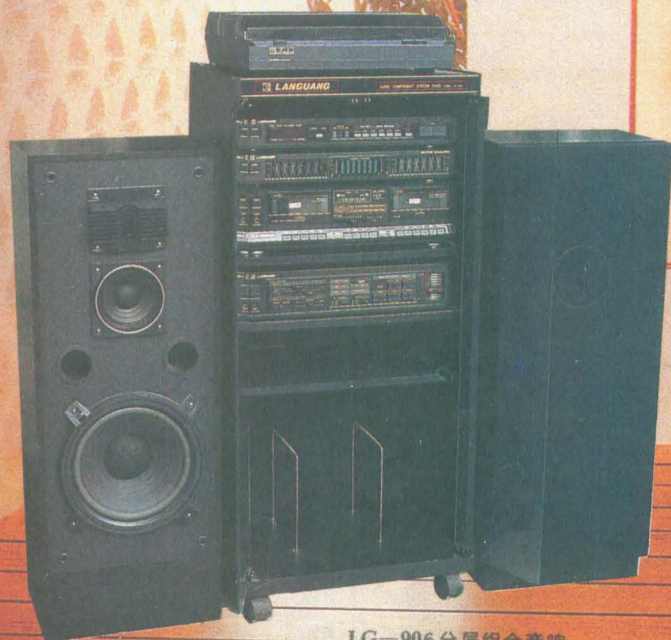


8

1991

无线电

RADIO



LG-906 分层组合音响



LG-900B—OK 遥控台式音响



LG-944D 场强仪



LG-8016D 函数发生器



LG-8045A 4 1/2 位数字万用表



LG-401A 立体声示波器



兰光电子工业总公司

厂址：深圳市福田区振华路兰光大厦

通信地址：深圳31-816信箱

电话：354204、354175、360841

邮编：518031 电传：360842 电挂：360843

### 目 录

为进一步推动单片机学习和应用的普及,《无线电》编辑部和武汉铁路电器服务部联合举办“单片机开发应用大奖赛”,现就有关事宜通知如下:

一、竞赛内容:以MCS-51系列单片机芯片为主的各类开发应用项目,包括各类控制器、高性能价格比开发装置等。

二、竞赛时间:1991年8月20日至1992年5月20日,截止日期以当地邮戳为准。

三、奖励办法:大奖赛共设奖金总金额2万元,特等奖1名,奖金2000元;一等奖3名,奖金各1000元;二等奖10名,奖金各500元;三等奖50名,奖金各100元;纪念奖500名,奖金各10元。

#### 四、竞赛要求:

1. 参赛者须将下面的“竞赛标志”贴在参赛稿件首页的右上方。2. 请先勿寄样机,评委会将根据初评结果向入选作者调样机参加决赛。竞赛结束后,样机将退还给作者;稿件一律不退,请作者自留底稿。3. 参赛作品设计应新颖、实用,文章叙述简明扼要,图文齐全工整,软件应给出框图和详细程序清单。4. 为方便读者购买竞赛用元器件,本期第45页列出所售部分元器件型号,如需其它型号,请去信索取报价单。5. 参赛稿件请寄到 430071 湖北省武汉市武昌小东门新民主路490-1号武汉铁路电器服务部“单片机开发应用大奖赛”竞赛

#### 单片机大奖赛

办公室(收);  
联系人:陈尚品;电话:  
711082,  
713819(宅)。



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

印刷正文:北京印刷一厂  
封面:北京胶印厂  
广告经营许可证京东工商广字022号  
国内总发行:北京报刊发行局  
订购处:全国各地邮电局  
国外发行:中国国际图书贸易总公司  
(中国国际书店)(北京2820信箱)

ISSN 0512-4174

刊 号:

CN 11-1639/TN

出版日期:1991年8月11日

新技术知识	21世纪的电话通信.....李学海 (2)
电视与录像	数字广播的工作过程及其特点.....姜志军 (3)
	NV-J25录像机的电路特点分析(续).....葛慧英 (4)
	视屏屏果真有用吗?.....胡振亚 (6)
	CATV系统中如何共用一个天线插座?.....李海军 (8)
	日立426E录像机故障检修
	八、视频系统色度电路检修.....王德沅 (9)
	ORION牌18PS彩色电视机行输出变压器代换一例.....高纪成 (13)
	NV-L15录像机检修一例.....陈嘉林 (13)
音响	激光唱机.....李锡昌 (14)
	盒式收录机电机转速不稳的检修.....张庶修 (16)
	单放机两种典型自停机构.....刘阳光 (17)
	直流电源误接损坏功放块的问题.....王春明 (18)
	杜比HX系统.....唐俊林 (18)
	维修随记.....余汉林 (18)
家用电器	利用电冰箱提供热水的装置.....曾明月 (19)
	家电维修培训班启示..... (19)
	电吹风机的常见故障和检修.....刘立华 (20)
	吊扇故障检修一例.....韦正东 (20)
	巧修电风扇.....程明 (21)
	电风扇的转速与电容器.....田新民 (21)
	介绍一种双门冷藏冷冻电冰箱.....刘宝魁 (21)
微机普及与应用	单片机原理和开发应用(13)
	第十二讲 学习与实验(八).....周振安 (24)
制作与实验	自动问侯电路.....王洪伟 (29)
	四片集成块构成的逻辑分析仪.....刘奇光 (30)
	模拟打靶游戏机.....王威 (31)
	大功率多谐振荡器.....李学海 (32)
	电磁摆——家庭的摆设.....袁中和 (33)
	数码旋钮.....高伟建 (34)
	多路红外遥控器.....蔚南 (35)
初学者园地	自学电子技术经验交流
	自学维修技术的一点体会.....张姚平 (36)
	555时基电路浅谈
	第11讲 555电路的复合应用(续).....俞鹤飞 (37)
元器件与应用	CW200五端可调集成稳压器.....王允和 刘胜利 (40)
	GS-800可燃气体传感器简介.....邵毅 (42)
	GS-130..... (42)
	介绍一种新型节能恒温电烙铁.....刘菲 (42)
无线电运动	80米和2米波段测向机简介.....冯昶 陈惠琼 (43)
部分VHS录像机磁鼓代换表	.....夏兴邦 (44)
问与答	..... (22~23)
电子信息	..... (28)
邮购消息	..... (45~48)

# 21 世纪的 电 话 通 信

李 学 海

作为 21 世纪的通信设施将为人们的生活提供丰富多彩、更加方便的服务。未来的电话将能充分发挥综合业务数字网(ISDN)所具有的速度快、频带宽、智能化优点,实现电话通信的可视性、智能化和个性化。

下面将 21 世纪的电话通信概貌作一个简要的介绍。

## 一、可视通信业务

近十年来,电视接收机已进入千家万户,现在拥有录像机的家庭为数不少。一体化摄录机也不再是什么稀罕之物,在日本用十万日元就可买到,价格约为 21 英寸电视接收机的两倍。目前用电话传送图像还不太普遍,这是因为图像信号的频带宽度比语音信号大一千倍以上,在电话线路上传送图像信号难度大,不容易实现。

当应用综合业务数字网或者采用将图像信号先压缩后传送的技术,就可以在电话线上同时传送图像和声音信号。使用这种可视电话会给我们的生活带来更多的方便。例如,你可以不必再到出租录像带的商店去租用磁带,只需通过电话预订,然后通过电视电话观看你所喜爱的录像节目。不仅如此,21 世纪的电视系统都采用了高清晰度电视(HDTV),那时看到的电视画面与目前相比更清晰、更逼真、画面更大,大有身临其境之感。下面就可视通信业务的应用进行举例介绍。

1. 可视电话 使用综合业务数字网实现的电视电话比普通可视电话功能更完善。它最大限度地发挥出连接于各家庭之间的光缆的作用。图像质量与现在的电视相同,除了可以看到对方的脸部之外,还可以看到周围的景物。另外,还可以用它来传送自己拍摄、编辑的录像节目。

2. 电话购物 用电话订购在广告中所看到的商品是一种非常方便的购物方式。购物不必出门,通过电话就可以看样订货,选购自己满意的商品。例如在购买衣服时,如何根据自己的脸形、身材选购衣服的样式、颜色、布料是件很费脑筋的事。到 21 世纪所有这一切都可以借助于计算机来加以解决。通过观看荧光屏上的高清晰度彩色合成画面来选择自己满意的衣服,真可谓既快又好。

3. 电化教学 可视电话用于教学可以提高教学质量和教学效率。例如,学员可以通过可视电话观看

和收听音乐讲座。通过电话线路将老师的钢琴键盘及弹琴指法传送给学员,学员坐在远离老师的家中学习演奏,避免了学员之间的互相干扰。

4. 高清晰度和大画面电视 21 世纪的电视屏幕尺寸很大,达数平方米,而厚度却很薄。从远方传送来的图像呈现在屏幕上极其清晰逼真。例如,在没有窗户的地下室或者大楼内,可以用显示器重现出楼外的景色和远处的风景,模拟出一种优美舒适的生活环境。利用计算机自动地合成图像并呈现在显示器上,产生出与远方亲友生活在一起的气氛。

