

4

1993

无线电台

RADIO



Hi-Vi RESEARCH[®]

惠威發燒喇叭王

珠海市東部惠威電子廠

總管部：珠海拱北聯友路77號4樓
電話：0756-882816

誠音室：珠海市吉大金景花園一棟102號

深圳經銷部：深圳市八卦嶺工業區7街2路612棟4樓

電話：0755-262656

深圳誠音室：深圳市福星角龍崗軍火倉庫後街22樓B座

无线电

目 录

1993年4月
(月刊) 总第367期
1955年创刊

全国业余无线电 短波收听竞赛

为推动我国业余无线电通信技术的发展,去年本刊首次推出“全国业余无线电通信制作收听入门赛”,在读者中引起强烈反响。在此基础上,我们又隆重地推出了1993年全国业余无线电短波收听(SWL)竞赛。

一、主办单位:《无线电》杂志、中国无线电运动协会

二、承办单位:国家体委无线电运动学校

三、竞赛时间:8月1日00:00至10月31日24:00UTC。其中每天09:30至15:00和22:00至24:00UTC、每周六07:30至09:30UTC,及每周日、二00:00至02:00UTC为主要竞赛时间(北京时间比UTC晚8小时)。

四、参赛资格:按《个人业余无线电台管理暂行办法》办妥个人业余收听台手续者[注]。

五、竞赛设备:可以使用个人拥有的各种收听设备,禁止使用集体业余电台的任何设备,违者一经查出,除取消参赛资格外,公布其姓名及台名。

六、竞赛项目:(1)多频段收听,可用30MHz以下多个业余频段;(2)单频段收听,任选一个30MHz以下业余频段。

七、竞赛办法:

(1)欲参赛者于1993年8月1日前将报名信息、资料费五元汇至北京6016信箱SWL竞赛办公室(邮编100061),留言栏注明“SWL竞赛”(下转第45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

(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4月11日

新技术与新产品	家用卫星电视接收设备的组成 特点 选购.....	李正义	(2)
	广播电视中的丽音技术.....	胡瑞海	(4)
	录像机状态检测和故障保护电路(下).....	於志根	(6)
	新颖的视频眼镜.....	陈忆东	(9)
	低功耗窄带FM接收机电路.....	赵宝仲	(8)
	数字调谐FM/AM立体声调谐器.....	王 辉	(10)
	汤姆逊 TFE5114DK 型彩电故障检修六例.....	梁友奖 刘新材	(12)
	TW-1型微波防盗报警器.....	陈俊远	(13)
	松下 NV-M7 摄像机检修(4).....	王德沅	(14)
	扩音机自激检修4例.....	徐其平	(17)
家电维修与维修	收录机修理技术函授班辅导材料(4) 整机修理读图方法.....	胡 斌	(18)
	高温型电子消毒柜的故障维修.....	晓 明	(20)
	全国家电维修部门维修人员笔谈会.....		(22)
	拨盘的工作原理和在单片机中的应用.....	仲爱民 姜双宁	(26)
	用CEC-1中华学习机作定时器时间测定.....	孟艾平	(27)
	PC-1500内存扩充电路.....	邓鸿甫	(28)
	1992年全国业余无线电通信制作收听入门赛揭晓.....	入门赛办公室	(29)
	243路数字比例遥控电路.....	杨安会	(30)
	频谱倒置式语音加密器.....	马逾钢	(33)
	实用记忆定时器.....	刘志权	(35)
实用电路与制作	闪光气球的制作.....	苏连璋	(37)
	TB531系列助听器专用集成电路的应用.....	常润生 耿卫东	(38)
	红外遥控接收组件.....	王建民	(38)
	讲座 怎样看电路图第4讲 电路图中的放大电路(下).....	俞鹤飞	(39)
	浅谈BP机.....	周红卫	(41)
	常用晶体三极管的外形介绍.....	任忠祥 吴思峰	(42)
	按键失灵的快速修理.....	张德基	(44)
	自我测验.....	程国阳	(44)
	无线电运动新族——短距离无线电测向.....	无线电测向指导小组	(45)
	元器件与应用	初学园地	
无线电运动			

●电子信息 (23) ●问与答 (24~25) ●邮购广告 (46~48)

家用卫星电视接收设备的

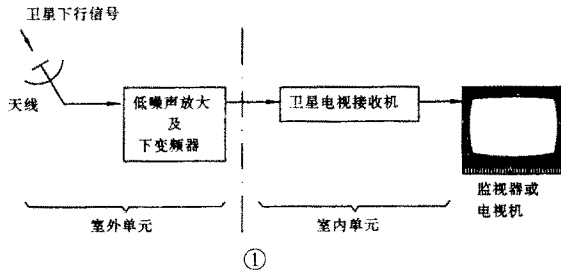
●李正义

组成

特点

选购

目前市场上适于家用的卫星电视接收设备品种繁多,但其基本组成结构是相同的,如图1所示。下面就如何选购一套价廉物美的卫星电视接收设备,提供一些参考意见。



些参考意见。

一、室外单元的选购

室外单元主要包括天线、馈源及高频头。

在实际应用中,通常选购抛物面天线,它具有结构简单,成本较低等优点。从结构上看,抛物面天线可分为板状与网状两种。网状天线重量较轻,抗风能力强,但其增益要比相同口径的板状天线小10%左右,而一般家庭接收由于受场地限制,天线口径不可能选得过大,为了获得较高的增益,通常采用板状抛物面天线,但应注意安装牢固,采取抗风措施。

从技术参数上看,较好的接收天线要达到以下几点:

1. 增益G要尽量高些

选购直径D大些的天线,其增益G可以提高,但家用卫星接收限于条件,C波段一般选用1.2m到1.5m的天线,而在ku波段可选小于1m的天线。

2. 要求方向图的主瓣宽度要窄、旁瓣电平要低

因为从空中卫星得到的下行信号极微弱,所以要求主瓣宽度要窄,旁瓣电平要低,以抑制旁瓣引入的地面及大气噪声,提高信噪比。

3. 频带宽度要满足接收要求

以C波段为例,24个频道,约500MHz带宽。在此频带内都要保持高增益低旁瓣,且匹配良好。

4. 机械性能要好

为此要求反射面精度要好,无形变。馈源的精度也要好。另外要有足够的机械强度,以抗风雨。机械装配性要好,即螺钉及孔尺寸精度要好,设计要合理,以利于将来安装。

5. 极化方式灵活可调而且要方便

作为天线的组成部分还有馈源,它与天线装在一起,是决定天线效率的一个重要部件。要求它对反射面照射效率要高,又要降低反射面边缘的溢出电波功率电平。因此要求:

- 1) 要有合适的波束宽度,以降低溢出功率损耗,但在工作频段内应保持稳定。
- 2) 波束宽度应轴对称变化,要有良好的交叉极化去耦性。
- 3) 要有均匀振幅和同相位特性,并有固定的相位中心。

常用的有前馈型馈源,如图2所示,它由盘状辐射器、介质极化器和圆一矩过渡波导管组成。

它的主波导为 $0.6 \sim 1.1\lambda$ (波长)的一段圆波导,一端有3~4圈环形槽,选择合适尺寸,可形成轴对称波束。这种馈源在偏离轴线 50° 内,辐射电平几乎不变,对抛物面天线的反射面形成一个幅度比较均匀的照射,且旁瓣电平低,可改善天线的性能。

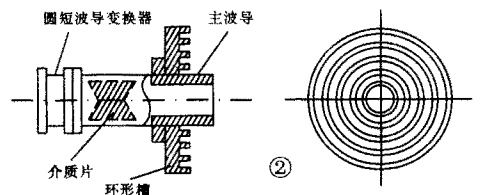
在用于接收圆极化的馈源中,在馈源主波导后设有介质移相器,它可将收到的圆极化波变换为适于矩形波导中传输的电波极化形式。对于收亚星的线极化波,则可省略此部分。

在馈源(或移相器)后设有圆一矩波导变换器,用于圆一矩波导的阻抗匹配。

这种馈源性能好、造价低,应用较广泛。除此之外,还有单环形槽馈源、反馈型馈源等品种可供选用。

在馈源之上,将装配高频头。

我们知道,要提高卫星电视接收系统的输出图像伴音质量等级,主要有三条途径,一是尽量选用较大口径的天线。这在家用接收时,已限定于1.2m~1.5m左右。所以,就要靠降低高频头的噪声温度。目前,由于技术的进步,30到120°k的高频头价格也不太贵,所以,选用噪声温度系数较小的高频头,将使家用小口径天线卫星接收设备能收到足以令人满意的电视图像



与伴音。

室内外单元间用高频同轴电缆相连接。在家用卫星电视接收中,要求小的衰减量,通常采用 75Ω 同轴电缆。有一种耦芯电缆型号为 SDVC,其截面如图 3,它具有损耗小、重量轻、屏蔽性能好等优点,在家用安装时可优先选用。

二、室内单元的选购

在家用卫星电视系统中,室内单元主要由卫星电视接收机和监视器(电视机)组成,有些系统还包括制式转换器。

通常卫星电视接收机有两种超外差变频方式,即一次变频方式和二次变频方式,其原理框图如图 4。采用一次变频方式的接收机,其特点是简单、价廉,性能指标较低,而中高档接收机几乎全部采用二次变频方式,如 SR-1000 型及东芝 TSR-C4 机,它们的特点是具有很高的灵敏度和抗干扰能力,误差小,易于操作与维护。

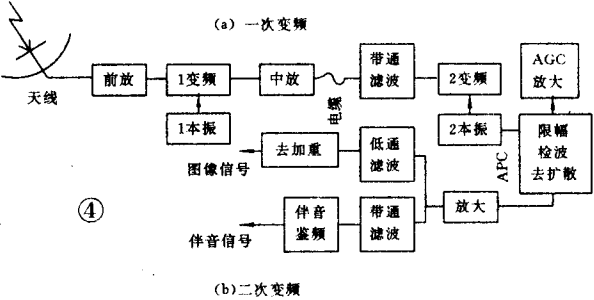
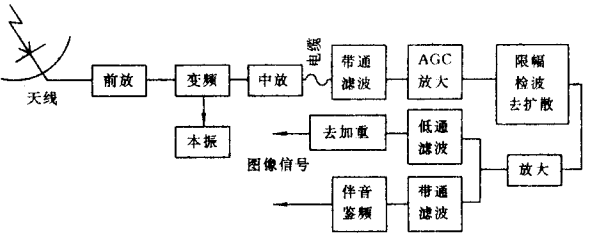
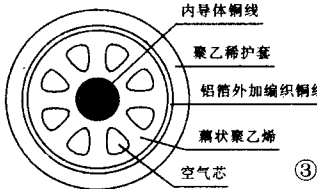
作为家庭选购的卫星接收机,应具有一定的超前性。众所周知,卫星电视技术一直在飞速发展,新的制式正待确立,所以不能仅限于目前的接收标准。下面以 SR-1000 型为例,加以具体介绍:

1. 随着电视直播卫星技术的飞速发展,为了转发更多的电视节目,卫星上的转发器日益增多。比如在 C 波段,有些进口卫星电视接收机的接收范围仅有 900~1400MHz,不能满足接收频率范围的要求。而我国目前国家标准规定 C 波段已扩展到 950~1470MHz。但是实际上,卫星转发器的数量还在不断增加。如亚洲 1 号电视直播卫星有 24 个转发器,而计划中的亚洲 2 号电视直播卫星,将在 C 波段拥有 28 个转发器, Ku 波段有 6 个转发器,转发器可多达 34 个。所以,SR-1000 将接收频率范围扩展到了 950~2050MHz,最大可接收 48 个转发器转发的电视节目。

2. 熊猫(PANDA-1)伴音方式的接收性能

所谓熊猫伴音方式是美国 Wegener 通讯公司所发明的一种模拟式频带压缩技术。它的特点是利用窄的高频带宽度来传送立体声及多语言伴音信号。为此,在传送前,必须将正常的伴音信号进行压缩,要求接收机也必须进行相应的频带扩散处理。目前亚洲 1 号电视直播卫星北波束的 STAR TV 的五个台已采用了熊猫 1 方式进行立体声及多语言伴音广播。由于

市售卫星电视接收机大部尚未具备此种伴音方式的解调功能,所以接收的伴音听起来噪声较大,失真



较大。而 SR-1000 则设计了熊猫-1 伴音方式解调电路,因此可接立体声及多语言伴音。

3. 目前某些电视直播卫星的伴音副载频已达 8MHz,因此,市售的一般卫星电视接收机已不适应,而 SR-1000 型电视卫星接收机已将伴音副载频接收范围扩展为 5~8.5MHz,完全可以胜任。

4. 如上文所述,为了克服目前三种彩色电视制式在卫星电视直播中的缺点,必将采用 MAC 制。而目前市售的大部分卫星电视接收机则普遍不具备 MAC 制接收功能,而 SR-1000 则具备了 MAC 接口,将来只要选配相应的 MAC 附加器,即可正常进行接收。

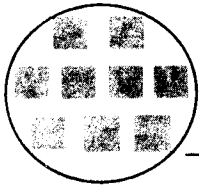
5. 有卫星电视接收设备安装经验的人都知道,由于连接室内外单元的同轴电缆的芯线,还同时担负着向高频头提供直流电源的任务,因此在安装时若一不小心,极易发生短路,因而造成贵重的卫星电视接收机的损坏。为此,SR-1000 还设有短路保护装置,因此安装起来更安全、可靠。

6. SR-1000 还具有完美的屏幕显示功能,使用者可以根据屏幕的显示来进行操作,更为方便。

7. SR-1000 采用了开关电源,输入电压在 90~260V 均可使用,很适应我国(尤其是农村)电压波动较大的情况,可避免因电压过低而不能收看和造成损坏。

用于最后重现电视图像与伴音的终端,既可选用多功能,多制式的专用监视器,也可选用满足要求的一般电视机。这种要求是:

1. 因为所接收的电视节目不仅有 PAL 制,也有 NTSC 制的。因此,若想收到彩色电视节目,必须采用有以上二种彩色制式解码功能的电视机,但这不一定意味着非要采用全制式电视机。目前流行的 M-μ 机芯或采用东芝二片集成电路的彩色电视机,也可以通



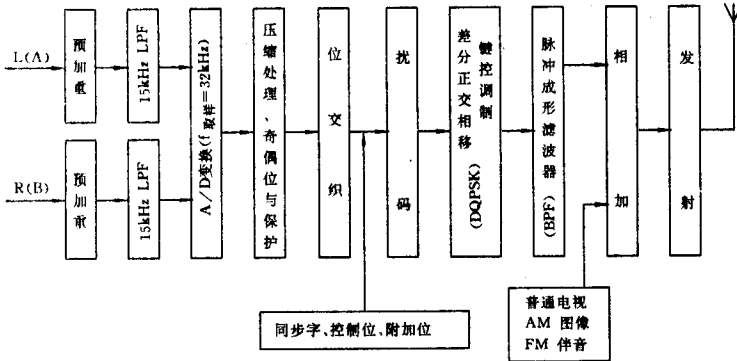
广播电视中的 丽音技术

●胡瑞海

丽音技术是近年来在广播电视领域中发展起来的一种新型伴音技术，它的技术指标和实际声音效果可与 CD 唱片媲美，同时又具备良好的兼容性。它是继国际上双载波、AM-FM、FM-FM 三种制式以后出现的一种新型播放—接收系统。目前不少发达国家采用这种系统，如英国和香港地区采用 NICAM-728 方式（一种丽音方式）。NICAM 方式中原来伴音仍以模拟信号形式传送，所以普通电视机可以收到这种方式电视广播的常规伴音，新增的声音信号部分采用全数字技术进行传送。采用这种方式可传送立体声的左右两种声道信号或其它方式的广播信息。这种丽音技

术的主要特点是具有动态范围大、音质好、隔离度高和信噪比等优点。它的出现引起世界广播电视界同仁以及广大爱好者和发烧友的关注和重视，它已在豪华型大屏幕电视机的显著部位标上“丽音”字样，这是显示厂家实力和技术先进的诱人的现代标志。下边也以 NICAM-728 系统为例对这项技术进行简单介绍。

NICAM-728 原是英国地区电视网多伴音标准，后来被欧州广播联盟建议其成员国应该以 NICAM-728 方式作为数字多伴音电视广播基础，又被国际无线电咨询委员会推荐作为国际标准。附图给出 NICAM 系统工作原理框图。



1. 预加重和低通滤波器

图中 L(A) 和 R(B) 分别表示立体声的左右声道信号或双伴音两路独立的声音信号的输入端。对信号进行预加重的目的是为了降低信号在恢复过程中所产生的噪声，它是依据国际电话电报咨询委员会 J. 17 文件所规定的技术指标进行预加重处理。信号经过 15kHz 低通滤波器 (LPF)，是为了避免 A/D 变换取样时所产生的频谱折转混叠现象。

2. A/D 变换

过投资不多，难度不大的改造，发掘出其集成电路内已具有的双制式功能，使这种彩电也成为可接收以上二种制式的彩色电视机。当然若不改造，也可以在收 NTSC 制的彩色电视节目时收到黑白电视节目。但对某些无场频调节钮电视机来说，收 NTSC 制电视节目时，会因无法适应 NTSC 制的 60Hz 场频而产生翻滚。

2. 电视机最好用有 AV 接口的，当然，无此接口也可通过电视天线输入口将从卫星接收机 TV 输出接口来的高频电视信号加以解调重现。

所谓彩色电视信号制式转换器，是为解决 NTSC 制或 SECAM 制信号转换成 PAL D/K 制彩色电视信号，以适用一般用户所用的 PAL D/K 制彩色电视机的专用设备。若论转换性能与质量，首推数字式

彩色电视信号制式转换器，但由于其价格近于万元，使一般用户难以问津，只有数百元的模拟式彩色电视制式转换器，才有可能为非多制式彩色电视机用户所选用。但是模拟式转换不了场频，所以此种转换器只适用于配带场频调节功能的 PAL D/K 制彩色电视机。

北京卫星通信工程联合开发部供应本文介绍的家用及入网用卫星电视接收机 SR-1000 型及全部配套设备。本机为特别推出的家用优选型设备。另有低价格的普及型手调卫星接收机可供选购。

地址：北京海淀区海淀路乙 41 号，开户行：北京双榆树信用社 070338-69。电话 5069625，联系人：王志奎；门市电话：2564184。

A/D 变换器的取样频率为 32kHz, 信号带宽理论上可达 16kHz, 对通过 15kHz 低通滤波器留有一定余量。为了避免在低电平信号时出现“砂粒”噪声现象, 同时考虑音乐信号量化精度的最基本要求, 在系统中对每一个取样进行 14 比特的线性量化, 从而满足了技术精度的要求。它采用二进制补码形式表示信号量化之后的信息量。

A、B 两声道信息总的原始码率为 $32 \times 14 \times 2 = 896\text{kbps}$ (数据码率), 再加上系统检测和同步等项所必要的辅助处理信息, 总码率达 1Mbps。将这样大的数字声音信息进行调制后再插入电视信号所规定的频段, 将会产生对本频道模拟伴音和相邻频道图像的干扰, 因此必须进行码率压缩处理, 即要采用准瞬时压扩编码处理技术。

3. 准瞬时压扩编码处理技术

(1) 分段压缩与扩展处理: 在 NICAM 系统中采用分段压缩技术, 它是把 14 比特的原始取样值压缩到 10 比特, 在接收机的解码器中实现 $10 \rightarrow 14$ 比特的扩展功能。这就是通过分段压扩处理技术来实现 NICAM 的准瞬时压—扩功能, 即 $14 \rightarrow 10 \rightarrow 14$ 比特的压扩特性。

NICAM 系统所用的分段压缩与扩展方案包括以下内容: ①在一帧 (1ms) 的两个 32 样值数据块中打出各自的最大幅值。②根据幅值决定块的编码范围 (C): 最高两个有效位不同时, $C=1$; 有 n 个依次相同的最高位时, $C=n$; 5 个或 5 个以上依次相同的最高位, $C=5$ 。③在发送端编码器中根据 C 进行分段压缩, 丢弃 $(5-C)$ 个最低有效位和从第 2 最高位起的 $(C-1)$ 个次高有效值, 实现 $14 \rightarrow 10$ 比特的压缩。④在接收端解码器中依据 C 进行分段扩展, 在最低位之后补上 $(5-C)$ 个“0”位, 在最高位之后补上 $(C-1)$ 个与最高位值相同的位, 即完成了接收机恢复 $10 \rightarrow 14$ 比特的扩展作用。

(2) 段落码的传送、奇偶检验及保护: 编码范围的段落码包含在 NICAM 信号中, 它能使在传输和接收过程中出现误码后, 在解码器中仍正确无误地恢复。否则, 解码器的扩展数据与编码器的压缩数据产生失配, 使成帧的数据信息全部出错。由此可见, 对段落码必须可靠地进行采取误码保护措施。为了对各个样值的正确再现, 对其高有效位也应采取一定的保护措施。为此在经压缩到 10 比特样值之后加一个奇偶校验位, 这样就使每个传送样值达 11 比特。究竟是实施奇校验还是偶校验, 要依传送的段落码的值而定。

4. 位交织、扰码及数字调制

(1) 位交织处理: 位交织就是把原来的数据码打乱, 然后再按一定的规则重新排列。这是为了减小出现连续多位误码时对所传送数据造成的不良影响, 为

此对 704 比特的信号数据进行位交织处理。

位交织处理是在电路中采用一个 44 行和 16 列的 1 位存储器矩阵, 在写入数据时, 以列为序依次存入; 而在读出数据时, 以行为序依次取出。采用这种方法即可实现位交织处理的要求。经过交织后, 即使发生若干位的连续差错, 在接收机解码器中, 经过去交织处理而恢复原来的数据次序之后, 这些差错将分散到不同的样值中。这样处理之后, 在一个样值中出现多个差错的概率大大下降, 从而提高了信号抗误码能力, 使声音效果更加完美。

(2) 扰码: 实际的声音信号总是存在有无声的间隙现象, 在此期间载波成为频率、相位和幅度均不发生变化的载波, 即形成能量集中的单频信号, 很容易对伴音和图像信号产生干扰。因此, 对交织后的数据流进行扰码技术处理, 使干扰限制到不易察觉的水平。它的具体作法是在编码器中, 在帧同步字之后, 启动一个规定的伪随机二进制序列并与帧同步字以外的各数据位逐位进行模二加, 所发送的数据流就是这一接近于噪声状态的和信号。在接收机中一旦建立帧同步就会启动同样规律的伪随机二进制序列, 再与接收列的数据流逐位进行模二减, 就恢复到原来的数据流。

(3) 数字调制: 数字调制采用差分正交相移键控调制 (DQPSK)。基本原理是数字载频可以静止在相间 90° 的四位相位上, 所以称正交, 在每个比特对时钟周期内载波相位保持在四种相位的一个相位上。当每给一个比特对时钟脉冲时, 相位就跳变一次, 故称键控。跳变后的相位与跳变前的相位及输入比特对的值有关, 这样载波的相位并不直接对应于比特对的值, 而是相位的变化对应于比特对的值。因此, 接收机的解码器中无需恢复载波的绝对相位, 而是由相位的变化解出比特对的值来, 故称差分相移。比特对再经过由差分变换器和脉冲变换器组成的比特对—相位变换器, 输出两路有正 (用“1”表示) 和有负 (用“0”表示) 的脉冲信号。两种脉冲信号还要分别经过脉冲成形滤波器, 输出的脉冲便呈现一定的钟形状。两路脉冲信号对载波 (I 分量) 和 $\pi/2$ 相移的载波 (Q 分量) 进行相位调制, 调制后的信号相加就得到四种相位 DQPSK 数字调制信号。

NICAM-728 传送数字声的电视制式有 PAL-I 和 PAL-B/G。前者在英国和香港地区广播使用, 后者在北欧和斯堪的纳维亚半岛一些国家使用, 预计今后将有更多国家和地区采用。

NICAM 数字信号与电视信号合并之后才形成系统完整的地面电视广播信号。数字声载波功率仅为图像载波峰值功率的 $1/100$, 这样小的功率不但可以保证数字声稳定可靠地接收, 而且更不会对有接收机的图像和伴音产生干扰。

录像机状态检测和故障保护电路(下)

● 於志根

四、机心加载状态检测:

录像机要执行输入的键盘操作,必须根据当前机器状态来确定进入状态转换的动作和时序。例如在停止状态按倒带键机器能立即起动进入倒带状态,但是在重放状态按倒带键,机器必须先终止走带把磁带退回来完成卸带过程才能进入倒带状态。机心加载机构的工作状态有很多种:停止、快进和倒带,重放和记录,加载和卸载过程,慢放和暂停,反向搜索,以及前面带盒仓状态检测提及的“排出”状态。机心状态检测一般都采用3联组合开关,它可以有8种编码状态。由于各家公司的录像机机心不尽相同,因此组合开关代表的机心状态也不一样,这里以日立427为例说明。

427采用旋转式组合开关 S_{143} ,它实际上是一个同轴三联圆环旋转开关,每个开关有一根输出线输入微机,通过三个开关的通断可编成8种二进制码,分别代表机心的8种状态,附表是427旋转开关三根输出线电平和该机工作状态的关系。

开关外形和安装位置如图5所示,旋转开关的轴心上有一个三角形箭头,轴周围有一圈数字,分别代表开关所处位置对应的工作状态,旋转开关通过齿轮耦合由加载电机带动,它是和机心加载机构同步动作的。

旋转式开关的检测信号不仅是微机控制电机运行的依据,而且也是故障状态判断的依据,它检测了加载机构的动作是否顺利完成。427从停止到重放状态的加载过程设计时间是2秒,如果在加载过程中,由于机械传动机构的故障在10秒钟以内还不能到达放像状态,微机就判断机器有故障,执行停机保持程序。

五、磁鼓旋转检测:

走带状态下磁鼓的正确旋转是录像机正常工作的重要条件之一。如果因某种故障原因鼓被堵而卡死,鼓电机不转或转速显著变慢,那么磁带和磁鼓之间的摩擦力就增大,磁带将不能沿原来正常的螺旋线围绕磁鼓运行,造成磁带拉伤,严重时还会把视频磁头碰坏,这是必须避免的。磁鼓旋转检测是为此设置的,磁鼓转速(频率)与磁头开关脉冲频率、鼓FG信号频率成正比,磁鼓旋转检测利用这个原理有二种检测方法,(1)测量磁头开关脉冲SW25Hz周期法(如图6)和检测鼓FG转速

法(如图7),目前家用录像机一般都采用前者。

(1)测量SW25Hz周期法:

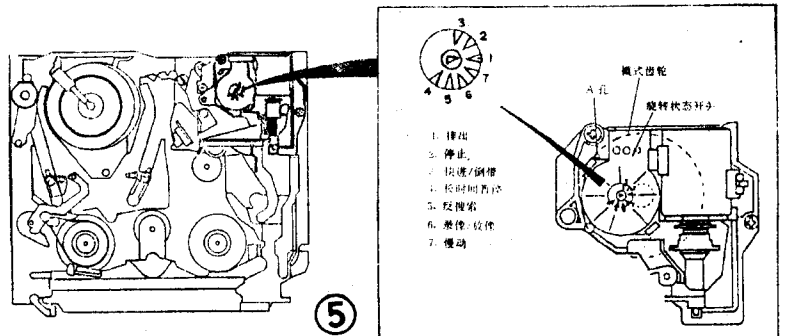
磁头开关脉冲在正常情况下是稳定的25Hz,周期为40ms。如图6所示,将SW25Hz输入微机,微机用内部的时钟脉冲去测量它的周期,如果周期太长(即频率太低),微机就判断机器有故障,控制系统执行保护程序,输出卸带指令,等磁带收回来后再关掉电源。尽管各家公司设计的录像机判断故障数据有差异,但基本原理是一样的,一般都选取检测SW25Hz周期在正常值的二倍以上才判有故障。427录像机微处理机的判别数据是10Hz,小于10Hz为有故障,微机执行保持程序。读者从上面的介绍不难看出,磁鼓旋转检测只能判别磁鼓旋转中的“硬毛病”(旋转速度大幅度下降或停转),对于因磁鼓伺服电路故障引起的小范围转速不准或相位不对,该检测电路是无能为力的。

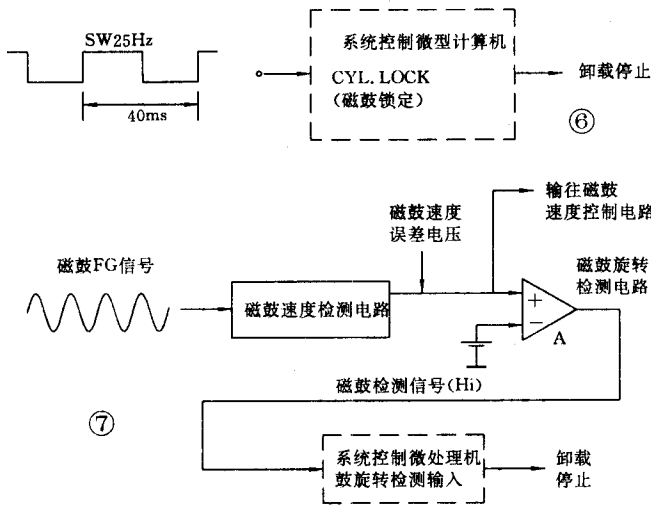
(2)检测鼓FG周期法

如图7所示,鼓FG信号经过磁鼓速度检测电路后,形成速度误差电压输出,该输出电压分成二路,其中之一送比较器比较,当鼓转速和标准转速相差太远时,误差电压变得不正常,比较器A输出电压改变特性(通常是由低电平变高电平),输入微处理机,微机就可以作出判断,执行保护程序。

六、主导电机旋转检测:

家用录像机磁带的驱动一般都以主导电机为动力。主导电机不仅要驱动走带状态磁带的运行,还要驱动收带盘的旋转,在倒带、卸带、快进状态下,收、供带盘的旋转也是以主导电机力矩驱动的,因此在一般情况下检测收带盘的旋转,CTL脉冲的频率就可判断主导电机的旋转情况。但是在卸带状态,斜导柱从加载位置退回到停止状态的过程中,原来绕在磁鼓上的磁带





序号 电平 输出线	状态							
	1	2	3	4	5	6	7	0
0	高	高	高	高	低	低	低	低
1	高	高	低	低	高	高	低	低
2	高	低	高	低	高	低	高	低

需要由供带盘旋转收回来,它需要主导电机驱动,而这时收带盘是刹住的,没有收带盘旋转脉冲和 CTL 信号送入微机,因此主导电机检测必须使用直接检测法,即将鼓 FG 信号经电路放大后输入微机检测,在卸带期间,如果没有鼓 FG 信号,就表示主导电机不旋转,微机就输出控制信号,停止加载电机动作,避免松弛的磁带被绞在机心里面,并且切断录像机电源以保护整机。

七、结露检测

录像机从寒冷处搬到温暖的室内,磁鼓表面就会结露,此时磁带会粘附在其上而受损坏,因此使用结露传感器将磁鼓表面结露状态信号输入微机,使微机封锁走带状态,同时利用电路功率晶体管产生的热量来预热机器,待结露消失后传感器输出检测信号,由微机控制系统恢复正常功能。一般装有结露传感器的录像机都具有结露指示显示“DEW”,图8是结露检测原理框图。

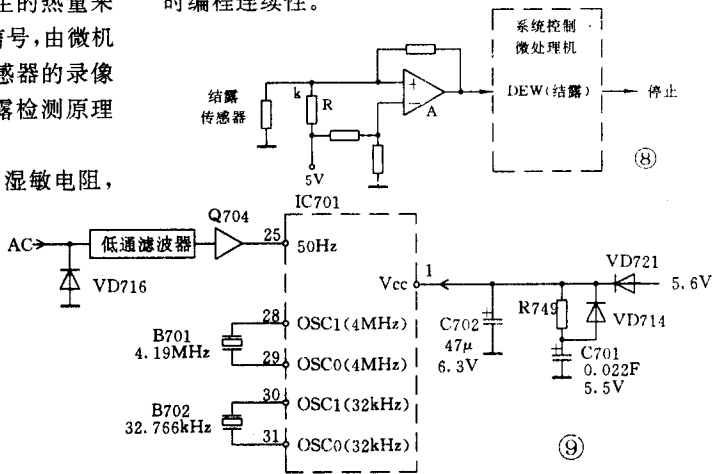
目前家用录像机结露检测多数都采用湿敏电阻,在正常情况下其电阻值较小仅 $k\Omega$ 数量级,而且随温度、湿度变化阻值变化不大。在结露状态下,电阻成十倍激增,为兆欧 ($M\Omega$) 数量级。图8是目前常用的结露检测电路,湿敏电阻与一只兆欧级大电阻 R 串联成电缆分压器,正常情况下 k 点电压很小,输入电压比较器 A 进行比较, A 输出低电平送微机,微机按正常状态控制机器

运转。在结露状态,湿敏电阻值的增加使 k 点电平上升,比较器输出高电平送微机封锁所有涉及走带动作(指重放、记录、搜索)的键盘输入命令,同时点亮“DEW”结露指示,使录像机处于等待状态。427没有安装结露检测传感器,使用时要注意这个问题,冬天录像机一般从室外搬入室内后要开机预热半个小时才能工作。

八、供电电源检测:

目前流行的录像机都可在断电的情况下,使定时节目编程程度保持一段时间,保持时间的长短视充电电容的大小和微处理机的功耗而定。在断电之后,微机必须立即检测到这个变化,使机器转入低功耗状态运行。录像机一般都采用将输入交流电源整形,测量其周期的办法来判断是否断电,如果输入检测电路的交流输入电源周期大于某一个值,就表明录像机已经断电。

图9是427断电检测和掉电保护电路。从电源电路来的交流电源,加到二极管 VD716的负极,经低通滤波器滤波后由 Q704放大整形形成规则方波脉冲,输入 IC701—25脚,微机通过测量输入电源频率来判断是否停电。当电源周期 T 小于 18.3ms 时,微机判断使用的是 60Hz 电源,当 T 大于 18.3ms 而小于 50ms 时必定是 50Hz 电源,当 T 大于 50ms,微机就判断输入电源已经断开。427微机有二套时钟频率,4MHz 和 32kHz,其中 32kHz 为低功耗备用时钟,当断电时微机降低时钟频率为 32kHz,同时关掉显示屏,以备用电源来保持 IC701 现在时钟的运行和保存节目编程程度。后备电源的电路较简单,图9中由 VD721、VD714、R749、C701 组成,二极管的作用是单向导通,充电时经 D721 和 R749 向 C701 充电, C701 为储能低压大电容,427录像机中储能电容为 0.022 法拉。断电时, D721“正极”电压降低,二极管不导通,电容 C701 通过 D714 供给微机 IC701 电源,维持 IC701 的定时编程连续性。



FM 接收机电路

低功耗窄带

本文介绍一种低功耗单片窄带调频接收机电路 MC3363 的一般特性、电路原理和典型应用电路。

一、一般特性

MC3363 是个单片窄带 VHF 调频无线电接收机电路芯片。它是一个二次变频接收电路,由 RF 放大晶体管、振荡器、混频器、正交检波器、仪表驱动/载波检测和静噪电路组成。MC3363 还有缓冲本振输出以供频率合成器使用,一个数据限幅比较器以供 FSK 检测使用。该芯片为 28 引脚双列塑料封装,外形如图 1 所示,特性如下:

- 宽的输入带宽:200MHz 用内部本振;450MHz 用外部本振。
- 完整的二

次变频:

- 低的电流电压:2.0V~7.0V;
- 低的电流消耗: $I_{CC}=3.6\text{mA}$, 在 $V_{CC}=3.0\text{V}$ 时;
- 接收信号场强计 (RSSI) 具有 60dB 的动态范围;
- 少量的外部元件。

二、电路原理

MC3363 是个完整的调频窄带接收机,其内部包括射频放大器到前置低放以前的所有电路,其引脚如图 2 所示。

二次变频低电压的设计,在窄带话音通信与数据通信中取得了高的灵敏度和镜像抑制。

在典型应用中,输入射频信号被 RF 晶体管放大,然后被第一混频器放大并转变成 10.7MHz 的中频信号。该信号从外部滤波后供给第二混频器,进一步放大并转变成 455kHz 的中频信号。该中频信号送入限幅放大器和检波电路。音频信号的复现采用通常的正交检波器。二次中频滤波是由芯片电路内部提供的。

输入信号电平是由检测限幅放大器的限幅仪表驱动电路来监视的。“仪表驱动”引脚上的电压决定了载波检测的输出为低电平有效的状态。

三、典型应用

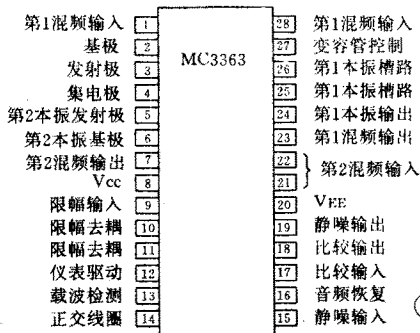
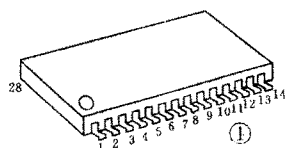
一种单频道接收机的应用电路,如图 3 所示。第一本振可由晶体振荡器控制,其工作频率可达 60MHz。对于更高的工作频率,建议用 100mV_{rms} 电平的外部振荡信号输入到 25/26 脚。在这种应用中,第一混频器的传输特性基本上到 450MHz 仍很平直。第二混频器是在晶体控制下工作在 10.245MHz 的典型考毕兹振荡器。

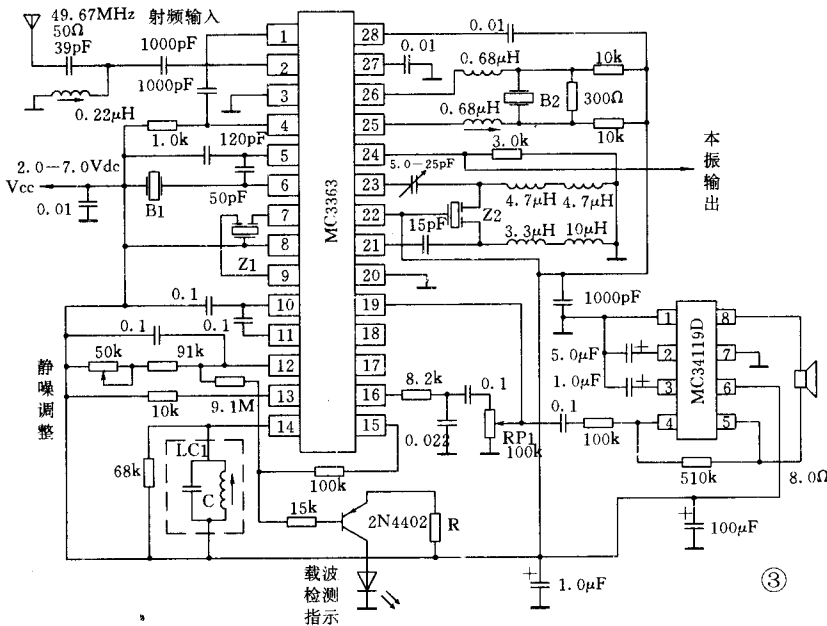
双平衡式混频器可减小假信号响应,第 1 和第 2 混频器的转换增益分别为 18dB 和 21dB。由于采用二次变频,所以设计的混频阻抗与引脚分布适于采用低成本而又容易得到的陶瓷滤波器。因此,第一滤波器之后,建议使用 10.7MHz 的陶瓷带通滤波器。10.7MHz 信号送给第二混频器输入端 21 脚;另一个输入引脚 22 被接到 V_{CC} 上。而 455kHz 的中频信号由窄带陶瓷滤波器滤波,并送给限幅输入端的 9 脚。限幅器具有 3.0dB 限制的 10 μ V 灵敏度,其幅频曲线一直平滑达 1.0MHz。

限幅器的输出接到内部的正交检波器,并包括一个正交电容器。从 14 脚到 V_{CC} 端需外接一个并联谐振槽路。68k Ω 的并联电阻用来确定正交检波器的峰距;小的电阻值可降低 Q 值从而改善偏移范围和线性,但却减小了音频信号再现的灵敏度。

数据整形电路可耦合到 16 脚的音频再现输出端。它是个比较器,其设计用于移频键控 (FSK) 调制的过零检测。使用该比较器可检测 2000~3500 位/秒的数据率。当数据率低于 1200 位/秒时,可获得最高灵敏度。

仪表驱动电路通过监视限幅放大级的限幅来检测





输入信号电平。仪表驱动电流可直接驱动信号场强计并可在规定的输入电源下断开载波检测电路。

静噪输出放大器可用 13 脚上的载波检测输出出来触发，它给静噪触发电路提供一个载波电平，使得在要求的输入频率上的射频输入信号下降到预置电平以下时，静噪电路有效地工作。这个电平由仪表驱动输出端（12 脚）和 V_{CC} 之间的电阻来决定，建议使用 $80 \sim 130k\Omega$ 的电阻。

也可用仪表驱动端的输出直接驱动一个仪表或提供自动增益控制，作这种应用时，需要一个电流电压转换器或其它的线性缓冲器。

运放的第二个应用是作触发静噪电路，这与 MC3357/3359/3361 的应用类似。在这种情况下，运放可看作有源噪声滤波器。MC3363 没有专用的噪声门电路，但 NPN 射频输入级或数据整形比较器可以提供这一功能。

图 3 所介绍的电路是个完整的 50MHz 接收机，它使用很少的外部元件而达到较高的性能。它在单频道上的工作并且具有小于 $0.3\mu V$ 的灵敏度，信号对噪声与失真的比为 12dB。

除了上述单频道的典型应用外，MC3363 还可与 MC145166/MC145167 一起工作构成 46/49 无绳电话频段的两芯片十频道频率合成接收机。这时可用锁相环频率合成器接收机中的压控振荡器作第一本振。

图 3 中一些元器件说明如下：

Z1: 455kHz 陶瓷滤波器, $R_{in} = R_{out} = 1.5k\Omega \sim 2.0k\Omega$;

Z2: 10.7MHz 陶瓷滤波器, $R_{in} = R_{out} = 330\Omega$;

这个晶体滤波器用来改善邻频道与第二镜像抑制，提高接收机的选择性和灵敏度；

LC1: 455kHz 正交谐振电路；

RP1: 音量控制，小型、阻值对数变化的电位器；

B1: 10.245MHz 晶体，负载电容 32pF；

B2: 38.97MHz 三次谐波压电晶体、串联型， $0.68\mu H$ 调整线圈；

R_{LED} : 用来调整发光二极管电流 $I_{LED} \cong (V_{CC} - V_{LED}) / R_{LED}$ 。

新颖的视频眼镜

陈忆东

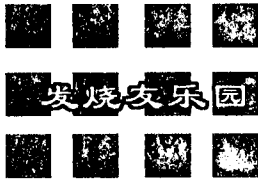
1. 立体视频眼镜

SONY 公司不久前在日本展出了它的最新成果 Visortron 系统——立体视频眼镜。将两个小型 LCD (液晶显示屏) 装在一个特制的镜架里，通过内装的透镜来观看。由于每只眼睛看到的是独立的画面，因此两只眼睛看到的图像合成起来即得到具有真实立体感的三维图像。这种眼镜不久即将商品化。

2. 幻像视频眼镜

Virtual Vision 公司已研制成头戴式幻像视频眼镜。该系统由一个 LCD 和一个透镜——反射镜组成。LCD 显示的图像通过透镜——反射镜系统后，在前方产生一个巨大的影像，使观看者觉得在 $2.5 \sim 4.5m$ 远处有一个 60 英寸的屏幕在显示图像。有趣的是，除了前方的幻像之外，还可以看到周围任何实际的东西，就像我们平时看电视眼睛还能看到旁边的东西一样。所以在看幻像电视时，只要眼球稍转到一个角度，聚焦点离开幻像即可做任何其它的事情。但不同的是普通电视是固定的，转过头就看不到了，而这个电视屏幕则一直出现在前方。

该眼镜用带子固定后可套在头上，重约 140g，且带子上装有电视调谐器、电池及各种插孔，可通过电缆连接到录像机、摄像机、视盘机或闭路电视系统上。如果使用专用的无线发射附加器，则可省去连接电缆而进行无线接收。该机售价约 900 美元。



数字调谐 FM/AM 立体声调谐器

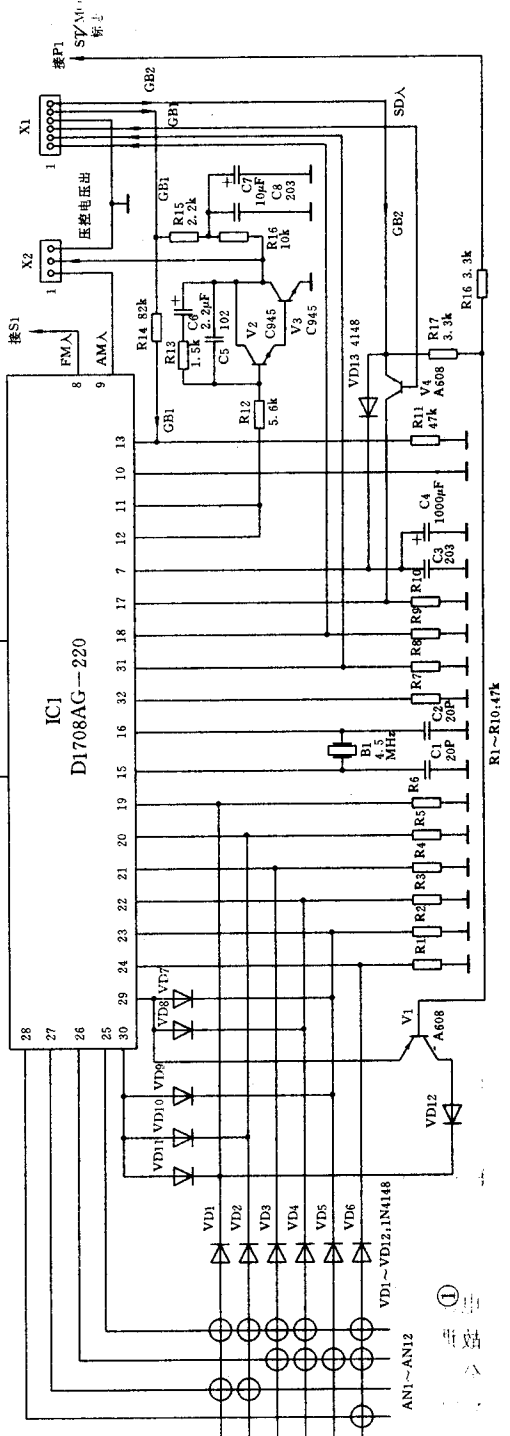
王辉

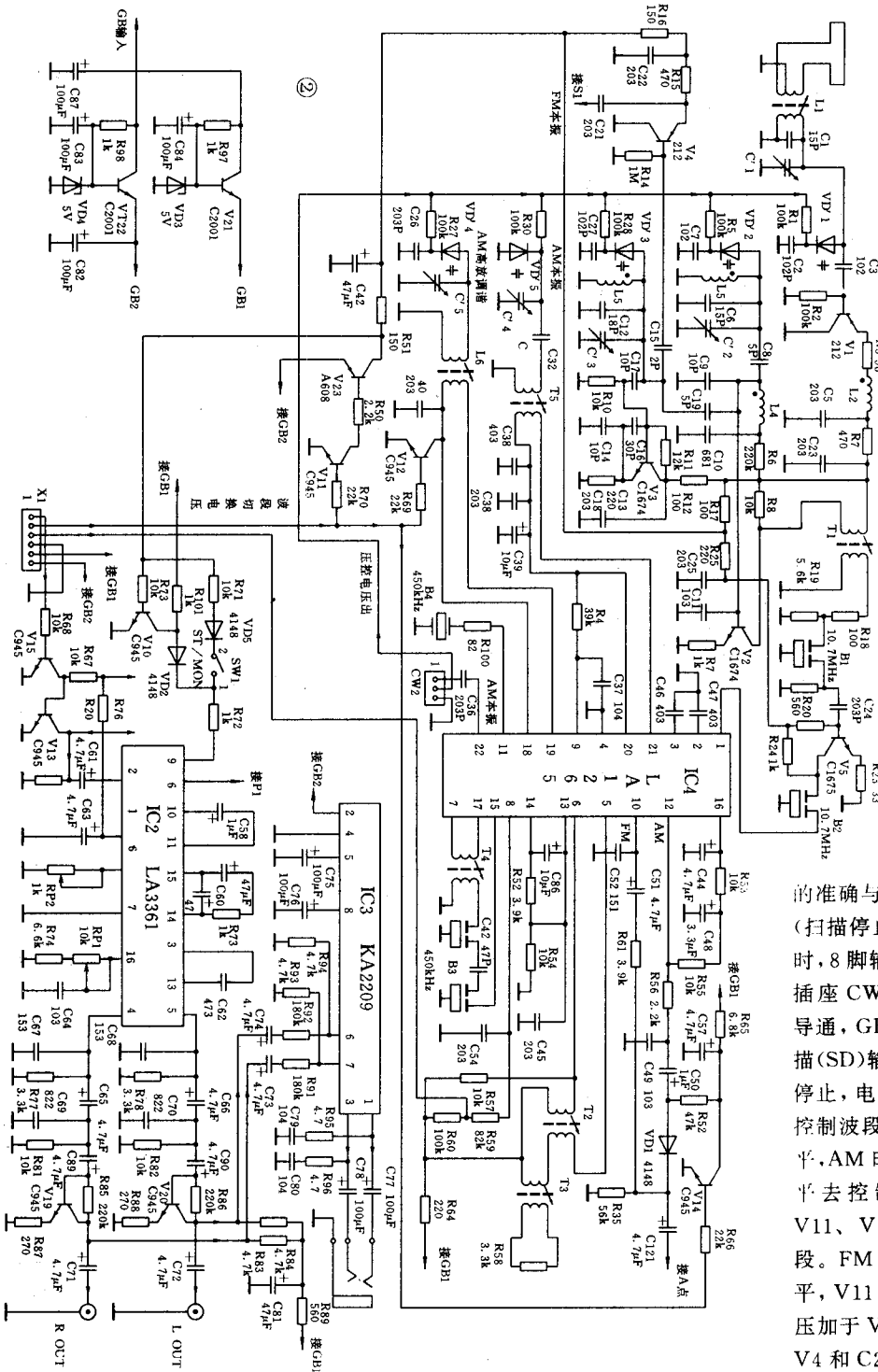
不少无线电爱好者及音响“发烧友”都希望有一台高性能的收音调谐器，本文即向读者介绍一部性能价格比优良的 FM/AM 立体声数字调谐器套件。该套件包括数字电路板和模拟电路板两部分。

图 1 为数字电路板的原理图，它采用了 NEC 公司的 μ PD1708AG 大规模集成电路，片内集成了单片微机、锁相环频率合成器、频率计数器及液晶显示驱动器等众多功能电路。该集成电路除可接收 FM、AM、LW 波段外，每波段均有 6 个存储器，可方便地存储常用电台频率。还具有时钟功能，在不收音时可显示时间。它具有外围电路简单、低电压、低功耗、无需调整等特点，其电参数参见附表。

本着“简洁至上”的设计原则，本机省略了 LW 波段和时钟功能。由 μ PD1708AG 的第 19 脚到 30 脚及 VD1~VD12、R1~R5、AN1~AN12 构成键盘矩阵，其中 AN8 为波段转换按钮，可循环选择 FM 和 AM；AN11/AN12 分别为向上/向下手动选台；AN9/AN10 为自动向上/向下扫描选台；AN1~AN6 为 6 个存储按钮，AN7 为记忆按钮，按下它与 AN1~AN6 中任一相配合，可把常用的电台频率存储起来。第 15 及 16 脚与 4.5MHz 的石英晶体及 C1、C2 构成石英振荡器，用以产生精确的基准频率，供锁相环路计数用。第 1 和 12 脚分别为 FM、AM 和 LW 的压控电压输出。由于不用 LW，故把这两脚并接后，通过 R12、V2、V3、CW2 的第 2 脚向模拟板输出调谐控制电压，这一电压直接加在模拟电路板上的高放、本振、调谐部分的变容二极管两端，同步地改变其容量来达到调谐的目的。第 8、9 脚分别为 FM 和 AM 的本振频率输入端，该频率受集成锁相环电路的控制及锁定。

图 2 为模拟电路板的电路原理图，该电路板采用日本三洋公司的 LA1265 作调幅调谐、调幅调频的中放电路，内含调频中放、调谐指示驱动、鉴频；调幅高放、混频、本振、中放、检波、调谐指示、本振缓冲输出等





变容二极管两端，这些变容二极管及相应的电感及阻容元件与 IC4 配合共同完成 FM 及 AM 波段的接收功能。IC4 的第 12 脚输出 AM 信号，第 10 脚输出 FM 信号，两个信号都通过 C121 送至立体声解码器 IC2 的输入端，同时受图 1 中 IC1 的静噪信号的控制，当选台不准或未选到电台时，复合信号被短路，立体声解码器无信号输出，扬声器中听不到选台时的噪声。IC4 的第 8 脚为调谐指示驱动电路的输出脚，其输出信号可以驱动发光管或电平表，用以表示调谐

的准确与否，在这里借用作 SD（扫描停止）信号，当调谐正确时，8 脚输出一个低电平，通过插座 CW1 控制图 1 中的 V4 导通，GB2 加于 IC1 的停止扫描（SD）输出端（17 脚），使扫描停止，电台锁定。IC1 的 31 脚控制波段切换，FM 时为高电平，AM 时为低电平，利用该电平去控制模拟电路板上的 V11、V12 和 V14 来切换波段。FM 时，切换电压为高电平，V11 和 V23 导通，GB2 电压加于 V4，FM 本振信号通过 V4 和 C21 加于 IC1 的 FM 输入端。同时，该电平还控制 V12

和 V14 两管导通，使 AM 高放调谐回路和 AM 输出信号均被短路，从而 AM 停止工作。当 IC1 的第 31 脚输出低电平时，与上述情况正相反，接收的是 AM 波段。

本机的调频立体声解码电路采用日本三洋公司的

电路。外电路中有一级高放和一级中放（调频波段），故调频灵敏度和选择性都很高。在图 2 中，VD'1~VD'3 分别为 FM 的高放、本振及调谐回路的变容二极管，VD'4、VD'5 为 AM 的本振及高放（调谐）的变容二极管，从数字电路板送来的控制电压同时加于上述 5 个

