

5

1992

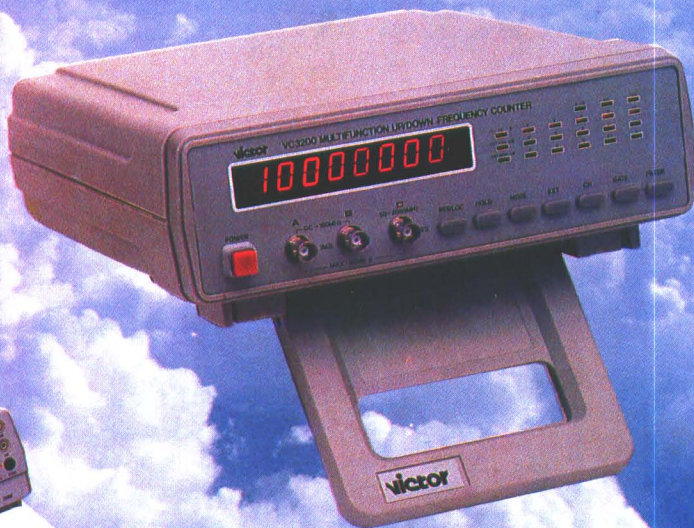
无线电

RADIO

victor

胜利牌

十大功能
超值奉献



VC 3200 2000MHz多功能可逆频率计数器



VC 8045 4 (1/2)位真有效值数字万用表



VC 3165 1000MHz智能频率计



VC 8235, 3 (3/4)位自换量程数字万用表



VC 8145 4 (1/2)位真有效值数字万用表



VC 8255 5 (1/2)位智能数字万用表



VC 3010 100MHz数字频率计



深圳胜利仪器有限公司、胜利数字仪表厂
深圳西乡荔园路1—3号(518102)
电话: (0755)999121 991149

传真: (0755)991149
电挂: 8001

人民邮电出版社为广大电子爱好者编辑出版了一批内容新颖实用、资料性强的新书。

《彩色电视机遥控系统原理与维修》主要介绍目前常用的中外彩色电视机遥控系统原理及检修方法。该书原理讲述透彻,检修资料齐全。书号04603,定价21.00元。

《怎样用万用表检测无线电元器件》主要针对初学的业余无线电爱好者,介绍用万用表检测常用无线电元器件的方法。书号04473,定价4.50元。

《静电复印机电路图集》针对各部门在保养静电复印机时无图纸的困难,专门编辑出版了目前常用的各种中外静电复印机的电路图集,图集中还列有一些常用数据。书号04584,定价22.00元。

《盒式录音机特殊电路分析》该书集中分析了目前国内常用的各种盒式录音机的典型电路和特殊电路,对于电子爱好者维修录音机是很有帮助的。书号04585,定价5.80元。

《国产收录机电路图集》(6)、(7),这两本书中收编了最新的国产收录机电路图,是业余维修人员的好帮手。书号分别为04640和04641,定价均为10.90元。

需要这些图书的广大无线电爱好者可向人民邮电出版社发行部(北京东长安街27号、邮政编码100740)函购。汇款时,请另加书价的15%,作为邮寄费。

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5月11日

目 录

新技术与新产品	空中电话——Skyphone	刘贵明	(2)
	WJ-AVE5 数字视音频混合器	夏兴邦 王小平	(3)
	家用录像机的几项新功能	汤志成	(5)
	空调器新品种一瞥	文斌	(6)
	新颖别致的微波炉	崔恩仲	(7)
	新型跳频电台	胡允林	(8)
	新型 AM·FM·TV 钟控收音机	刘明清	(8)
	XXB-1型 录像机卡拉OK伴唱机	星榜	(10)
	VT-427录像机如何进行同步配音	黄明	(10)
	录像机——电视机连接器	李海军 周维田	(11)
家电维修	消除高音喇叭自扰噪音	黄彩生	(11)
	彩电逃台故障分析与检修	陈雷培	(12)
	康艺20英寸遥控彩电典型故障4例	王学东	(14)
	开关电源故障的逐级检查法	李琛	(15)
	维迪通彩电散焦应急修理	张文华	(16)
	星球XQ9018音响故障检修	蒋秀欣	(17)
	360W高保真音频放大器	钟伟波	(18)
	“卡拉OK”机变调器	黄定旭	(20)
	微风吊扇的故障维修	晓明	(21)
	HH98单片机仿真系统(续)	朱小华 陈尚品 梁建国	(24)
微机普及与应用	组合音响8031单片机控制器	肖军	(26)
	打印机故障维修二例	谭玉广	(27)
	SHARP EL-514 计算器修理一例	郭浩宇	(27)
	SR92002通用语言开发工具	杨跃华	(28)
	自制感应式测试笔	张凤翔	(29)
	双端式开关电源	漆小平	(30)
	音乐走廊电路	田进勤	(31)
	可逆计数器	田文俊 田华	(32)
	多功能电路测试笔	毛楠	(33)
	肖特基二极管的原理与应用	李学芝 沙占友	(35)
实用电路	低压差集成稳压电路及应用	小成	(36)
	继电器的参数与选用	周富发	(37)
	常用电源变压器的种类与特点	申周	(38)
	几种固定电阻器的特点	孟春	(40)
	阻容元件的标称值系列	晓春	(41)
	“如意杯”电子科技知识竞赛	本刊讯	(42)
	二十米业余波段简易收音机	人门赛办公室	(44)
	元器件与应用		
	初学园地		
	无线电运动		

空中电话——Skyphone

● 刘贵明

普通机载电话属于移动式无线电通信设备。由于受到航速、航线等机上苛刻条件的限制，它与地面所能保持的通话范围很有限，且大多只能供机上业务人员专用，乘客一般不得问津。为了改变这种电话通信不够理想的状况，国外航空电子界一直在研制新型机载电话设备并把发展目标转向利用环球通信卫星系统，其最终目的是要实现地空之间全球范围的电话通信业务。近几年来随着科学技术的进步，这一高难度的目标已趋于付诸实现。目前国外正着手于设计的此类新型电话系统已有好几个，其中命名为“空中电话”(Skyphone)的系统，已首家投入营运。本文拟就 Skyphone 系统作一简介。

Skyphone 是由英国国际电信局、挪威电信局和新加坡电信局 3 家组团联营的一种新型空中国际电话业务。它既可服务于大型喷气式客运航班，也可用于私人专机。空中电话可双向传送，即从空中对地面或从地面对空中传送电话信号，其间由于利用环球海事通信卫星作信号中转，使人们从高速运行飞机上拨通全球电话的美好愿望得以实现。

Skyphone 的主要技术特点

Skyphone 是一个很复杂而庞大的全球联网系统，但其整体通信原理较为简单：机载无线电话设备发出的信号经由飞机所属区域上空国际海事通信卫星（运行在地球赤道上空与地面保持相对静止的轨道上）收转即发往星下该区域所设的空中电话专用卫星地面站；地面站再将收到的信号转接陆上有关电信局便可达到与国际电话网连通。因此可以说 Skyphone 是由几大系统，即机载无线电话设备、卫星系统、卫星地面站及陆上电话系统协同工作的全球性通信系统。

卫星系统 国际海事卫星组织在大西洋、太平洋和印度洋 3 大区域上空均设置有与地面位置保持相对静止的通信卫星，每一区域上空除保持两颗工作卫星（对星）之外还设有第 3 颗卫星以作备用。表 1 所列为 3 大区域 9 颗卫星的分布位置等情况。

卫星地面站 空中电话系统要实现空中信号与地面电话网的连通需利用各大区域所设的专用卫星地面站。表 2 所列为 3 个地面站的位置与分属情况。

在大西洋区域(AOR)，空中电话业务由

英国国际电信局管理，地面站设在古恩西里。英国电信局的整个空中电话陆上网络系统示意图见图 1。古恩西里地面站的机房设备用于接收来自卫星通过超高频(SHF)线路转发下来的空中电话信号并加以信号分路处理，其中包括分离路由信号和收费信号。接往伦敦的线路通常采用数字信号传送，信号到达伦敦即由国际电话数字交换设备(IDSE)进行处理。空中交通管制专

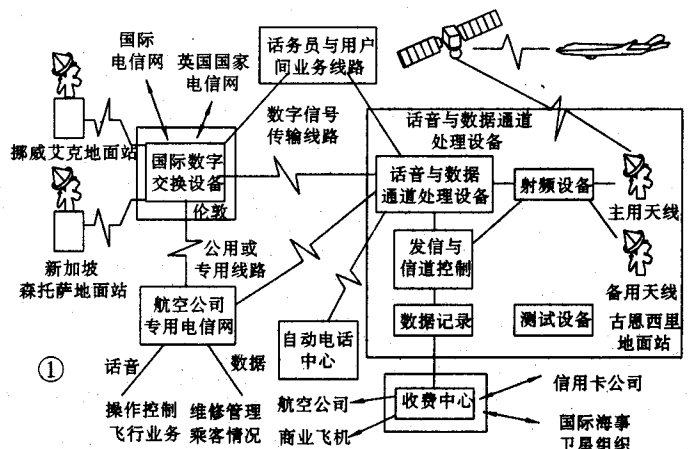
表 1. 空中电话业务用卫星的位置分布及运营状态

服务地区	卫星定点经度	卫星名称	运营状态
大西洋	西经 26°	Marecs B ₂	主用
大西洋	西经 18°	Entelsat V(军用通信卫星)	联用
大西洋	西经 15°	Marisat F ₁	备用
印度洋	东经 63°	Intelsat V(军用通信卫星)	主用
印度洋	东经 60°	Intelsat V(军用通信卫星)	联用
印度洋	东经 73°	Marisat F ₂	备用
太平洋	东经 180°	Intelsat V(军用通信卫星)	主用
太平洋	东经 177.5°	Marecs A	联用
太平洋	东经 176.5°	Marisat F ₃	备用

注：卫星 Marecs B₂ 今后将从西经 26°移到西经 55.5°，到大西洋地区空中电话业务范围可向西扩展。

表 2. 3 大区域卫星地面站

服务地区	地点	管理部门
太平洋	古恩西里(Goonhilly)	英国电信局
大西洋	森托萨(Sentosa)	新加坡电信局
印度洋	艾克(Eik)	挪威电信局



WJ-AVE5 数字视音频混合器

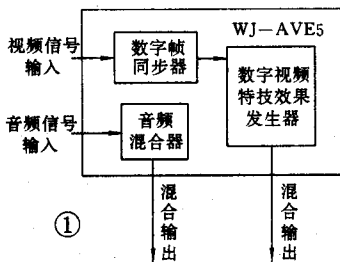
● 夏兴邦
● 王小平

松下公司新近推出 WJ-AVE5 型数字视音频混合器。混合器采用了现代数字处理技术,将同步、特技等多种功能汇集一起,是一种性能价格比很高,适用范围很广的视音频设备。特别适用于电视台(站)、电化教育、音像编辑制作单位、高等院校和科研部门等单位使用。

该机方框图如图 1 所示。它主要由数字帧同步器、数字视频特技效果发生器和音频混合器 3 部分组成。以下分别简要介绍各部分工作原理。

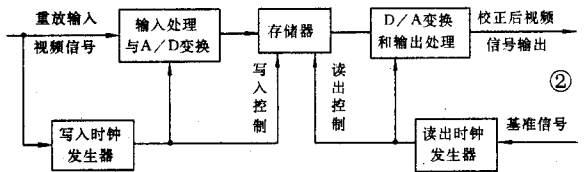
1. 数字帧同步器

由于周围环境影响,磁带不均匀伸缩变化,使录像机在重放时磁头与磁带的相对扫描速度和记录时不完全一样,以及跟踪误



差等原因,就使重放图像在时间轴上发生畸变,也就是说产生了时基误差。有时候即使是全系统都处于同步状态,但由于馈线传输的距离不同,送到中心处理单元的时延有差异,使各信号的同步达不到同频同相的技术要求,这样就很难对信号进行混编和处理。因此必须对信号的时间和相位进行校准,即需要时基校正器。

WJ-ANE5 机的数字帧同步器是一个存储器,能存储一帧图像以上的容量的数字式时基校正器(DTBC),其框图如图 2 所示。它是以模/数(A/D)变换——存储器——数/模(D/A)变换为主要方式。从图看出,将录像机或摄像机送来的视频信号经过



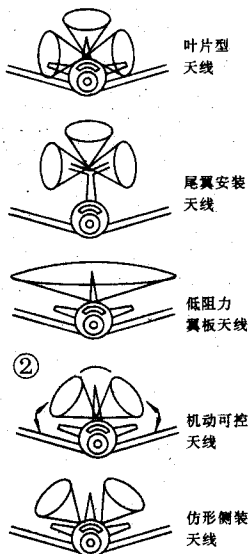
用信号直接由古恩西里的话音与数据处理设备加以处理。用于电信局与乘客间的营业线路既接通古恩西里地面站也与伦敦国际数字交换设备连通以维持常规业务。飞机乘客与话务员之间业务信道的语音解码率可达 9.6 千比特/秒。

其它两大区域的空中电话地面系统结构大体上与上述情况相似。印度洋区域(IOR)由挪威电信局管理,地面站设在艾克;太平洋区域(POR)由新加坡电信局管理,地面站设在森托萨。这样,3 大区域的空中电话业务通过卫星联网即可覆盖全球。

空中电话机载部分

空中电话机载部分包括机内无线电话通信设备及机外天线部分。所采用的产品目前多为英美厂商制造,其中以天线产

品较为新颖而具有特色。为适应卫星通信及各种飞机机外安装的需要,天线产品设计形式多样、性能各具特点。图 2 所示仅为 5 种主要类型机外天线产品及其波束扫描覆盖示意图。图中,叶片型天线外形如叶片,其特点是波束窄、增益高(12dB),较适于安装在宽体型飞机(如波音 747)上;尾翼天线属于特制叶片型天线,适于安装在飞机的垂直尾翼上,目前已为多种新型飞机采用;低阻力翼板天线为单元式结构(系由 32 个相同单元组成的方阵,纵向 8 单元、横向 4 单元,各单元长度均为 3.5 英寸)整体装入造型达到空气动力设计要求的罩体内,适于机身顶部安装;机动可控天线为带有座体安装部件的高增益单螺旋结构天线,天线及座体均装入造型达到空气动力设计要求的罩体内,其特点是波束覆盖面宽,方位角可达 360°,仰角从 +90°到 -30°,由机上控制信号操纵;仿形侧装天线系仿照机身外壳形状设计的,能有效降低空气阻力,适于安装在机身两侧。



空中电话系统的问世为进入信息时代的飞机乘客带来了便利。目前这门新兴的电信业务正进入高速增长时期,前景颇为乐观。可以预料,围绕这种大型、复杂的全方位通信系统将会有更多的厂家研制出更新式更适用的各种电话通信产品。

适当输入处理后,在 A/D 变换器里由写入时钟脉冲取样编码成数字信号并写入存储器。写入时钟脉冲与重放信号锁相,即与重放信号有相同的时基抖动。将信号从存储器中依次读出的读出时钟来自稳定的标准频率,此标准频率也可以和外来基准信号锁相同步。读出的信号经 D/A 变换器将数字信号转换成模拟信号。由于读出时钟锁定于基准信号是稳定的,则通过上述方式的写入和读出,即可消除时基误差。存储器的容量一般是几行到几十行,如果容量扩大到能存储一帧图像以上的容量,那就具备了帧同步器的功能。

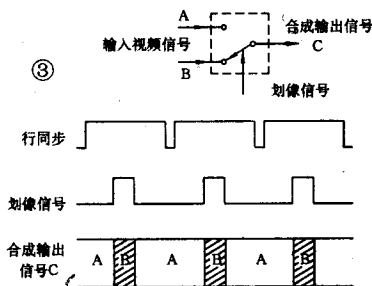
使用帧同步器可以使非同步信号源之间切换、混合和其它特技处理能轻而易举地进行。由于帧同步器中读出时钟都以同频同相为基准,不需要另接控制同步锁相的馈线,所以不存在信号在传输过程中造成的时延误差。

2. 数字视频特技效果发生器

视频特技是一种复杂的图像处理过程,数字式视频特技(DIGITAL VIDEO EFFECT 简称 DVE)是利用现代数字处理技术,在数字视频图像连续压缩和扩大的基础上,使屏幕画面实时地产生千变万化的复杂的数字视频设备。由于电路复杂,故下面仅以其中最基本的几种方式作浅显的介绍。

(1) 视频图像的压缩和扩大:数字视频图像的压缩是指将输入的满幅图像用电子方法按人为需要压缩到一定大小,并且可以位移到屏幕上所需的位置。压缩可以通过把原来满幅的图像处理成足够多的数字图像样点,在写入帧存储器时按缩小系数对原样点进行抽删和内插来实现。而图像的连续扩大则反之。一般来说,数字视频图像的连续压缩是通过所谓“运算写入、正常读出”的方式来进行;而图像的连续扩大则是按“正常写入、运算读出”的方式来完成。

(2) 划像:划像功能是指随着一条或多条曲线划过以后,电视画面由一幅图像过渡到另一幅图像的过程。其基本原理如图 3 所示。两路视频信号 A 和 B 通过电子开关后合成信号 C,开关的掷向受划像信号的控制。数字划像特技就是利用数字技术,通过在不同的行和场中依给定的规律改变划像信号作用的前沿和宽度,以获得交界线按给定规律变化的合成划像画面。如果与机内数字帧同步器、数字存储器等单元共同工作,



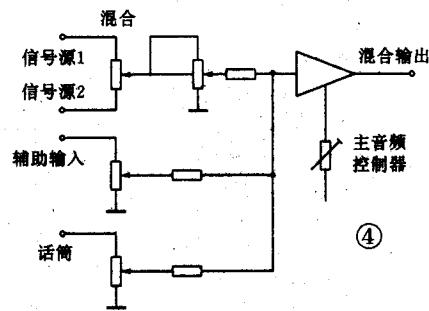
就可以由有关基本划像图形的不同组合产生绚丽多彩的特技效果。

3. 音频混合器

该机的音频混合处理原理图见图 4。由图示可见,该机内设的音频混合器可以进行 4 路音频信号的混合。4 路信号既可以本身单独控制,又同时受主音频控制器(MASTER)进行混合后的控制,其控制都是采用衰减式。其输出电平可由发光二极管电平指示表显示。

4. 性能、特点与使用

WJ-AVE5 数字视音频混合器充分利用了现代数字处理和集成工艺技术,使整机体积小(420×70×280mm³),重量轻(2.8kg)、功能多、使用方便、价格低(人民币 1.5 万元左右)。



由于机内设置有数字帧同步器,因此可以进行任何两个 PAL 制

视频信号的混合与切换。

内设数字存储器,可以提供种类繁多的视频特技画面。有多达 98 种划像方式,每种划像又具有 3 种类型,即普通划、软(虚)边划和勾边划。可以产生镶嵌划像(俗称马赛克)、油画效果、负像、静像、选门静像(时间可调)、画中画等多种特技效果。有 8 种背景色彩供选择使用。

快乐棒定位器(JOYSTICK POSITIONER)可以自由设定划像组成的圆形、方块形、钻石形及画中画等图形在屏幕上的位置。

内设音频混合器可以进行 4 路信号(其中包括有一路话筒信号)的混合。

同时,本机分别具有二路复合 PAL 视频信号与亮/色分离式(Y/C)二种输入输出接口,便于配接不同类型、不同档次的摄录像设备,而且二路分别接有监示输出口。复合 PAL 视频信号,这与一般摄录像机的输出相同。亮/色(Y/C)分离式输入输出接口可以减少亮色信号之间的串扰,提高图像信号的清晰度。在电路上采用了亮/色(Y/C)信号优先的措施。当亮/色信号和复合 PAL 视频信号同时供给某一条输入母线作信号源时,只有亮/色信号能进入电路,这样就保证了电路能处于最佳工作状态。

另有外接摄像机复合视频信号输入和亮/色分

家用录像机的几项

新功能

汤志成

录像机技术日新月异,家用录像机的新功能不断地开发出来,使其性能越来越好,功能越来越多,给使用者带来越来越多的方便和乐趣。下面介绍几项最新流行的录像机具有的新功能及使用方法。

1. **自动目录信号记录**:在按录像键(REC)开始录像时,或在定时录像开始时,或在OTR(即时)录像开始时,家用录像机的控制(CTL)磁头即在录像带的控制磁迹上,记录脉冲宽度变化的控制信号——目录信号。这些目录信号构成一盒录像带的目录,为下边讲到的片头扫描(ISF)和目录搜索系统(VISS)功能录上了提示信号。松下NV-L10、L15、J20、J25,日立VT-637、MT747,东芝V-94CM、95C、800SC,夏普VC-A504DT、A507D、508DT、A62DT、90ET,三菱HS-B12HD,索尼SLV-X50、X70和胜利HR-D660ED等家用录像机均具有此功能。而J25更胜一筹,它在录像过程中若按一下录像键,也能记录目录信号,并且在记录目录信号时,“WRITE”(写入)字符将在多功能显示屏上出现数秒钟。

2. **片头扫描(ISF)**:当一盒像带录有两个以上节目(如卡拉OK带上一一般就录有10个节目)时,要快而准确地找到所要观看的一个或几个节目的开头,实在不是件易事,ISF功能则使此举变得十分容易了,以东芝V-94CM为例来说明ISF的使用方法。在停止或重放时,①按遥控器上的索引(INDEX)键。②在10秒钟内按快进(FF)或倒带(REW)键,录像机即开始快进或倒带,在CTL磁头检索到带头录有的目录信号时,即自动放像5秒钟(VT-M747、NV-L15、J20、J25则放像10秒钟)。③当出现自己所希望的节目时,按放像(PLAY)键,录像机即转入放像方式。前述机型均有ISF功能,使用方法也相类似。

3. **VHS目录搜索系统(VISS)**:上述ISF是顺序检索,而VISS则是在快进或倒带时,直接到达所需要的节目的开头部分,并自动转入放像状态。此功能与录音机的电脑选曲很相似。以松下J25MC为例说明VISS的使用方法:①按放像或停止键。②按遥控器上的存储/重复/搜索(MEMORY/REPEAT/SEARCH),使“S”指示出现在多功能显示屏上。③反复按遥控器上的复位/索引键(RESET/INDEX)选择所希望节目位置的编号(如5)出现在多功能显示屏上。④按倒带或快进键,录像机进入倒带或快进方式,目录搜索开始。每跳过一个目录信号,编号显示的数字即会减1(松下L10、L15、J20、J25向前或向后最多可跳过20个目录信号)。到达所预选的位置时,即转入放像状态。上述机型和放像机VCP-KIC均有此功能。

4. **时间检索(TS)**:无论录像带处于哪个位置,只要准确地给录像机输入想要跳过的图像正常放像所需的时间(卡拉OK带上每一节目时间在带盒上已标明),TS功能便可以迅速地找到所需的位置。松下NV-L10、L15、J20、J25,夏普VC-A54DT、A507D、508DT、A62DT、90ET,胜利HT-D660ED,三菱HS-B12HD等具有TS功能。以L-15MC为例说明使用方法:①在停止状态时按遥控器上的时间检索键(TIME SEARCH)。②输入所要跳过的时间。③按快进或倒带键,当到达所指定跳过时间的录像带位置时,放像即自动开始。

5. **自动日期编印**:日立VT-M747和三菱HS-B11等录像机在收录每一个电视节目开始时,就将电视节目编号及年、月、日在录像带上记录15~20秒钟。

6. **自动定时录像准备**:松下NV-L15、J20、J25等在倒带过程中,若按下定时录像键(TIMER TEC),倒带结束后,录像机则自动进入定时录像准备状态。

7. **电视节目结束后自动断电**:VT-M747等录像机用电视节目(TV PROG)键选择电视节目时,如果电视节目结束约过8分钟,录像机将自动断开操作开关(OPERATE)而电源断开。

8. **蓝色背景功能**:NV-J25机有一个蓝色背景(BLUE BACK)开关,当把此开关拨到通(ON)位置,该机自动地将电视机屏上的杂波画面(例如录像带的无图像部分)转变为蓝色背景,给人们以悦目之感。

离式信号输入接口作键控叠加使用,在电路上也采用了亮/色优先的措施,而且摄像机不必另加外同步锁定信号。

为了便于监视加工处理后的视频信号直观效果,本机同时备有预监输出接口备接。

WJ-AVE5数字视音频混合器的使用特别方

便,我们只要按要求将电视机、录像机、激光视盘放像机、摄像机的复合PAL视频信号输出或亮/色(Y/C)分离式信号输出分别与本机上的相应接口对应连接,音频信号与话筒信号分别对应本机插孔接口,通过操作不同功能键的组合,即可获得令人满意的图像与声音效果。配文广告见第48页。

空调器新品种一瞥

文斌

随着科学技术的发展和人民生活水平的提高,空调器正逐步从办公室、工作间进入家庭,从而促进了空调技术向着省电、低噪声、多功能及微机控制等方面发展。目前,世界各国先后开发出了许多新颖别致的空调器。

冰箱式空调器:美国研制的这种空调器可避开白天的用电高峰,而将主要耗电时间转移到深夜。该空调器就象冰箱一样的工作,把大量的水冻成冰。当白天的气温升高时,它就启动一只耗电较小的风扇,让空气从冰上吹过,用这些冷风来给房间降温。

风冷式空调器:这种空调器由日本东京、东邦和大阪三

大城市的煤气公司同日立制作所联合研制的。它利用世界上首创的煤气制冷技术取代了传统的水冷式空调器,其安装面积也比水冷式空调器小一半。

桌式空调器:日本松下公司开发出的办公桌式空调器,可供四季使用。该空调器为辐射暖房式,冬季从桌体下方送出暖气,温度可达24℃左右;夏季从桌面上方吹出冷风,使伏案者头部周围的温度维持在27℃左右;在春、秋两季,空调器可送出有强弱变化的冷风。

可调节室内空气的空调器:日本最近开发的这种新型室内空调器,不仅能排除室内的灰尘、烟雾及腥臭之味,而且还能排出室内的一氧化碳、二氧化碳及氮气等。该空调器有一套完善的自动控制系统,内置氧气感知器及空气清新度检测器等,可自行调节空气中氧气的浓度。

新式空调器:日本松下冷气公司最近推出一种噪声小,所占空间少的新式空调器。该空调器成“L”型,安装后,其主要零部件和压缩机均处于窗外,且垂直向下,这样就将工作时所产生的噪音限制在室外。它还采用了固定百叶窗式热交换器和特别设计的双击式风扇,这样使空调器的重量和体积都得到了缩减。

● **家用气象空调器:**日本研制出的这种空调器,内部装有一个与温度传感器相连的微型气压测量器。它可以记录气压的变化,并将测量的数据转换成信号输入微电脑内进行演算,然后分晴、多云、阴、雨(雪)四个档次在屏幕上显示出来。微电脑的处理结果还作用于温度传感器,起到干燥空气的作用。

盐水空调器:最近美国开发出的这种盐水空调器可使吸入的新鲜空气通过盐水,在吸收其中的潮气、花

粉之类的污染物的同时,还能吸收空气中所含的热量,最后使空气和水一起喷洒,利用水的蒸发吸热性能,使温度下降到12℃。这种空调器比传统的空调器略大一些,但因它不需用压缩机,故其耗能也减少一半。

无线遥控热泵式空调器:日本松下公司最近向市场推出的这种小型分体式无线遥控热泵式空调器,其无线遥控装置带有一个液晶显示器及一个供用户使用的带有温度调节按键的操作器。使用者只要按下表示现实状态的“太热”、“太冷”或“正好”的按键,空调器就可以使房间里的温度达到要求。

储热式空调器:日本首次推出的这种储热式空调器,其内部装有储热装置,在空调器停用时能积蓄热量,一旦接通电源,就会立即送出热风。

红外遥控空调器:日本一家公司推出的多功能空调器具有加热、制冷、除湿三种功能,风量有强、弱、微三种风及自动共4种模式。除此而外,它还有室外温度输入、室内所需温度设定功能,也可以设定开关机的时间。全部功能的操作均由一个红外遥控器控制。

太阳能空调器:台湾研制的太阳能吸附式空调器,是采用氯化锂作为吸附剂,将氯化锂分散于空调器的转盘上,利用热风除去氯化锂多余的水分而变成干燥的氯化锂,同时将新鲜空气由外面输入,经再干燥、再吸收而达到冷却效果。可使室内温度约为22℃,相对湿度55%。

封面说明

本期封面所刊登产品为深圳胜利仪器有限公司近期开发生产的新型数字仪表,其主要性能、特点如下:

