存中当前的 BASIC 程序及其产

简洁实用的键盘接口及其



周振安

(下)

键译码参考子程序如下:

```

KEY,  PUSH HL      ;①
      PUSH BC
      PUSH AF
      PUSH DE
      LD A, (BFo)  ;②
      CP 0
      JPNZ, M      ;③
      JP END
M:    DEC A        ;④
      LD (BFo), A
      LD A, OOH    ;⑤
      CALL CAP     ;⑥
      JPNZ, KEYo   ;⑦
      LD A, 01H    ;⑧
      CALL CAP
      JPNZ, KEYo   ;⑨
      LD A, 02H    ;⑩
      CALL CAP
      JPNZ, KEYo
      LD A, 03H    ;⑪
  
```

```

      CALL CAP
      JPNZ, KEYo  ;⑩
      LD A, 04H  ;⑪
      CALL CAP
      JPNZ, KEYo
      LD A, 05H  ;⑫
      CALL CAP
      JPNZ, KEYo
      LD A, 06H  ;⑬
      CALL CAP
      JPNZ, KEYo
      LD A, 07H  ;⑭
      CALL CAP
      JPNZ, KEYo
      LD D, 00H  ;⑮
      JP VALo
KEYo:  OR D      ;⑯
      LD D, A
      LD A, (BFo+1);⑰
      CP D      ;⑱
  
```

```

      JP Z, VAL1  ;⑲
      LD B, OOH
      LD A, D
      LD (BFo+1), A
      JP END
VAL1:  INC B
VALo:  LD A, D    ;⑳
      CP 00H
      JP Z VAL2
      JP END
VAL2:  LD A, B    ;㉑
      CP 04H
      JPNZ, VAL3
      JP END
VAL3:  LD B, 00H  ;㉒
      LD A, (BFo+1);㉓
      SUB 08H     ;㉔
      LD HL, BFo+2; ㉕
      BIT 0, (HL)
      JP Z, VAL4
      ADD 10H     ;㉖
  
```

```

      LD C, A
      ADD A, C
      ADD A, C
      LD (HL), 00H ;㉗
      JP VALo
VAL4:  LD C, A    ;㉘
      ADD A, C
      ADD A, C
      LD B, 0     ;㉙
      LD C, A
      LD HL, TAB ;㉚
      ADD HL, BC
      JP (HL)     ;㉛
JTAB:  JP KEY1    ;㉜
      JP KEY2
      JP KEY2a
      JP KEY2a
KEY1:  ..... ;㉝
      .....
KEY2:  .....
      END: POP DE ;㉞
  
```

生的各类数据; HOME, 清除文本屏幕, 将光标置于文本窗口左上角。

二、AUTO

格式: AUTO [起始行号][, 行号间隔]

功能: 这是 XMF-BASIC 增加的命令, 在 APPLE II BASIC 中不存在。其功能是在输入一个 BASIC 程序时, 自动生成各行号。起始行号省缺时, 以 10 作为首行号; 行号间隔省缺时, 生成的行号以 10 递增。

某一行号的内容输入有错时, 可用 ← 键退回修改, 也可用 CTRL-X 使之作废, 重新输入。

当一个程序行输入结束后, 应敲 <CR> 键。这时会产生一个新行号, 等待用户输入下一个程序行。

全部程序输入结束后, 敲入 CTRL-C 命令, 便会退出 AUTO 状态。

三、LIST

格式: LIST [行号 1][, 行号 2]

或 LIST [行号 1][—行号 2]

功能: 将程序中从行号 1 至行号 2 的程序行列示出来。省缺行号 1 时, 从首行号开始列示; 省缺行号 2 时, 列至最后一个程序行。单独一个 LIST 命令 (不跟行号) 列示全部程序; LIST 后仅跟一个行号, 则只列示该行程序。

APPLE II BASIC 一个小小的失误是, 如果有行号为 0 的程序行, 不能予以单独列示, LIST 0 相当于 LIST。而 XMF-BASIC 对此作了修正。

四、DEL

格式: DEL 行号 1, 行号 2

功能: 删除从行号 1 至行号 2 之间的全部程序行。

五、EDIT

格式: EDIT 行号

功能: 这是 XMF-BASIC 增加的命令, 在 APPLE II BASIC 中是没有的。其功能是编辑指定的程序行。

执行此命令时, 屏幕左上角为 EDIT: 提示, 从第二行起列示指定的程序行, 光标置于该程序行之首。通过敲入 → 键或 ← 键可移动编辑位置。

删除: 敲入 D 键, 可删去光标所在位置的字符, 并使后续字符逐个向左推移一个字符位置。连续删除多个字符, 可连续敲击 D 键相应次数。

插入: 敲 I 键进入插入状态, 再由键盘输入字符, 将其插入光标所在位置之左侧, 并将光标所在位置及其后部的全部字符逐个右推一个字符位置。连续插入时可连续敲击相应字符键。退出插入状态用 ESC 键。

修改: 敲 C 键进入修改状态, 再由键盘输入的字符替代光标处的字符。每修改一个字符, 光标右移一个字符位置, 因此, 连续修改多个字符时可依次连续输入。退出修改状态用 ESC 键。

尾加: 敲 X 键进入尾加状态, 这时从键盘敲入的字符将依次接续在程序尾部。退出尾加状态也用 ESC 键。

当这行程序编辑结束后, 敲入 <CR> 键即可 (无论光标在何处)。

(未完待续)

打印机

共享接口

陈白勇

所需的最长时间, 这可以保证当前管理主机的信息传输连续; 打印完后, 打印机脱离当前管理主机, 转去为当前请求服务的最高优先权主机服务。

电路分析

附图是该共享接口电路原理图。主机 CPU 发出选通脉冲信号 DATASTB_1 及 DATASTB_2 ; 双延迟门 IC_1 使该脉冲信号转变为电平信号, 使得 IC_1 的 5、13 脚输出电平能反映主机当前申请情况 (R_1 、 C_1 、 R_2 、 C_2 用来调节输出电平保持时间); IC_2 和 IC_3 构成真值表 (1) 译码器。当 IC_1 的 B_{13} 端和 5 端输出为 “11”、“10” 时, IC_5 的 12 端输出低电平; 当 IC_1 的 13 端和 5 端输出为 “01” 时, IC_5 的 8 端输出为低电平, 这两个电平通过 IC_2 使 IC_7 开通 BUSY 和 ACK 到主机的通路。为防

微机使用中经常遇到多部主机共用一台打印机的情况, 这里介绍两部主机共用一台打印机的共享接口。

接口原理

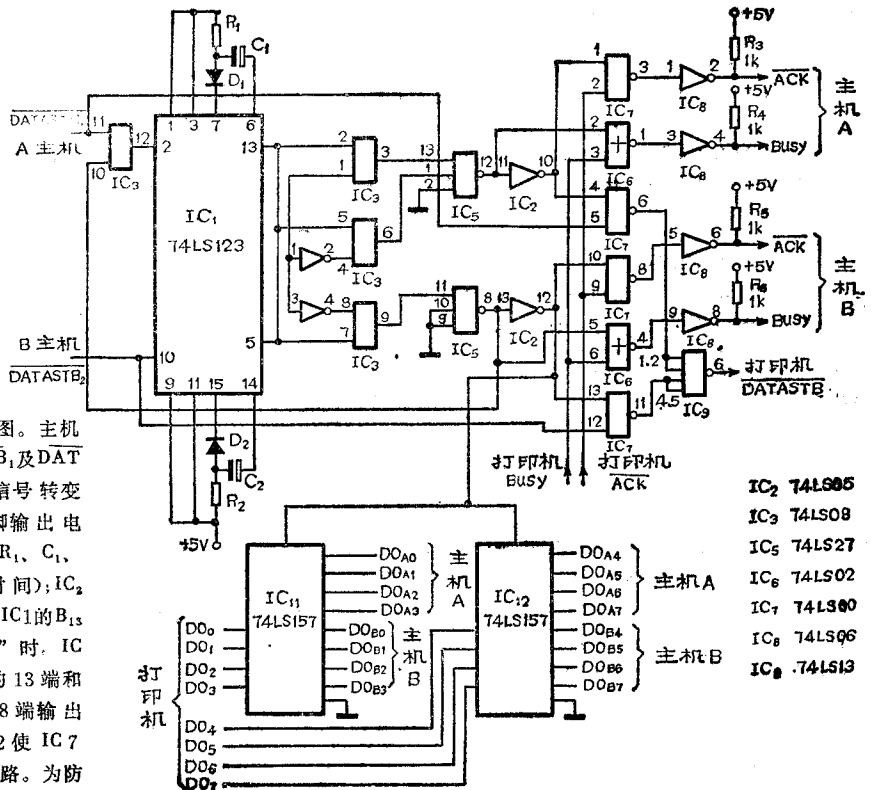
主机在与打印机通信时, 先由 CPU 查询打印机的 $\overline{\text{ACK}}$ (空) 或 BUSY (忙) 信号, 以检测打印机的当前状态。如果打印机 “忙”, 则主机等待; 如 “空” 则把管理权交给优先级高的请求主机。打印机的服务时间等于连续信息通信

止打印机正在为 B 服务时, 优先级更高的 A 的请求信号打断正在进行的服务, 从 IC_5 的 8 脚引一条控制线到 IC_3 的 10 脚, IC_5 的 8 脚的低电平阻断 A 主机选通信号 DATASTB_1 进入 IC_1 。 IC_2 的 12 脚用来控制多路开关 IC_{11} 和 IC_{12} , 控制选通 A 或 B 主机数据线。

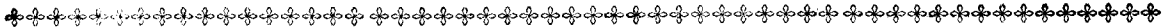
主机 A、B 和打印机 C 的关系可用真值表 1 表示。当只有一台主机申请服务时, C 把管理权就交给它; 当 A、B 同时申请服务时, C 只对 A 开放; 当 C 正在为 B 服务时, 禁止 A 对 C 的服务申请, 直至为 B 服务完毕。这样就实现了两部主机共享一台打印机。

表 1

主机 A	主机 B	打印机 C
0	1	B
1	0	A
1	1	A



- IC_2 74LS05
- IC_3 74LS08
- IC_5 74LS27
- IC_6 74LS02
- IC_7 74LS00
- IC_8 74LS06
- IC_9 74LS13



```
POP AF
POP BC
POP HL
RET
CAP: OUT (PORTBD),
A ;⑮
```

```
LD D, A ;⑩
IN A, (PORTAD) ;⑪
AND 18H ;⑫
CP 18H ;⑬
RET ;⑭
```