彩电故障检修六例

●梁友奖
刘新材

例一 故障现象：开机屏幕上出现暗淡的垂直彩条，无图像，有伴音，调节亮度、对比度、色度旋钮，没有明显的作用。

分析与检修：这种故障现象很少见，一时很难断定故障在哪个电路。首先从光栅暗淡现象下手。检测自举升压电路 108V 的电压，正常。接着检查扫描电路。发现集成块 IL03(TEA2026) ①、②、④脚电压偏离正常值较多。④脚为场输出，①、②脚为场负反馈输入。断开①、②、④脚外部电路，电压恢复正常。于是检查①、②、④脚外电路元件，发现可控硅 TF34(ESM740)控制极断路。ESM740 的参数一时难以查找，根据图纸分析，用 6A/400V 可控硅代换，故障没有消除。显然这是由于可控硅没被触发导通，仍然处于断路状态。再用三极管 BU408 代换(三极管 b、e、c 极分别接可控硅原位置 G、K、A 极)，故障消失，但没过多久，保护电路动作，自动关机。关机后，用手迅速摸 BU408，很烫，怀疑 BU408 性能不良，选一只一等品换上，开机故障依旧。再单独为 BU408 装散热板，也没解决问题。在检

修无路可走的时候，试用 BU408 与 6A/400V 可控硅并联安装，故障彻底排除。

例二 故障现象：工作一段时间后关机，屏幕上出现水平彩条，且开机时间越长彩条越明显。此现象大约持续几十秒钟后逐渐消失。

分析与检修：关机后出现的彩条是因显像管 R、G、B 三阴极热惰性放出的余热电子受第二阳极暂存高压的牵引射向荧光屏中间所致。消除这种彩条的简单有效的方法：一是将彩管尾极栅极电阻 RV90 焊掉不用，再用二极管(反向电压大于 450V，负极接地)和 0.33μF/450V 无极性电容并联焊在 RV90 原位置上。这样，关机后 CV90 电容器经二极管放电，由于二极管反向电阻大，使放电常数增大，显像管栅极负压维持时间变长，有效地截止了阴极电子束。二是将视放电容 CV82 的容量增加到 50μF，可使显像管 R、G、B 三阴极电压在关机后下降到 0V 的时间大于 5s，也就是使栅极与阴极间在关机后 5s 时间内仍保持一定的负压，这也同样阻止了阴极发射的余热电子，使关机

LA3361，这是一片设计相当成熟并且广泛应用的立体声解码集成电路，解码后的立体声信号经过一级单管甲类缓冲放大，送至线路输出端，可与高保真立体声扩音机配接，同时又输给双声道功放电路 KA2209 作功率放大，可作为监听输出。另外，模拟板上还设有立体声/单声道切换开关，可在调频信号较弱的地区进一步提高接收灵敏度。该板上还设有两组稳压电源电路，可适应电压不稳地区的需要。

数字部分的电路板上装有 12 只轻触按钮和大型

液晶显示屏，屏后为两只管型低功耗高亮度灯泡，屏面与灯泡之间有橙色滤光片。

数字板和模拟板上已焊好元件并调试合格，可直接用来组装成高级组合音响中的调谐器。实际安装时，连接好两板间的接插件，外加 12 伏整流电源，可用一个功率约 5W 的电源变压器，次级电压 11~12 伏，采用全波整流，用 4700μF 的滤波电容，要求容量必须有保证，并且变压器应屏蔽良好，避免对收音部分产生干扰。另外，本电路出厂前已经微调，请不熟悉电调谐原理的读者不要轻易调整中周及微调电容，以免调乱。如感觉灵敏度不够或有自激现象应首先检查天线及电源部分是否符合要求，本机正常工作时的耗电电流约为 180 毫安。

佛山市汾江电子仪器厂(佛山市永安路安宁街 18 号 邮编 528000) 邮售文中介绍的数调立体声调谐器原装进口套件，调试完好不含外壳、面板、电源，价 170 元，邮费每次 6 元。

附表

参数	代号	最小	标准	最大	单位	测试引脚名称
电源电压	VDD1	4.5	5.0	5.5	V	供给 CPU 和 PLL
电源电压	VDD2	3.5		5.5	V	供给 CPU 和时钟部分
电源电压	IDD2		400		μA	时钟部分
数据保留电压	VDR	2.5		VDD	V	时钟部分停用的时候
数据保留电流	IDR		1	10	μA	时钟部分停用的时候
输出漏电流	IL	-1		+1	μA	E01, E02
工作频率	f-AM-L	0.5		20	MHz	AM, Vi=0.1VP-P
工作频率	f-FM-1	10		130	MHz	FM, Vi=0.3VP-P
工作频率	f-FM-2	10		150	MHz	FM, Vi=0.5VP-P

后彩条现象消失。

例三 故障现象:图像色调严重失真,白色背景变成淡黄色。

分析与检修:彩色图像中白色背景变成淡黄色,一般说来是由于B-Y信号丢失造成的。用示波器检查集成块IV19⑩脚,有B-Y信号输出。检查显像管⑪脚,无B-Y信号。IV19⑩脚至显像管⑪脚之间,只有几个元件,于是逐个作认真检查。检查中发现放大管TV70(BF422)、TV71(BF423)损坏。TV70为PNP硅管,主要参数: $BV_{CBO} \geq 250V$, $I_{CM} \geq 0.1A$, $P_{CM} \geq 0.83W$ 。TV71为NPN硅管,参数与TV70相同。用国产管3CG180D、3DA87E分别代换,故障排除。代换时3CG180D较难找到,应急修理可用3CG21B与3DA87E复合代用。方法是先将3CG21B的c、e极与3DA87E的b、e极分别焊接在一起,然后再将3CG21B的b极、3DA87E的c、e极分别焊入TV70b、e、c极原位置即可。

例四 故障现象:电视机工作一段时间后,屏幕上开始出现几条回扫线,几秒钟后,图像消失,满幅回扫线,且光栅极亮,调节亮度旋钮无变化。

分析与检修:光栅极亮且失控,故障部位可能在亮度控制系统和视放电路。首先检查集成块IV19各脚电压,正常。这说明亮度控制系统工作基本正常。接着检查显像管尾板上视放电路,发现BV01⑬脚的200V电压在180~190V之间摆动。拔下插头BV01,检测行输出200V供电电压,正常,于是怀疑视放电路有元件损坏。对各元件作认真检查,但没发现问题,这说明故障在显像管电路。检测显像管灯丝、加速极电压,均正常,调节聚焦电压,有作用,检查各阴极、栅极与偏转线

圈,也没发现问题。在找不到原因的情况下,试降低加速极电压,发现将加速极电压从400V降至295V时(电位器在行输出变压器上),故障消除。这说明显像管在使用一段时间后,性能发生变化,致使电子束电流增大,结果造成一起少见的亮度失控故障。

例五 故障现象:一开机就出现满幅回扫线,且光栅极亮,调节亮度旋钮无变化。

分析与检修:故障现象与上例基本相同,用降低加速极电压法也没能解决问题。检查视放200V电压,正常,检查集成块IV19各脚电压,也正常。于是怀疑故障是由于亮度信号通道断路,Y信号没加到各视放管e极,致使3个视放管的集电极电压降低,因而引起显像管阴极电压变低。关机,从IV19⑯脚至视放管,逐个检查Y信号通道在路元件,发现BV02⑭脚的连接线断开。重新焊接后再开机,但故障没有消除。继续检查,发现TV81损坏。TV81(BC557B)为PNP硅管,其主管参数是: $BV_{CBO} \geq 50V$, $I_{CM} \geq 0.2A$, $P_{CM} \geq 0.5W$, $\beta = 75 \sim 500$ 。用国产管3CG120C代换,故障排除。

例六 故障现象:图像正常,无伴音。

分析与检修:用万用表R×1Ω档测扬声器,无声。这说明扬声器有问题。用放大镜观察扬声器引线焊点,发现红线焊点有几根裸露细铜丝裂开与外壳相碰而造成短路故障。重新焊接,扬声器恢复正常。通电试机,仍然无声。接着采用触击法检查。用万用表R×10Ω档,正表笔接地,负表笔触击功放块TDA2006①脚(输出),扬声器有声,触击①脚(输入),无声,这说明TDA2006是由于扬声器短路而遭损坏。焊下测量,①、④脚击穿短路,更换TDA2006,伴音恢复正常。

陈俊远

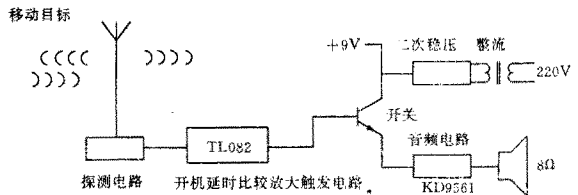
陈俊远



微波防盗报警器

TW-1微波报警器采用雷达工作方式,在警戒范围内(探头监测范围4~12m,探头引线离主机距离可加长到250m。),搜索移动目标能使任何盗窃分子触发报警器。即使破坏探头和引线也会立即报警。如果配以不同探头,可对煤气、火灾及汛情等进行报警,确是一个较理想的报警器材。

该机工作原理框图如图所示。它的关键部分是探测电路,由一只超高频三极管构成的超再生电路产生微波振荡信号,由天线发射出去在周围产生电磁场。



当遇到移动物体时反射回来再由天线接收,这样发射信号和反射回来的信号出现相位差,在取样电容上产生差动电压,再经开机延时比较放大触发器TL082处理后,触发音频电路KD9561而推动喇叭发声,达到报警的目的。电源采取二次稳压保证整机稳定地工作。

TW-1型微波防盗报警器整套散件由河北省遵化市无线电厂供应(遵化市汽车站南1000m西行路南),包括机壳和其它附件,随附安装资料。每套48.5元,邮包费5元。电挂1826,电话4622,邮编046200。

松下 NV—M7 摄像机检修 (4)

◎ 王德沅

四、电子寻像器的检修

电子寻像器(EVF)犹如照像机的取景器,主要作用是显示出摄像机摄入的景物,以便人们寻找和拍摄所需的图像。寻像器还能作为黑白监视器,用来显示经摄像机重放的画面。寻像器发生故障后,会使正常的摄录无法进行,因此在检修 M7 摄像机时,寻像器是一个重要部分,若发现寻像器无光、无图像、显示紊乱等,而通过外接电视机显示的图像正常,就应首先检查寻像器电路。

寻像器电路原理简介

M7 摄像机的寻像器采用 2/3 英寸黑白显像管作显示管,只能显示黑白画面。寻像器电路如图 1 所示。它由集成电路 IC701(AN2510S)组成,显像管 V701 的型号为 M01JVV47WB。AN2510S 是摄像机电子寻像器专用集成电路,在松下其他型号摄像机中也有应用,有较大的代表性。该集成器件内含行 AFC 电路、行振荡器、行预激励器、同步分离器、场振荡器、场输出级、视频门电路、视频输出放大器和视频电平指示电路等,其主要电路框图已示于图 1 中,应该指出,原电路图中将“行振荡器及场振荡器”等标错(英文),图 1 中已予改正。

M7 寻像器单独装在一块印制电路板上,全部元器件(含显像管)都在一个寻像器壳壳内,可将它从摄像机上卸下单独进行检修。寻像器与摄像机亮度和色度处理电路的连接是通过接插件 P701、J1504、P1505 实现的,下面分行扫描、场扫描和视频通道等电路简述其原理。

1. 行扫描电路

行扫描振荡器由 IC701②、③脚内电路和外接元件组成,电位器 VR702(4.7kΩ)用于调整行频(行同步)。为了保证行同步,由同步分离器和相位比较器等组成行 AFC 电路。视频信号经 C707、R710 加到 IC701⑧脚,经同步分离器分离出行同步脉冲,和行振荡器输出的行脉冲同时加到相位比较器,比较后输出的相位误差电压再送回行振荡器,控制其振荡频率(相

位),使之与外来行同步脉冲一致,从而实现行同步。

行振荡脉冲经预激励放大后从 IC701②脚输出,通过 R716 加到缓冲放大管 Q701 基极。由 Q701 缓冲放大后的行脉冲经 C711 送入行输出级。行输出级由输出管 Q702(2SD968A)、行输出变压器 T701 和行偏转线圈 DY701(H)等组成。行输出级送出足够大的行扫描电流通过 C712、L702 和 R718 加到行偏转线圈,使显像管电子束进行水平方向扫描。在行扫描逆程期间,行输出管 Q702 集电极送出的逆程脉冲经行输出变压器 T701 变换后,在 T701①、③端绕组获得显像管灯丝电压,由插件 BA701②、③(HK、H)供 V701 加热灯丝及阴极。T701⑤、⑥端绕组(内含整流二极管)送出约 -35V 的负电压,供由 PNP 管(Q703)组成的视放输出级作电源电压。T701⑧、⑨端绕组输出的逆程脉冲经 D703、C718 整流滤波之后,得到数百伏直流电压,通过 R729、VR704、R726、R727、VR705 分压后,分别取出相应的直流电压加至显像管的聚焦极(G3)和加速极(G2)。调整 VR704,即改变显像管聚焦电压,故 VR704 用来调整显示图像的聚焦。VR705 用于调整显像管阴极(与灯丝一端相连接)电压,因显像管控制极(G1)通过 R724 接地,静态电位为零,故调 VR705 即改变了显像管阴、控极间电压,从而控制了电子束的强弱,起到亮度调整的作用。T701 的 HV 端(内含倍压整流器 DB)输出 10kV 左右的直流高压,通过高压绝缘线加到显像管第二阳极,作为第二阳极工作电压。

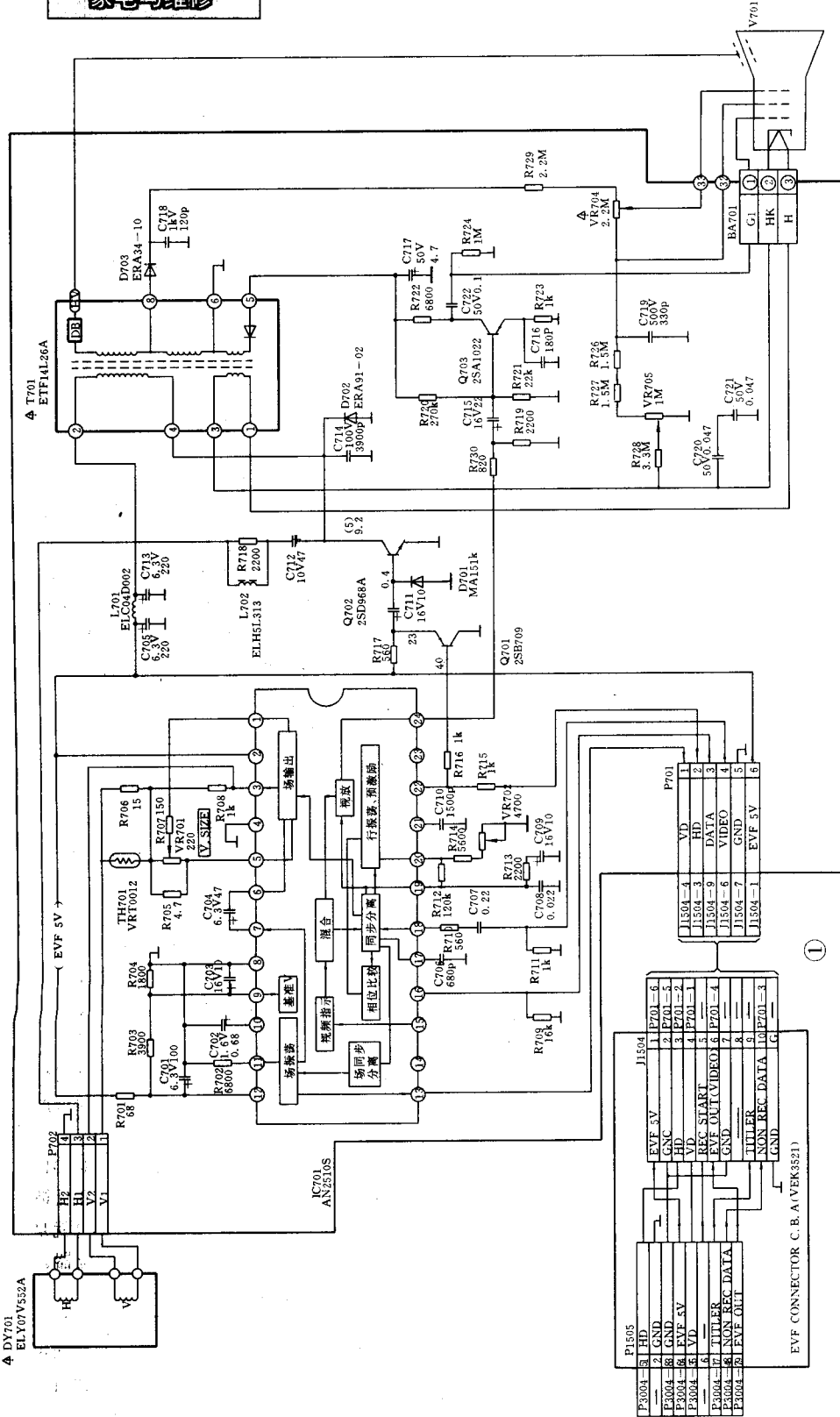
2. 场扫描电路

场扫描电路由 IC701①~⑫脚内电路及相应外接元器件组成。IC701⑩脚输入的视频信号经同步分离器和场同步分离器,分离出场同步脉冲,去触发场振荡器同步,使场振荡器产生与外来信号同步的场锯齿电压,从 IC701⑦脚送出,经电容 C704 耦合,再送入 IC701⑥脚内接的场输出级。被输出级放大的场脉冲经 IC701③、⑤脚及 R705、VR701、TH701、R706、P702 等送到场偏转线圈 DY701(V),使场偏转线圈产生垂直方向偏转磁场,令显像管电子束作垂直方向扫描。电子束水平和垂直方向扫描的结果便使显像管产生扫描光栅。

IC701⑤脚输出的场脉冲通过 R705、VR701、R707 等反馈回 IC701①脚,调节 VR701,即改变反馈电压的大小,使场输出锯齿脉冲幅度相应变化,也就是改变了场扫描幅度,故 VR701 系场幅调整电位器。TH701 是稳定场扫描幅度用的热敏电阻。

3. 视频信号通道

来自亮度和色度处理电路的视频(亮度)信号通过 P1505、J1504、P701 和 C707、R710 等加到 IC701⑩脚。在⑩脚内分为两路:一路加至同步分离器,前已述



及；另一路经钳位放大后，经混合器混入行消隐和场消隐脉冲，然后由视频放大器放大后从 IC701 ⑭脚送出。⑮脚视频信号经 R730、C715 等加至视放管 Q703 进行输出放大，放大后加至 C722，由其耦合到显像管控制极 G1，调制电子束的强弱，使屏幕出现与视频信号相应的画面。

4. 字符显示电路

M7 寻像器能显示“E———F”（电池电力状况）、“REC”（录像）、“INST”（插入）、“1/500”“1/1000”（高速快门指示）及时钟、日期、白平衡等字符。该功能主要由 IC701 ⑩（数据输入端）和 ⑪（VD 场推动脉冲输出端）、⑫（行激励脉冲输出端兼作 HD 行脉冲输出端，实际上 IC701 有 ⑬脚为专用 HD 输出端，但 M7 机没用）脚电路实现的。IC701 ⑩、⑪、⑫通过 P701、J1504、P1505 等分别与系统控制微处理器 IC6001 的相应引脚相连，在 IC6001 等电路输出数据和 IC701 输出 VD、HD 脉冲的共同作用下，完成在

屏幕上显示各种字符的任务。

寻像器常见故障的检修

1. 拆卸方法

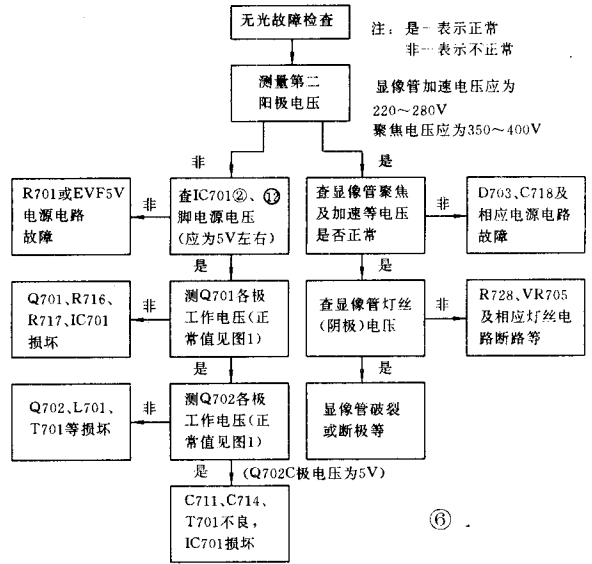
(1) 拔出寻像器与主机间的插头。(2) 如图 2 所示将寻像器向上拉到底。(3) 将锁定塑料片向下压, 同时抽拉寻像器, 即可卸出寻像器。(4) 拧出寻像器底部 2 个螺丝, 取下底盖, 便可看到电路板及显像管等, 见图 3。(5) 若需拆卸偏转线圈, 可拉起显像管 (图 4), 然后拧出螺栓 B, 便可取出偏转线圈 (图 5)。在拆装及检修寻像器时务必注意保护显像管, 以免造成不必要的损失。主要是应避免摔跌及对管颈、管脚 (管座) 部位施加较大外力。此外, 寻像器中装有光学反光镜及放大镜系统, 拆装时镜片等容易被污染及移位, 要切实注意防止; 万一发生这两种情况, 应在复装前纠正位置, 污垢可用拭镜纸擦净。

2. 常见故障检修

(1) 无光 这种故障是指屏幕上完全无光。检修时若未发现显像管破裂及连接线断路等明显故障, 可从检查显像管第二阳极高压是否正常入手, 按图 6 所示的检修流程深入查找故障部位及元器件。维修实践表明, 造成这种故障的较常见原因有: Q702 损坏, D703 或 C718 击穿, VR704 或 VR705 损坏或调乱, L701 断路及显像管损坏 (多系人为致损)。其中行输出

管 Q702 是微型片状三极管, 主要电参数为: $BV_{CBO} = 120V$, $I_{CM} = 0.5A$, $P_{CM} = 1W$ 。若发现 Q702 损坏但购不到原型号管子时, 可用类似特性片状管代换; 若用普通塑封管, 可将其焊装在印制板上面 (元件面), 不然就无法装入。

(2) 一条水平光或场幅拉不开 场幅拉不开是指调 VR701 有作用, 但场幅调至最大也远不能满足要求, 通常场线性也明显变劣。检修这种故



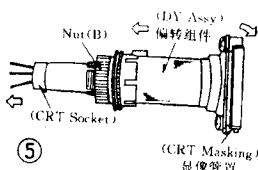
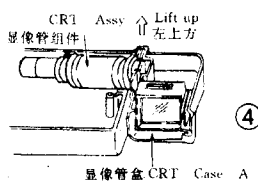
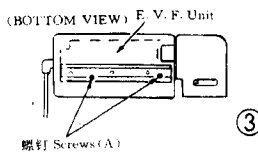
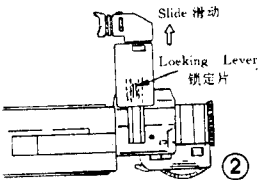
障, 范围一般仅限于场扫描电路, 主要是查 IC701⑥、⑦、⑨、⑩、⑪脚外接元件及 IC701①~⑤脚内部电路是否损坏。通常可从测量 IC701 各脚电压入手检查, 一般发生本故障时, IC701 总有相关引脚电压偏离正常值; 查出异常电压的引脚后, 再查其外围元件及线路 (重点是查短路及漏电), 若外围元件及线路均无问题, 便可判定 IC701 已坏。IC701 各脚工作电压及在路电阻值见附表。

(3) 无图像有正常光栅 这种故障的检修范围仅在视频通道内。检查时, 可用改锥碰触 IC701⑭脚 (亮度关暗些), 若发现光栅闪动有干扰, 可基本判断 Q703 视放级正常, 故障在 IC701⑭脚之前的电路中; 若无干扰现象, 表明视放级有问题, 一般以 Q703 损坏或 C717、C715、C722 不良的可能性较大, 如果故障在 IC701⑭脚之前电路中, 可再顺着 IC701⑮脚反查视频信号输入电路, 一般以 C707、R710 或插件开路及接触不良之可能性较大。

(4) 行不同步或经常失步及扭曲 重点检查行频电位器 VR702 及行 AFC 滤波等元件 C708、R713、C709 及 R712。

(5) 光栅暗或太亮 调整 VR705。

(6) 图像模糊 重调 VR704。



附表 AN2510S 实测检修数据

脚号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
电压 (V)	2.3	5	2.3	0	2.3	2.3	2.4	0	1.8	2.4	0.7	4.8	4.6	0.1	0	0	0.2	2	3.4	2	2.8	4.0	4.2	3
电阻 (kΩ)	5.3	1.5	5	0	5	5.9	6	0	1.4	5.9	5.4	1.5	5.5	5.5	7	0	5.8	5.9	6.1	5.8	5.5	8.4	4.5	11.8
黑笔接地																								

扩音机

自激检修 4 例

●徐其平

扩音设备中“自激”的故障是常见的。目前，普遍使用的电子管扩音机采用三级放大电路（6N2、6P14、805），加入负反馈网络构成一完整对称的功率放大器，如图 1 所示。只要电路中有一个元件损坏或失效，或设备本身有缺陷，机器负载的变化等等，都会造成自激。重的烧毁变压器、损坏电子管，轻的使信号失真，影响正常收听。

例 1:上海产新亚 2×275W 扩音机。

故障现象:加高压后，输出电压表始终指示在 100V 左右不动。加信号后输出表超出 100V 部分随音量大小而变化。

分析与检查:根据现象判断为明显的高频自激，首先用 1000P/400V 电容并在如图 1 的 C2-4、C2-5 和防相移电容 C2-6 等处，故障仍存在。怀疑电子管内部故障，逐个更换新管，毛病犹存。断开机器负载，接 209Ω 额定负载，100V 继续指示。再断开负反馈网络

电阻 R3-3，则表头指示消失，查负反馈网络阻容元件并无损坏。测量放大倒相管 6N2①脚为 230V；⑥脚为 160V，正常应都是 160V。显然屏极降压电阻 R2-5 阻值变小，更换此电阻后工作正常。由于 6N2 担负着前置放大和自动平衡倒相的任务，若其①脚电压升高，则 VE2-1、VE2-2 两管的放大量发生变化，使反相输出电压 $U_{出1} \neq U_{出2}$ 的不平衡现象更为加重，通过反馈网络产生自激。

