

# 8

# 1993

# 无线电

荣获全国优秀科技期刊评比一等奖

# RADIO

## 薄膜开关 薄膜面板 科技领先的标志

### 南京市金陵薄膜开关厂

厂址：南京空军气象学院 1号 邮编211101

电话：(025) 281871

厂长：宋钢良

南京市业务部：白下路92号 邮编210001

电话：401723



# 无线电

## 目 录

1993 / 8  
(月刊) 总第 371 期  
1955 年创刊

### 国家无委办发出通知重申 禁止使用 大功率无绳电话机

本刊讯 国家无线电管理委员会办公室于今年6月份发出关于加强无绳电话机管理的通知,重申禁止使用无绳电话机。通知如下:

为保证我国无绳电话机的正常使用和发展,国家无线电管理委员会、国家公安部曾联合发布《关于生产、进口、销售、使用无绳电话机的暂行规定》。几年来贯彻执行这一文件,对促进我国无绳电话机的使用和有关产业的发展,起到了良好的作用。

但由于一些单位和个人,违反国家有关规定,擅自销售、设置和使用大功率无绳电话机,对我国无线电通信秩序造成严重危害。据各地无线电管理委员会反映,大功率无绳电话机致使电视节目受到严重干扰,广大人民群众反映强烈、特别是目前广为使用的大多数无绳电话机质量低劣,其使用频率或其杂散发射,与民航导航频率接近,严重危胁飞行安全。目前,违章使用、销售大功率无绳电话机的现象,在全国有蔓延的趋势,如不及时采取有力措施,其危害不堪设想。为此国家无线电管理委员会办公室决定:

(下转第7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

广告经营许可证京东工商广字262号

国内总发行:北京报刊发行局

订购处:全国各地邮电局

国外发行:中国国际图书贸易总公司  
(北京399信箱)

刊 号: ISSN 0512-4174  
CN 11-1639/TN

出版日期:1993年8月11日

- 新技术与新产品
- 发烧友乐园
- 家电维修
- 微机及应用
- 实用电路与制作
- 元器件与应用
- 初学者园地
- 无线电运动
- 科技新书优惠邮购

数字式高清晰度电视.....	刘继山	(2)
电视机的多制式接收.....	彭汉杰	(3)
超低音发生电路 MZ1812 .....	合玄氏	(5)
三洋 PCL-200P 系列彩色投影电视机 .....	倪志荣	(7)
新颖别致的空调器.....	崔恩仲	(8)
合理搭配 精心摩机.....	魏毅	(9)
“摩箱”——使音箱升级的成功经验 .....	赵文东	(10)
如意彩电的 AV 输入转换电路.....	苑冰	(10)
日立 747 录像机系统控制故障检修.....	吴宗华	(12)
夏普 VC-A103D 录像机遥控功能扩展.....	冯爱民	(14)
松下 TC-2185 彩电开关电源原理与维修.....	周锡耀	(15)
飞跃 R50-1 型电子管扩音机维修经验谈 .....	范开林	(16)
电视游戏机的检测与维修.....	王学维	(18)
青竹牌收录机不录音故障修理 .....	吴露霞	(20)
夏普 GF-800Z 收录机检修一例.....	王德沅	(20)
太阳能电池应急修理.....	樊勇	(21)
海棠牌洗衣机故障维修一例.....	宋林山	(21)
维修随笔.....	张文华	(21)
全国家电维修部门维修人员笔谈会 .....		(22)
一种高科技维修工具——		
“超能”电路维修测试系统.....	李鸣	(26)
如何用电脑学习机作曲.....	郑爱兰	(28)
SJW 系列计算机控制大功率稳压器.....	谭建华	(29)
自制超高频数字频率计.....	杨百盈	(30)
毕世红		(30)
感应节能灯座.....	李玉成	(33)
多功能恒温控制电路.....	秦汉友	(34)
数传电台保护器.....	龙益兴	(35)
电调谐单片 FM 收音集成电路.....	张国鹏	(36)
双向触发二极管.....	李学芝	(37)
沙占友		(37)
讲座 怎样看电路图		
第8讲 电路图上的 555 时基电路(上).....	俞鹤飞	(38)
怎样辅导青少年装置收音机(二).....	沈长生	(40)
没有仪表怎样统调收音机.....	门宏	(42)
老业余家开台札记.....	BA1CR 高昌铨	(44)
全国业余电台管理工作会议在京举行.....	本刊通讯员	(44)
全国无线电测向锦标赛在南宁举行 .....		
.....	刘龙弟 阎维理	(44)
日本 STARS 协会代表团访问天津.....	韩子敏	(45)
湖南长沙县第一中学成立		
无线电爱好者协会.....	高青	(45)
科技新书优惠邮购.....		(45)

●电子信息 (23) ●问与答 (24~25) ●邮购广告 (46~48)

# 数字式高清晰度电视

刘继山

随着卫星电视广播及大屏幕彩色电视的发展,如果仍采用现行电视制式,就会使电视图像的清晰度大大降低。因此,从八十年代开始,美国、日本及西欧等国家先后开始研究高清晰度电视。目前美国数字式高清晰度电视有可能成为今后全球性制式标准。

数字式高清晰度电视把亮度信号的取样频率定为13.5MHz,两个色差信号取样频率定为6.75MHz。码率方式采用DPCM制,该制式把普通电视55万个像素中的每一个像素又分成8个子像素。这样亮度信号的码率为 $13.5 \times 8 = 108\text{Mbit/s}$ ,两个色差信号的码率为 $6.75 \times 8 \times 2 = 108\text{Mbit/s}$ ,全数字电视的码率为 $108 + 108 = 216\text{Mbit/s}$ 。要发射这样高码率的电视信号,要求电视信号的通带宽度在100MHz以上。

这样高的接收带宽比普通电视6MHz带宽高出很多,如果要兼容就必须采用码率压缩技术,否则普通电视机是收不到数字电视信号的。压缩的主要根据是:电视信号具有很强的时间相关性,即后一帧图像与前一帧图像一般情况差别很小,因而可以传送两帧之间信号差图像(例如采用预测编码),去掉两帧相同的图像,这样就大大降低了传递信号的码率。

采用以上码率压缩,可以把数字电视的码率压缩到 $1/50 \sim 1/100$ ,这样普通电视就可以接收数字电视信号了。

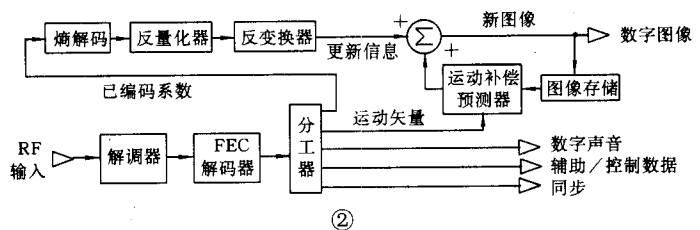
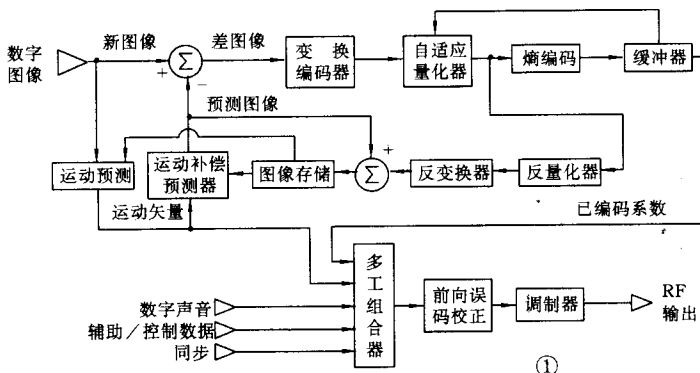
图1和图2给出典型数字式HDTV电视发射机和接收机方块图。发射机采用了预测编码技术,输入的新图像信号与预测图像信号同时加到一个加法器中(因输入的两个信号是反相的,所以实际上是两个信号相减),经主通道放大,只传送两帧差图像信号,从而减少了两帧重复的图像信

号。但是,它并不是简单地把前一帧图像与后一帧图像相减后传送其差值,而是采用运动预测和补偿技术,使前帧图像(预测图像),更加接近后帧图像(新图像),这样就减少了需要传送的差值信号,达到压缩图像码率的目的。

差图像信号送入变换编码器,从时域信号变为空域信号,把统计相关像素变为不相关的变换系数,把最大的信号能量集中在少数系数上,从而去掉小值和0值系数,只传送少数大值系数。此系数又送到自适应量化器,熵编码器和缓冲放大器,把差值信号的系数进一步放大,以保证后级所需要的最大功率。

缓冲放大器输入与输出数据必须一致,而且稳定不变。如果输入数据太高,缓冲级不能承受时,它将输出一个反馈量送到自适应量化器,这时自适应量化器把数据降低,以达到输入与输出数据一致。此系统和普通电视自动频率微调相似。

自适应量化器输出信号送到反量化器,经反量化后又把信号送入反变换器,反变换输出的信号与预测图像信号一起送入加法器中。加法器输出信号送到图像存储器,存储器分两路输出:第一路送到运动补偿预测器与运动矢量相加后,反馈到第一级,因它是预测图像,所以与新图像相加,形成差图像,去主通道进



行放大。第二路,它与新图像一起加到运动预测器中,形成运动矢量。它和已编码码数、数字声音、辅助/控制数据、同步信号一起加到多工组合器,这一级数字电视信号加入前向误差校正器,最后送到调制器,形成RF高频信号发射出去。

图2示出典型数字式高清晰度电视接收机方框图。它是一个解码器,完成上述编码器的反过程,读者很易看懂和理解,这里不再赘述。



# 电视机的多制式接收

随着卫星广播、激光视盘和录像节目带等传播媒介的发展,多制式(multi-system)电视机愈来愈受到用户的欢迎。目前市场上出现的有双制式、4制式、11制式、17制式、21制式和28制式等。这里所说的制式与普通说的彩色电视的PAL、NTSC、SECAM制式不是一回事。确切地说应该是“系统”或“方式”,即电视机能用作多少种系统或方式的接收。如双制式是指能接收中国大陆和香港地区两种伴音(制式是PAL/D.K和PAL/D);21制式能接收6种电视广播(含录像机放像),8种特殊录像机放像,7种激光视盘放像,而28制式则是在21制式基础上增加了CATV系统7种方式的接收。

## 一、多制式的种类

就广播电视而言,以扫描行数、行场频率、频带宽度、调制方式等黑白方式的不同分为11种,以实现彩色方式不同分为3种,它们可以组合成30多个不同电视制式,但就近200个国家和地区不完全统计,共使用17种制式,分别为PAL8种,SECAM7种和NTSC两种。各国(地区)使用最多的制式是PAL/B.G(60个),NTSC/M制(54个),SECAM/K1(23个)三种,使用最少的制式如PAL/N、SECAM/M、NTSC/N等只有一两个国家采用。现列表1供参考。从表1可以看出,若要求一台电视机能接收世界所有国家和地区的所有电视制式是很不经济的,这样电视机将变得十分复杂。如果能接收NTSC/M、PAL/D.K.B.G.I、SECAM/K.K1.B.G制式,便可复盖世界上80%以上的国家和地区。在中国大陆通常能接收PAL/D.K.I和NTSC/M即可满足基本需要,可以接收电视广播、使用激光视盘、多制式录像节目带(多为NTSC/M制),并可作为亚洲一号卫星广播接收机使用(蒙古台SECAM/D制除外)。

## 二、多制式的区别

表1

制式	PAL								NTSC		SECAM						
	B	B.G	N	D.K	I	B.H	M	K1	M	N	K1	B	D.K	D	B.G	L	M
使用国家和地区数	42	28	2	2	9	2	3	1	54	2	34	8	6	2	8	3	1
使用国家和地区举例	印度、伊朗、澳大利亚	意大利、荷兰、德国	阿根廷、乌拉圭	中国、朝鲜	英国、香港	比利时、南斯拉夫	巴西、老挝	圭亚那	美国、日本、韩国	缅甸、玻利维亚	新加坡、尼泊尔	埃及、也门	波兰、独联体	蒙古、乍得	沙特、希腊	法国、卢森堡、摩纳哥	越南

表2列出了几种主要制式的技术标准。一台电视机要实现多种不同制式的接收,除了要兼顾表2所列的不同技术标准外,还要同时考虑该国家或地区使用的电网电压、电源频率和发射台的发射频率频段的划分。

## 三、多制式的实现

### 1. 电网电压及频率

世界各地民用电网电压及频率主要有两种,即交流220V/50Hz和110V/60Hz,前者多为PAL制和SECAM制采用,而后者多为NTSC制。目前电视机使用的自动适应各地电网电压的开关电源,具有适应电网电压范围宽、转换效率高的优点,一般以交流160V为分界线,当电网电压高于160V时,输入电路自动变为桥式整流,当低于160V时,则变为倍压整流电路,从而使各种制式的电网电压均能保证输出+ B电压不变。

### 2. 发射频率频段覆盖

现在彩色电视机普遍使用的电调谐高频头其接收频率在 $V_L$ 、 $V_H$ 和U三个频段内是连续可调的,但世界各国和地区规定的频段起止点不同,多制式电视机高频头的调谐范围应能覆盖每个频段的起止频率。表3列出了几个主要国家、地区的发射频段起止范围,例如要接收中、日、美三国的电视广播,其高频头的调谐范围应能覆盖 $V_L$ 48.5~108MHz,  $V_H$ 167~223MHz, U470~890MHz(不含CATV)。

### 3. 图像中频与伴音中频的转换

不同制式彩色电视机的图像中频和伴音中频特性是不同的。多制式接收对图像中频电路的要求是:在制式转换控制信号的作用下,要能够形成相应的幅频特性,以满足不同制式接收时对图像通道幅频特性的要求。各国因制式不同,其伴音中频、图像中频、彩色中频、彩色副载频各不相同。为了在电路上容易实现,同

时兼顾世界各地的情况，一般选择图像中频为 38.9MHz 或 38MHz。图 1 是不同制式的图像中频频率特性。从图 1 可以看出 SECAM 和 PAL 制频率特性相似，在电路上可以一起处理，NTSC/M 制单独处理。前面已经讲过，图像中频电路的特性曲线要随着接收制式的不同而改变，一般是图像中频点不变 (38MHz 或 38.9MHz，这里为 38.9MHz)，而按不同制式的要求改变图像中频特性曲线的宽度，以改变副载波和相对于图像中频而言的伴音载频的电平及相邻频道的图像、伴音陷波频率。具体实现时是 NTSC 制和 PAL/SECAM 制分别用两个声表面波滤波器，当接收不同制式的信号时，由制式切换电压的高低电平来控制两个声表面波滤波器的工作，保证输出符合要求的图像中频特性曲线的形状、宽度及伴音载频点，实现不同制式的切换。图 1 中，P 点为图像中频点，C 点为彩色中载频点，S 点为伴音中频点。

对于第二伴音中频的取出有两种方式，一种是传统的分离方式，即在图像中放末级通过谐振回路取出第二伴音中频；另一种是为减少图像、伴音间的蜂音干扰而采用的准分离方式，即先取出第一伴音中频，再进一步分离出第二伴音中频。而对于 4.5MHz、5.5MHz、6MHz、6.5MHz 四种第二伴音中频的处理是将

表 2

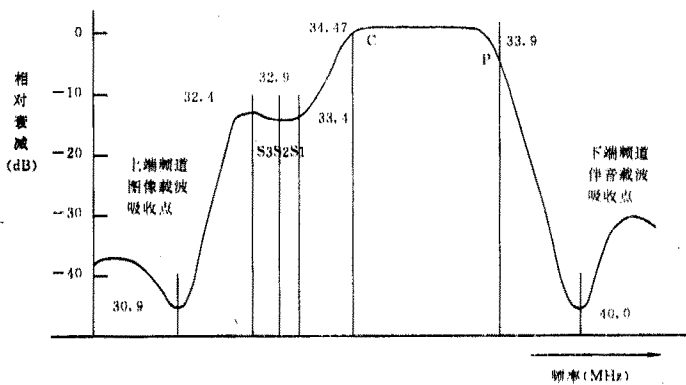
项目 \ 制式	NTSC/M	PAL			SECAM/K, K1
		I	D, K	B, G	
扫描行数	525	625	625	625	625
场频(Hz)	59.94	50	50	50	50
行频(Hz)	15750	15625	15625	15625	15625
视频带宽(MHz)	4.2	5.5	6	5	6
频道宽度(MHz)	6	8	8	7(B), 8(G)	8
图像/伴音频距(MHz)	+4.5	+6	+6.5	+5.5	+6.5
残留边带(MHz)	0.75	1.25	0.75	0.75	0.75(K), 1.25(K1)
图像调制	-	-	-	-	-
伴音调制	FM	FM	FM	FM	FM

4.5MHz 作为一种，其余三种作为另一路。后一路的三种伴音中频信号通过各自的滤波器同时加到混频管的基极，与来自 0.5MHz 的晶体振荡器的信号（也加到混频管基极）进行混频，利用混频管的非线性特性完成 5.5、6、6.5MHz 三种伴音中频的频率变换，输出 6MHz 中频信号。该信号再与第一路 4.5MHz 中频信号经过各自的带通滤波器并经放大后送至开关控制电路，根据制式开关电压的高低电平（一般为微处理机相应脚上的电平）分别使 4.5MHz 和 6MHz 伴音信号顺利通过，再经限幅放大及鉴频电路后完成伴音鉴频电路的制式切换。

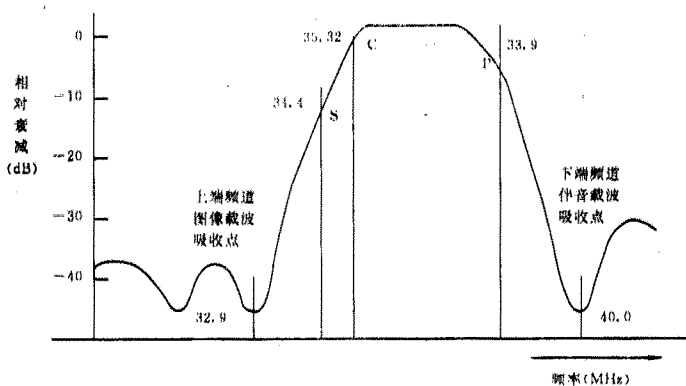
#### 4. 彩色制式的识别和切换

由于三种彩色电视制式的编码方式、副载波频率各不相同，所以其解码方式也不同。多制式彩色接收机在解码之前，首先需要进行三种制式的识别和切换，其流程如图 2 所示。

由于 PAL/SECAM 制标准场频一般为 50Hz，而 NTSC 制标准场频多为 60Hz，为了识别是哪一种制式，一般是根据 50Hz/60Hz 的判定把 NTSC 制和 PAL/SECAM 制分开。识别方法是根据场同步信号之间行同步脉冲的个数不同来

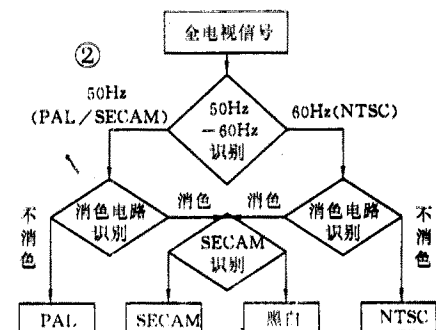


(a) PAL/SECAM制



(b) NTSC制

①



②

# 超低音发生电路

# MZ1812

● 合玄氏

加强、加重低音重放成份与质量,是当今视听器材追求的一个方向。如何在狭小空间内产生雄浑厚重的低音而展示音乐的整体效果,烘托画面气氛,体现剧情主题,是台式组合音响、大屏幕彩色电视机要解决的问题。常见的方法有两类:一是在扬声器与音箱结构上下功夫,例如优选小口径扬声器的振盆材料,加长加大音圈,增加冲程,增大功率承受力,提高低频响应的灵敏度,利用霍氏谐振原理设计音箱。二是在电路上进行处理,方案多种多样:如将低音扬声器单走一个通道进行独立功放,利用提升与扩展电路,自动将某频段以下低音成份提高6dB以上,利用伺服电路设计专用放大器,这方面有代表性的是雅马哈 AST 等。目前在市场上能见到的进口视听器材都已广泛运用了这些技术,如东芝“火箭炮”、松下“多梦”、“画王”、索尼“贵丽”、三洋“体重感低音”;索尼小组合音响上的 MEGA Bass 及爱华的 T-Bass 等。这些技术可使低音量感明显增强。由于所加强的是幅度量在整体中的成份,即重低音也好,超重低音也好,都是量的修饰词,用以形容低音

幅度的数量级别,没有发生本质的变化,它主要是以真实反映软件中所具备的成份为目的,对软件中不存在的或未能录上的低频成份是绝对无法重放的。欣赏的结果,往往是发烧友讲的所谓谓“低音潜得不深”。如果你有机会观察个别最新潮的音响时,发现有个不起眼的按钮,即超低音切换开关,当此开关按下后,低音通道将某低频段以下的输入信号频率降低一半后,再连同原信号一同输出。例如将100Hz 的输入信号连同经二分频后的50Hz 信号同时送入功放级,以制造出原本没有的低音与超低音成份。本文所要介绍的超低音发生电路 MZ1812即为此类方法的专用集成电路。

加上这种集成电路对信号处理后的音响效果很难用语言概括,只能举些实例说明它介入后的玄妙。例如播放试机片 CD2中的效果音:波音747客机起落,不按此键而原样重放时,当飞机着陆一瞬间接触地面的声音好像离得很远,只有淡淡而模糊的感觉。再听加入这种电路后的效果,便有“轰隆”一声压向地面就在脚下着陆的感觉。播放几种鼓声,会明显感觉鼓面直径和离

表 3

国别 \ 频段	V <sub>L</sub> 段 MHz	V <sub>H</sub> 段 MHz	U 段 MHz
中国	48.5-92	167-223	470-870
日本	90-108	170-222	470-770
美国	54-88	174-216	470-890
德国	47-61	174-223	470-790
独联体	48.5-92	174-222	470-790
香港地区			470-790

行。如果制式识别不明朗时,按 PAL 制优先处理。如果接收条件不好或是特殊方式(如 PAL60Hz、PAL3.58MHz 等),除自动进行制式识别外,也可以用手动开关强制执行某种制式方式。

识别后的制式信号送给各自的解码电路,三种制式色度解码都采用两轴解调,即先解调得到 R-Y 和 B-Y 色差信号,再按给定的矩阵系数形成 G-Y 信号。解码电路与单制式解码相同,故在此不再详述。多制式解码时为了不使电路过于复杂,现在多采用多制式解码集成电路,如 TA8659N、TA8719N、TA8759N、TA8783N、TDA9160、TDA4661、TDA4510、TDA4650 等超大规模 IC 来进行解码。

在 NTSC 制中,为了进行 3.58MHz 和 4.43MHz 方式切换,制式解码电路中包括 3.58MHz 和 4.43MHz 两种副载频压控振荡器电路,其工作过程是当无信号时,接在解码集成电路相应脚上的 4.43MHz 和 3.58MHz 的副载波正弦振荡器以等持续时间(4 个周期)反复进行循环。首先以 4.43MHz 的频率重复循环四周,通过 PAL/NTSC/SECAM 的识别电路的输出进行制式检测,检测结果由集成电路相应脚上的电压决定。当制式在 4.43MHz 振荡电路四周循环期间未被确定下来时,再对 3.58MHz 振荡器的四周振荡期间重复进行,直到制式被确定。

确定。如果行脉冲的个数为 262 个,则是 NTSC 制,如果是 312 个,则为 PAL/SECAM 制。再依照 PAL/NTSC 制解码集成电路消色电路工作与否来识别是 PAL/NTSC 制还是 SECAM 制。因为 SECAM 制是调频行轮换制,不含有 PAL/NTSC 制(色副载频调制为平衡正交调幅)中的色同步信号。而消色电路是根据色同步脉冲的有无来判定的。如果有色同步脉冲,则消色电路关断,处于不消色状态,这时识别为 PAL 或 NTSC 制,如果消色电路工作,处于消色状态,则识别为 SECAM 或黑白方式。根据 50Hz/60Hz 的识别和消色电路是否工作两个条件的组合可以判断出是 PAL 制还是 NTSC 制。而 SECAM 制和黑白方式的识别是根据 SECAM 制调频行轮换制的特点来区分的。

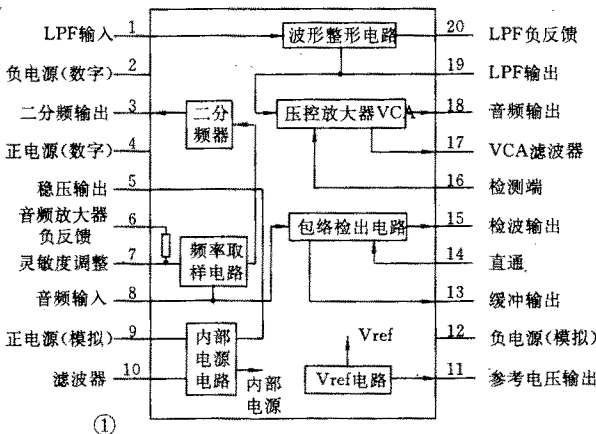
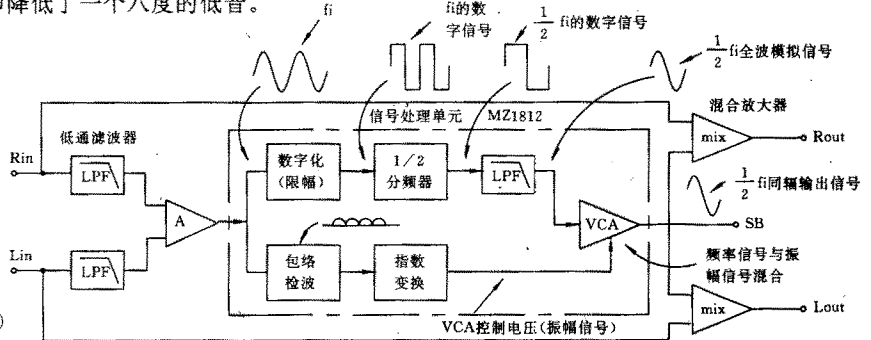
以上制式识别均在相应的开关集成电路内自动进

地面高度都被加大增高了。换为欣赏巴洛克时期的管风琴曲时,那种“迷漫”与“飘逸”的体验,前后有很大区别,再放一曲 You can win if you want 的的士高曲,将你拉回舞厅的记忆也远非切换前所能比拟。严格讲,这是一种人为制造的失真。这种物理意义上的失真,却为主观上的欣赏带来了新的享受与体验。也许这种从本质上改变或修正欣赏口味的做法可能是新的或未来的潮流。乐理上的这种二分频,称为低一个八度音,例如钢琴上中音“A”的基频是440Hz,低一个八度的“A”即220Hz,这种体会读者马上可以在钢琴键盘乐器上实践。

MZ1812超低音发生集成电路内部框图如图1所示。由它为核心组成的超低音电路的结构框图如图2所示。原始音频信号一路直接经混合放大器 mix 输出;另一路经低通滤波器 LPF 进入虚线框内的信号处理单元 MZ1812。低通滤波器的输出信号必须是300Hz以下的低频信号。在 MZ1812内将频率与幅度分别进行处理,即实现频率变换与幅度跟踪的功能:一方面将输入信号进行限幅和数字化形成方波信号,经二分频后经低通滤波器送至压控放大器;另一方面输入信号在包络检波电路中被全波整流,再经平滑电路变为压控放大器 VCA 的控制电压,此电压按指数变化并通过直流增加的幅度变化控制 VCA。VCA 将振幅信号与频率信号混合后输出,最终得到一个与输入信号振幅相同、频率为1/2的信号,即降低了一个八度的低音。

左右声道混合放大器 mix 可以调节原始音量与二分频后音量的比例,其输出可以接至双声道功放,推动音箱。而做为3D 输出形式或是音箱用双线方式连接,则可直接从 VCA 端引出二分频信号。