前键代码比较。⑩若不相同则 B 清零, 键值 $\rightarrow (BF_0 + 1)$, 然后返回主程序。⑪判断 D 是否为零。⑫再判断 B 是否大于 4, 若两者都满足, 则继续下去, 否则返回主程序。⑬ B 清零。⑭取键代码。⑮减去 0 8 得到键值。⑯判断上次是否按过功能键。⑰按过功能键, 修正键值, 即 $(16 + \text{键值}) \times 3 \rightarrow A$ 。⑱清除功能键标志位。⑲没按过功能键, 则键值为 $(\text{键值} \times 3) \rightarrow A$ 。⑳键值 $\rightarrow BC$ 。㉑命令转移首地址 JTAB 送 H-L。㉒按转移指针跳转。㉓命令转移表。㉔自编的键功能模块。㉕还原现场。㉖将行值输出到 B 口。㉗行值保存。㉘读 A 口的列值。㉙屏蔽掉无用位。㉚判断列值是否为 00001000。

注①: 保护现场。②取中断计数器内容。③若 $(BF_0) = 0$ 则跳出, 返回主程序; 否则转至 M。④中断计数器减 1。⑤扫描第一行。⑥调用比较子程序。⑦判断行有无键按下。⑧扫描第 2 行。⑨~⑭分别为扫描第 3 行~第 8 行。⑮ D 清零。⑯将键的行、列值并成一个字节。⑰取上次键代码。⑱与当

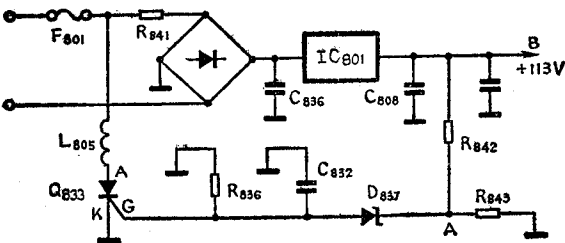


问：我单位有两台香港组装的日立VT—330型录像机。它们均有一种相同的故障，即放像时电视机屏幕上会不时出现雪噪点及横条干扰纹，特别是在快进放像时，还同时伴有图像顶部扭曲等同步不良现象。经检查磁带正常，录像机的视频磁头等也无污损，这是什么缘故？

答：VT—330型机和其它许多家用录像机一样，在快速放像或倒放像时，图像会出现一些干扰条纹、噪粒子或小扭曲等现象，这属正常情况，并非录像机有故障。因为快进或快倒功能主要供快速搜寻图像用的，只要能看清图像内容即可，不必对图像质量过分追求。至于在正常放像时也会出现雪噪及条纹干扰，首先应试调一下磁迹跟踪钮，通常大多能收效。若无效，则很可能是磁鼓接地不良所致。这时可把手靠近磁鼓，若干扰随之增大，便可证实；也可用万用表R×1档测量磁鼓机芯与电路地线间电阻的方法来确证。修理时只要小心拆下磁鼓及其电机总成，找出接地不良（一般是接线或插座松动、脱焊）处，重新予以焊牢即可。

（申沅）

问：一台松下M12H统一机芯彩电连续烧断保险丝F₈₀₁，但检查整流和稳压滤波电路均无异常，不知是何原因？



问：检修一台日立CTP—237 D型20英寸彩电时，一通电就烧保险，测量电源集成块STR6020的各脚电压几乎一样，这能否说

答：从故障现象和检查结果看，故障在保护电路中。该机的保护电路如附图所示，当电源电压升高时，由R₈₄₂和R₈₄₃分压的A点电压就会升高（A点正常电压值为22.0V），电压升高后，一旦超过D₈₃₇的稳压值，则D₈₃₇就会击穿。D₈₃₇击穿，触发可控硅Q₈₃₃导通，因而使F₈₀₁熔断。遇到这种情况，应先检查电源电路各元器件，如果电源电路的各元器件都是正常的，可重点检查一下D₈₃₇是否正常。D₈₃₇是否有漏电现象用万用表欧姆档不容易判别，因此，通常采用以下方法：即把可控硅Q₈₃₃的G极断开，接通电源，测量D₈₃₇的正极是否有电压，如果有电压，则说明D₈₃₇漏电。

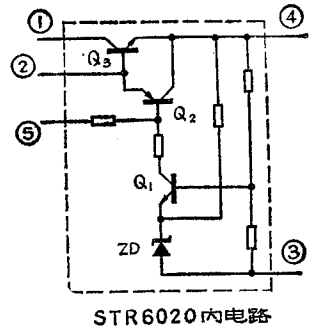
（梁怀斌）

问：一台ORION（欧丽安）2006型20英寸彩电既无图像又没伴音。经查中放通道集成电路TA7680AP有好几个引脚的对地电压都高于正常值，这是否表明集成块已坏？TA7680AP能用国产集成电路代换吗？

答：TA7680AP的多个引脚对地电压高于正常值，并不一定表明集成块已坏，很有可能是因④脚（接地脚）虚焊或开路所引起。因此要仔细检查一下④脚的接地状态。若确实有虚焊现象，只要重新焊牢即可排除故障（注意：把电视机电源关掉再焊接）。如果④脚没有虚焊或开路，则说明TA7680AP已坏，应予换新。国产D7680—AP系引进日本东芝公司技术生产的（由无锡微电子公司，即原无锡江南器材厂生产）仿TA7680AP品种，两者可直接互换。

（王德沅）

问：检修一台日立CTP—237 D型20英寸彩电时，一通电就烧保险，测量电源集成块STR6020的各脚电压几乎一样，这能否说



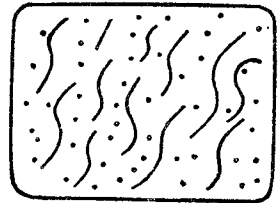
STR6020内电路

明此块已坏？

答：STR6020是开关稳压电源集成电路，检查时将该块焊下，用万用表电阻档分别在①、②、④脚的每两脚之间进行测量（见上图）正常时这三个脚应呈现三极管（NPN型）的特性，否则即为此块损坏。根据所述故障现象，可以断定是Q₃损坏。这时可以用外接三极管来补救代替，将代用管的e、b、c极分别接到STR6020的④、②、①脚即可。代用管可选用2SC1942、BU208A等。

（陈克军）

问：一台国内组装的德律风根14英寸（2006型）彩色电视机，有图



像及伴音。只是满屏幕上有不规则和稳定的S形黑细线及黑点，故障如图所示，不知是何故障？

答：按照常规经验，该故障可能是行输出部分打火引起的，但在这种机型中有不少例是集成稳压二极管TAA550内部打火引起的。集成稳压二极管TAA550是金属壳封装的，若封装不严，就产生慢性漏气，并进入潮气，引起内部轻微打火。TAA550的稳压值为32V，与它能直接代换的集成稳压二极管有UL1550、μPC574、IX0037CE等。

（唐宗伟）

问：自装一台西子牌CF-8700收录机，外录无效，放音正常；内录后用B卡回放无声，装入A卡有声但伴有许多杂音；也收不到电台播音，是何原因？

答：不能外录的原因大致有：

(1)机内驻极体话筒失效，如有外接话筒插座的还应考虑插座接触不良。(2)线路输入或辅助插座接触不良。内录后不能正常放音，故障多半出在磁头被磁化，由于B卡放音灵敏度低于A卡，所以录后在B卡放不出音，而在A卡放音虽有声音却伴有杂音，说明B卡的录音系统有故障，很可能是录音磁头在装机前用万用表欧姆档测直流阻抗或检查通断情况，或与磁性物质接触而导致磁化，以致不能正常放音，一般用磁头消磁器消磁几次即可恢复正常。关于收音部分故障，可能由于：(1)收录转换开关与波段转换开关接触不良；(2)收音部分电源调整管击穿。(3)检波部分有断路等故障。此外，由于新装机，其它部分也应仔细检查。(张国华)

问：一台熊猫B737型袖珍收音机，无声原因是中频变压器B₁(TTF-2-1)初级断线，因手头无同型号中周，就换上一只TTF-2-9型中周，虽有声但收到的是短波且噪声很大，不知何故？

答：中频变压器TTF-2-1型一般作变频输出谐振回路，选取中频信号电压用(调谐在465kHz)。TTF-2-9型中频变压器一般作第二中放输出谐振回路及中放与检波级的级间耦合之用。尽管这两个中周外形和线圈绕组引出端相同，但电参数是不同的，参见列表。若用TTF-2-9替代TTF-2-1，其中频选择性变差而回路

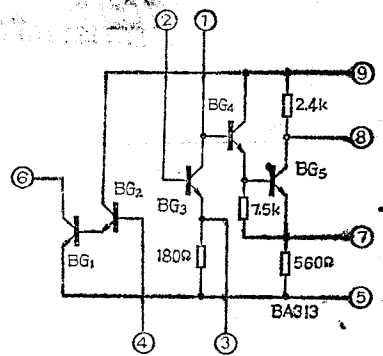
通频带变宽使变频输出的谐波成分不能有效衰减，这些谐波成分窜入中频电路引起变频干扰即寄生通道干扰使一些电台信号在波段内重复出现。另外换上的中周不可能恰好谐振在465kHz中频频率上，由于中频频率未调整好，将会使整个波段频率覆盖及统调点遭到破坏，这是因为超外差式收音机本机振荡频率是在中频频率已调整好的基础上再调整本机振荡频率使整个波段频率覆盖在规定频率范围内(如中波段525kHz~1605kHz)。综上所述中波段内收到短波信号，很可能是中频变压器型号用错，以及换上的中周末调整在465kHz中频频率上而引起寄生通道干扰及波段频率覆盖发生变化所致。(彭贤礼)

问：夏普GF-800Z(D)型钟控分箱式双卡收录机使用两年后，放音键按下，收带盘稍动但不转，磁头架随即落下，快进、快退和快速转录操作正常，如何修复？

答：这是由于放音惰轮磨损所致，此时惰轮外套橡胶圈边已呈现明显凹槽。更换橡胶圈即可修复。如手头无备用橡胶圈，可将磨损的橡胶圈反套入惰轮槽内，圈边又平滑如初，装回原位，即恢复正常。在取装惰轮时，一定要注意勿使惰轮弹簧丢失或弹落机内带来麻烦。(宗万水)

