

# 2

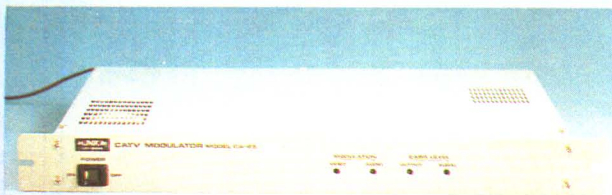
# 1993

# 无线电视

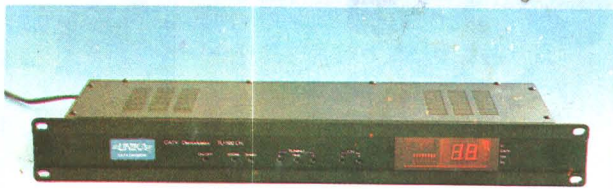
## RADIO



优力高级调制主机 CA-62B



广播级调制主机 CA-65

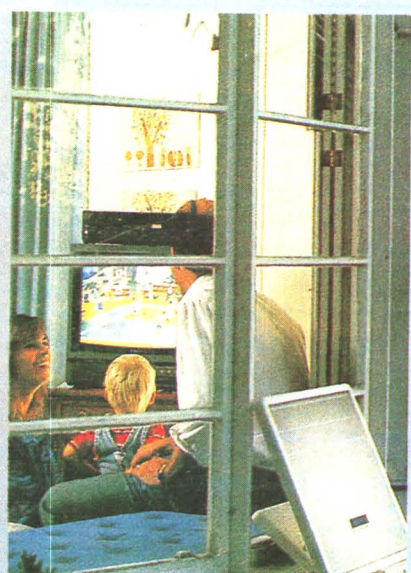
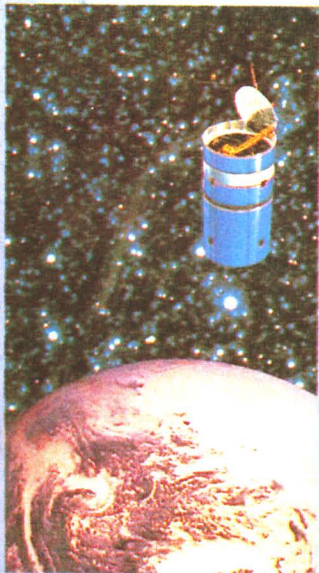


专业型解调主机 TU-1120 CH

### 佛山市城区新达天线电器有限公司

- 闭路电视系统
- 卫星数字式制式转换器
- 各类工程测试仪器
- 大型共用天线器材

广东佛山汾江南路146号之1 邮编: 528000  
 电话: 339175 320867 电挂: 3348  
 总经理: 潘国锡 (详细资料备索)



### 优力新一代邻频有线电视产品



国内维修中心地址: 广州市江南西路青凤大街30号203室 电话: 4411474

# 无线电

## 目录

1993/2  
(月刊) 总第365期  
1955年创刊

## 首届全国优秀科技 期刊评比揭晓

### 《无线电》荣获 一等奖

由国家科委、中宣部、新闻出版署联合举办的首届全国科技期刊评比活动已经胜利结束。这一活动是我国科技期刊史上的一件大事。通过这一活动,全面检阅了建国以来,特别是十一届三中全会以来14年科技期刊所取得的成绩;总结了办刊的经验,找出了存在的不足之处,明确了发展方向;鼓舞了编辑出版人员的士气,激发了工作热情;宣传了科技期刊的功能和作用,对推动科技期刊的繁荣,必将产生广泛、深远的影响。

一个国家的科技期刊的出版状况,是衡量该国科学技术与经济文化发展水平的重要标志之一。我们要按照科学技术是第一生产力的思想来认识科技期刊出版工作。准确地把握和进一步宣传科技期刊的功能,使全社会都认识到,科技期刊是开展科学技术研究工作的重要基础之一,是科研工作不可缺少的重要环节;科技期刊是交流思想、获取信息知识

(下转第16页)

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)(北京399信箱)

刊号:ISSN 0512-4174

CN 11-1639/TN

出版日期:1993年2月11日

新技术与新产品	新型信息传递媒体—磁卡.....	陈利才	(2)	
	国外大屏幕彩电荟萃.....	彭汉杰	(4)	
	丰富多采的卫星电视节目.....	李正义	(5)	
	汉语报时钟.....	林形	(6)	
	新型电子式电度表.....	毕宝玉	(7)	
	三洋 SANYO—9005 高级组合音响功放电路.....	罗晋根	(8)	
	一种低失真的录音偏磁电路.....	黄进棋	(9)	
	高保真单片双卡录放集成电路.....	张国鹏	(10)	
	一款“发烧级”电子管传声器.....	文中	(11)	
	PAL 制彩电改为双制式的一种方法.....	王冠	(12)	
发烧友乐园	收录机修理技术函授班辅导材料(2)			
	单元电路读图方法.....	胡斌	(14)	
	松下 NV—M7 摄像机检修(2).....	王德沅	(16)	
	先锋 CLD—1580K 激光视盘			
	放映机 IC 的修复.....	文凯	(20)	
	保险电阻的代换.....	汤志成	(20)	
	东芝 DV—98C 型录像机			
	无显示故障分析.....	孙春江	(21)	
	彩电遥控器的修复.....	江宾	(21)	
	VT—425 录像机音频重放 IC 的代换.....	吴明	(22)	
家电维修	巧修电动剃须刀.....	梁英	(22)	
	倍受青睐的迷你型黑白电视机.....	建英	(23)	
	HA11489 的应急修理.....	周秉公	(23)	
	MCS—98 指令系统简介.....	朱小华 陈尚品 梁建国	(27)	
	计算机操作系统及版本选择.....	郭玉辉	(28)	
	用 EPROM 复制游戏程序卡.....	杨建宁	(29)	
	功能齐全的家电保护器.....	刘永华	(31)	
	万用表测电容及频率的附加装置.....	李晶	(31)	
	自制 60 秒显示器.....	程国阳	(34)	
	特殊接法的 555 无稳态多谐振荡器.....	孙觉民	(35)	
微机普及与应用	锁相环电路 CD4046 及应用.....	曹福新	(36)	
	集成过压保护器的应用			
	.....	小成	(38)	
	自我测验答案.....		(39)	
	讲座 怎样看电路图			
	第2讲 电路图电源电路.....	俞鹤飞	(40)	
	浅谈电视伴音收音机电路的特点.....	胡玲丽	(42)	
	自我测验.....	葛介康	(43)	
	谈谈铁氧体磁芯.....	吴其	(44)	
	《日本业余无线电手册》摘译(2)			
实用电路与制作	业余无线电在国际友好交流中的作用.....	徐坚	(45)	
	个人业余电台台随记.....	董效勇	(45)	
	●电子信息(24)			
	●问与答(25~26)			
	●邮购消息(46~48)			
	元器件与应用	自我测验答案.....		(39)
		讲座 怎样看电路图		
		第2讲 电路图电源电路.....	俞鹤飞	(40)
		浅谈电视伴音收音机电路的特点.....	胡玲丽	(42)
		自我测验.....	葛介康	(43)
谈谈铁氧体磁芯.....		吴其	(44)	
《日本业余无线电手册》摘译(2)				
业余无线电在国际友好交流中的作用.....		徐坚	(45)	
个人业余电台台随记.....		董效勇	(45)	
●电子信息(24)				
●问与答(25~26)				
●邮购消息(46~48)				
初学园地	自我测验答案.....		(39)	
	讲座 怎样看电路图			
	第2讲 电路图电源电路.....	俞鹤飞	(40)	
	浅谈电视伴音收音机电路的特点.....	胡玲丽	(42)	
	自我测验.....	葛介康	(43)	
	谈谈铁氧体磁芯.....	吴其	(44)	
	《日本业余无线电手册》摘译(2)			
	业余无线电在国际友好交流中的作用.....	徐坚	(45)	
	个人业余电台台随记.....	董效勇	(45)	
	●电子信息(24)			
●问与答(25~26)				
●邮购消息(46~48)				
无线电运动	自我测验答案.....		(39)	
	讲座 怎样看电路图			
	第2讲 电路图电源电路.....	俞鹤飞	(40)	
	浅谈电视伴音收音机电路的特点.....	胡玲丽	(42)	
	自我测验.....	葛介康	(43)	
	谈谈铁氧体磁芯.....	吴其	(44)	
	《日本业余无线电手册》摘译(2)			
	业余无线电在国际友好交流中的作用.....	徐坚	(45)	
	个人业余电台台随记.....	董效勇	(45)	
	●电子信息(24)			
●问与答(25~26)				
●邮购消息(46~48)				

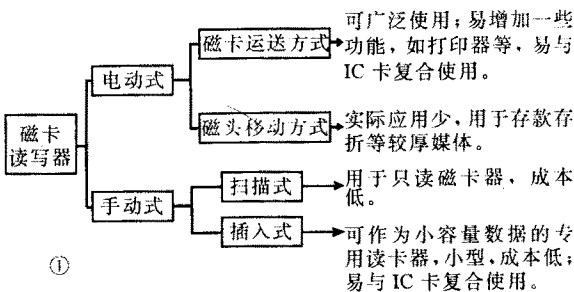
# 新型信息传递媒体——磁卡

国际上 80 年代初推出磁卡电话，我国近年来也开始使用。目前，作为新型信息传递媒体的磁卡系统广泛用于各个领域，它已成为各国科技发展的重点项目之一。本文就磁卡系统的一些有关问题作些介绍。

## 1. 磁卡的种类和用途：磁卡根据用途进行分类，

表 1

适用领域	磁卡名称	备注(设备、系统)
金融流通	现金卡	CD, AD, ATM, 无人银行系统
	信用卡	CAT, POS 系统
	供油卡	汽油站 POS 系统
	证券卡	证券买卖支付系统
	预付卡	百货店, 商业等商品销售系统
交通	地铁月票卡、乘车卡	自动检票系统
	预付卡	车票自动销售机
	高速公路卡	高速公路收费系统
	停车卡	停车场管理系统
通信	电话磁卡	磁卡电话机
	数据电话磁卡	简易数据通信终端机
事务管理	职工身份卡	考勤、食堂、商店等管理系统
	学生身份卡	图书馆、商店等管理系统
	复印机磁卡	设备管理系统
	医疗磁卡	医院管理系统
	旅馆磁卡	旅馆检验系统
民用、家电	烹调卡	电子微波炉, 烹调程序
娱乐	围棋卡	围棋练习机, 棋谱程序
	五线谱卡	电子琴, 自动演奏程序
	跑马场投票卡	投票系统
防盗系统	磁性钥匙卡	磁性卡锁系统, 金库管理
个人学习	语音磁卡	个人学习用, 幼儿教育用磁卡收音机
服务行业	各种会员卡	连锁旅馆, 俱乐部, 美容院



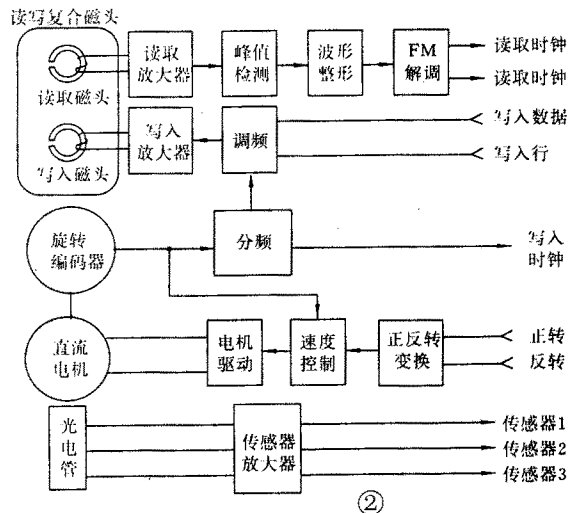
如表 1 所示。从表 1 看出磁卡的用途涉及各个领域，专家们普遍认为今后磁卡的用途还会进一步扩大。

2. **磁卡的特征：**人们利用磁记录技术的历史已有半个世纪，应用磁记录原理的磁卡至今仍被人们应用并充分发展，其原因是磁卡与其它媒体相比，具有许多优点：如磁卡可以改写其信息内容；磁记录的可靠性较高；其读写器价廉；记录内容不能简单目测，保密性较好；便于携带和使用且价格低廉。

3. **磁卡的记录方式：**磁卡的记录方法与计算机用的磁带、软盘等相同，都采用数字磁记录，这里不再赘述，仅把记录方式作一简单介绍：多数磁卡记录方式是采用双频相干相位编码，称 F2F 方式，它是把数据与时钟脉冲合成之后记录在同一磁道上。另一种为无返回零点的翻转记录，称 NRZI 方式，它是把时钟脉冲与数据分别记录在不同磁道上，一般利用在低记录密度的乘车磁卡上。

4. **磁卡的规格：**磁卡的基本规格有形状、记录密度、邻接位间距、记录角度、透光密度和矫顽力。目前已成为国际标准的仅有带磁条的磁卡（ISO 标准 7810~7813），其主要项目如表 2 所示。标准中规定磁卡的磁条部分位于磁卡的反面，数据磁道有 3 条，可根据用途分别使用。国际标准中未规定的项目，但在实际应用中已形成惯例的有矫顽力为 24000A/m。

## 5. 磁卡读写器：磁卡要完成传递信息的任务，必



须依靠一套装置,它就是读写器。

(1) 读写器的种类和结构:磁卡读写器的种类和结构是根据系统和磁卡的不同规格而研制的。其种类可根据磁卡的不同运送方式进行分类,其分类框图如图1所示。也有的根据其与外部设备的接口(TTL或RS232等)和使用状况(组合式、台式等)进行分类。电动式磁卡读写器在现金支付中已广泛使用。手动扫描式读卡器大部分用于只读磁卡机上,如各种预付款磁卡系统等。

磁卡读写器的基本结构由磁卡运送机构、驱动电机、磁头、检测传感器和控制电路等组成。运送机构有两种方式,一种是由橡胶轮组成的轮运送方式;另一种是把磁卡夹着运送的皮带运送方式。电机一般采用直流电机,由皮带把动力传递到磁卡运送机构上。

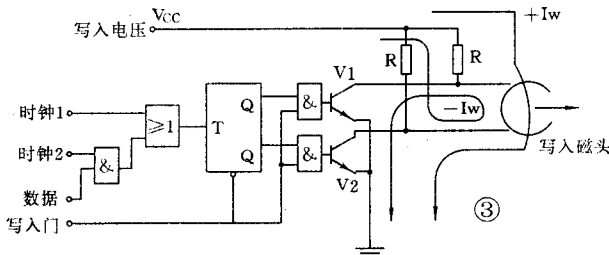
(2) 读写器的电路结构:电动式磁卡读写器电路结构一般框图如图2所示。

①读取电路:从读取磁头检拾的信号经读取放大器放大之后,用峰值检测电路(微分电路)检测其峰值。然后用波形整形电路将该信号变换成脉冲波形,重现与写入脉冲相同的脉冲序列。

为了从重现脉冲中取出数据,就要从位单元边界中,在1个位长(时间)的75%左右的基准时间范围内,检测是否存在反转。若存在反转,数据为“1”,无反转为“0”。该数据脉冲与时钟脉冲的分离由FM解调电路进行,并把读取时钟与读取数据输出到上层设备,为了判定该数据,需制作基准时间,其方法有固定长方式和可变长方式。固定长方式是把基准时间作为固定值并把所有的二进制位进行比较。可变长方式是把先行的二进制位的位长进行测定,并据该时间制作基准时间,来判定下一位。可变长方式在读取过程中速度出现变化,也会追随这一变化而改变基准长,因此在手动式读卡器中一般都使用这一方式。

在检测峰值并判定位数据过程中,读取的输出电平允许存在一定程度的变化。但如果位长变化(一般称为抖动)过大,读取的数据会出现错误。因此在设计磁卡读写器时,抖动是一项重要的技术指标。

②写入电路:写入电路的作用就是把时钟脉冲和数据调制成调频信号,并在写入放大器中把它转换成正负两极性的电流,来驱动写入磁头。图3示出调制



电路和写入放大器电路。

写入过程中,V1和V2交替连续进行开关,不工作时写入门关闭,V1和V2也同样关闭。写入电流Iw可从供给电压Vcc和集电极电阻R中求出( $I_w = V_{cc}/R$ ),Iw通常为磁卡饱和电流的2倍左右。产生写入时钟的方法有几种,目前大多数采用速度跟踪方式,即使用与电机轴直接连接的旋转编码器的脉冲。

为了保证磁卡正常传递信息,还有其它电路:如电机驱动电路由正反转变换逻辑电路和驱动电机功率放大电路构成。

③传感器电路:传感器使用一对近红外发光二极管和光电晶体管。通常塑料磁卡的透光密度用麦克比思透光仪测量为2.0以上,这在国际标准中已确定。若采用其它材料制成的磁卡,则需调整传感器的检测电平。当周围环境灰尘较多的情况下,也需定期检查,清扫传感器。

表2

磁卡项目	ISO标准
形状	
记录密度	第1磁道:210bpi±5%(8.3位/mm±5%) 第2磁道:75bpi±3%(3位/mm±3%) 第3磁道:210bpi(8.3位/mm)
邻接位间距	第1磁道:"0"=0.12±0.009mm(±8%) "1"=0.06±0.006mm(±10%) 第2磁道:"0"=0.339±0.010mm(±3%) "1"=0.159±0.007mm(±4%) 第3磁道:"0"=0.121±0.009mm(±8%) "1"=0.06±0.006mm(10%)
记录角度 ( $1^\circ=60'$ )	第1磁道:±10' 第2磁道:±20' 第3磁道:±20'
透光密度	2.0以上(使用拉登106号滤光片)

## 敬告读者

为了解决一些读者漏订《无线电》杂志以及缺期等问题,本刊曾在1992年第12期的“敬告读者”中刊出了10家邮购单位代售《无线电》杂志的消息。现又有江苏常熟白茆无线电厂(常熟市白茆镇,邮编:215532);北京市电子产品邮购销售中心(东城区东堂子胡同4号,邮编:100005);广东海丰县城华丰电子厂(十字街24号,邮编516400)三个单位也愿为读者服务,代售《无线电》杂志,读者可就近购买。

# 国外大屏幕 彩电荟萃

● 彭汉主

八十年代初,日本三菱公司的大屏幕显像管首先问世,拉开了各大公司争先恐后开发大屏幕电视的序幕。但当时的视听效果改善并不明显,市场占有率很小,1985年约为6%。随着技术进步,特别是显像管制造技术、大规模集成电路的开发技术、高清晰度电视技术的不断进步,使各种高画质、高音质的大屏幕电视,作为向高清晰度电视过渡的划时代产品,纷纷登场。进入九十年代,大屏幕电视呈现出五彩缤纷的局面。

1990年秋季,松下公司将自己苦心研制三年开发成功的大屏幕电视系列产品“画王”,在日本隆重推出,1991年5月和7月,又在台湾和香港推出,受到热烈欢迎。随后,东芝公司的“喀秋莎”、日立公司的“革命儿”,三洋公司的“帝王”、索尼公司的“Kilalabaso”、JVC公司的“室内艺术”、三菱公司的“奇迹的脸”,作为每家公司的各具特色的大屏幕电视的代名词,加入了市场竞争。

下面就简单介绍一下日本公司生产的几种具有代表性的大屏幕彩电的特点:

1. 松下公司的“画王” 松下大屏幕彩电号称“画王”(The one),其主要特点是使用了超平面(3.5R)低透光率显像管,电路方面采用了自动锐度控制(D.S.C)、速度调制( $V_M$ )、轮廓和细节边缘校正、黑电平扩展、Y/C分离(NTSC)、自动噪声抑制等来提高图像质量;采用准分离电路、超低音电路、环绕声及特有的“多梦”音箱来提高伴音质量。在操作使用方面,采用了动态、标准、柔和图像菜单;高音、低音、平衡及电影、音乐、讲话菜单。为了保证高度的可靠性,“画王”电视使用了9种保护电路,其中7种通过微处理器进行控制。在1991年日本三菱综合研究所调查的最畅销的消费类电子产品中,唯一入选的电视产品就是“画王”,并获得日本通产省“优秀设计商品”称号。

2. 东芝公司的“喀秋莎” 东芝公司的大屏幕彩电号称“喀秋莎”(Bajooka)。主要特点是为了重放40~55Hz的重低音而专门设计了形状如火箭炮的音箱,一种是在机壳后盖上部有一圆筒音箱,对声音实现40Hz~100Hz的共鸣,一种是除圆筒外还有向前伸出的音道。东芝公司的Bajooka使用了超平面和镀膜紫膜显像管,可有效地防静电和减少外来杂散光。在电路上采用了PAL Y/C分离电路、I<sup>2</sup>C总线控制,功能上有

BS(卫星电视)接收时的译码功能。

3. JVC公司的“室内艺术” JVC大屏幕彩电号称“室内艺术”(Interiart)。主要特征是电视机下部装有可转动的圆台,用遥控器操纵可左右转动15度,关机后用手可转动120度,观赏节目非常方便。该公司开发的大屏幕彩电有64厘米、74厘米、84厘米、92厘米、94厘米、130厘米(投影)共6个系列。其代表品种AV-29GZ1使用3.5R平面显像管,屏面涂有黑色镀膜,清晰度达750线。该机功耗194W,立体声输出30W+30W,使用6.5cm和12cm的圆形扬声器各两只。

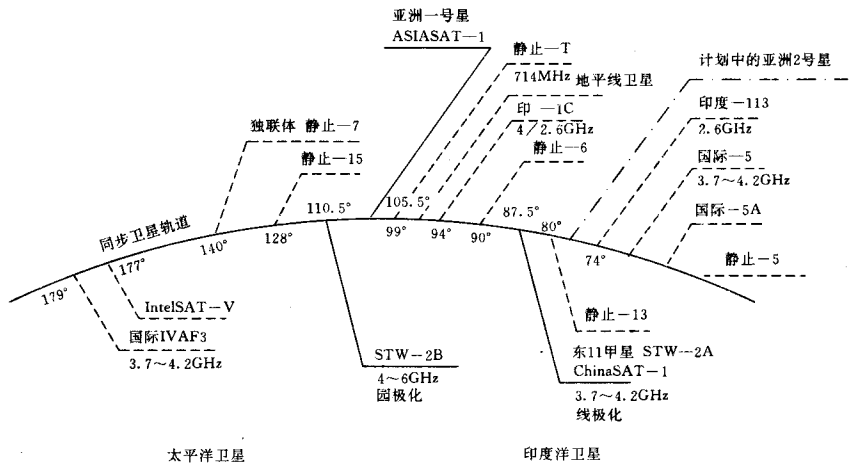
4. 日立公司的“革命儿” 日立公司大屏幕彩电号称“革命儿”,是锐意创新之意,主要技术突破有以下几个方面:一是推出超平面显像管,将平面度提高40%,达3.56R;新设计的FI电子枪,使周边聚焦性能提高;荧光屏进行了镀膜处理,可大幅度减少反射光及静电积累。二是采用了“AFT”技术,可改善高频衰减引起的清晰度降低、重影、反射等失真。电路上加有“AI”人工智能,可对图像中人的肤色,鲜艳画面,细节部分进行自动调整;对讲话、电影音乐等不同场合的音质、音量进行无阶梯调整;电路上有时间压缩轮廓校正电路,可提高细节分辨力,还内置CNR(自动彩色噪声抑制)、YNR(自动亮度信号噪声抑制)电路。伴音方面在左、右、中下三点设置扬声器,可产生强烈的临场效果。该“革命儿”产品得到日本通产省优秀设计商品称号。

5. 三洋公司的“帝王” 三洋大屏幕电视号称“帝王”,该公司称,新世代的Vision帝王电视——未来电视工业从这里开始。帝王一是JackNiclas这位美国最受欢迎的棒球运动员的名字。三洋帝王电视外壳做成古色古香的家俱(木纹色彩)形式,属EDTV机种,可接收Muse高清晰度电视广播,有1125行-525行,Muse制—现行NTSC制转换功能,与现有电视兼容。可使用16:9宽幕显像管,也可使用现有4:3型显像管。电路上使用了三次元Y/C分离,使颜色交界处的毛刺大大改善。人工智能画质自动调整功能,使图像白色部分更鲜明,黑色部分更协调,细节部分颜色不镶边,最合适的观看距离可减为现在的48%。扬声器纸盆及边缘用新材料制作,可实现全音域不失真。

6. SONY公司的大屏幕彩电 SONY大屏幕彩电,号称KIRARABASSO,KIRARA是日语“云母”的叫法,SONY用云母的晶莹剔透、发光闪烁代表了彩电的高亮度和对比度,BASSO是意大利对重低音的叫法,BASSO扬声器系统低音丰富,有临场感。SONY大屏幕彩电的AV连接采用了ICT同轴单元,为感应耦合方式,既保证了高质量转接传输,又方便使用。SONY公司仍使用其独特的单枪三束显像管,平面度比过去提高30%,屏有高黑(低透过率,40%以下)、微黑(中透过率,50%左右),提高了实看对比度。

# 丰富多彩的 卫星电视节目

● 李正义



自1974年人类首次成功地利用卫星进行了越洋电视转播以来,世界各国已在同步卫星轨道上定点了数以百计的同步静止卫星,但直至1984年,才由日本在世界上首次实现了电视节目的卫星直播。我国从1985年9月开始进行卫星电视广播,先是租用国际5号卫星的转发器,从1988年3月至今,我国已成功地发射了三颗实用通信卫星,还与国外联合发射了“亚洲一号”卫星。

上图为我国可接收到的用于电视广播的静止卫星位置示意图。下面就介绍一下各个卫星转发的电视节目情况:

### 1. SAT-1(即东方红Ⅱ甲)卫星

定点于 $87.5^{\circ}\text{E}$ ,下/上行频率在C波段,4个转发器,2个8W,2个10W。国内波束为水平线极化,等效全向辐射功率(EIRP<sub>s</sub>)为35~36dBw,用于中央第一和第二套节目以及川藏台电视节目的转播。该星设计寿命为四年,现已到期。

### 2. SAT-2 卫星

是我国发射的实用通信卫星,定点于东经 $110.5^{\circ}$ ,工作于C波段,有4个转发器,EIRP<sub>s</sub>可达32dBw,国内波束为圆极化。主要用于电化教育,其中中央教育第一套节目下行频率为3.848GHz,中央教育第二套节目下行频率为4.178GHz。

### 3. 亚洲卫星1号(即 ASIASAT-1)

该星体是由美国休斯公司制造的。由中国长征3号火箭于1990年4月7日发射入轨。卫星定点于 $105.5^{\circ}\text{E}$ 。下/上行频率为C波段的4/6GHz,星上共24个转发器,每个转发器发射功率为8.2W,分南北二个波束,各有12个转发器,北波束的12个转发器带宽36MHz,极化方式为水平线极化。卫星设计寿命10~12年。其覆盖面积北到蒙古、日本,南到印尼北部,横跨菲律宾及中东广大地区,此范围内人口达25亿。EIRP<sub>s</sub>可达32~36dBw,中心区可达36dBw。我国已1993年第2期

租用北波束的三个转发器。现将一般可收到的8套节目简介如下:

(1)中央电视台节目,下行频率为4.12GHz,用C3或C4机收时为21频道,每天早8点30分至24点播出,使用NTSC制。

(2)云贵台,下行频率为4.04GHz,在C3或C4机收视时为17频道,每星期1,3,5播云南台节目,每星期2,4,6播贵州台节目,每天上午10点开播,晚23点左右停播,使用PAL制。

(3)卫星电视中文台(即卫视中文台),其下行频率为3.92GHz,在C3或C4机上为11频道,专播中国大陆及香港、台湾等地区的中文节目,包括电视剧、电影、人物专访、娱乐、旅游等节目,24小时播放,使用NTSC制。

(4)卫星电视体育台(即sports台),下行频率为3.8GHz,在C3或C4机上为5频道,节目主要由世界最大的美国丹佛体育节目制造公司提供,24小时播出,使用NTSC制,英语。

(5)卫星电视家庭娱乐台(即合家欢台,英文名为STAR plus)。其下行频率为3.96GHz,用C3或C4机的13频道收视。专播欧美各地深受群众欢迎的电视剧、电影、喜剧、儿童节目等。也是24小时播放。使用NTSC制,英语。

(6)亚洲MTV台,也称STAR TV音乐台,下行频率为3.84GHz,在C3或C4机上是7频道,节目主要由国际音乐电视网络MTV提供,播放亚洲及世界影星的演出。也是24小时播出,使用NTSC制,英语。

(7)BBC世界新闻台。其下行频率为3.88GHz,用C3或C4机的9频道收视。是亚洲第一个全新闻节目的频道,主要由英国广播公司提供节目。此频道还播放观众感兴趣的金融、经济及有关商业信息。也是24小时播出,使用NTSC制,英语。

(8)蒙古人民共和国台。其下行频率为3.76GHz,

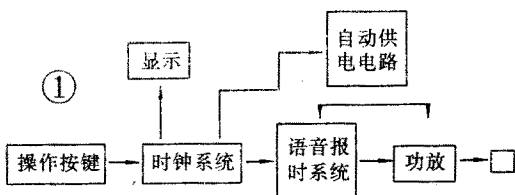
# 汉语报时钟

● 林彤

在现代社会生活中,时间观念日益增强,钟表已成为人们必不可少的计时工具。以往钟表的使用者都是以视觉摄取信息,这样在一些特殊的场合给人们带来不便。本文介绍的中文语音报时钟,具有视觉和听觉两种输出方式,其视觉输出以液晶数字显示,而听觉输出则用中文普通话发声。