MZ1812电路是超低 ②



音信号处理的核心,其外围电路较简单,限于篇幅只给出结构框图其说明省略,这里仅将一些影响比较大的外接电路的要求作些介绍;输入端的有源低通滤波器的设计是较为关键的环节,其截止频率  $f_c$  应选在200Hz 以下,即二分频后的输出频率最高为100Hz。如果  $f_c$  选得太高,会因输入了中音域而使音质变得混浊, $f_c$  定得太低,可能使一般音箱系统放不出来。另外,衰减特性一定要陡峭,保证没有中音混入。MZ1812的16脚要外接 RC 平滑电路,其时间常数大小会影响到失真度与跟踪特性(指输出对于输入信号的起始与恢复时间)等参数。当外接电阻  $R = 33k\Omega$  时,电容  $C$  的推荐值为  $0.1 \sim 1\mu F$ 。同理17脚 VCA 滤波器端子上的电容值大小也会影响上述参数并用以改善失真。外围电路基本上不用调整,只要焊接无误,即可工作。对于输入端的低通滤波器,文后配文广告供应套件中给出两种适合不同音箱系统的截止频率所对应的元件值。一是  $f_c$  取160Hz 的对应值;另一种取78Hz 的对应值。 $f_c$  大者对应较小的音箱体积, $f_c$  小者对应低音可以潜得较深的大音箱使用。为对比效果起见,可在18脚输出端串接一个按键开关,用以切换是否在原始音频信号中加入超低音信号。

有一点需要说明,在所供货件中的运算放大器是普通的 LM324,如果读者换用高档运放,并使用双电源工作,音响效果会更为理想。因此给读者一个“摩机”

的机会。这种超低音发生电路板可以做为一种信号处理器,放入组合音响,电视机、录像机或 CD 机中,做为扩展音源频响的一种手段。经测试表明,本电路对输入频率55~300Hz 内有很好的线性跟踪能力,信号处理部分的总谐波失真度  $THD = 1.3\%$  (典型值)。这个指标对于低频信号而言,人耳对此并不敏感。

珠海香洲家用电器公司营业部供由 MZ1812 构成的超低音电路:散件50元;成品板60元;印板加集成电路 MZ1812 38元。均有完整电路图配套,每次邮费5元,单购电路图0.8元。地址:拱北桂花北园 B8-101, 邮码:519020, 电话:0756-881969。

## 三洋 PCL-200P 系列

# 彩色投影电视机

倪志荣

日本三洋公司推出的 PCL-200P 系列液晶投影电视机,是一种新型的大屏幕显示设备。它的技术性能不但优于传统的三管式 CRT 投影电视、16mm 放映机和 OHP 投影机,优于其它公司的同类型产品。

PCL-200 系列液晶投影电视机主要性能:

1. 图像清晰逼真。投影图像清晰度取决于每个液晶显示板的像素数,PLC-200 系列装备三个 3.1 英寸液晶光阀显示板,每个显示板具有 110450 个像素,共有 331350 个像素,水平清晰度超过 450 线。每个液晶板由高质量的 TFT(薄膜晶体管)矩阵驱动,每个像素均有专属晶体管控制细腻的色彩和层次。
2. 兼容世界上四大制式: PAL、SECAM、NTSC (3.58)、NTSC(4.43)。
3. 可按房间和屏幕的大小在(25~300)英寸范围内调整图像尺寸。调节由电机驱动,可用遥控器调节。
4. 具有很好的聚焦功能,可将图像放大两倍而不

必改变投影距离,且能保持图像清晰度。变焦镜头由电机驱动,遥控器控制。具有扩展功能,可将投影中心点放大四倍。

5. 投影光源采用新开发的金属卤灯,亮度比以往机种高 30%。即使在远距离投影也能保证图像亮度和对比度。该灯具有功耗低和寿命长的优点。

6. PLC-200P 系列具有光栅梯形失真校正功能的电子补偿方式,有效地解决了大屏幕光栅失真问题。投影机可以放在地板上投影,也可以悬挂在天花板上投影,不论置于何种角度都能得到无失真图像。

7. 观看影像时周围多是低亮度,为了便于在黑暗环境中操作,该机采用发光遥控器,操作十分方便。

8. 具有能左右反转影像功能,可以从屏幕前方或后方投影。

9. 机内装有音频放大器和扬声器。

10. 该机装备有各种连接外围设备的端子。可外接信号源录像机、摄像机、激光视盘等。有 RGB 输入端子,可连接放大器输出高保真音响信号。

11. 该机轻便灵活,整机重 13kg,尺寸(H×W×D)为 253×268×572mm。

从以上介绍来看,PLC-200P 系列是学校、实验室、办公室、医院、卡拉 OK 歌舞厅、机关、公司、饭店、部队和家庭等使用的理想大屏幕图像显示设备。

(上接第 1 页)

一、重申《关于生产、进口、销售、使用无绳电话机的暂行规定》[(1985)无管字第 51 号]及《复增加无绳电话机频率事》[(1986)无管字第 6 号]继续有效,各单位和个人,都必须严格遵守。

二、无绳电话机频率容限为  $40 \times 40^{-6}$ ,杂散发射必须小于  $10 \mu\text{W}$ ,主机发射功率为 50mW,副机发射功率为 20mW。进口、生产、销售和使用的无绳电话机必须符合这一规定。

三、对于已经设置的大功率无绳电话机必须立即拆除、封存、停止使用。

四、各级无线电管理委员会,应加强无线电监测工作,高度重视人民群众对电视节目受到干扰的投诉,及时查清干扰源,并会同有关部门,强制拆除这类违章设置和使用的设备。

五、各级无线电管理委员会在收到本通知后,应及时向当地政府汇报,结合今年无线电台普查和无线电设备的年检工作,对各无线电设备进口、生产、销售单位进行一次检查,封存或没收已经生产、进口或进货的大功率无绳电话机,任何单位和个人,均不得以任何借口,继续进口、生产、销售和使用大功率无绳电话机。

六、国家无线电管理委员会正在制定新一代无绳

电话系统,如 CT-2,CT-3 的相关管理规定,因此,新一代无线电话系统的管理按新规定的有关规定执行。

附表 无绳电话机的工作频率

组数	主机发射频率(MHz)	副机发射频率(MHz)
1	48.000	74.000
2	48.025	74.025
3	48.050	74.050
4	48.075	74.075
5	48.100	74.100
6	48.125	74.125
7	48.150	74.150
8	48.175	74.175
9	48.200	74.200
10	48.225	74.225
11	48.250	74.250
12	48.275	74.275
13	48.300	74.300
14	48.325	74.325
15	48.350	74.350
16	1.665	48.375
17	1.690	48.400
18	1.715	48.425
19	1.690	48.450
20	1.740	48.475
21	1.700	40.000
22	46.000	74.375

谢远生



# 新颖别致 的空调器

● 崔恩仲

**半导体热泵式空调器：**英国沃尔斯公司生产的这种热泵式空调器，用具有伯尔帖效应的半导体温差电制冷器件取代了常用的压缩机，这种空调器不仅可迅速升降温度，而且寿命长、无噪音。

**“蚊帐”式空调器：**广东省中山市开发的这种“蚊帐”式空调器，不仅具有通风排风功能，而且还具备防蚊功能。它能抽出蚊帐内人体所排出的热气和CO<sub>2</sub>，以保证蚊帐内空气的清新和适宜的温度，为人类提供舒适的休息和睡眠环境，有益于身体健康。

**双压缩机空调器：**日本东芝公

司开发的RAS-281LTR型高性能空调器采用双旋转压缩机技术，该机在任何季节都能充分发挥最佳效率。它可进行强力的制热，最大制热能力为5.8kW，从运行开始15秒种后即可吹出热风。当在最小制热能力档运行时，可用195W低功率进行最佳的节能运行。它还设有能保持舒适室温运转的“适应回路”，能自动控制气流，维护正常的室温。

**室外伞型空调器：**日本一家公司应用空气幕技术，在室外制成冷气空间的室外使用型空调器，在世界上属首创。这种新型空调器由风扇、安装在下部的伞盖和相当于普通空调器的冷却、放热机构组成。风扇吹出的空气流到下部，在伞的周围形成空气幕，使其内部降温。该机的伞直径为2.4米，降温能力是一般室内空调器的3倍。当室外温度为35℃时，伞内可降到25℃左右。它非常适用于游泳池、海滨及其它娱乐场所。

**低噪音空调器：**日本开发出的这种低噪音空调器，其吸气、排气口部件采用能减少家电震动及降低噪音的复合钢板或复合铝合金板材制成，这种复合材料是

在两片板材中间衬一层聚丙烯塑料薄膜压制而成。采用这种材料可降低噪声三分之二。

**移动式空调器：**美国开发的这种空调器可在房间内移动。该机有一条与窗架连在一起的蛇形塑料管。可将机器内的湿气热量排出窗外。这种空调器采用一种水冷冷凝盘圈，工作时采用双冷凝器系统，可自动启动至最高效益状态。它设有一个可盛15升水的水罐，能使第一冷凝器工作8小时，当供水用尽时，空调器可自行启动第二个空气冷却的冷凝器，采用强力风扇进行风冷。

**会讲话的电气除尘式空调器：**日本日立公司开发的这种空调器兼有冷暖功能，当打开冷气开关时，机内能发出声音“冷气开始”，当打开暖气开关时，则会告诉你“暖气开始”。该机首创电气除尘式空气清洁技术，故无需更换过滤器。

**不用压缩机的空调器：**美国ASK公司研制的这种不用氟利昂的空调器，其冷却系统由氯化锂干燥器和温水蒸发器组成。当进行空气制冷时，从户外吸入的空气通过氯化锂干燥器时行除湿，然后在热交换器中进行热交换，最后通过蒸发器将70℃~80℃的温水蒸发，带走从户外进入的空气的热量并使之形成冷风。当用作热风器运行时，从户外进入的空气在热交换器中被预热，然后经过靠温水加热的盘管而变成热风。由于不用压缩机，其耗电量比普通空调器减少三分之二至四分之三。

**四功能空调器：**日本松下公司研制出一各将除湿、送冷暖风和净化空气四种功能融为一体的空调设备。它无需进行特殊的安装，可以移动，且能在敞开大门的房间里将人们周围的气温降低。该设备通过压缩机将空气冷却，并从上部送出低于室温6℃的凉风；当空气致冷时，可排出水份，起到除湿的作用。当需要保持一定的室温时，除湿的空气可加热到(1~35)℃，附设的空气过滤器可滤除尘埃，净化空气。

**声波致冷空调器：**美国研制的这种新型空调器是利用声波使粒子振荡而吸热放热的原理制成的，它可以有效地减少具有破坏地球臭氧层的卤化物致冷剂的消耗量，以改善地球的环境生态。

**神经网络控制的空调器：**日本松下公司推出的采用神经网络信息生成系统控制温度和空气流量的空调器，能根据室内外温度、空气流动的速度、风向以及房间大小形状等参数，生成4608种调节模式，进行自动控制。这些控制模式，均存储在空调器的微处理器内。

**模糊空调器：**日本三菱公司应用模糊控制技术研制的卷曲65型空调器，能使温度控制恰到好处。这种空调器首先测出温度差及其随时间的变化率，然后根据这些数据进行控制，以达到理想的效果。

从88年我进入“发烧圈”以来,可以说“酸、甜、苦、辣”各种滋味都尝过。最终,我还是把有限的财力投入到现在的一套音响组合上,虽然花去不到四千元,但可以说,它是家庭音响中较为完美的组合,特别适合中等收入的家庭,而通过“摩”后,各种性能指标均高于一般万元以下的进口成套的机型。

唱机 CDP-295 是索尼公司的 1bit 系列产品中的中档机,频率范围 2Hz~20kHz( $\pm 0.5$ dB),信噪比大于 100dB,动态范围大于 97dB,失真低于测量极限,通道隔离度大于 95dB,在同等价格的中档机中,它的各项指标均比较优越,但从朋友那里抱回来试听,总感到“数码味”较浓,低音欠力度,高频有明显的“噉”声,解析力也欠佳。于是打开机器,发现电源部分不够理想,厂家给的电源供电余量较小,机器工作不久,变压器就会发热,特别是那两只正负电源上的滤波电容,正电源使用的是 3300 $\mu$ F,负电源的电容容量才 1000 $\mu$ F,(因为一般中档机中共用一组整流电路,正电源还要担负向其它电路供电的任务,比负电源负荷重),于是把 3300 $\mu$ F 电容撤下,换上 10000 $\mu$ F 日本“三菱”大滤波电容,1000 $\mu$ F 换上撤下的 3300 $\mu$ F,用以增加大动态时低频响应的力度。本机稳压采用的是日本三菱公司的 M5290 专用稳压集成块。NE5532 是音响界早负盛名的双运放,著名的瑞士唱机 STUDERA730 用的就是 NE5532,它的工作电压最适合来“摩”各种型号的 CD 机,可达  $\pm 3 \sim \pm 20$ V,功率带宽 10kHz,共模信号抑制比 100dB,转换速率 9V/ $\mu$ s,通道分隔度 110dB,综合指标及试听印象均优于 NE5535,甚至 LT-1057CH,是本机中优先选用的双运放。于是把原电路中的三块 RC4558 撤下(其中两块供 D/A 转换后音频使用),装上镀金插座,换上正宗的 NE5532。如果条件允许,将其供 D/A 转换后的  $\pm 5$ V 电源,另加双 9V、10W 以上的变压器(注意变压器要用铜箔自环一周,并封口,主要是提高改进后的信噪比,防止来自电源的干扰),整流滤波后采用松下公司的电源伺服电路,给本机音频电路供电,电压  $\pm 5$ V,注意正负电源误差要小于 0.01V,这样处理整个音频工作电源更纯净,有利于改善音质。同时将输出耦合的 47 $\mu$ F 电解电容更换成聚丙烯电容,因为电解电容对音频传输损耗大,功率因素在 0.08~0.16 之间,而聚丙烯电容才 0.0004 左右,这对音频传输相当有利。经这样一改,我用 SONYMDR-E552 耳机试听,“数码味”消失,低频力

度强,弹性十足,高频解析力大大增强,克服了原有“噉”声。

声雅 VL-250 功放,厂家在设计 and 制做时,动了不少脑筋,它集电子管和晶体管特性的优点于一身,采用框架强化结构,各部分电路分隔屏蔽,左右声道电源线、地线独立行走,使本机的信噪比大于 95dB 以上,厂家在制做时从成本等各方面考虑,都给了一定的“摩”的余量,所以打开机器后,把电源滤波电容由原来的 20000 $\mu$ F 加大到 40000 $\mu$ F,并在其印刷电路板一面并上 0.1 $\mu$ F 的聚丙烯电容,使电源在大动态时供应充裕,音乐表现挥洒自如。前放 6N11 电子管,原为“M”民用级,更换成“J”军级产品,功放后级输入耦合电容原为 1 $\mu$ F 电解电容,更换成 4.7 $\mu$ F 的聚丙烯电容。原前放级的 0.2 $\mu$ F 电容,使用的是聚酯膜电容,最好也更换成聚丙烯电容,注意耐压在 160V 以上。这样更换以后,可以更好地改善本机的频响,增强对高频传输的解析力及清晰度。另外,本机从信号输入插头至输入选择开关的信号线使用的是平行线,通道之间地线隔开,这可能是厂家的一个小小失误,它对高频传输及通道隔离是不利的,于是将 CD 输入信号线,也就是人们常说的“神经线”换成卫星通信上用的银装信号线,这样,本机不但传输性能得到加强,而且在高频部分音乐表现尤为细腻,如经济条件允许的话,可将本机所有信号线更换,并在印刷电路铜箔的一面,将信号通道附焊银线,这样做,可使整个功放传输性能更高,音像定位更佳。

扬声器系统是一部音响的最终端,也是音乐的最终表现的实施者,如果它的性能平平,那么,前面的摩机将前功尽弃。AMA808C-1 8"碳纤维编织扬声器(频率范围 38Hz~8000Hz,灵敏度 90dB $\pm 2$ dB,失真 0.1%)和 AMA108Ti-2 磁液钛球顶高音扬声器性价比比较好,给我国的“发烧友”提供了很多方便,在购买的同时最好一同买下该厂生产的 WD88-1 专用分频器,按厂家推荐的 WD802 尺寸,用 1.8cm 高密度中纤板加工音箱。为防止箱振,在箱体内不想用加固条,可以用灌注法,在箱体内灌注 1~2cm 厚的沥青,再贴 2cm 厚的泡沫海绵,分频器不要装在箱体内,应装在离功放 20cm~40cm 处,用四对无氧铜线连至音箱,使高低音分道扬镳,这样整个音箱密闭性更佳,较彻底地清除了共振现象,低频失真会更小。播打击乐时,鼓点定位会更准,高频表现也愈见细腻。

# 如意彩电的 AV 输入转换电路

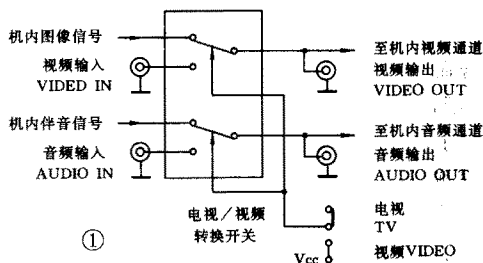
苑冰

彩色电视机的多功能化已成为其发展的必然趋势,特别是随着家用录像机、影碟机以及摄像机的逐渐普及,迫切需要彩色电视机除能做为一般的电视接收机使用之外,同时又能做为上述视频设备的监视器使用。具有这种功能的彩色电视机与一般彩色电视接收机相比,需要增加一个视频、音频转换电路,其余电路则基本相同,故不赘述。现以如意 SGC-4703 型彩电接收/监视两用机为例,介绍一下视频、音频转换电路的工作原理。该机采用 TA 两片机电路,电路简洁、可靠性高。由于开关电源悬浮(冷底盘),所以除电源部分外,整机不带强电,这样一方面便于安装输入输出插座,另一方面使用安全、维修方便,同时该机的视频、音频转换电路结构简单,且采用一块独立的印刷电路板,故有利于爱好者仿制。

SGC-4703 型机的视频、音频转换电路加在整机的图像信号到视频通道,以及伴音信号到音频输出电路之间,原理框图如图 1 所示。由图可看出,它相当于一

个由用户控制的转换开关。将电视/视频转换开关搬到图示的电视(TV)位置时,来自机内的图像信号如伴音信号通过视频、音频转换电路进入机内的视频通道和伴音输出电路,此时,该机做为一般的电视接收机使用。将电视/视频转换开关搬到视频(VIDEO)位置时,机外录像机等视频设备输出的视频、音频信号,则通过转换电路进入机内的视频通道和伴音输出电路,此时,该机做为监视器使用。

视频、音频转换电路原理图如图 2 所示。电路通过



内部障板与后侧板之间。注意:开料时,连接棒长度尺寸需精确测量,不可使棒过短。否则会出现“跳井”现象。

(2) 用室内地面装修用的红方地砖均匀贴于音箱内壁。把水泥和乳胶调合成糊状(不要加水)作为粘接剂。红方砖买回后先放入冷水中浸泡 20 分钟后取出备用,把粘接剂均匀涂于方砖背面,贴于音箱内壁,待全部贴满后固化 24 小时。

(3) 固化工作完成后,再加吸音材料。由于上两步改进会使音箱内容积减小,所以需用多加吸音材料的方法补偿。笔者选用市售 2cm 厚度的粗毛毡,这种毛毡吸音系数大且价格便宜。

到此为止,改进工作全部投资仅 20 余元。此举可使音箱素质连升数级,可谓是很节约的发烧的好方法。

赵文东

和本曲最后那几段大动态时得心应手,乐器定位相当好;在听国语歌曲时,姜育恒的《再回首》唇齿音清晰可现,就好像他站在你的面前,为你歌唱。潘美辰的《不懂爱的人》这首歌,我用 SONY 220 功放去推动时,28"处的“却”字很难听清,而用 VL-250 去推动,“却”字清清楚楚,虽然这时她发的是唇齿音。本套组合,如果功放机厂家在制做工艺上下点功夫,那将更加完美。

《无线电》

## “摩箱”

### ——使音箱升级的成功经验

笔者购买一套钻石牌组合音响,音箱是典型三分频倒相箱。中音使用“银笛”牌扬声器;高音为国产优质球顶扬声器,用激光唱机作为音源。听起来高音清秀华丽;中音淳朴厚实,温暖自然。只是低音有些模糊不清,有拖泥带水之感,力度也不够。用拳头敲打箱体,有“嘣嘣”钝音,说明不够结实。于是,我把音箱进行了加强改进,结果是意外的成功。现将改进过程整理出来,与广大发烧友们交流:

(1) 首先,将音箱喇叭障板与后侧板间用连接棒加强。连接棒选用硬木制成,两头用木螺钉固定于音箱

全部完工后,接上所有信号线,让机器煲足两个小时以上,试听先锋公司的试音带代号 GCD-2040《世界名曲》(注意这时功放上的 TONE 键按上,让信号直通十倍线放,避开音调),用本套组合试听,这时你合上眼睛听第十六首《杜鹃园舞曲》,音箱仿佛不存在,就好像你置身于大自然的怀抱,展现在面前的是一个无限广阔的音场,高音细腻,低音动人心弦。在处理 24"、40"

一块模拟开关集成电路 IC01 (TC4053BP) 来实现转换。IC01 内含有两个独立的单刀双掷电子开关, 其刀位由⑨、⑩、⑪脚上的电平控制。当⑨、⑩、⑪脚接高电平时, ⑭脚与⑬脚接通, ④脚与③脚接通; 当⑨、⑩、⑪脚接低电平时, 内脚与⑫脚接通, ④脚与⑤脚接通。

来自机内的图像信号由主板上的接线端子 K2 加到转换板上的接线端子 K2 至 IC01 ⑫脚, 来自机内的伴音信号由主板上的接线端子 N1 加到转换板上的接线端子 N1 至 IC01 的⑤脚。而录像机等视频设备输出视频信号通过输入插座经 C10、R16 加到 VT03 的发射极, 由 VT03 进行共基式的图像放大后, 再经 C07 耦合到 VT04, 由 VT04 缓冲后加到 IC01 的⑬脚, 同时, 录像机等视频设备输出的音频信号通过音频输入插座经 R25、C11 加到 IC01 的③脚。

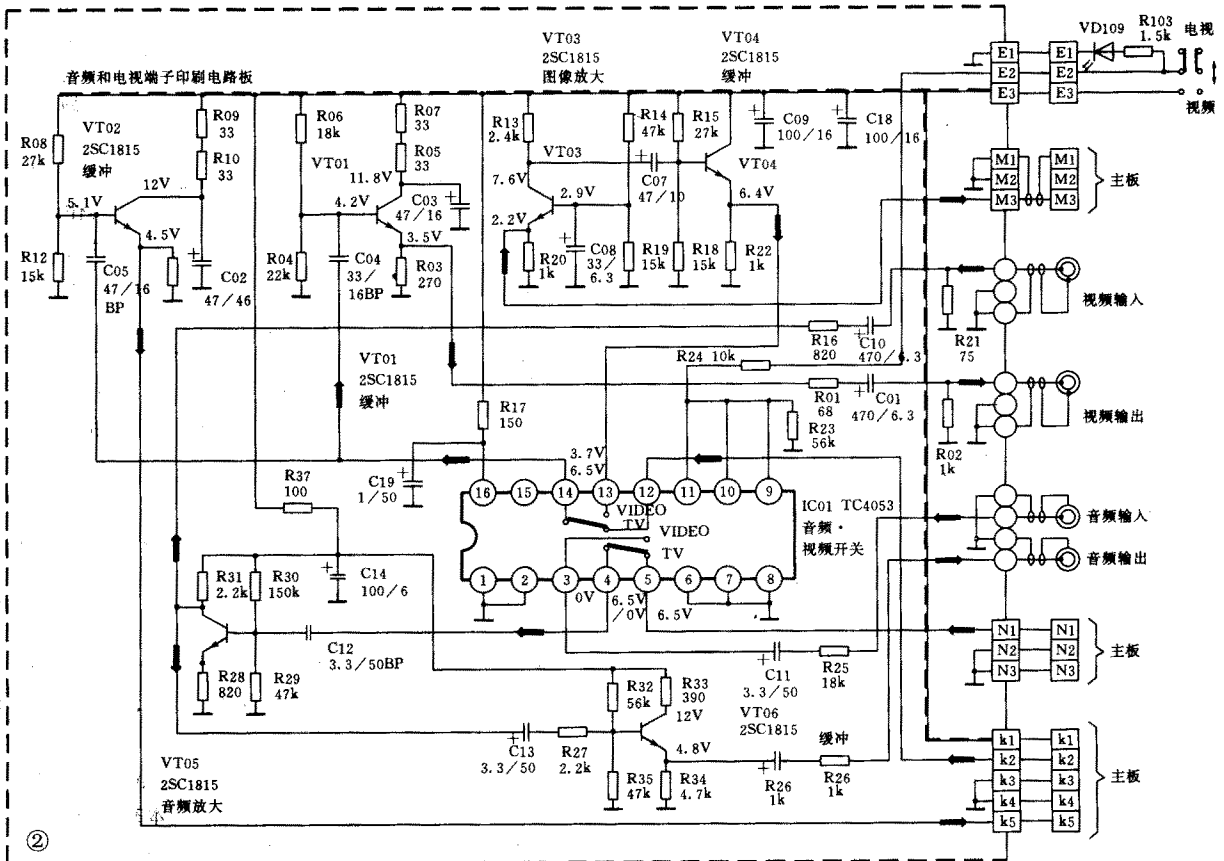
电视接收机状态, 这时将电视/视频转换开关 SW101 (位于控制板) 扳到电视 (TV) 位置, 于是 IC01 ⑨、⑩、⑪脚接低电平, 如上所述, 此时⑭脚与⑫脚接通, 这样⑭脚得到的是机内的图像信号, 一路经 C05 耦合到 VT02, 经 VT02 缓冲后加到转换板上的接线端子 K5 再至主板上的接线端子 K5, 然后送到机内的视频通道做进一步的信号处理, 另一路经 C04 耦合到 VT01、再经 VT01 缓冲后通过 R01、C01 加到视频

输出插座上, 供外部设备使用。与此同时, IC01 的④脚与⑤脚接通, ④脚得到的机内伴音信号, 经 C12 耦合到 VT05 进行音频放大后, 一路经转换板上的接线端子 M3 加到主板上的接线端子 M3 送到机内的音频输出电路, 另一路由 C13、R27 耦合到 VT06, 通过 VT06 缓冲后再由 C16、R26 送到音频输出插座上, 供外部设备使用。

监示器状态: 这时将电视/视频转换开关 SW101 搬到视频 (VIDEO) 位置, 于是 IC01 ⑨、⑩、⑪脚接高电平。如上所述, 此时⑭脚与⑬脚接通, ④脚与③脚接通, ⑭脚得到的是录像机等视频设备输出的视频信号, 而④脚得到的是录像机等视频设备输出的音频信号。⑭脚和④脚以后的信号传输路径与电视接收机状态时相同。

发光二极管 VD109 在电视接收机状态时, 因得不到电压而熄灭, 在监示器状态时, 经限流电阻 R103 得电而点亮, 做为监示器状态指示灯。

由以上分析可知, 机器工作在电视接收机状态时, 录像机等外部视频设备输入的视频、音频信号被 IC01 切断; 而机器工作在监示器状态时, 来自机内的图像和伴音信号被 IC01 切断, 这样可有效地抑制机内、机外信号之间的串扰。



# 日立 747 录像机系统控制故障检修

吴宗华

日立747系统控制微处理器 IC901为80引脚的CPU芯片,比日立426、日立427集成度更高,运行机理更为复杂,并有其独特之处。现根据工作实践,将其部分运行机理及有关故障的检修作一些介绍。

## 一、检测与分析

该机的装盒、出盒及快速倒带、进带的动力来自主导电机。主导电机的转向和转速均受控于 IC901③④、⑤、④④、④⑥及④⑦脚的输出指令。上带、退带、状态齿轮转动及制动器动作的动力来自负载电机。负载电机的转向及转、停时间受控于 IC901④②、④③脚的输出指令。这部分电路见图1。