问：一台港产VICTORIA6868 A型收音机中的前置放大集成块BA313损坏，但长期没能购到原型号IC，请问该IC的主要电参数及可用何种国产IC代换？

答：BA313是日本东洋电具公司生产的带ALC电路的录放音前置放大器，其内电路结构如附图所示，主要电参数如下：电源电压

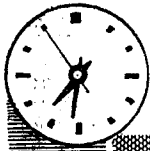


5V(最大15V);电源电流0.5~2.2mA(典型1.1mA);开环电压增益70dB;谐波失真率小于0.3%;输出噪声电压70μV(BW=30~20000Hz)。能直接代换BA313的国产同类IC目前尚没有，但国产D3210、SL3210、TB3210或日本产LA3210与BA313引脚排序相同，内电路、封装(单列直插)和主要特性也比较相似(外形不太一样)，通常可以直接互换，不需对外电路作改动。(王德沅)

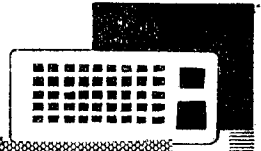
问：一台上海L-316C录放机，放音时当音调调到较高位置时出现高频啸叫声，这是何原因？测量各级放大器电压、电流均正常，应该怎样检修？

答：该机产生高频啸叫的原因主要有二个：(1)录放开关外壳接地线焊接不良。因为该机录放开关具有9组27个接点，各组接点相距很近且电压相差较大，如相互之间隔离不好，屏蔽不良，往往会引起啸叫声。检修时可用40瓦的电烙铁把录放开关外壳与印刷板地间的连线重新焊牢就行了，如系录放开关接点接触不良造成的，最好更换录放开关，因为即使清洗修理触点能解决问题，也是暂时的。(2)该机前置均衡放大电路印刷板质量欠佳，绝缘性能不良。因为这部分电路增益较高，信号电压悬殊，稍有正反馈即会引起自激啸叫。检修时可用纯酒精清洗前级部分(包括录放开关)印刷板，晾干后故障就可排除。(梁怀斌)

型号	色标	初级		次级	电压传输系数(倍)	选择性(±10 kHz)(dB)	通频带(kHz)
		N ₁	N ₂	N ₃			
TTF-2-1	白	117	45	7	5~7	≥7	≥6.5
TTF-2-9	绿	114	48	25	1.7~2.2	≥2	≥11.5



“可编程时间控制器”的进一步改进



本刊87年第4期介绍过以LED石英数字钟为核心，配以半导体存储器及其它少量器件，制作的“可编程时间控制器”。笔者根据自己在制作中积累的经验，就几个问题作进一步的讨论。

存储器的选用

一昼夜24小时，共计1440分钟。若只用一片2114存储器(1K×4位，1024个地址单元)，较难实现对每一分钟定时控制的要求。为此，可使用两片2114，也可选用其它存储器，如6116、6264以及EPROM 2764等。下面逐一比较说明。

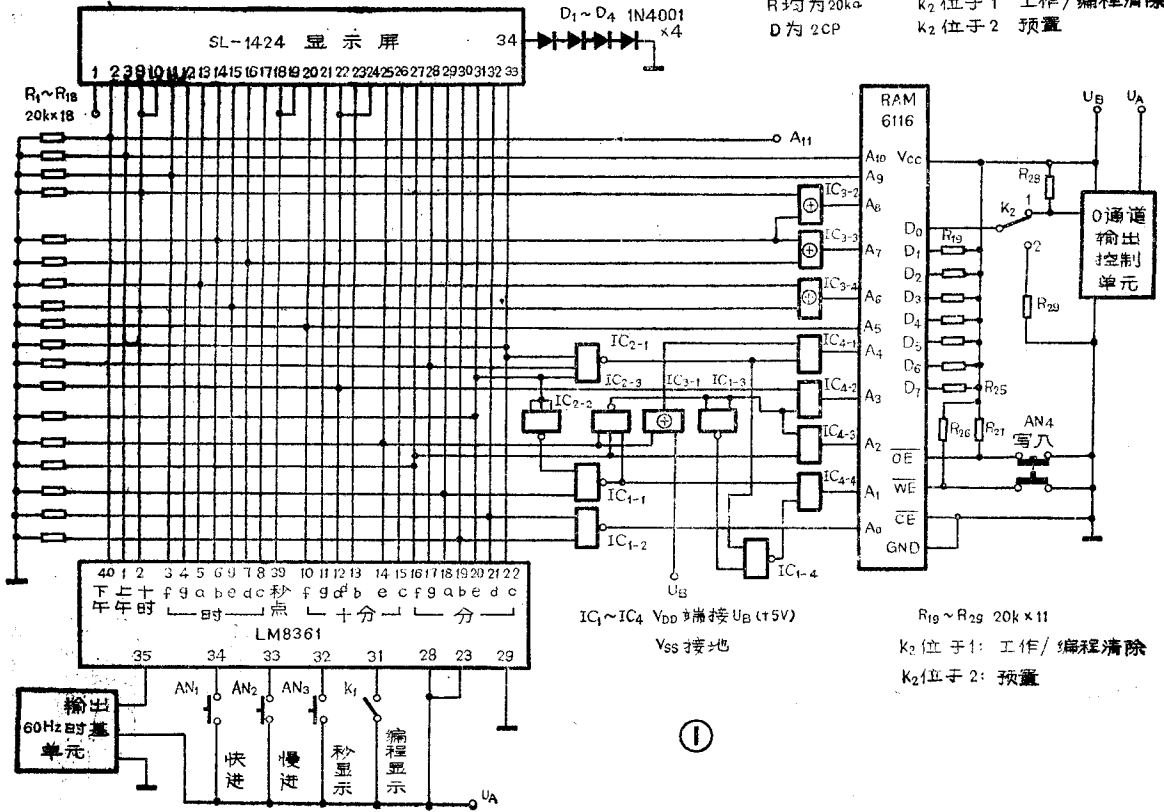
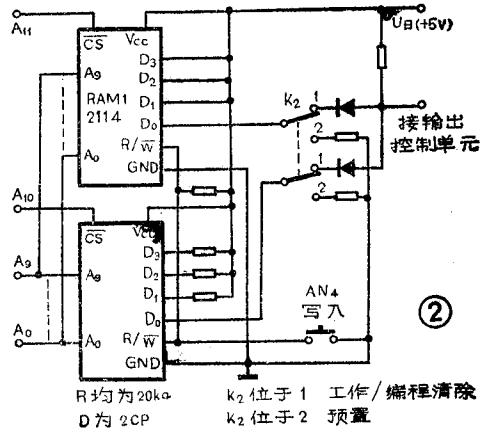
1. 使用6116：6116是2K×8位的静态RAM，共有11根地址线，可实现时2048个地址单元的寻址。图1为使用6116时的电路。由大规模时钟电路8361输出的笔段信号中的17个(共23个)组成11位地址信号，可实现对24小时内每一分钟的控制。地址形成电路中，采用了四块4000系列CMOS门电路。其中IC1(4011)为二输入四与非门；

IC2(4023)为三输入三与非门；IC3(4030)为四异或门；IC4(4081)为二输入四与门。电路中R₁~R₁₈，D₁~D₄的作用，详见后述。

最高位地址A₁₀由8361的1脚确定，上午为高电平“1”，下午为“0”。地址A₉~A₀由十时和时的笔段信号确定，12个小时分别对应的地址见表1。地址的低六位，可组成2⁶=64种状态，其中60种有效，分别对

时	A9 - A6
1	0110
2	0100
3	0101
4	1110
5	1011
6	1010
7	0111
8	1100
9	1101
10	1000
11	0010
12	0000

表1



应0到59分(见表2)。

图1中只以0号通道为例,实际采用6116时,可实现对8路的控制,其电路与0号通道完全相同。

2.使用两片2114(图2):使用两片1K×4位的静态RAM2114,也可以实现对1440点的控制,地址形成电路与采用6116时相同。将两片RAM的十根地址线A₀~A₉并接,并将A₁₀、A₁₁信号分别作为RAM2和RAM1的片选(CS)信号。上午A₁₁为低电平,RAM1被选通;下午则选通RAM2。

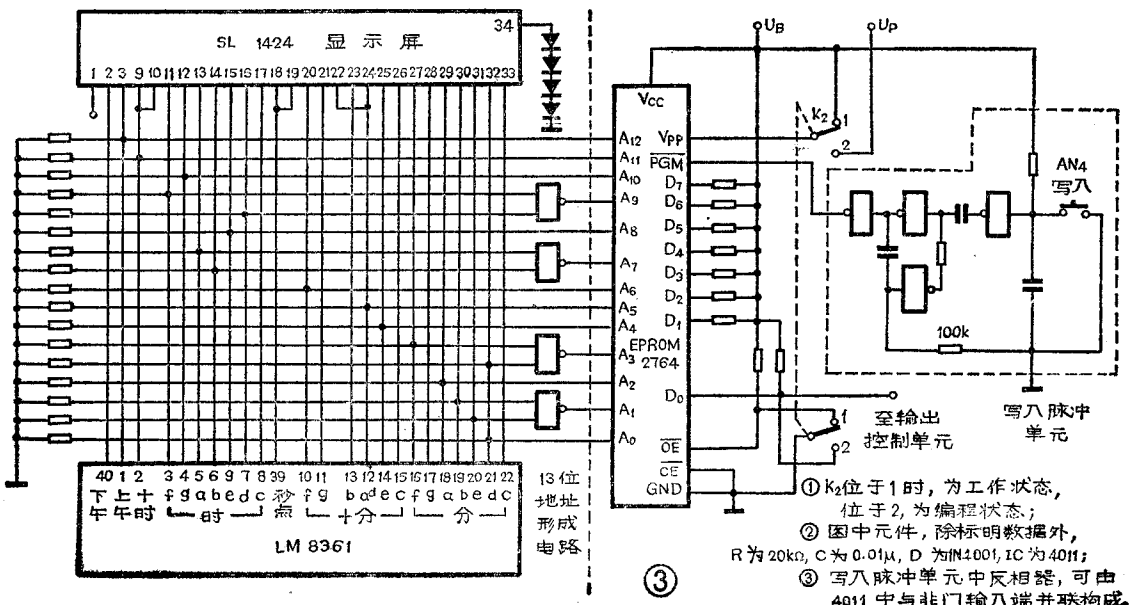
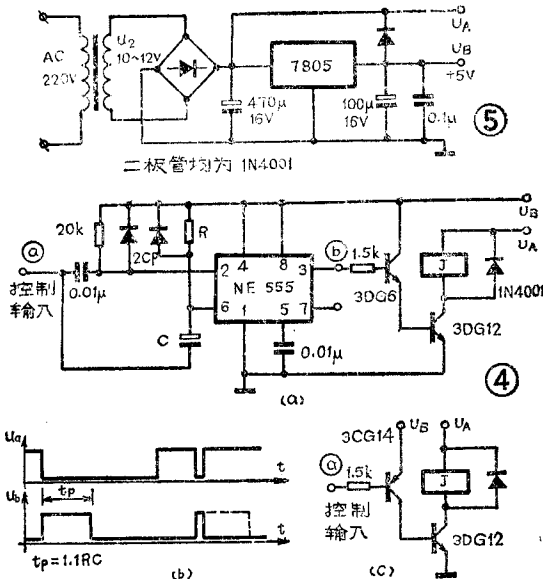
3.使用6264:6264是8K×8位的静态RAM,价格较2114及6116要贵一些,但它有13根地址线,由笔段信号形成13位地址是比较方便的。图3中虚线左边部分为13位地址形成电路,仅用了一块二输入四与非