## 1. 主要功能

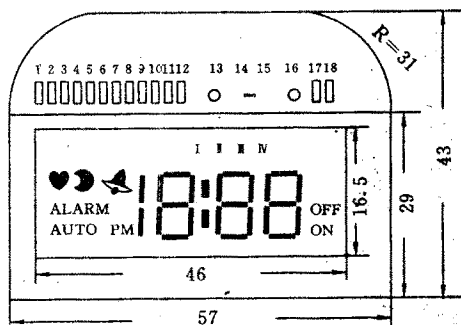
中文语音报时钟的功能有:①中文语音即时报时(触发式),②中文语音报解当前操作模式状态,③中文整点/半点自动报时,④12小时制(AM、PM)LCD显示。⑤一天24小时设置,4次定时闹铃。⑥每次闹铃的启始、关闭时间自由设定长短。⑦三种闹铃方式选择(女音中文报时、Di...Di声、公鸡叫)。⑧4次开、关定时控制(有专用定时控制端输出高电平控制信号)。⑨每天分4段报出“凌晨”、“上午”、“下午”、“晚间”。



使用C3或C4机的3频道收视。每天从17点开播,使用SECAM制,蒙古语。

另外,我国已计划再发射东方红Ⅲ号静止卫星,它也是用C波段的4/6GHz,但转发器有24个,其中6个16W,18个8W。EIRP<sub>s</sub>将达36~39dBw,预计在1994年发射。除用于传送中央电视台的节目外,还有一些省市的节目,还有电话及数据传送。

亚洲卫星公司也将发射亚星Ⅰ号,将定点于77.5°E,极化方式为线极化。星上将载有28个C频段转发器,设计功率达16W,EIRP<sub>s</sub>将达28~38dBw,还将有6个Ku波段转发器,功率将达40~50W,其EIRP<sub>s</sub>可达54dBw左右。这些转发器将用于电视、广播及通信等。那时地面家用卫星天线直径可能小于1m。



1. VDD(+2.7~+6.5V)
2. VCC(+2.4~3.6V)
3. CONT定时控制输出
4. TALK-CNT语音系统
5. MODE
6. SET
7. ADV
8. REPORT
9. 12VSS
10. VDD即时供电端
11. PHONE
12. TALK-OUT
13. TALK-OUT
14. 15. 16内部连接
17. 18. 外接拨动开关

## 2. 工作原理

中文语音报时钟的核心是两片大规模集成电路,一是时钟系统,另一是语音报时系统。时钟系统采用32.768kHz石英晶振作为时钟基准,内含液晶显示屏驱动电路,直接驱动LCD显示出时间及各种信息。另外,时钟系统的I/O接口及时地将各种信息输送给语音报时系统,一旦需要,通过键盘操作,时钟系统输出一个自动供电信号,于是自动供电线路给语音报时系统和功放电路供电,同时时钟系统给出一个报时触发信号,触发语音报时系统将各种信号以语音方式经过功放电路及发声器报解出来,完成语音报时及报解调校状态的功能。其原理框图见图1。

## 3. 操作方法

整机的所有功能,由4个操作按键控制完成。

键1、MODE:模式选择。按照设计好的模式顺序选择。

键2、SET:进入各种时间模式的“分”、“时”设置以及选择三种闹铃声。

键3、ADV:递加(+1)调校“分”、“时”。

键4、REPORT:即时报时,选择自动报时是否有效。具体操作方法如下:

(1)调校正常走钟时间:通电后进入正常走时状态;按“SET”键进入调“分”状态;按“ADV”键设置正常走时的“分钟”,+1递进调校;按“SET”键进入调“时”状态;按“ADV”键设置定时时间的“小时”,+1递进调校;按“REPORT”键进行整点/半点自动报时有效或无效的选择;按“SET”键回到正常走时状态。

(2)调校定时闹铃时间:按“MODE”键进入“N”段定时开启;按“SET”键进入调“分”状态;按“ADV”键设置定时时间的“分钟”,+1递进调校;按“SET”键进入调“时”状态;按“ADV”键设置定时间的“小时”,+1

# 新型电子式电度表

● 毕宝玉

电度表俗称电表或小火表,是每个家庭必不可少的一种电器设备。国内外近百年来一直使用电磁感应式交流电度表。这种电度表结构虽然简单,但耗能较多、精度低、维修不便,而且容易被用户窃电,越来越不适应目前社会对节约电能的要求。在这种形势下,出现了电子式电度表,这种表的主要特点是功耗低、精度高、便于维修、适于计算机对电网的管制、防窃电等。这种新型电子式电度表将成为工业、家庭的电能计量仪表,逐步取代电磁感应式电度表。

电子式电度表主要由电度表盒、分流器、数码轮、微型电机、电源、功能显示以及专用集成电路等组成。下边将各部分作些简要介绍。

电度表盒:它是用酚醛树脂作成外壳,在表盒内侧装有电磁屏蔽的钢板,进、出线部位装有固定螺头。

递进调校:按“REPORT”键选择定时时间到自动触发语音报时功能是否有效;按“SET”键进入“N”段关闭时间的调“分”状态;按“ADV”键,+1递进调校“分钟”;按“SET”键进入“N”段关闭时间的调“时”状态;按“ADV”键,+1递进调校小时;当定时闹响时间设置好后,按“MODE”键跳过其它状态,进入正常走时状态。

(3) 闹铃声选择:按“MODE”键进入闹铃声选择状态;按“SET”键选择闹铃声,按女音报时、公鸡叫、Di-Di 的顺序选择。

按“MODE”键跳过其它状态,回到正常走时状态。

(4) 间闹功能:当定时时间到、闹铃声响后,按

分流器,即采集头,它是用锰铜制成。以 20~28A 电度表为例,采集头的内阻为  $0.036\Omega$ 。采集头是用来采集流过负载的电流信号,采集的信号提供给电度表专用集成电路的乘法器电路。电度表的精度是与采集头的内阻、物体尺寸及温度系数有关,当电度表的定标和精度确定后,采集头不再变动。

专用集成电路:它是电子式电度表的核心,主要由四象限乘法器、积分器、比较器以及计数器等组成。它是将采集头送来的信号进行处理,推动数码轮显示消耗的电功率度数。

数码轮:它是采用尼龙轮。每个数码轮均标有 0~9 的 10 进位数字,显示位数国外一般为 7 位,而国内多为 5~6 位。

微型电机:它用来带动数码轮,由专用集成电路提供的脉冲信号来驱动。在正常情况下红灯每闪 8 次(即 8 个脉冲),微电机转动 1 次,红灯闪 800 次则微电机转动 100 次。也就是说,红灯闪 800 次,计量电能消耗(即数码轮计数值)为 1 度电。

电源:表内设有  $\pm 5V$  直流稳压电源。

功能显示:采用红、绿灯(发光二极管)显示。红灯用作电能计数脉冲显示,绿灯用来监视防窃电功能。

电子式电度表是更新换代产品,国内有关单位正在进行研制,随着科技进步和工业的发展,相信这种新型电子式电度表,将在工业系统和家庭中使用。

递进调校;按“REPORT”键选择定时时间到自动触发语音报时功能是否有效;按“SET”键进入“N”段关闭时间的调“分”状态;按“ADV”键,+1递进调校“分钟”;按“SET”键进入“N”段关闭时间的调“时”状态;按“ADV”键,+1递进调校小时;当定时闹响时间设置好后,按“MODE”键跳过其它状态,进入正常走时状态。

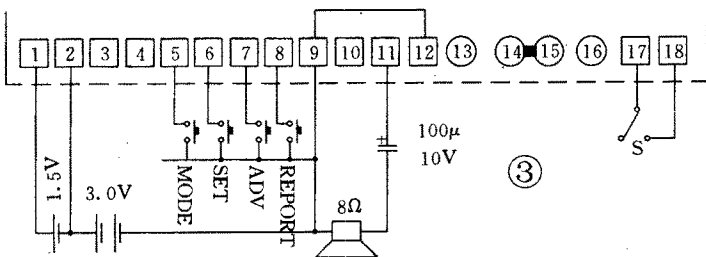
“REPORT”键在 3 秒钟内闹铃声被中止;在上述的 3 秒钟内再次按“REPORT”键将进入间闹状态;在间闹状态下 10 分钟后,闹铃声会再次响起;此功能可连续使用。

(5) 即时报时功能:按“REPORT”键可即时报出当时的时间;在自动闹铃状态下,即时报时功能无效;在调校过程中,只是语音报解当前的状态,即时报时功能无效。

## 4. 语音报时钟的应用

语音报时钟的时钟系统和语音系统分别被集成在两片硅芯片上,并将芯片软封装在一片直径为 62mm 的半圆型电路板上。此外电路板上还装有石英晶振及功放电路,在电路板上方引出 18 个焊点,供外接四个操作按钮、发声器件及供电电源用。电路板如图 2 所示。电路板的连接线图见图 3。

目前,语音报时钟选用工艺品(仿公鸡)台式钟表外形,其尺寸为  $20 \times 15 \times 10\text{cm}$ ,摆放在家中既可作为新颖方便的时钟,又是一件精美的工艺品,它将使您的家庭生活更加丰富多彩。





# 三洋 SANYO-9005 高级组合音响

## 功放电路

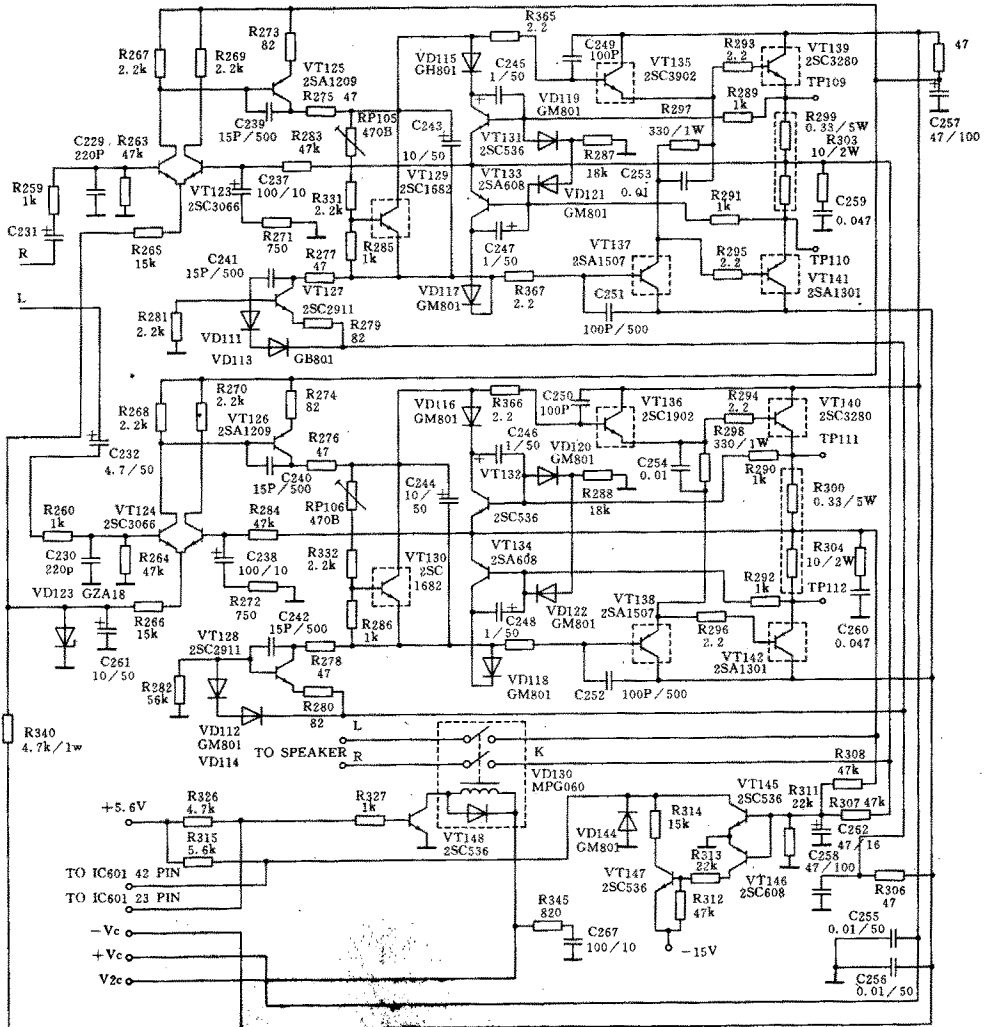
● 罗晋根

SANYO-9005 是高档、分体式组合音响。它的功放电路不是采用厚膜功放集成电路，而是采用分立元件组成，其特点是输出功率大，信号瞬态响应好，声音失真小，主要技术指标达到如下要求：当  $V_c \pm 5V$ ，负载  $8\Omega$  时，不失真功率 ( $T \cdot H \cdot D \leq 0.1\%$ )  $\geq 50W \times 2$ ，频率响应 ( $20Hz \sim 20kHz$ )  $\pm 1dB$ ，信噪比 ( $S/N$ ) 达 95dB。

附图为功放电路图。它是一种具有限流保护的 OCL 准互补推挽功率放大电路。现以右声道为例说明其工作原理。它主要由输入级、电压放大级和输出级组成。

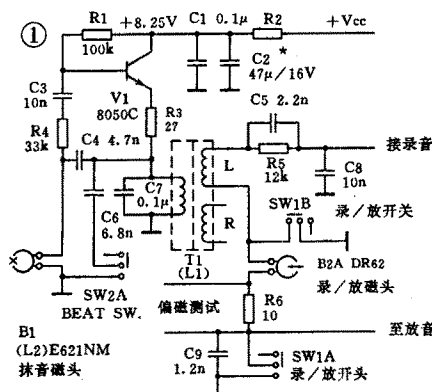
音频信号从 C231 经过 R259、C229 组成的低通滤波器进入 VT123 等元件组成的功放输入级。低通滤波器限制输入信号带宽，有利于减小互调失真和防止超音频干扰。VT123 是一种复合三极管，具有差动放大作用。它同 R265、稳压管 D123 等共同组成恒流源差动放大电路，有效地抑制由于温度变化而造成的“零漂”问题。

VT125 组成电压放大电路（共射放大），主要提供电压增益。VT127、VD111、VD113 等元件组成恒流源，作为 VT125 集电极负载的一部分。VT129 的主要作用是偏置电路，是作为一个近似固定偏压来供给后

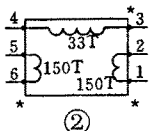


# 一种低失真的录音偏磁电路

一般录音机选用推挽式偏磁振荡电路以减少谐波失真。这里推荐一种电路简单,失真更少,性能更优越的录音偏磁振荡电路。它能有效地减少录音时产生的互调失真,使录音性能大大提高,同时也使线路所产生的高次谐波对收音的干扰降至最低。因其成本低廉,更适宜于厂家应用在高级录音座之中。



由图1可知,这是单管两级LC移相振荡器,只有满足



条件  $L1 \cdot C7 = L2 \cdot C4$  时,方产生正弦波振荡,振荡频率  $f_0 = 1/2\pi \sqrt{L1 \cdot C7}$  或  $f_0 = 1/2\pi \sqrt{L2 \cdot C4}$ 。因其选频特性十分尖锐,故其失真率极低。

偏磁回路选用串联偏磁方式。这样有两个好处:第一,偏磁电压比并联偏磁方式要低许多,有利于减少幅射干扰,其次,可以省去两个陷波线圈,进一步降低成本,减少磁芯产生的非线性失真。并且,作为厂家进行大批量生产,更可免去许多调试,使可靠性得以提高。

为确保电路可靠,性能稳定,振荡回路电容最好选用误差±5%的涤纶电容。

调试时,只需调整L1,使振荡频率约为72.8kHz即可。对于DR62型录音磁头,在10Ω(R6)电阻上应有3.5~3.8mV的偏磁电压,如偏离该值,可微调R2使偏磁达到要求。

L1(T1)用10×10通用录音振荡磁芯绕制,数据如图2所示,其中绕线顺序:3~4、1~2及6~5,双线并绕,全部线径Φ0.08。  
(黄进棋)

级互补管的工作偏流的,调整RP105可以调节无信号时VT139、VT141等后级管集电极电流。

VT135、VT137、VT139、VT141组成利用复合管的准互补推挽输出电路,是功率放大的主要部分。VT131、VT133起分流作用,它把输出晶体管VT139、VT141发射极电阻上产生的电压分压,然后输入基极,并吸收VT135、VT137的部分基极电流。其分流是随着输出的增大而增大,使整个放大器的动态范围加宽,防止大幅度信号下产生的限幅失真。

R283、C237、R271组成电压负反馈电路,改变反馈电阻R283的阻值,可以改变放大电路的增益。

R303、C259组成阻容网络,保护末级功放输出管,防止其自激时被击穿。

VT145、VT146和VT147组成保护器,在正常工作情况下,它们不导通,继电器K处于吸合状态,经放大的音频信号输入扬声器。但当电路发生故障,输出端或扬声器出现±0.8V以上(其负压应以绝对值比较大)的直流电压时,保护器的三极管导通(当正电压时VT145导通,负电压时VT146、VT147导通),此时VT145的集电极为低电位(约0V),IC601的42脚便处于低电位状态。通过IC601内的微电脑控制作用,IC601的23脚也处于低电位状态,使VT148基极为低电位,该管不导通,继电器K断开,保护了扬声器。

器。

功放电路的各级都采用了过流保护的易熔电阻,如R273、R275、R277、R293、R295、R305、R306、R365、R367等。当电路出现短路或过载时,会有大电流通过,此时电阻发热熔断,保护有关电路的元件。

功放电路采用±50V电源,电压V。直接加到功放电路的输出级。功放输入级和电压放大级的电源则由V。经过R305、C257滤波后供给,以减小电源电压波动对工作影响。负电压(-V。)也是直接加到功放电路的输出级;经R306、C258滤波后的负电压则加到功放电路的前级VT127、VT128。

组装功放电路时应调整好空载电流,方法是:首先关掉电源开关(POWER SW)和扬声器(SPEAKER)开关,将音量电位器置于最小位置,电阻RP105、RP106置于中间;然后打开电源开关,在TP109和TP110之间连接DC电压表,等待2分钟后,调RP105,使DC电压为6±1mV。

调整左声道空载电流时,在TP111与TP112之间连接DC电压表,调RP106,使DC电压为6±1mV。

注:IC601(TMP47C870N)是单片机,主要进行系统控制和频率控制。在图中未画。

● 张国鹏

# 发烧友乐园 ▶ 高保真

## 单片双卡录放集成电路

以研制开发优良的音响 IC 见长的荷兰飞利浦公司,最新推出一种高性能、高集成度的单片双卡录放集成电路 TDA1602A。该集成电路采用 Bi-CMOS 工艺,具有优异的电性能指标。尤其适用于高级组合音响系统,具有极高的性价比。

该电路将所有的录放电路,包括 A/B 卡前置放大、放音均衡网络、线路放大、录音放大、自动电平控制(ALC)、偏磁振荡以及录音的均衡网络都集于一体,大大简化了外围电路,外围元件只需少量的电阻、电容即可。此外,所有的功能转换,如 A/B 卡转换、Fe/CrO<sub>2</sub> 磁带转换、放/录/快录转换、线路录音/A 卡录音转换以及输出静音控制等,均采用电子开关,省去了多刀位录放开关及各种功能开关,整机的构成相当简单,并使印制板的尺寸大大减小。

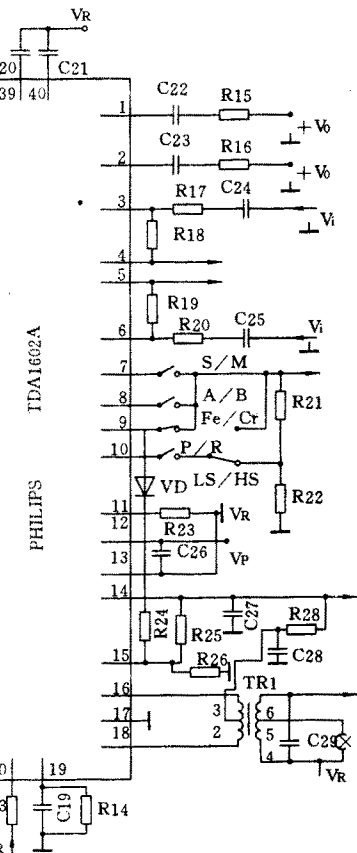
TDA1602A 在电性能上满足



杜比 B 降噪系统的要求,能与杜比 B 降噪电路配合使用。

该 IC 的主要电性能参数参见表 1。由表中可以看出,它可采用单、双电源供电,且与绝大多数的组合音响、收录机电源相适应,这是一个非常突出的优点。信噪比为典型值 55dB,失真低(0.08%)。使用

该 IC 可单独组成一块功能齐全的录放板,具有优良的电性能,杜绝了普通机中令人讨厌的交流声及各种杂声的干扰,使得盒式录音机的信噪比确实实实在在地达到了 55dB。用 TDA1602A 组成的录放板可以彻底更换原收录机、中低档组合



音响中繁琐的录放电路。实际听音评价结果表明:该 IC 的音色属温暖细腻型。磁头信号直接输入放大器,保证了良好的低频特性;其电压转换速率保证了高音区的通透明晰。

集成电路采用双列直插 40 引脚封装。各引脚功能见图 1。

电路功能介绍:(1)放音前置放大器为一线性低噪声放大器,电压增益 26.4dB。A/B 卡各设独立放音前置放大器,由电子开关选择放音均衡网络。

(2)左、右两声道的放音均衡网络的高、低端转折频率由外围电容确定。Fe 和 CrO<sub>2</sub> 带的时间常数 120μs 和 70μs 由逻辑电路控制。

(3)高速录音磁头开关用于在快速录音时使补偿电容并接在前置放大器的输入端。

(4)录放磁头开关使 B 卡的磁头有 2 种工作状态,录音状态和放音状态。录音状态时,前置放大器

的输入端被接地,录音偏流和录音信号经磁头录音。放音状态时,录音的偏流端被接地。

(5)左、右声道的录音均衡网络的高、低端转换频率由外围电容确定。省去这些电容,录音均衡网络将呈平坦响应,以满足杜比录音要求。

(6)自动电平控制范围为20dB,输出电压的变化小于2dB。ALC的恢复时间和上升时间由外围元件调整。

(7)偏磁振荡器为磁带录音提供偏流和抹音电流。正弦电压的幅度由第15端的电平控制。偏磁振荡器只有在录音状态时,才自动开启。

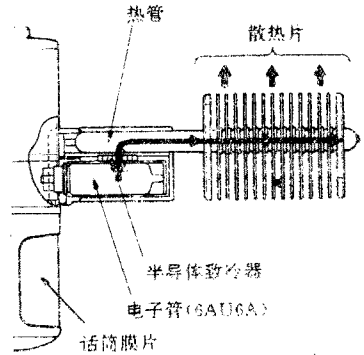
(8)当使用单电源供电时,参考电压提供 $1/2V_p$ 的电位,作为信号地。当使用双电源时,参考电压为零电位。

(9)内部的逻辑电路通过外部施加的直流电平去控制内含的电子开关。第8和10端的控制信号仅与控制电平有关,第7和9端的控制信号不仅与电平有关,还与控制电平的上升和下降时间有关,以便使

## 一款“发烧级”电子管传声器

随着近年来电子管器件在音响设备中的再度回潮,日本SONY公司新近推出了一款颇具发烧味道的电子管电容传声器C-800G,其内部结构参见右图。

该传声器采用的电子管型号为6AU6A,这是一只宽频带低噪声五极管,用于话筒放大时,表现相当出色。但是,电子管器件在工作时会产生一定的热量,这将给设备带来一些噪声和失真,为了解决这个问题,C-800G上采用了半导体致冷器及热管散热器以降低温度,使传声器的音质大大提高,并且具有更宽的动态范围。



C-800G采用铝合金外壳,该壳体被分为两个部分,而不是一个整体,有效地减弱了由于外壳振动而对声学系统造成影响,降低了

电子开关能够平滑地转换。

由于IC的集成度很高,因此所需的印制板尺寸仅 $80 \times 90\text{mm}$ ,仅需连接磁头及电源引线。功能开关都可以轻触化,以实现遥控操作。

具体的应用电路如图2所示,外围元器件的数值如表2所示,其

中标有“\*”号的表示需根据所采用的磁头的具体特性确定,建议采用双曲面硬质合金磁头来配用该IC,以达到最佳的电性能。

配合本文宁波海鹏电气商行(大来街12号)供应TDA1602A IC座偏磁线圈印制板63元/套,邮资2元。邮编315000,电话(0574)315725。

表1

电气特性(无特殊指定时  $V_p=12\text{V}$ ,  $f=1\text{kHz}$ ,  $T_a \approx 25^\circ\text{C}$ ) TDA1602A

项目	符号	测定条件	最小	典型	最大	单位
电源电压	$V_p$		7.0 ( $\pm 3.5$ )		18.0 ( $\pm 9$ )	V
电源电流	$I_p$	放音状态		39		mA
		录音状态		43		
参考电压	$V_{ref}$			$1/2V_p$		V
逻辑电路输入电流	$I_{in}$	第8、10端		100		$\mu\text{A}$
收音放大器	电压增益	$G$ $f=315\text{Hz}$		57		dB
	输入换算噪声电压	$V_{N1}$ $R_g=620\Omega$ $BW=20\sim 20/\text{kHz}$		0.85	0.95	$\mu\text{V}$
	总谐波失真	$THD$ $V_o=150\text{mv}$		0.08	0.1	%
	电压上升速率	$SR$		5		$\text{V}/\mu\text{s}$
磁头开关	最大承受电压	$V_{p-p}$ 录音位置		90		V
录音放大器	电压增益	$G$ $f=315\text{Hz}$		14		dB
	信噪比	$S/N$ $BW=20\text{Hz}\sim 20\text{kHz}$		65		dB
	总谐波失真	$THD$ $V_o=1.5\text{V}$		0.25		%
ALC	输出电压变化	$\Delta V_o$ $\Delta V_{in}=20\text{dB}$		1		dB
偏磁振荡器	频率范围	$f_{osc}$	60	90	120	kHz
	输出电流	$I_{p-p}$		140		mA
	输出电压	$V_{p-p}$		36		V

表2

电阻器		电容器	
R1, R2	47 $\Omega$	C1, C4	330 $\mu\text{F}$ *
R3, R5	47 $\Omega$	C2, C3	330 $\mu\text{F}$ *
RP1, RP2	47k $\Omega$	C5, C6	0.047 $\mu\text{F}$ *
R7, R8	待定 *	C7, C9	680 $\mu\text{F}$ *
R9, R10	6.8k $\Omega$	C8, C10	820 $\mu\text{F}$ *
R11, R12	27k $\Omega$	C11, C17	0.068 $\mu\text{F}$ *
R13	100 $\Omega$	C12, C18	100 $\mu\text{F}$ *
R14	1m $\Omega$	C13, C16	4.7 $\mu\text{F}$
R15, R16	2k $\Omega$	C14, C15	待定 *
R17, R20	4.7k $\Omega$ *	C19	47 $\mu\text{F}$
R18, R19	4.7k $\Omega$ *	C20, C21	0.1 $\mu\text{F}$ *
R21, R22	10k $\Omega$	C22, C23	4.7 $\mu\text{F}$
R23	2k $\Omega$	C24, C25	4.7 $\mu\text{F}$
R24, R25, R26	5.1k $\Omega$	C26	100 $\mu\text{F}$
R28	8.2 $\Omega$	C27	47 $\mu\text{F}$
二极管		C28	0.22 $\mu\text{F}$
VD		C29	3900 $\mu\text{F}$
		TR1	偏磁振荡线圈



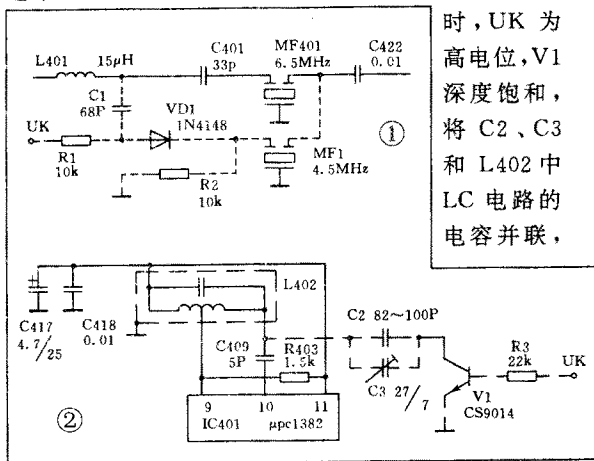
# PAL 制彩电改为双制式的一种方法

● 王冠

随着国际间交流的日益发展,NTSC 制节目源也越来越。如果播放 NTSC 的录像节目或游戏机与家用彩色电视机(我国使用的彩电为 PAL-D/K 制)配接,就会出现无伴音、图像翻滚、场幅缩小及无色等。现在松下、日立、夏普等公司不断推出多制式彩色电视,但价格昂贵。下面笔者以使用 NP82 机心的彩电为例,介绍将它改为 PAL-D/K/NTSC-M 双制式的方法。

## 1. 伴音电路的改变

第二伴音载频 PAL 制为 6.5MHz,而 NTSC 制为 4.5MHz。因此在接收 NTSC 制信号时,第二伴音选频电路及鉴频电路的中心频率应将 6.5MHz 切换为 4.5MHz。图1选频电路,当接收 NTSC 制信号时,开关电压 UK 为高电位,二极管 VD1 导通,6.5MHz 与 4.5MHz 两个滤波器并联,由于 NTSC 制信号中无 6.5MHz 滤波器带通范围内的频率成分,因此只有 4.5MHz 滤波器 MF1 起作用;接收 PAL 制信号时,UK 为低电位,VD1 截止,只 6.5MHz 滤波器 MF401 起作用。图2示出改动后鉴频电路,接收 NTSC 制信号



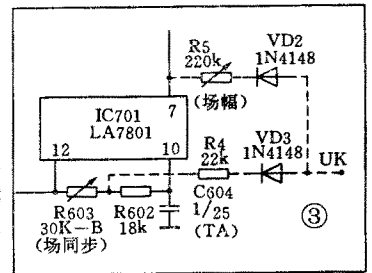
时,UK 为高电位,V1 深度饱和,将 C2、C3 和 L402 中 LC 电路的电容并联,

