

# 10

# 1992

# 无线电视

## RADIO

# MB 文邦®

●文迅有限公司是香港文邦制造厂有限公司与佛山迅达电缆电视设备总厂合资兴办的公司，获准生产“文邦”牌电缆产品

●“文邦”在亚洲地区最先推出五单元（藕芯）同轴电缆

●文邦总厂月产同轴电缆500余万米 文邦产品远销世界各大洲

国内主要经销单位：

乌鲁木齐电子新技术服务中心

浙江省广播电视工程公司

中科院北京天文台双星天线公司

长沙市共用电视设备厂

西安蓝天应用技术服务部

广州远通视听器材服务公司

乌鲁木齐市新华南路59号

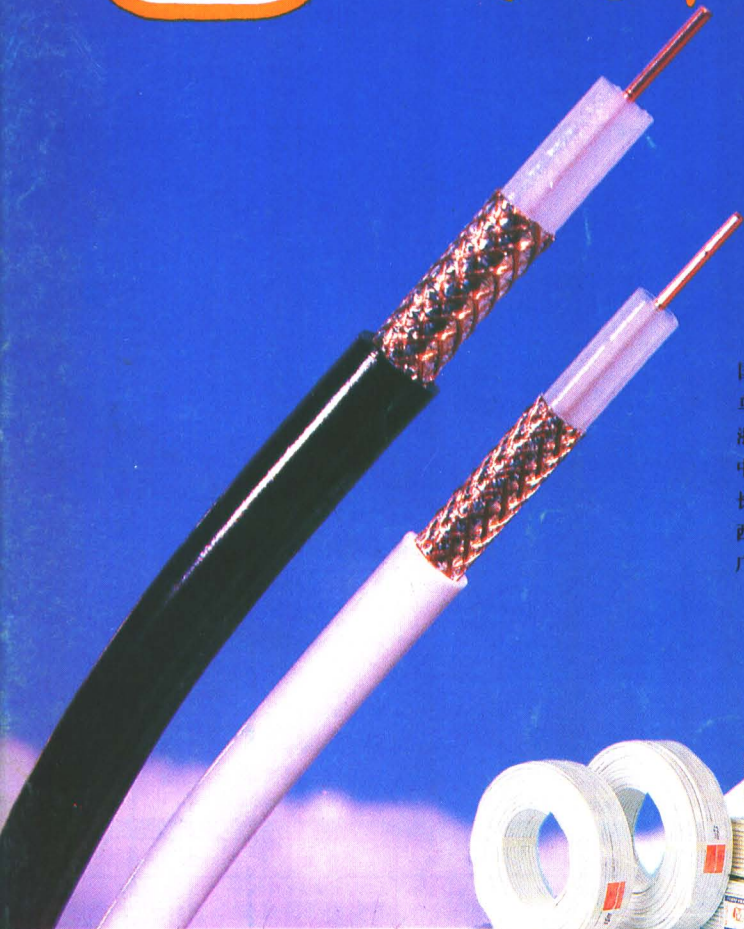
杭州市教工三路

北京白石桥路37号

长沙市胜利路11号

西安市丰庆路124号

广州市解放北路610号



佛山文迅有限公司（中外合资）

广东佛山市上沙街7号 电话：225761

FAX: 226955 邮编：528000

香港文邦制造厂总公司

香港柴湾安业街12号7B 电话：5587578

FAX: 8970314

## 目 录

1993年报刊征订工作即将开始,我们热诚地欢迎您继续订阅《无线电》杂志。

在1993年,我们刊物的内容:一、突出“新”、“实用”。着力报导国内外电子新技术、新产品、新元器件,使读者开阔眼界,并在工作和生活中掌握和运用这些科技信息。同时介绍广大无线电爱好者关心的“发烧”、卫星接收及业余通信等技术知识。刊登一些供中小工厂、乡镇企业能转化为“拳头”产品的实用电路以及适合农村和家庭发展生产的电子应用技术成果,为科技转化为第一生产力作促进工作。二、普及家电知识,指导正确消费。不仅介绍家电维修方法和资料,还要深入浅出地分析维修原理,以帮助家电维修人员和爱好者提高维修水平。三、针对广大青少年和初学者的特点,一方面系统地介绍无线电技术的基础知识,另一方面推荐一些使他们产生兴趣、增长知识、培养动手能力和解决问题能力的制作实验项目,引导广大青少年走到学习电子科学技术的正确道路上来。四、根据开放改革形势的发展和读者的要求,开展一些有利于读者、服务于读者的活动。

《无线电》杂志明年定价不变。请广大读者到当地邮电局(所)订阅,不要错过订阅的机会。

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

(北京东长安街27号)

邮政编码:100740

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022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

(中国国际书店)(北京2820信箱)

刊 号, ISSN 0512-4174

CN 11-1639/TN

出版日期:1992年10月11日

新技术与新产品	双卡录像机	於志根	(2)
	大屏幕彩色显像管	邹家祥	(4)
	家用电器的选用	吕红军	(5)
	新型传声器荟萃	刘明清	(6)
	新型三维显示装置 无需配带眼镜	刘贵明	(7)
	数字调谐全波段收音机原理	陈九如	(8)
	“发烧”有路 “喇叭”为先 ——惠威系列扬声器综述	合玄寺	(10)
	功放改进有新方	朱耐冬	(11)
发烧友乐园	录像机视频磁头的更换	孟庆骏	(12)
	再谈在 PAL 制彩电上重放 NTSC 制录像带的问题(续)	王德沅	(14)
	LP 方式插入编辑功能的实现	沈玉波	(15)
	调频立体声广播自动 接收音箱的制作	陈 晨	(16)
	闪光灯常用电路	张志刚	(18)
	用游戏机组成电脑学习机	孟保兰	(20)
	V-94 录像机振荡变压器的应急修理	白玉征	(21)
	用分立件代替 STR5412	肖光耀	(21)
	易误判的小故障	李 蒙	(22)
	色度延迟线的代换	汤志成	(22)
家电维修与维修	浅谈单片机在录像机中的应用	覃远昌	(26)
	8031 应用系统软硬件结合抗干扰法	何 俊	(27)
	软磁盘的数据恢复	孙国安	(28)
	PC-1500 打印机供电电路的维修	邓鸿甫	(29)
	介绍一种软件加密与解密方法	杜传青	(29)
	一体化红外自动水龙头	苏长赞	(30)
	自制超声波加湿机	张燕杰	(31)
	自制湿度控制器	姜立中	(32)
	声控电源插座	周文德	(33)
	触摸式电子音乐蜡烛	贾振民	(34)
微机普及与应用	用 ICL7106 制作高精度测温报警仪	王光石	(35)
	精密二极管及应用	于士一	(37)
	薄膜按键开关的辅助电路	陈 惠	(38)
	怎样看学生收录机说明书	李文	(39)
	TDA7010T 替换 TDA7021T	虞建达	(41)
	电位器的参数与选用	周富发	(42)
	业余无线电通信制作入门赛 收听练习指导	人门赛办公室	(44)
	庆祝中国电子学会成立 30 周年	本刊讯	(45)
	“如意杯”家电维修知识竞赛揭晓	本刊讯	(45)
	电子信息		(23)
问与答		(24~25)	
邮购消息		(46~48)	

# 双卡录像机

於志根

近年来由于摄录机逐渐进入家庭，使录像带很快成为日常生活资料的存储介质，因此制作家庭电视节目需求也随之增加。目前家用录像机在我国日益普及，使录像节目带相互交流与复制量也大大增加。在这种形势下，市场上出现了能进行复制和编辑的家用双卡录像机。它是将两个录像机机心装在同一台机器中，既保留了原来单卡录像机的功能，又能方便地进行节目编辑和复制。它相当于目前业务用录像机成套自动编辑系统的功能(包括源机、录机和编辑控制机)，其价格仅是业务机的1/10。因此，双卡录像机一出现，在国内外就引起社会各方面的关注。

双卡录像机比双卡录音机复杂得多，两个机心有各自的系统控制和伺服控制电路，对机器的各项动作和机心中关键部件磁鼓、主导电机进行精确的控制。这是目前双卡录音机不具备的特点。对于双卡机中每一卡的视、音频信号处理系统可以是各自独立的，也可以根据需要设计成公用通道。本文介绍的双卡机是采取各自独立的视音频电路，其方框图如图1所示。图中两卡的主要部分：机心、伺服系统、视频和音频电路、系统控制都是相同的。它们各自保留了原来单卡录像机的功能：记录、重放、停止、快进、倒带、暂停、慢放、帧进、红外遥控和定时记录。主控板是一个以单片微机为中心的控制板，输出口分别与卡1和卡2的系统控制连接，用户通过遥控器或操作、显示遥控接收板上的键盘操作，对两部录像机实施统一时序控制操作。

双卡录像机视音频信号输入输出方式有两种形式：电视高频RF形式和AV线路形式。电视高频接收系统及AV线路输入信号对卡1和卡2录像机是公用的，通过输入切换单元可以选择信号的形式作为记录源信号；卡1和卡2的输出通过输出切换单元选择输出信号。其它部分如电源、红外遥控器、显示遥控接收板为两卡公用。

双卡机的编辑控制功能包含在主控制板内，靠微机系统存储器中的程序分别对两卡机进行编辑控制。以下对

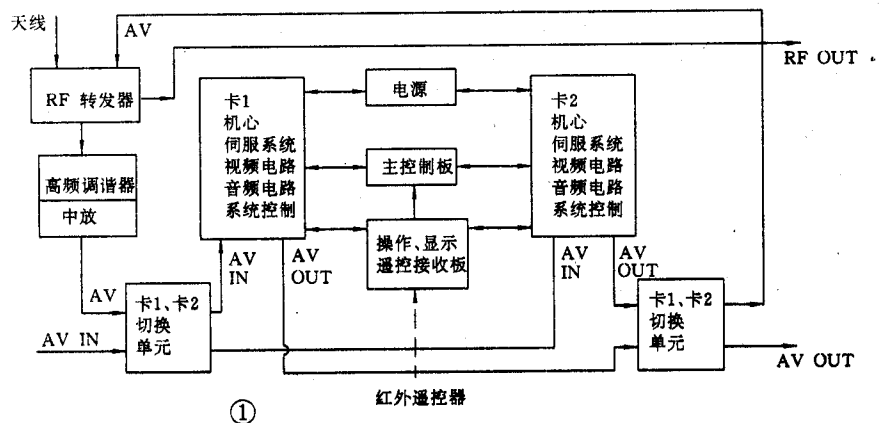
双卡录像机的主要技术措施作些介绍。

1. HQ 高质量复制：HQ 是高画质的英文缩写，是80年代中期在VHS家用单卡录像机中采取提高图像质量的技术措施。在双卡机中由于要进行多次复制，还要在此基础上采取新的技术措施，使双卡机的多代复制性能优于两台单卡录像机的简单对录，一般要求经5代复制后清晰度不低于150线。这些措施是：

(1) 挑选时基抖动小的机心。时基抖动是在磁记录能量转换过程中的必然产物，它使组成视频信号的亮度信号、色度信号和同步信号之间的相对时间关系破坏，形成图像抖动、扭曲、彩色消色，严重时图像不稳定。因此录像机走带系统采取很多措施来减小时时基抖动，而工厂在生产时挑选抖动小的机心来装配双卡机。

(2) 调整图像信号处理电路的频率响应。影响图像清晰度的主要因素是图像处理通路的幅频特性，增加清晰度就要提高录/放过程中视频信号的高频特性。但是，家用录像机由于受磁头磁带相对带速的限制，过分提高高频特性，会造成视频信号的黑白翻转现象而影响清晰度。因此双卡机的视频信号处理电路的频率特性要进行适当的选择。

(3) 尽量减小干扰，降低图像信号的损失，使图像信号尽可能完美地复制到录像带上。工厂在调试过程中，要仔细调整走带系统的包络信号，提高信号平整度和稳定度，减小包络信号损失，特别要防止包络信号不稳现象。电路设计时，对印制板布线、印制板总体安排、信号连线和地线的布局，都要通过试验来确定，有效地防止各种噪声源的干扰，以提高录制过程的信噪比。



**2. 微机主控制板电路原理:**双卡机有两个机心及相应的电路,要对它们进行统一管理,还对输入/输出视频信号进行有效的切换。因此双卡机的系统控制设计可以保留原来单卡机各自的微机作为双卡机系统控制的子系统,在此基础上设计一个微机主控板,对两个子系统进行集中管理。也可以不用原来的微机系统控制电路,重新设计一个大系统。本文介绍的双卡录像机采用了前一种设计方案,图2示出它的原理方框图。从图看出它仅用了一套公共的红外遥控发射器和接收器,接收器的输出信号送到主控制板的微机,主控制板的输入控制还有双卡机两个卡的公共操作键盘,如电源、复制、编辑等键。主控板的微机对输入信号进行判断,分别输出串行控制码到卡1和卡2的子微机系统的红外遥控串行输入口,实施双卡机的统一控制管理。这个方案的优点是充分利用了单卡机系统控制设计的软件和硬件成果,只需对两卡协调操作指令进行设计即可。它同时保留了原来单卡机的各种有用功能,简化双卡机控制系统设计,并可用原来的集成电路。

**3. 编辑功能:**录像机的编辑功能是指将多个不同场景的节目有选择地汇集起来,制成一个新的连续的节目。VHS 节目编辑后在磁带上的各种磁迹仍要符合 VHS 磁迹图的基本要求,从而保证制作的节目接头处连续而图像稳定。录像机的编辑有插入和组合两种方式,本文介绍的双卡录像机具有自动组合编辑功能,它只考虑编辑切入点视频磁迹、CTL 磁迹、音频磁迹的正确连接。它是将左卡作信号源机,利用单卡机原有的正、反向搜索、可变慢放、帧进和暂停功能,迅速找到需要复制节目开始第 1 帧图像(称源机切入点),并将左卡暂停在那个画面。右卡作为录机,找到需要复制节目磁带的切入点(即上一个节目的最后 1 帧画面称录机切入点),也置于重放暂停状态。按右卡记录键使机器转入记录暂停,再按下编辑键,通过主控板微机发出控制信号,使两卡中的磁带同时倒置预卷,分别后退一段磁带其长度为  $\Delta S_1$  和  $\Delta S_2$ ,然后同时进带,左卡处重放状态,右卡处组合编辑状态。在这个过程中系统控制发出的信号通过伺服系统控制磁鼓、主导电机

的运行,使左、右两卡在到达编辑切入点以前都到达稳定状态,而且控制源机和录机的磁带后移量  $\Delta S_1$ 、 $\Delta S_2$  和两个主导电机运行的相位,使它们同时到达编辑的切入点。

本机的编辑精度可达到  $\pm 3$  帧以内(电视信号每秒 25 帧),而且保证录机视频磁迹至少有一条重叠,即不会出现视频空白噪声带,编辑接点图像同步连续,图像稳定可靠。

该机采用简易组合编辑方式,省去了价格较高的旋转消磁头,利用微机控制技术和磁记录信号特点作了技术处理,向用户提供了经济实用的编辑功能。双卡机为实现上述编辑功能而必要的技术保证有:

(1) 为了防止跟踪飘移,在编辑过程中不同阶段,尤其是录机要正确而适时地选择鼓、主导伺服的相位基准,保证进入编辑切入点之前,源机和录机同步运行,视频磁头与待录视频信号同步。

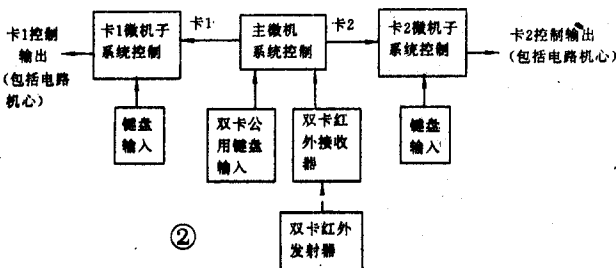
(2) 录机编辑切入点的视频信号、CTL 信号必须连续,微机在进行时序控制处理上使新旧磁迹至少有一条磁迹重叠,同时新旧视频磁迹切换点要安排在场消隐区,避免图像紊乱及出现垂直跳动。

(3) 放机磁带后退量和前进速度必须和录机密切配合,不能产生源机切入点和录机切入点的切入时间差。否则,不是将源机磁带上不需要的图像录上去,就是将一部分需要的图像漏录。本机采用微机同时监视 C·FG、CTL 信号而得到控制。

(4) VHS 录像机的磁鼓安装与机心底座呈一个角度,而全消磁头以垂直方式安装在离视频磁头扫描入口处前的机心底座上。这样在组合编辑过程中,当全消磁头与视频磁头同步起带时,只能垂直地消去全消磁头前面的原有磁迹,不能消除全消磁头后视频磁头切入点前的那一段磁迹,而在磁带上留下一个未消磁的梯形区域,在这个区域中只能进行重叠记录,这样就引起新旧磁迹干扰。本机采用提高记录电流的办法予以解决。

我国自主开发研制的 DD-2100 型双卡编辑录像机于 1992 年 9 月 1 日在北京通过机械电子工业部的产品鉴定。这种双卡编辑录像机具有高质量复制拷贝、组合编辑和混响式卡拉 OK 等功能,是我国视听产品的一枝新秀,为我国双卡录像机商品化拉开序幕。

这种即将步入家电市场的双卡编辑录像机,不仅可用于家庭娱乐,而且更广泛适用机关、部队、学校和厂矿等企事业单位录像节目的编辑制作,也可用于歌厅、舞厅等娱乐场所的配套系统。



# 大屏幕彩色显像管

● 邹家祥

随着科学技术的发展和人民生活水平的提高,大屏幕高清晰度电视发展十分迅速,日渐成为进入家庭的普及消费品。大屏幕彩色显像管所显示图像的质量,是其他任何大屏幕显示器件无法比拟的。它能逼真、清晰、生动地展示彩色画面。连人的头发丝和眼睫毛等细微部位,玻璃和金属表面的光泽都能清晰、生动地描绘出来,甚至高于彩色印刷品的水平。由于画面大,使观众有亲临现场的感觉,这点是大屏幕电视最大的魅力。1984年洛杉矶奥运会后,大屏幕高清晰度电视的呼声越来越高,世界各大厂商纷纷不惜巨额投资,进行开发和制造,其前景十分美好。

不少国家规定屏幕对角线尺寸在64cm以上为大屏幕显像管,目前世界上最大的彩色显像管已做到115cm。本文就大屏幕彩色显像管结构的主要特点作些介绍。

## 1. 玻璃外壳

大家知道显像管既庞大又笨重,显像管的重量随着屏幕尺寸的增大而增加。如54cm彩管重量约15kg,102cm彩管重量为80kg,115cm彩管重量高达114kg。显像管内部已抽成高真空,显像管尺寸越大,大气压力对玻璃外壳的作用力也越大。如115cm特大型彩管,玻璃外壳受大气的总压力高达20Mg,此力称真空应力。在压制玻璃外壳和制造显像管过程中,玻璃外壳要经受多次升温 and 降温,如果升降温速度过快,会使玻璃外壳受力,此力称热应力。当巨大的真空应力与热应力之和超过玻璃本身强度时,显像管就会爆炸,其威力之大,足以伤人。为确保大屏幕彩管的安全性,在显像管屏幕侧边要捆扎一条防爆钢带。有的还在玻璃屏幕上粘帖几mm厚的钢化玻璃,构成双重防爆方式。

为了保证电视画面逼真和屏幕四角处图像不损失,54cm以上彩管屏幕,几乎都做成平面直角形,称FS管。近年来为适应大屏幕显示的特点,在平面直角屏的基础上,又开发出一种更先进的高性能方形屏,称HS屏。HS屏幕是非球面体的复合曲面屏,在屏幕周边处,比平面直角屏更平坦,解决了大屏幕荧光屏周边处图像容易发生畸变的致命弱点。减轻了玻璃的重量,又能使红、绿、蓝三条电子流更精确地打中相对应的荧

光粉条。这种新型的HS管已投放市场。

## 2. 分色板

在彩色显像管内,离彩色荧光屏约1cm处有一个分色板,也称荫罩板。保证红、绿、蓝3个电子枪所发射的3束电子流穿过它上边的小孔后,准确地命中在各自所对应的红、绿、蓝荧光粉小长条(或小圆点)上。彩管的分辨率主要由分色板上相邻小孔之间的节距(孔中心点之间的距离)来决定。节距越小,小孔数量就越多,分辨率也越高。以东芝公司生产的高清晰度电视用的102cm彩管为例,分色板上小圆孔数有220万个,相邻小孔之间的节距为0.45mm,水平分辨率达1000电视线以上。分色板上小孔面积只占分色板总面积的20%。因此,在红、绿、蓝三股电子流中,80%的电子将打在很薄的金属分色板上,使其发热。严重时,分色板温度达80℃,使分色板产生热变形,改变分色板与荧光屏之间的精确距离。由于屏幕上相邻荧光粉条之间距离仅零点几mm,荧光屏与分色板之间微小的尺寸变化,会使电子流错打到相邻荧光粉条上去,使彩色图像出现一片混乱。

屏幕尺寸越大,分色板的热变形越明显。为了有效地抑制分色板的热变形,常采用热膨胀系数很小(为常用分色板碳钢材料的1/10)的殷钢来制作分色板。近年来,还开发出预应力分色板:面向电子枪一侧的分色板,在高温状态时涂复一层陶瓷粉,利用陶瓷与分色板之间热膨胀系数的差别,在分色板上产生剩余的张应力,此力可部分抵消工作状态时分色板的热变形。在分色板与荧光面相对的两面均进行黑化处理。一方面增加分色板的热辐射系数,降低分色板的温度;另一方面,黑化的荧光粉面可更多地吸收来自分色板的热辐射。两者均可有效地减小分色板的热变形。

## 3. 电子枪

对大屏幕彩管来讲,由于电子流在屏幕上行扫描速度比中小屏幕彩管快得多,或是说在单位面积上,电子流停留的时间短,荧光粉受电子流激励的时间不够,势必会降低图像的亮度。为了保证屏幕有足够的亮度,必须增加阴极的发射电流,这样就大大加重了阴极的负荷。大屏幕彩管要求阴极中心处(即负荷最重处)发射电流密度为3到4A/cm<sup>2</sup>,在中小型彩管中常用的氧化物阴极就不能满足要求。很多大屏幕彩管采用新型高性能漫渍式阴极,其饱和发射电流为10A/cm<sup>2</sup>,可长时间在4A/cm<sup>2</sup>情况下工作,保证了彩管工作性能的稳定和长寿命。采用漫渍阴极代替传统的氧化物阴极后,灯丝功率是原来的两倍。

彩色显像管发展过程中,屏幕不断地增大,分辨率不断提高,管颈不断地缩小(可节省偏转功率)。这三者均给电子枪提出更苛刻的要求。为满足上述要求,在电极数量,电极形状,电极排列方式等方面,各制造厂作

● 吕红军

## 家用电暖器的选用

现就市场上常见的几种电暖器略作说明,以利大家选用。

**裸露式电暖器:**裸露式电暖器俗称取暖电炉。其结构特点是电热丝分布在带有凹槽的瓷板中,依靠裸露的电热丝直接辐射热量与通过空气自然对流传热进行取暖。这种电暖器的优点是热惯性小、结构简单、价格较低、维修方便,适合在环境比较干燥和房间较宽大的场合下使用。其缺点是工作时表面处于带电和高温状态,切忌有金属导电物体或易燃物体与它接触,在湿度较大的环境中绝缘较差。这种电暖器不适于易沾到水的场所和有小孩的地方使用。

**罩壳式电暖器:**罩壳式电暖器用金属管状电热元件作发热件,以自然对流为主传热。它的外壳是用带有许多对流孔的金属薄板冲压成形的,在电热管与外壳之间又有一层绝缘,形成双重的绝缘结构。罩壳式电暖器的最大优点是安全性能高,适用于家庭浴室等

场地较小、湿度较大的环境中。

**辐射式电暖器:**辐射式电暖器又称红外线电取暖器。它由石英辐射管状电热元件作发热体,以辐射为主传热。一台辐射式电暖器一般装有1—3支石英辐射管状电热元件,可利用功率调节开关改变电热元件的连接调节温度。带有反射板的辐射式电暖器可使热量集中,热感应快。辐射式电暖器的优点是热惯性小、耐湿性好、电气安全性高。它适用于局部空间加热和取暖,如家庭浴室的加温、室内单人取暖。其缺点是石英管的机械强度较金属管低,特别是抗冲击力差。

**散热式电暖器:**散热式电暖器又称电热水汀。是以自然对流为主传热的一种电暖器。它的结构有两种形式:一种是以金属薄板套压在电热管上,另一种是将电热元件安装在带有许多散热筋的腔体中。这两种结构由于有大面积的散热片,因此使散热元件表面的散热效果显著提高,同时也增强了自然对流的传热效果。在具有腔体的散热电暖器腔内还常常加注水、导热油等传热较好的液体,以进一步提高其传导性。散热式电暖器最大的优点是安全可靠、散热面大、表面温度低、热安全性好,适用于卧室、走道等处。其缺点是热惯性大、升降温较慢、价格较高。

总之,不管选用哪种家用电暖器,首先应考虑其安全性、经济性,并考虑是否适合家庭环境,操作是否简单、外观是否美观大方。

了大量的研究与更新,如开发了多吸聚焦电子枪等。形形色色高性能电子枪,在一定程度上也反映出各制造厂产品的技术特点。

大屏幕彩管白场亮度要求高于100坎德拉(尼特),这促使高发光效率荧光粉的研制。稀土元素的应用,是项大的突破,它使白场亮度达到150坎德拉。为适应在比较明亮的屋内观看电视,屏幕玻璃采用光透率为50%左右的着色玻璃,比中小型彩管颜色深。另外,还对荧光粉表面进行着色处理,即红粉(电子流激发后发红光)表面涂上红色,蓝粉表面涂上蓝色,这样可以充分吸收环境光线,只能反射环境光线中与荧光粉表面相同的光色。上述两项措施,可以大大提高图像的明暗对比度。

为了缩短大屏幕彩管的长度,通常采用大偏转角(如 $110^\circ$ );为了保证电子流着屏点足够小和防止电极之间高压打火,电子枪的尺寸应该大,即采用粗管颈;为适应高清晰度电视要求,需增加水平扫描频率。这三者都会增加偏转功率,容易造成偏转电路系统过载和偏转线圈过热。为适应大屏幕彩管的需要,在偏转线圈结构上进行了很多改进。如尽量缩短线圈与磁芯之间距离,以便提高偏转效率。为解决磁芯发热,选用高电

阻、低损耗材料的磁芯。为降低涡流损耗,选择多股细胶合线来抑制升温。还有采用椭圆形偏转线圈,可进一步减小电子流着屏点尺寸及提高图像的逼真度。

大屏幕彩管屏屏电压高,电极之间容易发生高压打火,屏锥封接处容易高压击穿,电子轰击荧光屏后产生的X射线增多;由于电子流行程程长,故增加了地磁场及外界磁场对电子流轨迹的干扰等。大屏幕彩管的技术问题比中小型管多,使管子制造工艺复杂,成本高。