型号	主要特点	参考价格
VC8235	快速模拟条显示,1MHz测频,电容测量自换量程	960元
VC8045	超大屏幕显示,测频、频响10kHz。	1450元
VC8145	超亮LED显示,频响20kHz。	2250元
VC8255	精确度0.002%,25MHz测频,频响50kHz,测温准确度0.3℃,面板自校带RS232接口。	7500元
VC3010	9位LED显示,10Hz~100MHz量程,35mV灵敏度。	980元
VC3165	0.1Hz~1000Mz,等精度测量自校、周期测量。	2200元
VC3200	测频,频率比,周期,100MHz可逆计数,占空比位相差,累计、鉴相可逆计数,时间间隔,自校,IEEE-488、RS232接口。	9600元

深圳胜利仪器有限公司、胜利数字仪表厂国内经销网点及电话:天津:367490;上海:3721710;沈阳:600672;成都:335729;武昌:874777;汉口:214870;西安:741342;兰州:29788;南京:407098;北京:9019050;632302;深圳:363698-12112。

新颖别致的微波炉

崔恩仲

为了将生米做成熟饭,人们不断地变革烹调方式,对厨房灶具进行改造。然而,直至被誉为“现代厨房第一宝”的微波炉(灶)的出现,才使传统的烹调方式得到了彻底改变。随着微电子技术和传感技术的发展,微波炉工业朝着智能化、复合化和新技术化方向飞跃发展,各种新颖别致的产品不断涌现。

双门微波炉:日本三菱电器公司最近向市场推出RR-20T型双门微波炉。这种型号的微波炉将电子微波炉和恒温箱烤面包器两部分组合在一起,上半部分是一只可用来烤制面包的恒温箱烤面包器,下半部分是一只微波炉,用于加热乳制品等。微波炉的上下两部分可以同时使用,烹调方便、迅速,烹调时间可比普通微波炉缩短三分之一左右。

嵌入式微波炉:国外流行一种为现代化厨房专门设计的嵌入式微波炉。这种新式产品有单层和双层两种款式,能直接嵌装在壁内以适应现代化综合性厨房的使用需要。

电磁促激加热微波炉:日本东芝公司研制成一种附电磁炉的微波炉,它具有蒸、煮、炒、炸、煎、加热和解冻等烹调功能。这种微波炉可直接放在餐桌上,边烹调边用餐,既安全又可靠。由于应用了电磁促激加热原理,加热的炉面不会发热,不会发生烫伤或火灾。

具有制冷功能的组合式微波炉:国外将微波炉和电冰箱组合在一起,研制出具有制冷功能的组合式微波炉。从冰箱中取出的食品,可方便地放进微波炉进行解冻、烹调;烹制好的食品又能放入冰箱储存、保鲜。既使用方便、又节省占地面积。

微波灭菌炉:南京电子管厂研制成功的这种灭菌炉,使传统的消毒方法有了新的突破,这种灭菌炉彻底摒弃了传统的加热、药物等灭菌方法,利用微波产生的热量达到极高的灭菌效果。特别对小包装食品的灭菌消毒,既能保持其卫生、方便、适用、快捷的优势,又能维持其可贵的营养成分,是目前任何一种传统的食品消毒灭菌方法所无法比拟的。经这种微波灭菌炉处理的食物,维生素可保留80—100%,氨基酸、蛋白质等均不会遭受到破坏,可以提供给人们“最清洁,最放心的食品”。

程控微波炉:法国生产的程控微波炉,可按不同食品所需的不同烹调时间和方式,事先进行程序输入,使用时只要按下符合用户口味的按钮,便可方便地实行烹调过程的全部自动化。

兼备电烤箱功能的微波炉:用微波炉加工鸡、鸭、鱼、肉之类食品,遗憾的是无法使食品上色。若想使食物焦黄,必须拿到明火炉上再烤制。而广告上令人垂涎的焦红食品,无一不是虚假的模拟作品,并非微波炉的直接产物。国外有些微波炉产品在箱体的上下方装置电热管,将微波加热和电热辐射加热这两种绝然不同的方式有效地结合在一起,兼有两者的优点。用这种新型微波炉来烤制食品,热效率高、速度快、色、香、味俱佳。

交直流两用便携式微波炉:日本松下电器公司开发出一种振荡频率为2450MHz的新型高效的磁控管,将原先所需的4000V驱动高压降低到400V,因而摒弃了4公斤左右的高压变压器,只需用轻巧的低压电源即可,整机的绝缘要求大大降低。由于电路和结构得到简化,松下公司新近推出一种明显轻型化、小型化的便携式交直流两用微波炉。这种新型微波炉可以用蓄电池供电,非常适用于汽车驾驶员、旅游者和野外作业的职工。

图声指示烹调顺序的微波炉:日本东芝公司研制的ER-901J型微波炉配备有一个显示屏,能以图形和声音及时告诉用户以烹调顺序,既直观又方便。

“条形码”处理微波炉:日本夏普公司研制成功的RE-901W型微波炉,使用者只要将食谱的条形码由专用阅读机扫描后即能自动烹调。

安全无泄漏微波炉:为达到无微波泄漏污染的目的,美国采用空心扼流圈和卷边法装配式微波炉外壳新技术,使微波炉产品大大提高了安全性能。

可编程微波炉:这种微波炉能将各种烹调项目编制成程序指令存储在磁盘或磁卡片上,只需用这种专用的食谱磁盘或磁卡片插入就能可靠地自动完成全部烹调工作。

“人机对话”微波炉:日本松下电器公司研制成功一种新型智能化微波炉,它装有6英寸电视机和录像库,并具有识别与合成功能。这种微波炉具备“人机对话”功能,使用者可在电视屏上直观地选择食谱。美国利登公司的自动烹调微波炉也能进行“人机对话”,将使用者的要求信息输入后能实现烹调自动化。

“卤素烹饪”微波炉:“卤素烹饪”是迄今已知并已普遍采用的电加热烹调方式中加热最迅速、控温最有效的一种,它不仅可高速升温,并经调整后可持续在一定温度不变。“卤素烹饪”的热效率远远高于其它电加

新型跳频电台

海湾战争后, Racal 通信公司生产的“美洲虎”军用跳频电台成了抢手货,并一直供不应求。

“美洲虎”是世界上最早研制成功的跳频电台,1981年刚投入使用时,还只是单一的窄频带电台,现已发展成窄频带、宽频带俱有,垂直跳频设置和非垂直跳频设置并存的多功能、高机动性跳频电台。它融尖端的现代电子技术、计算机技术和数字技术于一体,具有很强的抗干扰、反窃听的能力。这种电台不仅通信速度快、质量好、容量大,而且体积小巧(可单人随身携带)、适应能力强、自动化程度高。它最主要的特征是,其发信设备根据实战需要和预先设置可在30~88MHz甚高频段和225~400MHz超高频段范围内进行跳跃式发射信号。也就是说,它不是固定在一个频率上工作,而是根据设置,不断地从一个频率自动跳到另一个频率上发送信息。接收端配有高度同步装置,使它能自动跟踪发信端的频率变化,同步跳频接收。这样,敌方因不知道其设置的具体频率和频率跳变规律(或时间常数),无法跟踪、捕捉、窃听或干扰其信号,从而极大地提高了通信的安全保密性和可靠性。

在海湾战争中,多国部队各军兵种之间的通信联络,从天上的直升机、轰炸机、歼击机到地上的坦克、装甲车、运兵车;从军司令部、各战斗分队、单个士兵到海军炮艇、航空母舰队等等,大都采用了这种“美洲虎”跳频电台。它有可能成为未来战争中最主要的无线电通信工具和军用电台发展的方向。

(胡允林)

热烹饪方式,因而节约能源,降低费用,加之卤素灯管本身成本又低,使整个烹饪器具具有价格低、推广普及迅速等特点。英国生产的这种新型微波炉,采用这种先进加热方式,在炉内上下加热位置都装有特制的卤素灯管。通电后利用灯管发出的红外光线,以及磁控管产生的微波束能量,共同实现高效率烹调,能获得色、香、味俱佳的效果。

超级电脑微波炉:这种炉具有数字指示装置,可以显示食品的烘烤程度。利用三个不同等级的程序储存功能,可令微波炉按预先编制的烹调程序进行自动操作,烧出美味、可口的菜肴。食品做熟后会自动关机,并发出信号。微波炉还配置一个内藏式5英寸电视机及立体声收录机,还能与录像机相连接,观赏“烹调课”之类节目,使用户在烹调时能同时收看电视录像节目或欣赏音乐,从而提高烹调兴趣。

多功能微波炉:日本家电制造商针对消费者的需要,开发出可调整能量装置、自动设定烹调时间装置、一次触摸式、高火力(300℃)及具备炒饭、油炸、搅拌、烤面包等功能的多功能微波炉。

传感器复合式微波炉:日本夏普公司生产的R-9560型微波炉是一种将温度、湿度、重量等多种传感器与微处理器相结合的高档微波炉。使用者不必设定烹调时间、功率及食品重量等,只需按动启动执行按钮,炉内综合传感器网络便会根据加热食品的种类性质自动选择最佳时间、功率、温度等档量,实现高质量的自动化加热或烹调。

小型节能微波炉:美国阿纳公司最近向市场推出了一种整机体积仅为14(dm)³,烹调省时38%的新型节能微波炉。这种小巧美观使用方便的微波炉很受人们的欢迎。

新型 AM·FM·TV 钟控收音机

刘明清

由广州某公司开发的迪桑牌CR-223TAM/FM、TV(即调幅/调频、电视伴音)钟控收音机已投放市场。

该机外形结构设计独特,新颖别致。它既适合于外出时携带使用,又可在家庭中,用耳机接收电视伴音信号。该机采用索尼公司的CXA1019P单片专用IC。

钟控收音的方法很简单,将钟控开关拨到“OFF”位置,然后打开收音机电源开关,把音量调至适中,并调好所选定的电台,最后将钟控开关拨到“ON”位置。此时收音机自动关闭,到时将会在预定的时间自动开机,同时发出30秒的蜂鸣声。

该机主要性能指标为频率范围:调幅520~1602kHz,调频88~108MHz,电视伴音2~5频道;灵敏度:调幅不劣于1.5mV/m,调频不劣于20μV/m;选择性大于10dB;假象波道衰减:调幅大于20dB,调频大于30dB;10%失真输出功率大于100mV;喇叭阻抗8Ω;电源电压为3V(用2节5号电池)。

电子信 息

全自动无线电话系统

在宁制成

东南大学和南京大桥机器厂(属中山集团)联合研制成功全自动无线电话系统,填补了国内空白。该系统为一点对多点无线通信设备,是国际八十年代发展起来的一种先进通信技术。它由一个中心台和32个分台构成可直接利用现有的双工电台组成无线电话网。如果与市有线电话网相连,可进行有线通话,实现有线与无线的双向连续通信,还可扩充数据传输和图像传输等多种功能,具有方便、灵活、高效等特点,是边远山村、哨卡、油田、矿山以及野外作业、流动单位最有效的通信工具,体积仅有进口产品的1/4,价格比国外同类产品低70%。 李相彬

热敏型高温超导红外探测器

中科院上海技物所超导课题组的科研人员采用钇钡铜氧超导薄膜,研制出高性能的热敏型超导红外探测器。利用高温超导材料在超导转变温区电阻随温度急剧变化的特点而制成的红外探测器,在波长 $\lambda > 20\mu\text{m}$ 的中远红外区域,其性能远远超过现今所有以液氮致冷或室温状态的红外探测器,具有广阔的应用前景。

此探测器在调制频率为3Hz时,其噪声等效功率已达 $7.4 \times 10^{-9} \text{ W}/\sqrt{\text{Hz}}$;当频率为10Hz~884Hz时,该功率可达 $(1.5 \sim 2.0) \times 10^{-9} \text{ W}/\sqrt{\text{Hz}}$ 。该指标已超过美国科研机构在1989年报道的同类成果的最好水平。 王秉时

X射线传真系统

对于图文传真大家比较熟悉,但对于射线传真也许还闻所未闻,最近射线传真已开始医学上崭露头角。

在现代医学中,用X射线来治病或体检已越来越普遍,越来越重要。但是这种昂贵的设备并非每个医院都拥有。最近朗曼特技术开发公司推出一种先进的叫做FILM FAX的“teleradiology”传输系统,能像传真机一样通过普通电话线传输X射线或用X射线拍摄的照片。

该系统包括一个医院用于传送片子的网络软件、一个激光扫描器和一个医生可以随身携带的监视器(它像手提箱那么大,带有5个接收设备)。通过该系统,医生在家里或其它任何有电话的地方就能用医院传输过来的片子或X射线进行透视、治疗或病情诊断。这不仅大大提高了X光机的使用率,而且也极大地方便了医生和病人。

低成本模拟式IDTV研制成功

多年来,国内外为改进现有彩电质量作了不少努力,但都价格昂贵。西安电子科技大学采用一种低价的超声延时线来实现亮色分离,设计出了新的抑噪电路和自适应电路,并采用了一些新的较廉价的器件,如宽带声表面滤波器、抑噪专用集成电路、2H超声延时线、宽带亮度延时线等,研制成功了一种低成本模拟式改良清晰度电视(IDTV)。这种电视可使电视图像中央水平方向的分辨率从320线提高到400线,垂直方向从450线提高

到500线,明显改善了亮色互串,使图像更清晰、细腻,色彩更鲜艳、逼真。 莫盘度

8.6英寸

液晶壁挂电视

夏普9E-H系列壁挂电视,采用8.6英寸的TFT(薄膜晶体管)有源矩阵驱动方式的大画面、高画质彩色液晶显示屏。它采用标准白信号方式,可得到对比度达60:1以上的鲜明图像。近44万像素(456×960)的显示屏采用倍速扫描方式而实现高清晰度。该机装有卫星广播电视调谐器,可直接看VHF、UHF和卫星广播电视节目。

吴波洋译

便携式电度表

现场校验仪

浙江海盐近期研制成XDD型便携式单相电度表现场校验仪。该机利用数字合成技术,具有较高稳定性和低失真的标准正弦波输出信号;电压、电流、功率等监视仪表全部数字化,以高亮度发光显示被测量的百分比值;采用MCS—51单片机作微处理器,直接显示用户被校表的实际误差。

仪器综合误差优于 $\pm 0.3\%$,适用于校验1.0或2.0级单相有功电度表。其主要技术指标如下:输入电源50Hz、220V $\pm 5\%$;输出电压220V;输出电流0.5、1、2、5、5、10、20A;输出功率10VA,带一块被校表;粗位调节:粗调分 $\cos\varphi = 1.0, 0.5$ (感性), 0.8 (容性)三档;细调范围 $0 \sim 30^\circ$;输出波形畸变系数小于2%;输出电压、电流及功率稳定度小于0.1%;监视仪表精度、三位半数字显示,百分值显示100.0%,其中电压220V $\pm 0.5\% \pm 2$ 个字,电流5A $\pm 0.5\% \pm 2$ 个字,功率220×5VA $\pm 0.5\% \pm 2$ 个字;配用标准表等级:0.2级220V/5A;重量小于15kg;外形尺寸:420×260×180mm³。

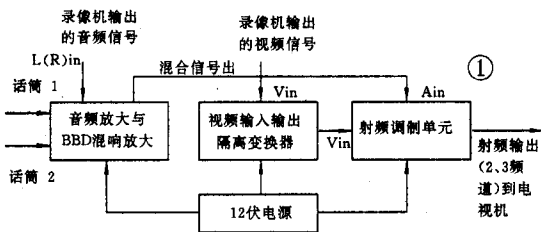
乘时

录像机卡拉 OK 伴唱机

星 榜

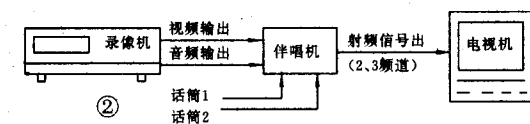
如何能花最少的钱即可让普通录像机具有卡拉 OK 功能呢？这是很多用户所关心的问题。现向读者介绍一种 XXB-1 型录像机卡拉 OK 伴唱机。普通录像机利用它再接上彩色电视机就如同带卡拉 OK 功能的录像机一样，画面和声音都直接从电视机出来，而且混响、回声的效果相当明显。

其整机方框图如图 1 所示。两路话筒音频信号经音频放大、BBD 延迟和混响放大后与录像机来的音频信号混合叠加，再送入射频调制单元的音频输入端 A_{in} 。录像机输出的视频信号经具有一定相移作用的输入输出隔离变换器后送入射频调制单元的视频输入端 V_{in} 。两路信号经射频调制单元的调制作用后，输出残留边带射频电视信号供电视机接收。



该伴唱机混响音色处理单元采用了 BBD 器件 MN3207 作延迟处理，配套时钟电路采用 MN3102。BBD 器件是一种 MOS 电路，它由许多延迟单元级联而成，一般来说，单元越多延迟时间越长。MN3207 是具有 1024 单元的 BBD 器件。每一单元包括一个小容量的高精度储存电容器和一个构成电子开关半导体场效应管。它们的作用是取样及保持，场效应管的通断由时钟信号控制，也就是说，电子开关是在与之配套的时钟脉冲发生器的时钟脉冲控制下统一动作，不断交换掷向、交替构成充放电回路，从而完成信号的延迟与传递。

在电路设计上，为了减少干扰、提高信噪比，消除大信号失真，在音频放大、混合放大与音调控制级中采用了电子滤波器的直流电源供电电路。由于电子滤波用晶体管管压降可以设计得较低，同时由于其等效电容量大，故提高了这几级的工作电压，净化了供电环境，展宽了放大器的动态范围、减少了输入杂散噪声信



号，消除了一般卡拉 OK 机的大信号切顶波形失真、使高音清晰、细腻，低音浑厚、有力，混响效果更加明显。

本机的使用也极其方便。只要按图 2 所示的方式、把普通录像机的视频和音频输出分别接到本机视频音频输入接口，而本机的射频输出接到家用电视机的天线输入，接通电源，插上话筒即可。

如用录音机作信号源时，可将录音机的左、右两个声道线路输出分别对应接本机的左、右音频输入，则本机线路将分别输出自唱及带一定扩展作用的左、右声道输出信号供放大器或其他录制设备转接。

当电视台或闭路电视系统播送卡拉 OK 节目时，可用录像机接收节目，另用视、音频输出至本机，同前一样连接便可随着唱一段。

由于采用了专用射频调制器单元、故本机的装配并不困难，只要经检查装配无误后，一般毋须调整即可工作、因此很适宜一般业余爱好者自制。如采用示波器调整，则可使 BBD 延时电路工作得更出色。

需要 XXB-1 型录像机卡拉 OK 伴唱机套件者，请看本期第 48 页配文广告。

VT-427 录像机

如何进行同步配音

日立 VT-427 录像机在录制节目时，可进行同步配音，但使用说明书内没有说明。这里向读者介绍同步配音的具体步骤：

接通录像、电视机和声源(录音机、CD 唱机或话筒等)的电源，并送入空白录像带。用音频电缆将录像机音频输入插口与声源输出插口相接，用手动或遥控方式选择录制的电视频道。如果是转录磁带，只要将放像机和录像机的视频插口相接则可。下一步是打开遥控器上的控制门，选择“g”和“O”两个按键并分别按下。这时，原设定的电视频道将不会被改变，而是在频道号(录像机显示屏上)的旁边出现红色的“SC”字样。同时，做为监示视器的电视机屏幕上将出现无声画面，表示可以开始同步配音。最后，通过话筒或是与组合音响相连，播放广播、录音带、唱片或 CD 唱片，再按下录像键，就可以为录制的节目同步配音了。如果录制电视节目时想保留电视伴音，可利用电视机选定要录制的频道。这时电视机是有伴音的，用作为声源的话筒对准电视机扬声器，就可以一边录下电视伴音一边进行现场解说，如果是转录磁带时进行同步配音，情况比较简单，将录像机音频输入插口与声源相接，将录像机视频输入插口与放像机相接，就可以任意配音。

配音完毕后，按下录像机停止键，再将录像机上的无声频道转为其他频道，即可解除同步配音工作状态。

黄 明

《无线电》

录像机——电视机

联接器

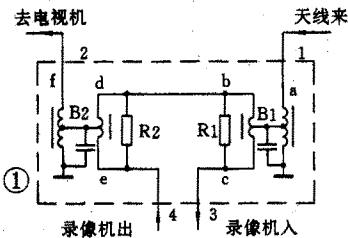
李海军 周维田

在录像机进入千家万户的同时,也给仅有一台电视机的用户在使用录像机时带来一些不便,即用电视机看录像机节目之后再看电视台的节目,必须将录像机的输出插头拔掉,改接天线馈线插头,这样拔来拔去,不但使用麻烦,而且会减少插接件的寿命。

能否有一种连接方式,既省去频繁倒换插头的麻烦,又能使信号的衰减尽可能小呢?本文介绍的由北京长安电子通讯器材服务部生产的录像机——电视机联接器就可以解决这一问题。

1. 联接器工作原理

联接器的原理图如图 1 所示。从天线送来的信号经过端子 1 进入联接器后,经过变压器 B1 均匀分成两路到 b、c 两点,电阻 R1 保证 b、c 两点间有大于

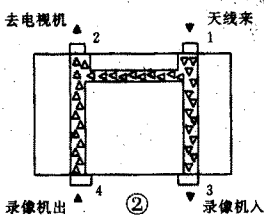


20dB 的隔离度,削弱 b、c 两端的相互影响,c 点输出的信号经端子 3 送到录像机的输入端,为录像机收录电视

节目提供信号。另一路 b 点输出的信号经 d 点,再通过变压器 B2 送到 f 点,经端子 2 送到电视机去,即可用电视机收看从天线送来的节目。b、c 两点信号比 a 点衰减 3~4dB, f 点又比 d 点衰减 3~4dB,因此电视信号将被衰减 6~8dB。录像机的输出信号经端子 4 进入 B2 的 e 点,经变压器耦合从 f 点送到电视机,这时只要电视机调到录像机相应的输出频道上,即可看录像节目,电阻 R2 保证 e、d 两点即录像机信号与由天线来的信号之间有 20dB 的隔离度,减小两路信号的相互影响。

2. 使用方法及注意事项

该联接器结构示意图如图 2 所示。将电视天线馈



线接到联接器的 1 端(天线输入端),联接器的 2 端用馈线接到电视机的天线输入插孔,即可收看电视台的节目,然后

将联接器的 3 端及 4 端分别接到录像机的输入端(RFIN)及输出端(RFOUT),只要开启录像机,将电视机调到与录像机相应的输出频道,不用倒换任何插头,即可收看录像节目。如果想同时录制并收看电视台的同一节目,只要按下录像机的录制键,并将电视机调到相应频道即可。也可以在录像机录制甲电视台节目的同时,用电视机收看乙电视台的节目,而且都不用倒换插头。由此可见,一个小小的联接器,省去了频繁倒换插头的麻烦,使用十分方便。

该联接器较好地解决了录像机、电视机及天线间的连接问题,但是电视台的信号经联接器后,约有 6~8dB 的衰减,因此在远离电视台的弱场强地区,需将信号放大处理(如加天线放大器)后才能使用,否则效果不好。

本联接器配有成套的馈线接线及插头,不需用户自己配线,只要照图接好即可,切不可将线端接错,以致达不到收看效果。

消除高音喇叭自扰噪音

黄彩生

农村有线广播收转中央、省台节目时,有时喇叭会发出一种“咔咔”声,并随着扩音机输出信号的增大而增大,直接影响收听效果。这种现象往往在高音喇叭更换音膜以后出现。

这是因为音膜没有准确地装入磁槽的中心位置,或更换了不合套的音膜,使音膜线圈在电信号的作用下起振,与内外磁钢摩擦相碰产生电火花。电火花存在着一定的发射性,它能通过传输线直接反馈到接收机,形成明显的噪音干扰,且干扰频带较宽,约在中波段的 550kHz~1200kHz 间,低端尤其显得突出。音膜焊接引线过长或振动垫太薄都有可能与磁钢相碰产生火花而形成自干扰现象。这种故障除使音响达不到应有的播放效果外,还会由于音膜线圈在磁槽中长时间摩擦,造成匝间短路,负载电流增大,严重时烧毁喇叭、变压器和损坏扩音机。

出现上述干扰现象时,可采取一路路下闸试听的办法,尽快找到故障喇叭,然后进行修理。检修这种故障喇叭更换音膜时必须注意配套。音膜放入磁槽中,四周内外要有相等的间隙。音膜装入后可移动套盖和调螺栓,配合采用万用表欧姆档瞬间测量试听的方法,进行反复调试,使音膜发出“咯咯”声,且最大为止。音膜调整后,不妨在广播机房收音试听一下,认可后再去安装。

彩电逃台故障分析与检修

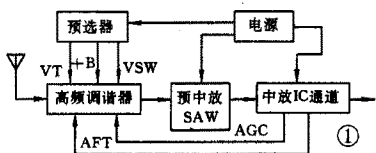
● 陈雪培

在彩色电视机的修理中,逃台(频率漂移)故障占有一定的比例。由于逃台故障所产生的现象比较复杂,涉及的电路也比较多(见图1),因此对于初学者或业余爱好的修理人员来说,往往感到无所适从,难以下手。其实只要在实践中多善于总结,看起来似乎比较复杂的故障现象,也还是有规律可循的。现将彩电常见的逃台故障归结成以下6个方面。

一、所有频道都逃台

故障特征:当所有的频道(包括VHF、UHF频段)都调谐正确后,不管收看那一频道节目,都会随着时间的延长而出现逃台,彩色图像及伴音随之消失。重新调整后,收看一段时间故障现象又会重复出现。

原因分析:此故障是由3个频段的公共部分所引



起,其原因是高频调谐器得不到合适稳定的工作电压,使得高频调谐器内的本振频率发生漂移,使输出的中频信号偏离了中放通频带的范围。此故障一般来源于以下几个方面:(1)调谐电压VT供电电路有问题;(2)高频调谐器损坏;(3)预选器(选台系统)有问题;(4)电源供电系统。

判断检修:电压测量跟踪法是检修彩色电视机逃台故障最常见也是最有效的方法。具体做法:将电视机的VHF、UHF频段调谐到当地电台,在彩色图像伴音正常稳定的情况下,用万用表测下送到高频调谐器各引出脚的直流电压值。等到开始逃台时再对原先所测的电压复测一遍,记下并对照第一次测得的电压值。看哪一种电压发生了变化。例如第二次测得的VT电压比第一次测得的VT电压降低或升高了,说明故障是由VT的变化引起的。下一步区分是高频调谐器内故障还是VT供电电路出问题,可将高频调谐器的VT输出脚与印制板脱离,然后再测VT电压。如电压依然降低或升高,则说明VT的供电电路有问题;反之,如VT电压回到第一次测得的正常值,则可判断为高频调谐器有问题。此时可进一步测高频调谐器VT引出脚对地的正反向电阻值,定会有漏电现象。一般常见于高频调谐器内变容二极管漏电(概率最

高),电容漏电或高频调谐器的印制板与地之间积尘而导致漏电现象。如测出其它电压有问题,压缩寻找故障的方法同上。

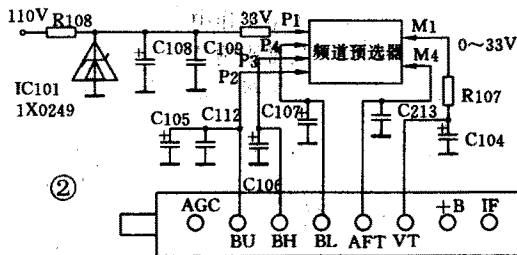
故障实例:一台凯歌4C4701型彩电,开机后约十多分钟后逃台(UHF频段),但在VHF频段间隔时间要长一些(约二、三十分钟)。用上述方法监测高频调谐器各引出脚电压(见图2),发现除调谐电压VT降低并有不稳定现象外,其它各端子电压均正常,说明逃台是由VT电压跌落与不稳定所造成的。将高频调谐器VT端子与印制板脱离,印制板上所测得的VT电压仍是第二次所测时的情况,说明问题不在高频调谐器,而在VT的输送电路上。拔去P插头,断开频道预选器以后的电路,测得IC101(33伏稳压器)两端电压在30伏左右不规则漂动。显而易见,故障出在IC101(可能性最大)或C108、C109上。经查为IC101反向漏电。调换一只IX0249CE,故障排除。对于业余修理人员来说,如果手头无原型号稳压器,可用其它彩电上用的30伏稳压管代之。

二、个别频道(段)逃台

故障特征:接收VHF_L(甚高频低端)、VHF_H(甚高频高端)、UHF(超高频)时,其中一个频段的电台逃台。例如甚高频段接收正常,超高频段的电台逃台;或超高频段接收正常,甚高频段或甚高频段的高、低端之一端逃台。