门4011,最高位地址A₁₂由AM笔段信号确定,上午为“1”,下午为“0”。A₇~A₁₁由小时的笔段信号确定,A₄~A₆由十分位的三个笔段信号形成,A₀~A₃则来自分位的笔段。使用6264时,地址线可按照图3虚线左边所示的电路联接。输出与编程控制电路,与采用6116的情况完全相同。

4.使用EPROM:2764是8K×8位的EPROM。将数据信息写入EPROM后,即使停电也不会丢失。一般单位的作息制度并不经常变动。若定时控制器系用于作息时间的控制,则采用EPROM可免除停电或其它原因带来的麻烦。控制信息由制作者写入芯片。当作息时间变更时,可将信息擦除重写,也可将新的控制信息写入2764的另一位。

分	A5-A0	分	A5-A0
0	100000	30	011110
1	101011	31	011011
2	101010	32	011010
3	101000	33	011000
4	100001	34	011111
5	101101	35	011101
6	100011	36	001111
7	101011	37	011100
8	100010	38	001110
9	101100	39	011100
10	010110	40	110110
11	010011	41	110011
12	010010	42	110010
13	010000	43	110000
14	010111	44	110111
15	010101	45	110101
16	000111	46	100111
17	010001	47	110001
18	000110	48	100110
19	010100	49	110100
20	000000	50	111110
21	001011	51	111011
22	001010	52	111010
23	001000	53	111000
24	000001	54	111111
25	001101	55	111101
26	000011	56	101111
27	001001	57	111001
28	000010	58	101110
29	001100	59	111100

表2



- ① K₂位于1时,为工作状态,位于2,为编程状态;
- ② 图中元件,除标明数据外,R为20kΩ,C为0.01μF,D为1N4001,IC为4011;
- ③ 写入脉冲单元中反相器,可由4011中与非门输入端并联构成。



东方

作为一种理想燃料,各种可燃气体已越来越广泛地被应用于人们的生产和生活中。由于可燃气体的易燃、易爆和有毒等特性,为了及时地发现和排除在可燃气体使用过程中潜藏的爆炸、火灾、中毒和污染等隐患,人们设计和制造了各种类型的可燃气体监漏、

图3为使用2764的电路。校时电路与前几个电路相同,但 K_1 省去不用。还可以在其它机子上将控制信息写入2764芯片,再将芯片移至定时控制器上。这样,控制器的电路可进一步简化。图3中的“写入脉冲单元及 K_2 都可省去,只要将2764的 \overline{OE} 端接地, V_{DD} 和 \overline{PGM} 端接 $U_B(+5V)$ 即可。

输出控制电路、电源

当需要定时控制的时间不足一分钟时(如打铃,通常为15~20秒),可采用图4a所示的单稳定时电路。该电路与常见的555单稳电路略有不同,系宽脉冲触发电路。当输入端负脉冲的宽度大于 $t_p(\approx 1.1RC)$ 时,输出脉冲宽度为 t_p ;当输入脉冲宽度小于 t_p 时,输出脉冲的宽度与输入端相同。采用这样的电路很有必要。因为上述诸电路在工作中,存储器的片选端(\overline{CS} 或 \overline{CE} 都处低电平,片子始终被选通。当时钟显示的数字变化,地址信号尚未稳定的瞬间,存储器的数据线上(图4中①点)可能会出现一个很窄的脉冲。采用上述单稳电路,窄脉冲虽然仍反映到单稳电路的输出端(图4中②点。波形见图4b),但由于脉宽非常小,不会引起继电器动作,而导致控制逻辑混乱。显然,若采用一般的窄脉冲触发的单稳电路,将不能排除上述干扰。

如果要控制的时间为一分钟或更长,可选用图4(c)所示电路。图4中J是线圈电压为12伏的小型继电器。若控制的负载功率较大,则可再增加一交流接触器。

电路中集成电路的种类较多,要求的电源电压也不同。可参照图5配置电源。变压器次级的电压以10~12伏为宜,太高时将增加8361的功耗;太低则影响显示的亮度,甚至不能正常工作。

这里说明一下显示屏公共阴极(34脚)所接二极管和笔段信号端脚对地所连电阻的作用(即图1中 $R_1\sim$

检测报警器等装置。

在目前设计制作的家用煤气报警器中,大都采用半导体气敏元件作探头。半导体气敏元件虽然灵敏度高,但稳定性、可靠性欠佳。本文向读者介绍一种采用载体催化型气敏元件作探头的可燃气体监漏报警器。它使用220V交流电源供电,线路简单,报警灵敏度可从0.2%起连续可调,即当空气中可燃气体浓度达千分之二时,报警器就发出引人注目的声、光报警信号,工作稳定可靠,读者不妨一试。

一、载体催化型气敏元件

载体催化型气敏元件与半导体气敏元件相比,具有灵敏度适中,稳定可靠,其输出值与可燃气体浓度呈线性等特点。因催化元件制作工艺十分精细复杂,

$R_{16}, D_1\sim D_4$)。笔段信号各输出脚可等效为一开关。当某一笔段不被点亮时,8361相应的端脚呈高阻状态,相当于等效的开关断开。这时,对地连接的电阻使相应的地址线可靠地处于“0”电平;若无此电阻,地址线将被悬空。二极管 $D_1\sim D_4$ 接入后,可使显示屏公共阴极对地的电压稳定在2.8伏左右。当某一笔段被点亮时,加上发光二极管的压降,相应地址线对地的电压为4.8~4.9伏,可靠地处于高电平状态。上述电阻及二极管比较理想地解决了显示屏笔段信号与CMOS及存储器电路的电平配合问题。图1中的60Hz时基电路,可用MM5369集成电路和3.579545MHz的石英晶体构成。

编程及其它

若控制器用的是RAM,随时都可将控制信息置入或清除。K2处位置1, K1断开,接通电源,便可校时工作。首次编程时,将K1闭合, K2处位置1,同时按下AN1(快进)和AN4(写入),使显示的数字完成24小时的一个循环(将存贮单元置成全“1”)。然后将K2掷向位置2,将显示的读数调到要预置的时刻,按一下AN4,就将这一点预置好了。所有各点预置完毕,将 $K_1、K_2$ 复位即可。要取消已预置的某点,只须闭合 K_1 ,调整显示读数到该点,按一下AN4,然后断开 K_1 ,回到工作状态。

若电路中采用的是EPROM,所谓编程只能将“0”写入,而不能随便清除。编程时需外接直流12.5~21伏的编程电源 U_p 。究竟取多少伏,视不同厂家的2764芯片而定,有的芯片上有标出,有的须查手册(没有资料的情况下,可先取得低一些)。接通 U_p 后,将K2掷向2,调整显示读数到要预置的这点,按一下AN4,便将该控制信息写入了。所有各点预置完毕,复位K2, U_p 要注意的是,定时控制器在工作中,不要随意按下“秒显示”按钮AN3。因为秒显示的读数,很可能导致控制器的误动作。(姜继延)

用 EPROM 实现的自动节奏电路 (五)

露在B板上的发光二极管LED₂~LED₂₁直接焊在A板对应位置上,并且保证露出B板的高度均大于9mm,焊接时极性不要搞反。A板电源端及触发脉冲输出端可用2CH25型电路板插头,也可用导线直接相连。B板簧片安装方法是,将簧片带孔一端直接焊在发光二极管孔旁两个焊点之一上,要求方向一致,位

价格较贵,市场上很少有另售元件供应。故采用催化元件作探头装制报警器,一直限于专业厂家,而广大业余电子爱好者难于问津。本文采用的探头为LXK-1小功耗连续型快速催化元件。它适用于液化石油气、煤矿瓦斯气、天然气、焦炉煤气、发生炉气、重油裂解气、氯气和一氧化碳等各种可燃气体。工作电压为2~3±0.1V;工作电流为120~150mA;输出信号不小于25mV/1%CH₄;响应时间短,可在5秒以内使输出值迅速达到平衡;线性和稳定性均优于煤炭部颁定标准。

二、电路工作原理

C-1型报警器电路原理如附图所示。D为检测元件,外观呈黑褐色,又称黑元件。C为补偿元件,外观呈白色,又称白元件。R_c为补偿电阻。C、D一般成对地使用,常称为黑白元件。黑白元件工作时装在防爆气室中,通过隔爆罩与大气接触。图一中R_c、C、D、R₃、R₄等组成惠斯登电桥。运放器IC₁、R₅、R₆、C₁等组成电压比较电路。晶体管BG₂、BG₃、BG₄、BG₅,发光二极管LED₁和发声器F等组成声光报警电路。BG₁、D₃、R₈组成控制开关电路。B₁、Q、IC₃、IC₂等组成两级稳压电路,为桥路和比较器提供精密电源。当没有可燃气体泄漏时,A点电位低于B点电位,电桥相对平衡,IC₁输出低电平,BG₁截止,LED₁不发