面对未来大屏幕高清晰度电视时代,从图像质量、性能价格比等因素考虑,可以预计,在相当长的时期内,大屏幕彩色显像管的宝座地位是不会发生变化的。另外,从显像管的制造成本、重量、生产效率、电视机的体积诸因素考虑,应以102cm为限。更大尺寸应由投影电视来完成。随着家庭剧场热的出现,投影电视已发展到1084cm、甚至1626cm。但投影电视存在亮度低、清晰度差、投影管寿命短等弊病。近年来,液晶投影电视发展较快,但液晶投影电视的清晰度比不上投影管,制造液晶片的合格率低,使用过程中,有像素容易掉落等弊病。随着科技的发展,大屏幕彩色显示将日趋完善,一定会给广大电视观众带来更舒适的享受。

# 新型传声器荟萃

刘明涛

**PZM 传声器** 这种传声器又称作压力区域传声器,是由美国 Crown 公司首先推出的,据称是第二代传声器。我们知道,当声波接近某一界面(诸如地板、桌面、墙壁等)时,则形成 4~5mm 深的压力场,使区域内直达声和反射声保持相位叠加。因此,这种采用压力记录方式拾取信号的传声器在中、高频段内无梳状滤波,而具有平滑的频率响应。

PZM 传声器为圆形指向性,它既可作多声道录音,也可作传统制式录音,其效果是立体声音色纯正、自然。近年来,如 Beyer 公司制造的 MPC50 型, Schoeps 公司的 BLM3 型, Senn-heiser 公司的 MKE212 型界面层传声器等,都属于录音用新一代传声器。

**PCM 传声器** 这是由日本松下公司试制成功的数字化传声器。它由普通传声器和集成化的数/模转换器构成。其关键部位是由一个 4 阶次的电滤波器和一个 5 阶次的声滤波器组成的 9 阶次低通滤波器。该传声器为无指向性,频响曲线较平坦,灵敏度为  $-60\text{dBV}/\mu\text{b}$ ,动态范围 95dB,失真度为 0.028%。从理论上讲,这种直接进行数/模转换的数字式传声器完全可以实现,但是它的制作还存在着较大的难题。

**晶体管传声器** 利用晶体管压敏效应制成的这种传声器,其工作原理是,通过蓝宝石压力区同振膜固定,并对晶体管发射极施加一预应力,并叠加在声波应力上来调制晶体管。该器件频率响应曲线不光滑,信噪比只有 40dB 左右,因此还没有商品化。

**半导体传声器** 利用半导体材料的压敏或阻尼效应而工作的传声器。半导体元件在其中是作为一种扭曲的硅换能元件,它的出现意在替代碳粒换能器。这种传声器频率响应较宽,但在 1000~5000Hz 频段处出现不规则的波峰,信噪比也只有 40db 左右,为此也未完全实用比。

**光纤传声器** 它是靠沿着一根光纤传输的相干光与入射到这根光纤上的声波之间相互作用而工作的。由于入射到光纤上的声波产生了压力变化,而压力变化又引起光纤上的折射变化,这种光纤折射率的微小变化对通过它的激光进行相位调制。这是因为激光波长较短,所以很小的声功率就能产生出明显的相移。这种传声器具有较高的灵敏度,动态范围大,并有较强的指向性。

**立体声电容传声器** 这种传声器采用了两个双振膜电容换能器,主要用于 X-Y 或 M-S 制立体声拾

音中,是一种很方便的器件。它的外壳能相对旋转,安装了两只性能完全一致的传声器音头,并附有遥控单元选择每一个通道。

**声场传声器** 该系统是四声道全景立体声形式,基本上是一种电控立体声传声器。4 个单振膜心形电容换能器装在 4 面矩阵中,并和电子控制器连接。控制器可为每个立体声输出选择心形、8 字形和全指向形图案。随着混响声正比地变化,能自动前后移动传声器。

**自动混合传声器** 所谓自动混合系指一种含有多个传声器的自动混合系统。该系统的自动开关接通是通过对前后元件的输出比进行测量来实现的。前后元件是两个背对背的心形驻极体电容。当说话或演唱者站在传声器轴线前面  $\pm 50^\circ$  之内,特殊的传声器

能自动启动“通”。

**纹影光纤传声器** 这种传声器是声压作用于平行的光束上,使光束偏离原来的平行状态,从而发生亮度变化,以达到声/光转换的目的。所谓“纹影”,就是当光入射到不同介质时会产生折射,使空气密度随温度变化而变化,即能在空气中出现闪烁现象。

**光膜片式激光传声器** 这是一种采用传统振膜制作的激光传声器。它是将光纤输出的激光照射到与它成一定角度的振膜上,当振膜受到声波激励而振动时,反射到振膜的激光强度受到调制,再由另一光纤接收这一经调制的光。

**齿式传声器** 该系统由固定在牙齿上的压电传声器、金属丝、橡皮减震带等组成,主要用于提高和改善潜水员在深海通话的可懂度。这种传声器所产生的语音比较清晰,但金属丝从嘴里伸出来感觉有困难和不方便。为省掉这硬的金属导线,今后将采用遥测技术加以改进。

**耳式传声器** 这是一种能置于耳道中的微型磁式耳机换能器,内部设有收、发装置,能获得相当清晰的语音。它主要用于无线电通信,佩带传声器工作时手仍保持自由活动。由于它的新颖性是将换能器用作耳机,因而能提供双声道通信。

**抗噪声传声器** 这种传声器在消除低频噪声时有很大效果,被广泛用于军用飞机、宇宙飞船、陆地汽车、航海和商业中作语言通信,有手持式和固定式两种类型。该装置目前采用动圈或电磁换能器,但以后将被驻极体电容换能器迅速取代。

**热线传声器** 这种传声器的制作十分巧妙,是由

《无线电》

# 新型三维显示装置

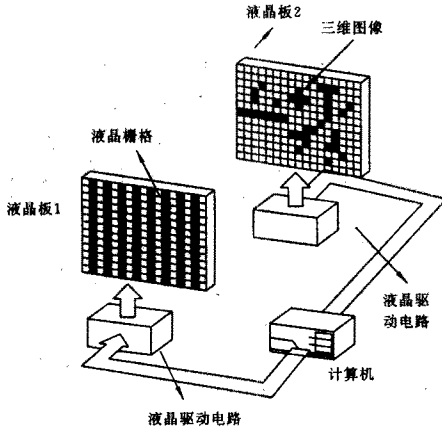
## 无需配带眼镜

日本广播协会为了实现未来的立体电视广播,正在基础研究方面加紧开发无需配带特制眼镜就能观赏立体影像的三维显示系统。

去年7月,在该协会举办的技术研究成果公开展示会上曾展出一套4眼式127cm(50英寸)三维显示装置。继此不久该协会又另辟蹊径,采用更为新颖的技术原理,试制出不用配带眼镜的三维显示装置,并于去年底(1991年12月6日)公开发表这一成果。

新型三维显示装置具有以下三大优点。

1. 观看者无需配带特制眼镜。
2. 兼容性好,能显示现行电视广播信号并保持其图像清晰度不下降。
3. 观看者转动头部时可观赏到被显示景物的有关



侧景。

这套三维显示装置的基本结构如图所示,它采用两块液晶显示板(LCD)分别构成三维图像的液晶显示部分和垂直细缝液晶栅格部分,观看者通过垂直细缝液晶栅格便可观看到立体图像,因此无需配带眼镜。

这种显示方式的主要技术特点是:

1. 由于液晶栅格的栅格形状可以变换,因此能显示对应于两眼式到多眼式的任意多视点三维图像。
2. 兼容性好,能显示现行标准电视图像(二维图像)。
3. 在同一电视画面上可同时混合显示三维图像和二维图像。
4. 若使二维方向都形成格子状的细缝栅格,则可在水平方向和垂直方向上都能显示出具有视差效果的三维图像,于是观看者在上下、左右方向上移动视点位置时均能看到三维图像。

这种无需眼镜的三维显示装置,发展前景很乐观,作为计算机专用的三维显示器,它在众多的领域,如计算机图形处理,医学、教育、电子游戏机、电子娱乐等方面可获得广泛应用;而在电视方面则可望开发出能兼容现行标准电视广播的壁挂式无眼镜立体电视机产品。

目前的试制样机已达到如下主要技术指标:

画面尺寸:207mm×129mm

液晶板:采用8级灰度(黑白)显示用液晶板

像素:640(高)×400(宽)点

像点大小:0.3mm×0.3mm

替景灯:采用白色荧光灯(30W)

整机重量:6kg(含机架部分)。

刘贵明

细铜线组成的。当铜线经直流电加热后,又由声波的交流空气流来进行迅速冷却,这就势必造成金属线的电阻变化,从而引起电声转换工作,其输出波形是声波频率的2倍。

**会议传声器** 它是会议系统的一部分,是由带子、磁钢、阻尼等构成。通常这种传声器安放在会议桌中央,将所有参加会议者的语言均匀拾音传输给传声器,同时消除混声和噪声,从而获得最佳灵敏度。这样的传声器是由全指向性驻极体电容换能器的垂直矩阵组成,能360°环形拾取声音。

**带子传声器** 这是一种新式感应传声器,亦称作“印刷带子”型。这是因为振动系统由平整的聚酯振膜和“印刷”的螺旋状铝带组合而成。又由于它是按照带式速度传声器的原理而工作,所以它同线性感应传声器有些区别。其背面将阻尼腔封闭,形成全指向性传声器。

**电容传声器** 这种传声器也叫静电传声器,它主

要依赖于其内部电容量变化而工作。它有外部极化(空气电容器)和预极化(驻极体电容器)两大类。极化电压的作用是将镀膜振膜运动转成线性声频输出电压,又靠前置放大器将这一电压加以放大。目前除常见的心形外,还有超心形、锐心形及超指向性传声器。国外不少公司都有自己别具一格的不同指向性系列化产品,均采用积木式结构。例如奥地利 AKG 公司的 CK1 心形指向性单元、CK3 超心形单元、CK9 超指向性单元、CK22 圆形指向性单元等指向性传声器特别适合高保真音响及录音环境的需求。

**可调焦距传声器** 它是专用于摄影机或视频摄像机的传声器,具有不定的方向性。该系统设置了3个单指向性驻极体传声器单元电路,能从全指向性通过心形到二阶压差单指向,并随着声源的方向不同连续改变其极性。摄像机的可调焦距透镜控制器与方向性控制器连在一起,其伸展长度可达到68cm。



# 数字调谐全波段收音机的原理

陈九如

数字调谐锁相式收音机，常常被无线电爱好者们简称为“数调收音机”，它的出现，彻底改变了传统调谐收音机的落后面貌。进入九十年代后，高中档收音机已全部以数字调谐收音机为主流了。数调收音机抗干扰能力很强，灵敏度高，特别是收听短波电台时，犹如接收中波电台一样稳定。此外还具有多种实用功能如：自动搜索电台、储存多个电台频率、定时开机关机、睡眠延时关机和时钟等功能。

数调收音机的基础是调频、调幅单片收音机。单片收音机的原理大家都很熟悉，本文不再介绍。这里通过一台全波段数调收音机的结构图（见图），说明数字调谐专用集成电路的工作原理。由图中可看出，整机电路由收音、数字调谐、功放三部分集成电路组成。数字调谐集成电路是一个以4位微处理器为核心的控制器，它的监控程序和操作程序编制在只读存储器（ROM）中。目前大部分数字调谐专用芯片ROM的容量在 $16 \times 1k \sim 16 \times 2k$ 。同时还具有近百个字节的随机存储器（RAM），用来储存若干个电台的频率和最末一次选台频率。CPU负责存储器的各种读、写控制及各国波段的自动控制和各种调谐方式控制等等。其输入/输出（I/O）一般都采用静态工作方式。锁相环内含振荡、基准频率分频、可编程计数器、相位比较、静噪电路。目前数字调谐专用集成电路的基准频率设置在1、3、5、6、9、10、12.5、25kHz，在不同的波段有不同转折频率的低通滤波器。由锁相环频率合成器合成的本振频率始终同步地高出调谐回路一个中频频率，在锁相环路的控制下，压控振荡器VCO的输出信号和环路的输入信号之间不会出现频差而进入锁定状态。所以调谐的精确性和守台的稳定性始终可保持在最佳状

态。目前最常用的数字调谐专用IC有日本电气公司（NEC）的 $\mu$ PD1700~1730系列，其次有东芝公司的TC9300、TD6000系列、三洋公司的LC7234~8450系列以及日立公司的HD44000系列。随着数调IC内部功能的不断增多，因而整机电路及外围元件也就不断简化了。下表提供了目前高中档数字调谐收音机常用的数调专用IC的主要性能和参数。它们除了用在袖珍、便携式收音机中外，还可用在高保真组合音响的收音部分。

目前的高档收音机都采用了数字调谐全波段设计，可适合世界各国不同的广播制式。调频（FM）频率范围为76~108MHz，调幅（AM）频率覆盖为150kHz~29995kHz，包括了长波、中波及短波的全部波段。短波通常划分为15个波段。常见的机型有索尼ICFSW1E、ICFSW1S（袖珍型，体积为 $118 \times 71 \times 24\text{mm}^3$ ），便携式ICF7600、ICF7600A及松下 RF-B40D、RF-B65D等等。这几种机型除具有很高的接收灵敏度、稳定性以及前面所述的各种功能外，还有录音遥控、远/近程电台选择、收听音乐或新闻的选择开关。锁定按钮按下后，所有键钮被锁定，可防止运动中的误动作，特别是以下几种调谐功能使用起来非常方便：

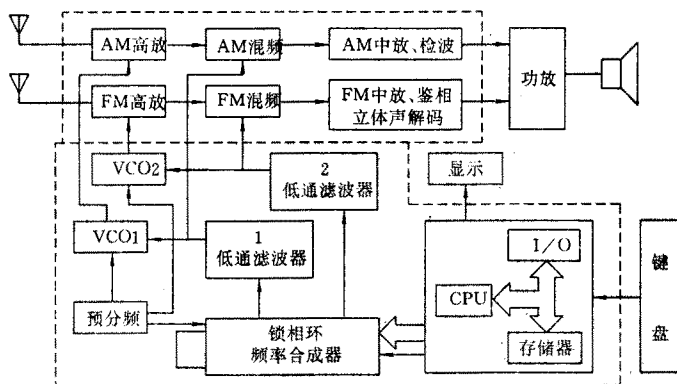
一、直接调谐：通过收音机键盘上的10个数字键直接输入已知电台的频率即可收听到该电台的播音。

二、存储电台调谐：按键盘中0~9的数字键，将常用电台的频率输入后储存起来，收听时只要触及相应的数字键，即可听到该台的播音。如将中央人民广播电台的播音频率“1026kHz”存入数字键“3”中，在广播时间内只要按下“3”就可立即收到中央台的播音。

三、自动搜索：可在各波段范围内循环自动搜索，当收到电台信号时自动停留2秒钟，然后继续增加频率搜索，如需保留该电台时，只需按下停止搜索键即可。

四、短波段直接调谐：可在SW的各波长范围内自动搜索。这样，知道某台的波长范围后便可在该波长范围的最低频率到最高频率间进行搜索。

五、手动调谐：可快速调谐，每按一次改变一个波段（相当于波段选择）。还可用上行调谐“+”来调整频率递增，或下行调谐“-”使频率递减来搜索电台。短波每



档 5kHz, 中波每档 7kHz, 调频每档 100kHz。

高档全波段收音机可接收“SSB”单边带电台和“CW”等幅报。单边带通信的优点是节省功率, 节约频带, 对其它电台干扰小。用下边频带传送信息的称“下边带通信”, 英文缩写为“LSB”; 用上边带传送信息的称“上边带通信”, 英文缩写为“USB”。10MHz 以下的业余电台通常用下边带“LSB”, 10MHz 以上的业余电台常用上边带“USB”。“LSB”信号和“USB”信号除相位相反之外, 其余都是相同的。高档数字调谐全波段收音机设有“模式选择开关”, “SSB”单边带传输信号通过收音机内的“BFO”电路系统, 将变为声音信号。没有“BFO”电路系统的收音机不能收听 SSB 传输信号。随着业余无线电通信的普及, 无线电爱好者可用高档数字调谐收音机来接收世界各地的单边带电台的话、报及等幅报。为了接收方便, 高档数字调谐收音机配备了世界近百个国家和地区的短波频率表, 表中详尽地列出了世界各地电台的播出时间、频率、使用语言以及电台呼号, 使用极为方便。

为了适应不同的接收环境, 高档的数调收音机配有类似卷尺一样可伸缩的 3 米天线。另外还有专用的天线放大器, 即使在最复杂的地形或钢筋混凝土建筑物中也可清晰地收到世界各地的广播。整机均采用专用 IC 和微型元件, 应用先进的平面交叉组装工艺。在出厂前分别要进行高低温测试、常温测试、干扰特性测试、环境试验及复杂地形收听、振动、抗潮湿等几十项指标的严格测试, 综合性能价格比优越。“一机在手听全球”, 数调全球收音机是我们了解世界, 学习知识、学习外语的理想工具。

## 电子技术自修班招生简章

根据广大电子爱好者的要求, 中国电子学会 1993 年继续举办第八期电子技术自修班, 学员可按个人的需要选学专业, 有关招生事宜公布于下:

### 一、课程设置:

各专业必修的基础课:《无线电数学》、《无线电电工基础》、《低频电路原理》、《高频电路原理》。

各专业所设的专业课:

电视机专业、收录机专业、录像机专业、微型电子计算机专业、微波接力通信专业、卫星通信专业、移动通信专业。

### 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(试卷与教材同时寄给学员), 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。

四、招生办法: 1. 招生对象: 具有初中以上文化程度电子爱好者均可报名参加。自修班已结业的老学员参加八期自修班专业课学习, 允许免修基础课, 报名时务必告知学号。否则, 不能享受老学员待遇。2. 报名时间: 自 1992 年 10 月起, 至 1993 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): 95 元(含教材费、作业、试卷、阅卷费, 邮寄包装费等)。每增学一个专业, 另增收 30 元。自修班已结业的老学员, 每专业收费 30 元。4. 开课时间: 1993 年 3 月 1 日。

凡欲报名者, 请通过邮局汇款至北京 3933 信箱电子技术自修班办公室(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。

自修班教育委员会

型号	μPD1706	μPD17086	μPD1715	μPD1716	μPD1719	μPD1720
用途	便携式收音机收录机	汽车收音机、音响系统	便携、袖珍收音机、随射听	Hi-Fi 音源系统、汽车收音机、收录机	Hi-Fi 音响、汽车收音机	调幅收音机
管脚	64-Pin	52-Pin	54-Pin	28-Pin	64-Pin	52-Pin
电压	+3V±10%	+5V±10%	2.2-3.5V		+5V±10%	
电流(CPU)	85μA	400μA	10μA	500μA	400μA	500μA
ROM	16×1148	16×1016	16×1528	16×1016	16×2040	16×1016
RAM	4×80	4×64	4×96	4×64	4×256	4×64
指令	71	77	76	82	94	78
显示	LCD(1/3duty)	LCD(1/2duty)	LCD(1/3duty)	—	LCD(1/2duty)	
时间	12/24 小时			12 小时	12/24 小时	12 小时
睡眠	60 分钟	60 分钟	59 分钟	60 分钟	60 分钟	90 分钟
输入	5(ko - k3SD)	4(ko - k3)		0	4(ko - k3)	
输出	16	8	4	5	12	7
I/O 接口		4		8	8 个并行 I/O 接口	
D/A 转换	1	0	1	0	1	0
A/D 转换	0		0	1	1	0
晶振	150kHz	4.5MHz	75kHz		4.5MHz	
PU 基准频率	1, 3, 5, 6, 25		1, 5, 6, 25, 9, 10, 12, 6, 25(kHz)	μPD1715 含 3kHz		

# “发烧”有路 “喇叭”为先

## ——惠威系列扬声器综述

● 合玄寺

在选择音响器材时,扬声器可能是最为头痛的一环。音源、前后级等规格种类很多,在同一价位上,挑选余地也很大。唯独扬声器(音箱),除品味不同之外,最让人弄不清的是价格,往往会占到整个系统的1/3或更高的比例。的确,扬声器是最简单与最复杂的一对矛盾统一体。简单是因为它的构成元件数少,复杂是因其任一元件即使材料质量完全相同,抑或是同一元件因其不同装配工艺都会使音质产生很大变化,“谬之毫厘,失之千里”用在这里恰到好处。这些奥秘,尤其是工艺诀窍,国外扬声器各厂永远是秘而不宣、深藏高阁的。

惠威引进国外技术与材料,经过多年来的技术准备与默默耕耘,生产出第一款国产家用“发烧”级扬声器,到现在已经成龙配套地推出系列产品,开始一点点地填补国产“发烧”扬声器生产的空白。

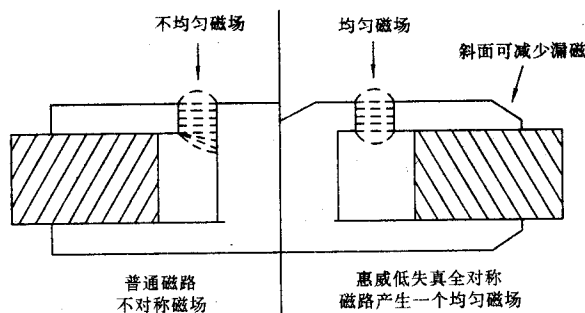
惠威扬声器在设计上站在高起点,利用CAD技术精确计算,在材料上尽量选择新型材料,在工艺和检测中运用先进检测设备与强调主观经验相结合的原则来保证品质(惠威扬声器在线淘汰率为20%,换句话说只有80%的成品率)。为使读者能深入了解这种发烧级扬声器的特点,本文就读者主要关心的有关产品材料与性能特点逐一介绍如下。

目前惠威扬声器高音有C系列2个品种,低音分K、S两大系列共6个规格。K与S系列的区分主要在于振膜材料的不同。振膜即俗称的音盆、纸盆,其材质特性的优劣是扬声器音质的关键。理想的振膜材料应当满足3个基本要求:1.重量轻,能够反应出信号的瞬态响应并提高电声转换效率;2.刚性好,在大功率下振膜动态变形较小,放音频响宽且平滑,失真度低;3.内耗适当,为改善频响与失真特性,能够较好地阻尼各种有害的振膜共振波。S系列振膜采用复合聚丙烯材料,其特点是失真很小且频响宽。在振膜材料中渗入云母

和碳纤维使机械强度增加,同时掺入阻尼剂以调整阻尼系数,有效地平衡了硬度与内耗的矛盾。此外振膜形状采用专用软件设计的复合函数曲线,使之对辐射中高频有利,加强了中音的能量感,如S203mm(8英寸)扬声器中高频直达9kHz。K系列的振膜是一种金黄色多层涂复防弹纤维材料(原为法国陆军制造防弹衣的一种材料),它具有“局部瞬时对动能的强大吸收能力”。由于这种材料对能量有巨大的吸收力,因此吸收振膜有害余振十分有效,使声音的分析力大幅提高,对音乐中的绝大多数细节都能逼真、准确地反映出来。为了相应地配合振膜材料,惠威配以不同的折环保障中频段音质。S系列采用高密度泡沫复合折环,而K系列使用高于前者三倍价格的高密度塑胶折环,这是目前最昂贵的折环材料。该折环具有顺性好、不老化等特点,对提高中频分析力极有益处。为提高扬声器的功率承受能力,并使之与振膜配合达到完美和谐,采用了镁合金骨架音圈,比普通铝骨架机械强度更高和更耐高温。另外,为了调整骨架质量,在其不同部位打上一些调压小孔,仅此一点,足见厂家的良苦用心。音圈使用了5N(99.999%纯度)OFC(无氧铜)线绕制,一方面增强声音的分析力,一方面也改善了阻尼。

惠威扬声器系列的磁路系统,采用了全对称、低失真、大功率磁路系统,附图是其与普通磁路系统的比较图。惠威磁路的特点是可以大幅降低大功率时喇叭的失真度。如图中的普通磁路,大功率时音圈将进入非线性区域而引起非线性大功率失真。由于全对称磁路系统的磁场对称性,使正负半周信号的驱动幅度一致,不会产生非线性失真。例如K系列在94dB响度下,100Hz时失真度小于0.1%。为使单元获得强大能量,K305mm(12英寸)和K203mm扬声器使用了Φ145mm的大型磁钢(钕钡磁体)。其中K305mm的磁路中磁隙磁感应强度高达1万高斯(经实测,普通同规格扬声器一般在6500高斯左右),大幅改善了扬声器的电阻尼特性,Q值降低至0.3左右。直接的效果是低音强劲有力,可以使小箱体发出重低音,因此以K系列做倒相箱,体积可以做得很小,这意味着便于摆放和少占空间。尤其以它构成的3D系统,其低音震撼效果惊人。

扬声器中防尘罩的作用除了防尘之外,主要对中频响应有影响,因其材料质量、形状、面积的不同效果



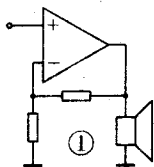
# 功放改进有新方

● 朱耐冬

长期以来晶体管功放由于电路和元器件不断发展完善,已能达到极高的电气指标。然而,不少精于此道的爱好者主观听音评价,总觉得仍有不尽人意之处。原因何在呢?是否还有改进余地呢?本文就此发表一家之言与大家共同探讨。

## 一、症结所在

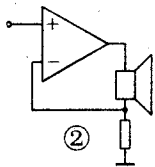
以往的功率放大器普遍采用以输出电压取样反馈的方式,如图1所示,以下简称其为“定压功放”。



经过分析,我们会发现这类功放有一定的缺点。问题就在于其负载扬声器是一个电感,这个负载的等效阻抗将随频率的变化而改变。即便使用了多段频率均衡器

也难于精确抵消感抗变化造成的失真。另一方面,扬声器工作时产生的反电动势对该类功放亦有较大影响,当该类功放为克服反电动势加大阻尼后,放音音色就显得干、硬;反之则会增大失真。可以说这类功放即使在假负载时的电气指标做得再高,接上扬声器放音时仍不够理想。因此要更上一层楼还须新探索。

## 二、改进设计的思路



我们知道磁场中导体上流过的电流决定了导体受力的大小。那么就是说在扬声器动圈中只有电流随信号电压频率按比例变化,动圈才

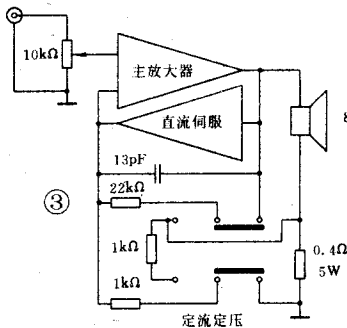
也不相同。惠威系列针对不同振膜和整体频响特性设计了相应的防尘罩。如K305mm扬声器采用纸质大防尘罩,K203mm扬声器在 $\pm 1.5\text{dB}$ 带宽下频响为70~7000Hz,有些硬质的防尘罩可以去掉不必要的中频成份,例如大口径喇叭不需要中频成份,则通过它即可将不必要的中频段截掉。压边材料使用了高内耗、高密度复合胶体,使扬声器的振动与音箱完全隔绝,有效地减小了声波的相位干扰和箱声,改善了箱体的综合频响特性。另外,起定位作用的定芯支片材料,惠威系列采用了经特殊工艺处理的不老化支片,以防止大功率、长时间使用后恢复力降低。