在维修工作中,当磁带进带后处于“预加载”的停止状态时,可按“REW”键,定时器 IC901①⑧脚立即向 IC901⑤⑩脚输入“REW”数据指令,经 IC901内部处理,从④③脚输出高(H)电平,④②脚输出低(L)电平。经 IC902处理,从②脚输出 H 电平,①⑩脚输出 L 电平,负载电机启动,带动状态齿轮旋转,制动连杆相应动作,状态指示从“3”位转指到“8”位,同时 IC901④④脚输出主导电机反转指令 H 电平,④⑦脚输出 H 电平,④④、④⑤、④⑥脚为 L 电平,主导电机反转,磁带处于慢倒绕状态。

IC901检测到状态指示“8”位的位置信息,④①脚为 H,④②、④③脚为 L,并且 IC901④⑦、④⑧脚能输入正常的供、卷带盘脉冲信号(见图2)。经 IC901内部处理5秒左右,再次从④③脚输出 L 电平,④④脚输出 H 电平,负载电机再次启动,带动状态齿轮旋转,将状态指示到“4”位,同时制动连杆相应动作,主副滑板滑动,释放绕带制动器,将卷、供带盘置于快速绕带的松弛状态,IC901检测到此位置信息,即从④④、④⑤、④⑥、④⑦、④④脚输出高电平,主导电机通过卷轴传动皮带,卷轴驱动空转靠轮、中继齿轮向供带卷盘传送快速反转动力,磁带快速倒绕,此时 IC901④⑦、④⑧脚能检测到如图3所示的波形。

值得注意的是,进带后按“REW”键,状态指示从“3”位转到“8”位,此时 IC901④①、④②、④③脚输入正确的状态信息,④⑦脚输入正常的卷带盘脉冲,如果④⑧脚输入脉冲不正常,④②、④③脚就不能输出正确指令,负载电机不能再次启动,状态指示停留在“8”位,制动器不能释放,IC901④④、④⑤脚不能输出正确的主导速度控制指令,主导电机不能正常驱动带盘运转,磁带不能快速倒带。此时如按“FF”键,快进带速度也不正常。如进行反向画面搜索,IC901④⑦脚立即输出停机保护指令,整机停机掉电。这是日立747录像机特点之一。掌握了这一规律,就能快速解决这方面的故障,给维修工作带来方便。

顺便指出,该机在任何运行状态,转入“stop”状态后,IC901④⑦、④⑧脚的直流电平决定于 IC141及 IC142④脚的翻转输出电平,此电平是随机性的,不能以此为

顺便指出,该机在任何运行状态,转入“stop”状态后,IC901④⑦、④⑧脚的直流电平决定于 IC141及 IC142④脚的翻转输出电平,此电平是随机性的,不能以此为

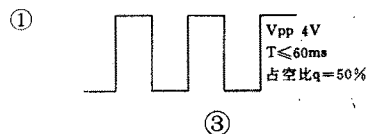
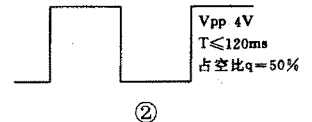
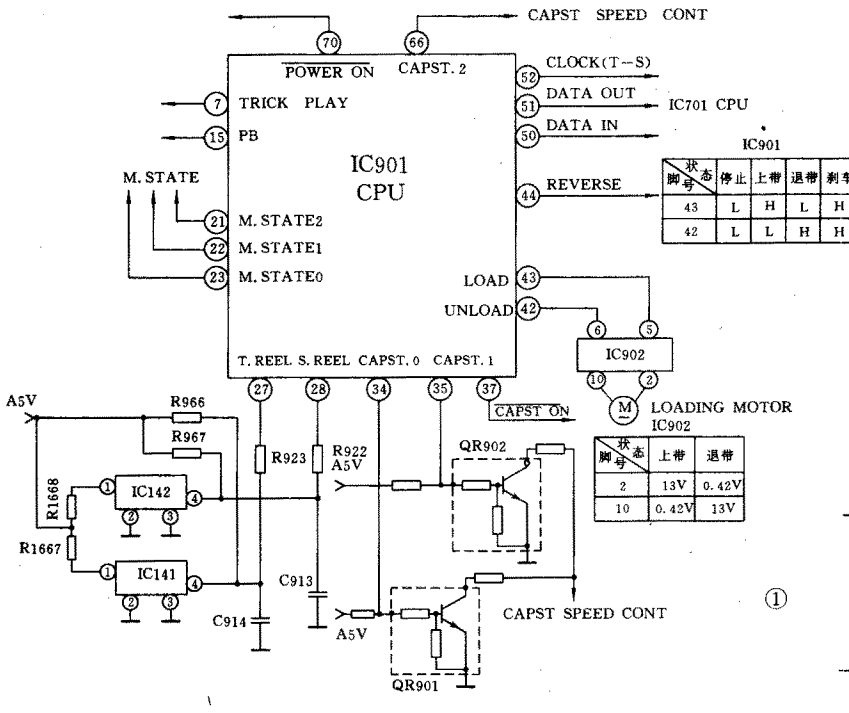




表1












运行状态 名称 引脚		EJECT	STOP	REW	FF	PLAY	FF · PLAY	REW · PLAY
机构 状态 信息	21 M.STATE2	H	H	H	H	L	L	H
	22 M.STATE1	H	L	L	L	H	H	L
	23 M.STATE0	H	H	L	L	H	H	L
	状态指示	1位	3位	4位	4位	5位	5位	8位
CAPST0	34	0.02V	0.02V	4.20V	4.20V	0.02V	0.02V	0.02V
CAPST1	35	0.02V	0.02V	4.20V	4.20V	4.13V	0.02V	0.02V
CAPST2	66	4.20V	0.02V	4.20V	4.20V	4.20V	4.20V	4.20V
CAPST ON	37	5.03V	5.03V	5.03V	5.03V	5.03V	5.03V	5.03V
REVERSE	44	0.01V	0.01V	4.83V	0.01V	0.01V	0.01V	4.82V
TRICK PLAY	7	0.01V	0.01V	0.01V	0.01V	0.01V	4.82V	4.82V
PB	15	0.01V	0.01V	0.01V	0.01V	4.84V	4.84V	4.82V
T. REEL	27	—	—	 V <sub>pp</sub> =4V T≤60ms	 V <sub>pp</sub> =4V T≤60ms	 V <sub>pp</sub> =4V T≤1.2s	 V <sub>pp</sub> =4V T≤120ms	 V <sub>pp</sub> =4V T≤120ms
S. REEL	28	—	—	 -V <sub>pp</sub> =4V T≤60ms	 V <sub>pp</sub> =4V T≤60ms	 V <sub>pp</sub> =4V T≤1.2s	 V <sub>pp</sub> =4V T≤120ms	 V <sub>pp</sub> =4V T≤120ms
备注	① 检测波形时示波器接入方式为DC ② 直流电平检测时是用数字万用表DT930F+DC20V档测得,0.5V以下为L电平,4V以上为H电平。							

表2

工作状态 IC901引脚	EJECT	STOP	REW	FF	PLAY	FF · PLAY	REW · PLAY
21	H	H	H	L	L	L	/
22	H	L	L	H	H	H	/
23	H	H	L	H	H	H	/
34	0.02V	0.02V	0.02V	0.02V	0.02V	0.02V	/
35	0.02V	0.02V	0.02V	0.02V	4.20V	0.02V	/
37	5.03V	5.03V	5.03V	5.03V	5.03V	5.03V	/
44	0.01V	0.01V	4.82V	0.01V	0.01V	0.01V	/
66	4.20V	0.02V	4.20V	4.20V	4.20V	4.20V	/
7	0.01V	0.01V	0.01V	0.01V	0.01V	4.82V	/
15	0.01V	0.01V	0.01V	0.01V	4.82V	4.82V	/
27			 V <sub>pp</sub> =4V T>60ms	 V <sub>pp</sub> =4V T>60ms			 V <sub>pp</sub> =4V T>120ms
28			 V <sub>pp</sub> =4V T>60ms	 V <sub>pp</sub> =4V T>60ms			 V <sub>pp</sub> =4V T>120ms
备注	① 直流电平用DT930F+DC20V档测得 ② 示波器采用DC输入方式 V <sub>i</sub> :2V/div. t <sub>i</sub> :10ms/div 占空比q=50%						

# 夏普 VC-A103D 录像机

## 遥控功能扩展

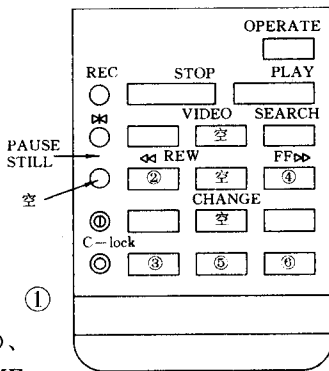
冯爱民

夏普 VC-A103D 两磁头录像机的工作模式与高士达系列差不多,但采用了数字伺服系统,主导轴电机为 DD 电机,操作与定时器采用了大规模集成电路。由于这些优势的存在,103D 应具备 X2 放像功能、逐帧放像功能等,但原机未开发这些功能。笔者通过多次试验,开发出了这些功能。

夏普 VC-A103D 录像机所配遥控器的芯片型号为 RA1034M,与 VC-789、VC-A501、504DT 所用芯片完全一样。

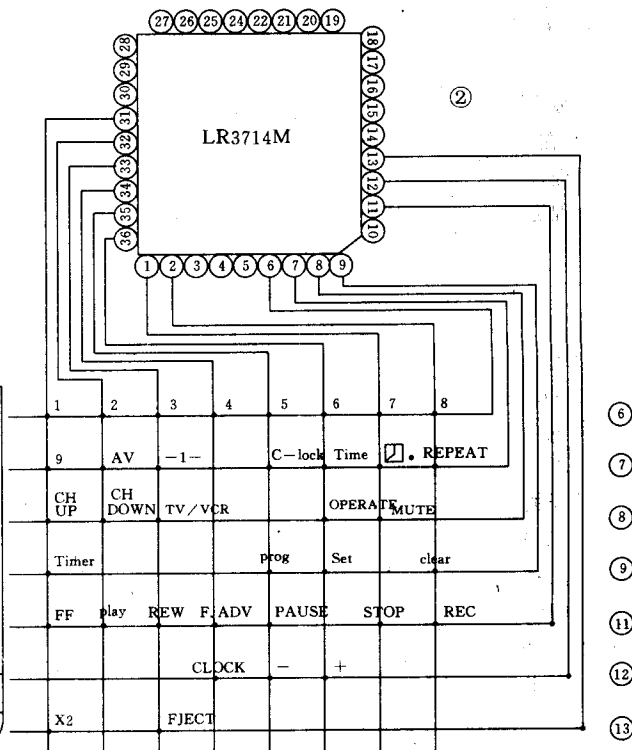
打开遥控器外壳,取出电路板。电路板除原有的 10 个功能键

外,还有 6 个空键位,见图 1。将电路板接通电源,用导线短接这 6 个空键位,发现有效的是 ②、③、⑤、⑥,它们分别是自动循环放像(REPEAT)、简易定时录像 TIME、



弹出键 EJECT。①、④键无效。经过多次实验,①、④键应分别为:①是 TV/VCR 转换键,④是 X2 放像键(《电子报》1992 年 8 月 16 日第 33 期所登孙永忠的文章中误认为这两个键为“手动遥控器自锁”)。

如要使这两个功能键有效,则需将录像机的电路作微小改动,具体方法如下。



依据判别 IC901 工作状态的好坏。

不同运行状态及有关相应引脚电平变化见表 1。

### 二、检修实例

例 1:一台日立 747(机号 10556513),录、放、收台显示均正常,正向搜索画面基本正常,反向搜索画面 2 秒后自动解除,转入放像状态后掉电。

**分析与检查:**该机进带后按“REW”键,倒带速度很慢,查看状态指示到“8”位,5 秒后负载电机不能再次启动,状态指示始终在“8”位。用示波器检测 IC901②⑦、②⑧脚波形,②⑦脚正常,②⑧脚无输入脉冲波形。用万用表测量 IC142①脚电压为 1.14V,④脚为 -0.50V,检查 PG601 扁平软线一端为 4.85V,证明此电压未加到 IC142④脚,进一步检查 PG601 扁平软线另一接端,发现扁平软线⑦脚压接处有裂痕,将裂痕用锡处理,接压好后,故障排除。

例 2:一台日立 747(机号为 10556418),反向搜索画面 2 秒后掉电。

**分析与检查:**快倒/进速度慢,进带后按“REW”

键,负载电机启动,带动状态齿轮转动,并将状态开关指示从“3”位转到“8”位。5 秒后,负载电机不能再次启动,状态开关指示不能指到“4”位。用示波器检测 IC901②⑦、②⑧脚脉冲波形,幅度(V<sub>pp</sub>)为 4V,周期(T) > 60ms。在快倒/进时检测 IC901③④、③⑤脚电平平均为 0.02V。在其他工作状态下测 IC901 相关脚电压如表 2 所示。与表 1 比较,判断此故障为 IC901④内部电路失效,更换 IC901,故障排除。

例 3:一台日立 747 录像机(机号为 10556441),收台显示正常,进行重放、快进、快倒、搜索画面时立即停机掉电。

**分析与检查:**开机后观察,进带后按“REW”键,状态指示正确,但快倒带 2 秒后掉电。用示波器检测 IC901②脚输入脉冲,正常,②⑦脚无卷带脉冲输入。此故障为收带卷盘停转保护,进一步检查发现 IC141 失效,更换之,故障排除。

注:状态指示即指状态开关在不同的运行状态下旋转轴心“▷”头的指示。

# 原理与维修

● 周锡耀

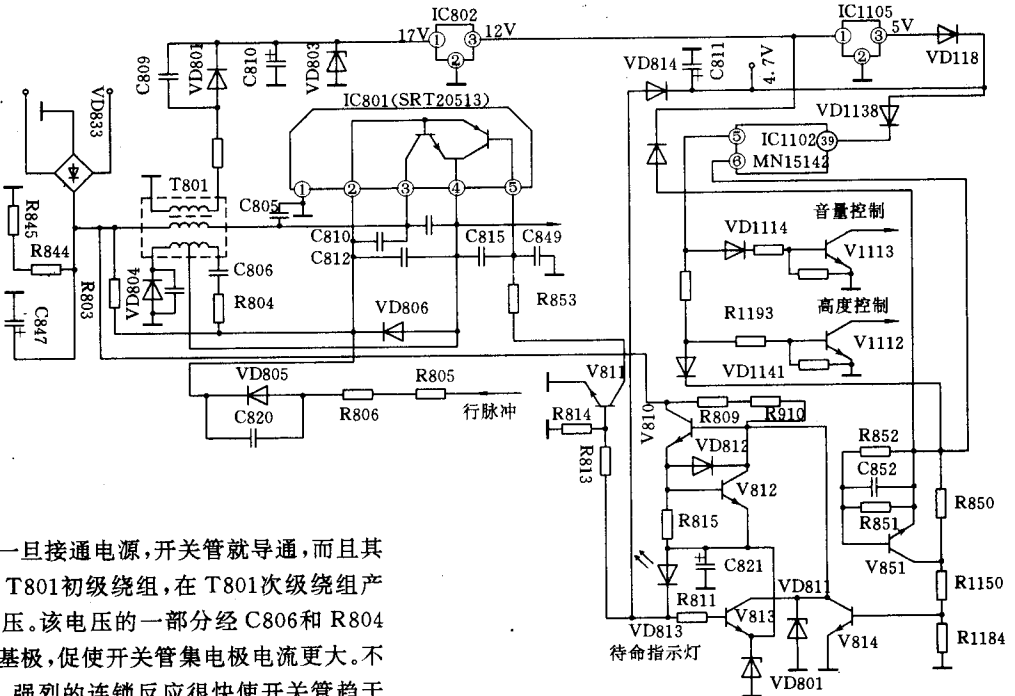
松下 TC-2185 是一种新型彩电,采用 M15L 机芯,中央微处理器选用 MN15142。利用该集成块控制开关电源,可防止开机冲击,延长电视机使用寿命,同时很容易实现遥控关机(待命)、开机。这种线路比较复杂,在国产电视机中很少见到,不少读者不了解其工作原理,出现故障无从下手。下面就该机电源部分的线路原理进行介绍并对常见故障进行分析。

## 工作原理

1. 电路启动过程:该机开关电源如附图所示。220 伏交流电由 VD833 桥式全波整流,并经 C847 滤波后,形成一个包含

100Hz 纹波的直流电压。该电压一方面通过开关变压器 T801 的初级绕组给 IC801 中的开关管集电极(IC801 第 3 脚)供电;另一方面又通过 R803 加到开关管的基极(IC801 第 2 脚),提供一个正向偏置。因此,一旦接通电源,开关管就导通,而且其集电极电流流过 T801 初级绕组,在 T801 次级绕组产生相应的感应电压。该电压的一部分经 C806 和 R804 正反馈到开关管基极,促使开关管集电极电流更大。不断重复上述过程,强烈的连锁反应很快使开关管趋于

饱和状态。由于先前在 T801 次级绕组中的电流不能突变,它仍按原来的方向流动,并对 C806 充电,使开关管的基极电压逐渐下降。一旦开关管基极电位降到不能满足其饱和条件时,开关管将从饱和状态进入放大状态,使开关管集电极电流减少,并通过 T801 正反馈到开关管基极,使开关管基极电位进一步下降,集电极电流进一步减少。这也是一个强烈的连锁反应,其结果将使开关管很快处于截止状态,随后 C806 充的电荷便通过 VD806、R804 以及 T801 的次级绕组放电,当电放到一定程度,电源又通过 R803 使开关管导通,重复上述



打开录像机上盖,找到主伺服板上的系统控制集成电路 IC801,其第 12 脚为自动功能。原电路是用一个电阻 R840 与地相接,一个电阻 R841 与 AT5V 相接。现将这两个电阻拆除,用一根短路线电阻代替 R840,重新装好录像机。这时按下遥控器上放像键,再按②号键,录像机便进入倍速放像状态。略调放像跟踪便得到无噪声画面。103D 使用 DD 电机,且使用数字伺服系统,从它的操作与定时器微电脑的功能分析,103D 应具备逐帧放像功能。笔者通过实验发现 103D 确实具有逐帧放像功能。这便使 103D 具有了编辑功

能。

遥控器上还有一些未装的功能键,如可在遥控器上设置程序,调整时钟等等。要实现这些键的功能须在遥控器的线路板上自己安装引线。至今笔者已发现了 103D 遥控器具有 32 个功能键,详见附图 2。因 103D 遥控器上键位有限,读者可选装。如找到一个 32 键位的遥控器的机壳,读者可自行设计电路板来安装,将所有功能使用上,那么 103D 就可配上一只全功能遥控器了。

## 维修经验谈

● 范开祥

上无十八厂的飞跃 R50-1 型 50W 电子管扩音机(包括同系列 50W 以上机型), 社会拥有量较大, 是六十年代国家定型产品。在负载能力和长时间工作性能等方面, 较之晶体管与集成功放扩音机有显见长处。笔者集多年维修经验及有关书藉的资料, 在此作抛砖引玉式的经验谈, 愿读者能举一反三, 有所得益。

此机型因设计合理, 除特殊情况外, 元器件替换不必从严, 阻容值误差最大可达 50%, 但电容耐压和电阻功率应绝对保证。较易损坏的器件有: 耐压 300V 以上

过程, 但实际上它并不是一直处于自由振荡状态。一旦开关电源开始工作, 它就有直流电压 113 伏和 12 伏输出, 行扫描电路也开始工作, 于是由行输出变压器提供的行脉冲通过 R805、R806、VD805 直接加到开关管基极, 促使开关管的自由振荡被行频同步。这样做的目的另一方面是使开关电源能稳定地工作, 另一方面减少电源对电视信号的干扰。

在开关管截止期间, T801 次级绕组产生的感应电压给 VD801 正向偏置使其导通, 经 C810 滤波后得到 17 伏电压, 再经集成稳压块 IC802 和 IC1105 分别得到 12 伏和 5 伏电压。中央微处理器 IC1102 开始工作, 其 5 脚输出高电位 (4.7 伏), V1112 和 V1113 导通, 关掉亮度和声音, 一秒左右, 5 脚便为低电位, V1112、V1113 截止, 恢复亮度和声音, 利用这一电路可防止开机冲击。与此同时, 6 脚输出高电位, V814 导通, V810 截止, “待命”指示灯 VD813 灭, V811 也由此而截止。开关管在行频同步下, 稳定工作, 开关电源输出 113 伏、17 伏、12 伏和 5 伏, 其它电路正常工作。

**2. 遥控关机控制:** 按下遥控器上的“待命”按钮(遥控关机), 中央微处理器 IC1102 中的 6 脚输出低电位, V814 截止。整流输出的直流电压通过 R809、R810 向 V810 基极提供电流, 使 V810 工作, “待命”指示灯亮, V811 饱和导通, 使并联在开关管基极、发射极上的三极管导通, 开关管截止, 开关电源停止工作, 没有 113 伏和 12 伏输出, 电视机处于关机状态。与此同时, 通过 VD814、C811 输出 4.7 伏电压供中央微处理器 IC1102 工作, 为下一次遥控开机做准备。当电网电压变化时, 通过 V813、V812 控制调整管 V810 基极电位, 使输出 4.7 伏稳定。一旦 4.7 伏负载有过流, 则 V812 导通, V810 截止, 关断 4.7 伏供电回路。该电源还有一种保

的各滤波电容、输出变压器、电源变压器、整流管和末级功放管。现分别介绍部分元器件的换修(参见图 1)。

1. 各高压滤波电容中尤以 C33、C34 和 C36 较易击穿。C33 和 C34 为串联, 二端总电压约 500~600V(视电压而定)。C36 为三合一复合电容之一, 若单个损坏, 可在旁另接一个 20 $\mu$ F/450V 电容补之。如新电容难购, 可从旧电子管设备上拆用。对多年未通电的电容(特别是旧电容), 应先通以半额定电压, 需几小时或更长时间, 否则若立即加以额定值的工作电压, 电容易发

护, 12 伏一旦消失, 则 V851 导通, V814 截止, 开关电源处于关机状态。

再按一下遥控器上的“待命”按钮, IC1102 中的 6 脚输出高电位, V814 饱和导通, V810 截止, “待命”指示灯灭, 同时 V811 截止, 开关管恢复导通, 开关电源正常工作。

### 常见故障维修

#### 1. 无光栅、无伴音、“待命”指示灯亮。

测量 113 伏输出电压为 0 伏, 断开“待命”回路(断开 R853 即可), 输出电压正常, 说明遥控关机电路有故障。测量 IC1102 中的 6 脚电压, 如有 4.7 伏, 则 V814、R850 或 R1150 有故障, 如无 4.7 伏, 则说明中央微处理器已损坏。

#### 2. 无光栅、无伴音, 有断续吱吱声, “待命”指示灯一明一暗。

测量 113 伏输出电压, 只有 50 伏, 关机后测量 113 伏输出对地电阻, 阻值正常。由于 5 伏电压没有形成, IC1102 工作电压由“待命”回路产生, 一旦 4.7 伏建立, “待命”指示灯亮, IC1102 控制“待命”电路, 关断 4.7 伏电源, “待命”指示灯灭, IC1102 复位, 4.7 伏重新建立, 重复上述过程, “待命”指示灯一明一暗。断开 R853, 故障仍然存在, 断开 113 负载, 用假负载代替, 113 伏仍未建立, 说明 IC801 (STR20513) 没有正常工作, 更换 IC801, 故障排除 (IC801 中的开关管放大倍数太小会造成此故障)。

#### 3. 无光栅, 有伴音。

有声音, 说明开关电源工作正常, 调节亮度没有变化, 原因是 V1112 有故障, 集电极对地短路, 使亮度关掉。

热损坏。尚须注意的还有5Z3P整流输出后的高压滤波电容C33、C34为串联形式，每个电容所分配的电压与其容量成反比，因此要求两个电容容量尽可能接近。否则，某一电容会因容量小而所加电压过高引起击穿，势必也殃及另一电容。

2. 输出变压器初级绕组易烧坏，主要原因是负载或输出线路短路引起。初级绕组在变压器最外层，拆修较方便。但此输出变压器为高保真交叉绕法，绕制较为复杂。初级分为4个单独绕组，每组匝数为600，在空间位置上形成交叉，拆时各组抽头连接需用纸笔记下，若接错会再次烧坏。有时不一定是全部绕组烧毁，则可只把焦黑部分拆去，补绕即可。若初级绕组必须全部重绕，也可采用一般绕法：初级共2400匝，中间1200匝处为中心抽头。这样使用效果稍差些，但一般场合广播使用也无妨。

对于电源变压器的修复绕制，只要掌握每伏为2.25匝即可。在变压器绕组外皮上均标有各绕组交流电压值，很易计算每绕组匝数。须注意的是高压绕组与前后绕组间绝缘要做好，否则很易组间击穿。

3. 电子管中尤以整流管5Z3P、5Z2P较易损坏。除5Z2P可用5Z4P直接替换外，5Z3P无代换管。查这两个管子参数 $I_m$ 及实际工作电流均远小于1A，但其耐压参数均在1400伏以上，再据式 $U_{反max} = 2\sqrt{2}E$  ( $E$ 为加至整流管两端的交流有效值)，可选用质量好的1N4007、1N5399之类二极管替换。因5Z3P、5Z2P均为双二极管整流管，且为全波整流形式，可用2个硅二极管正向焊在4、2和6、8上。而5Z3P管整流电压高，应分别用2个二极管串联焊之。代换后灯丝电压空载。又因硅整流内阻较前减小，故整流后电压有所增高。该机后期产品中5Z3P、5Z2P已改用硅整流插件，减少了机子的故障率及能量损耗。据笔者经验，因硅整流件参数余

量较大，这2个插件(均分别标有5Z3P、5Z2P)可以互换。

电子管的缺点是易衰老。一般衰老和失效的判别是：在阴极自偏方式电路中(电压放大至推动)，当其屏极(包括帘栅极)电压高于正常值，而其阴极电压低于额定值时，测阴极电阻值正常，则说明阴极发射电子能力减弱，此管已衰老。若上述现象更为严重，即阴极自偏近于零，屏极(帘栅极)电压约为电源电压，则此管已失效。

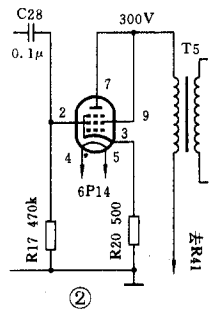
电子管的检修，用代换法较为简便。该机前面3个电子管作用为低频电压放大(依次为6N1、6N2×2)，均为双三极管，可互换以帮助判断故障部位。其中6N1为中 $\mu$ 低噪管适作最前级话筒放大。收音部分中放管6K4可用6J1管直换。推动管6P14无直接代换管，可用6P1、6N1、6N2等常用管经改动管脚接线后代用。末级功放推挽管FU-7较易衰老失效，换配原型号管应尽量选购“曙光”牌号，此型号管使用寿命较长。

维修R50型扩音机，只要查出故障所在，换配质量好的元器件，一般是不会屡出故障的。

以下举几则维修实例：

例一：开高压即烧保险。

分析与检查：这是最常见的故障，也较易查修。故障范围不外乎电源及功放部位。打开上下盖，目测无异常。在线用R×1档测各高压滤波电容，无明显短路。为

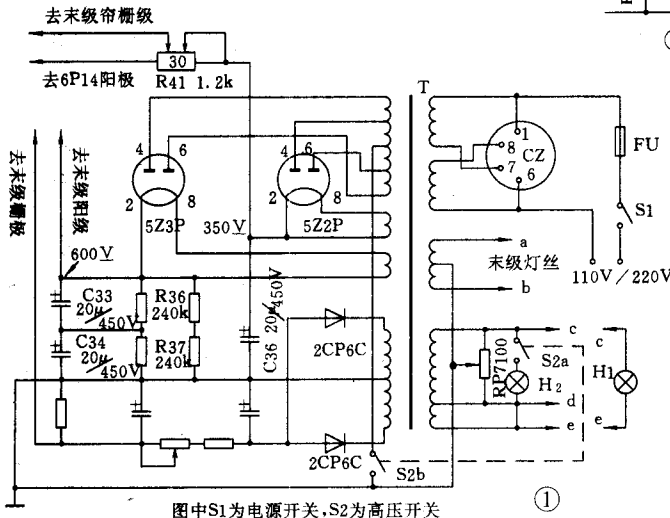


判定故障部位，拔出5Z3P和5Z2P整流管。装上保险，开启电源和高压，没烧保险，说明变压器是好的。再插上5Z2P管开机，又正常，无疑故障出在5Z3P高压整流电路上。重点查滤波电容C33与C34(均为20 $\mu$ F/450V电解电容)，焊开这两个电容的正端引线，用R×100档测出C33几乎无充放电