置准确。A、B板靠四角安装孔上用合适的螺丝钉、轴套来固定。与整机控制面板安装时,要求控制面板厚度不超过2.5mm。如果所有元件安装无误,电路无需调试即可工作。

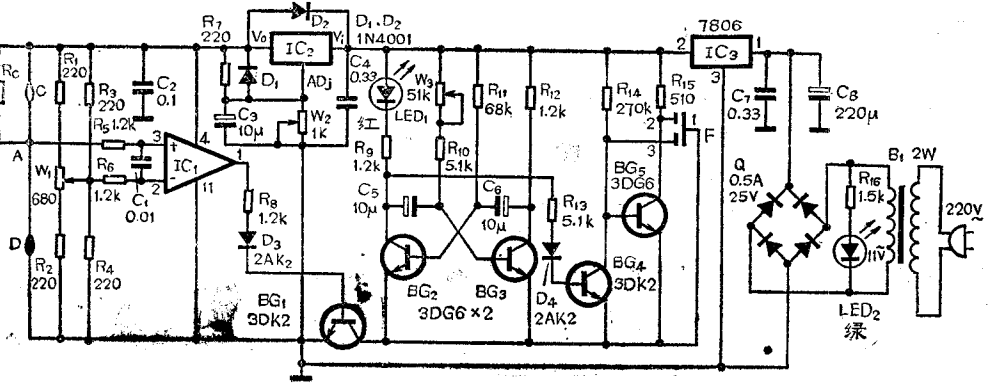
打击乐音源部分的印制板图见图8,该部分只要安装无误,通电即可工作。需调试的只有鼓电路中振

光,发声器无声。当有可燃气体泄漏时,在D表面发生化学反应,使D电阻值增加,A点电位上升至高于B点电位时,使IC₁翻转输出高电平,BG₁导通,打开报警电路,使发声器F和发光二极管LED₁同步地发出间断声光报警信号,从而起到漏报警的作用。

三、元件选择与调试使用

C、D选用LXK-1型催化元件。R_c阻值在元件出厂时已注明。IC₁选用低功耗3V运算放大器。IC₂选用三端可调稳压器。IC₃选三端固定稳压器。F选用φ35mm蜂鸣器。其余元件如图所示。调试电路时先不焊C、D,测IC₃输出电压应为6V,初调W₂使IC₂输出电压为3V,再焊上C、D,复调W₂使C、D工作电压在3±0.1V。然后调报警点,在专业条件下,使用一定流量的标准气样进行调整。这里介绍一种在业余条件下的简便调整方法。在A、B两端接上毫伏表,调整W₁使A点电位比B点电位低5~10mV,这时对于灵敏度不低于25mV/1%CH₄的LXK-1型气敏元件,其报警起限不大于0.2~0.4%CH₄。调整W₃可以改变报警声节奏。

调试完毕就可安置使用了。对于液化石油气罐的漏报警,可将报警器挂置在靠近气罐的墙壁上,且不宜距地面太高。河北省邯郸市人民路121号东方电子邮购部供应本文介绍的C-1型可燃气体漏报警



器,整机每台120元;套件(电路板已焊好)每套100元;散件每套70元;LXK-1型载体催化元件每对30元。附说明书和详细制作资料。批量从优。邮费每次2元。



许葆华

由于39脚输出为周期1秒，高(0V)低(-12V)变化的方波使 T_1 一会儿导通，一会截止， T_1 导通时强迫 T_{10} 截止，振荡器停振。从而产生周期为1秒的断续铃声。

2. 二分钟止闹

1. 将连续闹音改为断续闹音

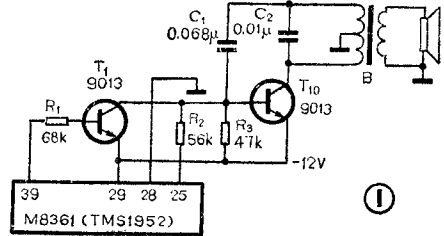
有的电子钟，如 LM 8361 芯片制作的数字钟，其闹铃声是连续的，听起来很不舒服，为此，可用冒号输出的秒脉冲来调制，使其变成每秒一声的断续音。(动态显示方式的电子钟芯片，如 LM8560 无秒信号输出，无法采用此法)。

如图1所示，不接 T_1 时，当25脚有闹铃信号输出时，25脚为0V， T_{10} 得到偏置工作，B组成的振荡器起振，喇叭发出一连续音。当接入 T_1 和 R_1 后，

一般的数字电子钟，起闹后闹铃声要持续响59分钟，这显然是太长了。要使它几分钟内自动止闹，一般是用555时基电路等做一个单稳延时电路来解决。但是，这样做成本较高。图2电路只需1只晶体管1只电阻，就可使闹铃声在响闹后1分或2分钟后自动停止。

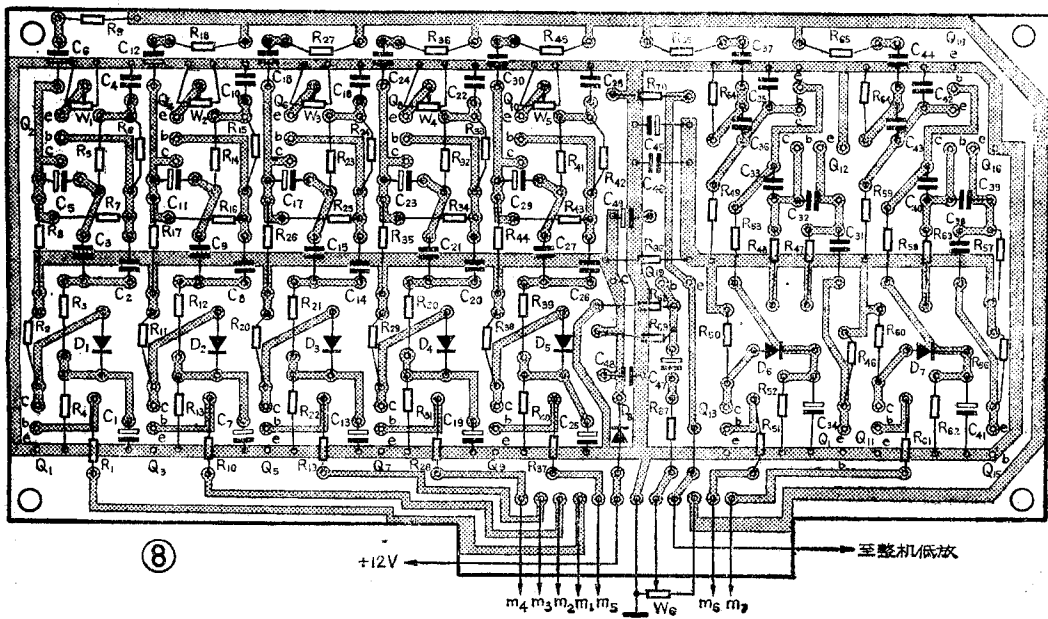
LM8361的17脚是分个位的g段，26脚是“止闹”端，在闹铃响后，只要将26脚碰一下地即可止闹。例如，我们可能将闹时定在AM6:30或PM7:00，只要闹铃时间的分个位定为0，闹铃响后2分钟，分个位就变成2，g段熄灭即LM8361的17脚为0V。从图中可见，当17脚是0V时， T_1 由截止变成导通，从而使26脚通地，立即止闹。如果要想1分钟止闹，那么，调闹铃时间时，可将分个位定在1上，例如AM6:31。响闹后1分钟，分个位由1变为2， T_1 导通，立即止闹。

需要说明的是，采用本电路以后，只有将分个位



振荡发射极上的电位器。在没有触发脉冲时调整该电位器使电路起振，然后再稍调大一点使电路处于临界状态后用腊固封即可。调试音源电路时，最好能给 EPROM 编一种只触发单音源的码，并且要求测何种音源可以通过按键来选择。另需说明的是，图5电路各元件的参数对音源影响都较大，只有通过反复调

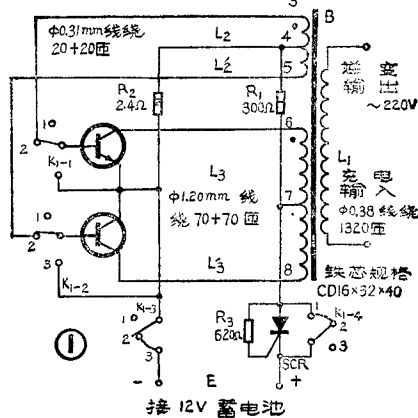
试，使音的长短高低都适当，才能达到预期的效果。EPROM 的编程方法：有条件的读者可以使用微机写入卡或带编程功能的单板机，无此条件时可自制一台本刊85年9期介绍的“手动 EPROM 编程器”，并参照该文方法进行编程。具体编程内容可参照本刊88年3期“电子乐器常用节奏时序表”一文。(续完)(李孝昌)



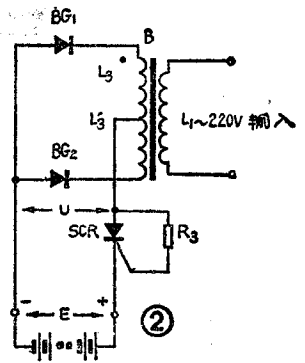
家用自动充电 应急电源

在经常停电的地区，家中备一只蓄电池和一台应急电源、一台充电器是很必要的。下面介绍一台简单实用的自动充电应急电源电路。

电路图见图1， K_1 拨到“1”为空档，将 K_1 拨在“2”位置，变压器B、三极管BG₁、BG₂和电阻R₁、R₂等组成共发射极推挽自激振荡逆变电路，该电路输出50Hz方波；功率为60W，电压在220V左右，由变压器的1、2两端输出，供给家用电器使用。需



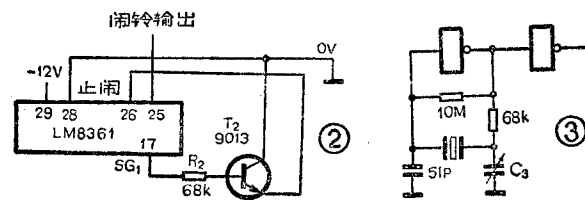
充电时， K_1 拨在“3”位置，充电电路工作，外电网电压220V通过变压器B的L₁降压，经过L₃、L₃'。三极管BG₁、BG₂组成全波整流电路。三极管的基极与发射极被 K_1 短路，等效成二极管，图1电路变成如图3所示电路，经过可控硅SCR对蓄电池充电。当电瓶充足时，整流输出电压U等于蓄电池的电压E，这时的充电电流将趋为零，当小于可控硅的维持电流I_H时，可控硅SCR自行关断，所以，不会发生对蓄电池过充电的现象。



三极管BG₁、BG₂为3DD15A，B≥60，最好配对应使用，可控硅SCR为3CT5，耐压≥50V，触发电流I_G≤5mA，维持电流I_H≤200mA，R₁为1瓦300欧，R₂为4瓦2.4欧，R₃为1/4瓦680欧，变压器最好选用C型铁芯，这样可提高转换效率。变压器B的数据详见图1。 K_1 选用4刀3掷的波段开关。