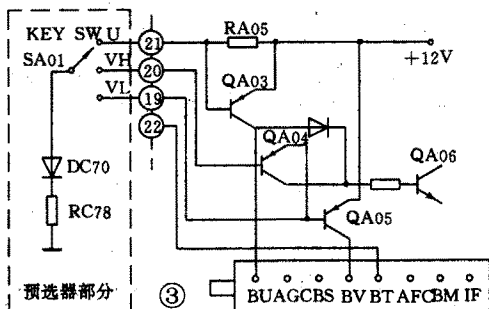
原因分析:与上面讨论的全频段逃台相比较,此故障比较容易压缩。因为只要大部分或部分频段接收正常,说明中放通道、电源电压及3个频段的公共部分均正常。问题通常来自:(1)故障相应频段的切换电压电路有问题;(2)高频调谐器故障。

判断检修:上面介绍的电压测量跟踪法适用于各种类型的逃台故障检修。但此时监测应有所侧重。比如UHF频段的电台要逃台,则可重点检查BU电



压。如在监测时发现 BU 异常,还是用前面介绍的方法来区分故障发生在前(线路)或后(高频调谐器)。如果 BU 正常,则故障在高频调谐器。通常是高频调谐器内 UHF 部分的本振级变容二极管、电容漏电所致。变容二极管或电容漏电,一般在监测 VT 时也能反应出来。倘若 BU 及 VT 均正常,则为高频调谐器 UHF 部分的晶体三极管性能不佳。当判断为高频调谐器有问题时,可用一只好的代之,在确定为高频调谐器损坏后,再对换下的高频调谐器进行修理。

故障实例: 一台东芝 HC47—Ⅲ型彩电,接收 UHF 频段电台逃台。按上述方法作针对性监测,发现高频调谐器的 BU 端子电压在 8~10 伏变化(见图 3)。由图 3 分析可知,高频调谐器频段电压的切换是通过 QA03~QA06 配合预选器 KEY SW 来实现的。以 BU 电压为例,将预选器 SA01(八键之一)拨至 U,QA03 基极偏置接通,QA03 饱和导通。12 伏工作电压经 QA03 加到高频调谐器的 BU 端子,高频调谐器内的 UHF 部分通电工作。现测得 BU 偏低 2~4 伏,而



QA03 发射极电压正常,根据 QA03 发射极和集电极之间电压变化的情况分析,可初步排除高频调谐器故障。其理由是,在 QA03 正常饱和导通的情况下,如果高频调谐器 BU 端内部因漏电而使其 QA03 集电极电压下跌的话,其发射极电压也会跟着下跌。但现在的情况并非如此。分析有两种可能:一是 QA03 基极偏置有问题致使 QA03 退出饱和区,二是 QA03 管子本身有问题。经查 SA01 常接点至 QA03 基极通路及 SA01 常接点至地支路均正常。拆下 QA03,用电阻 R×10kΩ 档测得集电极与发射极之间的反向阻值在漂动,说明该管在实际加电工作中稳定性太差,才使 BU 失常影响了 UHF 频段的正常工作。由于手头无同型号管子,用一只 3CG23 代换,故障排除。

三、转换频道时逃台

故障特征: 所有的频道都可以调谐,但偶尔有的调谐点难找,收看

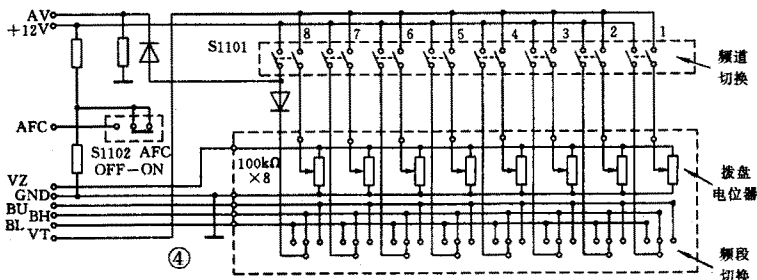
过程中在要转换频道时发生逃台。即原来调好储存的节目找不到或一出现就逃掉。

原因分析: 这种故障大多发生在用久了的推式(按键式)预选器的彩色电视机中,其实质还是在转换频道时加到高频调谐器的工作切换电压或调谐电压发生了变化(对某一频道的原调谐电压而言)。故障一般来自以下两个方面:(1)频道切换开关;(2)拨盘(预选)电位器。

判断检修: 碰到这种故障最好先询问一下用户,问其家中是否烧煤炉,电视机所处环境是否潮湿或尘埃较多。因为电视机常处于这种环境,开关接点容易氧化、积尘,导致接触不良和漏电。在实际检修中发现,产生这种故障的机器一般都使用在几年以上,且为煤气污染与环境潮湿者居多。怎样区分故障是由频道切换开关还是拨盘电位器所引起,可采取下列方法。

将频段切换开关放置 V_L、V_H、U 的任意一档(见图 4),用万用表监测高频调谐器 VT 端子电压,按下频道切换开关 S1101,例如第一档,缓慢均匀地来回调节与 S1101 第一档相对应的拨盘电位器,看监测的 VT 电压是否平稳(而不是跳跃)地从 0~30 伏(低→高→低)之间变化。如果监测的 VT 电压很平稳地随拨盘电位器的变化而变化,则说明拨盘电位器接触良好。反之,如果监测的 VT 电压在某一段或一定范围内不规则地跳变,则说明拨盘电位器接触不良。需要拆下来修理或更换。其它档的拨盘电位器检查法同理类推。

检查频道切换开关是否接触良好的办法也是用电压(频段电压和调谐电压)监测法。即按下 S1101 任何一档,还是以第一档为例。调节第一档拨盘电位器至电台出现或取几个电压参考点(5、10、15、20、25 伏可任意选择),记下电压表读数,按 S1101 的其它任何一档,目的是使第一档弹起使开关断开。然后再按下 S1101 第一档,正常情况下不出现逃台或记下的电压参考值不会改变。这样反复多次,如果发现逃台或记下的 VT 电压参考值和切换电压降低了,则说明频道切换开关 S1101 接触不良,即开关接点接触电阻增大,需拆下检修或更换。当然用电阻档测其开关的通路情况是否良好也可作出判断。其它档的频道开关检查法



康艺 20 英寸遥控彩电典型故障 4 例

王学东

例 1 故障现象:电视机有时跑台,在收看中常出现失色现象,特别是收看 U 频段此现象更为严重,AFC 控制开关不起作用。

分析与检修:该故障可能与 AFC 电路,高频头和预选器有关。开机检查预选器输出调谐控制电压,该电压一直比较稳定,而 AFC 控制电压的波动较大,说明高频头混频输出的中频载频不稳。测量高频头压控调谐电压 VT,发现该电压有轻微的波动,因该电压是高频头内调谐放大器和本机混频振荡器变容二极管的压控电压,该电压波动会引起变容二极管容量的变化,而造成高频头内调谐槽路失谐而引起失色及跑台。具体检修方法如下:把高频头拆下,在高频头 VT 端与接地端外加一个 20~30V 的直流检查电压,在电源正极连线中串入一个 20k Ω 左右的保护电阻和一个直流微安表(用万用表最小电流档代替),电源负端直接接高频头接地端,然后加电检查,发现 VT 端对地有不同程度的漏电流(正常时漏电流在 4 微安以下)。打开高频头屏蔽盒盖,用一个小单刀片采用分段开路压缩法进行检查,一般很快能找到漏电电容和损坏的变容二极管。曾检修过数台同类高频头故障的电视机,多数都是 VT 支路高频滤波电容漏电或者是某个变容二极管反向漏电变大,有些漏电电容器在外部能看到一条细黑线,可用放大镜直接找出。找到确定的漏电元件后,用相同元件替换,故障即可排除。

例 2 故障现象:在个别频道转换时,出现锁不住台现象,微调该频道预选器微调电位器,图像能恢复正常,再次转换频道时,还出现上述现象。

分析与检修:开机检查,在转换频道时,高频头压控电压 VT 变化正常,BU、BH、BL 外部频道转换开关

同理类推。

故障实例:一台日立牌彩电,据用户反映当在收看过程中要切换到 8 频道(当地上海台)时,8 频道图像一出来就逃掉。有时要重新调一下后才能收看,但稳定的时间不长。根据以上介绍的方法监测 BH 正常(见图 4)。当监测到 VT 时(高频调谐器端),表针摆动异常。将高频调谐器 VT 端与印板脱离后仍见表针摆动,说明问题出在 VT 供电电路上,但由于其它频道收看正常,因此 30 伏(图 4 中的 VZ)必定正常。问题出在收看 8 频道档的 VT 分压电路(频道切换及拨盘电位器)上。检查预选器,发现 8 频道(BH 或 VH 频段)的调节

三极管 Q101~Q103 工作也正常,但 BH 端在 VL 段和 U 端工作时有一较小残留电压,约 1V 左右。检查 D101(1N4148)二极管正反向电阻,阻值正常。断开高频头 BH 外部连线,该漏电压仍存在,说明故障是高频头内部串漏产生的。在 BH 端与地之间并入一个 2k Ω 电阻和一个 1000pF 瓷片电容器,开机检查,故障消失,但在调台时发现从高频段至低频段调谐时,调谐灵敏度不高,高频头 VT 电压跟踪较慢,常出现过调现象。检查 VT 电压稳压输出三极管 Q104、二极管 D102 均正常。根据电路图分析,该现象可能是 VT 压控电压放电回路时间常数较大,高频头 VT 电压跟不上预选器调谐控制电压的变化引起的。在 VT 端与地之间并入一个 180k Ω 的电阻和一个 1000pF 的小瓷片电容器,开机调试检查,彩电调谐正常。故障排除。

例 3 故障现象:机器面板频道按钮和音量调整按钮都不起作用,但用遥控器控制正常。

分析与检修:从现象上看故障可能是 S001~S004 按钮开关或手动控制电路部分有故障。打开机盖,测量 S001~S004 小按钮开关,在按下开关时,按钮两端应为导通,但此时测量开关两端为开路,拆下小按钮开关,发现内部接触不良。该开关接点是一平头橡胶锥,平头橡胶头为按钮接点,橡胶平头外涂导电层,该导电层在使用中逐步磨损,从而使开关失去作用。该小开关价格不贵,但市场上很难买到。笔者用下述方法进行修复:首先将一支 4B 的铅笔芯压研成细粉,然后与一、两滴乳胶混合,制成导电胶,再把调好的导电乳胶涂在开关胶圈的接点上,待导电胶凝固后,再测量其开关性能,一般失效的小按钮开关都能修复。重新焊好 S001~S004 开关,开机检查,手动控制频道转换正常,

在 S1101 的第 3、第 4 档上进行。再将 S1101 的第 3、第 4 档相对应的频段切换开关分别拨至或调谐 V_L 和 U。发现 VHF $_L$ 和 UHF 同样也逃台,所监测的 VT 也有摆动现象。因经开关 S1101 转换的频段切换电压均正常,故可基本排除 S1101 故障。问题只能出在第 3、第 4 档所对应的拨盘电位器上。将此组件拆下,一边调节电位器,一边将酒精注入加以清洗,用吹风机吹干后再喷注少许清洁润滑剂。将清洗修理后的拨盘电位器组件重新装入预选器。再用第 3、第 4 档调谐任何频道都不再发生逃台现象。

(未完待续)

开关电源故障的逐级检查法

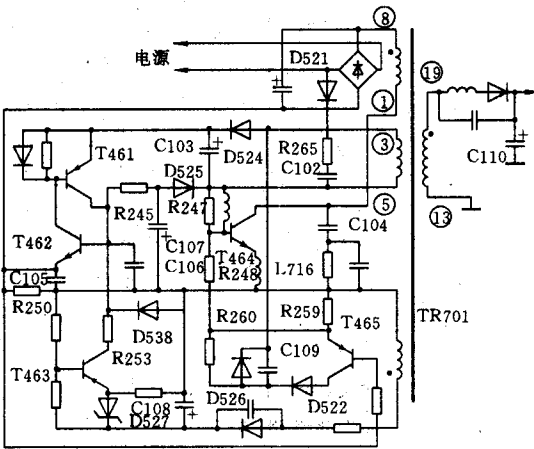
●李琛

逐级检查法是电子线路故障寻找的基本方法之一。根据信号流向、各工作级的功能、元器件的工作点即可准确、迅速地找出故障点。但是,对于开关电源,这个方法就显得无能为力了。因为开关电源电路结构复杂,各级相互牵扯,一个元件有问题,可能会使整个电路无法工作。常有这样的事,一通电,还来不及观察,元件就已烧坏,甚至一烧一串。维修者常常战战兢兢,对所有元件逐只检查。这种修理方法费时费力,即使修好了,也可能狂拆了不少元件,还将线路板搞得一塌糊涂,维修者为此头疼。对于开关电源能否象一般电路那样,也采用逐级检查法?这正是本文所要阐述的。如前所述,开关电源具有结构复杂、各级之间相互牵扯的特点。针对开关电源的这个特点,整机通电检查一般是行不通的,但是可以逐级通电检查。只要每一级的故障都排除了,整机也就正常了。因为不是整机通电检查,就必须使用直流稳压电源对局部电路提供工作电源(或检查电源)。稳压源应具有过流保护。因为仅用于检查,对电压、容量没有必须要求。本文以“德律风根”彩电电

源为例,说明如何使用这个方法检查开关电源。

检查之前,应将电源电路的工作原理弄明白,确定分哪几级,哪些步骤检查,检查中正常时应该是什么现象,故障时应该是什么现象。下面就先从分析电路原理入手。

“德律风根”彩电开关电源原理如图所示。其主负载使用正向式,即开关管 T464 导通期间向主负载供电。电源开关接通时,利用交流电源负半周(与一般电视机电路不同)通过 D521、R265、C102 向 T464 基极提供启动电流,基、射间有正向电流通过,开关变压器 TR701 初级绕组⑧、①获得⑧端为正的电压,使得绕组⑤、③感应到⑤端为正的电压。该电压经由 R247(L715)、T464be 结、R259、R260(T465ec 结、D522)、D526,使 T464 由正反馈迅速饱和导通。主负载及控制部分的 C108 上建立了电压。T464 导通以后,TR701 的激磁电流呈直线上升,而 T464 基极激励电流却有限,当 TR701 初级总电流大到 T464 集电极可能提供的最大电流时,TR701 各绕组电压极性改变,绕组③、⑤极性,③为正,T464 基射之间形成一个反偏电压,正反馈再次产生,T464 很快截止,C109 加速了这个变化。绕组③、⑤与其它次级绕组极性不同,开关方式为反向式,即 T464 关断后利用 TR701 激磁电流向 C103 充电。因此,T464 截止后,C103 上获得电压,C103 上的电压成为控制部分的工作电源之一。T464 关断以后,TR701 激磁电感的储能主要向 C103 转移,同时电源与 TR701 ⑧、①两端负的感应电压相叠加对 C104 充电。当 TR701 激磁电感能量全部转移到 C103 后,激磁电流为零。C104 上的电压又通过 TR701 激磁电感,C103 等效负载向电源放电。当 C104 上的电压等于电源电压后,C103 等效负载由于 D524 反偏而脱离 TR701,C104 就与 TR701 激磁电感产生自由振荡,约 1/8 周期,C104 上的电压变化到零,这时并在 T464c、e 两端的阻尼二



此方法比较简单实用。

例 4 故障现象:收看电视正常,在转换频道时,屏幕为满屏黑白斜条,即行、场均不同步。微调一下该频道微调电位器旋钮或重新插拔一下电视机天线,图像都能自行恢复正常,但更换频道后,故障又重复出现。

分析与检修:该故障容易使维修人员误判为遥控控制电路、AGC 电路和高频头的故障。笔者在检修此机时,先检查高频头电路,正常,再检查控制及高频头外部电

路,也正常,但发现 AFC 电压不正常,分析 AFC、中放集成电路及外围元件可能有故障,测量中放集成电路(TA7680AP)各脚电位,当表笔触及 7、8、16、19 脚时,图像能自行恢复正常。TA7680AP 集成电路的 7、8 脚为中频信号(IF)输入端,16、19 脚外接自动频率控制电路的鉴频 LC 槽路,分析可能是该 LC 槽路损坏,更换 38MHz AFC 调谐槽路,故障排除。此类故障多数与 AFC、中放调谐槽路有关,在检查中可直接从中频电路入手,一般可很快找到故障点。

极管(原图中未画出)导通,TR701⑧①绕组两端又承受了电源电压,⑤③绕组出现同相电压,正反馈再次使T464导通。当电路进入稳定状态以后,T464导通的机理也是如此。而开关管的截止,稳定状态以后就不能再靠开关管集电极电流的饱和来控制。如果依然靠它控制,一方面输出电压不稳,开关管参数对电路影响大,另一方面开关损耗大,效率低。稳定状态时,该机使用T461、T462、T463及其外围元件控制T464截止,也就是控制T464的导通时间。T463及其电路一看便知是一个稳压环节,D527为电压基准。T461、T462构成模拟可关断晶闸管。稳定状态时,若T464处于导通状态,其逐渐上升的射极电流经由L716、C105、R250组成的积分电路,并经C106耦合加到T462基射之间,当电流增大到一定程度,T462有电流通过,T462与T461具有正反馈关系,使得两只管相互激励迅速导通。这两只管子的迅速导通使得C103上的电压以反偏方式施加到T464的be结之间,使得T464截止。T461、T462的导通又使得C103对C107充电。当T464截止以后,C107上的电压经由R250、R245反偏施加在T462be之间,使T462截止,T461亦截止。T463的集电极电流与C108上的电压高低有关,即跟主负载电压有关。C108上的电压越高,T463集电极电流也越大,使得C106上电压上升越快,T462导通时刻提前,缩短了导通时间,起到稳压作用。D538为一个多只串联的二极管,利用正向特性组成低压稳压管,用以保护T462的be结。T465构成串在T464基极电路内的可变电阻,它受控于T464的射极电流,因而具有正反馈性能,有利于T464的导通、关断。

弄清楚主要工作原理后,即可逐级检查。该机可分为负载、控制部分,开关管及集电极元件、开关变压器4部分。检查也应按这个顺序进行。

负载部分的检查很简单,就是直接将直流稳压源输出按极性并接在负载的滤波电容上。如图中的C110两端。如果负载有短路,稳压源的输出电流会很大,甚至处于过流保护状态。应注意输出电压不要高于实际工作电压。其实,很低的电压就可测出是否短路。

控制部分需要两组独立的直流稳压源。将一个稳压源按极性接在C103两端,令其电压为 U_1 ,另一个稳压源接在C108两端,令其电压为 U_2 。先用电压表测C107两端的电压。调整 U_1 为4.9伏左右。逐步增加 U_2 ,电压低时,电压表指示应为零。当 U_2 升到约20伏时,电压表指示应约3.4伏。降低 U_2 ,约19伏时,电压表指示应缓慢下降。根据以上原理分析,说明稳压基准环节、模拟晶闸管均能正常工作。再用电压表测开关管T464的be结电压,电压表正表笔应接e端。重复上述过程。当 U_2 低于19.2伏时,电压表指示应为零,当 U_2 高于19.5伏时,电压表指示应为4伏。这说明反向截止电压

可以加在开关管be结上,控制部分正常。如果不是如上所述的现象,就说明该级有问题。根据现象,进一步检查已经不是什么困难的事了。

开关管及集电极元件(C104等)的检查,可以通过由电源插头两端输入一低的直流电压的方法检查。这个电压约5伏。如果有短路故障(元件击穿),稳压源输出电流会很大,甚至过流保护。当然工作频率部分出故障,也会有这种现象。进行这项测试时,最好将消磁线圈插头拔下。

判断开关变压器是否有短路故障也是修理中的难事。开关变压器绕组直流电阻很小(如“德律风根”开关变压器初级绕组电阻仅0.6欧姆),用测电阻的方法不好判断。开关变压器过热损坏的现象也不象工频变压器那样明显,外观看不出。对开关变压器是否有故障的测试可采用下述方法。在开关变压器次级电压最高的绕组的滤波电容两端接电压表观测,比如该机可测C110两端电压。接通电视机电源开关,直流稳压源输出20伏左右,其输出一端接电视机电源插头的一端,另一端在电源插头的另一端擦碰,模拟产生一开关信号,此时电压表指示约2伏。当绕组短路时,这个电压会没有或极小,稳压源的输出电流也会变得较大。由于“德律风根”机启动电路的特殊结构,测试中应倒换稳压源极性,以免由于极性问题的使得开关管得不到启动电流而造成误判。

以上检查中稳压源的输出电压除控制部分应按原理图中要求的正常工作电压输出外,其余部分的检查应逐渐加大电压尝试,以使得检查既安全,现象又明显。

开关电源原理结构多种多样,逐级检查的具体方法也不尽相同。但是只要吃透电路,采取合理的措施,再相配以其它检查方法,就会做到快速、准确、安全地排除故障。

维迪通彩电

散焦应急修理

一台维迪通22英寸彩电图像模糊不清,怀疑显像管管座聚焦极氧化漏电所致,但用无水酒精清洗、烘干后毫无改善。调节机内倍压整流盒上的聚焦电位器至电压最大位置,图像稍有改善,由此可见是聚焦极电压不足,故障有可能出在倍压整流盒内,但该盒密闭无法修复,且很难买到新品。因此试着在聚焦电位器的接地端串入一只3W、22k Ω 的高压电阻,经稍微调整聚焦电位器,图像即达到清晰状态。该机经这样处理后已观看一年,再未发生散焦现象。

张文华

《无线电》

星球 XQ9018 音响 故障检修

● 蒋秀欣

一、无声故障检修

目前高档音响多设有频谱显示功能，在检修无声故障时，可借此判断故障部位。机内信号的走向为：从前置放大或收（拾）音板输出的音频信号，经功能开关转换后，由电容耦合至音调调节板。一路输出给功放级放大，并推动音箱；另一路则输出给频谱显示驱动电路，显现节目内容中的频率成份。在检修无声故障时，如果有交错变化的频率显示，则说明小信号放大电路、功能开关、音调调节等电路工作正常，故障出在功放级及供电电路，反之，则应检查小信号处理及信号转换电路。

图 1 为星球 XQ9018 电源功放原理图。

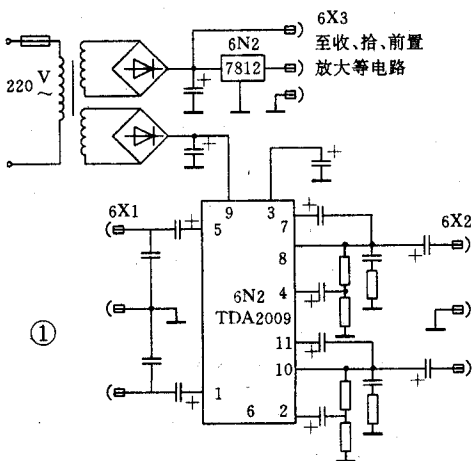
例一：走带及频谱显示正常，但两声道均无声。首先检查功放级，测 6N2 各管脚电压，发现⑧、⑩脚无电压，其余各脚基本正常。断开⑧、⑩脚，测外围阻值，无短路现象，判断⑧、⑩脚无电压系块内故障所致，更换 TDA2009，开机工作正常。

例二：走带正常，但无声音，亦无频谱显示。初步判断故障出在小信号处理电路，原因可能是：(1) 功能开关接触有问题；(2) 6N2 无输出电压，收、放各电路不能工作；(3) 音调调节电路有问题；(4) 收、放电路同时存在故障。首先对易损件 6N2 进行检查，发现输入端电压正常，输出端却无电压，更换 7812，开机工作正常。

二、收音有“喀啦”干扰声故障检修

图 2 为星球 XQ9018 音响录音原理图。

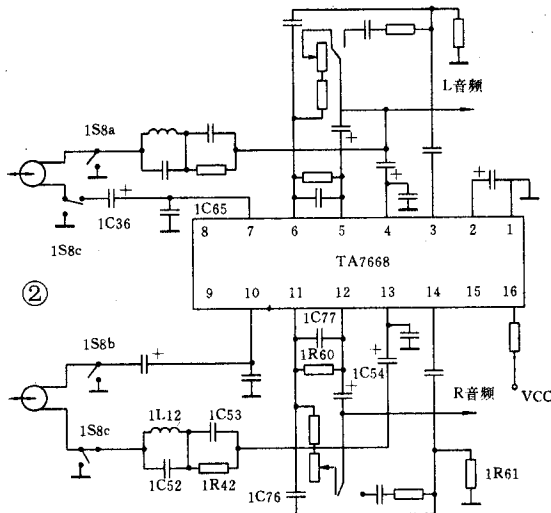
故障分析与检修：收、拾音正常，只是收音有干扰，



说明故障出在收音特有电路，即 TA7668 及外接元器件和相应开关上，可用断开法依次断开⑫、⑩脚，若收音消失，干扰声也消失，则说明干扰源在断开处之前，反之在其后。

例一：两声道均有较大的“喀啦”干扰声，首先测量 TA7668 各脚电压，若基本正常，接着用断开法先断开 TA7668 音频信号输出端⑫脚，右声道收音消失，“喀啦”声也消失；再断开音频信号输入端⑩脚，左声道收音消失，但仍有较大的“喀啦”声。因此，初步判断干扰源在⑩脚之后，⑫脚之前，而这之间的元器件仅有 1C77、1C76、1R60 及 TA7688。又由于两声道均有干扰声，故此，故障又很可能在相应的公共部分，那就是 TA7668 集成块，更换 TA7668，故障即消失。

例二：仅右声道“喀啦”干扰声。用同样方法断开右



声道的音频信号输出端和输入端即⑤、⑦两脚，当断到⑦脚时收音和干扰同时消失，估计故障出在此之前。首先断开 1C65 检查，发现此时收音正常，干扰声消失，更换 1500pF 电容后，开机工作正常。

三、不录音故障检修

故障现象：收音正常，不能录音，但能抹音。

故障分析与检修：该机采用 TA7668 为前置放大电路，录音电路只是在收音电路的基础上，通过录放开关转换，为 TA7668 内部的录音放大电路提供通路，由 TA7668⑬脚的外接 1C54、1L12、1C53 等组成一回路，别无区别，故可判断故障出在 TA7668 或⑬脚外接元器件上。首先测量录音状态下 TA7668 的各脚电压，均有较大幅度的摆动，断开⑬脚，再测其空脚电压，上升为 4V，虽偏高但稳定。接着测其它各脚，电压均恢复正常。进一步检查 1C54、1L12、1C53 等⑬脚外接元件，均未发现异常，由此判断故障出在 TA7668 本身，更换后故障消失。

360W 高保真音频放大器

● 钟伟波

本文介绍一个 360W 音频放大器,大家只要按图选件装配无误即可达到原设计指标,整机电路如附图所示。

本放大器前级采用 NE5532 作前置放大及音调控制,功率输出级采用 STK3100 I IC,电源部分采用三组互相独立的电源。下面逐一介绍:

一、前级放大器

一套完整的高保真重放系统,要求能把各种各样的信号源(唱机、调谐器、激光唱机、线路输入、卡座、话筒)的输入信号完美准确地传输、控制和放大,并且输出足够的信号电压去推动功率放大器工作。前级放大器属小信号放大器,对各项性能指标要求很严格,因此要综合考虑各种因素,用运算放大器集成电路装制前级放大器最为简便实用,电声性能指标也容易得到保证。

本机前级设计共分:话筒放大器、唱片 RIAA 均衡放大器,平直线路十倍放大器及音调放大器。除话筒放大器使用 TL082 外,其余放大任务由 NE5532 完成。

在前置放大器中,唱片 RIAA 均衡形式应确保唱片高质量重放,即保证信噪比高,互调与谐波失真低,转换速度高,动态范围足够大,均衡特性偏差小等传输放大特性。尽管用“运放之皇”装制负反馈(NF)型唱片均衡放大器的速率高达 $9V/\mu S$ 以上,但还是会有较严重的瞬态失真,尤其是高频段,听感不甚理想。而本电路采用的负反馈与阻容衰减混合式(NF-CR 式)均衡放大器是将 $20\sim 1000\text{Hz}$ 频段用负反馈(NF)方式进行低频段均衡处理(由 IC2 担任),充分发挥负反馈型均衡放大器谐波失真低和信噪比高的优良特性。用阻容衰减方式处理 $1\sim 20\text{kHz}$ 高频段,高频段取消了负反馈网络,对瞬态响应及提高转换速率非常有利。

