

# 11

# 1994

# 有线电视

荣获全国优秀科技期刊评比一等奖

## RADIO MAGAZINE

**UNIKA**  
CATV DIVISION

## 有线电视 尽在优力系统



高级调制主机  
CA—63C

广播级调制主机  
CA—65C



550MHz 电脑选台器  
MC—60R

### 北京优佳有线电视技术设备公司

地址:北京市海淀区西三环中路7号(中央电视台新发射塔东侧临街)

邮编:100036

电话:8429132、8429153

传真:8429132

### 广东省中南有线电视设备公司

地址:广州市东山区寺右新马路南二街一巷22号2~4楼

电话:(020)7390828、7390838

传真:(020)7390868

邮编:510600

ISSN 0512-4174



9 770512 417009

# 无线电

## 目 录

1994/11  
(月刊) 总第 386 期  
1955 年创刊

### 新技术与新产品

- 冯桂钱 数字电视机 (2)  
何 谨 有线电视的加扰解扰技术 (3)  
田 卫 CDG 技术综述 (5)  
牛 健 松下 K 型录像机机芯简介 (8)  
吴腾奇 信息交流的崭新形式——视像会议 (10)  
陈九如 带并行接口的数显智能湿度计 (11)  
陆正煌 独具匠心的汽车音响激励系统 (12)

### 发烧友乐园

- 安 朴 全 VMOS FET 高保真大动态线性功率放大器 (13)  
林 涛 实用报告 东鹏 LHG-838 功放 (14)  
任 翔 书房用小功率电子管功放 (16)

### 家电与维修

- 陶昆龙 怎样选用家用摄像机 (18)  
朱子川 薛淑容 电阻内部开路引起的故障 (19)  
王永喜 阻值变大造成对比度减弱的故障维修随笔 (20)  
王锡江 录音机橡胶配件的性能与更换 (21)  
倪耀成 扩音机电容器失效故障检修 (22)  
夏兴邦 罗代吕 录像机中橡胶件的检修 (24)  
兰 德 组合音响前置放大 IC 代换一例 (24)  
孙玉纯 风扇电机线圈的修理 (25)  
周文齐 自制磁带软件接口 (26)  
杜王栓 洗衣机应急修理两例 (26)  
李 力 激光唱机故障排除一例 (27)  
张瑞友 PTC 起动的冰箱要加保护器 (27)  
全国家电维修人员笔谈会 (28)

### 微机普及与应用

- 郭 岩 工控机应用中应注意的一些问题 (30)  
史建军 微型打印机的汉字打印 (32)  
冯亚波 计算机屏幕上的飞字技术 (33)

### 通信技术

- 马 明 语言寻呼与语音信箱 (34)

### CQ 业余无线电

- 王 盾 自动莫尔斯码电报 (35)  
陈惠琼 记 1994 年华泰杯全国青少年测向竞赛 (37)

### 实用电路与制作

- 李冠群 孙学东 吴喜林 防止窃电的电表 (38)  
杨跃华 用 YYH308 制作电脑密码锁 (40)  
王南阳 吴科雷 收发两用单片编解码 IC (42)  
李建华 微型强力无线电遥控器 (43)  
万 兵 自制 DDZ 仪表用恒流给定器 (44)  
纪果南 模拟频率计的制作 (45)

### 元器件与应用

- 高占成 大功率 GTO 的特点及应用 (46)  
张国鹏 功放系统中使用的 4 种 IC (48)

### 初学者园地

- 杨锡平 计算机操作技术讲座(4) (50)  
李启福 数字万用表蜂鸣器电路的检修 (52)  
周富发 怎样使用 LM386 功放集成电路 (53)

### 基础训练

- 马荣军 欢笑儿童碰碰车 (54)  
李洪明 会说话的儿童数学练习器 (55)

### 电子信息

(29)

### 图书消息

(27)

### 问与答

(56~57)

### 各地通讯

(58)

### 邮购广告

(59~64)

主编: 李军

主办单位: 中国电子学会  
编辑、出版: 人民邮电出版社(北京东城区朝阳门内南竹杆胡同 111 号) 邮政编码: 100700

正文排版: 人民邮电出版社激光照排室

印刷正文: 北京印刷一厂

封面: 北京胶印厂

广告经营许可证京东工商广字 0389 号

国内总发行: 北京报刊发行局

订购处: 全国各地邮电局

国外发行: 中国国际图书贸易总公司(北京 399 信箱)

刊 号: ISSN 0512-4174

号: CN 11-1639/TN

出版日期: 1994 年 11 月 11 日

# 数字电视机

冯桂钱

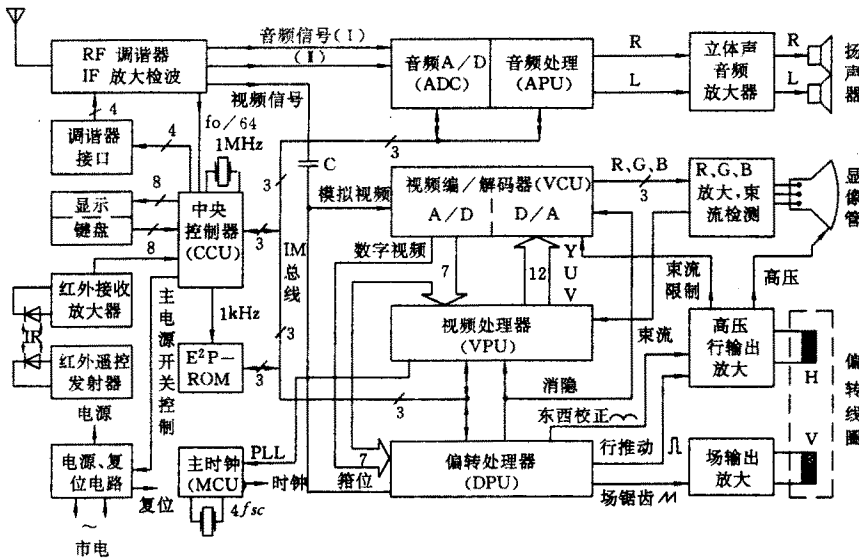
## 一、什么是数字电视机

数字电视机是指在不改变现行广播电视传输体制的前提下,将经过图像检波的视频基带信号和经过伴音鉴频的音频基带信号进行数字处理,其它各部分也尽量采用数字技术的电视机。当然,我们所说的这种数字电视机只是狭义上的数字电视机。如果从节目制作、播出到接收全部都实现数字化,那么这种接收机才叫真正的全数字电视机。

自从1981年德国 ITT 公司研制成功 DIGIT-2000 系列超大规模集成数字电视机专用器件以来,数字电视机在性能上和功能上都有了新的快速发展,到目前为止它的整机成本与普通模拟电视机的成本相当。数字电视机具有许多优点:它能提高图像和伴音质量,增加接收机的功能(如图文电视和画中画等),提高接收机工作的稳定性和可靠性,以及简化生产调试工序。因此,它已成为今后电视机的发展方向。

## 二、数字电视机的组成

数字电视机的基本构成框图如附图所示,基本型数字电视机共包括8片 DIGIT-2000 系列超大规模集成电路:



1. 中央控制器 CCU2000或 CCU2030,CCU2070。
2. 电可擦可编程只读存储器 MDA2062。
3. 视频编解码器 VCU2000或 VCU2133A。
4. 视频处理器 VPU 2200 或 VPU 2203、ACVP2205。
5. 偏转处理器 DPU2500或 DPU2543,DPU2553。
6. 音频模/数、数/模转换器 ADC 2300E 或 ADC2300J,ADC2300U,ADC2311E。
7. 音频处理器 APU2400E 或 APU2471。
8. 时钟发生器 MCU2600或 MCU2632。

## 三、数字电视机的基本工作原理

从调谐器,图像中频放大检波后得到的或从 AV 输入端得到的视频全电视信号送到视频编解码器 (VCU),经过 A/D 转换变成数字信号后,送到视频处理器 (VPU) 及偏转处理器 (DPU)。经 VPU 处理后的亮度及色度信号再回送到 VCU 中的 D/A 转换部分,转换成模拟的 R、G、B 信号去驱动视频放大器末级。由偏转处理器输出的行、场偏转电压分别去驱动行、场偏转的输出级。另一方面,由伴音解调后的两路音频信号或从 AV 输入端得到的左右两路音频信号送到音频 A/D 转换器 (ADC) 转换成数字信号,再由音频处理器 (APU) 对音频数字信号进行各种处理,然后进行 D/A 转换为两路模拟音频信号去驱动音频功率放大级。中央控制器 (CCU) 及可编程存储器 (MDA2062 EEPROM) 组成电路的中心控制部分,处理由红外遥控接收的或本机键盘输入的各种操作命令,给出高频调谐器的各种控制信号实现选台及频道预置,通过专用总线 (IM 总线) 将各种控制数据和测量数据在 CCU 及各数字集成电路之间传输交换,完成对整机的控制。

## 四、数字电视机的发展

随着数字电视机专用芯片的不断完善和提高,德国 ITT 公司已经推出了 DIGIT3000 系列超大规模集成电路。集成化提高,芯片也相应减少,成本降低。从而,为数字电视机的发展打下了良好的基础,为电视机更新换代,扩展功能,提高性能创造了条件,也为今后发展全数字高清晰度电视机奠定了基础。

# 有线电视的加扰解扰技术

何 谨

## 2. 加扰方式的特点

(1)极性反转方式:基带加扰处理方式是將原图像信号的极性和相位进行反转。这种方式安全性不高,相应的解扰方式只需在终端将相位和极性反转回来即可,解扰后的图像无明显劣化。

(2)叠加干扰波方式:射频加扰处理方式。在距图像载波2.25MHz处叠加干扰波,干扰图像、伴音。保密性和安全性不高。相应的解扰是在终端将干扰波滤除,但要做到干净的滤除是较困难的,故解扰后的图像质量有较明显的下降。

(3)乘以正弦波或矩形波方式:基带加扰处理方式。将图像信号乘以与行同步频率同步的正弦波或矩形波以后再发射的方式,在接收端因同步错位达到加扰效果。安全性不高。

(4)抑制同步信号的方式:也是基带加扰处理方式。是将同步脉冲按伪随机码进行压缩,以破坏电视的同步,扰乱图像的稳定性。按伪随机码压缩,可以改变压缩的程度以及压缩的时间、周期,由于目前电视机的同步已做得很稳,经常在没有同步时,图像也能稳定,故这种方式安全性不高。解扰后图像质量无明显劣化。

(5)扫描行内信号分段切换方式:选择每个扫描行的伪随机机切断点,将其分段并随机调换位置,完全打乱原图像画面。安全性高。解扰后图像质量无明显劣化。

(6)转移扫描行方式:将整行信号按伪随机方式在场内或帧内调换位置,原图像画面出现混乱,无法正常收视。安全性高。解扰后图像质量无明显劣化(因整行交换,无切割点痕迹)。这种方式要求解扰器存储容量大,故价格较高,如果隔几行换一行可少用存储器,使解扰器成本下降。

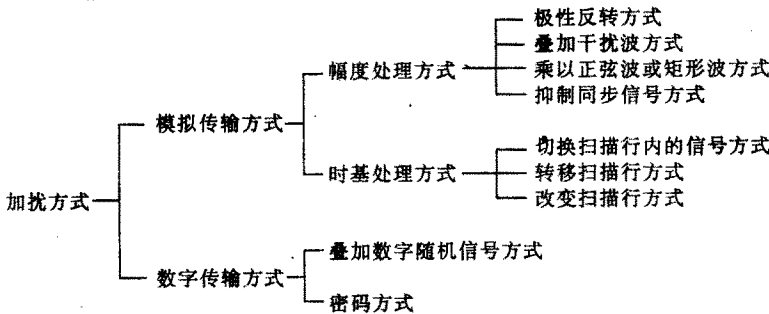
(7)改变扫描行方式:以伪随

一改无线电视几十年来由政府资助的局面,有线电视从最初兴起就是靠老百姓集资及贷款方式办起来的。为了保护各方面的利益,需要在节目提供者,有线电视运行者和用户之间有一定的经济制约,那就是用户付费看电视,CATV运行者用这笔钱购买节目源,节目提供者用这笔钱制作新节目。国外很多地方都开展了这种有偿电视服务,那么怎样防止未交费的用户非法接收呢,加解扰技术的出现,给我们带来了这种可能。同时,有线电视加解扰技术的应用使得传统的管理模式发生了根本的改变,它不再是似有似无的软件,而是靠一定设备来实现的硬件。因此从一定意义上来说,有线电视应用加扰解扰技术是向着高层次发展的标志。

## 有线电视的加扰方式

所谓加扰就是改变广播的图像/声音/数据信号的特性,以防非授权者接收到清晰的信息。这种改变是在加解扰系统控制下的一种规定的处理,而不是在原有信号上叠加了干扰信号。那么,通常的加扰方式是怎样的呢,让我们先来对目前国内外应用较多的几种主要方式进行分类。

### 1. 加扰方式的分类

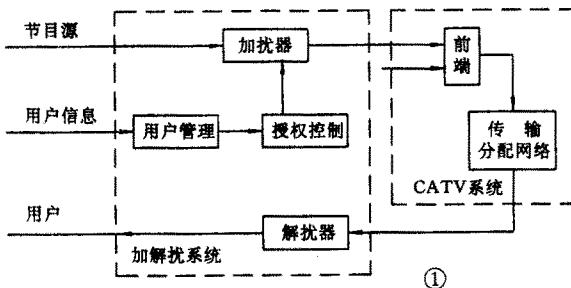


这些加扰方式各有自己的特点,现把其中牵涉到的几个名词的定义作个说明。

**安全性:**指非授权者在企图接收加扰电视信号时所碰到的困难程度。

**伪随机码:**由某种算术运算产生而又接近随机数序列特性的一串数。

在加解扰系统中通常采用伪随机二进制数序列。



机方式控制改变扫描行中图像信号相对于同步信号的位置,因为每行变动的位置都是随机的,故整个画面混乱不可辨认。安全性高。解扰后图像质量无明显劣化。

上面提到的所有方式都是在模拟传输方式下进行的处理,前四种是模拟处理,后三种是数字处理。

(8) 叠加伪随机信号方式: 模拟信号通过 A/D 变换成数字信号传送,同时叠加伪随机信号的码序列,在终端解扰后再进行 D/A 反变换以恢复成原来的电视信号。保密性和安全性都好。

(9) 密码方式: 把模拟信号数字化后的码序列分割成适当的长度,按照数据加密标准 (DES), 格式控制符自适应逻辑 (FEAL) 等密码算法密码化以后传送的方式。保密性、安全性和复原性都比较好。

以上两种方式是在数字传输方式下进行的数字处理。

有线电视加扰技术方式种类繁多,在世界范围内实现的不下几十种,这里只是介绍了使用较多的几种,根据他们的特点,我们做一个总结: 模拟传输方式下对幅度处理的几种技术其保密性和安全性都不好,图像信号复原劣化的可能性大,但是电路简单,制作容易,且成本低是它的优点,在国外加解扰付费电视发展过程中,早期曾普遍使用这一类型的技术。模拟传输方式下的时基处理技术,因为是用伪随机信号控制,其保密性和安全性都好,图像信号复原后无明显劣化,但解码器采用大规模集成电路模块组成,目前制作成本较高。对数字信号进行的数字化处理要求现有的电视传输通道首先是数字化,目前在我国实用性不大,因为要更换所有传输系统设备短时期是不可能的。

### 有线电视加扰解扰系统

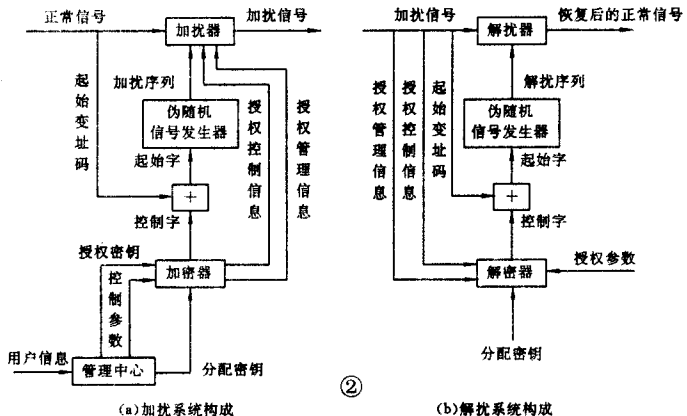
有线电视加扰解扰系统框图如图 1 所示。

从图 1 可以看出整个系统是由

加扰器、用户管理、授权控制、有线电视前端、传输分配网络及解扰器组成,假设系统采用的是模拟传输方式下时基处理的加扰技术,那么,加、解扰系统的具体构成如图 2 所示。

图 2(a) 中用户管理中心用一台计算机对用户进行商业管理,把用户的地址、用户订购的节目类别、时间、用户的付费情况等作为授权密钥送入加密器,在分配密钥的作用下通过加密器编制输出一个授权管理信息,对用户终端的解码器进行授权,对用户应收看的节目进行授权或给予免费收视权和解除钥匙的使用权等,另外由一台定时操作系统给出多种控制参数,在授权密钥的作用下经加密器编制输出一个授权控制信息(实际上是加密的控制字),包括对电视信号进行加扰的多种参数的密码、解扰的密码等。加密器输出的这两种授权信息都是与解扰相关的信息,以密码方式传送目的是防止非授权者直接利用该信息进行解扰。加密器输出的控制字是任意选定的数值,且可随时变更,控制字与起始变址码组成起始字以确定伪随机信号产生的开始时间,这里起始变址码是在信号中人为加进去去作为信号的一部分被播送出去的,对每个加扰信息单元采用不同的起始变址码,目的在于可采用足够短的增加指令序列,以确保安全性。最后加扰器完成对电视信号的加扰,并把授权控制信息与授权管理信息插入到电视信号中去,它的输出是一个包括了加扰电视信号和多种加扰控制信息的复合信号,再通过传输和分配系统送给付费电视系统的各用户终端,在加扰过程中,先要把电视信号通过 A/D 变换成数字信号,加扰后再进行 D/A 变换,以便于在现有的模拟通道中传输。

接收端的解扰过程是一个与加扰相类似的过程,其组成如图 2(b),用户接收装置中的解密器收到以特定的加密方式的控制参数(含在授权控制信息中)当与授权参数极限值相比较吻合后(即用户已符合接收业务所需条件),解密器提供一个逆算法,再生控制字,当然这是在用专门给接收机的分配密钥作用下才能实现,这个控制字与发送端的控制字是同步的,解密器可以是“埋置”式的装于解扰器中或移动式的 IC 卡或智慧卡中。在接收端控制字的作用是和与信号一起多工传送的起始变址地址码组合产生起始字,表明解扰伪随机序列产生的开始时间,一旦有解扰伪随机序列送到一个解扰器的输入端,则该解扰器的输出就可得到复原的图像信号,也就是拥有该解扰器的用户即可收到其点播付费的节目了。解扰器也是要经过 A/D→解扰→D/A 的转换过程。在整个过程中可以频繁地更换控制字以提高加扰深度,增加系统的安全性。



## 一、CDG 概况

### 1. CDG 市场简介

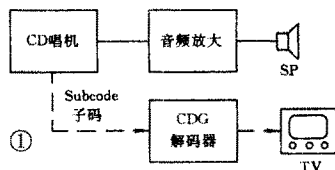
CDG 的英文全称为 Compact Disc Graphics 即图像 CD。CDG 同 CD-1、CDV、photo CD、Video CD 等一样,是 CD 家族中的一个分支。由飞利浦公司和索尼公司等合作开发出来,主要应用于卡拉 OK 演唱、游戏音乐、音乐软件、有声教材和 CD-books 等方面。CDG 在日本一面世就受到了广大卡拉 OK 歌迷的欢迎。虽然 CDG 唱片只能提供静止的画面,但其歌词与歌曲同步、音质好、成本低且用途广。日本的索尼、三洋、雅玛哈、哥伦比亚、日立、胜利、富士通、NEC 等著名电子公司都有好 CDG,纷纷投入开发 CDG 新产品的行列。其后索尼与飞利浦又联合开发了 CDG 的增强版本——CDEG,将 CDG 原先只能显示 16 种颜色扩展到能显示多达 256 种颜色,使 CDG 的画面更加绚丽多彩,引人入胜。

CDG 引入我国已有两年的时间了,前一阶段 CDG 没有推广开,其原因主要有 3 点:一是 CDG 唱片货源较少,价格较贵,一张 CDG 唱片要卖一百多元;CDG 解码 IC 也较贵,一片 IC 要卖近两百元。二是市场上出售的都是 CDG 整机或是组合音响中带有 CDG 功能,这对已购买了 CD 唱机的人来说,再购买 CDG

唱机又显得浪费;三是对 CDG 的宣传推广不够。国内电子报刊对 CDG 技术鲜有报道,国内大多数的音响和卡拉 OK 发烧友还不知 CDG 为何物。目前这一状况已大有改观,日本几家大电子公司看中中国的庞大市场,纷纷到中国推销其 CDG 产品,甚至台湾和韩国也跃跃欲试。由于竞争激烈,使得 CDG 的软件(唱片)和硬件(解码 IC)的价格都大幅度下降。国内生产带 CDG 功能的唱机或组合音响的厂家也逐渐增多。现在已有 CDG 解码板出售,普通 CD 唱机只须增加一块 CDG 解码板,即可改装成 CDG 唱机。我国现在自己也可制作 CDG 唱片。以上这些为 CDG 在我国大规模普及创造了良好的条件。不久将有更多的人在家里欣赏 CDG 唱机播放优美动听的音乐和色彩艳丽的图像,令卡拉 OK 更加有声有色。

目前,在我国市场上销售的 CDG 唱机或带有 CDG 功能的组合音响也逐渐增多。其中国外的产品

有:松下公司的 CH717X、CH505X;爱华公司的 NSX-550G、NSX-610G、NSX-910G;日立公司的 G88;三洋



## 有线电视加扰解扰技术在我国的发展前景

随着我国有线电视及卫星事业的发展,开展付费电视业务已成为必然趋势,因此一些单位也在开发研制加解扰设备。纵观国内外发展情况,可以概括如下:国外在早期曾普遍使用模拟传输方式下模拟处理的加解扰技术,在使用过程中不断有破译情况发生,目前正在向数字处理方式过渡。我国研制的产品多数属于前者,而且是单一方式,因此极易破译,但这种方式的解扰器造价低,易为我国广大用户所接受,不过如果系统中使用这种安全性不高的加解扰设备,一旦被破译,就要更换全套设备,则用户家中的解扰器也需更换,频繁地更换解扰器的投资,用户同样支付不起。前面我们谈到模拟传输方式下数字处理的优点和不足,相对来说它的高安全性及复原好的图像质量更具吸引力,同时它的生产成本高的缺点可以随着大规模集成电路的发展和引进技术在国内组织生产的方式大幅度降低,基本上能为我国广大用户所接受,从性能价格比上来说是优选的技术方式,这也正是北欧、西欧大多数的有

线电视网正在推广的方式。

我国的有线电视起步较晚,近几年发展非常迅速,但由于地域辽阔,受各地经济条件的制约,网络的档次差别很大,如果要求所有网络采用一种加解扰系统是不现实和不必要的。对于中央到地方采用加解扰系统目的是把质量良好的节目以信号源的方式送到网络里,要求技术指标高,所以应采用高档的模拟传输方式下数字处理及前端用控制信息授权和计算机寻址的控制管理方式的加解扰系统。各地自己的网络可视情况采用与上面相同或不同的方式,这时一定要首先考虑解扰器的价格是否能为广大用户所接受,也就是性能/价格比是否合适。

目前我国的有线电视网的运营还只限于用每月交纳有限的收视费来维持,这需要相当长的时间才能收回系统的建设投资,同时购买节目源的资金也受到了限制。充分挖掘系统的潜力,开展多种服务业务,是有线电视自我发展的必经之路,相信加扰解扰技术在我国的应用前景是很乐观的。

公司的 T50、MCD-S80G；山川公司的 CDG420G 等。国内的产品有：深圳四联新技术公司的“蛙王”CDG-980、深圳华强公司的 HQ-8000CDG、常州无线电五厂的新科牌 2932CDG、MCD-1520 以及深圳星星实业公司的 MK-747、MK-767 CDG 等。国内其它一些音响厂也正准备生产 CDG 唱机或音响。

随着 CDG 产品的增多和 CDG 唱片价格下降，CDG 将会成为一种新的消费产品，与卡拉 OK 录像带、激光影碟争夺市场，而随着将来 CDG 教育软件、CDEG 以及动态画面的 CDG 问世，将会掀起更高的 CDG 热潮。

## 2. CDG 的特点

①与卡拉 OK 录像带相比，CDG 检索、选曲、复听十分方便，可在瞬间完成上述操作，而卡拉 OK 录像带的操作则十分繁琐，花费时间长。另外，CDG 还可利用 CD 唱机的编辑、存储功能，这是卡拉 OK 录像带所不及的。

②CDG 一般用一个声道放伴奏音乐，另一个声道放歌星示范演唱，可任意调节歌星演唱的音量大小，便于新歌学唱。可以同歌星一起合唱或轮唱，如中间不会唱时，可让歌星接唱以免冷场。

③CDG 的成本低，适合小型卡拉 OK 歌舞厅、单位团体、特别适合家庭使用。

④CDG 软、硬件制作简单、容易，可以大批量生产。另外，CD 唱机可以很容易改装成 CDG 唱机。

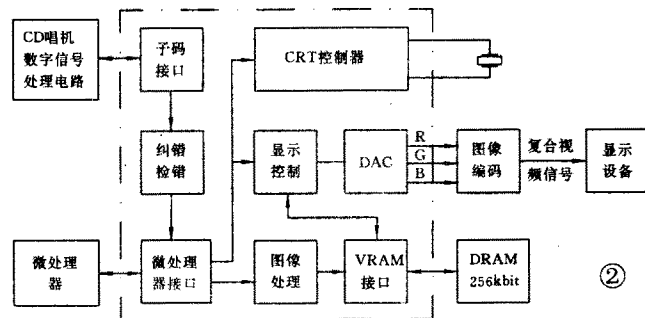
⑤卡拉 OK 录像带保存期有限，时间长了音质和图像质量会劣化，而 CDG 唱片没有这方面的困扰，可以长期保存。

⑥CDG 唱片的播放时间长达 72 分钟，同 CD 唱片一样长，而 CDV 唱片只能播放 5 分钟的动态画面。

⑦CDG 唱机可一机多用，平时可作 CD 唱机使用，放入 CDG 唱片就成为 CDG 唱机。用于古典音乐可显示乐谱和歌词，在屏幕上为乐曲加注译，如词、曲作者、演奏者、指挥者和乐队的介绍。可作为会讲话的“图书”、有声词典和卡通童话故事等。

## 二、CDG 工作原理

所谓 CDG 即是在 CD 唱片的子码 (Sub code) 区



域加录了静止图像及字符等信息，通过 CDG 播放机 (普通 CD 唱机+CDG 解码板) 转换为视频信号，连接上电视机即能播放色彩艳丽的各种图像和卡拉 OK 歌词。

## 1. CD 的用户位

CD 唱片的各帧中都设有 8 位的用户位 (user's bit)，这 8 个位分别是为音乐信号以外的各种用途准备的，一般用作控制与显示。8 位分别称作 P、Q、R、S、T、U、V、W，从各通道来讲，一帧配置一个位。通道 P、Q 用来进行选曲和各种控制，R~W 主要用来做显示。通过 R~W 子码，可以把文字和图像信息加入进去，用电视机显示。

对于 R~W 通道，使用 (24, 20) 罗德-索罗门纠错码进行子码的纠错，第一组 R~W 包含了一个 3 位的模式选择开关。下面分别介绍一下 CDG 的各种工作模式。

①零模式。R~W 的所有位都是零，这种模式用于空通道。

②线性图像模式。在这种模式下，可用于显示字符 (歌词)，其点阵为 288×24 (水平×垂直)，数据在 48×2 (水平×垂直) “FONTS” 的区域中显示，而一个 “FONTS” 是一个 6×12 (水平×垂直) 的阵列。有 8 种颜色可以选择使用。

③TV-图像模式。TV-图像模式主要用于显示静止图像，数据显示区域为 48×6 (水平×垂直) “FONTS”，共有 16 种颜色可供选择，而这 16 种颜色由 “C (colour)、L (look)、U (up)、T (table)” 来决定，简称为 “CLUT”。图像存储的可见部分叫做 “屏幕区”，可见的 “屏幕区” 以外的区域称做 “边框” (Border)。

④用户模式。这是一个 “用户” 数据通道，准备由专业 CD 用户使用。

⑤MIDI 模式。MIDI 模式用于音乐设备的数字化接口 (Musical Instrument Digital Interface)，用户可以通过存储和传送操作信号去控制一组乐器，并跟随 CD 唱片的音乐伴奏。

## 2. CDG 唱机的工作原理

CDG 唱机就是在普通 CD 唱机中加入 CDG 解码电路，提取出图像和文字信息，在电视机上显示。图 1 为 CDG 唱机原理框图。图 2 给出一个实用的 CDG 解码电路的原理框图供读者参考。下面分析一下 CDG 的解码过程：

经激光拾取头读出 CD 唱片的数据，送 DSP 数字信号处理电路进行处理，如果是普通 CD 唱片则子码 R~W 处理于零模式，没有文字和图像信息。如果是 CDG 唱片，经 DSP 电路后，在输出音频信号的同时，其子码有信息输出，送入 CDG 解码器进行去交织、检错纠错、

图像处理、CRT 控制、显示控制、DAC 以及 VRAM 接口等处理,最后输出 R、G、B 三色视频信号,此信号再经 R、G、B 编码电路,合成复合彩色电视信号,由显示设备作为终端显示文字和图像信息。


CDG 解码后根据显示设备不同,可分为三种情况输出:一种是 R、G、B 直接输出,终端为监视器等;一种是视频输出,终端为带有 AV 端子的电视机;一种是 RF 射频调制输出,适于没有视频输入端口的电视机,RF 输出直接接电视的天线输入端。

通过外加单片微机,用 CPU 可以实现背景颜色设置及屏幕显示设置,包括显示位置调节以及影像合成等功能。

不同 CD 唱机 DSPIC 型号不同,其子码的输出格式也不相同,为此在 CDG 子码接口电路中设置了子码选择开关,以适应不同的子码输出格式。视频存储器是以 256kbit 的 DRAM 做为 VRAM 使用。为适合不同制式的彩色电视机,CDG 中还可选择 NTSC 和 PAL 两种制式显示。

### 三、CDG 唱机的选购和使用

CDG 唱机从外表上看与普通 CD 唱机基本相同,一般 CD 唱机的操作功能也适用于 CDG 唱机。CDG

唱机一般在前面板上都印有“”、“CD+G”或“CD GRAPHICS”等字样,很容易识别。在后面板上有视频或射频输出插孔,标有“VIDEO OUT”或“RF OUT”字样。

选购和使用 CDG 唱机时,先将 CDG 唱机的音频输出与立体声放大器和音箱接好,然后用视频线接上电视机,选择空频道位置,按下 CD 唱机的“PLAY”键,调节电视机接收频率,屏幕上应出现清晰的画面,如没有画面出现,应调节电视机的频率微调,直至画面清晰不偏色,且图像稳定为止。如仍没有图像,应检查接线是否正确,是否有接触不良的现象。有时 CDG 画面会有破碎的现象,这是出现了误码所致,一般在更换新的画面时会自动消失。造成误码的原因主要有以下几种情况:一是 CDG 唱片表面不干净或划伤造成误码,解决的办法是清洁 CDG 唱片,但如是划伤就无能为力了。一种情况是 CDG 的 DRAM IC 虚焊或性能不佳,存取图像不正常,解决的办法是重新焊接或更换 DRAM IC。第三种情况是 CD 唱机质量不佳,纠错检错能力较差或光拾取系统不良。

在用射频输出时,有时调节电视机的频率微调会在几个频率点都有图像出现,这是调制器的谐波信号造成的,应选择图像质量最佳的频点。

普通 CD 唱机增加一块 CDG 解码板即可成为 CDG 唱机,改装比彩电加遥控容易得多,且无须调

## 北京邮电图书总公司

### 邮购消息

编号	书名	定价(元)
105	录像机维修实例 999	15.52
275	国内外彩色电视机实用资料大全	25.30
308	收音机、收录机、组合音响 维修实例 999	27.60
325	录像机维修 94 年合订本(上)	17.02
326	Hi-Fi 音响制作维修大全(3)	21.30
327	常用电器主要元器件代换手册	12.65
328	常用电子电路例解	11.50
329	新编集成电路黑白电视机 故障检修入门技巧	13.80
330	新编传感器原理、应用、电路详解	17.25
331	录像机常用集成电路手册	29.90
332	无线移动电台电话维修图集大全 (续一)	43.70
334	实用双向可控硅应用 500 例	13.22
335	新型电视机集成电路	9.66
336	微型计算机自修·培训·操作	23.00
337	空调器修理大全	25.30
339	100 种录放像机电源电路 分析与检修	23.00

请将款寄北京市东城区区内南竹杆胡同 111 号邮电图书总公司(邮编:100700),并在汇款单附言栏内注明购书编号、册数。开户行:工商银行北京王府井分理处,帐号:541021-84。门市迁至宣武区珠市口西大街 132 号,电话:3032615。

试。改装时须注意 CD 唱机的 DSPIC 的型号,有个别型号的唱机不能加装 CDG。

CD 唱机的其它使用方法与 CD 唱机或卡拉 OK 机相同,不再赘述。

本文介绍产品由深圳市深南中路宝安大厦 2406 室深圳励志电器有限公司供:CDG 解码板(带 AV 射频调制器)成品:198 元/台(含邮费)。CDG 唱片(五张起购):58 元/张,解码板配唱片 256 元/套。CDG 唱机整机(带遥控有歌声隐没及歌星伴唱功能)985 元/台(含运费)。电话:(0755) 3203263,传真:(0755) 3388051,联系人:陈海波。



# 松下 K 型录像机机心简介

牛 健

日本松下公司推出的 K 机心家用录像机,型号为:HD100、DS50、HD82、PD92等。这些新型号的录像机是在原 G 型系列机心的基础上,做了较大的改进,增加了由加载电机通过主滑板来驱动磁带重放加载,以及除了重放收带、磁带的快进、快倒以外的其它状态的转换。K 型机心保持了 G 型机心结构的优良性能,并减少了零部件和零部件的装配关系,其安装零件的数量比 G 型机心减少了 33%。增强了零件和机心的坚固性,减少了磁带走带系统的调整环节,提高了机心的可靠性,降低了机心成本。