本电路只要装配无误，即可正常工作。电路逆变时有轻微振荡声。如停振，可调换变压器B的次级3、5两接头。振荡频率决定于变压器，无需调整。

(李筱荣)

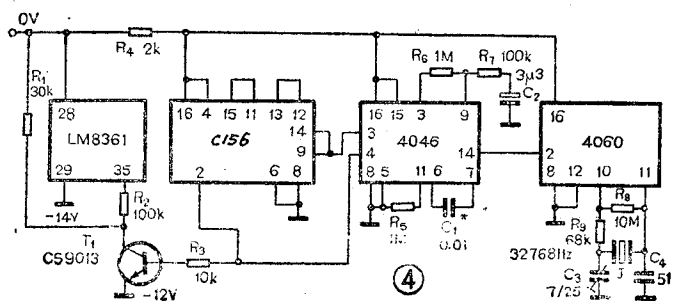


定在0、1时，闹铃才会正常工作。

3. 精确的60Hz时基信号发生器

用32768Hz手表晶体做电子钟时基信号的方法各刊以前均有介绍，但这种做法首先是假定32768Hz晶体可以工作于32760Hz，而后再经546级分频得到60Hz信源。但是，实际上32768Hz的石英晶体很难降为32760Hz使用。图3为常用的晶振电路，当C₃的容量大于50P以后，对降频的作用已微乎其微，当C₃大于500P以后，电路极易停振。依笔者多次的试验，在不停振的前提下，频率最低可降到32765Hz左右。这样，经546分频注入电子钟后，电子钟每天要快10~12秒。能否得到更精确的60Hz时基信号呢？笔者采用锁相环电路4046使得日误差小于1秒。

电路详见图4。图中，由4060组成振荡器和预分频器，配合32768Hz晶体产生时基信号并分频，从2脚输出4Hz信号注入4046的14脚(信号输入端)，在锁定状态时，4046迫使其第3脚(比较输入端)也为4Hz。图中C156接成分频系数为15的分频器，将分频后的信号反馈回4046，使4046的第4脚可获得15×4=60Hz标准时基信号。T₁将60Hz信号整形并加大幅度送入LM8361的35脚信号输入端。为使整个电路工作稳定，使用了R₄和4046内部的稳压二极管组成的稳压电源供电。有关锁相环电路4046的原理及应用电路，详见本刊1987年第8期。

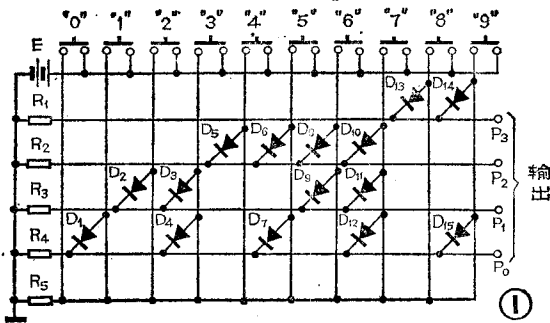




俞鹤飞

我们在发电报时，先要把汉字报文编写成由不同数字组成的电报码，然后才能发送到对方。这个过程我们称为编码。当对方收到电报码后，必须把电报码翻译成汉字报文以后才能交给收报人。这个过程我们称为译码。

在数字电路中，我们把各种信息按一定规律编成由0和1组成的不同代码的过程叫做编码，能完成这种工作的电路就叫做编码电路或编码器。反过来，把代码还原成原来信息的过程就叫做译码，能完成这种工作的电路就叫做译码电路或译码器。



现在让我们来看看编码器和译码器是怎样工作的。

二-十进制编码器

我们知道，数字电路里使用的是二进制数，而我们日常使用的则是十进制数。要想把十进制数输入到数字电路中去，只能使用二进制形式的二-十进制码，即BCD码。能完成这种任务的编码电路就叫做二-十进制编码器。

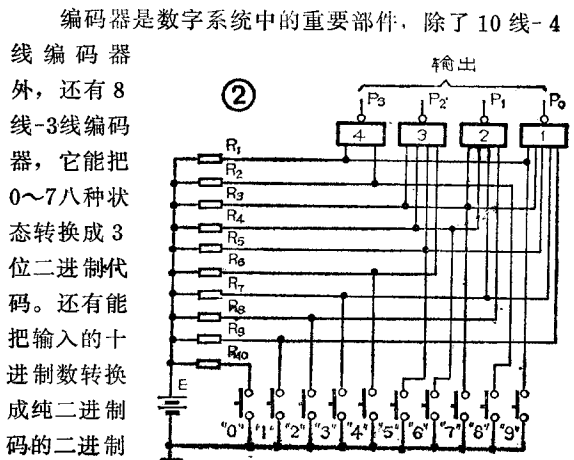
袖珍计算器的键盘上有0、1、2、……9共10个数字键和其它运算符号键。当我们按下数字键时，十进制数就以BCD码的形式输入计算器中。在计算器中，这个任务是由二极管矩阵编码电路完成的，如图1。图的上方是和十进制数对应的10个数字键，右边就是被转换成的8421-BCD码，它从高位到低位的次序是P₃、P₂、P₁、P₀。

所有的键都不按下时，所有的二极管都不导通，P₃、P₂、P₁、P₀线上都是低电位，输出是0000。按下数

字键“0”时，输出也是0000，它正是十进制数0的BCD码。按下数字键“1”时，二极管D₁导通，P₀线成为高电平，P₁、P₂、P₃线仍是低电平，输出是0001，它就是十进制数1的BCD码。按下数字键“9”时，D₁₄和D₁₅导通，输出是1001，即输出十进制数9的BCD码。可见按下哪个键，就可从输出端得到和它相应的8421-BCD码。

图2是另一种用与非门组成的二-十进制编码器。它是利用与非门的“全1出0、有0出1”的逻辑功能来完成编码任务的。电路中，当10个数字键都不按下时，4个与非门的所有输入端都是高电平，输出是0000。按下“0”键时，从电路上看并没有改变这种状态，输出仍是0000，即十进制数0的BCD码。当按下“1”键时，与非门1有一个输入端成为低电平，从而使它的输出P₀成为高电平。与此同时，与非门2、3、4的输入端没有变化，P₁、P₂、P₃仍是低电平，所以输出是BCD码0001。当按下“7”键时，与非门1、2、3各有1个输入端成为低电平，输出是BCD码0111。依此类推，按下哪个数字键，就会在输出端得到和它相应的BCD码。这种编码器因为有10个输入端和4个输出端，它的输出是典型的8421码，所以也称为10线-4线8421码编码器。

除了用与非门以外，也可以用或非门组成编码器。例如国产中规模集成电路产品T340就是用与或非门组成的10线-4线8421码编码器。它的内部电路由4个与或非门、13个非门和1个或非门组成。因为电路组成的不同，必须在4个输出端都加接一个非门之后才能得到和图2完全相同的BCD码。

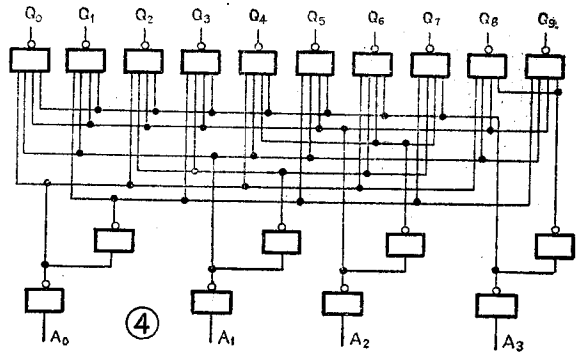
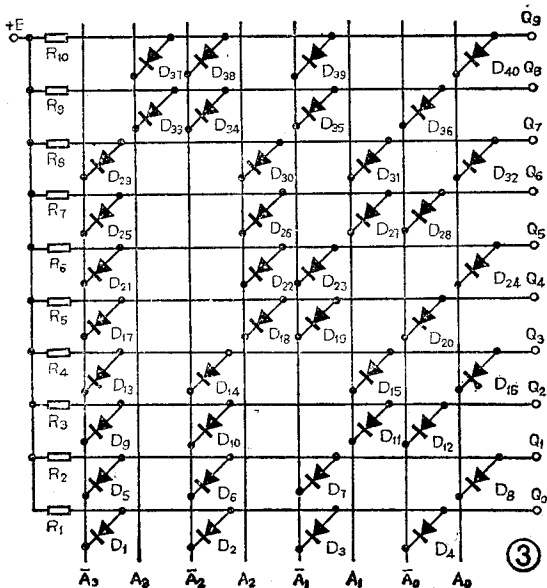


编码器等等。我们可以根据需要选用各种现成的集成化产品。

二-十进制译码器

二-十进制编码器的作用是作为一个桥梁把十进制数输入给数字系统。当数字系统需要输出它的运算结果或控制量时，就要使用二-十进制译码器，它能把BCD码转换成十进制数。因为这种译码器有4个输入端和10个输出端，所以也称为4线-10线译码器。

图3是一个二极管矩阵式4线-10线译码器。它用8根输入线表示BCD码的4位，因为输入的BCD码是4位二进制数，每1位都可能出现“1”或“0”两种状态，所以它的每1对输入线表示BCD码的1位。图右边的10根线 $Q_0 \sim Q_9$ 是十进制数输出，每1根线表示十进制数的1个数。每次输出只有1根线是高电平，其余9根都是低电平。例如 Q_0 线是高电平就表示输出十进制数0， Q_1 线是高电平时表示输出十进制数1，……。图中 D_1, D_2, D_3, D_4 和 R_1 组成1个二极管4输入端与门，输出是 Q_0 ； D_5, D_6, D_7, D_8 和 R_2 组成另一个二极管与门，输出是 Q_1 ；……。总共有40个二极管和10个电阻，组成10个与门。我们知道，与门的逻辑功能是：“全1出1、有0出0”。当输入是BCD码0000时，8根输入线中有4根是低电平，有4根是高电平，即 $\bar{A}_0=1, \bar{A}_1=1, \bar{A}_2=1, \bar{A}_3=1$ 。这时由二极管 D_1, D_2, D_3, D_4 组成的与门输出端 Q_0 成为高电平，其余各输出线仍保持低电平，这就表示已经把输入的BCD码0000译成十进制数0输出。当输入是BCD码0001，即 $A_0=1, \bar{A}_1=1, \bar{A}_2=1, \bar{A}_3=1$ 时，只有 D_5, D_6, D_7, D_8 组成的与门输出端 Q_1 成为高电平，其余各输出线仍是低电平，这就表示译码器输出十进