平直十倍线路放大器也由 NE5532 担任,线路放大器不需要考虑各种频率均衡措施,只要将电平提高到足够幅度去推动功率放大器即可,但要求频响范围足够宽且平直,不含各种人为因素,确保信号源的原汁原味。

话筒放大器由 IC1(TL082)完成,音调放大处理电路原理简单,在此不作介绍。

二、功率放大器部分

本功率放大器采用了最新设计的绅泰康牌混合集成电路—STK3100 I,其输出功率为 $100W+100W$ 。本电路已设计有 BTL 电路配接端,组成 BTL 电路非常方便。当组成 BTL 电路时输出功率可达 $360W$,频响: $10\text{Hz}\sim 200\text{kHz}$,失真度: 0.01% ,电压极限:最低 $\pm 12V$,最高 $\pm 50V$,推荐工作电压 $\pm 35V$,功率输出级为具有电子管特性的场效应管。

STK3100 I 采用两组各自独立的电源供电,从而避免因电源的关系使放大器的功率输出级及驱动级互相影响。

在电源系统中电源滤波电容器上会有充放电电流的起伏变化(大功率输出时变化更大),由于此充放电电流会随着音乐信号的低频成份而变,从而使音乐信号及其相移不断地变动,会使人感到音质有混浊感,原因之一就在于系统中产生了多种多样的稳态失真和瞬态失真。其中的“哼”声失真和互调失真是引起音质不纯净的主要原因之一,采用两组互相独立的电源可以彻底消除这种影响,从而使放大器在实际聆听时感觉高音清晰,中音明亮透彻,低音则刚劲浑厚,丰满圆润,丝毫不拖泥带水。

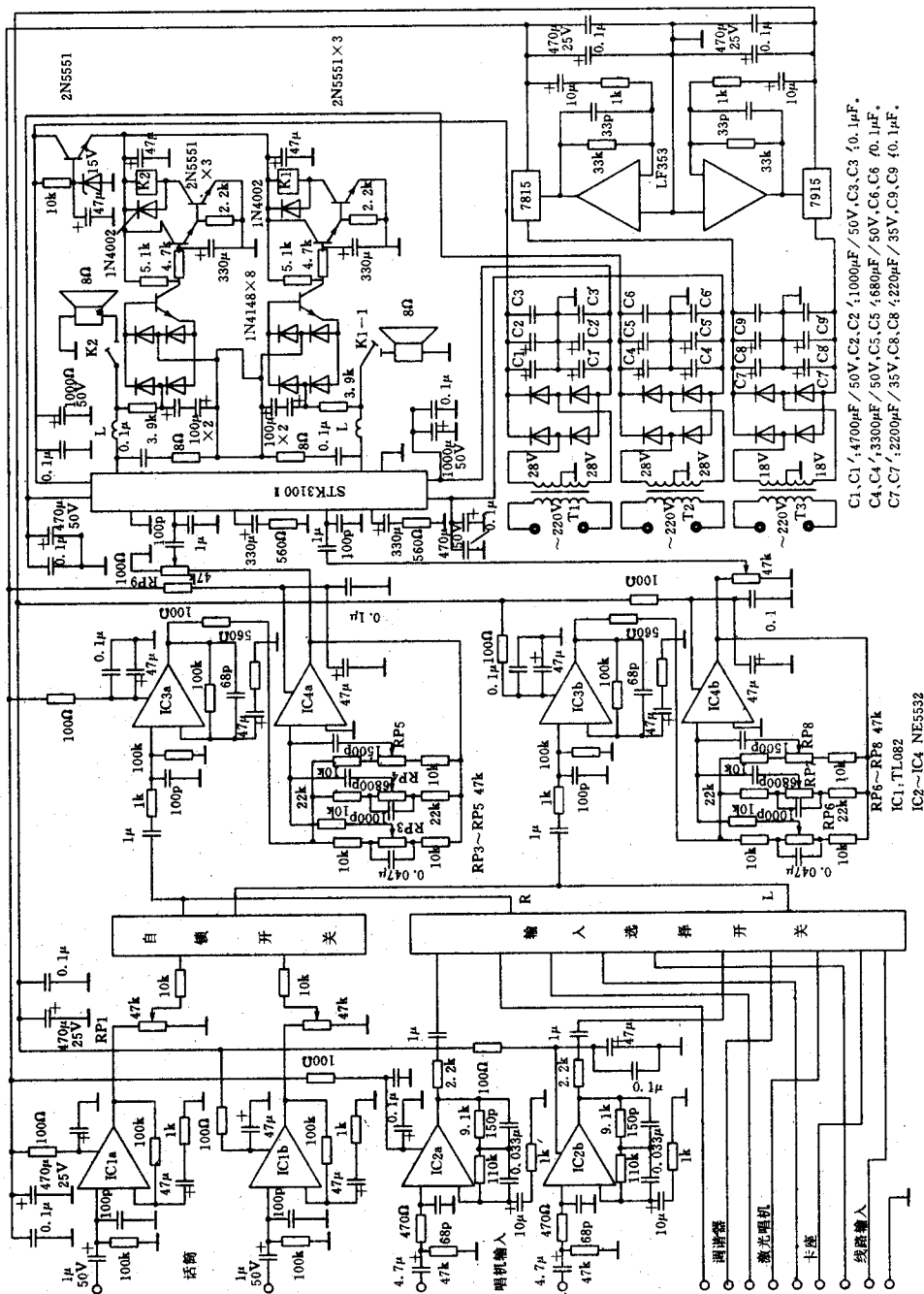
三、电源系统的综合设计

以往,人们热衷于讨论各类放大器的电路,希望以此来提高放大器的音质,忽略了电源的作用和影响,尤其对于较成熟的电路,电源的重要性更为突出。一般用的硅整流二极管的内阻和压降大,不管使用多大容量的电解电容器(在电源变压器有足够低的内阻情况下)也无法使电源部分的内阻进一步降低,势必会影响放大器的听感。目前快速恢复型的整流二极管给降低电源内阻提供条件,使放大器的动态特性和瞬态失真进一步改善,也给后面使用高质量的稳压器打下了良好的基础。

本放大器使用三组互相独立的电源,目的在于减小相互影响提高音质。三组电源均采用快速恢复整流管整流。为了改善电源的高、中、低频特性,消除大电容的卷积电感影响,本电路滤波网络采用多组电容并联使用,从而使电路滤波网络采用多组电容并联使用,从而使放大器的瞬态响应更佳。并且,为了进一步提高本放大器的指标,前级供电系统采用有源伺服稳压器。

四、元件的选择及制作

即使是最好的电路如果元件选用不当,其各项指



C1, C1', 4700μF/50V, C2, C2', 1000μF/50V, C3, C3', 0.1μF.
 C4, C4', 3300μF/50V, C5, C5', 680μF/50V, C6, C6', 0.1μF.
 C7, C7', 2200μF/35V, C8, C8', 220μF/35V, C9, C9', 0.1μF.

IC1~IC4 NE5532
 IC1, TL082
 IC2~IC4 NE5532

标也不会达到要求。放大器的重要部分如：输入、输出、反馈及其信号流通部分，其电阻应选用精度高的金属膜电阻。电路中电容采用无极性电容和电解电容两大类，旁路电解电容宜选用漏电流小，介质损耗小，热稳定性高的钽质电解电容，使局部反馈性能稳定，有利于改善和提高音质。无极性电容在音频放大器中主要以聚苯乙烯电容为主，聚苯乙烯电容的物理性能好，介质损耗小，线性好。它可使音色自然，无渲染。

在设计印制板时要注意线路的合理性，否则轻则

产生自激，重则不能工作。STK3100 I 在实际使用时需在散热器上涂上导热硅脂，然后将其紧压在外散热器上。同时散热器的体积需足够大，否则 STK3100 I 会因过热而影响各项指标。

按要求选好元件后，主要安装无误后即可正常工作。功率放大级如组成 BTL 电路输出时，输出功率可达 360W，此时电源变压器的功率及滤波电容的容量均需加倍。

邮购消息见第 48 页配文广告。

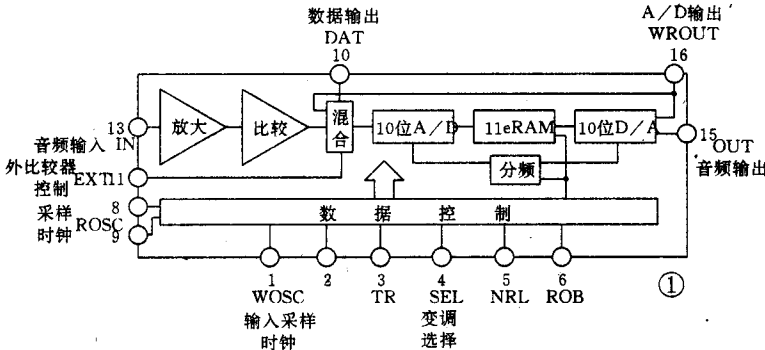
“卡拉OK”机变调器

● 黄定旭

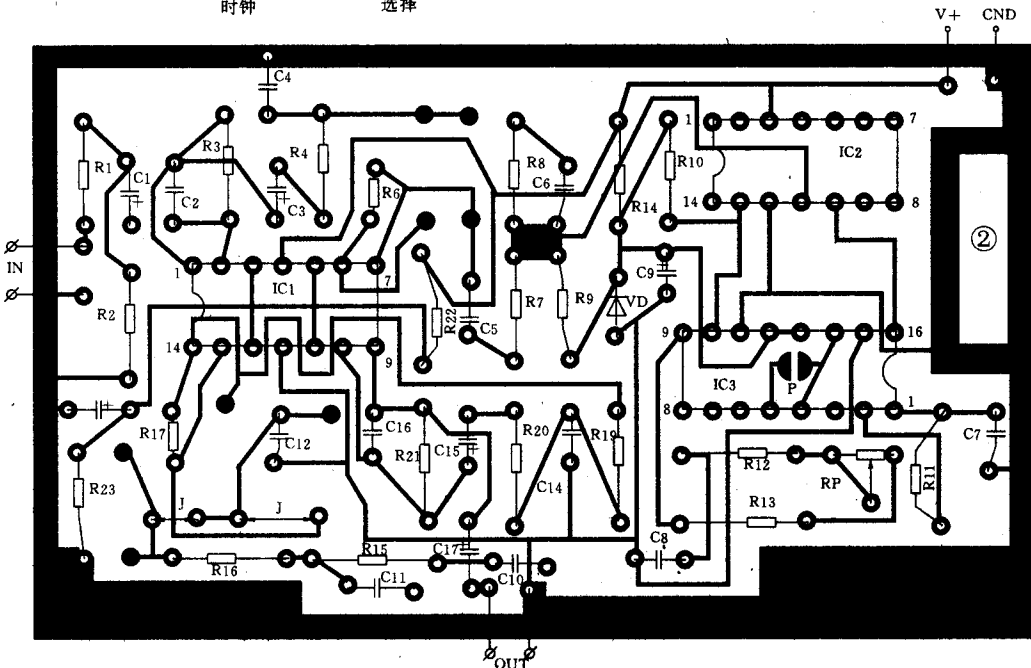
在演唱“卡拉OK”歌曲时，演唱者往往会遇到一首自己喜爱的歌曲，但由于伴奏音乐音调太高或太低而唱不好。本文介绍的“卡拉OK”机变调器能非常方便地将伴奏音乐的音调调至适合演唱者的音调，或将演唱者的演唱音调升高或降低，以配合伴奏音调。普通音响设备和“卡拉OK”机上的均衡器或高、低音调节器，它们能提升或衰减音乐信号中的高、低音成份，以达到改善音色的目的。而本变调器与之不同，是将音调作升高(降低)处理，采用电位器连续调节，其升、降调处理达一个8度。例如伴奏音乐音调较高是F调，而歌手适合唱C调，则可将伴奏音乐经变调器降低3度至C调，以适合歌手演唱；如果歌手适合唱A调，则可通过变调器将伴奏音乐音调调高2度至A调，同样适合歌手演唱。该变调器还可将话筒信号作

变调处理，如将变调幅度调大，还可得到女变男声或男声变女声及童声等多种有趣的特殊效果。

本文的“卡拉OK”机变调器采用进口RMC公司专用大规模音乐变调集成电路TS007，TS007为标准双列直插16脚塑封。其内电路结构及各脚功能见图1，它内含10位A/D和10位D/A转换器，1kbit存储器、分频器、时钟发生器以及数据控制电路和电压比较器。整机电路见图3，印制电路板图见图2。其原理为：音频信号由R1、C1送入由IC1a组成的12kHz低通滤波器，将12kHz以上的高频噪声滤除。再经C5、R7进入IC2(11)脚进行电压比较，经比较的信号由(10)、(13)脚送至IC3(10)、(16)脚，由IC3内A/D转换器取样后，将模拟信号转换成串行输出的数字信号，送到RAM并经分频器进行处理。经调制的脉冲信号再送入D/A转换器还原成模拟信号。经过还原的模拟信号一路送至IC3内的比较器，通过RP调整数据控制电路，使内比较器、分频器相应动作，其信号和外比较器的信号进行比较，使其在D/A转换器另一路(15)脚输出1.5V_{P-P}音调被改变了的音频信号。变调后的音频信号



号再送入D/A转换器还原成模拟信号。经过还原的模拟信号一路送至IC3内的比较器，通过RP调整数据控制电路，使内比较器、分频器相应动作，其信号和外比较器的信号进行比较，使其在D/A转换器另一路(15)脚输出1.5V_{P-P}音调被改变了的音频信号。变调后的音频信号



微风吊扇的 故障维修

● 晓明

目前市售微风吊扇的型号较多，按扇页直径分为400mm和500mm两种，后者为改进型，送风较大。两者内部构造与工作原理基本相同，现以后者为例介绍其常见故障及维修方法。

例 1、扇头不转。

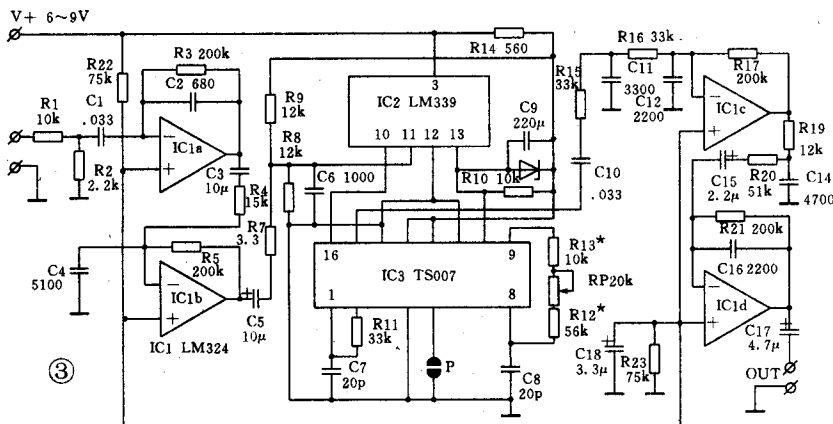
主要是因吊扇质量不佳或长时间连续运转、受潮等原因，使定子绕组绝缘性能明显下降、发热，最终导致电机损坏或烧毁。检查绕组是否烧毁时，除观察绕组外绝缘层是否被烧烤外，还可用万用表RX100Ω档测量电源插头两端。绕组正常直流电阻为1.5kΩ左右，若测得电阻为无穷大，说明绕组开路。这种故障多因引线端或表层受潮锈断所致，只要拆开绝缘层找出断头重新焊牢并绝缘好，故障即可排除。若测得直流电阻比正常值小得多，例如800Ω，则说明绕组严重烧毁短路。对于这种故障，需重新绕制绕组。

例 2、抖动不转。

扇头抖动不转，说明绕组工作基本正常。由于吊扇长期使用、跌落、受外力碰撞等，会使上极爪与立柱固定处的环氧粘胶剂断裂脱落或轴套螺钉不紧有松动，导致上、下极爪松脱位移，严重时上、下极爪相碰，造成扇头启动转矩明显降低，使扇头抖动不转。检修时，在调整上、下极爪之间的距离后，用小扳手拧紧轴套螺钉，并在固定处涂上适量环氧粘胶剂，固化后即可恢复正常使用。

例 3、电扇不转动，烧保险丝。

经IC1c组成的12kHz低通滤波器，将在变调转换过程中数字电路所产生的噪声滤除再由IC1d放大，最后由C17输出。电路中C7、C8为振荡电容器，采样频率为1MHz。RP为数据控制也即变调电位器。



这种现象的产生原因同例2，使两引线在出线窗附近自转绞断，使电机无电而不转动，严重时两引线短路而烧保险。检修方法同例2，但还要将电源线拉长一些，并将绞花的一段剪掉。先套上黄蜡管，将引线焊牢，再将黄蜡管移至焊点绝缘，嵌入夹线片槽内，用尖嘴钳轻轻夹紧夹线片使引头不动即可。

例 4、时转时停，有响声。

这种现象说明绕组工作正常。经查，是转子外壳锥底与转子轴的注塑处有轻微松动，但不脱出，使转子不能固定在转子轴而绕定子同心转动，被定子上、下极爪某处卡死不转，有时还会摩擦发出“扫膛”的响声。检修方法是用棉签蘸些四氯化碳或无水酒精洗净松动处的油垢，调整转子轴与锥体的垂直度，再注入一滴“502”粘胶剂，待静止固化后涂上些黄油，故障即可排除。

例 5、响声异常。

此现象是因电机气隙中有异物堵塞所致。通常永磁体受震碎裂脱落附在气隙中，当转子转动时与异物相擦而发出“咯咯”的不规则响声，严重时还会停转。对于较大的碎块，可用不锈钢镊子取出，不易清除的磁粉应用粘胶带粘出。磁粉清理干净，响声消除。

例 6、偶有反转。

由于启动扭簧固定圈弯曲处拆断，故失去启动时的止逆作用。拆开启动座盖，抽出扭簧，用尖嘴钳弯一个φ3.2mm的羊眼圈，以扭簧绕线方向相同旋转一周后，插入螺钉紧固好，反转故障消除。

例 7、扇头窜动。

原因是E型小卡圈未卡入转子轴槽坑内，当它甩掉后造成扇头轴向窜动。只要将卡圈重新卡牢，故障即可排除。若失去卡圈，可用φ0.4mm钢丝弯成U形卡入槽内，两端绞牢即可。

调试时，将RP置于中点，调R12、R13并通断P点，直到P点断开与接通时输出的音频信号音调相同，再断开P点，调试即告完毕。将RP旋向左边，音调下降；旋向右边，音调则上升。调试时信号源可用任何

音频信号。使用时可将变调器串接于录像机（录音机）音频输出端与“卡拉OK”机之间；也可将变调器装入“卡拉OK”机内，共用原“卡拉OK”机内电源，将多余的话筒音量旋钮改接成变调旋钮，使其成为有变调功能的“卡拉OK”机。

邮购消息见第48页配文广告。

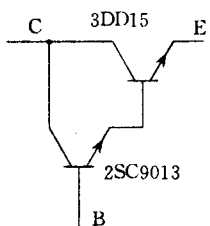
问 与 答

问：一台夏普21S21型多制式直角平面彩电的遥控接收电路发生故障，使遥控功能完全失效，但电视机的围声等均正常。经调查发现遥控接收集成电路 IC1005 (IX0614CE) ①~⑧脚对地电压依次为：4.7、3.6、1.6、0、1.4、1.6、4.5、5(V)。因电路图上无标值，不知是否正常？另经检查 IC1005 外围元件均正常，这是否说明 IC1005 已坏？IC1005 极难购到，可用其它器件代换吗？

答：所述 IC1005 ③~⑧脚电压基本正常，但①、②脚电压不对，正常值应均为 2.3V 左右。由于①、②脚明显偏高，故一般可立即断定 IC1005 ①②脚内接的前置放大器有故障，需换 IC1005 才可解决问题。国产彩电中应用较多的集成块 CX20106 或 D20106 可直接代换 IX0614CE，并且代换后通常无需调整便能正常工作。 (吉力)

问：一台飞跃35D2-2型黑白电视机，市电为220V时能正常工作，当电压下降到180V时，伴音中出现交流哼声，图像完全失步。请问这是是什么原因造成的？如何修理？(江西凡明高)

答：这是电源调整管5BG4的 β 值太小、饱和压降过大引起的。例如送修时更换的电源调整管质量不佳，电源调整管在使用中性能变差，都会导致所述故障现象。找一只 β 值大于100、饱和压降小的大功率三极管换上即可。如果找不到上述要求的大功



率三极管，也可用一只2SC9013或3DG12的中功率管与一只3DD15大功率管复合连接后代用(见附图)，其效果也很好。

(邱贇远 刘以英)

问：三菱(MITSUBISHI) CP-14H型彩电的解码集成电路 MC1327P 损坏，无法购到同型号的集成电路，怎么办？

答：MC1327P 在国内市场较少，如购不到，可采用与此集成电路功能和外形结构完全相同的东芝集成电路 TA7141P 直接代换，电路不需作任何调整。 (汤志成)

问：我刚买了一台20英寸彩色电视机，不久出现了场微抖现象，调节场频旋钮不起作用，检查内部积分电路和振荡电路，都很正常。不知是什么原因？

答：这是因为接收的信号太强，使同步信号削去过多，造成场同步处于临界状态。此时还伴随有场同步范围变窄的现象。解决的办法是适当调节机内中放 AGC 电位器，使进入积分电路的场同步信号不致丢失太多。 (杨锦耀)

问：检修一台电冰箱，发现其 PTC 启动继电器损坏。请问能否用彩电消磁电阻中的 PTC 元件来进行代换？怎样代换？

答：冰箱启动继电器的损坏，一般是其内部的 PTC 元件损坏。用彩电消磁电阻中的 PTC 元件进行代换是一种既经济又行之有效的好办法。具体操作方法是：①取出消磁电阻内的 PTC 元件；②锉开启动继电器的外壳铆钉，并将损坏的 PTC 元件取出；③把准备好的 PTC 元件插入启动继电器内，使其夹在金属弹簧片中间。若新的 PTC 元件较小，可用绝缘物将其塞紧。盖好外壳并重新铆好，冰箱即可正常工作。

注意：一般功率的压缩机(93

瓦)，消磁电阻取 18Ω ；其它小于或大于93瓦的压缩机，可用小于或大于 18Ω 的消磁电阻代替。(王文彬)

问：一台飞跃12D3型黑白电视机，关机后屏幕上无亮点，半分钟后，屏幕中央出现一小亮点，且亮度逐渐增大，之后，又逐渐减弱，直至消失，整个过程历时4分钟左右。何故？

答：此故障出在亮点消除电路。该机消亮点电路的原理是：关机后，阴极及加速极电压降为0V，而利用电解电容9C25上的电压通过二极管9BG13的反向电阻缓慢放电使得栅极间较长时间维持一个负压，熄灭由于阴极惰性及阳极残存高压引起的亮点。如果关机后这一负压不存在或存在时间太短，则将出现亮点。经分析，此故障产生的原因可能是二极管9BG13的反向电阻变小或电容9C25容量变小使得放电时间常数变小所致。

(赵柏树)

问：一台罗兰斯宝 LS-8081型18英寸彩电，行输出管 D1911 损坏，问可否用 D1427 代换？

答：当不知所坏晶体管参数而又需用他管代换时，可根据电视机屏幕尺寸大小及元件所处电路的工作状态估算代换。此机为18英寸彩电，工作在行输出电路，那么，正常情况下，作为行输出管的集电极反峰电压一般最高为800~900V，集电极电流为2~3A，集电极耗散功率有50W也就够了，就是说选用参数： $V_{CE0} \geq 1500V$ 、 $V_{CE0} \geq 800V$ 、 $I_{CM} \geq 3A$ 、 $P_{CM} \geq 50W$ 的管子即可代替 D1911 作为行输出管使用，而 D1427 以及 D1426、D869、D951 等管子都能满足上述参数要求，所以用 D1427 是可以代换 D1911 的。 (陈阵)

问：请问到底家用电器包括哪些？(江西 戴美珍)

答:所谓家用电器,顾名思义指的是家庭用的电器具。到目前为止共有9大类74种。

(1)声像器具:电视机、收音机、录音机、录像机、电唱机;(2)冷冻器具:电冰箱、太阳能冰箱、半导体冰箱、煤气冰箱、冷冻机、制冰机、冷凝器、冰淇淋机;(3)厨房用具:电饭煲、电砂锅、电炒锅、电烤箱、微波炉、电磁灶、电热壶、电热气压开水瓶、电蒸器、电煎锅、洗碗机、绞肉机、搅拌机、开罐器、果汁器、电子打火枪、厨房多用机;(4)空调器具:电风扇、排气扇、换气扇、排油烟机、空调器、除湿机、加湿机;(5)清洁用具:洗衣机、甩干机、电熨斗、熨衣机、真空吸尘器、地板打蜡机、电热水器、擦鞋机;(6)取暖器具:电热毯、电热褥、电热被、电热手套、电热鞋、电暖炉、温足器、空间加热器;(7)照明器具:台灯、吊灯、顶灯、壁灯;(8)美容与保健器具:电吹风、电热梳、电动牙刷、电动剃须刀、超声波洗脸器、电动按摩器、电针灸仪、红外灯具;(9)其它器具:电子琴、电子游戏机、电子门铃、冰箱保护器、电子手表、电子石英钟、电热杯、电动缝纫机、电动割草机等等。(刘明清)

问:我想自装一台卡拉OK伴唱机,但买不到所用集成电路MC14016B,请问可用哪种型号的集成块直接代换?该集成块的功能怎样?