## 一、K 型机心传动关系的构成:

K 型机心传动机构在机心中的位置关系如图 1、图 2 所示。K 型机心在机心传动件的下部附有一块较大的电路板。该电路板是连接机心与系统控制电路所使用的,板上装有卷带和供带接收传感器,双向发光传感器,机心状态选择开关连接器,有保护已录磁带的防抹

开关,供带和卷带盘传感器以及加载电机连接器。该电路板如图 3 所示。

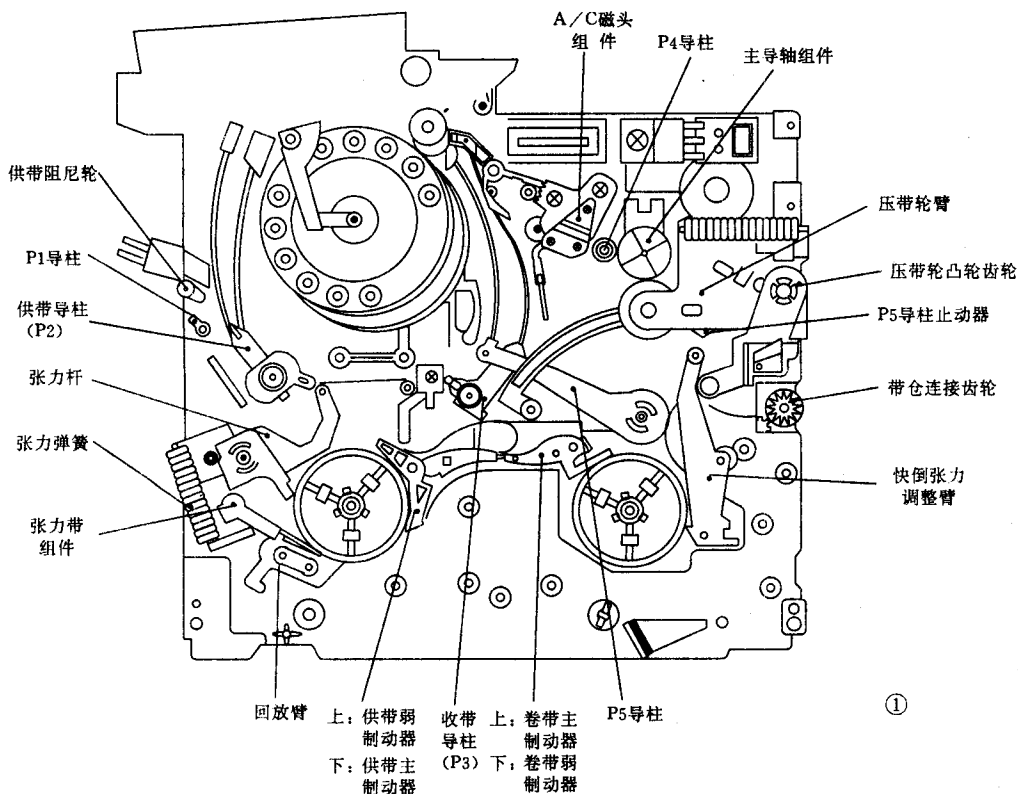
## 二、K 型机心的主要特点:

### 1. 机心结构

1) K 型机心采用了除磁鼓电机以外的两电机驱动方式,即采用加载电机和主导轴电机。加载电机完成磁带仓的加载/卸载和各单元的加载/卸载。由于采用了加载电机,减少了该部分的驱动机构的数量。主导轴电机驱动中心带轮完成磁带的快进、快倒及重放状态的收带和重放搜索等功能。

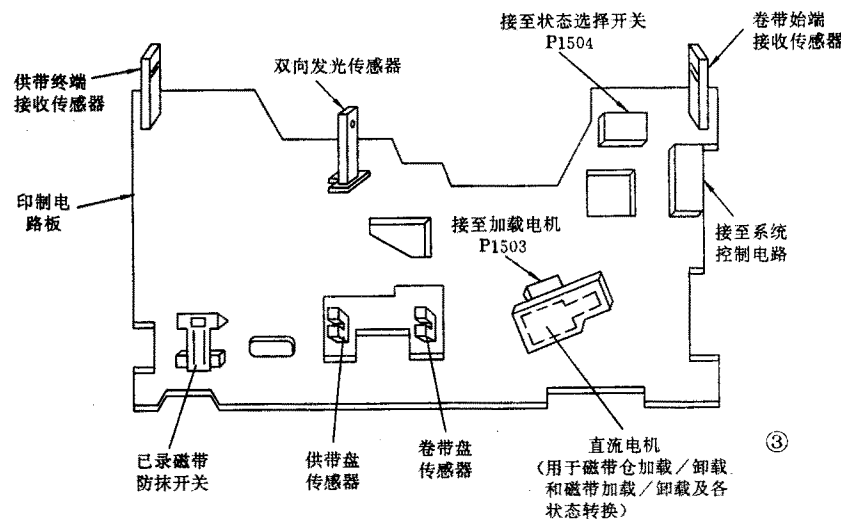
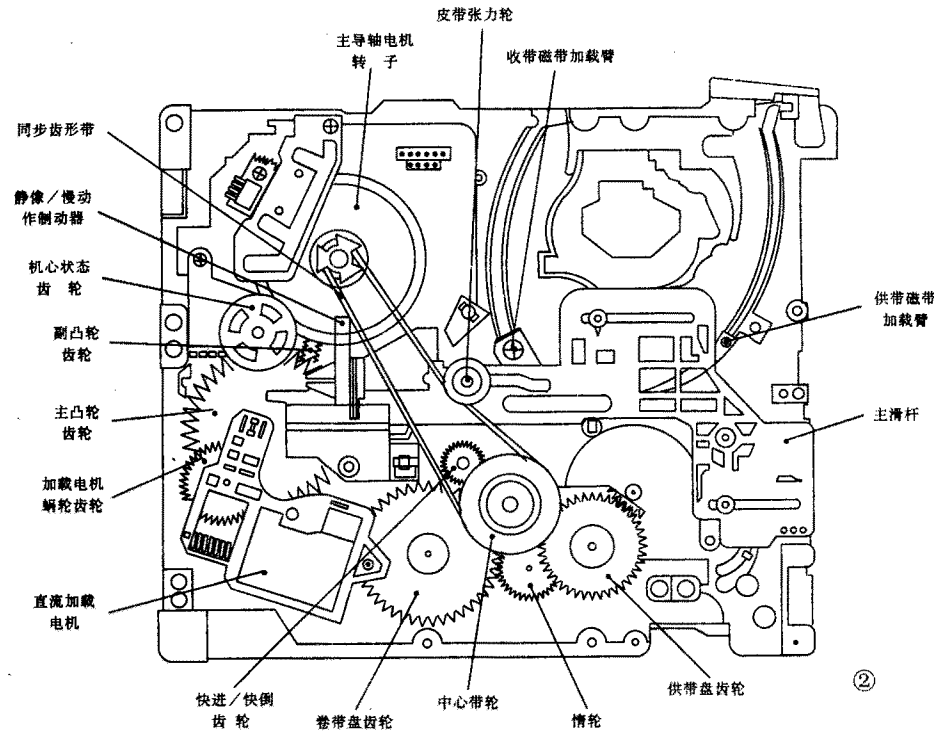
2) K 型机心采用了主滑杆机构。通过主滑杆直接驱动各制动器、连接器和加载齿轮。

3) K 型机心为全加载方式。在磁带盒放入带仓,带盒下置后,磁带立即被供带导柱(P2导柱)和收带导柱(P3导柱)从带盒中拉出,包绕到磁鼓组件上。此时磁带受主导轴控制。主导轴先顺时针旋转后立即



反时针旋转并停止,此时,走带系统部分的磁带松弛,卷带盘回送磁带,使主导轴与带盘之间磁带松弛,整机处在等待状态。另外,K型机心磁带计数读取控制脉冲的功能是在全加载方式下完成的。K型机心取消了像G型机心的半加载臂和用以完成机心状态转换设置的螺线管(电磁铁)。K型机心状态的转换是通过加载电机驱动主凸轮齿轮,由主凸轮齿轮上各不同形状的凸轮驱动主滑杆移动来完成的。一个零件完成多种功能,使各种状态转换迅速,减小了状态转换过程中的噪声。

## 2. 磁带仓装载机构



1) 以往的磁带仓装载机构,其装载机构的较多采用接触开关和滑动开关来完成启动,而K型机心的磁带仓加载启动是通过卷带始端接收传感器来完成的。磁带插入后,当带盒导向托架遮住双向发光传感器和卷带始端接收传感器之间的接收路线时,加载电机启动,完成带仓的加载,从而减少了器件,简化了电路设计。

2) K型机心的带仓装载机构与G型机心带仓装载机构比较,减少了带仓零部件的数量。

## 3. 简化了走带系统的调整环节

1) 原G型机心在走带系统的调整过程中,需对P3导柱的磁带从磁鼓切出的倾斜角度和确定磁带高度的垂直导柱进行调整。而K型机心则不需要对P3导柱磁带从磁鼓切出的倾斜角度进行调整,只需对确定磁带高度的垂直导柱的高度进行调整。其磁带切出磁鼓的倾斜角度,在机心底板和P3导柱设计和制造过程中给予保证。

②

2) K型机心省去了对P5导柱高度的调整。原G型系列机心对P5导柱的调整要求是较严格的,因该导柱的高度直接影响到磁带在使用过程中的寿命。

## 4. 简化了装配过程

K型机心由于在总体上改进了原G型机心的传动方式,使得机构传动的零部件数量减少,因而减少了在组装和维修过程中对各传动齿轮繁复的对位问题。原G型机心中,各传动机构相关齿轮间要求对位的点有12处,K型机心传动机构中仅有6处相关齿轮间有对位要求。 (未完待续)

③

# 信息交流的崭新形式

## 视像会议

吴腾奇

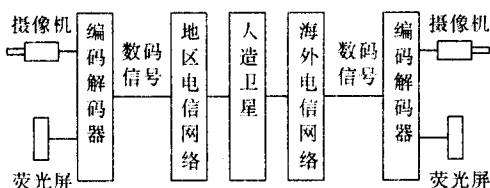
视像会议已成为欧美及日本等广为应用的商业通信方式，香港电信近年来也积极推行这种崭新的通信服务。中国目前只有上海市与香港作实验性的视像会议，相信不久将会在国内各大城市推广，使其在各行各业得到迅速而广泛的应用。目前美国和欧洲的信息高速公路就有视像会议的组成部分。

视像会议为欧美及日本各跨国工业贸易公司带来了显著的经济效益。在他们的商务活动与信息交流中，经常使用视像会议，以这种形象逼真的通信方式迅速获取他们所需要的世界各地的各种信息和商业秘密，为他们在世界各地进行经商活动的子公司发出各种指令和消息，调整他们本国公司的生产经营策略，或以他们本国公司的生产经营技术现场指导国外公司的相同生产活动。事实证明，这是一种优于国际电话通信与传真的新型信息交流形式。

视像会议是一种先进的通信方法，与会的双方或多方虽然身处不同地域都可用摄像机、荧光屏和传声器等，一起围桌而坐，共商大事、彼此观看、共同提高。

### 1. 视像会议的传送原理

附图示出地区同海外两地进行视像会议的传送示意图。首先由摄像机将与会者的图像变成视频信号，然后通过编解码器变成数字信号，再由地区（或海外）的电信网络发送到人造卫星上去；海外（或地区）的电信网络接收到这个数字信号，通过编解码器转变成视频信号，在荧光屏上显示出来。如果与会为多方的，其传送方式一样，只是多几套设备。



### 2. 如何使用视像会议

用户可以在自己的办公室或公众视像会议室内进行视像会议，下边分别作些介绍：

私人办公室视像会议：在自己的办公室内添置摄像机、显示器和编解码器等设备后，就可以通过地区电信和国际性传讯枢纽连接，进行国内和国际性视像会议。市面上有多种视像会议设备可供选择，从简单基本的设备到尖端科技产品都一应俱全。一般基本设备价格也不贵，并且只需小量空间，可在任何办公室内安装，简单方便。

公众视像会议：室内设有完备会议影视器材，用户可自行操作公众视像会议室的设备，使用时只需申请将其视像室接驳到国际传讯枢纽。由此，用户不但能享受到高素质的影视会议服务，更能自行操作视像室设备，增加经营盈利机会。

### 3. 视像会议在商务活动中意义

在商业通信设备中，视像会议被誉为最明智的选择。它提供给你一个无需长途跋涉而能及时与对象面对面接触的机会，借此增添彼此的信任 and 了解，从而巩固双方或多方的商业关系。

视像会议的直观性带来的效益，其它的通信媒介难以达到，它能让与会人士看见并感受到对方的身体语言，这是它的最大优点。身体语言往往能表露演讲者的内心世界，利用视像会议观察对方的表情、手势、姿势等，就能作出正确的判断。视像会议能为你以最快的速度掌握重要的市场资料，了解顾客的需求，及时作出决策。对跨国大公司，更能加强与各公司的联系和管理。

### 4. 视像会议在医疗事业中的应用

视像会议可作为医院中手术会诊情况的异地传送。广州暨南大学曾与香港医院进行这种活动的尝试，将香港医院脑外科手术的实况传到暨南大学，由该校的医学专家观看后，指导对方医生的操作，收到良好的效果。如果在地区性医院中设置这种设备，就可使地方医院中的复杂手术得到省市级大医院的各种专家的指导；省市级大医院中有关医生的高超技术在手术中的活动，也可传到地方医院供医生们参观学习。

### 5. 视像会议在社会信息交流中的意义和发展前景

视像会议在工业、科研和军事上都有广泛的应用，因为它们都需要进行各种信息交流，视像会议正好迎合了这种需求。我国目前正在全力以赴搞四化建设，信息交流显得特别重要，而视像会议正好能在这方面发挥它独特的作用，因而生产与建设各种视像会议设备显得非常重要，这就需要摄像机厂家、邮电部门及通信设备生产厂家各方面通力合作，为在我国各地建立各种视像会议室提供条件。

# 带并行接口的数显智能湿度计

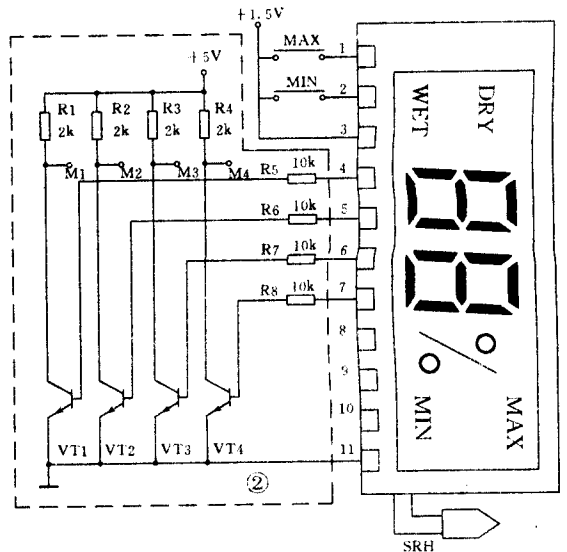
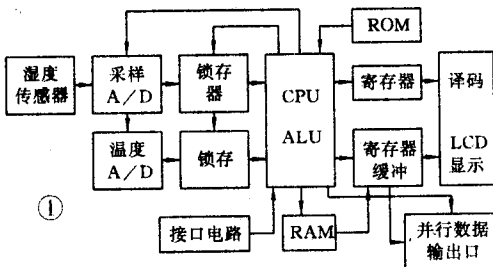
陈九如

数显智能湿度计是用来测量或监控固定场合中的相对湿度的。随着现代科技的飞速发展,在农林牧副及工业生产中,制造人工环境,对湿度的数字化测量和控制要求越来越多。由于湿度传感器本身存在着非线性以及受着环境湿度等诸多因素的影响,湿度数字化的测量一直是国际和国内许多厂商研究的重要课题。本文介绍的智能数字式湿度计,采用了专用的单片微处理器,具有反应灵敏,超低功耗(1节5号电池可连续使用1年)优点。对于湿度传感器产生的非线性误差,根据传感器特定的温度系数,应用软件法进行补偿后,再实现数字显示,使测试精度提高。除显示当前湿度外,还可自动记忆湿度的最大值和最小值。有并行数据口可与各种电脑和打印机接口。外形尺寸 $68 \times 35 \times 27$  (mm)<sup>3</sup>,显示屏面积 $48 \times 15$  (mm)<sup>2</sup>。

数显智能湿度计的工作原理框图见图1。它的核心是一片专用的微处理器。其监控程序及应用软件全部用掩膜法固化在ROM中。它的工作过程是由湿度传感器拾取湿度信号,然后将湿度信号用桥路变换为电压信号,在CPU的控制下进行A/D转换,将模拟量变换为数字量后送入锁存器中。由于湿度传感器是采用金属氧化物陶瓷烧结工艺制成的,其特性是非线性的,并且受着温度变化的影响,因此必须进行补偿。所以在电路中采集湿度信号的同时,还由CPU控制按一定的时序将温度信号采集后转换为数字量,对变换后湿度的数字量用查表法进行补偿。经过“ALU”算术逻辑单元进行加法或减法运算。由湿度传感器的特性曲线可知(湿度信号以温度为25℃为基准),当温度高于25℃时需做减法运算,当温度低于25℃时需做加法运算。最后产生的湿度数据信号经缓冲器送到译码器中,译码后在LCD显示屏上显示。另外,在CPU中的移位寄存器,对自通电后产生的湿度最大值和最小值不断进行比较刷新,用外部操作按钮随时都可将数据调出显示。软件中设定当湿度小于45%时输出一逻辑

电平,LCD显示屏左上方显示“DRY”表示太干燥。当湿度大于65%时,LCD屏显示“WET”表示太湿。温度计检出的信号同时还由并行数据口输出,可同各种外部设备联接。

数字式智能湿度计的主要技术指标:①量程25%RH~95%RH;②分辨率1%RH;③误差±5%RH(40%RH~80%RH,温度25℃时);④有效测量范围32%RH~90%RH,0℃~50℃;⑤采样周期1秒;⑥可存储最大湿度和最小湿度数据,并能随时按键操作显示;⑦有湿度键控信号及并行BCD码输出,能与电脑、工业控制机及打印机连接;⑧工作电压1.5V(5号电池);⑨工作电流20μA。按图2接线即可实现对湿度当前值、最大值和最小值测量,并可实现较远距离的传输,用计算机同时进行监控。其操作方法很简单,不按任何按钮时,湿度计显示的是当前的湿度值。按动“MAX”按钮,1脚接高电平,湿度计显示所储存的湿度最大值,再按一次“MAX”按钮,显示屏回到显示当前湿度。按“MAX”按钮,即2脚接高电平即可显示所储存的最小湿度值,再按一次“MIN”按钮,显示屏回到显示当前湿度。LCD显示屏所显示的湿度最大值或最小值,是从电源接通后或复位之后开始算起,直至按动按钮这段时间的数据。同时按住“MIN”和“MAX”按钮,液晶显示屏上所有的符号全部显示出来,同时所存储湿度的最大值和最小值被清除。



## 独具匠心的

# 汽车音响激励系统

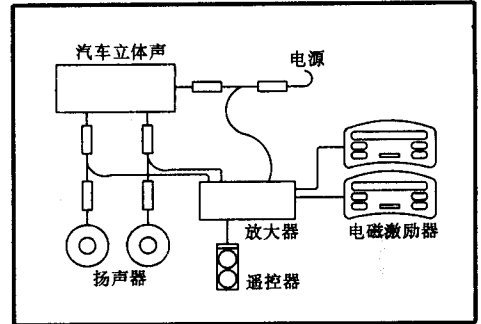
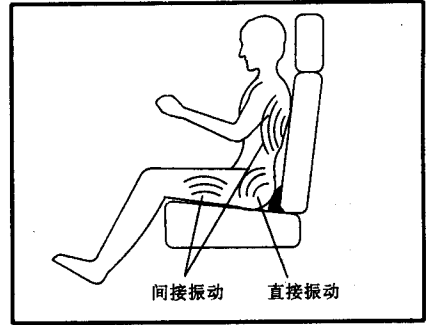
● 陆正煌

据 JEI 杂志 1993 年 8 月号报道, 日本 Yuptiteru 工业公司日前研制成功了一种新颖的 AZ-50 型汽车音响激励系统。它采用形体音响技术 (body sonic technology), 传送饱满的双重低音 (Twin Bass sound), 刺激人的触觉和听觉, 以达到充满活力的现场效果。

AZ-50 激励系统, 由 1 只两路 54W 的功率放大器、2 只激励器和 1 只遥控器组成 (见附图)。激励器外形尺寸为  $75 \times 320 \times 148\text{mm}$ , 重量每只 830g, 使用时置于低软坐垫和后靠背之间。激励器里有一个活动的钕钻磁体, 只有当座位上有人坐着发出振动时, 它才工作, 让人感受到深沉的低音振动。这种结构不仅可以节能, 而且造型小巧简洁, 效果最宜。

激励系统由 3 根接线与汽车立体声音响相连: 1 根接电源, 另外 2 根各接 1 只扬声器。用户可以各自通过 1 只双旋钮的遥控器, 调节加在座位上的振动力度。由于系统中的动态范围扩展电路 (Dynamic Range Expander) 的控制作用, 激励器的输出即使是在音响音量很小的情况下, 也可以保持最佳的电平。AZ-50 上装有 5 级信号强度的 LED 指示, 因此调节、操纵和电平选定都非常容易。

外形尺寸为  $100 \times 164 \times 36\text{mm}$ , 重量为 490g 的功率放大器的动态范围很大, 覆盖了  $16 \sim 100\text{Hz}$  的整个低音频段。考虑到汽车音响的工作环境, 放大器采用了较粗的电缆线, 足以耐受由于连续大功率电平工作所产生的高

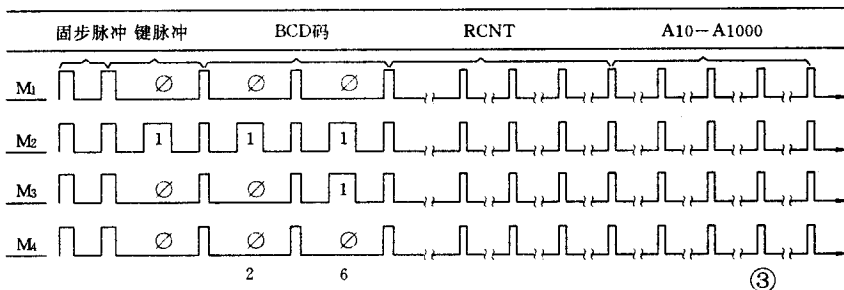


温。它的最大电流损耗为  $3\text{A} \times 2$  (6A), 工作的平均电流损耗小于 4A, 关断时则小于 0.3mA。工作时, 放大器的输出功率大于 8W, 当负载为  $1.8\Omega$  时的最大输出可达  $27\text{W} \times 2$ 。

系统的功率输入采用了在  $20 \sim 80\text{Hz}$  低频范围的最大输出电平为 27W, 在连续方式下的输出电平小于 8W 的激励器。

4~6脚分别对应 M1~M4 是四位并行数据输出口, 其输出波形见图 3, 每组输出包括: 键控脉冲, BCD 码的湿度数据及制造厂保留的 "RCNT, A10-A1000" 同步脉冲。图 2 中虚框部分的 VT1~VT4 是电平转换电路, 其目的是将湿度计现有的 1.5V 电平信号转换为可与计算机接口的 5V 标准电平信号。VT1~VT4 也可用 CMOS 或 LSTTL 等中小规模集成电路进行逻辑

电平转换。并行口输出的 BCD 码与 LCD 屏显示的数据均为 1 秒钟采样一次。由波形图可见湿度数据的 BCD 码是分二次传送的, 第一次为个位, 第二次为十位。用户在与打印机及微机接口, 或对湿度进行控制时, 可配合不同的逻辑电路来实现。数字智能湿度计的一头为板面式安装。按钮需按图 2 自行配置。传感器装在表头上, 也可加长引线外接。使用时一定要注意传感器的位置, 保持传感器的清洁, 不要弄上污垢、粉尘或水。



兰州市科学技术研究所新技术开发部 (西津西路 6 号) 供本文介绍的湿度计, 285 元。邮编 730050, 电话 (0931) 2338425, (0755) 5510166。

## 全 VMOS FET

## 高保真大动态线性功率放大器

安 朴

本文着重介绍一款全 VMOSFET 高保真大动态线性纯后级功率放大器, 该线路优点在于静态时基本听不到噪声, 动态范围大, 音乐平衡感、层次感好, 解析力极高, 笔者曾与数台其他型号的功放, 在不换音源及音箱的前提下, 做对比试听低音鼓、大贝司、交响乐、民族弦乐等专业 CD 试音碟时, 可明显感到低音冲得更为强劲有力, 富有弹性, 使得试音用的音箱不能完整地反映出其超低频放大的能力, 中音清纯明亮, 高音纤细通透, 弦乐的悠悠尾音明显的延长, 大有余音绕梁三日不绝之感。

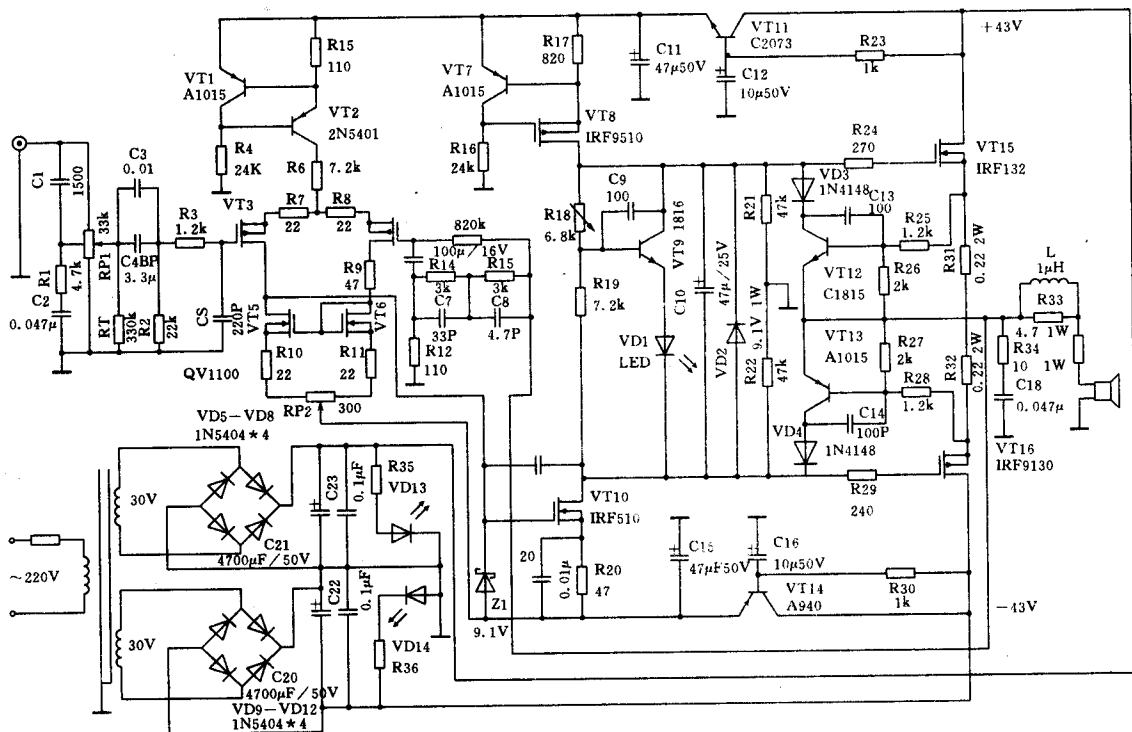
VMOSFET 是电压控制器件, 具有高阻输入, 低阻输出, 输出电流大, 导电面积大, 负温度特性, 可形成过热自动保护, 无二次击穿。放大增益高, 能简化电路, 具有电子管相似的音色。低噪声、大动态、超线性是 VMOSFET 电路的特点, 该线路自问世以来, 深受广大音响爱好者喜爱, 潜在的优势逐渐被烧友们认识, 线路几经优化, 元件布局、走线更趋合理。

QV1100 型全 VMOSFET 功放线路是目前优秀电路之一, 其性能价格比最高, 是广大音响爱好者更新

换代的产品, 配上发烧级 CD 激光唱机和音箱, 如虎添翼, 所营造的声场宽阔而有深度, 大动态时气势磅礴, 临场效果极佳。现将电路原理, 安装要点介绍如下。

## 一、电路原理

输入级 VT3、4 为 P 沟 VMOSFET, 做共源共栅放大, 改善输入与输出的隔离, 提高放大器的高频特性, 线性优于 JFET 管做输入级, 同时具有高阻输入, 低噪声, 超线性等特性; VT1、2 为低噪声 PNP 晶体管, 做该级的恒流源; VT5、6 为 N 沟 VMOSFET, 做输入级的镜流源, 以获得大动态范围和超线性放大; 电压增益级采用一对 VMOSFET 管 VT8、10, 使其有近乎理想的线性和很高的开关速度, 故能极大地减小瞬态互调失真, 获得大动态范围; 输入级与电压增益级构成 A 类线性电压放大。功率输出级采用大功率 VT15 N 沟道和 VT16 P 沟道 VMOSFET 构成全互补输出, 做 AB 类电流放大, 使其工作在线性区。VT12、13 构成限幅保护电路, 当输入级电压过高时, 则 VT12、13 箝制信号的幅度, 控制功率管的栅极, 起到保护



去年北京举办了首届“国产发烧器材”的展示活动。从那时起,我才知道广东南海市有个东鹏电器厂。一下子就拉出四、五款功放,明摆着是要到京城——那时还算个发烧穷乡僻壤之所扬名立足的架势。经不住朋友撺掇,我们哥几个合着凑钱(1100多元)买了台“东鹏”的 LHG-838 功放。

有人问“声雅”、“八达”不好吗?为什么偏偏相上“东鹏”呢?都说:物以稀为贵。别人都有的,你再凑热闹,可就显不出你的“水平”了。

LHG-838 的确的它过人之外。通过机壳散热孔上往里看,八只东芝大功率管(而不是四只)及两只用于温度补偿的铜管整整齐齐地仰卧在大型散热板上。两个 200W 的 E 型变压器固定在机箱内在侧,四只

VT15、16 的目的。总之该电路的一、二、三级放大电路总体设计围绕降噪、减少瞬态失真、扩大动态范围和线性放大的特点,每一级放大电路均设有局部负反馈。

电路印板采用计算机 CAD 绘图优化设计,信号地与功率地分别设置,布线独特。印板采用镀铅锡合金、印字、印阻焊剂等专业化工艺,关键元件的位置设计出预留孔,可更换不同封装形式的元件,适合摩机友的需求。

## 二、主要技术指标

1. 最大不失真功率  $P_{omax} 50W \times 2(RL: 8\Omega)$ ;
2. 频率响应:  $4Hz \sim 100kHz (\pm 0.5dB)$ ;
3. 谐波失真:  $0.018\% (32Hz \sim 20kHz)$ ;
4. 信噪比:  $> 89dB$  (输入端接  $600\Omega$  电阻);
5. 输入灵敏度:  $380mV$ ;
6. 输入阻抗:  $47k\Omega$ ;
7. 静态电流:  $100mA$ ;
8. 转换速率:  $33V/\mu s$ ;
9. 输出中点电压:  $< 30mV (DC)$ ;
10. 电源电压:  $\pm 43V$  (变压器  $150W \sim 200W$ );

## 三、使用须知

1. 功放板静态工作点及静态电流均已调试到最佳状态,不需复调。自行装调需将电烙铁严格接地,方可焊接 VMOSFET 管。

2. 功放板需用脚钉架空,焊接面勿与物体接触,否则因 VMOSFET 输入阻抗高达  $10^8\Omega$ , 感应静电击穿,

$10000\mu F$  的滤波电容安安静静地骑在八只整流二极管上。变压器另外一组低压抽头经三端稳压后送至前级。可为什么看不到前级线路板和信号输入的插座呢?拆开机壳后才发现原来这两部分都被用厚厚的铁板屏蔽起来了。用屏蔽线将信号引入前级,比起用计算机排线可谓进步不少。

LHG-838 前级用被称为运放“皇”的 NE5532 做放大。LHG-838 的前级用了三只 NE5532。一只作唱头放大;一只线路放大器 (LINE AMP); 另一只负责音调控制,各伺其职。LHG-838 输出功率 (RMS)  $2 \times 100W (8\Omega)$ , 谐波失真  $0.1\% (2 \times 50W)$ , 阻尼系数  $> 150$ , 静态测试比较理想。听感上高、中、低频分布均匀,比起一些乍一听高频很亮,听长了就有些扎

造成不必要的损失。

3. 本功放可直接与 CD 唱机连接,也可以与带线路输出的录音机相接;与录音座、唱机、收音调谐器相接时需加前置均衡放大器和线路放大器。

4. 前置放大器是射极输出的可直接相接,若不是或接上有振荡、自激时,需串一支几十  $k\Omega \sim$  几百  $k\Omega$  的电阻加以匹配,并注意接地点,即从前级放大器滤波电容中点引线功放级滤波电容中点接地,不可用芯线外层代替地线。

5. 本功放板上的 VMOSFET 管均经晶体管图示仪筛选配时,若需更换管子等其他元器件,工作点需重新调整,否则不能正常工作。

6. 过大的音量可能使喇叭承受不住,请选用正牌优质的喇叭及喇叭保护器。

7. 保险熔断时,应查明原因,请按要求正确使用保险管。 $220V$  AC 电源保险管  $\leq 0.5A$ , 喇叭输出保险  $\leq 1.5A$ 。试机前须认真检查电源、保险管、联线等无误后,方可通电。

配文广告:北京海淀区安王电子技术开发部(学院南路甲 14 号)供应 VMOSFET 功放板:① QV1100A ( $50W \times 2$ ) 248 元/块;② QV1100B ( $80W \times 2$ 、1100A 增强型) 298 元/块。另供应配套变压器、机壳、面板、电路印板及 VMOSFET、JFET 对管;索取技术资料、价目表及供应卡请附邮票 1 元;购整机可先索取供应卡后再汇款,参阅本刊 92.12 期,93.6、7 期。开户行:北京农行海淀 199 行,帐号:801403380,电话:2018811-565、2254498、2054955,邮编:100088。

# 书房用

## 小功率电子管

### 功放

● 任翔

甲类放大器越来越受到人们的重视。究其原因一是甲类放大器不存在交越失真现象，不会产生刺耳的奇次谐波，这是音质清纯之关键所在。其二是甲类放大器一直工作在最佳状态下，不会产生乙类放大那样的开关失真。它的特点是可以取消大环路负反馈，从

耳朵的国产机要沉稳多了。

一日，发烧友相邀，称新购置了一套器材，请我们去听听，特别是提到要带上“东鹏”。正好我们对“东鹏”没有底，拿出来比较一下也未尝不可。这套器材的配置是：CD机：飞利浦—930，功放NAD306。令我们吃惊的是音箱却是国产“飞乐”的土炮，6.5英寸低音加上1英寸钛高音。机主说，CD、功放是新添的，音箱是以前做的，不过经众多行家帮忙，自己也跑了好几趟音乐厅，这才把声音校定，现在还不打算换。一阵寒暄之后，开机放声。

先是一张莱纳指挥芝加哥交响乐团的《天方夜谭》，片号RCA60875—2。两台功放同样表现出丰富的信息量。接着是一张斯塔克的大提琴小品集（CD—8117）。在大师弹拨名琴时，低频的震弦和一点一滴的细节在两台功放上表现得另无二致。难道二者真的一模一样吗？怎么可能呢。差异出现在中、高频段上。比起NAD来，“东鹏”中高频稍欠圆润，偏干涩。能给多少分呢？7分太少，8分免不着，7.5分吧。

唉，才7.5。

没过几天，一位教无线电的科技馆者老师和我聊天，又说到了“东鹏”。先是当头给我一棒喝，价格相差四倍的机器，怎能相提并论，明摆着找不痛快。想声靓——摩机。

LHG—838前后级之间没有用级间电容，一根直肠子。道理上，这是保持“原汁原味”的捷径，不过即然声音有缺陷，不“补一补”看来另无它法。

自家用的信号源除CD唱机和收音头外，另无其它。干脆就把做唱头均衡(RIAA)的放大电路断开，捎带着把音调控制电路也给断开了。只剩下线路放大器。再把线路放大器的退耦电容换大到470 $\mu$ F。

而避免了瞬态互调畸变，使动态指标大大提高。

本机专为书房设计，不求金玉其外，只求卓越其声。采用电子管单管甲类放大电路，既出于对音质的考虑，也考虑到业余制作推挽放大器时难以解决的管子配对问题。虽然电子管纯甲类放大器效率较低，但它的功率储备与晶体管功放相比，可小至一半以下。有研究资料表明纯甲类与乙类功率欲获得相同音质（指纯甲类放大器功率不超出额定值），后者须具有9倍于前者的功率储备。所以，纯甲类放大器的绝对效率可能要差一些，但相对效率却相差不多。

电子管音质温文尔雅，一派儒家风范，正有所谓中庸之道，加上电子管本身所特有的古典情调及怀旧气息，足以给书房带来无限温馨氛围。如果那些铭胆诸如KT88、KT100、845等，可称为鸿儒的话，那么本机可称为小儒，如果在您的书房里请入这样一位小儒，您就

经试听后，我们把前级输出端串入两只4 $\mu$ F的CJ（金属化纸介）电容。为什么不用CBB呢？CBB的测试指标固然全优于CJ，等效串入电阻(ESR)和正切角损耗(tg $\delta$ )均比CJ要低好几个数量级，但CJ在高频端因感抗出现的畸变，却恰恰“磨合”了“东鹏”中高频的缺点。所以说并非越贵的补品就越靓声，只要选择适当，便宜货也有好声的时候。

而后，把信号输入端的屏蔽线换成高档一些的，利于更好的控制R/C比，减小传输中损耗和噪音。从线路板到喇叭接线柱的喇叭线换成聚氯乙烯绝缘层的平行双股线。

初步摩机至此告一段落，杂七杂八加起来总共花了二十元多几个零头。有兴趣的朋友还可将机内关键部位的几个电阻换成精密金属膜的，音质会更好一些。

摩机后，声音如何呢？我们又到与上次的音响器材搭配试听，音质进步不少，中频挺出来了，丰满了。高频虽与NAD还有一定差距，但也很圆润。大音量听一些民乐作品一点也不感觉吵得心烦。朋友们都笑逐颜开地给了个9分。

我们又用“东鹏”推了一对JBL的LX800。感觉高、低频延展特好，在欣赏影碟时，NAD306声音略偏暖，看《侏罗纪公园》里的大恐龙觉得缺了点什么。换到LHG—838上之后，效果特逼真。那气势绝不是四、五十瓦的小机器能比得了的。

后来，我们又摩过几台其它国产机器，效果不理想。倒是“东鹏”，摩后效果明显，没多少钱又想发烧的朋友，不妨以“东鹏”当基础，又“炼”耳，再抽空练练手，你琢磨琢磨是不是这个理儿？



等于觅到一位知音,忧郁时他会细声款语来宽慰你,快乐时有他谈笑风生来助兴,何乐而不为?