例 2:苏州产 GY2×275W 扩音机。

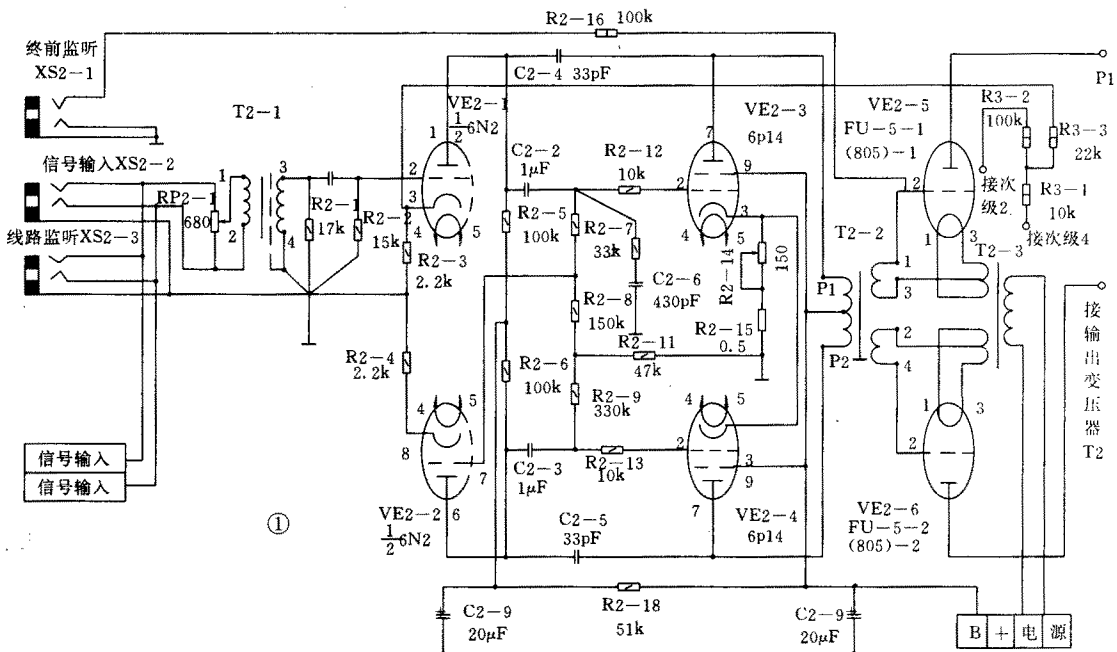
故障现象:随信号大小的变化产生刺耳的啸叫，且声音明显失真。

分析与检查:仪表测试各级静态电压、电流呈正常状态。查去耦滤波电容 C2-9、C2-8、电阻 R2-18，均未发现变质。用 100P 电容并联到中和电容 C2-5 时啸叫消除。如图 1 的 C2-4、C2-5 两只电容连在 6N2 和 6P14 的屏极到屏极之间，它为两管的本级电压提供负反馈，在这里起到防止机器啸叫、振荡的作用。由于 C2-5 的开路因而使机器产生刺耳的尖叫声。

例 3:淞声 275W 扩音机。

故障现象:机器一接通线路，输出电压就满刻度，并打表头，且伴有“吱吱”声。

分析与检查:用万用量各级屏压，6N2 约 230V，6P14 约 320V，805 约 1650V，均符合厂标；防自激阻容元件等均未发现损坏。撤去线路接 209Ω 负载时，表针回零。由手册查得，各级电子管的工作屏压（极限值）：6N2 是 250V，6P14 是 250V，805 是 1500V。可见该机器除 6N2 外，工作电压都超出极限



收录机修理技术函授班辅导材料(4)

整机修理读图方法

● 胡 斌

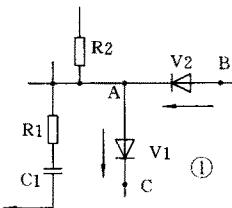
一、阅读整机电路

阅读整机电路原理图的能力表示了修理人员的读图能力。这部分的读图主要是读方框图、信号传输流程图、直流电压供给电路图等。

1. 方框图: 整机电路的原理结构必须以整机方框图的形式牢牢记在心里, 它涉及到各种信号源电路、各单元电路之间的连接和信号传输的流程, 在修理故障时开始阶段靠这一方框图可决定故障部位的大致所在。从方框图中可以了解到许多东西, 如低放电路是收音通道、放音通道和录音监听信号的共用电路, 低放电路一旦工作失常将导致上述三种信号不正常。

2. 信号传输通路分析: 信号传输分析主要是放音信号、录音信号、收音信号等从信号源到负载电路的全面分析, 在分析中主要抓住以下几点:

(1) 在整机电路中, 通常信号源电路画在图纸的左侧, 负载电路画面右侧, 所以在分析信号传输通路时应从左向右查看。



(2) 整机电路中开关件较多、接插件较多, 特别要注意的是录放开关和功能开关, 在阅读信号传输通路时要有意识地认为这些开关已转换到相应位置

范围, 这样电子管是极易衰老的, 因此机器的工作状态很不稳定。接上线路后, 负载发生变化时就使机器产生严重的自激。我们采用降压的方式来保证正常的播出, 但输出有所降低。

例 4: 飞跃牌 R50-1 型 50W 扩音机。

故障现象: 输出音频信号嘶哑、阻塞, 量得输出端电压较高, 有较强的“嗡”声。

分析与检查: 该现象随交流信号的产生而产生, 当输入音量电位器关到最小时, “嗡”声消失; 当电位器开到最大时, “嗡”声也最大。根据这种情况, 故着重对前置部分进行检查, 但并未发现元件损坏。采用并联电容的方法对前置、低放、功放进行检查, 收效不大。最后对 807 两管屏极用 1000P 对地并联 (如图 2 虚线

上了, 否则会影响读图 (电路读不通)。在一些整机电路原理图的某处, 标出了电路中的各开关件名称和在图中的位置, 这对读图有很好的提示作用, 应充分利用。比如 S3-1、S3-2 表示是开关 S3 的 2 个刀组, S2-1、S3-1 则是 2 个不同的开关。

(3) 进口机器的整机电路原理图中大量采用英文字母和缩写字标注, 必须掌握它们的含义。

(4) 读信号传输流程图时, 要注意信号在哪一环节被放大处理; 在哪里不放大也不衰减; 哪里受到了衰减; 哪里是隔直; 在哪里受到了什么控制; 在哪里信号又分成了几路, 各传输到什么电路去等。

(5) 对于三极管放大器电路, 主要是找出管子的输入、输出电极; 对集成电路放大器则是找出输入和输出引脚。

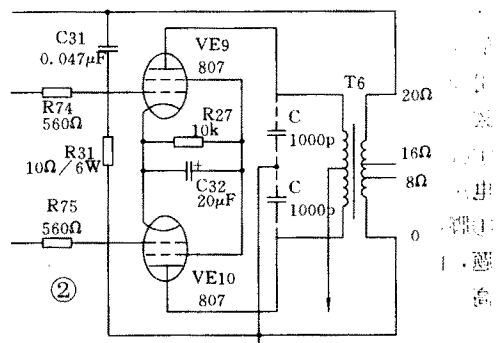
(6) 对于双声道电路, 只要分析一个声道电路即可, 另一声道电路与此完全对称。对收音、放音、录音监听通道共用部分电路, 只要分析一次即可。

(7) 分析中, 还要找出负反馈电阻和各控制器, 并分析控制器电路的工作原理。

3. 直流电压供给电路分析: 修理中常常需要对直流电压供给电路进行追踪检查, 这需要能从整机电路原理图中读懂直流电压供给电路。在这一读图中主要应注意以下几个方面的问题:

(1) 电源电路一般画在整机电路原理图的右下方,

示), “嗡”声消失。再查输出变压器次级旁路电容 C31, 发现开路, 更换后机器工作正常。



所以直流电压是从右向左一级一级向前级电路供电的。读原理图时可从右向左，在修理读图时往往是从左向右读。

(2) 对于某一级放大器电路而言，直流电路的读图大方向是从上而下。

(3) 在阅读直流电压供给电路时，为了方便读可将电路中的所有电容均视为开路，而将所有线圈均视为短路。

(4) 在阅读直流供给电路过程中，还要找出保险丝、熔断电阻器、电子滤波管、滤波和退耦电容器等，它们是直流电路中的容易出故障的主要元器件。

(5) 在分析直流电路时有许多技巧可掌握，如图 1 电路所示，A 点的直流电压来路和去路可根据元器件的种类和连接方式来分析。由于电容 C1 具有隔直作用，故直流电流不可能通过 C1、R1 支路，此时不必去考虑这个支路。由于二极管的单向导电特性，直流电压只可能从 B 点到 A 点，再传输到 C 点。

二、修理读图

修理过程中的读图称为修理读图，由于此时的读图目的不同，所以读图的方式和方法也不同。它包含两个方面的读图：一是推理性读图；二是读印制电路板图。

1. 推理性读图：修理刚开始时，根据故障现象，通过整机电原理图的方框图，可将故障的大致范围确定，比如怀疑前置或低放、电源电路存在故障。然后，在整机电原理图中找出这部分电路，根据电路图确定下一个测试点。在测得该测试点电压或电流等数据后，分析该测试点附近电路的工作原理，列出可能导致测试点电压或电流异常的故障原因，再确定下一步的检测方案。

在推理过程中，主要是对整机电原理图的局部电路进行深层次的读图和推理，读图和推理紧紧扣住故障现象和可能存在的故障原因，对同时可能存在的多方面原因还要分析出它们的主次，找出可以确定故障原因的测试点和检查项目。

这里以图 2 所示电路故障为例，说明理论分析在修理读图中的指导作用。设测 A1 的①脚电压比正常值低，由于①脚与地之间接有 RC 网络，又因为 C1 采用较容易出现漏电问题的电解电容，若 C1 漏电将导致①脚电压偏低。所以，此时应将①脚铜箔切断，再测①脚电压，若恢复正常，则说明 C1 确为漏电。若①脚电压仍低，则说明与①脚外电路无关。如若测得 A1 的①脚电压比正常值高，则无需怀疑 R1、C1 有什么问题，因为 R1、C1 的任何故障均不会造成①脚电压偏高。

从上述分析可知，只要根据测得的电压数据，对外电路进行分析后，便可以判别出外电路是否有问题

和有什么性质的问题(开路、短路等)，完全可以避免错误的、不必要的外电路检查。

2. 读印制电路板图：修理中阅读印制电路板图是不可缺少的环节。印制板图有两种：一是采用图纸表示方式；二是采用直标方式，在线路板上的各元器件旁直接印出电原理图中的编号，不设专门图纸，这种方式在进口机器中广泛采用。

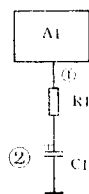
印制电路板图不象电路原理图那么有规律，给读图造成了困难，下面给出一些读图的技巧和经验供读者参考：

(1) 应以集成电路、晶体管、开关件元器件编号为读图开端，这些元器件标注较少，比较醒目，容易找到。

(2) 根据一些单元电路的特征来找。有许多中周的是收音电路；录放开关附近的元器件是前置放大器中的元器件；振荡线圈附近的管子及元件是振荡电路的元器件。

(3) 大面积铜箔线路是地线；元器件的金属外壳也是接地的(三极管、集成电路散热片除外)；整机地线处处相通。

(4) 在印制电路板图纸与实物线路板对照时，在线路板及图纸上各画一个读图方向标记，以便有个一致的读图方向。



自我测验答案

1. 35 转换成用二进制表示的数为 100011。
2. 100100 是一个二进制数，用十进制数表示为 36。
3. 与逻辑。
4. 或门。
5. 与非门。
6. $(5 \pm 5\%)V$ 。
7. C000 系列 CMOS 集成电路的工作电压为 7~15V；4000B 系列 CMOS 集成电路的工作电压为 3~18V；4000A 系列 CMOS 集成电路的工作电压为 3~15V。
8. 可以代用。
9. CMOS 数字集成电路的封装形式常见有两种，即双列直插和扁平封装。引脚有 14 脚、16 脚等。辨认引脚时，把集成电路上印有型号的一面对着自己，从标记号下方开始数为引脚 1，逆时针依次排列。

高温型

电 子 消 毒 柜

的故障维修

● 晓 明

高温型电子消毒柜又称远红外线消毒柜,是近几年开发出来的一种用于食具消毒的家用电器。具有实用新颖、加热速度快、穿透力强、杀菌消毒效率高、使用安全和耗电少等优点,广泛适用各个家庭、接待室、幼儿园、饮食行业及医疗卫生部门对食具及其它器具进行高温消毒。现以康宝牌为例介绍整机结构和故障维修。

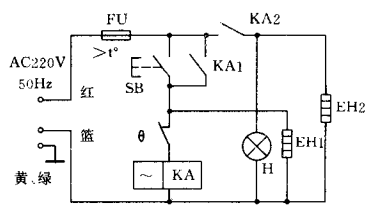
高温型电子消毒柜的消毒原理是采用物理方法消毒。主要利用远红外线加热速度快,穿透力强的特点,在密闭消毒室以 125℃ 高温杀菌消毒。它由消毒室、电热管、控温器、柜门、指示灯和按钮等构成。消毒室分三层,上层为碗架,中层为杯架,底层为碟架,层架用钢丝弯制电镀而成,可随意拆出清洁。消毒室的外壳用不锈钢或普通钢板冲压焊接而成,前者光亮不生锈,购价贵一些;后者喷涂耐热防锈漆,表面印有食具图案,从而提

高防锈能力和增加艺术装饰性。外壳采用合金铝冲压铆合而成,内外壳空隙填满聚氨酯保温材料。消毒室背板左上方安装一个控温器,正上方设置排气孔;消毒室的中部和底层以水平状态安装一支 300W 远红外线石英电热管,其作用为消毒室提供热能。指示灯和按钮安装在外壳左下端,而接水盘在右下端。柜门内外壳的结构和选用材料与消毒室相同,门内下端设置筷子架,小勺、羹匙、锅铲等插在筷子架内,门内还设置框式磁性门封条,类似电冰箱的结构,以提高消毒室密封和保温性能。

高温型电子消毒柜电气原理如图所示。FU 为超温保险器,当消毒室出现非正常工作和控温失灵超温时自动熔断,起保险作用。SB 为按钮开关,θ 为碟形控温器,KA 为交流继电器,KA1 和 KA2 为交流继电器转换触点,H 为电源指示灯,EH1 和 EH2 为远红外线

石英电热管。接通 220V 交流电源,按一下按钮,电源经 FU 和 θ,KA 得电动作,KA1 和 KA2 转换触点闭合,HL 电源指示灯发亮,EH1 和 EH2 电热管获电升温。当消毒室的温度达到 125℃ 时,θ 控温器受热,热双金属片位移,使动、静两触点跃变分开,继电器失电释放,KA1 和 KA2 转移触点复位,电路电源被切断,指示灯熄灭,表示消毒完成。如再需消毒,则重新掀动按钮。

高温型电子消毒柜常见的故障有不发热、温度过高或不足、漏气和指示灯不亮等,其故障的可能原因及修理方法见附表。



附表

故障现象	可能原因	修理方法
不发热 (1)	1. 电源插头插不好,插头的插脚与插座的插套表面氧化或插套簧片张开,造成接触不良或不接触 2. 电源线折断,多见插头尾部或底板固定套弯曲处折断 3. 接线板电源进线螺钉松动,导线接头脱落	1. 重新插好插头;清除插脚、插套氧化物;簧片张开的用尖嘴钳矫正复位;使其恢复良好接触 2. 拆开接牢,包扎绝缘好或更换三脚插头,接线时红色线接 L 脚,蓝色线接 N 脚,黄绿双色线接 ⊥ 脚 3. 将脱落接头插入原孔内,将松动螺钉拧紧,用手拉导线不脱出即可

书 讯

《电子世界》1992 年合订本 4 月出版。该书重新编印,保留技术内容,删除过期广告,增加了 70 多页实用资料。附加资料:实用语音集成电路;最新传感器性能参数;汽车音响集成电路维修应用;录像机集成电路代换对照表;录像机常用 QR 晶体管;实用电子制作集萃;彩电遥控系统故障检修思路与技巧;BTL 功放集成电路性能参数;电子游戏机维修;进口放像机应用资料。16 开 416 页,定价 10 元,免邮资。

电子世界读者服务部同时邮售新书。万用表使用技巧:16.50 元;青少年及业余爱好者电子制作手册:18 元;照相机、闪光灯电路及技术资料手册:8 元;新编实用电子电工手册:20 元;传感器应用及电路精选(上、下册):25 元;电子报 92 年合订本:10 元;万用表检修录像机 200 例:9 元。

需者请汇款至:北京 6211 信箱《电子世界》杂志读者服务部,邮编 100062。

故障现象	可能原因	修理方法
不发热 (2)	1. 连接至控温器导线接头脱落 2. 控温器引棒与接线铜片铆合点松动 3. 控温器常闭触点开路	1. 重新接牢或焊牢 2. 清除铆合点氧化物,用锡焊牢 3. 用万用表测量控温器接触电阻若为无穷大,说明常温下控温器无复位功能,更换一只型号为KSD-301型,动作温度103℃碟形控温器,即能恢复正常发热
不发热 (3)	1. 按钮开关推杆折断 2. 按钮开关动或静触点接线端子虚焊或焊接不牢 3. 使用日久或操作力过大,开关动触点内陷变形,推杆的滑块不到位,动静两触点不接触 4. 使用日久,开关触点生铜锈,接触不良	1. 更换同型号按钮开关 2. 重新焊牢 3. 拆开开关面盖,抽出推杆,用尖镊子矫正触片的变形量,使动静两触点恢复正常接触 4. 用细砂纸擦除氧化物,再用无水酒精洗干净
不发热 (4)	1. 交流继电器管脚与管座氧化生铜锈,接触电阻增大,引起接触不良 2. 交流继电器转换触点积污氧化或拉弧电蚀,接触电阻增大,引起接触不良 3. 厨房或使用环境潮湿,线圈绝缘下降,交流继电器线圈首末端霉断	1. 清除氧化物,用无水酒精洗干净 2. 用什锦锉修磨触点至半球状面,再用金相砂纸擦亮。触点严重拉弧,上述方法无效应换新 3. 用万用表测量线圈两引脚直流电阻,正常阻值为5.6k Ω ,若为无穷大,说明开路或烧毁,更换一个型号为JQX-10F,2Z密封型交流继电器,按原样接好接线即可
不发热 (5)	1. 连接电热管至接线板相关螺钉松动,导致导线脱出,引起接触不良 2. 电热管两端引棒、紧固件、接线圈氧化拉弧,导致紧固件松动,引起不接触或接触不良 3. 两支电热管均烧毁	1. 将脱出导线插入原孔中,将螺钉拧紧,用手轻轻拉拉导线,接头不脱出即可 2. 用工具拆下紧固件,取出电热管,将紧固件、接线圈、引棒等用细砂纸擦除氧化物,重新复位装配好 3. 用万用表测量管子两端直流电阻,正常电阻为150~170 Ω 之间,若为无穷大,说明断丝。更换两支220V、300W远红外线石英电热管。更换时管子长度及瓷帽管径应与原管相符
温度过高	1. 控温器动作杆受阻或动、静触点粘死 2. 继电器触点(KA2)熔焊粘死	1. 更换同规格新品 2. 拆开触点组件,用工具撬开触点,先用什锦锉修磨熔焊面至半球状,再用金相砂纸擦光亮
温度不足	1. 控温器没有达到预定温度提前动作,导致线圈失电,转换触点复位 2. 继电器其中一组转换触点接触不良 3. 石英电热管其中一支接触不良或烧毁	1. 拆开背板,用螺丝刀拧出胶木座螺钉,按型号更换新品 2. 修理触点 3. 修理或更换
机外听到“吱吱”鸣声	继电器衔铁表面生锈或积垢,动铁片与衔铁闭合不好,引起电磁振动	清理表面铁锈和洗净污垢后,表面涂少许润滑脂
一插上电源插头,指示灯即亮,电热管即发热。	1. 按钮开关动触点变形内陷,无弹性,不复位,与静触点粘死 2. 继电器触点(KA2)熔焊粘死	1. 拆开开关端盖,拔出推杆,用尖镊子矫正触点变形位置,恢复弹性即可 2. 修理触点
超温保险器熔断	1. 接线板螺钉松动,带电导线接头脱落与箱体或底板接触,造成短路 2. 控温器损坏。消毒室超过125℃,控温器仍不动作,电热管发高热,温升超高 3. 交流继电器触点熔断粘死,电热管发高热,温升超高	1. 找出脱落接头插入原孔内,拧紧松动螺钉 2. 按型号更换新品 3. 修理触点
其它	1. 运输途中受震或外力碰撞,使用日久,柜门扭曲变形,关门不吻合,形成缝隙 2. 上、下门铰链螺钉松动,造成门铰链移,使门体向左或向右偏移 3. 门封条变形,关门不吻合 4. 门封条磁性减弱,关门不牢	1. 矫正变形位置,使柜门平整 2. 调整门铰位置,使上、下转轴的轴线同在一轴线上 3. 用电吹风整形,使其复位 4. 更换门封条

编者按:

“全国家电维修部门维修人员笔谈会”是本刊新增加的一个小栏目。从本期起我们将陆续刊登由全国各地维修人员提供的维修经验。这些文章的特点是短小精悍、开门见山、突出实用、着重维修。

我们热诚希望各部门维修人员通过笔谈会这个栏目,介绍经验,互相交流,切磋技术,共同提高,建立友谊。

彩电+12V 稳压电路
异常引起的故障

例1:熊猫3608A型彩电收看过程中无规律地自动关机。经查是+12V稳压整管的发射结有时开路,造成输出电压下降所致。

例2:熊猫3608A型彩电有图像、伴音,但场幅不够,伴音很大,调节音量按键虽有所下降,可下降幅度很小。经查+12V稳压电路的+15V供电电路中的限流电阻已由标称1.5Ω增加到13Ω,因而造成+12V输出端电压下降到9V。

例3:厦华XT-5101型彩电开机2小时后无彩色,测色解码集成电路TA7698有关引脚电压偏高,其中②脚由12V上升到15V。经查是+12V稳压二极管损坏。

例4:黄山AH5151CIR型彩电收看40分钟左右图像不清,彩色时有时无,有的还表现为场幅不够,若继续收看,还会出现无光栅、无伴音。经查是+12V三端稳压集成电路性能不好,造成输出电压下降为7V所致。

例5:机型同上。行不同步,测μPC1423有关引脚电压均高于正常值,其中⑬脚的+12V供电电压上升为14V,经查是+12V稳压集成电路不良之故。

保定商场家电维修部

蒋秀欣 闫东坡 高国君

飞利浦 CTO 20英寸
彩电故障检修1例

故障现象:伴音正常,无光栅。3、5分钟后关机,屏幕上出现彩色图像,瞬间消失。据用户反映,曾出现过这种故障,但用力晃动天线插头,故障便消失了。

分析与检修:首先检查电源开关管7355各极电位,e极为115V,C极为300V,正常。再查显像管阴极电位,正常。测行扫描电路的+180V、+12V均正常,但无+25V电压。经检查电阻3590开路,换后+25V电压正常,光栅正常。

根据用户反映,若晃动天线插头,光栅有时消失。仔细检查电路板,发现行输出变压器6脚周围有一圈裂痕。将6脚焊好,故障排除。

绥化市西长发无线电修理部

王兵

长虹 CJKJ53B2型彩电一种常见故障的检修

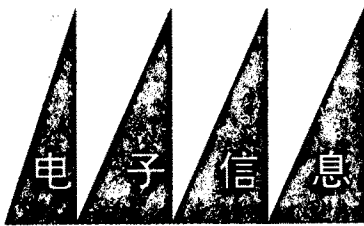
一台长虹牌CJKJ53B2型彩电,开机后无光无声但红色指示灯亮,两次开机后红色指示灯不熄灭。

为了区别是主板有故障还是遥控电路有问题,可用导线将继电器K801的交流端短接,强制主板通电工作。但主板通电后仍无光无声,说明故障出在主板上。检查保险丝未被烧毁,+112V和+18V直流输出端电压均为零伏,查负载电路没有短路现象。用假负载接在+112V的输出端上,这两组电源仍无输出,说明开关电源有故障。

首先,测量交流电整流后滤波器C808两端约有290V左右的电压,关机后该电容器上的端电压放电相当缓慢(正常时约十几秒钟基本放电完毕),这说明该机的开关电源没有启动工作。检查启动电阻R811,发现该电阻已开路。由于R811的开路,使得开关电源无启动电流而无直流电压输出,造成了无光无声的现象。

在维修中发现该电阻损坏的情况比较常见,所以一般选用一只470kΩ、1/2W的金属膜电阻来代替,也可用同阻值1W的炭膜电阻代替。更换R811后将继电器K801上的短接导线拆除,装上后盖开机,彩电工作恢复正常。

皖 安庆长安电子公司 郑明强



有线电视微机选台器

南京凯达电子有限公司最近研制成功凯迪牌有线电视微机选台器。该选台器采用微机技术和锁相频率合成技术。普通电视机装上这种选台器后,可使电视机的VHF频段由12个频道增加到47个频道,能接收有线电视节目,可遥控电视机的开关。

李相彬

传真卡

一种可使现有计算机具有远程传真通信和数据通信能力的“传真卡”,最近由中国科学院合肥科辐公司研制成功,并投放市场。

将这块比手掌略大一点的“传真卡”插入计算机后,计算机即通过电话向远方的传真机或计算机发送图文传真,计算机收到文稿后,可以在计算机上显示或在打印机上打印出来,亦可储存。如果通信双方安装上这种卡后,则可直接进行远程计算机通信。

魏保芝

追记型记录新载体

最近,日本先锋综合研究所采用光感型有机色素材料,研制成功一种追记型记录新载体。

这种光记录载体采用了波长为782毫微米的光感应器件。其主要特点是:灵敏度高,记录时不产生形状变化;跳动小于5毫微米;记录功率10毫瓦,即便是在线速度高到18.0米/秒、10毫瓦左右

的功率时仍可正常记录。

该载体可用于图像FM调制的记录光盘的制作。该所已用这种新载体制成了信号9.3兆赫、透镜 $NA=0.5$ 、波长782毫微米的记录蓝色激光盘。

(徐开兴 译)

最新图像技术

美国电话电报公司与贝尔实验室、明尼苏达大学医学院新近共同研制成功一种能够显示人类大脑活动情况的最新图像技术。这项技术是核磁共振图像技术的变异,不仅能显示大脑的形状,而且还能显示大脑工作的动态。采用这项技术,可使研究人员绘制出大脑某种活动的精确状态。有关专家认为,这项技术的研制不仅有助于对生物神经网络的研究,而且给研究人员提供更多的信息去设计更高级的计算机。

吴琼 译

高清晰度投影电视机

日本三菱公司最近推出用于多用途展示厅和大型会议室的壁挂式高清晰度投影电视LVP3001HD(c),其投影屏幕尺寸在170~300英寸范围,水平图像清晰度为1000扫描线。该机配备的高亮度33cm(13英寸)投影器具有曲面的发光表面和多干涉的薄膜涂层。投影电视机采用电磁聚焦电子枪和高电流密度的氧化铊阴极,并使用由14个具有微小色差的玻璃片组成的高解像度的F1.1透镜,机内带视频放大电路和超精密光圈控制电路,使之获得优良的图像质量。由于具有独特的数字聚焦电路,可降低色彩的朦胧现象。该机可连接调谐器和MUSE解码器作为高清晰度电视接收机使用。

陈利才 译

高压继电器

美国基洛沃克公司新近研制成功一种HC-6高压继电器,其额定电压为8000伏、通断性能远优于机械式继电器、钨钼触头使用寿命达100万次以上,触头电流为15安,瞬时电流可达150安。

蒋丹妮译

介绍一种能用

44.1kHz 录音的 DAT

日本索尼公司最近推出一种型号为DTC-A7的数字音频录音机(DAT),它既能用44.1kHz采样,又能用44.1kHz录音,是一种适用于制作激光唱片(CD)母带的DAT。主要特点:(1)采用48kHz/44.1kHz/32kHz采样频率;(2)量化:标准带速,16比特线性,慢速,12比特非线性(DT-120磁带,4小时);(3)使用1比特型A/D、D/A转换器,信号处理采用单片大规模集成电路。

该机考虑了制作母带的方便,可在任意位置能写入、清除程序数,并能在磁带上自动记录录音时的日期和时刻。

徐开兴 编译

光盘储存的创举

美国电话电报公司(AT&T)宣布,他在电磁——光盘储存技术方面取得了惊人的进展,使视频光盘能储存17小时的高清晰度电视节目。

该公司贝尔实验室的科研人员演示了这项最新的电磁——光学储存技术,它所提供的数据密度为每平方英寸450兆比特,比目前储存容量高300倍。这家公司的研究人员正在寻找一种更好的方法,使每平方英寸的信息可达50000兆比特。

卫雯芳 译

问:一台东芝 V-83DC 型录像机,经常在使用中突然出现满屏雪花噪声、图像消失的故障,但伴音始终正常。经擦视频磁头后改善不大,而将盒带反复几次进退放像后,雪花点则逐渐减少,图像渐渐清楚,最后完全恢复正常。这是什么原因?