再说惠威的高音系列,C19mm( $\frac{3}{4}$ 英寸)和C25mm(1英寸)都采用超薄铝镁合金骨架,和用5N OFC线绕制的音圈。C19mm振膜用耐高温最强的复合橡胶类材料,其特点是能耐受大功率下的高温影响,其有效频率范围为 $f_0(1.4\text{kHz})\sim 28\text{kHz}$ 。其中 $\pm$

能获得相应的动力,推动音盆产生相应的音响(这是在特定的条件范围内)。据此得出:高保真功率放大器应考虑采用以电流为定量输出的形式。这里我们叫它作“定流型功放”。这一形式可以以图2为代表。因其原理简单,这里就不再叙述了。

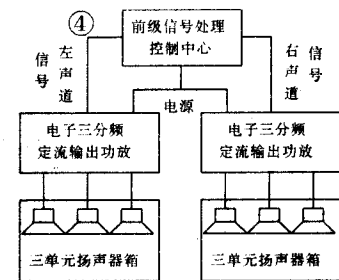
## 三、实际制做与比较

有比较才有鉴别,我们可以通过以下试验了解两种功放的差别。以1992年第8期介绍的无开关功放为例。按图3改动,即可变成一台定压/定流转换型试验



功放。试验时负载不应使用带分频器的组合音箱,而应选一只宽频响的扬声器,信号可取自激光唱机或录音机线路输出。节目最好选用传统乐器演奏

的轻音乐(必须用优质唱片及原声带)。试听时音量要开得适度,以能分辨出乐声细节为准,使耳朵处于听觉灵敏度较高的区域。放音时做定压/定流切换比较。您会发现定流输出时,高中音更清晰透亮,低音更舒展自然。总体感觉就如同乐队前有一幕布,或被拉开,或被挡上。这一效果即使是非专业人



1.5dB带宽时; $f_0\sim 1.8\text{kHz}$ 。C25mm为进一步改善原有N25mm频响的不均匀度和延伸高端,使用了天然丝质编织的超薄振膜,同时涂有固化剂以保证强度,进一步降低了振动质量,使得高端直指28kHz。为了加强高音的功率承受能力,二者采用了低挥发性的液磁材料。

在工艺保证环节,惠威以电子秤检验振膜重量,用千分尺随意抽测三点振膜厚度,不合格者丢弃,即使对昂贵的防弹布振膜也毫不吝惜(该振膜占单元总成本的80%)。普通喇叭多为全部装配完毕后充磁,惠威则在贴好磁钢后即充磁,同时测磁隙间的磁感应强度,好处是随时检验,保证后续工艺的正常进行而不会造成积累误差。由于扬声器的粘接部位多,粘接质量往往影响其使用寿命,惠威扬声器全部用进口优质胶水,包括在铆接时及螺钉旋入前,均先用胶水涂刷后才铆接或旋入,以完全避免机械振动产生的附加杂音。

配文广告见本期第48页。

# 录像机视频磁头的更换

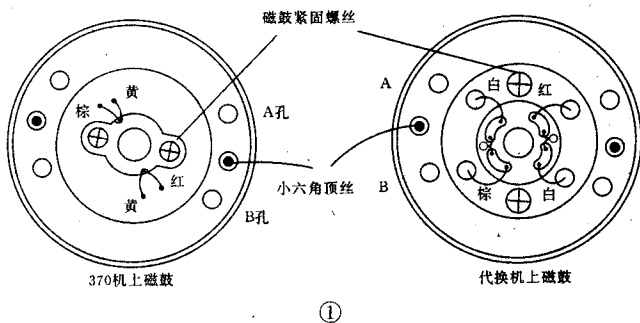
孟庆骏

一些录像机由于长期使用，视频磁头磨损严重而需更换，当没有合适的市售磁鼓可供直接代换时，笔者便尝试用别的机器磁鼓上的视频磁头进行单独代换。更换磁头是一项要求严格而又细致的工作，这是因为录像磁头芯片一般用热压铁氧材料制成，芯片本身很薄(约0.3mm)，而硬度高且脆。在业余条件下，特别是无专用工具和测试仪器的情况下，稍有不慎容易把芯片碰裂而损坏视频磁头。根据笔者的实践，只要更换中认真细致，代换成功是可能的。下面以一台NV-370机的磁头代换另一台机的磁头为例，谈谈代换实践中的几个重要环节。

## 1. 拆下视频磁头

图1为NV-370机和待换机上磁鼓的视频磁头接线图。先记下接线位置并焊下两组连接线，然后参照图2用手夹紧磁头托板，再用十字改锥将上磁鼓的紧固螺丝旋下，小心不要碰坏磁头，用双手平稳地将上磁鼓向上用力拿下。图2是上磁鼓翻过来的外形，上磁鼓有两个视频磁头(一蓝一绿)。就方向角讲一正一负(即正角头和负角头)，根据磁鼓上的焊接标志记下两磁头的位置。在换上370磁头时，也是蓝、绿磁头相对应，两磁头不能调换位置。

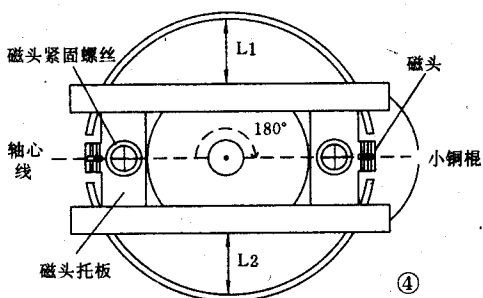
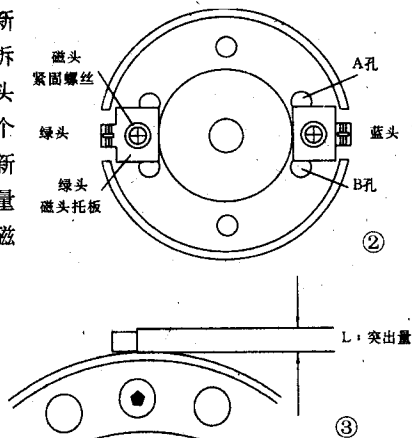
## 2. 调整磁头的突出量



换上新磁头时，要调整磁头突出量。突出量的大小很重要，过大会加速磁头磨损，图像彩色过浓。过小时磁头与磁带接触不上，出现无图像、无彩色和不同步现象。图3中L是突出量，技术上要求磁头露出磁鼓周围面的突出量为 $48\mu\text{m} \pm 5\mu\text{m}$ 。在无专用仪器的业余条件下，一般采用下述方法调整突出量。

(1) 换新磁头时，只拆下一个旧磁头而保留另一个磁头。换上新磁头的突出量可参考保留磁头的突出量进行调整。

(2) 如两磁头均已拆下，在调整磁头突出量时，用放大镜看磁头露出鼓体边缘是一条均匀比头发稍细的清晰弧线(头发粗细约为 $70\mu\text{m}$ )。这样



员也能感受到。

有条件的读者还可以对功放输入不同频率的正弦小信号，用示波器观察扬声器和 $0.4\Omega$ 电阻上的电压波形和幅值，进行对比测试。您会看出两者的不同之处。

定流型功放与定压功放的区别还有：瞬间负载短路不至于烧毁功放管；降低了对功放与扬声器之间连线的要求；增益与负载阻抗成正比等。

如读者欲制做实用电路，建议采用前端电子分

频，定流功放用一对一方式与扬声器配合，以便充分发挥其特性。可参考图(4)配置。

具体定流功放电路请参考图(3)自行设计试制。

## 四、结束语

此文系笔者两年前自娱试验的反思，因条件和水平所限，从理论到实践都不完善，所谈见解也不一定正确，有些问题尚未做结论，如适用的功率范围(因笔者只在家中以中小音量欣赏音乐，认为效果很好)?扬声器的选择等，有待继续研讨。

估调出的突出量比较适中,试放图像效果良好。

(3)在调整突出量时,注意固定磁头的两个螺丝不要拧死,另外不要采取用手调整的方法。因为调整磁头突出量要求精度高,用手不容易做到微动调整。可将上磁鼓垫上麂皮夹在小台钳上固定,再把固定磁头托板的螺丝稍稍拧松些。用小锤整整子慢慢地垫磁头托板,来调整突出量及位置。用这种方法调整能达到一定精度,效果比较好。

### 3. 两磁头 180°误差的调整

换上新磁头后,若发现图像上部左右摆动,需要进行两磁头 180°误差的调整。这是因为两磁头交替工作时必须对称分割,分割精度为两磁头的中心线应与上磁鼓轴心线在一条直线上,技术上要求分割精度为  $180^\circ \pm 15''$ ,如图 4 示。在没有专用仪器调试情况下,可采取以下方法:

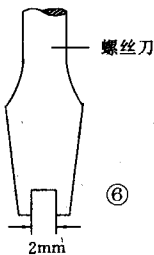
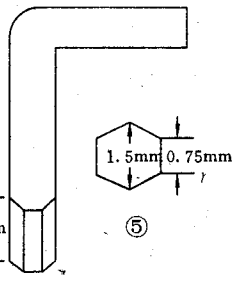
(1)在拆下原磁头以前,用铅笔在磁头托板周围画上位置记号。换新磁头时,按位置记号安装新磁头,这样能保证两磁头的方位角在 180°的直线上,所以不需要特别调整,容易成功,这是因为磁头托板尺寸相当准确。

(2)如在拆下原磁头时没有做位置记号。可采用由车工车出两根长 60mm、宽 4mm、厚 3mm 比较标准的小铜棍。参照图 4,先稍稍松一下磁头紧固螺丝,用小铜棍夹紧两磁头托板,使两磁头尖在上磁鼓上放磁头的空隙中间。有条件可用游标卡尺调测两铜棍和鼓体边缘之间的距离应严格相等,即图 4 中的  $L_1=L_2$ 。这样就保证两磁头中心线通过轴心线而不偏心。

在实际调整时,磁头突出量与 180°误差同时配合调整。用上边介绍的方法,先调好 180°误差后,再微调磁头突出量,反过来再检查一下 180°误差。反复几次调整好后,将磁头紧固螺丝拧紧。

### 4. 高度误差的调整

新换磁头后,因某些原因使两磁头在高度上不一致(有高度误差)时,将出现图像清晰度差,彩色还原不好。当高度差距大时,图像将出现严重的场抖,此时要进行高度误差的调整。上磁鼓的磁头端有 3 个圆孔(参看图 3),中间孔内有一个小六角顶丝,旋转该顶丝可调整两磁头的高度。此顶调整工作需一个小六角扳手(它是录像机维修专用工具)。业余条件下,可用自行车辐条制作,用小扁平



## 封面说明

佛山文迅有限公司是佛山市迅达电缆电视设备总厂与香港文邦制造厂有限公司合资兴办的企业,采用国外先进设备和技术,生产泡沫绝缘系列 3C-2V、4C-2V、5C-2V 和藕芯半空气绝缘系列 CT100、H48、CT12S、CT150、CT190、CT250 等多种型号射频同轴电缆以及各种电线、电子接插件。产品以其衰减小、传输性能稳定、包装牢固、施工方便等优质性能得到国内外用户好评。

本公司服务宗旨:质量第一,用户第一,信誉第一。为方便国内用户需求,公司在各地设立了多处经销点,欢迎来人来函洽谈联系。

锉刀将辐条的一端(长约 6mm)锉成如图 5 所示的正六角形柱体。这个六角顶丝较小受力不太大,调整时要注意记住扳手顺时针或逆时针调整了几圈。只调整一个磁头高度,一般情况下就不用调整另一个磁头。调整直到图像清晰,彩色鲜艳,场稳定为止。如发现跟踪还不太好,图像有噪声带,用图 6 所示的中间带缺口的螺丝刀(可如图自制)微调磁带入口处限位导柱,同时观察图像噪声情况,直到噪声带消失。如不能消失,复回原位,然后微调磁带出口处限位导柱,直到图像噪声带消失。

### 5. 单独调换磁头时,注意以下几点:

(1)两磁头一个是正角头,另一个是负角头,位置不能调换。

(2) $\beta$  机上的磁头不能与 VHS 机上的磁头调换。因为  $\beta$  机的磁头是  $\pm 7^\circ$  角头。VHS 机磁头是  $\pm 6^\circ$  角头。

(3)磁头电感量问题。日立 VT 机磁头线圈少,电感量小而属低阻头。松下机线圈多一些,属中阻头。所以代换时必须是方位角一致,电感量接近和磁迹宽度接近的磁头。如日立 VT 机磁头代换到日立其它型号机上效果好一些。代换到非日立型号机器上则效果差。

(4)用带有 LP 功能的磁头代换无 LP 功能机的磁头后,效果不受影响。而且在代换后的机器上加装 LP 装置后,作 LP 慢速录像放像,效果更好。这样既更换了磁头,又使录像机提高了等级。

以上单独代换磁头的方法是在磁鼓不能直接代换的录像机(特别是老型号机器)使其起死回生的一种业余方法。用此方法笔者修好几台机器,工作稳定,效果良好。

# 再谈在 PAL 制彩电上 重放 NTSC 制录像带的问题(续)

4. 哪些彩电不需改动电路便可重放仿 PAL 信号? 使用时应注意的要领是什么?

答: 一般而言, 不用改动电路就可重放仿 PAL 信号的电视机主要有以下两类: (1) 具有场频调整钮或场同步调整电位器的机种, 如采用夏普 NC-1 T 机心和东芝 X-53P 机心等的许多牌号彩电。这类彩电中的有些机种外部不设场频调整钮, 可自行在机壳后背或面板空位处加装场频电位器; 有些机种虽有场频钮, 但可能调整范围不够, 放 NTSC 像带时场勉强可同步, 甚至不能调至同步, 对此可改变与场频电位器串联的电阻之阻值或改换阻值较大的场频电位器。此类彩电通常没有场幅补偿电路, 若放 NTSC 像带时场幅压缩较严重, 可考虑再设置场幅补偿电路。(2) 具有 PAL60 制式接收电路的机种, 一般多为新型直角平面彩电, 如日立 CPT2177SF/ DU、CMT2518 和索尼 KV-2184TC 等等。PAL60 制式电路主要为重放仿 PAL 信号而设置, 通常包括场频转换(至 60Hz)和场幅补偿两部分电路, 因而在这类彩电上都能实现全面稳定重放 NTSC 像带节目。使用这类彩电时, 只要将频道或系统(制式)开关置于 PAL60 位, 就可接收 L15 等型录像机送出的仿 PAL 信号了。值得注意的是, 有的彩电并不注明 PAL60 位, 如日立 2177 彩电用 AV0 位置表示 PAL60, 索尼 2184 彩电则用 PAL 表示 PAL60(转换彩色制式开关), 一般说明书上都有解释, 使用时不要搞错了。

5. 采用日立 NP84C 机心的彩电(如日立 CTP1805/ 1818/ 2001/ 2005/ 2018/ 2125/ 2157 等), 其行场扫描振荡器亦由晶振电路及分频器等组成, 无场频调整元件, 但扫描振荡集成电路为 HA51338SP( M51338SP), 和原文的  $\mu$ PC1403CA/  $\mu$ PC1423CA 不同, 如何解决重

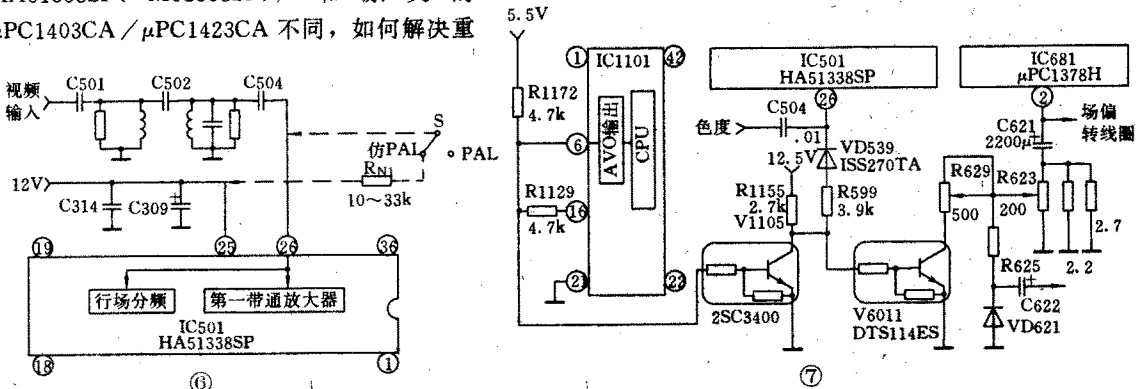
放 NTSC 像带时出现的场不同步和场幅压缩问题?

答: HA51338SP 的 ②脚具有色度信号输入(第一带通放大输入)和 50/60Hz 场频转换双重功能。色度信号是隔直输入的, 场频则由不同直流电平予以转换, ②脚为低电平时场频为 50Hz, 高电平时场频为 60Hz。②脚的场频转换阈值电平为 6V 左右, 因此只要在 ②脚加上大于 6V 的电平, 就可解决重放 NTSC 像带的场同步问题。场频切换电路可参见图 6。场幅压缩可参考第 3 问中所述方法予以解决。

6. 能否利用有些遥控彩电的主控微处理器之相应功能, 专门设置一个接收仿 PAL 信号的档位(频道)?

答: 可以。若主控微机原有此功能引脚或相类似的控制端, 则实现起来更为简便。电路一般可参考产品机, 下面以日立 CPT2177 型彩电的相应电路为例介绍, 如图 7 所示。该机的 PAL60, 即 AV0 转换电路由 V1105 和 V6011 等组成, 受主控微机 IC1101 (M34300N4-555SP) ⑥脚输出电平控制。当彩电被调至 AV0, 即 PAL60 接收位置时, 微机 IC1101 ⑥脚输出低电平, 使 V1105 截止, V6011 饱和。V1105 截止后, 12V 电压通过 R1155、R599 和 VD539 加到 IC501 (HA51338SP) ②脚, 使 ②脚电平由平时 (PAL 接收) 的 2~3V 变为 9V 左右, 因而场频转换为 60Hz, 满足重放仿 PAL 信号的要求。同时, V6011 饱和导通后, 将场幅补偿电阻(微调电位器) R629 并联在场幅电位器 R623 上, 因而减小了场扫描电路的负反馈量, 使场幅增大, 补偿了重放仿 PAL 信号时出现的场压缩, 画面得以满屏显示。

采用微处理器 M34300N4-555SP, 其 ⑥脚闲置



# LP 方式插入编辑功能的实现

沈玉波

的彩电(如金星 C514 等型机),可直接参考图 7 电路改装;若原机有场频电位器(集成电路不用 HA51338SP),可将 V1105 输出控制场振荡定时元件的时间常数。不是采用 M34300N4-555SP 的彩电也可参考图 7 改装,只要具备相应于或类似于⑧脚功能的引脚即可。

7. 夏普彩电中用集成电路 IX0712CEN1 的机型,如何适应重放仿 PAL 信号的需要?

答:夏普 C-1850CK、C-5407CK、C-2121CK、C-2121DK、C-2021W、C-2101V1 等型彩电中均用 IX0712CEN1 的部分内电路组成晶振型行场扫描振荡器,机内亦无行场频调节元件。但 IX0712CEN1 内设 50/60Hz 场频转换开关电路,可通过其⑦脚进行转换。IX0712CEN1⑦脚是视频信号轮廓校正端兼 50/60 场频转换端。前者校正用 RC,是交流隔直性质的;后者则用直流电平进行转换,故可与前者兼用一个引脚,这与前述的 HA51338SP 相似。当 IX0712CEN1⑦脚为高电平时,场频为 50Hz;⑦脚为低电平时,场频为 60Hz。图 8 以夏普 C-2101V1 型彩电电路为例,示出场频转换电路,供改装时参考。上述几种夏普彩电的相应电路均与图 8 相同,不同的仅是某些元件数值,故同样可参考改装。图 8 中的  $R_{N1}$  值最好在调试中决定,其调试原则是既要使场频可靠转换,又不能取值太小,因  $R_{N1}$  取值过小将影响原设计的视频校正特性。

8. 除了松下 L10、L15 等型 L 系列录像机具有在 PAL 彩电上重放 NTSC 像带的功能外,还有哪些流行录像机具备此功能,它们是否都能与原文和本文所介绍的改装电路配接而获良好重放效果?另,目前不少激光影碟机(激光视盘机)没有 PAL 信号输出,能否与具有接收仿 PAL 信号功能的 PAL 彩电配接?

答:目前流行录像机中具有在 PAL 彩电上重放 NTSC 像带的机型还有:松下 J20、J25、J27、NV-F55MC,日立 VT-747、757,夏普 VC-B35D、VC-K98、VC-K800,JVC HR-ED36、HR-D660ED;三菱 MX1、MK34、MK55,等等。便于不同制式录像节目交流使用,这是许多厂商在设计开发新型录像机时都非常重视的问题,因此目前推出的流行录像机几乎都

松下 NV-L15、NV-J25 录像机的插入编辑功能仅在 SP 方式下有效,因而不能对数量越来越多的 LP 节目带进行编辑处理。笔者经探索后,设计一种对 LP 节目带进行插入编辑的方法,现介绍如下。

J25 录像机由于设计上的原因,在慢速放像时不对节目带进行检测。如果像带上分别用 SP 和 LP 方式记录了两段相邻节目,那么,在 SP 节目段时让录像机进入慢放状态,则当进入 LP 节目段时仍将以 SP 速度进行慢放,这时图像将有严重的噪波干扰,本人正是利用这一点进行插入编辑的。

实际操作时,首先找到插入编辑进入点并使录像机处于静止放像状态,然后按下录像键使录像机进入录像暂停状态。用录像速度选择键(RECORDING)选择 SP 录像方式,最后按暂停键开始录像,当录像时间到 5 秒左右时立即按下停止键而停止录像。进行上述操作的目的是在 LP 节目插入编辑进入点之后,用 SP 方式记录 5 秒左右插入编辑引导信号,如果没有这段引导信号,则无法在 LP 方式下实现插入编辑。

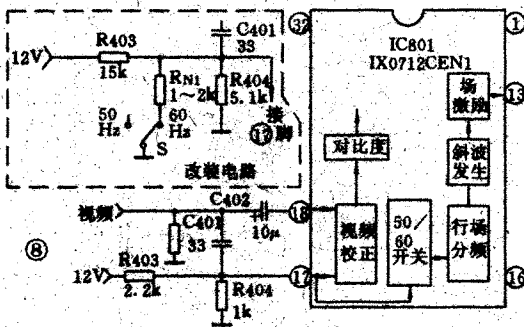
完成以上准备工作后,可用往复环和缓进旋钮找到插入编辑退出点,将计数器清零,使存储标志“M”显示出来。接着找到插入编辑进入点(即 SP 引导信号起始位置),此点必须在放像(正反向均可)状态下寻找,有时要经多次操作方能准确进入。比较可靠的方法是将磁带倒至引导信号之前,用往复环和缓进旋钮使录像机进入放像状态,当像带进入引导信号区时,注意多功能显示屏,一旦带速标志由 LP 变为 SP,则立即松下往复环将录像机锁定在静止放像状态,然后用往复环和缓进旋钮将画面倒向导引信号起始位置,这时录像机应处于静止放像状态。最后,按下插入编辑钮(INSERT),当画面准备好后按下暂停键即开始 LP 方式插入编辑,到达原先设定的插入编辑结束位置可自动退出。

用这种方法实现的 LP 方式插入编辑,重放时画面稳定、流畅,仅在信号结束处画面有瞬间闪动,效果十分理想。

具有在 PAL 彩电上重放 NTSC 像带的功能。

本文和原文介绍的改装电路一般都可适应具有在 PAL 彩电上重放 NTSC 像带功能的各种牌号录像机,并非局限于松下 L 系列录像机。

目前不少进口激光影碟机具有 PAL60 制信号输出功能。只要有此功能,就可与具有接收仿 PAL 信号功能的 PAL 彩电配接,获得良好的重放图像。





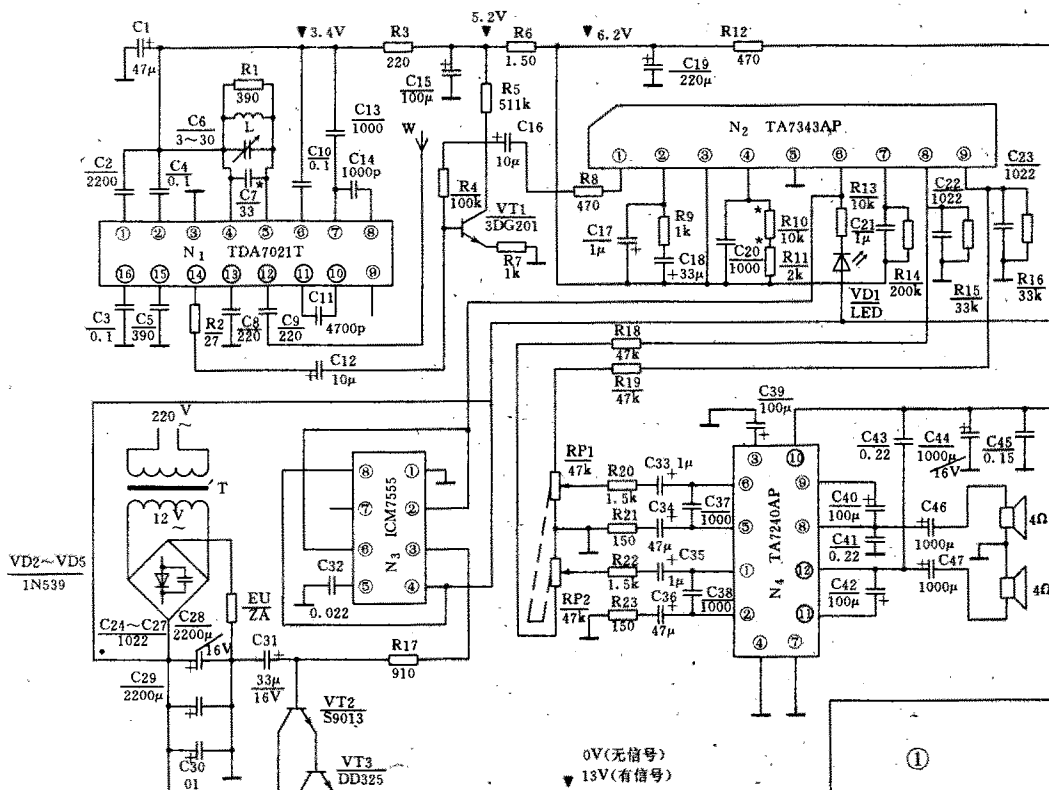
# 调频立体声广播自动接收音箱的制作

陈 晨

本文介绍的调频立体声自动接收电路具有足够的输出功率,可直接做成自动接收音箱,并能长期通电工作,可用作无人值守的自动接收及播放装置。本机采用新型 TDA7021T 电路作调频立体声信号接收,使用性能可靠的 TA7240 作功率放大,并采用 MOS 型时基电路作开关控制部分,以晶体管作开关元件,电路通断时无机械噪声,并设有防误开机及抗干扰电路。本电路主要参数:可接收频率范围 88MHz~108MHz;自动开机灵敏度(点灯灵敏度)小于 120 $\mu$ V;立体声分离度大于 20dB;不失真输出功率大于 5W(每声道);守候电流 18mA;电源电压 220V $\pm$ 10%。