本机有如下特点:1.不失真输出功率 $2 \times 5W$ ,2.电路简单,无需特殊元件,并给出了部分元件代用经验;3.本机频响宽、失真低,电路中设有高低音调控制电路,使用方便。

### 电路工作原理

整机电路图见图1。每个声道只需2只管子。放大作用以音调网络为界分为前后二部分。前一部分为电压放大部分,后一部分为末前级与功放级。VE1、VE2选用高 $\mu$ 管6N2,以提高整机灵敏度。电压放大级的主要技术指标是放大倍数和频率失真程度。6N2放大系数为97.5,足以满足本机要求。采用阻容耦合,中频区域的放大倍数最大,幅频特性和相频特性都很平坦。而低频区域和高频区域都以一定的规律下降。通常要提高上限频率就要减小 $R_4$ 值,要延伸下限频率就得增大 $C_1$ 值。经反复调试,本机电压放大级屏极负载电阻取值 $150k$ , $C_1$ 用 $0.1\mu F$ 。末前级是典型的具有阴极电阻的自生偏压兼越级负反馈的电压放大器。功放级选用低频功率放大五极管6P14,该管在音响界中有“淑质英才”的美名,其阴极面积大,寿命长,尤其是跨导高达 $11.3mA/V$ ,灵敏度与功放效率均较高,是一种性能优良的功放管,实际装机试听也证实了这一点。VE3的栅极电阻 $R_{11}$ 对音质有一定影响,为获取较好的频响,本机取值较小为 $400k\Omega$ 。五极管的主要优点是放大系数较大,用作放大器时,可得到较高的放大倍数。同时因有帘栅极和抑制栅极的双重屏蔽作用,它的跨路电容很小,如6P14就小于 $0.2pF$ ,高频损耗小。当然,同三极管相比较,五极管用作放大器时,失真和噪声都要大一些。不过,本机装制后听来音色纯净自然,通透明快,噪声根本听不出,这与甲类工作状态有关。

电源部分有采用5Z2P进行整流,然后经过 $\pi$ 型LC滤波电路对机供电。其中灯丝绕组、电压放大级与功放级宜独立绕制,以期减少相互干扰。

### 具体制作经验

1. 元器件选用。电子管VE1、VE2选用“J”级品6N2,可用6N1直接代换。VE3选用北京牌6P14,与之相同的管子

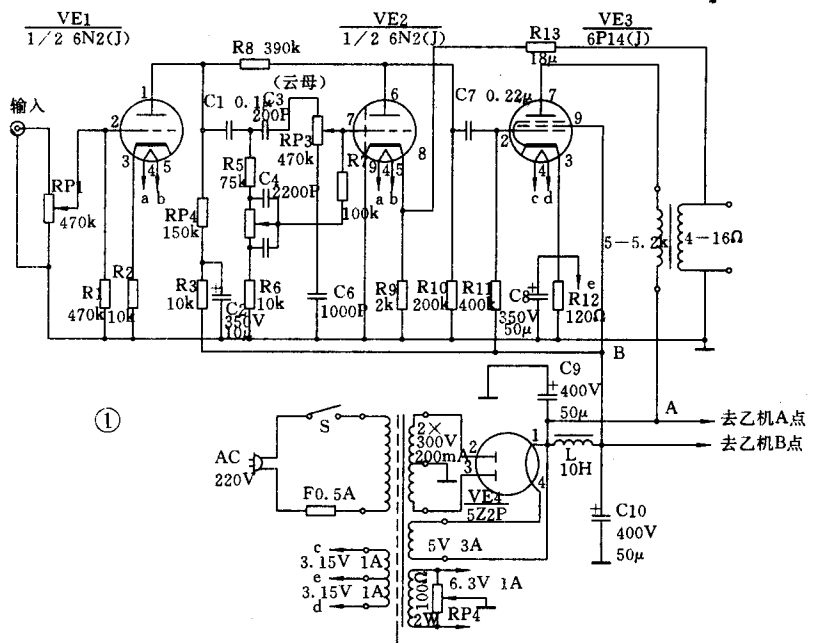
型号为6BQ5。本机对电阻、电容品质无特殊要求,电阻用普通碳膜电阻即可。笔者所用的电阻皆为旧电子管收音机的拆用品。只是为电路工作稳定起见,电阻的功率宜选取大些,笔者用的都是1瓦功率的规格。电容 $C_1$ 、 $C_4$ 、 $C_5$ 、 $C_6$ 、 $C_7$ 可用普通聚丙烯电容器,耐压在400以上即可。 $C_2$ 、 $C_8$ 为普通高压电解,耐压大于350V即可。 $C_9$ 、 $C_{10}$ 耐压应大于400V,有条件者应优先考虑用彩电电解。 $C_3$ 选用200pF云母电容。

电源变压器功率应大于100W,初、次级间应加有屏蔽层,各组灯丝独立绕制,绕制数据见图1。电源变压器铁芯型号采用“GEIB-35”,截面积大于 $35 \times 47mm^2$ 。5Z2P供电电压为5V,用 $\Phi 1.21mm$ 漆包线绕24匝,电流应 $\geq 3A$ 。功放管6P14的灯丝供电电压为6.3V,用 $\Phi 1.21mm$ 漆包线绕30匝,在中心处抽头,即抽头e,接至6P14阴极,可提高信噪比。扼流圈L可用CEIB-22硅钢片,叠厚22mm,用 $\Phi 0.28mm$ 漆包线绕2700匝。为使扼流圈不产生直流饱和,在铁芯上应有空隙以增加磁阻。为此,铁芯可采用对叠方式叠合,留下约0.5mm的空隙,空隙处塞上绝缘纸,绕圈能通过150mA电流即可。

输出变压器品质高低对音质大有影响,可购买成品音频输出变压顺,功率为5W,初级阻抗为 $5 \sim 5.2k\Omega$ ,次级输出阻抗为 $4 \sim 16\Omega$ ,型号为“OPT-5-5”。

电位器 $RP_1$ 应选用 $470k\Omega$ 双联指数型音响专用电位器。 $RP_2$ 、 $RP_3$ 可用普通功率在2W以上的电位器。 $RP_4$ 用2W左右的 $100\Omega$ 线绕电位器。

2. 安装与调试。读者可视自身条件选择安装方

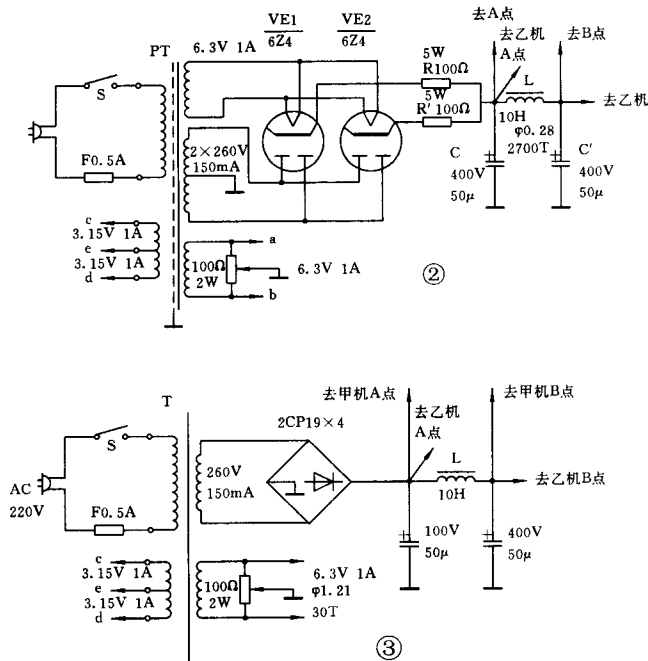


式。笔者用的是电子管收音机底座，利用其原有的电子管座，变压器及接线柱，安装甚为便利。如为整洁起见，读者也可采用印刷电路板，将电源变压器、输出变压器、扼流圈、电子管及大电解电容安装于金属板底座上部，将印刷电路板安装于底座内部，这样可以防止阻容元件因受高温而导致参考变化。为防止干扰信号进入，应采取必要的措施。电源变压器可直立安装，用支架支起，使其高出底座一段距离，可以防止变压器漏磁通过底板进入电路而引起交流声。电源变压器线包与扼流圈线包相互垂地，并应尽可能远离输出变压器。VE1、VE2 应远离电源变压器。电解电容应远离功放管，为了避免被烤得过热而干涸失效。

各种零件的接线应尽量短，走线不能乱，同一级元件应靠近该级电子管，并保证一点接地。电子管栅极引线应尽量短，并避免与屏极引线平行。屏极电路和栅极电路接线稍和底板离开一点，这样可以减少一些潜在分布电容量。灯丝引线最好绞合起来靠底板走，以减少因灯丝引起的交流声。旁路电容器必须直接由管座或旁路点连到本级接地点。电容器的接线头不能太长，因为被旁路的电流为交流电，容易和其他线路感应，而且长导线本身有电感，对高频电流形成感抗，这样就降低了旁路的作用。要特别注意 VE1 栅极引线要采用金属屏蔽线，并且在靠近栅极一点将屏蔽层接地。只要能注意以上事项，仔细焊接，装制无后，即可通电煲机试听，无需做调整工作。

### 部分元件代用经验

其中电压放大管可用 6N1 代替，代替后 R4 降至



100kΩ, R8 降为 100kΩ, R10 降至 50kΩ 左右。用 6N15 代替时改动法如上。电源整流电子二极管可用 6Z4 代换。因单只 6Z4 管最大直流输出电流只有 75mA, 故应用两只管子并联后使用, 电路改动如图 2。也可用半导体二极管代换。只是音质略有变化, 改动电路见图 3。

扬声器低频单元可用 YDS-2004 型 8 英寸橡皮边喇叭, 高频单元用 YDG-3 型 2.5 英寸小高音喇叭, 通过简单的电容分频, 分频点选在 3kHz, 电容可用音响专用无极性电容, 如 CD94 型、CD95 型, 也可用品质好的两只电解电容 (20μF 与 10μF) 反相串联代用, 只是效果略差一些。

只要元件无误差, 焊接正确, 开机煲半小时即可试听, 如果电路工作很稳定, 试将反馈电阻 R13 取消, 此时音质更为透亮。

笔者用摩过的飞利浦—CD471 型 CD 机作音源, 直驳此机, 推动前面介绍的两款扬声器制成的密闭式书架式音箱, 于书房聆听, 令人回味无穷。试听碟先用 1990 年德国格拉玛风公司出版的《彼得与狼》, 编号为“DG429 396-2”, 由阿巴多指挥欧洲室内乐团演奏, 史汀旁白。一开场就将人深深吸引入剧情之中。小型音箱所独具的清晰的声场感使人身临其境, 闭上眼睛便觉得自己也在参与彼得与狼的周旋。史汀的旁白那样真切自然, 紧扣剧情。彼得遇险时紧张的气氛凝重得让人喘不过气来, 老狼被斗败时热烈明快的节奏令人欢欣鼓舞, 让人领略音乐这种艺术的无穷魅力。又用珍妮芙·华纳的《蓝雨楼》试听, 本机对人声的绝佳演绎令珍妮芙·华纳的富有磁性的迷人歌喉体现得极其完美, 萨克斯手保罗·奥斯托玛尔的萨克管舞弄得令人如痴如醉。让人赞叹天碟音色之至纯之至, 同时也令人暗叹电子管之青山不老。

笔者也曾用自制的 DM62 磁头卡座加前置直驳该机, 试听民乐演奏带。其间一曲古筝曲《高山流水》意境空远, 超凡脱俗, 不由得令人文思泉涌。

### “电子新产品新技术成果汇编 (1992~1993 年度)”

由中国电子学会编辑的“电子新产品新技术成果汇编(1992~1993 年度)”已经于今年 10 月底出版发行。该“汇编”精选了近 2 年来全国电子科技成果的精华共 229 项, 均具有较好的市场前景, 而且技术先进、实用性强。“汇编”中除了对每个项目作较详细的介绍外, 还提供了发明单位和个人的联系地址。需要者请汇款 60 元(含邮费)至: 北京 165 信息咨询部王雅保收(邮编 100036), 电话: 8263459。

现在,我国有6000多万中等收入的城市家庭和相当一部分农村富裕家庭,娱乐方面的投资在家庭总投资额中已占了很大一部分比例,而家用摄像机正成为人们的一个消费热点。一时间,松下、索尼、日立、夏普、JVC、佳能等牌号的各种家用摄像机充斥市场,令人目不暇接。在这使人眼花缭乱的家用摄像机市场面前,持币待购的人们一下子感到无所适从,怎样才能买到一台满意称

心的家用摄像机呢?这是消费者所关心的。消费者在购买摄像机时,可根据以下要点进行参考。

**1. 画面解析度:**无论是8毫米或是VHS规格,其画面解析度可分为两个档次。普通8毫米摄像机(如索尼CCD-TR303E)和VHD-C摄像机(如松下NV-S600EN),其水平解析度都在220~250条扫描线之间,使用这种档次摄像机拍摄出来的画面,与普通电视节目信号相比有明显差距。在家用电视机水平解析度650线以下,摄像机的解析度越高,影像的质量也就越好,8毫米规则中的Hi8(又称“超8”)系列及VHS规格中的S-VHS-C系列画面解析度都能达到400线左右,前者的代表机型是索尼TR-705E、TR-805E等,后者如松下NV-S800EN型。总体而言,由于Hi8规格技术水平更为先进,在同一时期开发系列新品种中,Hi8机型的解析度高于S-VHS-C规格同类产品。

**2. 摄像机摄像板 CCD 像素:**这是衡量摄像机画面质量的指标。家用摄像机采用电荷耦合器件,英文简称为CCD。CCD像素的多寡直接影响画质清晰度。像素愈多,影像愈加鲜明艳丽。市面上的机型一般像素在27万至47万之间。如索尼系列的Hi8规格摄像机像素比较多,因此,色彩鲜艳,清晰度高。

**3. 电子快门速度:**电子快门速度越快,摄得的影像分解动作就越细,市场上的机型一般可达到1/4000或1/10000。但除非用于拍摄运动等快节奏节目,在日常使用中,这部分功能较少涉及。消费者在购买摄像机时,无须太注意这项功能。因为电子快门速度越快的机型,价格也就越高。

**4. 镜头的倍数:**家用摄像机常用于室内拍摄,由于房间大多空间狭小,进退很不方便,因此,摄像机自身的变焦倍率功效卓著,不容忽视。市场上的家用摄

像机,至少配备6倍伸缩镜头(200米),很多机型是8倍或10倍变焦。当然,伸缩倍数越大,镜头取景越灵活自如,但是随着变焦倍数的增加,对晃动也就更加敏感,甚至必须使用三脚架才能稳定画面。另外,部分机种用电子线路放大影像,标榜放大倍率可达得到16至64倍,但这不是光学镜头的变焦,得到的影像会产生扭曲变形。因此,消费者在购买家用摄像机时,最好选择光学镜头变焦的机型。如松下NV-S8AEN,松下NV-S250EN。

**5. 近摄功能:**近摄功能可用来拍摄很小的景物,如昆虫、花草或照片中的影像。索尼TR-705E型摄像机可以清楚地拍摄距镜头只有1厘米的物体。大多数机型都有近摄功能,但有的不能自动变焦,有的必须望远拍摄。购买时请注意仔细比较。这方面功能索尼系列的摄像机比较理想。

**6. 防震功能:**家用摄像机由于体积过小,再加上大多数使用者没有接受过专业训练,因此拍摄时容易晃动。特别是高倍率变焦镜头拍摄远处景象时,这种震晃近似美丽的画面中在巨流中颠簸的小舟。在新开发的摄像机新品种中,有些增加了防震功能,如索尼TR-805E型采用光学防震系统,能将手震所引起的不定影像矫正,充分保证了影像画面质量的稳定。

**7. 白平衡控制:**白平衡控制是指摄像机自动调节画面黑白亮度的能力,大多数机型都有自动白平衡控制,但在光线变化太快(如舞会)、太亮、黑白反差太大,以至在室外拍摄夜景、烟火、霓虹灯、日落前或日出前的影像时,自动白平衡控制往往不能尽如人意,在这些摄景中,必须使用手动操作。因此带有手动白平衡调整的机型有更大的适应性。

**8. 编辑功能:**不论是哪一种8毫米或VHS-C规格录像带,都比普通VHS规格录像带价格贵,而且摄像机也不适宜经常作放像机使用,因此用摄像机拍摄好的节目应当通过录像机转录到普通VHS像带上。在这个过程中,可以趁机对拍出来的带子进行去芜存青的整理。各种型号摄像机的编辑功能都有差异,一台有边看边找、操纵简单编辑功能的机器可以省去使用者不少的时间。这部分功能较好的机器型号有:带液晶观景器的夏普VL-E7D、夏普VL-E8D。

**9. 遥控功能:**遥控功能可用于偷拍或自拍,增添了家用摄像机的使用乐趣,这是一项重要的功能,望消费者购买时注意。

**10. 机器的尺寸重要:**市场上销售的家用摄像机的尺寸大致分三种。全尺寸VHS规格摄像机,如早期的松下M7、M3000,这类机器使用标准VHS录像带,尺寸与重量都较大,使用时必须扛在肩上,这类摄像机因使用不方便已渐趋淘汰;第二类是长度尺寸在250毫米以上的8毫米或VHS-C规格的摄像机,如索尼

## 电阻开路引起的故障

朱子川 薛淑容

在修理电视中,由于电阻烧焦烧糊引起的故障屡见不鲜。所以,在打开电视机后盖进行修理时,首先就得检查机内电阻有否烧糊,保险丝管是否被烧断以及其他元件是否出现异常现象,以此来判断故障的所在。然而,在修理中,电阻内部损坏造成的故障,是目测极难发现的,现在列出3例以飨读者。

**例1 故障现象:**一台福日 NP82C3 彩色电视机,在收视过程中突然出现无光无声。打开后机盖检测,发现保险丝管烧糊;行输出管 V781(2SD898B)击穿;电源厚膜电路 STR6020 亦损坏。换上新保险丝管,新行输出管及新厚膜电路后,虽然均未被损坏,但是机器仍然是无光无声。

**分析与检修:**开机用万用表测量电源厚膜电路 STR6020 的①脚电压,电压为+300V,说明整流滤波电路正常。测量其他各脚电压,都比正常值低得多,尤其是②脚更低。这说明电源的反馈调整部分有问题。测量周围有关元件,发现电阻 R905 阻值很大,焊下观其外表未发现异常现象,用万用表测量其阻值为无穷大。由于 R905 开路,由+300V 提供的启动脉冲电压加到 STR6020②脚并由④脚输出的+110V 电压反馈不到②脚,造成开关电源无法振荡,于是整机不能工作。换上新的电阻后,整机工作正常。

**例2 故障现象:**先后有3台环宇牌 47C-6 型彩色电视机,出现无光无声。

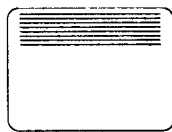
**分析与检修:**打开后机盖目测机内,均未发现异常现象;用万用表测量保险丝管、电源振荡管、行输出

管等等都完好无损。加电测量行输出管(V702)集电极电压,电压为+102V,这属于正常情况,说明开关电源部分没有问题;测量行输出变压器各绕组整流输出的电压,皆无。这说明行输出部分没有工作;再测量行推动管(V721)各极电压,发现行推动管集电极电压接近于零。最后查得 R725(2.2kΩ/3W)电阻阻值很大,焊下目测,仅仅看见电阻表面有针尖大的小黑点;用万用表测量之,电阻阻值为无穷大。由于 R725 开路,由此+123V 经 R725、R726 降压后提给 V721 集电极的电压没有了,所以行输出部分不能工作,造成无光无声。换上新的 2.2kΩ/3W 金属膜电阻,这3台电视机先后都修复正常。

**例3 故障现象:**一台星海牌 47CJ2 型彩色电视机,在屏幕上半部出现十余条类似回扫线的明线。见附图。

**分析与检修:**这种故障乍看起来,似乎是行消隐电路有故障,实则不然。如果是行消隐电路有故障,虽然屏幕上半部的回扫线较明显,但是屏幕下半部是可以观察到隐约回扫线的。现在屏幕下半部很正常,因此,我们判定不是消隐电路有问题,而是场输出电路中某个元件出了问题。

打开机后盖,用万用表测量场输出部分几个晶体管 V303、V306、V307 的各极电压,并将测量结果与图纸所给的值进行比较,除了 V306 集电极电压比标称值 50.9V 低 7.9V 外,其他各管的各极电压值基本接近正常值。关机进一步查找,发现 R325 阻值很大,焊下目测其外表,未见异常;用万用表测量,其阻值为无穷大。因为 R325 开路,由+112V 提供给 V306 集电极的这路电压加不上去,造成供电不足,于是出现了上述故障。换上符合要求的电阻后,机器恢复正常。



CCD-FX270E,这类机器可以手持操纵,但往往需要双手持机;第三类是索尼“护照”型或松下“掌中宝”型小型家用摄像机,整机尺寸不到200毫米,重量在600~800克左右,如索尼 CCD-TR303E、TR705E、TR805E 及松下 NV-S600EN、S700EN、S800EN 等。这类机器轻巧灵便,使用者可以自如地单手操作。开发厂商已提出要把手持摄像机浓缩至香烟盒大小。但是随着尺寸的削减,有些功能也必定会被“忍痛割爱”,消费者在购买摄像机时要注意仔细比较。

在条件许可下,可优选 Hi8 规格的摄像机,因为该机型应用了较先进技术,不仅提高了清晰度,还有效地缩小了体积和重量。目前国内市场 Hi8 系列代表机型为索尼 CCD-TR705E。

## 阻值变增大造成对比度减弱的故障

金星 B35-1U 型黑白电视机,能收到正常的伴音,但图像对比度极弱,有时甚至无图,怀疑问题出在视放部分。经检查,视放各部分都正常。调对比度钮略有反映,证明对比度钮无问题。后来怀疑故障在通道部分,当检测  $\mu$ PC1366C 时,发现各脚电压普遍下降,电源⑦脚也只有 8.2V,低于正常值的 10.5V。测 2R14 上有 3.8V 的电压降,当瞬间短接 2R14 时, $\mu$ PC1366C 的⑦脚有 12V 电压,图像也有层次。因此怀疑 2R14 变值。将 2R14 焊下检测,发现它已由标称 15Ω 增大到 400Ω。换一只 1/2 W、15Ω 的电阻,图像正常。

王永喜



## 飞利浦 20CT6050 彩电典型故障检修两例

蒋志平

**例1 故障现象:**刚开机声音小而模糊,开机一会儿无声。光栅图像基本正常。

**分析与检修:**光栅图像正常,说明高放、中放及扫描解码电路基本正常,应侧重检查(1)行开关变压器+29V电压;(2)消静噪电路;(3)伴音通道。+29V主要供伴音解调、预放集成块 TBA120A 及低功放集成块 TDA2611A 电源。检测+29V,查整流管 6360、滤波电容 2360 均好,负载无短路,测量开关变压器次级⑦、⑧脚,有交流 28V,测保险电阻 3360 已烧坏,更换此电阻再测量,空载时的+29V 在加载后只有+27V,说明负载电流偏大。用镊子触及解调前置功放集成块 TBA120A ⑧脚输出端、扬声器有感应,嗡声很大,说明功放以后良好,测集成块 TBA120A 各脚电压基本正常,只是电源输入①、②脚电压稍低 1.5V,再查静噪控制管 7165(BC548),良好,将静噪电平控制微调电阻 3666 调最大,音量开大后,用小起子轻触 TBA120A 输入端⑬、⑭脚,扬声器仍无感应声,检查该集成块外围元件均良好,断定 TBA120A 已坏,更换集成块,声音恢复正常,故障排除。

**例2 故障现象:**刚开机图声正常,过 2~5 分钟,光栅幅度向中间压缩 1/3,亮度减小,图像模糊且横向滚翻,调节亮度、对比度均无效,声音正常,各波段如此。关机一段时间再开机,光栅能保持一段时间正常但过后又出现故障。

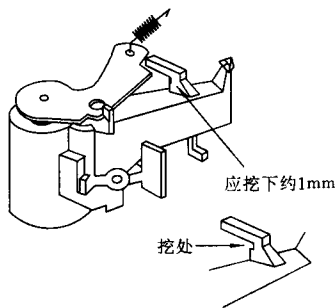
**分析与检修:**从现象判断,高放、中放、低音放、场扫描电路基本正常。故障在行振荡及输出电路,可能是某元件有故障。一般造成行幅压缩有如下几种原因:①振荡不足;②逆程电容校正电容有故障;③行幅电路变化;④行频偏差大;⑤行偏转线圈有故障。先测行输出变压器输出的各种电压:+115V、+12V、+25V、+29V,均正常,但+180V 只在 70~85V 之间摆动,-26V 只有一半,聚焦极电压和加速极电压严重不足。显像管灯丝电压不到 5V(正常 6.3V),灯丝电流不足 500mA 未超载。该机的行偏转线圈是行输出放大电路的一部分,断开行偏转线圈,行输出管不工作,测行偏转线圈直流电阻在 1.2Ω 左右,基本正常。怀疑行振荡不足,先检查行前置放大管 7322,驱动管 7353 及电源开关管 7355,各极电压基本正常,怀疑行输出管放大倍数随温度变化,更换 7562(BU508A),无效,

再调行幅电阻 3500,无效,断开+180V 输出端保险电阻 3583,灯丝和高压仍上不去。进一步检查逆程电容 2568、2569、2570 均正常。当断开高压电容 2567(8200pF)时,所有+180V,灯丝、高压均恢复正常,亮度,对比度调节也正常,但图像行幅更压缩,图像轮廓清晰些,横滚厉害,检查电容 2567 良好。仔细分析电路:电容 2567 与行振荡线圈及行输出变压器一起组成行输出放大谐振回路,断开电容器,输出变大,说明回路谐振,估计行频升高了。为证实判断,仔细微调行频电阻 3871,它接在行振荡集成块 7875 的⑮脚,是 15625Hz 锯齿波发生器外围元件,将 3871 调到头即行频最大时,出现 3~4 帧重影图像,肯定行频偏高,检查⑮脚电容 2870(2n2),良好,先接回高压电容 2567,再试用 1800pF 电容并联在 2870 上,此时光栅打满屏幕,图像恢复,但不稳定。测量集成块 7875⑩脚输出行频电压正常(约 3.2V),但电压明显摆动,肯定集成块中锯齿波发生器参数变化。更换 7875(TDA2577A),去掉并联 1800pF 电容,重调 3871 电阻,图像稳定良好,故障排除。

小结:改变集成块 TDA2577A ⑮脚外接电容 2870 的容量大小,可以在较大范围内校正行频的偏差值。

## J27 录像机压带不紧的检修

一台 J27 录像机的鼓转速很高,在电视屏幕上呈现类似行失步的斜条,磁带转速慢而不稳,有时干脆保护性停机。像这种故障一般应怀疑伺服部分有毛病,但仔细检查后并没发现什么情况。当用手向主导轴方向



推压带轮时走带就能正常,磁鼓转速也随之降为正常。用手动模拟加载试验发现压带轮与主导轴之间压力很小,证明故障是由此引起的。

具体修理方法如下:先取下凸柱压帽,提出压带轮组件,再松脱压带轮支板与凸柱驱动支架之间的拉簧。由于故障是驱动不到位引起的,所以将它们之间接触的部位用小刀刻出深约 1mm 的槽,这样处理后即可增大压带胶轮与主导轴之间的压力,请见上图。

将组件装回原位后开机试验,结果一切恢复正常。

于勇军

橡胶配件在盒式磁带录音机中起着相当重要的作用,其性能的好坏直接影响到录音机的质量和技术指标。据科学试验与生产实践得知,录音机在录音、放音过程中0.1~10Hz的低频晃动原因之一是橡胶材质的传动带和压带轮的物理、化学性能不符合要求。橡胶配件是一种易损件,在维修录音机时最常见的故障之一就是橡胶配件老化失效或磨损变坏。本文着重谈它的种类、性能和更换方法等,供广大读者和用户参考。

### 一、橡胶配件的种类与作用

1. 传动带 传送电机输出的转矩,直接或间接地传递给录音机机心的有关工作部位。这种传递转矩的方式结构简单,运转平稳,振动小,噪声低,可以缓冲和吸收来自电机和皮带轮的振动,有低频滤波作用;当录音机录、放音带阻力过大或超载时,传动带会自动打滑不至于损伤机心有关传动件。

按传动带的横截面形状可分为:

1) 方带 横截面为正方形,工作效率较高,但传动精度稍差。多用于普及型和袖珍型录音机。

2) 扁带 横截面为矩形,传动精度高,但工作效率稍差。中高档录音机和录音座多采用扁带。

按传动带的功用可分为:

1) 主传动带 将电机输出的转矩直接传递给飞轮主导轴组件,使主导轴与压带轮一起驱动磁带恒速运行。

2) 副传动带 将电机输出的转矩直接传递给张紧轮(亦称快进、倒带转换轮),或通过飞轮主导轴组件将电机转矩间接传递给张紧轮,实现快进、倒带功能。采用副传动带的机心为数不多。