反应，且漏电。此电容加上高压后会产生击穿放电烧断保险(开高压瞬间可看到5Z3P管内蓝光一闪)。再测C34尚正常。换C33电容后开机即不烧保险。考虑这两个电容为串联，逐个测电容上的电压，测得C34高出C33约20多伏，且略有温升，但开机1个多小时情况正常，就未更换C34。送交用户后，时隔数日又返送回修。开盖查得保险又烧，测C33、C34已明显击穿，无疑是C34击穿后殃及C33。换上新件，以后使用情况良好。

例二：音量开最大，声音仍微弱。

分析与检修：试机后，因收扩情况一样，2个前置级6N2管也互换过，故判为推动或功



图中S1为电源开关，S2为高压开关





路,当被测信号从探针输入到 IC 的①脚,在被测脉冲下降沿的作用下,单稳态被触发,使④脚输出低电平,绿灯 VD2 发亮。第④脚低电平的维持时间由 R6、C4 的常数决定,图中数值可使脉冲宽度扩展到 100ms。当被测脉冲的间隔时间大于 100ms 时,即可看到 VD2 闪亮,间隔时间小于 100ms 时,由于 IC 的可重触发作用,使④脚一直保持低电平,绿灯常亮。因为 IC 是边沿触发,所以,被测脉冲宽度可以窄到 ns 数量级,可用来对电视游戏机的时钟信号进行测量。时钟信号是连续的,绿灯也就长亮不熄。不过,如果印刷电路板处理不当,它的频率响应可能达不到 26MHz(游戏机的时钟信号为 26.6MHz),这时可用一个几  $\mu\text{H}$  的色码电感 L 来补偿。本人制作的脉冲测试笔,未补偿前,频响为 24MHz;经过补偿以后,频响达到 30MHz 以上。

同样根据手头元器件情况自行设计印制板,装好元器件并用红绿软线作电源线(接 5V)。接上电源后脉冲发生器的红灯应该发亮,如果不亮,焊接有误或元器件损坏,应重新检查。可用示波器观测 R2 两端,看 V1 的 B2 是否有尖脉冲输出。如此处有尖脉冲,而红灯不亮,则为 IC 部分有问题。如红灯能持续发光,则焊接正确。可用导线将输出端与探针相连接,这时绿灯也应同时发亮。如红灯亮而绿灯不亮,则为 R3、C2 与 R1、C1 没有配合好,可适当减小 R3。如能用示波器监测输出波形,调整 R3 使脉冲波占空系数为 50% 最好。

## 二、快速修理几例

任何型号的任天堂系列游戏机,发生无图无声故障时,在排除稳压电源和射频调制器的问题后,就得测试一下时钟脉冲。用脉冲测试笔探针测量 CPU 的⑳脚及 PPU 的⑳脚,看测试笔上绿灯是否发亮。如绿灯能持续发亮,则时钟脉冲正常。请注意!必须将探针置于与 CPU⑳脚及 PPU⑳脚相联电容器的另一端,才能测试准确。

游戏中中地址线、数据线及片选信号的波形是不稳定的,就是用示波器也无法进行定量分析。因为 CPU 及 PPU 在正常工作时,随着程序的执行,地址线

和数据线的电平在不断变化,其波形不可能稳定。使用脉冲测试笔对它们作定性观察,却非常方便。地址线和数据线相互之间的结点数目甚多,最容易出现铜箔断线的故障。例如 CPU 的⑳脚(D0)与 PPU 的⑳脚(D0)、存储器 6116 的⑳脚(DB0)、卡座的⑳脚(D0),4 个结点均由很细的铜箔相连。可将脉冲信号发生器的输出接在其中任一点上,用脉冲测试笔探测其余 3 点,如每点均能使绿灯持续发亮,则铜箔完好无损;如两点间不能使绿灯持续发亮,两点相连的铜箔一定断裂。

至于逻辑笔的使用和普通逻辑测试笔一样,不过自制逻辑笔的特点是省电。下面用具体实例来说明上面三种仪器的用法。

**例一** 《小天才》HT-767 型游戏机,有光栅,无图无声。

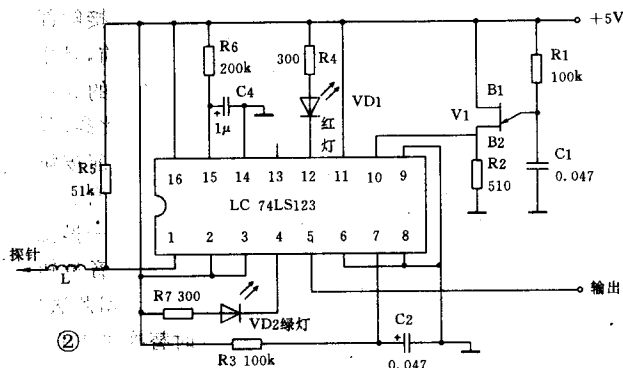
分析与检修:有光栅,说明 PPU 至射频调制器部分工作正常,问题出在 CPU,因它不能正常运行,从而调不出图像。用脉冲测试笔探测 CPU(UA6527P)的⑳脚,绿灯亮,说明有时钟信号;探测⑳脚时,绿灯不亮,说明准备就绪信号 RDY 不存在。RDY 信号是由 CPU 内部将时钟信号 16 分频取得的,它与外界电路无关。因此,可断定 CPU 已损坏,换一块同型号的 CPU 后,故障排除。

**例二** 《任天堂》(红白机)电视游戏机,图像从上到下缓慢地移动,类似于电视机中场频不稳的故障。

分析与检修:断开游戏机,用电视机直接收看电视节目,场同步良好。因此场频不稳的故障出自游戏机的视频处理及放大传输电路。用脉冲测试笔测量 PPU 各脚均未发现问题。此机的 PPU 装有插座,换一块 PPU 后故障仍旧存在。怀疑图像存储器 6116 和地址锁存器 373 有问题,改用逻辑笔测试两者的逻辑运行,也未发现问题。后来将逻辑笔探针点试 PPU 的⑭~⑰脚,发现⑭及⑮脚均能使绿灯亮,而⑯、⑰脚却不能使绿灯亮,黄灯也不亮。在图纸上这 4 个脚是连在一起而后接地。现 4 个脚的电平不一样,说明有虚焊或断线故障,经仔细检查,发现⑯与⑰脚虽然相连,却与⑮脚之间有断路故障。经焊好后,故障排除。

**例三** 一台《小天才》501 型游戏机,图像部分破碎,伴音正常。

分析与检修:图像破碎伴音正常,说明 CPU 电路正常,能调出游戏程序,故障在图像形成电路。与故障有关的元件有图像处理器 PPU(6538)、图像存储器(6116)、地址锁存器(373)以及游戏卡插座的右半部分。首先掉换一块 PPU,故障依旧。用脉冲发生器和脉冲测试笔检查各元件之间是否有断线,结果正常。最后取下 PPU,再用逻辑测试笔对照 373 的真值表作逻辑检查,发现 373 内部损坏,换一块新的后故障排除。

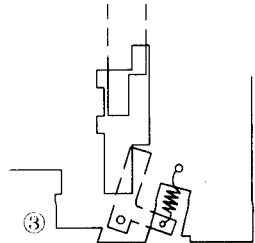
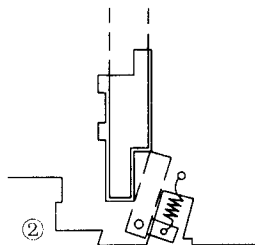
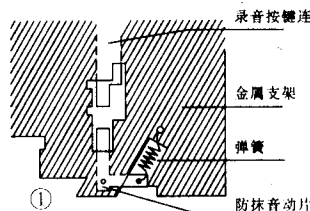


青竹牌 DX 908A 多功能袖珍调频调幅立体声收录机是受中、小学生及语言学习爱好者欢迎的台式/便携两用小型收录机。但该机在使用一段时间后会发生按键不能按下而无法录音的故障，笔者这里介绍一种修理这种故障的方法供参考。

该机体积小，结构紧凑，拆卸时比较麻烦，需要小心。在打开后盖、松开线路板上的螺钉前，先将旋钮和放音按键全部卸掉，再焊开喇叭线，卸掉电池卡。将机体反转过来，就看到录音机录音按键部分的机械结构，如图 1 所示。

通常录音磁带需长期保存时，人们往往会把录音磁带的防抹音窗口打开（把堵在窗口的两个小塑料片去掉），这样的磁带插入录音机时，这两个窗口正好插入防抹音动片的小弯角，防抹音动片原位不动。当录音键按下时，录音按键连动片与下部的防抹音动片相接触，箭不到底部，录音连动部分不工作。当录音机内插入未去掉窗口的小塑料片的磁带时，磁带窗口上的小塑料片将录音机上的防抹音动片向下压，如图 2 所示。此时按下录音键时，录音按键连动片插入底部，录音部分正常工作，可见，录音键能否按下去关键在防抹音动片的活动位置是否正常。

本机的故障是当插入未去掉防抹音小塑料片的磁带时，录音键也按不动，因而无法录音。经检查是固定防抹音动片螺钉松动，且小弯角变形致使防抹音动片不能压下去而使录音键不能到位，如图 3 所示。将松动的螺钉紧固、并把变形弯角矫正，录音正常。这里提醒读者，遇到此类故障，首先将录音盒盖打开，用一镊子将露出的防抹音动片弯角矫正。若不行，再按上述程序拆开修理即可。



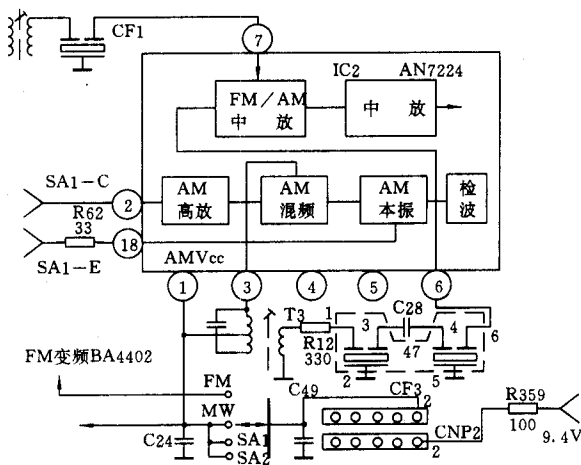
这里提醒读者，遇到此类故障，首先将录音盒盖打开，用一镊子将露出的防抹音动片弯角矫正。若不行，再按上述程序拆开修理即可。

## 夏普 GF-800Z 收录机检修一例

故障现象：中波及短波段收音时音量很小且混有明显的“喀嚓”杂音。调频波段收音基本正常，磁带录音功能亦好。

分析与检修：该机 AM（调幅，含中、短波）高放、变频、中放及检波等电路是由集成块 IC2（AN7224）组成的，IC2 内还含有 FM（调频）中放及鉴频等电路，如图图所示。本故障因没影响到 FM 收音，故障查范围在 IC2⑥脚之前的电路中。音轻且伴有杂音，通常是波段开关 SA1 接触不良或某个电路元件漏电所引起，检查一般从 SA1 入手。本例检修步骤简述如下。

1. 反复拨动 SA1，发现故障并不随之变化，据此



可排除 SA1 接触不良之可能性。

2. 测量 IC2 有关调幅电路的各引脚电压，即①~⑦、⑩、⑭、⑱等脚电压。实测结果是①~⑤、⑱等脚基本正常，⑥脚电压小于 5V，低于正常值（6.8V）且不时随杂音抖动，表明故障就在⑥脚电路上。

3. 断开陶瓷选频元件 CF3⑥脚，再测 IC2⑥脚电压稳定且正常，说明 CF3 漏电。换上新件后故障即被排除。

如果一时购不到 CF3，可断开其⑥脚与 IC2⑥脚的连接，然后将 CF3④脚与 IC2⑥脚连接即可。若 CF3④脚对地亦漏电，则将④脚也切断。这样应急修理仅对 AM 收音选择性有些影响，一般不会影响正常收听。

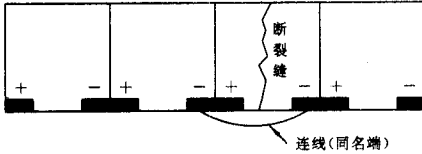
王德元

《无线电》

# 太阳能电池应急修理

樊勇

有一只 CASIOSL-110 型太阳能计算器,不慎将太阳能电池(SANYO SAT118-4)摔成两截,如图所示。这种电池很难购到,而计算器内部结构又很紧凑,放不下其它电池。笔者根据太阳能电池的结构,进行



应急修理,方法如下:

先将电池块的电源线从电路板上焊掉,再将电池块拆下来,注意不要损伤其它元件。在断裂处涂上 502 胶水少许把它粘牢。然后将背面断裂处两端的连接金属膜上化学涂膜用刀轻轻刮下,露出金属膜,用一根较细的镀银铜线或去皮漆包线( $\Phi < 0.5\text{mm}$ ),分别焊在断裂处两边的金属膜上,注意要同名端相接(见图)。这时将电源线接上,如果显示正常,则可在焊接处滴上腊油或油漆少许加固,最后将电池块装好。如不显示,可能是没焊好,因为金属膜很薄要很仔细焊接才行。一般情况下太阳能电池都是四节串联,断裂一节只要用上述方法焊,都能使机器正常工作的,如有两节以上断裂,因电池电压太低,焊好也不能正常工作,只有更换同种型号电池了。

海棠牌洗衣机

## 故障维修一例

宋林山

一台海棠 XPB30-1S 型双桶洗衣机接通电源,旋转定时器。在不放衣物时甩干桶的运转正常,当放入几件衣物时,甩干桶的转动变得缓慢、无力。

由于空载运转正常,一般来说电路、开关、电容器及刹车不会有什么问题。用万用表测量电源电压为

220V,因此怀疑电机部分出了故障。拆下电机观察,刹车杆的下端连接着电机轴,电机轴与一个壁后为 1.5mm 的塑料套紧配合,螺钉拧在塑料套上。时间一长,螺钉松动,电机便会在塑料套中转动。空载时,电机还能带动甩干桶,一旦负载加重,电机轴便会打滑,使用甩干桶转动无力,严重时甩干桶便会停止转动。

修理时,在对螺钉孔的塑料套上钻一个孔,使螺钉能顺利地拧进去,顶住电机的凹面。钻好孔后,便可按原来的顺序装配复原。但应注意拧紧螺钉上的锁紧螺母,刹车杆与刹车固定板要离开 1.5~2mm 的距离,不致相互摩擦。到此故障排除,机器正常运转。

## 维修

### 随笔

故障现象:一台钻石牌 FL-888 型组合音响,其立体声功率放大器左声道放音正常,右声道无声音输出,但两个声道电平指示均正常。

分析与检修:由于左右声道均有正常的信号电平指示,说明电平指示驱动集成电路 IC<sub>2</sub> 的两个输入端信号正常,而这两个信号分别取自左右声道隔离级 VT<sub>7</sub> 和 VT<sub>8</sub> 的发射极,可见 VT<sub>7</sub>、VT<sub>8</sub> 以前的电路均正常。另外,VT<sub>7</sub>、VT<sub>8</sub> 的射极输出信号又分别送给左右声道的频率均衡集成电路 IC<sub>3</sub>、IC<sub>4</sub>,然后经音量电位器控制后送给双通道集成电路 IC<sub>5</sub>、IC<sub>6</sub> (STK465) 的两个输入端。IC<sub>6</sub> 的两路功率输出信号分别驱动左右声道的喇叭。由于左声道正常,所以故障范围局限于右声道频率均衡集成电路 IC<sub>4</sub> 的输入端至喇叭之间的电路中。首先用万用表 R×1 档检查喇叭,喇叭正常。然后通电检查,将 BALANCE 电位器置于中间位,音量电位器置于适中位,采用干扰法由后向前进行检查。手持螺丝刀金属杆部分首先在 IC<sub>6</sub> 的 1 脚(右声道输入端)注入干扰信号,喇叭中有输出,说明 IC<sub>6</sub> 没有问题。接着在 IC<sub>4</sub> 的信号输入公共端,即 R<sub>14</sub> 与各频率均衡电位器连接处注入干扰信号,结果输出亦正常,显然问题出在隔离耦合电容 C<sub>6</sub> 或电阻 R<sub>14</sub> 两个元件上。检查 R<sub>14</sub> 正常,焊下 C<sub>6</sub> 测量之,已完全失去充放电能力,阻值接近无穷大,更换 C<sub>6</sub>(10 $\mu$ /16V),故障排除。

张文华

## 全国家电维修部门

### 维修人员笔谈会

北京松下维修站 宋力

#### 松下GⅠ机心录像机

##### 常见故障一例

松下GⅠ机心录像机(G33以后的各种机型),经常出现传动齿轮损坏的现象,尤以主凸轮驱动齿轮(型号:VDG0574)以及前加载驱动齿轮(型号:VDG0343)为多,但若只更换这两个齿轮,往往用不了几个月便会重复出现故障,使人感到不知所措。

其实,出现这种故障的原因很简单,是由于主导轴电机转子(型号:VXP1113A)与传动皮带轮间的摩擦传动器摩擦力过大所致。我们知道,GⅠ机心的主导轴电机除担负主导驱动外,还通过一摩擦传动器带动一条皮带完成前加载、加载及带盘驱动等一系列动作。当由于某种原因(如使用劣质磁带),在前加载及加载过程中出现卡带,那么摩擦传动器便开始打滑,使主导轴电机空转,以起到保护后面齿轮的作用。但是如果录像机摩擦传动器摩擦力过大,这样在前加载及加载的过程中受阻时就不能及时打滑,那么主导轴电机的强大转矩便会将所有相关的齿轮打坏。因此,凡是这种损坏齿轮的机器,不能简单地一换了之,而应检查摩擦传动器,如摩擦力过大,则应立即更换。值得注意的是,出现这种故障的机器,手动加载及带盒进出顺畅时一切正常,只是由于磁带推进时不正或使用劣质磁带造成进带受阻时,就会发生故障。

判断摩擦力大小的方法是:用手捏住皮带轮,不要上提也不要下压,另一只手拨动主导轴电机转子,应能较自如地转动,否则,应立

即更换。

从大量维修经验看,凡是VDG0574及VDG0343损坏的录像机,百分之七十是由于上述原因造成的,特提请广大同行注意。

黑龙江省绥化市西长发镇  
家电维修部 王兵

#### 北京845黑白电视机

##### 行不振荡故障检修一例

故障现象:伴音正常、无光栅。

检查电源+12V正常,行管集电极为+12V,基极无-0.5V,证实行不振荡。发现+12V接推动变压器的R106烧毁,换上一只新电阻后,进一步检查推动管V19、推动变压器B1、C88、行振荡线圈L20、振荡管V18均良好。引起V19集电极电流大的原因是行振荡定时电容器C81失效。C81失效,V18不振荡,集电极电压升高,引起V19基极电压升高,集电极电流增大,引起R106冒烟。换一个0.01 $\mu$ F电容器,开机,光栅正常。

甘肃省礼县广播电视  
服务部 王立元

#### 北京8316-2遥控彩电

##### 电源故障检修

一台北京8316-2型遥控彩电声光全无,经查整流无输出电压,桥式整流负极对地电阻(10W6.2 $\Omega$ 水泥电阻)开路,再查开关管2SD820击穿。更换水泥电阻和开关管,声光出现,但亮度不够,行幅亦窄。查行输出部分完好,开管变压器次级三组电压均低,118V只有80V,43V只有20V,20V只有10V。稳压部分元件无问题,细查整流部分,滤波电容已无充放电现

象。用一新电容更换之,声光正常。后遇数台此类故障电视,更换水泥电阻和开关管的同时检查滤波电容,都已失效。

安徽固镇县百货大楼  
家电维修部 胡勇

#### 孔雀KQ51-39-1 20英寸彩电连续烧行管故障检修一例

故障现象:据用户反映在此之前已换过几只行管,换后只能看两小时左右。初步判断故障部位在开关电源及行扫描电路。

检修:开机测+B130V正常,半小时后该机图像随伴音大小变化。这说明故障由开关电源稳压性能不良所致。焊开行输出级供电电阻R480端串入电流表,同时监测+B电压变化情况,发现行电流在低亮度330mA时+B上:升至160V;在440mA高亮度时为135V;且随伴音大小+B电压也有较大波动。关机检查电源厚膜A301及外围电路发现R329(12 $\Omega$ 1/2W)阻值已增大至500 $\Omega$ ,代换后故障排除。

广东肇庆电视台 吴兆锦

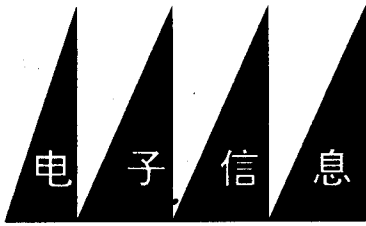
#### 彩电场幅不够的检修

机型:日电 NEC-20T774PDH

故障现象:光栅场幅不够(上幅差约2厘米),且下幅光栅较亮。

故障检修:首先检查场输出电路,测得TR402、TR403中点输出电压与电路图所标值相差几伏,关机后测场输出电路元件基本正常,怀疑12伏电压有问题,测得为8伏,最后发现行输出变压器第2脚与该脚相串联的保险电阻R523两端电压异常,前端为12伏,后端为8伏,关机后焊下R523,量得阻值为30 $\Omega$ ,实际标值为10 $\Omega$ ,说明该电阻已变质,更换上10 $\Omega$ 带保险的电阻,开机光栅正常。





## TRA-7 型电话自动应答 留言机

郑州高技术开发区先进技术有限公司研制并生产的 TRA-7 电话自动应答留言机,完全抛弃了传统的语言记录模式,采用 CPU 控制的 IC 语音电路,因此具有高度智能化的特点。在电话无人值守的情况下,该机能够对来话自动应答并自动录音,对多次来话自动分段并自行寻址锁存;放音时,只要按动放音键即可,而不需要用户手工寻找录音起始位置;在交流电(AC)中断时,自动转换到直流电源(备用)使机器正常工作。

这种留言机可以接到任何电话机上,与其配套使用,安装十分方便,除满足普通用户外,还可用于公安、消防、铁路、新闻等部门,呈现出极为广阔的市场前景。

李明

## 微型气体传感器

日本利柯与利柯精器两公司联合开发了一种微型气体传感器。这种传感器与其它气体传感器相比,具有功耗低、检测速度快的优点。由于该传感器采用 IC 工艺方法制造,所以容易与输出电路和控制电路集成化。该产品可用于环境检测(一氧化碳、臭氧等)、可燃性气体检测(氢、甲烷等)和乙醇检测等。

徐开兴 译

## 单词识别系统

西门子研究实验室最近研制出一种语言识别系统。此系统是为综合业务数据网络(ISDN)设计

1993 年第 8 期

的,它能在半秒钟内辨别具体词汇中的单词,准确率达到 99%。目前此系统已组装成演示用的多媒体工作台。

卫雯芳 译

## 新型计算机动画系统

东南大学(原南京工学院)成功地研制出计算机模拟与演示创作环境——计算机动画系统。该系统由 386 微机、鼠标等设备组成。它能同时完成各种图形的设计,有旋转、变换动作的程序,还能选配色调、编辑音乐、空间模拟等。

该系统操作简单,制作出来的画面生动、逼真、栩栩如生。

李相彬

## 新型光缆有线电视系统

北京邮电学院光纤通信教研室最近研制成功新型光缆有线电视系统,这是目前国内最新一代有线电视传输设备,其性能指标达到国际先进水平。它采用光缆代替同轴电缆作为传输媒体,具有传输距离长、容量大、图像质量高、抗干扰能力强等优点,而且性能价格比高,非常适用于中小城市的有线电视干线传输,可替代进口产品。

王庆海

## 太阳能空调装置

日本神西电力公司和夏普公司联合研制成功一种家用太阳能空调装置。该装置由太阳能电源和太阳光自动跟踪系统组成。它能最有效地利用太阳能。在一般天气里,太阳能驱动空调机运行;在阴雨天气里,可用电源补偿使空调机运行。

该公司还计划研制一套太阳能储电装置,以便空调机在阴雨天也能正常工作。

蒋丹妮 译

## 电磁波灯泡

美国最近研制出一种新型的耗电少、寿命长的电磁波灯泡。该灯泡的耗电量仅为普通白炽灯的 1/4,寿命为它的 20 倍,可使用 2 万小时,比荧光灯省电,生产成本相近。

该灯泡的结构既不是白炽灯的灯丝式,也不是荧光灯的放电式,而是使用高频电磁波。由线圈产生的电磁波与普通灯一样通过灯泡的玻璃产生紫外线使玻璃球内发光。该灯泡比白炽灯亮、节电,一般家庭可使用 15 年以上不必调换。

王文

## 超大容量双电层电容器

哈尔滨东北传感技术研究所新近研制出一种 CSC-4E3SA 型超大容量双电层电容器,并已于日前通过部级技术鉴定。

这种电容器是利用电化学双电层原理设计制造的,具有体积小、容量大、漏电流小、密封性能好、工艺稳定性高等特点,主要技术指标:静电容量 0.022F;工作电压 5.5V;使用温度 -20~70℃;等效串联电阻小于 220Ω;漏电流小于 0.033mA。

该产品非常适合于录像机、照相机、电视机及各种动态存储器的备用电源。

吴琼

## 新型吸音材料

日本 NICHIAS 株式会社最近推出名叫“奥尔通”的新型吸音材料。它是采用直径仅有 100 微米的铝金属丝编织再冲压制成厚度为 1.5 毫米的薄板,每平方米重量为 2000 克。这种材料的最大特点是吸音效果达 50%(以中心频率为 800Hz 为例),它可循环重复使用,不像普通吸音材料那样使用一段时间后会出灰尘。

侯胜芳 译

**问:**汤姆逊彩电出现无光无声故障,按贵刊1989年第5期资料检修,查出 TL54(BU807)击穿,换上新品后试机又被击穿。当拔下行、场偏转线圈插头 BD01,换上新的 BU807,可以通电工作(屏幕中心有亮点)但一插上偏转后,TL54又被击穿了。请问怎样检修?