使鉴频中心降低到 4.5MHz( C417、C418 的容抗可忽略);接收 PAL 制信号时,UK 为低电位,V1 截止,C2 和 C3 不起作用,鉴频中心为 6.5MHz。

各图中虚线连接的元件为外加的(下同)。

## 2. 场同步、场幅电路的改变

PAL 制场频为 50Hz,每帧图像 625 行;而 NTSC 制场频为 60Hz,每帧图像 525 行。当接收 NTSC 制信号时,UK 为高电位(约为 11V),场扫描电路(图3)中 VD2、VD3 同时导通,R4 通过 VD3 接 UK,从而提高了 C604 的充电速度,使场振荡频率提高到 60Hz;而 R5 通过 VD2 接 UK 而使场幅增大。接收 PAL 制信号时 UK 为低电位(约 0V),VD2、VD3 同时截止,R4、R5 不影响原机的场频(50Hz)场幅。



## 3. 彩色全电视信号中第二伴音信号的吸收

为了消除伴音信号对图像的干扰,在接收 NTSC 制信号时,UK 为高电位第二伴音吸收回路(图4)中 V2 深度饱和,C4、C5 并入 CP202,使第二伴音吸收电路的中心频率从 6.5MHz 降低到 4.5MHz。在接收 PAL 制信号时,UK 为低电位,V2 截止,C4、C5 不起作用,CP202 吸收频率为原机的 6.5MHz。

## 4. 彩色解码电路的改变

PAL 制色度信号采用逐行倒相正交平衡调幅,副载频为 4.4361875MHz,而 NTSC 制色度信号采用正交平衡调幅,副载频为 3.579545MHz。因此在接收 NTSC 制时,对彩色解码应作如下改动:

### (1) 色度信号带通滤波器的改动

PAL 制色度信号带宽为 4.43 ± 1.3MHz。在接收

振动噪声。

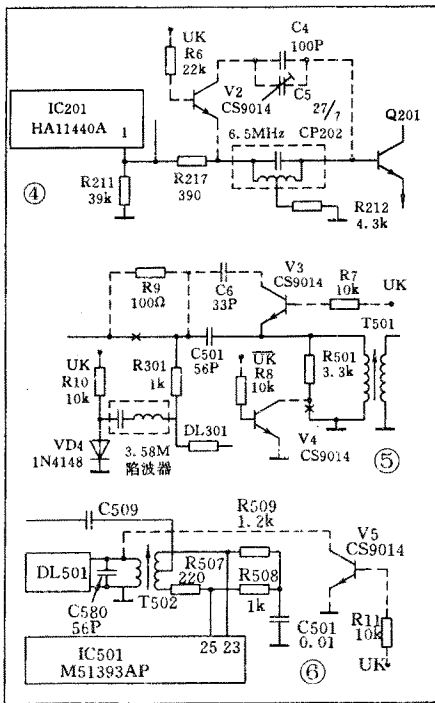
C-800G 具有很高的技术指标,详见右表。

在实际使用中,这种电子管传声器能真实地反映出声源的特性,捕捉音质上的细微表现,尤其适于在录音室中拾取声乐和在后期配音中拾取人声。一些世界著名的音

乐家及录音师对使用该传声器录制的节目给予了客观而中肯的评价: C-800G 音质温柔、甜美、亲切、瞬态特性好,能够保证高质量要求的录音制作需要。它不愧是古老的元件与先进技术相结合的结合。

文中

频率响应	20~18000Hz
指向性	单方向/全方向
输出阻抗	100Ω ± 20% 平衡
灵敏度	-33.0dB/Pa(单向 1kHz) -36.0dB/Pa(全向 1kHz)
信噪比	≥74dB
动态范围	≥114dB
供电	交流 100, 120, 220 或 240V, 50/60Hz
功耗	35W



NTSC 时，为了与 PAL 解码兼容，应将带通中心频率切换到 3.58MHz。图 5 示出改动后的色带通电路，在接收 NTSC 信号时，UK 为高电位，V3 深度饱和并使 C6 与 C501 并联，带通中心降低到 3.58MHz；

同时 UK 为低电位，使 V4 截止，切断 R501，提高 LC 串联谐振电路的 Q 值，把选频电路带宽变窄。当接收 PAL 信号时 UK 为低电位，UK 为高电位，V3 截止，V4 深度饱和和恢复 PAL 的中心频率 (4.43MHz) 及带宽 ( $\pm 1.3\text{MHz}$ )。在接收 NTSC 制信号时，如果在亮度信号与色度信号分开之前再串上 100 $\Omega$  左右的电阻 R9 (见图 5) 时，LC 串联谐振的色度信号带通电路还有吸收亮度信号中色度信号的作用，R9 的串入对 PAL 信号无影响。

(2) 去延时信号

图 6 示出改动后的延时解调电路。在接收 NTSC 制信号时，用开关管 V5 导通将 C508 两端短路，此时色度信号由直通支路送往 B-Y 和 R-Y 解调器。

(3) 停止 PAL 开关

由于 NTSC 制色度信号中色差信号不是逐行倒相，因此在接收 NTSC 信号时 PAL 开关应停止并置 N 状态。为此把行消隐信号峰值限制在 6~10V 之间，图 7 示出改动后的行场消隐电路。在接收 NTSC 制时，V6 饱和使 ZD1 与 ZD781 并联，由于 ZD1 稳压值 (选用 8.2V 稳压管) 比 ZD781 低，因此 ZD1 先击穿，把行输出变压器送来的行消隐峰值限制在 8.2V，这就实现了 IC501 中只使消隐电路动作而停止 PAL 开关的目的。接收 PAL 制信号时 UK 为低电位，V6 截止，恢复原来 PAL 制电路。

(4) 副载波压控振荡及色同步相移的改动

在接收 NTSC 制时，副载波晶振要切换到 3.579545MHz。图 8 示出改动后的解码器部分电路，接

收 NTSC 制时，UK 为高电位， $\bar{U}K$  为低电位，VD6 导通而

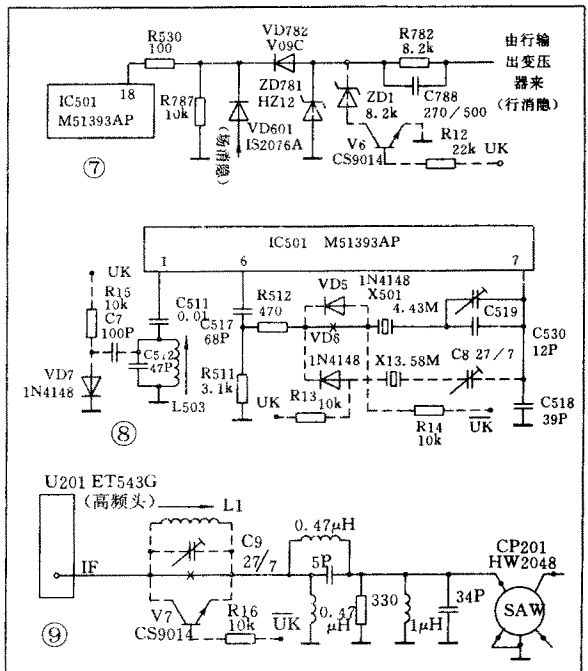
VD5 截止，此时 3.58MHz 石英晶体 X1 与 C8 并入电路，使压控振荡器振荡频率为 3.579545MHz；在接收 PAL 制时，UK 为低电位， $\bar{U}K$  为高电位，VD6 截止而 VD5 导通，使原机上 4.43MHz 石英晶体 X501 与 C519、C530 串入电路使压控振荡频率为 4.4361875MHz。

在接收 NTSC 制信号时，由于色度信号载频的降低，各 RC、LC 移相电路相位移都起了变化。要使副载波振荡在 R-Y 和 B-Y 解调器上得到正确的解调相位，IC501 第 7 脚副载波相位应比 PAL 制时的 270° 滞后一个角度 (设此滞后角为  $\varphi$ )。为此在图 8 所示电路中增加了 R15、C7 和 VD7 元件，在接收 NTSC 制信号时，UK 为高电位，VD7 导通，C7 与 C512 并联，使色同步相移大于  $\varphi$ 。色同步相位滞后大于  $\varphi$  后，APC 鉴相器输出直流电压为负，迫使压控振荡器振荡频率降低。因此在图 8 中利用减小石英晶体 X1 的负载电容 C8 来提高频率，当调整微调电容 C8 使压控振荡器振荡频率正确后，通过 APC 电路自动将副载波相位锁定。

5. 接收 NTSC 制信号时亮度信号中色度信号副载波的吸收

参见图 5，在接收 NTSC 制信号时，UK 为高电位 VD4 导通，在 R301 与亮度信号延时 DL301 之间，通过开关二极管 VD4 接入 3.58MHz 陷波器来吸收亮度通道中的色度信号。

6. 中放幅频特性的改变



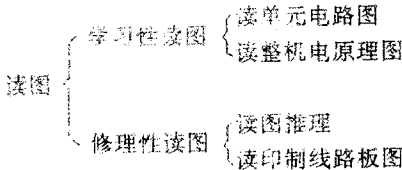
# 收录机修理技术函授班辅导材料(2)

## 单元电路读图方法

● 胡 斌

### 一、读图种类

根据读图目的可将读图分成下列几种:



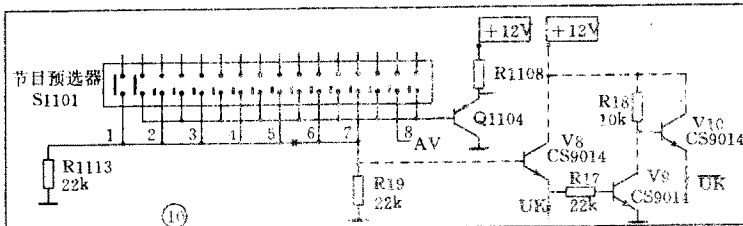
学习性读图的目的是为了学习机器电子线路的工作原理。修理性读图是在修理过程中的读图。两种读图的目的不同,其读图的方式、侧重点也不同。学习性读图要求全面、系统地看懂电原理图,掌握电路的工作原理。修理性读图是针对性的读图,它是带着问题进行读图,往往是局部性、深层次的读图。在全面掌握了

由于 NTSC 制的中放幅频特性与 PAL 制不一样,因此在接收 NTSC 制信号时为使中放幅频特性符合要求,可在图9所示的中放输入回路的声表面波滤波器 CP201 之前增加 32.5MHz 的伴音中频吸收,以减少伴音中频增益,拉大伴音中频与彩色副载波中频的增益差。这样只要图像中频调到 37MHz 就可以看到清晰的图像。AFC 开关也能正常使用。在接收 NTSC 制信号时,UK 为低电位, V7 截止,由 L1 与 C9 组成 32.5MHz 的吸收电路;在接收 PAL 制时,UK 为高电位, V7 深度饱和将 L1、C9 短路, L1、C9 不起作用,中放幅频特性恢复 PAL 制状态。电感 L1 采用国产电视机中 10A 型中周的“王”定型磁芯(NX-40),用  $\Phi 0.08\text{mm}$  漆包线共绕 12 匝(二个槽各绕 6 匝)。

### 7. 开关电压 UK、 $\bar{UK}$ 的获得

分析节目预选器,找到与节目预选器编号有关的高(或低)电位,要得到开关电压也就不难了。下面以日立 CEP-321D 为例说明开关电压的获得。

CEP-321D 彩电有 8 个按键式节目预选器,如图 10 所示。8 个预选开关中的 1~7 号,只要按下其中任一个按键,就通过该开关向 R1113 提供电流而使它的端电压约为 12V。如果把 6、7 号预选开关用于 NTSC 制,



电路工作原理之后才能谈得上进行修理性读图。对初学者而言,读图的次序为读整机电原理图方框图→读单元电路图→读整机电原理图→修理性读图。

### 二、单元电路学习方法

单元电路的种类很多,有放大器电路、控制器电路、功能电路、振荡器电路等等,不同的单元电路其读图的方式和内容、侧重面是有所不同的,但读图的基本内容是一样的,共有三项:一是直流电路;二是交流电路;三是元器件的作用分析。对于无源电路由于无直流电压,故没有直流电路分析这一项内容。

(1)放大器电路是一个主要的单元电路,但从读图难度上讲并不困难,阅读放大器电路主要包括直流和交流电路、信号处理电路、元器件作用 4 部分。直流水

就把预选开关分成两组,一组(1~5号)仍使用 R1113,而另一组(6、7号)用另加的 R19。当按下 6、7 号开关时, R19 两端电压约为 12V,通过 V8 射极输出 UK(高电位约 11V), UK 又通过 V9 倒向后经 V10 射极输出  $\bar{UK}$ (低电位约为 0V),使彩电处于 NTSC 制接收状态。当按下 1~5 号开关中某一个时, R19 两端电压为 0,此时 UK 为低电位而  $\bar{UK}$  为高电位,使彩电处于 PAL-D 制接收状态。

### 8. 调试

焊好电路后,暂把图 9 中 R16 与 V7 脱开,然后可从天线插孔送入质量好的 NTSC-M 制电视信号,按下 NTSC 制预选开关,并调出图像,然后按下面步骤调整:

- (1)调伴音:调整图 2 中的 C3 使伴音最大,失真最小;
- (2)调场幅:调整图 3 中的 R5 使图像中圆形或正方形不产生几何失真;
- (3)使 AFC 开关置“ON”,此时图像中出现严重的伴音干扰,调整图 4 中 C5,使伴音干扰最小。
- (4)AFC 开关置“OFF”,调整调谐电位器使图像不出现伴音干扰,图像也最清晰,然后调整图 3 中的 C8,使图像出现彩色且色调正确。

(5)AFC 开关置“ON”,把 R16 与 V7(见图 9)接上, L1 磁芯预置中间,通电后调整 C9(粗调)和 L1(细调)(见图 10),使图像中伴音干扰及 0.92MHz 差拍干扰最小。

路主要是偏置电路,即直流工作电压通往管子各电极的电路。读交流电路主要是找出放大器的输入和输出端,了解信号的来路和去路,看出信号的传输途径,知道信号在哪个环节存在衰减(为什么要衰减),在哪里得到了放大(是电压还是电流放大,还是电压、电流双重放大)。在分析负反馈放大器时,还要分析信号的相位和反馈网络。阅读信号处理电路时主要了解对信号的补偿作用,如提升低频或衰减高频等。最后,分析各元器件在电路中所起的作用,这些元器件有的是直流电路用来保证放大器正常工作的,有的是交流电路中的用来耦合信号的,有的是起补偿作用的等。除分析元器件所起的作用外,还要分析各元器件出现开路、短路现象及性能变劣时对电路正常工作的影响,对电路中测试点电压值大小的影响,导致什么样的故障等。

(2) 控制器电路是读图中的一个难点。读图时应先了解该电路所起的作用,如是音量控制器电路还是响度控制器电路,这对分析电路工作原理有用。控制器电路有的是有源的,即存在放大环节,此时选读它的直流电路。无源控制器电路中是没有直流电路的。控制器电路中往往设有控制用的电位器,分析电路时以电位器动片滑到两端时情况来分析电路对信号的控制过程。有些控制电路是自动的,如 ALC 电路。这类自动控制电路是没有电位器的,整个电路是环路结构,即从放大器输出端取出一部分信号通过控制网络,来控制放大器输入端的信号大小。分析这类电路时;以信号增大、减小变化为假设情况,分析相应电路的变化和控制过程。

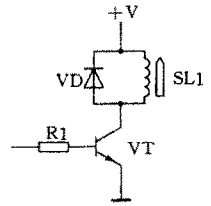
(3) 功能电路是单元电路中的又一个难点。在读图时,先了解电路具有什么功能,这样才能有的放矢地分析电路的工作原理。功能电路大多是有源的,故要先分析其直流电路。然后先看懂功能电路的方框图,根据方框图去一步步分析具体电路。

(4) 振荡器电路分析主要应抓住这么几点:一是正反馈过程,主要是反馈信号的相位分析;二是选频网络分析,一般是一个 LC 并联谐振网络,找出谐振电感和各谐振电容即可;三是直流电路分析,振荡器一般有放大环节;四是振荡器输出信号传输通路分析,对于起振和稳幅原理也要了解。

录音机中的单元电路较多,而且同功能不同电路结构的单元电路也很多,如 ALC 电路就多达 6~7 种,这给全面了解单元电路的工作原理增加了难度。

在分析单元电路工作原理时,不要死记硬背,要有理解的记忆,要记住分析方法。以如图所示电路为例介绍电路分析时的理解方法。图中,VD 是用来保护驱动管 VT 的,防止 VT 断路时 SL1 产生的反电动势击穿 VT 管。VD 的保护动作过程不必硬背,可以这样

记忆“在 VT 导通时流过 SL1 的电流为从上而下,在断电后,电感 SL1 中的电流不能突变,产生一个感应电动势 W 维持 SL1 中的电流。根据这一点可知该感应电动势在 SL1 上的极性为下“+”上“-”,这样,这感应电动势对 VD 而言是正向偏置,使 VD 导通。VD 导通后内阻很小,使感应电动势不能加到 VT 上,从而达到保护 VT 的目的。



一般书刊上在介绍单元电路工作原理时,已将单元电路从整机电原理图中整理出来,并进行了规范化绘制,电路图比较清楚(没有其他电路中元器件的干扰),读图相对而言要简单些。而在整机电原理图中,元器件星罗棋布,连线纵横交错,单元电路中的某个元器件可能画在远离这一单元电路的位置上,造成读图的不方便。所以,在读懂书中的单元电路后,应在整机电原理图中再读一次,以适应在整机电原理图中的单元电路分析,因为最终的读图能力表现为阅读整机电原理图。

### 三、电容量参数对读图的提示作用

电路中所用电容的数量仅次于电阻,有些情况下可借助于电路图中电容器的容量标注值来帮助读图。对于音频放大器电路而言,各种作用的电容器的容量具有下列一些普遍规律:

(1) 耦合电容的容量一般取  $1\sim 10\mu\text{F}$ ,且前级耦合电容的容量小于后级的。OTL 功放电路输出耦合电容时容量不小于  $470\mu\text{F}$ 。

(2) 发射极旁路电容的容量为  $22\mu\text{F}$  或  $47\mu\text{F}$ 。退耦电容的容量为  $100\mu\text{F}$  或  $220\mu\text{F}$ 。

(3) 滤波电容的容量不小于  $1000\mu\text{F}$ ,但电子滤波管基极滤波电容不大,一般为  $100\mu\text{F}\sim 220\mu\text{F}$ ,高频滤波电容为  $0.01\mu\text{F}$ 。

(4) 用于防止放大器高频自激时电容有两种:一是几百微微法,二是几千微微法。

### 四、读收音电路的几点提示

收音电路按信号频率划分有高频、中频、低频电路三部分。

(1) 在高频、中频电路中,由于信号频率高(远高于音频信号),所以耦合电容、退耦和旁路电容量值均较小,为  $0.01\mu\text{F}$  左右。

(2) 高频和中频电路中调谐网络较多,这在音频电路中是没有的。

(3) 收音电路时难点在鉴频电路和立体声解码器电路部分。

(4) 收音通道中的低放电路与放音通道中的低放电路共用,这部分电路可放在放音电路中分析。



# 松下 NV—M7 摄像机检修 (2)

● 王德沅

## AC 适配器的检修

AC 适配器是 M7 摄像机的一个重要部件。维修实践表明,许多摄像机之所以不能正常使用,其原因却在于 AC 适配器出了故障。因此检修摄像机时应首先排除 AC 适配器出故障的可能,不要贸然拆动摄像机主体。

M7 摄像机的 AC 适配器型号为 VW—AM7,其电路结构如图 1 所示,主要是由电源调整电路,RF(射频)变换器和 AV(音频视频)接口(端子)电路 3 部分组成。电源调整电路将 220V 市电变换为低压直流电压,用于对摄像机直接供电和对电池盒充电。RF 变换器的作用是把摄像机输出的视频和音频信号变换为射频信号,以便电视机采用射频接收方式来播放图像和伴音。AV 接口电路主要是对摄像机送出的视频信号进行缓冲放大后,分别送入 RF 变换器作处理和通过 AC 适配器上的 VIDEO OUT(视频输出)插口向外输出;摄像机送出的音频信号在 AV 接口电路中不作处理,只是经控插件 P4、P5 等分别送入 RF 变换器和由标准 AUDIO OUT(音频输出)插口向外输出。AC 适配器的 AV 插口输出信号可直接送入电视机或录像机的 AV 插口,以实现 AV 连接方式的摄像监视(图像和现场声音)、放像及复制转录等。

## RF 变换器和 AV 接口电路原理

M7 摄像机的 RF 变换器有 ENC47901 等多种型

(上接第 1 页)的重要途径;科技期刊是科学技术知识转化为生产力的中间环节。科技期刊在普及科学技术知识,提高广大读者的科学文化素质,特别是培养青少年对科学的兴趣、提高全民族的科学素养等方面有着不可估量的作用,影响到一代一代人的成长。

1991 年全国科技期刊有 5 大类(学术、技术、普及、文献检索、政策指导)共 3500 种,全国有 30 个省、自治区、直辖市和 46 个部委、国务院直属局、公司以及中国科学院、中国科协等部门共推荐 606 种期刊参加评比。评出 5 大类科技期刊一等奖 50 种,二等奖 100

种(见图 1),分别适合与多种不同制式的电视机相连接。在我国较常见的是 ENC47901 和 ENC47956 型 RF 变换器,其中前者对应的适配器型号为 VW—AM7EN/EA,后者为 VW—AM7MC 或 VW—AM7E/EM。现以 ENC47901 型 RF 变换器为例简介其原理,电路见图 2。该电路由集成块 IC1(TA7673P)为核心组成,IC1 的内电路框图及各引脚功能如图 2 下部所示。电路中,音频信号从 RF 变换器④脚送入,经 R1、C2、R3、C3 加到 IC1⑥脚,在 IC1 内被放大后,再调制 5.5MHz 载频,形成 5.5MHz 伴音调频信号。该信号在 IC1 内与射频载频混频,产生伴音载频信号,从⑤脚输出。视频信号从 RF 变换器②脚输入,经 R12、C6 加到 IC1⑩脚,由视放箝位电路放大箝位,然后对(图像)RF 载频调幅,产生调幅的图像载频信号,从 IC1⑫脚输出。②脚和⑩脚信号经 C14、R13、R15、C19 等而混合为含图像和伴音载频的完整 RF 电视信号,再经 L1、L2、C16、C17 和 L3、C20、L4、C22 等组成的谐振电路选频及滤波后,通过继电器 RY1 从 RF 变换器⑧脚送出。

IC1④、⑤脚内电路和外接调感线圈 T1、电容 C21 等组成 5.5MHz 伴音载频振荡器。射频载频振荡器由 IC1⑨、⑩脚内电路和外接的声表面波滤波器 X1、电容 C10、C11 等组成。该 RF 变换器可输出 VHF3/4 两频道信号,IC1⑨脚电路担任 4 频道载频振荡,⑩脚电路担任 3 频道载频振荡,频道切换由 IC1⑦脚电平控制。当频道选择开关 SW1 拨在 L 位时,⑦脚为地电平,IC1⑩脚电路工作,产生 3 频道信号;当 SW1 置 H 位时,⑦脚通过 R7 从⑧脚获得高电平,使 IC1⑨脚电路工作,产生 4 频道信号。SW1 还同时对 L1、L2 进行切换。

RF 变换器的⑧脚通常与彩电或监视器的天线插孔连接,⑩脚(RF IN)则与天线连接。在 RF 变换器工作时,因其③脚有 RF12V 电压,继电器 RY1 通过 D2 得电而吸合,此时⑥脚输出的是 RF 变换器(即摄像机)送出的信号。当关掉 AC 适配器电源,即将图 1 中的 SW301、SW302 置 OFF/TV 位时,RF 变换器

种,三等奖 201 种,共 351 种。

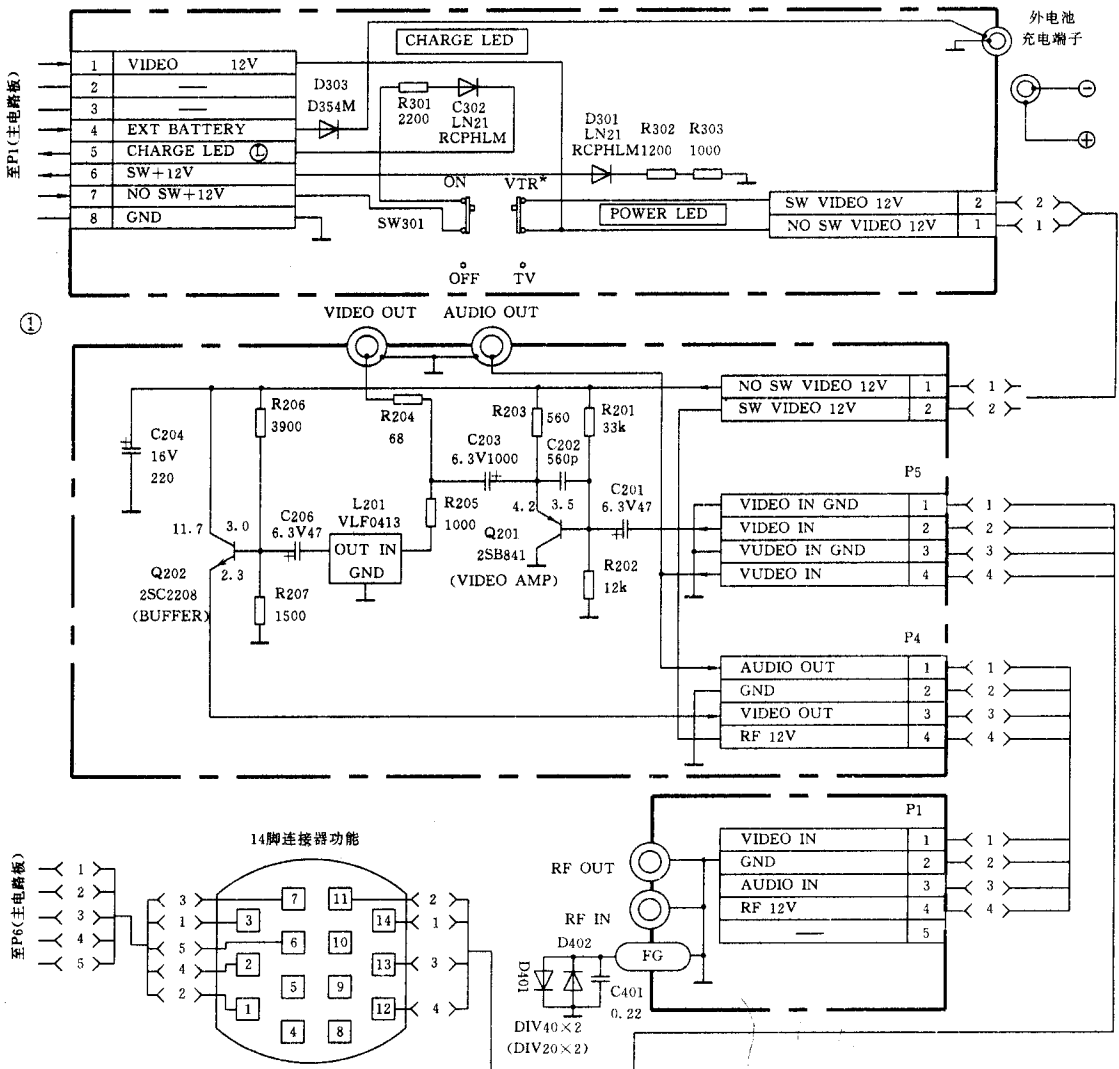
《无线电》杂志在这次评选中荣获一等奖。这不仅是我们编辑部、人民邮电出版社的光荣,更是广大读者、通讯员、作者的光荣。38 年来,我们一直得到并在今后将继续得到各有关领导单位的关心和帮助,得到广大读者的热情支持和信任。我们一定把这次评比作为实现腾飞的新起点,积极响应国家科委、中宣部、新闻出版署的号召,再接再厉,群策群力,深化改革,把《无线电》办出新水平,争上一个新台阶,为进一步繁荣我国的科技期刊事业而贡献力量。

《无线电》

③脚上 12V 电压消失, 变换器停止工作, 且 RY1 因失电而释放, 其静合触点将⑥、⑧脚直接相连, 使天线信号直送彩电, 让彩电可正常接收外来电视信号, 避免插拔连接插头的麻烦。当然⑧脚也可输入非来自天线的射频电视信号。总之, RY1 起到了自动切换④脚输出信号来源的作用。

摄像机输出的视频音频信号经 14 脚插件 (连接器) 送到 AC 适配器插件 P5 (见图 1)。其中音频信号一路由 AUDIO OUT 插口送出; 另一路经插件 P4①送至 RF 变换器。视频信号经 P5②、电容 C201 加至 Q201b 极, 放大后从 Q201e 极送出, 经 C203 隔直后分成 2 路。其中一路经 R204 后由 VIDEO OUT 插口送出; 另一路经 R205、L201、C208 加至 Q202b 极, 由 Q202 缓冲放大后从其 e 极输出, 再通过 P4③送至 RF 变换器。

上面介绍的 VW-AM7EN/EA 适配器, 其 RF 变换器属 PAL/B·G 制, 国内较早期出售的大多是这种机子。由于其图像/伴音载频差(第二伴音中频)为 5.5MHz, 与 PAL/D·K 制的 6.5MHz 不相适应, 故连接 PAL/D·K 彩电会出现有图无伴音的现象。对此只需将图 2 中的 C21 改用 39pF, 并适当调整 T1 磁芯便可解决, 这一般称为改频。有不少 VW-AM7EN/EA 型 AC 适配器在出售前已由厂商改频, 对此就不用再改频, 维修中应注意到这点。国内后期出售的多为 VW-AM7MC 型适配器, 其 RF 变换器型号为 ENC47956, 电路见图 3。图 3 电路的基本原理与图 2 相同, 不同点主要有: (1) 集成块为 LA7051, 它具有直流电压切换伴音载频功能(图 3 中没用)。(2) 射频载频振荡电路由 Q1 组成, 该电路被密封在一个小金属壳内, 电路振荡频率可通过调节 C20 来改变。(3)