3) 计数器传动带 通过供带轮或收带轮将电机转矩间接传递给计数器,完成卷绕磁带圈数的计量。

2. 压带轮 与主导轴贴靠在一起用摩擦力驱动磁带恒速运行,其几何形状与硬度直接影响磁带运行的平稳性和抖晃率。

3. 传动轮 采用摩擦传动方式的机心均用嵌有橡胶轮缘的传动轮,传动平稳无噪声,但易磨损、老化,产生运转不可靠故障。

### 二、橡胶配件的性能与材质

为使录音机能正常工作,橡胶配件必须达到规定的性能要求。

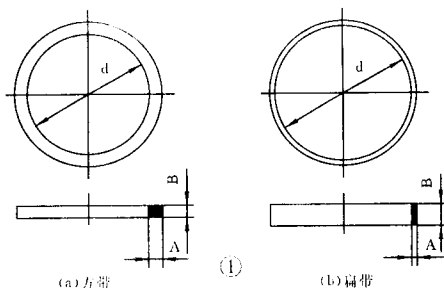
传动带的预张力即张紧力大小要适中,过大会使

橡胶传动带处于较大应力状态下运转,缩短使用寿命,甚至使主导轴与含油轴承之间增加磨损,抖晃变大;预张力过小易产生打滑,造成严重磨损,以至于报废。此外要求传动带有良好的几何精度,尽量减小对整机抖晃率指标的恶劣影响。

压带轮的旋转轴线应与主导轴的旋转轴线始终保持平行,以减小径向跳动,降低抖晃;压带轮的硬度应均匀,与主导轴贴压旋转的工作部位弹性要一致,否则将直接引发抖晃增大。

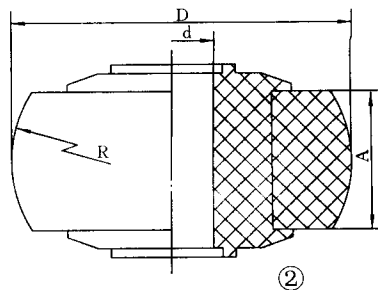
录音机橡胶配件的材质均为合成橡胶,属于热固型材料,不能回收还原成再生橡胶,只可一次性使用直至报废为止。所用合成橡胶的种类主要有下表所列的4种,从表1中可以看到各项性能均有程序不同的差异。

从录音机生产的实践观察,进口或出口的传动带材质多为氯丁胶,且批量很大;为国内录音机配套生产

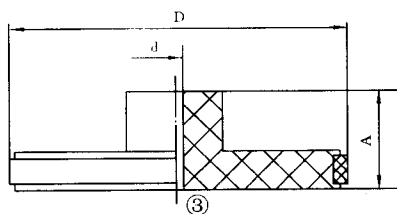


(a) 方带

(b) 扁带



②



③

# 扩音机电容器失效故障检修

电容器在扩音机电路中有滤波、耦合、反馈、防振等作用。它一旦失效,如变质、开路、击穿、漏电等,会使扩音机产生故障不能正常工作。有些从事修理的技术人员对它们在电路中的作用不甚了解,或在修理过程中未能予以足够的重视,走了弯路,以致造成损失。

电容器失效的原因:(1)本身质量欠佳;(2)使用条件不当;(3)长期使用老化变质也是重要因素之一。

工作在高电压、大电流电路中的电容器失效后,常

出现熔断保险丝、烧坏整流管、电源变压器等现象;工作在低电压、小电流电路中的电容器失效后,所造成的损失相对小些,但使扩音机的输出功率不足、产生振荡、失真等故障。下面就扩音机电容器失效故障的检修,谈谈本人多年的修理实践体会,供同仁参考:

以飞跃 R50—1 型电子管扩音机为例,该机有关电路如图所示。

例 1:故障现象:开低压电源正常,但开高压电源保险丝 BX 即熔断。

故障分析:熔断保险丝 BX 的原因可能是:(1)交流回路中的电源变压器 T7 线包间短路或线包与铁芯击穿短路;(2)整流管内磁极短路;(3)直流回路中的输出变压器 T6 击穿短路;(4)功放管 FU—7 磁极短路;(5)滤波电容器 C33、C34 击穿。

故障检修:焊掉电源变压器 T7 和输出变压器 T6 上所有连线,用兆欧表检测线包间,线包与铁芯间的绝

表 1

性能 品种	永久变形	摩擦系数	耐磨性	耐老化性	异味	备注
氯丁胶	大	大	较差	较差	淡	成本低,加工 工艺性好
聚氨酯胶	小	较小	好	较好	浓	成本高,拉长 后收缩性差
三元乙丙胶	较小	较大	较好	好	浓	可在 100℃ 环 境中长期使用
氯苯胶	一般	一般	一般	一般	淡	未硫化的半成 品贮存性能差

的传动带材质多为三元乙丙胶,嗅起来是浓苦杏仁味道。进口的压带轮材质也是以氯丁胶居多,而国产压带轮多数采用混合成分的胶料,其中氯丁占 40%,丁苯占 20~40%,天然胶占 20~40%。

### 三、橡胶配件的规格系列

#### 1. 传动带

1)方带内径  $d$  为 12~124mm,厚度  $A$  与宽度  $B$  相等均为 0.8~2.4mm,多数录音机采用的是 1×1mm 和 0.8×0.8mm 横截面方带。方带外形尺寸如图 1(a) 所示。

2)扁带内径  $d$  为 34~106mm,厚度  $A$  为 0.5~1.0mm,宽度  $B$  为 2.5~4mm。采用 0.5×3mm 和 0.6×3mm 横截面的扁带为多。扁带外形尺寸如图 1(b) 所示。

#### 2. 压带轮

外形尺寸如图 2 所示,采用最多的压带轮规格见表 2:

#### 3. 传动轮

外形尺寸如图 3 所示,常见的传动轮规格为:外径  $D$  为 14.5mm,高度  $A$  为 5.4mm,轮芯内径为 1.5mm。

表 2

序号	外径 D	高度 A	轮芯内径 d	备注
1	9	7	1.5	圆弧半径 R 为 40~60, 按设计要求选定。
2	10	7	1.5	
3	13	8.4	2.5	

### 四、橡胶配件的维护与更换

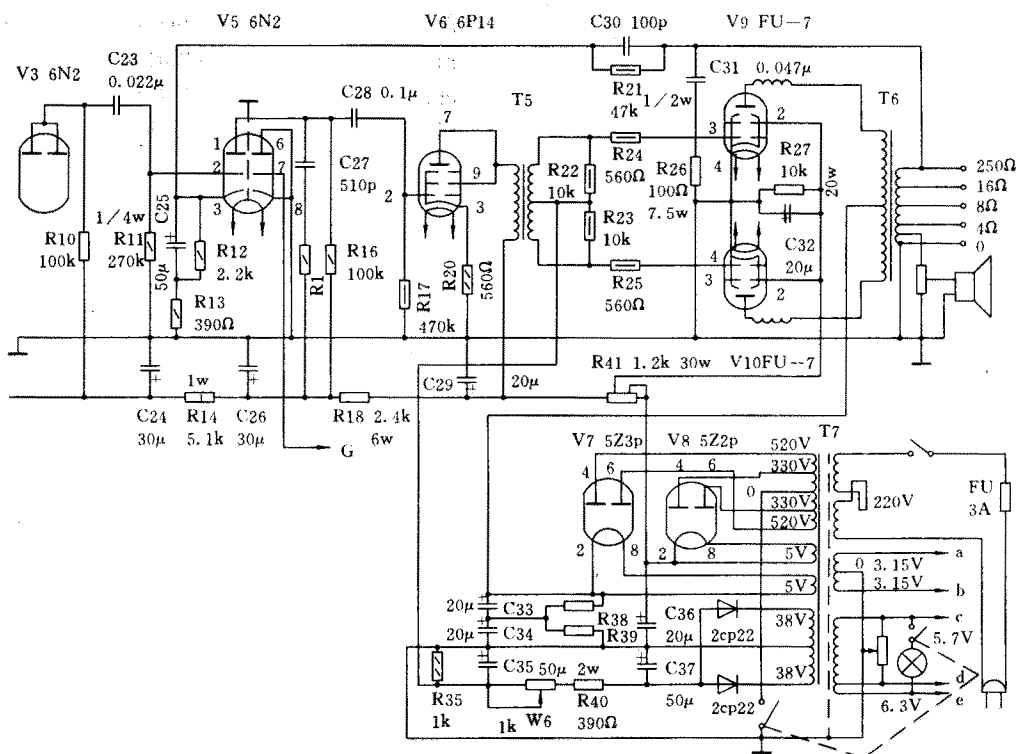
录音机使用时间久了,容易沾染灰尘,压带轮沾上磁粉与污垢,会造成带速不稳,抖动增大;传动带沾油污将出现打滑现象,不能准确地传递力矩,造成运带忽快忽慢,带速不稳定。为消除故障隐患,延长橡胶配件的使用寿命,必须注意维护保养。

1. 经常用蘸有酒精或其它清洁液的棉签擦拭磁头、压带轮、传动带及传动轮的工作面,清除粉尘与污垢,并保持录音机使用环境的清洁。

2. 在给录音机机心各旋转件和传动件注射润滑油脂时,谨防滴沾到橡胶配件上,不仅防止打滑,而且避免油脂腐蚀橡胶材质,降低工作性能与使用寿命。

3. 随着录音机使用时间的推移,橡胶配件易产生磨损与老化,出现永久变形,引起一系列故障,例如带速失调、抖动超差、力矩下降、驱动力不足、录放运带和快速卷带不正常等等,当磨损严重时,压带轮与主导轴贴压旋转的工作部位摩擦力不均,磁带运行轨迹呈上下窜动的蛇形,甚至发生绞带故障。遇有上述情况,就要采取相应措施设法更换相同规格性能的配件新品,别无他法。因为各种橡胶配件的材质均为合成橡胶,不可能再生,更不能用胶粘接修复,所以只能弃旧换新。

橡胶配件可到附近录音机维修部选配,如难以找到合适规格时,可向配件生产企业例如山东潍坊橡胶厂、广东江门橡胶二厂邮购,均可满足使用要求。



缘电阻，一般应在几百兆欧以上。经测变压器 T7、T6 完好。测功放管、整流管也完好。用万用表欧姆档测整流管 V7 的 2 脚或 8 脚时对地电阻为零。这是直流回路严重漏电所致，肯定是滤波电容器击穿。焊下电容器 C33、C34 检测，果然击穿。换上同容量电容器，故障排除。

例 2：故障现象：开机后声音失真，不到几分钟推动管 6P14 屏极发红。

故障分析：推动管 6P14 屏极发红与它的输出变压器 T5 初级线包局部短路、阴极电阻 R20 变质开路、耦合电容器 C28 变质有关。

故障检修：首先用兆欧表检测变压器 T5，用欧姆表检测阴极电阻 R20，没有发现损坏和变质。用万用表直流电压档测 6P14 各极电压，发现异常，2 脚有 10V 左右直流电压，这是耦合电容器 C28 漏电引起。焊下电容器 C28 检测严重漏电，换上同容量电容器，故障排除。

例 3：故障现象：开机后发出自激啸叫声。

故障分析：产生自激啸叫的原因可能是：(1) 输出变压器相位反接或功放管 FU-7 屏帽错插；(2) 输出端的防振电容器干枯。

故障检修：检查输出变压器的相位和功放管屏帽

没有反接和错插。焊下电容器 C31 检测发现干枯，换上同容量电容器，故障排除。

例 4：故障现象：开机后，功放管 FU-7 屏极发红，用电压表测输出端有很高的超音频振荡电压。

故障分析：功放管 FU-7 屏极发红的原因：(1) 输出变压器局部短路；(2) 输入变压器次级带正电；(3) 功放管 FU-7 栅极负压太低（正常值为  $-32V$ ）；(4) 振荡使屏耗增大致使屏极发红。

故障检修：以上已检测过输出变压器和输入变压器完好，测 FU-7 栅负压正常。焊下负反馈电容器 C30，检测已击穿。换上同容量电容器，故障排除。

例 5：故障现象：开机后输出电压低，功率严重不足。

故障分析：输出电压低、功率不足，可能是功放管衰老，推动管推动电压不足，或电压放大级增益太低造成，应该由末级向前级逐级检查。

故障检修：将功放管、推动管以新管更换。手拿金属镊子由后级向前级逐级敲各管栅极，扬声器应发生“咯咯”声。当敲某管栅极时“咯咯”声若变小，故障就出在这一级上。如当敲 V3 2 脚时“咯咯”声突然很小，这故障可能是耦合电容器 C23 干枯所致。焊下 C23，测量无容量。换上同容量电容器，故障排除。



在录像机的机械传动部分中广泛使用着橡胶制品,无论是作为传送皮带或是作为靠轮橡胶圈,其主要作用都是磨擦传动。因此,随着使用时间的增加、磨擦力的增大、磨擦力会变化(一般为变小),有时即使长期放置不用,也会因自然老化而降低效用,加之有些用户把录像机像对

待缝纫机一样,经常自作主张给它上机油,结果是画蛇添足,使橡胶过早老化,造成录像机的人为故障。

在录像机中,橡胶件主要使用在以下几个地方:

### 一、带仓电机皮带

在国内拥有量极大的乐声 370、250、450 等型录像机中,其带仓盒的进出是靠带仓电机皮带来传动。在电路正常的情况下,如果插入磁带后有正常的入盒动作,但面板指示上不能出现带仓盒到位的指示,且带仓盒会自动退出,此种情况多为带仓电机皮带磨损或老化所致。

### 二、加载电机皮带

磁带仓正常到位以后,按放像键,加载电机开始动作(有些机心没有单独的加载电机,靠主导电机与齿轮传动来完成加载动作不在此列),导柱运动一段时间后很快又自动退载,此种情况多为加载电机皮带老化或磨损,使加载不到位或方式开关不到位所致,常见的如日立 330、340 等机型。

### 三、主导电机皮带

磁带仓正常到位、按重放键加载动作完成后,鼓电机与主导电机运转正常,但由于收带盘不转动或转动不利,几秒钟后出现保护退载等停机保护措施,此情况可能是主导电机皮带打滑所引起的。

### 四、靠轮(也称自由轮、悬臂轮)

#### 磨擦橡胶圈

靠轮在录像机中的使用非常多。如前所述,录像机在加载和主导传送皮带都正常的情况下,如果收带无力或不收带,录像机出现保护性停机,这时的情况一般是靠轮橡胶圈磨损或老化。

由上述可知,录像机中橡胶件质量的好坏直接关系到录像机工作状态的正常与否,很多故障的本身就是由橡胶件所引起的。因此,在录像机中出现上面几种故障情况的时候,可先检查一下橡胶件的质量情况,当确定是它的故障时宜及早更换。如发现是靠轮橡胶圈失效,可直接更换橡胶圈,不必更换整个组件。在有些情况下用松香粉未来加大磨擦也是权宜之计,且在使用松香时应非常小心,切不要把它撒到别的机械传动部位造成人为故障。

湖北省电教技术服务中心供录像机橡胶件:①乐声 370、250、450,日立 330、340、富丽 3000、2500、三洋等机型传送带,5元/套,邮费2元/次。②乐声 370、250、450、G10、G30 等机型靠轮橡胶圈,8元/只。邮费2元/次。③另有各型靠轮胶圈、带仓电机皮带、传送带因规格太多,咨询请付1元资料费即寄。邮编430071,武汉市洪山路2号,湖北科教大厦B座,电话(027)7816655,7816677 转31351(办),7825482(宅),联系人:夏兴邦。

## 组合音响前置放大 IC

### 代换一例

兰 德

一台丽都 LD-882 型组合音响的 B 卡录音座发生音轻、有杂声等故障,经检查系前置放大集成电路 BA328(IC201)损坏所致。因本地无法购到 BA328,经查 IC 特性手册及分析有关电路后,就用三洋产品 LA3161 直接代换,结果效果十分良好。用 LA3161 代换 BA328 时,主要应注意不要搞错引脚位置,因为两者的引脚识别标记不相同,LA3161 为印型号一面的封装上有小圆凹坑,BA328 为封装顶部有半圆弧缺口。由于 LA3161 的总谐波失真度 THD 等特性优于 BA328,且一般价格也比 BA328 低(若邮购则价差更大),故用其代换 BA328 是十分合适的。此外,LA3160 和 BA329 也可直代 BA328(BA329 仅比 BA328 多一个空脚⑨脚)。

以上所介绍的几种 IC 在许多组合音响及收录机中均有应用,一般都可互换使用。

# 风扇电机线圈的修理

孙玉纯

在家用电风扇维修中,经常遇到电机局部线圈损坏,而大部分线圈完好无损的情况。如将全部线圈毁掉重嵌线,实在可惜,而且造成浪费,在这种情况下,可对损坏线圈进行局部修理。家用电风扇主要有台扇和吊扇两大类,这两类电机结构相比较,吊扇电机定子铁芯薄,线圈小,结构也较为简单直观。以吊扇为例,谈一下电机局部线圈损坏的修理。

吊扇电机有主副二相线圈,这二相线圈为并联,而各相中的单个线圈为串联,其工作原理许多书刊均有介绍,不再赘述。其定子铁芯有嵌线槽,常见的有双层和单层,双层即内层和外层,一般内层嵌副线圈,圈数较少;外层嵌主线圈,圈数较多。线圈为链式结构,单层一般为叠绕,主副线圈交替嵌线。

## 一、损坏线圈的检查

线圈的损坏,不外乎短路与断路。风扇因线圈短路引起转速变慢,严重发热。电机打开后,大部分短路线圈均可直观检查出来,对于较隐蔽的短路线圈,可用万用表的 $R \times 1$ 档测量直流电阻,与好线圈的阻值作比较,粗略判断。当然用短路测试器检测,则判断更为准确。线圈的断路,可检查其直流通路。用万用表欧姆档,一表笔接此相线圈的一端,另一表笔可连接一锋利的刮脸刀片,手持刀片将刀刃轻轻逐个按压单个线圈端部来检查。如图1中,一表笔接A端,刀片一端测a线圈通,而测到c线圈不通;反过来,接A端的表笔接B端,测c线圈通,而测到a线圈不通,说明b线圈断路。刀片按压不要太重,透过绝缘漆皮即可,以免损伤漆包线。

## 二、修损坏线圈的挖补法

对于局部线圈损坏,可采用挖补法修理,顾名思义,就是挖去坏线圈,补上新线圈。只要严格质量,一般效果不错,补上的线圈,要以挖去的线圈数据为准,不能轻易改变,按以下步骤进行。

剔除坏线圈:操作必须耐心细致,对于孤立的单个线圈,打掉即可,对于链式和叠式绕组,一槽内嵌有二个线圈的边,由于线圈的浸漆工艺,使线圈坚硬粘连,在剔除坏线圈时,会损伤与好线圈的粘连部分,如损伤不大,可用绝缘漆涂抹于损伤处。若损伤大一些,可用竹片将损伤处的漆包线轻轻挑起拨开,使线与线之间有点间隙,再用绝缘漆涂抹,损伤严重则应剔除。如果处理不好,会造成线圈匝间短路,留下隐患。有些电机单个线圈之间的串

连接线不明显,剔除线圈时,要将好坏线圈之间的连接线找出,以备连接。

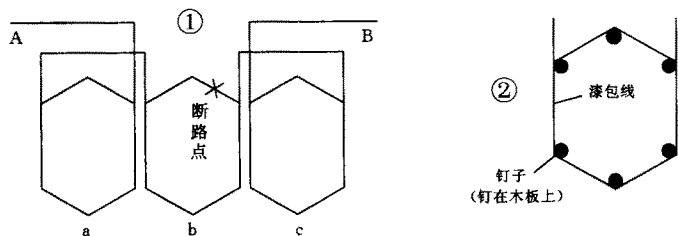
记录数据:线圈拆下后,用千分尺测量线径,测量周长,数清匝数,准备绕制新线圈。

绕制新线圈:有了数据,即可用线模在绕线机上绕制新线圈。线模的制作有多种,有些书刊有介绍,不再叙述,如没有线模和绕线机,可用钉子钉在木板上,做一简单线模(见图2),用手绕制。其形状可任意改变,绕制新线圈时,要把线圈绕得宽一些,薄一些,使线圈的内圈与外圈周长悬殊不大,嵌进槽里,比较合适,如绕得太窄,嵌进槽里,长短不一,十分难看,既浪费漆包线,对电机也无益处。线圈绕好后,把钉子从木板上拔下或者弄歪,线圈即可取下。

嵌线:将绝缘纸嵌入槽内,用竹片将线圈慢慢拨入槽内,压紧,外面嵌一竹棒。如果线圈嵌线须通过外层缝隙,有外层线圈隔挡,一般修复内层线有二种方法,一种方法是剔除外层线圈,嵌进内层线圈再修复外层线圈,另一种方法是穿绕修复,线圈匝数多,线径细,穿绕要小心,可用多股线穿绕,再交叉焊接。线圈补好后,用兆欧表测线圈间绝缘和对地绝缘,正常后用绝缘漆将补上的线圈浸渍二遍,经烘干处理即可装机运转。

对于台扇,由于铁芯宽,线圈结构多为叠压,加之浸漆使线圈非常坚硬,挖补比较困难,有的则无法挖补,具体情况须具体对待。对不宜采用挖补修理的就不要采用,要参考有关书刊介绍别的方法进行检修,否则,费工费料,结果还会导致失败。

对于其它设备中的中小型电机线圈,发生短路或断路故障时,也可以采用挖补法进行修理,其方法大致相同。



# 自制

## 磁带软件接口

周文齐

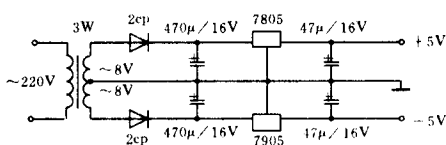
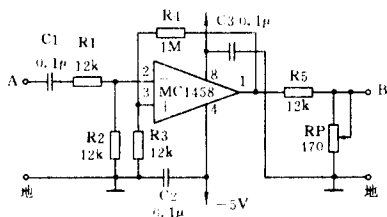
任天堂系列游戏机的声像远超过一般的微型计算机，从1983年推出至今一直畅销不衰，目前我国已成为家用游戏机的主流。为了降低用户在软件上的费用，进一步扩展其功能，使之能辅助青少年的外语、语文、数学等各类学科的学习，像“普里奇声像学习卡”、“裕兴万用游戏卡”、“活性游戏卡”等应运而生。这些卡的共同特点是可以使用价格低廉的磁带软件，从而受到用户的欢迎。

但是这类磁带软件一般用户无法录制，因用双卡录音机复制这些软件通常是无效的。

磁带软件在制作时，电脑在程序的控制下送到录音机的是一些幅度相等、宽带一定的标准脉冲信号，由于录音机带速的变化、磁带性能的不一致性等多种原因从而造成这些磁带软件在使用时输出的波形幅度与对称性均发生了比较严重的畸变，故复制无效。

针对上述问题笔者参考有关资料设计了如图所示的复制接口电路。图中主要使用运算放大器MC1458构成一个过零检测器，用来对畸变的波形进行判别与整形，使之尽可能地恢复成标准的脉冲信号再送往录音机录制存带。这样便可以得到一盒与原带一样的磁带软件，以便备份。

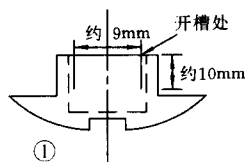
复制时用两只性能比较一致的单声道录音机。原版磁带装入一台录音机放音，其输出的电信号送到接口电路的A点与“地”，从接口的“B”点与“地”引出电信号送到另一台录音机的话筒输入插孔以录制存带。笔者用上述复制接口，成功复制了任何计算机与游戏机上使用的磁带软件，给使用者带来了极大的方便。



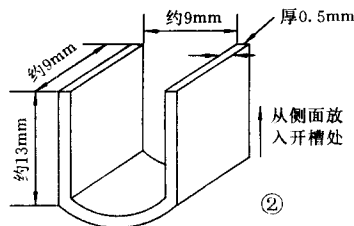
# 洗衣机

## 应急修理两例

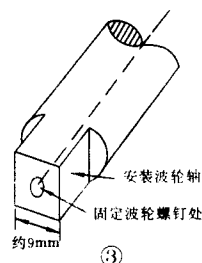
1. 一台白兰牌单缸洗衣机，塑料缸桶出现缸裂(漏)，不能正常洗涤。本人曾用市售502胶及塑料粘合，均不行。开始实验性维修，用25瓦电烙铁(瓦数不能太大)，沿洗衣机缸桶外部裂处烫合，然后用废塑料瓶(聚乙烯材料)，白色的，剪成小条，沿缸裂处用电烙铁烫合两遍，烫完一遍后再在上面烫第二遍，最后在缸桶内裂处用电烙铁烫合两遍，烫完一遍后再在上面烫第二遍，最后在缸桶内裂处用烙铁轻微烫合一下即可。至今二年有余，用户反映良好。



2. 洗衣机拌水波轮打滑，或是由于某种原因洗衣机长期使用电机轴旋转而拌水波轮不转。



拆下拌水波轮，波轮如图①所示。按图中箭头所示处用废钢锯条，锯大约10mm左右的深度槽2个。注意深度槽之间的距离应为电机轴上固定拌水波轮端的轴平面间的



距离，轴如图(3)所示。然后用大约厚0.5mm左右的铁片，剪成如图(2)所示的样子，其大小以能从侧面放入槽内为宜。放入深槽内后，加热往下压铁片，以不影响和密封缸桶接触为宜，避免损伤缸桶底部。然后安装整体，修理完毕。不用换波轮，效果很好。

杜王栓

电路中的元器件均为定值，无需调整。使用时只要调节RP以适应不同型号录音机的录音电平。通常只要调整到100Ω左右即可。接口电路的±5V电源可以选用市售标准电源。如果手头有元器件，也可参照图中给出的±5V电源制作。

## 激光唱机 故障排除一例

机型：日产 C.E.C(日本中央电机株式会社)  
CH-5000 型全遥控、4 倍取样、18 比特 D/A 转换、5 碟唱机。

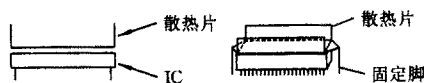
故障现象：冷机使用正常。放唱 1~2 小时后就发生一曲接上一曲时放音逐渐变慢现象。前进放唱虽慢，稍停一会仍可以放出，倒放曲目时显示屏上出现“play”标志，接着即停机。

检查分析：该机初用状态使用正常，正放选曲、倒放选曲、随意选曲均能迅速快捷地放出声音。使用 2 小时后（主要视环境温度的高低）即发生只有放音显示 play，而声音很迟才能出现的现象。多功能显示窗放唱的时间计数不出现，几十秒后计数出现（开始计数）可以放出声音。计数不出现即停机。Disc 转盘转向下一盘。故障时声音、音调均无改变。

该机冷机能放音，使用一段时间后不能放音并且逐渐加重，机器冷却后又恢复正常，肯定是因某元器件热稳定性差所造成。

开机 2 小时，打开机盖检查发现聚焦和径向驱动 IC 发热严重，手不能触，而 IC 是 30 脚双列扁平的那种，其表面附了一个 U 型铁皮散热片，从两边脚插焊在线路板上如图所示。

根据情况分析估计可能是散热片面积太小使 IC 工作一段时间后发热，使 IC 稳定性变差所致。焊下散热片 2 只固定脚，散热片与 IC 顶部接触部分涂有一层散热硅脂，IC 型号为 LA6520。



处理办法：根据情况，决定加大散热片面积，用一厚 2mm、宽 12mm、长 40mm 的铜件（从坏的工业交流接触器上拆的旧品）镀上锡，将 U 型散热片向上的 U 面也镀上锡，把铜件焊在 U 型凹内，锡要用足。冷后将 IC 顶部再涂些硅脂，把 U 型散热片焊回原处压紧 IC。试机三小时以上，反复跳选曲、倒选曲，一切均与开机冷态一样，证明该机故障排除。

书号	书 名	定价
03678	新编中外晶体管置换手册	19.80
04935	国外晶体管参数与代换大会	87.00
04016	31 厘米黑白电视机电路图集(二)	4.50
04017	31 厘米晶体管黑白电视机电路图集(三)	6.40
04018	集成电路黑白彩色电视机电路图集(四)	5.05
04098	47 厘米彩色电视机电路图集(六)	5.00
04099	47 厘米彩色电视机电路图集(七)	4.95
04100	47-55 厘米彩色电视机电路图集(八)	5.70
04619	最新国产 54 厘米红外遥控彩色电视机电路图集	12.70
03982	国产收录机电路图集(二)	6.85
03983	国产收录机电路图集(三)	5.60
05198	收录机机心磁头电机实用技术大全	30.00
05228	16 种新型进口彩色电视机检修实例	13.00
05202	单片机器件应用手册 家用电脑普及丛书	12.00
05294	电脑入门	7.00
05295	深入学习电脑	7.00
05296	学习使用 C 语言	12.00
05297	学习使用 FoxBASE	8.00
05298	实用 DOS 操作系统命令速查手册	8.50
05299	家用电脑常见故障及排除	5.50

购书方法：请将购书款及邮资费（书款的 10%）寄至北京市朝阳区内南竹杆胡同 111 号人民邮电出版社发行部，邮编：100700，请在汇款单附言栏内注明所购书的书号及册数，发行部电话：5254604。

## PTC 起动的冰箱 要加保护器

不少电冰箱采用 PTC 起动器。这种起动器体积小，结构牢固，起动时不产生电弧，无磨损而寿命长，适应电压范围宽，安全可靠。

PTC 起动器有一个比较大的缺点，就是在经常停电的地区，使这种起动器有烧坏冰箱压缩机的可能。这是因为 PTC 起动器的复位时间为 3~5 分钟，在此期间起动绕组断电而运转绕组却始终通电急剧发热，电机发热又使 PTC 起动器始终处于关态，使运转绕组长期通电而最终被烧坏。笔者修理过几台这样的压缩机，打开机组发现运转绕组已经烧糊，而起动绕组完好。因此，采用 PTC 起动器的冰箱一定要加保护器。

张瑞友

松下 TC-D25C

彩电故障两例

广东肇庆电视台 吴北锦

例1:有伴音,无光栅图像。

**故障检修:**此故障首先应重点检查显像管有关电源部分,如:灯丝电压、中压和高压等。检修时,有关电源部分和行输出变压器灯丝绕组第⑤脚与⑧脚输出电压都正常,此时观察显像管颈内灯丝不亮,测两灯丝管脚无电压,表明灯丝限流电阻 R523(2.4Ω,2W)已开路,换上一只相同的电阻,光栅图像正常。

例2:有图像,无伴音。

**故障检修:**该故障主要应检查伴音部分。检查时,扬声器是好的,当查到音频电路集成块 IC201(AN5265)第⑧脚时,正常应为7.6伏,但实测为零伏;第⑤、⑥脚正常各应为7.7伏左右,但实测只有1.3伏左右。更换一块好的集成块 AN5265,伴音正常。

调谐预置板

漏电造成“跑台”

四川冕宁县石龙

星光电器服务部 卢福友

一台长虹 CJ37A 型彩电,收到节目后,突然无图像、无伴音,只有和未收到台时一样的噪波点,重新调一下调谐电位器,图像和伴音又能恢复正常。8个预选键中,不同程度地存在着这样的毛病。据用户讲,原来只是时不时地发生这种问题,到现在就越来越严重了。

**检修:**从该机所处的环境分析(在饭馆里使用),预置调谐板出问题的可能性最大。打开后盖,发现内部电路板上,有的地方都有铜绿

了,拆下预选板后,就能看到许多油污和被锈蚀的痕迹,经过清洗烘干后,装好一切恢复正常。

牡丹49C1遥控彩电遥控

和手控功能失效一例

黑龙江绥化市西长发镇

家电维修部 王兵

**故障现象:**开机有光栅,无伴音,无图像,光栅上有不变化的字符,手控和遥控功能全无。开关几次机器,偶尔出现图像和伴音,但控制功能仍无。

检查主机板供电电压、调谐器电压均正常,查控制板 D902(M58655P)的-30V、+5V均正常,D901(M50436-560SP)各脚电压基本正常,⑩脚电压偏低。断开组合电容器 A902(4×1000pF)与⑪脚的接线,测出接⑪脚的电容器对地已漏电。A902是接 D901的⑩、⑪、⑫、⑬脚和地之间的排电容,其中一个漏电,就会使 D901输出的脉冲信号消失。将 D901的⑪脚与地间补一个1000pF电容器,机器手控和遥控功能恢复正常。

牡丹彩电微处理器的

应急修理

中国电子器材总公司

北京技术服务部 高兴义

一台牡丹54C3A 彩电图像发红,调整白平衡无济于事,测显像管 R 枪电位为80V,正常时应为140V,再测 R 视放管 V353和红字符显示控制管 V354,都正常,测 V354发射极电位偏低。拔掉 CO-34排线插头,切除字符显示信号通路后,图像恢复正常。由此可知故障在字符显示驱动电路。该机字符显示控制是由微处理器

M50436-560SP 的④7、④8脚输出 R、G 信号控制 V949、V948 和 V354、V355,使显像管显示红、绿和它们的补字符。经测量发现微处理器的 R 信号输出端④7脚在有无字符状态下,输出均有2V 电压,此电压的出现使 V949呈导通状态,此时 V354的发射极电位下降使其等效电阻降低而导致 R 枪电位降低使图像偏红。该故障的根源为微处理器内部显示输出控制电路中的 R 信号输出电路不良。因微处理器其他功能正常,所以将其④7脚所接的 L904断开就可使电视机正常工作,只是红字符不能显示了。该机大部分字符是绿色的,红字符较少也不很重要,当然黄色字符此时也将显示为绿色。从整体看损失一些不重要的字符但能不更换一个价格较高的微处理器还是值得的。

成都牌黑白机

“雪花重”检修

四川资中县城区资北

电视服务部 李龙强

成都牌14英寸黑白电视机出现雪花重,甚至无图像,多为高频头损坏。

该机型几乎都采用 TJS-3型高频头。这种高频头售价较高,修理起来也不太方便。根据我们的经验,混频、本振部分极少坏,很多是高放管 ce 穿透电流变大,工作特性变坏,少数是 AGC 接线柱与外壳严重漏电。上述两种异常情况均会使高放 AGC 电压有不同程度下降,一般降至0.2~2.5V。对于前者可用9016、3DG56等 AGC 管更换。

由于黑白机实际工作时多数高放 AGC 并未起控,故也可用9018这类高频管代换,效果也不错。对于后一种情况,只要将高放管基极元件与接线柱断开,将 AGC 连线直接焊于其上即可。

## 汽车用液晶彩电

日本夏普公司研制成功6E—C3型车载液晶彩色电视机,屏对角线尺寸为5.6英寸。适合汽车内使用,备有6E—DK3型分集式天线和成套配件。此机装有TFT(薄膜晶体管)有源黑底矩阵驱动器,能抑制闪烁,使其不超过3%。屏幕最大亮度高达255坎,即使在明亮环境下观看,也不需要遮阳罩。采用锁相环路式同步调谐器,可自动调节接收增益。用户利用触摸按钮在4秒钟内能存储12个电视台的节目。在选台时,在屏上可显示出被存储的频道。