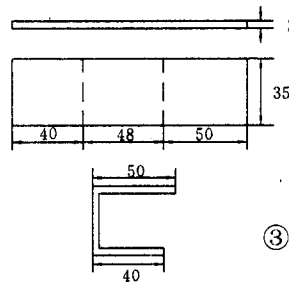
**电路工作原理:**电路原理见图①。N1 是单片调频信号接收电路,选用新型低功耗集成电路 TDA7021T,其工作电压范围在 1.8V~6V,通常取 3V 为供电电压。由天线来的调频信号经 C9 进入电路,通过混频及鉴频后由⑬脚输出立体声复合信号。L、C6 构成本振选频回路对所需的电台进行选择。C11、C14 为 RC 有源中频滤波器外接电容;C10、C13

为中频旁路电容,C4 为相关检波器旁路电容;C8 为高频放大输入旁路电容,C2、C3、C5 为音频放大及环路滤波旁路电容。其中 C5 是调频去加重电容,当用于接收立体声信号时,其时间常数已移到后面解码器输出端,故 C5 取值较小。C2 取值也不宜太大否则会对复合信号有旁路作用而影响分离度,但也不宜太小否则会使电路出现不稳定;C3 及 VT1 可使送到解码器的立体声复合信号具有足够的幅度,以得到可靠的点灯(开机)灵敏度;C1、R3 为 N1 提供退耦电源。N2 为立体声解码器,R10、R11 是外接压控振荡频率调整电阻。当调整 R10、R11 阻值使压控振荡频率与导频频率一致时,N2 便可将立体声复合信号中的 R、L 信号分离出来并由⑧、⑨脚输出,同时⑥脚处于低电平(0.8V),VD1 被点亮。相反,当 N1 接收的不是立体声信号时,则⑥脚仍处于高电平(10.2V),这样我们便可利用 N2⑥脚的电平高低来判别 N1 是否接收到立体声调频信号,同时再用此信号去驱动一个由 N3、VT2、VT3 所组成的开关系统来控制末级功放电路电

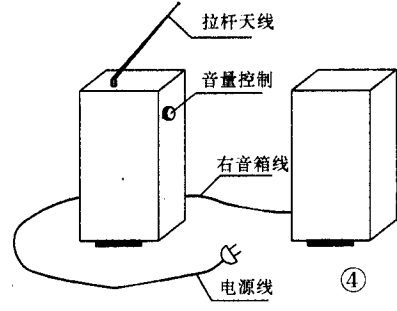


源的通断,实现自动开关机。VT2、VT3 构成电子开关,其控制信号由 N3 提供。N3 为 MOS 型时基电路,插在 N2⑥脚与 VT2、VT3 之间。由于 MOS 电路具有极高的输入阻抗,因此它的接入不会影响 N2 的工作状态。N3 的输出端③脚输出一个与 N2⑥脚电平相反的控制信号。当 N2⑥脚为低电平时(有立体声信号),N3③脚为高电平,VT2、VT3 导通,功放电路得电而工作(开机)。反之,当 N2⑥脚为高电平时(无立体声信号),N3③脚为低电平,VT2、VT3 截止而关机。由于 N3 输出电流小于 1mA,当功放级满功率工作时,其电流达数安培,故需采用 VT2、VT3 复合形式才能满足要求。图①中 VD1 的正端供电由主电源直接供给,这样能保证当 N2⑥脚低电平时,N3③脚为高电平。因为 N3③脚出现高电平的条件是:N3②、⑥脚电压(等于 N2⑥脚电压)必须小于等于  $\frac{1}{3}V_{CC}=4(V)$  ( $V_{CC}=12V$ )。前面提到 N2⑥脚低电平时, $V_{⑥}=0.8V (<4V)$ ,故能满足要求。同理 N3③脚出现低电平的条件是:N3②、⑥脚电压(等于 N2⑥脚电压)必须大于等于  $\frac{2}{3}V_{CC}=8(V)$ 。前面提到 N2⑥脚高电平时  $V_{⑥}=10.2V (>8V)$ ,故也能满足要求。实验证明当 VD1 采用图①所示方法供电时,N2⑥脚提供给 N3 的两个阈值电压都有一定富裕量,故电路随立体声信号的有无而自动开关的功能是相当可靠的。解码后的左、右声道信号由 N2⑧、⑨脚输出,R15、C22、和 R16、C23 分别是去加重电路。N4 用作功率放大。由于其输出满功率时电流很大,故在⑩脚与地之间接入较大容量电容 C44 作进一步滤波,C45 则作高频退耦。C40、C42 为自举电容,可提高输出功率。C31、R17 构成防误触发开机电路。由于 N1 接收灵敏度较高,输入端又未设任何

带通滤波器,当一很强干扰信号进入时,有可能会使 N2⑥脚电位瞬时变化而导致瞬时误触发。接入 R17、C31 后,当有瞬时干扰使得 N3③脚出现高电平时,这个电压会通过 R17 对 C31 进行充电。由于 C31 上电压不能突变,这个充电过程便可将瞬时干扰脉冲吸收掉而不会因此被误触发。当干扰过后 N3③脚仍是低电平状态,C31 会通过 R17 很快放电而迅速恢复原状。R17、C31 时间常数  $\tau$  取 30ms,当 R17 用  $910\Omega$  时,则



$$C31 = \tau / R17 = 30 \times 10^{-3} / 910 \approx 33(\mu F)$$

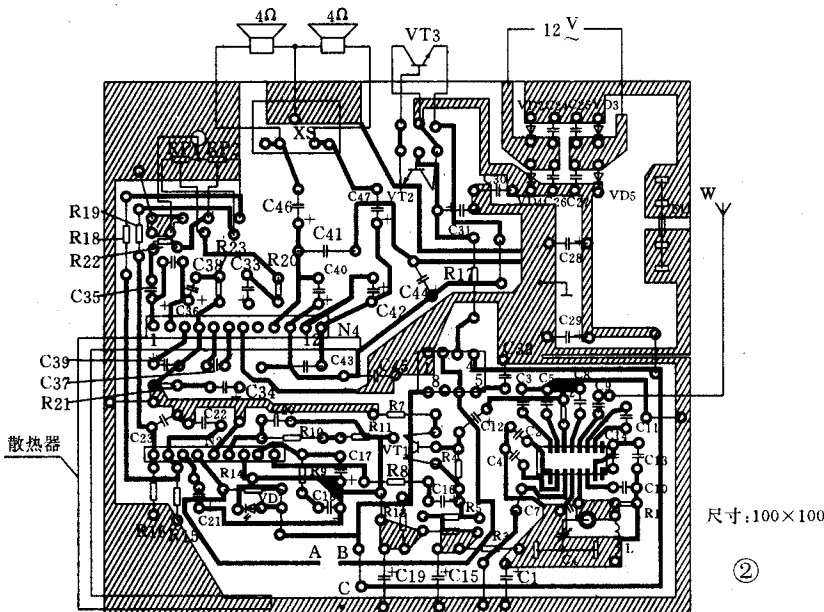


电源本机采用交流供电,考虑满功率输出时电流很大,故电源滤波比较讲究,2 个滤波电容都取值较大。同时电源变压器设计时应考虑到初级线圈长期通电,故要有足够的电感量和线径。次级要求能提供一定的功率,所取线径也要有一定的电流容量,以防满功率输出时次级电压跌落。VD2~VD5 的电流容量也要大些,应大于 3A。

在电压波动大的地区,C28、C29 的耐压可取高些以防不测。

元器件选择:高频部分 N1 的外围元件除 C3、C4、C10 用独石电容器外,其它应选用瓷片电容。C6 是小型薄膜单联,C20 用聚苯电容,也可用云母电容代用。C24~C27、C30、C32 用瓷片电容。其它除电解电容外全部选用涤纶电容。电解电容除有耐压标注的外其它的耐压为 10V。电阻除 R10、R11 待调外,其它可用一般 1/8W 碳膜电阻。RP 为同轴电位器。

尺寸:100×100



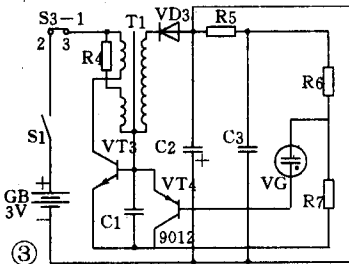


为 250~270V) 时, VG 不点亮, VT4 因无基极偏流而截止, 振荡电路工作。当 C2 所充电压大于 VG 的启辉电压时, VG 点亮, VT4 导通, 振荡管 VT3 截止, 此时电源所消耗的电流基本上由 R4 决定。当 C2 上的电压降低时, VG 熄灭, VT4 截止, VT3 又进入振荡工作状态。

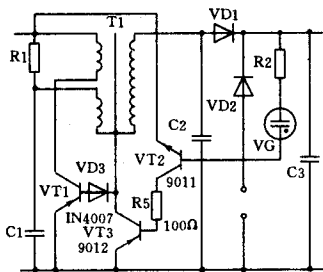
图 4 所示电路的工作原理与图 3 类似。

### 3. 自动调光闪光灯电路

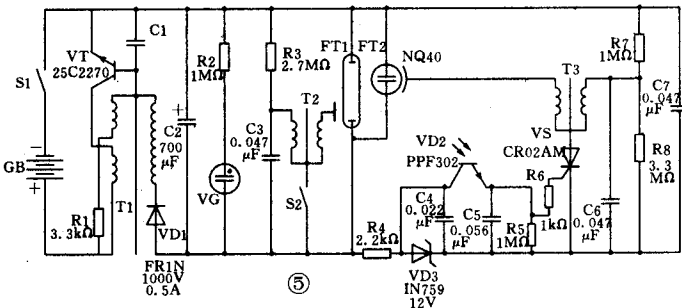
采用自动调光的闪光灯, 可根据被摄物体所受光照的强弱, 自动确定闪电时间的长短, 来得到正确的闪光曝光量。图 5 所示为并联控制式自动调光闪光灯电路。电路中振荡和主闪光灯的触发闪光与普通闪光灯相似。当主闪光灯管发光后, 光敏管 VD2 接收到被摄物体反射回来的光, 使可控硅 VS 导通, 于是 C6 储存的电经 T3 振荡升压, 触发旁路闪光灯灯泡, 迅速将



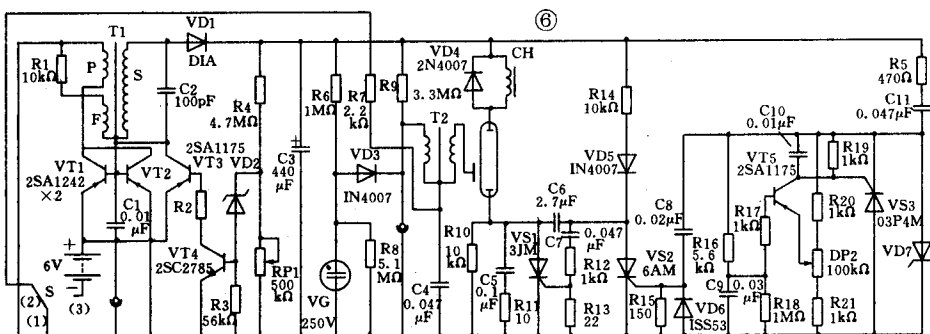
③



④



⑤



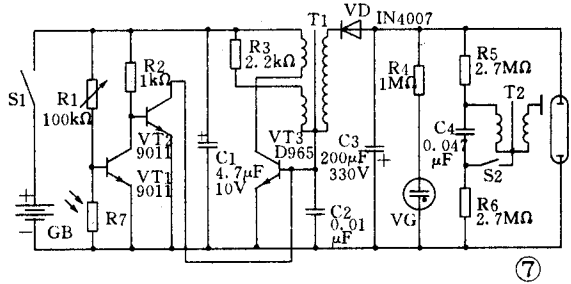
⑥

主电容器 C2 的电泄放, 使主闪光灯管停止发光, 从而获得正确的闪光曝光量。

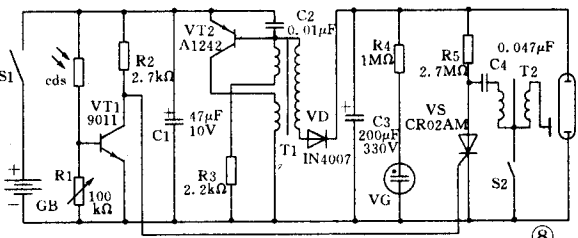
由于并联控制式电路比较简单, 故应用广泛。

### 4. 闪光指数可调的闪光灯电路

图 6 所示电路的闪光指数可在一定范围内连续可调, 其振荡管由 VT1、VT2 并联而成, 从而改善了振荡



⑦



⑧

管的大电流工作条件。主电容器 C3 为恒压充电。闪光指数的调节是通过电位器 RP1 来实现的。调节 RP2, 可改变 VT5 的发射极电位, 该电位与 C9 上的积分电压相比较, 然后变成和闪光灯闪光时间相对应的脉冲信号, 使可控硅 VS2 导通。于是 C6 储存的电能反向加到 VS1 两端, 迫使 VS1 关断, 闪光灯管停止闪光。

### 5. 自动闪光电路

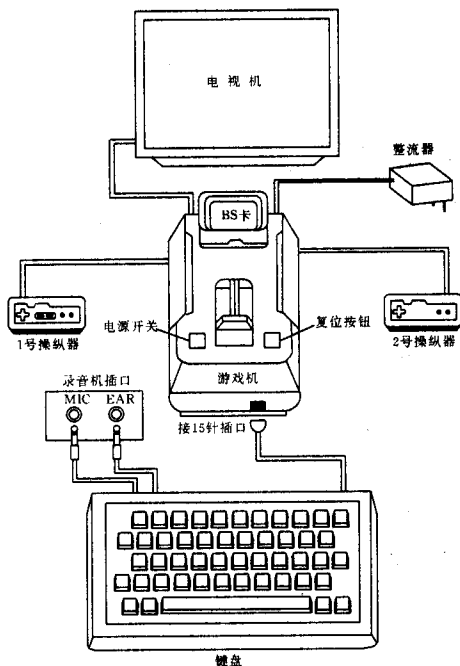
自动闪光的控制方式比较多, 常见的两种方式, 如图 7、图 8 电路所示。

在图 7 所示电路中, 当被摄物的亮度较低时, 光敏电阻 R7 的阻值增大, 三极管 VT1 饱和导通, VT2 截止, 闪光灯振荡电路开始工作。反之, 由于 VT3 的基极被 VT2 饱和钳制而不能振荡。

图 8 所示电路的特点是, 在未摄影前, 主电容器 C3 已充好电。摄影时, 如果被摄物体的亮度较弱, 则 VT1 截止, VS 导通, 随着快门的开启, 同

# 用游戏机 组成电脑学习机

任天堂游戏机作为一种娱乐器具早已进入家庭，但也有部分中小学生因玩游戏机而影响了学习。为了引导孩子们利用游戏机增长知识，提高学习成绩，开发智力，可以把游戏机组成一套家庭电脑学习机。用一种专门与任天堂游戏机(包括任天堂相容的游戏机，如小天才、超人、智力宝等)配用的电脑键盘，可使游戏



机构成一套家庭计算机系统。

由任天堂游戏机、电视机、电脑键盘、BS卡和一台作为外存储器用的录音机构成的家庭计算机系统，如图所示。BS卡插入游戏机的60脚插槽中，键盘与游戏机用15脚插头和插座连接。键盘的外形尺寸为290×152×32(mm)。

由于游戏机本身就是一台八位微处理机，因此它可以处理各种指令、数据及图形。内存由BS卡中的只读存储器和读写存储器担任，在只读存储器中存有供计算机使用的系统程序。用户程序存放在读写存储器中，每个存储单元都有一个地址，电脑根据这个地址调出内存单元的内容。电脑学习机的外存由录音机担任，利用录音机可把需要的程序保存起来，使用时可直接将程序由录音机调入。

游戏机的CPU比中华学习机的CPU集成度更高、功能更强、运算速度更快，因此用游戏机组成的各种电脑学习机有良好的开发前景。BS卡是供学习用的基础卡，今年将陆续有汉字卡、声像卡问世。

BS卡有四大功能

1. 计算板功能：进入该程序后，可直接利用键盘列算式进行加、减、乘、除四则运算。
2. 打字练习板：可利用键盘练习英文打字(键盘排列与英文打字机键盘相同)，可输入英文句型，电视屏幕上直接显示。
3. 音乐板：利用该功能直接进行音乐教学和示范，对学龄前儿童和小学生来说既直观又简单。在进行作曲演奏时，可按简谱或音名谱曲，编出三个八度音和一些基本和弦。
4. FBASIC程序系统：这是一种面向家庭的初级计算机语言，它的音乐编程功能很强，可对音程、音域、音量、音乐、节拍等进行编程处理。

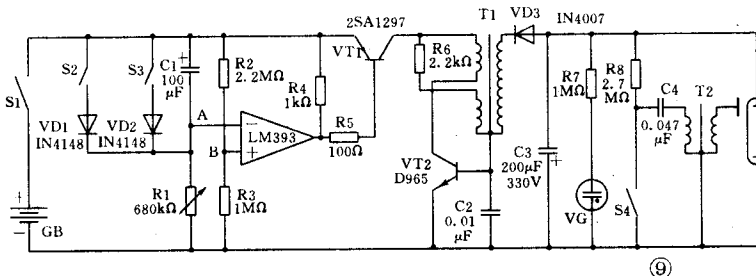
步开关S2接通，闪光灯闪亮。反之，VT1饱和导通，VS截止，闪光灯不闪亮。

## 6. 自动断电的闪光灯电路

闪光灯用后，则应关断闪光灯。目前，国外的一些相机上已有延时自动断电功能。一般是打开相机前盖

开关后，若在几十秒钟内没有拍照，则相机(包括内藏闪光灯)自动断电。此时按下拍摄按钮，只需在拍摄按钮按至中途约停留一秒钟，即可自行恢复通电。

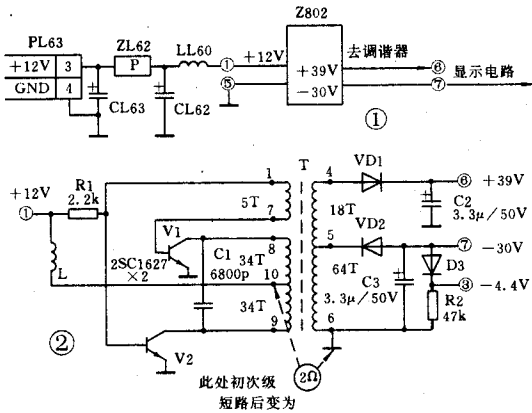
在图9所示的自动断电闪光灯电路中，只增加了一个延时电路。当电源开关S1接通后，比较器输出低电平，VT1导通，闪光灯振荡，主电容器C3充电。在VT1导通期间，若进行了拍摄，即手拍按钮开关S2或自拍开关S3接通，则比较器持续保持低电平状态。否则，随着计时电容器C1的充电，当A点电位低于B点电位时，比较器输出高电平，VT1截止，闪光灯停振。



# V-94 录像机 振荡变压器的应急修理

**故障现象：**一台 V-94 录像机显示器无显示，不能接收电视，其余功能正常。

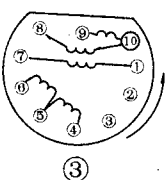
**分析与检查：**东芝 V-94 录像机多功能液晶显示器的工作电压均由 Z802 多谐振荡器产生。Z802 实际上是用两只晶体管及振荡变压器等分立元件组成的电源转换电路。显示器的电源供给和产生电路参见图 1、图 2；由图 1 中可以看出：机内的 +12V 电压是从



PL63 插接件③端经 ZL62 限流保护器送入 Z802①脚的。当 V1、V2 正常工作时，在 T 的初级产生振荡脉冲，次级产生感应电压由 VD1、VD2 分别整流滤波后，从 Z802 的⑥脚、⑦脚供给调谐器的 +39V 和显示器所需的 -30V 电压。一旦该电路发生开路或短路性故障均会导致上述现象出现。

显示器无显示，又不能接收电视，两种故障并存，所以首先应重点检查调谐器电路和显示器电路的供电电压，即 +39V 和 -30V 是否正常？经测⑥、⑦脚均无电压输出；再测①脚也无 +12V 输入；而 PL63③端 +12V 正常。由测量表明该段电路有开路。经检查发现 ZL62 已熔断。为不致损坏其它元件，可暂用万用表 1A 电流档测 ZL62 两端瞬间电流。该机此时为 800mA，且同时引起整机自动保护停机。显然是因 Z802 内部及输出电路发生短路使电流增大，造成自动保护停机的。试拔去 PL64 插头，断开⑥脚输出，又断开 T 的④、⑤脚，仍自动停机，V1、V2 等元件也无损坏；用万用表 R×1 档测振荡变压器⑩脚与地间电阻值，只有 2Ω，见图 2 内原理图虚线，确

振荡变压器底视图



定振荡变压器初次级有严重短路，因无原装配件，可将其拆下作应急修理，重新绕制。具体圈数图 2 已标明，该件的底视图见图 3，可用 Φ0.12 漆包线分 3 次同向顺绕，并注意绕制顺序。它的绕制顺序为里始⑨→⑩→⑧尾、中⑦→①尾，外始⑥→⑤→④尾，绕好后装回原机，并测 ZL62 两端电流，其正常值为 77mA 左右。ZL62 可用 0.5A 保险管代用，显示器恢复正常，故障排除。

白玉征

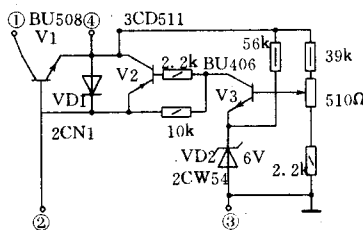
## 用分立件代替 STR5412

肖光耀

厚膜电路 STR5412 损坏后，在偏远地区难以购到，其内部电路结构资料也难找到。笔者从采用 M11 机心的长虹牌等彩电中得到启示，采用分立元件代替 STR5412，其效率高，稳压范围大。只需三极管 3 只，二极管 2 只，电阻 6 只，除取下 STR5412 外，电视机其它任何元件不作变动。改装方法如下：

(1) 印制板采用已废的收音机用 3~6 伏稳压器的电路板，取下原来元件，利用此板的取样、基准电压、误差放大部分，安装元件时一定要保证电路正确。也可按各自条件自制。

(2) 见图，电源调整管 V1 采用 BU508、D1403 或 D1942 等高高压大功率晶体管，安装在原散热板 STR5412 的位置



上，一定要加装绝缘片；误差放大管 V2 采用 3CD511 或 CS11 型号的三极管，β>100；取样管 V3 采用 BU406、407 或

408 型号的三极管；续流管 VD1 采用 2CN1 或 2CN2 二极管；稳压管 VD2 采用 2CW54 或 2CW55 稳压二极管，其稳定电压为 6.2 伏左右；6 只电阻的阻值和瓦数见上图。接线如图所示：调整管 V1 的 C 极接原 STR5412 的①头，b 极接②头，e 极接①头，自制电路板的地接③头，引线要尽量短以防辐射干扰，电路板固定在散热板上也一定要绝缘。

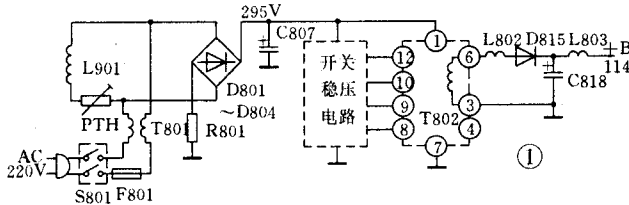
(3) 为了试机可靠成功，先断开负载，用一个 20~30 瓦的电烙铁作为行假负载，把④头电压调整到 112 伏，然后恢复正常的供电电路即可使用。笔者按此法改装彩电数台，一年来一直工作正常。

## 易误判的小故障

李蒙

**例 1:** 一台东芝 C-2031Z 型 51cm(20 英寸)彩电, 开机瞬间声影正常, 但 1、2 秒后, 有时 3、4 秒后, 声影皆无, 停歇一会开机, 仍然如此。

**分析与检修:** 该现象很象是开关稳压电源和行输出部分出了故障。为此(1)测量 +B 电位, 开机瞬间为 114V, 1、2 秒后逐降消失为 0V。怀疑是开关稳压电源电路的过压保护可控硅动作, 但测其阳、阴两极间没有压降, 停机测可控硅阳、阴极间没有短路。测量 +B 点对地也没有短路迹象。(2)断开 L803, 即断开 +B 供电的负载电路(见图 1), 可判断故障是在开关电源部分, 还是在负载部分。开机测量 +B 电位为 120V, 当时认为开关稳压电源无毛病, 故障在负载部分。(3)测 +B 的负载电流: 用数字万用表 DC10A 档, 把表针跨接到 +B 和负载之间, 突然啪的一声, 表针打火, 像是电容放电现象, 电流表指示电流为 0A, 随即测量 +B 电位也为 0V。此时开始怀疑电源部分存在一通即断的问题, 在通电的瞬间, 电容 C818 被充电达 120V 左右, 接着电源断开了, 但由于 L803 是断开的, 回路中又有



VD815 反向阻断, 使电容 C818 无法放电, 这时接负载一瞬间刚好放电, 故出现响声和火花。(4)继续测量电源整流输出(C807 两端)为 0V, 进而测量交流电源进线电压也为 0V。停电检查电源保险丝 F801 未断。按下插头, 按合电源开关, 在插头两柱间测电阻为开路(正常应为 30Ω 左右, 因内并联有消磁线圈 L901), 说明电源没有接通。拆下电源开关 S801 测量, 发现有一侧接触不上, 修理后正常。

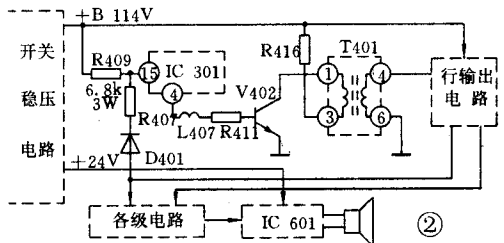
**例 2:** 一台金凤牌 18 英寸彩电, 开机时正常, 几分钟后无光无声, 此时检查, 发现保险丝管 F801 烧断, 换保险过一会再开机, 仍然重复上述故障现象。