(广东 吴镇湖)

**答:**本机拔下偏转线圈后行电流很小,所以 TL54 不会损坏。TL54 击穿损坏是汤姆逊彩电最常见故障,其原因有以下几点:1. 市电电压过低,经试验当市电降至 180V 时 TL54 的电流可达 550mA,管子严重发烫。2. 晶振 DL11 性能不好,造成 TL54 导通时间过长以至于发烫损坏。3. 取样电阻 RL48 或电位器 PL49(22kΩ)接触不良或开路。4. 集成电路 TE2026、BU807 或外围阻容元件有问题也会造成此故障。

检修时应注意市电电压的变化,必要时使用调压器使  $U_1$  保持在 90V 左右。开始先不接入 TL54,让行输出电路在低电压下工作,这时光栅较正常时小一些,试一段时间看电路的其它部分有无问题。如在小光栅状态下正常工作,先将 PL49 调至阻值最小(也就是让输出电压最低)再接入 TL54,开机后如果能出现正常的光栅,则可以在电压表监测下慢慢调整 PL49,使光栅满幅、电压在 +108V 左右。试验 10 分钟左右应停机,用手摸一下 TL54 是否很烫,若温升正常,就可以放心使用了。(于勇军)

**问:**一台日立 VT-427E 型录像机不能开机,经查系 V-S 调谐电路板中的 A5V 稳压管 Q803(2SD468C)及集成电路保护器 IC803(ICP-N5)损坏所致,但无法购到 2SD468C,不知怎样检修?

**答:**2SD468C 是采用塑封结

构的 NPN 型硅三极管,其  $BV_{CEO} = 30V$ ,  $I_{CM} = 1A$ ,  $P_{CM} = 0.9W$ 。具有相近特性的国产塑封管(TO-92型塑封)尚没查到过,但根据 427E 型录像机的电路结构及该管实际工作条件来看,完全可以用一般国产塑封或金属圆壳封装 NPN 中功率硅管来代换它,只要  $BV_{CEO} \geq 20V$ ,  $I_{CM} \geq 0.2A$ ,  $P_{CM} \geq 0.5W$  即可。我们曾用国产 D401A/B/C、D478 型廉价管代换 2SD468C,效果良好。另外可供选用的国产管型号有 3DG471、SC2073、SC2283、DS05/06 等。

(德沅)

**问:**东芝 V-94C 录像机出现多功能显示器无显示,不能接收电视节目故障,而其它功能均正常,不知怎样修复?

**答:**V-94C、V-98C 等东芝录像机发生上述故障,一般均系直流变换器组件 Z802 损坏所致。检修过程如下:先卸下主电路板紧固螺钉,并将其翻开,在下面的副电路板上找到 Z802 屏蔽盒旁边的 ZL62,测其正反向阻值,若为无穷大,说明是由于 Z802 过流将其熔断。焊下 Z802 屏蔽盒和小电路板,测 Q1、Q2 的 eb 结是否断路,若断路可用一塑封 3DA87 代换,同时还应再测一下 C1 是否击穿,若击穿,用一只 6800pF/63V 金属片电容代换,最后用只 1Ω、1/4W 保险电阻串一只 1N4001 二极管代换 ZL62,故障即可排除。(聂元铭)

**问:**汤姆逊(THOMSON)3618 型 14 英寸彩电电源部分稳压管 DL45(型号为 ZPY82)的稳压值是多少?如何用国产稳压管代换?

(江苏 王有生)

**答:**ZPY82 型稳压管的稳压值为 82V,82V 的国产稳压二极管很难购得,可用 2 只稳压值为 40V 的

2CW121(旧型号为 2CW21N)串联后直接接入电路来代换 ZPY82。

一般来说,法国彩电中的稳压二极管型号的尾部数字代表该管的稳压值,如 ZPD5.1、ZY130 则表示其稳压值分别为 5.1V 和 130V。而飞利浦彩电中的稳压管,如 B6V8、B5V1 则表示稳压值分别为 6.8V 和 5.1V。(汤志成)

**问:**一台如意牌 SGC-4703 型彩电多次烧毁开关电源厚膜集成电路 IC901(STR54041),每次更换新品后,只能观看几天就被烧毁,由于查不出原因,不敢再轻易换块,请贵刊帮助分析故障出在何处?

**答:**该机开关电源设有较完善的过流保护电路,当负载出现短路或电源本身有故障时,保护电路会自动启动,使开关电源停振,从而保护 IC901 不致损坏。由此可以断定该机存在两处故障:一是负载或电源本身有短路存在;二是保护电路不良,电流增大时未起保护作用。负载部分常见的故障是行回扫变压器有局部短路,行输出管热击穿等,电源部分应重点检查开关电源。保护电路由 Q901、Q902 及其周围元件组成,应着重检查 Q901、D911、R912 和 R913 这几个元器件。(张文华)

**问:**熊猫、飞跃、凯歌 3 台 18 英寸遥控彩电,出现的故障均是:图像正常,伴音某台正常,某台伴音时有时断,请问应如何检修?

(山西 庞军明)

**答:**把电视机打开,选到伴音时有时断的频道上,微调接在 TA7698AP②脚与④脚上的 T302(伴音鉴频器的磁芯),看声音能否恢复正常,若声音不能恢复正常,请更换 T302,一般故障即可排除。

(刘松和)

《无线电》

**问：**一台华燕 SLY—8080 立体声收录机，不论录、放音均发出很大的“吱吱……”声，请问是什么原因引起的，如何排除？

**答：**这是橡胶压带轮上尘埃过多所致。其解决方法是：将压带轮取下，放在温水中浸泡一两分钟，再蘸上适量的洗衣粉，然后用棉布在压带轮上反复擦拭，最后用水洗净、烘干，即可上机使用。

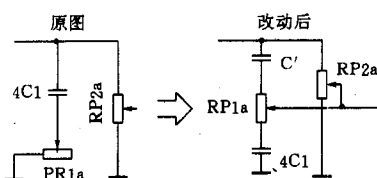
这里应指出的是，在清洗录音、录像机橡胶轮时，切不可用汽油、酒精等有腐蚀性的清洗剂，以免损坏机件。（邱慧远）

**问：**有两台 DT—890A 型数字万用表：一台曾在  $\Omega$  档测 220V 市电，因而不能使用，另一台因表笔误插电流 A 孔（量程量 VAC）测 380VAC，使显示屏无显示。请问如何检修？（湖南 黄磊）

**答：**表内可能曾受强电场和过压、过流的冲击，部分 IC 或晶体管已烧坏。检修方法：对于 IC 可测表内电池的工作电流，正常时，整机  $\leq 5\text{mA}$ （可逐一断开各 IC 的  $V_{DD}$  检查，IC 烧损后大多为电流极大或近于开路）；对其它元件，拆开表后，即可明显看出（或测出）受损的部位。（徐英豪）

**问：**一台上海“101”牌 8701—A 型双卡收录机，音调电路极其简单，效果较差，能否作改动，以获得效果上的提高？（浙江 王晖）

**答：**如图进行简单改动，可以获得不错的效果。图中仅增加了一个电容  $C'$ ，其容量可在  $0.01 \sim 0.047\mu\text{F}$  之间选择。原 4C1 移动位置，按图示接地；将音调电位器



RP1a 动触头接音量电位器 RP2a 动触头。（张国华）

**问：**有一台收录机的电机损坏，从市场上购一电机换上后，发现转向不对头，对调一下电机两电源接线，反而不转了。应该怎么办？

**答：**目前收录机所使用的电机一般分为 2 大类：一是电子调速式；二是机械调速式。差不多的电机上面都标有工作电压、转速及转向等技术数据，但有的电机尤其是部分进口的电机，上面无任何标记。对于有标记的电机，更换时除应注意电压及转速外，还要注意转向，上面标有 CW 的是顺时针转向；标有 CCW 的是逆时针转向。如果购的是与原电机转向相反的电机，不能简单地认为只要对调一下电机的两根电源接线就行了。如果为电子调速式电机，必须把调速板接转子的两根线对调才行。因为电子调速式电机的电源供电是经过调速板的调速稳压电路后，才接触到电机的碳刷（即转子线圈），而调速稳压电路板又是封装焊接在机壳内的，如果对调电机的两根电源进

线，稳压电路就不能正常工作，所以会出现转动无力或根本不能转动现象。正确的做法，必然将电机的端盖打开，把调速电路接到转子线圈上的线头焊下，对调后再焊上才能改变电机的转向。如果为机械调速式电机，对调电源接线后，虽然能改变电机转向，但必须注意到有不少电机上装有消火花电容，反接后其中电容将处于反向工作状态，当然也不妥。因此对于这类电机，在对调电源接线的同时，还必须将消火花电路的电容极性反接过来才行。

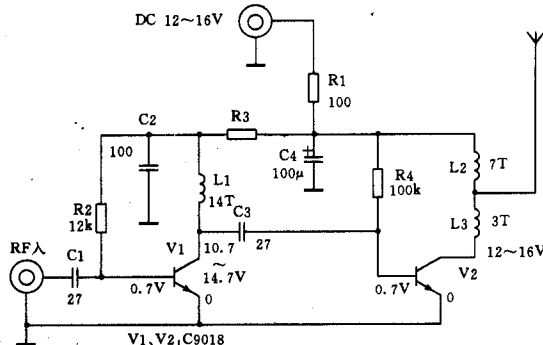
另外，对于无任何标记的电机，可采用下述简单方法判断。①找一  $3 \sim 12\text{V}$  可调的小型稳压电源，如无稳压电源可用  $2 \sim 8$  节  $1.5\text{V}$  电池代替，试通电确定电机的转向。②如转向相符，将该电机装入。③用外供电电源调整供电电压，直至该录音机转速正常，放音不走调。这时用万用表测量新电机两端的电压，即是该电机的标称工作电压。该电压如和录音机电源电压相符，才能直接替换。否则，应换一电机。（梁怀斌）

**问：**一台小霸王 D21R 型电视游戏机，用电缆连接方式时工作正常，但用无线发射时失效，不知何故？该机所附的天线小盒内装何物，故障是否就在此盒中？

（江苏 顾卫平）

**答：**该机所附的天线小盒内装 2 级共射组态 RF（射频）放大器，

电路如附图所示。当需将游戏机工作于无线发射方式时，须把 RF 放大盒插入游戏机的 RF 输出插座，再分别插好放大盒和电源适配器的 DC 插头。这时游戏机输出的 RF 信号由 RF 盒放大后才通过天线发射出去。由此可见，所提故障发生在 RF 放大盒。该盒密封，要用小刀仔细撬开。然后查  $V1$ 、 $V2$  各脚电压，正常值见图示。若实测电压正常，一般是  $C1$  或  $C2$  断路所致（此时往往有弱发射）；若电压失常，则不是  $V1$ 、 $V2$  损坏就是  $R1 \sim R4$  断路或相应焊点脱焊等。（德沅）



—— 问与答 —— 问与答 —— 问与答 —— 问与答 —— 问与答 —— 问与答 ——

# 一种高科技维修工具

●李鸣

## “超能”电路维修测试系统

专业的维修人员都很清楚,使用常规的维修工具万用表、示波器、逻辑分析仪等,对集成化程度较高的电路板进行元件级维修,需具备两个必要条件:一是有足够的图纸资料且维修人员能够读懂这些资料;二是实际可测,即测试探头要能够稳固地接触在被测点上,且被测电路的核心部分不能完全损坏。但目前广大维修人员面对的维修对象很多都是缺少甚至没有图纸资料的引进设备,或是无法解决实际可测的问题,使维修工作无从下手或无法进行,因此只好承受费用高昂的板级维修。

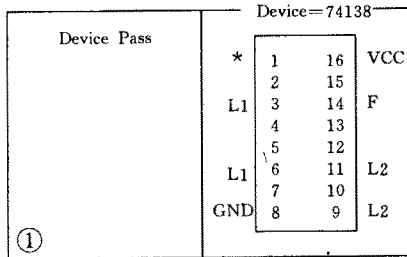
“超能”电路维修测试系统是一种新型的维修测试工具。它的最主要特点是能够对焊接在电路板上的元器件(主要是集成电路)直接进行功能、状态和外特性测试,以确认其功能是否失效,从而达到元件级维修的目的。在测试过程中所有的测试及诊断信息全部由测试系统提供和处理,因而不涉及电路板的功能,所以可以在没有图纸资料或不了解电路板工作原理的情况下进行元件级测试维修。再则,测试时需把被测板从机器上拿下来,由测试系统提供全部测试手段,这就完全解决了实际可测的问题。由于该系统所采用的测试技术,不是针对电路板的功能而是针对每个器件的功能,这就表明该系统是一个通用型的维修设备。

“超能”电路维修测试系统还可以看成是一个维修专家系统。它不但自身包含有一般的维修信息,还允许维修人员不断地把一块块具体电路板的正确信息学习、记录下来,供以后检修时使用。

使用“超能”电路维修测试系统检测定位故障的过程相对程式化。测试及诊断过程全部由该系统完成,因此只要具有一般维修知识,大部分故障都可以按部就班地查出来。

### “超能”电路维修测试系统的组成

“超能”电路维修测试系统由两部分组成,一部分是完成被测测试器件状态驱动和状态采集的硬件;另一部分是完成控制、分析、判断显示测试结果的软件。“超能”电路维修测试系统工作时需与一台



微机联用。将测试主机的接口卡插入微机插槽中,通过扁平电缆连接,将软件拷入微机硬盘中。“超能”电路维修测试系统要求微机具备640kB以上内存,2MB以上硬盘空间和DOS2.0以上版本。

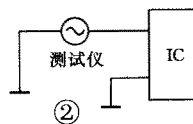
系统的硬件主要分成两部分。一部分完成数字集成电路芯片逻辑状态的驱动与采集。当要获取被测器件在某种输入状态下的输出状态时,由微机先通过接口向状态数据缓存器送出输入状态数据,并通过控制器发出指令将该输入状态信号通过状态驱动与采集电路加在被测器件上,然后控制器向状态驱动与采集电路和状态数据缓存电路发出状态采集通过接口传给计算机;另一部分完成电路节点电压(V)/电流(I)的驱动与采集。当要测某点的VI数据时,微机通过控制电路向电压驱动与电流采集电路发出指令,向被测节点施加电压,同时采集该节点处的电流,将此电流与所加电压同时通过电流/电压数据缓存器和接口送给微机。

系统软件部分主要包括测试程序和测试代码库(也称器件库),其作用是控制硬件采集与驱动电路;分析判断被测器件的好坏,通过对被测器件的状态、参数的分析,判断被测器件的类型。

### 主要测试功能

1. 数字集成电路在线功能测试(In Circuit Functional Test,简称ICFT)

ICFT是一项强有力的功能测试。适用于中小规模数字IC的测试。测试时先给被测板加5V工作电源(可由测试主机提供),再将取样夹子夹住被测IC,从微机键盘输入其型号,微机就将存在盘上器件库中该器件的测试码通过测试主机上的取样夹注入被测IC,



同时取回该IC的响应代码,与事先定义好的正确响应相比较,从而确定IC的功能是否失效。

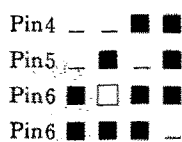
“超能”电路维修测试系统采用后驱动技术(back-driving)来隔离电路板上其它器件对被测器件的影响。此功能主要有三种使用方式:  
(1)快速测试(Quick IC Test),通过微机屏幕直接给出如图1所示的测试结果。

图中 Device Pass:表示被测IC功能完好;L1-L1:表示被测IC脚3与脚6相连;F:表示空脚或三态(电平不高不低);\*:表示小电阻接地;L2-L2:表示被测IC脚9与脚11相连;GND:接地端;VCC:电源端。

如果测试失败,测试系统通过屏幕给出“Device Fails”测试失败的信息,并将测试失败的相应管脚号同时显示在屏幕上。

### (2) 诊断测试(Diagnostic IC Test)

对于 Quick IC Test 测试失败的 IC,用该测试做进一步检查,它给出测试过程中被测 IC 各点的逻辑电平图,以分析失败的原因。比如:在测试7402芯片时,若脚6有问题,可能有如下逻辑电平图:



该逻辑电平图表示:第6脚为输出,其状态由输入脚4和脚5决定。Pin4和 Pin5所加的逻辑电平是测试系统根据器件库中的信息提供的。下面一行

Pin6是测试系统根据 Pin4和 Pin5所加的输入用真值表算出的响应;上面一行的 Pin6是测试系统实际测到的响应。-:逻辑0 ■:逻辑1 □:不高不低。

(3) 识别不知型号器件(Identify Unmarked Device):本功能用于判别标志不清或不知型号的 IC。但被识别的 IC 须在器件库中已有,功能完好的情况下才能判别。只要将测试夹夹在被识别的 IC 上,用键盘输入管脚数即可。识别出的 IC 器件型号不一定就是原型号,而是指其逻辑功能相同。这也是对一个 IC 的识别可能有多个型号提示的原因,有时还会受到在线应用的影响。“超能”电路维修测试系统有一个庞大的器件库,包括 TTL-54/74系列、CMOS-4000系列、DRIVER-55/75系列、各种存储器等共千余种。对于库中没有但已知功能的 IC,包括 PAL,GAL 等,可用 Botl 语言自行扩充。

### 2. 数字集成电路状态测试(IC Status Test)

与模拟电路不同,数字电路的节点状态只有有限几种。对电路板加电后,每个数字 IC 的管脚均处于有限几种状态之一。如:电源、地、信号态、三态、浮空等。测试系统能够把各脚所处的状态以及被测 IC 自身的连接线关系记录下来。当 IC 损坏后相应管脚的状态往往会发生变化,如击穿造成信号脚与电源短路变成电源状态,脚之间发生短路造成连线关系发生变化等等。只要把好在电路板上记录下的 IC 的状态与故障板上的 IC 状态进行相应比较,就会发现故障所在。对于器件库中已有的 IC,测试系统还能将其对测试码的响应一同记录下来,在 ICFT 测试隔离失效时进行比较测试,这就进一步提高了查找故障的命中率。

### 3. VI 分析测试(VI Trace Analysis)

VI 测试又叫外特性测试。这种测试是在不给电路板加电的情况下进行的。由测试系统产生一个扫描电压,加到被测的 IC 脚(或电路节点)上,然后记录电流变化,这就得到相应被测点的动态响应阻抗,并以图形方式在屏幕上显示出来,其原理如图2所示。

VI 测试是通过记忆和比较来进行的,测试系统提供一个数据库系统。维修人员可把好板上的每个 IC (或节点)的 VI 特性记录下来存入数据库中,供日后电路板出故障时对照测试。由于 VI 测试是观察被测试节点上元器件端口特性的变化(据有关资料统计,IC 损坏90%以上都是端口损坏)。它不涉及 IC 的功能,所以这种测试对任何 IC 器件及元件都是有效的。特别是对模拟器件来说,其损坏后往往造成端口特性阻抗发生明显变化,因此 VI 测试对模拟器件非常有效。

### 4. 大规模集成电路分析(LSI 分析)

大规模集成电路(指40脚以下,双列直插式封装,如8255,8259,Z80等)功能的复杂性和应用的多样性,使得不能采用前述的适用于中小规模集成电路的 ICFT 测试,那么两者相比,LSI 到底有哪些特点呢?

(1) LSI 功能十分复杂,十分难以描述。

(2) LSI 的功能往往是由许多功能组成的。比如:CPU 芯片就有复位,中断,DMA,存储器操作等。

(3) LSI 有多种使用方式,比如8088就有大/小模式之分。

鉴于上述特点:①对于 LSI 器件必须引入新的描述语言来描述其功能,这就是 LSI 语言;②对一个 LSI 器件的测试将分成许多子测试,每个子测试只负责检测一项功能;③必须先用一块好的电路板来事先对 LSI 进行学习测试。LSI 功能使用比较复杂,但它能成为有经验的硬件工程师的有效工具。

### 应用特点和局限性

“超能”电路维修测试系统是一种 IC 功能检测仪器,用于检测由于 IC 功能失效而导致的电路故障,而不能用于电参数的测试,比如频响,延迟,扇出系数、温漂等,所以由于这些参数变化引起的故障也无法检测出来。应用 ICFT 要注意的问题是:由于测试系统不能保证在任何情况下(如:总线竞争,异步连接等)都隔离成功。因此在测试过程中,对于测试失败的 IC,还需要做进一步的检查(比如用诊断测试或状态测试)。可以这样认为,ICFT 测试通过的 IC 一定是好的,测试失败的 IC 不一定是坏的。

VI 曲线差异的判别有一定经验性。但总的来讲,反相特性的一致性要求要比正向严得多。

用户数据库的积累,也可以说是对一块块具体电路板的学习,是一个逐步完善的过程,也正由于这一特点,本测试系统会越用越好用。

为了使广大维修人员对“超能”电路维修测试系统有更深入的认识,下期将介绍利用该系统开发出的最新型“超能”AL2802电路维修测试仪。

北京天惠电子有限公司(北京海淀区中关村中学内,邮编100086,电话2546850 2546841),特约刊登本文并提供“超能”电路维修测试系统。

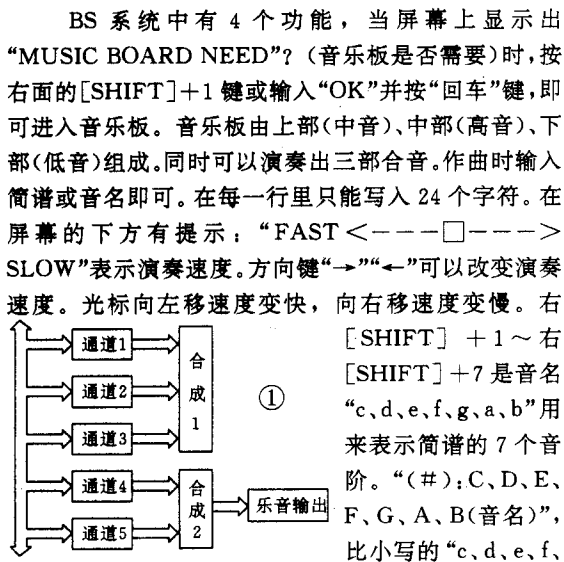


# 如何用电脑学习机作曲

● 郑爱兰

本刊1992年第10期上刊登的“用游戏机组成的电脑学习机”一文中，介绍了家庭电脑学习机具备的多种功能。其中作曲演奏功能是该机的一大特点。电脑学习机CPU内部的数字音源合成系统，由5个数字音源合成通道组成(见图1)。其中3个通道互相连接，合成方波；另外两个通道合成三角波。这种数字音源合成器，要比中华学习机、IBM-PC/XT/AT等微机发出的音乐，更为丰富、悦耳动听。每个通道又包含了控制字寄存器组、数/模转换和相对的控制逻辑电路(见图2)。它们都挂到CPU总线上，并且统一编址。通过编写6502微处理器的机器码，把相应的控制字，通过总线控制字寄存器组，即可发出各种声音。由此可见该电脑学习机的音响发声系统功能很强。利用该功能不但能帮助我们学习作曲演奏，还可以直接进行音乐教学和示范。该机可用两种方法进行作曲演奏。较简单的曲子可用音乐板进行，此方法对学龄前儿童和小学生来说，既直观又简单；另一种方法是用FBASIC语言编写音乐程序，这种方法可以对乐曲的速度、音量、音色、音长、音域、音程、节拍及三和弦伴奏进行设定。不但能使读者进入到BASIC领域之中，而且还能使读者的音乐才能进一步得到发展。

BS系统中有4个功能，当屏幕上显示出“MUSIC BOARD NEED”? (音乐板是否需要)时，按右面的[SHIFT]+1键或输入“OK”并按“回车”键，即可进入音乐板。音乐板由上部(中音)、中部(高音)、下部(低音)组成。同时可以演奏出三部合音。作曲时输入简谱或音名即可。在每一行里只能写入24个字符。在屏幕的下方有提示：“FAST<----□---->SLOW”表示演奏速度。方向键“→”“←”可以改变演奏速度。光标向左移速度变快，向右移速度变慢。右



[SHIFT]+1~右[SHIFT]+7是音名“c、d、e、f、g、a、b”用来表示简谱的7个音阶。“(#):C、D、E、F、G、A、B(音名)”，比小写的“c、d、e、f、

g、a、b”分别低半音。右[SHIFT]+8:PLAY,按右[SHIFT]+8键开始演奏。“\$;REPEAT”,在乐曲中插入“\$”,可以不停地重复演奏。在谱曲中还有以下需要的功能键:空格等未定义的字符可作休止符;按空格键可以终止演奏;按右[SHIFT]+H键可中断演奏;谱曲中音符出了错,需要修改时用“回车”键可以把光标移动一行;用方向键“↑”“↓”“←”“→”把光标移动到需要修改的音符上,这时输入正确的音符即可;使用右[SHIFT]+D,右[SHIFT]+I键可以删去或增加音符;要退出音乐板只需按[ESC]键即可。

表1 音域代码

音域代码	音 阶						
O0	1	2	3	4	5	6	7
O1	1	2	3	4	5	6	7
O2	1	2	3	4	5	6	7
O3	1	2	3	4	5	6	7
O4	1	2	3	4	5	6	7
O5	1	2	3	4	5	6	7

表2 音阶代码

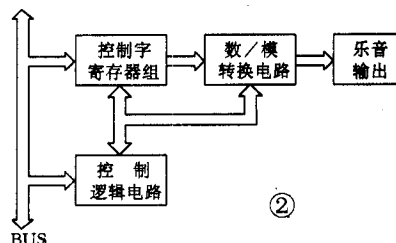
音 阶	音阶代码
1	C
#1	b2 #C
2	D
#2	b3 #D
3	E
4	F
#4	b5 #F
5	G
#5	b6 #G
6	A
#6	b7 #A
7	B
0	R

表3 音符长度代码

简谱记法	说 明	音符长度代码
0	三十二分音符	0
0	十六分音符	1
0.	附点十六分音符	2
0	八分音符	3
0.	附点八分音符	4
0	四分音符	5
0.	附点四分音符	6
0—	二分音符	7
0—.	附点二分音符	8
0--	全音符	9

程序中。为了使简谱所作的乐曲输入到电脑中，特设了一套代码。这套代码也像简谱一样能完整地演奏出一首乐曲。下面介绍代码与简谱的对应关系。见表1、表2、表3。

表1音域代码，将音列分成6个八度，用O0~O5来表示。表2音阶代码，用字母和升“#”降“b”号来表示。表3音符节拍代码，用数字0~9来表示音乐节拍的长度。每个音符都必须按顺序，用表1、表2、表3的代码一起来表示。比如：简谱

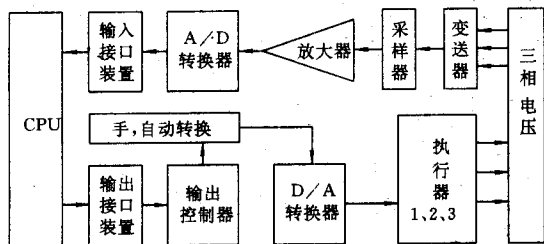


# SJW 系列计算机控制

## 大功率稳压器

谭建华

随着我国现代化建设的发展,很多部门对供电电源的质量要求越来越高,为保证工作的正常开展,科研的顺利进行,上海凯利电子设备厂生产出 SJW 系列全自动三相大功率补偿式稳压器。该产品应用计算机技



术,在三相配电网供电电压波动或负载发生变化时,能自动保持输出供电电压的稳定,确保精密仪器设备的正常运行。

SJW 计算机控制大功率稳压器的三相稳压过程的计算机控制系统工作原理见图。由图中可以看出,三相稳压过程中的被控参数(例如:输入电压范围、输出电压精度、过压等),经过变送器变为统一的电信号,再送到端子板转接,进入通道,在此,输入通道对信号进行处理,经采样后放大进入 A/D 转换器,转换成二进制代码,通过输入接口装置将数字信号送到中央处理机(CPU)进行运算和判断。运算和判断的结果,通过接口装置,进入输出通道,数字信号在 D/A 转换器中进行逆变换,然后再经过端子板送到执行器(异步电机),伺服电动机 MS 作一定方向旋转,带动调压器上电刷组作相对滑动,实现在稳压精度内的稳压输出,或将输出信号进行报警,也可直接将电网信息由 CPU 送到外部设备参数显示和过程监视及进行打印、记录等工作。这对于供电质量要求高的设备可以随时提供供电参数。

“3”是中音,在表 1 中,中音区的代码是 O3;简谱“3”在表 2 中,用“E”来表示;简谱“3”是四分音符,在表 3 中用代码“5”来表示,完整的用音乐代码表示简谱“3”：“O3E5”。如果前后音符在同一音域中,后面的音域代码可省略不写。例如:简谱 | 3345 | 用音乐代码表示为“O3E5E5F5G5”。如果前后音符长度也相同,那么后面音符的音符长度代码也可省略不写。例如:简谱 | 3345 | 代换为“O3E5E5F5G5”可简化为“O3E5EFG”。在 BASIC 语言中,表示音乐指令的是 PLAY,如:10PLAY“O3E5EFG”。下面介绍的表 4、表 5、表 6,可以使乐曲更加优美动听。表 4 是速度代码,T1~T8 表示演奏速度,T1 最快,T8 最慢。表 5 是音量代码,也是乐曲感情控制关键因素。M1Vn 适合轻快的乐曲;M0Vn 适合抒情歌曲。表 6 是音色效果代码,百分数是指所输出方波的占空比。如果想连续演奏乐曲,可将“END”语句改“RUN”,乐曲可反复演奏。二部曲编程时以乐曲的每小节为单位,将两声部的音乐代码分开写,中间用冒号隔开。三部曲与二部曲一样,只是第三部低音部的音量(V)和音色效果(Y)是固定的,不必输入音量和音色效果代码。在 BASIC 语言的音乐语句中,引号中的字符不能超过 31 个。如程序太长,可分段输入。如果要退回“菜单”,请键入“SYSTEM”中。从“菜单”退出,用数字键“3”。