电源使用机内可充电电池,一般可工作1小时,连续工作50分钟。该机配有背光源,工作寿命5000小时。外形尺寸为59×172×138mm,重640g。采用Φ28mm圆形扬声器,音频输出200mW。

倪志荣

## 我国录像机

### 专用IC生产线投产

中国华晶电子集团公司承担我国录像机专用IC生产线技术改造于1994年7月2号完成,进入试生产阶段。这条线是在原双极电路生产线的基础上改造的,目前水平由5毫米提高到2微米。录像机生产国产化是我国一项重要决策,由31个合同和13个项目组成。华晶公司负责开发录像机专用IC,为28个品种30块IC,占整个录像机IC总数的88%。

羽水

## 数字程控交换机

### 专用IC

中国华晶公司研制的CSC71020、CSC1833CP、CSC1407GJ数字程控交换机专用集成电路通过部级鉴定。

CSC71020采用3μm CMOS工艺,有1200门阵列,产品主要用于DS—30局万门程控交换机。CSC1833CP产品外型DIP16塑封,可替代飞利浦公司PCF1833。CSC1407GJ外形DIP14塑封可替代OQ1407同类进口产品。

陈继传

## 光开关集成电路

日立公司为适应多媒体时代的需要,开发了光开关集成电路。它在In·p衬底上集成有光信号放大器、光路和光开关,长11.8mm,宽2mm。它能把由4条光缆输入的光信号,转换成由另外的4条光缆输出。光路彼此成格子状重叠布置,而在直通光路上设有光开关,当开关闭合时把光信号引向和直通光路的光支路。光支路上有光放大器,它能把光信号放大3倍,以弥补传输造成的损耗。光放大器工作电流为250mA左右,光开关工作电流为40mA。

施美琴

## 温控用混合型

### 集成电路

日本石家电子器件公司最近开发一种温度控制用混合型集成电路(IC)。它内部装有热敏电阻的温度补偿电路,能简捷地控制温度,使用很方便。主要规格:

温度控制范围:—50~+110℃;

控制精度:0~50℃/±1℃,

—50~+80℃/±2℃;

温度控制周期:2.5秒/次或10秒/次(随着外部连接电阻器的不同,可以选择)。

徐开兴

## WK—03型微机

### 控制发油系统

南京电讯仪器厂研制成功WK—03型微机控制发油系统并批量生产。该系统采用8031单片机,系统包括监控程序、计算程序、显示程序、打印程序等。可用作油库和加油站管理,控制发放油料。发油有手动/自动、桶装/散装、工作/自校等多种方式,可6路同时发油,6路计数。显示部分具有室内、室外和6路显示功能。发油者和购油者可在两处监视发油量,计量精度为0.3%,计量单位可用升或公斤,发油量可分路打印,并有自校功能。

李相彬

## 个人计算机

### 兼作电视接收机

以色列两家电子公司联合研制出一种附加器,可将计算机监视器用来收看电视广播。此系统(计算机加附加器)能独立可靠地工作,从而可把个人计算机兼作电视接收机。当计算机按传统方式使用时,接收的电视广播信号不会干扰计算机程序和功能。

用户操作鼠标器或键盘能控制电视图像尺寸和位置,它也可以高速录下各帧电视画面,并可存储到计算机磁盘上,在需要时可重显并打印出这些图像。

倪志荣

# 工控机应用中应注意的一些问题

郭岩

随着计算机在工业领域应用的日益广泛和深入,给我国的工农业生产带来了巨大的经济效益和社会效益。

工业环境中使用的工控机,与人们常遇到的个人计算机有着很大的区别。前者通常运行于环境较恶劣的工业现场,温、湿度变化很大,常伴有尘埃和腐蚀性气体等,并会遇到各种各样的电磁干扰,这就决定了工业控制计算机在设计和应用时有其特殊性。

本文根据近几年来我们在工控机应用方面的经验,谈一谈一些应注意的具体问题和相应的措施、方法。

## 一、WATCHDOG(俗称“看门狗”)的使用

WATCHDOG 是目前工控机普遍采用的抗干扰和可靠性措施之一。

WATCHDOG 实质上是可由 CPU 在一定的时间间隔内复位的定时器。正常状态下,CPU 在一定的时间间隔内复位 WATCHDOG,若因某种异常情况 CPU 未在预定时间间隔内复位 WATCHDOG,则 WATCHDOG 便输出信号至 CPU 的复位端或中断端,强行 CPU 恢复正常运行。如果 WATCHDOG 的实现方法不当,有时便不能真正起到作用。

WATCHDOG 一般不要使用可编程定时器/计数器,也不要使用 CPU 内部的定时/计数器,因为此类定时器自身工作方式(模式)在寄存器的内容被意外改变后,便失去了预先设置好的功能,从而使 WATCHDOG 瘫痪。

使用简单的带复位的分频器或定时器可以可靠地实现 WATCHDOG 功能,这些芯片的时钟输入可以取自系统时钟。

WATCHDOG 的输出常常接到 CPU 的复位端或非屏蔽中断端。有时,工控机系统需要区分是机器加电冷启动 CPU 复位还是由 WATCHDOG 起作用而使 CPU 复位或者是人为干预按复位键使系统复位。这时,我们可以将 WATCHDOG 的输出先与一个 R-S 触发器的 R 端相连,同时将 WATCHDOG 输出经一级 OC 门缓冲连至 CPU 的 RST 端。这样 CPU 可以通过寻址查询 R-S 触发器的 Q 端状态,来判定复位是否由 WATCHDOG 引起,进而执行相应的程序。这就为 WATCHDOG 建立了一个标志。当然,此标志在 CPU 查询后应清除掉。

WATCHDOG 除了可以用来监视 CPU 的工作状况外,还可根据系统的实际情况灵活加以使用。在有较严格定时关系的局部功能模块部分,可以用 WATCHDOG 监视其运行情况,发生异常便通知 CPU 做相应处理。例如,在某监控系统中,需实时检测 32 路模拟量,各路通过多路开关,共用同一个 A/D 转换芯片,各路从切换到转换完毕在时间上是相同的,A/D 处于中断工作方式。我们可以设置一 WATCHDOG,监视 A/D 运行情况,A/D 的中断输出同时作为 WATCHDOG 的复位输入。这样,当 A/D 因某种原因未正常工作而没有定时的中断信号输出时,WATCHDOG 便输出信号告知 CPU 做异常事务处理以恢复 A/D 的运行。这时,WATCHDOG 的输出可接非屏蔽中断或比 A/D 中断级别更高一级的中断。

## 二、中断的设置

中断在计算机系统中起着十分重要的作用。一个功能很强的中断系统,能大大提高计算机处理外界事件的能力。中断实际上是迫使 CPU 暂停现行工作转而处理中断源一方的事务,这一方面提高了 CPU 的工作效率,同时也使 CPU 容易受到中断源的“打扰”。如果这种打扰是在异常情况下错误产生的,不仅扰乱 CPU 的正常工作,并且有可能造成“死机”。例如,某接口芯片因外界干扰使得其中断输出端恒有效,从而使 CPU 进入了一直响应该中断的“死机”状态。

在工控机应用中,往往需要 CPU 与大量的外部设备打交道,如数据采集、通信、控制台输入输出等。如果一味地设置成中断方式,便增加了系统的不安全性。这就要求我们要有这样一种概念:CPU 应该永远处于主动地位。中断虽然可以让 CPU 转而响应中断源,但 CPU 也应能识别响应之中断是正常产生还是异常情况,若为后者,CPU 能主动采取措施加以处理。

有的 CPU 中断能力比较强,可以有多个中断源,应用中未必全部用到。对剩余中断,可以置成相同的中断服务地址,并在此处安排出错处理程序。有时 CPU 收到一个中断请求后(因干扰引起),却找不到中断源,这时也应安排出错处理(通常将之舍弃)。

根据我们在一些应用中的体会,在对工控机系统各功能模块设置工作方式时应权衡考虑,在允许情况下,一般使用查询工作方式,这样可使 CPU 一直处于比较主动的地位。在安排中断时应慎重,做到少而精,

一般以2~3个为宜。

### 三、容错设计

此处所说的容错是指当工控机系统因干扰等引起系统运行出现错误、异常时,系统本身能自动地回到正常运行状态。前面提到的对未用剩余中断的处理便属于容错设计。下面从几方面具体说明。

1. 系统自检:个人计算机(IBM PC等)在冷启动和热启动时,首先进行硬设备的自测试。同样地,工控机在启动时也可以安排自检,一般主要是检查CPU本身、EPROM和RAM。

EPROM的自检用来检查EPROM本身和存放的程序是否被破坏;RAM的自检用来检查RAM的好坏和数据线、地址线有无短路、开路等故障。RAM的自检有两种:写数据图检查和写地址检查,前者是检查RAM本身和数据线的正确性,后者是检查地址线是否正确。CPU的自检主要是测试其内部寄存器的好坏。

上述检查若发现错误,系统便发出告警,要求人工干预。

2. 接口芯片重复初始化:工控机主机与外设的联系是通过各种接口实现的,接口部分的可编程接口芯片往往是此处的“中枢”。由于这类芯片处于主机的“前沿”,直接与外界打交道,因而它们也就容易受到外界各种干扰的影响。要使这些芯片运行稳定,除了在硬件设计时采取措施(如进行光电隔离)外,程序运行过程中对它们重复进行初始化,是一个非常行之有效的方法。

3. 外围接口程控关闭:前面提到的一些抗干扰容错方法是着眼于如果干扰发生后如何处理,我们能否主动地防止干扰的侵入呢?我们在外围接口设计时可以这样处理:对于那些不必随时都需要处于工作状态的接口部分,CPU可以暂时舍弃(若为查询方式可暂停访问,中断方式则关闭其中断)或暂停其工作,或者在接口前端加一道“防护门”,平时将其关闭,主机需要与外界打交道时,再恢复其工作或开启“防护门”。

例如:对于应用中经常遇到的开关量输入,可以在输入信号的滤波整理电路后加一级三态门,只有在CPU检测开关量状态时才打开,之后关闭。

4. 数据区的容错:工控机数据区的数据一般包括系统运行参数、标志、重要结果数据和临时数据等。如果数据需要掉电后仍保持,可以使用带后备电池的SRAM,目前较好的方法一是使用封装有锂电池的NOVRAM,如DS1225(8K×8)、DS1230(32K×8)等,它们与相同容量的普通SRAM在引脚定义和使用上相同,可以直接替代。这类芯片实际上是厚膜集成电路块,已将微型电池、电源检测电路、切换开关和SRAM做成一体,厚度较普通SRAM大一些。另一种

方法是使用带电池的智能插座,如DS1213C(8K×8或32K×8),插上普通CMOS SRAM后便成为NOVRAM,实现掉电记忆功能。

对于数据区的重要数据,一般应当进行备份,同时加检验,以保证其正确性。备份区一般应远离工作区,校验可以使用对随机错误检验能力很强的CRC校验。若校验时发现差错,则用备份区之数据替代工作区中的相应数据。备份区数据的校验如果也发现差错,这时就需要人工干预或者将数据舍弃。

对数据区的防护还包括程序误入数据区,将数据当做指令来执行的情况。这种情况发生时,后果很难预料,轻则使数据区被写乱或CPU“死机”,重则对外围执行控制机构产生误动作。我们可以在数据区的数据安排上采取一些措施。数据区内数据分块存放,块与块之间空出一些字节,这些字节中可以填入复位指令或跳转指令或停机指令(有WATCHDOG时)的机器码。如对于Intel 80C31 CPU,这些字节可以写入02H,机器码序列020202,相当于跳到0202H单元处,再在EPROM的0202H处安排相应的处理程序。同时,对于数据区中未用到的那些单元,也要做上述处理。实践证明,这种方法简单而行之有效。

我们还可以通过使用“越界写复位”电路来防止程序的错误运行。正常情况下,CPU对EPROM只进行读操作,“越界写复位”电路是当CPU对EPROM单元进行写操作(程序“跑飞”时有可能发生)时,向CPU发出一个复位信号,使程序运行恢复正常,防止错误的进一步蔓延。

### 四、其它抗干扰方法

下面几点在工控机设计和应用时也值得注意。

1. 凡是主机与外界接口电路部分,应尽量进行光电隔离,如开关量的输入输出、A/D转换、通信接口、甚至包括键盘到主机、主机到显示器的接口部分等。

2. 及时选用新型器件、芯片。目前集成度更高或面向某类应用的新型元器件层出不穷,采用这类器件,可以简化逻辑设计,节省线路板空间,同时也增加了系统的可靠性和稳定性。

MAX690A是一种微处理器监视芯片,它可以在系统加电,掉电时刻向CPU输出一复位信号(电压阈值为4.65V),并有一个1.6秒的WATCHDOG供CPU使用;而MAX691A在MAX690A的功能基础上还增加了CMOS RAM或EEPROM写保护输出。

3. 采用智能化设计:智能化设计是指在系统的某个功能模块也使用CPU,这样可以简化主程序设计,并提高系统的可靠性。各智能模块与主CPU的联络,可以利用单片机芯片本身具备的串行口,也可以使用双端口RAM。



# 微型打印机的



字模，可不经转换直接将字模信息送给打印机，有利于简化系统的软件设计。

以坦克的“坦”字为例，其字模的编码可设计为 84、7F、A4、9F、95、95、95、9F(十六进制)共 8 个字节。各字节从左至右排列，其二进制码从上至下为 0~7 位，“1”为打印点，以“×”表示，“0”为空点，不打印，字形结构如图所示。

史建军

对于个别笔划较多的复杂字

形，可依视读效果作合理简化。从实际打印效果看，这种结构的汉字可满足一般系统的要求。

### 三、打印汉字

举个简单的例子，说明 GP16 打印机服务于 8031 单片机用户系统时，如何打印一行汉字。

设 20H~6FH 为输出缓冲区(8031 片内 RAM 数据存储区)，在其中依次存放有一行十个汉字的打印字模信息。

打印程序清单如下：

```

PRINT;MOV DPTR,#7FFFH
LP0;MOVX A,@DPTR      ;读 GP16 状态
    ANL A,#81H
    JNZ LP0             ;GP16 忙否?
LP1;MOV A,#0B8H
    MOVX @DPTR,A      ;送图形打印命令
    NOP
LP2;MOVX A,@DPTR      ;读 GP16 状态
    JB ACC,7,LP1      ;命令出错否?
    JB ACC,7,LP2      ;GP16 忙否?
    MOV A,#01H
    MOVX @DPTR,A      ;送打印行数
    MOV R0,#20H      ;字模首址
    MOV R1,#08      ;单字节数
    MOV R2,#90      ;行信息长度
LP4;MOVX A,@DPTR
    JB ACC,0,LP4      ;GP16 忙否?
    MOV A,@R0
    MOVX @DPTR,A      ;送字模信息码
    INC R0             ;信息地址+1
    DJNZ R1,LP4       ;1 个汉字打完否?
    MOV R1,#8
    MOV A,#0
    MOVX @DPTR,A      ;打印 1 列空格
    DJNZ R2,LP4       ;1 行信息打印完否?
    END                ;(程序段结束)
    
```

程序执行后，可打印一行十个汉字，每个字之间

《无线电》

微型打印机具有体积小、价格低、打印方式灵活，可与主机装配为一体等特点，特别适合于工业控制、智能仪器仪表等小型单片机系统。但微型打印机一般不能直接打印汉字，或只提供“甲乙丙丁……”等少量简易汉字，远不能满足通常的汉字打印要求。笔者根据应用实践，介绍 GP16 微型打印机用图形方式实现汉字打印的方法。GP16 是目前国内广泛使用的一种微型打印机，采用日本 MODEL 150-Ⅱ型点阵式 4 针打印机心。采用 8039(GP16-Ⅱ采用 8031)单片机控制，可接受和执行用户系统主机的命令完成打印。

### 一、确定打印方式

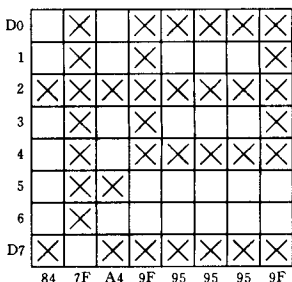
GP16 有 4 种打印方式：空走纸、字符串打印、数据打印和图形打印。在字符串打印方式下，GP16 本身可提供 96 个 ASCII 码西文字符和 26 个非 ASCII 码的 5×7 点阵简易汉字。数据打印方式则只能打印 16 进制的数据。图形打印由用户定义要打印的图形。用户可以根据系统的要求设计出所需的汉字，采用该方式实现汉字打印。

### 二、设计汉字字模

微型打印机的汉字字模，主要是根据应用系统的需要设计的。不仅汉字数量较少(一般为几十至几百个汉字)，字形结构也力求简单，这与一般微机使用的汉字字模有很大区别。笔者采用的是 8×8 点阵的汉字结构。

这种 8×8 点阵字模，是以列为序按二进制码纵向排列的，与一般微机汉字字模的横向排列点阵信息不同。横向排列的点阵信息便于从 CRT 显示器上显示，

但针式打印机是按纵向接受信息打印的。所以横向排列的点阵信息在打印前必须先转换成纵向排列的点阵信息，才能传送给打印机。采用纵向点阵建立



冯亚波

飞字技术是使字符在屏幕上运动的一种技巧，它利用人眼的视觉暂留现象造成动感。其实质是在某行某列显示字符（串），然后隔一段时间将其消隐。在FOXBASE语言中用@X,Y SAY(表达式语句)显示，用@X,Y CLEAR TO M,N或@X,Y SAY SPACE消隐，最后用循环语句形成飞字。

笔者在长城 286 上用 FOXBASE 语言编写了一段小程序“欢迎光临”，从右面逐字飞向屏幕。可以控制 P 的大小来控制飞行速度。

源程序如下：

\* 飞字程序段

CLEA

SET TALK OFF

SET SCOR OFF

SET STAT OFF

@ 0,0 CLEA TO 24,80

I=1

DO WHILE I<=68

@ 9,77-I SAY “欢”

@ 9,79-I SAY SPACE (2)

I=I+1

DO TIME

ENDDO

I=1

DO WHILE I<=64

@ 9,77-I SAY “迎”

@ 9,79-I SAY SPACE (2)

I=I+1

DO TIME

ENDDO

I=1

DO WHILE I<=60

@ 9,77-I SAY “光”

@ 9,79-I SAY SPACE (2)

I=I+1

DO TIME

ENDDO

I=1

DO WHILE I<=56

@ 9,77-I SAY “临”

@ 9,79-I SAY SPACE (2)

I=I+1

DO TIME

ENDDO

SET CONS ON

SET SCOR ON

SET STAT ON

\* 延时子程序(TIME.PRG)

P=1

DO WHILE P<2

P=P+1

ENDDO

RETU

有一列空点间隔。

#### 四、建立字库

一般把汉字信息存放在系统的 EPROM 中，打印时以查表方式取得汉字信息码直接输出，不再经过 RAM 缓冲区。

若打印内容是固定的，只需要将汉字按打印顺序存放在字库中，打印时依次取出即可。但实际的打印内容往往是变化的，有的字需多次重复使用。一种解决的途径是采用间接查表方式。除基本字库外，建立一个地址表格，将汉字在基本字库中的首地址按打印顺序逐行排列在地址表格中。程序运行中需打印某行时，先由程序控制转向地址表格中该行的地位，从表格中取出存放的汉字首地址，据此地址再从基本字库中查出相应的汉字信息码输出打印。地址表格中只存放汉字的首地址，所以该表格占用的存储单元不多。这种间接查表方式，可灵活地打印各种需要的内容。

#### 五、中、西文综合打印

需要同时打印中文和数字（西文）的系统，为了避免频繁地转换 GP16 的打印方式，可不使用 GP16 的字符串打印方式打印数字，而统一使用图形打印方式打印中、西文。这时应将所需的西文信息字模设计好并与汉字一起存放在基本字库中。

#### 六、本汉字打印方式的特点

##### 1. 字库容量合理

每个汉字占用 8 个字节，如使用 100 个汉字，所建立的字库为 800 字节。字库容量规模不大，可以被单片机系统所接受。

##### 2. 便于按行打印

GP16 在图形方式下按字节接受打印数据，接收的每个字节 8 个点纵向排列，接收 96 个字节后正好为一行信息。即 GP16 一行正好打印 8×96 点阵。8×8 点阵汉字不仅便于按字节向 GP16 传递数据，而且每打印一行正好是一行完整汉字，这对于简化打印程序非常有利。

## 语音寻呼

## 与

## 语音信箱

语音寻呼与语音信箱是两个完全不同的概念，两者的使用方法和操作程序也是完全不一样的。

### 一、语音寻呼是一种体制，语音信箱是一种功能

语音寻呼与目前流行的数字和汉字寻呼一样，是无线寻呼业务的一种体制，但它的信息不是用数字或汉字表达，而是直接用语言表达的。在操作程序和使用方法上，除了表达信息的方式不同外，三种寻呼体制基本上是一样的。但语音寻呼的最大优点是信息传递的直接性和即时性。寻呼人通过电话要通语音寻呼台的控制中心，如有空闲的无线信道，则系统自动发出提醒音，请寻呼人继续拨持机人的语音 BP 机的号码，然后，寻呼人就可以通过电话将信息直接说给持机人听，完成寻呼的全过程。如果当时没有空闲的无线信道，控制中心会用语言告诉寻呼人将信息留下，由控制中心在有空闲信道时自动发给持机人。持机人在收到信息的同时，能直接感受到寻呼人此时此刻的心情，如兴奋激动、着急焦虑和生气愤怒等，此为直接性。另外，持机人往往不需要寻找电话回复，就能知道全部信息内容，节省了时间又提高了效率，此为即时性。所以，语音寻呼这种体制尤其适合于电话不发达的中小城市。

语音信箱只是数字或汉字寻呼体制中的一种服务功能。信箱的主人必然是数字或汉字 BP 机的持机人（有些地方也开办了电话用户的语音信箱，两者在原理和方法上是完全一样的）。寻呼人在寻呼 BP 机的持机人时，可以通过自动或人工控制中心将信息及时发送出去，也可以将自己的信息用语言录音留在持机人的语音信箱中。尤其是寻呼人因急事无法等候持机人的回复时，由持机人通过电话用密码打开语音信箱听取留言。有时持机人接到了寻呼信号，但此时此刻所处的地方找不到电话或电话不好打，同时寻呼人也考虑到了这一点而将信息留在语言信箱中，则持机人即可在方便的时候去语音信箱中听取信息留言。因此，语音信箱具有直接性而没有即时性。另外，由于语音信箱的非即时性信息传递，语音信箱不仅可以存留寻呼人的信息语言，而且寻呼台还可以利用语音信箱为用户提供更多、更广泛的公共信息。

### 二、语音寻呼的保密性比语音信箱好

语音寻呼是寻呼人与持机人之间一对一的单向通信。而语音寻呼台的控制中心一般都是自动控制操作的，所以，语音寻呼的保密性比较好。由于持机人要听机知事，所以，当他所处的环境复杂时，为防止信息外泄，在收到寻呼信号时，可以关闭听音键，让语音 BP 机存储寻呼人的信息语言，然后寻找安全方便之处听取信息。

语音信箱设在寻呼台，持机人必须通过电话用密码打开，然后才能听取留言。因此，只要掌握了语音信箱的密码和必要的操作使用方法，任何人都可以像持机人一样，方便自如地操作使用语音信箱及享用信息，而不为持机人所知道。所以，语音信箱的主人为了保密起见，应该尽量控制自己信箱的

密码外泄，并经常更换自己的密码。

### 三、语音寻呼与语音信箱的技术都比较成熟

语音寻呼类似于电台广播，只要在电台的覆盖范围内就能收听，在技术上是比较成熟的。十几年前，语音寻呼曾在一些国家使用过，主要是在诸如医院、铁路、公交系统、厂矿等小单位群聚的部门，用于通信、指挥和调度。由于电话的广泛普及和数字寻呼业的飞速发展，语音寻呼曾一度消声匿迹。随着数字压缩和信号传输技术的成熟，语音寻呼近几年又再度复出。寻呼业的“大哥大”，美国 MOTOROLA 公司将于明年推出与数字和汉字寻呼系统平起平坐的公共语音寻呼系统。

语音信箱的功能实际就是电话的录音和放音，但它并不是用户终端，而是设置在寻呼台中，由用户通过电话操作它。谁掌握了密码，就能通过电话来听取留言或删除留言。随着技术的发展，语音信箱将会与公共信息库和其它资料库连接，那时，用户就可得到除寻呼信息外更多的公共信息。

### 四、语音寻呼与数字寻呼造价相当

在容量和功能相当的情况下，语音寻呼系统与数字寻呼系统的造价不相上下，而语音 BP 机与数字 BP 机的价格也相当。但对已经拥有数字或汉字寻呼系统的经营者来说，只需要在现有的系统上，增加部分具有语音发送功能的设备和一些辅助设备，就可以构成一个集语音、汉字、数字三种寻呼体制于一身的寻呼台，而且，可以大大降低语音寻呼系统的建造费用（节约经费在二分之一左右）。

对用户个人来说，语音信箱只有一个，而对寻呼台来说，它需

编者按：此文提供了一种用计算机产生莫尔斯报的业余方法，供爱好者开阔思路。手工莫尔斯报的机械接收，因手法、速率、点划比等随机变化，目前仍是一个难题。作为业余无线电爱好者，还是应当下功夫过好莫尔斯报的手工收发关，这样才能在业余通信中得心应手。

## 自动莫尔斯码电报

王盾

自莫尔斯码电报问世以来，电报通信已广泛地应用于各个领域。业余无线电爱好者也越来越普遍地使用电报通信与五湖四海的朋友们联络。

初入此域的爱好者都会发现，要想学好发报，首先是要记下一大堆电码，进而便要反复地进行枯燥无味的拍发练习，绝非一日之功。

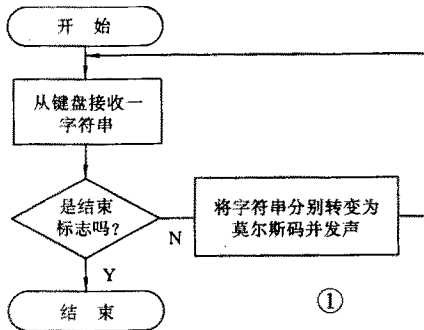
本文介绍的方法，可以使您从繁重的练习中解脱出来。不过，您得拥有一台微型计算机才行。

该自动莫尔斯码电报由程序和电路两部分组成。下面分别作一介绍。

### 一、程序部分

该程序是用 PASCAL 语言编写的，图 1 是它的流程图。从图中我们可以看到，这个程序的实质是一个翻译系统：即把从键盘输入的字符变换成为莫尔斯码，然后转变成声音信号，由扬声器发出。为了叙述方便，我们把一个“点”信号的长度定义为一拍，一个“划”信号的长度定义为三拍。

过程 LS 用于产生一个三拍长度的“划”的声音信号，并在发声完毕后作一拍的延时；过程 SS 用于产生



一个一拍长度的“点”的声音信号，同样也在发声完毕后作一拍的延时；过程 ST 用于产生两拍的延时；过程 SP 用于产生四拍的延时。

过程 SAY 是程序的核心，它将由变量 C 传递来的字符转变为标准的莫尔斯码，并以声音的形式表达出来。

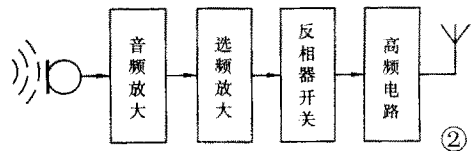
字符的莫尔斯码，如附表所示。

我们知道，对于莫尔斯码，有以下规定：

1. “划”的长度为三拍，“点”的长度为一拍；
2. “点—划”、“点—点”、“划—划”之间空一拍；
3. 字(字符)间空三拍；
4. 字组间空五拍。

我们来看看过程 SAY 是如何满足这些规定的。以发送字符“1”为例：“1”的莫尔斯码为“· — — —”，对应于过程中的语句为 SS;LS;LS;LS;LS;ST;。由前面可知，过程 SS 和 LS 在末尾均有一拍延时，即“点”、“划”之间空一拍。由 ST 产生两拍延时，再加上它前面的一拍，保证了单字间有三拍延时，由于两组单字间，通常以空格键分隔，每个空格对应一个 SP 过程，产生一个四拍延时，再加上它前面产生的一拍，恰好满足各组单字间有五拍延时的要求。可见该程序产生的是标准的莫尔斯码。

在程序中常量 L 控制发报速度，常量 F 用于控制发声频率，本例中频率选用 2500Hz，因为这个频率所



要成千上万彼此独立的语音信箱。所以，寻呼台中的语音信箱是一个庞大、复杂的系统。今年 2 月份，湖南某单位从美国引进的一套语音信箱系统，费用高达 160 万元，可略见一斑。

### 五、语音寻呼与语音信箱的优点

语音寻呼的优点是不需要持机人的回话，信息传达为声音原样，不受方言、语种的限制；持机人可以随时随地听到信息，做出快速反应。语音寻呼不需要中间环节，减少了信息传递的时间延迟和转换差错。

语音信箱的优点是在寻呼双方不方便时，将信息留在信箱中，保证信息的准确传达。作为一个中间环节，只有时间上的延迟而没有信息中转的差错。

由上可见，语音寻呼是一种信息传递的手段，它弥补了汉字和数字寻呼方式的不足；而语音信箱则是对汉字或数字寻呼功能的进一步完善。前者尤其适用于电话不发达的地区，后者在紧急或意外情况下作用明显。

受环境干扰小。改变 F 的值可改变频率，不过电路部分中的有关元件也要做相应的变动。

## 二、电路部分

图 2 是该电路的框图，图 3 为电原理图。

图中 VT1、VT2、VT3、接成三级低频放大器，用以将驻极体话筒接收到的音频信号放大到足够推动后面的电路。VT4、VT5、VT6 组成选频放大器，它采用了双 T 电路。按图中的元件数值，此电路选出音频中 2500Hz 的信号。VD1、VD2 将输出的音频信号整流为直流信号，控制后面的开关电路。VT8 是一个反相器，控制高频放大级 VT9 的工作状态。在输入直流信号控制下 VT8 不停地导通与截止，从而形成等幅报 (CW) 由天线辐射出去。

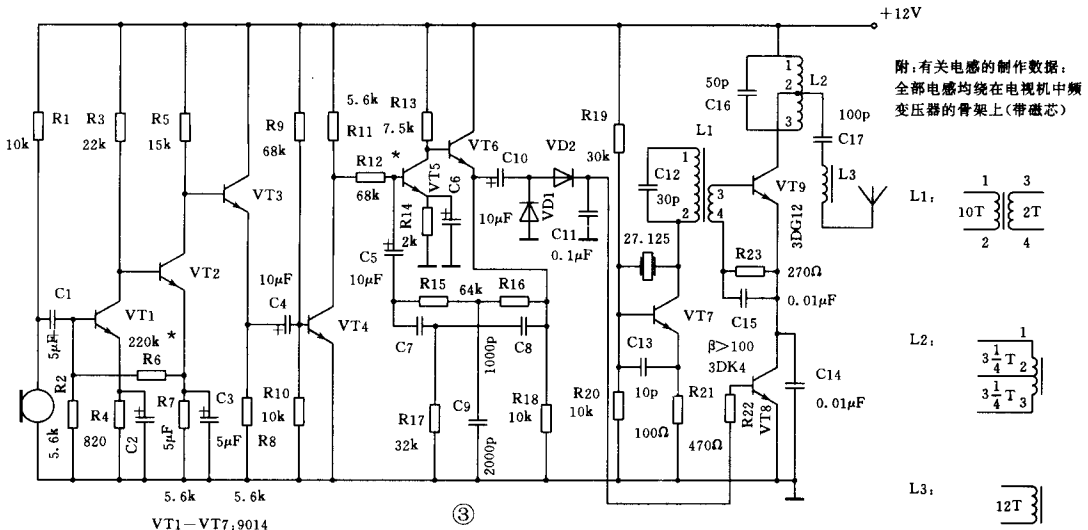
这个电路在使用时，只需要将驻极体话筒对准计算机的扬声器，并将程序编译后运行，这时屏幕上出现“Please input a line : (Enter to end)”的提示，你便可以从键盘上输入待发的内容，与远方的朋友通信了。

### 程序清单

Program tel;

附表 字符的莫尔斯码表

数字(字母)	电码	字母	电码	字母	电码
0	-----	C	- . . . .	O	-----
1	.-----	D	- . . .	P	.-.-.-.
2	. . .-----	E	. . .	Q	-----.
3	. . . . .--	F	. . . . .	R	.- . . .
4	. . . . .-.	G	--- . .	S	. . . . .
5	. . . . .	H	. . . . .	T	--- --
6	--- . . . .	I	. . .	U	. . . --
7	--- . . . .	J	.- .- .- .-	V	. . . . .-
8	--- . . . .	K	--- .- .-	W	--- .- .-
9	--- . . . .	L	.- .- .- .-	X	-. .- .-
A	.- --	M	--- --	Y	--- .- .-
B	- . . . .	N	--- .-	Z	--- . . .