输出 RF 信号为 UHF25 频道或其附近的射频信号, 调节 C20 可在 23~27 频道范围内选择频率。(4) 视频/伴音载频距为 6.5MHz, 与我国电视制式相适应, 不需改频。

### RF 变换器和 AV 接口电路检修

#### 1. 拆卸方法

AC 适配器的外形见图 4, 拆卸方法如下: (1) 拧下图 4 所示 4 个螺钉, 拆下 D 形顶盖。(2) 拆下前面板, 断开 (拔出) 插件 P1 (见图 5)。(3) 拧出 2 个螺钉 (B), 拆下主电路板 (图 6)。(4) 拧下图 7 所示 3 个螺钉 (C), 便可拆卸电源开关, 并取出 RF 变换器和 AV 接口电路板组件。再拧下固定 RF 变换器的 2 个螺钉, 拔出 P1 五线插件, 便可拆出 RF 变换器。打开 RF 变换器盖板后, 可见其元件面结构, 如图 8 (ENC47901 型) 和图 9 (ENC47956 型) 所示。在通电检查或调整 RF 变换器时, 仍应插好其五线插件; 不便时应将其引线适当接长。

#### 2. 检修方法和技巧

(1) 首先判断故障在摄像机本身还是在 RF 变换器或 AV 接口电路中。如果将摄像机输出信号通过 AC 转换器接头 (附件) 直接送至彩电 AV 输入插口, 或将摄像机所录录像带放入录像机重放, 能出现正常图声, 说明摄像机本身基本无故障, 应检查 AC 适配器。

(2) 将 AC 适配器 VIDEO OUT 和 AUDIO OUT 插口信号直送彩电 AV 插孔。若图声正常, 表明故障在 RF 变换器或在 AV 接口电路中 R205 之后的电路; 若图像不正常而声音正常, 应检查 14 脚连接器①端至适配器 VIDEO OUT 插口间的电路; 若图像正常而无声音, 故障一般在连接线路或插件上, 只要用万用表测量一下线路便可立即查出断路点。

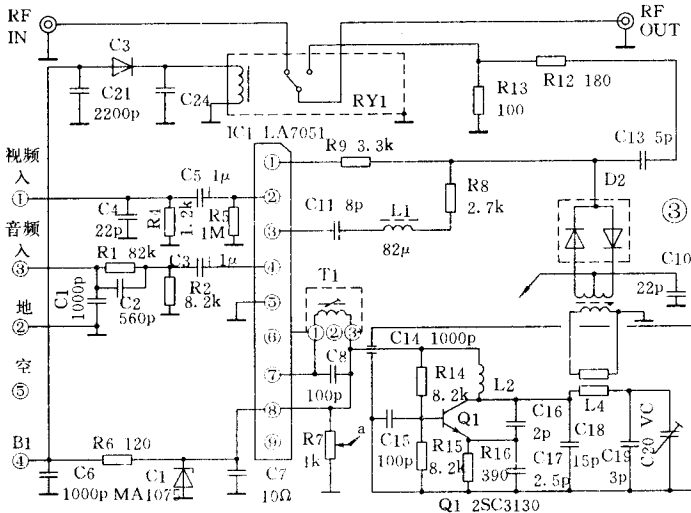
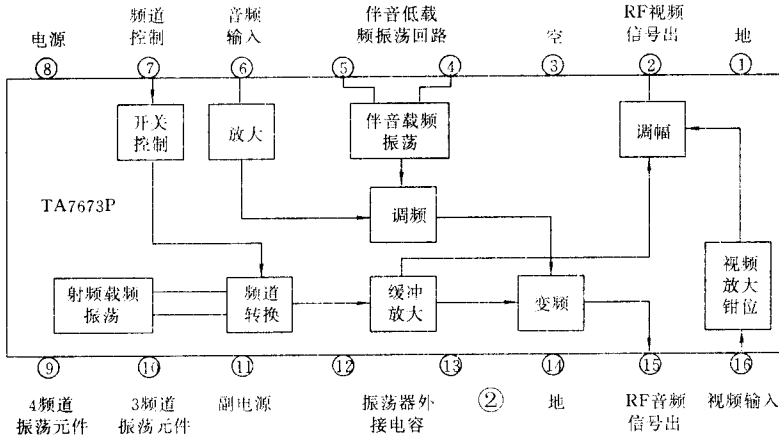
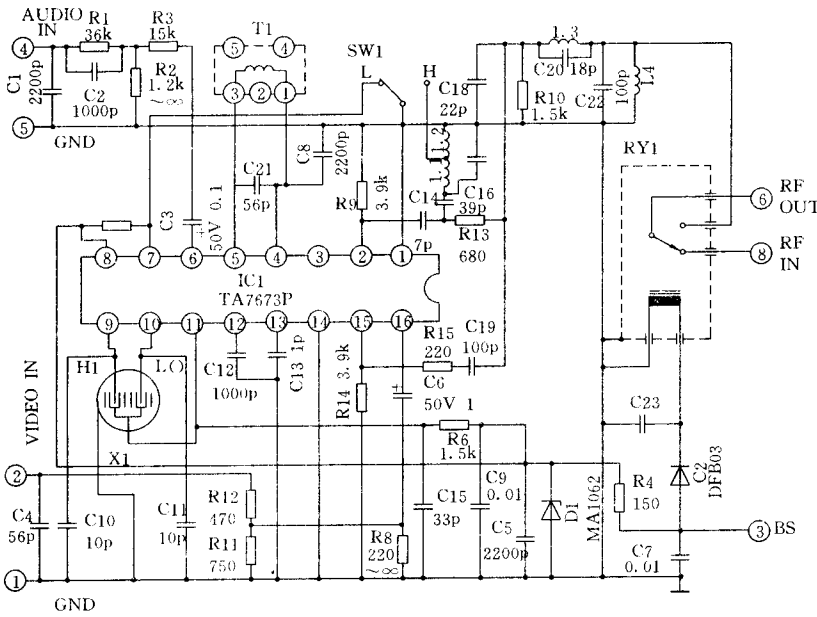


表 2 示出了 IC1 的实测数据。RY1 的在路电阻(线圈内阻)为 420 至 480Ω, 当线圈开路时所测电阻明显大于正常值, 故判断十分容易。

(6) 若 RF 变换器 BS(图 3 为 B1) 电压正常, 但 IC1⑧脚电压为零或极低, 一般是稳压管 D1 及电阻 R4(图 3 为 R6)损坏所致。

(7) 图像正常伴音差故障的原因大都是 T1、C21(图 2)和 T1、C8(图 3)谐振回路失谐所致。检修时可试调 T1 磁芯, 一般总会有所改善或彻底排除故障; 若 T1 磁芯已调到极端, 应查 C21 或 C8 是否不良, 确定不良后予以掉换。

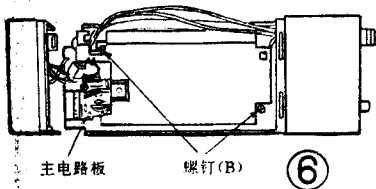
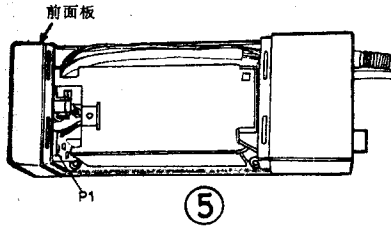
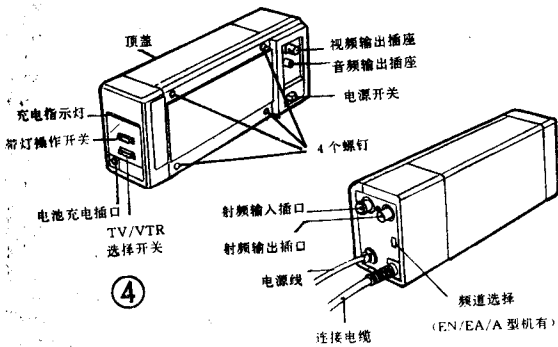


表 1 IC1(TA7673P)实测数据

脚号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
工作电压 (V)	0.4	2.2	5	5	2.1	3	6	2.3	2.3	4.5	1.8	2.6	0	4.2	3.4	
在路电阻 (kΩ) (黑笔接地)	0.3	8.4	3.5	7.5	7.7	7.6	5.4	4.2	6.8	6.8	5.6	1.4	3.7	0	3.8	17
不在路电阻 (kΩ) (黑笔接地)	0	38	4.3	6	6.4	7.6	6.2	4.5	6.8	6.8	6.4	1.4	3.7	0	38	17
不在路电阻 (kΩ) (红笔接地)	0	42	4.3	9.5	9	14.5	7	9	7.8	7.8	9.4	1.4	3.7	0	42	9.8

注: 用 500 型万用表测量, 电阻测量为 R×1k 档。⑩脚电压及在路电阻为 SW1 置 L 位时的测量值, SW1 置 H 位时电压及电阻均为 0。

(3) AV 接口电路的故障较少见, 偶尔可遇到插件、接线、Q201、Q202 及耦合电容等出问题。如果检查 Q201、Q202 各极电压正常(见图 1), C201、C203、C206、L201 及插件、接线等无短路或开路现象, 可判断 AV 接口电路正常, 应在 RF 变换器中查找。

(4) 拆开 RF 变换器, 看一下五线插件及其连接线有无断路现象, 因为不少故障的原因与此有关。

(5) 对无图无声或图声极差的故障, 应重点检查变换器③端 BS 电压(图 2 电路)或④端 B1 电压(图 3 电路), 正常应为 12V 左右。若该电压正常, 接着查 IC1 各脚电压或电阻及继电器 RY1 电路。若发现 IC1 引脚电压或电阻明显失常, 而检查相应外围元器件又无故障, 便可判断 IC1 损坏。为便于检测对照, 表 1 和

表 2 IC1(LA7051)实测数据

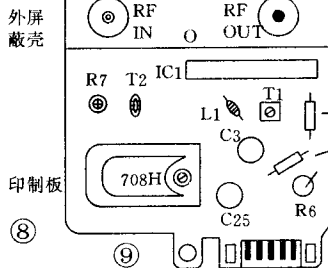
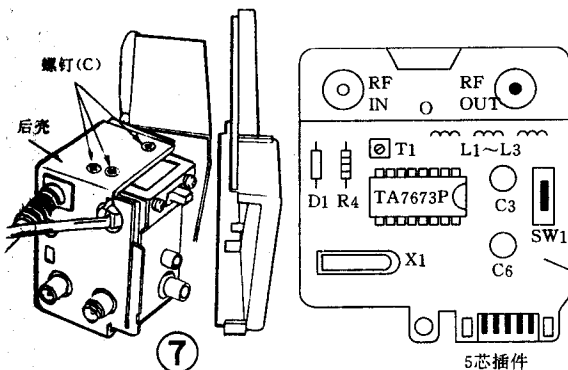
脚号	1	2	3	4	5	6	7	8	9
在路电阻 (kΩ) (黑笔接地)	4.1	5.3	4.4	4.8	0	3.1	0.8	0.8	42
在路电阻 (kΩ) (红笔接地)	4.3	9.6	5.3	7.2	0	3.1	0.8	0.8	∞

注: 用 R×1k 档中心阻值为 8kΩ(电压 1.5V)的万用表测得

(8) 伴音正常或尚可但图像不良, 应重点检查 X1、C6(图 2)和 Q1 振荡电路、C5(图 3)等。若正常, 可考虑是否 IC1 有问题, 可用前述测量法进行检查。

(9) 图像和伴音时好时差或两者之一忽好忽差, 应重点检查接插件、连接线、片状阻容及相应焊点是否接触不良或临界损坏。这种故障大多发生在改频或拆修过的 RF 中。

(10) 调 T1 磁芯要用专用或自制小改锥, 否则极易弄坏磁芯。RF 变换器外壳通过 2 个二极管和 1 个电容接地, 拆装时易弄断, 发现后应焊好。



# 激光视盘放映机

## IC 的修复

**故障现象:**有电源及功能显示,不能播放。

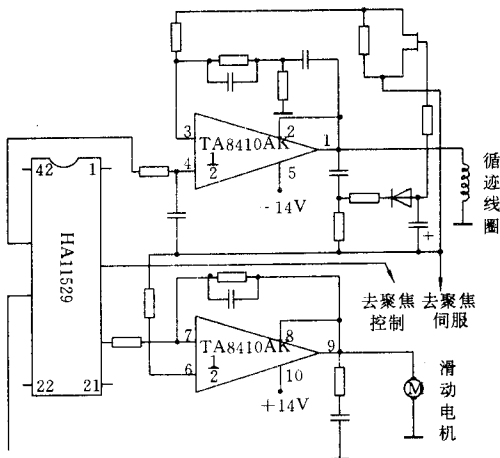
**分析与检修:**该机是全能视盘播放机(CD、CDV、LD 三用机型),并有数码回声,卡拉 OK 升降调,消歌声及 20 个单键选曲功能。据机主称该机使用半年来一直较好,只是近段时间选曲功能不灵,有时很长时间选不出,乃直停机,近日干脆罢唱罢映。检修方法:打开机盖,即闻到焦味,逐一检查;4 只保险管未熔断,各组电源输出端没有短路,通电观察,不见冒烟和高热元件,再继续带电察看,激光头(光学信号检拾器)不作径向搜寻检索,激光头物镜没有红蓝激光射出,亦不上下运动(聚焦搜索),但注意到通电后即按播放键或数字选曲键时功能显示屏有相应指示,说明 CPU 控制中心基本正常,故障范围在电源。由于没有图纸资料,只得先顺藤摸瓜,按照印制板实物描绘出 CLD-1580K 机 FTS 电路局部简图,见附图。该机电源较简单故略去未画出。

从图中看出,电源、控制驱动终端任一环节异常均会引起上述故障。首先查电源,±5V 正常,双 9V 交流有输出,±14V 无输出,后者是伺服驱动部分的动力源。进一步确诊硅整流桥 S2VB 烧坏,此时接于整流桥前的 3A 保险丝却未断(此保险管是延迟熔断型)。找不到原型号硅桥,用大于 3A 的硅玻封二极管代之,±14V 电源正常。试按 OPEN/CLOSE 键,视盘能进出自如。此时按视盘片播放,主轴电机(视盘电机)及跟踪循迹电机仍不动作。拔下主轴电机跟踪电机插头,用 3V 直流电接通试验,电机运转,排除了电机损坏的可能性。测量驱动集成块,有供电而电机两端无

电压,此伺服系统是闭环系统,这既有控制电路的问题,也有 IC 本身损坏的可能,最后证实是驱动集成块 TA8410AK 烧坏,造成跟踪循迹电机和循迹线圈不工作。此 IC 是东芝公司的新型驱动集成块,塑封单排 10 脚。这种集成块在国内很难购到。在购不到原机集成块的情况下,可考虑用代换方法。认真分析电路原理,可知 TA8410AK 是双功率驱动器,其负载是滑动伺服电机和循迹线圈,代换是有可能的。经过反复挑选和试验,用两只单功放集成电路 TDA2030A 进行代换获得成功。

**具体做法:**拆下已坏的 TA8410AK,将两块 TDA2030A 各自的①、②脚分别接入原 IC 的③、④脚和⑦、⑧脚,两个④脚分别接入原 IC 的①、②脚和⑧、⑨脚,TDA2030A 的⑤脚接原 IC 的⑩脚,③脚接原 IC 的⑤脚即成。代换用的 TDA2030A 一定要选质量可靠的正宗货,谨防假冒品作祟!注意原 IC (TA8410AK)上方还有块电路板,所以应将代入的 TDA2030A 引脚折弯或剪短,以免触及上方电路板造成新故障。检查无误后通电观察:只见激光头轻松地作径向移动,物镜上下运动并射出红蓝激光,大喜过望,遂装上视盘,按播放键(PLAY),功能显示窗 LD、CDV、CD 闪烁数秒后变为 LD 显示,随即主轴电机转动,在有 NTSC 制式的电视机上监视,图像鲜亮艳丽,立体伴音悦耳动听,前后选曲灵敏快捷。

**注意事项:**激光视盘放映机以激光从视盘片上读取信息,是非接触方式,跟踪循迹和聚焦伺服误差都小于 2 微米,要求极高,若没有绝对把握和必要切忌调动激光头及电路板上的可调元件。



### 保险电阻的代换

#### 代换集锦

在检修一台日立 VT-M747E (DH) 录像机电源部分时,不慎烧坏 QF872 (ICP-N10)。QF872 是一个保险电阻,在电路中起过流(400mA)保护作用,其外形很像一个塑封三极管。该元件损坏不易后购到同型号配件,经实践取一只 1/4W、10Ω 的保险电阻,或取一只 0.5A 的保险丝串一只 10Ω 左右的电阻直接代换,效果很好。

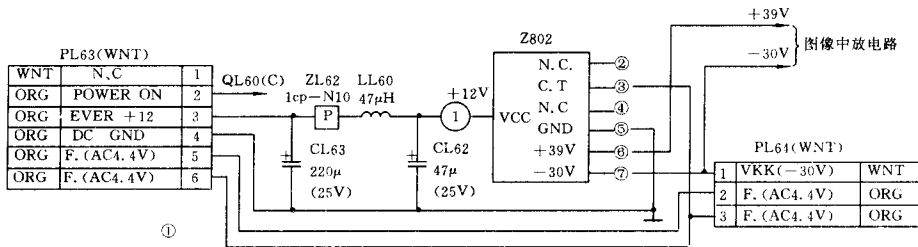
汤志成

## 无显示故障分析

东芝 DV-98C 型录像机在使用过程中突然出现多功能显示窗不能显示的故障,此时,除了磁带操作等功能键仍可正常工作外,其它功能键都不能使用。经过对电路的分析,估计此故障可能发生在开关电源或有关显示控制电路的电源供给部分。

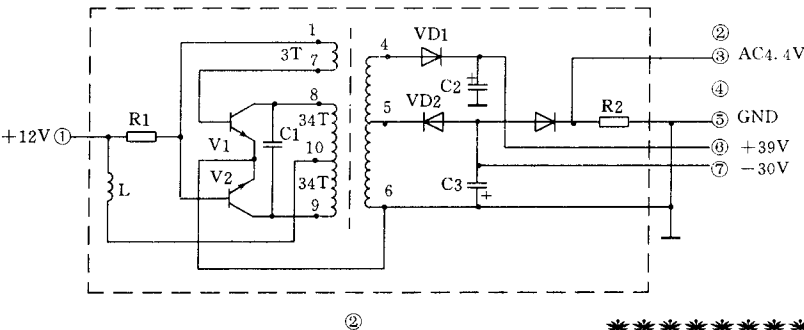
首先对开关电源进行检查,测其输出端的各组电压,均正常,这说明开关电源没有问题,故障可能在有关显示控制电路的电源供给部分,有关电路图见图 1。用万用表测量 PL63 插座第③脚的的对地电压,其值为+12V,测量 Z802 第①脚的的对地电压,其值为零,再测 ZL62 与 LL60 间的的对地电压,其值仍为零,说明 ZL62 可能开路,将 ZL62 从电路板上取下,测其两端

故障。根据分析,首先对电容 CL62 进行检查,此电容没有击穿,从而将故障压缩到了 Z802 电压变换器上。把 Z802 从电路板上取下来,用万用表的×1k 电阻档量其第①与第⑤引脚间的正反向电阻,其阻值均接近于零欧,说明 Z802 内部有短路故障,其内部电路见图 2。此时将 Z802 中的 2 只三极管 Q1 和 Q2 从电路板上取下来进行检查,结果 V1 和 V2 都没有问题,再测 Z802 第①与第⑤引脚间的正反向电阻,其阻值仍与先前所测的阻值一样,将 Z802 中的变压器取下后再测第①与第⑤引脚间的电阻时,其阻值为无穷大,这证明该变压器的初次级线圈已短路。测变压器的第①与第⑥引脚间的电阻,阻值为无穷大,而测第⑧与第⑥引脚



间的电阻,阻值都近似为零,因此证明⑧、⑨、⑩端的线圈与①、⑤、⑥端的线圈间短路。将此变压器的各组线圈拆下,用 0.15mm 的漆包线按原缠绕方式重绕后,将其

焊好,再测 Z802 第①与第⑥引脚间的电阻时,阻值为无穷大。将电路整理安装好,开启电源进行试验,结果故障消失,机器恢复了正常,经过一段时间考验,没有再发生任何故障。



的正反向电阻,其阻值均为无穷大,证明 ZL62(N10)已经开路,用了一只国产的 1N4006 硅整流二极管替换了 N10(由于 N10 在电路中起限流保险的作用,根据有关资料所提供的数据,可用国产的 1N400X 系列的硅整流二极管或 1A 左右的保险丝代替使用)。更换后进行加电试验,结果使整机不能开启,所有功能全部丧失。开始以为是开关电源出了问题,但经过检查证明没有问题,断开电源,再检查代替原 N10 的 1N4006 整流管也没有问题,重新开启电源,测量 PL.63 插座第③脚的的对地电压和 Z802 第①脚的的对地电压,其电压值均为零,这说明电路中存在着短路故障,由电原理图的分析可以看出如果电容 CL62 击穿或者 Z802 电压变换器内部短路,都可以造成这一故

### 彩电遥控器的修复

彩色电视机遥控器经过长时间的使用,常常会出现在按键不灵的情况,如果电池电压正常,往往是由于遥控器按键下面的导电层磨损引起的接触不良。现介绍一种简单的修复方法。

打开遥控器,拆下电路板,取出导电橡胶板,用万用表量一下橡胶板按键下面的导电层是否导电。如导电良好,就要检查电路板上的触点,如接触不良,用小刀将触点轻轻刮一刮。如按键下面的导电层接触不良,找一张包装香烟用的薄锡纸,剪成比导电橡胶板上的按键稍大一点的小块,用胶水粘在按键上,起导电作用,等胶水干透后,即可正常使用了。

姜宾

# VT-426 录像机

## 音频重放 IC 的

### 代换

一台日立 VT-426 录像机在重放过程中伴音突然减小(图像和其它电路部分均正常)。检修时测出音控磁头插件 PG401 第 3、4 脚间的直流电阻值为 350Ω,表明音控磁头良好。由于该机在接收电视信号时伴音正常,故推断故障只能集中在音频信号重放处理电路。

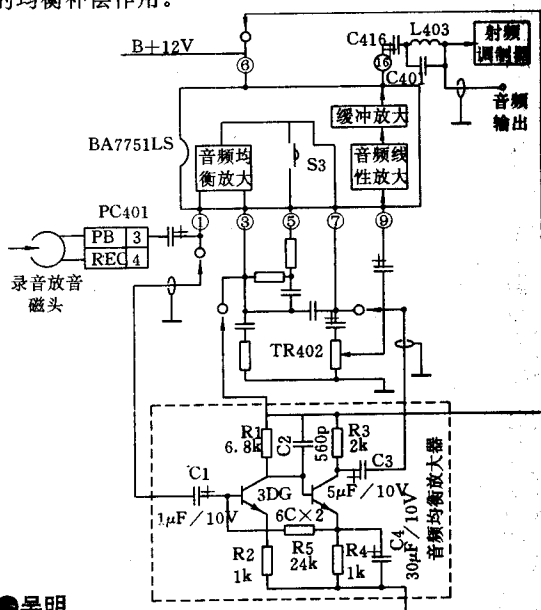
从右图所示的电路可以看出,音频重放处理电路的全部功能,由集成电路 BA7751LS 完成。用信号发生器从电路的后级向前级依次加入 1kHz 的音频信号,发现第 7 脚以后的电路均有较大的输出,唯独从第 1 脚(集成电路的音频信号输入端)注入信号时输出很小,由此确认音频重放集成电路 BA7751LS 已部分损坏。由集成电路 BA7751LS 的电路原理图可知,第 1、7 脚所接的内部电路实际上是一级音频信号放大器,其中第 3 脚所接的外围电路为音频信号均衡补偿处理器。由于这一级电路及其对外连接引线在集成电路内是相对独立的,故可以采用在集成电路外部搭接电路的方法来修复已经损坏了的音频均衡放大器。

具体方法是:用分立元件按附图虚框内所示的电路,装制一个音频均衡放大器(外接放大器对分立元件要求不高,只要按图中标明的规格焊装起来就行)。放大器焊接好后应加装屏蔽,最好用小金属盒封装起来,固定在音控磁头旁边。引出的信号连接引线都要用屏

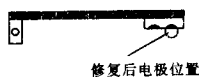
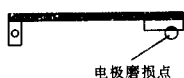
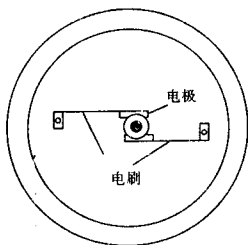
蔽线,并尽可能短一些,以防引入不必要的电磁感应。

外接的音频信号均衡放大器全部装好以后,即可按附图注明的电路连接点焊好引线。待检查无误后即可开机调试。方法是:选一盒声像效果都较好的磁带(最好是试机带),将录像机置于放像状态,仔细调节 RT402 使伴音最大且不失真就可以了。

在应急的情况下,也可以不另加音频信号放大器,同样也能取得较好的效果。方法是:用一只 1μF/16V 的电解电容器跨接在集成电路 BA7751LS 的第 1 脚和第 7 脚两端。然后调节 RT402 使音量最大即可。这种方法简单易行,不足的是少了一级音频放大,音量变得小了一点(但不影响放音),同时还失去了音频信号的均衡补偿作用。



●吴明



梁英

动,以免变形而影响接触。

焊接时最好用尖头电烙铁,一定要焊接平整,才能保证电极与轴良好接触。两个小电刷是电机中线圈电流的换向器,所以装配时,电刷的位置不要大幅度弯曲。

把电刷上的电极焊下,再把电极左右两个头调过来并焊好,就能使电机轴转动部分与电极接触良好,电机转动正常。

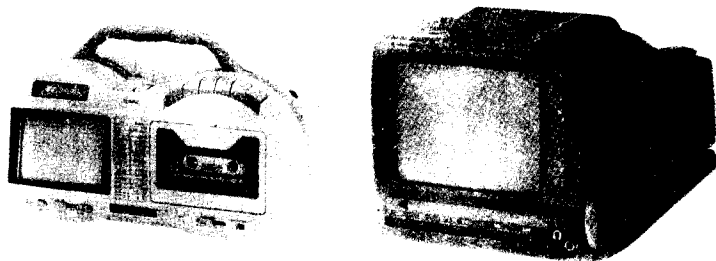
修理时,打开剃须刀头下边的螺丝,依次拆卸部件,最后把小电机的铁芯小心取出来,便可见底部的两个小电刷,如左图所示。小心用镊子取下电刷,就发现电刷和小电机轴接触部分的电极已严重磨损,而且常有毛刺,影响电机正常运转。根本的办法是更换电刷,但一般用户手头无此配件,这里介绍一种简便修理方法。

电动剃须刀用久了,经常发生时转时停,有时须用力摇晃几下才转起来的故障。如果把刀头取下,空转时仍出现上述现象。这多数是由电机的电刷严重磨损造成的。

## 巧修电动剃须刀

《无线电》

# 倍受青睐的 迷你型 黑白电视机



建英

当广大消费者关注着大屏幕彩电时，迷你型黑白电视机向你悄然走来。该系列黑白小电视机采用统一的单片机心，整机集成度较高。由于该系列小电视机造形美观，外壳多种多样，且体积小巧、功能齐全，因此受到人们的青睐。右表给出了几种迷你型小电视的技术资料，供你了解选择。

该系列小电视机设计成手提便携式、交直流两用，功能齐全。可装在汽车上，适合外出、旅游以及野外收视，适合教育学习。因此迷你型黑白电视机是馈赠亲朋好友、奖励子女以及作为高档销售礼品的最好选择。上图给出了两种4.5英寸的小电视。这些小电视机是由中航进出口广州太来公司制造的，特约经销单位：

常熟白茆无线电厂

型号	特点	性能参数	价格/邮资
HTV-001	4.5英寸黑白机、外接耳机	接收范围：VHF1-12 UHF13-57	298/10
-006	天线插口、交直流供电	水平清晰度：>350线 灵敏度： ≤300μV(75Ω)	
RTV-002	功能同上	收音范围：AM：540-1650kHz FM：88-108MHz	318/10
-008	AM/FM 两波段收音	灵敏度 AM<0.4mV/M FM≤10μV 其它同上	
BTV-003	手提式，功能同 HTV001/006 内置电池及充电电路	同 HTV-001/006	318/10
BTV-005	功能同 BTV-003 AM/FM 两波段收音	同 RTV-002/008	336/10
TRC-007	功能同 RTV-002/008 单声道录放、液晶电子钟	放音频响：125Hz-6.3kHz，带 速误差：±1.5% 电视、收音指标 同 RTV-002 抖晃率<0.4%	488/20
BTV-501	5.5英寸黑白机内置电池 功能同 HTV-001/006	指标同 HTV-001/006	328/10
BTV-502	5.5英寸黑白机，功能同 BTV-501 AM/FM 两波段收音	电视指示同 HTV-001/006 收音指标同 RTV-002/008	348/10

注：凡购一台以上赠 1993 年《无线电》第二期杂志一本

凡购十台以上赠 1992 年《无线电》合订本一套

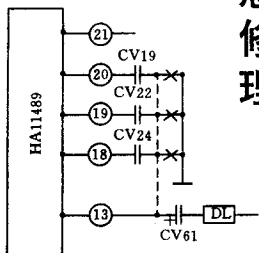
帐号：0451007715 电话：779874 厂址：江苏常熟市白茆镇

开户：白茆所 邮编：215532 联系人：冯建英

北京零售批发处(不邮购)：北讯电子经营部(西直门内大街126号)，

邮编：100035 联系人：徐勇。

## HA 11489 的 应急修理



无噪点，将色度开至最大可见一淡淡的失掉亮度成份的彩色图像，这是汤姆逊 20 英寸彩电的常见故障，其原因是电路中的 HA11489 损坏。沙巴 20 英寸彩电中的 U4606 也有同样的故障。