上述的这些功能只要反复的使用和理解,读者是很容易掌握的。下面例举一

首三部曲。电脑学习机见本刊 1993 年第 2 期 46 页邮购消息。

曲名:《欢乐颂》

00 REM“HUAN LE SONG”

10 PLAY“M1V12Y3T4;M1V8Y1T4;M1T4”

20 PLAY“O4E5EFG;C5CDE;O2C7O1G7”

30 PLAY“O4G5FED;E5DCO3B5;O0C7O1G”

40 PLAY“O4C5CDE;O3A5ABO4C5;O1A7B”

50 PLAY“O4E6D3D7;C6D3O3B7;O2C7O1G7”

60 PLAY“O4E5EFG;C5CDE;O2C7O1G7”

70 PLAY“O4G5FED;E5DCO3B5;O0C7O1G7”

80 PLAY“O4C5CDE;O3A5ABO4C5;O1A7B”

90 PLAY“O4D6C3C7;O3B6E7;O1GO2C5B3O3C3”

100 PLAY“O4D5DECDE3FE5C;O3D7CDC;O2G7GGG”

110 PLAY“O4D5E3FE5D;O3D7C;O2G7G”

120 PLAY“O4C5DO3G5O4E5;O2#F7G;#D7D”

130 PLAY“O4E5EFG;P4C5CDE;O2C7O1G7”

140 PLAY“O4G5FED;EDCO3B5;O0C7O1G7”

150 PLAY“O4C5CDE;O3A5ABO4C5;O1A7B”

160 PLAY“O4D6C3C7;O3B6E7;O1G7O2C7”

170 END

表 4 速度代码

速度	代码
f=400	T1
f=220	T2
f=250	T3
f=110	T4
f=90	T5
f=80	T6
f=65	T7
f=60	T8

表 5 音量代码

代码	说明
M1Vn	M1 表示顿音效果,V1-V4 时有明显顿音效果,V5-V15 时则只有短音效果,音量固定(=V15)
M0Vn	M0 时为一般情形,Vn 表示音量大小.V1(小)←→V15(大)

表 6 音色效果

音色效果	代码
12.5%	Y0
25.0%	Y1
50.0%	Y2
75.0%	Y3

# 自制

## 超高频数字频率计

当前市场上超高频数字频率计售价较高,随着大规模集成电路及专用集成电路成本的下降,自己动手做一个性能好、成本低的数字频率计已不是难事。笔者花了二百多元制作了一台超高频数字频率计。它的特点是采用大规模集成电路,成本低、体积小、使用方便灵活。

### 性能指标

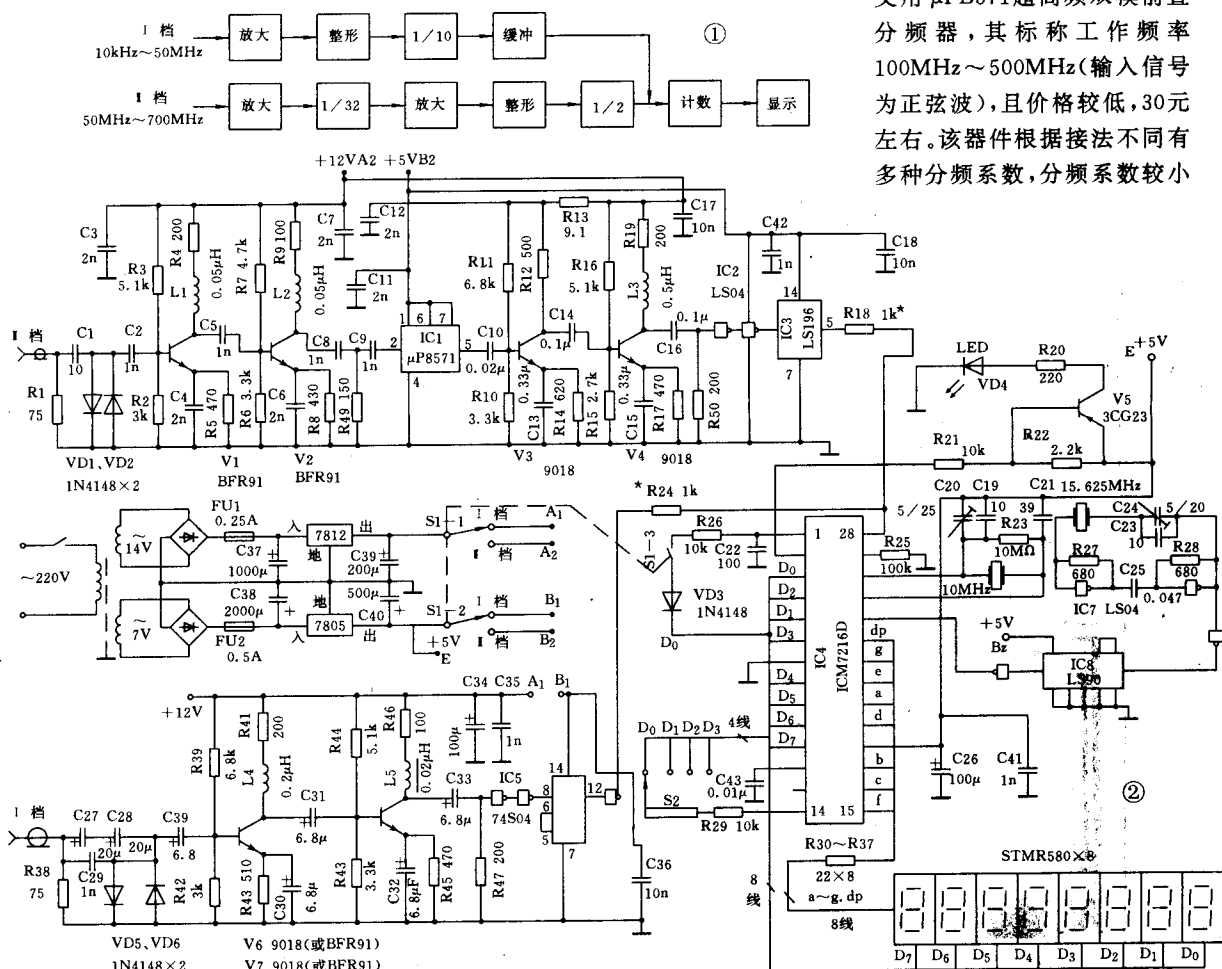
1. 频率范围:(分两档) I. 10kHz~50MHz(示值 $\times 10^4$ Hz); II. 50MHz~700MHz(示值 $\times 10^4$ Hz)
2. 灵敏度:30mV(p-p)
3. 测量误差: $< 0.1\% \pm 1$ 个数字
4. 输入阻抗:75 $\Omega$

5. 显示方式:八位LED数码管
6. 电源:由220V交流电供电,变压器功率为3W
7. 体积:外壳180 $\times$ 65 $\times$ 140(mm)(宽 $\times$ 高 $\times$ 深)

### 频率计的组成及原理

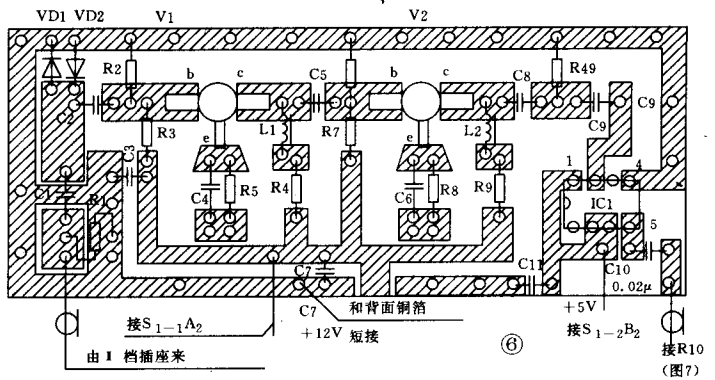
方框图见图1,电路原理见图2,图3是该频率计的面板图;图4是数码管印制板前面,图5是数码管印制板背面;图6是I档前置放大及32分频印制板;图7是电源及主电路部分印制板;图8是II档时基印制电路板;图9是I档前置放大及10分频部分印制板。

整形及计数原理部分《无线电》杂志上已有过介绍,本文只介绍该电路特殊的地方。由于市场上难以购到除10超高频前置分频器,且该器件的价格比较高。本文用 $\mu$ PB571超高频双模前置分频器,其标称工作频率100MHz~500MHz(输入信号为正弦波),且价格较低,30元左右。该器件根据接法不同有多种分频系数,分频系数较小



时有更高的工作频率。在输入脚接 300mV 信号时,可达 700MHz 以上的工作频率。一般在 50MHz~700MHz 范围内均能满足工作。

该器件在低于 45MHz 正弦波时不能正常工作。故可采用 10K 系列的 ECL 整形电路,扩展  $\mu$ PB571 的下限频率。但上限频率也随之下降,故需分成两档。本电路采用手头上现有且使用普遍的 74 系列 TTL 电路,将 10kHz~50MHz 单独做为 I 档。由于受体积限制, I 档的发射极旁路电容不可能取得很大,因此下限频率不能做的太低。由于 I 档总分频系数为 64,故不能用 10MHz 时基,为了使数显屏能正确显示实测的频率数字,时基频率必须为  $1000\text{MHz} \div 64 = 15.625\text{MHz}$ ,但 ICM7216D 在时基频率为 15.625MHz 时不能正常工作,因此,需将 15.625MHz 的频率进行 10 分频后接入外时基输入端或选用 1.5625MHz 晶振

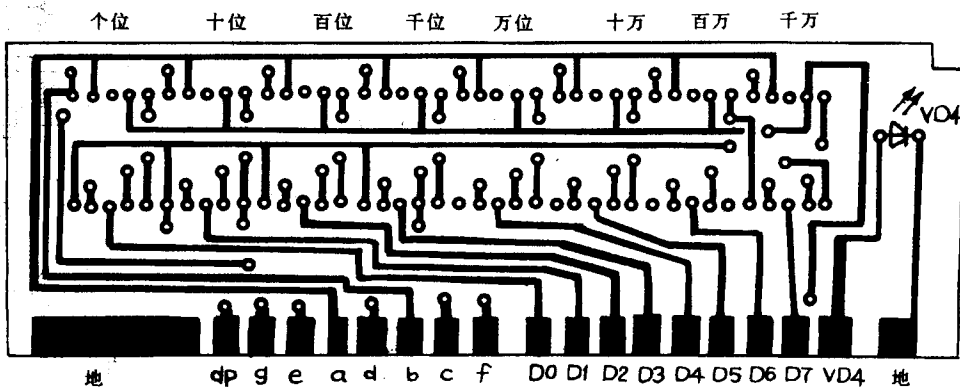
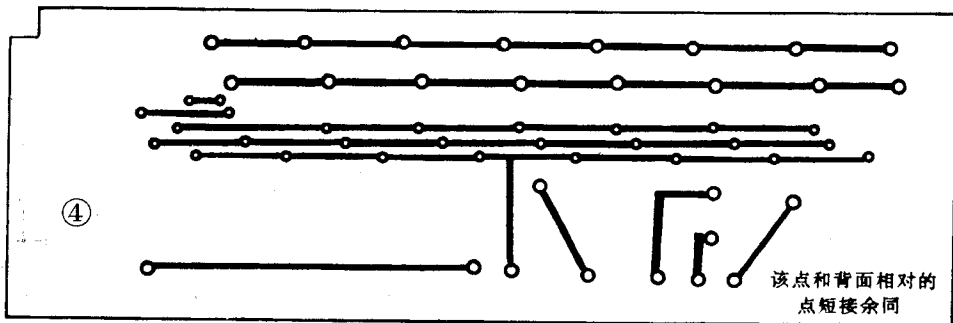
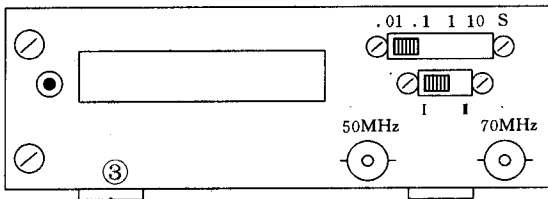


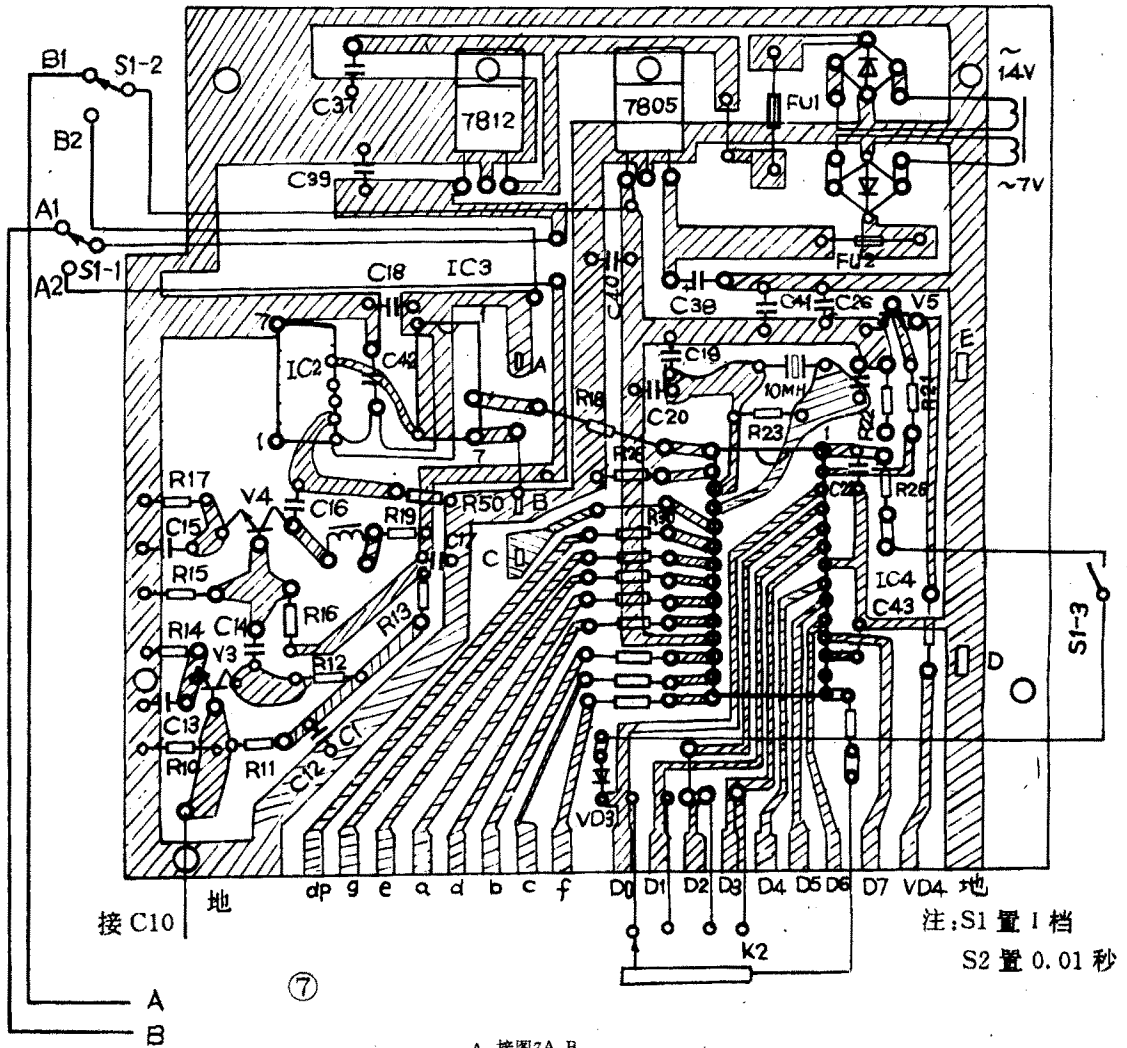
的外时基振荡电路。

S1 进行同步控制,以选择合适的档位及正确的时基频率,并切断不工作部分的电源以降低功耗。当同步控制开关 S1 拨向 I 档时, S1-1 接通 A1, S1-2 接通 B1, S1-3 悬空,此时用内时基。当 S1 拨向 II 档时, S1-1 接通 A2, S1-2 接通 B2, S1-3 与 IC4 的 1 脚所串的 10k 电阻 R26 接通,此时计数集成块 IC4 使用外时基标准。由于 II 档基准频率降低了,因此当测量周期选择开关 S2 选 1 秒档时,真正的一个工作周期为 6 秒多,频率为这一小段时间的平均值。若选 0.1 秒档,实际计数周期不到 1 秒。

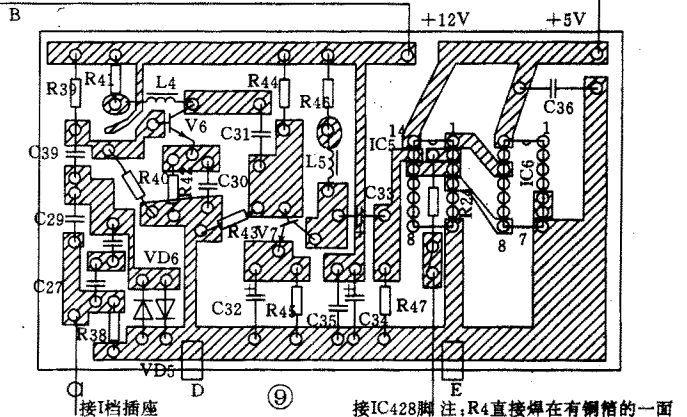
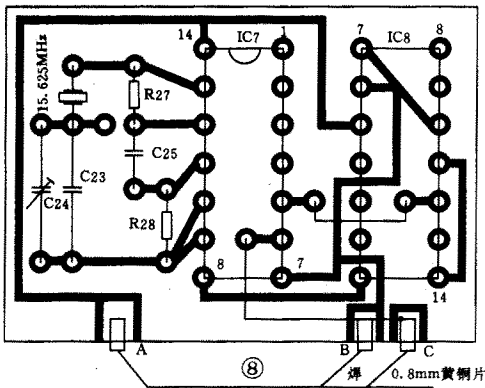
### 制作和调试

由于 II 档工作频率高,故在 32 分频前需要用微带





A. 接图7A、B



线双面优质环氧印刷线路板,信号通过的印刷电路线宽应为3mm左右。阻容元件用无感阻容元件,或普通电阻剪去引线后直接焊在线路上,μPB571装在另一

面,其占用面积部分的那一小块铜箔去掉。普通电容引线尽量短。将 I 档前置部分和 μPB571 装在一块 30mm×75mm 印刷板上,电感采用超高频型磁环上绕

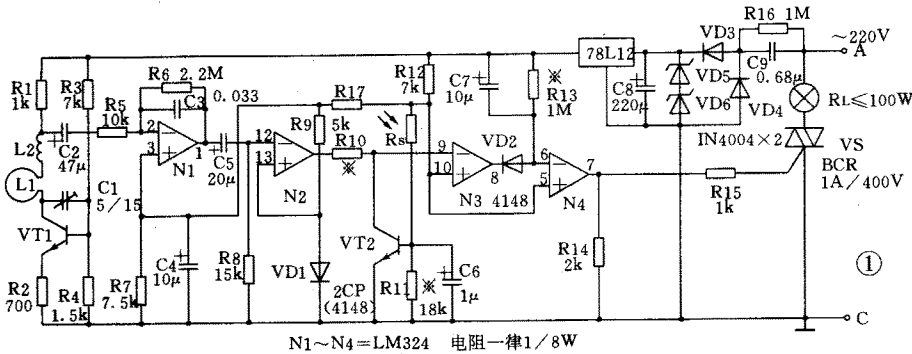
# 感应节能灯座

李玉成

本文向读者介绍一种具有实用价值的人体感应延时节能灯座(开关)。它的特点是:当有人走进被控制的区域时,灯就自动点亮,人走过或在被控制区域内静止不动,它会延时一段时间自动关灯。但是,当你在被控制的范围内活动时,它就会始终给你照明。本装置具有光控设定电路,即在可见度较好的环境下,人来往时,它能控制灯不点亮。

工作原理见图1,图中晶体管 VT1、L 及 C1 等元件组成近微波段自激振荡电路,振荡频率可由 C1 调整,使其振荡频率工作在 700MHz~1000MHz 范围内。由 L 转换为相应的电磁波发射到周围空间。它的幅射

面积大约在 50~80M<sup>2</sup>,并无方向性。当有人在该范围内活动时,根据电磁波的多普勒效应,人体的反射波将通过 L 接收到,使 VT1 的振荡频率和幅度都将产生变化,这会体现到 C2 正端的电压发生波动。该波动的频率与人体活动快慢有关,而幅度与 L 的距离有关。这个波动电压信号经电容 C2 和电阻 R5 加到运放 N1 的反相输入端(2)脚,由 N1 进行高增益放大。为了使 N1 输出幅度变化最大,它的同相输入端的偏置被设定在电源电压的一半处。静态时 N1 输出电位在 6V 上。当有人在被监控范围内活动时,N1 输出就在 6V 左右变化。这变化的信号通过 C5 在 R8 上形成电压送到 N2 进行



比较放大,这时 N2 的输出将在 10V~0V 之间大幅度变化,再进入 N3 比较器进行比较,当 N3 的反相输入端电位高于同相输入端的电位时,N3 输出立刻由高电位转变为低电位,VD2 导通,使 N4 的反相输入端低于同

0.25mm 高强度漆包线制成,输入端接 20mV 左右超高频信号或用电视机 U 头输出信号,用直径 1mm、长 20mm 的铜丝拾取。调整放大板使整个频带内的信号放大到有效值为 0.3V~0.5V,或用扫频仪调,使 3dB 带宽在 50MHz~700MHz 范围内,若 3dB 带宽不够,可调电感或工作电流或负载电阻。负载电阻下降则带宽增加,但增益下降。工作电流最好在 6mA~10mA。调整好后再装在屏蔽盒内。

数码管显示板,采用双面印刷板。两面需要接通的地方(见图4、图5),可用短线将两面焊接好。由于线条较密集,要防止相互短路。印刷板自制好后,最好用万用表电阻档测一下。

电源变压器应选用屏蔽性好、隔离性强、漏磁小的。频率计做好后会出现即使不接输入信号仍有不规则的数字显示的现象。这是自激或干扰引起的。应检查电源部分及整形电路。将整形部分输入端接入一个数千欧电阻至地,使其显示为零,提高抗干扰能力。

信号输入线用 SYV-75-4 型同轴电缆,长度约为 1m 左右。发光二极管装在面板一角,做 ICM7216D

正常工作的指示灯,面板图见图3。频率计做好后需要用标准信号源或标准频率计来调整时基电路上的微调电容,使 I 档和 II 档都能在标准信号源为 50MHz 时,显示 50MHz 的数值。调好后电缆及电缆探头不应再改变。

该频率计的面板采用镜面有机玻璃边角料。用刮胡刀轻轻刮掉显示数字地方的反光涂层,这样既可显示数字,又美观挡尘,简化了制做过程。

测量周期选择开关用 1×4 拨动式开关,档位开关用 3×2 拨动开关。信号输入插座插头采用共用天线上使用的超高频插头插座,以保证低损耗和可靠性。

## 元件选择

二极管、三极管、集成块均用正品或拆机保用品。9018 的  $f_T \geq 1000\text{MHz}$ ,  $\beta = 80$  左右, BFR91 的  $f_T \geq 4.5\text{GHz}$ ,  $\beta = 60$  左右。7812、7805 要装小型散热器,以防过热。R24、R18 由实际调试决定。电容耐压为工作电压的 1.5 倍以上。电阻为 1/8W~1/4W 的金属膜电阻。整流桥用 1A/50V 小圆形硅桥。数码管要挑选亮度均匀一致的,以免有的笔划或位部分明暗不同。



# 多功能控制电路

秦汉友

本文介绍一种电路简单,安全可靠,控温精度高,具有高温报警和低温报警功能,温度可以任意可调的恒温控制电路。笔者用此电路组装了作物育种时用的组织培养室,温床育苗室,小麦春化室,小鸡孵化室和菌种栽培室的恒温控制器。几年来的连续使用,没有发生过控温失灵的事故。利用此电路组装的温控设备,不需要有人日夜值班。温度如果发生异常情况,报警器马上发出报警声音。如要控制功率较大的恒温设备时与交流接触器配合,可作二次控制用。

电路如附图所示。合上开关 SA, 变压器 T 初级线圈通以交流电, 次级输出 12V 交流电压, 经二极管 VD1~VD4 桥式整流和电容器 C 滤波后, 输出 12V

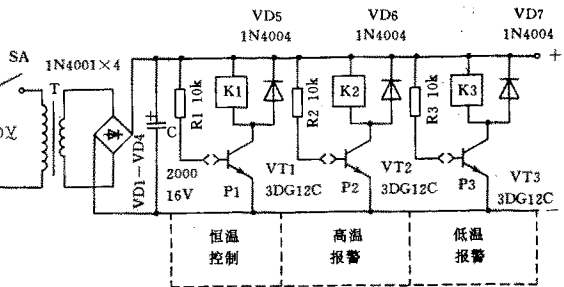
相输入端的电位, N4 输出高电平, 通过 R5 触发双向可控硅导通, 照明灯被点亮。

在这里 N4 主要起到一个单稳态触发器的作用。当 N4 反相输入端一旦为低电平时, 电源马上向 C7 充电, 虽然 N3 输出变为高电平时 VD2 截止, 但由于 C7 两端电压不能突变, 经过一段延时; 才使 N4 反相输入端电位高于同相输入端电位, N4 输出变为低电平, 关断照明。C7 放电时间就是灯点亮的延时时间。

为了避免白天(或有照明环境下)照明, 图中由光

敏电阻  $R_s$ 、VT2 等组成光控电路, C6 是为防止短时干扰而设置的。

元件选用说明: 图中 VT1 是一个关键件, 它的截止频率  $f_T$  应大于 1000MHz; C1 可用品质较高的瓷介质微调电容器; L 用一般  $\Phi 1.0\text{mm}$  绝缘铜线代用, 弯成直径 12mm 圆环形即可。N1~N4 选用 LM324 四运放集成电路。图中电源稳压二极管 VD5 和 VD6 最好选用两个稳压值相同的串联使用, 以保证温度系数的稳定; 双向可控硅可采用 1A/400V 的以保证功率在 100W 以下灯泡正常使用; 光敏电阻以暗阻  $\geq 1\text{M}\Omega$  以上、亮阻在  $\leq 3\text{k}\Omega$  以下的为好, 当然选用 3DU 类光敏三极管更佳。



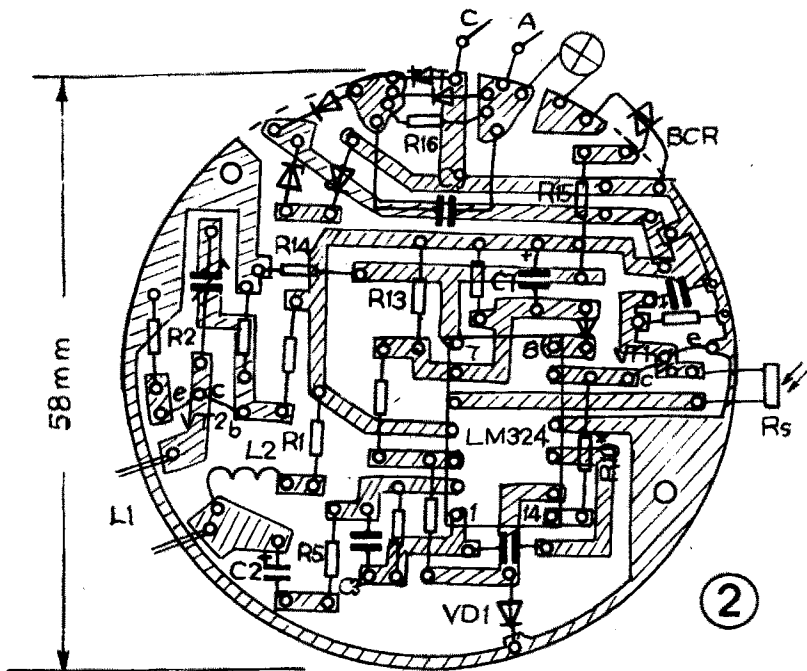
敏电阻  $R_s$ 、VT2 等组成光控电路, C6 是为防止短时干扰而设置的。