Uses Crt;

Const

f = 2500; L = 70

Var

S: String;

I: Integer

Procedure LS; 注:发送一个“划”的信号

Begin

Sound (F); Delay (3 \* L); Nosound; Delay (L);

End;

Procedure SS; 注:发送一个“点”的信号

Begin

Sound (F); Delay (L); Nosound; Delay (L);

End;

Procedure ST; 注:延时两拍

Begin

Delay (2 \* L)

End;

Procedure SP; 注:延时四拍

Begin

Delay (4 \* L);

End;

Procedure Say (C: Char);

Begin

Case Upcase (C) of

' ': Begin SP; End;

'1': Begin SS; LS; LS; LS; LS; ST; End;

'2': Begin SS; SS; LS; LS; LS; ST; End;

'3': Begin SS; SS; SS; LS; LS; ST; End;

'4': Begin SS; SS; SS; SS; LS; ST; End;

'5': Begin SS; SS; SS; SS; SS; ST; End;

```

'6':Begin LS;SS;SS;SS;SS;ST; End;
'7':Begin LS;LS;SS;SS;SS;ST; End;
'8':Begin LS;LS;LS;SS;SS;ST; End;
'9':Begin LS;LS;LS;LS;SS;ST; End;
'0':Begin LS;LS;LS;LS;LS;ST; End;
'A':Begin SS;LS;ST; End;
'B':Begin LS;SS;SS;SS;ST; End;
'C':Begin LS;SS;LS;SS;ST; End;
'D':Begin LS;SS;SS;ST; End;
'E':Begin SS;ST; End;
'F':Begin SS;SS;LS;SS;ST;End;
'G':Begin LS;LS;SS;ST; End;
'H':Begin SS;SS;SS;SS;ST; End;
'I':Begin SS;SS;ST; End;
'J':Begin SS;LS;LS;LS;ST; End;
'K':Begin LS;SS;LS;ST; End;
'L':Begin SS;LS;SS;SS;ST; End;
'M':Begin LS;LS;ST; End;
'N':Begin LS;SS;ST; End;
'O':Begin LS;LS;LS;ST; End;
'P':Begin SS;LS;LS;SS;ST; End;
'Q':Begin LS;LS;SS;LS;ST; End;

```

```

'R':Begin SS;LS;SS;ST; End;
'S':Begin SS;SS;SS;ST; End;
'T':Begin LS;ST; End;
'U':Begin SS;SS;LS;ST; End;
'V':Begin SS;SS;SS;LS;ST; End;
'W':Begin SS;LS;LS;ST; End;
'X':Begin LS;SS;SS;LS;ST; End;
'Y':Begin LS;SS;LS;LS;ST; End;
'Z':Begin LS;LS;SS;SS;ST; End;
End;
End;
Begin (Main)
Clsrscr;
Repeat
Writeln('Please input a line:(Enter to end)');
Readln(S);
For I:=1 To Length(S) Do
Begin
Ssy(S(i));
End;
Until s=' ';
End.

```

## 记 1994 年华泰杯全国青少年无线电测向竞赛

由国家体委、国家教委、中国科协、共青团中央、全国妇联联合主办，《无线电》编辑部协办的告别三峡——1994 年华泰杯全国青少年无线电测向竞赛 7 月 31 日至 8 月 13 日在四川省万县市举行。竞赛按一类（长距离）、二类（短距离）项目划分为两个阶段。报名参加一类项目的有 7 个队的 30 多名运动员；参加二类项目的有 67 个队的 260 多名运动员。这是历届参赛队数最全、人数最多、规模最大、赛期最长、竞争最激烈的一次。

特点之二：本次竞赛是在川东历史上罕见的 40℃ 持续高温下进行的，但运动员、教练员、裁判员等均发扬了不怕疲劳、连续作战的作风，特别是运动员潜心竞赛、顽强拼搏的精神和良好的技艺，受到人们的普遍称赞。

特点之三：本次竞赛与旅游相结合，使其更具吸引力和趣味性，受到都是和家长们的青睐。本次除两个队外，均为家长出钱或自筹资金，向社会办体育方面又迈出了可喜的一步。

此外，从发展趋势看，由于短距离测向突出了一个“短”字，其起点与首找台及各台间距只有 30~200m，比起总直线距离为 4~7km、台距不小于 400m

的长距离项目来说，竞赛场地容易在公园、近郊选到，竞赛器材简单便宜，组织工作和经费开支也大为缩减，而每场竞赛可容纳的运动员却明显增多……，这些优点不仅利于向“自己花钱玩测向”的路子发展，而且利于增强测向自身的运营机制和增添新的活力。

从参赛人数看，今年比去年增加了三倍，这是由于中国无线电协会与《无线电》编辑部联合举办了多期全国短距离无线电测向基层教练员辅导员培训班，培美了一批开展活动的积极分子和骨干。今后，我们还将继续支持、鼓励办班。

从测向机制作评比看，装配、焊接、调试水平较高的仍然是电子工业发达的深圳、广州、武汉等代表队。但大家普遍认为，测向机制作评比应作为一种竞赛形式固定和坚持下来。它对结合和推动学校科技活动的开展，培养学生独立思考，动手动脑能力和吃苦耐劳精神均有益处，应大力提倡，并设法解决好器材的配套等问题。

预计明年的全国青少年无线电测向竞赛规模不会亚于今年。准备安排在湖南省大庸市（张家界）举行。

陈惠琼

# 防止窃电的电能表

李冠群 孙学东 吴喜林

随着国民经济的发展,居民用电越来越广泛。然而,窃电现象也随之出现。而且,其手段也越来越“高明”。这使国家和集体蒙受一定的损失。

目前,常见的窃电方法有:一“火”一“地”、将电能表的电流接线短路(如图1中将1、3点短路)、电压连接片(钩)断开、电能表接线反接使表倒转、使线路中只有一根线进入电能表。等等。

以前,市场上也曾出现过一些防窃电装置,但大多是“昙花”一现,而且都或多或少存在一些致命的缺陷。例如:防窃电装置与电能表分离;防止窃电功能不全;操作不方便;判断、计量不准确,等等。以致供电部门、电管部门不能接受。

在这里,我们主要向大家介绍一种新式的防止窃电的电能表。该防窃电装置由于采用了小型化、集成化的电子元器件,86系列电能表、以及一些新技术,从而使防止窃电电能表一体化成为可能。该防窃电电能表不仅可以制成单相防窃电电能表,还可以制成三相防窃电电能表。因此,该产品的电能计量装置可以采用DD862型、DD8620型单相电能表,DS862型DS8620型三相三线有功电能表,DT862型、DT8620型三相四线有功电能表。而防止窃电装置安装在电能表的有效空间内。所以,从外表来看几乎与原来的电能表一样。为了便于区分,则可以在标牌上安置一个窃电指示灯。

下面,简单介绍防止窃电装置的工作原理。图1是单相防窃电电能表方框图。从图1中可以看出它的工作原理:首先,从表内线路上取样,也就是说,分别从表内“火线”、“回线”中取

工作电流。然后,把两条线的工作电流送入比较器进行比较、判别。经判别后的差值信号进行整流后(或不整流)进行电流—电压转换。转换后的电压直接控制控制器。使控制器工作。继电器控制用户的供、断电,而继电器的电源来自电网经整流分压后获得。其放大部分视比较后电流差值,以及灵敏的程度而定。

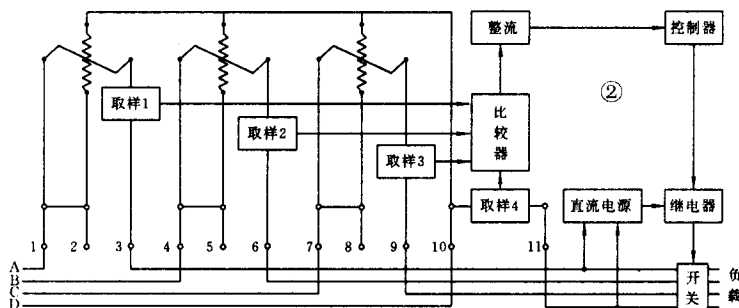
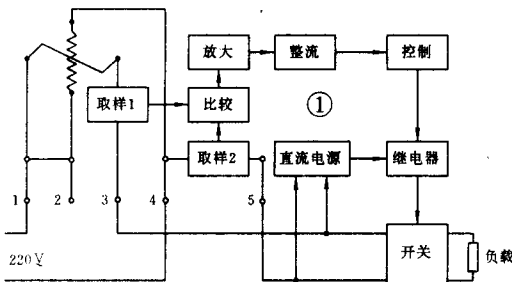
换句话说,如果用户一有窃电现象,则“火”、“回”线流进流出的电流就不等,防止窃电装置就立即工作,同时立即切断电路,从而使用户无法用电。当用户不窃电要恢复供电时,可利用复位开关控制。复位开关可根据电管部门需要,有自动和手动复位两种。

图2、图3是三相四线、三相三线防止窃电原理方框图。其工作原理与单相防止窃电电能表类似。只是在每一条供电线路中(表内)增加一个取样器。

在生产防窃电电能表时,可以把它分成电能表表芯和防止窃电装置两大部分。最后把这两部分的合格品组合起来即可。组合时,还要把电压进线直接接入表内电流进线上。如图1、图2、图3所示。最后罩上罩壳,模拟运行检查合格即可。

在这里,需要说明的是:防止窃电电能表与漏电保护器是不同的。也就是说,该装置不起触电保护作用。

对于电路中的主要参数的选



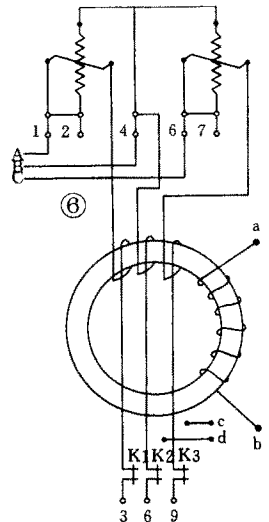
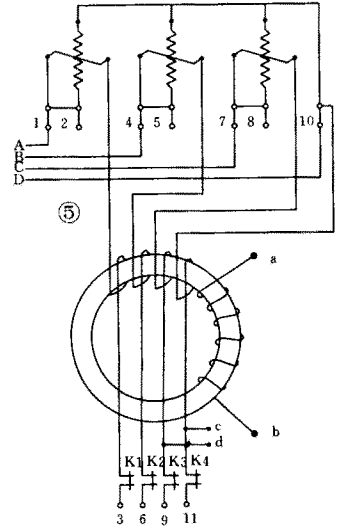
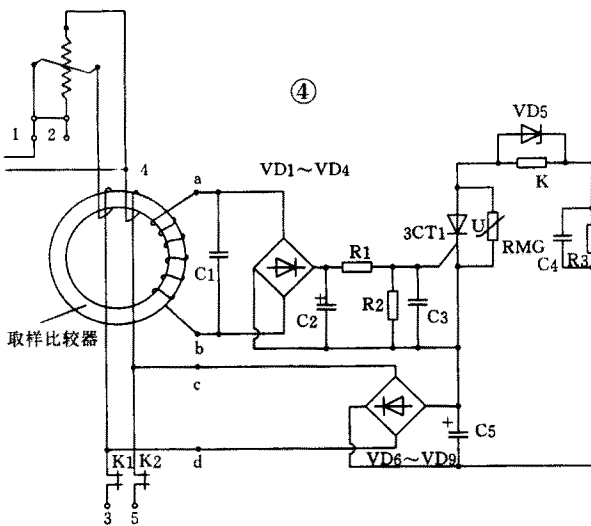
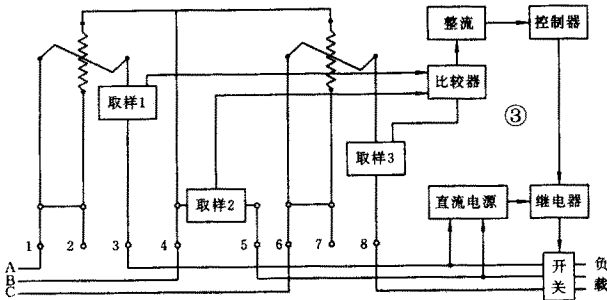
择。我们认为：

防止窃电装置的起动电流应根据用户的实际情况而定。通常，窃电者所用负载不会少于 60W。因此，防窃电装置工作起动电流选择在 0.25A 较为合适。这 0.25A 是取样比较的差值。如果选择的起动电流太大，则会让窃电者钻空子；如果选择的起动电流太小，则容易产生误判。其误判的可能来自于线路老化、家用电器接地等原因产生的漏电，造成防窃电装置误动作。

另外，在防窃电装置上还可以增加一个过压保护功能。这是因为电网中有时因误接线或其他意外原因造成过电压现象，这种过电压现象会直接危害用户、危害家电，甚至会给家庭财产造成不必要的损失。因此，在电路中设置了一只压敏电阻。压敏电阻的作用是：电阻两端电压小于一个定值时，则压敏电阻阻值很大，几乎可以看成开路；当电阻两端电压超过一个定值时，则压敏电阻阻值几乎为零，这可以视电阻短路。

下面，我们把一种典型电路推荐给大家，仅供参考。如图 4、图 5、图 6 所示。在图 4 中，标号 1、2、3、4、5 均为电能表端钮盒接线标号。改变 R\*2 可以调节装置的起动电流。RMG 为压敏电阻，一般取 400V。ZJ 为继电器，它的控制电压常用 24V(直流)。3CT1 为可控硅。对于三相四线、三相三线防止窃电电表，只要把所有相、线都通过取样比较器即可。其继电器所用电源任取两线或一相作为输入。在这里，只不过把取样、比较合在一起罢了。一

般取样、比较器的铁芯材料采用铁莫合金。对于三相防窃电电表，由于窃电时一般负载都超过 100W，我们认为起动电流应选择 0.45A，同时可以取消放大电路；此外，过压保护装置（压敏电阻）可以不用，这是因为动力线一般不会出现过压现象。





# 用 YYH308 制作电脑密码锁

## 一、YYH308的特性

YYH308是新一代电子密码锁集成电路,具有以下大特点:

1. 采用90年代微电子技术,为CMOS工艺,静态功耗只有7微安。
2. 价格低。比8片YYH301电子密码锁电路的功能还强,且价格只有一片YYH301的价格。
3. 密码多,YYH301只能编一组密码。因而每次改变密码时,要通知所有使用该门锁的人员。而YYH308可同时编8组密码,每个人员可以独自使用各自的密码,互不干扰。
4. 可靠性高,每组密码可达1亿种密码。
5. 开锁方式多:
  - a. 单独开锁:八组密码可单独开锁,适用于宾馆、家庭、楼层公用防盗门等。
  - b. 集体开锁:可以设置2个人同时到达方能开锁、3个人同时到达才能开锁或8个人同时到达才能开锁等。这种方式特别适用于保险柜、武器库、银行金库等。
6. 元件少:外围元件少,制作简单。
7. 键盘通用:采用标准电话键盘。
8. 安装方便:与普通门锁的安装方法一样。

## 二、YYH308的使用方法

由于YYH308电脑密码锁的制作极为简单,外围元件极少,因而我们将整个电脑密码锁制作在一起,作为一个模块(成品板)提供给读者。

图1为YYH308电脑密码锁的实际使用接线方法及各端子的接法。共由五个部分构成,YYH308成品板,12位标准电话键盘、电控锁、电源、备用电池。下面就各部分的功能及使用方法作一详细的介绍。

### 1. 设置密码

本密码锁共提供八组密码,可单独使用,也可同时使用。密码格式为:

1XX . . . . . XX	第一组密码
2XX . . . . . XX	第二组密码
. . . . .	
8XX . . . . . XX	第八组密码
└┐~9位数字┘	

每组密码的组号由第1位数字指定,组合后面的X可由1位至9位数字组成,例如1、2为第一组的有效密

码,1、3、5、6也为有效密码。

### (2) 初次输入及任意输入

初次输入是指密码锁第一次使用时的密码输入,而任意输入则是指不管以前存在电路中的密码而输入一个新的密码,这只有主人在室内才能进行。

- A. 将密码输入开关S1打在“输入密码”位置(SET)。
- B. 按照规定的格式输入一组正确的密码,如:1234567890。
- C. 按下“\*”键
- D. 听到“滴—”长声,表示输入正确,YYH308已接受了刚才输入的密码。
- E. 重复以上操作可输入各组密码。
- F. 没有输入密码的组号为无效组号,该组不能开锁。

### (3) 更改密码

更改密码是指更改存在YYH308电脑中的旧密码,这可以在室外进行,但只有掌握密码的人才能进行。

- A. 将密码输入开关S1打在“守候”位置(STD)(这是一般工作时的开关设置)
- B. 输入一组正确的密码,如1234567890。
- C. 按下“\*”键
- D. 如听到“滴、滴”二短声,则表示刚才输入的是一个错误的密码,请核对密码后再输入正确的密码。
- E. 如听到“滴—”长声,表示刚才输入的是一个合法的密码,这时请按照正确的格式输入新的密码。注意只能输入属于您自己的那一组密码。如119940115。
- F. 按下“\*”键
- G. 如听到“滴、滴”二短声,则表示您刚才输入的是一个不合法的密码。如密码的组号不对,即密码的第一个数字不是属于您的那一组数字,或者您输入的密码超过了10个数字的长度。这时,您可以按一下“#”号键消除刚才错误输入后再输入正确的密码,或者您可以连按两下“#”键退出更改密码的状态。这时,原来的密码保持不变。如确实要更改密码,请重新从输入旧的密码开始。
- H. 听到“滴——”一长声,表示刚才输入的新密码已被接受。

(4) 只要不断电或者按规定接入备用电池,输入的密码就可以永远保存在电脑中不丢失。

## 2. 开锁

当密码输入开关打在“守候”(STD)位置时,才能进行开锁操作。本机具有二种可选的开锁方法:单独开锁和集体开锁。这是由选择端的设置而决定的。

(1) 单独开锁(J7、J8断开)是指每一个掌握正确密码的人均可单独开锁。

A. 按照规定的格式输入正确的密码,如1234567890。

B. 按下“#”键。

C. 如听到“滴、滴”两短声,表示刚才输入的密码是错误,请核对密码后再输入。

D. 如输入的密码是正确的,将听到“滴——”长声同时门将自动打开。

E. 这种方式适合家庭、宾馆及公共门的开启。

(2) 集体开门是指只有同时输入多个正确的密码门才能打开,也就是掌握密码的几个人均到场的情况下,才能开锁。共有三种集体开锁方式,分别为二人、三人和八人。其中二人是指掌握第1、2组密码二人同时在场;三人是指掌握第1、2、3组密码的三人同时在场。

以三人集体开锁为例,说明集体开锁的使用方式:

A. 分别输入三个正确的密码,即每个人输入自己的密码后,按下“#”键。三个密码可不必按顺序输入。

B. 如听到“滴、滴”二短声,则说明您刚才输入的密码错误,请核对密码后再输入。

C. 如听到“滴——”长声,说明刚才输入的密码是正确的,可以继续输入。

D. 如所输入的三个密码都是正确的,则在第三个

人输入密码后按“#”键时,将听到“滴——”长声,并且锁将打开。

3. 错误及报警 (1)错误是指输入了错误的密码试图开锁或者试图更改密码。(2)当发生错误时,YYH308将发出“滴、滴”二短声提醒您刚才输入的密码是错误的,并且记住错误的次数。(3)当发生第四次错误时,YYH308将发出“滴、滴、滴”急促的叫声并封锁键盘输入一分钟,同时,在“ALARM”输出端上输出一个宽度为一分钟的正脉冲。(4)当输入正确的密码后,错误计数将被清除。

4. 电控锁(DKS12V) DKS12V型电控锁是一种由电脉冲控制的门锁。脉冲幅度为12V,瞬态电流为1安培。脉冲宽度为0.5秒。这种电控锁是引进意大利先进技术制造的,安全可靠,配备有十字防盗锁头,具有防盗能力。

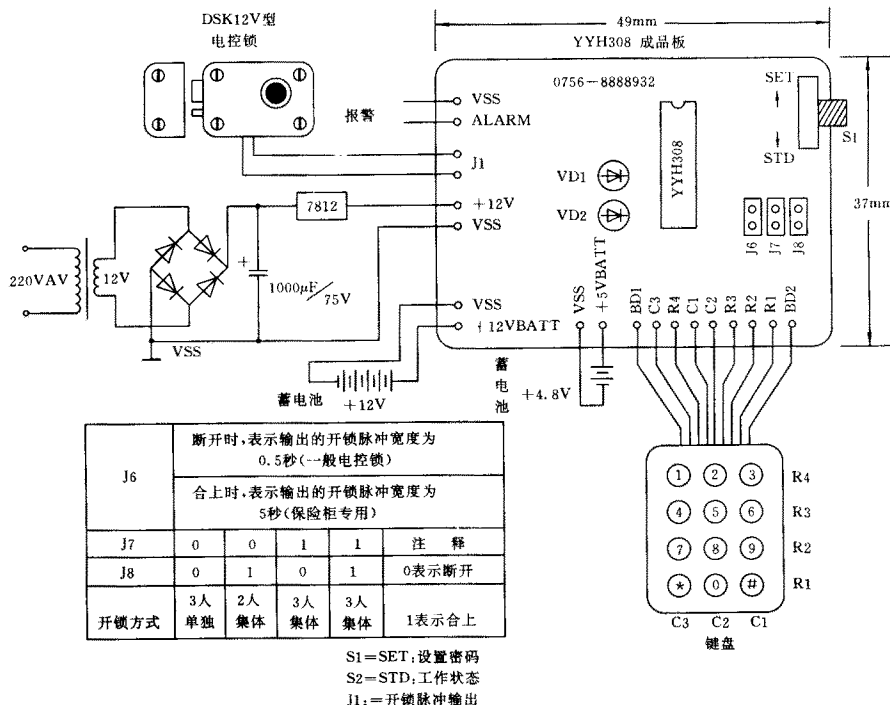
5. 备用电池 4.8V的备用电池是密码保持电池,一旦交流电停电,由该电池使密码保持不变。12V备用电池是在交流电停电时,供提供+12V的正脉冲,用于开锁使用。

## 三、结束语

由前面的介绍可知,YYH308高级电脑密码锁电路是新一代的电子密码锁控制器,其优越的性能及灵活的开锁方式、高度可靠的密码设置,将使YYH308完全淘汰YYH301,并且将获得极为广泛的应用市场,特别是在家庭、宾馆、银行、保险柜等方面的应用。

邮购消息:珠海经济特区特思高电子有限公司长期供应:本期介绍的高级

电脑密码锁YYH308控制成品板(配键盘):69元/套。+12V电源板:25元/块。DKS12V电控锁:120元/把。DKS24V电控锁:196元/把。另可供十字防盗锁头:25元/套。以上批发优惠。邮资每次5元。开户银行:珠海拱北建行。帐号:3-212003-77。地址:珠海拱北融华山庄C栋五楼。电话:0756-8888932、884626。传真:8889430。联系人:弋薇。邮编:519020。(邮局电汇及银行汇款务请来电或寄快信通知,谢谢!)



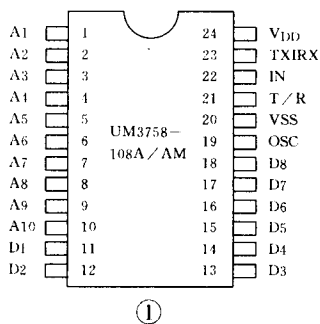
# 收发两用 单片编解码 IC

王南阳  
吴科雷

常见的编解码电路多数是由编码 IC 与解码 IC 配对使用,如 VD5026/5027/5028 及 HT12E/12D/12F 就属于这类电路。这里向读者介绍 UM3758-108A/AM 型单片编解码电路,它集编码发送和接收解码于一身,易于采用红外、超声波、无线电等方式实现远距离传输控制,可广泛用于汽车、摩托车、移动电话、保险柜、仓库银行,保密通信等方面,并具有独特的双向遥控报警和双工收发通信功能。

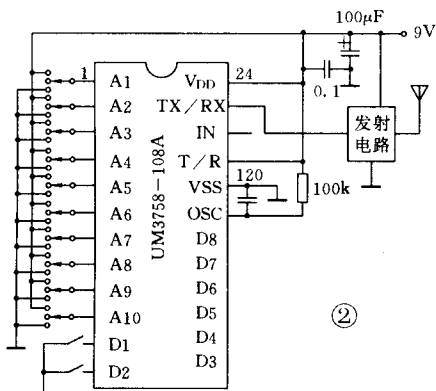
UM3758-108A/AM 主要电特性参数:工作电压范围 3~12V,一般用 9V 或 6V 电源。接收输入高电平最小值 4V,低电平最大值 2V 其它输入电平  $V_{IH}=(V_{DD}-0.5V)\sim V_{DD}$ ,  $V_n=0.5V$ 。输出电平  $V_{OH}=(V_{DD}-0.5V)\sim V_{DD}$ ,  $V_{OL}=0\sim 1V$ 。数据输出电流为  $\pm 10mA$ (电平在  $V_{DD}/2$  时)。TX/RX 输出电流可达到  $-40mA+20mA$ 。工作时钟振荡频率  $f_{osc}\approx 160kHz$ 。

图 1 是 UM3758-108A/AM 的管脚排列图。



UM3758-108A 是 24 脚标准双列直插式塑封 (DIP), UM3758-108AM 是 24 脚双列扁平塑封 (SOP)。各管脚功能描述如下: ①脚~⑩脚 A1~A10 三态编码地址输入。

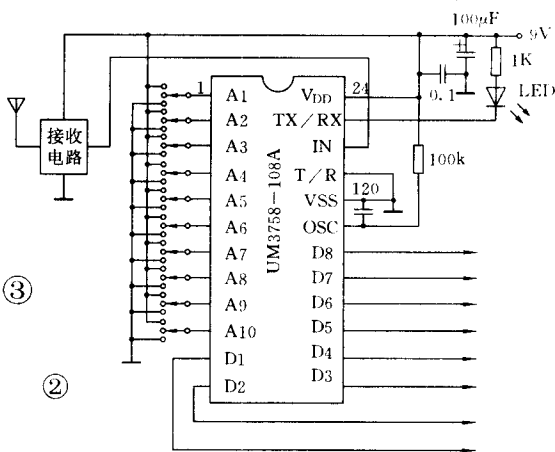
⑪~⑬脚 D1~D8



编码数据输入或输出,也可作为二态编码地址输入(开路或接 VDD 为“1”,接 VSS 为“0”)。⑩脚 OSC—外接 RC 电路构成系统时钟。⑨脚 VSS 电源负端。⑧脚 V/R 编码或解码选择端,接 VDD 为编码发送,接 VSS 为接收解码。⑦脚 IN 解码接收时输入编码脉冲。⑥脚 TX/RX 编码发送输出端 (TX) 或解码接收正确标志显示 (RX 低电平有效)。⑤脚 VDD 电源正端。

图 2 是 UM3758-108A 编码发送电路。A1~A10 地址输入端最多可编 59049 种编码。D1~D8 数据输入端最多可编成  $2^8=256$  种状态。如果将 8 位数据输入端也作为地址输入使用,则最多编码可达 1500 万种。实际制作时,不一定需要使用编码开关,可根据不同编码将地址输入端和数据输入端分别接到 VDD、VSS 或悬空。电源接通发送开始,根据地址编码和数据编码,UM3758-108A 第⑥脚输出脉宽不同的编码脉冲去调制发射电路工作,直至断开电源为止。

图 3 是 UM3758-108A 接收解码电路。UM3758-108A 的⑨脚接 VSS, ⑦脚输入编码脉冲。



经二次解码检验,如果发送地址码与接收地址码一致时,发光管亮,表示接收正确,接收数据按位送到输出锁存器中,并由 D1~D8 输出直接用于多路控制。如果把 D1~D8 输出进行二进制译码,最多可实现 256 种动作控制。

按图 2、图 3,将 UM3758-108A 接成收发两用编解码电路,即可实现脉冲编码多路双工通讯或双向遥控报警。

**邮购消息** 广州袖珍计算机中心邮购部长期供各种编解码 IC。UM3758-108A 12 元,3758-108AM 15 元,HT12E/12D/12F 均 10 元,VD5026/5027/5028 均 6 元,每次邮资 5 元。《最新编解码,热红外,风扇遥控 IC 手册》10 元。地址:东风东路 745 号,邮码:510080,电话:7664783、7751921,经理:王南阳。

大家知道,无线电遥控器要想增大作用距离,一是增大发射功率,二是提高接收灵敏度,三是配备良好的发射、接收天线,这样将会增大制作成本。本文介绍的遥控器,采用专用集成电路芯片,配合简单的外围元件,制作成的遥控器有效作用距离可达500米以上。其中发射机、接收机体积仅有一只火柴盒大小,免接任何外天线。成本低,制作方便,适合无线电整机厂、玩具厂及爱好者制作使用。

## 工作原理

无线电遥控器主要由两片专用芯片组成,发射机采用 FDD400-1 单片 IC, 工作电路如图 1 所示。FDD400-1 工作电压 2.5~12 伏, 发射时电流 5~45mA(视电压而定)。其中第 1 脚为电源正端, 2 脚接地; 3、4 两脚为外接调频用微调电容, 用来改变发射频率(100~400MHz); 5 脚为调制信号输入端, 可送入各种编码信号; 6、7 两脚接固定振荡电感线圈(1 匝), 配合 C2 谐振; 8 脚为外接天线端, 此天线可不接, 如接入一段软导线(5~100cm), 可增大发射距离至 700 米以上。

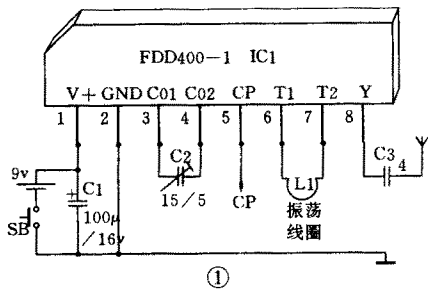
该机可在 2.5~12 伏电压下工作, 电源采用叠层电池即可。调节微调电容 C2, 可使发射机载波频率在

100~400MHz 之间变化。

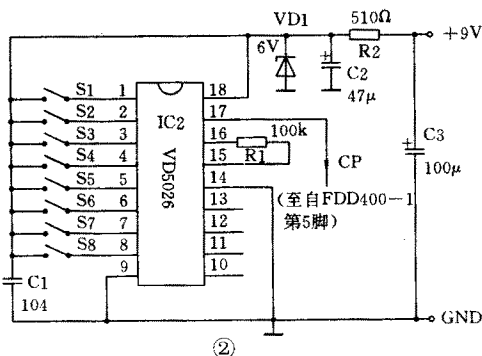
配合发射机使用的调制电路如图 2 所示。该电路采用一块数字编码电路及部分外围元件组成, 根据不同的地址码及数据码编排方法(接地、接正及悬空), 可产生多达 26 万种控制信号, 其调制信号输出直接送进 FDD400-1 第 5 脚。由于此类编、解码电路许多刊物都有介绍, 这里不多叙述。

接收机采用 JDD400-1 单片 IC, 此电路结构引脚与 FDD400-1 基本相同, 工作电压 6~9 伏, 推荐电压 6 伏。图 3 是采用 JDD400-1 IC 制作的接收机电路, 第 1~4 脚功能同 FDD400-1, 5、6 脚外接一匝线圈; 7 脚为解调电路输出脚, 把发射机编码调制信号完整地还原出来, 并送进图 4 解码电路中 VD5027 第 14 脚, 在 VD5027 第 17 脚输出高电平, 继电器 K 吸合。当发射机停止工作时, 继电器释放。

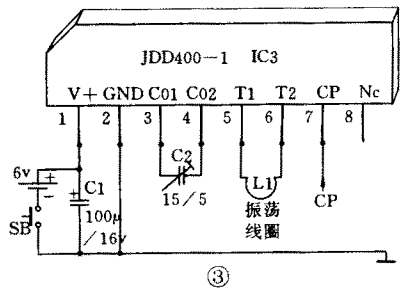
接收电路在守候状态时, 静态电流 1.5~1.8mA, 解调时, 消耗电流仅增加继电器线圈电流。其解码电路



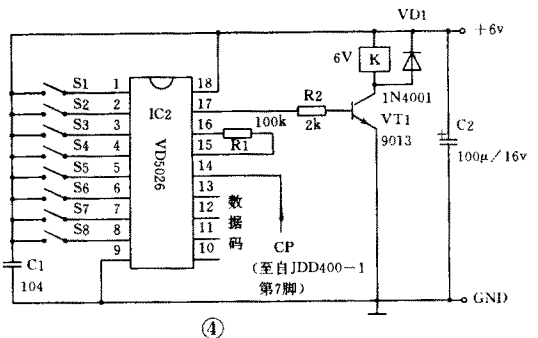
①



②



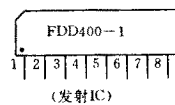
③



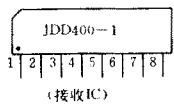
④



振荡线圈



(发射IC)



(接收IC)

⑤

许多小型火力发电厂热工自动化仪表仍采用的是 DDZ-Ⅱ 型电动单元组合仪表，该系统仪表统一的输入输出信号是 0~10mA 的标准电流信号，为了保证热控设备的正常、安全、准确、可靠地运行，这些组合仪表的校验、整定、检修便显得非常重要。目前由于全国各大型仪表集团公司已经不成批生产Ⅱ型仪表，当然 0~10mA 的恒流给定器也就很难购到，厂家定制价钱又很昂贵，为此，可将现有的电动阻尼器通过改造制成能输出 0~10mA 或者范围更宽的恒流给定器，比如 4~20mA 的Ⅲ、Ⅳ型等。

该恒流给定器是由上海调节器厂生产的 DFZ-01 型电动阻尼器改制而成的。其电原理图和增加部分电路图如图 1 所示，(其中下面部分是新增电路)。

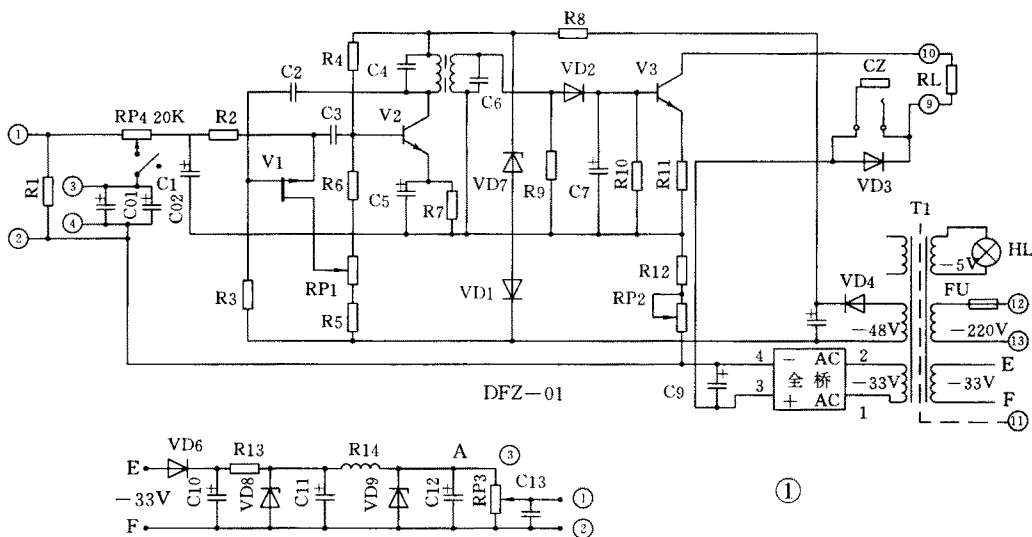
### 元器件选择

VD6 选用 IN4001，构成半波整流电路，R13 选用

金属膜电阻 820Ω/0.5W，R14 用阻尼器内拆下的锰铜电阻 1.2kΩ/0.5W、VD8 选用 2CW65、VD9 选用 2CW61、C10、C11 选用 330μF/50V 电解电容器，C12 选用 0.1μF/25V 的独石电容，电位器 RP3 选用多圈电位器 WXS-11，线性±0.5%/2.7kΩ。