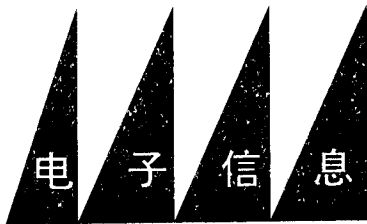
正常情况下，从中放来的亮度信号

从集成块的⑳脚输入，放大后从㉑脚输出，再经亮度延时线延时后从㉒脚加入，在内部进行对比度、亮度调整后加至矩阵电路最终输出至视放电路。现已查得，亮度信号从㉑脚至㉒脚都很正常。根据彩色正常，屏幕上无回扫线等现象可判

定，此集成块的彩色处理、矩阵、视放激励等电路均完好，损坏的部位只是从⑳脚到矩阵之间的一部分电路即对比度和亮度调整电路等。在测集成块各脚电压时，发现在测量㉑、㉒、㉓这 3 个脚时，屏幕上分别有红、绿、蓝三色光栅出现，用螺丝刀碰触这 3 个脚，也可在屏幕上看到剧烈的反应，这就为应急修复创造了条件。试用一只 1μF 的电容器将㉑脚亮度信号分别引至这 3 个脚上，可看到屏幕上有模糊的红、绿、蓝三色图像出现。将接在这 3 个脚对地的电容 CV24、CV22、CV19 的接地端断开再试，原来模糊的图像变得很清晰了。将试验用电容取下，再将 CV24、CV22、CV19 断开的接地端连至一起并用导线接在㉑脚上，如附图中的虚线所示，只见屏幕上图像清晰色彩鲜艳，证明集成块已工作。又将以前换下的损坏的集成块进行试验，绝大多数图像均很正常，只有极个别的无色，这时只要用一只 2kΩ 电阻接至 12V 电源与㉑脚之间，彩色即正常。

● 周秉公





## 汉声卡

天津大学深圳科工贸发展公司采用国际最先进的语音处理技术,研制成功一种汉声卡。

在使用时只需将汉声卡插入微机扩展槽内,当在键盘上打入一个汉字或阿拉伯数字,微机就会读出这个汉字或数字的普通话发音。如将文稿输入计算机后,还可使用该卡的朗读功能将全文朗读一遍,以便校对。汉声卡极大地提高了中文文字处理的工作效率,它广泛应用于汉字系统、文字编辑软件及各种数据库中。 秉时

## 新型电器通用热缩管

成都市华瑞热缩材料研究中心(成都市一环路南段8号,邮编:610041,电话:589593)生产了一种新型整机附件——电器通用热缩管。这种热缩管是用特种高分子材料配以多种添加剂,经三百万电子伏特高能射线辐射处理后而获得的智能高分子材料,具有热记忆功能。如内径为2.5mm的热缩管,加热后能凭其记忆收缩至设计尺寸(0.5mm)。因热缩管有绝缘(30kV/mm)、密封(防水、防潮)、耐高温(长期工作温度105℃,短时能耐200~300℃)、耐老化(正常使用寿命可达20年)等卓越的性能,因此被广泛用于家电、汽车仪器、仪表等电器行业。 张建祥

## 电源线电话插座

目前美国市场出售一种可在家中交流电源线上使用的电话插座,这种电话插座实际上是一个小

型调频收发装置,即将电话信号转换成调频信号通过电源线传出去,这样可以非常方便地变换电话机位置而不用加接电话线。该电话插座外型只有香烟盒大小,分主体装置和外延装置两部分。如果想安装多个分机,只要多安装几个外延装置即可。此装置只适合于有独立电表的家庭,否则不保密。它的好处是可在家庭任何地方安放电话留言机、电传及内装电话/电传装置的计算机。 陈忆东 译

## 采用棱镜解决 图像抖动的摄像机

日本索尼公司最近推出的CCD-TR900摄像机采用有源棱镜,可校正因操作者手握该机时引起的图像抖动。有源棱镜内带传感器,可检测摄像机的抖动。然后自动调整设在透镜前面的有源棱镜的角度,使光轴保持稳定,在摄像时就可获得稳定的图像。该机采用具有40万像素的1/3英寸CCD,并采用10倍的变焦镜头和最新研制的立体声变焦话筒而获得高音质伴音。 陈利才 译

## 导电环氧涂层

最近,英国伦敦某公司已经研制成功一种可用于制造静电屏蔽的导电环氧涂层。该导电涂层含有银和镍成份,其表面电阻率为 $0.07\Omega/\text{m}^2$ 。据介绍,导电环氧涂层具有极好的粘着力,其静电隔离效率在70dB左右。 蒋丹妮 译

## 能测量血压和心跳的手表

日本卡西欧公司最新推出的一种数字手表BP-100,不仅有时间、日期、闹钟和精确到百分之一的跑表等功能,还可随时用它测量人的血压和脉搏。测量时只需将手指尖放在感测器的表面上即可,血压和心跳速率便很快以数字形式显示出来。尤为突出的是,这种表的存储器可存储多达一个月的

测量结果(包括每次测量的具体日期和时间),并可将第3个星期的测量数据以曲线或图表形式显示出来,从而使用户可以随时掌握自己的健康情况和变化,因而深受高血压和疑难病症等患者的欢迎和宠爱。 胡允林 译

## 新型的磁性塑料

日本北海道大学研制出一种新型的磁性塑料,它是由乙炔的衍生物溶解在乙醇中,用铈作催化剂,经过24小时的反应,产生黄色沉淀,再加热至200℃制成的。这种磁性塑料在常温下无磁性而在-180℃之下才出现磁性,这个温度刚好略高于液氧的温度。由于这种磁性塑料可做成均匀的薄膜,因此,它可以用来制成性能优良的磁性传感器。 吴琼 译

## 新型生物传感器

澳大利亚国家科学院新近研制成功一种新型生物传感器,它由表面波装置和带酶的免疫吸附剂探测装置组成。该传感器的敏感性极强,大大超过了某些动物的嗅觉。传感器的外部有经过严格挑选的抗体,通过特别敏感的超声探测器对被检测物进行检测,精确地测出污染物的百分比。目前,生物传感器已广泛用于检测和监控食品、化学工业以及环境保护等方面。

吴琼 译

## 便携式带录放功能的彩电

韩国重星电子公司最近首推一种便携式带录放功能的彩色电视机——GLV-B1000。

该机自重3000克,像化妆盒一样可以折迭。打开带有液晶显示屏的上盖即可收看,合上便可随身携带。它可录可放普通录像带,其电源可用市电、干电池或直接插在汽车的点烟插孔上。

胡允林编译

**问：如何判断 SAWF 是否损坏？又如何应急修理呢？**

**答：**判断 SAWF 是否损坏，最简便的方法是用信号注入法，即用手持金属改锥的金属部位触碰其输入和输出端。当触及输入端时，屏幕、扬声器均无反应，而当触及输出端时，屏幕、扬声器能发出正常响声，即可肯定 SAWF 损坏。

应急修理时可用一只  $100\text{pF} \sim 0.1\mu\text{F}$  的电容器来替代 SAWF，只需将 SAWF 先从印制电路板上焊下来，然后将替代电容器连接在 SAWF 的输入端和输出端头。目前我国各地的电视频道选择较合理，经过这样改动也可得到正常的伴音和图像质量，而不至产生邻近频道的相互干扰。 (王文)

**问：**一台 4D22U—1H35 厘米 (14 英寸) 黑白电视机，电源部分的复合管 5V3 损坏后，更换一只新管用了不到 15 分钟就损坏了，再换一只，电视机连续工作 3 小时，声图具佳。但第二天刚开机，5V3 又损坏了。请问是什么原因引起的？

**答：**导致复合管 5V3 多次损坏的原因是电源调整管 5V4 内部集电极引出线与管芯接触不良。因为电源调整管 5V4 的集电极接触不良，使得整机电流全部落在 5V3 上，导致 5V3 过流损坏。在更换 5V3 的同时，应选用一只质量好的大功率三极管将 5V4 也换掉，这样故障即可排除。 (邱慧远)

**问：**一台日电牌 47cm 彩电，出现绿变红，桔红变蓝的颜色紊乱现象，初步怀疑是解码器及相关电路有故障，但更换检查均未发现问题，当把电视机侧放或倒立时，有时色彩能恢复正常，问故障出在何处？是否有什么危害？

**答：**当出现彩色类故障，而彩色重现电路又无故障时，则故障出

在显像管。从所述现象分析，此故障可能是由于彩色显像管内的荫罩板网变形松动所致，荫罩板网是保证电子束正确打落在相应的荧光粉点上而发出正确光点的中间媒介，当荫罩板网变形后，穿过网孔的电子束就将打落在不应打落的荧光粉点上，这就造成了色彩的紊乱，当变换电视机的位置也即改变显像管的位置时，荫罩板网可能恢复到正确位置，电子束也随之打落在相应正确的位置上，这时色彩也就恢复到正常。对于这种故障的处理，只有更换显像管，不过就该机而言，可将显像管调换  $180^\circ$  使其上下位置颠倒使用，同时分别将行、场偏转线圈的两根引线对换，使图像正确，经这样变换后，要尽量减小震动，以免重复故障。

(陈克军)

**问：**一台 837—1 型北京牌彩色电视机，出现无光无声，电源发出吱吱声音。经查电源部分正常，换行输出管和行输出变压器后，故障依旧，请问怎样检修？

**答：**该机电源、行输出管正常，基本上可以判断是行、场振荡集成块 IC301 未工作，一般情况都是 C308 漏电或 R445 烧断，使 IC301⑪脚无 12V 电源电压。

(刘松和)

**问：**一台 NV—G33MC 录像机，按重放键加载到位后，磁鼓微动，然后立即卸载停机，不能进入重放状态，其它功能正常，不知如何检修？

**答：**在加载完成后，鼓微动而不能旋转起来，说明此故障系因微处理器 (IC6001—⑳脚) 收不到鼓转检测脉冲而引起保护停机。G33MC 录像机磁鼓旋转的外部条件是：(1) 当按下“PLAY”键时，鼓驱动集成电路 IC2901⑦脚应能接收到由 CPU 送来的“鼓转”指令信

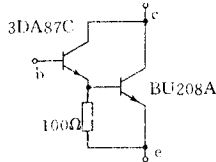
号。(2) 鼓驱动电路 IC2901 应有正常的供电电压，即①脚为 +5V 电压，⑩脚为 +10V 电压。(3) 鼓内霍尔元件应有正常的供电电压，即 P2001②脚应有 1.4V 电压。(4) 鼓驱动电路应能输出正确的驱动电压，即 IC2901①、②、⑦脚在按下“PLAY”键后应能从 13.5V 降为 9.5V，若驱动电路供电正常而输出不正常，说明驱动电路损坏。

如果上述 4 个条件之一不具备，鼓即不能旋转，应检查有关电路。如果上述 4 个条件满足而磁鼓仍不能旋转，则说明鼓电机有问题，一是鼓内霍尔元件之一损坏，在停机 (STOP) 状态，用手轻轻转动上磁鼓，示波器测 IC2901⑧、⑨脚应有  $0.354V_{pp}$  的 PG/FG 信号波形，若不正常说明霍尔元件有损坏，宜更换之；二是鼓电机绕组有开路，这可以通过测量 3 个主线圈间的阻值来判断。通过上述检测即可找出故障所在。根据经验，一般鼓能微动，霍尔元件损坏的可能性比较大，若不能微动，则鼓驱动电路损坏的可能性较大。

(聂元铭)

**问：**熊猫 3602 彩电 (汤姆逊机芯) 电源提升管 TL54 (BU807) 击穿，用 BU208A 和 2SC1942 代换均烧坏。请告诉主要参数和代替方法，另外电源电压 (+90V) 偏低是否对电路有影响？ (湖北 邵昕)

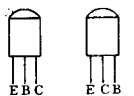
**答：**BU807 是一种高  $\beta$  值达林顿管，它的主要参数： $BV_{CEO} = 330V$ 、 $P_{CM} = 60W$ 、 $I_{CM} = 8A$ ，一般大功率管由于放大倍数低不能直接代换。如实在买不到，可按下图改成复合形式替代，效果不错。



当电源电压(U<sub>1</sub>+90V)偏低时, IL03⑦脚输出较宽的控制脉冲, TL54 电流增大, 管温很高使耐压降低, 易引起它击穿损坏。另外晶体 QL11 漏电也是造成 TL54 烧坏的原因之一, 可考虑将它一块换掉, 用一般的 500kHz 晶体即可。(于永军)

问: 一台 OCL 扩音机左声道损坏后, 发现是两只三极管 9014、9015 击穿所致。更换后在确定其它元器件完好的情况下, 仍不能正常工作。不知是何原因?(广西 罗权生)

答: 假如左声道在更换了新管子后, 并肯定其他元器件没有问题的话, 那么只有一种可能, 就是新管的管脚排列与原管的不相同。



9014 和 9015 这类管子管脚的排列有两种, 见左图。

当新购的管子与原机上的管子管脚不一致时, 就不能使该功放正常工作。(王其威)

问: 一台福牌 DL-8306 型调频调幅收音机, 可正常收听调频电台播音, 但收不到任何调幅信号, 能否说明中放集成电路 TA7640AP 有问题? 怎样检查?

答: TA7640AP 是调幅/调频中放集成电路, 该机能接收调频电台节目, 说明集成块中与调频信号有关的电路正常, 至于其中的调幅电路是否正常, 应在检查外围电路以后才可定论。可用“干扰法”快速确定故障所在部位, 即手持螺丝刀金属杆依次在 5、13、16、1 脚以及双连的信号连加感应信号, 正常情况下喇叭中有“喀喀”声, 若无声则说明相关电路有问题。例如若触发 13 脚有声而 16 脚无声, 说明中频变压器 1B2 有问题; 若触发 1 脚有声而双连信号连无声, 说明天线线圈 1L4、双连及有关元件不良。若

以上检查均正常, 还应检查振荡电路是否正常, 方法是用一个 4.7μF 左右的电容将 3 脚交流接地, 同时测量 7 脚对地直流电压, 振荡时 7 脚电压由 0V 上升为 +2.5V 左右, 不振时 7 脚电压保持 +2.5V 不变。如果电路不振荡, 检查与 3 脚相连的 LC 振荡回路也没有问题, 则可以肯定集成电路已经损坏。

(张文华)

问: 一台厦华 XC-402 型收音机中的集成电路 TA8111AP 损坏, 但一时无法购到, 不知是否可用其它型号器件来代换?

答: TA8111AP 目前尚无直接代换的器件, 但可以用特性、封装与它相似的 LA4570 来间接代换, 一般只要按下表所示, 改接原电路

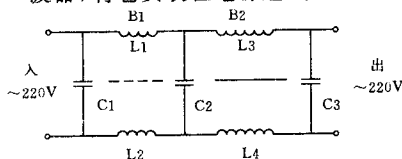
LA4570	1	2	3	4	5	6	7	8
TA8111AP	16	2	3	4	8	5	6	7
LA4570	9	10	11	12	13	14	15	16
TA8111AP	9	11	12	空	13	14	15	1

的部分引脚连接线即可。如果试听时发现声音较为沉闷, 可以适当减小原电路中的 C12、C14(0.47μF); 电路增益则可通过改变原电路 R1、R2(220Ω)阻值来调整。

(吉力)

问: 自我家搬迁新的住宅后, 用收音机收听中波段广播时声音中杂有很大的“哼……哼”声, 当用干电池供电或用调频波段收听又没有这种现象出现; 不知何故, 请问如何排除?(北京 姚景春)

答: 这可能是住区周围某工厂使用的大功率可控硅设备在工作中产生的多次谐波干扰所引起的(如大型可控硅充电机、塑料薄膜生产机等)。你可按下图装一个滤波器, 将它安装在电源进线处对电



源进行“净化”处理, 一般可消除干扰声。

图中 B1 的铁芯选用 φ10×200mm 的中波磁棒, B2 用 25W 的变压器铁芯, L1、L2、L3、L4 均用 φ1.2mm 的漆包线绕制; L1、L2 双线并绕 50 匝, L3、L4 双线并绕 100 匝, 电容均选用耐压 630V 的纸介电容。C1、C2 的容量为 0.15μF, C3 选用 0.22μF, 接线如图示。(邱慧远)

问: 一台星际 DCZ-1000 型电磁灶有报警声, 不能加热。经检修是功率调节电位器的中导银层磨损脱落, 不知能否修复?

答: 功率调节电位器是电磁灶外部唯一可调器件, 由于使用中需要经常调动, 故其磨损致坏的概率较高。此时可采用以下两种方法修复:

方法一: 如有银浆, 可用毛笔均匀地涂上一层, 再放入温度已达 160℃ 的烘箱中烘烤 10 分钟(不能太长, 以免将碳片阻值烘低); 或用 100W 电烙铁从基座反面进行烘烤, 使涂层干燥导通即可。

方法二: 找一极薄的铜片剪成小条, 将其压粘在原导银层位置上, 这样会久磨不坏。(王文彬)

问: 一台红灯 ZL141 型收音机, 每次开始收音正常, 十几分钟后电机停转, 此时收音也无声。过一段进间再开机, 故障不变, 如何检修?

答: 可以肯定故障在电源电路。可重点检查电源调整管 VT12(DD01)、放大管 VT13(3DG201)、取样管 VT14(3DG201) 和稳压管 VD6(2CW51)。一般是上述某一元件热稳定性变差, 工作了十几分钟则无法正常工作之故。从维修经验来看, 多半是稳压管 VD6 的反向电阻变小(仅有几十千欧), 应首先检查之。(汤志成)

## 问与答 · 问与答 · 问与答 · 问与答

## MCS-98 指令系统简介

● 朱小华 陈尚品 梁建国



8098的指令系统较完善,指令丰富,且运行速度快,编程效率高。用8098指令系统与8031指示系统来编制完成同一功能的程序时,8098的指令条数可能只是8031指令条数的一半。如果运行同一程序,8098的速度可能是8031的5倍左右。

1. MCS-96指令系统的特点归纳起来有如下几方面:

①多操作数,例如要完成一个加法,可以使用2个操作数

ADD AX, BX; 这条指令是把 BX 和 AX 相加,结果送到 AX 之中,

ADD CX, BX, AX; 这条指令是把 BX 和 AX 相加,结果送到 CX 之中。

第一条指令3字节,所花的时间为 $1\mu\text{s}$ 。如果要用 MCS-51指令来完成同一加法的话大约需 $6\mu\text{s}$ 时间。

②操作数可以是字节、字和双倍字,8098CPU 提供了16位的算术逻辑运算,也可以进行8位或32位的运算,但32位的运算只有16位乘16位,积为32位。8098的 CPU 还提供32位除16位(商和余数均为16位)和32位移位指令。

③算术运算十分方便。8098可以把短整数(8位带符号的数)和整数(16位带符号的数),分别扩展成整数和长整数(32位带符号的数),对于乘除运算指令,本身就提供了带符号与不带符号运算的指令。

④8098指令中提供了多种寻址方法,尤其是自动增量的间接寻址方式,对于数据的存取和传送提供了方便的途径。

⑤条件转移指令的双标志位判别,在计算机控制中,经常使用条件转移指令,常根据进位标志位“CY”的置“1”或置“0”来跳转,或根据操作结果是否为“0”的 Z 标志转移。8098的条件转移指令有以下几个特点:(a)标志位多,每个标志位都可以单个判断,然后决定是否转移。(b)可以利用两个标志的“与”操作,然后根据结果来决定是否转移。例如指令 JGT ADR 指令则是当符号标志 N=0,且零标志 Z=0时,才转移到 ADR 处,若不能同时满足,则不执行转移,而顺序执行指令。(c)还可利用两标志的“或”操作,然后根据结果决定是否转移。例如 JNH ADR 指令,则是当进位标志 C=0或零标志=1时就跳转到 ADR 处,只有 C 和 Z 都不满足条件时,才不转移而顺序执行程序。

⑥移位指令的移位次数可以任意设定,在通常的单片机中,一条指令只能左移或右移一位,而8098可

对任何寄存器(包括部分 SFR 寄存器)进行左移或右移,而且移位的次数可用立即数来决定。例如 SHLL 1CH, #10H,就是将1CH 之中的内容左移16次。

⑦无专门的 I/O 操作指令,8098有丰富的 I/O 口资源,特别是具有高速输入,高速输出,脉宽调制输出口,监视定时器。8098将普通 I/O 口作为一个特殊功能寄存器来看待。

例如:LD 1AH, 0FH;则是将 P1口的内容送到寄存器1A 之中,

SHLB 0FH, #02H;则是把 P1口上内容左移2位。

能对 I/O 口的内容进行移位是8098指令的一个特点。此外,对于高速 I/O 口部件在执行期间,CPU 是不介入的,即 CPU 只需写入有关的命令后,就可以做其它的工作,而该部件自动控制执行应完成的动作。

2. 8098指令的寻址方式有如下几种:

①寄存器直接寻址:寄存器直接寻址是直接去访问内部 RAM 的寄存器,具体选中哪一个寄存器则由指令中的一个8位地址来决定,并且寄存器地址必须遵守操作数类型的定位规则。根据不同的指令,采用直接寄存器寻址时最多可有3个操作数,例如:

ADD AX, BX, CX ; AX = BX + CX

MUL AX, BX ; AX = AX \* BX

INCB CL ; CL = CL + 1

②间接寻址:采用间接寻址方式访问操作数时,操作数的地址存放在寄存器文件里的一个 WORD 变量之中,通过寄存器文件中这个代表操作数地址的 WORD 变量去寻找该操作数,这种间接地址能够在8098地址空间的任何地方,但其地址必须符合定位规则。

③自动增量间接寻址:这种寻址方式与间接寻址方式相似,但代表间接地址的 WORD 变量,在用它来找到操作数之后,自动增加。如果指令是按字节或短整数操作,间接地址变量在操作后自动增1;如果指令是按字或长整数操作,则间接地址在操作后自动增2。例如:

LD AX, [BX]+ ; AX = ((BX + 1)BX),  
; 执行指令后, BX = BX + 2

ADDB AL, BL, [CX]+ ; AL = AL + BL +  
((CX + 1)CX),

; 执行指令后, CX = CX + 1

PUSH [AX]+ ; 堆栈顶的一个字 = (AX),

，执行之后， $SP=SP-2$ ； $AX=AX+2$

④立即寻址：这种寻址方式允许一个操作数直接从一个指令字段里取得，按字节或短整数进行操作时，字段是8位；按字或整数操作时，字段是16位。一条指令中只能包含一个立即数，其余操作数必须用寄存器直接寻址。例如：

```
ADD AX, #1234H;
```

```
ADDB AL, #34H
```

前一条指令是字操作，所以立即数1234H是16位，后一条指令是字节操作，立即数是8位。

⑤短变址寻址：这种寻址方式的指令中，包含有两个段，一个8位段用来选择寄存器文件中的一个字型变量，这个变量包含一个地址，通常称之为基址；另一个8位段是一个带符号的数，称之为偏移地址，即变址。两者结合起来构成操作数的地址。由于第二个8位段是一个带符号的数，有效地址范围可以从WORD变量前128字节到变量后的127个字节。一条指令中只能含有一个短变址寻址的参数，其余的操作数必须用寄存器直接寻址。例如：

设  $BX=1234H$

指令  $LD AX, 12H[BX]$ ，就是将1234H+12H=1246H单元之中的内容送AX的低位字节，而把1247H单元之中的内容送AX的高位字节。这是一条字操作指令，所以有关地址必须符合字定位规则。

又例如：设  $BX=1234H$

指令  $LDB AH, 03H[BX]$ ，则是将1234H+3H=1237H单元之中的内容送AH之中，由于这是一条有关字节的操作的指令，所以无定位规则。

⑥长变址寻址：这种长变址寻址与短变址不同的

地方是：它的变址部分由指令中一个不带符号的16位段构成。一条指令中只能有一个操作数采用长变址寻址方式，其它的操作数必须采用寄存器直接寻址方式。

⑦零寄存器寻址，在8098内部RAM之中，有2个恒为零的寄存器，它们的地址是00H,01H，通常称这2个寄存器为零寄存器。若把零寄存器作长变址寻址方式中的字型变量，就派生出零寄存器寻址方式，这种方式可对存储空间中任何一个单元直接寻址。

例如： $ADD AX, 1234H[0]$

这条指令是把寄存器文件中零寄存器的内容0000H加上1234H为地址，再把该地址的内容与AX相加之后送到AX之中。

例如： $POP 5678H[0]$ ，则是将堆栈顶部二单元的内容送到5678H和5679H单元之中，指令执行后且 $SP+2$ 。

⑧栈指针寄存器寻址，在8098系统中，堆栈指针是内部寄存器文件中的一个16位的寄存器，它的地址是18H。若将栈指针作为其它寻址方式中的字型变量，就派生出栈指针寄存器寻址方式。

例如： $PUSH[SP]$ ，就是将栈顶的内容再压一次栈，即复制栈顶内容。而 $LD AX, 02H[SP]$ ，则是把栈顶下2个单元的内容送到AX之中。

3. 8098指令的定位规则：

在8098中由于存在多种操作数，对于16位和32位的操作数有定位规则。16位的操作数的低位字节必须是偶数地址，而高位地址则是下一个奇位数地址。32位操作数的地址只能定位于能被4整除的地址上。在MCS-51指令系统中，操作数无定位规则。

## 计算机操作系统及版本选择

DOS是磁盘操作系统的缩写，计算机均须用它来完成对系统（硬件和软件）资源进行统一管理、分配和调度，同时也用来控制磁盘驱动器对数据的存储与读出。引入操作系统的目的是为给用户提供一个良好的工作环境，使用户对程序开发、调试、运行更加灵活、方便，以提高工作效率。操作系统通常是基于某一类机型而开发的，常见的微型计算机操作系统有：CP/M、DOS(PC-DOS)、MS-DOS、UNIX操作系统等。每一种操作系统据开发成功的先后又有许多版本，随着DOS版本的升高，DOS命令数有所增加和原部分命令功能得以增强。

实际工作中，怎样合理选择DOS版本呢？原则是：「微机档次的高低正比于DOS版本的高低」，即XT、GW-0520A及以上档次的国内外同类机型使用PC-DOS2.0或2.1低版本的操作系统，AT、GW-286及以上档次的国内外同类机型使用PC-DOS3.0以上高版本的操作系统。对低档机型不提倡使用高版本的操作系统，因高版本操作系统虽然比低版本的功能强，但其需要的环境要求高且占内存大。例如：PC-DOS3.2版本的功能较强，但占用的内存空间要比PC-DOS2.1版本多，尤其对内存容量较少的512KB或640KB以下的机型，运行CC-DOS中文操作系统后内存已剩无几，如果使用PC-DOS3.2版本将会使某些软件（如DBASE III等）因内存小而不能使用。同样，对高档机型也不提倡使用低版本的操作系统。例如：若对GW-286机使用PC-DOS2.1版本，使GW-286机的硬件资源不能得到充分利用，表现在1.2MB大容量软盘或3.5英寸软盘不能使用，硬盘的分区不能识别，虚拟盘功能也不能实现。

总之，选择操作系统版本应根据硬件资源的实际情况来考虑，不能盲目贪高求新，否则会劳而无功。

# 用 EPROM 复制游戏程序卡

● 杨建宁

随着电视游戏机的广泛普及,游戏卡花费问题日益突出。本文介绍一种用紫外线可擦除只读存储器(EPROM)制成的游戏节目卡,该卡除成本低廉外,还可反复录制节目内容,使用十分方便。爱好者完全可以一试。

## 一、程序卡制作

市售游戏卡内主要是两片只读存储器(ROM),其中一片是程序管理 ROM,另一片是图案信息 ROM。对于其它高强组合卡,存储内容较大,程序管理 ROM 有数片,要借助逻辑电路加以扩充。游戏机的工作过程,实质上就是在机内中央处理器(CPU)及视频处理器(PPU)控制下,向游戏卡 ROM 输出地址信号及 ROM 向主机传送数据信号的过程。

自制卡使用的是两片紫外线可擦除只读存储器 EPROM,参见图1,其中 EPROM27256 是程序管理存储器,存储容量  $32k \times 8\text{bit}$ ,和主机程序管理最大寻址能力15位对应;另一片 EPROM2764 是图案信息存储

器,存储容量  $8k \times 8\text{bit}$ 。图中 PA0~PA15 是游戏管理程序地址引脚,PD0~PD7 输出数据信号送入主机,R/W 为 CPU 读写控制信号,ROMS 为程序存储器选通信号。VA0~VA13 是图案信息存储器地址引脚,VD0~VD7 为图案输出信号,送入主机 PPU 处理,OE 为 EPROM 允许输出控制,CE 为 EPROM 片选控制,PGM 为编程脉冲输入引脚。2片存储器安装在  $80 \times 50\text{mm}$  的双面印制板上,对应有60个引脚。游戏时和原卡一样,插入游戏机卡座。录制节目时,拨动自制卡上编程开关,插入自制的录制板上。