**分析与检修:** 若彩电开机正常, 而数分钟后保险丝熔断, 一般是开关稳压电源部分某个元件工作不稳定, 出现热击穿造成短路所致。按惯例, 开关电源管、滤波电容器是重点怀疑对象。为了避免总烧保险, 故用多股铜线中的一股换上。通电检查, 忽然闻到焦糊味, 一

看原来是在检修时为保证彩电安全所加的 100VA 电源隔离变压器发高烧, 看来彩电存在过电流(而不是短路)问题。停电检查开关管各极间正反电阻, 均正常, 主滤波电容(C807)也不漏电, 而检查电源硅整流块 VD801 时发现的一臂反向漏电严重, 该块本身也发热烫手, 换后正常。

**例 3:** 一台北京牌 8303 型 46cm(18 英寸)彩电, 开机后无光、无伴音但喇叭却发出明显的沙沙噪音。

**分析与检修:** 北京牌 8303 型彩电有消噪电路, 在无电视台信号时, 喇叭是不应发出噪音的, 现在有噪音, 说明伴音放大块 IC601 已工作, 给其供电的 +24V 电源是正常的, 见图 2。+24V 电源正常, 则说明开关稳压电源工作也正常, 问题可能就在行励、行输出部分没有工作, 没有提供 +12V 和 +16.5V 电源。本着这个思路进行查找:(1)测量 +B 电压为 120V, 比正常高些, +24V 电压正常。这说明开关稳压电源确实在正常工作。(2)测 +12V 和 +16.5V 电压都为 0V, 说明行输出电路没有工作。(3)测行激励管 V402 集电极为 120V, 基极无压, 说明电阻 R416 没有断路(该件也是常坏元件), 只是由于 IC301 没有信号送来(因 +16.5V 电压为 0V, IC301 没有电源故无法工作), V402 才没有导通工作。(4)IC301 的起动工作是 +114V 电压通过

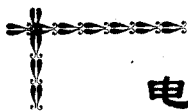


R409 送来信号进行的, 故应首先检查 R409(6.8kΩ、3W)是否断路。停电在板上测其电阻为 24kΩ, 说明其已断路, 用 3 只 2.4kΩ、1W 电阻串联, 换上后电视机恢复正常。顺便说一句, 北京牌 8303 型彩电、长城牌 JTC471-2 型彩电、东芝牌 C-1831ZF 型彩电等只要是无光无伴音故障, 十有八、九是这个电阻断路所致。

## 色度延迟线的代换

HITATECH HT-21A 型 51cm(20 英寸)彩色电视机的色度延迟线 YCS-EN645 损坏后, 可用最常见的色度延迟线 YJD-8 直接代换。

汤志成



## 电子信 息



### TA-H252ESR 立体声 功率放大器

广东省佛山市至高音响器材厂研制生产的 TA-H252ESR 立体声功率放大器,采用电子管作前置及电压激励,功率放大级采用东芝 2SA1310 和 2SC3280 塑封大功率管,各级均采用推挽电路并去除负反馈电路。该机主要性能:信噪比  $\geq 60\text{dB}$ , 频率  $20\text{Hz} \sim 200\text{kHz}$  (不均匀度  $\leq \pm 3\text{dB}$ ), 功率 (65+65)W, 谐波失真  $\leq 2\%$ 。这种放大器可与激光唱机、录音座、录像机以及电视机等音源连接,可供两对口径为  $153 \sim 381\text{mm}$  ( $4 \sim 8\Omega$ ) 喇叭的各种音箱。具有过载短路保护、卡拉 OK 插口。适于家庭、中小型歌舞厅、礼堂作音响放大设备。

汤浩宁

### 数字显示寻呼机程序读写器

最近,深圳邮电局、深圳高科技计算机通信有限公司推出一种 EK-2076 数字显示寻呼机程序读写器。

松下 EK-2076 数字显示寻呼机是目前市场上拥有量最大的 BB 机之一。这种程序读写器既可为空白松下 BB 机输入地址码和设置各种功能,又可检查 BB 机各种参数,便于维修。

该程序读写器可根据用户需要,为 EK-2076 BB 机输入如显示时间、响声自动停止时间、错误信息显示、传呼信息数量显示、是否振动以及输入第一、第二地址码等数据。它也可检查已写码 BB 机的第一、第二地址码和各功能数据。

EK-2076 程序读写器由

MCS51 系列单片机、存储器、输入输出接口、阵式显示模块等电路组成。该读写器软件功能丰富,硬件简单,采用菜单显示方式。它具有体积小、操作简便等特点,外表采用贴膜处理,质量和功能可与进口仪器媲美,而价格远低于同类进口产品。

陆民

### 条形码扫描器

我国第一台国产条形码扫描器由南京大学研制成功并通过鉴定。该扫描器使用方便,只需对准商品上的条形码进行扫描读码,即刻将信息送入计算机,经译码器处理后便得到所需的信息。该扫描器各项性能达到国际 80 年代中后期水平,而成本仅是进口产品的  $1/20$ 。它已列入国家火炬计划。

李相彬

### MUSE 制激光光盘放像机

1991 年 9 月,日本三洋电子、索尼、东芝、松下和先锋等公司联合提出建议,采用 MUSE 制式作为高清晰度电视 (HDTV) 激光光盘的一种新格式。今年 5 月先锋公司率先研制出采用 MUSE 制式的激光光盘放像机 HLD-V500,现已投放市场。这种放像机采用短波长激光射束,信号拾取透镜加大,提高了放像质量。每张光盘每面放像 1 小时。该机售价 11626 美元。

李顺德

### 高灵敏度光电二极管

日本岛津制作所研制出一种高灵敏度光电二极管。它是采用镉镉砷-镉磷系晶体化合物半导体材料制成的,灵敏度比采用锗半导

体材料制成的光电二极管高百倍以上。

这种光电二极管的感光面直径为  $80\mu\text{m}$ , 对波长为  $1 \sim 1.7\mu\text{m}$  的红外线的灵敏度为  $0.75\text{A/W}$ , 前沿/后沿的响应速度是  $0.3\text{ns}$ , 暗电流为  $5\text{mA}$ 。这种二极管在近红外光纤通信等领域中,有着广阔的发展前景。

吴琼

### 自身能发光的照明灯

美国桑迪国家实验室最近研制一种自身能发光的照明灯。这种灯呈中空立方体状,用含有放射性物质氚的玻璃制成,其内部放入荧光粉,由于氚原子的不断衰变而产生放射性,使荧光粉受激而发光,其亮度足以使周围  $10\text{m}$  获得照明。由于玻璃中氚的成分很少,故其放射性不会对人体产生危害。

刘林森

### 麦加定向仪

山东省成武县无线电厂研制成功的麦加定向仪,外型美观。当定向仪准确无误指向麦加方位时,仪表上显示红色灯光,同时奏出优美动听的伊斯兰教音乐,穆斯林教徒按仪表指示的方向进行朝拜。这种产品还装有电子计数器、指南针等,又可用于航海、航空、旅游、勘探等领域。

丁友海 段洪军

### 汽车电话会议系统

日本电报电话公司 (NTT) 最近研制了可连接 20 个用户的个人多用途汽车电话会议系统,并将于 1995 年投放市场。该系统具有一个传输速率为  $155\text{兆位/秒}$  的接口,并采用一个多功能移动图像窗口系统,可用不同的传输速率控制信号,包括移动图像、声音和数据等。该系统还能给特殊用户提供机密传输功能。

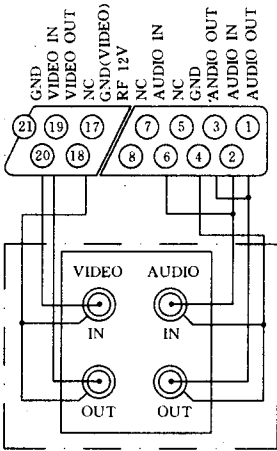
宗阳译



# 问与答

**问：**有一台 JVC - HR - D210EE 型录像机，想用它与东芝 DV - 98C 录像机复制录像带，但 HR - D210EE 型录像机后面板视频 / 音频输入、输出信号接口均在一只 21 芯的插座内，请问复制时视频 / 音频信号从那一脚输入或输出？

**答：**该插座各脚功能如下图所示，复制时如果将 HR - D210 录像机作为录机，视频信号可从 20



脚输入，音频信号从 2、6 脚输入。如果将 HR - D210 录像机作为放机，视频信号从 19 脚输出，音频信号从 1、3 脚输出。为了便于接插，最好在后面板 21 芯插座下端空间位置上加装 4 只通用的莲花插座，上图虚线内的插座是加装的，然后将 21 芯插座内的视频 / 音频输入、输出信号用导线分别焊接到各自的插座上即可。

(黄福森)

**问：**有台歌歌牌 4C4705 - 2 型遥控彩电，按动遥控器上的等待键，该机不能直流关机，电源指示灯变成橙色，但用此遥控器遥控其

它同类型的电视机，一切均正常，请问这是什么现象？如何排除？

**答：**这种现象说明遥控器功能正常，故障在整机电路。电源指示灯呈橙色，说明微机 N101 工作正常，其 41 脚已输出高电平，V113 管已饱和导通，5V 电压使红色指示灯 V729 管发亮，此时红灯，绿灯都亮，即从指示孔显示它俩的混合色，近似橙色，此时 5V 电压未能使光电耦合器两端导通，因而也就无法使电源开关管停振。常见故障原因，是光电耦合器 N735 失效。

周康生

**问：**长风彩电刚开机或转换节目时跑台；伴音正常，调台时频带很窄，换过高频头和预选器都不管用。怎样检修？(青岛 曲鹏)

**答：**这种故障在东芝系列彩电中很常见，原因是中放 IC (TA7680 或 TA7607 等) 的图像解调部分失谐。谐振线圈内部有一管状电容，受潮湿空气侵蚀后氧化变值而引起上述故障。检修时可以在线圈的两端 (原 3.9kΩ 电阻上方) 并联一只 100Ω ~ 200Ω 电阻，即可解决问题。

(于永军)

**问：**一台天虹 35cm (14 英寸) RC - 141D 型彩电，出现一条水平亮线，IC301 (TA7609) ⑩脚电压为 2.5V，⑦脚为 0.6V，其场输出中点电压只有 9V (正常时应为 24.5V)，焊下推动管，中点电压变为 50V，查输出管 V306，V307 和推动管 V303 均正常，为什么？(河南衡阳 刘佳生)

**答：**造成中点电压低的原因主要有以下几点：(1) 输出管 V307，V306 的偏置不合适，使 V306 的 c、e 极等效内阻过大，或使 V307 的 c、e 极等效内阻过小，此时可查 R317、R318 阻值是否变大，VD303、VD309 (相当于偏置) 是否

短路。另外 VD303、C312 是否有短路或漏电，若有短路会使 V306 处于截止状态。(2) 输出耦合电容 C316 是否漏电，若有漏电也将使其中心电压下降。

焊下推动管后中点电压升至 50V 是因为 V306 的下偏置电阻 (V303、D303 及 V307 的集电结相当于 V306 的下偏置) 开路，使 V306 处于饱和状态造成的。

(汤文贵)

**问：**一台日立 VT - M757E 录像机，由于清洗磁鼓的方法不当，致使磁鼓损坏，请问能否用 747E 型磁鼓代换？(江苏 姚金)

**答：**日立 VT - M757E 型录像机，是一种新型多功能录像机。该机磁鼓与 747E 型机磁鼓相同，系采用 4 磁头磁鼓，可以互相代换使用。由于该机磁鼓不易购买，且价格较贵，通常情况下，可用日立 426 型录像机磁鼓进行代换。代换时，只需将 426 型磁鼓直接装到 757E 机器上去，无需任何改动或调整即可使用。除快速搜索画面略逊于原装磁鼓外，在其它方式与原磁鼓效果基本相同。这样代换既经济实惠又不影响正常使用。

(聂元铭)

**问：**一台松下 L15 型录像机使用一年后发生 LP 自录自放故障，即：LP 录像时走带正常，但录完重放时，图像每隔数秒便紊乱一次，伴音也随之发出杂声，并且显示屏上 LP 字样改变为 SP。但 SP 自录自放均正常。这是何故？(湖北 刘爱国等)

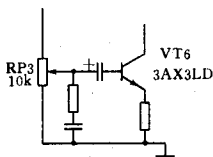
**答：**这种故障一般是因磁带通道不清洁、特别是视频磁头和音 / 控磁头积垢而造成的。由于 LP 录放时的磁带走速为 SP 的 1/2，所以磁带上的磁迹密度比 SP 高 1 倍，这就使 LP 录放时对磁迹的要求比 SP 高。如果磁带通道脏污，使 LP 记录时的磁迹强度不足，那么

《无线电》

放像时拾取的磁迹信号便会进一步衰减,导致信噪比明显变劣,这样 LP 方式便无法稳定而不时会转向 SP 方式,甚至一直处在 SP 状态,出现快进紊乱的图像。SP 录放因对磁迹要求较低,故这时还不致出现故障。只要清洗磁带通道便可排除这种故障。(轶之)

**问:一台红灯 2L145 型收录机,收放音时音量电位器关到最小时仍有声音。不知何故?**

**答:**该机控制音量的大小,主要决定电位器 RP3 中心头的位置,如图所示。当电位器音量关到



最小,电位器 RP3 中心头和电位器接地头相接,电阻值为  $0\Omega$ ,相当于把收音头送来的信号短路。若音量电位器关到最小时仍有声音,说明电位器中心头对地存在电阻,可能是电位器内部碳膜层和接头脚之间接触电阻大造成的,一般是簧片弹性不足或是碳膜层磨损造成的。检修时可把电位器拆下,用镊子将簧片接点和簧片根部适当下压,使其接触压力增加;若属碳膜磨损,可适当将簧片接点向里或外拨动一下使其改道运行。若碳膜层磨损脱落,可用浓铅笔芯粉末掺入粘合剂拌匀后涂抹在上面。经过修理一般都能排除此故障。另外,电位器接地端虚焊或印刷电路板断裂,使印刷板或电位器一端不能接地,也能造成上述故障,只要重新接好地线就行了。(梁怀斌)

**问:一台三洋 MW25K 型立体声收录机,收音及放音均无声。经检查确认功放级有故障,测量功放集成电路 LA4195T ③、⑬脚电压为 12.5V 左右,而查其外围电路没发**

**现问题,这是否表明集成块已坏? LA4195T 无法购到,能否用其他型号集成块代换?**

**答:**LA4195T ③、⑬脚是功放级输出端,其正常工作电压应为 6.5V 左右,实测 12.5V,已接近电源电压,说明集成块已损坏,应予调换。LA4195T 是 4.2W 输出功率(单路)的双声道音频功放集成电路,亦可连成 BTL 功放电路(功率为 9W)。市场上极易购到的 LA4125T 与 LA4195T 很相似,两者引脚功能及封装外形相同,故可用 LA4125T 直代 LA4195T。代换后若嫌增益不太够,可减小或短路 ④、⑬脚交流对地连接的两个负反馈电阻。注意:LA4125 及 LA4195 均不可代换 LA4195T,不要搞错。(申沅)

**问:一台 KT-4562 型收音机损坏,经检查发现供电回路的正极端串有一只类似二极管的元件,测量两只引脚的正反向电阻均为  $3.2k\Omega$ ,我试用一截导线将其两端短接,机器恢复正常工作。请问 N25R 究竟是什么元件?它在线路中起什么作用?短接使用对整机性能有无影响?如有影响用什么元件可代替?(兰州 徐宝存)**

**答:**N25R 是一种温度保险电阻,它在线路中起限流和保险丝的双重作用。当过流时它便自动熔断,保护电路中的其它元件免遭损坏。短接使用对整机性能并无影响,只是失去了上述保护作用。最可靠的方法是:用一只  $1/4W$ 、 $0.5\Omega$  的电阻与一只  $0.5A$  的熔断丝串联后代替 N25R。

这里请大家注意,在要求较高的电路中切莫使用短接法,如在彩色电视机、录放像机中。

(邱慧远 刘以英)

**问:一块 MF41 型万用表出现用手晃动后表针摆动不止,且量程开关无论置于哪一档均不能测试**

(表针不动)。经拆开检查未发现明显问题,表头游丝也完好。不知是否动圈断线以及如何修理?(山东 赵坤辉)

**答:**这类问题多数为:表头动圈断线或动圈回路开路所致。判断方法可将表头的上、下游丝引出焊片用一导线予以短接,然后观察表针摆动情况:如已稳定,表明动圈完好,问题是电路开路,可仔细查明予以消除;如故障依然,证明动圈已断,只能更换相同型号动圈(可与该表生产厂联系购买或托修)来解决。(徐英豪)

**问:一台海燕 7101 组合音响,放音结束时按下开盒键取出磁带,扬声器中就发出“嘟……”的响声,什么原因?(内蒙兴安盟 高明)**

**答:**磁带放音时,由磁头捡拾的微弱信号,经过一系列放大电路,最后得到响亮的输出信号。当磁头的接地端脱焊松开后,磁头的信号引出线成了捡拾交流声杂散信号的接收线,这种杂散信号经一系列放大,就产生了“嘟……”声。由于杂音信号很强,所以发声远大于磁带放音信号。为何在磁带放声时正常呢?原因可能是:机心内机械结构在放音动作时使磁头接地端引线正好压住磁头引出线而使其接触良好,而停止放音时又由于机械动作的牵动使接地线松开。

虽然这种压上与松开距离甚小,但是足以使故障发生。

(张国华)

**问:一块 MF47 型万用表,误用  $R \times 10\Omega$  档测 220V 交流电压而烧断表内熔丝,更换后,与另一块表对比,除  $R \times 10\Omega$  档失效外,其余各档基本正常。请问如何修复?(北京 杜兴明)**

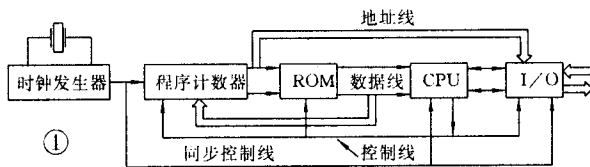
**答:**该表  $R \times 10\Omega$  失效的原因,估计是该档的分流电阻 221 $\Omega$  烧毁。只要予以更换,即可恢复原功能。(徐英豪)

# 浅谈单片机在录像机中的应用

覃远昌

随着计算机技术逐渐渗透到各种家电产品之中,使家用电器的操作得到了大大简化,显示更加美观,并且具有了一定的智能化。本文将以录像机操作系统为例,简单阐述一下单片机的工作原理及检测方法,供不太精通计算机技术的家电维修人员参考。

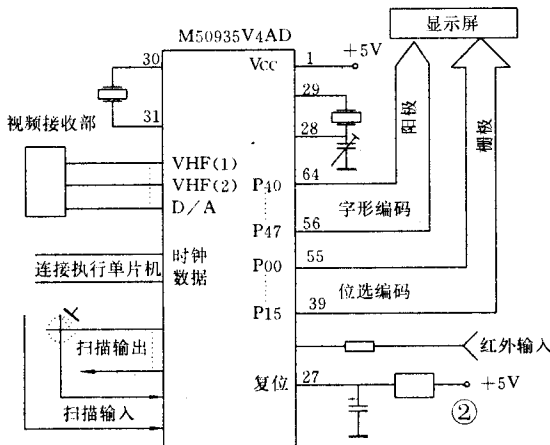
单片机主要由 CPU、ROM、程序计数器、并行串行 I/O 接口和时钟发生器等几部分组成。中央处理单元 CPU 是单片机的核心,主要是分析执行 ROM 中的各种指令,并从输入口采集数据,从输出口输出数据和控制电平; ROM 存储着 CPU 所需的指令和数据;



程序计数器为存储器提供地址;并行串行 I/O 接口是数据输入输出的通道。工作时,首先时钟发生器产生一个固定频率的脉冲(4.19MHz),由计数器记录该脉冲数值用作地址数据,每一个地址对应存储器单元中存放的一条指令,选中的指令被送到 CPU,CPU 根据指令通知内部和外部接口完成各种操作,如图 1 所示。

由图可知,CPU 的各种操作都是在预先放在 ROM 中的指令控制下完成的,每执行一条指令的时间仅几个微秒。CPU 在程序指令的指挥下不断访问各个输入输出口,称之为 I/O 口扫描工作方式。

以上我们对单片机有了大体的了解,下面举一个



实例谈谈具体的工作过程。由于在家电维修中不会接触到具体的编程问题,所以本文仅从原理上加以说明。图 2 为松下 G30MC 录像机中的部分电路。

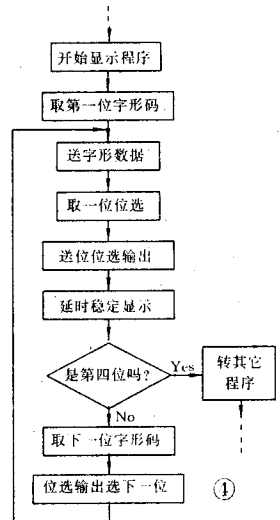
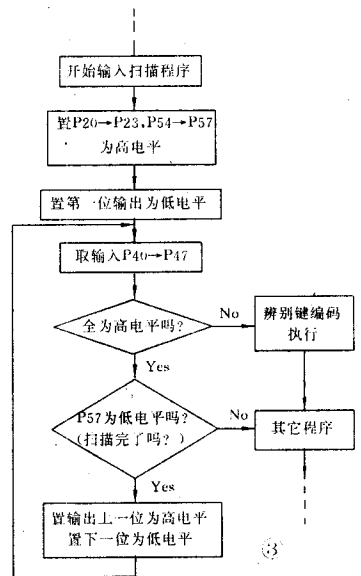
**一、初始化程序** 见图 2,开机后由于②脚电容的作用,电压不能突变,故产生一个比芯片所加电源电压晚 20ms 左右的复位脉冲,此脉冲使程序计数器、内部标志寄存器回到初始状态,开始执行第一条指令。随后单片机顺序执行指令,在机内建立各种工作标志,并将 P20→P23、P54→P57 置为输出状态, P40→P47 置为输入状态,将初始值显示到显示屏上,开始扫描输入控制口等待操作命令。

**二、输入扫描程序** 这是单片机中主要的程序之一,也是人机对话的基础。见图 3,根据流程图我们不难看出各个操作键的编码,例如:STOP、PLAY、REC 的编码是:

- STOP: P20、P40 为 0;其它为 1
- PLAY: P22、P41 为 0;其它为 1
- REC: P20、P41 为 1;其它为 1
- CLEAR: P54、P47 为 1;其它为 1

单片机通过输入来的数据与自身 ROM 中的编码进行比较,得出操作指令,完成各项操作。对应一个按键、传感器、开关的编码是唯一的。

## 三、输出显示程序



# 8031 应用系统软硬件结合抗干扰法

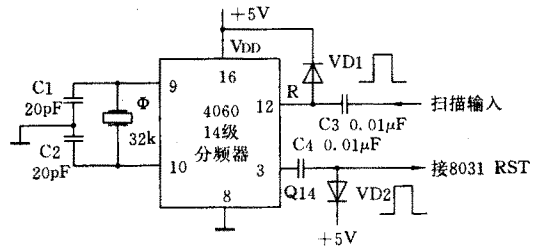
● 何俊

在8031单片计算机工控应用系统中,抗干扰能力是影响控制系统稳定运行的主要因素。工业现场的干扰类型是多种多样的,干扰的后果也相差很大。一种情况是:对于传感器、A/D转换器等模拟量的干扰可以采用采样N点排序去极值再求平均值来实现软件抗干扰;另一种情况是:干扰过大,将程序寄存器的地址打乱同时也把一部分寄存器及存储器的内容破坏,这时计算机不能正常工作,甚至失控,从而隐入死循环状态。对于破坏寄存器及存储器内容的后果,我们可以采用系统实时自诊断方法来解决。8031单片机寻址范围可达64k EPROM 和64k RAM 及 I/O 设备。一般情况下,用户仅把程序芯片的多余字节用 LJMP××××H 来填满,这里××××H 为返回的入口地址。这种方法只解决了突然产生的干扰使 PC 指针打乱后落在非用户区(但在芯片范围内)不形成死循环的问题。对

PC 指针打乱后落在全地址区则无能为力,同时也不能从程序在发生故障时刻运行的位置开始复执而只是从头卷回。本文主要就程序寄存器的地址打乱论述一种实用的软硬件结合的程序卷回抗干扰方法。

## 硬件电路及工作原理

如图所示,扫描输入可借用定时器/计数器的中断输出,也可以在系统中设置专门扫描清“0”输入信号。



芯片的⑤⑥→⑭脚为阳极信号,也是我们常说的字型编码,④③→⑤脚为栅极信号,我们也称其为位选输出。以显示时间为例,12:26的显示程序见图4。

综上所述,单片机具有一个较复杂的工作过程,由于其整个工作过程都是在高速时钟控制下进行的,要想得到某一条程序下的工作状态是不可能的,所以我们通常用以下方法进行检测。

### 1、单片机的工作条件是否满足

电源电压是否正常:①脚  $V_{CC}$ 、⑭脚  $V_{SS}$  应为 5V

和 0V。复位端是否正常:⑭脚为 5V 时钟脉冲是否正常:⑲脚为 4.19MHz 振荡波形。以上 3 点十分重要,是单片机工作的基本条件。⑭脚上电容的失效可能会使机器产生混乱的工作状态。

### 2、单点的测量

我们已经知道单片机的 I/O 工作方式是扫描工作方式,所以一般我们通过示波器观看波形。以表测量的电压值见表格。重点一提的是复位端上的电容,漏电大则机器不工作无显示,失效则机器工作混乱。

注:该电压是在机器停机下测得的

单位:V

管脚号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
G30	5.2	4.8	0.9	5.1	0.3	2.6	5.1	2.3	0	0	0.1	0	0	0	0	4.9	5.1	5.1	1.5	1.5	1.5	
G12	⊥	2.6	1.8	0	2.2	3.5	5.4	5.4	0.2	0.2	0	4.1	5.4	5.4	5.4	5.3	5.4	5.2	4.8	4.8	5.1	5.3
J25.L15.J27	5.1	2.4	2.4	⊥	2.0	2.7	⊥	0.1	5.0	5.0	0	5.0	5.0	5.0	5.0	4.9	4.7	⊥	5.0	5.0	5.1	4.5
J23	5.1	2.2	2.4	⊥	1.8	2.6	⊥	5.1	5.1	5.1	5.1	0	5.0	5.0	5.1	5.0	4.3	⊥	4.9	5.1	5.1	4.7
管脚号	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44
	5.0	5.1	5.1	⊥	5.2	2.2	2.3	1.8	2.5	⊥	0	1.4	0	0.9	0	27.4	0	0	0	0	-25.5	-25.5
	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.4	5.4	5.4	5.3	0.1	0.1	0.5	5.4	3.1	-29.0	1.9	-27	-27	-26.9	-27	-27
	4.2	4.2	4.9	5.1	3.7	2.5	⊥	1.7	1.7	1.5	0	0	0	0	0	-27.3	-27.3	-27.3	-27.3	-27.3	-27.3	-27.3
	4.8	4.8	4.8	5.1	4.0	2.5	⊥	2.4	2.3	1.8	0	0	0	0	0	-24.8						
管脚号	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	型号	
	-25.5	-25.5	-25.5	-25.5	-25.5	-25.5	-25.5	-25.5	-25.5	-25.5	-25.5	-24.0	-25.3	25.3	-21.4	-23.5	-23.4	-17.3	-19.2	-21.4	M50935V4AD	
	-27	-27	-27	-27	-27	-27	-27	-27	-27	-27	-27	未测量	未测量	未测量	-20.6	未测量	未测量	2.4	2.6	5.4	MN15261VQY	
	-27.3	-27.3	-27.3	-27.3	-27.3	-27.3	-21.2	-26.3	-26.3	-29.6	-23.7	-23.7	-23.7	-26.8	-23.7	-20.6	-23.6	-29.6	-26.4	-30	MN187125VFY	
	-24.8	-24.8	-24.8	-24.8	-24.8	-24.8	-24.2	-24.2	-24.8	-24.8	-24.8	-21.7	-24.8	-21.8	-19.5	-21.2	-21.7	-21.2	-26.8	-27	MN187164VSTX	

## 软磁盘的数据恢复

计算机操作人员万一进行了误操作，很有可能使存储在软盘上的数据读不出来。如果是一份很重要的数据，怎样才能恢复它呢？

现举一例。您把存有文件的软盘插入 A 驱动器内，从键盘敲入 DIR 命令屏幕不显示文件目录，DOS 系统向您提示 GENERAL FAILURE READING DRIVE A:。发生这种情况，如果您试图用 DOS 外部命令 RECOVER 恢复这个磁盘的数据是徒劳的，住住会发生死机现象。这类故障是因误操作损坏了软盘的 DOS 自举扇区而引起的。自举扇区中含有一些引导计算机所必需的代码以及 DOS 正确访问文件系统所需

这里  $\Phi$  取 32kHz 石英晶体谐振器。4060 为 14 级分频器，它的输出可根据不同用户需要而设置，以 Q14 输出为例，最大范围可在 250ms 左右计满输出。设实际运行的用户程序（或称为子程序）所需工作周期为 T，分频器计满时间设为 T'，T' > T。如果系统正常工作，则分频器永无计满输出信号。一旦工作不正常（飞程序或锁程序）分频器 R 端得不到定时扫描输入信号，则分频器计满输出一脉冲信号复位 CPU。为了高质量修复程序，可以使一个被强干扰打乱或“锁死”的程序恢复到受干扰前正在执行的任务上，仿佛什么也未发生，从而大大提高了系统实时运行的可靠性。

### 软件设计

初始化中设标志单元 A=B=C=#00H，A，B，C 间隔一定地址，目的是若程序打乱或锁死，则在 A，B，C 3 个单元数值都一样时进入对应子程序入口的修复程序（高质量修复程序），反之进入从头卷回（即从头执行）程序。

各段用户程序设置 A，B，C 单元数值为：

主程序（初始化）：A=B=C=#00H

用户程序 1：A=B=C=#01H

用户程序 2：A=B=C=#02H .....