### 改制步骤

1. 将阻尼器内空余绕组交流 33V 作为该恒流给定器的辅助电源；
2. 拆下原阻尼器输入端锰铜电阻 R1，备用；
3. 拆下原阻尼器内电容 C01、C02；
4. 将阻尼器输出端子上③路端子内的接线断掉，备用；
5. 按图示电路将增加的元器件除 RP3 外全部安装在变压器输出焊座上，即可直接焊在变压器输出绕组焊盘上；



工作原理同 VD5026 基本一样。

接收机工作时，不需增加任何外设天线。

### 元件选择

发射机与接收机中专用芯片为 FDD400-1，JDD400-1，微调电容可用陶瓷或塑料元件，L1 振荡线圈用 φ1mm 漆包线或裸铜（银），在 φ10 圆棒上绕 4/5 匝即可。其外形见图 5。

编码器与解码器采用 VD5026、VD5027 或

MC145026、MC145027 均可。

### 调试

本机调试较为简单，只须互调两机的微调电容即可，只要频率调整一致，开机即可工作。当电源用 3 伏（发射机）时，作用距离 30 米；9 伏时，作用距离 300~400 米；12 伏时，作用距离 500 米，增焊发射天线后，遥控距离可达 700 米以上。

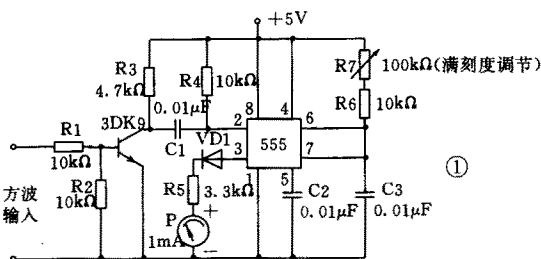
# 模拟频率计的制作

纪宗南

本文向大家介绍一种线路简单,而且很实用的模拟频率计,其线路如图1所示。

从图中可以看出,该电路很简单,而且元器件也容易购买。为了更好地理解其原理,现对电路中的主要部分作些说明。输入信号可以是脉冲,也可以是方波,但幅值必须在2V(峰-峰值)以上。该电压经3DK9放大到集成芯片555触发电平的规范值。P作为被测输入信号频率的指示器(表的指示为频率刻度)。

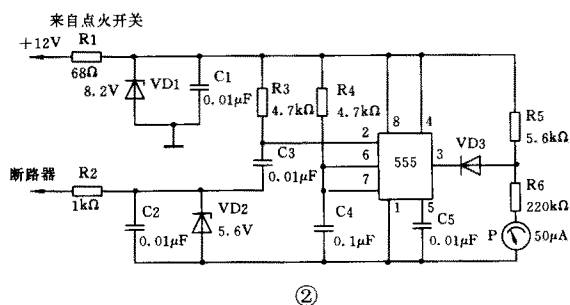
适当修理图1电路便可得到汽车发动机转速的模拟计数器,其实际电路如图2所示。从图中可以看出,



基本上与图1差不多。现将图中不同之处说明如下: +12V电源来自汽车发动机的点火开关,由蓄电池供给,并经R1和VD1稳压,使之加到芯片上的电压为8.2V;单稳态多谐振荡器的触发脉冲是由汽车断路器所提供的。当汽车断路器输入脉冲触发时,555集成电路输出端3脚为高电平,P微安表有电流通过,并有指示。输入脉冲不触发时,输出端3脚为低电平,微安表没有电流,指示为零。

由于转速计是恒定电压(8.2V)供电的,输出脉冲幅值是不变的。另外转速与断路器所提供的输入脉冲频率成正比,所以P指示的值,即为汽车转速值,且与转速成线性关系。

(纪宗南)



6. 将电位器RP3的①、②、③三端分别接于原阻尼器的①、②、③号端子上,并在③号端子上焊一根导线至图中A点;

7. 在原阻尼器输出端子⑨、⑩号端子上接500Ω/0.5W电阻;

8. 分别将RP3、原输出插孔CZ取下并安装于阻尼器外壳适当位置,如图2所示。

9. 接上电源线,从下面穿线孔处引出。改制完毕。

## 调试步骤

1. 准备一个φ3.5mm的录音机耳机插头,并接一只数字万用表(如DT930F等)于该输出回路,并置于mA档;

2. 将RP3逆时针旋到底,接通电源,调整机内调零电位器,使输出为0mA;

3. 顺时针旋转电位器RP3,用万用表测量①、②号端子间电压,当电压达到12V时,调整机内满度电位器,使输出为10mA;

4. 反复重作上述2、3步骤,直到合格为止。

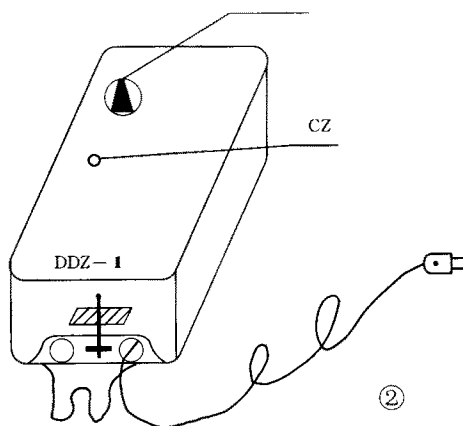
本电路采用了两级稳压,提高了对电网的适应能力;锰铜电阻R14用于补偿稳压管的温度漂移,使该恒流给定器输入输出更为稳定;采用多圈线绕电位器RP3是为了增加可调性,即能在很小的范围内都可调

整,从而可提高该恒流给定器的分辨力,提高精度;C13用于抗尖峰干扰和抗电位器调整时产生的高频干扰。

经实际测试该恒流给定器的稳定性可达±0.001mA,负载0~1.5kΩ变化时恒流输出变化优于±0.5%。

适当改变参数便可制成能输出4~20mA的恒流给定器。

机械、纺织、化工等行业也广泛采用Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ型等自动化仪表,改造制作该恒流给定器也有明显的经济价值和实用价值。



# 大功率 GTO 的特点及应用

高占成

GTO 是英文(GATE TURN-OFF THYRISTOR)门极可关断晶闸管的缩写。GTO 同普通晶闸管一样具有 PNP 结构。不同的是 GTO 门极加正的电流触发信号时开通,在同样的门极加负电流触发信号时关断,具有自关断能力。因而 GTO 是比较理想的一种开关器件。图 1a 为大功率 GTO 的外形,它的法兰直径有 42mm、47mm、100mm、110mm 几种。图 1b 是 GTO 在电路中的符号,图 2 为 GTO 的一般开关波形。

## GTO 的用途及特点

GTO 广泛应用于斩波器、逆变器、电子开关、电力传动系统、恒压调频装置、调压调频装置等。采用 GTO 的电路装置,使用的元件较少,可靠性高,体积小,重量轻,而且没有换流脉冲产生的噪音,没有换流损耗,这样可提高装置的效率,脉冲调制也比较容易实现,为改善输出波形提供了方便。

## GTO 的主要参数

GTO 的许多参数与普通晶闸管相似,如正反向阳极阻断电压,浪涌电流,结温,热阻, dv/dt 耐量, di/dt 耐量,以及门极触发电流、电压等。但也有一些参数与普通晶闸管不相同,如可控制的通态峰值电流,关断增益,阳极尖峰电压等,现将这些参数说明如下。

### 1. 可控制的通态峰值电流 $I_{TCM}$

$I_{TCM}$  是 GTO 的一个特征参数,它表示 GTO 阳极可关断电流的最大值,GTO 的电流容量用这个值来表示,如 2000A/4500V GTO 表示其最大可关断阳极电流为 2000A,耐压为 4500V。

### 2. 关断增益 $\beta_{off}$

$\beta_{off}$  为最大可关断阳极电流  $I_{TCM}$  与门极负电流最大值  $I_{GQM}$  之比。用户可从开关波形曲线上找出  $I_{GQM}$  值,然后按公式计算:

$$\beta_{off} = I_{TCM} / (1 - I_{GQM})$$

### 3. 阳极尖峰电压 $V_{DP}$

在 GTO 的关断过程中,在下降时间的尾部出现一个阳极尖峰电压  $V_{DP}$ ,如图 2 所示,这是 GTO 的一个极为重要的参数,对大容量的 GTO 的来说尤其重要,它限制了可关断阳极电流的增加。

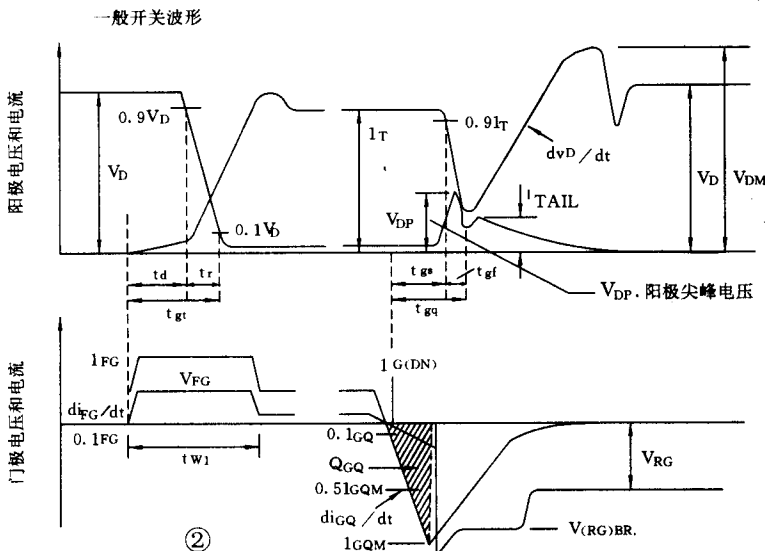
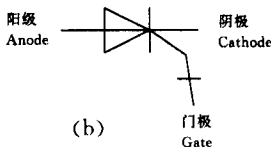
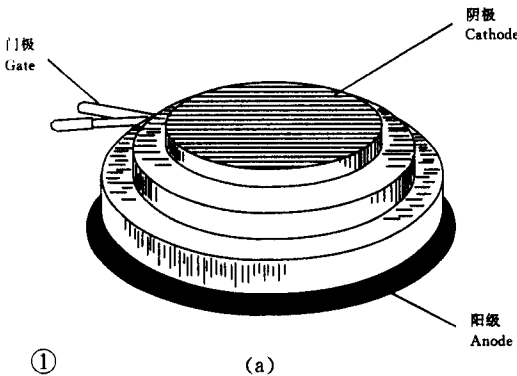
### 4. 一些特性曲线

在通常情况下,为了用户使用方便,生产厂家一定给出下列几组曲线。

#### ① 通态特性曲线

#### ② 延迟时间、上升时间和开通损耗与门极正向电流的关系

#### ③ 不重复的浪涌通态电流与时间的关系。



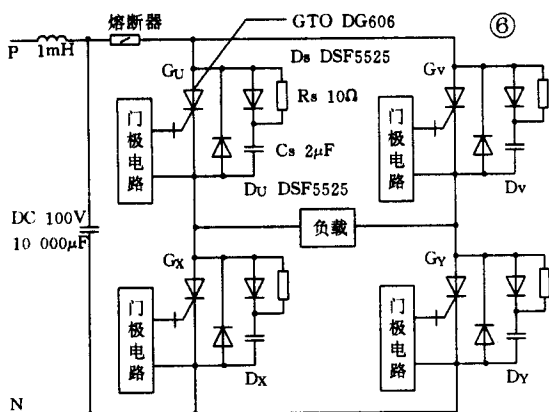
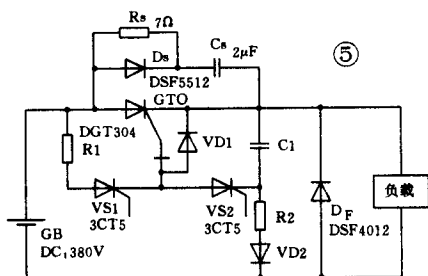
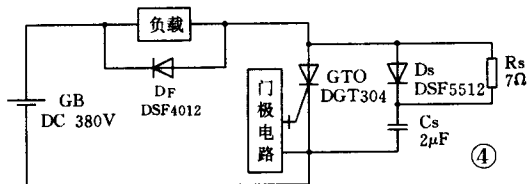
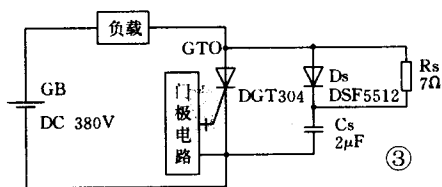


表1

参数名称 型号	断态重复 峰值电压	可控制的通态 重复峰值电流	通态浪涌 (不重复)电流	门极反向 峰值电压	通态电压	结到散热器 表面D.C.热阻		
	$V_{DRM}(V)$	$I_{TCM}(A)$	$I_{TSM}(A)$	$V_{RGM}(V)$	$V_{TM}(V)$	$R_{TH(j-A)}$ ( $^{\circ}C/W$ )	$\odot$	$\star$
DGT304SE	600-1300	600	4000	16	2.2	0.075	0.12	0.2
DG 386SL	600-2500	1000	7000	16	2.8	0.053	0.089	0.126
DG 606SH	600-2500	2000	14000	16	2.8	0.022	0.033	0.07
DG 758SX	600-4500	2500	16000	16	3.4	0.02	0.03	0.06

注:  $\odot$  双面散热  $\star$  阳极面散热  $\triangle$  阴极面散热

④吸收电容与可控制的通态电流  $I_{TCM}$  的关系。

⑤存储时间、下降时间和关断损耗与门极反向电流上升率的关系。

⑥瞬态热阻曲线。

⑦门极反向峰值电流和门极关断电荷与反向门极电流上升率的关系。

⑧延迟时间、上升时间和开通损耗与通态电流的关系。

表1为北京椿树整流器厂生产的4种GTO产品的特性参数,供读者参考。

## 基本应用

GTO的应用非常广泛,这里只介绍几种最基本的电路。

### 1. 直流开关和斩波器

图3表示用GTO作直流开关的最简单的电路,其中GB为直流电源, $C_s$ 和 $D_s$ 分别为吸收电容和吸收二极管,而 $R_s$ 为放电电阻。如果在图3的负载两端并联一个续流二极管,这种电路就成为斩波电路,如图4所示。图5为另外一种斩波电路。

### 2. 逆变电路

图6为使用GTO的单相逆变电路,以GU、GY、GX、GV的顺序各按180度开通期间来控制,通过这种控制能得到一个单相方波。

需要指出的是GTO的门极驱动电路多种多样,但使用者一定要根据实际情况慎重选用,有的厂家为GTO提供了配套使用的驱动电路。

## 选用及注意事项

### 1. 容量的选择

GTO容量一般用电流(A)/电压(V)来表示,不同于普通晶闸管的是这里的电流是指阳极可关断电流的最大值。例如北京椿树整流器厂生产的标称容量为600A/1300V的GTO,表示最大可关断阳极峰值电流为600A,耐压为1300V。

### 2. 工作频率

GTO的工作频率与通态电流、门极正向电流、门极反向电流有关系,选用器件时除根据开关时间对最高频率的限制外,还要考虑开关损耗,使GTO总损耗在允许范围内。一般说GTO的最佳工作频率在0.5~5kHz左右。

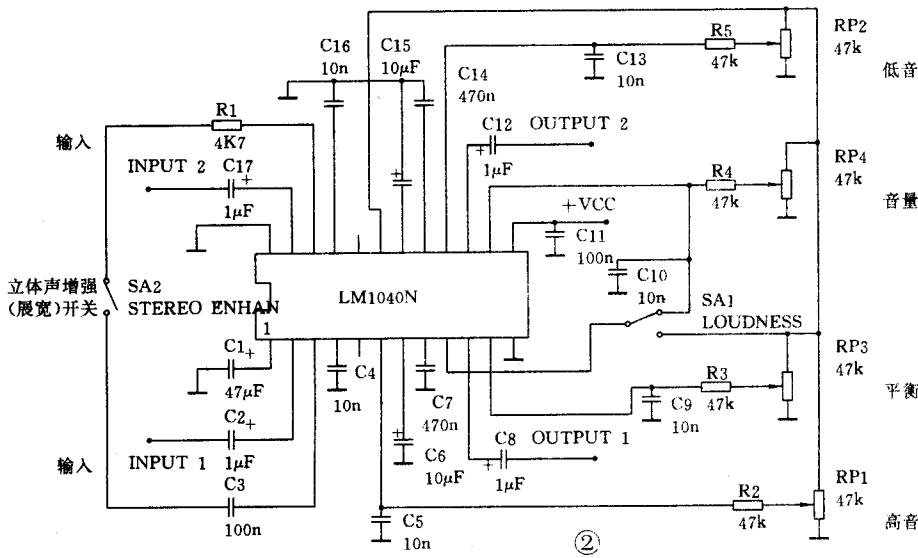
3. 使用GTO时应有很好的散热条件,以保证GTO工作时结温不超过额定值。

### 4. 配套元件的选用

GTO工作时需保护和吸收电路,吸收电容要用无感电容,所有的电路布线时应尽量短,以减小电感。







隔直电容后,输出端直流电位的漂移。

DTA1514电路的特点是设等待和静噪状态;具有过热保护、短路保护、功率管安全工作区保护以及静电放电保护;低失调电压、高纹波抑制,而且热阻极低。

### 主要特性参数

1. 输出功率

$P_{out} = 50W$

(THD - 0.08

%);  $V_p = \pm 27.5V$ ,

$R_1 = 8\Omega$ 。

2. 转换速率:  $15V/\mu s$ 。

3. 信噪比: 85dB。

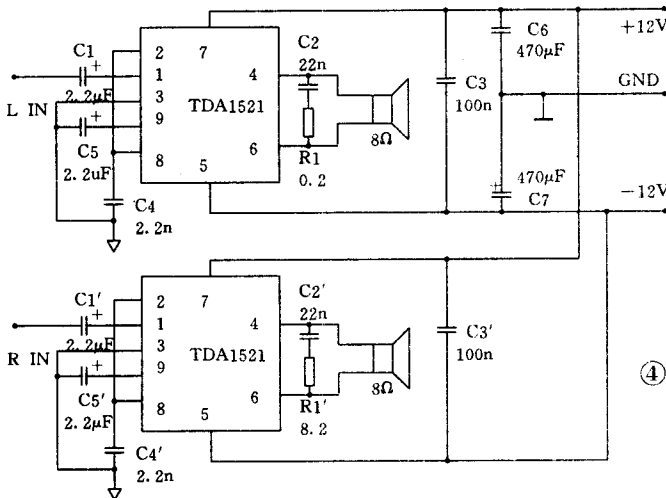
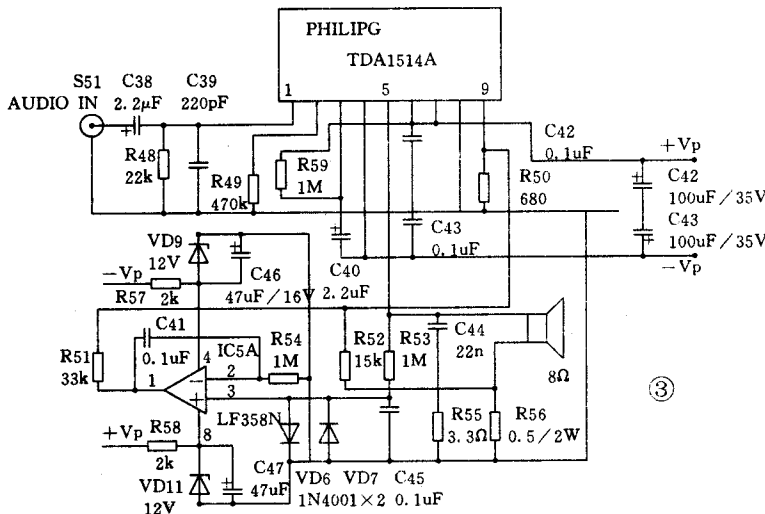
4. 纹波抑制: 75dB。

### TDA1521

由 TDA1521 集成电路组成的功放电路,有关的文章已介绍的比较多了,在此不再赘述。本文提供一款采用 BTL 方式设计的额定功率  $30W \times 2$  的功放,工作电压  $\pm 12V$ ,外围元件只有 3 个,堪称最简洁的高保真功放了。采用集成功放最大的优点是立体声平衡度好,且大批量的一致性有充分保证,在可靠性及性价比方面均远优于分立元件功放。典型的应用电路如图 4 所示。

中美合资宁波美锋电气有限公司(海鹏

电子)供: ●TDA1029 高保真音源切换成品板高级型(钽电容、精密电阻装)38元,经济型33元 ●LM1040N 直流控制音调/立体声展宽成品板高级型(钽电容、CBB 电容装,带电位器)70元,经济型65元 ●TDA1514A 立体声直流功放成品板(带专业散热器)高级型108元 ●TDA1521×2 功放板(带散热器)50元 ●配套电源板 8A( $\pm 30V$ ,  $\pm 12V$ ,  $10000\mu F \times 2$ )40元 ●全套 I 型248元(全高级型、TDA1514 功放、免邮资), II 型190元(TDA1521 功放,其余同上),单购印板均4元/块,零购邮资4元/次,均带资料。地址:宁波市江东南路39号,邮编315040,电话:(0574) 7708216,7708077



在上一篇中我们已经介绍了有关 DOS 的基本概念,这一篇以及下一篇,我们将介绍 DOS 的常用内部命令和外部命令,以及这些命令的使用技巧。在本篇中,我们将先介绍常用的内部命令。

前面已经讲过,DOS 内部命令是当 DOS 启动完毕后,驻留在微机内存中的命令,这些命令可以在任何时候在任何盘符下执行。按其用途来分,DOS 内部命令大致有以下几类:·文件操作命令·目录操作命令·时间日期操作命令·其它系统操作命令

其中文件操作命令有:

DIR(列文件),COPY(复制文件),DEL(删除文件),TYPE(显示文件内容),REN(改文件名)。

目录操作命令有:

MD(建立子目录),RD(删除子目录),CD(进入子目录)。

时间日期操作命令有:

TIME(设置时间),DATE(设置日期)。

其它系统操作命令有:

CLS(清屏幕),PATH(指定路径),VER(显示操作系统版本),VOL(显示盘卷标)。

### 一、文件操作命令

#### (1) DIR 命令

作用:列出指定的某些文件或全部文件

格式:DIR [d:][path][filename[.ext]][/p][w]

说明:每对中括号内的内容均是可选项,即可有可无。在实际操作中没有中括号,后面也将采用这种说明方式。DIR 命令有三个参数:

第一个参数:

[d:][path][filename[.ext]]指定要列出的文件。

d:表示驱动器号,path 表示路径,filename 表示文件名,.ext 表示扩展名。

第二个参数:

[/p]表示当文件较多时,若文件显示满屏时将自动暂停显示,并显示如下提示:

strike a key when ready...

这时按任意一健可以继续显示。

第三个参数:

[/w]表示以宽行方式显示文件。这时每屏幕显示的文件个数要多,但不显示文件的长度建立时间等其

它信息。

注意点:

①DIR 命令中若未指定[d:][path]则认为在当前目录下操作。

②文件名中[filename[.ext]]可以使用通配符?或\*代替。

③DIR 不能列出系统的隐含文件,即使这些文件是存在的。

举例:

C>DIR A:✓

表示列出 A 盘根目录下的所有文件。

C>DIR C:\WINDOWS\\*.\*/W

表示列出 C 盘上子目录 WINDOWS 下的所有文件,关用宽行方式显示。此命令中“\”是间隔符号,用来区分上、下两级目录或用来区分目录与该目录下的文件。

C>DIR \*.EXE

表示列出当前目录下的所有扩展名为 .EXE 的可执行文件。

#### (2) COPY 命令

作用:复制指定的文件

格式:COPY [d:][path][filename[.ext]][d:][path][filename[.ext]]

说明:第一个参数[d:][path][filename[.ext]]为源文件,即需要复制的文件,第二个参数为复制后的文件名。

举例:

C>COPY A:LETTER.TXT B:L.TXT

表示将 A 盘的文件 LETTER.TXT 复制到 B 盘上并取名为 L.TXT。

C>COPY A:\*.\*/

表示将 A 盘的所有文件复制到 C 盘上。

注意点:

1. 若将某个文件复制在同一盘的不同目录下,则两个文件名必须不同。如

C>COPY A:TEST.C A:T.C

表示在 A 盘上对 TEST.C 文件作一个备份,则取名为 T.C。

2. 可通过 COPY 命令将两个文件首尾相连。如:

C>COPY A:A.TXT+A:B.TXT C.TXT

表示将 A 盘的 A.TXT 和 B.TXT 两个文件连接起来复制到 C 盘上,并取名为 C.TXT。

### (3) DEL 命令

作用:删除指定的某些文件

格式:DEL [d:][path] filename[, ext]

说明:参数[d:][path]用于指明要删除的文件所在的驱动器及路径,当没有指定时,则认为在当前驱动器下的当前目录中操作。DEL 命令中必须指定要删除的文件名,文件名可以用通配符?或\*。

举例:

```
C>DEL A:LETTER.TXT
```

表示删除 A 驱动器上当前目录下的文件 LETTER.TXT。

```
C>DEL B:\*.BAK
```

表示删除 B 驱动器根目录下所有以 .BAK 为扩展名的文件。

```
C>DEL A:*. *
```

表示删除 A 驱动器上当前目录下的所有文件,由于执行此操作后 A 盘当前目录下所有的文件均将消失,所以系统会提示如下信息:

```
Are you sure (Y/N)?
```

如果需要删除所有文件,则输入 Y 并按 Enter。如果不需要删除所有文件,则输入 N 并按 Enter,这时上面的删除命令将不会执行。

注意点:

①DEL 命令不能删除只读文件。

②DEL 命令也不能删除子目录,删除子目录只能使用 RD 命令(将在后面介绍)。

③若试图用 DEL 命令删除一个不存在的文件时,系统将自动提示以下信息:File not found

### (4) TYPE 命令

作用:在显示器上显示指定的文本文件的内容。

格式:TYPE [d:][path] filename[, ext]

说明:参数[d:][path]表示要显示的文件所在的驱动器及路径。如果缺省时,则认为在当前驱动器上的当前目录中操作。

举例:

```
C>TYPE C:\TXT\LETTER.TXT
```

表示显示 C 盘中子目录 TXT 下的文件 LETTER.TXT 的文件内容。

```
C>TYPE A:REPORT
```

显示 A 盘中当前目录下文件 REPORT 的内容。

注意点:

①TYPE 命令中的文件名(即 filename[, ext])不能使用文件通配符?和\*。如以下命令是错误的:

```
C>TYPE *.bat
```

这时系统将提示如下错误信息:

```
Invalid filename or file not found
```

表示文件名无效或文件没有找到。

②TYPE 命令只能显示文本文件的内容,而不能显示二进制系统文件或可执行文件。如以下命令:

```
C>TYPE command.com
```

则会显示一些杂乱无章的字符,有时甚至会造成意外的死机。

③可以通过 TYPE 命令将文件内容输出到其它设备上,甚至可以输出到一个新文件。如

```
C>TYPE LETTER.TXT>PRN
```

表示将文件 LETTER.TXT 输出至打印机,即从打印机上打印出来。

```
C>TYPE LETTER.TXT >MY.TXT
```

表示将文件 LETTER.TXT 输出至文件 MY.TXT 亦即复制一份文件,并取名为 MY.TXT,它等价于以下命令:C>COPY LETTER.TXT MY.TXT。

### (5) REN 命令

作用:将指定的文件改名

格式:REN [d:][path] filename [, ext] filename [, ext]

说明:参数[d:][path]表示要改名的文件所在的驱动器及路径。如果缺省时,则认为在当前驱动器上的当前目录中操作。第一个 filename[, ext]表示要改名的文件,第二个 filename[, ext]表示改名后的文件。

举例:

```
C>REN A:\CONFIG.SYS C.SYS
```

表示将 A 盘上根目录下的文件 CONFIG.SYS 改名为 C.SYS。

```
C>REN AUTOEXEC.BAT A.BAT
```

表示将 C 盘当前目录下的文件 AUTOEXEC.BAT 改名为 A.BAT。

注意点:

①改名后的文件仍然在原文件所在的盘和目录下,并且不改变原文件的结构和数据。

②文件名中可以使用通配符?和\*。如

```
C>REN B:ABC.TXT *.XYZ
```

表示将 B 盘当前目录下的文件 ABC.TXT 改名为 ABC.XYZ。

```
C>REN *.TXT *.DOC
```

表示将 C 盘当前目录下所有以 .TXT 为扩展名的文件改成以 .DOC 为扩展名的文件。

③若在改的文件名与一已存在的文件同名,则系统将提示以下信息:

```
Duplicate file name or file not found
```

(未完待续)

# 数字万用表 蜂鸣器电路的 检修

新型袖珍式数字万用表,在我国八十年代问世以来,受到广大电子技术人员和无线电爱好者的欢迎。它具有体积小、功能全、显示清晰、便于携带等特点,是其他仪表所无法比拟的。蜂鸣器电路在测量过程中,能以声报警信号,显示线路通断状态,极大方便了广大用户。但是当此部分出现故障,会给使用带来不便。本文介绍蜂鸣器电路的故障现象、故障原因以及检修方法,以帮助读者进行维修。

## 一、工作原理

蜂鸣器电路由电压比较器和可控振荡器两部分组成,见附图。

数字万用表开机后,电压比较器(TL062)反相输入端(6脚)固定一正电压,由于此电压高于同相输入端(5脚)电压,使输出端(7脚)变为负电压,发光二极管和可控振荡器均不工作。

当使用蜂鸣器档时,被测端短路或接一低电阻( $< 30\Omega$ ),这时比较器反相输入端被“0”电平钳位,改变原状态,输出升为高电平,此高电平与可控振荡器控制端(1脚)相通,振荡器起振,同时发光二极管发出红光。

1. 电压比较器:电压比较器采用 TL062CP 双运算放大器,取其中 062-1 组构成蜂鸣器电路。运放同相输入端由 R26、R27 分压限定参考电压  $+0.04\text{V}$ 。反相输入端由  $V+$  经限流电阻 R28 钳位  $+2.8\text{V}$  电压。因此,平时运放输入电压  $V6 - V5 = 2.8 - 0.04 =$

$+2.76$ 。运放输出端电压  $V7 \approx -4.6\text{V}$ ,此电压不满足振荡器振荡条件和发光管导通条件。

当被测电路短路或接入  $30\Omega$  以下电阻时,放大器反相输入端正电压( $V+$ )被“0”电平拉下,而同相输入端仍保持  $+0.04\text{V}$  电压。因此,运放输入端电压:  $V6 - V5 = 0 - 0.04 = -0.04\text{V}$ 。运放输出端电压  $V7 \approx +2.1\text{V}$ ,满足振荡器起振条件。与此同时,NPN管 VT4 导通使发光二极管发光。

2. 可控振荡器,可控振荡器由 MC4011 四与非门与电阻(R30)电容(C12)构成。R29 为偏置电阻,可稳定门电路工作点。电压比较器输出端(7脚)与 4011 控制端(1脚)相通,当  $V7$  为高电压  $+2.1\text{V}$  时振荡器开始振荡。

## 二、故障分析

DT-890A 数字万用表拨到蜂鸣器档, $V/\Omega$  与 COM 孔插入测试表笔,将红、黑表笔短接或接一小于  $30\Omega$  电阻,此时蜂鸣器应发出声响,发光二极管应发出红光。如不鸣,可按以下步骤检查:

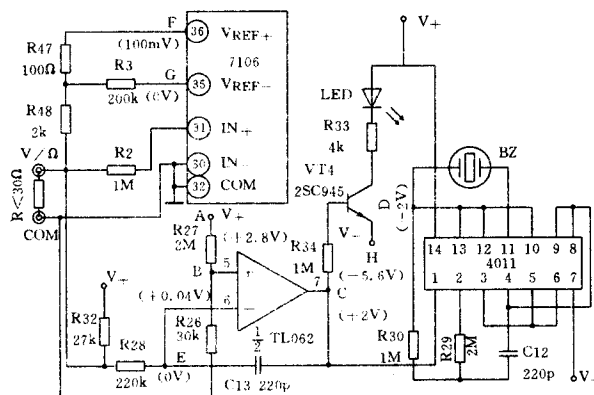
1. 压电陶瓷片(BZ)检查:该器件是用锆、钛、铅的氧化物配制,烧结而成。本身既很薄,又很脆,受到碰撞、振动容易损坏,检查时首先观察其表面有否断裂。如从外表看不出问题,可从仪表内部的压电陶瓷蜂鸣片两个电极上,分别焊一根导线,外接到一块质量完好的压电陶瓷蜂鸣片上。用 DT890A 万用表(拨到蜂鸣器档),将一根表笔把输入插孔  $V/\Omega$  与 COM 短接,此时通电观察外接蜂鸣片应发出声响。如果不发声,说明问题不在陶瓷片本身。

2. 振荡器电路的电阻检查:R29 是振荡器偏置电阻,可稳定门电路工作点,R30 是振荡电阻,R29、R30 主要问题是断路和虚焊,可用另一块 DT890A 的  $200\Omega$  档检查阻值和焊点连通情况。

3. 输入线路检查:输入端连接是否完好,可直观检查两根表笔与引线部位是否有脱离现象,表内端子焊接是否牢固,如看不出问题,可将两表笔插入  $V/\Omega$  与 COM 两孔中,用 DT-890A 的  $200\Omega$  档,检查每根表笔与表内接线端子是否完好。

4. 电压比较器检查:正常情况下(输入端短路)5脚(B)电压为  $+0.04\text{V}$ ,6脚(E)电压为  $0\text{V}$ ,7脚(C)电压为  $+2\text{V}$ 。这时可用 DT-890A 直流量程  $20\text{V}$  档检查上述三个脚电压值,如与上述情况相同,说明该电路正常,如出现 7脚(C)电压为  $-4.6\text{V}$  说明该 062 运放损坏。

5. 振荡器电路检查:正常情况下 4011(1脚)电压  $+2\text{V}$ ,4011(12脚)电压  $-2\text{V}$ 。可用 DT-890A 直流量程  $20\text{V}$  档检查以上两点电压,如果以上两点电压正常,蜂鸣器不响,那么说明振荡器不起振,也