## 二、录制原理

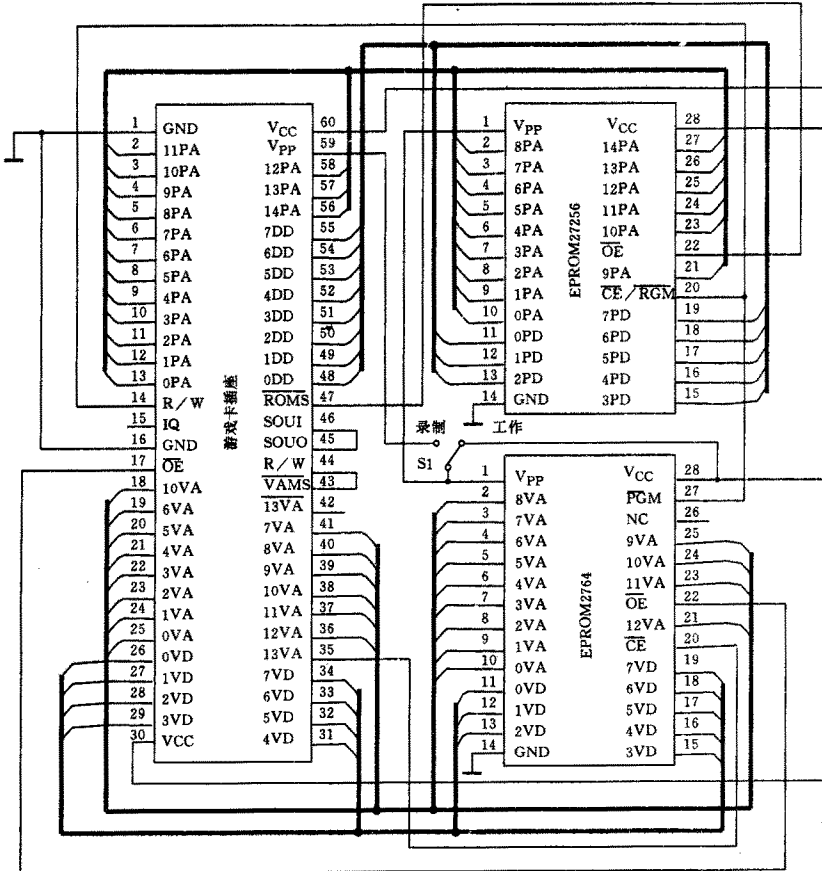
原理框图如图2。NE555组成占空比不对称的振荡发生器,输出计数脉冲由异步计数器计数,其输出作为地址送到原卡和自制卡。原卡处于读状态,自制卡处于写状态。原卡存储内容经隔离电阻送入自制卡。因异步计数器电路简单,但计数速度慢,地址稳定时间长。所以编程脉冲 PGM 和选通脉冲 OE 分别经延时后,再送入 EPROM。延时

线路还保证 OE 脉冲较 PGM 脉冲先到后走。在 PGM 脉冲期间,原卡的内容输入到自制卡拷贝,拷贝一个地址内容后,PGM 脉冲结束,EPROM 即转为检测状态。原卡和复制卡的内容同时送入异或门检测,如内容相异,则检测输出使振荡计数器停振,计数脉冲不进入下一次计数。如拷贝正确,检测线路允许进入下次计数。具体工作时序图见图3。

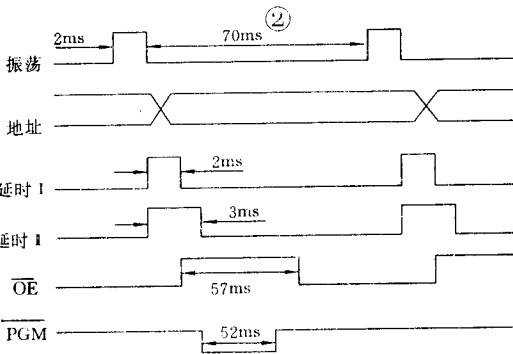
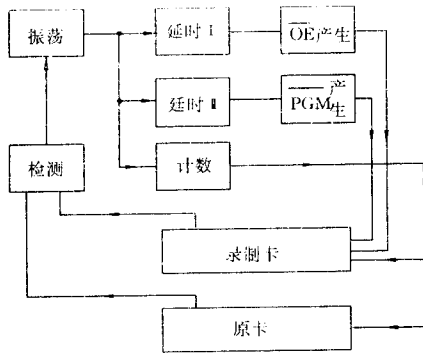
## 三、电路简介

对应原理框图的具体电路组成见图4。

以集成电路 IC1 为中心组成振荡器,利用二极管 VD1、VD2 使电容 C1 充放电时间常数不一致,组成占空比为  $2\text{ms}$  比  $70\text{ms}$  左右的计数脉冲,从 IC1 第3脚输出。计数脉冲后沿触发两路由逻辑门组成的4个单稳电路。上



①



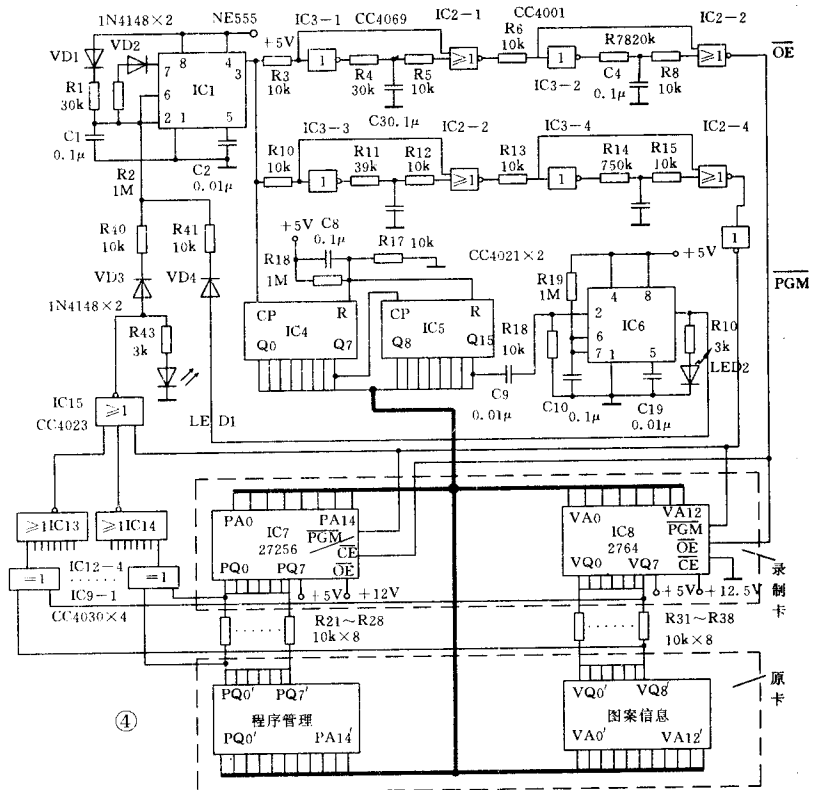
③

一路第一个单稳起延时作用, 延时宽度 =  $0.693RC$ , 实际选定 2ms。单稳的后沿触发第二个单稳单元, 产生 57ms 的  $\overline{OE}$  脉冲。下一路的第一个单稳同样起延时作用, 延时宽度 3ms, 其后沿再触发第二个单稳单元, 产生 52ms 宽的 PGM 脉冲。如此设计既保证了有效地址建立所需的稳定时间, 又保证了 PGM 脉冲落在  $\overline{OE}$  脉冲范围内, 以便正确拷贝。计数脉冲的后沿对异步计数器 IC4、IC5 计数。因 EPROM 27256 地址有 15 位, 而 CC4021 为 8 级异步计数, 故用两块串联而成, 总计 16 位输出, EPROM 27256 用其 15 位, EPROM 2764 用其 13 位, 送入原卡和复制卡做为地址。R17、R18、C8 是为了初始通电时自动清零, 保证从零开始计数。Q14 输出端还联接 IC6 组成的长单稳电路, 用以当全部地址上内容拷贝完毕时, Q14 后沿触发 IC6, IC6 第 3 脚变成高电平, 经 VD4、R14 阻止振荡单元中 C1 放电, 使计数振荡停止, 并由 LED2 显示全部编程结束。在每个地址上编程后立即进入编程检测阶段, 此时

$\overline{OE}$  为低电平, EPROM 处在检测工作方式, 原卡、复制卡的相应位输出数据送入 IC9、IC10、IC11、IC12 四块 4 异或门 CC4030 组成的检测单元。因程序管理、图案信息 EPROM 共有输出 8 + 8 位, 对应 16 个异或门有 16 个输出结果, 再传到 IC13、IC14 两块 8 输入或非门, 再经 3 输入或非门 IC15 得出检测结果。如编程全部正确, 16 个异或门输出全部为零, 总输出也为零。反之为 1, 则表示编程有错, IC15 输出高电平通过 R40、VD3 阻止振荡单元下一位计数脉冲产生, 并由 LED2 显示。IC15 还引入  $\overline{OE}$  脉冲, 用以在编程期间封锁 IC15 输出。

#### 四、注意事项

整个线路可安装于  $20 \times 25\text{mm}$  的单面印制板上, 原卡和复制卡分别插入两个 60 脚的印制板插座, 因限于篇幅, 印制板图和接线图没有绘出, 有兴趣的读者只要查集成块引脚图, 便可完成原理图和接线图的转换。EPROM 在正确使用条件下, 一般可擦写数十次, 每次重新复制时, 可用  $1\text{W}/\text{cm}^2$  的紫外线灯照射 EPROM 15~20 分钟, 不具备紫外线灯的情况下, 还可以在阳光下连续曝晒一星期, 也可达到擦除目的。擦除干净后, EPROM 全部输出为 1。复制时要注意先通电源  $V_{CC}$ , 然后再通电源  $V_{PP}$ 。结束时先断  $V_{PP}$ , 后断  $V_{CC}$ 。还要注意  $V_{PP}$  绝对不可以大于 22V, 否则将造成 EPROM 的永久损坏。



④

# 功 能 齐 全 的 家 电 保 护 器

● 刘永华

本文介绍的家电保护器功能齐全，具有以下特点：1、带有LED中型电子钟，可对家电进行定时延时开关机自动控制。2、时基电路有市电50Hz工频和石英晶振60Hz数字分频二种方式供选择，可外接直流电源，不怕掉电。3、220V全自动稳压，最大输出功率800W，输入电压范围135V~285V，可满足一般应用需要。4、有超压和欠压保护，当电网电压过高或过低时自动切断外接负载。图1为DT-92A电子钟控稳压保护器电原理图。电子钟部分选用双电源共阴极显示屏FR1042和专用驱动器LM8560，其管脚及功能详见本刊1986年9期。显示屏所需的双电源由VD4、VD5半波整流，C5、C6滤波，R5、R6限流后供给。时

基信号由R4取自市电50Hz工频或由R2取自14位二进制串行计数/分频器CD4060组成的60Hz石英晶体振荡器，半可变电容C1可精确调时基频率；LM8560第26脚为50/60Hz选择端，50Hz时接正电源，60Hz时悬空。备有9V电池专供停电时晶振器和LM8560驱动器维持走时使用，VD2在交流停电时截止，断开显示屏等电路的耗电通道，VD1为防电池反接二极管。保护器主电源由VD3、VD6全波整流，C7滤波，稳压集成块IC5供给+12V电压。R31、VD14、C15组成+6V基准电压源，R23、R24、C14对电网电压取样，IC3C、IC3D、IC4D三个电压比较器分别在电网电压高于185V、205V、235V时输出低电平，使继电

## 万 用 表 测 电 容 及 频 率 的 附 加 装 置

● 李 晶

本文介绍一种利用普通或数字万用表来测试电容及频率的附加装置。

利用本装置，配合万用表可方便地测得0~1μF的电容值或0~100kHz的频率值，如使用数字万用表及精密阻容元件，测量精度可达1%。

电路见附图，当SA3打到电容档(a)时，定时器IC1与R1C1构成90Hz多谐振荡器，输出占空比近100%的方波，IC2与R2~R6及C构成单稳态触发器，C为被测电容，IC2输出脉冲宽度与C大小成正比。当SA3打到频率档时，IC2

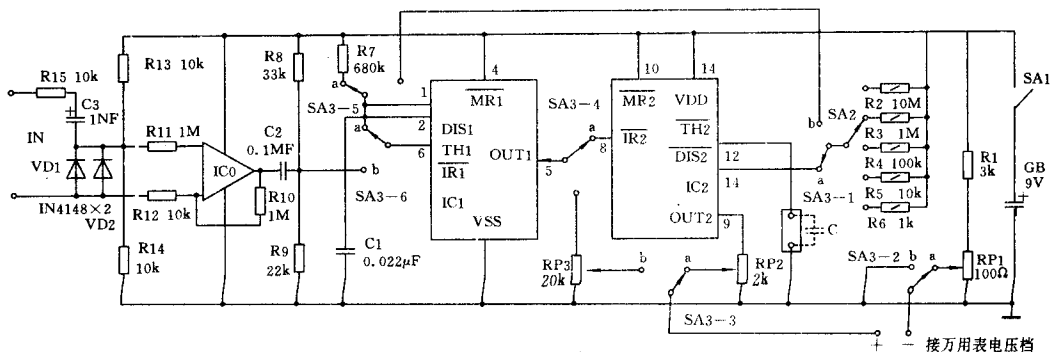
f-V转换器，由于两者皆为线性读数，所以可利用万用表原刻度读数。

运算放大器IC0可选用任何型号，转换速率高些为佳，双定时器用CMOS7556，电阻除R1~R6选用精度为1%的1/4W金属电阻外，其余用1/16W碳膜电阻。

由于电路简单，可装入万用表内部，电源用表内层送电池。使用电容档时，先不接C，调RP3使表头回零，再接一只标准电容器，调RP2使指示正确，如使用3½位数字万用表，可设置满度200p~2,000p~0.02μF~0.2μF~2μF，以充分利用万用表。测频率时，只需在IN端输入已知频率信号，调RP1使读数准确即可。SA2、SA3各档配合的满度量程如附表所示。

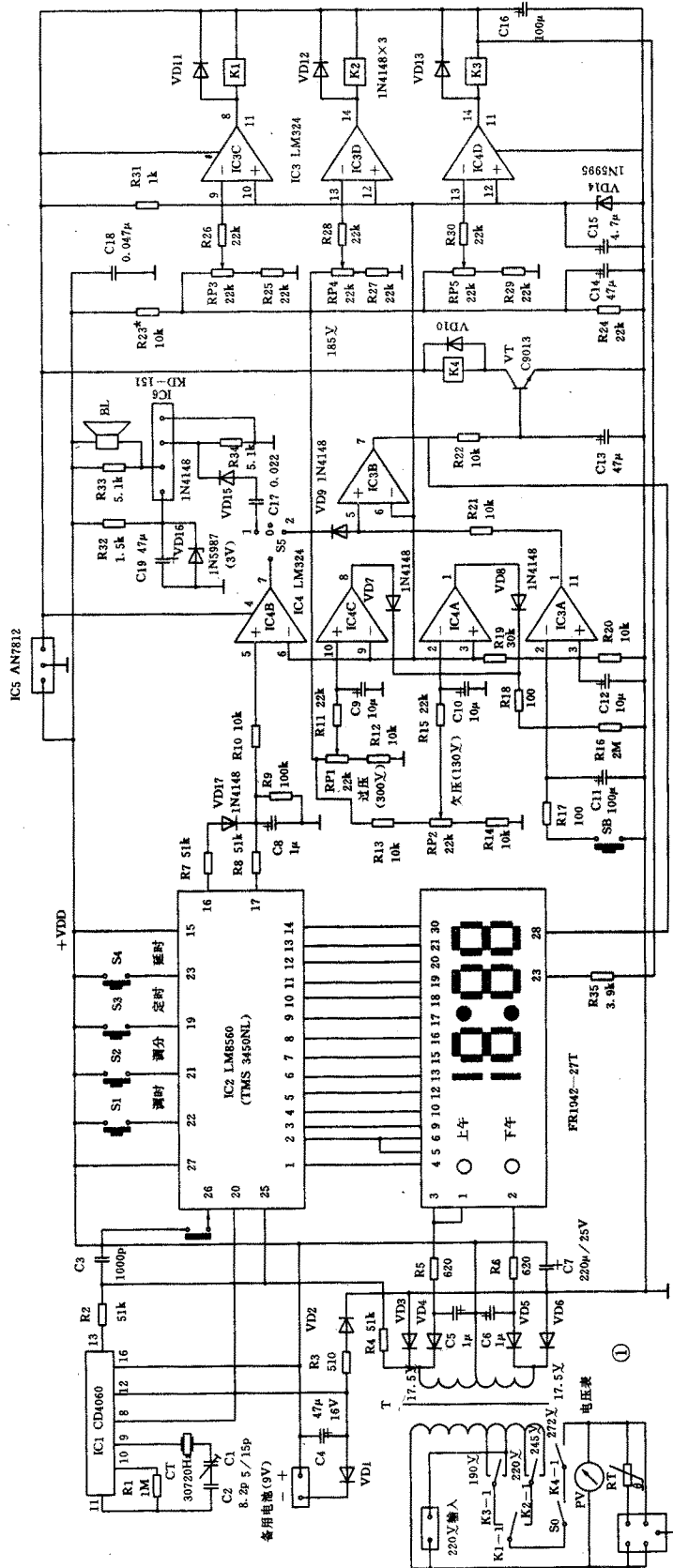
附表：

SA2 \ SA3	1	2	3	4	5
a满度	100pF	1000pF	0.01nF	0.01nF	1nF
b满度		100Hz	1kHz	10kHz	100kHz





器 K2、K1、K3 吸合，调整电源变压器初级自耦线圈的抽头接点位置，控制输出插座上的电压稳定于  $220V \pm 8\%$  范围，RP3、RP4、RP5 为调节电位器。IC4C 和 IC4D 分别为过压和欠压检测器；在过压 (285V) 或欠压 (135V) 时输出高电平，经 VD7、VD8、R18 馈至 IC3A 输入负端，C11 充电并使 IC3A 输出低电平，再经 R21 控制 IC3B 输出低电平，使 VT 截止、K4 释放、外接负载断电；过电压或欠电压消除后 VD7 或 VD8 截止，C11 经 R16 放电，IC3A 输入负端电压逐渐下降至低于正端电压时 IC3A、IC3B 输出高电平；VT 耦合导通，K4 吸合，负载接通。在电源停电瞬间 IC4A 亦输出高电平，使 C11 充电，然后由 R16 缓慢放电，在 C11 上电压低于 C12 上电压后，重新来电时电路不再延时，即本电路自停电时起计算延时时间，来电延时时间为额定停电延时时间与实际停电时间之差，具有智能化特点。额定延时时间取决于 C11 和 R16 的时间常数，SB 为延时切断开关，可使 C11 迅速放电，中断延时。电子钟电路 LM8560 输出的报警和睡眠信号在本机中用作定时和延时自动开关机控制，由 R7、R8、VD17、C8 积分后加至比较器 IC4B 输入端。S5 为闹时和钟控开关，置于“0”位时保护及稳压电路正常工作，但不闹时和钟控；置于“1”位时为闹时功能；预定报警时刻到来时 LM8560 第 16 脚输出控制信号使 IC4B 输出正电位，经 C17 耦合、VD15 导向触发音乐集成片 IC4 驱动压电陶瓷片 BL 发声，VD16 等提供 IC4 所需的 +3V 电源。S5 置于“2”位为

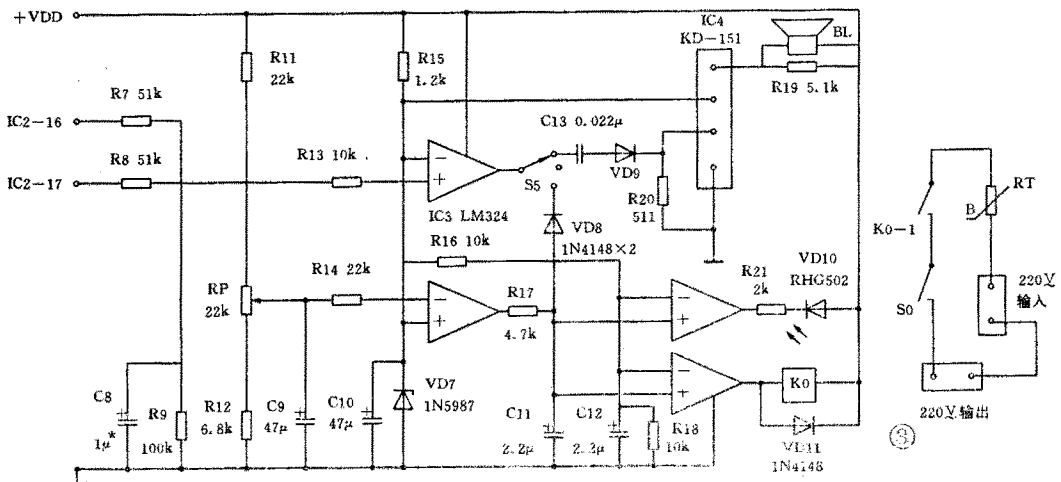
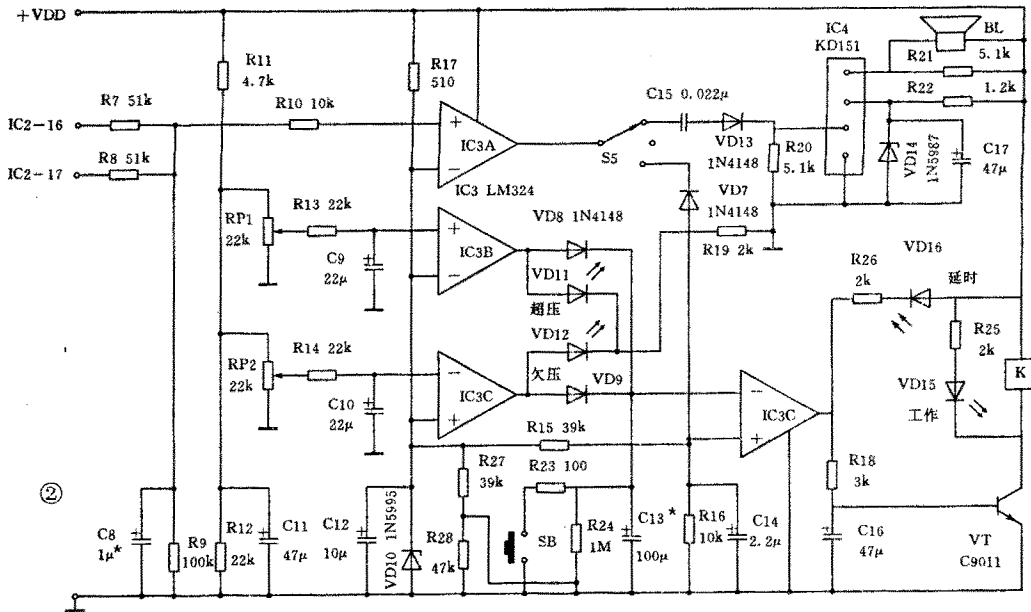


时控功能：在报警或睡眠未到预置时刻时，IC4B 输出低电平，经 VD9 控制 IC3B 输出低电平，K4 释放，负载断电；预置时刻来到时 IC4B 输出高电平，VD9 截止，IC3B 受 IC3A 输出电位控制，K4 吸合，负载接通。FR-1042 显示板第 23 与 28 脚内置独立发光二极管一支，本机用作保护指示，在 IC3B 输出低电平时点亮。C9、C10、C13、C14 为积分电容，用于适当加大继电器动作回差，避免频繁启动，保证电路正常工作。

大中城市电网较为稳定，保护电路应侧重于避免 380V 相电错位、频繁停电等造成意外损失。此种情况可保留过压、欠压、延时保护等功能而省略稳压部分以减小体积、降低成本。图 2 为 DT-92B 电子钟控家电保护器电原理图：其电子钟及闹时钟控电路与图 1 相同，IC3B、IC3C 分别为过压欠压检测器，IC3D 为延时器，延时时间由 C13、R24 决定。当电网停电、过压或

欠压时 IC3D 均输出低电平，延时指示灯 VD16 点亮，VT 截止 K1 断电。R27、R28 分压提高 R27 的电位，抵消 S5 置于时控档时 VD7 压降影响。VD11、VD12、VD18 分别为过压、欠压工作指示灯，与 VD16 均设计面板上，工作状态一目了然。图 3 为 DT-92K 电子钟控电视音响延寿保护器电原理图。

潍坊外贸电子设备有限公司配合本文邮售：DT-92A 电子钟控稳压保护器，整机 140 元，套件 120 元；DT-92B 电子钟控家电保护器，整机 60 元、套件 52 元；DT-92K 电子钟控延寿保护器，整机 56 元、套件 48 元；加购 60Hz 晶振 CD4060 分频器 5 元。邮资 DT-92A 每次 8 元，DT-92B/K 每次 6 元。地址：山东省潍坊市坊子区泉河。邮编 261200 电话：261057 联系人：刘娟。



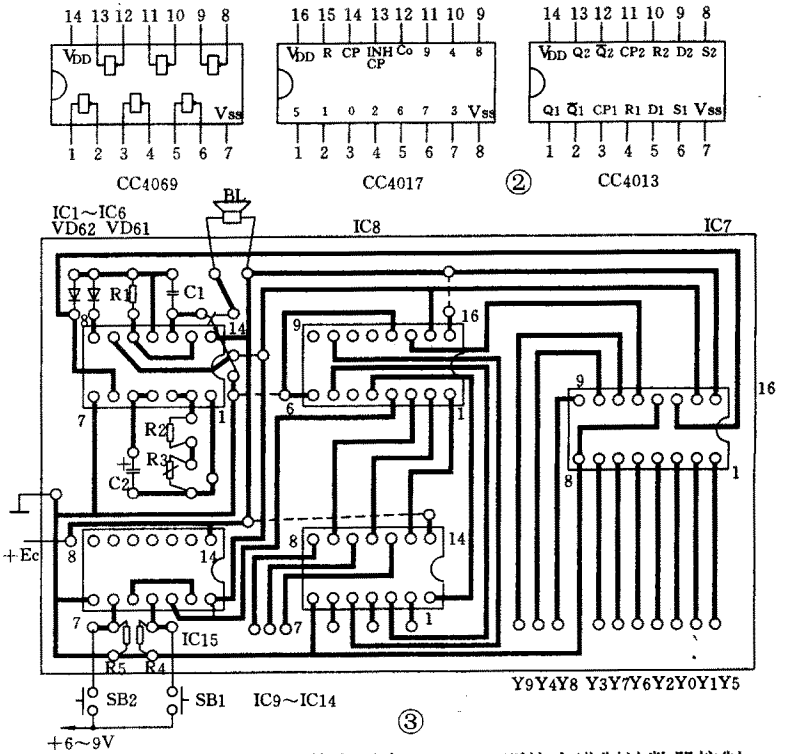
# 自制60秒显示器

在智力竞赛中，有时需要控制时间。60秒钟智力竞赛，是一项非常有趣的活动。要求参赛队员必须在60秒钟内答出问题，过时则失分。在这里向大家介绍一种用CMOS集成电路做成的60秒钟智力竞赛时间控制显示器，在显示屏上安装60只发光管。每过一秒就有一只发光二极管被点亮，循环一周正好60秒钟。

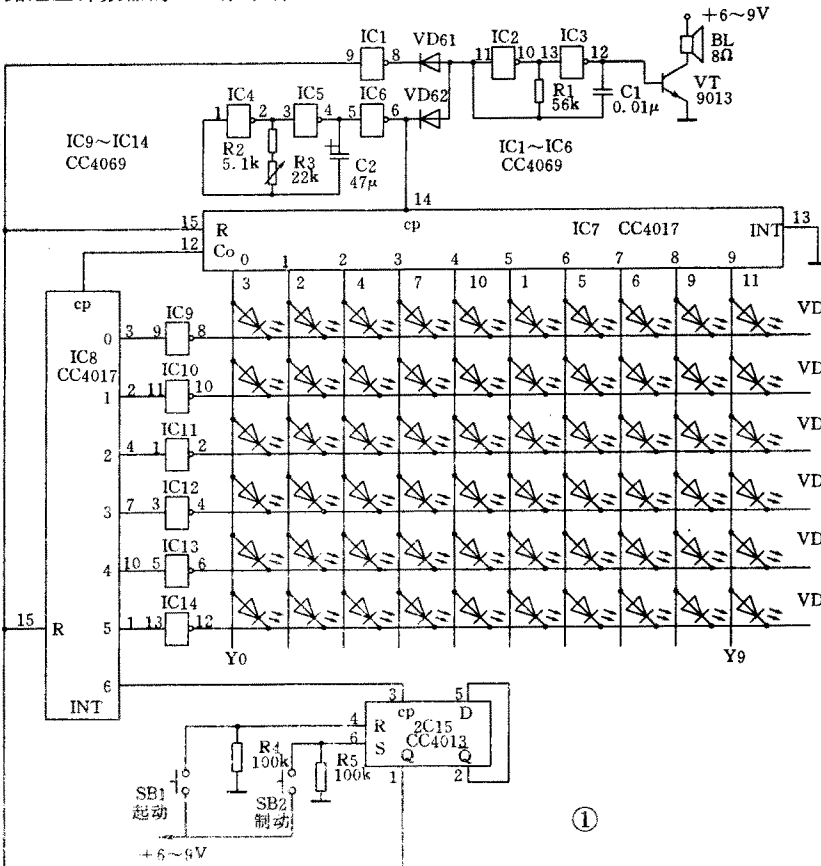
## 工作原理

整机线路如图1所示。主要由秒信号发生器、十进制计数器、控制器、音响部分等组成。

IC4、IC5和阻容元件组成多谐振荡器，经过IC6反相器整形、输出的信号分两路，一路控制音响的间歇及发声频率，另一路送至计数器的CP脉冲端。



发光管主要由IC7、IC8两块十进制计数器控制。IC7控制Y轴，IC8控制X轴。秒脉冲信号输入到IC7



的CP端时，Y0~Y9顺序输出高电平。开始时IC8的3脚输出高电平，经IC9反相器反相后输出低电平。在X0上的发光管依次发光，当第十只发光管亮后IC7计数器重新计数。而IC7计数器每逢计数到十，就送出一个进位(C0脚)脉冲，作为IC8的CP时钟，使IC8计数器第2脚输出高电平，其余引脚输出低电平。X1上的发光管依次发光，直至再次进位。