答:这种故障一般是视频磁头沾上污垢而造成的。由于有些视频磁头沾污较严重,不易被彻底清除,尤其是清洗方法不太合理时更是如此,因此清洁后效果仍不佳。而将磁带反复多次进退放像(特别是快进快倒像)时,因磁带与磁头高速反复摩擦,磁头上的积垢就会被除掉(但大多不彻底),从而使图像恢复正常。对于这种积垢较严重的磁头,除了注意不用劣质磁带外,最好拆下上鼓彻底清洁一下,这样就不易复发了。(兰德)

问:一台飞利浦 20CT 60 50/93E 型彩色电视机,开机伴音正常,无光栅。关机时屏幕中间出现一闪而过的水平亮线,经测量行输出级的 115V 和 12V 均正常,但场供电降到 8V 左右(应该是 25V),查 25V 供电的整流滤波元件 6590、2588、2412 均正常。不知何故,怎样解决?(山西古交市 陆星)

答:从故障现象分析,很可能是场输出集成块 IC7400 (TDA356AQ) 短路使负载过重,导致 25V 电压严重下降造成的。此时可断开 IC7400 ⑥脚上的供电二极管 D6400,若 25V 电压恢复正常(实测比 25V 高一些),则初步判断为 IC7400 ⑥脚与地有短路性故障。进一步通过测量 IC7400 ⑤脚的电压来判断(应将 D6400 接通测量),其 ⑤脚电压正常时为 13.5V 左右。⑤脚输出的电压相当于 OTL 电路中点电压,若 ⑤脚的电

压也很低,则可判定为 IC7400 的内部有短路性故障。若断开 D6400 后 25V 电压仍很低,可查 R3404、R3590 是否变值。

此机的场输出电路具有光栅保护作用,防止场输出电路出现故障时形成过亮的水平亮线烧伤荧光屏。所以在场输出有故障时,一般同时导致无光栅。当 IC7400 的 ⑤脚电压过高或过低时,经 R3406、R3408 加至 IC7875 ②脚(正常时 4.4V)的反馈电压将随之发生变化,它将通过 IC7875 ⑦脚(正常时为 1.4V)使解码电路 IC7292 (TDA3561A) 的 ⑧脚内的亮度通道截止,所以出现了无光栅的现象。关机时,光栅保护电路停止工作,残存的高压及阴极的余热使荧光屏瞬间出现光栅。(汤文贵)

问:一台 SONY 彩色电视机,出现图像忽暗、忽亮的毛病。有时暗时,用手碰一下机身,就又恢复正常,但一会儿又出现图像发暗,请问如何检修?(河南 黄文博)

答:这是亮度电位器或副亮度电位器触头接触不好。当出现故障时,用手指轻轻碰一下亮度电位器旋钮,这时若能恢复正常,说明亮度电位器触头接触不好,要更换之。否则可更换副亮度电位器一试。(刘松和)

问:一台韩国的 CT-305 型 5 英寸手提式黑白电视机,兼有 FM-AM 收音功能,收听 FM-AM 广播时声音正常,收看电视节目时图像亦正常,但调不出伴音,请问这是什么原因?怎样解决?

答:这种接收机的收音部分和电视部分共用一套音频放大电路,接收 FM-AM 广播节目声音正常,说明音频放大电路正常,收看电视节目调不出伴音,根本原因是

该机的伴音中频为 4.5MHz (因为韩国电视伴音中频是 4.5MHz),而我国的电视伴音中频为 6.5MHz,两者相差太大。要解决这个问题,只有改频。改频步骤如下:(1)将原机线路板上的 4.5MHz 陶瓷滤波器 CF01 和 CF03 换成 6.5MHz 陶瓷滤波器。(2)将原机的声表面波滤波器 SAWF 换成国产中频特性较宽的 SAWF。(3)微调 L01 和 L02 的磁芯,使图像和伴音最佳。

(张文华)

问:夏普 C-3700DK 彩电的选台钮不起作用,总停在一个固定频道上,如何检修?

(河北 张国斌)

答:本机采用电子选台方式,发生这种故障多因相应的按钮开关接触不良所致。集成电路 IX0438CE 很少损坏。检修时可将开关拆下,用薄刀片撬开封盖,把内部电极和凸形铜片上的污物刮干净。为了保护触点还应滴上少许缝纫机油。按原样装好后用电烙铁把 4 个塑料小凸柱烫穿,测量按下时是否导通。如没有问题,装回原位即可恢复选台功能。(于永军)

问:一台 ORION VH-3A 型录像机,能完成加载,但不能快进、倒带和重放。不知如何检修?

答:该机快进、倒带及重放时收带都是由带盘电机来驱动的,根据所述故障现象,应将故障局限在与带盘电机有关的机械及电路上。为区别是机械部分还是电路部分引起的故障,可将带盘电机由机架底部卸下,再作快进或倒带操作,若手感带盘电机转动自如,说明电路部分完好,应重点检查机械部分,认真观察带盘电机主动轮与驱动靠轮之间的接触情况,可发现主动轮变得过于光滑,这样势必减小

《无线电》

了摩擦力,这种情况,可用小刀在主动轮上划几下,重新装好复原后,一般即能正常工作。(聂元铭)

问:一台 AOC51 厘米(20 英寸)彩电解码块损坏,原型号是 56A108—1,一时配不到这种集成电路,如何处理?

答:可以用 TDA 3560 代用,线路不需作任何改动,即可恢复正常收看。(王文)

问:一台红灯 2L145 型收录机,收不到 900kHz 以下的电台,而 900kHz 以上可以正常收听。应如何检修?

答:2L145 收录机出现这种情况,多为灵敏度低的原因,检修时应先对收音头进行统调。如经统调后还不能彻底排除故障,可能是本机振荡器低端停振,其主要原因有振荡线圈严重受潮, Q 值太低等。尤其是在潮湿环境下使用的收录机,更不能忽视这一点。检修时,可将振荡线圈屏蔽罩拆开放在 60~100w 的灯泡下烘烤去潮。如果故障仍不能排除,那就可能是振荡耦合电容,垫整电容或微调补偿电容漏电所致,用元件代换法逐一代换上述元件,即可排除这种故障。

(梁怀斌)

问:我的一台蝴蝶牌 802F 型调频、调幅集成电路袖珍收音机不慎受潮。用电吹风给机器去潮处理以后,机器虽恢复了工作,但在接收中波高频端电台时,整机的灵敏度严重下降,低频端灵敏度还可以。请问这是什么原因,如何排除故障?(安徽淮北 叶家明)

答:所述现象是晶体管收音机的一种常见故障,这种故障在湿度大的地区和霖雨季节,也常会发生。故障原因主要是因本振线圈受

潮, Q 值降低引起的。对于这种故障,可采用以下 3 种方法排除。

(1) 更换或重绕本振线圈(但这种方法比较麻烦,且不经济)。

(2) 减小变频管发射极电阻值(这种修理方法只是一种应急之举)。

(3) 较有效、简单实用的方法是:拆下振荡线圈 B₂ 的屏蔽罩(拆时一定要小心,不要将磁芯上的线圈或其引线碰断),然后,用电烙铁放在磁芯上(可适当加 points 蜡)加热,待磁芯上所绕的漆包线里冒出的细密气泡全部消失后,再按与原拆卸相反的程序,将屏蔽罩装好,故障即可排除。(孙余凯)

问:一台进口的单卡单声道收录机,不能收音、也录不上音,但用外接扬声器时却可以收音,故障在何处?(武汉 金军)

答:用外接扬声器能放声,说明磁头、录放前置放大器、低功耗电路均完好无损。机内扬声器不能放声,可能是外接扬声器的话筒插座接触簧片失去弹性引起的。

查找不能录音故障,主要检查录放磁头上是否有偏磁电压;录放开关是否接触不良;录音放大器在录音时能否正常工作。(张国华)

问:一块 MF47 型万用表, $\Omega \times 1$ 档无法调零(不能满偏转),而其余各档均正常。请问是什么问题?如何解决?(辽宁 张银飞)

答:该表除 $\Omega \times 1$ 档不能调零外,其余各档均正常,说明表本身不会有问题。其不能调零的原因是由于表内一节 1.5V 电池容量已耗尽,只要予以更换即可。因 $\Omega \times 1$ 档耗电较大,当调零时此电池通过表内 20.5 Ω 分流电阻放电,电流高达 73mA(任何指针式万用表在该档调零时电流均较大)。因此,从延长

电池的使用期考虑,应尽量减少该档的使用。(徐英豪)

问:一台小天才 IQ—501 型电视游戏机,开机后只会显示出蓝、绿、红或浅红等单色光栅,游戏画面及伴音都没有。经反复调整和试换微处理器 CPU、视频处理器 PPU,结果均无效,而游戏卡在另一台游戏机中试过证明是好的。不知故障出在何处?

答:这种故障一般是 CPU 复位端(③脚)始终处于复位电平(零电平)而造成的。由于 CPU 始终处于复位状态,节目卡中的游戏程序不能被调出,PPU 就只会输出单色视频信号。检修时,可测量 CPU (501)③脚电压,在没按复位键时,应为 2.2~3V;若实测为 0V 或极低,便可确认故障在此。接着应查复位开关、复位电容 C1(0.47 μ F)及其连线是否对地短路,通常以复位开关损坏的可能性较大。

(王德元)

问:一台夏普 WF—939Z 收录机不能进行自动返转,每次按下自动返转按钮时,磁头返过去后又马上翻回来,所以只能进行 A 面收音。不能进行 B 面收音,请问是何故?

答:该机机心最容易出现这种故障。机心自动返转原理是这样的:按动自动返转按钮,返转凸轮臂动作,同时磁头返转,凸轮臂靠其上面的自锁钢针锁住。钢针是靠垫片、自锁弹簧和扣锁环固定的。扣锁环是一很薄的塑料制成的圆环,非常容易开裂而脱落,自锁钢针就会失去作用,凸轮臂锁不住就会马上返转到原位置上,所以磁头就马上翻转回去。遇到这种情况,按原样装回自锁钢针、垫片、自锁弹簧和扣锁环,在扣锁环周围点一些胶,将其固定住,不使其脱开,待胶干后即可恢复正常使用。(宋勇梁)

问与答 · 问与答 · 问与答 · 问与答

拨盘的工作原理 和在单片机中的应用

在单片机应用中常需要输入一些控制参数,供单片机读取并作相应的运算或控制,拨盘由于体积小、可靠性高、显示直观、输入与更改非常方便等优点获得了十分广泛的应用。现就拨盘的工作原理以及在单片机系统中的使用方法作一简单介绍。

一、BCD 码拨盘及工作原理

拨盘的种类很多,但工作原理大同小异。使用最广的是十进制输入,BCD 码输出的 BCD 码拨盘。图1为4片 BCD 码拨盘组成的4位十进制输入拨盘组。每片 BCD 码拨盘都具有0~9十个位置,并且在每个位置都具有相应的数字显示,代表拨盘输入的十进制数。在实际应用中根据需要选择几个 BCD 码拨盘进行拼接。

在 BCD 码拨盘后面有5个接点,中央 A 为输入控制端,其余4根是 BCD 码输出信号端,当拨盘拨到不同位置时,输入控制端 A 分别与4根 BCD 码输出线中的某根或某几根接通。例如,当拨盘拨至3,则 A 和输出线2、1相通,拨至6,则 A 和输出线2、4相通。由此不难得到 BCD 码拨盘真值表,如表1、2所示。

二、BCD 码拨盘与单片机的接口

1. 单片 BCD 码拨盘与单片机的接口

单片 BCD 码拨盘可以与任何一个4位 I/O 口或扩展的单片机 I/O 口相连,当单片 BCD 码拨盘和单片机 I/O 口直接连接时,如将控制端 A 接+5V(见图2),则输出8、4、2、1应分别接电阻并将另一端接地,否则在工作时,未和 A 端相通的信号线均处于悬空状态,单片机将误判为1。这种连接中拨盘输出的 BCD

码为正逻辑,即原码。反之,如将 A 接地,8、4、2、1输出端通过电阻上拉置高电平时,拨盘输出的 BCD 码为负逻辑,即反码。

2. 多片 BCD 码拨盘与单片机接口

在单片机应用中,如要输入多位十进制数,则要将多片 BCD 码拨盘拼接。如果按照图2的连接方式,则 N 位十进制拨盘务必要占

表1 A=1 时真值表

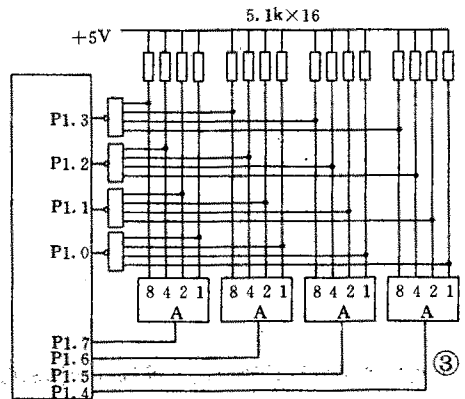
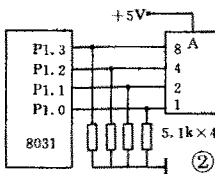
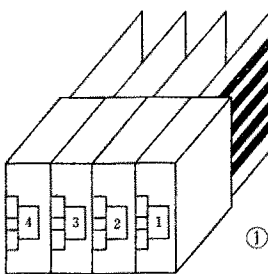
输入	输出	8	4	2	1
0		0	0	0	0
1		0	0	0	1
2		0	0	1	0
3		0	0	1	1
4		0	1	0	0
5		0	1	0	1
6		0	1	1	0
7		0	1	1	1
8		1	0	0	0
9		1	0	0	1

表2 A=0 时真值表

输入	输出	8	4	2	1
0		1	1	1	1
1		1	1	1	0
2		1	1	0	1
3		1	1	0	0
4		1	0	1	1
5		1	0	1	0
6		1	0	0	1
7		1	0	0	0
8		0	1	1	1
9		0	1	1	0

用4×N根 I/O 口线,为了减少 I/O 线占用数量,一般将拨盘的4根输出线分别通过4个与非门与单片机的 I/O 口相连,而每片拨盘的控制端 A 则分别与 I/O 口线相连,用来控制选择多片拨盘中的某一片,这样,N 位十进制拨盘需占用4+N根 I/O 口线,图3是8031单片机通过 P1口与4片 BCD 码拨盘相连的4位 BCD 码输入电路。

现以图3为例分析其工作原理。4片拨盘的 BCD 码输出端相同的同接一个四输入与非门输入端,四个与非门输出端分别接入 P1.3~P1.0,它们表示8、4、2、1。P1.7~P1.4分别与拨盘的控制端 A 相连,我们不妨将其定义为千、百、十、个位,当单片机需读入千位数据时,将 P1.7置0, P1.4~P1.6置1,此时4个与非门所有与其它位相连接的输入端均为1状态,4个与非门输出就完全取决于千位 BCD 码拨盘的输出状态,前已述及,拨盘输出由其位置所定, A 为0,拨盘输出为 BCD 反码,再经过与非门取非输出为 BCD 原码,利用送数指令可将端口数据即千位拨盘预置数读入累加器 A。同样,将 P1.6置0, P1.7、P1.5、P1.4置1,四个与非门输出即为百位拨盘所显示的数值。依次可读出四片 BCD 码拨盘上的数。按照上述思路即可编写出对应的拨盘输入程序。



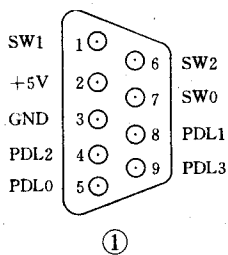
用 CEC-I 中华学习机

作定时器时间测定

电子爱好者在制作定时器一类作品时,调整定时时间是一件非常麻烦的事,尤其对比较长的定时时间,调整时精神需高度集中,并且不能离开。本文介绍的程序,充分利用了 CEC-I 的游戏插口,对计算机不进行任何改动即可构成简单实用、经济方便的“定时器时间测定”系统。它可以在屏幕上直观地显示出所测定的时间。

一、原理

在 CEC-I 中华学习机上,设有一只游戏插口,它提供有三个开关量 (SW0、SW1、SW2)、四个模拟量 (PDL0、PDL1、PDL2、PDL3) 共七个输入端口 (见图 1)。我们可利用三个开关量中的任意一个 (本程序为 SW1) 进行数据采集,通过 PEEK(-16287+n) 或 PEEK(49249+n) 读出 (n 为开关编号, 0~2)。



①

游戏插口 (九针) 的具体接线办法见图 2。图 2 中右边的继电器为定时电路的执行部分。当继电器吸合时, SW1 为高电平, 此时通过 S=PEEK(-16286) 完成对 SW1 地址访问, S 的值应大于 128; 若继电器释放, 则 SW1 为低电平, S 值小于 128。这样通过程序对 PEEK(-16286) 的访问, 并经过计时、判断、显示等过程, 便可在屏幕上读出定时器的定时时间。

二、程序 (清单见后)

10 句 时间系数
30 句 进入中文
40~90 句 屏幕显示
100~110 句 判断。若继电器释放则转去执行 320 句
200~230 句 继电器吸合时间计数、显示
240 句 访问 SW1
300~470 句 与 100~270 句类同, 区别仅是判断继电器释放时间计数、显示

三、使用说明

将九针插头焊好引线并插入计算机游戏插口, 打开计算机电源开关。键入程序, 确认无误 (为今后使用方便可把程序存入磁盘), 即可运行程序, 这时就可以进行时间测定了。

使用中如果发现计时时间不准确 (计算机每分钟

“嘟”叫一声), 可通过改变 10 句 X 或 Y 的值 (X 的值影响开启计时时间; Y 值影响关闭计时时间) 进行调整, X(Y) 值越大, 软件的计时时间越慢, 反之越快。

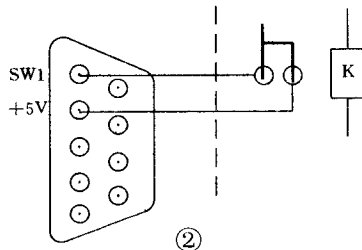
本文介绍的方法, 可对定时器、延时器、循环定时器等装置进行时间测定。但由于计算机及所用 BASIC 语言的限制, 软件中的计时时间存在一定的误差 (尤其是秒位), 使用中应给予注意, 但做为一般情况下的时间测定, 还是有一定实用价值的。如对程序进行修改后, 还可做到当停止测定时, 计算机将本次的所有测定结果显示 (打印) 出来, 以利于分析、检查。

程序清单:

```

10 X=1149;Y=1121
20 X2=X/59;Y2=Y/59
30 PRINT CHR$(4);"PR#3";HOME:
HGR2
40 VTAB 1;HTAB 8
50 PRINT "定时器时间测定"
60 VTAB 4;HTAB 3
70 PRINT "开启时间: 分 秒"
80 VTAB 6;HTAB 3
90 PRINT "关闭时间: 分 秒"
100 S=PEEK(-16286)
110 IF S<128 THEN 320
120 VTAB 4;HTAB 13
130 PRINT " "
140 FOR A=0 TO 59
150 VTAB 4;HTAB 13
160 PRINT A;
170 HTAB 19
180 PRINT " "
190 PRINT CHR$(7);X1=0
200 X1=X1+1
210 VTAB 4;HTAB 19
220 PRINT INT(X1/X2)

```



②

PC-1500 内存扩充电路

● 邓鸿甫

PC-1500 是一种使用极为方便的袖珍计算机，受到野外工程技术人员的喜爱。然而在处理较为复杂的工程技术问题和数据时，其现有内存的容量往往显得不够，给野外技术人员在室内进行数据处理时带来一定的困难。笔者在接触到一些该机的使用人员时，都曾反映过这样的问题。因而对 PC-1500 的内存进行扩充，使之更能适应使用人员的要求，很有必要。

一、PC-1500 系列计算机内存分布情况及可供扩充的部分

PC-1500 系列计算机目前使用较多的是 PC-1500 和 PC-1500A 两种，其主机内存容量分别为 2k 和 6k，地址分布在 4000H~47FFH 及 4000H~57FFH 内。PC-1500 系列计算机可寻址 128k 的存储空间，分为 0 体和 1 体，各占 64k，其中 0 体的前 28k 供用户存储数据及程序，而 1 体的前 32k 只能用于存储数据，剩余部分由 PC-1500 系统使用。0 体的 28k 地址是从 0000H~6FFFH，1 体的 32k 地址是从 0000H~7FFFH。目前市场上能买到的最大容量存储模块为 16k，因此 PC-1500 的 0 体及 1 体仍有 10k 和 32k 可扩充，而 PC-1500A 的 0 体及 1 体仍有 6k 和 32k 可扩充。由于 PC-1500 系列计算机在系统初始化时，从地址 0000H 开始搜索 0 体存储器到 6FFFH 结束，寻找第一块装有 RAM 的连续空间，把其开始地址及结束地址加 1 的高 8 位存放于系统工作变量中，所以扩充的 0 体存储空间必须与原

有的存储空间前后构成一个连续的整体。以下所要介绍的电路就是一个适合 PC-1500 及 PC-1500A 在配有各种存储模块时内存扩充的通用电路。

二、电路工作原理

电路如图所示，左边部分的信号线均来自 PC-1500 的总线接口，A0~A15 为接口总线的地址线。D0~D7 为 8 位双向数据线。DME0 及 DME1 分别为 0 体和 1 体的存储器选择信号线，高电平有效。R/W 为存储器的读写信号，该信号为高电平时，CPU 读数据线上的数据；为低电平时，CPU 将数据线上的数据写入与地址相对应的存储空间。0D 控制线用于控制

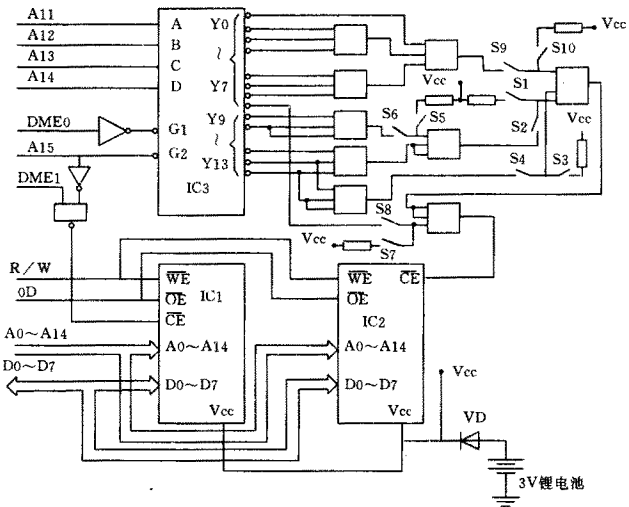


表 1

开关 (S)	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10
PC-1500										
无模块	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0
8k 模块	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0
16k 模块	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1

表 2

开关 (S)	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10
PC-1500A										
无模块	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0
8k 模块	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
16k 模块	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1

```

230 IF X1>X THEN 270
240 S=PEEK (-16286)
250 IF S>127 THEN 200
260 GOTO 320
270 NEXT A
300 S=PEEK (-16286)
310 IF S>127 THEN 120
320 VTAB 6;HTAB 13
    
```

```

330 PRINT " "
340 FOR A=0 TO 59
350 VTAB 6;HTAB 13
360 PRINT A;
370 HTAB 19
380 PRINT " "
390 PRINT CHR$(7);
    Y1=0
    
```

```

400 Y1=Y1+1
410 VTAB 6;HTAB 19
420 PRINT INT(Y1/Y2)
430 IF Y1>Y THEN 470
440 S=PEEK (-16286)
450 IF S<128 THEN 400
460 GOTO 120
470 NEXT A
    
```

1992年全国业余无线电通信

制作收听入门赛揭晓

由《无线电》杂志与国家体委、中国科协和国家教委联合举办的通信制作收听入门赛活动共有 5100 多人参加,他们分布在除台湾省以外的所有 30 个省、直辖市、自治区的各行各业。虽然对于手头既没有仪器又缺乏收听经验的爱好者来说,调试有一定的难度,去年竞赛期间电波传播情况也不很理想,但许多爱好者不畏艰辛,反复试验,不断改进,刻苦练习电码抄收,终于取得了成功。业余无线电通信制作收听入门赛经过去年的制作、调试练习、竞赛、评判,结果已经揭晓。

成人组前六名依次为:

黄建新	广西	桂林市
董树远	河北	唐山市
梁京	四川	成都市
穆新宇	北京	
杨武昌	湖北	武汉市
陈英全	广西	贵港市

学生组前六名依次为:

李波	湖北	武汉市
吴成庚	湖南	娄底县
赵海峰	江苏	徐州市
石磊	北京	
毛雪曛	四川	重庆市
陈新宇	江苏	南京市

各组前六名奖品均为:

- 第一名 70-2 型收信机、小型示波器各一台
- 第二名 70-2 型收信机、数字万用表各一台
- 第三名 70-2 型收信机一台
- 第四名 239 型收信机一台

外部存储器的读允许,低电平有效。为了能使扩充的存储器地址与原有的存储地址形成一个连续的整体存储空间,在 0 体的地址译码时,采用了一片 4 线 16 译码器 IC3,当 DME0 有效时译出从 0000H~7FFFH 的 32k 地址空间,再通过与译码器输出相连的逻辑电路及开关控制电路,选出所需要的地址空间,与 PC-1500 系列计算机在配有各种存储模块时的地址空间相组合,达到 28k 的存储容量。(各种存储模块时的地址空间分布情况在此就不作更多的说明了。)若用“1”表示开关接通,用“0”表示断开,则在配有各种模块时,开关应置的状态如表 1 及表 2 所示。当 DME1 有效时,通过 DME1 与 A15 的逻辑组合,使 IC1 的片选信

- 第五名 239 型收信机一台
 - 第六名 239 型收信机一台
- 组织参赛人数最多的集体为:

山东省 济南市 青少年科技馆

竞赛期间,许多爱好者通过各种方式表现了自己对业余无线电通信技术的努力追求。竞赛办公室收到了大量来信,有讨论技术问题的,有主动要求为竞赛义务服务的,有多次为我们提供当地收听的信号情况或提出改进建议的,有报告他们用竞赛收信机收听到我国业余电台网为巴黎—莫斯科—北京汽车越野赛提供的应急通信服务以及其他业余电台联络情况的。有的四十余年前的老业余家寄来了热情洋溢的鼓励信,有的年青爱好者甚至用长达二十多页的来信表达了要为我国业余无线电事业出力的决心,一些身有残疾的青年顽强地坚持完成了全部赛程。山东济南青少年宫配合竞赛组织了装机比赛,广西南宁的爱好者自发组织了调试和练习的交流,还有的家庭父子、兄弟一起报名参赛……许多事例生动地体现了业余无线电家应有的那种钻研、奉献的高贵品质。

我们还从竞赛报名表中得知一些学校很重视在青少年中培养无线电爱好者。如果全国有更多的教育工作者能象他们一样热衷于这项有意义的科技活动,那么可以相信我们的国家一定会涌现出更多的科技人才。为了表示对这些有远见的园丁和花朵们的奖励,北京二十二名老前辈业余无线电家还购买了一台 239A 型收信机,赠送给年龄最小的参赛群体江苏省昆山市陈墓小学,该校课外兴趣小组老师和少先队大队辅导员亲自带领一群五、六年级的小爱好者一同参赛。

正如我们一再强调的,比赛是为了学习,无论最终成绩如何,大部分参赛者都认真地利用这次机会,取得了难以从书本上得到的经验和体会。现在竞赛已经结束,但继续完善和改进设备、增进收听技能的过程永远没有终点。愿大家不断努力,为当一个名符其实的业余无线电家打下坚实的基础。

入门赛办公室

号在 0000H~7FFFH 空间内有效,从而实现 1 体的 32k 数据存储空间的扩充,用户在使用 1 体存储空间时,必须使用带有 # 号的语句,这是 PC-1500 在编写程序时区别使用“0”体和“1”体的标志。两片存储器均采用了 3V 锂电池作为后备电源,以保证在 Vcc 没有的情况下,存储器中的内容不被丢失。

三、元器件选择

IC1、IC2 为 32k 静态存储器 62256。IC3 为 74HC154。三输入与门用 3 片 74HC11。与非门用 74HC04。二输入与非门用 74HC00。开关采用 10 位微动开关。所有芯片电源均取自接口总线上的 Vcc。

243路数字比例遥控电路

● 杨安会

以往的比例遥控电路，无论是采用频分制，还是时分制，但由于使用模拟信号进行传输，所以它们在控制通道数、抗干扰能力、控制精度等性能上不可能有很高的指标。本文向读者介绍一种采用AN801、AN802等数字集成电路组成的243路数字比例遥控电路。读者可根据本文介绍的原理，容易地扩充或缩减控制路数及控制精度（执行单元的执行步数）。由于AN801、AN802采用数字编码传输，每次接收编码后经校验正确才输出，故杜绝了误控。特别适用于军事、工业、科研、模型遥控、机器人遥控等多种领域。为了便于程序控制，我们在发射机电路中还设计了与计算机联接的接口。

主要器件介绍

为了方便，对于器件的高阻或开路状态我们用符号“—”表示。

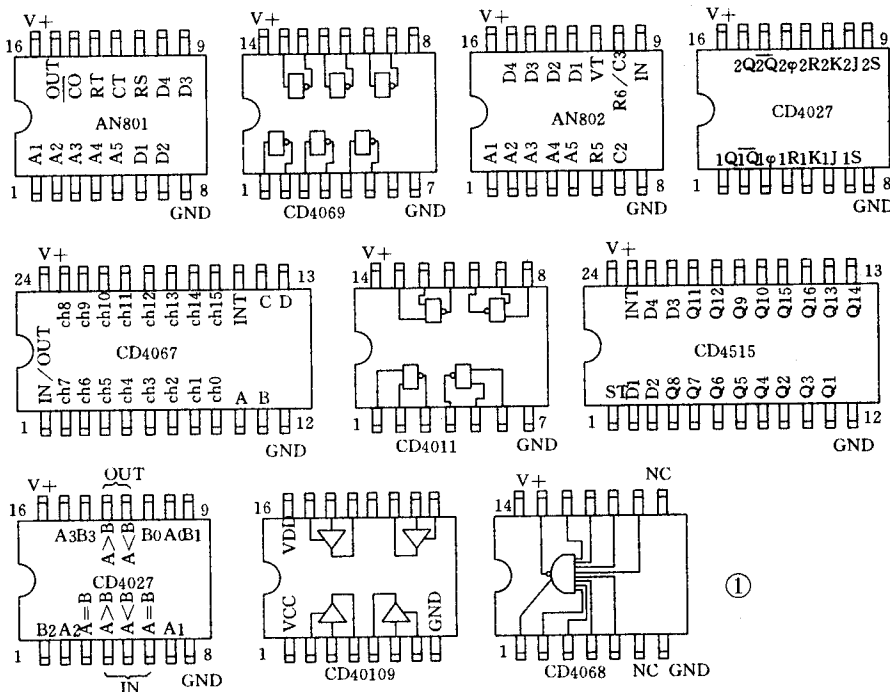
本电路的核心器件是AN801、AN802编译码电路。它具有集成度高、结构简单、性能可靠的优点，且采用脉冲宽度编码来传输各路信号，有很好的鉴别能力。

AN801、AN802引脚功能见图1，两器件的第1~5脚为地址编码线，每线可接“0”、“1”、“—”（高阻）三种状态，可组成 $3^5=243$ 种编码，故两片配合可组成243路控制。AN801的第6、7、9、10脚为数据编码线，每线可接“0”、“1”两种状态，形成4位16种编码控制指令。第14脚为发送控制端，接低

电平则地址与数据编码通过第15脚串行输出；接高电平不输出。AN802的第12~15脚为数据译出线，当两块电路的地址编码相同时其译出状态与AN801的数据编码状态相同。第一次译出码存入AN802的内部寄存器，第二次译出码与第一次译出码比较，若两次状态相同，则在第11脚输出一个正脉冲，指示输出有效。在本电路中我们利用这一脉冲控制向执行电路发送指令。CT、RT、RS是AN801的外接振荡元件，提供内部时钟。顺便指出，AN801、AN802与MC145026、MC145027引脚功能完全相同，可以互换。

CD4520是双四位2~16进制计数器，在接收机电路中与CD4027（双JK触发器）及CD40109B（三态门）配合，以产生AN802和CD4067的地址码。CD40190B在发射机中作2/3态译码器用，以便使AN801能够与计算机配合，详细电路在“电路原理”中介绍。

CD4067是双向16:1多路切换器，如果以本电路实现16通道遥控，可仅使用6块切换器，并将AN802的11脚信号反向后直接控制CD4067的INT端；而省去三态门电路IC3，地址产生器部分亦可大大简化。

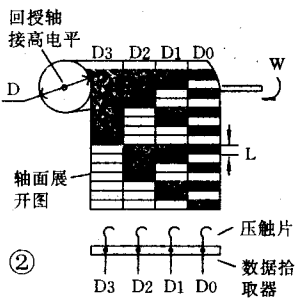


CD4067 的真值表见表 1。

回授码产生器需要自制, 读者可根据需要选择柱式、圆盘式、直线式或光电式等各种形式, 在此我们只给出柱式的制做方法, 以供参考。制做方法参见图 2, 中轴采用导电材料制成并接电路高电平。图 2 中的下垂面是轴面的展开图, 黑色部分导电, 白色部分绝缘。因而

表1

\overline{INT}	A	B	C	D	接通 ch
0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	1
0	0	1	0	0	2
1	0	1	0	0	3
0	0	0	1	0	4
1	0	0	1	0	5
0	0	1	1	0	6
1	0	1	1	0	7
0	0	0	0	1	8
1	0	0	0	1	9
0	0	1	0	1	10
1	0	1	0	1	11
0	0	0	1	1	12
1	0	0	1	1	13
0	1	1	1	1	14
1	1	1	1	1	15
1	x	x	x	x	高阻



注: 黑色部分导电, 并与回授轴接通

表2

比较输入				串联输入			输出		
A3B3	A2B2	A1B1	A0B0	A>B	A<B	A=B	A>B	A<B	A=B
>	x	x	x	x	x	x	1	0	0
<	x	x	x	x	x	x	0	1	0
=	>	x	x	x	x	x	1	0	0
=	<	x	x	x	x	x	0	1	0
=	=	>	x	x	x	x	1	0	0
=	=	<	x	x	x	x	0	1	0
=	=	=	>	x	x	x	1	0	0
=	=	=	<	x	x	x	0	1	0
=	=	=	=	1	0	0	1	0	0
=	=	=	=	0	1	0	0	1	0
=	=	=	=	0	0	1	0	0	1

当轴转至不同角度时, 数据拾取器可拾取相应的二进制码。

CD4585 是 4 位二进制数据比较器, 当输入端“ $A>B$ ”、“ $A<B$ ”接低电平而“ $A=B$ ”接高电平时, 若 A 路输入数据大于 B 路输入数值, “ $A>B$ ”输出端输出高电平; “ $A<B$ ”输出端输出低电平, 否则相反, 当 A 路数值等于 B 路数值时, “ $A=B$ ”输出端输出高电平 (其它情况下输出低电平), “ $A<B$ ”、“ $A>B$ ”输出端输出低电平, 真值表见表 2。

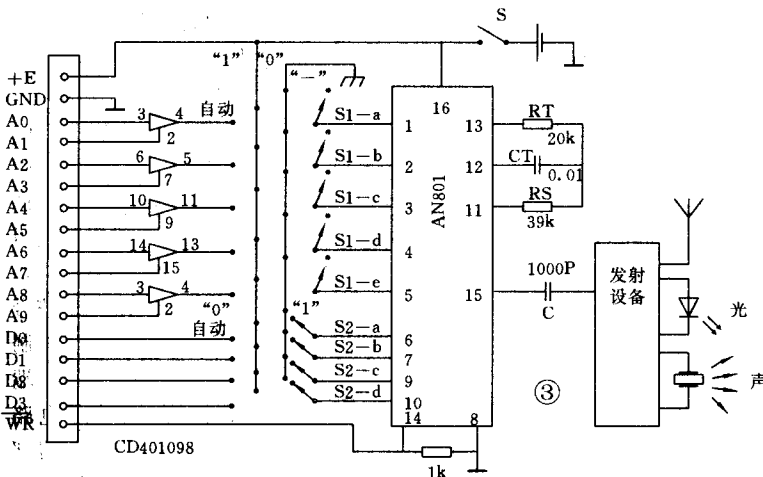
电路原理

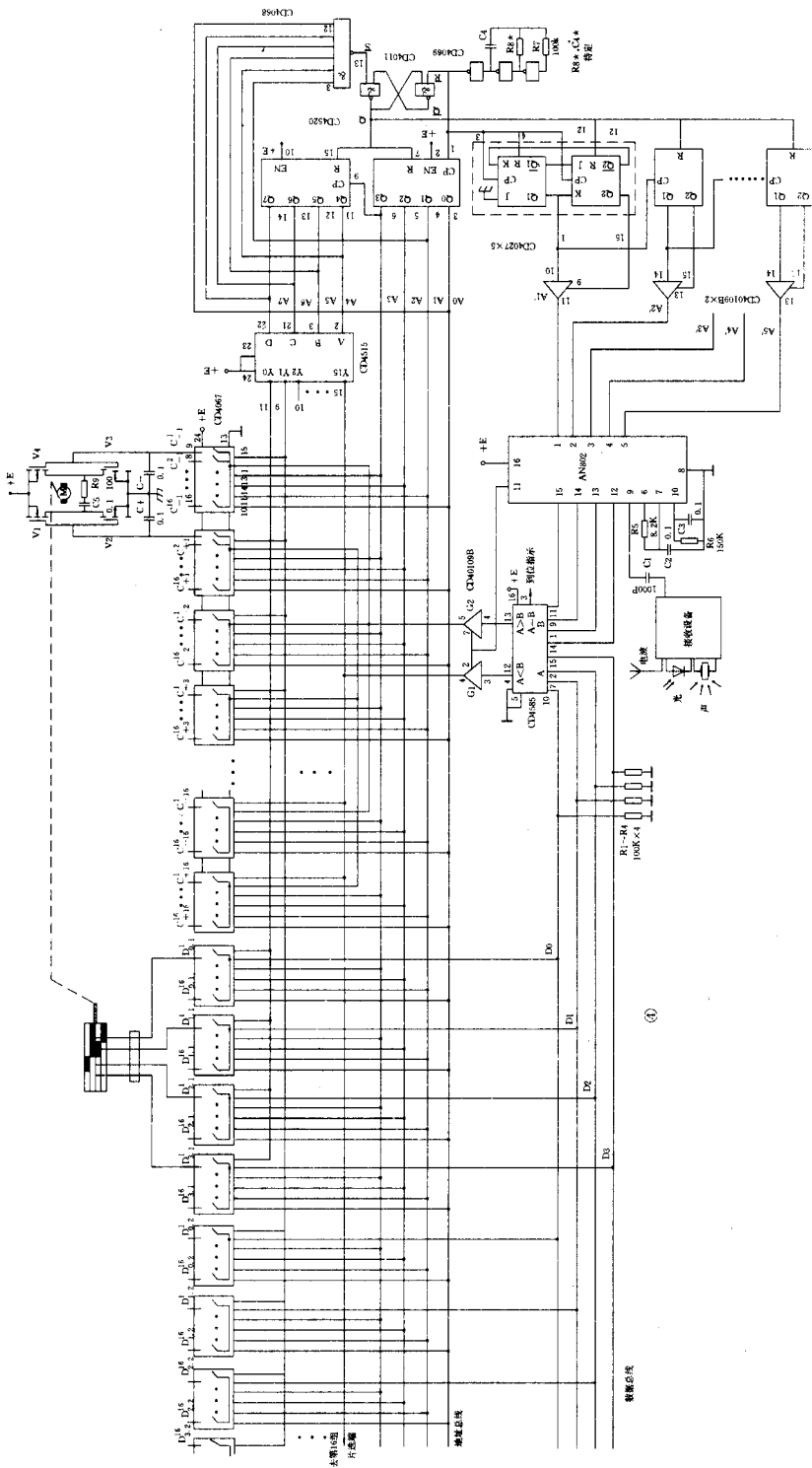
发射机: 发射机电路如图 3 所示, 其中多路开关 S1 作手动地址编码器, 每位可接“自动”、“1”、“0”、“-”4 个位置。S2 作数据手动

编码器, 每位可接“自动”、“1”、“0”三个位置。“自动”用来与计算机配合, 其余状态实现对 AN801 的手动编码。“自动”位置时三态门电路对来自计算机的二进制码进行翻译, 真值表如表 3 所示。

由表 3 可知: $A_n A_{n+1}$ 两位对应 A'_{n+1} 位; 状态“00”对应“-”; “01”对应“0”; “11”对应“1”。这样计算机送来的 2 进制码就被译成了三态码。当 $A_0 \sim A_9$, $D_0 \sim D_3$ 全部送到后, \overline{WR} 送来低电平使 AN801 发送数据。在手动编码时, 14 脚所接的下拉电阻使 AN801 维持发送状态。发射设备可以是无线电波输出型的, 光输出型的和声输出型的, 由用户根据需要选择, 也可用二根线进行 243 路有线比例遥控。

接收机: 电路原理如图 4 所示, 其中地址码产生器原理如下, 五片双 JK 触发器产生如真值表 3 中 $A_0 \sim A_9$ 那样的编码, (每片一组进行“00”→“01”→“11”→“00”三状态循环计数, 由 Q1 作下一组的时钟脉冲), 再由三态门译成 $A'_1 \sim A'_5$ 所示的编码。读者可根据原理图及 JK 触发器的状态方程 $Q_{n+1} = JQ_n + \overline{K}Q_n$ 自行分析得出。CD4520 进行从 $(00000000)_{10} \sim (11110010)_{10}$ 的计数, 产生与 $A'_1 \sim A'_5$ 同步的二进制地址编码, 以便与 CD4067 配合。清零电路的原理是这样的, 当二进制计数器计至



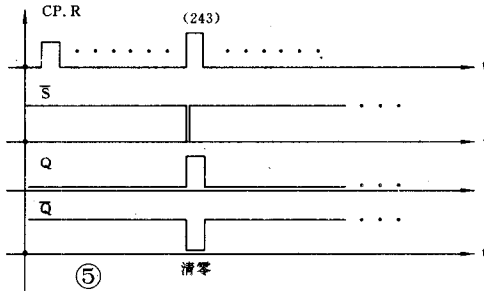


(11110011) 243的瞬间, A7、A6、A5、A4、A1、A0 均为高电平,经与非门后为低电平(平时为“1”),将基本的RS 触发器Q 端置“1”,立即将A7~A0 清为“0”。此时时钟CP 尚维持在“1”, \bar{Q} 为“0”,使Q 保持“1”,直到CP 为“0”后, \bar{Q} 为“1”(\bar{S} 端在Q 变为“1”的上升沿已回到了高电平),Q 重新回到“0”,清零过程结束。清零脉冲的宽度与时钟脉冲高电平等宽。以上过程波形图如图5 所示。这样做的原因是由于被清零器件多,时间参数差别大,若直接用S 信号微分清零法,可能造成清零不彻底。如Q7 清掉了Q2 尚未清掉而微分脉冲已消失,使控制命令张冠李戴。

CD4067 四片一组作数据回授用, 2 片一组作控制指令输出用, 图4 中的编号为 $D^y_n \cdot x \cdot C^y_{\pm \cdot x} \cdot n$ 、取0,1,2,3 为数据位位数,共4 位。 x 、取1~16 为控制分组数,共16 组。 y 、每组内的控制路数。 \pm 、为控制位。如 $D^9_{3.4}$ 的意义是: 第四组中第9 路第三位回授数据。 $C^9_{\pm \cdot 4}$ 为: 第四组中第9 路“+”控制线。

当 CD4520 产生的地址码为 A7、A6、A5、A4、A3、A2、A1、A0 时,第 (A7A6A5A4) BCD 组多路切换器投入工作,组中每片的第 (A3A2A1A0) BCD 路开关接通,此时对应的 $D^{(A3A2A1A0)BCD}_{0 \sim 3 \cdot (A7A6A5A4)BCD}$ 位与数据总线接通,开始向数据总线回授回授码; $C^{(A3A2A1A0)BCD}_{\pm \cdot (A7A6A5A4)BCD}$ 的开关也接通准备向指令保持电容 C_{\pm} 充电,此时若 AN802 的译码正确则第 11 脚输出的正脉冲使三态门 G1、G2 有效,如果回授数据大于 AN802 的译出数据,则 $A > B = “1”$ 、 $A < B = “0”$,高电平通过三态门 G2、

CD4067 的开关向指令保持电容 C 一充电, C+通过相应的路径放电。充放电瞬间结束, 则 V3、V1 导通, 电机反转; 如果回授数据小于译出数据则 $A < B = "1"$, $A > B = "0"$, V2、V4 导通, 电机正转。以上过程直至 $A = B$ 时,



$A > B$ 、 $A < B$ 同时输出“0”的情况下, V1、V4 导通, 电机得不到电压而停止转动。 $A = B$ 可做到位指示信号, 如果 AN802 译码不正确, AN802 第 11 脚保持“0”, 三态门 G1、G2 处于高阻态, 此时虽然 CD4067 相应的开关接通, 但 C 士没有充放电回路而保持原来的存储电压, 电动机维持原转动方向。这样通过地址码的不断循环, 使各个伺服设备都运行到指定的位置。V1、V2、V3、V4 可用集成化的步进电机专用驱动器 MPM3003 以

缩小电路体积, 其驱动电流可达 5A。

关于控制稳定性问题

1. 为了使控制电路不漏掉发射来的控制指令, 接收机中地址码的重复频率应 ≥ 243 倍的发射机中地址码的重复频率。

2. 为了使伺服设备不发生左右摇摆的振铃现象, 地址码的重复频率应大于 $D\omega/4L$; D: 回授轴的直径, ω : 回授轴最大转动角速度, L: 单位回授码在轴面上占的宽度。

表3

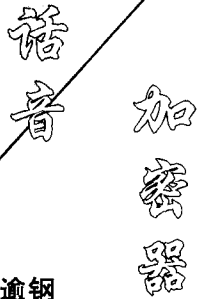
A7	A6	A5	A4	A3	A2	A1	A0	A5'	A4'	A3'	A2'	A1'	通道号
0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	1
0	0	0	0	0	0	1	0	-	-	-	-	0	2
0	0	0	0	0	0	1	1	-	-	-	-	1	3
0	0	0	0	1	0	0	0	-	-	-	0	-	4
0	0	0	0	1	0	1	0	-	-	-	0	0	5
0	0	0	0	1	0	1	1	-	-	-	0	1	6
0	0	0	0	1	1	0	0	-	-	-	1	-	7
0	0	0	0	1	1	1	0	-	-	-	1	0	8
0	0	0	0	1	1	1	1	-	-	-	1	1	9
0	0	1	0	0	0	0	0	-	-	0	-	-	10
		⋮								⋮			⋮
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	243

《音响技术》创刊

中国录音师协会主办的《音响技术》杂志已创刊。该刊以科学、趣味、实用为宗旨, 面向广播电视、电影、厅堂扩音、音乐录制与欣赏、音响发烧友等音响各界读者。主要栏目有: 新技术、新产品、节目录制与制品鉴赏、音响技术辅导、音响设备介绍、有线广播、乐器博览、音乐欣赏、名人采访、家庭音响、音响发烧友、音响爱好者、信息市场、资料服务等。

《音响技术》为季刊, 全国发行, 每期 48 页定价 1.8 元。订购请直接与《音响技术》杂志社联系, 地址: 北京复兴门外真武庙 2 条 4 号, 邮编 100045。

频谱倒置式



● 马逾钢

本文介绍一款实用价廉的语音加密器, 可在不改动原线路的基础上附在有线电话或无线电话上, 进行保密通信。

工作原理

我们都知道, 语音频率集中在 300Hz ~ 3.4kHz 的频带范围内。人说话时每个音素都有它不同的频谱特点, 如果我们人为地改变这些原有的频谱特点, 把其高频部分与低频部分颠倒, 再把这些改变频谱的音素组合起来, 人就很难听懂原话的意思。本装置就是利用这一原理, 在电话发端, 将讲话人的语音频谱例置, 在收端再将其还原, 如图 1 所示。这样, 在语音传送的信道内, 如果有人窃听是不能听懂的, 只有在收发端才能听懂对方的说话。

电原理图见图 2。

加密: 发端说话音经过驻极体话筒 BM1 变成电信号由 C1 耦合到隔离放大器 A1, 再由 A1 输出一个内阻很低的电压信号, 此信号经过由 R3、R4、R5、C2、C3、C4、A2 构成的三阶巴特伍兹低通滤波器滤掉高于 3.4kHz 的非语音杂波。此滤波器输出的语音信号由 C5 耦合到平衡混频器中混频。送入平衡混频器的本振信号频率为 3.7kHz。所以平衡混频器的输出主要为: $f_{\text{本}} + f_{\text{信}}$ (在 4kHz ~ 7.1kHz 频段内); $f_{\text{本}} - f_{\text{信}}$ (在 300Hz ~ 3.4kHz 频段内)。紧接平衡混频器的低通滤波器与输入低通滤波器相同。所以混频

输出信号经过此滤波器后得到一个300Hz~3.4kHz的信号。这个信号就是输入话音信号的倒频信号，如图3(a)。再经过功率放大器A9放大，驱动扬声器BL1发出声音。把BL1紧贴电话机的送话器，这样传到电话线上或空中的便是加密信号了。

这里有必要对模拟开关及放大构成的混频器加以说明。由于对原始话音倒频后的加密信号频带范围与原始话音频率重合，所以必须有效地抑制“信漏”。一种方案是用高精度模拟乘法器。但模拟乘法器价格很贵，如果采用会增加造价。另一种方案是用平衡调制器。与模拟乘法器相比，两种调制方式都没有“信漏”和“载漏”。平衡调制虽有奇次边带输出，但频率较高，可用低通滤波器滤掉。而且调制频带在音频范围内，可用模拟开关及运放来实现平衡调制，成本很低，

所以综合考虑，选用平衡调制器作混频器。

图2中虚线框内部分即为平衡混频器。 $\mu A555$ 及V1产生的3.7kHz互为反相的两个方波信号作 f_c 控制模拟开关S1、S2或S3、S4的通断，使信号交替进行同相和反相放大，从而产生模拟信号与一个双向开关函数相乘的过程。如图3(b)。

解密：解密时对信号的处理与加密时完全相同，只是解密的输入信号是加密信号，输出即还原出原始话音。

本电路通话双方必须各持一机，使用时将BL1紧贴电话的送话器，而BM2紧贴受话器。

元器件选择

8只运放采用2只廉价的LM324即可；本振电路中，R30、R31、C23决定本振频率，要求高稳定、高精度。R30、R31用 $\frac{1}{4}W$

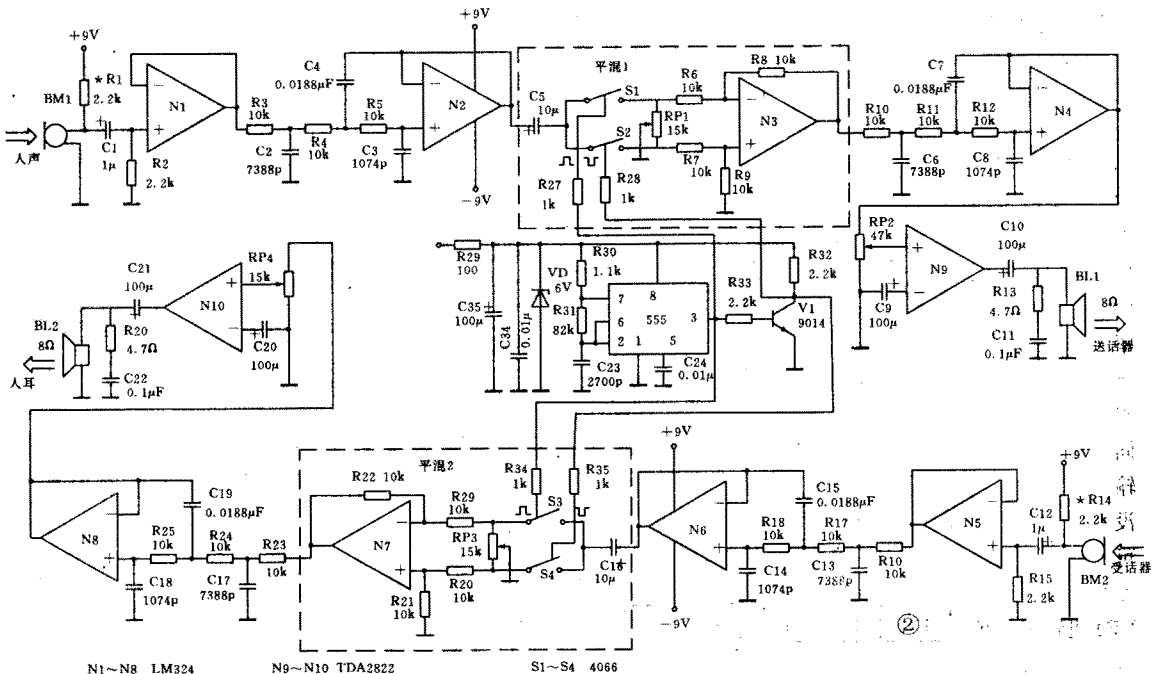
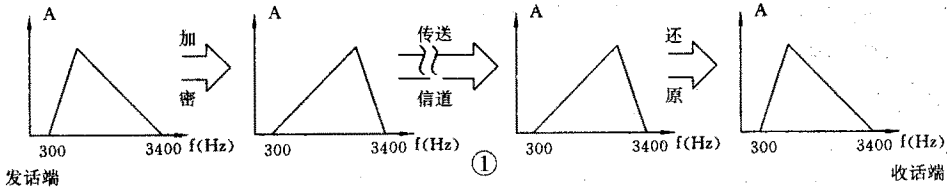
$\pm 1\%$ 金属膜电阻，C23选用聚酯电容，稳压管性能要好；四个滤波器的阻容决定了滤波特性的好坏，也需要高稳定度高精度电阻。可采取多只电容并联的方法达到图中参数；RP1~RP4选用小型实心电位器；功放用一只TDA2822；BM1、BM2选用高灵敏度小型驻极体话筒。