答:MC14016B是美国莫托洛拉公司生产的CMOS数字集成电路,可直接代换的品种很多,市场上极易买到的品种有CD4016B、CC4016B等。该集成块是四双向模拟开关,内含4个独立的CMOS开关,可分别传送4路模拟信号。每个开关都有一个控制端VC和两个可互换的输入/输出端I/O和O/I,当VC为高电平时,I/O—O/I之间导通,VC为低电平时开关截止。集成块的1、4、8、11脚分别

为4个开关的I/O端,与各开关对应的O/I端和控制端分别为2、3、9、10脚和3、5、6、12脚。(张文华)

问:一台HS-T50型收放机,收音时声音中有较大的交流声(收音时无交流声),不知何故?如何排除?(广东 陈滨强)

答:根据实践经验,这种故障大多数是收音机心或磁头外壳的接地线与电路板上的公共接地处接触不良所致。在排除这类故障时应重点查看机心金属部分与电路板的公共接地是否接触良好,最好另用一根导线接在机心的金属部位与电路板上的公共接地处来判别故障所在。如果交流声消失,则证明故障是由于接触不良所引起的,只需将相应的接地处重新焊接好即可排除故障。

(邱慧远 刘以英)

问:一台海燕6615双卡收录机,左声道收音轻且伴有“噓”声,怀疑是功放集成块TDA2009A损坏,怎样确定?(湖北 李云)

答:TDA2009A的①、⑤脚是左、右声道的输入端。检查时将输入端所接耦合电解电容各断开一根引出脚(与①、⑤端所接那头不断开),然后用两根线交叉接在电容脱开的那一端,即将左右声道低

问:一台索尼HX-87型单放机中的集成块A1034损坏。请问其直流数据如何?有哪些集成块可直接代换?(新疆 李剑平)

答:A1034的直流数据如下表(MF18型表):

脚号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
电压(V) (7.5V档)	1.5	1.1	1.5	0	1.5	1.5	1.1	1.5	1.4	1.1	1.1	2.8	0	1.1	1.1	2.5
电阻(kΩ) (R×1k档 黑地)	8.5	9	7	0	7	7	9	8.5	7	9	8	4.6	0	8	9	8

(王文彬)

放输出交换连接,试听收音情况。再用管脚上电压值对比来判断TDA2009A两个声道的功放是否一样,即⑤、①脚对比,⑧、⑩脚、④、②脚亦分别对比。正常的集成块,上述各对两脚电压值应是接近的。另外,也应查看⑤、④、⑧(另一通道为①、②、⑩)脚所接电解电容是否漏电失效。(张国华)

问:一台星球SL-800型收录机,按下收音键后,用原声带收音,感觉高音不足。若用手将收音键按牢,则高音变清晰,但松手就不行,如何解决?(司徒伟明)

答:如果磁头无磨损,并且清洁无污垢,那么此故障可能为机心中压带轮的弹簧弹力不足所致。这时收音键按下后,压带轮不能紧紧压住主动轴,磁带与磁头不能紧贴,于是高音效果就差了。因此要换上新的弹簧来解决。(张国华)

问:一台长风CF6550型二波段收录机中的集成电路TB1018AM损坏。可否用其它型号的集成电路代换?(湖南怀化市雷传兵)

答:可用D1018C、CD1018C、BH1018C、CF1018C及进口产品μPC1018C直接代换。(邱慧远)

松下块AN7108、索尼块CX-A1005P和国产块D1105的内部功能、管脚排列、封装形式均与A1034完全相同,可直接进行代换,外围电路无需更动。

HH98 单片机仿真系统(续)

●朱小华
●陈尚品
●梁建国

上期介绍了 HH98 单片机仿真系统的硬件原理, 该系统的 EPROM 读写板元件排布图和原理简图见图 3、图 4。本文将介绍 HH98 的键功能和联机操作及组合软件。

二. 键功能介绍:

当接电源后, HH98 在显示数码管上显示 P8098-h.h 执行初始化程序, 然后就处于等待命令状态, 这时操作者就可键入各种命令和数据了。HH98 根据使用者键入的命令, 完成各种工作。HH98 上共有 30 个按键, 分为 16 个数字键, 12 个功能键和 12 个复位及滑动键。功能键内有 11 个键具有双功能, 第二功能是由滑动键配合完成的。

1. RST: 复位键, 按下此键并释放后, HH98 恢复初始状态, 并在显示数码管上显示 P8098-h.h., 在程序执行的任何时刻, 都可使用此键, 使 HH98 返回初始状态。

2. SHIFT: 滑动键, 按下此键的同时, 再按下其它功能键, 则执行功能键的上档功能, 如果不按此键, 而只按功能键, 则执行功能键的下档功能。

3. EP RD/EXAM: EPROM 读人和 RAM 检查键, 如果输入四位数地址, 再按此键就检查 RAM 之中的内容, 如果输入二位地址, 则检查 8098 内部 RAM 的内容。每检查一位 RAM 的内容后, 显示的地址会自动增加一位, 以便连续检查 RAM 的内容。此键的 EPROM 读入功能是在输入了首地址、末地址和目标地址后, 先按下 SHIFT 键, 再按下此键, 便将 EPROM 读写板上的 EPROM 之中的内容读到主板 RAM 之

中。

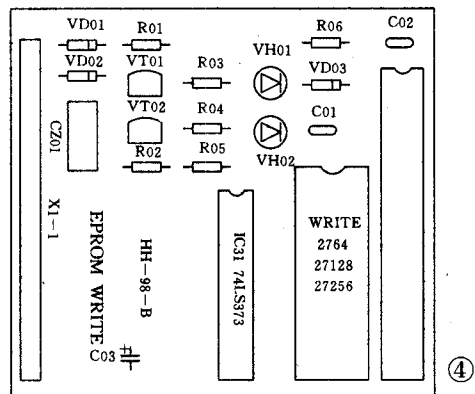
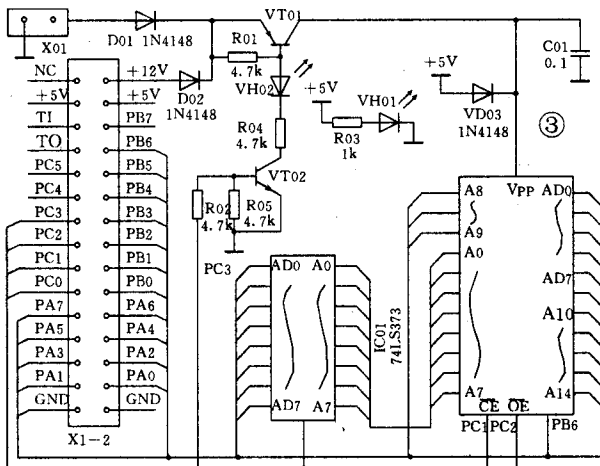
4. EPCM/LAST: EPROM 比较和显示地址减一检查键, 此键的检查功能与 EXAM 的功能相同, 只是每按一次此键, 地址自动减少一位。此键与 EXAM 键配合向上和向下检查 RAM 中的内容。此键的 EPCM 功能是完成 EPROM 读写板上的 EPROM 与主板 RAM 中的内容进行比较的功能, 并给出相应的提示符。

5. EPWR/WR: EPROM 写人和 RAM 写人键, 输入四位数地址, 使用此键可将数据写入 RAM 之中, 输入二位地址则将数据写入 8098 的内部 RAM 之中, 此键的 EPROM 写入功能是将 RAM 区首末址中的内容写入到 EPROM 读写板上的 EPROM 之中, 输入首末址及目标地址后, 同时按下 SHIFT 和此键, 这时显示器显示 PCEP-EP, 以提醒操作者注意如果再次按下此键, 便开始写 EPROM 操作。

6. EPCH/MOV: EPROM 检查和 RAM 区内块内容传送键, 此键的传送功能是将 RAM 区内首末地址区内的内容传送到以目标地址开始的 RAM 区内。此键的 EPROM 检查功能是检查 EPROM 读写板上的 EPROM 是否为空片, 如果不是空片, 则指出首个不是为全 FFH 单元的地址。

7. PSW/PC: 程序状态字和程序计数器显示键, 按下此键, 在数码管上显示 PC 中的内容, 第二功能则是显示 PSW 的内容, 如果想修改 PC 或 PSW 中的内容, 只要在显示 PC 或 PSW 的值时, 重新键入新的数据, 再按下 WR 键则将新的内容送入。

8. USE/C-C: 定义和联机键, 此键在组合软件



的支持下,完成 HH98 与微机的联机功能,按下此键后,在显示数码管上显示 HH98-C-C,表示 HH98 进入联机状态,这时 HH98 可享用微机所有的功能,从而进行高层的软件、硬件开发和调试。此键的定义功能是用户重新定义键的功能,进入 USE 状态时,提示显示符为 P。

9. BP/BPCH: **断点检查和断点设置键**,此键的断点设置功能是当输入了一个四位数的地址后,按下此键,则将断点地址存入。当用户的程序运行到断点地址后,就会自动停下来,进入等待命令状态,HH98 可设 5 个断点。BPCH 的功能是检查和删除断点,每按一次 BPCH 则显示断点序号和断点地址。HH98 允许在仿真 RAM 区任意地址设置断点。

10. DISP/EXE: **跳转、调用地址计算和全速运行键**,此键的 EXE 功能是从输入的首地址全速运行程序。此键的 DISP 功能是自动计算跳转和调用指令的地址,并将地址内容自动填入仿真 RAM 内,以解除手工计算的麻烦。

11. DEL/SCAL: **删除一个字节和单步调用键**,此键的 SCAL 功能是每按一次 SCAL 键,就单步执行一条程序,并将子程序作为一条指令来执行,这给包含有主程序和子程序的较复杂程序的调试带来方便。此键的 DEL 功能是自动删除仿真 RAM 区内的一个字节的內容。

12. INL/[F]: **插入一个字节和首末地址定义键**,此键的 [F] 功能是将输入的四位数地址定义为首地址或末地址,如果已输入首地址,再按此键时则将输入的地址定义为末地址。在定义首末地址时,显示数码管上会给相应的提示符。此键的 INL 功能是在 RAM 区内插入一个字节的內容,它的功能正好与 DEL 相反。

13. DML/STEP: **仿真 RAM 区内容充填和单步运行键**,此键和 STEP 功能是每按一次此键,则执行一条程序,并给出下一条指令地址和內容。此键的 DML 功能是在指定的仿真 RAM 区内,充填 00H~FFH 之间的任何数据。

14. MON: **返回监控键**,在进行各种命令操作之前,应先按下 MON 键,使监控返回命令状态。按下 MON 键后,显示数码管给提示符 P。

三. 联机操作及组合软件介绍:

HH98 单片计算机能很方便的与微机相联,在组合软件的支持下,进行高层次的开发与调试。只要将 HH98 用的 RS232 通信电缆与微机的 RS232 插口连接,再用组合软件启动微机,这时在微机的屏幕上就会得到如下提示:

F1-Rename F2-Dir F3-Delete F4-

Type F5-Print F6-Copy Ctrl+C-Stop

1. Line Editor
 2. Screen Editor
 3. MCS-96 Assembler
 4. MCS-96 Disassembler
 5. Debug
 6. Linker
 0. Return to DOS
- Choose [0~6]

下面就结合这个提示菜单,对组合软件的功能作些简单的介绍。

1. **行编辑**:用户在研制应用程序时可在行编辑软件的支持下,在 PC 机上建立、修改、存储、打印、显示用 MCS-96 汇编语言书写的源程序。行编辑是一种逐行编辑源程序文件的方法,它具有操作简单,容易掌握等特点。

2. **屏幕编辑**:屏幕编辑是一种使用方便、灵活、效率高的编辑方法,对微机较熟悉的用户,可采用这种编辑方法,以提高编程效率。

3. **汇编**:用户在微机上用汇编语言编制的源程序,8098 是不能执行的,8098 能执行的是机器码文件,汇编的功能是将用汇编语言编写的程序翻译成机器码程序,并自动生成列表文件,列表文件是一种供用户阅读的文件,并将这两个文件自动存放在磁盘之中,以便随时调用。在汇编过程中同时还指出各种语法错误,以提醒操作者修改。

4. **反汇编**:反汇编功能是将 8098 能执行的机器码翻译成能方便阅读的汇编语言文件,并自动存放在磁盘之中。借助反汇编功能的帮助,可将别人成功的程序反汇编出来,以达到学习和借鉴别人成功经验的目的。

5. **联机调试**:HH98 利用 RS232 串行口与微机联接后,在组合软件的支持下,HH98 能充分享受微机所有的资源,从而进行高层次的开发。在微机显示提示主菜单后,按下 HH98 上的 C-C 键,再在微机上键入 5,便进入联机状态,这时屏幕给出一个多窗口提示,在这个多窗口提示中,能将 8098 中各特殊寄存器,内部 RAM 及程序运行的情况显示出来。由于篇幅的限制,这里不可能详细讲解,只能将屏幕操作的一些功能罗列如下(在进入多窗口显示时,只要键入?号,屏幕功能便会显示出来)。

6. **链接**:链接的作用是将各个汇编成功的目标文件链接起来。这样就可将程序分成各个功能块来进行调试,调试成功之后,再将它们逐个链接起来,从而避免对同一程序进行多次不必要的重复汇编,以便加快编程和调试速度,以达到节省时间的目的。

7. **返回磁盘操作系统**:在主菜单下键入 0,组合

组合音响 8031 单片机控制器

● 肖军

随着人民生活水平的提高,对家用电器之一的高保真组合音响系统,人们也提出了更高的要求,希望具有高保真及更多的新功能。要提高组合音响的综合性能,只有采用微处理器,可以说用微处理器控制组合音响是组合音响发展的必然方向。

用微处理器控制音响后,可以去掉机械开关和机械电位器以减少机械噪音。而且对等响度、静噪等均可以用软件来实现,下面介绍的 8031 单片机组合音响控制系统可以应用于各种高级组合音响中使产品升级。

单片机音响控制系统硬件框图及其功能

本组合音响单片机控制系统采用 8031 单片机来完成各种控制功能,图 1 是控制系统的硬件结构图。从硬件结构图可以看出本控制器的硬件结构并不很复杂,所以整个控制器成本并不很高,下面是本控制器的功能:

1. 红外线遥控解码:本控制器可以实现红外线遥控操作。当红外线发射器发射红外编码信号,单片机接收到信号后用软件进行解码,解码软件可自行设计,所以本控制器可适应于各种不同型号的发射芯片,甚至可以利用你已有的电视机红外线发射器,本人即是用电视机红外线发射器对本控制器进行遥控。

2. 数字钟:利用单片机的内部资源,用定时器 T0 每 100ms 产生一次中断,产生秒、分、时、日期、月份等,作为定时、延时的基准。

3. 轻触键盘:对组合音响控制除可用红外遥控外,还可用轻触键盘进行操作,单片机对键盘进行扫描并解码去执行相应的操作;键盘为 16 键,占用 8255 的 PB 口和 PC 口。

4. 定时开、关机:使用者可设置定时时间,当定时时间到,单片机驱动继电器完成定时操作。

5. 电子开关、电子音量:控制机械开关和机械电位器有噪音大的缺点,由于本控制器采用单片机控制,实现电子开关及电子音量控制。8 个电子开关直接由 8031 单片机的 P1.0~P1.7 驱动四片(左右声道各两片)CD4066 双向模拟开关,开关的闭合由程序控制。电子电位器直接由单片机控制 CD4067 组成的电阻网络,并在模拟开关上增加直流偏置电路保证模拟开关对音频信号的截止能力。

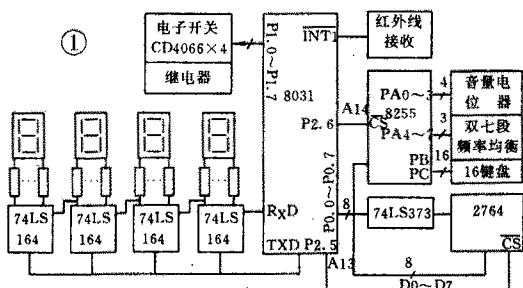
6. 双七段图示频率均衡和等响度控制:用单片机控制美国半导体公司的单片 CMOS 大规模集成电路 LMC835,以三线输入的数控方式完成 Hi-Fi 图示均衡,省掉了一般图示均衡器所必需的多个控制电位器,具有噪声小、失真低、频段多、调节范围宽等特点。在本控制器中 LMC835 设计成双七段图示均衡方式,其频段为:63Hz, 160Hz, 400Hz, 1kHz, 2.5kHz, 6.3kHz, 16kHz。等响度控制是当音量变小时,程序根据音量的级别自动对高低音进行提升和衰减。

7. 静噪控制和控制状态显示:在单片机音响控制器中用软件实现静噪控制。开机时,使音量为最小,几秒钟后再将音量回中以保护扬声器,消除开机的冲击噪声。在开关切换时使音量减至零,当开关切换后再使音量复原以消除开关切换噪声。以上各种控制状态均可在数码管上显示,如音量级别,开关的状态等。

以上是本控制器能完成的功能。由于单片机功能很强,只需增加少量的芯片即可增加新的功能,如收音自动调谐、自动选台等。从以上功能介绍中可以看出,许多功能都可以用软件来完成,下面介绍软件设计。

控制器软件设计

用单片机控制音响的一个显著特点是很多逻辑功



软件便会自动退出,然后返回磁盘操作系统。

8098 是一种超大规模集成电路,它是一种性能优良的高档单片计算机芯片。因为它不仅速度快,指令丰富,而且功能强使用方便,相对价格又较低,其价格

仅相当一片 10 位 A/D 芯片的价格。我们相信在仪器仪表和自动控制设备中,8098 将会逐步取代其它低、中档 8 位单片机,而得到广泛应用。

打印机故障维修二例

谭玉广

1、一台 3070 打印机，打印腊纸正常，打印白纸无字。

打印腊纸正常，说明打印针动作良好，打印白纸无字可能是色带无墨所致。卸下色带盒，发现色带已被打破，转动色带旋钮，色带不转。打开色带盒上盖。取下驱动色带转动的主动轮，发现轮轴与轴上的皮圈已分离。

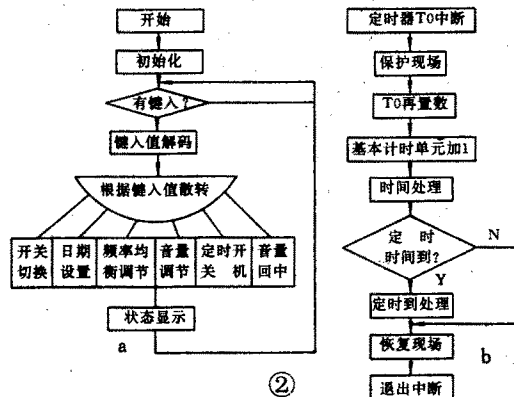
维修时取下主动轮上的两条皮圈，取订书钉截成 4 条 5mm 长的短棍，用电烙铁加热法分别将小棍对称嵌入皮圈所处位置，并注意小短棍外露高度不超过皮圈的厚度。然后重新套上皮圈。装回色带盒，故障排除。

由于色带经常处于着墨的潮湿状态，色带盒使用一段时间后，驱动色带转动的主动轮皮圈分离，轴转动，皮圈不转，色带也就不能移动。小短棍起防止皮圈打滑的作用。

2、一台四通 ms-2401 打印时刮纸。

能都可以用程序来完成，如电子开关的闭合可以在程序设计中进行组合。图 2 是音响控制器的程序框图。

在 8031 单片机中有两个定时器 T0 和 T1，定时器 T0 用作时钟定时，定时器 T1 用作遥控解码定时。T0 和 T1 工作在 16 位定时器方式，在初始化时设置允许 T0 和 INT1 中断。为了保证时钟的准确性，使 T0 的优先级别最高，T0 每 100ms 中断一次，进入中断后对秒、分、时、日期等进行调整并显示时钟。INT1 的中断级别比 T0 低，当有红外遥控信号时，INT1 引脚变低，向 8031 申请中断，8031 响应中断后先判别是否干扰脉冲，干扰脉冲的宽度较正常数据脉冲宽度要窄，脉冲的宽度可由 T1 定时器的值计算出来。专用发射芯片发射的编码信号一般由识别码、数据码和结束码组



拆下打印头，观察刮纸位置，发现打印头前面有一块保护钢片已断裂，打印头来回移动时，钢片断开处，将纸刮破。更换新钢片后，故障排除。

SHARP EL-514 计算器

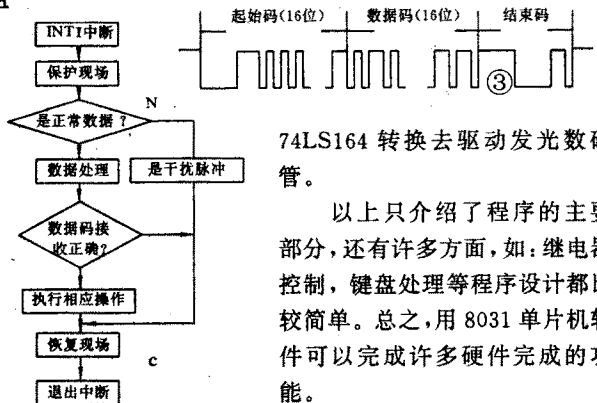
修理一例

本人使用一只老式的 SHARP EL-514 计算器，不慎摔了一下之后，发现显示器显示异常，每个数字上半部分都消失，而下半部分清晰正常。拆开之后，发现液晶显示器左下角（背视）有一小块摔裂，恰好使最左边的一条连线断开，使镀银排线中最左边一条与液晶显示器不能连通。手边一时没有导电胶，经如下处理后恢复正常。从敷铜板上撕取一小块铜箔，剪成与显示器上连线等宽的细条，弯折成 U 型，下端与连线可见部分等长，中间部分与显示器背面凸起部分等高。用一小片透明胶纸将铜箔上部固定于显示器背后凸起部分，使下端覆盖断开的连线。此时将镀银排线及固定用橡胶条装好，并将所有固定螺丝拧紧，装上电池即可使用。

郭浩宇

成，用 INT1 多次中断（产生一个负脉冲则进入中断一次）来取得数据码。图 3 为本控制器使用的发射芯片 KS5803 的发射编码。

音量调节是用程序在 8255 的 PA0~PA3 产生 0000B~1111B 共 16 种状态，PA0~PA3 的值决定着 16 个模拟开关哪一个开关闭合。音量调节范围有 16 级，音量电位器的阻值由电阻网络的取值来决定，在本控制器中音量电位器为 50kΩ。在 LMC835 上有频段选择 STROBE 和增益选择 DATA 两根线，图示均衡是由程序完成频率均衡调节。数码显示采用 8031 的串行口进行数据显示，设置串行口工作在方式 0，在程序中只需将要显示的数据送至串行口，经串转并芯片



74LS164 转换去驱动发光数码管。

以上只介绍了程序的主要部分，还有许多方面，如：继电器控制，键盘处理等程序设计都比较简单。总之，用 8031 单片机软件可以完成许多硬件完成的功能。

SR92002 通用语音开发工具

● 杨跃华

SR92002 是通用的语音开发工具,具有极强的功能,是开发语音电路不可缺少的实用工具,它具有以下功能:

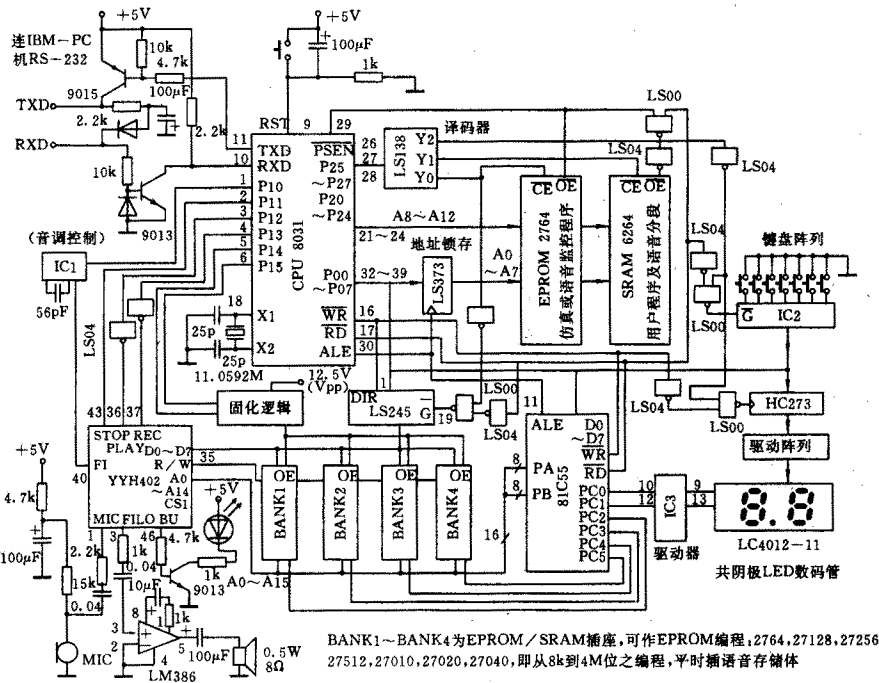
1. 板上存储空间达到 4M 位,在采样为 8kHz 时,录放时间为 8 分钟。
2. 用微处理机管理,对存储的语言进行分段标记,并可对标记的段进行任意组合,总共设置 64 个段及 64 组的组合。特别适用于诸如公共汽车报站器的应用。
3. 语音采样频率由键盘选择,可以选择 8kHz/S、16kHz/S、24kHz/S、32kHz/S。
4. 有高速的 EPROM 编程速度,比普通的写入方法快十几倍。
5. 可进行快速 EPROM 复制。

SR92002 语音开发工具的硬件电路如附图所示。它使用 YYH402 做录放音控制,语音信号存储方式为“自适应增量调节(ADM)”,该芯片为 48 脚表面焊接封装(SMD),其特点是可直接连接静态随机存储器 SRAM,当然也可用 ROM 或 EPROM,这样的接口使它在用固定语音的场合比用动态存储器的芯片要方便得多。YYH402 最大可寻址范围为 512k,即:64k 字

节,用 16 进制表示为 0000H~FFFFH,共给出 16 根地址线(CAS1 为 A15),也可用 256k 的存储器,只要将 38 脚接地或悬空,这时只有 A0~A14 共 15 根地址线,当然如果采用 CPU 进行控制,就不受此存储量大小的限制了;芯片上还有电话机振铃信号接收接口和外接录音机驱动接口,可方便地连接成为自动应答录音电话,片上还自带石英晶体振荡接口,标准振荡频率为 3.579545MHz,在 SR92002 型板上采用外接的压控振荡器产生主振频率,以达到进行音调调节的作用。

SR92002 型语言开发板采用 8031 对整机实施监控,主监控占用地址空间为 0000H~1FFFH,长度为 8k,采用一片 EPROM2764,或用一片 27128(27256,27512)的最高 8k 空间,插入主监控插座中 28 脚;另外还有一个 RAM 插座,也是 28 脚,插入 8k 字节 SRAM6264,其片选地址为:2000H~3FFFH,在这段地址范围内,单片机的数据空间和程序空间是重合的,因此这一段 RAM 可用来装入仿真程序,运行或调试用户自己开发的语言程序。在分段放音时,这一片 6264 也用来暂存语言分组数据,所以即使不用仿真功能也应把它插上。板上还有一片多功能 I/O/计数器

81C55,它在整机中也发挥了关键的作用,在分段语言放音时,它提供给 YYH402 语言数据,在录放过程中,8031CPU 通过它对语言存储器中的内容进行操作,在 EPROM 编程时,81C55 提供 EPROM 的编程地址和数据,总之,81C55 在主处理器和语言处理器及 EPROM 之间起了中间桥梁的作用,另外,它的计数器输出端口被用来对压控振荡器进行控制,



BANK1~BANK4为EPROM/SRAM插座,可作EPROM编程:2764,27128,27256 27512,27010,27020,27040,即从8k到4M位之编程,平时插语音存储体

自制感应式测试笔

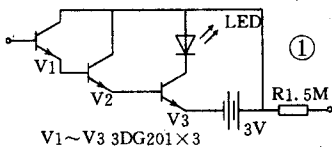
张凤翔

本文介绍的这种感应式电子测试笔，具有元件少、电路简单、成本低、制作容易等优点，可以代替普通试电笔中的氖管而装在试电笔中，使用非常方便。

该电路原理图如图 1 所示。V1~V3 组成复合放大电路，放大倍数很高，故电路灵敏度也很高。当触针感应到电场信号时，由于三极管的放大作用，在 V3 上产生了很大的集电极电流，从而推动 LED 发光指示。

线路板图如图 2 所示。V1~V3 均用 3DG201 或 3DG202 塑封三极管，LED 尽量用体积小一点的。

电池用两节 AG3 型电子表电池，用透明胶纸卷在一起，线路板用小刀刻出。把二、三极管管脚齐根弯成 90°，插入线路板中，焊接后把多余部分剪去。V1 基极不要剪短，把它稍弯一下以便和试电笔触针接触。V3 的发射极不可剪短，弯过后作为电池的负极接

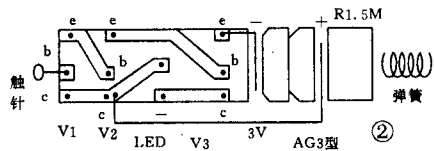


片。自 V2 集电极焊一条软线，取适当长度，使它和电池正极扣在一起。把普通试电笔的弹簧、电阻、氖管取出，放入电路板和电池，注意使 V1 基极和试电笔触针接触，并使电池也接触良好，然后放入电阻、弹簧、拧上后盖，感应式电子测试笔便装完了。

自测：用手（两手也可）同时接触电笔的两端，由于人体电阻，相当于给 V1 加了正偏电压，V3 导通，LED 发光，指示电笔制作成功。若不亮，说明存在故障，检查故障找出原因。

测交流电源：不用把触针接触到交流电源金属部分，只要接到绝缘皮上，就可分辨火地线。利用这一点还可找出导线中的断点。由于内部还装有一个大电阻，它也可以像普通试电笔一样使用。

测电阻、晶体管：测电阻时，直接用手拿住电阻一端，另一只手接触笔端同时用触针接触电阻的另一端，这时相当于人体电阻和被测电阻串联，如果电阻是好的，LED 便发光。由于用两手代替了表笔。因此使用方便。测二、三极管和测电阻方法相同。



测电容：此测试笔可粗略估计从十几个 pF 到零点几 μF 的电容，方法和测电阻一样，用手代替表笔，这时可看到 LED 发光并逐渐熄灭的电容充电过程，从充电时间长短估计容量大小。此电路放大倍数非常高，用它测小电容比万用表 R \times 10k 档还灵敏得多。另外，电容稍有漏电。LED 便一直发光，很适合要求比较高的场合注意，不能用它测电解电容。

以达到调节音调的目的。和 IBM-PC 机的接口为串行接口，输入输出电平与 RS-232 标准接口电平兼容，采用外检整流方式获得负供电电压，不需外接正负高压电源，也不需 MC1488, MC1489 等接口芯片，电路简化了而可靠性没有降低。

SR92002 型板上现有的语言监控软件量约为 2.5k，它已实现了语音简单录放和存储扩展、语音分段标记、分段和分组放音、比特率控制和 EPROM 快速编程或拷贝及校验等功能，可以说满足了绝大多数用户对复杂语言处理的要求，其功能更是普通单片语言电路远不能相比的。但是正如用户拥有一台微机不可能拥有全部软件一样，有特殊要求的用户可能希望自己编程或对已有的程序进行修改，这时，只需在 SR92002 型语言板上插入一片仿真监控软件，并将其与 IBM-PC 或兼容机连机，就完全有能力进行自己