用户程序 M：A=B=C=#MH

M ≤ 255，M 为最后执行（包括中断、嵌套）的用户程序，最后一个用户程序返主程序时，重置 A=B=C=#00H。

系统打乱后由前叙电路置 PC（程序计数器）为 0000H，这时先进入判别子程序，根据 A，B，C 值转相应用户程序或顺序执行（当 A=B=C=#00H 时）。

程序：设 A 单元，B 单元，C 单元分别为 10H，30H，70H。

ORG 0000H

的其他信息，受到损伤后计算机不能访问软盘，自然读不出来。

我采用最新版本 PCTOOLS6.0 中 DISKFIX 实用程序，顺利解决了这类故障。DISKFIX 是一个功能强且易于使用的实用程序，它可以解决任何类型的磁盘问题（包括硬盘）。限于篇幅，简单来说它的功能一是检查磁盘，二是恢复磁盘的数据。检查软盘的项目 1. DOS 自举扇区；2. 介质描述字；3. 文件分配表（FAT）；4. 确定 FAT 的所有拷贝是否可读，有无读扇区错误；5. 确定 FAT 的两份拷贝有何不同；6. 检查 FAT 的非法入口；7. 目录结构；8. 交叉联接；9. 无主簇。

在 DISKFIX 主菜单中选一 .FIXADISK（检查磁盘），屏幕上将清楚地显示检查结果 DOS BOOT SECTOR ERROR。如果您有兴趣还可以在主菜单中

```

LJMP MAIN
.....
MAIN: MOV A,10H
      CJNE A,#00H,MA0
      MOV A,30H
      CJNE A,#00H,MA0
      MOV A,70H
      CJNE A,#00H,MA0
MA00: LJMP MPG(主程序)
MA0:  CLR C
      MOV A,10H
      SUBB A,30H
      JZ MA1
      LJMP MA00
MA1:  CLR C
      MOV A,10H
      SUBB A,70H
      JZ MA2
      LJMP MA00
MA2:  MOV A,10H
      CJNE A,#01H,MA3
      MOV A,30H
      CJNE A,#01H,MA3
      MOV A,70H
      CJNE A,#01H,MA3
      LJMP SP1(用户程序1)
MA3:  MOV A,10H
      CJNE A,#02H,MA4
      MOV A,30H
      CJNE A,#02H,MA4
      MOV A,70H
      CJNE A,#02H,MA4
      LJMP SP2(用户程序2)
MA4:  .....
MAM:  MOV A,10H
      CJNE A,#MH,MAN
      MOV A,30H
      CJNE A,#MH,MAN
      MOV A,70H
      CJNE A,#MH,MAN
      LJMP ASPM(用户程序 M)
MAN:LJMP MA00

```

选择二. SURFACE SCAN, 您可以看介质界面检查的全过程(时间较长)。在主菜单中选三. REVITALIZE A FLOPPY(恢复软盘), 这时计算机将软盘以磁道为单位移出数据到内存, 重新格式化磁盘并写回原数据, 屏幕上可看到激活磁盘的全过程。完成了软盘的数据恢复, 这时您可退回到系统状态 C>, 再用 DIR 命令, 屏幕显示出磁盘内的文件目录。这个方法对于计算机操作人员很有用。运行 DISKFIX 它还是定期维护磁盘的理想工具。

孙国安

## 介绍一种 软件加密与解密方法

随着计算机技术的日益普及和推广使用, 计算机软件的保密问题显得很重要, 软件的加密技术水平越来越高, 方法也越来越多。这里针对标准的 APPLE-1 型微机及其兼容机介绍一种简单的文件加密与解密的方法, 供初学者参考。

### 一、文件加密

当你编写的程序需要存盘时要起个文件名, 该文件名可以加入隐含的字符, 加入方法是按 CTRL 键同时按下其它字符。

例如, 文件名是 xy $\overline{AB}$ , 方框内的 AB 是隐含字符。加入方法按 CTRL-A 和 CTRL-B 键, 这样, AB 隐含字符就加进去了。显示的文件名是 xy, AB 是不显示的。对于不知道隐含字符的操作人员就不能对该程序进行调用和操作。

### 二、文件解密

若想使文件名隐含的字符显示出来, 首先用 BASIC 语言编写一段程序, 该程序可以显示出除了 CTRL-M(RETURN) 键, ESC 键、CTRL-H(左箭头) 键和 CTRL-U(右箭头) 键之外的任何隐含的字符。程序清单如下:

```

10 DATA 201,141,240,21,201,136
20 DATA 240,17,201,128,144,13
30 DATA 201,160,176,9,72,132
40 DATA 53,56,233,64,76,249
50 DATA 253,76,240,253
60 FOR I=768 TO 768+27
70 READ V
80 POKE I,V NEXT I
90 POKE 54,0
100 POKE 55,3
110 CALL 1002
120 END
    
```

将该程序起个文件名用 SAVE 命令存入磁盘, 再用 RUN 命令运行之, 等屏幕上出现了提示符后, 再用 CATALOG 命令列出文件名目录, 这时就可以看到闪烁的隐含字符。若想回到正常的显示方式, 键入 PR #0 即可。

想要调用被加密的程序, 要键入该文件名的全称(包括隐含字符)。隐含字符的键入方法与加密方法相同。

杜传有

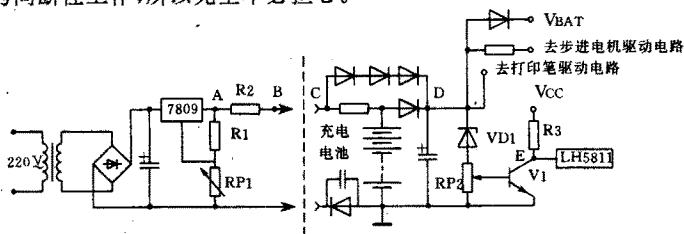
## PC-1500 打印机 供电电路的维修

· 邓鸿甫

PC-1500袖珍计算机使用几年后, 会出现一个共同性的故障, 即开机后, 只能运行程序和计算, 但不能打印所需结果。开机自测时显示出 78号错误, 告诉使用者电池电压不足, 须对机内电池充电。若充电电池容量不够时, 充电无效, 只能更换新的充电电池。由于市面上 5 节一体化的充电电池不易买到, 给维修人员带来一定困难。笔者在进行了多台 PC-1500 机维修之后, 对其打印机的供电电路作了改进, 经过一年多使用, 没出现任何故障。现将改进方法叙述如下, 供参考。

如图所示为 PC-1500 打印机供电线路原理图, 虚线左边是充电器电路, 右边是打印机供电电路。稳压管 VD1、电位器 RP2、三极管 V1 及电阻 R3 组成电池电压检测电路。打印机启动时, 若电池电压正常, 则 E 点为低电平, 若不正常则为高电平, CPU 由此来决定打印机是否工作。

改进时, 首先将充电器中的 7809 稳压块换成 7806 稳压块, 用导线将 R2 短接, 调 RP1 使充电器输出电压为 7V。然后打开打印机接口电路的底部盖板, 在实际电路中找到与原理图中 C、D 点对应的两点, 用导线将其短接。将 V1 的集电极与发射极短接, 取掉原来的充电电池即可。为了保证使用者在使用 16k 以下存储模块时内容不丢失, 以及对主机提供一个维持电流, 需在主机内装上 4 节 5 号电池。使用时, 用充电器代替原来的充电电池给打印机和主机供电。有人担心充电器的功率不够, 笔者曾让打印机连续工作半小时左右, 充电器工作仍正常。实际工作中打印机工作时间不会太长, 且为间断性工作, 所以完全不必担心。



# 一体化红外自动水龙头

● 苏长赞

一体化红外自动水龙头,结构简单,成本低廉,便于普及。非常适合医院、宾馆、饭店及家庭使用。

## 工作原理

电路如图 1 所示。它由红外发射电路、红外接收电路、选频放大电路、驱动电路、电源及执行电路等几部分组成。

CMOS 非门 D1、D2 以及 R1、RP1、C1 等构成发射脉冲振荡器,振荡频率  $f_0=1/2.2(R1+RP1)C1$ ,约为 5kHz。D2 输出的 5kHz 脉冲信号经非门 F3 缓冲后作用于晶体三极管 VT1 的基极,经 VT1 进行功率放大后,驱动红外发光二极管 VD1 发出红外光脉冲。

VD2 是红外光敏二极管,当它受到红外光脉冲照射时,其内阻作同频率的变化,VD2 变化的电阻与 R2 分压后,便在 C2 左端产生一微小的同频率的交流电信号,经 C2 耦合给由 CMOS 非门 F4、F5、F6、及 R3、R4、R5、R6、C3、C4、C5、构成 RC 双 T 选频放大器。R4、R5 既是 RC 双 T 选频网络的元件,又是将 D4~D6 偏置在线性工作区的负反馈偏置电阻(关于 CMOS 非门构成放大器原理请参阅《无线电》1987 年 9 期《CMOS 门电路线性应用》一文)。双 T 选频网络在此为放大器的交流负反馈通道,当输入信号频率满足  $f_0=1/2\pi RC(R=R4=R5, R6=R/2, C=C3=C4, C5=2C)$  时,反馈通道的交流阻抗最大,也就是交流负反馈系数最小,放大器放大倍数最大,故电路将选出频率为  $f_0$  的信号进行放大。选出的信号再经 C6 耦合至 VT2 等构成的交流放大器进一步放大,以达到一定幅值。

VD3、VD4、C8 将 C7 送来的具有一定幅值的交流信号进行半波整流和滤波,变为直流电压作用于

VT3 基极,VT3 导通,驱动 VS 导通,水电磁阀通电开通,同时,发光二极管 VD5 也发光,指示出此刻的电路状态。

VD5~VD7 以及 C10 构成电容降压半波整流稳压电路。

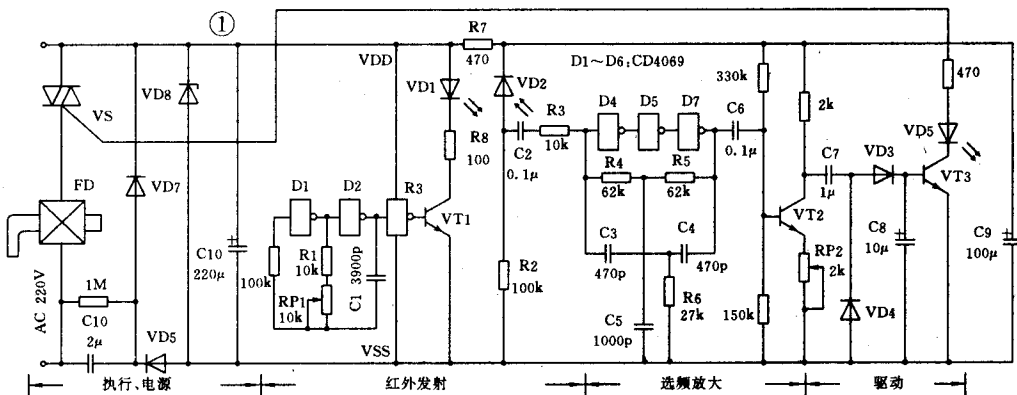
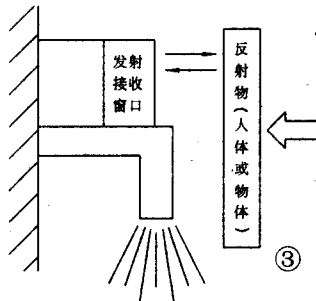
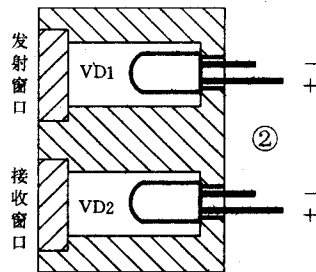
## 元件选用

F1~F6 用一片 4000 系列 CMOS 六非门 CD4069 或 74HC 系列六非门 74HC04。VD3、VD4 用 1N4148, VD5、VD6 用 1N4007, VD7 用 6V~9V/1W 硅稳压管。VS 用 TLC336A。DF 用 DF-1 型水电磁阀。VT1~VT3 用

CS9013,  $\beta \geq 100$ 。C10 用电扇电容,耐压要大于 400V。电阻 R8 用 1W 金属膜电阻。

## 调试安装

首先,将 VD1 与 VD2 靠近,并将 RP2 调至最小,调节 RP1,使发射与接收频率相同,VT3 导通,VD5 发光。然后,拉开 VD1 与 VD2 的距离,约 3m 左右,并将 VD1 与 VD2 发光面与受光面相对,观察 VT3 是否导通,否则,再微调 RP1 来达到要求。这样初调之后,



自制

# 超声波加湿机

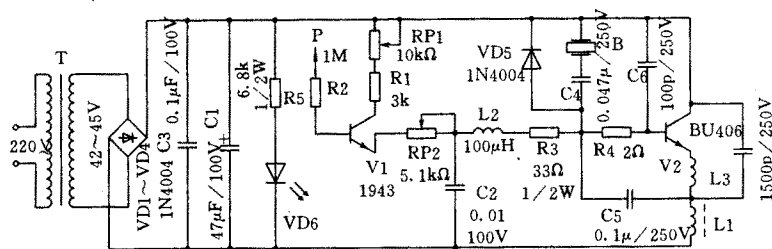
近来,市场上流行的超声波加湿机,都是采用超声波压电陶瓷换能器(俗称“振子”)把电振荡信号转换为机械能,利用 1.7MHz 左右的超声波把水激发成直径 10 $\mu$ m 左右的微小水滴,然后用风扇吹出,形成水雾,起到改善环境的作用。

现将超声波加湿机的原理及安装、调试方地介绍如下,以便读者安装时参考。

## 电路工作原理

附图为电原理图。V1 为水位控制开关管,当水位探针 P 与水面接触时,通过水与电源正极接通,V1 饱和导通。振荡管 V2 的基极也与电源正极接通,使 V2 得到基极偏置电压。当水位下降时,水位探针 P 与水面离开,V1 的基极开路,V1 由原来的饱和状态进入截止状态,集射极断开,振荡管 V2 的直流偏置消失,振荡停止,可以保护振子不被损坏。

V2 为振荡管。B 为振子,它的谐振频率在 1.7MHz。为了防止振荡电压把 V2 击穿,二极管 VD5 起保护作用。



将 VD1 与 VD2 装入如图 2 所示的反射式发射——接收装置中(壳体用不透光的塑料或其它材料加工而成,发射与接收窗口用红色透光有机玻璃)。当有人体或有物体靠近发射与接收窗口时,VD1 发出的光脉冲反射到 VD2,使电路动作。反射距离可通过 RP2 来调整,方法是把手或物体移至发射与接收窗口,距离约 30cm 左右(也可视具体情况而定),调整 RP2 使 VT3 处于临界导通状态即可。

调整完毕后,将电路板及图 2 所示的反射式装置

给本机供电的电源变压器,应选择功率大约为 40VA,次级电压 42~45 伏,供电电流大于 0.8 安培。VD1~VD5 可选用 1N4004。R1、R3、R5 采用 1/2W 金属膜电阻,其余电阻均可采用 1/8W 碳膜电阻。电容 C4、C5、C6、C7 要求较高,均应采用 CBB 电容,耐压在 250 伏以上,尤其是 C4、C5 应经过仔细筛选,选择损耗小的电容。C1、C2、C3 的耐压均应大于 100 伏。L1 用  $\Phi$ 0.44mm 漆包线在  $\Phi$ 8 $\times$ 10mm 的工字形磁芯上绕 25 匝,外面套热缩管,L2 是空心线圈,用  $\Phi$ 0.65mm 漆包线在  $\Phi$ 4mm 的圆棒上绕 3 匝,脱胎而成,L3 采用色码电感,由于它起滤波作用,所以可在 80~120 $\mu$ H 之间选择。

为使水位控制可靠,V1 应采用  $\beta > 200$ ,  $BV_{cem} > 80V$ ,  $I_{CM} = 50mA$  的小功率硅 NPN 三极管,可选用 ITT1943 等。V2 的作用很关键,它关系到制作的成败,应严格按以下要求选用,  $BV_{cem} > 200V$ ,  $\beta \geq 50$ ,  $V_{ces} \geq 1.5V$  ( $I_c = 2A$  时),  $f_T \geq 10MHz$ ,  $I_{CM} = 6A$ , 可选用 BU406、BU407 等。

也不要追求大的喷雾量,把电流调到 0.8 安培以上,否则会大大缩短振子的寿命。在一般情况下,喷雾量最大时,每小时喷出水量在 350~400 毫升为正常情况。

当调节 RP1 到最小位置时,稍有水雾喷出,此时电流在 0.2~0.3 安培左右比较合适。

通电后,把喷雾量控制电位器 RP1 旋到最大位置,应看到水雾喷出量很大,同时观察电流表指示,不应超过 0.65 安培,也不应小于 0.5 安培,否则应调节 RP2 半可调电阻,使电流合适。但须注意,在加湿机通电工作状态下,水槽内不能无水或水量过少,否则振子在几十秒内会彻底损坏。(配文广告见第 48 页)

安装在一体,并装在水龙头上方,见图 3。当有人洗手或用水时,水龙头便自动出水,离开时自动断水。

## 注意事项

1. 由于电路采用电容降压,电路板可能带有市电,调试安装时,人身不得触及带电线路,以免发生危险。
2. 电路要用绝缘材料封闭好,防止进水,也防止人们触及电路。

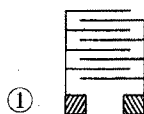


# 自制湿度控制器

在一些需要控制湿度的环境，如农村中培育蘑菇的蘑菇房内，需要人工观察干湿泡温度计，算出相对湿度，然后决定是否需要喷雾增湿，工作很麻烦。这里介绍一套可以自动控制室内的湿度或发出湿度警报的装置，同时可用电表显示相对湿度数值。

## 湿度传感器

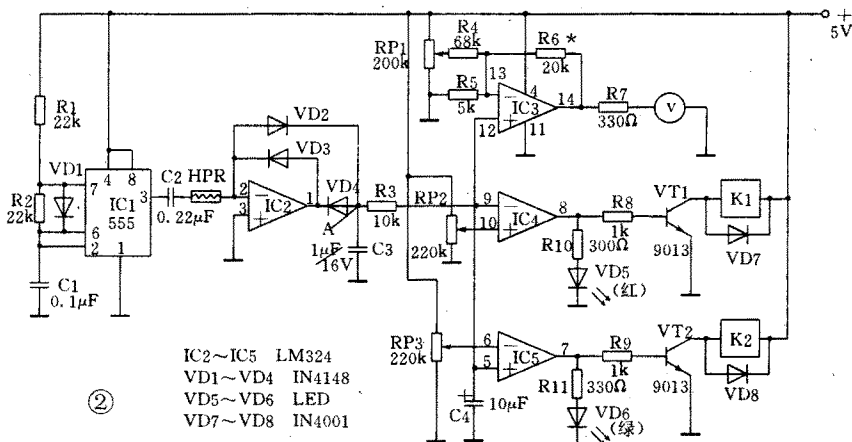
湿度控制器的核心是湿度传感器(HPR)。它的具体做法是：取一块  $15 \times 20 \text{mm}^2$  的单面环氧铜箔板，制成如图 1 所示的电极，表面最好能经镀金处理，以防止湿度膜与电极之间的化学反应。然后在指叉状电极上刷上一薄层市售化学胶水，待干燥后再刷上第二层胶水，这样反复刷三、四次胶水。一块高分子湿敏传感器就制成了。它的直流电阻随电极的形状、湿敏薄膜的厚度以及环境的相对湿度而变化。约在数百千欧到数兆欧之间。传感器的直流电阻大小是随相对湿度的增加按对数规律而减小的。



## 电路原理

整机电路如图 2 所示。加在传感器上的交流电压由 IC1 电路产生，经耦合电容 C2 提供频率约为 300Hz 的对称方波。IC2 和二极管 VD2~VD4 构成对数变换电路，其输出端 A 的电压将随相对湿度的增加而增大，其上电压经 R3 和 C4 滤去干扰短脉冲的影响后，分成三路，分别接在 IC3、IC5 的同相输入端和 IC4 的反相输入端。

IC3 接成同相放大器，其放大倍数由 R6 和 R5 之比决定，可根据电表的量程进行选择。RP1 进行零点调整，电压表 V 的量程可在 2.5V~5V



②  
IC2~IC5 LM324  
VD1~VD4 IN4148  
VD5~VD6 LED  
VD7~VD8 IN4001

间选用。

IC4 和 IC5 开环应用，作为比较器。IC4 为反相输入而 IC5 为同相输入。适当调整 RP2 和 RP3，当相对湿度降低时，A 点电压随着下降，降到一定数值时，IC4 的 8 脚电位将突然升高，使 VD5 发红光表示太干燥，同时 VT1 导通，KR1 吸合，接通电动喷雾器。空气中湿度增加后，经传感器感知，A 点电位升高，升到一定数值时，KR1 释放。随着雾滴水分蒸发，湿度继续升高，如超过设定值，IC5 的 7 脚电位升高，使 VD6 发绿光表示太潮湿，同时 VT2 导通，K2 吸合，接通风机电路，排除过湿空气。湿度降低后，K2 释放，通风机停止工作。这样可控制室内湿度在一定范围内。

## 调整过程

### 1. 电表的相对湿度刻度：

虽然 IC2 已进行对数变换（同时对交流电压进行整流），但 A 点的电压变化量与相对湿度之间还存在非线性关系，所以电压表上的相对湿度刻度也不是线性的。在没有其它标准湿度计的情况下，可利用常见的干湿泡温度计进行标定。用放在同一环境中的干湿泡温度计查出相对湿度值，然后在电压表相应刻度上画上相对湿度刻度。

### 2. 低湿度报警控制

当电表上显示出湿度达到允许最低值时，调节 RP2 使 VD5 正好发光报警，K1 吸合。

### 3. 高湿度报警与通风控制

当电表显示出允许最大湿度值时，调节 RP3，使 VD6 刚好发光报警，K2 吸合，通风机启动。

## 注意事项

1. 自制的湿度传感器不能浸入水中，也不要使水滴直接洒到传感器表面，以免湿敏膜溶解。

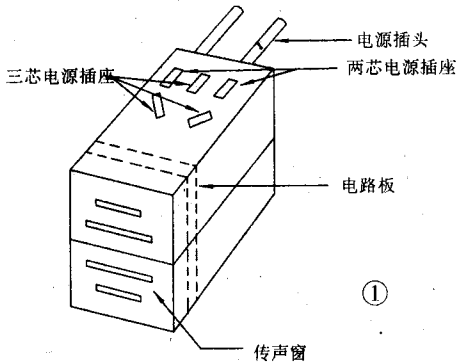
2. 如需声音报警，可将直流蜂鸣器并接在发光二

# 声控电源插座

● 周文德

在日常生活中,有时我们会觉得通过按动电器的开关来控制电器的开启和关闭会很方便。一般的遥控装置又要求人们手中必须持有遥控器,因而也觉得不怎么方便。这里向大家介绍一种声控电源插座。它集电源插座、电源插头及声控电路板于一体,体积小且具有通用性。将该插座的插头插在普通电源插座上,而将受控电器的电源插头插在该声控插座上,再将电器的开关打

开,则该电器的工作便接受声音的控制了。击一下掌,电器便会工作;再击一下掌,电器便会停止工作。受控电器可以是 200W 以下的灯、风扇、黑白电视机等。借



助本插座可方便地对这些电器的开关实行遥控。经实际应用,在 4 米内通过击掌可有效地遥控上述电器的开关。

图 1 为声控电源插座的外形图。其大小为:64×44×34(mm)。

## 电路原理

图 2 为其电路方框图。当击掌时,猝发的声响信号经压电陶瓷片转换成微弱的电信号,该信号经二级放大后,启动伪单稳态电路,使之输出一个负脉冲,该负脉冲触发其后的双稳态电