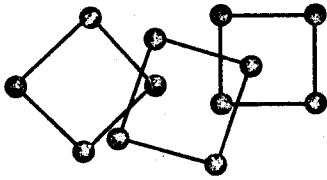
安装与调试

安装时，本振地线应紧靠电源输入端接在大滤波电容上。有条件时对本振屏蔽，以防止本振频率混入信号通路，造成本振干扰。

电源为 $\pm 9V$ 。滤波电容用两只220 μF 电解电容。在各个集成块电源处也都应并联0.01 μF 的电容，以增强滤波性能。

安装好后，接通电源，向BM1输入话音，用示波器监测A1的输出，选择最佳的R1，使A1输出失真最小，灵敏度最高。无示波器者





实用记忆定时器

● 刘志权

本文介绍的记忆定时器电路新颖,非常实用。它有如下优点:

1. 结构简单、成本低,耗电极省、无发热元件、性能稳定,延时范围从几分钟到十几小时任意调节。
2. 无触点、动作可靠,寿命长、控制功率大,有延时通电与延时断电两种功能。
3. 由表头作时间显示,用加、减时按钮设定延时时间。中途可监视剩余时间,并可根据需要定量追加或缩短原设定时间。
4. 有记忆功能,不怕停电。在延时开机的过程中,本装置可以脱离电源完全不耗电,而延时时间的推移完全不受影响,一旦再次通电,仍按原设定时间接通电源。

基本原理

电路原理见图1,整机由时间

电路、触发电路、控制电路和电源电路几部分组成。

A点以前以场效应管V1为核心构成时间电路。刚接通电源时,V1因无偏置,漏源极饱和电流 I_{DSS} 较大,A点电位达最大值约12伏。若需延时,则按下SB1,13V电源通过V1漏源极电阻、C7及R1形成通路对C7充电,充电过程持续几秒钟。松开SB1后,由于带电的C7并联在V1栅源极之间,此时V1栅极被反偏,所以漏源极电流 I_{DS} 很小,A点电位下跌至零点几伏。由于场效应管栅源极绝缘电阻极高,所以C7只能经R24~R26放电,由S1选择不同的数值,即可得到不同的放电时间(即延时时间);当然,若按下SB2,则C7通过R2放电,放电时间仅有几秒钟。随着时间的推移,C7慢慢放电,V1

栅源极反向偏压逐渐减小,漏源极电流逐渐增大,A点电位也就随时间变化而逐渐上升。检流计P直接反映了A点电位的变化,也就反映了时间的变化。

这部分电路有几个显著特点:其一,选取足够大的C7和R24~R26,很容易实现十余小时的长延时。其二,C7放电过程中若短暂地按下加时按钮SB1,将对C7补充一些电荷,增加延时时间;而按下减时按钮SB2则使C7迅速放一些电,缩短延时时间。控制量可由表头显示出来。其三,C7的放电过程不受电源通断的影响,即使中途曾停电,C7仍按原定规律放电,因此实现了停电计时的记忆功能。

A点至B点间为触发电路。延时开始后,R7、R8和R9分压决定B点参考电位约10V,而A点

可将功放A9的输入端直接接于A1输出端,用人耳判断,调节R1,使BL1发出的声音最大,失真最小。调好R1后,功放输入端改接还原。然后用音频信号发生器发出一个1kHz的信号

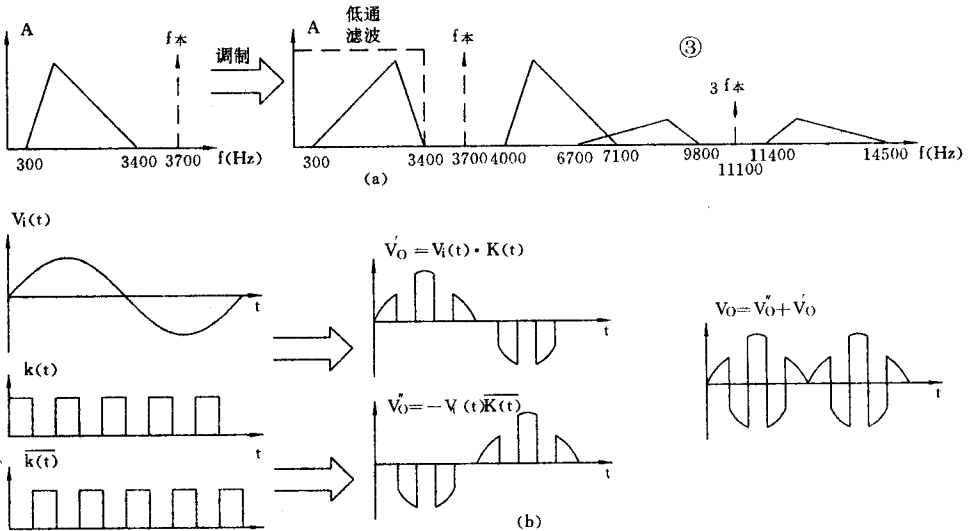
加在A1的同相端,这时从BL1中将发出一高一低(2.7kHz)一低(1kHz)两个频率的声音,用示波器监测A3输出,调节RP1使同相和反相放大输出幅度相同。没有示波器则可仔细听BL1发出的声音。当RP1调到某一位置,低频声

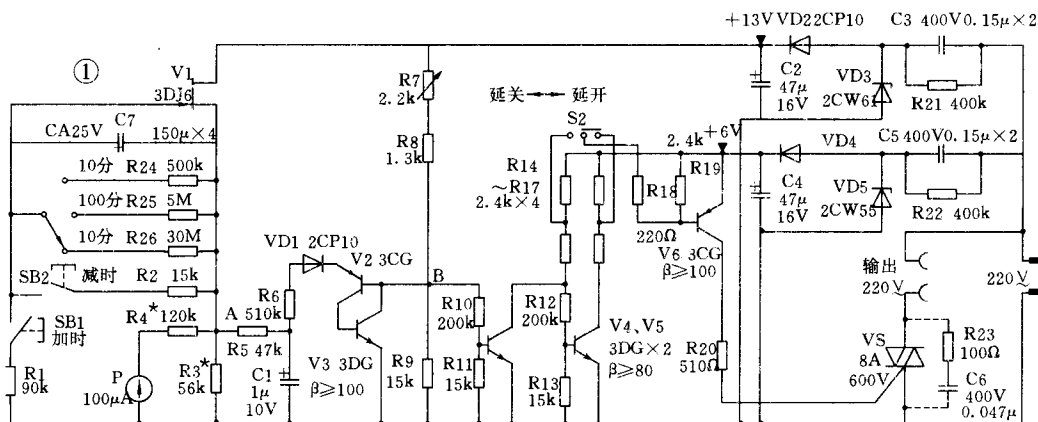
(1kHz信漏)完全消失,平衡调制器就调好了。

然后再调接收部分,其调试方法同上。

整机装在形如“大哥大”的机

壳内,使用两节9V叠层电池,BL1和BM2用线引出(BM2用屏蔽线)分别装在两个橡皮吸球内,使用时,BL1吸附在送话器上,BM2吸附在受话器上。





电位低于B点电位，V2截止，V3也因无足够偏流而截止。随着时间推移，当A点电位上升到高于B点电位与VD1及V2e-b结正向压降之和时，V2开始导通。V2、V3的连接方式具有强烈的正反馈作用，结果在一瞬间V2、V3都导通饱和并维持下去，使B点电位降至很低，后级控制电路动作，延时过程即告结果。

VD1是为了防止过高高压将V2e-b结击穿而设置的。R5、C1的作用是滤除尖峰脉冲干扰信号。实验表明，若不接R5、C1则延时过程中插拨电源插头造成的干扰信号将使V2、V3误导通而使电路翻转，有时竟使延时误差达40%，接入R5、C1后再未受到过类似干扰，保证了延时精度及记忆功能的实现。调整R7可使B点参考电位有少量改变，实现对延时时间的微调。

V4、V5和V6及有关元件组成正反向电子开关，配合VS完成对用电设备的通断电控制。当B点处于高电位时，V4导通、V5截止；B点为低电位时则V4截止、V5导通。拨动S2可选择由V4或V5

来控制V6的导通与截止。V6导通时通过R20为VS提供持续的触发信号，VS导通为用电设备供电；V6截止时VS也关断，切断用电设备电源。由于V4、V5通断相反，所以一只可控硅配合选择开关S2即可实现延时通电或延时断电两种功能。若负载为非感性，则R23、C6可不必接入。

本机延时触发电路和控制电路的电源是分开的，成本增加很少而延时精度得到保证。电容降压式电源的电压稳定性取决于负载电流的大小，与电网电压关系不大。电源分开后，B点以前的电路正常工作时总电流不足1mA，所以电压非常稳定，这对提高延时精度起了决定性作用。为了缩小体积，C3、C5在确保可靠工作的前提下取了较小的容量，这也减轻了稳压管VD3、VD5的负荷。R21、R22为泄放电阻。

元件选择

V1选用3DJ6，根据管子的特性由实验选配不同阻值的R3，笔者将驻极体话筒中取出的塑封场效应管用于本电路，效果很好。C7必须用漏电极小的钽或铌电容器，用4个150μF的并联使用，R24~R26必须符合1:10:60的比例方能使三档延时时间共用一条刻度线。表头用50~100μA刻度盘较大的，以便刻度清晰易辨。V3~V6的β应符合电路图中标注的值。VS根据使用情况选用3~

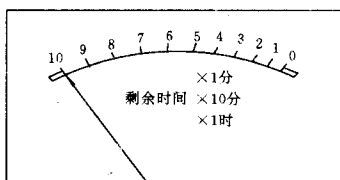
12A、600V双向可控硅。C3、C5应选用耐压400V的金属膜纸介电容或油浸电容并联使用，达到总的容量即可。

装调使用

表头P、时间档位开关S1、加时按钮SB1、减时按钮SB2、状态开关S2和输出插座可安装在自行设计的面板上。注意：电路直通市电，面板上各元件的可接触部分绝不能与电路有电气连接！调试时也要注意安全。其余元件装在另一块电路板上（可能选用的元件体积形状很不一致，印刷电路板图略去）。电源线和通往输出插座的连线应足够粗，保证用电设备的正常工作。

调试时应先检查两组电源，空载电压是否为+13V和+6V左右，不符可换稳压管。重点是调时间电路，先将A点直接接+13V电源，调R4使P指针略微超出满刻度，然后恢复电路。再调R3，配合按SB1和SB2使P指针能从5%满度偏转到很接近满刻度即说明A点电位能从零点几伏变到12伏左右。触发电路先不必调，先按下SB1一会松开，再按住SB2不放，测B点电位应能从10V左右变到接近0V。控制部分按要求选择晶体管，调试时只需调整R20，使可控硅能可靠触发并达到全开启状态。

表盘刻度如图2所示。



闪光

气球的制作

● 苏连璋

一个大氢气球能够在它的体外悬挂适量的物体悬浮于空中，能否同样利用气球的这种浮力，在气球体内装上适量的东西呢？试验表明，答案是肯定的。下面就介绍如何在氢气球体内加装一闪光灯做成特殊气球闪光气球的方法，供大家参考。

我们可拿一个直径为 40 厘米大小的气球来做这一试验。这里要强调的经验是：闪光气球的制作关键在于气口塞的制作。

气口塞的制作

首先，取一个完好的医用葡萄糖瓶橡皮塞或医用酒精瓶橡皮塞（盖套略大于气球气口即可）。在此

瓶塞的内塞管（小塞头）的边缘上对称地用 12~16 号注射针头穿过两个引导线孔，针头穿外套盖（大套盖），借助针头孔芯引穿两条多股绝缘细导线，并用橡胶水胶合孔道内外（可把沾有橡胶水的导线对拉几下）。大套盖管外留的导线长度，根据气球直径的大小而定，一般以焊接的电珠能置于球的中心点为佳。气口塞的制作参见图 1。其次，取一块新且干的热水瓶木塞，做成跟橡皮塞的外套盖管内径同样大小的圆柱体，在此圆柱体上穿与外套盖管上的两软导线对应的穿线孔，同时在木塞（圆柱体）的中心轴上穿一气电孔。利用已用完

的圆珠笔塑料芯（去掉笔头金属）或用较长些有一定硬度的饮料吸管，插入圆柱体的任一穿线孔中紧固。将气口塞的一根软导线穿过此塑料管，另一根软导线穿过圆柱体的另一孔。

软导线末端焊接一只手电筒小电珠（2.2~2.5V）或相应大小的手电筒聚光电珠子，再把电珠子用透明塑料胶膜紧固在塑料管的顶部上，如图 2 所示。充电孔用篮球打气针头穿刺而成，从橡皮塞内塞头经

过外套盖，再过圆柱体的中心轴孔。把圆柱体套入橡皮塞的外套盖，气口塞就做成了。

封口、充气

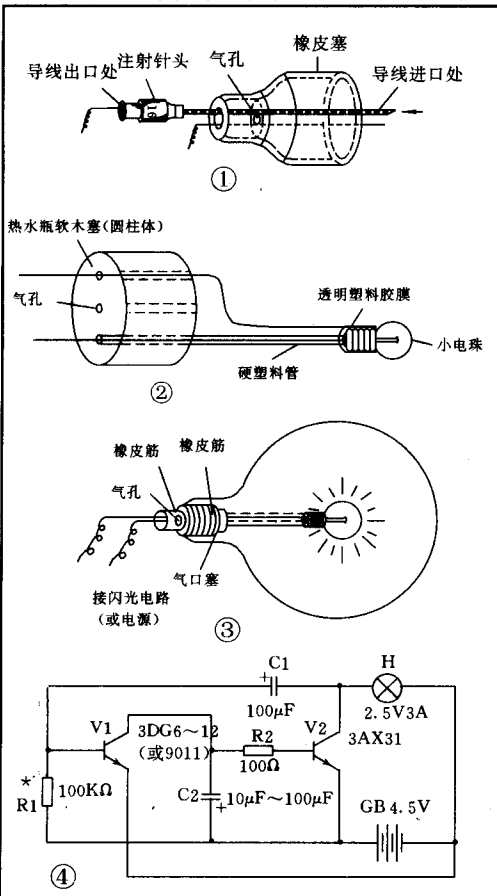
把已做好了的气口塞放入气球胎的管颈中，然后用两节 1.5V 的电池串联检测电灯泡是否能正常发光，若正常，就可以用橡皮筋束紧封口如图 3 所示。再用篮球打气针头插入气口塞中，用打气筒充气至气球正常的饱和状态为止。然后用橡胶水粘合气孔并沾几滴清水检验是否漏气，若有气泡产生，说明气球气口塞漏气，可再用橡胶水粘合几次至不漏气为止。

换气时，先把气口塞上的橡皮筋松下，把气球体内的空气泄掉，再用上述方法充入氢气（或氢、氮混合气，虽浮力会差些但也可以），一个带有闪光灯的氢气球就做成了。

闪光电路的选用与制作

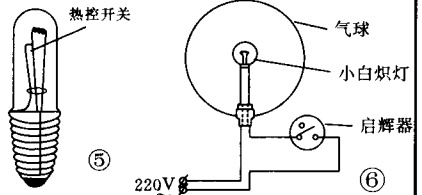
(1) 可采用如图 4 所示的电路做为闪光电路，只要把它接上气球气口塞上的两条导线即可使用。

(2) 若采用热控闪光电灯泡做为气球内的闪光电珠时，就可以省去图 4 的闪光电路，只需供给相应的直流电源即可。闪光电珠可采用航标闪光电珠（如 3~6V 的闪光电珠），它的构造如图 5 所示。也可用市电小白炽灯泡和启辉器构成闪光电路，如图 6 所示。



电路说明：

- (1) 调整 R1 使经闪光灯电流在 100mA 左右；
- (2) 改变闪光的快慢可调整 C1 的大小，C1 越大频率越低，反之越高；
- (3) 调整 C2 的大小，可改变闪光的明暗，C2 越大越亮，反之越暗。



TB531 系列助听器专用集成电路的应用

TB513 系列助听器专用集成电路的外形见图 1, 由于此电路性能优良、使用方便, 因此深受生产厂和无线电爱好者的欢迎。本文介绍此电路的特点与应用。

TB531 系列集成电路具有电源电压低、降压特性好、增益高、噪声低、耗电省等优点。来自话筒的音频信号, 经 TB531 内部多级放大, 可以得到足够的输出功率, 直接推动耳机发音。采用 TB531 组装助听器, 只要焊接无误, 不需调整, 一装即成。TB531 电路的电参

表 1 TB531 系列电路主要参数

电参数	典型值	单位
电源电压 V_{CC}	1.5	V
静态电流 I_{CC}	2	mA
电压增益 GV	80	dB
最大输出功率 P_{OM}	0.7	mW
全谐波失真度 THD	6	%
音量控制范围	35	dB
输入阻抗	15	k Ω
噪声	1	μ V
生产厂: 天津市半导体器件厂		

表 2 R*分档数值

标记	1	2	3	4	5	6	7	8	9
电阻值 (k Ω)	360	390	430	470	510	680	750	820	1000

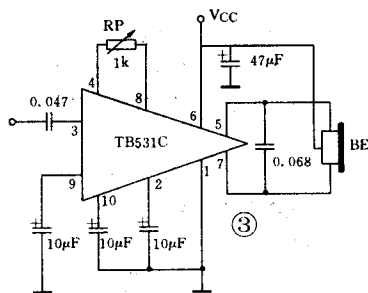
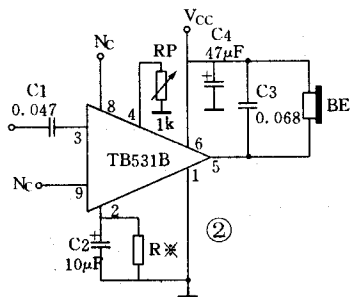
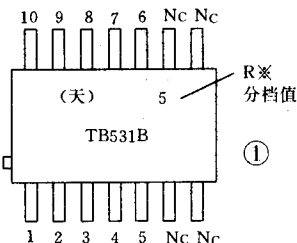
数及生产厂见表 1。

图 2 是 TB531B 典型应用电路。C1 为输入电容。C2 为滤波电容, 它防止信号通过内部偏置电路对输入端造成反馈。C3 用来适当衰减耳机中的高频成份。C4 为电源滤波电容。RP 是音量控制电位器。

图 3 是 TB531C 电路(单端输入, 双端输出)的应用电路, 其性能更佳。

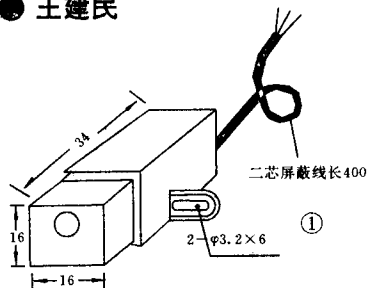
TB531 电路在使用中应注意以下几点:

1. 图 1 所示外形图中, 左下角有一个小突起, 它是引脚的定位标记(从左下角起为第 1 脚)。
2. 此电路的增益较高, 因此要注意元器件的布局与布线, 以免造成自激。
3. TB531B 电路的 2 脚所接带有 * 号的电阻的数值有几档, 详见表 2。分档标记已打印在产品上。
4. 应用电路中的耳机宜采用高阻耳机。



红外遥控接收组件

王建民



家用电器的各类遥控装置大多采用红外线遥控, 这是因为红外线具有频带宽、不受各类电磁波的干扰等优点。本文向读者介绍通用型红外线遥控接收组件的原理及应用。

红外线接收组件外形见图 1, 内部电路原理图见图 2。红外接收管 PH302 对非红外光不起作用, 但当接收到峰值波长为 960nm 的红外光时, 电流发生变化, 经 IC 放大、再经选频和检波以及放大器整形, 然后驱动输出电路。

接收组件的主要参数:

1. 接收组件谐振频率为 38~

40kHz。

2. 接收灵敏度: 水平距离不小于 8 米。

3. 受控角: 水平方向不小于 $\pm 30^\circ$, 垂直方向不小于 $\pm 15^\circ$ 。

4. 工作直流电源电压: 4.5~5.5V。

5. 工作电流: 3 毫安。

该一体化的红外遥控接收组件可应用于任何红外遥控接收的接收装置中。接收组件用屏蔽线输出, 屏蔽线外部金属线为电源负端, 红线为电源正端, 白线为信号输出线。

红外线作为无线信号传输时,

讲座 怎样看电路图

第4讲 电路图放大电路 (下)

俞鹤飞

直流放大器

能够放大直流信号或变化很缓慢的信号的电路称为直流放大电路或直流放大器。测量和控制方面常用到这种放大器。

(1) 双管直耦放大器

直流放大器不能用 RC 耦合或变压器耦合, 只能用直接耦合方式。图 8 是一个两级直耦放大器。直耦方式会带来前后级工作点的相互牵制, 电路中在 VT2 的发射极加电阻 R_E 以提高后级发射极电位来解决前后级的牵制。直流放大器的另一个更重要的问题是零点漂移。所谓零点漂移是指放大器在没有输入信号时, 由于工作点不稳定引起静态电位缓慢地变化, 这种变化被逐级放大, 使输出端产生虚假信号。放大器级数越多, 零点漂移越严重。所以这种双管直耦放大器只能用于要求不高的场合。

(2) 差分放大器

解决零点漂移的办法是采用差分放大器, 图 9 是应用较广的射

极耦合差分放大器。它使用双电源, 其中 VT1 和 VT2 的特性相同, 两组电阻数值也相同, R_E 有负反馈作用。实际上这是一个桥形电路, 两个 R_C 和两个管子是四个桥臂, 输出电压 V_o 从电桥的对角线上取出。没有输入信号时, 因为 $R_{C1} = R_{C2}$ 和两管特性相同, 所以电桥是平衡的, 输出是零。由于是接成桥形, 零点漂移也很小。

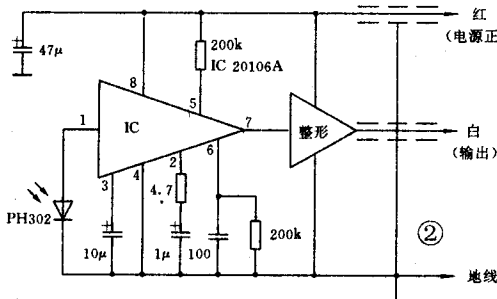
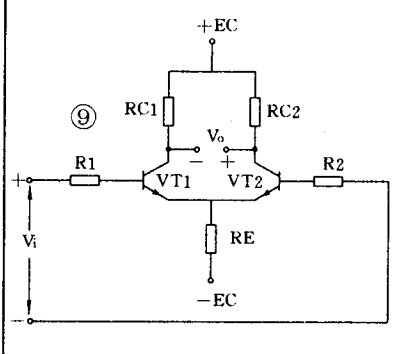
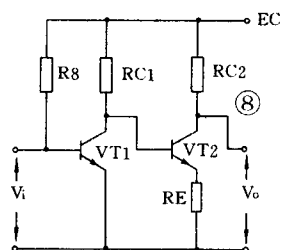
差分放大器有良好的稳定性, 因此得到广泛的应用。

集成运算放大器

集成运算放大器是一种把多级直流放大器做在一个集成片上, 只要在外接少量元件就能完成各种功能的器件。因为它早期是用于在模拟计算机中做加法器、乘法器用的, 所以叫做运算放大器。它有十多个引脚, 一般都带有 3 个端子的三角形符号表示, 如图 10。它有两个输入端、1 个输出端, 上面那个输入端叫做反相输入端, 用“-”作标记; 下面的叫同相输入端, 用

“+”作标记。

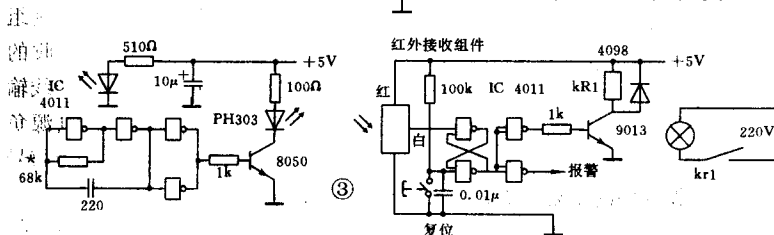
集成运算放大器可以完成加、减、乘、除、微分、积分等多种模拟运算, 也可以接成交流或直流放大器应用。在作放大器应用时有:



如在发射器和接收器之间有人或物体遮挡, 则信号的传输被阻隔。利用此特点可做成防盗装置, 电路见图 3。将发射器和接收器安装在受

控地方, 构成一道人眼看不见的防盗屏障, 发射器发射出 38~40kHz 频率的红外信号, 无物件或人阻挡时, 接收器正常工作, 输出恒定状态; 若发射器和接收器之间有人体阻挡, 改变了接收组件原有状态, 门电路构成的触发器翻转, 输出状态改变, 并接通报警系统和点亮指示灯。

常州市永和电子五金厂邮售红外遥控接收组件, 每只 12 元, 邮费每次 3 元。地址: 常州五角场东村 49 号, 邮编: 213003, 开户行: 常州五一城市信用社, 帐号: 5404790198。



(1)带调零的同相输出放大电路

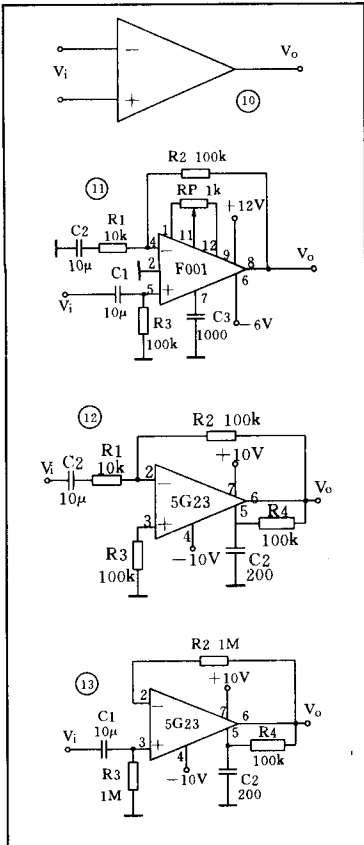
图 11 是带调零端的同相输出运放电路。引脚 1、11、12 是调零端，调整 RP 可使输出端 (8) 在静态时输出电压为零。9、6 两脚分别接正、负电源。输入信号接到同相输入端 (5)，因此输出信号和输入信号同相。放大器负反馈经反馈电阻 R2 接到反相输入端 (4)。同相输入接法的电压放大倍数总是大于 1 的。