元件选用说明: 图中 VT1 是一个关键件, 它的截止频率  $f_T$  应大于 1000MHz; C1 可用品质较高的瓷介质微调电容器; L 用一般  $\Phi 1.0\text{mm}$  绝缘铜线代用, 弯成直径 12mm 圆环形即可。N1~N4 选用 LM324 四运放集成电路。图中电源稳压二极管 VD5 和 VD6 最好选用两个稳压值相同的串联使用, 以保证温度系数的稳定; 双向可控硅可采用 1A/400V 的以保证功率在

100W 以下灯泡正常使用; 光敏电阻以暗阻  $\geq 1\text{M}\Omega$  以上、亮阻在  $\leq 3\text{k}\Omega$  以下的为好, 当然选用 3DU 类光敏三极管更佳。

制作与调试: 图 2 为可安装在灯座内的印板安装图。焊接时先完成阻容件。把整流和稳压部分测试正常后, 再焊(插入)集成电路。如果元件质量好, 焊接无误, 一般不用多大调整即可工作, 只需调整 C1 和 R3 使被监控范围最大, 光控部分调 R11 至合适为止。

在本电路的基础上, 后级可稍加改动就可用作防盗报警器、汉语告知器、自动讲解仪等, 在这里就不一一介绍了。

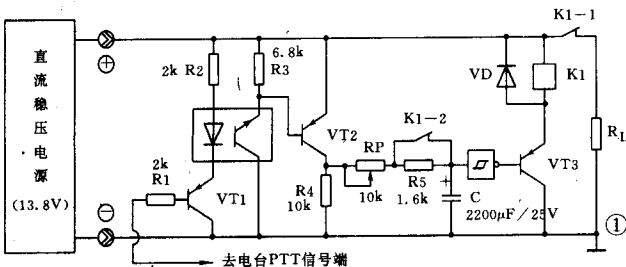


# 数传电台保护器

龙益兴

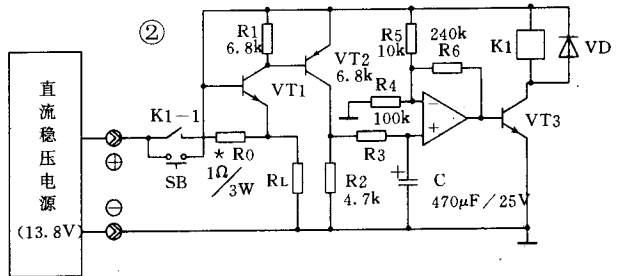
各工矿企业的集散系统，很多是以无线通道组网的。在这些集散系统中，数传电台有时会出现常发现象(电台长时间处于发射状态)，干扰整个信道的通信，使系统处于瘫痪状态。本人设计制作了两种电路，可以有效地解决这一问题。

1. 电台 PTT 信号检测法：电路原理，如图 1 所示，电台发射时 PTT 端为低电平，VT1 管导通，光电耦合器中发光管发光，VT2 管导通，并开始对 C 充电。正常发射时(通常为 2~5 秒，视数据长度而定)，C 两端的电压尚未达到施密特触发器的阈值电平，电台已经转为静噪守候状态，故继电器在 K1 保持原吸合状态不变。当电台发射时间超过正常值时(具体时间可以调到各个现场适合为止，图中参数为 25 秒)，C 两端电压达到施密特触发器的阈值电平，输出端由原来的高电平翻转为低电平，VT3 导通，继电



器吸合，切断电台电源，同时接通 R5，C 开始放电，但放电速度比充电速度慢得多。当 C 两端电压下降到施密特触发器的第二个阈值电平时，输出变为高电平，继电器释放。如故障仍未解除，过了 25 秒，又切断电源。这样，在一个小时内，只有 25 秒的时间，信道会受到干扰，而可以保持数据的完整性和连续性。(注：国家建设部规定遥测系统每十五分钟巡测一次)。

2. 检测发射电流法：电路原理，如图 2 所示，开机后，按一下复位按钮 SB，由于电台处于静噪守候状态(通常电流在 500mA 以下)，R0 上压降不足以使 VT1



管导通，VT2 也截止，电压比较器输入端呈低电平，输出为高电平，VT3 管导通，继电器 K 吸合自锁，电台开始工作。电台在发射时(电流在 2~7A)，R0 上压降在 0.7V 以上，VT1 管导通，VT2 管也导通，其集电极呈高电位，开始对 C 充电，正常发射时，C 两端的电压尚未达到电压比较器的翻转电平，电台已经处于接收状态；当出现常发时 C 两端的电压达到翻转电平后，比较器输出低电平，VT3 截止，继电器释放并自锁，切断电台供电，直到维护人员解除故障后，按一下 SB 按钮，即可继续工作。

\*\*\*\*\*

恒温的烘箱内或室内的温度逐渐上升，温度计 P1 内的水银柱也随着温度上升而逐渐上升，当达到设定值时，P1 内的水银柱与上接触点铂丝电极尖端相接，这时三极管 VT1 饱和导通，继电器 K1 得电吸合，交流接触器线圈断电，电炉丝停止加热。当被控制的箱内或室内的温度逐渐下降、温度计 P1 内的水银柱离开接触点铂丝电极尖端时，三极管 VT1 截止，继电器 K1 线圈失电而触点释放。此时 K1 的常开触点断开，常闭触点接通，电炉丝又得电加热。这样周而复始，被控制的箱内或室内的温度就可恒定在一定的温度范围内。

如果恒温控制电路出现了异常情况，温度升高到设定极限，则温度计 P2 的水银柱上升和上接触点铂丝电极尖端接通，三极管 VT2 饱和导通，继电器 K2 线圈得电吸合，其常开触点闭合，接通电铃电路，发出超温报警声。如果温度下降到设定极限，则温度计 P3 的水银柱和上接触点铂丝电极尖端断开，三极管 VT3 无基极电流而被截止，继电器 K3 线圈失电，其常闭触

点闭合，接通报警电铃电路，发出报警声。

控制升温设备时，把被控制的负载电源线与继电器 K1 的常闭触点串接，控制降温设备时，把被控制的负载电源线与继电器 K1 的常开触点串接，可达到一机多用目的。

元器件选择：T 用 5W/12V 电源变压器；VD1~VD7 用 1N4004 整流二极管；VT1~VT3 用 3DG12C 型硅三极管；C 用 1000μF/16V 电解电容器；K1~K3 用 JQX-4F 小型继电器，工作电压 12V，线圈电阻 450Ω；R1~R3 用 1/2W10/kΩ 金属膜电阻。交流接触器要根据控制的负载功率大小来选择。超高温和超低温报警器，用交流 220V 电铃。感温元件 P1~P3 用可调式电接点玻璃水银温度计，开路电压 36V，工作电流 20mA，同时还要根据升温或降温的高低来选择。印刷电路板用 0.2 厘米厚的环氧树脂单面铜板。只要元器件质量合格，线路和焊接正确，一般不需要调试，都能一次获得成功。

# 电调谐单片 FM 收音集成电路

荷兰飞利浦公司专门为高档超薄微型 FM 收音机开发了一种新型的轻触式电调谐单片 IC TDA7088T。传统的收音机调谐一般都是机械式的。微型收音机,尤其是卡片式收音机,如采用机械调谐在结构设计上有许多麻烦,而采用 7088T 电路电调谐时,只需用搜索和复位两只按钮。接通电源后,只要按一下搜索按钮,电路会自动由低端频率向高端搜索。收到电台后,便停止搜索。若要收听下一个电台,只要再按一次搜索按钮即可。当按一下复位按钮时,电路立即回到最低频率端。

该 IC 采用双列扁平 16 脚微型 SMT 封装。采用 70kHz 的低中频技术和单变容管单调谐,这样降低了成本,提高了性能,很适合在礼品卡片式收音机、太阳能帽式收音机、火柴盒式收音机等产品上应用。

## 内部框图与应用电路

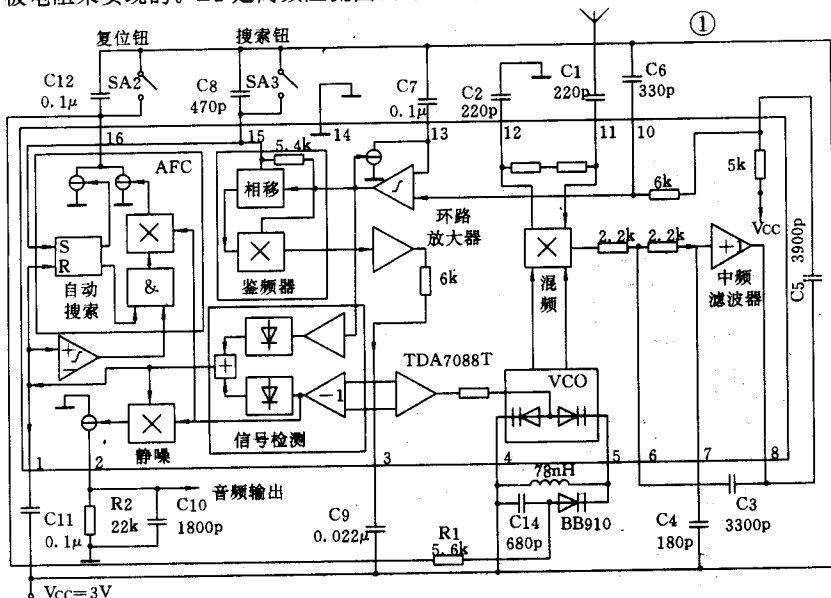
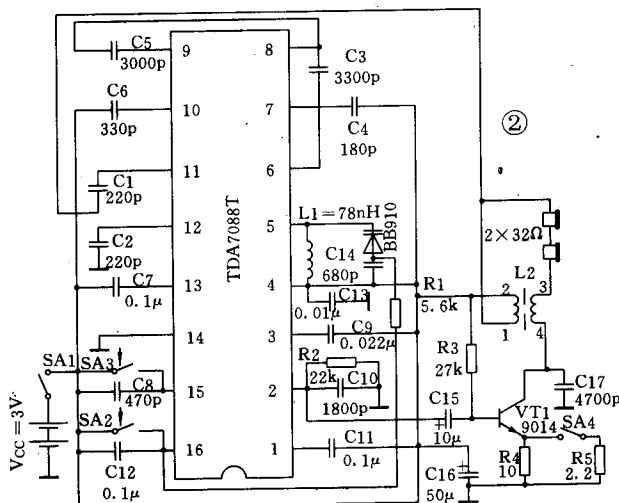
由图 1 可知, TDA7088T 电路内部包含混频电路、本振、中频放大和限幅电路、鉴频电路、静噪电路及 AFC 电路等。

TDA7088T 的典型工作电流约 8mA, 采用两节 7 号或 8 号电池比较合适。图 2 是该 IC 的基本应用电路, 是带一级简单低放用 32Ω 耳机收听的调频收音机, 音量的调节是通过改变三极管 VT1 的发射极电阻来实现的。L2 是高频阻流圈, 以阻止耳机

线上感应到的信号被耳机线圈的分布电容及 C17 所分流。

图 3 是采用飞利浦公司单片电路并带 BTL 功放 TDA7052A 的调频接收机电路, 该功放电路不需外围元件, 在 6V 电源、8Ω 负载下可获得 1W 的正弦波功率, 很适合用于家用音响。

TDA7088T 电路内部的静噪电路在调频广播信号结束后会自动将音频信号静噪, 同时, 在调谐过程中静噪电路仍工作。上述电路与 TDA7052A 或 LM386、



TDA2822 等功放配合使用, 可以很方便地装成一台电调谐自动接收、自动关机的自动调频音箱, 不需要另外加装控制电路。轻触式调谐系统也可以很方便地实现遥控操作。

## 制作与调试

图 4 是图 2 电路的印制板。TDA7088T 电路焊接在铜箔面, 注意焊接时烙铁的温度不可过高, 焊锡的质量要好。不要采用一般的助焊剂, 否则会加大分布电容的影响。

收音机电路中调谐电压保持电容 C12 应选用性

# 双向触发二极管

李学芝  
沙占友

双向触发二极管亦称二端交流器件(DIAC),与双向晶闸管同时问世。由于它结构简单、价格低廉,所以常用来触发双向晶闸管,还可构成过压保护等电路。

双向触发二极管的构造、符号及等效电路如图1所示。它属于三层构造、具有对称性的二端半导体器件,可等效于基极开路、发射极与集电极对称的NPN晶体管。其正、反向伏安特性完全对称,见图

2。当器件两端的电压 $V$ 小于正向转折电压 $V_{(BO)}$ 时,呈高阻态,当 $V > V_{(BO)}$ 时进入负阻区。同样,当 $V$ 超过反向转折电压 $V_{(BR)}$ 时,管子也能进入负阻区。转折电压的对称性用 $\Delta V_{(B)}$ 表示, $\Delta V_{(B)} = V_{(BO)} - V_{(BR)}$ 。一般要求 $\Delta V_{(B)} < 2V$ 。双向触发二极管的耐压值( $V_{(BO)}$ )大

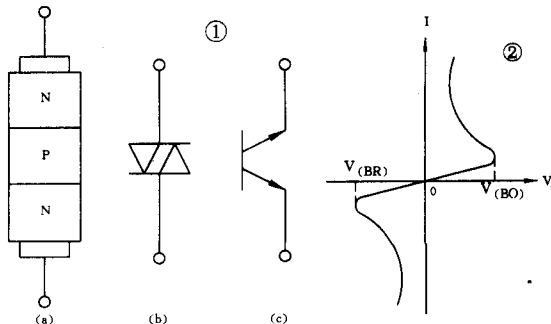
致分3个等级:20~60V,100~150V,200~250V。

下面介绍用兆欧表和万用表检查双向触发二极管的方法。

(1) 将万用表拨于 $R \times 1k$ (或 $R \times 10k$ 档),因为DIAC的 $V_{(BO)}$ 值均在20V以上,所以测量正、反向电阻都应是无穷大。

(2) 按图3所示接好电路。由兆欧表提供击穿电压,并用直流电压档测量DIAC的正向转折电压 $V_{(BO)}$ 。然后调换DIAC的电极,测出反向转折电压 $V_{(BR)}$ 。最后检查转折电压的对称性。

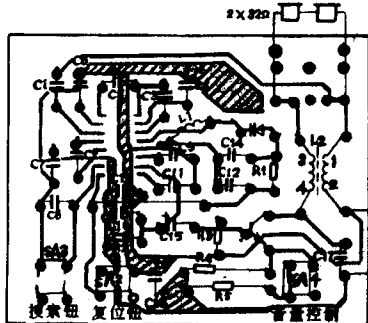
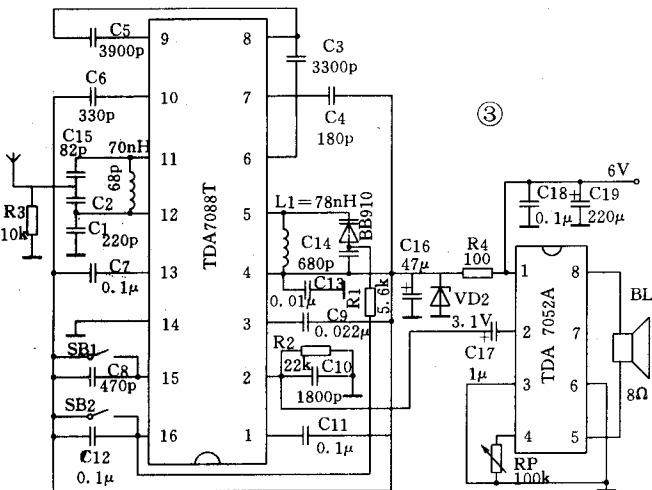
实例:选择ZC25-3型兆欧表,将500型万用表拨至50V档,被测触发二极管为DB3型,其外形与检波二极管相似,管壳呈天蓝色。主要参数是: $V_{(BO)} = 35V$ (典型值),峰值脉冲电流 $I_{PK} = 5mA$ 。首先用 $R \times 1k$ 档



能稳定、漏电小的独石电容或钽电容,C10选用涤纶电容。其余除电解电容外,均可选用高频瓷片电容。电感L1用 $\Phi 0.6mm$ 的漆包线在 $\Phi 3mm$ 的骨架上绕6匝,然后做成脱胎式线圈。图3中L3按同样尺寸绕5匝。射频阻流圈L2可选用调频中频变压器中的“工”字磁芯,用两根0.16mm的漆包线双线并绕7匝,两个起始端分别是①、③端,不能搞错。

元器件全部装完,检查无误后就可调试。先将一台直流电源的输出电压调至( $V_{CC} - 0.1V$ )的电压值

(如 $V_{CC} = 3V$ 时,则为2.9V)接至⑥端,这时,因直流电压恒定,所以变容管的容量亦固定,拨动线圈L1的间距,改变电感量,使收音机收到87.5MHz的信号,这是低端调节。然后将直流电源调至( $V_{CC} - 1.6V$ ),只要能接收到108MHz附近的信号就可以。由于变容二极管参数特性的差异,下限电压值不完全相同,只要将调谐电压调在( $V_{CC} - 1.85V$ )电压值以上收到108MHz信号即可。至此,频率覆盖已调试完毕,去掉外加的直流电源,收音机就可以正常工作了。



宁波海鹏电气商行(大来街12号)供飞利浦TDA7088T、配套BB910变容二极管、图④印板、C12专用调谐电容,25元/套,邮资2元。译文资料4元/份。邮编315000,电话(0574)315725。传真(0574)370503。

## 讲座 怎样看电路图

## 第 8 讲 电路图中的 555 时基电路(上)

● 俞鹤飞

## 555 集成时基电路的特点

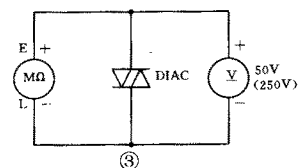
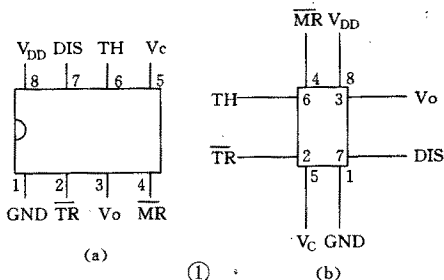
555 集成电路开始出现时是作定时器应用的,所以叫做 555 定时器或 555 时基电路。但是后来经过开发,它除了作定时延时控制外,还可以用于调光、调温、调压、调速等多种控制以及计量检测等作用;还可以组成脉冲振荡、单稳、双稳和脉冲调制电路,作为交流信号源以及完成电源变换、频率变换、脉冲调制等用途。由于它工作可靠、使用方便、价格低廉,因此目前被广泛用于各种小家电中。

555 集成电路内部有几十个元器件,有分压器、比较器、触发器、输出管和放电管等,电路比较复杂,是模拟电路和数字电路的混合体。它的性能和参数要在非线性模拟集成电路手册中才能查到。555 集成电路是 8 脚封装,图 1(a) 是双列直插型封装,按输入输出的排列可画成图 1(b)。其中 6 脚称阈值端(TH),是上比较器的输入。2 脚称触发端(TR),是下比较器的输入。3 脚是输出端( $V_o$ ),它有 0 和 1 两种状态,它的状态是由输入端所加的电平决定的。7 脚的放电端(DIS),它是内部放电管的输出,它也有悬空和接地两种状态,也是由输入端的状态决定的。4 脚是复位端(MR),加上低电平( $<0.3$  伏)时可使输出成低电平。5 脚称控制

电压端( $V_c$ ),可以用它改变上下触发电平值。8 脚是电源,1 脚为地端。

对于初学者来说,可以把 555 电路等效成一个带放电开关的 R-S 触发器,如图 2(a)。这个特殊的触发器有两个输入端:阈值端(TH)可看成是置零端 R,要求高电平;触发端(TR)可看成是置位端 S,低电平有效。它只有 1 个输出端  $V_o$ ,  $V_o$  可等效成触发器的 Q 端。放电端(DIS)可看成由内部的放电开关控制的一个接点,放电开关由触发器的  $\bar{Q}$  端控制; $\bar{Q}=1$  时 DIS 端接地; $\bar{Q}=0$  时 DIS 端悬空。此外这个触发器还有复位端  $\overline{MR}$ ,控制电压端  $V_c$ ,电源端  $V_{DD}$  和地端 GND。

这个特殊的 R-S 触发器有 2 个特点:(1)两个输入端的触发电平要求一高一低:置零端 R 即阈值端



测量正、反向电阻均为无穷大,然后按图 3 所示分两次测得:

$$V_{(BO)} = 28.5\text{V},$$

$$V_{(BR)} = 28.0\text{V}$$

(绝对值)。由此计算出  $\Delta V_{(B)} = 28.5 - 28.0 = 0.5\text{V} < 2\text{V}$ 。

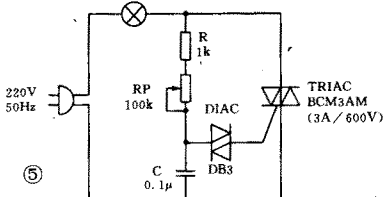
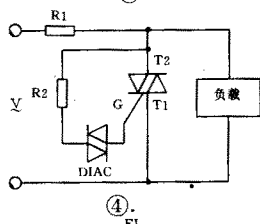
说明该管子的正、反向转折电压较典型值稍低些,但转折电压的

对称性很好。

需要指出,因双向触发二极管具有对称性,故可从两次测量值中任选一个定义为  $V_{(BO)}$ 。现取数值较大的作为  $V_{(BO)}$ ,数值较小的作  $V_{(BR)}$ ,可使  $\Delta V_{(B)}$  为正值。

双向触发二极管的用途很广,除用以触发双向晶闸管之外,还可组成过压保护电路、定时器、移相电路等。图 4 是由双向触发二极管与双向晶闸管组成的过压保护电路。当瞬态电压超过 DIAC 的转折电压时,DIAC 导通并触发双向晶闸管也导通,使后面的负载免受受过压损害。

由双向触发二极管构成的台灯调光电路如图 5 所示。EL 代表白炽灯。双向触发二极管与双向晶闸管的门极相连。通过调节电位器 RP,可以改变双向晶闸管的导通角,进而改变通过灯泡的平均电流值,实现连续调光。双向触发二极管的型号为 DB<sub>3</sub>,双向晶闸管选 BCM3AM 型(日本三菱产品)。该电路还能够调节 500W 以下的电熨斗及电热褥的温度。使用时,双向晶闸管需配散热器。



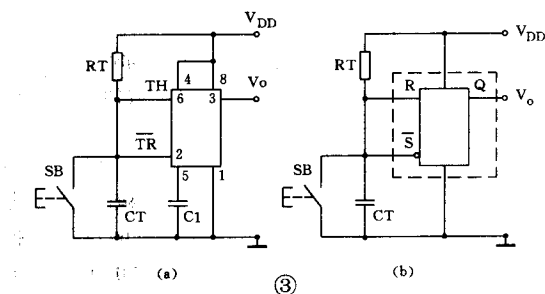
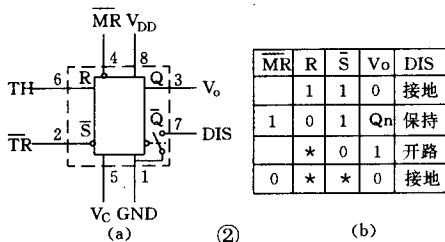
TH 要求高电平, 而置低端  $\overline{S}$  即触发端  $\overline{TR}$  则要求低电平。(2)两个输入端的触发电平, 也就是使它们翻转的阈值电压值也不同, 当  $V_C$  端不接控制电压时, 对 TH(R) 端来讲,  $> \frac{2}{3}V_{DD}$  是高电平 1,  $< \frac{2}{3}V_{DD}$  是低电平 0; 而对  $\overline{TR}(\overline{S})$  端来讲,  $> \frac{1}{3}V_{DD}$  是高电平 1,  $< \frac{1}{3}V_{DD}$  是低电平 0。如果在控制端 ( $V_C$ ) 加上控制电压  $V_C$ , 这时上触发电平就变成  $V_C$  值, 而下触发电平则变成  $\frac{1}{2}V_C$ 。可见改变控制端的控制电压值可以改变上下触发电平值。

经过简化, 555 电路可以等效成一个触发器, 它的功能表见图 2(b)。

555 集成电路有双极型和 CMOS 型两种。CMOS 型的优点是功耗低、电源电压低、输入阻抗高, 但输出功率较小, 输出驱动电流只有几毫安。双极型的优点是输出功率大, 驱动电流达 200 毫安, 其它指标则不如 CMOS 型的。

此外还有一种 556 双时基电路, 14 脚封装, 内部包含有两个相同的时基电路单元。

555 的应用电路很多, 大体上可分为 555 单稳、555 双稳和 555 无稳三类。



### 555 单稳电路

单稳电路有一个稳态和一个暂稳态。555 的单稳电路是利用电容的充放电形成暂稳态的, 因此它的输入端都带有定时电阻和定时电容, 常见的 555 单稳电路有两种。

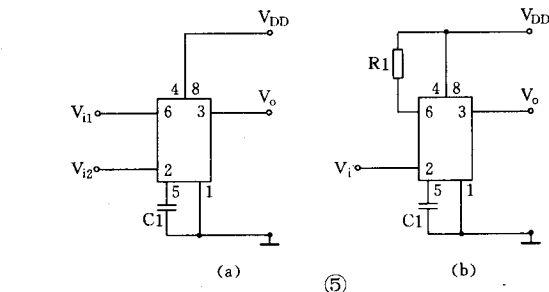
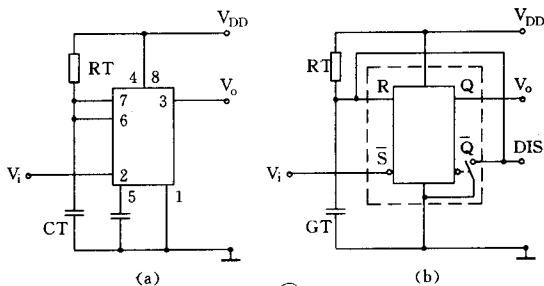
#### (1) 人工启动型单稳

将 555 电路的 6、2 端并接起来接在 RC 定时电路上, 在定时电容  $C_T$  两端接按钮开关 SB, 就成为人工启

动型 555 单稳电路, 见图 3(a)。用等效触发器替代 555, 并略去与单稳工作无关的部分后画成等效图 3(b)。下面分析它的工作:

① 稳态: 接上电源后, 电容  $C_T$  很快充到  $V_{DD}$ , 从图 3(b) 看到, 触发器输入  $R=1, \overline{S}=1$ , 从功能表查到输出  $V_o=0$ , 这是它的稳态。

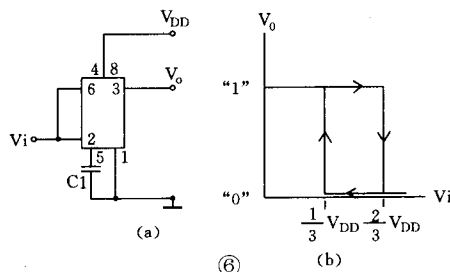
② 暂稳态: 按下开关 SB,  $C_T$  上电荷很快放到零,



相当于触发器输入  $R=0, \overline{S}=0$ , 输出立即翻转成  $V_o=1$ , 暂稳态开始。开关放开后, 电源又向  $C_T$  充电, 经时间  $t_d$  后,  $C_T$  上电压升到  $> \frac{2}{3}V_{DD}$  时, 输出又翻转成  $V_o=0$ , 暂稳态结束。 $t_d$  就是单稳电路的定时时间或延时时间, 它和定时电阻  $R_T$  和定时电容  $C_T$  的值有关:  $t_d = 1.1R_TC_T$ 。

#### (2) 脉冲启动型单稳

把 555 电路的 6、7 端并接起来接到定时电容  $C_T$  上, 用 2 端作输入就成为脉冲启动型单稳电路, 见图 4(a)。电路的 2 端平时接高电平, 当输入接低电平或输入负脉冲时才启动电路。用等效触发器替代 555 电路后可画成图 4(b)。这个电路利用放电端使定时电容能快速放电。下面分析它的工作状态:





# 怎样辅导青少年装置收音机(二)

● 沈长生

本文以 OK 牌 QS-1A 型收音机套件为例,介绍辅导和装置过程。

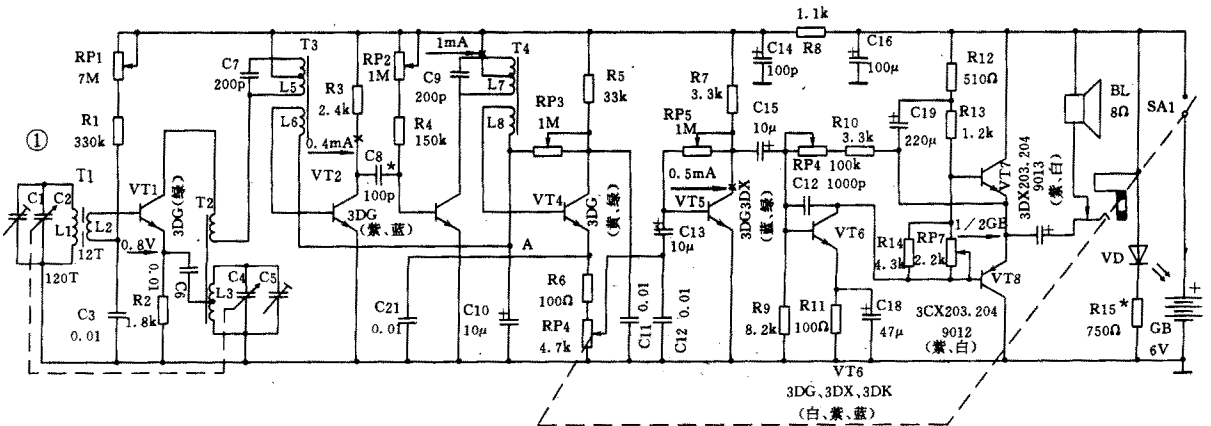
## 一、装置步骤与焊接顺序

(一) 电路组成简介: OK 牌收音机电原理图如图 1 所示。VT6、VT7、VT8 组成典型的 OTL 低频功率放大电路; VT5 为前置低频放大级; VT4 为三极管射极检波器,并兼有自动增益控制作用; VT3、VT2 为中频放大级; VT1 为变频级。

(二) 元器件安装问题。安装电阻器时,都采用竖

装的方法,见图 2(a),而且让电阻上的阻值标志容易辨认,见图 2(b),色环电阻第一环应在上边,安装电容器时,应尽量使电容器上的标志易于观察。

在印制板上安装元器件时,因所给印制板图为铜箔一面的接线情况,而元器件要从无铜箔一面的焊孔中插入,这样就很容易把元器件引线错插。为保证有正、负极的元器件插接正确,可找一个废的电解电容器,剪成一脚长,另一脚短,作为两线定位元件。使用时,定位元件从敷铜板面插入,长引线插正极孔、短线



① 稳态: 通电后,  $R=1, \bar{S}=1$ , 输出  $V_o=0$ , DIS 端接地,  $C_T$  上电压为 0 即  $R=0$ , 输出仍保持  $V_o=0$ , 这是它的稳态。

② 暂稳态: 输入负脉冲后, 输入  $\bar{S}=0$ , 输出翻转为  $V_o=1$ , DIS 端开路, 电源通过  $R_T$  向  $C_T$  充电, 暂稳态开始。经过  $t_d$  后,  $C_T$  上电压升到  $> \frac{2}{3}V_{DD}$ , 这时负脉冲已经消失, 输入又成为  $R=1, \bar{S}=1$ , 输出又翻转为  $V_o=0$ , 暂稳态结束。这时内部放电开关接通, DIS 端接地,  $C_T$  上电荷很快放到零, 为下一次定时控制作准备。电路的定时时间  $t_d=1.1R_T C_T$ 。

这两种单稳电路常用作定时延时控制。

## 555 双稳电路

常见的 555 双稳电路有两种。

### (1) R-S 触发器型双稳

把 555 电路的 6、2 端作为两个控制输入端, 7 端不用, 就成为一个 R-S 触发器。要注意的是两个输入端的电平要求和阈值电压都不同, 见图 5(a)。有时可

能只有一个控制端, 这时另一个控制端要设法接死, 根据电路要求可以把 R 端接到电源端, 见图 5(b), 也可以把  $\bar{S}$  端接地, 用 R 端作输入。

有两个输入端的双稳电路常用作电机调速、电源上下限告警等用途, 有一个输入端的双稳电路常作为单端比较器用作各种检测电路。

### (2) 施密特触发器型双稳

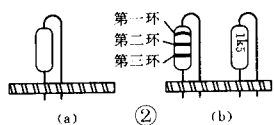
把 555 电路的 6、2 端并接起来成为只有一个输入端的触发器, 见图 6(a)。这个触发器因为输出电压和输入电压的关系是一个长方形的回线形, 见图 6(b), 所以被称为施密特触发器。从曲线看到, 当输入  $V_i=0$  时输出  $V_o=1$ 。当输入电压从 0 上升时, 要升到  $> \frac{2}{3}V_{DD}$  以后,  $V_o$  才翻转为 0。而当输入电压从最高值下降时, 要降到  $< \frac{1}{3}V_{DD}$  以后,  $V_o$  才翻转为 1。所以输出电压和输入电压之间是一个回线形曲线。由于它的输入有两个不同的阈值电压, 所以这种电路被用作电子开关, 各种控制电路, 波形变换和整形的用途。

插负极孔,把电路板翻到无铜箔面,把要安装元件插入注意正、负极引线与定位元件相对应,如图3所示。找一个废三极管按图4所示把引线剪成不同长度,分别定位晶体管的E、B、C三个电极。

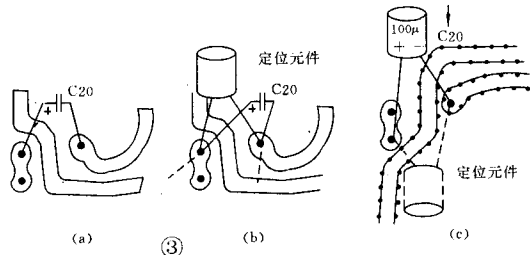
整机可分为“OTL”、“前置低频放大”、“检波、中放、变频”三部分,顺序进行安装和调试。每装完一个元器件,可用红笔在原理图中相应的位置上做一个记号,这样可保证元器件不漏焊。在安装时应让学生按照一定顺序,先把元器件插在印制板上,由辅导老师检查无误后,再让学生进行焊接。

### (三)OTL部分的安装和调试

元器件安装顺序如下。电阻器:RP4(包括连在一起的电源开关)、R14、R13、R12、R11、R10、R9、RP7、RP6。电容器:C19、C18、C17、C16。晶体管:VT8、VT7、VT6。



另外外接一根辅助线



(电源开关SA1右端至VT7集电极),要接好扬声器引线,耳机插座可暂不装。

OTL级调整方法如下:先把RP7调到阻值最小处,RP6调到阻值最大处。(辅导老师要认真检查学生调整的情况,如调整不合适容易烧坏本级的晶体管)。打开电源开关,调整RP6使VT8、VT7的中点电压(即C20负极与电源负极之间的电压)为 $\frac{1}{2}$ GB(3V)。然后断开电源开关,在开关两端接一个电流表(拨在10mA),如图5所示。调RP7使电流表指示为4~6mA。调好电流后,再打电源开关,复测一下中点电压,看是否仍为3V,如不是,则需再调RP6、RP7可使中点电压为3V,OTL级总电流为4~6mA。调好后可用自制信号源接在VT6基极和地之间,扬声器应发出响亮的音频叫声。

几只三极管的E、B、C电极对地电压见表1。

### (四)前置低频放大级的安装与调整

表1

电压管号	电极	E	B	C
VT8		3V	2.4V	0V
VT7		3V	3.7V	6V
VT6		0.2V	0.8V	3.7V

元器件安装顺序为①电阻器:R8、R7、RP5。②电容器:C15、C14、C13、C12。③晶体管:VT5—3DG(在

电路板左上角靠近RP4,说明书印制板图错印为VT6)。

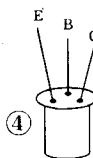
调整方法如下:先把RP5调到阻值最大的位置,然后在VT5集电极和R7之间接一个电流表(用1mA左右档位),如图6所示。打开电源开关调RP5使电流表指为0.5mA。拆下电流表把电流测试点用焊锡封上。把自制信号源接在VT5基极和地之间,扬声器中应发出响亮的音频叫声。

此级晶体管VT5各极对地电压: E为0V、B为0.6V、C为3V。

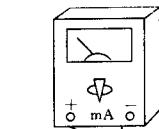
### (五)检波、中放、变频级的安装与调试

元器件安装顺序为①安装、焊接中频变压器、振荡线圈和可变电容器。注意中频变压器和振荡线圈的磁帽颜色不能弄错,而且屏蔽罩引出脚暂不焊在铜箔上,这样在中频变压器或振荡线圈出现故障时好往下拆,待整机装好收到广播时再焊上。②电阻器:先装R6,依次R5、R4、R3、R2、R1、R15、RP3、RP2、RP1。③电容器:先装C21,依次C11、C10、C9、C8、C7、C6、C3。C7如是云母电容器,引出线应按图7弯折。④安装磁性天线:如固定板与线圈脱离可用401胶重新粘牢。

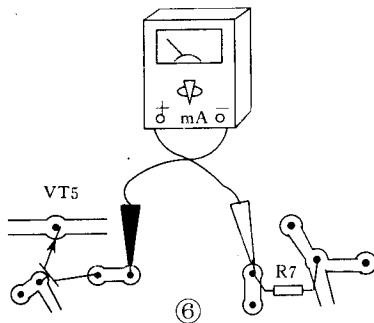
中放、变频部分调整方法如下:先把RP1、RP2、RP3的滑动片调到中间位置,接通电源,先调VT4和VT2的工作点,这两级是联调的,把电流表拨在1mA左右档,然后接在VT2和R3之间(见图8),调整RP3使电流表指示为0.4mA,然后取下电流表用焊锡封上测试缺口,VT4、VT2两级就调试好了(VT4不用单调)。



调整VT3工作点:把电流表拨在3mA左右档,接在T4中心头与R8下端之间(见图9),调整RP2使电流表指示在1mA,然后封上测试口,这一级就调好了。



调整VT1工作点,把电压表拨在直流10伏档,接在VT1发射极与地(即R2两端)之间。调RP1使电压表指示在0.8V,如此电压达不到0.8V可把R1阻值减小,直达到0.8V为止。



VT4 ~ VT1各级调好后,把音量电位

# 没有仪表怎样统调收音机

一架超外差收音机焊接装配完毕，各级工作点调好以后，还必须经过统调，才能达到良好效果。统调包括调整中频频率、标准频率刻度、跟踪统调三项工作。本文介绍在没有任何仪表的情况下进行统调的方法。

## 一、调整中频频率

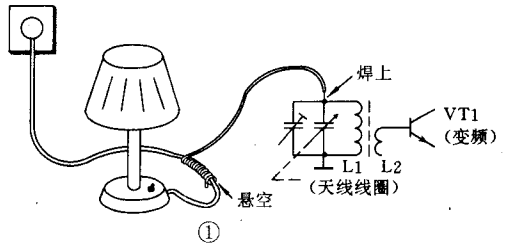
即将各中频变压器(中周)的谐振频率都调整到规定的 465kHz 中频上，从而使收音机达到较高的灵敏度和较好的选择性。

第一步，打开收音机电源，转动双连可变电容器，看是否可以收到一个电台。如收不到，可用一根绝缘电线，一端接入天线线圈 L1 的非接地端，另一端在电灯线上缠绕数十圈后线头悬空，作为外接天线(见图 1)。收到一个电台后，用小起子将双连可变电容器中的振荡连短路一下(见图 2)，这时广播声音立即消失，说明变频本振工作正常，进入中放级的是经变频后的中频信号，这时调整中频变压器才有意义。如果短路振荡连后广播声音依旧，说明通过中放级的不是变频后的中频信号，而是直接窜过去的高频信号，这时如调中频变压器反而越调越乱。出现这种情况应重新收听

一个电台再试。

第二步，转动磁性天线的方向(接有外接天线时，减少其在电灯线上的缠绕圈数)，使接收到的电台信号尽量弱(见图 3)，这样可避免自动增益控制电路的影响，使中频的谐振点反映得更加尖锐明显，容易调准。同时，调节音量电位器，使扬声器中的广播声音不要太大，因为人耳对大音量的声音变化难以分辨出大小。

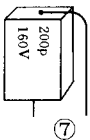
第三步，用无感起子(胶木、塑料、不锈钢等材料制成的起子)缓慢调节中频变压器中的磁芯，使声音最大。先调最后一个中频变压器，由后往前，依次调节(图 4)，都调到声音最大。



器 RP4 拨在中间音量位置，调双连可变电容 C2、C4，就应听到广播电台的声音。

## 二、故障检查

如按以上各级调试好后收听不到广播电台的声音，则首先应复查一遍各晶体管 E、B、C 极与地之间的电压是否正确。VT8~VT5 各极电压上边已列出，



VT4~VT1 各极对地电压见表 2。

检查中哪极电压有问题就应查找与该极直流通路相关的元件，直到故障排除。

如各表 2

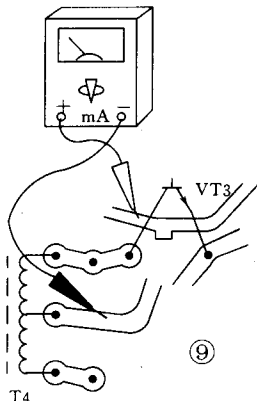
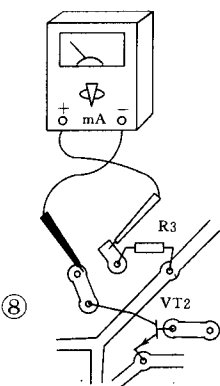
级晶体管电压都检查正常后，则可用自制信号发生器分别

电压值 管号	电极	发射极(E)	基极(B)	集电极(C)
VT4		0V	0.6V	2.5V
VT3		0V	0.67V	3.47V
VT2		0V	0.66V	2.6V
VT1		0.8V	1.4V	3.5V

在 VT4~VT1 基极和地之间输入信号，各级正常时，扬声器中发出的声音应一级比一级声音大，如信号输到哪极声音不正常，则主要检查与该级交流信号通路有关的元件(主要是电容器和变压器)。

待各级输入信号都能正常工作后，则应重点检查本机振荡电路是否起振：用万用表直流电压档测 VT1 发射极和地之间的电压，然后用手捏住镊子或改锥的金属部分接触双连可变电容器的振荡连片，如电压表指示数值下降，表示本机振荡起振。否则应检查 L3、L4 及 C6、C3 等与本机振荡电路有关的元件，直到振荡电路起振。

经过以上检查，收音机一般都能达到正常工作状态，如转动可变电容器能收到两个以上电台的播音，则可确定收音机基本正常，此时可把中频变压器和振荡线圈的屏蔽罩引出脚焊好，即可进行整机统调。(完)



第四步,再转动磁性天线(如有外接天线应拆掉),进一步减弱接收信号,然后重复第三步调节,顺序仍是由后往前,依次调节至声音最大。调整中应注意控制扬声器音量不要太大。如此反复细调2~3遍,中频变压器就统调好了。

## 二、校准频率刻度

使收音机的频率覆盖符合标准规定(中频535~1605kHz),并与刻度盘指示一致。因为超外差收音机的接收频率是由本振频率决定的,所以校准频率刻度实质上是校准本振频率。

第一步,在低端(535~700kHz,双连可变电容器动片大部分已旋进)选一个已知频率的电台(如不知该电台频率,可用一架正常收音机接收后从刻度盘上得知),例如600kHz的某台,转动调谐旋钮使刻度盘指针对准600kHz,用无感起子调节振荡线圈T1的磁芯,使收到这个电台,并调到声音最大(图5左)。

第二步,在高端(1400~1605kHz,双连可变电容器动片大部分已旋出)选一

个已知频率的电台,例如1500kHz的某台,转动调谐旋钮使刻度盘指针对准1500kHz,用小起子调节振荡回路微调电容C3,使收到这个电台并调到声音最大(图5右)。

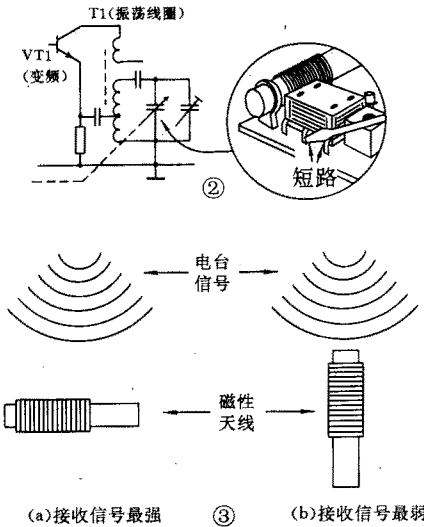
第三步,重复以上第一步和第二步调节2~3遍。这是因为调低端时对高端会有牵制和影响,调高端时对低端也有牵制和影响,需反复调整几次,才能最后校准频率刻度。

## 三、跟踪统调

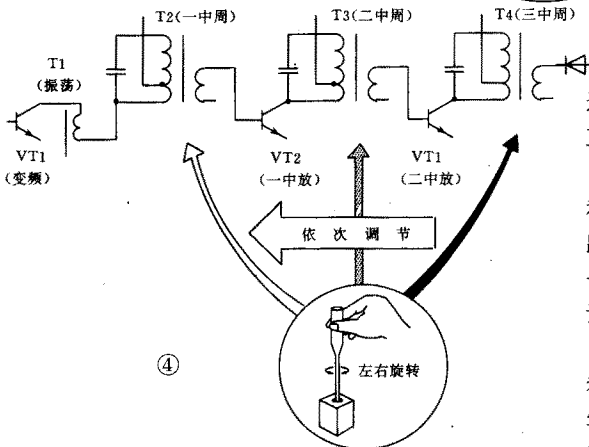
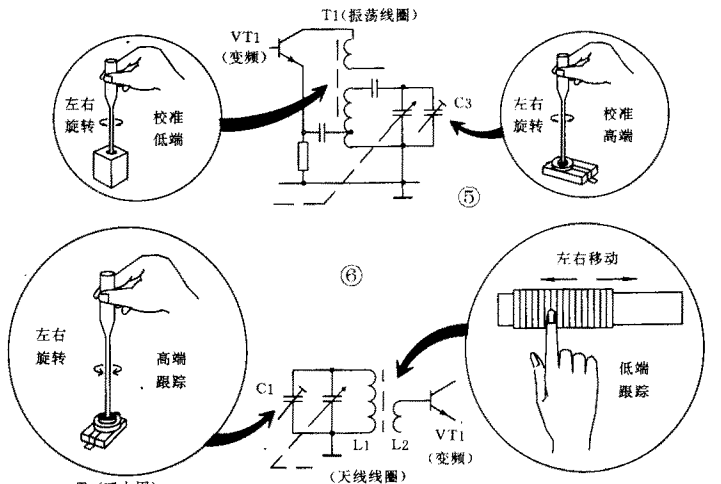
即通过调节输入回路的磁性天线和微调电容,使输入回路在三点上(一般取600kHz、1000kHz、1500kHz)准确低于本振频率465kHz,实现三点跟踪,达到收音机灵敏度最高。中间一点(1000kHz左右)的跟踪是设计电路时予以保证的,因此实际上只要调整低、高端两点即可。

第一步,接收低端600kHz附近一个电台,调节天线线圈L1在磁棒上的位置,使声音最大(图6右)。

第二步,接收高端1500kHz附近一个电台,用小起子调节输入回路微调电容C2,使声音最大(图6左)。



器动片大部分已旋出)选一



第三步,重复以上第一步和第二步调节2~3遍。与校准频率刻度时一样,跟踪统调时低、高端之间互相也有牵制和影响,也要反复细调几次才能完成。

第四步,跟踪点的检查。准备一截磁棒(或磁芯)和一小块铜块(或铜皮、粗铜丝),将收音机调谐到跟踪统调点上,用磁棒或铜块分别靠近磁性天线时,声音都应有所减小,说明跟踪统调良好。否则应重新统调。

以上三项调整结束时,应分别用蜡将中频变压器和振荡线圈的磁芯、天线线圈在磁棒上的位置固定牢,以防振动后磁芯移位造成失谐。这样,收音机的统调工作就全部完成了。

## 老业余家开台札记

1992年12月22日,这个日子应该载入中国业余无线电史册。上午, BY1PK 正式在空中宣布中国个人业余电台开放,并祝贺北京、上海、广州等地的个人业余电台开台。遗憾的是正巧家中停电,我用10个镍镉电池串联成12V,接到239A收音机上收听,但因不能发信,无法加入这次空中盛会。遗憾之余与来访的业余家许大刚先生便决定到BA1CY周海婴先生家。到了CY家中,周先生正在操作,北京BY1BJ、BY1CIE和BA1KP张家齐等以及电视台的朋友都在,非常热闹。我们这些老

HAM 等待盼望40多年终于盼到了个人业余电台开放的这一天。

回到家中,16时许终于恢复了市电,我打开机器,使用14.020MHz频率,开始用BA1CR呼叫CQ,很快便收到了JE5WJM的回答,他在日本香川(KAGAWA)给我的信号报告是559,联络完毕,接着便有BV2AB/7呼叫我,他是台湾高雄孙建刚老先生,他告诉我,他是1920年生的,已72岁。接着又有BZ5DX/QRP应答,我因连续联络3台,与BZ5DX的联络感到有些吃力。我的CW使用手键已40多年未用,这次开台恢复了年青时的敏感,并产生了和少年时首次开台联络成功的那种激情和冲动。我似乎又

### 湖南省长沙县第一中学 成立无线电爱好者协会

在学校及有关部门的支持下,经过几个月的筹建,“长沙县一中无线电爱好者协会”于1993年5月4日正式成立。创办该协会的目的是为了丰富学生的课外活动,培养学生实际动手能力,让学生了解更多的无线电知识,并促进学生的学习、实践、思维等多方面的协调发展。

全校1000多名学生中有100多人报名参加协会,现已吸收会员50余人。经过协会组织的学习和活动,会员们都被引向了神秘的无线电世界。

高青

回到了少年时代,顿感精力倍增,这种感受,相信爱好者朋友们会理解。在1993年新年及春节前后,我联络了大约100多个业余电台,其中日本从0~9各区都有台联络到,此外还联络到欧洲、南美、大洋洲以及很多俄罗斯、韩国、香港、台湾的业余电台。我们在空中互致新春快乐。新年伊始就在空中结交了许多朋友,这是我一生中最快乐的时候,这种快乐和春节节日气氛交织在一起,我的联络电码声与室外的鞭炮声交织在一起,真是奇妙的HAM交响曲。我祝愿我国将出现成千上万个人业余电台,让我们的CQ电码声响遍全球。

BA1CR 高昌铨

## 全国业余电台管理工作会议

### 在京举行

为加强对业余电台的管理,支持和保障业余电台活动健康、迅速地发展,国家体委、国家无委于今年4月20~23日在北京召开了全国业余电台管理工作会议,23个省、自治区、直辖市体委、无委和无线电运动协会的52名代表参加了会议。国家无委办公室主任何福祺、中国无线电运动协会主席秦筠训参加了开幕式并讲话。4月21日,国家体委主任伍绍祖到会看望全体代表并在大会上讲话。他指出,业余电台活动在丰富人民生活、普及科技知识、培养科技后备人才以及增进国际交流和友谊,宣传改革开放等方面都有重大意义;要求各方面都来关注、支持这项活动,严格依法管理,促使其健康、迅速地发展。

会议传达和学习了中央、国务院及国家体委、国家无委等有关领导对开展业余电台活动和开放个人业余电台的指示,系统地学习了国际、国内有关业余电台管理的规定,听取了国际、国内业余电台活动情况的介绍,并就如何加强对业余电台的管理和支持、扶植其迅速发展等问题进行了讨论。

与会同志一致认为,业余电台活动不仅政策性、技术性较强,而且有一定的国内外影响,因此,各级无委、体委都应给予足够的重视。各省、自治区、直辖市体委应该尽快建立、健全无线电运动协会的组织,各地无委还应协调好业余业务和其它业务在共用频段中的关系,支持业余电台活动的发展。大家认为,通过这次会议,密切了体委和无委的关系,这将更有利于今后对业余电台活动的共同管理和扶植。大家一致表示,一定要贯彻好会议精神,为促进我国业余电台活动的健康发展,做出贡献。

本刊通信员  
《无线电》





引进世界高科技

# 日本原装美能达工业测量仪器

## MINOLTA

### 符合 ISO 及 DIN 标准

漫射/8° (d/8) 标准照明和观察条件, 适合各类样品测试。

### 测量光面和毛面样品

含镜面光/除镜面光 (SCI/SCE) 选择

### 多种测试条件

11种照明体

7种表色系统

2种标准观测者

各种白度及黄度测量

### 高度准确及可重复的测量

双光束自动补偿系统

### 超卓的颜色品质控制功能

CM-1 应用软件, 能进行多种数据处理及图表显示, 数据可输出至数据库或列表等程序。

### 分光测色计



### 非接触温度计

备有三种测量模式和三种计算模式, 温度遥测范围极宽可以精确地测量小的主体 远距离物体的小区域测量有很高的精度。

测量角 1/3 0.8 1 1.5

0.1 × 1/3 1/3 × 1

测量范围 -50 至 3000 °C



### 色彩色差计

#### 五种表色模式, 可自由选择

即 Yxy、L·a·b·、L·C·H·、Munsell (只限于 C 光 XYZ 的浓度, 可适合各种各样的产业领域 (CR-200b 有))

#### 两种观察条件 标准光 C 或 D65 的切换选择式

附有打印功能 每次测定都能自动地打印出数据, 而且还可以将存入的数据调出打印。

### 照度计

#### 可测量三种照度

●照度测量 ●照度的偏差测量 ●累计照度测量

#### 可随即自动补偿零点, 方便快捷

自动转档, 测量范围大 可测量 0.01 ~ 999,000 lx 的照度

### 亮度计

#### 量程广、精度与分解力高

LS-100 的量为 0.001 ~ 299900 cd/m<sup>2</sup>, LS-110 的量为 0.01 ~ 999900 cd/m<sup>2</sup>, 而且可获得高精度与高分解的测量值。

中国上海  
测试中心

美能达工业测量仪器经营部

淮海中路 227 号 营业室: 3202928

邮编: 200021 传真: 3202342



## 杭州启新家电服务部长期供应

- ▲中外合资沪产 (说明书、合格证及商标齐全, 正规包装) GL 9288 高保真组合音响成品机: 双路卡拉 OK 延时系统; 调频、调幅三波段收音系统; 频谱显示均衡系统; 独立环绕立体声混响系统; 与 CD 唱机声像结合系统 (可直接或与录像机对接进行卡拉 OK 演唱) 高保真大功率 200W; 落地式 (带落地三分频音箱一对及环绕音箱、机架) 每台 638 元 (图一)。台式 (带仿索尼三分频台式音箱一对及环绕音箱) 每台 538 元 (图二)。配高级话筒均加 22 元/只; 托运及保险费均另加 35 元。购该机可优惠供应沪产自动回臂、调速、晶体钻石长命唱头立体声唱机一价 90 元; 单购该唱机每台 125 元, 邮资另加 10 元。单购主机部分 475 元, 邮资另加 20 元; 单购台式仿索尼三分频音箱: 98 元/对, 邮资另加 15 元。
  - ▲前级用运放之皇 NE 5532 × 2, 后级用飞利浦公司最新发烧级 ICTDA 1514 × 2 做功放; 三段均衡频响 20 ~ 20k Hz 带过热、短路保护及喇叭延时功能、最大峰值功率 2 × 400W, 全套散件 (含印板、散热器及电源滤波电路) 价 118 元; 全黑半亚光全金属外壳 (430 × 240 × 90) 及全套附件价 75 元; 配套变压器另加 40 元/只; 邮资无论购全套或单件均 16 元 (图三)。详见本刊 1993 年第五期专文介绍。
  - ▲豪华型落地风扇套件: 带豪华夜间彩灯、90 分定时、回旋转向摇头、四档风力转换、400mm 风叶; 开关箱及机头均装调好。落地式 1250 元/套, 批发 1120 元/10 套; 台式 118 元, 批发 990 元/10 套, 均有正规包装, 托运费免收。
- 所售产品保证质量款到三日发货。



1



3



2

地址: (310002) 杭州河坊街 215 号 电话: (0571) 728936

联系人: 刘建军 开户: 市工行清泰城市信用社 帐号: 2051331660