制数1。依此类推，当输入为1001时，输出线 Q_9 为高电平，表示译出的是十进制数9。

用与非门也能组成译码器。图4是国产中规模集成电路产品4线-10线译码器T331的电路。从图看到，它的内部电路由8个非门和10个4输入端与非门组成。8个非门连成4对，向10个与非门提供BCD码的输入数据，使其中的1个与非门有输出，表示被译出的1个十进制数。由于它使用的是与非门，所以它是低电平输出，也就是只有被译中的那个与非门的输出是低电平，其余9个与非门输出都是高电平，因此要在每个输出端加接1个非门之后才能得到和图3相同的输出。

7段字形译码器

每个袖珍计算器都有显示器，有8位的，也有10位的。这种显示器的每1位就是1个7段字形显示的数码管。每个数码管由7道直线组成，每1道直线是1个发光二极管，见图5(a)。当二极管负极接地时，在它的正极接上高电平，就可使它发光。由于输入到7段字形数码管的信号是经过反相器才送到正极的，见图5(b)，所以当输入是0电平时，相应段的二极管才发亮，而输入是1电平时，二极管不亮。通过7个发光二极管的亮与不亮可以组成不同的字形。例如g二极管不亮，其余二极管都亮，就显示出字形“0”；当f、e不亮，其余发光二极管都亮时，显示出十进制数“3”……。按照这个规律，我们把7个二极管a、b、c、d、e、f、g，按从g到a的顺序排列，可以得到显示的字形和相对应的代码表，见表1。例如，显示十进制数0时， $g=1$ ，其它都是0，它的代码是： $gfedcba=1000000$ ；显示十进制数7时， g, f, e, d 均为1，其余为0，它的代码是： $gfedcba=1111000$ ；其它依此类推。

因为计算器输出的是BCD码，要想在数码管上显示出十进制数，就必须先把BCD码转换成7段字形数码管所要求的代码。我们把能够将计算器输出的BCD码转换成7段字形代码，并使数码管显示出十进制数

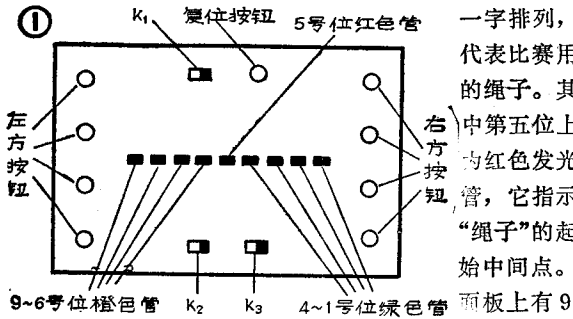
拔河比赛游戏机

王 威

在体育运动项目中，传统的拔河比赛深受广大群众的喜爱。

本拔河比赛游戏机可由4（或者6、8）人分两组进行对抗赛，其形态逼真，其乐无穷，很受青少年的喜爱。

游戏机的面板如图1所示，上面9只发光二极管一字排列，



代表比赛用的绳子的。其中第五位上为红色发光管，它指示“绳子”的起始中间点。

面板上有9

的电路称为7段字形译码器。

表1

序号	输入				输出							字形	
	D	C	B	A	I _B	Q _g	Q _f	Q _e	Q _d	Q _c	Q _b		Q _a
1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1
3	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	2
4	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	3
5	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	4
6	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	5
7	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	6
8	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	7
9	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	8
10	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	9
11	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
12	φ	φ	φ	φ	0	1	1	1	1	1	1	1	

注：φ表示任意状态。

国产中规模集成电路产品T338就是7段字形译码器。它有4个输入端A、B、C、D，1个禁止端

I_B，7个输出端Q_a、Q_b、……Q_g。输入A、B、C、D的排列是BCD码从低到高的4位。正常工作时I_B必须接高电平，即要求I_B=1，输入才有效。它的内部电路由7个与或非门和10个非门组成。从7段字形译码器的真值表(表1)可以看到：当输入是0000时，输出是1000000，显示的是十进制数0；当输入是0111时，输出是1111000，显示的是十进制数7。当输入是1111或者I_B=0时，任何字形都不显示。这

只按钮，中间那只为复位用。K₁为电源开关，K₂、K₃为游戏人数选择开关。

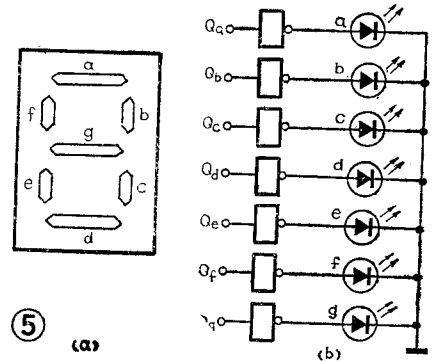
游戏开始前，5号位红色发光管发亮，表示绳子处在中间位置。游戏开始后，左、右两组人员，各方同步按下按钮，如果左方那组人员同心协力、步调一致地按下了按钮，那么发光管发光位左移，即5号位灭，4号位亮。这表示绳子向左方移动一格；如果此后右方那组人员比左方更能步调一致（同步按下按钮），那么发亮的发光管向右方移动，即4号灭，5号亮，

表1

输 入		输 出								
PE	CP+	CP-	A	B	C	D	Q _A	Q _B	Q _C	Q _D
0	X	X	A	B	C	D	A	B	C	D
1	1	1	X	X	X	X	减法计算			
1	1	1	X	X	X	X	加法计算			

X为任意电平

个代码称为消隐或熄灭码。当8位显示器实际只要显示最低的3位时，前面5位各送1个消隐



码就可以使它们不显示任何字形，使显示的数字更清晰可读。

复习思考题

1. 二十进制编码器和译码器的功能是什么？它是怎样变换代码的？
2. 画出用与非门和非门组成的2线-4线译码器，要求高电平输出。

上期答案

1. ① $(37)_{10} = (100101)_2 = (00110111)_2_{-10}$
- ② $(138)_{10} = (10001010)_2 = (000100111000)_2_{-10}$
- ③ $(1010101)_2 = (85)_{10} = (10000101)_2_{-10}$
- ④ $(1111111)_2 = (127)_{10} = (000100100111)_2_{-10}$
- ⑤ $(000101010011)_2_{-10} = (153)_{10} = (10011001)_2$

资料说明

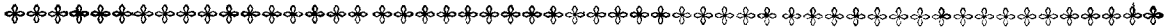
许勇

1.46 页表中所列几种电子调谐器适用 PAL-D 制式, 均被我国彩色电视机采用。上述调谐器的图象中频 f_{IP} 为 38MHz, 伴音中频 f_{IS} 为 31.5MHz, 彩色中频 f_{IC} 为 33.57MHz。UHF、VHF 采用同端输入。输入阻抗、输出阻抗均为 75Ω 不平衡式。

2. 参数表中“VHF_L”表示 VHF 频道的低段, 即 1~5 CH(频道); “VHF_H”表示 VHF 频道的高段, 即 (6~12CH)。

3. 参数表中“V/U AGC 电压”是指电子调谐器的自动增益控制电压在同一端子对 VHF、UHF 频段起控的数值。“AFT 电压”是指自动频率微调电压, 这在这里与自动频率控制电压 AFC 电压意义相同。

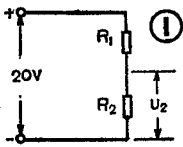
4. 参数中“输入端 VSWR”为输入端电压驻波系数。它反映了由于调谐器输入阻抗和天线馈线特性阻抗不匹配所引起的反射现象。



电表的输入阻抗就是从电表输入端看进去的一个等效阻抗。以 500 型万用表为例, 我们在表面上可以读到一个数字: $20k\Omega/V$ 。这叫万用表直流电压灵敏度。它的含义是: 测量直流电压时, 电表的输入阻抗为每伏 $20k\Omega$, 这个数值大表示测量电压时的输入阻抗高, 即表头的灵敏度高。测量档级确定以后就可以算出输入阻抗值, 即: 输入阻抗 = $20k\Omega/V \times$ 测量档级。

不要忽略电表的输入阻抗

们测电压时, 电表的两根表棒搭在电阻 R_2



两端的电压 U_2 , 如图 1 所示, 读数应该是总电压的一半 $U_2 = 10V$, 但是随着电阻值 R_1 、 R_2 的增大, 电表读数起了变化, 如表 1 所示: 理论值应为 $10V$, 而实际值却越来越小, 这是为什么呢? 原来是电表的输入阻抗在起作用。当我们

两端, 相当并上一个电阻 R_z (见图 2)。整个电路的电压分配就要改变。当输入阻抗很大, 被测的电阻很小时, 这个影响是微乎其微的; 但是如果被测电阻增大时, 这个影响就不能不考虑了。如果被测电阻接近电表的输入阻抗时, 被测结果就没有什么意义了。

表1(10V档)

$R_1 = R_2$	100Ω	$1k\Omega$	$10k\Omega$	$50k\Omega$	$100k\Omega$
理论值	10 V	10 V	10 V	10 V	10 V
实际值	10 V	9.9 V	9.7 V	8.9 V	8 V

表2(50V档)

$R_1 = R_2$	100Ω	$1k\Omega$	$10k\Omega$	$50k\Omega$	$100k\Omega$
理论值	10 V	10 V	10 V	10 V	10 V
实际值	10 V	10 V	10 V	9.8 V	9.5 V

下面我们来做一个小实验, 验证一下输入阻抗的存在, 以及它对测量结果的影响。

500 型表直流电压灵敏度为 $20k\Omega/V$, 用 $10V$ 量程档时输入阻抗为 $20k\Omega/V \times 10V = 200k\Omega$, $200k\Omega$ 比 100Ω 大 2000 倍, 所以 $R = 100\Omega$ 时, 影响就极小, 而 $R = 100k\Omega$ 时, $200k\Omega$ 与它接近, 误差就相当大了。

如果我们选用 $50V$ 档去测量, 也可以测出一组数据, 如表 2 所示, 与表 1 相比, 测得的数据明显要精确一些, 因为 $50V$ 时的输入阻抗为 $20k\Omega/V \times 50V = 1000k\Omega$, 要比 $10V$ 档输入阻抗大 5 倍 但是由于此时表针偏转角度较小, 读数误差就要大一些。如果要测得精确数值, 应选用输入阻抗更高的万用表。在相同的量程下, 万用表的输入阻抗越高, 测量的结果就越精确。