控制器由双稳态电路组成。当按下SB1时IC15集成块的R端为高电平，S端为低电平，输出Q端即为低电平，使IC7、IC8的R端亦为低电平，并开始计数。这时Q端为高电平，反馈至D端也为高电平。平时

# 特殊接法的

孙觉民

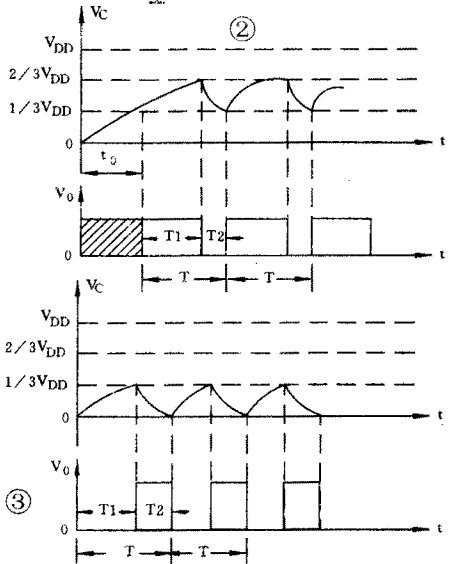
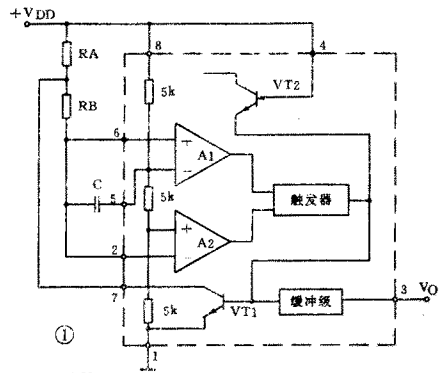
# 555 无稳态多谐振荡器

常规接法的555无稳态多谐振荡器,在国内外有关书刊中早有介绍,其应用面较广,约有数十种基本电路(详见有关书籍和本刊1991年第6、7期555电路讲座)。本文提出的“特殊接法”得到了与“常规接法”不同的效果,而且在开发电子产品中更有其独特的优点。

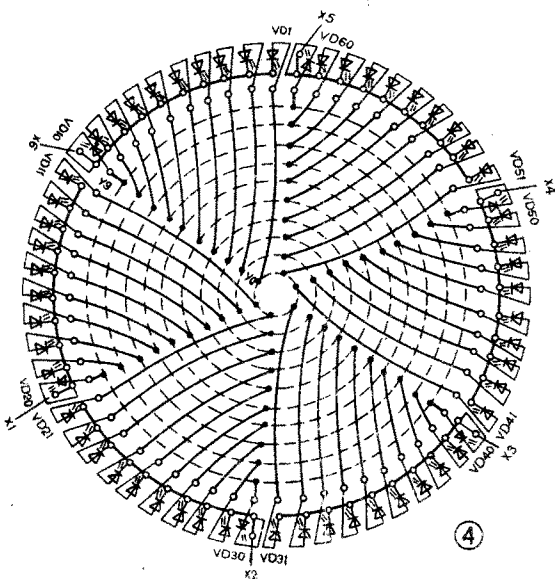
电路如图1所示,所谓特殊接法仅仅是改变了电容C的接法。如按常规接法,则电容C是跨接在555的2、6脚和地之间的;而图中的C却是跨接在2、6脚和5脚之间,同时将5脚上接地的 $0.01\mu\text{F}$ 电容去掉。这样,加上 $V_{\text{DD}}$ 电压后,由于电容器C的端电压不会突变,即 $V_{\text{C}}=0$ ,2、6脚电位与5脚相等为 $2/3V_{\text{DD}}$ ,故3脚输出呈低电平“0”,这时555内部放电管导通,电容C通过RB和内部放电管充电(实为2、6脚电位下降),至2、6脚电位为 $1/3V_{\text{DD}}$ 时,3脚呈高电平“1”,同时555内部放电管截止,C通过RA和RB放电(实为2、6脚电位回升),至2、6脚电位为 $2/3V_{\text{DD}}$ 时,输出端再次呈低电平“0”,这样完成一个振荡周期,上述过程将反复进行形成振荡。这里电容C的端电压 $V_{\text{C}}$ 只是在0和 $1/3V_{\text{DD}}$ 之间变化,即当2、6脚电位为 $2/3V_{\text{DD}}$ 时 $V_{\text{C}}=0$ ;当2、6脚电位为 $1/3V_{\text{DD}}$ 时 $V_{\text{C}}=1/3V_{\text{DD}}$ ,因为5脚的电位始终为 $2/3V_{\text{DD}}$ 。

图2为“常规接法”电路的输出波形图;图3为“特殊接法”电路输出波形图。从波形比较可知:1.相位正好相反;2.图3改善了初始波形,由于不再存在 $t_0$ ,故一开始就得到完整周期(或精确的振荡频率)。

图4为一种家电多用控制器,实际上也就是“特殊接法”的充放电



IC15的CP端为低电平,当计数到60时,IC8的第5脚将输出高电平,触发IC15的CP端。使双稳态电路



反转,Q端输出为高电平。IC7、IC8计数器的R端亦为高电平,停止计数,呈初始状态,只有再次按SB1,才能重新计数。如果参赛者在60秒内完成答题,可以按SB2,使Q端立即为高电平,这时IC7、IC8计数器的R端变为高电平,停止计数,呈初始状态。IC2、IC3组成音频振荡器,但它受秒信号发生器和控制器的控制。当IC15的Q端输出为高电平时,音频振荡器停振,扬声器无声,当IC15的Q端输出为低电平时,音频振荡器振荡。但音频振荡器的发声间歇频率受秒信号发生器的控制,随着秒信号而间歇发声。

### 元件选择

VD1~VD60可用 $\Phi 5\text{mm}$ 或 $\Phi 3\text{mm}$ 的发光二极管。集成电路的引脚如图2所示。本电路安装在图3印制电路板上。焊接后检查无误即可通电调试。先按SB1钮,发光管应顺序闪动,扬声器发出间歌声。直到60只发光全点亮,声音停止,发光管回到第一只亮。再按SB1起动钮,上述过程。如有故障,可分级检查调试。图4是用双面铜箔板组成的圆形图案,实线为正面。

(程国阳)

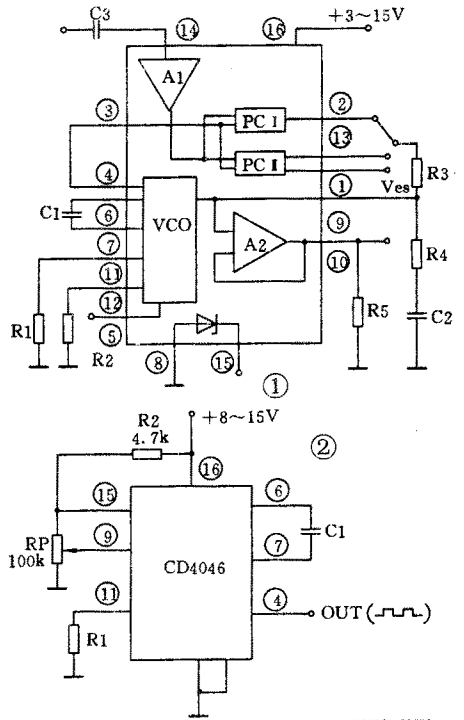
# 锁相环电路

## CD4046 及应用

曹福新

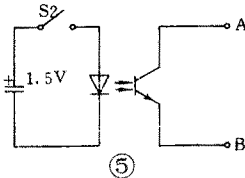
CD4046 是 CMOS 低功耗锁相环集成电路。在电路设计中有很大的应用价值。

它的内部框图见图 1。由图可知它内部含有一个线性压控振荡器 (VCO)、两个具有公共输入端的相位比较器 (PC I, PC II)、一个信号放大器 (A1)、一个电压跟随器 (A2)、一个 5.2V 的齐纳二极管。压控振荡器需要外接一个电阻 R1 或者两个电阻 R2、R1 和一个电容 C1。R2 和 C1 决定压控振荡器的最低频率, 不接 R2 时最低频率为直流。中心频率近似按公式  $f \approx 1 / 2\pi R1 \cdot C1$  计算。压控振荡器的电压输入端输入电阻很高, 达  $10^{12}\Omega$ , 这在设计锁相环路的低通滤波器时很方便。如果低通滤波器还要带外接负载, 电路中还有一个电压跟随器 A2, 负载电阻大于  $10k\Omega$ 。5 脚是



时间独立可调的振荡器, 其工作原理不再赘述。凡“常规接法”的这类控制器, 过去在有关刊物上发表的已够多了, 而图4的优点是: 1. 双向可控硅可以采用四种触发形式中较好的“III”形式(见本刊1986年第7期“一种双向控制开关”一文), 由于负信号触发所需的触发电压和电流比较小, 工作比较可靠, 不会产生射频干扰。加上555电路最大可提供200mA的反向触发电流, 故图中凡1A至25A以上的双向可控硅均可被触发工作。而且电路一通电可控硅立即导通, 即被控家电的启动机制不可能落在断电上。这里顺便提一下: 本刊1990年第10期中“长城牌落地扇电子选时电路的改时”一文, 属常规接法的555无稳电路, 该图中将继电器接在3脚和电源正端, 则通电后继电器不会马上吸合, 即电扇将处在断电机制上而延时起动。改进后的固态继电器接法虽正确, 但该图中的二极管VD1和VD2不妨去掉。该图在选入新出版的《555集成电路应用800例》一书时仍未更正。2. 图4便于附加控制信号, 如将图5的光

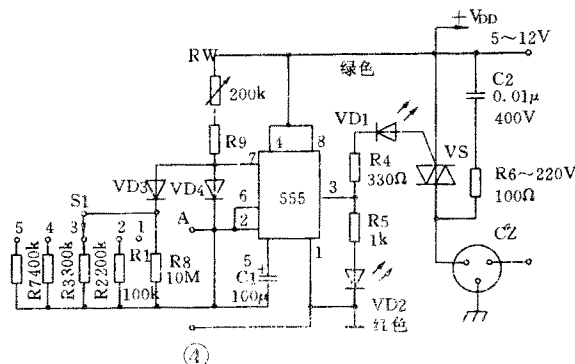
电耦合器接入图4, 当合上S2时可控硅将立刻截止, 电路停振, 而断开S2后电路又能恢复工作。也就是说只要在2、6脚和地之间引入开关信号, 就可控制电路工作与否, 这一点很有用处, 如过去电熨斗、电热毯因忘关电源而引起火灾的事时有发生, 至今仍是令人困扰的问题, 而本电路只要在AB端附加一个微型双金属(或记忆合金)热敏开关(常开型)即可, 一旦超温将自动切断电源。3. 图4在必要时可实现微型化, 当用作控温时(通断比控制), 可直接将电路安装在电烙铁、电熨斗或

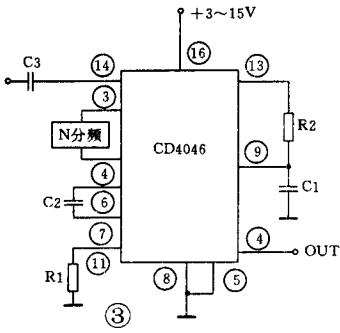


电热毯的手柄中, 其中微调电阻 RW 和 R9 将断电时间固定在 10~15 秒左右, 而通电时间用一个微型拨动开关 (1×3 或 1×5, 也可用琴键开关), 作三温或多温控制。由于采用并联法改变阻值, 故拨动 S1 时不会使电路停振。当 S1 置 1 位置时因 R8 阻值很大, 通电时间极长, 相当于受控电器直接接电源, 而其余各档可按需要设计 ( $t = 0.693RC$ )。如 S1 采用 2×3 开关, 则也可做成通断电时间同时改变。此外由于 S1 切换的为高阻信号, 故对其触点容量和接触电阻等要求不高。其中 LED1 和 LED2 分别作通断电显示。

RW 加 R9 不宜小于  $10k\Omega$ , 当 C1 为电解电容器时必须将正极接 555 的 5 脚。直流低压供电可用电阻或电容降压, 再经整流和简单滤波稳压后提供, 该电路对电源的稳定度要求不高。有时为缩小体积可采用 6V 左右电压, 以便选用小体积电解电容。当负载为纯电阻时 C2 和 R6 也可去掉。

《无线电》





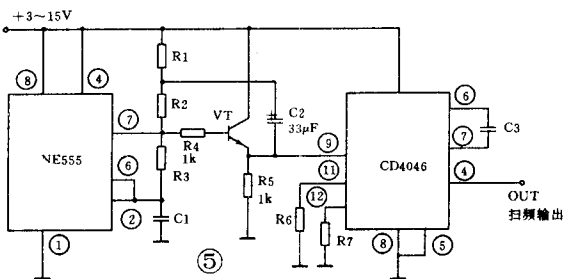
低功耗控制端，高电平时压控振荡器停振，电路处于低功耗状态，一般使用时接地。相位比较器的信号输入端（14脚）可以直接与CMOS电路相接，在非CMOS电平时应加入一个耦合电容。相位比较器 I (PC I) 是一个异或门电路，它要求输入信号的占空比是 50%，并且没有噪声，用该相位比较器锁相后的

波形与原信号有 90° 固定相位差。相位比较器 II (PC II) 是一个前沿触发数字相位比较器，锁相后与原信号同相，对输入波形无特殊要求，只是要求信号幅度应大于 200mV，无信号输入时该输出频率取决于 R2、C1。低通滤波器截止频率设计时可按公式  $f_c = 1 / 2\pi \sqrt{2\pi f / (R3 + R4) C2}$  计算，其中 f 是压控振荡器的中心频率，实际中常省去 R4，这时  $f_c = 1 / 2\pi \sqrt{2\pi f / R3 \cdot C2}$ 。图中①脚是锁相指示。应用举例如下。

一、低功耗方波信号发生器，见图 2。调节 RP 可以改变输出频率，频率范围取决于 R1 和 C1。为使输出频率稳定，电路利用了内部稳压二极管进行稳压。

二、N 倍频器，见图 3。分频器也可用 CD4040、CD4024、CD40192、CD40193 等 CMOS 数字集成电路。注意中心频率应设在倍频附近才有很好的锁定性。

三、V-F 变换器，见图 4。输入电压应小于 5.2V。该电路采用了内部的稳压管作为基准电源，可



以根据需要外接。

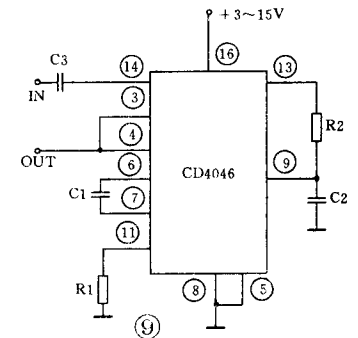
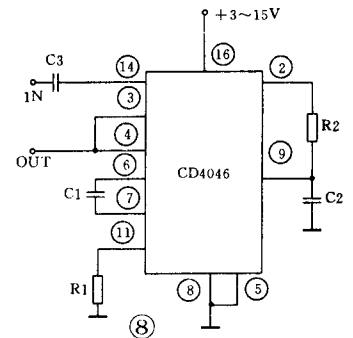
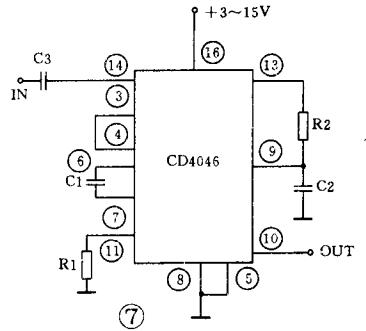
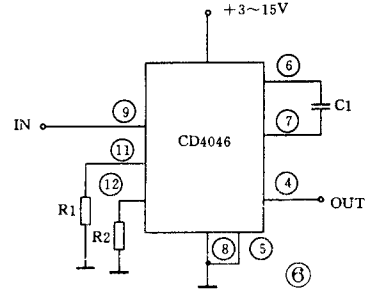
四、扫频信号发生器，见图 5。该电路中的 NE555 用来产生线性良好的锯齿波，锯齿波的频率（即扫频频率）取决于 R1、R2、R3 和 C1，按  $f = 1 / (1.41(R1 + R2 + 2R3))$  进行计算。扫频范围取决于 R6、C3、R7。

五、频率调制器，见图 6。频率调制度取决于 R1、R2、C1。

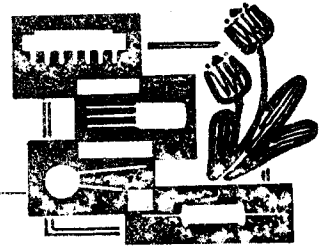
六、频率解调器，见图 7。其实该电路就是一个锁相环路，当输入是调频波时，从低通滤波器输出的就是解调后的波形。

七、90° 移相器，见图 8。该电路利用了相位比较器 I (PC I) 锁相后有 90° 相移的特性。

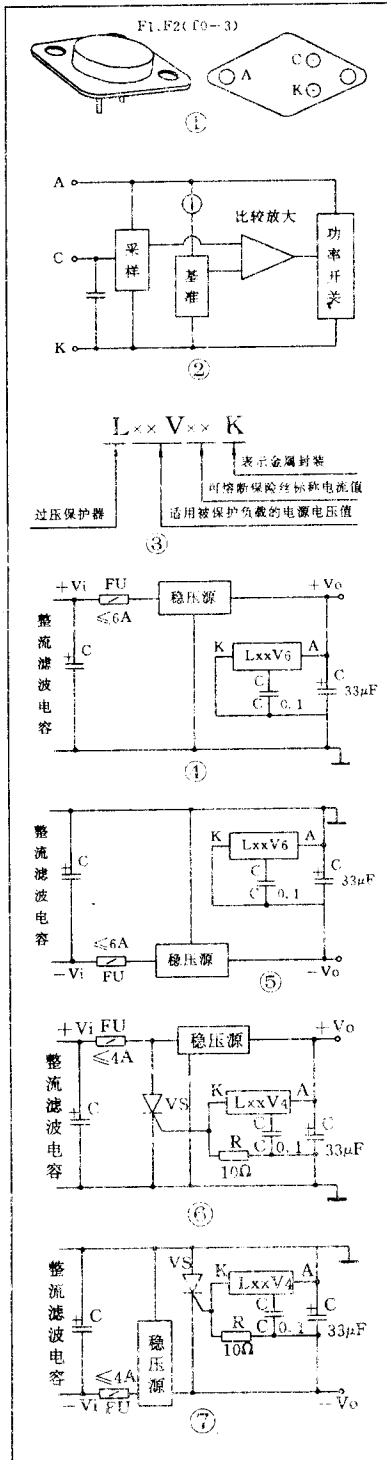
八、波形变换电路，见图 9。该电路利用相位比较器 II (PC II) 对输入波形锁相。不管输入何种波形及任意占空比，锁相后输出的都是频率不变，占空比为 50% 的方波。注意输入信号的幅度应大于 0.2V，噪声峰值小于 0.1V。



# 集成过压保护器的应用



● 小成



L<sub>05</sub>~L<sub>24</sub>系列集成过压保护器是专为电子仪器仪表、计算机、工业自控等设备而设计的一种安全限压自控保护器件。当设备的稳压电源出现失控、失效造成输出电压突然升高时，过压保护器会自动启动，将电源对地短路，使保险丝熔断，切断供电回路，避免设备受损。

L<sub>05</sub>~L<sub>24</sub>集成过压保护器的外形封装有两种：F1和F2(T0-3)，见图1。一般电流为4A的采用F1封装；电流为6A以上的采用F2封装。

## 工作原理及主要参数

图2为集成过压保护器的内部框图。它由采样、基准、比较放大、功率开关等部分组成。采样电路从稳压电源输出端采样后输出一个电压U<sub>0</sub>，它经内部处理后，送入比较器与基准电压进行比较。正常情况下，基准电压高于U<sub>0</sub>，此时比较放大器输出低电平，功率开关仍处于关断状态，这对稳压电源无任何影响；当某种原因造成稳压电源失控，输出电压U<sub>0</sub>突然升高超过集成过压保护器的阈值电压时，基准电压低于U<sub>0</sub>，此时，比较放大器输出高电平，触发功率开关导通，电源对地短路（使负载电压为零），将相应电流的保险丝熔断，达到保护负载的目的。

上述过压保护器的型号命名方法见图3所示。例如L<sub>05</sub>V<sub>4</sub>K表示适用于5V电源，切断能力为4A电流的金属封装过压保护器。

表① 集成过压保护器电参数表

型号	切断能力		击穿电压		静态电流 I <sub>D</sub> (mA)			阈值电压 V <sub>0</sub> (V)		
	I <sub>s</sub> (A)	V <sub>BR</sub> (V)	min	typ	max	min	typ	max		
L <sub>05</sub> V <sub>4</sub>	4	35	5	7	6.0	6.5	7.0			
L <sub>06</sub> V <sub>4</sub>	4	35	5	7	7.2	7.8	8.4			
L <sub>09</sub> V <sub>4</sub>	4	35	2	3	10.8	11.7	12.6			
L <sub>12</sub> V <sub>4</sub>	4	35	2	3	13.2	13.8	14.4			
L <sub>15</sub> V <sub>4</sub>	4	35	2	3	16.5	17.2	18.0			
L <sub>18</sub> V <sub>4</sub>	4	35	2	3	19.8	20.7	21.6			
L <sub>24</sub> V <sub>4</sub>	4	35	2	3	26.4	27.6	28.8			
L <sub>05</sub> V <sub>6</sub>	6	35	5	7	6.0	6.5	7.0			
L <sub>06</sub> V <sub>6</sub>	6	35	5	7	7.2	7.8	8.4			
L <sub>09</sub> V <sub>6</sub>	6	35	2	3	10.8	11.7	12.6			
L <sub>12</sub> V <sub>6</sub>	6	35	2	3	13.2	13.8	14.4			
L <sub>15</sub> V <sub>6</sub>	6	35	2	3	16.5	17.2	18.0			
L <sub>18</sub> V <sub>6</sub>	6	35	2	3	19.8	20.7	21.6			
L <sub>24</sub> V <sub>6</sub>	6	35	2	3	26.4	27.6	28.8			
L <sub>05</sub> V <sub>10</sub>	10	35	5	7	6.0	6.5	7.0			
L <sub>06</sub> V <sub>10</sub>	10	35	5	7	7.2	7.8	8.4			
L <sub>09</sub> V <sub>10</sub>	10	35	2	3	10.8	11.7	12.6			
L <sub>12</sub> V <sub>10</sub>	10	35	2	3	13.2	13.8	14.4			
L <sub>15</sub> V <sub>10</sub>	10	35	2	3	16.5	17.2	18.0			
L <sub>18</sub> V <sub>10</sub>	10	35	2	3	19.8	20.7	21.6			
L <sub>24</sub> V <sub>10</sub>	10	35	2	3	26.4	27.6	28.8			

L<sub>18</sub>V<sub>10</sub>K——表示适用于18V电源，切断能力为10A电流的金属封装过压保护器。

L<sub>05</sub>~L<sub>24</sub>集成过压保护器的电性能参数见表1。

## 典型应用

集成过压保护器典型应用如图4所示。用于负电源的典型线路如图5所示。图中过压保护器C、K端加接一个电容C(0.1μF)，可提高过压保护器的抗干扰能力。

## 扩大切断能力的应用

当过压保护器的切断能力不够时，可通过外接可控硅来扩大，如图6、图7所示。电路中外接可控硅可选用额定电流大于或等于保险管标称电流值1.5倍的那

种。电阻 R 取 10Ω 即可。

### 自行设定阈值电压 $V_g$

过压保护器的阈值电压是根据三端固定输出集成稳压器的输出电压标称值设置的，因此，可以与对应的各类稳压电源配套使用。除此之外也可根据用户的需要而自行设定阈值电压。若在 C、K 端加接一适当电阻 R，如图 8 所示，即可提高阈值电压，R 的阻值可按(1)式估算：

$$R = \frac{3.5(V_g - 7.5)}{V_g' - V_g} \text{ (k}\Omega\text{)} \dots\dots (1)$$

(1) 式中  $V_g$  为集成过压保护器的阈值电压， $V_g'$  为需要设定的阈值电压(以 V 为单位)。提高后的阈值电压测试电路如图 9 所示。

在 C、A 端加接一适当电阻 R，可降低过压保护器的阈值电压  $V_g$ ，电路如图 10 所示。R 可根据公式(2)估算：

$$R = \frac{(V_g - 7.5)(V_g' - 7.5)}{V_g - V_g'} \times \frac{1}{2} \text{ (k}\Omega\text{)} \dots\dots (2)$$

降低后的阈值电压测试电路如图 11 所示。

值得指出的是，(1)(2)两个经验公式，只适用于阈值电压在 9V 以上的集成过压保护器，对于阈值电压小于 9V 的过压保护器，R 以实测值为准(实测电路见图 9、图 11)。

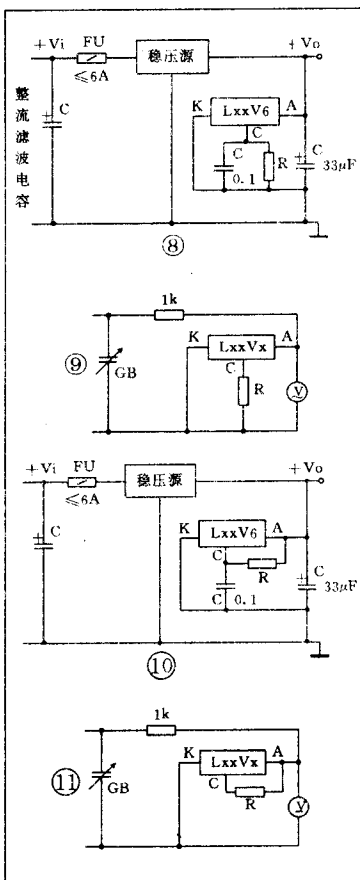
### 过压保护器的选用

过压保护器的选用应根据对应的稳压电源的输出电压和输出电流(指稳压电源使用的保险丝电流标称值)来确定。如：对固定输出电压为 12V，使用保险丝标称电流在 4A 以下(含 4A)的稳压电源，可选用  $L_{12}V_4K$  型过压保护器。对于固定输出电压为 15V，使用保险丝标称电流在 6A 以下(含 6A)的稳压电源，可选用  $L_{15}V_6K$  型过压保护器。对于固定输出电压为 15V，使用保险丝标称电流为 6A~10A

的稳压电源，可选用  $L_{05}V_{10}K$  型过压保护器。

### 使用注意事项

1. 在调试稳压电源时，可先将过压保护器的 C、K 端短路，待稳压电源调试好后，再将 C、K 短路线去掉。
2. 在过压保护器 C、K 间加接一电容 C，可以提高抗干扰能力。C 越大，抗干扰能力越强，但过压保护器的启动速度相应变慢。当负载要求有较高的保护速度时，C 可取小一些，一般取 0.1μF 就有足够的抗干扰能力。
3. 过压保护器接在紧靠稳压电源输出滤波电容端时，能获得较好的抗干扰能力。当过压保护器离稳压电源输出滤波电容器较远 (> 15cm) 时，最好在过压保护器的 A、K 端之间外接一只 33μF 的电容，以防止过压保护器误动作。



## 招生启示

上海市广播电视局技术中心、《电子技术》杂志社、《现代通信》杂志社联合举办的彩电、录像机维修高级班继续招生。

开学日期：第 11 期 1993 年 3 月 8 日开学，第 12 期 5 月 18 日开学，学制均为两个月。报到地址：上海工业大学电子通信系 204 室。学习内容：

- (1) 普通彩电、遥控彩电原理、电路及故障维修技巧；
- (2) 普通录像机、卡拉 OK 录像机原理、电路及故障维修技巧；
- (3) 共用天线原理、设计计算基础及维修。采用理论教学、电化教学和上机实习相结合。经考核合格者发给工商局和技术监督局认可的全国统一证书，可申请开业、上岗。招生对象及收费标准：具有黑白机基础或具有电子线路基础者均可报名参加，三科学费 320 元，实习费 130 元，教材代办费 80 元，共 530 元。校内提供廉价食宿，简章备索。报名通信处，上海市 085-253 招生办，邮编 200009，电话 3248733、3250417。

## 自我测验答案

1. 用  $R \times 10k$  端测 5000p 以上电容器，表头指针应有跳动现象，这是电容器充放电现象。表针不动，说明电容器内部开路已损坏。5000p 以下电容器此方法测不出好坏，要用专用电容测试仪器进行测试。
2. 只需调整 R1 偏置电阻，从而改变  $I_b, I_c$  也就随之有较大变化。
3. RP1、RP2 是用于音调控制电路应选用 D 型；RP3 选用 X 型；RP4 作音量控制用应选用 Z 型。
4. 中波段输入线圈一般选用多股纱包线绕制，如多股线中断掉几股，会造成整机灵敏度下降和选择性变差。
5. 第一级放大器是为输入调谐回路匹配设置的，后三级为高频放大器，它们保证整机有一定灵敏度。最后一级是三极管检波。
6. 图像信号用调幅方式调制，伴音用调频方式调制。



## 讲座 怎样看电路图

## 第 2 讲 电路图中的电源电路

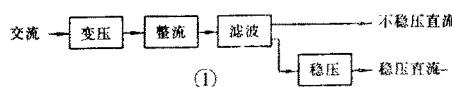
● 俞鹤飞

前面介绍了电路图中的元器件的作用和符号。一张电路图通常有几十乃至几百个元器件，它们的连线纵横交叉，形式变化多端，初学者往往不知道该从什么地方开始，怎样才能读懂它。其实电子电路本身有很强的规律性，不管多复杂的电路，经过分析可以发现，它是由少数几个单元电路组成的。好象孩子们玩的积木，虽然只有十来种或二三十种块块，可是在孩子们手中却可以搭成几十乃至几百种平面图形或立体模型。同样道理，再复杂的电路，经过分析就可发现，它也是由少数几个单元电路组成的。因此初学者要先熟悉常用的基本单元电路，再学会分析和分解电路的本领，看懂一般的电路图应该是不难的。