5. 立体图像 立体图像技术也将在 21 世纪的可视电话系统中得到推广。那时我们在荧光屏上看到的物体有立体感,使画面更加生动逼真。利用这种系统召开电话会议,其效果如同在一个会议室中开会一样。坐在家中观看体育比赛、音乐会、戏剧等实况转播时,会有强烈的临场感。

## 二、智能化服务

众所周知,现在的电话在使用时先要用拨号盘或键盘拨号,交换机根据所拨的被叫用户号码接通主叫与被叫之间的话路。到了 21 世纪交换机具有一定的语音识别能力,打电话时不必再先拨号码,只要拿起话筒说“接××处”就可以了。交换机能听懂你的意思,并很快将话路接通。除此之外,还有以下服务项目。

1. 翻译电话 到了 21 世纪语言障碍依然存在,解决的最好办法是借助于翻译电话。最早出现的是带有文字翻译功能的电话设备,这种电话将输入的文章自动翻译成另一种语言的文字,然后通过电话线路发送到受话方。随后出现的是翻译电话,话机在听完发话人的语音之后,立即翻译成另一种语言,用计算机合成语音传送给受话人。后一种方式较前一种方式更省时省事,使用极其方便。

2. 电子秘书 在通信网中设置一个计算机作电子秘书,可将打来的电话自动地转到你出差的地点去,或者回答对方,记录对方的谈话内容等。

## 三、个人通信业务

随着时间的推移,电话在人们生活中所起的作用越来越大,人们将时时刻刻离不开电话。为了适应这一发展趋势,21 世纪的电话将带有很浓的个人色彩,电话号码归个人所有,无论走到哪里都可以使用同一



# 数字广播的工作过程 及其特点

姜志军

数字广播与模拟广播相比,具有噪音少、失真小和频响宽等明显优点,是广播技术的发展方向。

数字广播的工作过程是:由声波变成的电信号通过模数转换器,转换成数字信号;数字信号经过编码处理后,由发射机进行调制并发射出去。接收机接收到信号后,分别对信号进行解调、译码处理,再经数模转换器转换成模拟信号,最后由电声元件将模拟信号转成声音。上述过程见图1所示。

在数字广播的模数转换中有两个需要考虑的因素:采样速度和精度。所谓采样速度指的是以多快的速度对模拟信号进行采样。所谓精度指的是转换后以多少位数字量来表示模拟信号的电压。

广播信号中含有丰富的频率及幅度等分量,要保证完美地重现原信号,需要取合适的采样速度和精度。

为了确定采样速度,请先看下面的采样定理。

采样定理:若 $f(t)$ 为一个频率带宽受限的低通信号,其最高频率为 $f_m$ ,则该信号可以用分布在均匀间隔上的采样值来表示,但采样间隔必须不超过 $1/(2f_m)$ ,即 $T_s \leq 1/(2f_m)$ ,式中 $T_s$ 为采样周期。

语音信号的最高频率在4 kHz左右,而音乐信号的最高频率在12 kHz以上。如果以10 kHz为最高频率来确定采样周期,那么经A/D、D/A转换后,再恢复到原来的声音,就会发现音乐的高音已经不动听了。一般广播的最高频率在15~16 kHz,所以把16 kHz作为广播的最高频率。如果我们将16 kHz作为

一个电话号码。

现在的电话号码是对话机而言的,是电话机的编号。所以在搬家时往往需要更换新的电话号码。即使是短期出门旅行,为了便于别人与自己联系,也必须将临时去处的电话号码通知每一位亲友及熟人。如果事先忘记打招呼,就会因联系不上而误事。

一种新型的“跟踪电话”可为你彻底解除这些烦恼。“跟踪电话”顾名思义是随人走的电话,无论你置身于何地,只要将个人持有的写有个人号码的IC卡插入所在地的电话机中,让电话机取出号码进行登记。那么任何以这个号码打来的电话都能自动地跟踪到你的所在地,使你的朋友及时与你取得联系。使用非常

最高频率,根据采样定理,  $T_s \leq 1/(2f_m) \leq 1/(32 \text{ kHz}) \leq 0.03 \text{ ms}$ 。

关于精度,假如音频信号最高电压为5 V,用精度为8位的模数转换器转换。要测量音频信号的交流电压范围为-5 V~+10 V,那么8位A/D转换器每一位所测电压的精度约为0.04 V。在实际应用中8位精度是不够的,用8位A/D转换器来转换音乐信号,恢复原音乐信号后会产生卡壳声。要保证音乐信号动听,一般来说用精度为14位的A/D转换器为宜。为了使接收机与发射机同步工作,使接收机能识别每一组信号码的高、低位及开始信号,必须对A/D转换后的数字信号进行编码,在数字信号中插入同步码、位识别码及一些其它常用的控制信号。图2是对数字信号做最简单编码的编码排列图。从图2中可以看出,数据的传输速率必须达到973 kbit/s,才能使接收机还原出满意的声音。但在实际应用中,在广播波段将973 kbit/s的数据调制出去是非常困难的。