不仅万用表存在输入阻抗问题, 其它仪表也一样存在, 因此了解了输入阻抗的概念以及它的影响, 就有利于实际中正确运用, 以期获得正确的结果。

(孙宏宇)

接通、分别为 8 人、6 人或 4 人参加比赛。

元件选择与调试

游戏机共用 4 块集成电路: C181, C301, C034 (4 输入 2 与非门) 以及 CW9300 音乐集成电路。前三种电路的管脚排列如图 3 所示。

发光二极管都用方型的, 其中 LED₀ 用红色管,

LED₁~LED₄ 用绿色管, LED₅~LED₉ 用橙色管。K₂、K₃ 用 2×2 型开关。除发光二极管、开关和按钮外, 其余的元器件都焊在图 4 所示的印制电路板上。

这里需要说明的是 C₂~C₉ 的取值不同, 游戏的难易程度就不同 如果加大电容值, 则游戏变得容易。实验表明, C₂~C₉ 的容量可在 $0.1\mu F \sim 5\mu F$ 之间选取。

几种日本电子调谐器特性参数表

许 勇

参数名称	松下 ET-17C		日本电气 TNS-2868		索尼 BT-887		三洋 115-B-0923CA		夏普 VTS-7ZH ₁		米兹米 UVE17-C51F		索尼 BT-887A	
	VHF _L	VHF _H	VHF _L	VHF _H	VHF _L	VHF _H	VHF _L	VHF _H	VHF _L	VHF _H	VHF _L	VHF _H	VHF _L	VHF _H
1. 不同频段时的工作电压(V)	+12	+12	开路	开路	+12	+12	开路	开路	开路	开路	+12	+12	开路	开路
VHF频段工作电压	+30	0			-12						+30	0		
VHF _L VHF _H 转换电压														
VHF _L 工作电压			+12	开路			+12	开路	+12	开路			+12	开路
VHF _H 工作电压			开路	+12	开路	+12	开路	+12	开路	+12	开路		开路	+12
VHF 工作电压	开路	开路	开路	+12	开路	+12	开路	+12	开路	开路	开路	开路	开路	开路
滤波器工作电压	+12	+12	+12	+12	+12	+12	+12	+12	+12	+12	+12	+12	+12	+12
调谐电压	0.5~30	0.5~30	0.8~30	1~29	5~29	0.8~29	2~20	0.6~28	2~20	10~22	0.8~30	0.8~30	1.4~16	8~17
V/U AGC 电压	+8 MAX	+8 MAX	+8 MAX	+8 MAX	+8 MAX	+8 MAX	+7 MAX	+7 MAX	+7.5 MAX	+6.5	+8.5 MAX	+8.5 MAX	+8.5 MAX	+8.5 MAX
AFT 电压	+6.5	+6.5	+6.5	+6.5	+6.5	+6.5	+6.5	+6.5	+6.5	+6.5	+6.5	+6.5	无AFT端子	无AFT端子
2. 高频特性	VHF	VHF	VHF	VHF	VHF	VHF	VHF	VHF	VHF	VHF	VHF	VHF	VHF	VHF
f _p (dB)	≥-2.5	≥-2.5	≥-3	≥-3	≥-3	≥-3	≥-3	≥-3	≥-3	≥-3	≥-2.5	≥-2.5	≥-3	≥-3
f _s (dB)	≥-3	≥-3.5	≥-3	≥-3	≥-4	≥-3	≥-3	≥-3	≥-3	≥-3	≥-2.5	≥-2.5	≥-4	≥-4
-3dB 带宽 (MHz)	≤18	≤22	≤15	≤20	≤15	≤20	≤30	≤18	≤30	≤18	≤24	≤24	≤24	≤24
AGC 控制范围 (dB)	≥40	≥33	≥40	≥33	≥28	≥28	≥40	≥40	≥30	≥40	≥40	≥33	≥40	≥34
输入端 VSWR	≤4	≤4	≤4	≤4	1CH ≤10	1CH ≤10	≤4.5	≤4.5	≤4	≤4	1CH ≤4	1CH ≤4	≤7	≤7
VHF _L	≤3.3	≤3.3	≤3	≤3	2~12)CH ≤7	2~12)CH ≤7	≤4	≤4	≤4	≤4	2~12)CH ≤3.5	2~12)CH ≤3.5	≤7	≤7
VHF _H	≤3.3	≤3.3	≤4	≤4	≤5	≤5	≤4	≤4	≤4	≤4	≤3.5	≤3.5	≤6	≤6
功率增益 VHF _L (dB)	≥80	≥80	≥30	≥30	(1.6)CH 28~42	(2~5)CH (7~12)CH 30~42	31~44	31~42	32±5	32±5	≥30	≥30	30~42	30~42
VHF _H (dB)	≥28	≥28	≥30	≥30	(2~5)CH (7~12)CH 30~42	(2~5)CH (7~12)CH 30~42	31~42	31~42	32±5	32±5	≥28	≥28	30~42	30~42
噪声系数 (dB)	≥33	≥33	≥32	≥32	30~41	30~41	32~44	32~44	30±6	30±6	≥33	≥33	30~42	30~42
	1CH ≤7	1CH ≤7	(1~5)CH ≤6	(1~5)CH ≤6	(1.6)CH ≤8	(2~5)CH (7~12)CH ≤7	(1~5)CH ≤7	(1~5)CH ≤7	(1~5)CH ≤5.5	(1~5)CH ≤5.5	1CH ≤8	1CH ≤8	(1~5)CH ≤7	(1~5)CH ≤7
	(2~12)CH ≤6	(2~12)CH ≤6	(6~12)CH ≤7	(6~12)CH ≤7	(2~5)CH (7~12)CH ≤7	(2~5)CH (7~12)CH ≤7	(6~12)CH ≤7	(6~12)CH ≤7	(6~12)CH ≤5.5	(6~12)CH ≤5.5	(2~12)CH ≤6	(2~12)CH ≤6	(6~12)CH ≤7	(6~12)CH ≤7
3. 抗干扰指标 (dB)	(13~57)CH ≤11	(13~57)CH ≤11	(13~57)CH ≤10	(13~57)CH ≤10	(13~57)CH ≤10	(13~57)CH ≤10	(13~57)CH ≤10	(13~57)CH ≤10	(13~57)CH ≤10	(13~57)CH ≤10	(13~57)CH ≤10.5	(13~57)CH ≤10.5	(13~57)CH ≤8	(13~57)CH ≤8
VHF _L VHF _H UHF	≥60	≥55	≥46	≥60	≥55	≥45	≥60	≥55	≥60	≥55	≥60	≥65	≥55	≥45
镜像干扰抑制比	≥55	≥70	≥70	≥60	≥55	≥45	≥60	≥55	≥60	≥55	≥60	≥65	≥55	≥45
中频干扰抑制比	≥55	≥70	≥70	≥60	≥55	≥45	≥60	≥55	≥60	≥55	≥60	≥65	≥55	≥45
4. 体积 (cm ³)	98	98	68	68	90	90	60	60	30	30	98	98	72	72
5. 安装插脚尺寸 (mm) ^a	1.5×0.8×4.3	1.5×0.8×4.3	3×0.6×3.6	3×0.6×3.6	2×0.8×3.7	2×0.8×3.7	1.6×0.6×4	1.6×0.6×4	3×0.9×3.5	3×0.9×3.5	1.5×0.8×4.3	1.5×0.8×4.3	1.8×0.4×4.5	1.8×0.4×4.5
6. 安装插脚距离 (mm)	11.5, 79.3	11.5, 79.3	14, 53.6	14, 53.6	14, 83.4	14, 83.4	15.4, 53.8	15.4, 53.8	(5+4), 53.6	(5+4), 53.6	11.5, 79.3	11.5, 79.3	12.2, 79.6	12.2, 79.6

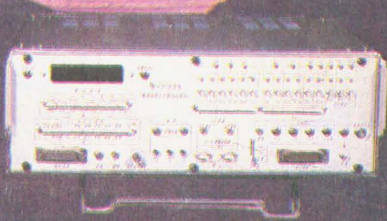
北京无线电仪器厂

我厂从1963年设计生产的全国第一台半导体参数测试仪—B直读仪问世以来，已有二十六年的历史。在这段时间内，共设计生产了一百多种晶体管参数、集成电路参数测试仪及晶体管稳压电源。产品大多处于国内领先地位。

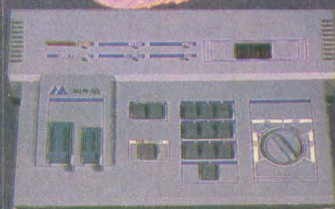
高频大功率晶体管 f_T 计量标准（分五个单机）、晶体管开关时间计量标准、大功率晶体管功率增益计量标准、晶体管特性图示仪校准仪、晶体管反向截止电流计量标准、晶体管反向击穿电压计量标准、晶体管 h_{21E} 、 $V_{BE}(SdT)$ 、 $V_{CE}(SdT)$ 计量标准仪，以上七类共十一种仪器被原电子工业部定为国家标准和计量仪。

晶体管专业参数全国计量中心就设在本厂。

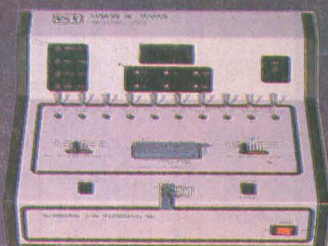
本厂还与美国 I S T 公司合作生产 5700 C 集成电路在线测试仪、6400 存储器测试仪、370A 数字集成电路测试仪和 150 逻辑比较器。



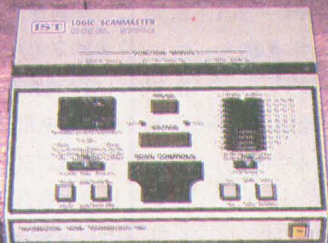
B.J. 3192型集成运算放大器自动测试仪



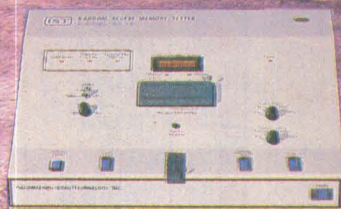
ICT-33逻辑集成电路测试仪



IST 750 运算放大器自动测试仪



IST 5700C 逻辑集成电路在线测试仪



IST 6400存储器测试仪

厂址：北京天桥福长街四条四号 电话：335676；338691—922、522（经销科） 电挂：0781

本刊国内代号：2—75 国外代号：M106 定价：0.80元