路,使其输出发生翻转,控制其后由可控硅组成的开关电路,从而实现对插座交替通、断电的无触点控制。

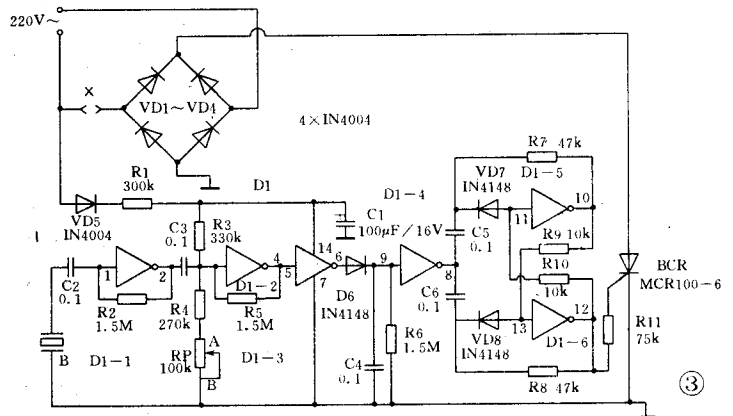
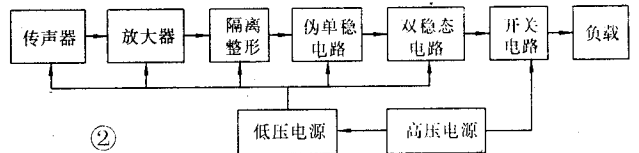
图 3 为声控电源插座之电路原理图。其中反相器 D1-1、D1-2 都搭成放大器形式,调整 RP 可使 D1-2 输出的直流电位发生变化。调整 RP 可得到所希望的灵敏度。D1-3 起隔离、整形作用。D1-4 及其外围元件 VD6、C4 和 R6 组成伪单稳态电路。当击掌后,D1-3 便输出一串脉冲,通过 VD6 向 C4 充电,且 D1-4 输出从高电平变为低电平。当这串脉冲过去后,C4 便向 R6 放电,当 C4 上电压下降至某值时,D1-4 的输出又恢复为高电平。因此,每击一次掌,D1-4 便输出一个负脉冲。D1-5、D1-6 及其外围元件 C5、C6、VD7、VD8、R7~R10 组成一由负脉冲触发的双稳态电路。

## 元件的选择

门 D1-1~D1-6 选用单片 6 反相器 CMOS 电路 CD4069(或 HD14069); 压电陶瓷片选用普通 Φ27 蜂鸣片; 单向可控硅为 MCR100-6(1A/400V), 电位器 RP 为立式微调电阻。除 R1 为 1/8W 碳膜电阻外,其余电阻皆为 1/16W 碳膜(为减小体积)。其余元件可参考图 3 选用。

## 调试

对所有元件先检测一遍,然后照图 4 组装焊接。组



极管上,或利用继电器的有关接点接通蜂鸣器等发声电路。

3. 在试制时可在 A 点与地之间接入数字电压

表,并对着传感器用嘴吹气,以观察数字电压表的示数变化。自制的传感器须进行一周以上的自然老化处理。

# 触摸式电子音乐蜡烛

贾振民

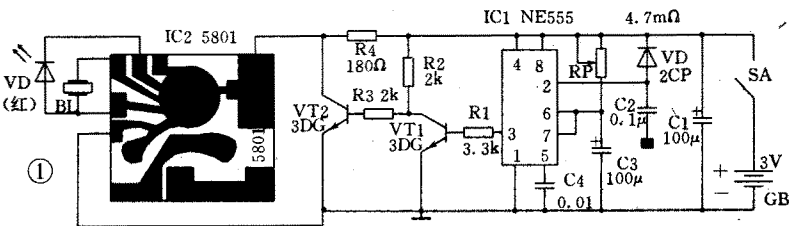
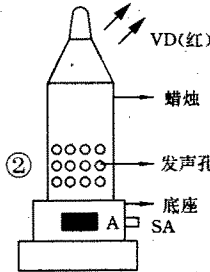
同学过生日,送支电子音乐蜡烛饶有风趣,可为生日增添喜庆气氛,还可用作工艺装饰品。本电子音乐蜡烛其明显特点在于:触摸延时、声光并茂、线路简单、成本低廉、易于制作。

电路原理:电路如图 1 所示,由触摸延时开关 IC1 (工作在单稳态)、电子开关 VT1、VT2 和音乐集成电路 IC2 组成。开关 SA 闭合,电源接通。用手触摸金属感应片 A, A 将人体感应信号送入 IC1 触发端 2, 触发 IC1 翻转进入暂稳态, IC1 的 3 端输出高电平, VT1 饱和导通, VT2 截止, 电源 GB 通过 R4 加至音乐集成电路 IC2 (5801), IC2 奏出:“祝您生日快乐”音乐, 红色发光二极管伴随音乐的节奏闪烁发光宛如跳动的火焰。

在暂稳态期间,电源通过电位器 RP 向 C3 充电,经过时间  $t=1.1RP \cdot C3$  (秒), C3 上的充电电压上升至电源电压的 2/3 倍(即 2V)时, IC1 暂稳态结束, 3 端输出低电平。IC1 又恢复至稳态, VT1 截止, VT2 饱和导通(饱和压降为 0.1V), IC2 因其供电电源只有 0.1V 不能工作, 奏乐停止, 发光二极管也不发光, 待再触摸一次感应片 A, 上述工作过程重复进行。

元件选择: IC1 选用 NE555、LM555 或国产 5G1555 等均可; VT1、VT2 选 3DG12 或 3DK2,  $\beta \geq 80$ ; IC2 音乐集成块选用驱动能力强的 5801(内储“祝您生日快乐”乐曲)或选用浙江绍兴市电讯厂的音乐集成电路 SD-8H(内储“祝您生日快乐”音乐); 发光二极管宜选  $\Phi 5\text{mm}$  的红色高亮度型号; 发声元件压电陶瓷片 BL 选 HTD27A-1 型号; 电位器选实芯电位器。其余元件无特殊要求。

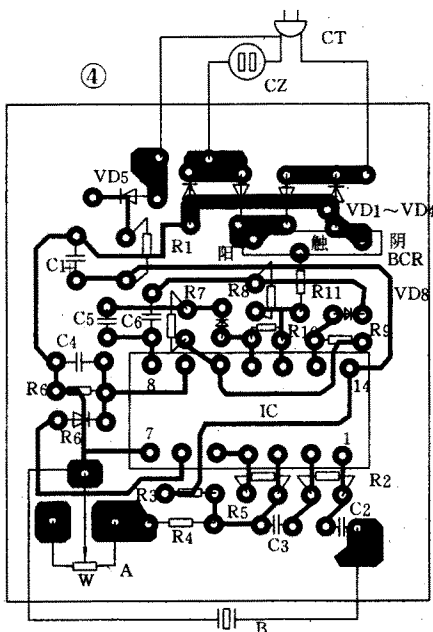
制作调试: 奏乐时间、“蜡烛”点亮时间的长短由  $t=1.1RPC3$  (秒) 决定, 可根据需要通过调整电位器 RP 实验测定。电子音乐蜡烛的装配如图



装无误后,先将中心头调向 A 端,然后加电。注意:由于没有使用变压器,该印板是带电的,操作时要格外小心!

不可用手直接拿印板。有条件的话,调试时最好用一个 200W 以上的隔离变压器。

先用万用表 DC 的 10V 档监测 D1-4 输出端(第 8 脚)应为高电平, 4V 左右。然后一边继续用表监测, 一边用改锥细调 RP 至 IC 第 8 脚刚要变为低电平时为止(此时仍应是 4V 左右的高电平)。这时用嘴向压电陶瓷片吹口气, 应能看到万用表的指针跌落, 之后又恢复成高电平。此时, 说明已调得最灵敏了。然后将电路板、插头片、插座片装入壳内, 用一台打开开关的台灯做试验, 在 4 米范围内击掌, 应能看到灯的亮、灭受击掌的控制。然后, 打开外壳, 用蜡将 RP 封好, 装好再试一遍, 若无误, 调试就结束了。调试中常遇到的问题是: 1) 灵敏度低, 要大声击掌才有反应。这说明蜂鸣片质量差或 RP 调整得不好; 2) 灯的亮、灭不受击掌控制而交替亮、灭。这是 RP 调过头了, 此时 D1-2 输出总是维持为低电平。要将 RP 中心头往 A 向调整。



**更正** 第 8 期 18 页图 2 中集成电路 AN6914 的 ①~④脚的顺序排颠倒了, 正确的顺序是 ①~④脚由左到右顺序排列, ④脚接地。

# 制做高精度测温报警仪

● 王光石

本文介绍一种适合电子爱好者自制的数字式测温仪,其电路结构简单、元件易购、调试方便、适合业余制作,而且具有超温报警功能。主要技术性能如下:

1. 测温范围  $-40^{\circ}\text{C} \sim +130^{\circ}\text{C}$
2. 精度等级 0.5(测量上限误差百分数)
3. 分辨力  $0.1^{\circ}\text{C}$

## 工作原理

图1为线路原理、图2是印制板图。

从图1中可以看出,传感器(用VT的发射结)将被测点的温度变化变为电压变化,此电压信号传送到IC1,IC1的同相输入端由稳压电源 $V_+$ 经R1、R2分压获得一稳定的基准电压 $V_A$ 。显然IC1反相端与同相端等电位。所以IC1反相端电位也为 $V_A$ ,由于传感器的 $V_{be}$ 是随温度变化的,使IC1输出端随之变化。同时由于IC1反相端恒等于 $V_A$ ,所以只要选择合适的R3即使传感器获得恒定的偏置电流。本电路由于利用了

ICL7106内部精度高的稳压电源,提高了稳定度。

IC1输出的电压信号,经IC2倒相后送到IC3, A/D转换器,将模拟电压信号变为数字信号,驱动LCD液晶屏显示出被测点的温度数字来。

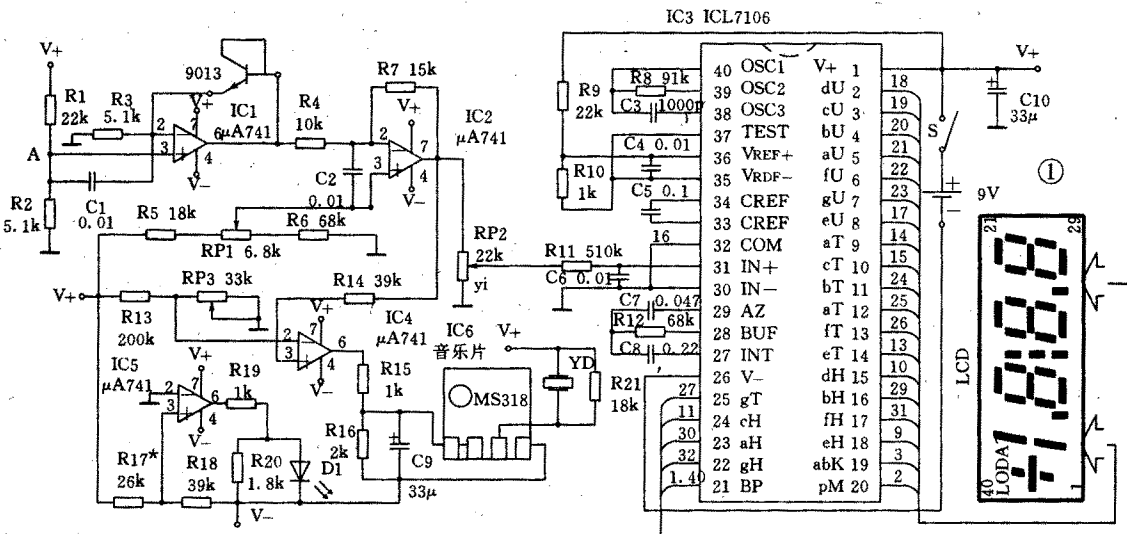
RP1是调零电位器、RP2为量程调节电位器、C1、C2是抗干扰电容器。

IC4是超温报警电路、调节RP3可预置报警温度,当达到报警温度时IC4触发IC6发出音乐报警信号。IC6是音乐门铃集成块, $Y_D$ 是压电片。IC5是电池低压指示电路,当电池电压低于7V时绿灯亮,提示更换电池,IC3的正常工作电压是7~15V。

## 元件选择

电阻元件应用金属膜电阻、电容元件应用涤纶电容、C3用云母电容,电池用9V积层电池、外壳用装六节一号电池的电池盒改制。

传感器用3DG6或9013晶体管、可选 $V_{be}$ 参数一



2所示,可用厚纸板卷成蜡烛同样大小的圆筒,圆筒中部钻几排发声用的小圆孔,用万能胶粘接牢固。表面涂上一层红蜡,红发光二极管装在蜡烛顶端作为火焰。将整个线路板、电池及引线置于蜡烛和底座内部(底座用

灯座),电源开关SA和触摸金属片置于底座表面。只要线路焊接无误,电子音乐蜡烛即可正常工作。如将线路稍作修改,可做成各种类型的触摸延时式声光电子电动玩具、工艺装饰品等。

致的若干个,以一机多探头应用于不同场合。

### 调试

1. 直流工作点调试在常温下:测  $V_A \approx 0.54V$ 、 $V_{O1} \approx 1.12V$ 、 $V_B \approx 0.70V$ 、 $V_{O2} \approx 1.1V$ 、 $IC_3$  输入电压  $V_i = 0V$  数显示应为 00.0。 $V_i = 250mV$  数显示应为 100.0 如差别太大可调  $R_{10}$  电阻。

2. 测温标准调试:调零、取最小分度值为  $0.1^{\circ}C$  的标准温度计一支。将传感器与标准温度计置于冰水混合物中静置一段时间,当标准温度计指示  $0^{\circ}C$  时,调  $RP_1$  使  $IC_2$  输出为  $0V$ ,则液晶显示亦为零。

调量程时,将传感器与标准温度计置于沸水中调节  $RP_2$  使液晶显示屏的数字与标准表数字一致,调试即告结束。因传感器在测温范围内是线性的,所以只校对两点即可。

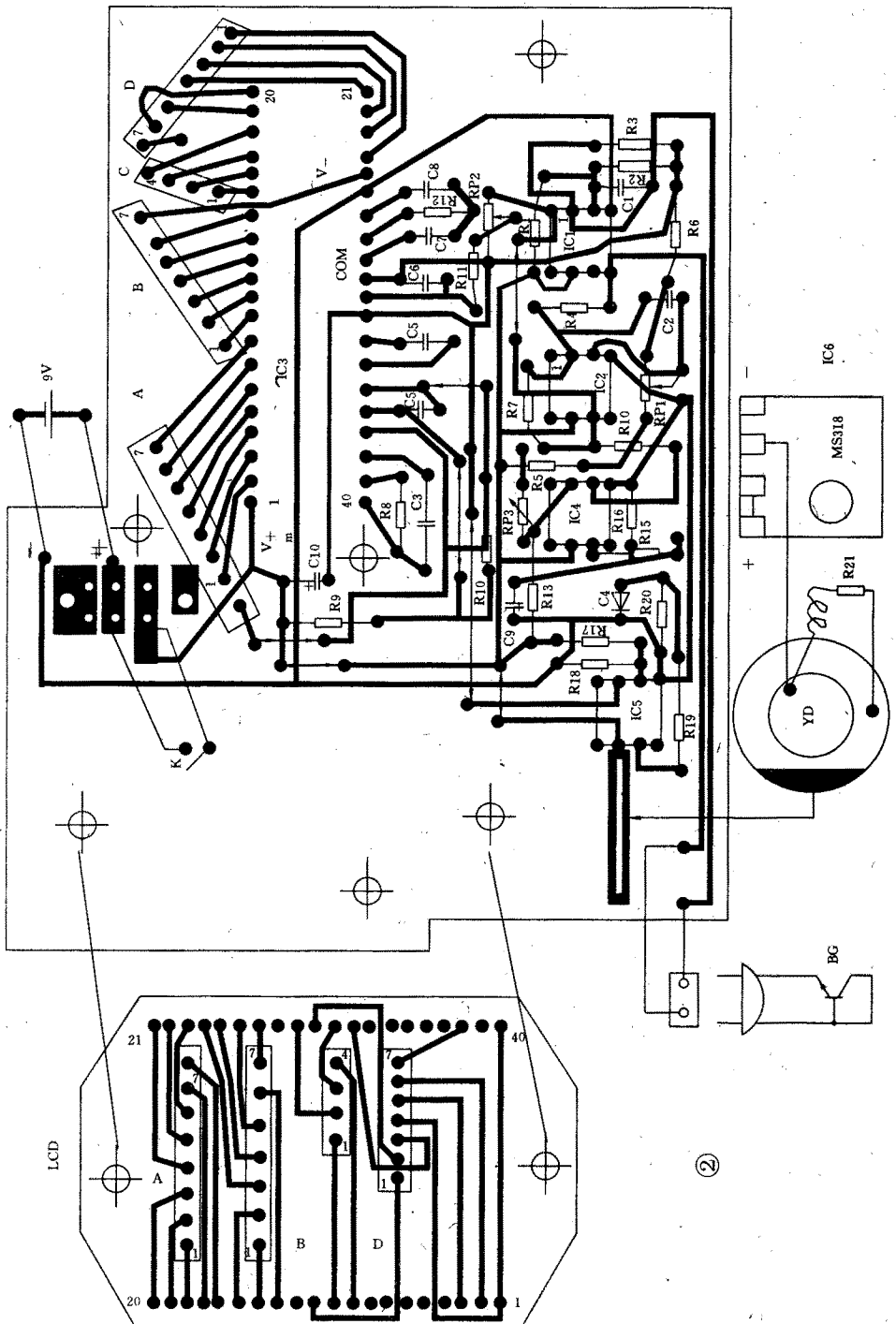
如无冰、也可在常温  $20^{\circ}C$  左右与  $100^{\circ}C$  两点调试,只不过需在两点间反复调。

### 制作与应用

传感器用环氧树脂胶或其它强力胶封装,以便在潮湿环境或流体中使用。传感器与测温仪的连接用插头座相连,传感器可多

做几个,预先安装在不同的被测点,以便随时观察。制做测温的传感器应尽量使之体积小,以便显示灵敏。

应用时,如测冰箱温度时、可在接水管里把传感器穿入被测点,对冰箱无任何改动,根据观测的温度,调节温控器,使之处于最佳工作状态,即在保证食品冷冻,保鲜的条件下尽量减小耗电量。



# 精密二极管及应用

于士一

精密二极管简称PD。它具有线性好、工作温度范围宽、稳定性好等优点。精密二极管的具体型号有HW14、15、16、17; SHW14、17及THW15、16、17,其外形见图1。附表给出辽宁宏源微电子器件厂生产的HW系列产品的工作温度范围、平均温度灵敏度S及动态电阻RZ,供读者参考。

## 主要特性

PD管的特性严格遵循下列公式:

$$I_f = C(273.15 + t)^r \cdot e^{(V_f - v_0)/D(273.15 + t)} \quad (1)$$

(1)式中C、r、 $v_0$ 及D为特性常数,t为摄氏温度, $I_f$ 和 $V_f$ 分别为正向电流和正向电压。

由公式(1)可得:

$$V_f = V_0 - D(273.15 + t) \ln[C(273.15 + t)^r / I_f] \quad (2)$$

由(1)、(2)式可知:在一定的t下, $I_f$ 与 $V_f$ 呈指数关系,反之, $V_f$ 与 $I_f$ 呈对数关系。当 $I_f$ 一定时, $V_f$ 与t呈近似的线性关系;当 $I_f$ 正比于 $(273.15 + t)$ 时, $V_f$ 与t呈更好的线性关系;当 $I_f$ 正比于 $(273.15 + t)^r$ 时, $V_f$ 与t呈完全的线性关系。

PD的主要工作电路是恒流源和恒压源电路,如图2所示。为了使用方便,HW系列产品配有恒流源和恒压源供电下的 $V_f$ 与 $I_f$ 及t特性对照表,每隔1°C给出一个 $V_f$ 与 $I_f$ 的特性对照值。

由(1)、(2)式可知:改变PD的体温,可以调节和

控制其特性参数。因此制造了带温控器的PD,简称TPD,型号有THW15、16、17。温控器是通过一个加热电阻来实现温度调节和控制的,改变加热电阻的电流,即可实现调节和控制PD的体温,而体温的数值大小可根据恒流源或恒压源供电下的 $V_f$ 值从特性对照表中查得。

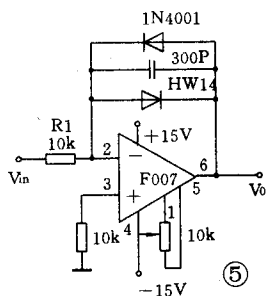
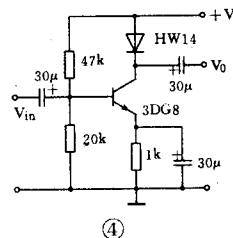
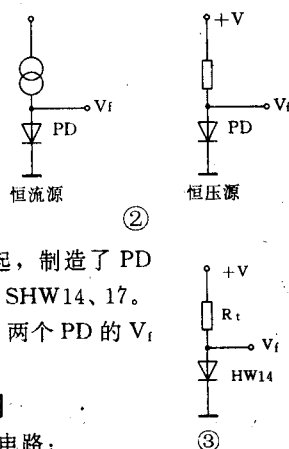
为了弥补PD单管的不足,将两个特性相同的PD芯片封装在一起,制造了PD对管,简称SPD,型号有SHW14、17。SPD具有严密的对称性,两个PD的 $V_f$ 偏差小于0.1mV。

## 应用实例

### 1. 热敏电阻线性化电路:

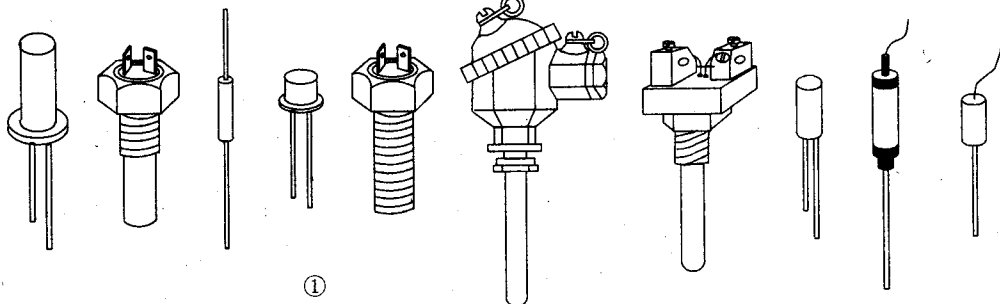
电路如图3所示,它利用PD的指数特性将 $R_t$ 的温度特性补偿为线性。在这个电路中,只要保持供电电压和PD的温度恒定不变,则 $V_f$ 或 $R_t$ 的 $V_R$ 就与 $R_t$ 的温度呈线性关系。利用PD对 $R_t$ 进行线性化,具有电路简单、不需复杂计算和调试、线性化温度范围宽、精度高、经济方便等优点。

2. 晶体管的线性化电路:如图4所示。这



附表

参数名称 型号	工作温度 (°C)	S (mV/°C)	RZ (Ω)
HW14	-50~+125	4.5	470
HW15	0~+125	10	900
HW16	-50~+125	5	450
HW17	0~350	3.9	470
测试条件	—	$I_f = 100\mu A$	$t = 0^\circ C$ $I_f = 100\mu A$



# 薄膜按键开关的

# 辅助电路

陈惠

薄膜开关与我们通常所使用的按键开关有所不同，它是一种无自锁的按键开关，由于其触头容量较小，最大工作电压为直流30V、最大工作电流为300mA，不能直接用于较重负载的电路。因此，在应用薄膜开关时需要增加辅助电路，本文将介绍两个实际应用的电路。

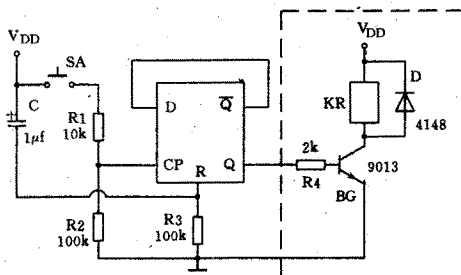
## 一、构成有自锁的按键开关

图①是利用CD4013双D触发器构成的有自锁的按键开关电路。图中C、R3组成上电复位电路，其工作过程是当电路通电后首先通过C、R3电路对D触发器复位端R进行复位、使Q端输出低电平，三极管不工作，继电器接点置于断开位置，相当于按键开关的断开。当薄膜开关SA合上后再断开，即按

一下薄膜开关，在CP端即产生一个正脉冲，脉冲的上升沿促使D触发器改变状态，Q端的状态 $Q_n = D_{n-1} = \overline{Q}_{n-1}$ ，由于上一状态 $\overline{Q}$ 输出为高电平，所以Q端输出为高电平，使三极管处于工作状态，继电器吸合，其触头相当于开关闭合。当再按一下SA时，电路又回到关的状态。图中的电路，在某些应用中可以不接虚线内电路，而直接利用Q端输出去控制其他电路，图②是电路内部各点的波形图。

## 二、构成琴键式开关

图③是琴键式开关电路，它是由一块CD4017和一块CD4093组成的最多可达9位的琴键式开关。RP、C1、IC1构成振荡电路，C2、R2构成上电复位电路。在电路通电后首先由复位电路使CD4017计数器复位端R复位，Q1~Q9输出均为低电平，此时a点为高电平，经反相器后b点为低电平，封锁闸门



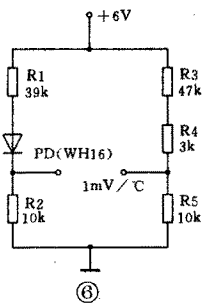
①

个电路利用PD的指数特性将晶体管的基极电压与集电极电压补偿为线性关系。

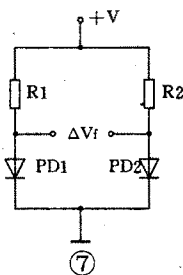
3. 优质对数放大电路：如图5所示，它使用PD作线性一对数转换器件，从而使得 $V_{in}$ 线性增加时， $V_o$ 则呈对数地增加，从而实现了线性一对数变换。

以上三个电路为线性一指数或对数变换电路，这里值得注意的是：PD的指数或对数特性只有在一定的温度下才具有，因此，PD应工作于恒温下，否则应使用SPD(PD对管)进行温度补偿或使用TPD(带温控器的PD)。

4. 数字温度测量电路：如图6所示，这个电路的测温量程为0—



⑤



⑦

100℃，它使用HW16作温度敏感器件。

5. 桥式对管测量电路：如图7所示，这个电路可广泛用于温度、温差、湿度、液位、流速等测量。用于温度测量时，使用SPD管，R1和R2取不同值。在这种情况下， $\Delta V_f$ 与 $t$ 呈完全的线性关系， $\Delta V_f$ 的温度灵敏度取决于 $I_{11}/I_{12}$ ；用于温差测量时，使用两个特性完全相同的PD，R1与R2取同值。将PD1和PD2分别置于两个待测温场中，这里 $\Delta V_f$ 与 $\Delta t$ 呈近似的线性关系；湿度测量实际上是温差测量，R1与R2取同值，将PD1置于湿泡中，PD2置于待测环境中，它们之间的温差决定着湿度的大小；用于液位测量时，使用两只特性相同的TPD，R1与R2取同值。由于TPD在空气和液体中的散热不同，所以当液位上升到某一个TPD时，因两个TPD的温度不同，电桥上产生电位差；同理，由于TPD在流动和静止的流体中散热不同，所以其体温就不同，因此将两个特性相同的TPD中的一只置于静止的流体中，另一支置于流动的流体中，则电桥上产生电位差且与流速呈比例，可以实现对流速的测量。