开发。仿真监控提供完整的跟踪运行功能，以单拍，跟踪，非全速断点，全速断点，连续方式运行仿真 RAM 中的内容，用户不必再花费几乎同样多的钱去买一台仿真器来进行开发了，真正地实现了一机多用。当然，编写自己的程序需要了解 MCS-51 系列单片机的指令系统，并且对 SR92002 型语言板硬软件有相当程度的了解。（本文配文广告见第 48 页）

更正

1. 今年第 3 期第 21 页“扩大机应急修理五例”一文末尾漏排“二极管。用 2 只硅 866 高压整流管代替这 10 只二极管，接线如图 2 所示。”

2. 今年第 4 期第 23 页末尾漏排“有损坏的可。 （张国华）”

双端式开关电源

廖小平

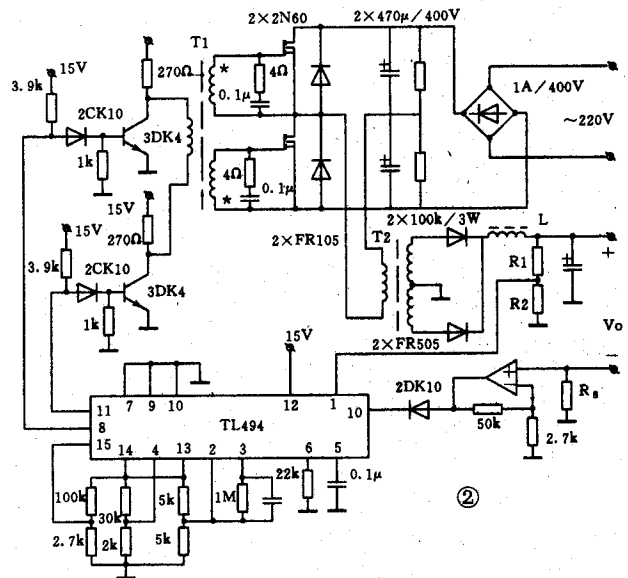
由于单端式开关电源中的高频变压器磁芯仅工作在磁滞回线的一侧，因此它的效率较低。为弥补这一缺陷，又产生了双端式开关电源，使得开关电源技术有了长足的进步。

TL494 是德克萨斯仪器公司研制的双端脉宽调制器。可以实现双端推挽式、半桥式和全桥式开关电源，工作频率为 1kHz~300kHz，输出电压可达 40V。TL494 的主要技术参数是输出电流为 200mA；内部设有两个误差放大器；基准参考电压为 $5V \pm 5\%$ ；有死区调整；输出形式即可单端亦可双端方式；可以振荡器外同步。

TL494 采用 16 条引线的双列直插式封装形式，其原理框图和外引脚如图 1 所示。从图 1 看出，50V 基准电压由 14 脚输出，除了误差放大以外的所有内部电路均由它供电，其精度为 $5V \pm 5\%$ 。 C_T 端（5 脚）、 R_T 端（6 脚）分别对地接电阻 R_T 和电容 C_T ，便可产生锯齿波。其振荡频率为： $f = 1.1 / RT \cdot CT$ 。由于误差放大器采用单电源运算放大器工作方式，并由 V_i 直接供电，故共模输入电压范围可在 $-0.3V$ 至 $(V_i - 2)V$ 之间。TL494 内部的两个误差放大器，性能完全相同。误差放大器的输出为高平时，输出级的方波脉冲就变窄，反之方波变宽。13 脚为输出状态控制端。当 13 脚接地时，两路输出的三极管同时导通或截止，形成单端工作方式，两路并用可增加一倍的输出电流。若 13 脚接至

V_{REF} 时，为双端工作方式。死区控制端（4 脚）可用于确定死区宽度和软启动。其应用电路如图 2 所示。死区宽度是由 4 脚的电压决定的，它的电压可以在 $0V \sim 3V$ 之间调整。4 脚的电压越低，死区宽度就越窄，当 4 脚电压为零时，死区的占空比仅为 3%。

软启动功能是通过在基准电压端（14 脚）与死区控制端（4 脚）之间接入电容器 C_{SS} 来实现的。在电源接

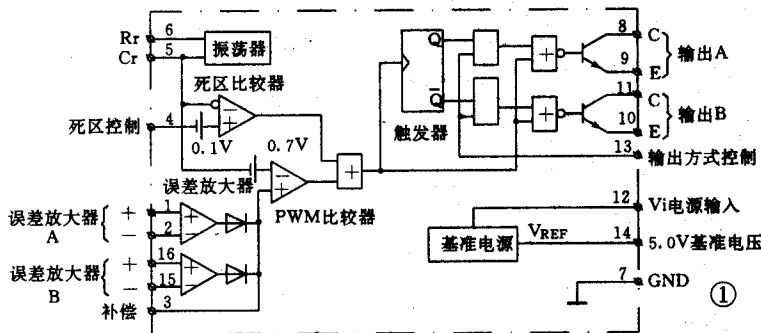


通瞬间， C_{SS} 上的电压为零， V_{REF} 直接加到 4 脚上，使输出级关闭。随着电容 C_{SS} 的被充电，4 脚的电压逐渐下降，使输出电压缓缓上升，从而完成了软启动。软启动的时间常数为：

$$T_s = \frac{C_{SS} R_1 R_2}{R_1 + R_2}$$

TL494 芯片内有两组输出三极管，其发射极和集电极均直接引出，可以方便地实现射极跟随输出或集电极输出形式。

用 TL494 构成的半桥式双端开关电源如图 2 所示。



音乐走廊电路

本文介绍的音乐走廊电路是一种特殊的自动随机音乐系统。将电路适当地安装在两边有墙、柱或栏的走廊的两侧，当有人在走廊里走动时，随着走向、位置及人数的不同，将产生永不重复的随机音乐声响。如果有意安排一些人站在相应的柱边，按预先约定的次序和方向走动。还会奏出优美的特定乐曲。在俱乐部、文化宫、游乐场、舞厅、茶馆等场所暗设这种电路，即可增加欢愉的气氛，又不失雅趣。

图1是音乐走廊电路的原理方框图。 $A_1 \sim A_n$ 代表n个红外线发射器，分别固定在走廊墙壁的一侧（或柱子一侧）。它们发出的红外线分别照射到对面墙或柱上各自对应的红外线接收器 $B_1 \sim B_n$ 上。这些接收器在有光照射时输出高电位。所以其后所接的施密特触发器 $C_1 \sim C_n$ 输出低电位，因此平时乐音源无输出。

当有人经过走廊或在走廊来回漫步时，某些红外光将被暂时遮断，相应的触发器将输出高压，驱动乐音源发出相应的音高。从而随着人的走动，可从扬声器中听到例如“5 6 1 2 3 2 1 2-”或“1 6 5 6 3 2 3-”等乐句。几个人自由在走廊漫步时，不仅“曲式”复杂，而且还经常会有和声（几个音同时作响）出现。

图2是音乐走廊一个通道的控制电路。HL为红外线发射二极管。

它向红外线接收管VD1发射红外线。R1是VD1的限流电阻，在能可靠起作用的情况下，则应取大些，以节省电源消耗。

VD1受光照射时，其内阻较小。因此a点电压 V_a 较高（高于施密特触发器IC1的上限翻转电压），所

以IC1输出端b为0状态（低电压， $V_b=0V$ ），总系统无乐音输出。当有人通过HL1和VD1之间时，红外光被遮断，VD1内阻变大， V_a 下降到低于IC1的下翻转电压，故IC1翻转，使 V_b 变为1状态（ $V_b \approx$ 电源电压）。这一电压跃变被由C1R3组成的微分电路微分，取其前沿，经R4、VD2对电容C2充电，使其电压骤然上升。微分脉冲过后，C2经R5、R6、R7组成的分压器回路以指数规律缓慢放电，在e点形成了突起渐衰的弹奏音型电压。于是线性门控二极管VD3的导通程度也作相同的变化。这便使电子琴音源集成IC2输出一个相应音高的弹奏音型（钢琴感）的乐音，经R6R7分压后送至功率放大器。

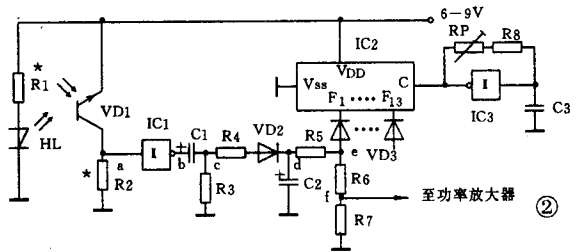
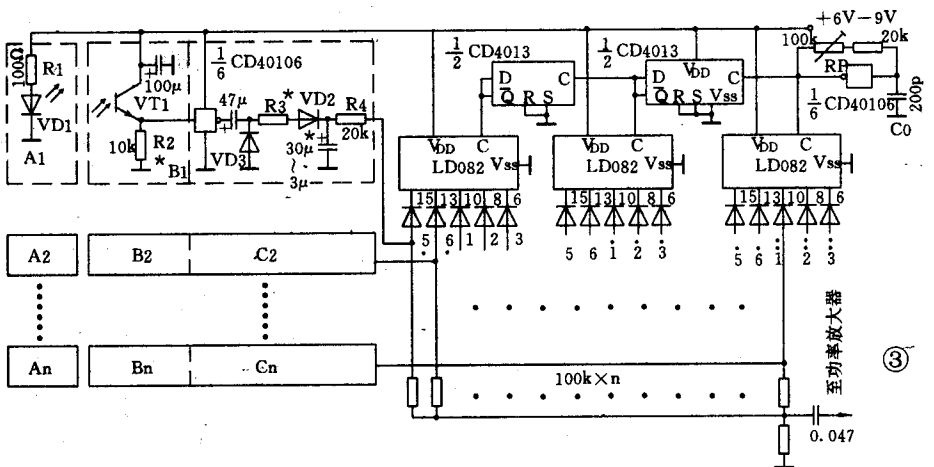


图3是音乐走廊的电路总图。它是图2的扩展和补充：①将发射一接收对扩展为n个（例如10个），这可根据拟使用的音名数量或走廊的柱子数量来确定。在柱子不多时建议按5 6 1 2 3 5 6 1 2 3 5……的五声音阶关系选音。因为这样既节省音源数量，又符合典雅的中国古乐韵律，同时产生谐和声的可能性也多。②补充了音源部分的具体电路。关于音源集成电路LD082的应用性能可参考《无线电》1987年第7期“LD082型复音电子琴音律集成电路”一文的介绍。本文只对电路的具体应用作必要的说明。LD082是仿意大利产品M082的国产IC。每块含13个半音阶音名。因此当使用五声音阶的音律关系时，只选其中有关的音源输出脚即可（已在图中注



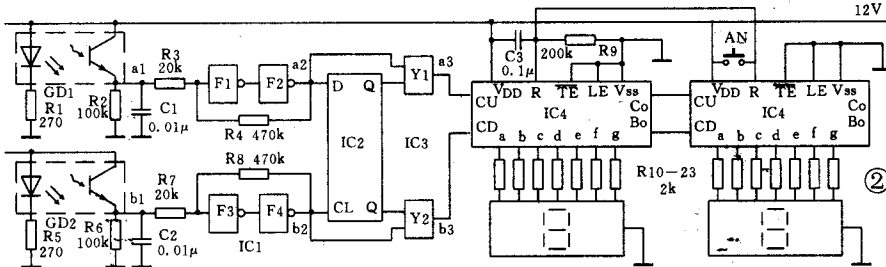
可逆计数器

田文俊 田华

在日常生产和科研中，可逆计数器有着广泛地用途。这里介绍一种可以根据物体的不同运动方向而能自动进行加减计数的可逆计数器，它将给使用者带来更大的方便。该仪器采用了反射式红外光电传感器、CMOS 集成电路和 LED 数码管等，所以体积小，重量轻，功耗低，适应电压范围宽，抗干扰能力强，显示醒目，便于读数。

图 1 为反射式红外光电传感器外形及结构图。这种传感器无触点，它将红外发光二极管和光敏三极管封装于一体，二者夹角为 35 度，其交点在距端面 5 毫米处。工作时红外发光二极管发出 920 微米波长的不可见红外光。光敏三极管截止时暗阻大于 $5M\Omega$ ；导通时亮阻小于 500Ω 。在其集电极和发射极间接有一只 $6800pF$ 的抗干扰电容器。红外发光二极管发出的红外光若被前方物体阻挡，便被反射回来，照在光敏三极管上使光敏三极管导通；反之，若前方没有物体，光敏三极管便截止。

图 2 为可逆计数器电原理图。为使其具有自动可



出)。假定所设计的音乐走廊取用 5 6 1 2 3 5 6 1 2 3 5 6 1 等 13 个音，因为它包含了两个八度以上的音区范围，所以必须使用三块 LD082 来实现。每降低一个八度，其时钟频率也应降低一倍，故图中使用了一个由双 D 触发器 CD4013 构成的二级分频器来实现这个功能。并由一个施密特触发器构成 LD082 的最高八度音时钟振荡器，其频率

逆计数功能，安装传感器时需将二只传感器 (GD1 和 GD2) 并装在一起 (见图 3)，且应距被测物体 5—10 毫米。

当物体自上而下运动时，将首先挡住 GD1，进而挡住 GD1 和 GD2，然后仅挡住 GD2，最后物体离开两只传感器。图 4 为物体运动时各点波形图。附表为各点的逻辑状态表。从图 4 和逻辑表中可以看出：每当物体自上而下运动一次，a3 便输出一计数脉冲，而 b3 的输出状态不变；反之，若每当物体自下而上运动一次时，b3 便输出一计数脉冲，而 a3 的输出状态不变。

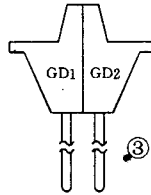
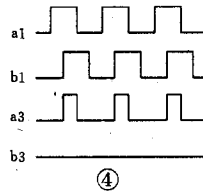


图 2 中 IC1 为 6 反相器 (CD4069)，IC2 为双 D 触发器 (CD4013)，IC3 为 2 输入端 4 与门 (CD4081)，IC4、IC5 为双时钟十进制可逆计数/译码/锁存/驱动器 (CD40110)。在图 2 中仅画出二位计数，可根据需要将多块 CD40110 进行级联。



附表

传感器工作状态	a1	b1	a2	b2	a3	b3
1. 无物体阻挡	0	0	0	0	0	0
2. 物体挡住 GD1	1	0	1	0	0	0
3. 物体挡住 GD1 和 GD2	1	1	1	1	1	1
4. 物体挡住 GD2	0	1	0	1	0	0
5. 无物体阻挡	0	0	0	0	0	0

将 a3 和 b3 分别和计数电路的时钟脉冲输入端 CU 和 CD 相接。当 CU 端有上跳脉冲输入时，该计数器作加法计数；当 CD 端有上跳脉冲输入时，该计数器作减法计数。从而便实现了根据物体的不同运动方向而自动进行加减计数的可逆计数功能。

将 CD40110 的 a—g 7 个输出端经限流电阻分别和共阴极的 LED 数码管 a—g 对应相接，计数器工作时，数码管便可显示出所计之数值。

由 R0 和 C0 决定。可将 C0 固定，只调整 R0 的阻值的办法实现。为了使高低音有相应的发音衰减时值 (高音短些，低音长些)，应相应改变图 2 中 C2 (决定余音长度) 的数值。同样，为了使高音敲得清脆，低音敲得浑厚，图 2 中决定音头“刚度”的电阻 R4 也应作相应改变，高音支路 R4 小些，低音支路 R4 大些。

多功能电路测试笔

● 毛 楠

本文介绍的多功能电路测试笔,结构简单、安装调试容易,体积小,携带方便,功能强、用途广泛。既可测量数字电路的逻辑状态,又可作为一种多用途的信号源,广泛用于数字电路的测试、微机系统的维修及模拟电路的调试中。

电路工作原理

整机电路见图1。以 IC₁ 为主组成基准方波信号发生器。通过转换开关 SB₂ 来改变接入电路的电容器 C₁~C₆, 对振荡频率分六档进行粗调, 电位器 RP₁ 对频率进行细调。由 4 脚输出正向方波, 由 3 脚输出负向方波。其输出方波的后沿同时用来触发 IC₂ 组成的单稳态电路。该电路借助于开关 SB₃ 来选择电容器, 使脉冲宽度在 10 μ s 到 100ms 之间变化。其最大输出电流为 100mA。由 3 脚输出占空比可调的正脉冲, 并通过 IC₁ 中的一个反相器, 同时输出占空比可调的负脉冲。第一级的方波频率和第二级的占空比均可分别调节互不影响。

以 IC₃ 为主构成单脉冲/脉冲串发生器, 用来产生单脉冲或脉冲串。此电路由 R₆、C₁₃ 构成抗抖动电路, 以消除由于开关 SB₅ 按下时可能产生的抖动, 以便产生一个“干净”的单脉冲, 当 SB₅ 一直按下时, 经过一段延时, 电路将产生一串脉冲。这段延迟时间由 R₈ 来调整。由 R₁₀ 和 VD₂ 构成放电回路。以适应 SB₅ 的快速和重复按下。脉冲串的频率由 RP₃ 调节。

由 V₁ 和 V₂ 为主构成逻辑状态测试电路。当输入为低电平时, V₁ 导通, V₂ 截止, 双色发光二极管 VD₃ 发绿光; 当输入为高电平时, V₁ 截止, V₂ 导通, VD₃ 发红光; 当输入脉冲时 V₁、V₂ 轮流导通, 频率较低时, VD₃ 红、绿交替闪动, 频率较高时, VD₃ 发橙光; 当输入端悬空时, V₁、V₂ 均截止, VD₃ 不发光。由 SB₁—7 输入为 TTL 电平, CMOS 电平时由 SB₁—8 输入。从而, 采用两只晶体管构成简单的电路。实现四种逻辑状态、两种电路电平的测量。

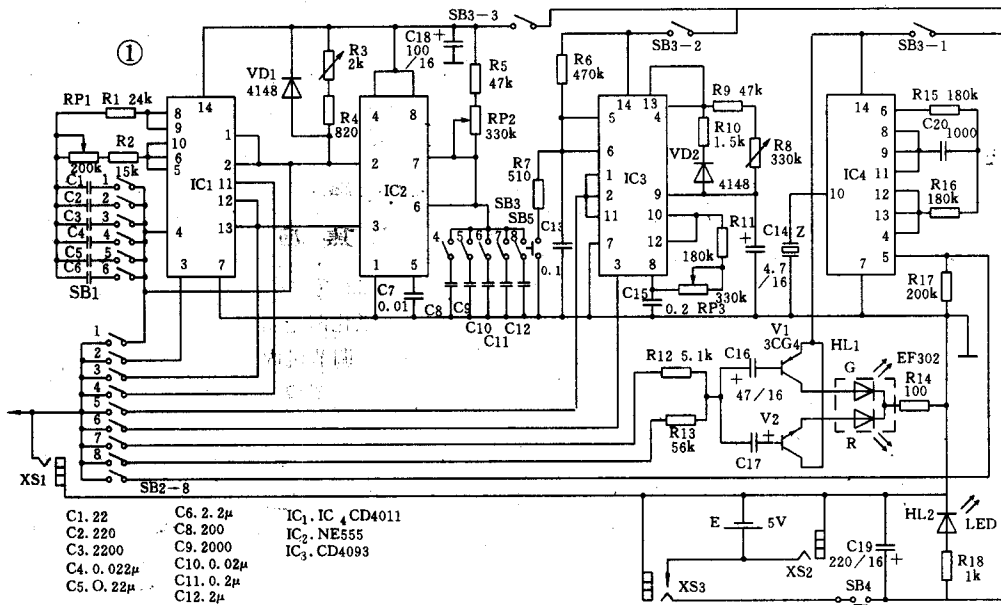
由 IC₄ 构成音响发生器电路。这是一个典型的键控振荡器电路, 由 R₁₅、R₁₆、C₂₀ 产生约 1.5kHz 的音频信号。通常, IC₄ 的 5 脚通过电阻 R₁₇ 接地, 电路停振。当 5 脚为高电平时, 电路起振。可根据需要, 通过 SB₂—8 接通音响电路。

XS₁ 为输出插孔, 通过屏蔽电缆, 可代替探头作固定输出。XS₂ 为 5V 蓄电池 E 的充电插孔。XS₃ 为 CMOS 电源插孔, 当需要输出 CMOS 电平时, 可由此插口送入合适的电压, 以得到需要的 CMOS 电平输出。

元器件的选用与制作

IC₁、IC₄ 选用 CMOS 四与非门 CD4011。IC₂ 选用 NE555。IC₃ 用 CD4093。V₁ 可选用 3DG 类管子, V₂ 可选用 3DG 类管子。两管 $\beta > 60$ 即可, 这两管子的反向穿透电流要小。SB₁、SB₂、SB₃ 均采用双列直插式 8 位微型拨动开关。

VD₃ 选用双色发光二极管 2EF302。电容 C₁~C₆、C₈~C₁₂ 最好选用涤纶或云母电容, 质量要可靠。其它元件无特殊要求。电阻均可采用 1/8W 以下的。电池采用小型 5V 镍—镉蓄电池, 可反复充电使



用。当然也可采用市售层迭6V 电池,但要增加一个简单的5V 稳压电路。

安装与调试

该机安装与调试都很简单,一般焊接无误即可工作。如有条件,可借助示波器或频率计来调整 C1(然后微调 BP1),使 f_1 在 1Hz~10Hz 之间变化。同理调整 C2 使 f_2 在 10Hz~100Hz 之间变化。依此类推,调 C3 使 f_3 满足 100Hz~1kHz, f_4 满足 1kHz~10kHz, f_5 满足 10kHz~100kHz, f_6 满足 100kHz~1MHz。与上面类同,借助示波器,调整电容器 C8~C12(微调 RP2),使方波的宽度分别满足 10 μ s, 100 μ s, 1ms, 100ms 即可。由于电容器 C1~C6, C8~C12 决定了振荡频率的精度和工作的稳定性,应注意挑选。

脉冲串的频率由 RP3 调节,可根据实际需要使其工作在相应的频率上。

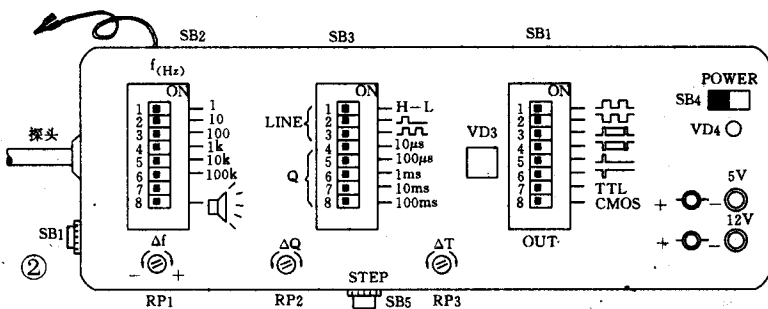
Z 为压电陶瓷,其大小为 $\Phi 27$ mm。该机的面板安装,可参考图 2。

使用

打开电源开关 SB4 指示灯 VD4 亮,电路处于工作状态。

逻辑电平测试

将 SB3-1 拨向 ON,逻辑状态测试电路即工作。如待测电平为 TTL 电平,则将 SB1-7 拨向 ON(如待测为 CMOS 电平,将 SB1-8 拨向 ON),连测试笔与



被测电路的接地线,探头触及被测点,即由 VD3 显示电路的逻辑状态。VD3 红为逻辑 1, VD3 绿为逻辑 0, VD3 橙为脉冲,若要用声响表示状态,只须将 SB2-8 拨向 ON。此时,高电平发声。在环境光线较强的地方,也可关闭 SB1-7(或 SB1-8),而单由声响表示所测逻辑状态。

单脉冲/脉冲串的输出

将 SB3-2 拨向 ON,该部分电路即工作。每按一下 SB5,就可输出一个脉冲。如 SB5 一直按下,经过一段延时,将输出一脉冲串,调节 RP3(ΔT),可改变该脉冲串的频率。接通 SB1-15 可输出正向脉冲,接通 SB1-16 输出负向脉冲。由探头(或 XS1)均可输出。该功能可用于单步计数,步进电机的单步运转或多步运

转。

将 SB3-3 拨向 ON,并将 SB1-1(或 SB1-2) 拨向 ON,即可由探头(或 XS1)输出一 TTL 电平的 正向(或负向)方波。方波频率的粗调由 SB2-1~SR2-6 分六档(1Hz、10Hz、100Hz、1kHz、10kHz、100kHz)选择,细调由 RP1(Δf)担任。

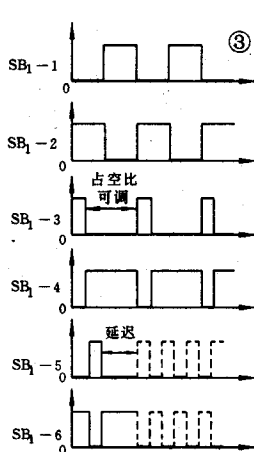
输出占空比可调的脉冲波

在以上的基础上,断开 SB1-1(或 SB1-2),而将 SB1-3(或 SB1-4) 拨向 ON,即可输出一 TTL 电平的 正向(或负向)占空比可调的脉冲波,脉冲宽度由 SB3-4~SB3-8 分五档(10 μ s、100 μ s、1ms、10ms、100ms)粗调,细调为 RP2(ΔQ)。

如要输出 CMOS 电平的单脉冲/脉冲串,方波/占空比可调脉冲波时,只须将被测信号电路的电源由 RP3 送入测试笔,笔内电池即自行断开(注意电源极性,电压范围为 +5V~+18V)。此时即可输出与被连接电路相匹配的 CMOS 信号。

自检

利用机内的逻辑电平测试电路,即可完成对要输出的单脉冲/脉冲串、方波/占空比可调脉冲波等的自检。使用时,只需在合上 SB1-1(或 SB1-2、SB1-3、SB1-4、SB1-5、SB1-6)的同时,合上 SB1-7(TTL 电平)或 SB1-8(CMOS 电平),再接通 SB3-1,即可由 VD3 显示上述相应电路的工作状态是否正常。也可合上 SB2-8,用音响来表示上述电路的工作状态。在某些情况下,对于一些频率稍高的信号(例如 $f > 100$ Hz 以上),使用相当方便。由 XS1 输出时各档波形见图 3。



小经验

笔者有一内热式电烙铁心烧断了,连换了几支都寿命不长。仔细观察和分析后发现,新换的烙芯引线处留得太短,没有给烙铁芯留出冷热时膨胀和收缩的余地,致使烙铁芯在拨下插头后受冷收缩时把内部细电阻丝拉断了。正确的换法应把引线留长一点,这样就不易烧坏了。(张凤翔)

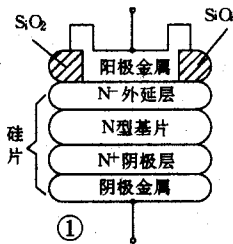
肖特基二极管的原理与应用

● 李学芝
● 沙占友

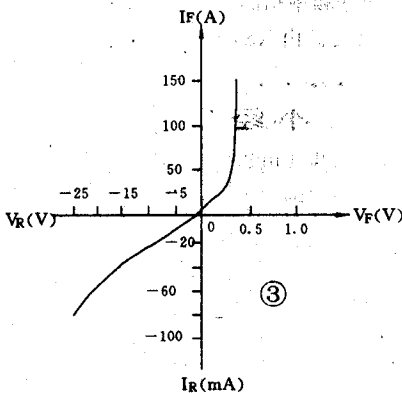
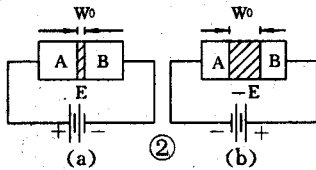
肖特基势垒二极管(SBD)简称肖特基二极管,它是近年来问世的低功耗、大电流、超高速半导体整流器件。其反向恢复时间(t_{rr})极短,可小到几纳秒,正向导通压降仅0.4伏左右,而工作电流却可达几千安。

结构特点

典型的肖特基二极管的内部结构如图1所示。它是以N型半导体为基片,在上面形成用砷作掺杂剂的N⁻外延层。阳极(阻挡层)材料选用贵金属钼。二氧化硅(SiO₂)用来消除边缘区域的电场,提高管子的耐压值。N型基片具有很小的通态电阻,其掺杂浓度较N⁻层要高100倍。在基片下边形成N⁺阴极层,其作用是减小阴极的接触电阻。通过调整结构参数,可在基片与阳极金属之间形成合适的肖特基势垒。当加上正偏压E时,金属A和N型基片B分别接电源的正、负极,此时势垒宽度W。变窄;加负偏压-E时,势垒宽度就增加,分别见图2(a)、(b)。