# LM386

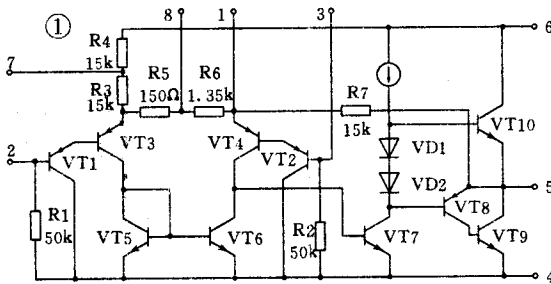
## 功放集成电路

无线电爱好者常会制作一些带有功放电路的电子小作品,如“喊话机”、“电子对讲门铃”等。在装这些电路时,如能找到一块外围电路简单、调试方便的集成功放电路来担任功放任务,那将使你的作品的成功率大大提高。本文介绍的 LM386 就是这样的一块较理想的功放集成电路。

LM386 是美国国家半导体公司生产的低电压小功率音频功放集成电路。它具有如下特点: 1. 工作电压范围宽: 4~12V。2. 静态耗电小: 4mA(典型值)。3. 失真低: 0.2%(典型值)。4. 电压增益可变: 20~200倍(26dB~46dB)。5. 外接元件少,电路内部工作状态自动调节。6. 最大输出功率: 660mW。7. 频带宽度: 300kHz。因此该集成电路广泛应用在各种通信设备、小型收录机、对讲机等电子装置中。

图 1 是 LM386 的内部电路原理图。它的外形采用 8 脚双列直插封装,图 2 是它的管脚排列图。左侧槽形缺口是定位标记,它的左下角引线是第 1 脚(有时上方还有一个圆点标记),它的第 6 脚接电源正极,第 4 脚接“地”,第 2、3 脚是输入端,第 5 脚是输出端,第 1、7、8 脚用以改善性能。

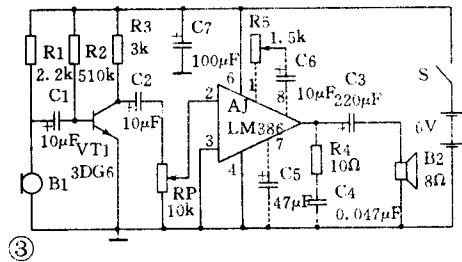
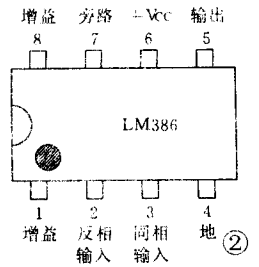
从图 1 可以看到:晶体管 VT1~VT6 构成了输入级,VT7 为电压放大级,其集电极负载为一恒流源。VT8~VT10 组成互补对称 OTL 输出电路。R5~R7



构成负反馈环路,其固定增益为 20 倍。

图 3 是以 LM386 为功放的一个喊话器电路。它可用 4 节干电池作电源。驻极体话筒 B1 把声音转化成电信号,信号通过电容 C1 加到晶体三极管 VT1 的基极和发射极之间。VT1 将电信号放大后,由集电极通过电容 C2 送到 LM386 的输入端 2、3 之间;经 LM386 内部几级放大后由 5 脚输出,通过 C3 推动扬声器发声。

在安装这个电路时应选质量好的元件。对于集成电路最好用一个 8 脚双列的集成电路插座,插座的左侧也有一个槽形缺口,象焊集成电路一样把插座焊在电路板上。当电路安装完毕、检查无误后再把集成电路的槽口对着插座的槽口插上集成电路,然后通电调试。这样既能防止烫坏集成电路,又便于调换集成电路。因集成电路的引出脚之间的间距很小(约 2.5 毫米)焊接时要锉尖烙铁头,不然容易搭锡。装好电路后在接上电源前,先仔细地检查一下电路,看看有否装错。校对无误后,接通电源进行简单的调试:先不接话筒,在无输入信号情况下,整机的静态工作电流应为 7 毫安左右。集成电路各脚工作电压见附表。若无电流指示,则检查电源连线是否良好,电源正负极有否反接。若集成电路各脚无电压或误差很大,则检查元件、线路有否错接、漏接。电流电压均正常后,把音量电位器 RP 放在中间位置,用起子碰触 VT1 的基极,扬声器会发出“咯咯”声,说明喊话器能正常工作。若无声则检查元件有否错接、漏接或假焊。最后,接上话筒,略调节一下音量电位器 RP,对准话筒讲话,扬声器应有放大



就是压电陶瓷蜂鸣器两端没有振荡波形,可检查 C12 电容是否开路或虚焊。待问题解决后,即可出现正常波形。

6. 如以上都正常,蜂鸣器仍然不响,最后要检查量程选择开关内簧片是否有接触不良现象,检查时用 DT-890A 的 200Ω 档测量量程开关各连接点电阻(电

源关机,拨到蜂鸣器档),检查每个开关接触情况。如某一开关有不通现象,说明该开关簧片接触不好,应进行调整,保证接触可靠。

经过上述检查,一般都能找到故障所在,排除后,蜂鸣器电路就可正常工作。

## 基础训练

# 欢笑儿童碰碰车

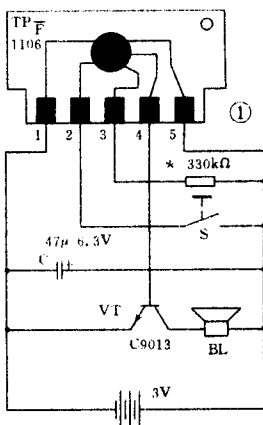
● 马荣军

这是一个很有趣的玩具电路，如果将它安装在一辆遇障碍能拐弯的电动玩具车上，即可做成能哈哈大笑的欢笑碰碰车了。

电路采用一块用黑胶封装的笑声集成电路 TP-1106F，见图 1。其中第一脚为电源负极，第 5 脚为正极。电路的工作电压为 3V，不宜过高，否则易烧毁集成电路。第 2 脚为触发端，加入一个正脉冲信号，电路就可产生笑声信号。第 3 脚为振荡输入端，与电源间连接一个电阻构成振荡器。第 4 脚为输出端，笑声信号由此脚输出。

图 1 中的 S 为一晃动开关。当玩具车在运行中遇到障碍而突然减速时，由于惯性，挂起来的金属小球就会撞在 B 杆上，参见图 2。A 杆、C 杆和 B 杆均为金属制成，A 杆与 C 杆相通，故每撞击一次，即相当于 A 杆和 B 杆接通一次。A 杆在电路中接在电源正极，B 杆与第 2 脚连接，所以小球每撞击 B 杆一次就相当于给第 2 脚输入一个正脉冲。

当第 2 脚收到一个正脉冲信号时，TP-1106F 被触发工作，第 4 脚有信号输出，并驱动放大三极管 VT 使扬声器发出笑声，笑的次数由内部计数器控制。本电路连续笑五声，过后自动关断，等待下一次触发，此时，电路不耗电。第 3 脚与电源间连接的振荡电阻决定输出音色和速度，取值小时，笑的速度快，似孩童的笑声，取值大时，似老翁的笑声。可根据不同需要选取，范围

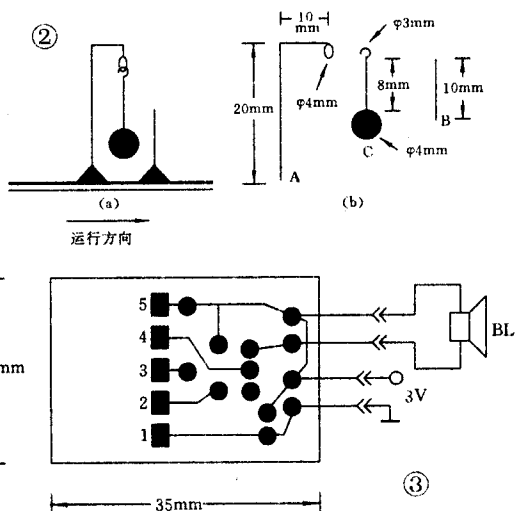


附表

集成块引出脚	1	2	3	4	5	6	7	8
电压值 (V)	1.2	/	/	0	3	6	2.9	1.2

了的话声。若扬声器无声，则检查话筒 (B1) 的连接线有否接错或话筒有否损坏。检查话筒可用万用表的电阻  $R \times 1k$  档；红表棒接与外壳相连的一端，黑表棒接另一端，对着话筒吹气，如能看到指针有较大摆动，说明这个驻极体话筒能正常使用。

如要调节一下 LM386 的放大倍数，可在它的 1、8



一般在  $100k\Omega \sim 680k\Omega$  之间。

晃动开关的制做：选取  $\Phi 0.6mm$  左右的铜丝三节，按图 2(b) 中给出的尺寸和形状制做。C 杆的下端应焊上  $\Phi 5mm$  的钢珠或锡球，然后将 A 杆和 B 杆相对焊到线路板上，再将 C 杆上端的勾挂在 A 杆右端的圆环内，这样球体就可以自由晃动了。调整 B 杆与小球的距离，使其向前晃动时，能撞在 B 杆上，晃动开关就做成了。

图 3 给出的是电路的印板图，全部元件均安装在数铜面。

电路的安装：一般的玩具车体内均有空隙，选取适当的空间，将电路板水平安装固定好。应注意线路的前后方向，以便晃动开关能正常工作，见图 2(a)。电源线接到 3V 电源上，如车内电压高于 3V，可从中选取以供电路使用。扬声器可选用另外的空间，用导线和电路联接。本电路只要焊、装无误，无需调试即可使用。

元器件选择：TP-1106F 笑声集成电路，可用笑声不倒翁中的电路 HL685 代换，只是 HL685 的面积稍大。扬声器受车体空间的限制应选用 2.5 英寸以下口径的内(外)磁动圈扬声器。如用微型讯响器，音质会下降，可以在其正面贴上一小块不干胶商标，音质就会改善。其它元件无特殊要求。

脚之间接上一个可变电阻 R5 和一个  $10\mu F$  的电容 C6 组成的串联网路，当 R5 阻值为零时 LM386 的电压放大倍数最大 (200 倍)。如要使扬声器发出的声音柔和一些，可在 5 脚与地之间串接上一个电容 C4 和一个电阻 R4。在 7 脚与地之间接上一个几十微法的电容 C5，能防止 LM386 自激。这些在图 3 中都用虚线来画上。

使用喊话器时，话筒与扬声器不能靠得太近，否则会啸叫。话筒的引出线也最好用屏蔽线。

# 会说话的 儿童数学练习器

这种会说话的儿童数学练习器外形如图1所示。其主要功能是可进行两位数以内的四则运算,并具有机器自动出题和操作者自行出题、自动评分、全部语音提示、动画标记等功能。犹如一位声音柔和的家庭数学女教师,对3~9岁儿童具有启发、辅导、开发智力等功能。

介绍此机的目的有三个:①了解导电橡胶按键的工作原理;②了解语音电路常用的封装形式及一般组成;③增强和提高实际制作装配能力。

练习器共有20个按键,全部采用导电橡胶按键。其工作原理很简单,首先在印板上蚀刻出如图2所示的线条,导电橡胶一般做成圆形或椭圆形形状,当它受力接触到图2所示印板上时,就使线条A、B短路相连,由此形成开关作用。由于导电橡胶一般粘附在有弹性的胶皮上,故手松开后,导电橡胶会自动弹起。电视机、录像机的遥控发射器、游戏机的按键均采用导电橡胶按键。

练习器的内部结构如图3所示。厂家所供为大散件,即只需拧几只螺丝、焊上电源线和扬声器线即可出成品。安装时要十分注意保护液晶片、焊接要迅速、螺丝松紧要适度,并特别注意电源线不要焊反。

图4是整机原理框图。IC1是一只单片微处理器,内部已固化好各种运算、比较、选择、液晶驱动、键盘扫描、发音控制等处理程序。它接受键盘输入,并把各种输入状态、运算比较结果等送LCD显示,同时控制IC2完成语音合成并发声。IC2是一只语音合成专用集成电路,内部ROM已分段固化好代表各种语音单字或词组的数据。它受控于IC1,根据IC1给出的各种结果和指令,选择不同的数据段取出代表各种语音的数据并进行合理搭配,再经数—模转换以及功放电路输出合成的语音信号。

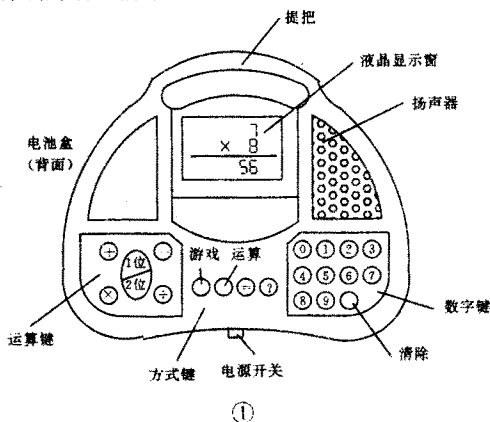
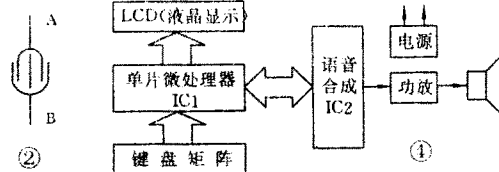
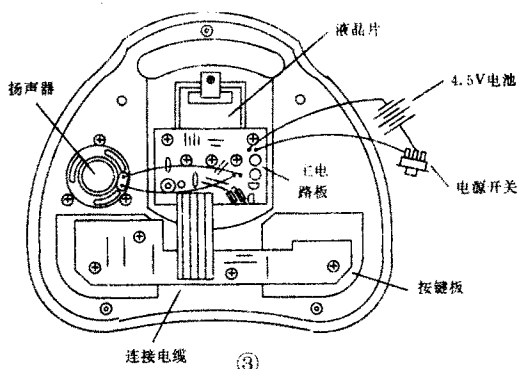


图3中主电路板含有滴胶封装的IC1、IC2及外围电路。按键板上即是20个如图2所示图形组成的键盘矩阵,它与主电路板通过一多芯电缆连接;主电路板与液晶显示片是通过导电橡胶连接,不过这种导电橡胶形状是一个长方体,俗称“斑马条”。

下面简介一下操作步骤。

1. 机器自动出题:①装入电池、打开电源开关,液晶显示窗左上角出现一个卡通人;②按“1位/2位”键可选择进行1位或2位数运算;③按“游戏”键,机器会发出“小朋友,请选择一种运算”的声音;④在四种运算符号中任选一种并按一下此键,此时机器即开始自动出题,液晶显示屏显示出机器所出题目,扬声器同时报出所出题目;⑤使用数字键键入答案,再按“?”键,若答案正确,机器则发出“对了、下一题”的声音,显示屏出现正立卡通小人;若答案错误,机器则发出“错了、重来”,显示倒立卡通人;若第二次答案仍不正确,机器会自动给出正确答案,并发出“又错了,应该等于……,下一题!”的声音。

2. 操作者自行出题:①打开电源开关后按“运算”



键,机器发出“请出题”,此时即可自己出题练习;②按完算式及答案后按“?”键,机器会自动判断答案是否正确并以语音提示;③若操作者输入题目超出机器功能范围,机器则提醒“题错了,重来”。

在上述两种操作中,若输入数字有误,可按“清除”键清除,再重新输入正确数字。操作者连续做完10道题后,机器会自动评分并用语音报出。

邮购消息:河北蔚县蔚南电器部供儿童数学练习器整机120元、大散件115元、批量特优。邮编075700,电话03448-3628。



# 问

# 与

# 答

**问：**一台松下 NV-J25MC 录像机，磁带插入后，反复吸带、退带，然后断电停机，进入保护状态，不知故障原因？（江苏 杨立志）

**答：**根据故障现象，首先观察机械位置是否正常，如果发现继电器的连杆卡死，校正后手动加载、卸载正常，但是加电试机故障依旧，则应检测系统控制 IC6001 ⑦脚（带盒位置状态检测）电位。正常情况下，起弹位置为低电平“L”，升降过程为高电平“H”，到位后为中电平“M”。若实测在起弹位置为高电平，而且在带盒升降过程当中，⑦脚电位没有任何变化，这说明带仓开关有问题。多为接插件 P1508 第③脚接地不良，处理后试机如果带仓进入、弹恢复正常，但是磁带到位完成全加载动作，随即卸载停机又进入保护状态，且在此过程中发现鼓有微动，但没有旋转，根据经验，一般是鼓电机内霍尔元件损坏所致。将机器反转过来，观察下鼓，可见一半露在外面的霍尔器件，用万用表测此霍尔器件，脚与脚之间电阻应为  $400\Omega$  左右，若实测阻值偏离正常值太多，说明此霍尔器件已经损坏。由于市场上很难能购到此件，可用计算机中废旧磁盘内的霍尔器件代之，代换时要注意霍尔器件的极性。（聂元铭）

**问：**检修沙巴（SABA）彩电时，发现行推动管 TL28 集电极电压 +17.5V 取之于行输出变压器次级的 U4，请问刚开机时行推动级并无此供电电压，那么行输出电路也不能工作，而 U4 电压又是如何获得的？（上海 吴炳祥）

**答：**由于本机采用自激并联开关式电源电路，开机即能输出三组

电压（U1、U2、U3），其中的 U2（+13V）通过三端稳压器 IP61 后输出 U7（+12V）加至行、场振荡电路 IL03（TEA2026A）的⑧脚，使其开始工作并输出行脉冲；同时 U2 还通过 RP61（2.2 $\Omega$ ）加至 U4 端作为启动电压供给行推动及其它电路，此时行输出电路开始工作，待 U4 升至 13V 以上时 DP61 由于反偏而截止，U7 的输出实际改由 U4 提供。（于勇军）

**问：**一台长虹 2162 型彩色电视机刚开机时一切正常，工作一段时间后亮度自增，图像发白且满屏出现回扫线，有时又能自动恢复正常，持续少许又重现上述故障，将后壳打开，故障消失，怀疑是解码集成块 TA7689AP 热稳定性差所致，增加散热板故障依旧，最后将 TA7698AP 更换，故障仍不能排除，请问是什么原因引起的？如何修复？（西藏 樊强）

**答：**这种故障主要是接触不良所引起的。产生故障的主要原因有两种：一是生产厂在组装时对个别元件的引脚处理不净，造成虚焊所致。对于这种情况应重点检查视放级电源至回扫变压器间的元器件。二是在搬运时由于震动致使印制线路某个部位断裂，使元件处在似接非接状态。对于这种情况，应着重观察回扫变压器周围及相关电路的印制线路。（邱慧远）

**问：**一部先锋 S260 影碟机，出现 CD 不能唱，CD 选曲难且有跳曲现象，后观察激光头（T 头）镜面有一些灰尘，用无水酒精清洗后出现不能读碟子的现象，即影碟放进去也不能转，显示 no Disc，请问是

什么原因？

**答：**激光头水平镜（物镜）表面一般喷涂上一层蓝色膜，这层膜对聚焦起着重要作用。如用酒精等溶剂擦洗，会对其造成破坏，造成不能聚焦或聚焦变差。所以遇有灰尘情况，应用棉签蘸自来水分几次擦洗。在操作时应注意两点：（1）不能让灰尘在擦洗过程中擦花镜面；（2）不能让支持物镜的线圈变形太大。顺便一提的是，这种 T 头与 M 头是通用的，先锋影碟机大小碟盘凡能分别出入的都用这种激光头。（陈远平）

**问：**一台松下 TC-2186CV 型 54 厘米直角平面彩色电视机，开机时尚能正常收看，过一会儿图声变差，并很快消失，即发生逃台故障。经检修发现 30V 调谐电压不稳，是波段转换块 IC1103（AN5071）内部的 32V 稳压电路特性不良，该块难以购得，请问该怎样修复？

**答：**该机采用 M15L 机心，其波段转换块 AN5071 与一般转换块不同，内部含有 32V 调谐电压的稳压电路。从故障现象看，很可能仅是该块内部的 32V 稳压电路损坏，这时可以用如下的方法来修复：切断 AN5071 的⑥脚铜箔，在 R1206 原与⑥脚相连的一端焊上一只 32V 左右的稳压管，代替原块内部的稳压电路即可。（彬彬）

**问：**一台飞利浦 22CS3404/002 型彩电中的电源调整管 BU426 损坏，无法买到同型号管，怎么办？（山东 王泰）

**答：**BU426 的主要参数是  $P_{CM}=113W$ 、 $I_{CM}=6A$ 、 $BV_{ceo}=400V$ 。国内市场几乎无法买到 BU426。这时可用常见的 2SD1430 两只并联来直接代替 BU426（注意绝缘），彩电即可正常工作。

（汤志成）

**问：**一台咏梅牌 S203 型袖珍收音机中的一个标记为 2CB1C 的元件损坏，但走遍本地的电子商店也没能购到，也搞不清这是什么元件，请问何处能买到这种元件，是否可用其他元件代换？（贵州欧毅）

**答：**2CB1C 为硅补偿二极管。这种二极管具有较好的稳压及温度特性，在各种收音机、单放机、收录机及音响装置中应用较多，主要是用作温度补偿及电源降（稳）压补偿。2CB1C 采用环氧树脂陶瓷圆片状封装，其主要电参数为：稳定电压 0.6~0.7V，最大工作电流 20mA，最大耗散功率 50mW，电压稳定度 30mV，电压温度系数 3mV/C。对于袖珍收音机中的 2CB1C，可用普通硅二极管直接代换，只要主要电特性相似即行，如 2CZ52A~H(2CP10~20) 等均可。（德沅）

**问：**一台广明牌 3017D 型双卡收录机，收录音信号及电视信号时出现“噗、噗”的声音，不知为何故？（宁夏 陈福祥）

**答：**若只是在录制强信号时产生“噗、噗”声，可能是一种过荷现象。双卡复制时，不存在此现象是因为收音卡收音时，收音电平不超过标准磁平（这是设计时决定的），所以不会出现过荷现象。

解决录制大信号时过荷的方法是检查录音卡自动电平控制电路是否失效。如果该机是手动电平调整，应将信号减弱。（宵明）

**问：**一台深乐 SL600 双卡收录机，其功放块 KA2206 损坏，用 LA4182 代换后收音正常，放音无声。怀疑是前置块 TA7784P 损坏，对换一块无效，查外接的所有电容、三极管，未发现异常，请贵刊帮我判断问题所在。（福建 张俞友）

**答：**一般来讲，在走带正常的情况下放音无声的故障多出在功能控制开关和磁带仓盒控制开关

上。因为这两个开关或影响放音信号的传输，或影响前置放大电路的供电。按你讲述的检修过程，检查这两个开关是否接触良好更为重要的。如果手头有润滑清洁剂，可对这两个开关喷洗并反复动作，如仍不见效，可用万用表测各组开关的阻值进行判断。在上述检查未发现故障的情况下，将录音机置于放音状态，然后用信号注入法（人体感应信号即可）检查前置放大集成电路的信号输入、输出端，一般能很快找到故障所在。（蒋秀欣）

**问：**一台便携式收录机内的功放集成块损坏，其型号为 KA2213，请问用什么型号的集成块可以直接代换？（浙江 杜勤刚）

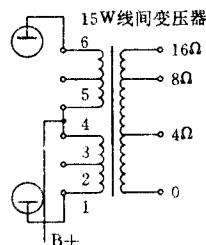
**答：**KA2213 是韩国产品，与其参数及引脚排列相同的有国产 CD4160 和日本产 LA4160 集成电路，可选用其中一种直接代换。（邱慧远）

**问：**我电影放映队的 15W 放映扩音机，输出变压器烧坏，买不到该变压器，有无应急修理办法？（方爱平）

**答：**有。可用有线广播中 15W

线间变压器代用。使用证明，效果满意。

接线方法如图所示。将原机上的坏变压器拆下，把 15W 线间变压器固定在原变压器的位置上，将初级的抽头 3、4 端串联起来，引出一条接线接高压 B+；初级的 1、6 端子分别接推挽管的屏极。经测试 15W 线间变压器初级 1、3 和 4、6 间的线圈匝数相等，直流电阻值也相等且与原变压器的数据相近似。所以两推挽管屏极上所获电压和原变压器一样。放映扩音机输出功率为 15W，用 15W 线间变压器代用正合适。该变压器次级有 0、4Ω、8Ω、16Ω 几种阻抗值，可视扬声器的输入阻抗和功率进行配接，如配接 15W 8Ω，或 15W 16Ω 扬声器都能达到功率和阻抗匹配。



（倪耀成）

**问：**用 STK4151 和 STK4191 组装的 100W×2 与 150W×2 的扩音板，不知其厚膜功放集成 IC 所用工作电压及其他参数，另外，这种双声道的功放板能否增加功率而将其两路放大器并联使用？（河北 孙振海）

**答：**STK4151 与 STK4191 各有两种分类，其参数如下表：

型号	电源电压(V)		静态电流 $I_{CCO}(mA)$	输出功率 $P_O(W)$	谐波失真 $THD(\%)$	频响 (Hz)
	最高	推荐				
STK4151 I	±42	±27.5	60	30×2	0.3	20~20k
STK4151 V	±42	±28	60	30×2	0.08	20~50k
STK4191 I	±52	±35	60	50×2	0.3	20~20k
STK4191 V	±52	±35.5	60	50×2	0.08	20~50k

要想增加输出功率，不可将使用同一组正负电源的两个声道并联使用。因为它们接成 OCL 输出，输出端没有隔直电容。另外，由于两个声道的相位特性、放大倍数等一致性不会那么好，容易引起谐波失真加大。如将两声道接成 BTL 形式，可以增加输出功率，使之成为原先的 4 倍，但是还应增加电源变压器的容量（使次级电流为原先的两倍），增大整流二极管的电流与滤波电容的容量，这样才能达到很大的输出功率。

（张国华）

## · 读者来信 ·

国庆节已过,一年一度的报刊征订工作即将开始。现将我区今年对《无》刊的普遍反映意见转告你们,以便在新的一年里将此刊物办得更好。

1994年的《无线电》杂志我们这里读者有以下几点好的评价:

①1994年的《无线电》排印和纸张质量较上年有大的好转和提高,大家较为满意。

②新技术与新产品栏目办的好,适应了当前形势发展需要和读者的需求,尤其是卫星传输技术和有线电视方面的知识介绍的及时、适用。

③广告较为慎重,读者上当受骗的现象大为降低,可信程度提高了。

④刊误和差错大大减少。

希望在1995年继续保持今年好的方面的同时,应该:

①要浓缩和增加“家电与维修”栏目的信息量和维修经验。

②进一步办活《初学者园地》和《基础训练》两个栏目。

③增加有关卫星地面接收机原理介绍方面的内容和适用于广大农村的小型闭路电视系统的设计、安装、调试等内容,以适应农村目前急需扩大电视收视范围和覆盖率。

陕西商洛 吉满民

我是贵刊一名忠实读者,同时,也是贵刊的一名受益者。我从身无分文的贫困户迅速成为有一技之长的万元户,并非是自嘲自夸的吹捧,然而这的确是归功于《无线电》这把致富的“金钥匙”。

两年前,我在众多报刊中选择了《无线电》。作为一名订户,我除了每期杂志必收、必读、必藏之外,还结合自己一点无线电基础,运用刊物上所刊登的修理技术,搞起小打小闹的“致富经”。

首先,找来了几台破旧的收音、收录机,结合无线电原理和贵刊刊登的维修经验和窍门,边实践边学习。其次,又到外地购进了部分零件,在周围一些村里为群众的电器故障进行简单维修,很快,一些收音机、录音机、电视机的故障基本能排除了。慢慢地,我也熟练地掌握了冰箱、洗衣机的维修技术,并在本地设立了一个电器修理部,从一个曾经穷得挂号的困难户,一跃成为全村出名的富裕户。每当回想起这些,我便十分激动,是《无线电》这把“金钥匙”帮我打开了致富的大门。

现在,我已是《无线电》的老订户了,这里建议贵刊今后能否多刊登一些深入浅出适宜初学者的技术知识,使更多的读者从中有所启发,有所受益。

河北阳原 袁立祥 口述  
刘茹霞 整理

## 中国电子学会第十期电子技术自修班招生

为了普及电子技术知识,满足广大电子爱好者自学成才的需要,中国电子学会继续举办第十期电子技术自修班。

### 一、课程设置:

电视机专业:设《黑白电视机原理和维修》、《彩色电视机的原理和维修》;

收录机专业:设《收音机的原理和维修》、《录音机的原理和维修》;

录像机专业:设《家用录像机原理·使用·维修》;

微型电子计算机专业:设《微机系统及应用基础》;

微波接力通信专业:设《微波接力通信》;

卫星通信专业:设《卫星通信》;

移动通信专业:设《移动通信》。

必修基础课:《无线电数字》、《电工基础》、《低频电路》、《高频电路》。

制冷专业:设《电冰箱空调器的原理和维修》;

洗衣机专业:设《洗衣机的原理与维修》;

必修基础课:《电工基础》、《电动机》、《机械常识》。

### 二、学制:一年半。

### 三、学习方式:

1. 由电子技术自修班统一提供教材,学员自修与通信辅导相结合的方式。学员按规定的教学计划自修,向指定的辅导站寄交作业和试卷,批改后再寄给学员。

2. 自修班在南京通信工程学院,西安电子科技大学两所

高等院校设有通信辅导站,由有经验的教师负责批改作业,评阅试卷。

3. 考试办法:学员每修完一门课之后,须完成自修班的开卷考试,所报学的全部课程均考试及格,由自修班教育委员会颁发结业证书。凭此证,可到本地区家电维修委员会参加实践课学习考试,及格者颁发全国家电维修统一证书。

### 四、招生办法:

1. 招生对象:具有初中以上文化程度的电子爱好者均可报名参加。

2. 报名时间:自1994年11月起,至1995年3月止,对特殊情况者可延时报名。

3. 收费标准(按报学一个专业计算):168元(含基础课专业课教材费、作业、试卷、阅卷、结业证、邮寄包装费等)。每增学一个专业,另增收70元。自修班已结业的老学员,每专业收费60元。

欲报名者,请通过邮局汇款至北京3933信箱电子技术处自修班办公室(邮政编码100039),并在汇款单附言中写明所报专业名称,报学人姓名,汇款人姓名,详细通信地址,邮政编码,是老学员还应写明学号。字迹务必写清楚。请勿电汇,收到学员汇款后,立即登记注册,寄回收据,学员登记表,寄发全部教材及作业试卷,一经注册不再办理退学手续。

4. 开课时间:1995年3月1日。

中国电子学会电子技术自修班教育委员会

《无线电》

**TK-208**  
 C1: 136—150MHz  
 C2: 150—174MHz  
 C3: 136—150MHz (DTMF)  
 C4: 150—174MHz (DTMF)

**TK-708**  
 M2: 136—150MHz  
 M: 150—174MHz  
 M4: 400—420MHz  
 M: 450—470MHz  
**TK-808**  
 C1: 340—360MHz  
 C2: 360—380MHz  
 同时推出

**TKR-720**  
 M2: 136—150MHz  
 M: 150—174MHz  
**TKR-820**  
 M4: 400—420MHz  
 M: 450—470MHz  
 C1: 340—360MHz  
 C2: 360—380MHz  
 同时推出

## 频率合成调频手持机

- 超薄、小型、轻量 56 × 24.5 × 116.5 毫米，290 克
- FET 场效应管末级功率放大，输出功率 2—5W
- 高/低功率转换开关，低功率仅 0.5W，可延长使用时间



- 可设定发射定时器，禁听、禁发和自动省电功能
- 以 EEPROM 存储发射、接收、CTCSS 哑音频率
- 简便 3 位数选呼操作：选呼 1 自动应答、DTMF 编码、ANI 功能
- 可利用 3 位数选呼系统进行个别呼叫、组呼、群呼

- 4 种 DTMF 编码操作方法
- 可存储达 16 位 ANI 号码
- CTCSS 静噪单元
- TSU-8 简易安装设计准备
- 无线复制功能，提高工作效率，40 个存储信道

## 小型 VHF/UHF 频率合成调频车载机

- DTMF 功能：
  - a. ANI (自动身份识别) 功能，b. 3 位数选呼系统，c. 7 位数选呼系统，d. 7 位数选呼及自动应答系统
- 可与 TK-248/348 完全配套，及其他手持机配套



- 可选择 32 种代码的话音整理单元 (选件)
- 优先扫描、信道扫描
- 繁忙信道锁定功能
- 合成 16 个信道 (半双工) 由 E<sup>2</sup>PROM 保持记忆 (真正专业机规格)
- 抗震性 (符合 MIL810D 美国军用标准)
- 发射输出功率
  - TK-708: 25W, TK-708H: 45W,
  - TK-808: 25W, TK-808H: 35W
- 禁听禁发功能
- 复制功能

## 双工中继台

- 可灵活选择发射功率。TKR-720: 50—15W, TKR-820: 20—2W
- 具有 CTCSS 连续单音静噪功能
- 以 E-PROM 频率合成设计，存储内容不会消失，不会有跑频现象
- 可预调 8 个信道选呼
- 高强度压铸机壳，散热体大，坚固耐用，可靠性高
- 与原机 KMC-9 话筒配合，可作为基地台使用
- 与 KTI-12 配合可以连接有线与无线电话网络



(请与当地特约经销商查询选购)

金雕玉砌

香港分公司：建伍(香港)有限公司  
 新界葵芳兴芳路 223 号新都会广场第一座  
 37 字楼 3712-3724 室  
 电话：410 4567 传真：424 2174

北京联络处：株式会社建伍北京事务所  
 北京市朝阳区东三环北路五号北京发展大厦 814 室  
 电话：501 0543~0546 传真：501 0547

上海联络处：株式会社建伍上海事务所  
 上海市延安西路 2200 号国际贸易中心 209 房  
 电话：219 5554 传真：219 1161

总公司：株式会社建伍  
 日本东京都渋谷区道玄坂一丁目十四番六号 T150

北京建伍产品零件中心：中国仪器进出口总公司建伍产品北京服务站  
 通讯器材特约维修站：北京——北京市宣武区珠市口西大街 32 号 电话：3015668 传真：3010198 邮编：100050

广州市新港中路 375 号 广州通讯研究所招待所 405 号 电话：4451150 4451773-3305 传真：4451150 邮编：510310

北京联络处：株式会社建伍北京服务站  
 北京市朝阳区东三环北路 5 号 北京发展大厦 812 室 电话：(01) 5010548 传真：(01) 5010547 邮编：100004

上海联络处：株式会社建伍上海事务所  
 上海市延安西路 2200 号国际贸易中心 209 房 电话：219 5554 传真：219 1161 邮编：200335