按单元电路的功能可以把它们分成若干类，每一类又有好多种，全部单元电路大概总有几百种。下面我们选最常用的基本单元电路来介绍。让我们从电源电路开始。

## 一、电源电路的功能和组成

每个电子设备都有一个供给能量的电源电路。电源电路有整流电源、逆变电源和变频器三种。常见的家用电器中多数要用到直流电源。直流电源的最简单的供电方法是用电池。但电池有成本高、体积大、需要不时更换（蓄电池则要经常充电）的缺点，因此最经济可靠而又方便的是使用整流电源。

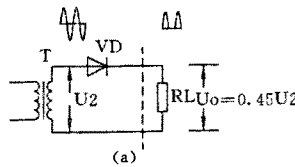


电子电路中的电源一般是低压直流电，所以要想从 220 伏市电变换成直流电，应该先把 220 伏交流变成低压交流电，再用整流电路变成脉动的直流电，最后用滤波电路滤除脉动直流电中的交流成分后才能得到直流电。有的电子设备对电源的质量要求很高，所以有时还需要再增加一个稳压电路。因此整流电源的组成一般有四大部分，见图 1。其中变压电路其实就是一个铁芯变压器，需要介绍的只是后面三种单元电路。

## 二、整流电路

整流电路是利用半导体二极管的单向导电性能把交流电变成单向脉动直流电的电路。

## (1) 半波整流



半波整流电路只需一个二极管，见图 2(a)。在交流电正半周时 VD 导通，负半周时 VD 截止，负载  $R_L$  上得到的是脉动的直流电。

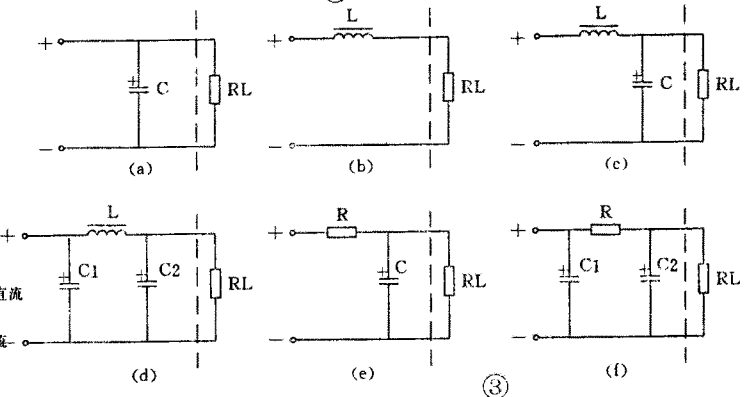
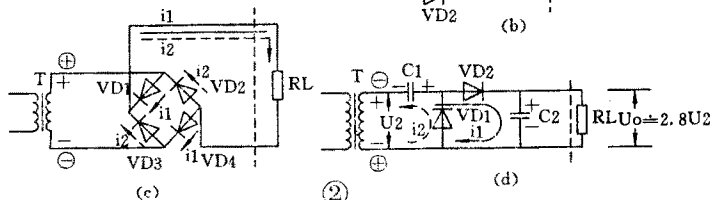
## (2) 全波整流

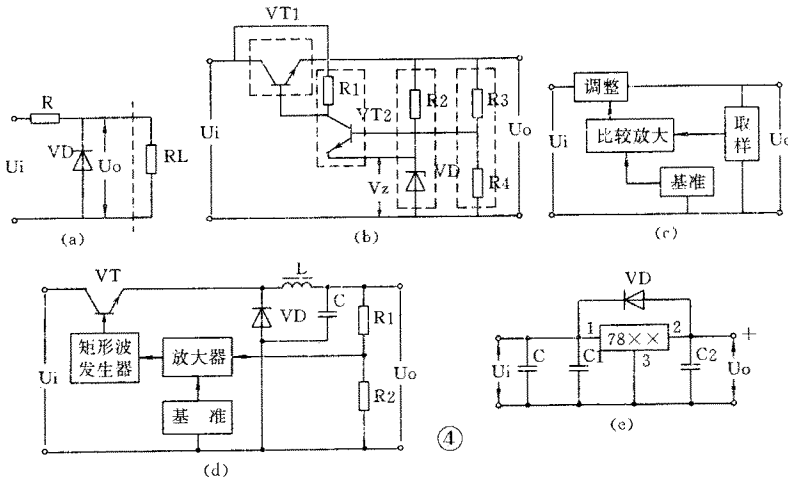
全波整流要用两个二极管，而且要求变压器有带中心抽头的两个圈数相同的次级线圈，见图 2(b)。负载  $R_L$  上得到的是脉动的全波整流电流，输出电压比半波整流电路高。

## (3) 全波桥式整流

用 4 个二极管组成的桥式整流电路可以使用只有单个次级线圈的变压器，见图 2(c)。负载上的电流波形和输出电压值与全波整流电路相同。

## (4) 倍压整流





用多个二极管和电容器可以获得较高的直流电压。图 2(d) 是一个二倍压整流电路。当  $U_2$  为负半周时  $VD_1$  导通,  $C_1$  被充电,  $C_1$  上最高电压可接近  $1.4U_2$ ; 当  $U_2$  正半周时  $VD_2$  导通,  $C_1$  上的电压和  $U_2$  叠加在一起对  $C_2$  充电, 使  $C_2$  上电压接近  $2.8U_2$ , 是  $C_1$  上电压的 2 倍, 所以叫倍压整流电路。

### 三、滤波电路

整流后得到的是脉动直流电, 如果加上滤波电路滤除脉动直流电中的交流成分, 就可得到平滑的直流电。

#### (1) 电容滤波

把电容器和负载并联, 如图 3(a), 正半周时电容被充电, 负半周时电容放电, 就可使负载上得到平滑的直流电。

#### (2) 电感滤波

把电感和负载串联起来, 如图 3(b), 也能滤除脉动电流中的交流成分。

#### (3) L、C 滤波

用 1 个电感和 1 个电容组成的滤波电路因为象一个倒写的字母“L”, 被称为 L 型, 见图 3(c)。用 1 个电感和 2 个电容的滤波电路因为象字母“π”, 被称为 π 型, 见图 3(d), 这是滤波效果较好的电路。

#### (4) RC 滤波

电感器的成本高、体积大, 所以在电流不太大的电子电路中常

用电阻器取代电感器而组成 RC 滤波电路。同样, 它也有 L 型, 见图 3(e); π 型, 见图 3(f)。

## 四、稳压电路

交流电网电压的波动和负载电流的变化都会使整流电源的输出电压和电流随之变动, 因此要求较高的电子电路必须使用稳压电源。

### (1) 稳压管并联稳压电路

用一个稳压管和负载并联的电路是最简单的稳压电路, 见图 4(a)。图中  $R$  是限流电阻。这个电路的输出电流很小, 它的输出电压等于稳压管的稳定电压值  $V_z$ 。

### (2) 串联型稳压电路

有放大和负反馈作用的串联型稳压电路是最常用的稳压电路。它的电路和框图见图 4(b)、(c)。它是从取样电路 ( $R_3$ 、 $R_4$ ) 中检测出输出电压的变动, 与基准电压 ( $V_z$ ) 比较并经放大器 ( $VT_2$ ) 放大后加到调整管 ( $VT_1$ ) 上, 使调整管两端的电压随着变化。如果输出电压下降, 就使调整管管压降也降低, 于是输出电压被提升; 如果输出电压上升, 就使调整管管压降也上升, 于是输出电压被压低, 结果就使输出电压基本不变。在这个电路的基础上发展成很多变型电路或增加一些辅助电路, 如用复合管作调整管, 输出电压可调的电路, 用运算放大器作比较放大的电路,

以及增加辅助电源和过流保护电路等。

### (3) 开关型稳压电路

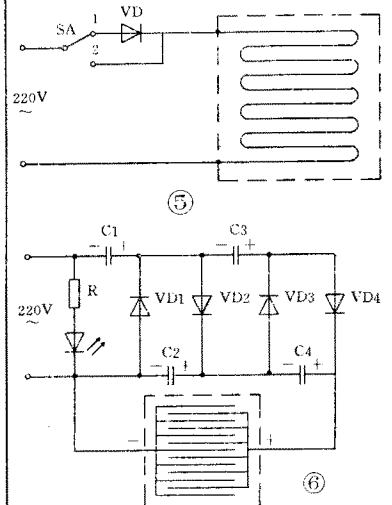
近年来广泛应用的新型稳压电源是开关型稳压电源。它的调整管工作在开关状态, 本身功耗很小, 所以有效率高、体积小等优点, 但电路比较复杂。

开关稳压电源从原理上分有很多。它的基本原理框图见图 4(d)。图中电感  $L$  和电容  $C$  是储能和滤波元件, 二极管  $VD$  是调整管在关断状态时为  $L$ 、 $C$  滤波器提供电流通路的续流二极管。开关稳压电源的开关频率都很高, 一般为几~几十千赫, 所以电感器的体积不很大, 输出电压中的高次谐波也不多。

它的基本工作原理是: 从取样电路 ( $R_3$ 、 $R_4$ ) 中检测出取样电压经比较放大后去控制一个矩形波发生器。矩形波发生器的输出脉冲是控制调整管 ( $VT$ ) 的导通和截止时间的。如果输出电压  $U_o$  因为电网电压或负载电流的变动而降低, 就会使矩形波发生器的输出脉冲变宽, 于是调整管导通时间增大, 使  $L$ 、 $C$  储能电路得到更多的能量, 结果是使输出电压  $U_o$  被提升, 达到了稳定输出电压的目的。

### (4) 集成化稳压电路

近年来已有大量集成稳压器



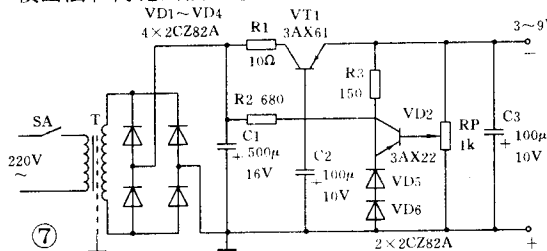
品种很多，结构也各不相同。目前用得较多的有三端集成稳压器，有输出正电压的CW7800系列和输出负电压的CW7900系列等产品。输出电流从0.1A~3A，输出电压有5V、6V、9V、12V、15V、18V、24V等多种。

这种集成稳压器只有三个端子，稳压电路的所有部分包括大功率调整管以及保护电路等都已集成在芯片内。使用时只要加上散热片后接到整流滤波电路后面就行了。外围元件少，稳压精度高，工作可靠，一般不需调试。

图4(c)是一个三端稳压器电路。图中C是主滤波电容，C1、C2是消除寄生振荡的电容，VD是为防止输入短路烧坏集成块而使用的保护二极管。

## 五、电源电路读图要点和举例

电源电路是电子电路中比较简单然而却是应用最广的电路。拿到一张电源电路图时，应该：①先按“整流—滤波—稳压”的次序把整个电源电路分解开来，逐级细细分析。②逐级分析时要分清主电路和辅助电路、主要元件和次要元件，弄清它们的作用和参数要求等。例如开关稳压电源中，电感电容和续流二极管就是它的关键元件。③因为晶体管有NPN和PNP型两类，某些集成电路要求双电源供电，所以一个电源电路往往包括有不同极性不同电压值和好几组输出。读图时必须分清各组输出电压的数值和极性。在组装和维修时也要仔细分清晶体管和电解电容的极性，防止出错。④熟悉某些习惯画法和简化画法。⑤最后把整个



电源电路从前到后全面综合贯通起来。这张电源电路图也就读懂了。

### 例1 电热毯控温电路

图5是一个电热毯电路。开关在“1”的位置是低温档。220伏市电经二极管后接到电热毯，因为是半波整流，电热毯两端所加的是约100伏的脉动直流电，发热不高，所以是保温或低温状态。开关扳到“2”的位置，220伏市电直接接到电热毯上，所以是高温档。

### 例2 高压电子灭蚊蝇器

图6是利用倍压整流原理得到小电流直流高压电的灭蚊蝇器。220伏交流经过四倍压整流后输出电压可达1100伏，把这个直流高压加到平行的金属丝网上。网下放诱饵，当苍蝇停在网上时造成短路，电容器上的高压通过苍蝇身体放电把蝇击毙。苍蝇尸体落下后，电容器又被充电，电网又恢复高压。这个高压电网电流很小，因此对人无害。

由于昆虫夜间有趋光性，因此如在这电网后面放一个3瓦荧光灯或小型黑光灯，就可以诱杀蚊虫和有害昆虫。

### 例3 实用稳压电源

图7是一个实用的稳压电源。输出电压3~9伏可调，输出电流最大100毫安。这个电路就是串联型稳压电源电路。要注意的是：①整流桥的画法和图2(c)不同，实际上它就是桥式整流电路。②这个电路使用PNP型晶体管，所以输出是负电压，正极接地。③用两个普通二极管代替稳压管。任何二极管的正向压降都是基本不变的，因此可用二极管代替稳压管。2AP型二极管的正向压降约是0.3伏，2CP型约是0.7伏，2CZ型约是1伏。图中用了两个2CZ二极管作基准电压。④取样电阻是一个电位器，所以输出电压是可调的。

## 浅谈电视伴音

## 收音机电路

## 的特点

● 胡玲丽

具有中波、短波、调频及电视伴音接收功能的多波段收音机很受人们的欢迎。此种收音机携带方便、价格低廉。它除了能收听一般的调频、调幅(包括短波)电台外，还能收听1~12频道的电视伴音，这给广大学习电视教育课程的同志带来了方便，尤其为外出的同志坚持听课创造了条件。

电视伴音收音机的关键电路采用日本索尼公司CXA1019单片集成电路，它的电路接法与普通收音机的接法基本相同，主要区别在于集成电路的7脚(FM OSC)及9脚(FM RF)接法不同，其它管脚连接参照日本索尼公司推荐电路，这里不再叙述。

附图为此种收音机中电视伴音接收部分的电路，下面简单介绍电路特点。

图中C1-1、C1-2是四连电容器的两个调频连，由于1频道到3频道电视伴音载频依次为56.25MHz、64.25MHz、72.25MHz、83.75MHz、91.75MHz，6频道到12频道伴音载频分别为：174.75MHz、182.75MHz、190.75MHz、198.75MHz、206.75MHz、214.75MHz、222.75MHz，因此，在设计时把1~5频道5FM(87~108)MHz调频段划分为一个波段，称之为TV1，其覆盖范围为55.5MHz~108MHz，6~12频道则划分成另一个波段，称之为TV2，其覆盖范围为174MHz~224MHz，这两个波段的覆盖范围都比较宽，所以四连电容器中，调

《无线电》

# 自我测验

1. 用万用表  $R \times 10k$  档, 测量一个  $0.01\mu F$  电容器, 判断它的好坏。两个表棒分别接触电容器两端, 此时表头指针并不跳动也没有偏转, 与万用表没有测电容器前状态一样。根据以上情况能否判断此电容器已损坏。

2. 图(1)画出最简单晶体管放大电路,  $C_1$ 、 $C_2$  电容器为耦合电容,  $R_1$ 、 $R_2$  电阻器分别为偏置电阻和负载电阻, 要使晶体管基极电流  $I_b$  和集电极电流  $I_c$  有较大变化, 须调整哪个元件?

3. 电位器按阻值变化规律可分为直线型(X型)、指数型(Z型)、对数型(D型)三种。图2是晶体管扩音机音调控制电路。RP1、RP2是高低音调电位器, RP3是用来调节偏置电压大小, RP4是音量电位

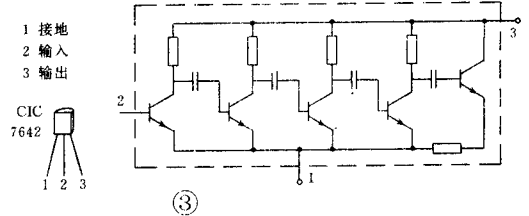
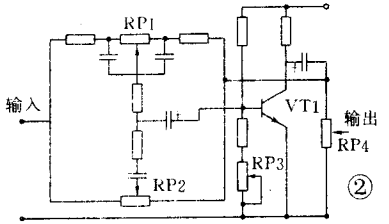
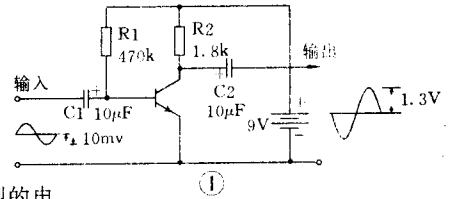
器, 它们应分别选用哪种类型的电位器?

4. 有一台超外差式中波段收音机, 输入回路中初级线圈断股会出现什么现象?

5. 利用 CIC7642 集成电路制作直放式收音机具有制作简单、效果好的特点, 深受初学者喜爱。图3是 CIC7642 集成电路内部电路, 根据直放式收音机原理, 指出内部电路中各级的功能。

6. 电视台发射图像信号和伴音信号, 分别采用哪种调制方式? (葛介康)

(答案见本期第39页)



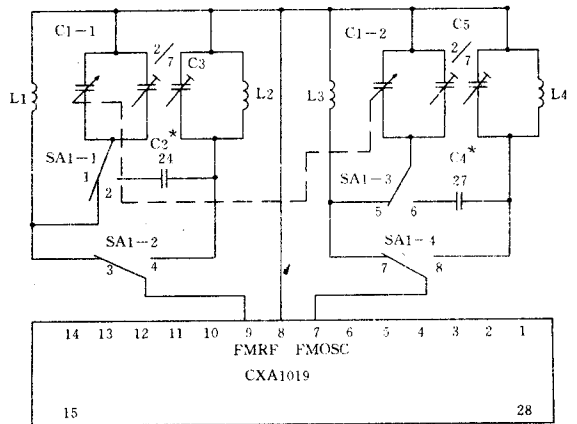
频连的容量必需是  $40p \times 2$ , 而普通的调频双连的容量仅为  $20p \times 2$ 。L1、L2、L3、L4 是采用 QZΦ0.5 的漆包线绕制的空心电感, 但它们的孔径圈数, 绕向各不相同。L1、L3 线圈是在直径为 5mm 的圆柱上分别绕 5.5 圈和 4.5 圈。L2、L4 线圈是在直径为 3mm 的圆柱上分别绕 2.5 圈和 1.5 圈。

电路图中 SA1 是一个 4 刀两位的拨动开关, 它是用来转换 TV1 和 TV2 两个波段的。SA1-1、SA1-2、SA1-3、SA1-4 是 SA1 的 4 个刀, 图中所标开关上刀的位置是在左边那位上, 即置于 TV1 波段上。此时调频输入连 C1-1 通过 SA1-1 与 L1 相接, 再经过 SA1-2 与 CXA1019 的 9 脚相连, 组成 TV1 的高放输入回路。同时调频振荡连 C1-2 通过 SA1-3 与电感 L3 相连, 再经过

SA1-4 与 CXA1019 电路的 7 脚相连, 组成 TV1 的振荡回路。同理当 SA1 拨向右边, 就组成 TV2 的输入回路和振荡回路。

TV2 波段载频频率较高, 频率易受温度、元器件质量、人体感应等诸多因素变化的影响。所以要求 C2、C4 容量误差小, 高频损耗小。C3、C5 两个瓷介微调电容的高频损耗亦要小, 并且要求拨动开关 SA1 分布电容和接触电阻要小, 在设计印制板时尽量做到就近接地, 要求振荡回路与输入回路尽量分开。另外,

对组成 TV2 收音电路有关的元器件进行温度补偿, 并在这些元器件周围采用屏蔽板加以屏蔽。在选择印制板的材料时也不能与普通收音机一样采用酚醛环氧板, 而是要用玻璃纸环氧板, 否则将直接影响 TV2 波段的覆盖范围和接收灵敏度。



铁氧体磁芯上绕上线圈可制成电感器或变压器，它们广泛用于仪器仪表，通信设备和家用电器中。

铁氧体磁芯的材料牌号较多，几何形状也繁多，有柱形、工字形、帽形、单孔、双孔、四孔、U形、罐形、E形、EI形、EC形、RM形、PQ形、EP形，见附图所示。每一种形状的磁芯自成一类，供用户选用。

在铁氧体磁芯上绕上线圈制成的电感器与同体积的空心线圈相比电感量大，而且Q值（品质因素）也高。如Gu-22×13罐形磁芯，用它制成4mH的电感器时，只要绕43匝线圈就行了，如不用罐形磁芯，改为空心线圈，需绕600匝才能得到4mH的电感器。由此可见，使用了磁芯后，可大大缩小电感器或变压器的体积。

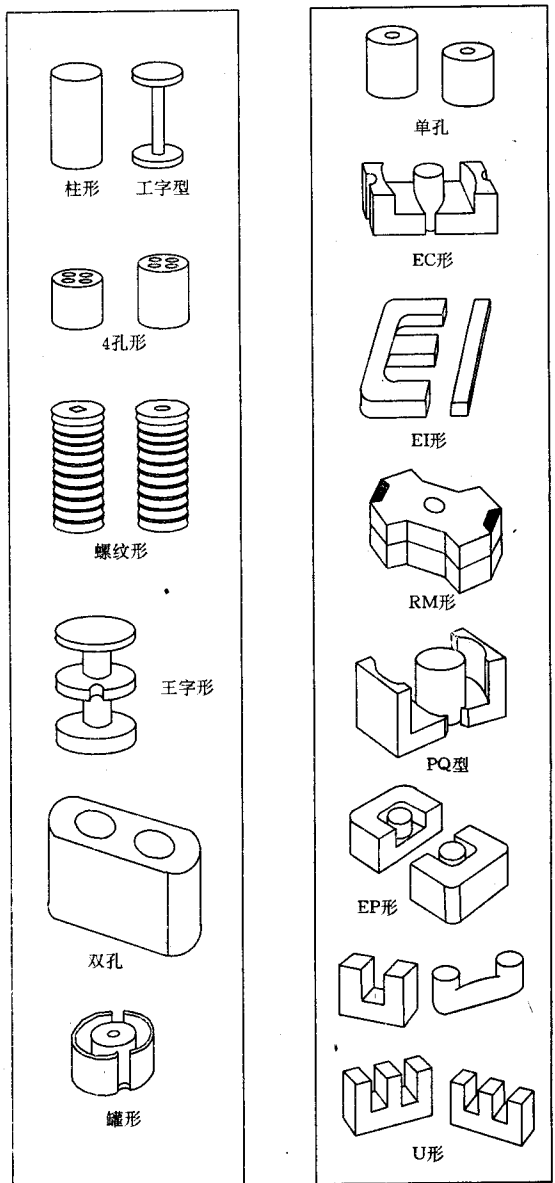
软磁铁氧体材料可分为两大类：镍锌材料和锰锌材料。一般镍锌材料的初始导磁率 $\mu_i$ 约10至1500，使用频率约从5百千赫至几百兆赫。一般锰锌材料的初始导磁率 $\mu_i$ 约从400~10000，使用频率从几千赫至500千赫。

国内生产铁氧体磁芯的厂家很多，产品的命名方法各不相同，例如北京798厂生产的铁氧体材料命名为NX0-10, MX0-2000等。NX0-10材料中“N”表示镍，“X”表示锌，“0”表示氧化物，“10”是初始导磁率 $\mu_i$ 值，一般称这种材料为镍锌10；MX0-2000材料中“M”表示锰，“X”表示锌，“0”表示氧化物，“2000”是初始导磁率 $\mu_i$ 值。按国标规定，软磁铁氧体材料的命名方法是R××，其中R表示“软”字汉语拼音的第一个字母，××表示初始导磁率及材料特性。

铁氧体生产厂一般都提供磁芯的电感系数 $A_L$ 的数值。在常用的线圈中， $A_L$ 与电感量及匝数有下列关系： $A_L = L / N^2 \dots \dots (1)$ ，L是加上磁芯后的电感量，单位为毫微亨（nH），N表示匝数（圈数）。 $A_L$ 的单位是nH/匝<sup>2</sup>。

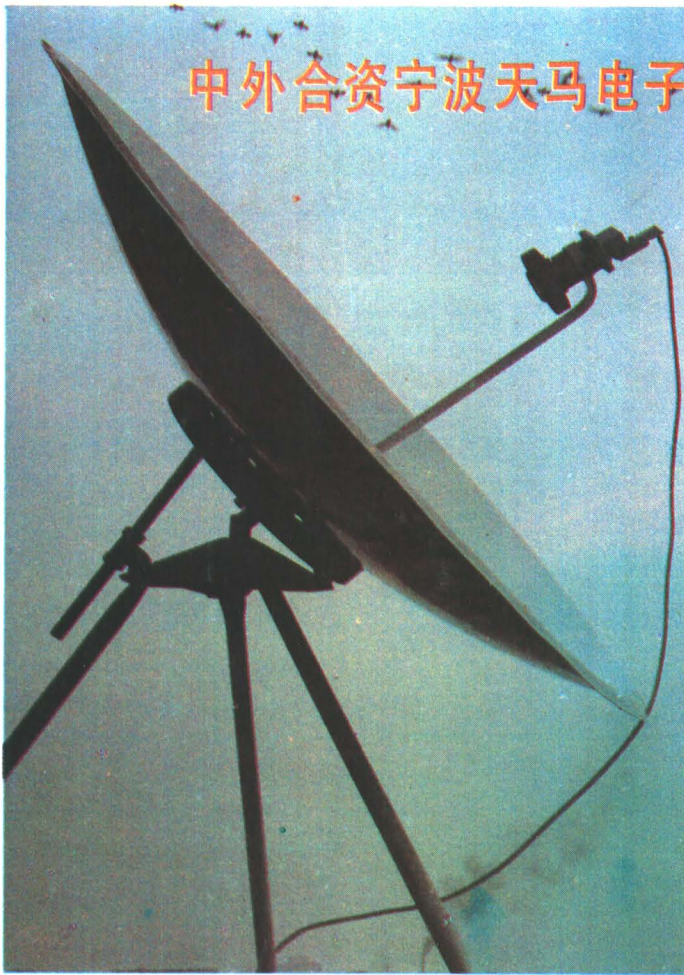
由(1)式可知，如果已知磁芯的 $A_L$ 值和需要的L值，则可计算出匝数。例如，有一个罐形磁芯Gu-22×13，它的 $A_L = 2200$ ，用 $\Phi 0.21$ 漆包线打算在此磁芯上绕制一个4mH的电感器，则绕制匝数 $N = \sqrt{L/A_L} = \sqrt{4 \times 10^{-3} / 2200 \times 10^{-9}} \approx 42.6$ 圈。由于生产厂提供的 $A_L$ 值为最小值，所以绕成的电感器的L值比4mH大，再调整圈数，使L值满足要求。

如果有了磁芯，但不知 $A_L$ 值，可以先试绕一定圈数 $N_1$ ，测出加磁芯线圈的电感值 $L_1$ ，计算出 $A_L$ 值，即 $A_L = L_1 / N_1^2$ ，然后再利用公式(1)计算匝数。上述介绍的匝数计算方法只适用于一般线圈，不适用于开关电源中线圈。





R



● 卫星地面接收天线



● TVRO-9271 C波段接收机



● TM-9201 制式转换器 (模拟)



● 高频头  
● 馈源  
● 一体化调频器 (价格均见下表)

整机、零配件、元器件

单位：元

软封装语音1 ( 邮资1.50元 次 单位：元

型号 (品名)	说明	单价	邮费
TVRO-9271接收机	C波段带遥控卫星电视机接收机	950.00	25.00
TVRO-9272接收机	TVRO-9271加装制式转换(外形相同)	1250.00	25.00
TM-9201转换器	NTSC-PAL模拟转换	450.00	15.00
接收天线	Φ1.5m带馈源抛物形天线	1200.00	实收
高频头	26K美国GARDINER	700.00	10.00
一体化调频器	日本MITSUMI	200.00	5.00
AD-500	立体声高保真收音机(配筒装耳机)	60.00	5.00
TDA7010	微型单片调频接收IC	5.90	1.50元/次
TDA7021	微型单片调频接收IC	7.90	1.50元/次
LAG665	单片立体声收音机	9.00	1.50元/次
塑壳	收音机外壳结构件	5.00	4.00
微型耳机	高保真立体声耳机(筒装)	5.50	2.00
	(精装)	9.50	2.50
702、703	红外发射、接收	18.00	1.50元/次
DN888HN41256	数字混响IC	32.00	1.50元/次
16声音响发生器	①无线电②1992.2小制作 (带线路板、不含外壳)	11.50	2.00
歌曲点唱游戏机	③无线电④1992.2小制作 (带线路板、不含外壳)	18.50	2.00

名称型号	主要性能	邮购价
TM80201	圣诞歌	0.75
TM80207	妈妈好	0.75
TM80209	金蛇狂舞	0.75
TM80212	生日歌	0.75
TM80214	叮咚(单音)	0.75
TM802B	音乐卡芯(带电池夹)	0.90
TM80101	模拟巫婆笑声	2.80
TM80104	模拟公鸡叫声	3.00
TM80106	恭喜发财	3.00
TM80107	模拟猫叫	3.00
TM80402	中文正点报时	8.80
TM80501	小鸟叫(带闪烁)	1.80
TM80503	小鸡叫	1.80
TM80601	模拟机枪警车警笛4声	1.00
TM80701	模拟机枪警车炮弹等8声	1.25
TM80801	念经声“阿弥陀佛”(6S)	6.10
TM80802	佛语(5、8S)	5.00
TM80902	模拟“大哥大”	1.00
TM3481A	彩灯控制IC	2.80

1.一次邮购整机5台以上,元器件300件以上,价另议。因品种繁多,不能尽录,欢迎贴足邮资函索价目表。  
2.接收机、制式转换器保修1年。元器件发现质量问题,1月内调换。上锡、剪脚后一律不予调换。

地址：宁波市宁穿路51号 邮编：315040 电话：333058-801 336543 开户行：中行宁波分行 帐号：018250048005