(2)反相输出运放电路

也可以使输入信号从反相输入端接入，如图 12。如对电路要求不高，可以不用调零，这时可以把 3 个调零端短路。

输入信号从耦合电容 C1 经 R1 接入反相输入端，而同相输入端通过电阻 R3 接地。反相输入接法的电压放大倍数可以大于 1、等于 1 或小于 1。

(3)同相输出高输入阻抗运放



电路

图 13

中没有接入 R1，相当于 R1 阻值无穷大，这时电路的电压放大倍数等于 1，输入阻抗可达几百千欧。

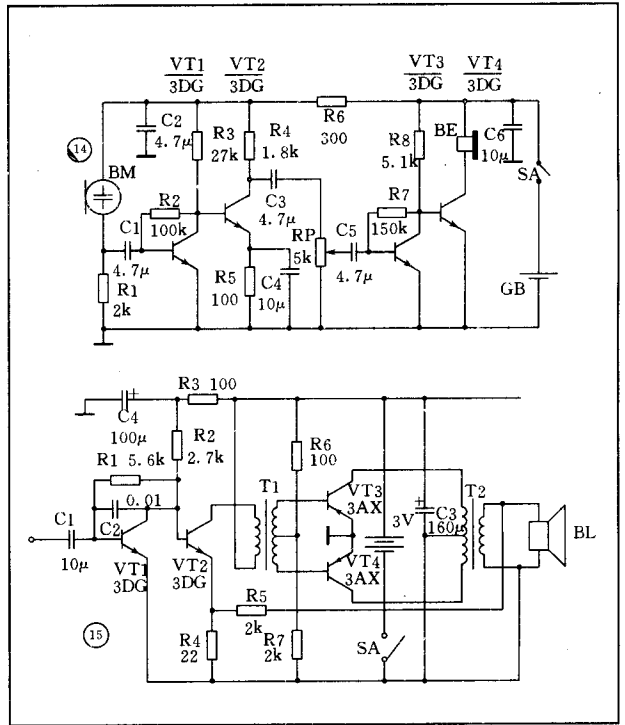
放大电路读图要点和举例

放大电路是电子电路中变化较多和较复杂的电路。在拿到一张放大电路图

时，首先要把它逐级分解开，然后一级一级分析弄懂它的原理，最后再全面综合。读图时要注意：①在逐级分析时要区分开主要元器件和辅助元器件。放大器中使用的辅助元器件很多，如偏置电路中的温度补偿元件，稳压稳流元器件，防止自激振荡的防振元件、去耦元件，保护电路中的保护元件等。②在分析中最主要和困难的是反馈的分析，要能找出反馈通路，判断反馈的极性和类型，特别是多级放大器，往往以后级将负反馈加到前级，因此更要细致分析。③一般低频放大器常用 RC 耦合方式；高频放大器则常常是和 LC 调谐电路有关的，或是用单调谐或是用双调谐电路，而且电路里使用的电容器容量一般也比较小。④注意晶体管和电源的极性，放大器中常常使用双电源，这是放大电路的特殊性。

例 1 助听器电路

图 14 是一个助听器电路，实际上是一个 4 级低频放大器。VT1、VT2 之间和 VT3、VT4 之



间采用直接耦合方式，VT2 和 VT3 之间则用 RC 耦合。为了改善音质，VT1 和 VT3 的本级有并联电压负反馈 (R2 和 R7)。由于使用高阻抗的耳机，所以可以把耳机直接接在 VT4 的集电极回路内。R6、C2 是去耦电路，C6 是电源滤波电容。

例 2 收音机低放电路

图 15 是普及型收音机的低放电路。电路共 3 级，第 1 级 (VT1) 前置电压放大，第 2 级 (VT2) 是推动级，第 3 级 (VT3、VT4) 是推挽功放。VT1 和 VT2 之间采用直接耦合，VT2 和 VT3、VT4 之间用输入变压器 (T1) 耦合并完成倒相，最后用输出变压器 (T2) 输出，使用低阻扬声器。此外，VT1 本级有并联电压负反馈 (R1)，T2 次级经 R3 送回到 VT2 有串联电压负反馈。电路中 C2 的作用是增强高音区的负反馈，减弱高音以增强低音。R4、C4 为去耦电路，C3 为电源的滤波电容。整个电路简单明了。

浅 谈 B P 机

●周红卫

“茫茫人海找人难，无线寻呼帮你忙”。50年代中期，为实现快捷找人的需要，国外出现了一种袖珍小巧、可挂在腰间会发出声响的通信工具，称无线寻呼接收机。

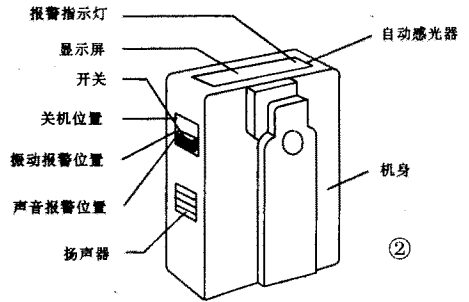
如果你要寻找某人A，您已知道A的呼叫号，那么只要给无线寻呼台留个话，寻呼台马上发出信号，A身上挂着的接收机就会发出Bi-Bi的声响，这就是现在俗称的BP机原型。无线寻呼的工作过程如图1所示。有自动寻呼业务的寻呼台，它的用户找人时，拨通寻呼台后，可直接拨呼叫号。

随着电子技术的发展，这种通信工具也日臻完善，功能也越来越多，不仅能靠声音提示，而且能显示寻人者的电话号码、姓名，甚至能直接用文字显示传呼的内容。我国自1984年引进设备以来，先后在北京、上海、广州、武汉等地建网，至今已有1400多个寻呼台，几百万名用户。

BP机的外形有多种，图2所示为最常见的一种。

BP机的种类繁多，现作些简单介绍：

1. 按编码格式分：有格雷码（我国不用）和POCSAE码。
2. 按接收频点分：有单频机、双频机、扫频机。
3. 按接收速率分：有1200波特率、512波特率。
4. 按外形分：有卡片型、手表型、显示片顶装式、显示片横装式、笔型。
5. 按报警方式分：振动告警型、声音告警型、（混合）紧急报警型、无声（灯）闪烁型。
6. 按使用频率分：137~174MHz（±25kHz）VHF；279~283.0625MHz（广东省启用）UHF频段。
7. 按提示内容分：有数字型、字母型、中文代码型、中文型、语言型。



8. 按服务功能分：单一寻呼型、中文股票信息型。

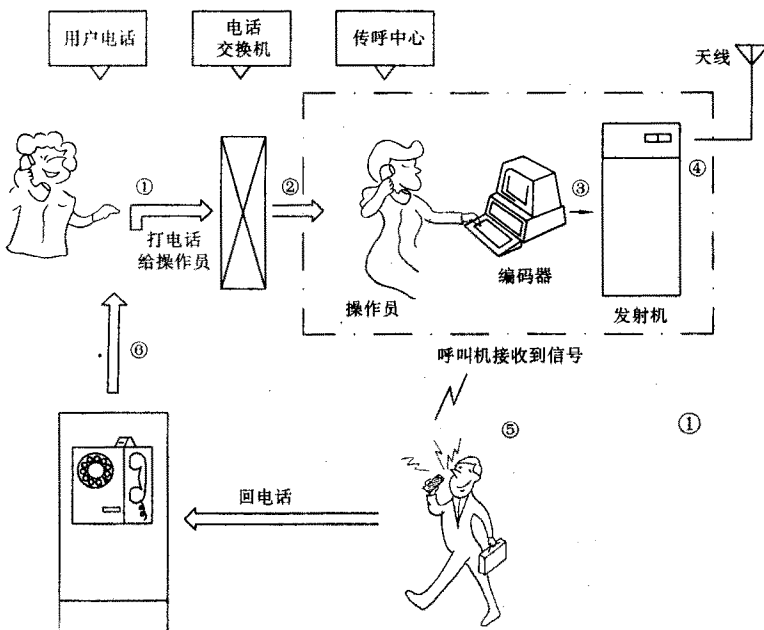
9. 按型号分：GTP-2001、GTP-2001L、GTP-3388、GTP-2002；EK-2076、EK-2097；MOTOROLA-八达、大井；MOTOROLA-加强；以上机型在国内使用已超过1万台。

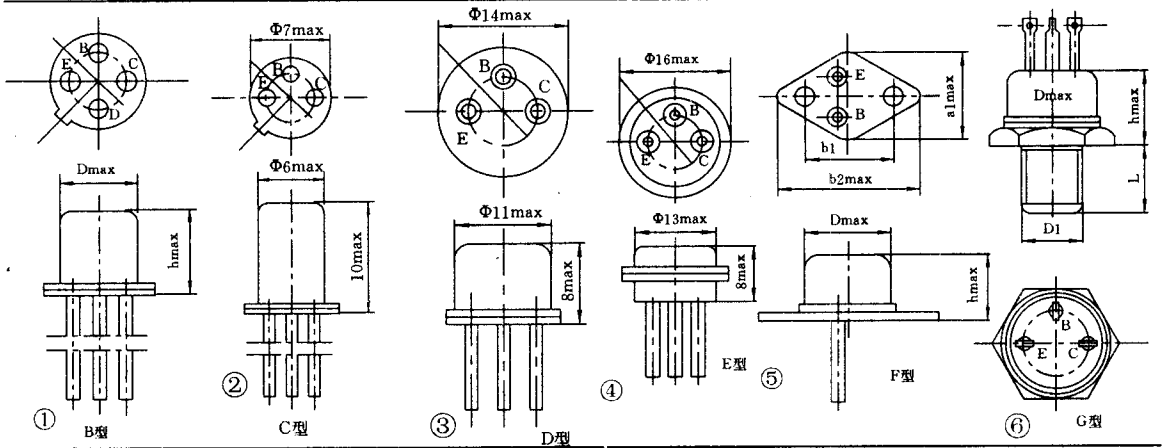
国内使用BP机一般属POCSAE码，单频制，以顶装式为主流。邮电部于1987年制定了“无线寻呼网暂用体制”，统一规定了公用网的标准。

目前，大部分省市开设了全省联网业务，办理了手续的用户无论走到哪里（省内覆盖区），别人寻呼他与在当地城市一样，无须拨长途电话。珠江三角洲地区为实现与香港的联网，选用GTP-2002双频机，此机能收两个频点，从香港进入深圳无须配带两台不同频率的单频机；如在广州传呼香港用户，只要拨通市内126台即可。许多城市开设了自动寻呼网，使用非常方便。

随着市场经济的发展，信息的需求量越来越大，股票信息机开始进入国内市场，为此一些传呼台开设了这项业务。由于中文信息机对数字信息占用的时间长，中文代码机便应运而生。

麻雀虽小，五脏俱全，小小的BP机凝聚着表面焊接、超声波焊接，红外线回流焊和超微晶片元件技术的成果。预计九十年代末期，国内BP机用户在发达城市会更普及，到时全国各城市联网，无论到哪里，亲朋好友，都能追寻你





常用晶体三极管的外形介绍

吴思峰
任忠祥

晶体三极管是广大初学者最常用的器件，它的品种、型号繁多，而且外形封装也各不相同。本文向读者介绍有关常用的国产管以及进口管的外形封装知识，可为您在选用管子或找代用管时提供方便。

国产晶体管外形介绍

国产晶体管按部标规定有近 30 种外形和几十种规格，其外形结构和规格分别用字母和数字表示，如 B-1 型、S-6B、C 型等。

(一) 金属封装外形

1. B 型

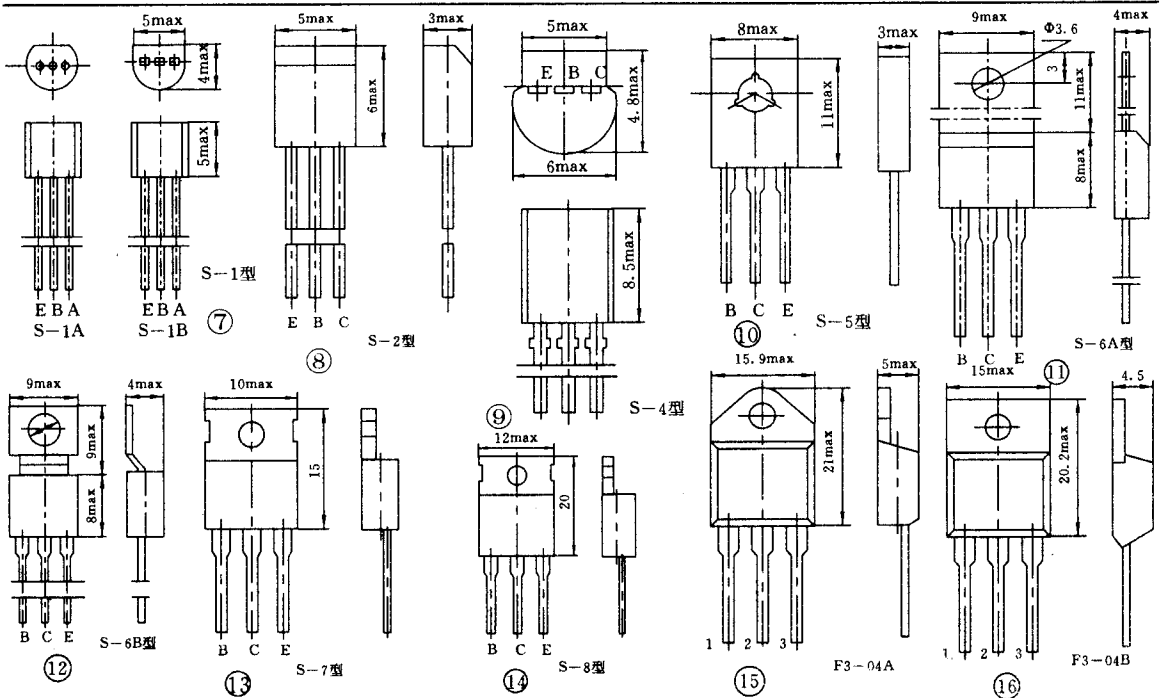
B 型分为 B-1、B-2、……B-6

共 6 种规格。主要用于 1W 及 1W 以下高频小功率晶体管，尤以 B-1、B-3 型封装为常用。管帽喷漆颜色多为黑、蓝两色。管脚排列：观察者面对管底，由定位销起，按顺时针方向依次为发射极 E、基极 B、集电极 C、接地线 D，只有三根引线时则无“接地线”。B 型的外形见图 1，外形尺寸以及代表型号见表 1。

2. C 型

管脚排列同 B 型。C 型封装三极管代表型号有：3AX31、3AX81、3AG1。具体外形尺寸见图 2。

3. D 型



外形结构同B型。管脚排列：观察者面对管底，将带引出线的半圆位于上部，按顺时针方向依次为E、B、C。三极管代表型号：3AX55、3BX55、3DK10。外形尺寸见图3。

4. E型

管脚排列同D型。三极管代表型号：3DA86、3DK10。外形尺寸见图4。

5. F型

F型分为F-0、F-1……F-4共5种规格。主要用作低频大功率管封装，尤以F-2型封装为多见，通常F-2形封装的三极管功率为30~100W。管脚排列及外形见图5。外形尺寸见表2。

6. G型

G型分为G-1、G-2……G-6共六种规格，主要用于低频大功率晶体管封装，尤以G-3、G-4型为常用。其中G-1、G-2为圆形引出线，G-3~G-6为扁形引出线。G型外形及管脚排列见图6。外形尺寸见表3。

(二) 塑料封装外形

1. S-1型、S-2型、S-4型

这3种外形用于封装小功率三极管，其中以S-1型应用最为普遍。S-1、S-2、S-3型管的管脚排列及外形分别见图7、8、9。

2. S-5型

此种外形封装主要用于大功率三极管，管脚排列：观察者面对管子正面（型号打印面），引脚向下，由左向右依次为B、C、E，详见图10。S-5型封装的三极管代表型号有3DA863、3DD2481、DK53。

3. S-6A型、S-6B型、S-7型、

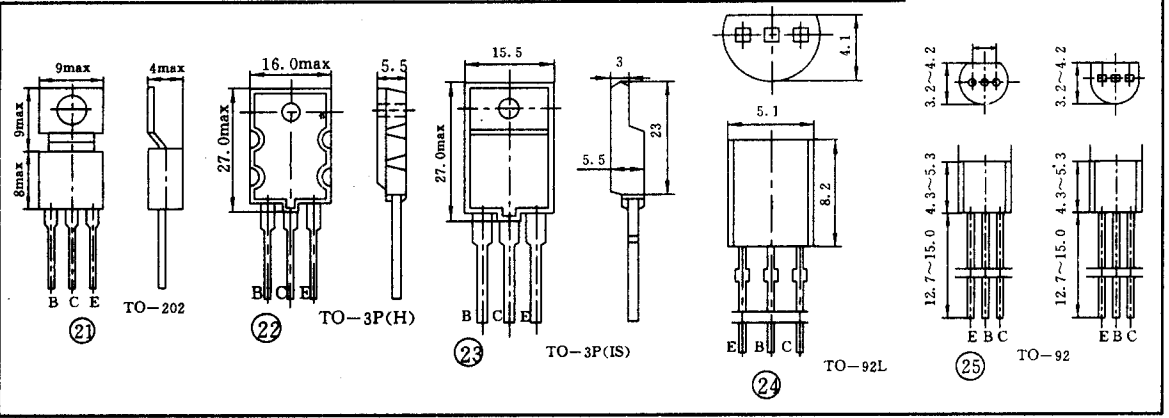
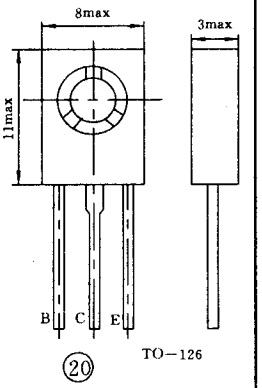
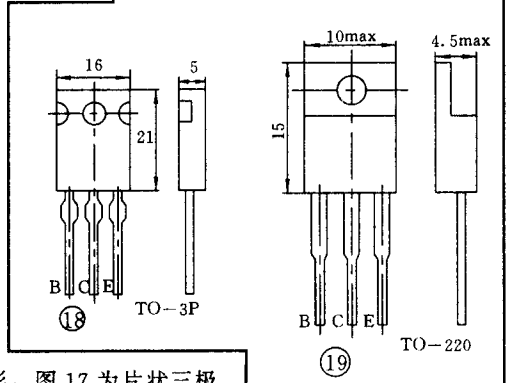
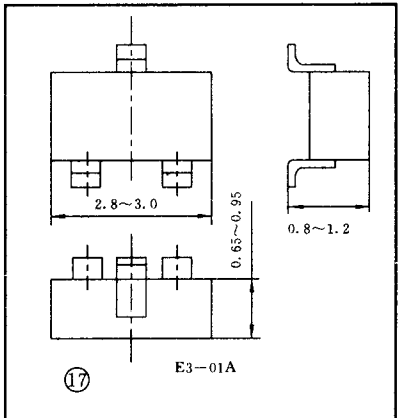
S-8型

这4种外形封装用于大功率三极管。其中以S-7型最常用。管脚排列及外形分别见图11、12、13、14。其中S-6A型的管脚排列为：观察者面对切角面，引出线向下，然后由左向右依次为B、C、E。

1987年，有关部门规定了晶体管外形的国家标准，它采用了国际电工委员会标准IEC191-2，所以与国际上多数国家规定的晶体管外形相吻合。国标与部标相比，除包括部标原有外形外，还增加3种新外形，详见图15、16、17。其中图15、16为塑料封装外形，图17为片状三极管外形。

进口管外形简介

进口管常见有日本的2SA、2SB、2SC、2SD系列、美国的2N系列以及欧洲的BU、MJE等系列。这些晶体管的外形封装普遍使用TO系列。图18~25，画出了常见进口管的外形封装结构，其中TO-92与部标S-1相仿，TO-92L与部标S-4相仿，TO-126与部标S-5相仿，TO-202与部标S-7相仿。



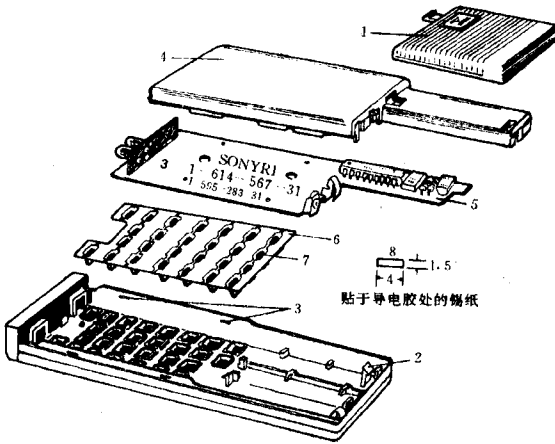
自我测验

按键失灵的快速修理

● 张德基

有一台索尼 1882 型彩电用遥控器，使用一段时间后，发现按键出了毛病，即按下某键时，其对应的红色发光二极管不亮。这种故障往往是按键下方的导电橡胶老化所致。修理时，先取下电池后盖（见附图中 1），用起子撬开连接钩（见附图中 2），用竹片分别撬开底座两侧的 4 个卡榫（见附图中 3），取下后盖（见附图中 4）。旋下两只螺钉，取

出电路板（见附图中 5），就可拿出整块橡胶按键（见附图中 6）。在其键下黑色导电橡胶处（见附图中 7），涂上一层氯丁胶。再找一小张香烟盒中的锡纸，在其纸面上也涂上胶，待干后剪成 $4 \times 1.5\text{mm}$ 的小方块共 26 个，小方块形状见附图中 8。把小块锡纸贴在原导电橡胶处，并压实即可装机使用。



1. 把十进制数 35 转换成用二进制表示的数。

2. 100100 是一个二进制数，请把它用十进制数来表示。

3. 如图 1 所示电路中，要点亮 HL 指示灯，必须把开关 SA1、SA2 同时闭合。此两个开关的关系在数字电路中称哪种逻辑？

4. 有一种门电路，当任何一个输入端为“1”时，输出为“1”，当全部输入端为“0”时，输出才为“0”，请说出此门电路的名称。

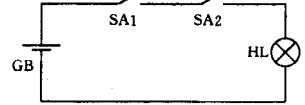
5. 有一种门电路，当输入端全部为“1”，输出为“0”，任何一个输入端为“0”时，输出为“1”，请说出此门电路的名称。

6. TTL 数字集成电路的工作电压为多少？

7. CMOS 4000 系列的数字集成电路工作电压为多少？

8. 一台仪器中的 CD4011 电路损坏，能否用 MC14011 代用

9. 如何辨认 CMOS 集成电路的各引脚？



①

程国阳

表 1 单位: mm

外形结构	D_{\max}	h_{\max}	三极管代表型号
B-1	4.8	5.5	3DG6、3DG80、3CK110
B-2	4.8	7.0	3DG8、3DG56、3AG56
B-3	8.4	6.5	3DG130、3DG12、3CK14
B-4	8.4	8.0	3CG130、3DG130、3CK120
B-5	8.4	3.5	
B-6	4.8	2.2	3DS31、3CS11

表 2 单位: mm

外形结构	D_{\max}	$a_{1\max}$	h_{\max}	三极管代表型号
F-0	11	15	6	
F-1	15	20	8.5	DD01、3DK10、3AD50
F-2	20	27	9.5	3DD200、3DD15、3AD53
F-3	25	30	10	3DD165、3DD170、3DF10
F-4	30	36	15	3DD175、3DD11、3DF20

表 3

外形结构	D_{\max}	D_1	l	h_{\max}	三极管代表型号
G-1	10	M5	10	8(玻璃) 6.5(陶瓷)	3DA14、3AD51、3DD56
G-2	14	M8	12	10	3DA3、3AD16、3DD59
G-3	18	M10	15	12	3AD19、3DD163、3DD60
G-4	23	M12	18	12	3CK109、3DD176、3CD108
G-5	30	M16	18	17	3DD12-T、3DD500
G-6	40	M20	22	23	

更正

本刊今年第 2 期第 23 页刊登的“倍受青睐的迷你型黑白电视机”一文中 RTV-002 及 008 型的价格每台 318 元应为每台 328 元，邮资不变。

达华电子新产品, 新型! 实用!

广州市荔湾区达华电子厂

地址: 广州市逢源路138号 电话: 020-8815914

电挂: 3733 邮编: 510150

开户: 广州市工商行中山七路金融部47-140-10540



家用防盗报警器 28元



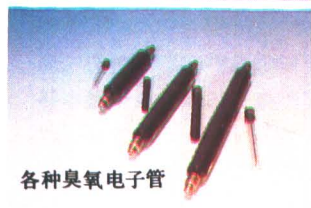
空气清新机 48元



机动车遥控防盗器 330元



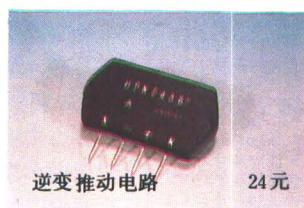
光控防盗门铃 23元



各种臭氧电子管



电子除臭机心 30元



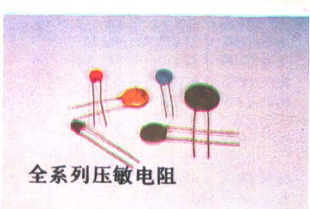
逆变推动电路 24元



冰箱除臭器 25元



保温碟 9元



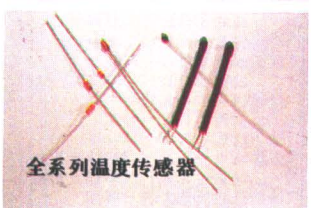
全系列压敏电阻



消毒碗柜机心 21元



电子验钞机 47元



全系列温度传感器



全系列天线放大器



自动洗手机套件 39元



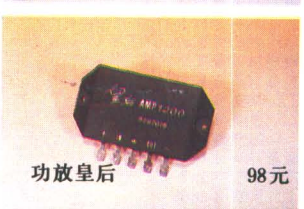
210W逆变器 180元



400W逆变组件 135元



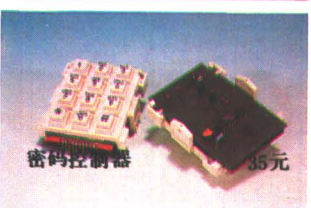
全系列温度保护器



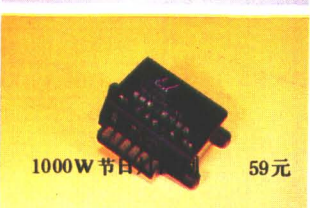
功放皇后 98元



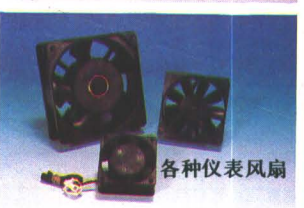
2W节能灯 8元



密码控制器 35元



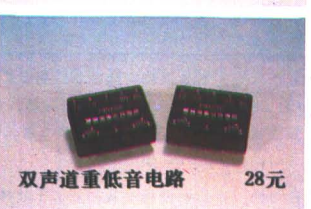
1000W节能灯 59元



各种仪表风扇



驱蚊器及驱蚊片



双声道重低音电路 28元



多功能插座 19元



超响度报警器 47元



电饭锅调节器 19元

(每次邮费3元, 欢迎附0.80元邮票索取1993年产品目录)