综上所述,肖特基二极管的结构原理与PN结二极管有很大区别。通常将PN结整流管称作结型整流管,而把金属-半导体整流管叫作肖特基整流管。近年来,采用硅平面工艺制造的铝硅肖特基二极管已经问世,这不仅可节省贵金属,降低成本,



还改善了产品参数的一致性。

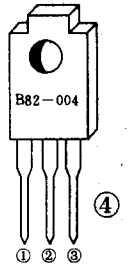
肖特基二极管仅用一种载流子(电子)输送电荷,在势垒外侧无过剩少数载流子的积累,因此不存在电荷储存问题,反向恢复电荷 $Q_{rr} \rightarrow 0$,使开关特性得到明显改善。其反向恢复时间 t_{rr} 已能缩短到10ns以内,但其反向耐压值较低,一般不超过100V。因此适宜在低压、大电流情况下工作。利用其低压降之特点,能提高低压、大电流整流(或续流)电路的效率。肖特基二极管的典型伏安特性如图3所示,其正向导通压降介于锗管与硅管之间。表1列出4种肖特基二极管的参数,供读者参考。表中有3种型号的管子内部结构属于共阴对管,因此有3个引脚,如图4所示,其中①、③脚为正极,②脚为负极。

典型应用

肖特基二极管可广泛用作高频、低压、大电流整流,亦可作为续流二极管用。

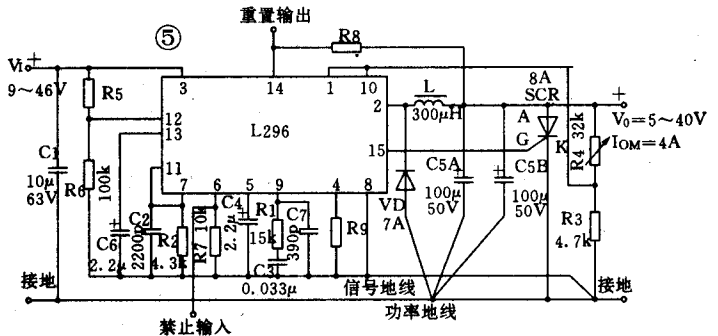
1. 作开关电源中的续流二极管

图5是由L296型大电流单片开关稳压器构成的高效开关电源。L296的输入电压 $V_i = 9 \sim 46V$,最大输出电流 $I_{OM} = 4A$,输出电压 $V_o = 5.1 \sim 40V$,最大输出功率为160W,电源效率可达90%。VD为7A肖特基二极管,起续流作用。当内部开关功率管导通时,VD截止,一部分电能储存在L中;当开关功率管截止时,VD导通,L中储存的电能经过VD继续向负载供电,维持输出电压不变。



2. 作逆变器的保护元件

新型逆变器中开始采用巨型晶体管GTR(亦称电力晶体管),其工作频率优于可关断晶闸管GTO。但



低压差集成稳压电路及应用

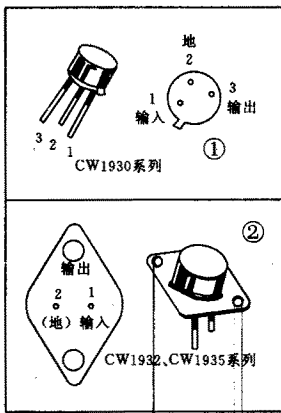
小 成

国产 CW×930、CW×932、CW×935 三大系列低压差集成稳压电路具有压差低、功耗小、有过热、过流保护及纹波抑制比高等优点。低压差稳压电路可用于 78 系列电路难以胜任的低功耗特殊应用场合。例如航空、航海设备的电源电路、便携式仪器仪表、办公显示仪器等。

CW×930、

CW×932、CW×935 系列产品简称 930、932、935 系列，它与国外同型号产品相一致，因此可取代进口产品，满足国产化配套的需要。

930 系列包括 CW1930、CW2930、CW3930 三个小系列。可提供大于 150mA 的输出电流，外形和管脚排列见图

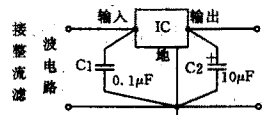


1。该系列电路输出电压 V_o 有 6 档：5V、6V、9V、10V、12V、15V，这些电压数值在型号中最后一位（或两位）数表示出来。例如 CW1930-5，CW1930-6，CW1930-9，CW1930-10，CW1930-12，CW1930-15。因此 930 系列有 6 个品种，同理 932 系列、935 系列各有 6 个品种，三个系列共有 18 个品种。

932 系列包括 CW1932、CW2932、CW3932 三个小系列。可提供大于 650mA 的输出电流。此系列电路的外形和管脚排列见图 2。按输出电压不同，可分 6 个品种。

935 系列包括 CW1935、CW2935、CW3935 三个小系列。可提供大于 1.5A 的输出电流。外形和管脚排列见图 2。按输出电压不同，可分成 6 个品种。

低压差集成稳压 IC 的应用电路较简单，见图 3。当稳压 IC 离供电电源或整流滤波电源较远时，必须加接 C1。当稳压 IC 为 930 系列和 932 系列时，C2 可取 $10\mu\text{F}$ 左右；当稳压 IC 为 935 系列时，C2 可取 $47\mu\text{F}$ 左右。C2 可用铝电解电容器，也可用钽电容器。为了确保工作稳定，可适当加大 C2，且 C2 要尽可能地安装在靠近集成稳压器的输出引脚端。



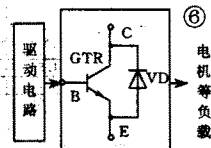
③ 典型应用

另外，须特别注意的是，低压差集成稳压电路的内部工作电流是随着输出的增加而加大的，并且该工作电流是经 Gnd 端流入地的。所以，它不能采用在 Gnd 端和地之间加接一只电阻在小范围内调整输出电压，这就是低压差三端稳压电路与 78 系列三端稳压电路的又一不同之处，其它应用注意事项与普通三端稳压电路基本相同。

表 1

参 数 型 号	参 数 名 称 I _d (A)	额 定 整 流 电 流 I _M (A)	峰 值 电 流 I _M (A)	最 大 正 向 压 降 V _{FM} (A)	反 向 峰 值 电 压 V _{RM} (V)	反 向 恢 复 时 间 t _{rr} (ns)	内 部 结 构	封 装 形 式
D80-004	15	250	0.55	40	<10	单管	TO-3P	
MBR1545	15	150	0.70	45	<10	共阴对管	TO-220	
MBR2535	30	300	0.73	35	<10	共阴对管	TO-220	
B82-004	5	100	0.55	40	<10	共阴对管	TO-220	

GTR 容易被过电压或过电流所损坏。通常可将肖特基二极管 VD 与 GTR 并联使用，VD 可为反向电动势提



供泄放回路，参见图 6。

3. 其他用途

以上介绍的肖特基二极管均采用面接触式。还有一种点接触式肖特基二极管，适用于微波通讯电路使用。

继电器的参数与选用

周富发

随着工、农业生产的飞速发展,在科学实验,自动控制等方面都需要用到继电器。继电器的品种规格繁多,为了帮助读者了解各种继电器并能正确地选用,本文着重介绍继电器的主要参数及选用问题。

继电器的主要电气参数

各种继电器的参数在继电器生产厂的产品手册或产品说明书中有详尽的说明。在继电器的许多参数中,一般只需要弄清其中的主要电气参数就可以了。现以 JZC-21F 型超小型中功率继电器为例作具体说明。图1为这种继电器的外形和符号图。附表中列出这种继电器的六个参数,分别叙述如下:

(1) 线圈电源和功率。

它指继电器线圈使用的是直流还是交流电,以及线圈消耗的额定电功率。JZC-21F 型继电器,它的线圈电源为直流,线圈消耗的额定功率为0.36瓦。

(2) 额定工作电压或额定工作电流。这是指继电器正常工作时线圈需要的电压或电流值。一种型号的继电器的构造大体是相同的,为了使一种型号的继电器能适应不同的电路,它有多种额定工作电压或额定工作电流以供选用,并用规格号加以区别。如型号为“JZC-21F/006-1Z”的继电器,其中“006”即为规格号,表示额定工作电压为6伏。如“JZC-21F/048-1Z”的继电器,其中“048”是规格号,表示额定工作电压为48伏。

JZC-21F型超小型中功率继电器
主要电气参数表

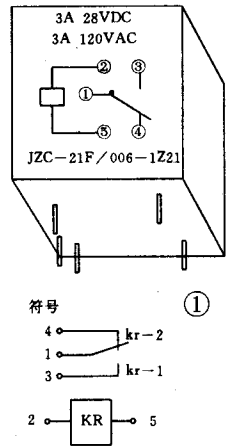
规格代号	额定电压 V(DC)	线圈电阻 ($\Omega \pm 10\%$)	吸合电压 (V)	释放电压 (V)	触点负荷	线圈消耗额定功率 (W)
003	3	25	2.25	0.36	28VDC 或	0.36
005	5	70	3.75	0.6		
006	6	100	4.50	0.72	120VAC3A (220V, AC 1.5A)	
009	9	225	6.75	1.08		
012	12	400	9.00	1.44		
024	24	1600	18.00	2.88		
048	48	6400	36.00	5.76		

规格说明: JZC-21F/006-1H 21

型号: 额定电压

触点形式: 1 纯银镀金触点, 2 纯银触点, 1 罩封式, 2 防尘罩式

(3) 线圈电阻。它指线圈的电阻值。有时,手册中只给出某型号继电器的额定工作电压和线圈电阻,这时可根据欧姆定律求出额定工作电流。例如“JZC-21F/006-1Z”继电器的电阻为100欧姆,额定工作电压为6伏,则额定工作电流 $I = U/R = 6V/100\Omega = 60mA$ 。同样,根据线圈电阻和额定工作电流也可以求出线圈的额定工作电压。



(4) 吸合电压或电流。它指继电器能够产生吸合作的最小电压或电流。如果只给继电器的线圈加上吸合电压,这时的吸合动作是不可靠的。一般吸合电压为额定工作电压的75%左右,如“JZC-21F/009-1Z”的吸合电压为6.75伏。

(5) 释放电压或电流。继电器线圈两端的电压减小到一定数值时,继电器就从吸合状态转换到释放状态。释放电压或电流是指产生释放动作的最大电压或电流。释放电压比吸合电压小得多。例如“JQX-4/012”型的继电器,额定工作电压为12伏,吸合电压为9伏,释放电压为2.2伏。

(6) 接点负荷。它是指接点的负载能力。正象一个人能肩负的担子是有限度的,超过了限度就难以胜任一样。继电器的接点在切换时能承受的电压和电流值也有一定的数值。有时也称为接点容量。例如“JQX-10”型的继电器的接点负荷是28V(DC)×10A或220V(AC)×5A。它表示这种继电器的接点在工作时的电压和电流值不应超过该值,否则会影响甚至损坏接点。一般同一型号的继电器的接点负荷值都是相同的。

其他,继电器接点的吸合、释放时间、继电器的使用环境、安装形式、绝缘强度、接点寿命等参数,在正规设计时需要考虑,而一般使用时不必考虑它。

继电器的选用

初学者或无线电业余爱好者在选用继电器时,一般应注意以下几点:

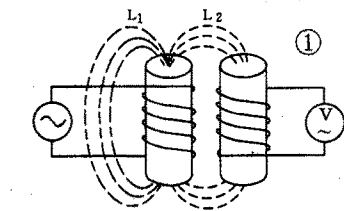
(1) 继电器的额定工作电压的选择。继电器的额定工作电压应等于或小于控制电路(继电器线圈所在电路)的工作电压。当继电器是用晶体管或集成电路来驱动时,还应算一下继电器的额定工作电流是否在晶体管或集成电路的输出电流范围之内,必要时应增添一只中间继电器。

常用电源变压器的种类与特点

申 周

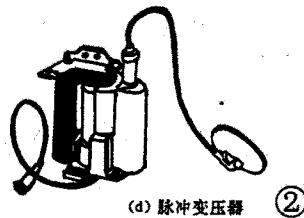
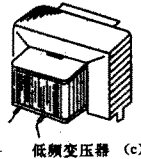
变压器它能把某一数值的交流电压变换成同频率的另一数值的交流电压。

图 1 是变压器的原理图。两个线图 L_1 、 L_2 靠得很近但并不接通，它们之间是靠“磁”来沟通的（常用术语为耦合）。当 L_1 通以交流电流时，它的周围就产生一个交变的磁场，处在这交变磁场中的线圈 L_2 由电磁感应规律可知将会产生感应电动势，如将电压表跨接在 L_2 的两端，指针会发生偏转。改变 L_1 与 L_2 的线圈匝数比，就会在 L_2 上得到不同的电压。以上是变压器的工作原理，当然变压器的结构并不象图 1 所示那样简单，一般是将两个或两个以上的线圈按一定的方式绕在一个线圈骨架上或绕在一个铁芯、磁芯上。根据工作频率的不同一般可将变压器分为以下几类：高频变压器、中频变压器、低频变压器、脉冲变压器。图 2(a) 所示为收音机中的磁性天线，它是一种高频变压器。(b) 所示为中频变压器，用在收音机的中频放大级，俗称“中周”。



(c) 所示为一种低频变压器，它的种类较多，有电源变压器、输出变压器、输入变压器、线间变压器等。(d)

所示为电视机的行输出变压器，它是一种脉冲变压器。本文重点介绍电源变压器的种类与特点。



(2) 接点负荷的选择。加在接点上的电压和电流值不应超过该继电器的接点负荷。

(3) 接点的数量和种类，同一种型号的继电器一般有多种接点的形式供选用。使用时应充分利用各组接点。

(4) 继电器的体积应合乎电路要求。

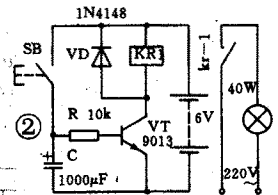
(5) 查阅有关手册，找出合乎要求的继电器。在电参数和体积等都满足的情况下，应选性能价格比高的产品。

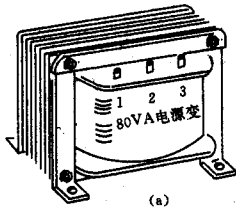
下面以自动关灯控制电路为例说明选用问题。

该电路的电路图见图 2。它的控制对象是“220V、40W”白炽灯一盏，经计算流过电灯的正常电流为 0.18 安培 ($I = P/U = 40W/220V \approx 0.18A$)，考虑到白炽灯在不发光时的电阻为正常发光时的 1/10 左右，因而，接点在刚闭合的瞬间通过的电流比正常时大得多，所以接点的负荷选 220V(AC) × 1A 左右为妥。控制电路的工作电压为 6 伏，继电器工作时能加在线圈两端的

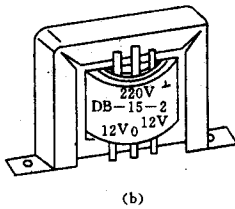
电压也近似为 6 伏（实际上为 $6V - V_{CE(sat)} \approx 6V - 0.15V = 5.85V$ ）。本晶体管工作时能输出的电流大于 60 毫安。本电路只需要一个常开接点，希望用体积小一些的继电器。弄清了以上几点，查阅继电器生产厂产品手册，其中型号为“JZC-17F/006-1Z”的产品符合要求，它的额定工作电压为 6 伏，工作电流为 48 毫安，接点负荷为 220V(AC) × 2A，外形为扁薄形，体积是 32 × 30 × 11 毫米。但它没有 1H 形式的接点，只能

选 1Z 形式的接点。或者选用型号为“JZC-21F/006-1H”产品，它的接点负荷为 120V(AC) × 3A，在 220V(AC) 电路里使用时，它的接点负荷为 220V(AC) × 1.5A（均在接点能承受的最大电压和电流范围内），额定工作电压为 6 伏，工作电流为 60 毫安，外形为长方体形，体积是 23 × 17 × 24.5 毫米，接点形式为 1H。

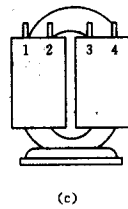




③



(b)



(c)

常用电源变压器的结构与特性

1. 结构

图 3 所示是一些小型电源变压器的外形图。它由铁芯、线圈(绕组)、线圈骨架、绝缘物等组成。

(1) 铁芯。变压器的铁芯常见是“E”型、“口”型、“C”型等。如图 4 所示。

“口”型铁芯用在大功率的变压器中。“C”型铁芯采用新型材料,具有体积小、重量轻、质量高的优点,但制作要求高。

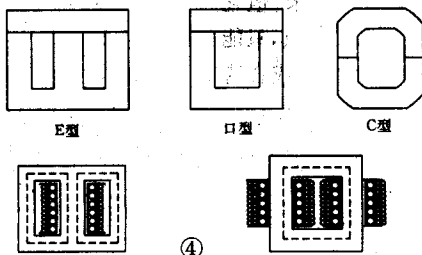
“E”型铁芯是使用较多的铁芯,自制变压器一般也采用这种铁芯。用这种铁芯制成的变压器,铁芯对绕组能形成保护外壳,另外铁芯散热表面也较大。组装铁芯时,要将硅钢片的开口处交替地分置在两边,这样能减少接口处的磁阻。

(2) 线圈。变压器的线圈又称为绕组,要用表面有绝缘层的漆包铜线来绕制。绕组一般由一组初级绕组(工作时与输入电源相接的绕组叫初级绕组)和几组次级绕组(与负载相接的绕组叫次级绕组)组成。通常变压器的初、次级绕组间加有静电屏蔽层。

(3) 变压器的组装与固定。在绕好的线包内插入硅钢片,就组装完毕。变压器插入铁芯后,必须将铁芯夹紧并固定。常用的固定形式有夹板条固定和“U”形夹子固定,如图 3(a)、(b)所示。

2. 电源变压器的符号

变压器的文字代号是“T”。在电路图中的符号如图 5 所示。其中一串半圆弧(两个以上)表示绕组。左边绕组是初级绕组,右边绕组是次级绕组。图中的虚线表示初、次级之间的屏蔽层,虚线左边的粗实线表示铁芯。初级绕组一边写着 $\Phi 0.35$ 、1488T、220V 是表示用直径为 0.35 毫米的漆包线绕 1488 圈,该绕组的输入电压为交流 220 伏。次级绕组一边写着 $\Phi 0.74$ 、



④

198T、28V 表示该绕组所用的漆包线规格和绕制的圈数及输出电压值。符号图下面标有:铁芯: D42、S=22×28mm。表示采用材料牌号为 D42 的硅钢片,舌宽 22 毫米、叠厚 28 毫米。(这些数值不一定都写在变压器符号图的旁边)。

3. 特性

(1) 变压器的变压比

变压器的初、次级线圈的匝数和电压有以下关系:

$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{N_1}{N_2} = n$$

式中 n 称为变压比, U_1 和 N_1 分别代表初级线圈的电压和线圈匝数, U_2 和 N_2 分别代表次级线圈的电压和线圈匝数。当 $n > 1$ 时,则为降压变压器,反之则为升压变压器。

(2) 变压器的电压与电流的关系:

若不考虑变压器的损耗,则有

$$U_1 \cdot I_1 = U_2 \cdot I_2 \text{ 或 } \frac{U_1}{U_2} = \frac{I_2}{I_1}$$

(I_1 、 I_2 分别表示初、次级绕组中的电流)

(3) 变压器的效率

在额定负载时,变压器的输出功率 P_2 和输入功率 P_1 的比值 η ,称为变压器的效率。

用公式表示为:

$$\eta = \frac{P_2}{P_1} \times 100\%$$

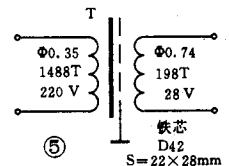
η 总是小于 100%,原因有以下两个方面。

①铜损:变压器的绕组是用漆包线绕制的,由于导体存在着电阻,电流通过时就会因发热而损耗一部分电能。

②铁损:它包括磁滞损失和涡流损失。变压器通电后,由于电流的大小和方向不断地变化,磁力线也随之变化,使铁芯内部分子相互摩擦产生热量,从而影响磁力线的变化,即产生磁滞。而且在变压器工作时,铁芯中有磁力线通过,因此就在磁力线平面垂直的方向上产生感应电流,象一个个小旋涡,使铁芯发热,消耗电能,这便是涡流损失。

为了减少铁损,变压器的铁芯采用导磁率高(容易磁化)而磁滞小的软磁性材料制作,如含 3~4% 硅的硅钢片(俗称矽钢片),坡莫合金等。同时将这些材料做成薄片迭成铁芯,并使它们之间绝缘,切断涡流,以减少涡流损失。

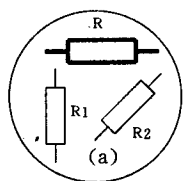
变压器的效率与变压器的功率等级也有密切关系。功率越大,效率也越高。



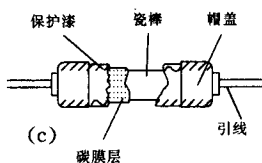
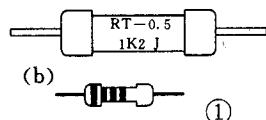
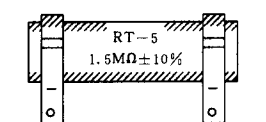
几种固定电阻器的特点

孟春

我们在看电子设备的电路图时，会看到许多如图1a所示的符号。在电路中，它们有的是横着画的，有的是竖着画的。这个符号表示的电子元件叫固定电阻器，通常也简称为电阻。它的文字符号是英文字母R。如在电路中出现好几个电阻时，必须分别编上序号，如R1、R2、R3……。在每个固定电阻器符号旁，要求标上阻值。



电阻器阻值的基本单位是欧姆（简称欧），用希腊文“Ω”表示，在实际使用中还用更大的单位千欧（kΩ）和兆欧（MΩ）。它们之间的关系是：
1千欧（kΩ）=1000欧（Ω）
1兆欧（MΩ）=1000千欧（kΩ）=1000000欧（Ω）



在电路图中出现一个图1(a)所示符号，在制作中就要焊上一个实际的电阻器。但是固定电阻器的种类繁多，选哪一种电阻好呢？这个问题单纯的看符号是不能解决的。为了选好固定电阻器，初学者还需了解各类电阻器的特点、用途、主要参数等知识。下面介绍初学者常用的三种固定电阻器的特点和用途。

1、碳膜电阻器

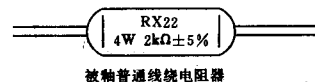
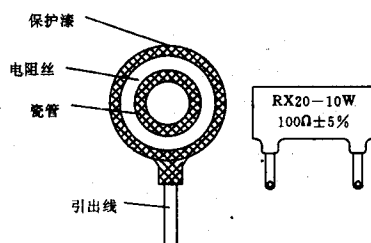
外形见图1(b)，内部构造见图1(c)。这种电阻器是用

结晶碳沉积在瓷棒或瓷管上制成的。改变碳膜的厚度和用刻槽的方法变更碳膜的长度可以得到不同的阻值。碳膜电阻器的主要特点是高频特性好，价格低。除了普通碳膜电阻器外，还有高频电阻器和精密型电阻器。碳膜电阻器是应用最多的一种电阻器，它广泛用于收音机、电视机以及其它电子设备中。

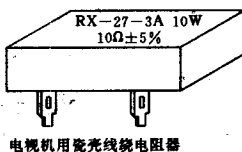
2、金属膜电阻器

常用的金属膜电阻器的外形见图2(a)，内部构造见图2(b)，符号与图1(a)相同。

金属膜电阻器的电阻膜是通过真空蒸发等方法，使合金粉沉积在瓷基体上制成的。刻槽和改变金属膜厚度可以精确地控制阻值。金属膜电阻器的主要特点是耐热性能好，其额定工作温度为70℃。最高可达155℃。它与碳膜电阻器相比，体积小、噪声低、稳定性好。它的工作频率也较宽，但成本稍高。通过合金粉成分的调节和成膜工艺的更换等方法，还可以制成精密、高阻、高频、高压、高温等各种类型的金属膜电阻器。金属膜电阻器适用于要求较高档的通信设备、电子仪器等电路中；在收音机、电视机等民用产品上也得到了较



③



电视机用瓷壳线绕电阻器



万用表用精密线绕电阻器

阻容元件的标称值系列

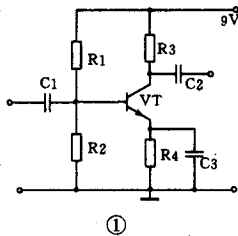
初学者有时会发现电阻器上所标的阻值不是惯用的数,如1、1.5、2、2.5等,而尽是些“怪”数字如4.7、5.1、5.6等,这是为什么呢?下面来谈谈这个问题。

人们需要的电阻器阻值是多种多样的,电阻器制造厂不可能按照每个人需要的具体阻值来安排生产。为了便于组织生产,又能满足使用者要求,就需要按一定的科学规律设计电阻器的阻值系列。有了一个合理的阻值数列,厂家就能安排生产,使用者也能选到合适的电阻器。阻值数列有很多种,目前,我国广泛推荐使用E数列,常用的E₆、E₁₂、

E₂₄数列见表1。用这些数列,主要有两个优点,一是充分考虑到技术上与经济上的合理性,二是可优先采用最疏的系列。例如,从技术上看如用E₁₂就能满足要求,

表 2

计算值	取标称值 (E ₂₄)
R ₁ = 13.3kΩ	R ₁ 取 13kΩ
R ₂ = 5kΩ	R ₂ 取 5.1kΩ
R ₃ = 3.5kΩ	R ₃ 取 3.6kΩ
R ₄ = 2kΩ	R ₄ 取 2kΩ



就不要采用E₂₄系列。这样生产、管理都方便。另外,大批量的生产,同一档的成品,其阻值不可能做得一模一样,总会有些偏差。而每个系列中,相邻两个数的正负偏差的极限值是相衔接或重叠的。所以制造出来的电阻器,不管它的实际值为多少,都可以归入系列的某一阻值档,做到“无废品生产”。例如,E₆系列中,1.0这个数的正偏极限为(1.0 + 1.0 × 20%) = 1.2,与下一个数1.5的负偏极限(1.5 - 1.5 × 20%) = 1.2正好衔接。在E₂₄系列中,2.2的正偏极限为(2.2 + 2.2 × 5%) = 2.31,与下一个数2.4的负偏极限(2.4 - 2.4 × 5%) = 2.28相重叠。

了解以上情况后,就不难理解电阻器标值的“怪”数字了。

在实际使用中,如果需要的某一电阻的阻值不是标称值,这时可选一个标称值与实际值接近的电阻器,也可以用电阻器串、并联的方法来达到阻值要求。下面举例说明。

例1,某放大电路如图1所示,经计算R₁~R₄中有3个电阻值不是标称值,可按表2所示取相近的标称值。

例2,在某一段电路中,需要一只28.5kΩ的电阻器。我们可以用一只27kΩ与一只1.5kΩ的电阻器串联起来后接入电路。

表 1

E ₂₄	E ₁₂	E ₆
±5%	±10%	±20%
1.0	1.0	1.0
1.1		
1.2	1.2	
1.3		
1.5	1.5	1.5
1.6		
1.8	1.8	
2.0		
2.2	2.2	2.2
2.4		
2.7	2.7	
3.0		
3.3	3.3	3.3
3.6		
3.9	3.9	
4.3		
4.7	4.7	4.7
5.1		
5.6	5.6	
6.2		
6.8	6.8	6.8
7.5		
8.2	8.2	
9.1		

多的应用。

3. 线绕电阻器

线绕电阻器是用电阻率较大的镍铬合金、锰铜等合金线在陶瓷骨架上缠绕而制成的。图3是几种线绕电阻器的外形图。线绕电阻器有很多特点,如耐高温(能在300℃的高温下工作稳定性好)、噪声小、阻值的

精度高等。线绕电阻器的额定功率较大(4~300W),常用在电源电路中作限流、泄放电阻等。也可制成精密型电阻器,如万用表中作分流电阻用。一般的线绕电阻器由于结构上的原因,其分布电容电感较大,不宜用在高频电路中。

“如意杯”电子科技知识竞赛

为庆祝中国电子学会成立三十周年,大面积普及电子科技知识,培养电子科技人才,中国电子学会中国电子爱好者协会。全国家电维修培训协调指导办公室。国管陕西广播电视设备厂与《无线电》、《电子世界》、《家用电器》、《家电维修》、《计算机世界月刊》、《电气时代》、《中国电子报》、《北京电子报》、《电子报》,联合举办“如意杯”电子科技知识竞赛,现将竞赛试题和参赛有关事项刊登如下,欢迎广大读者踊跃参加。