精密二极管的邮售消息详见第48页配文广告。

# 怎样看学生收录机说明书

● 李文

小型收录机不但具有收音、录音和放音的功能，而且价廉物美，很适合大、中学生使用。习惯上，我们又把它叫做学生收录机。在学生收录机的包装盒内，附有一张说明书，其上印有收录机的主要技术指标，你能看懂吗？

本文以熊猫牌 2301 型小型收录机所附说明书为例，介绍一下有关的知识。

1. 接收频率：中波 526.5~1606.5 千赫  
短波 6~18 兆赫
2. 灵敏度：中波 优于 2 毫伏/米  
短波 优于 200 微伏
3. 频率响应：125~6300 赫
4. 抖晃率：优于 0.5%
5. 最大输出功率：500 毫瓦
6. 最大音乐功率：5 瓦
7. 输出阻抗：8 欧姆 外接立体声耳机 8~32 欧姆
8. 电源：直流 6 伏（4 节 5 号电池）

外接直流电源 6 伏

## 1. 接收频率

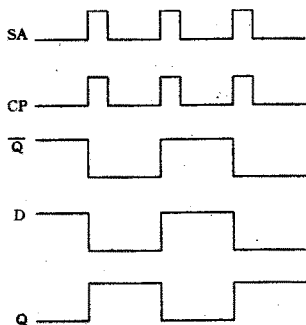
这是指收录机的收音频率范围，而且在整个波段内能满足主要性能指标。

国家有关标准规定，收音机的中波频率范围为 526.5~1606.5 千赫。而短波可在 1.6~26.1 兆赫的范围内，分成若干个短波段。例如 2301 型收录机只设置一个短波段，频率范围为 6~18 兆赫。

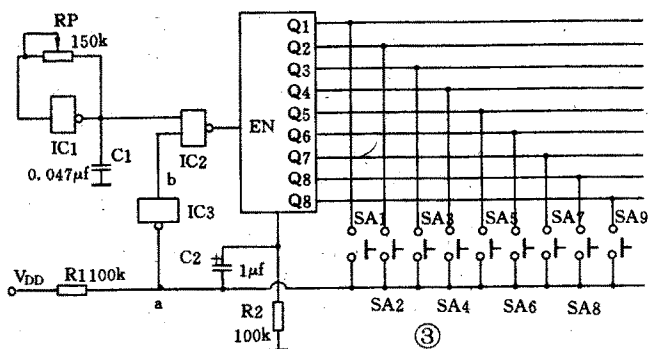
中波段适用距离不太远的广播。我国国内广播一般采用中波。用收录机的中波段收音，就可以收到当地电台或邻近省、市的电台广播节目。短波段多用于远距离广播，在边疆或山区通常要用短波来收听中央台的广播。此外，我国的对外广播以及国际间的广播也应用短波。

## 2. 灵敏度

灵敏度是用来衡量收音部分接收微弱信号的能力。灵敏度高的收录机，只要在它的天线上加上一个微



②



电路 IC2。在薄膜开关按下后（假设是 SA4），此时 a 点为低电平，b 点为高电平，打开闸门电路 IC2，振荡器输出脉冲进入 CD4017 计数器的 EN 端，当计数到 4 时，Q4 端输出高电平，通过 SA4（此时 SA4 仍闭合），使 a 点变成高电平，经反相器后 b 点为低电平，封锁闸门电路，计数器停止计数，此后 SA4 即使断开，Q4 仍保持高电平，其余输出端均为低电平。此时如按一下 SA6（SA4 已断开），a 点电位又变成低电平，b 点为高电平，打开闸门电路，计数器

又开始计数，直至 SA6 输出为高电平为止，闸门电路才又被封锁。各输出端如接上图①虚线内电路，即构成了琴键开关。从上面对电路的工作过程分析可以看出，该电路对振荡器的频率有一定的要求，即用手指按薄膜开关，使薄膜开关接通的时间应大于电路计数的全部过程。一般将振荡器的频率设计在 200~300Hz 之间，就可以完全满足人们对按薄膜开关的时间要求。



弱的信号,就能在扬声器上放出响亮的声音。所以,它能收到较多的远地电台的信号。灵敏度低的收录机,却只能收到信号较强的当地电台,而对远地电台传来的微弱信号接收能力就差,因而收到的电台就少。

收录机接收中波电台信号,大都采用磁性天线,其灵敏度以输入信号的电场强度来表示,单位是毫伏/米。而接收短波电台时,则采用拉杆天线或外接天线,其灵敏度用输入信号的电压来表示,单位是微伏。数值越小,收录机的灵敏度越高。例如,甲台收录机的灵敏度为中波2毫伏/米,短波200微伏;乙台的灵敏度为中波3.5毫伏/米,短波300微伏。那么,我们就可以判断甲台的灵敏度比乙台高。

### 3. 频率响应

人耳可听声音的频率在20赫到20千赫的范围内。对幅度相同而频率不同的音频的信号,经过收录机之后,它们的输出幅度是不一样的。也就是说录音机输出信号的大小不仅决定输入信号幅度,而且与输入信号的频率有关。我们把收录机在录放过程中频率与放大倍数之间的关系,称为频率响应,简称频响。

收录机说明书上频率响应指标是用频率从多少到多少赫来表示的。它的含义是在这个频率范围内各频率信号的放大倍数与规定的中音频参考频率的放大倍数相比较,相差值不超过规定的分贝数。频响越宽,高、低音越丰富,音质就越好听。设甲台收录机的频响宽度为125~6300赫,乙台为150~5000赫,很明显,甲台的频响比乙台宽。

### 4. 抖晃率

收录机的传动机构在运转过程中,由于传动机构的摩擦、松动以及零件尺寸的精度不够等原因,引起磁带运行速度的瞬时波动,致使录放音信号产生寄生调频现象,即音调周期性地变化。这种现象,称为抖晃。寄生调频的频率偏差与录放音的标称信号频率(标准规定为3150赫)之比,用百分数来表示,称为抖晃率。其绝对值越小越好。

收录机的抖晃所引起的声音颤抖,对于人的听觉反应是非常敏感的。一般来说,抖晃率大于0.5%时,人耳能觉察出声音有轻度走调。严重的抖晃,将使音乐变得面目全非。普及型收录机的抖晃率一般为0.5~0.6%。收录机的档次越高,对抖晃率指标的要求就越严格。高级收录机的抖晃率可做到0.1%以下。

### 5. 最大输出功率

输出功率是用来衡量收录机输出音频信号的功率大小。通常,学生机的输出功率用毫瓦做单位。输出功率越大,声音就越洪亮。

最大输出功率是当音量控制器开到最大时,收录机能达到输出功率的最大值。一般来说,其数值越大越好。

实际上,收录机在最大输出时,信号失真度较大,声音听起来并不舒服。因此,在使用时,往往把音量控制器调到适当的位置,使失真度较小(如小于10%),这时听起来声音才悦耳。

### 6. 最大音乐功率

由于音乐信号并不是一个连续的正弦波,而是有时断时续、时高时低的变化,还常常伴有突发性的短暂信息(例如,在平静之中突然敲一下打击乐器),为了反映收录机的瞬态响应,往往用音乐功率来表征其工作于音乐信号时的输出功率。

最大音乐功率,即为收录机工作于音乐信号时的最大输出功率,是指当一窄脉冲到来时,放大器所能给出的最大输出功率。

### 7. 输出阻抗

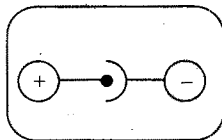
学生收录机的功放电路大都采用双声道立体声集成电路,每路的额定输出阻抗为8欧姆。为了缩小机器的体积,收录机内采用一只8欧姆扬声器放音。此时,功放电路为一路输出。

收录机面板上装有外接耳机插座。当使用阻抗为8~32欧姆的立体声耳机听音时,功放电路为两路输出,机内扬声器自动切断。收听中、短波电台广播节目时,左、右两只耳机的声音是完全相同的。只有用立体声磁带放音,才能欣赏到悦耳动听的立体声音乐。如果使用一对8欧姆的小音箱放音,通过调整音箱的摆放位置,可以获得令人满意的聆听效果。

### 8. 电源

学生收录机的供电电源为直流6伏。它可以使用四节5号干电池作机内电源,也可使用外接整流器供电,但其直流输出电压和电流容量必须满足收录机的要求。

收录机中用电动机来带动传动系统,总耗电量比收音机大好几倍,对于5号干电池来说,较难胜任。四节干电池使用时间不长,便往往出现失真甚至带不动磁带的现象。因此,有交流电的地方,最好使用外接电源给收录机供电。通常,外接电源插座上有如附图所示的符号。它表示直流电源的插头和插座的芯线接正极,外壳接负极。切勿接错!





# 电位器的参数与选用

● 周富发

电位器是电子设备中常用元件之一。它的种类较多,特性不同,如何正确地选用,这是初学者常常遇到的问题,为此本文介绍常用电位器的参数和选用知识供读者参考。

电位器所用的电阻材料与相应的固定电阻器相同,因而主要参数与相应的电阻器类似。由于电位器的阻值是可调的,而且电位器上有触点存在,因此还有其它一些参数。

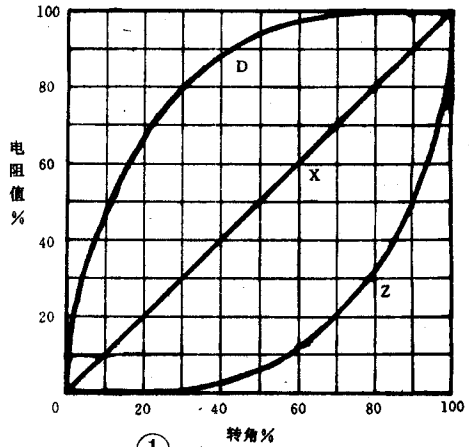
## 主要参数

### 1. 阻值的最大值和最小值

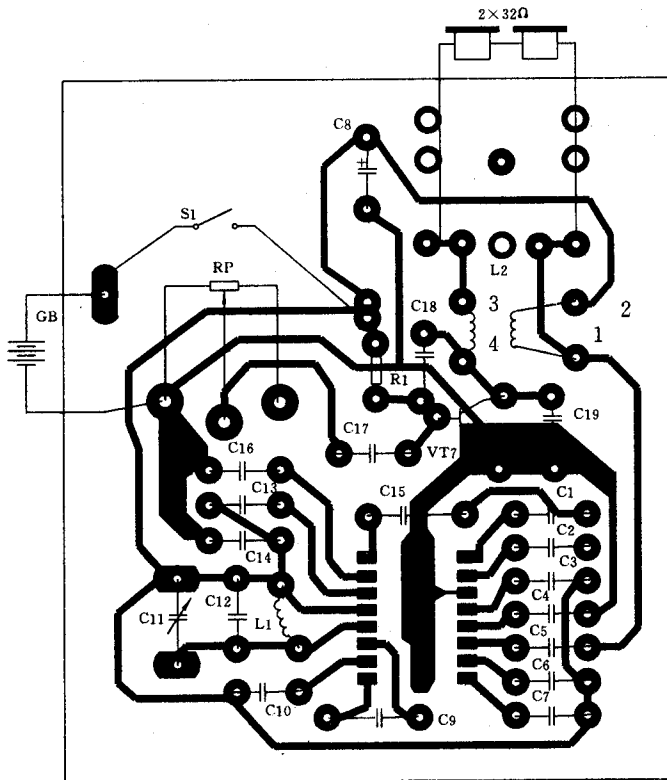
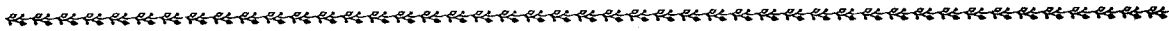
每个电位器的外壳上都标有阻值,这是电位器的标称阻值,它是指电位器的最大电阻值。最小电阻值又称为零位电阻,由于触点存在接触电阻,因此最小电阻值不可能为零。要求越小越好。

### 2. 阻值变化特性

为了适应各种不同的用途,电位器阻值变化规律也不相同。常见的电位器阻值变化规律有三种,直线式(X型)、指数式(Z型)、对数式(D型)。三种形式的电位器其阻值随活动触点的旋转角度变化的曲线见图1。图中纵座标表示当某一角度时的电阻实际数值与



①



②

异见表2。

TDA7010T的引脚排列和外围元件与TDA7021T的相差得较多,加上收音机电路对印制板的布线有较严格的要求,因此用TDA7010T替换TDA7021T做调频微型收音机时,最好是重新设计印制板。图2是采用TDA7010T的调频微型收音机的印制板和元件安装图,图1电路中,电感L1用0.6mm的漆包线在Φ3的骨架上绕5匝,然后脱去骨架做成脱胎式线圈。射频阻流线圈L2选用调频中频变压器中的“工”字形磁心,用两根0.16mm的漆包线双线并绕7匝制成。这里要注意,双线并绕的两个起始端应分别是电路图中的第1和3端,不能搞错。元器件装好后,接上电源和耳机,将可变电容器C11旋至音量最大位置,轻轻拨动线圈L1间的距离,使收音机能收到87MHz的调频信号就行了。

电位器总电阻值的百分数，横坐标是旋转角与最大旋转角的百分数。

X型电位器，其阻值变化与转角成直线关系。也就是电阻体上导电物质的分布是均匀的，所以单位长度的阻值相等。它适用于一些要求均匀调节的场合，如分压器、偏流调整等电路中。Z型电位器在开始转动时，阻值变化较小而在转角接近最大转角一端时，阻值变化就比较显著。这种电位器适合于音量控制电路。因为人耳对微小的声音稍有增加时，感觉很灵敏，但声音大到某一值后，即使声音功率有了较大的增加，人耳的感觉却变化不大。因此，采用这种电位器作音量控制，可获得音量与电位器转角近似于线性的关系。D型电位器的阻值变化与Z型正好相反，它在开始转动时阻值变化很大，而在转角接近最大值附近时，阻值变化就比较缓慢。它适用于音调控制等电路。

除了上述参数外，电位器还有符合度、线性度、分辨力、平滑性、动态噪声等专门参数。但一般选用电位器时不必考虑这些参数。

### 电位器的选用

选用电位器时一般应注意以下几点：

1. 根据电路的要求，选择合适的型号。在一般要求不高的电路中，或使用环境较好的场合，如在室内工作的收、录机的音量、音调控制用的电位器，均可使用碳膜电位器，它规格全、价格低。如果需要较精密的调节，而且消耗的功率较大，应选用线绕电位器。在工作频率较高的电路，应选用玻璃釉电位器。

2. 电位器的阻值变化特性，应根据用途选择。如音量控制电位器应选用指数式，或用直线式勉强代用，但不应该使用对数式，否则将使音量调节范围变小。用作分压器时，应选用直线式。作音调控制时，应选用对数式。

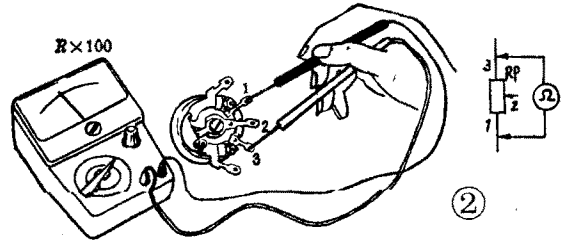
3. 选用电位器时，还应注意尺寸大小和旋转轴柄的长短、轴端式样和轴上是否需要紧锁装置等。经常调节的电位器，应选择轴端铣成平面的，以便安装旋钮。不需要经常调整的，可选择轴端带有刻槽的，用螺丝刀调整后不再经常转动。收音机中的音量控制电位器，一般都选用带开关的电位器。在台式收音机里

选用大型电位器；袖珍式晶体管收音机中选用小型或超小型的电位器。

4. 电位器轴应旋转灵活，松紧适当，无机械杂声。

### 电位器质量好坏的判别

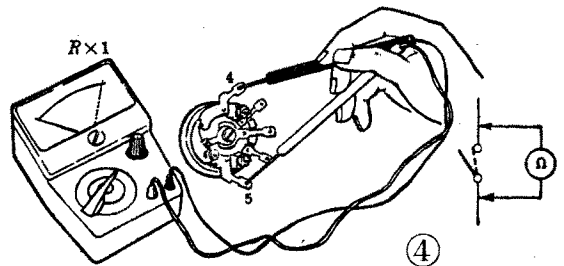
在检查电位器时，首先要转动旋柄，检查旋柄转动是否平滑，开关是否灵活，开关通、断时“喀达”声是否



清脆，并听一听电位器内部接触点和电阻体摩擦的声音，如有“沙沙”声，说明质量不好。用万用表测试时，可从下面几处着手。

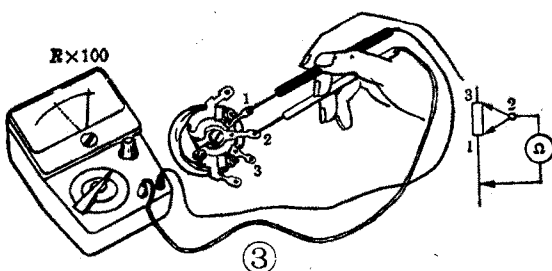
1. 电位器的标称阻值测量。用万用表的欧姆档测“1”、“3”两端，其读数应为电位器的标称值，见图2。如万用表的指针不动或阻值相差很多，则表明该电位器已损坏。

2. 检查电位器的活动臂与电阻片的接触是否良好。用万用表的欧姆档测“1”、“2”（或“2”、“3”）两端，参见图3。将电位器的转轴按逆时针方向旋至接近



“关”的位置（注意：这时电阻值越小越好，否则音量将会关“不死”。即电位器旋至音量最小处，但仍有声音输出）再徐徐旋转轴柄；电阻应逐渐增大，表头中的指针应平稳移动，旋至极端位置“3”时阻值应接近电位器的标称值。如表头中的指针在电位器的轴柄转动过程中有跳动现象，说明可变触点接触不良。如果将这种电位器用于收音机的音量控制，会出现杂声。机器受震动时，也会也现“喀喀”声。

3. 开关好坏的测试。如果电位器带有开关，检查时用万用表低阻档测“4”、“5”两焊片，见图4。旋电位器的轴柄，使开关一“开”一“关”，观察电表是否“通”或“断”。要“开”、“关”多次，注意是否每次都反映正确。



## 业余无线电通信制作入门赛

# 收听练习指导

近来,很多参赛者来信表达了他们用自己制作的接收机听到各业余电台的信标信号时的激动心情,同时,大家更关心的是如何进行更有效的练习,以便将来参加竞赛时能取得好成绩。下面就来谈几个问题。

1. 如何抄收莫尔斯电码?莫尔斯电码是以“·”和“—”的不同组合来代表字母、数字和标点符号的,所以我们在抄收时必须抄下每个电码符号所代表的字符。如“—···”应抄下字母“B”。而不能像一些爱好者来信提的那样,直接抄下1个划3个点,这样在速度很低时尚能跟上抄收,似乎还可省去把点划组合转换成字符的记忆过程,但速度稍高就不可能保证抄收了。

2. 如何抄收用字母解释法报读的字母?首先,和莫尔斯电码一样,必须记熟每个字母的解释方法。在套件所附的教材中,每个字母有标准解释法和其它解释法两种,初学者首先应熟记标准解释法,因为练习和竞赛信号都是用的标准解释法。在抄收时应尽量使用大写印刷体字母,以免混淆。数字中的零应写成 $\Phi$ ,以防止和字母“O”混同。练习信号中听到的“PORTABLE”应抄为“/”其含意是:我把电台携带(移动)到了 $\times\times$ (即斜线后标明的)地方。

3. 进行抄收练习时,切忌“抢抄”,就是不等一个字发完就急急忙忙抄下来,这样不仅容易出错,而且常使自己始终处于紧张状态,人们称其为“抽筋式”抄收。正确的方法应该是等一个字符完全发完后再“慢慢地”写下这个字母来,思想应完全放松。一个优秀的操作人员往往可以压住好几个小码,也就是在发第二、第三个甚至更多个字符时,再从从容地抄第一个字符,称之为“流水式”抄收法。

4. 要想提高抄收速度,关键是要反应快,就是能迅速将所发的莫尔斯电码或字母解释法反应出字符来。例如听到“·——·”或“PAPA”,就能本能地反应出“P”字来。为缩短这一反应过程,在初学阶段,建议你找一篇英文文章,逐个字母报读电码符号或字母解释法,如果有几个爱好者在一起互报互抄效果更好。

5. 任何人在抄收过程中都会遇到抄错或漏字的情况,这时应果断地舍弃这个未能抄下来的字母,接着抄下一个字母。千万不要总想着把漏字“追”回来或将错的字母改过来,否则会漏掉一大串字母,得不偿失。

6. 由于这次套件的调谐旋钮没有频率刻度,有些爱好者一直没有听到信标和练习信号。这时应看一下自己的收信机是否已调到业余频段。大家知道,在

10MHz和15MHz上都有“BPM”标准频率、标准时间发播台。不少爱好者还听“CQ DE  $\times\times\times$ (3个英文字母组成的呼号)QSX  $\times\times$ MHz”等类似的呼叫信号。这不是业余电台,而是频率在12.230MHz~13.230MHz或16.360MHz~17.410MHz之间的水上移动业务电台。QSX这个“Q”简语的意思是:你能否在 $\times\times$ 频率上收听 $\times\times\times$ 台? /我正在 $\times\times$ 频率上收听 $\times\times\times$ 台。如果已经听到这些电台的爱好者,应以上面频率为参考,把自己的收信机频率调回到业余频段来。20米波段的业余频段应是14.000MHz~14.350MHz,如果一时找不到“入门赛”的信标或练习信号,可以听国内外的其他业余电台作为参考。业余电台呼叫和联络的程序一般是:发CQ或对方呼号1~3次,DE或THIS IS一次,自己呼号1~3次,然后再开始通信内容,讲完后再叫一遍对方呼号和自己的呼号。请对方回答。业余电台的呼号组成方法是:1~2个字母或数字加1个数字再加1~3个字母。如R3A、W6AB、9M2AN、BY4WNG等等。如调试正确,14.310MHz应在调谐旋钮向右旋转近30°左右的地方。在找台时必须十分缓慢,而且应将机心装入机壳盖好顶盖,以免因人体或周围物品的感应而影响频率的稳定。

7. 在收听信号时,遇到电台干扰,这是不足为奇的,因为我们使用的是一台最初级的接收机。解决的最好办法是集中精力,努力捕捉到自己所要的信号后,仔细揣摩它的特点,然后紧紧抓住这一特点(比如它比干扰信号尖或比干扰信号发得慢等等),而与干扰信号加以区别,抄下你需要的信号。当然,这需要有练习过程,希望参赛者能多开机收听。

8. 为了满足大家更好地调试或不断改进机器的需要,北京的BY1PK增加了播发信标的时间,具体为:每周一、三、五下午14:00~17:00,以及周六下午发完练习信号后的16:00~17:00。

9. 要正确填写竞赛表格。竞赛表中的01CW、02CW、03SSB汉、04SSB英……20SSB英,其中数字表示信号的顺序。每个电台一次(即一天)播发5个竞赛信号,共发4次(即11月1日、8日、15日、22日),所以每个电台下面都有20个空格供大家填写。每个信号均由4~8个字符或5个左右汉字组成,填写时字不要写得太大,但一定要写清楚。另外,希望每位参赛者都将竞赛表格寄回,无论成绩如何,重要的是参与。

入门赛办公室

《无线电》



卫星地面接收站，2.1米、3.2米、4.5米、C波段板状天线，配置日本东芝C-4接收机、高频头。效率高，接收效果好。

# 长沙市共用天线厂

我厂是获国家生产许可证专业厂，生产有线电视共用天线器材。产品有放大器、混合器、调制器、转换器、增补频道转换器、分支分配器、天线、卫星接收设备等200多个系列产品。并兼营摄、录像设备及音像制品。产品畅销全国20多个省市，欢迎订购。系列产品详细目录来函即寄。

总厂经销部（厂部）：长沙建湘南路177号 电话：27787 435419 电挂：8633  
 开户行：长沙市工商行司门口办事处 帐号：04004769525 邮编：410005  
 第一分厂：长沙建湘南路建湘巷33号 第二分厂：长沙浏正街122号 第三分厂：马王街49号

**GX-46全功能射频频调制器：**能将录像机和卫星天线接收下的图像、伴音信号，转换成用户所需的电视频道信号输出。本机有彩色信号源，话筒插口。录像停止后自动显示出7彩条，并同时兼作信号发生器用。

**GX-50视频切换器：**可联接四台录像机或摄像机，在它们同时工作时进行音频和视频信号切换，使之得到所需要的任意一路信号，并有监视输出口。



**GX-53制式转换器：**将亚洲卫星上NTSC制式转换成中国的PAL制式，使之能正常收看云南、贵州、疆及中央一台、中央二台节目。

**GX-26可调多路混合器：**将滤波、可调衰减、混合器合为一体，能混合1-12频道电视信号，解决邻频传输问题，具有调试方便，相互隔离好的优点。

**GX-8邻频传输单频道放大器：**能将接收下来的某一频道信号解调后进行中频方式的带宽处理，以适合邻频道传送，在输入电平70-80dB时，本机恒定输出130dB。



## 铁塔牌CWY交流参数稳压器

理想的高抗干扰稳压净化电源

牌子老●质量好●信誉高●质量取胜●专业化生产

省优部优



国际金奖

- ★铁塔牌CWY系列交流参数稳压器：集隔离变压、稳压、抗干扰、净化功能于一体，具有稳压范围特宽、精度高、纯正弦波输出、响应快、高抗干扰、高可靠、寿命长、用途广等优异性能。
- ★铁塔牌CWY广泛适用于银行、邮电、海关、通讯、科研等企事业单位与大中型计算机、微电脑、传真机、医疗器械、复印机、电脑打字机、高级音响等高精尖电器设备配套使用，效果甚佳。
- ★铁塔CWY为您消除因电压不稳和各种电干扰以及雷击损坏设备之忧。铁塔CWY为您提高产品与企业声誉起关键作用，并助您取得显著的经济效益。
- ★荣获1986年部科技进步奖、1988年省优、1990年部优、1991年首届中国国际电子贸易博览会金奖！

罗定无线电厂制造

铁塔电源 稳如铁塔  
 正宗产品 电脑保镖



★北京亚运会 深圳大亚湾核电站 优选使用本产品

●主要规格：单相0.3~15kVA，三相1.5~100kVA

厂址：广东省罗定县城逢源二巷16号 邮编：527200

电话：（区号0766）727888、723559 传真：723559  
 电挂：7193 广州联系电话：（区号020）4411450