试 题

1. 当今社会已进入信息时代,21世纪的信息技术将由()唱“主角”。
 - a. 微电子技术
 - b. 超导技术
 - c. 光电子技术
2. 北京大学在世界上首次研究成功了掺锡碳——60超导体,这种新型超导体的起始转变温度为()。
 - a. 60K
 - b. 37K
 - c. 18K
3. ()美国发射了世界上第一颗有源通信卫星“电星1号”。
 - a. 1990年10月
 - b. 1968年5月
 - c. 1962年7月
4. 频谱是一种人类共有的非消耗性资源,它具有时间、空间、频率的三维特性,可以从上述三个方面有效利用频谱。其中典型的空域方法是()。
 - a. 波道窄带化
 - b. 波道共用
 - c. 蜂房式通信网
5. 声音可以由声源传到人的两耳时所具有的强度差、时间差、音色差来区别。低频和中频定位的主要依据是()。
 - a. 时间差
 - b. 强度差
 - c. 音色差
6. 两个2CW15稳压管,一个稳压值是8V,另一个稳压值是7.5V,将这两个管子并联后,可能的稳压值为()。
 - a. 15.5V 或 8.7V
 - b. 7.5V 或 1.4V
 - c. 7.5V 或 0.7V
7. 用一个电容器与一个二极管串联,作电容降压整流,接在220V市电网中,给—6V的蓄电池充电,则()。
 - a. 只要电容量合适,可正常工作
 - b. 不能正常工作
 - c. 能工作但不安全
8. 在收音机电路中使用双二极管倍压检波电路,该电路能供给的检波输出电压()。
 - a. 比单二极管检波电路增加一倍左右
 - b. 达不到倍压目的
 - c. 能倍压但电流减小
9. 用一晶体管接成最简单的共发放大电路(无任何负反馈)作小信号前置放大级。当晶体管的 β 增加一倍时,该放大级的电压增益将()。
 - a. 增大一倍
 - b. 基本不变
 - c. 增大不到一倍
10. 某工作于放大状态的晶体管,测出其三个电极X、Y、Z的电位分别为 $U_x = -9V$, $U_y = -3.8V$, $U_z = -4V$,可以判断X、Y、Z依次为()。
 - a. 集电极,发射极,基极
 - b. 集电极,基极,发射极
 - c. 基极,发射极,集电极
11. 为了使复合管的实际 β 值接近理论上的 β 值(即两单管 β 的乘积),两管应采用()。
 - a. 相同型号、相同特性的管子
 - b. 两管互补的形式
 - c. 一个管子用小功率的,另一个管子用较大功率的
12. 电源变压器次级开路时,其初级电流(即空载电流)从理论上讲,应为()。
 - a. 零
 - b. 很小
 - c. 仍有相当大的电流
13. 变频器中变频管的时变跨导随本振信号而变化,但时变跨导中起变频作用的有效成分是()。
 - a. 随本振频率作线性变化的成分
 - b. 随本振频率作非线性变化的成分
 - c. 线性变化的成分和非线性变化的成分
14. 大信号检波器又叫线性检波器。这种检波器工作时,()。
 - a. 未利用检波二极管的非线性特性
 - b. 仍利用检波二极管的非线性特性
 - c. 检波二极管静态工作点应位于伏安特性曲线的直线段上
15. 当有两个载频(无调制)信号 F_1 、 F_2 加到二极管检波器时,其输出信号中()。
 - a. 既有AM信号也有FM信号
 - b. 只有AM信号
 - c. 只有FM信号
16. 当振荡器停振后,振荡管的发射极电流将()。
 - a. 减小
 - b. 加大
 - c. 不一定
17. 按我国电视制式,电视机的垂直分解力和水平分解力从理论上讲最高可达约()左右。
 - a. 350行/575行
 - b. 438行/584行
 - c. 575行/625行
18. 电视图像的灰度是指()。
 - a. 图像最大亮度与最小亮度之比
 - b. 从图像中最暗部分到最亮部分之间能分辨的亮度级数
 - c. 图像的明亮程度
19. 采用正交平衡调幅的方法产生色度信号,主要缺点是()。
 - a. 传输过程中振幅和相位的任何失真都要引起彩色失真
 - b. 彩色副载波量会对亮度信号产生干扰
 - c. 频道利用率不高
20. 目前生产的彩色电视机开机时电源冲击电流较大,它将()。
 - a. 明显影响显像管的寿命
 - b. 基本上与显像管的寿命无关
 - c. 影响显像管的寿命,影响大小与显像管的灯丝电路有关
21. 录音机的偏磁大小,()。
 - a. 只与录音磁平及频响有关
 - b. 只与频响及失真有关
 - c. 与录音磁平、频响、失真都有关
22. 在普通磁带挡位用铬带录音时的效果是()。
 - a. 磁平低,高频特性差
 - b. 磁平低,高频特性好
 - c. 高频特性好,低频特性差
23. 盒式磁带盒机械精度不好时,将导致()。
 - a. 电平波动,高频特性变坏,变调
 - b. 声像定位不清,清晰度下降
 - c. a、b两项中的情况都可能发生
24. 用VU表在600 Ω 负载上测频率为1000Hz的电压,指针指在0dB处,此时负载上的电压为()。
 - a. 0.775V
 - b. 1.228V
 - c. $\sqrt{2}V$
25. 线性循迹音臂的循迹性比一般作圆周运动的音臂好得多,但不易普及,原因是()。
 - a. 信噪比较差
 - b. 驱动机构复杂,价格贵
 - c. 易产生内侧力

26. 小型书架式音箱与大型音箱相比,为获得相同的声平,需()。

- a. 配以功率较大的放大器 b. 配以功率较小的放大器 c. 配以功率相同的放大器

27. 当放音的低音模糊不清,声音不挺拔时,可在听音房间中()。

- a. 铺上地毯 b. 撤去地毯,墙上挂些吸收低音的材料 c. 撤去能吸收低音的材料

28. 当用耳机收听立体声节目时,左右声道分离度很好,但声像定位不清,这个问题()。

- a. 是耳机结构本身所限,无法改变 b. 可以通过改变立体声录音方法来解决 c. 可以通过改进收音设备中的立体声解码电路来解决

29. 当用立体声组合音响设备收听立体声调频广播节目时,调到无台位置有“沙沙”的噪声出现,如果听到的噪声处于两扬声器的中间位置(即为单一声像),则()。

- a. 两扬声器极性接对了 b. 两扬声器极性接反了 c. 说明不了问题

30. 45转唱片与 $33\frac{1}{2}$ 转唱片二者相比,()。

- a. 前者频带宽,而动态范围小 b. 前者频带窄,而动态范围大 c. 前者频带宽,动态范围也大

31. 再生式收音机中,在再生检波管的发射极与地间串一个电阻,形成电流串联负反馈,这样做()。

- a. 等效于减少再生度,故无意义 b. 可以增加接收高频节目的灵敏度 c. 可以增加工作的稳定性

32. 一台电冰箱的压缩机能自动开、停,但箱内温度未能达到预定要求,经检查后发现蒸发器除霜后又很快结上很厚的霜层,原因主要是()。

- a. 箱内温控器调节不当 b. 冷凝器外表污物积存过多 c. 箱门密封条不严

33. 家用电器(电冰箱、洗衣机等)的保安接地端子应与()相接。

- a. 自来水管或暖气管 b. 接地电阻小于 10Ω 的专用地线 c. 专用保安零线

34. 一台性能良好的家用录像机,电源接通无误,因操作不当,误按动一个按钮,致使录像等功能均失效,这是因为()。

- a. 误按定时录像按钮 b. 误按暂停按钮 c. 误按定时器控制按钮

35. 有的进口录像机上注有PAL D/I字样,其中“D”是指()。

- a. 带1行延迟线的标准PAL制 b. 指明此位置适于中国使用 c. 适用于黑白电视制式采用D制式的国家和地区

36. 计算机的引导程序、监控程序或算法语言的解释程序存放在()中。

- a. 静态RAM b. 动态RAM c. ROM

37. 微型计算机用于实时控制,用()编程语言较好。

- a. 汇编语言 b. 机器语言 c. 高级语言

38. BASIC语句 $LET X * Y = 2$ 有误,错误在于()。

- a. 赋值左边不能是表达式,必须为变量 b. *号应改为X号 c. 应去掉LET

39. 已知一个字节的二进制代码如“00110001”这组代码若是BCD码有符号位(补码)时,它所代表的内容分别是()。

- a. 31,+49 b. 31,-49 c. -31,49H

40. 给出下列BASIC程序:

```
10 FOR I=1 TO 10 STEP -1
20 PRINT " * * * * * "
30 NEXT I
40 END
```

本希望运行程序后输出5行由6个*号组成的图案,结果只输出1行,问题出在10语句上,()。

- a. TO后数字应改为5 b. 步长不对 c. STEP后应加等号

参 赛 须 知

1. 答卷要求:竞赛试题全部为选择题,每题给出3个可供选择的答案,其中只有一个答案是正确的。请您选择正确的答案,并将答卷表中相应的圆圈涂蓝或涂黑(答卷涂改无效)。

2. 答卷要求:答卷完成后,请沿剪裁线将答卷裁下(复印无效),并填写好参赛者姓名、年龄、文化程度、邮政编码,及详细地址,贴足邮票,于1992年8月15日前(以当地邮戳为准),投寄《无线电》编辑部(邮政编码:100740;地址:北京东长安街27号)。

3. 评选办法:本竞赛试题六刊三报在5月同时刊出,各报刊编辑部将组织专人判卷,由竞赛评委会按成绩统一评出获奖名次。如按成绩难以决出名次时,则在公证部门监督下,采用抽奖办法确定获奖名次。

4. 奖励办法:给本次竞赛的优胜者颁发荣誉证书并予以物质奖励,奖励等级、名额、奖品(奖金)如下:

- 特等奖:1名 奖杯一座,奖励54cm遥控彩电一台
- 一等奖:3名 奖金300元/名
- 二等奖:20名 奖金100元/名
- 三等奖:200名 奖金20元/名

剪 裁 线

答 卷			
号	a b c	号	a b c
1.	○ ○ ○	11.	○ ○ ○
2.	○ ○ ○	12.	○ ○ ○
3.	○ ○ ○	13.	○ ○ ○
4.	○ ○ ○	14.	○ ○ ○
5.	○ ○ ○	15.	○ ○ ○
6.	○ ○ ○	16.	○ ○ ○
7.	○ ○ ○	17.	○ ○ ○
8.	○ ○ ○	18.	○ ○ ○
9.	○ ○ ○	19.	○ ○ ○
10.	○ ○ ○	20.	○ ○ ○
姓名: 年龄: 文化程度:			
工作单位:			
邮政编码:			
通信地址:			

参 考 书 目

本次竞赛的参考书选自全国家电维修人员培训和全国电子技术自修班统一教材,书的编号和目录如下:

编号	书 名	定价(元)
4	家用录像机的原理、使用、维修	7.80

二十米业余波段简易收信机

● 业余无线电通信入门赛办公室

本文介绍的二十米业余频段收信机是为初次接触业余电台收听活动的无线电爱好者参加今年的制作收听入门赛而设计的,也适用于平时收听。二十米业余波段是指波长为二十米左右即频率为14.000兆赫至14.350兆赫间的短波频段。电波传播的特点决定了这个波段是远距离通信的“黄金”频段。一般来说,在此频段从早到晚都可能收到远地业余电台信号。每星期二上午北京时间10:00在14.330兆赫可以听到我国业余电台的“BY”网络通信;每晚10:00可能在14.320兆赫收到东南亚的网络通信;每星期天上午10:00可能在14.284兆赫听到远东业余网络通信;每星期三晚上的10:30可在14.345兆赫收到我国台湾地区的“BV”业余网络通信。

为了保证一定的实用效果,本次竞赛选用了外差式收信电路。该电路灵敏度较高,供电方便(两节5号电池),属于较简单的业余短波通信机。本电路的示意框图见图1,具体的电路见图2。

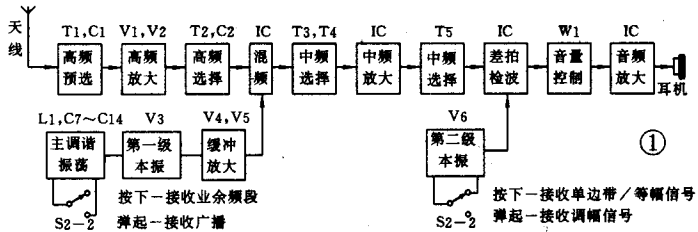
该收信机以单片收音机集成电路 ULN-2204 为核心。ULN-2204 具备调幅调频广播收音机的全部功能,尽管它的噪音较大,但功能较全、灵敏度较高,可用于制作初级收信机。ULN-2204 有多种可直接更换的型号,如 TDA1083、TA7613P、HA12402 和国产 7S2204、FS2204、BH2204、SL2204 等。业余电台通信一般不使用调幅方式,而使用键控等幅方式进行电报通信,使用单边带方式进行通话。

键控等幅方式的电波是断续的等幅波,经过一般检波电路只能得到与键控相对应的直流包络,不能推动电声器件而听到音频信号。为了能听清电码,通常采用差拍检波解调方式,就是增设一个本机振荡器,其振荡频率与检波前所要收听的信号频率相差几百至几千赫兹。将本振信号加到检波级,当有外来信

号时,由于检波级的非线性,产生频率等于上述两信号频率之差的音频信号。外来信号断续变化,所产生的差拍音频也随之断续。这样,经音频放大推动电声器件,我们就可以听到“嘀嗒嗒”的电码信号了。

单边带调制就是使用平衡抑制和滤波等手段把调幅信号中的载波和一组边带抑制掉,只发射剩下的一组边带信号,即上边带或者下边带信号。单边带比调幅方式节约频带和功率,因此,在通信中得到广泛应用。在业余短波通信中,9兆赫以上各频段多使用上边带,9兆赫以下各频段多使用下边带。虽然单边带信号的幅度也随所发送的音频信号而变化,但它的包络线与原音频信号波形差别极大,如果用普通检波电路去解调,得到的声音是极其干涩的、难以分辨的噪音。夜间和清晨,你可从广播收音机41米波段附近7.000兆赫至7.100兆赫之间听到业余电台发出的这种信号。为了不失真地恢复原来的音频信号,也需要采用差拍检波器,将本振频率严格地调整到外来信号中被抑制掉的载波所应有的频率上,这样单边带信号与本振荡信号差频正好得到和原信号一样的音频信号。

为了接收等幅键控电报和单边带电话信号,竞赛用收信机电路中设有由 V6 组成的本机振荡器,当调谐到所接收信号的载频变频后与该差拍本振的四次谐波频率一致时,就可以听到单边带电台所发的语音了;当调谐使所接收信号的载频变频后与这个差拍本振的频率相差几百至几千赫兹时,我们就可以听到键控等幅电台所发的电码了。



8	录音机的原理和维修	6.00
9	黑白电视机的原理与维修	7.00
12	收音机的原理和维修	5.20
13	彩色电视机的原理和维修	8.90
21	电冰箱 冷藏柜 空调器 电动机 维修技术和修理经验	7.00
23	电工基础	3.80
27	低频电路原理	4.30
28	高频电路原理	3.40
40	微型计算机原理及应用	8.80

对参赛者购书给予优惠(免收包装、邮挂费),请将书款直接汇至北京3933信箱发行科,(邮政编码:100039),并在汇单附言内注明欲购书编号和册数,姓名和地址务必写清楚,以便准确邮寄。祝您取得好成绩。



国营陕西广播电视设备厂是国家二级企业,生产如意牌电视机和广播发射机,荣获国家银奖等,首家实行“双保险”。

虽然 ULN-2204 内部已具有集成的供变频用的本机振荡器,但它的频率稳定度只能满足调幅和调频收音机使用,收信时易产生失真。为克服这个缺点,电路中单独设置了由 V3 组成的本机振荡器,产生变频所需的本振信号。V3 的供电由发光二极管 VD1 兼作稳压管,可明显地改善收听强信号时的瞬间频率漂移。为减轻电路其它部分对 V3 的影响,本振信号用小容量的 C15 经耦合输出,再由 V4、V5 组成的缓冲放大器放大到足够的幅度,送至 ULN-2204 内部的平衡混频器进行变频。L1、C8~C14 共同决定了振荡频率,经过串并联组合,配合 270pF 可变电容器形成比 14~14.35 兆赫略宽的覆盖范围。

因为接收频率范围为 14 兆赫左右,如果采用 465 千赫作为中频,其像频干扰频率会落在固定业务段或广播业务段,所以本电路采用 1.86 兆赫中频,使像频干扰频率离信号频率远一些,但代价是邻近频道选择性变差。因为业余频段的信号一般都很弱,像频干扰比临近频道干扰严重的多,所以,全面权衡利多弊少。

为便于调整,差拍本振使用了 465 千赫的陶瓷滤波器作为振荡回路,其 4 次谐波正好是 1.86 兆赫,调试时可利用差拍本振作为调整中频变压器的信号源。

ULN-2204 对于收听广播信号已有足够的灵敏度,但对于收听业余电台信号,最好还要加前置高频放大。V1、V2 组成的共射一共基放大器很容易在短波范围内稳定工作。由天线进来的高频信号先经 T1C1 调谐回路的选择,然后经 V1、V2 放大,再经 T2C2 谐振回路再次选择后,耦合到 ULN-2204 的混频级。

二十米业余频段收音机的安装要领与一般播音收音机相同。按照竞赛套件所附的图纸,仔细地各元件正确地焊在印制电路板的相应位置。全机装好后,一定要仔细检查有无错焊或短路。对于没有仪器设备,也不熟悉业余电台信号的无线电爱好者来说,调试时会遇到困难。所以,在竞赛前,我国一些业余电台将特别为广大爱好者二十米频段发射比较易于辨别的调试用信标信号(详细格式和时间表随竞赛套件发放),请爱好

者充分利用这个机会进行调试。

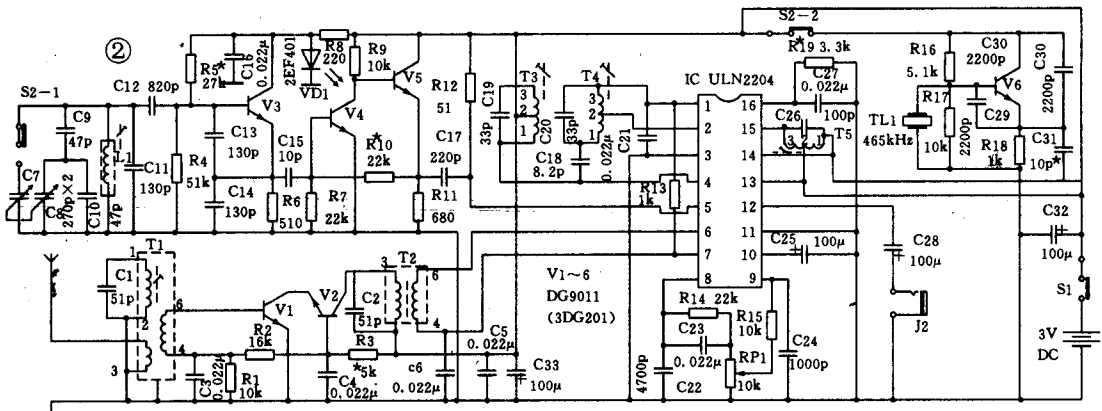
装焊结束检查无误后,接上电池,按下电源开关 S1,将音量电位器 RP1 旋到最大位置,耳机中应有“沙沙”的背景噪声。然后按下差拍开关 S2,使其处于接收电报和单边带的位置。用无感螺丝刀微调 T5 磁芯,至噪声最大点,说明 T5 已谐振于 1.86 兆赫。用同样方法再调整 T4、T3 磁芯至噪声最大点。

现以用竞赛调试信标信号为例,说明一下调试方法。接一条 3~5 米的塑料导线作为收音机的天线,最好将天线从室外较高处悬下。非常缓慢地转动双连可变电容器 C7/C8,应能从耳机中听到一些信号。仔细寻找,看是否有所要找的调试信标信号。如没有,稍微调整一下 L1 的磁芯,再重复寻找。开始时,由于对各种信号不熟悉,搜索一定要慢,调 L1 磁芯也要很慢,找到调试信号后,再微调 L1 磁芯,使听到调试信号时,可变电容器处于离逆时针方向极端位置约 20 度处。

完成上述步骤后,再反复微调 T1 和 T2 的磁芯,使信号最强,这样,一台简单的通信收音机就完成了。松开 S2,差拍振荡器停振,第一本机振荡回路多并联一组电容 C7,使接收频率向下延伸到十九米广播频段,因而 S2 的这个位置可以用于收听调幅广播。本机静态总电流为 15 毫安左右。

注意:业余电台功率远比广播电台弱,信号受电波传播影响很大,并非每天都能收到很多电台,一天中收听效果也相差悬殊。另外,单边带信号只有差拍和外来信号关系正确时,才能解调出不失真的音频信号。所以调谐时必须十分小心。

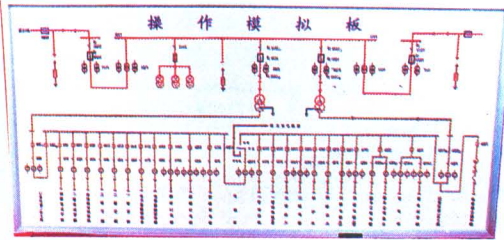
本次竞赛套件由山东潍坊外贸电子设备有限公司统一提供,参赛者须将人民币 55 元(含报名费及邮寄费)汇至山东潍坊市坊子区泉河,潍坊外贸电子设备有限公司,邮码 261200。套件包括:二十米业余频段收音机散件一套(含外壳)、训练磁带两盘以及有关教材、信标及练习信号的播发办法、时间、频率表和竞赛表等。具体参赛办法见本刊 1992 年第 4 期。





锦州市 太和电脑公司

地址：辽宁省锦州市吉庆里23号甲 邮编：121000
 电话：29045转451 电挂：0503
 开户行：工商银行办 帐号：67110698-18



● 大型智能化电子显示模拟板

我公司研制生产的大型智能电子显示模拟板，特别适用于电厂、电站、变电所、石油化工、管道泵站、交通、铁路运输等部门。

本产品集声、光、电子于一体。可以即时对应显示：供水、供电、供油、供煤、供气的运行状态；具有流动循环、静态显示、误操作报警等功能。该产品采用电脑控制，有机玻璃键字，华丽(ABS)底板，铝合金边框镶嵌，它可把复杂多变的分时分管理，简单迅速地呈现出来，为您决策提供可靠的直观依据。

● DR系列大型数字电脑日历屏

该产品系我公司首创，由微电脑控制，享有国家专利，是邮局、储蓄所、交通运输部门、宾馆、饭店、机关、企事业单位现代化的管理工具。将其置于醒目位置，有效提高时间管理水平。其主要特点如下：

1. 全自动数字显示年、月、日、星期、时、分、秒，可显示百年时间，对闰年闰月及大小月均自动计算；
2. 结构及外壳全铝合金，华贵大方，牢固耐用，可挂装或座式安装；
3. 具有整点音响报时功能；
4. 具有可任意设定的每日12次时间控制功能，如定时打铃，定时控制其它装置等；
5. 具有停电记忆功能（市电220V供电），停电后，无须重新对时。



● 安全累计日自动显示屏

该产品是微电脑控制的自动显示屏。功能如下：
 A. 自动累计并醒目显示安全运行天数；

B. 显示起始年月日；
 C. 自动按年历显示现时年月日，对闰年闰月及大小月等均自动计算。年历范围100年；

D. 可设置起始年月日和现时年月日。设置后累计天数由电脑自动计算并显示；
 E. 有时钟显示，相当于一个数字显示石英钟。

F. 本产品具有停电记忆功能，电源为交流220V。
 G. 可增设定时打铃功能在上下班时自动打铃。



广东省广宁县海鹰无线电厂为您提供系列黑白电视机一体化行输出变压器

十二英寸	飞利浦2020	日电14P51-2D2	天宝 永宝	乐声TR-171DHN	天虹RB-179D	上海J144-4A
乐声(TLF-80827)	根德1220	乐声TR-144D	南虹B1410C	乐声TR-172DH	天虹178D	宇航HCB-13
乐声TR-602D	三菱BB-1207	乐声TR-1401DH	南虹B1414C	乐声TR-1705DH	佳丽彩、南虹	飞跃44D1-2
乐声(TLF-80849)	美视CEC-206	乐声TR-1402DH	益华 爱华	乐声TR-286RD	南宝EB-179	飞跃44D2-2
乐声TR-120D	美视CTV-1201	标准WKT-145	飞利浦14P-814	声宝NS-17M	乐华441	星海44HJ1
乐声TR-602DN	天宝CTV-1201	翠丽CTV-1402	14TX-1094/93X	声宝17P-20M	根德1720	红梅WJD-27-2
乐声TR-1220D	歌林12T1	美视CEC-402	根德1420	声宝17P-23M	银星RP-711	美乐380
日立P-24A	罗兰士1207、1208	美视CTV-1402	德律风根33C	声宝17P-24M	南朝鲜RP-708BC	天鹤BSH15-N1A
日立P-26D	雪来	翠丽BT-3000	JBTV-1206	声宝17P-26M	樱花T-170	龙江44G-1
日立P-38	飞利浦12B710	国际CTV-1402	长城343	声宝17P-27M	飞利浦1740BC	十九英寸
日立M-1201	飞利浦12B711	飞利浦PIC-4000	井冈山BJ353	大同17EA3	飞利浦17B770	三洋2003E3
日立M-1268	乐满弟UN125	飞利浦PIC-4003	金凤H354-3U	蓝宝17-15VUL	飞利浦17TL5007	罗兰士1668
福日HFM-120B	华盛顿	飞利浦P-407	美乐 芦笛	金星VR-700	乐满弟1702	飞跃19D1
日电12P63-2B1	超霸KP-12P80	飞利浦PS-5007	飞燕(154-015A)	金星VR-720	德律风根17T-55C	声宝20P-21M
日电12P63-2D2	牡丹31H8	金星VR-500	昆仑352 355	皇冠170D	华盛顿BCC-17	二十英寸以上
声宝12P-32M	昆仑B3110	银星VR-550	华灯TR-M1403	国际(154-012)	AVNIX BCC-17	日电20P31-2D2
声宝12P-37M	东宝GT-912	宇宙KC11-C	上海J135-5U	天宝UR-727	罗兰士1638	20"-26"罗马244
声宝12P-41P	十三、十四英寸	索尼TV124CH	飞跃35D1	乐华175	罗兰士1648	20"天狼星237
声宝NS-12K	雪来79A301-3	乐华351	十六英寸	富士(154-012)	标准WKT-175P	20"-24"匈牙利3301
三洋12T240-1	79A301-8	天虹148(广州)	金星B40-3	三洋703	标准WKT-175D	24"波兰625
三洋12T280U1	声宝14P-53M	天虹148D(香港)	友谊JD16-1	三洋715	东宝718	高压包 价格
三洋12T284U1	声宝14P-54M	三洋412	友谊JD16-2A	三洋716	东宝GT-917	12"(顺、反) 2.5
东芝12T-79Z	声宝14P-56M	三洋T403EPV	十七英寸	雪来喜来	东宝4312	14"(顺、反) 2.5
东芝12L151Z	CORONAR HT14	东宝GT-914	乐声(TLF-80828)	乐声 艾德蒙	三星CT-61C	波 244 6.5
索尼TV-122CH	皇冠140D	东宝418	乐声TR-171DH	豪华(Vo-Vo)	日电17P78-2D2	波 625 6.5
将军GT-125	美视CAC	东芝14B80Z	乐声TR-1702	CORONAR TV22	天狼星237	波 625 6.5
乐华BW-1226	美视208D	爱迪CH-1421	乐声(TLF-80850)	CORONAR TV23	匈牙利3301	波 625 6.5
东园BW-122	声霸BC-1421	爱迪CH-1422	乐声TR-171DHA	SHORP TB1724	梅花鹿H44-1	匈牙利5301 6.5

注：以上系列黑白电视机行输出变压器，采用双硅粒串联分段整流，质量更为可靠。14英寸以下每只13.5元、17英寸每只15.5元，16、19英寸以上每只25.5元，邮资每次2.5元。本厂同时供应系列彩色电视机行输出变压器，邮购务请写清电视机及变压器型号。16英寸以下每只58元，18~21英寸每只62元，22~28英寸每只65元，全部免邮资。 经销点：广州市宝华路160号；佛山市汾江西路1号(外贸宾馆商场)。

地址：广东省广宁县城文化路37号 开户：广宁县工商银行 帐号：04613 电话：633888 电挂：3189 邮编：526300 厂长：欧应成