为了在广播波段将数字信号有效地发射出去,必须降低传输波特率,减少单位时间内的数据传输量。实际上,在数据码中采样速率不能变,同步码不能少,唯一可改变的是每次采样的数据的位数。国外常见的办法有地址压缩法和折线压缩法。用这些方法可将数据压缩在10位到11位左右,压缩后每秒所需传送的数据为700 kbit左右的双通道信息,它能在高频及其高频段作为数字广播电视伴音播出。国外有的广播电台所播出的数字广播信号不但能传送立体声音乐,还能传送计算机程序,如游戏程序、学习程序等。其方法是,在帧同步码后插入一组控制码。接收机根据控制码的不同,判断出所传送的信号是立体声信号还是两通道程序、语言信号。

数字广播目前还有许多不足,如它的数据传送波特率仍嫌太高,给发射和接收带来一些困难,造成传输误码率较高。虽然如此,我们仍旧相信,数字广播一定会日臻完善,成为新一代广播方式。

简单方便。有了这种电话系统就不必担心因外出而错过重要来话。“跟踪电话”在本世纪末就可投入使用。

“跟踪电话”在主人外出时,必须在自己所在的场所附近的话机上作一次登记,每移动一地就要重新登记一次,仍然感到有些不便。而便携式话机则可以完全免去这一道手续,用无线电话自动地向通信网的中央计算机报告电话使用者所在的位置,这是一种最理想的“个人通信”设备。把这种便携式话机做得体积小,可以放在衣袋内,使用起来十分方便。

## 新技术知识介绍

# NV-J25 录像机的电路特点分析 (续)



葛 慧 英

## 视频信号处理电路

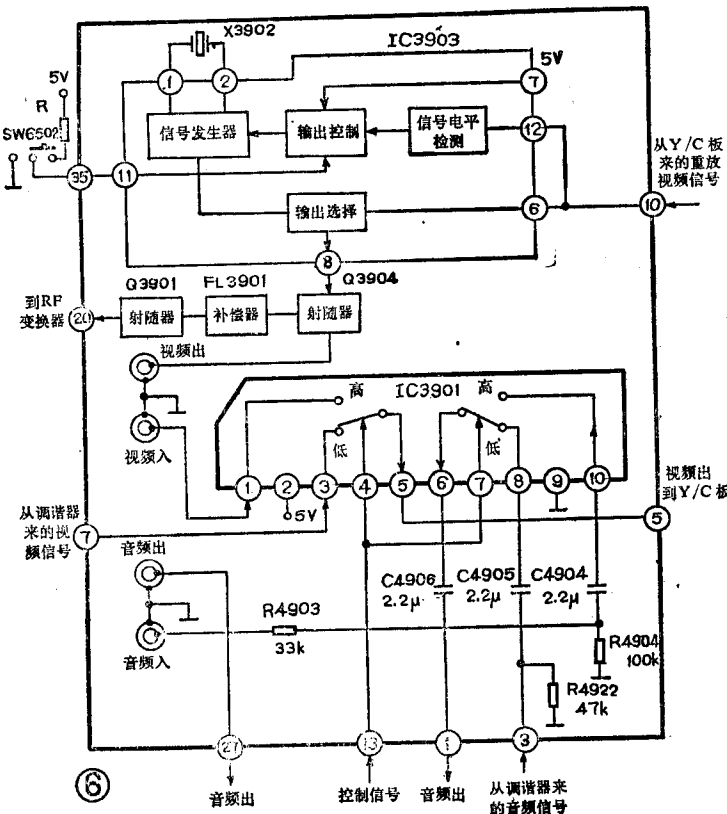
NV-J25 录像机既能重放PAL、SECAM、NTSC的信号也能对这3种制式的彩色信号进行记录,还可以在的速度(LP、SP)进行记录或重放。这就要求视频信号处理电路不仅能适应这3种彩色制式的工作,而且在录像机记录或重放的速度变化时,也能使整机正常工作。NV-J25录像机视频信号处理电路的另一个重要的改进是将亮度信号处理电路和色度信号处理电路集成在一块集成电路IC302之中(VEFH14B)。IC302包含有亮度信号的记录和重放系统,色度信号的记录和重放系统以及为配合整机工作所设计的录/放开关,LP/SP开关,电-电/视频-视频开关等电路。该机的磁头放大电路板(IC501)和彩色副载波变换电路IC801,失落补偿电路IC301(L-15录像机是IC303)与NV-L15录像机完全一样。J-25录像

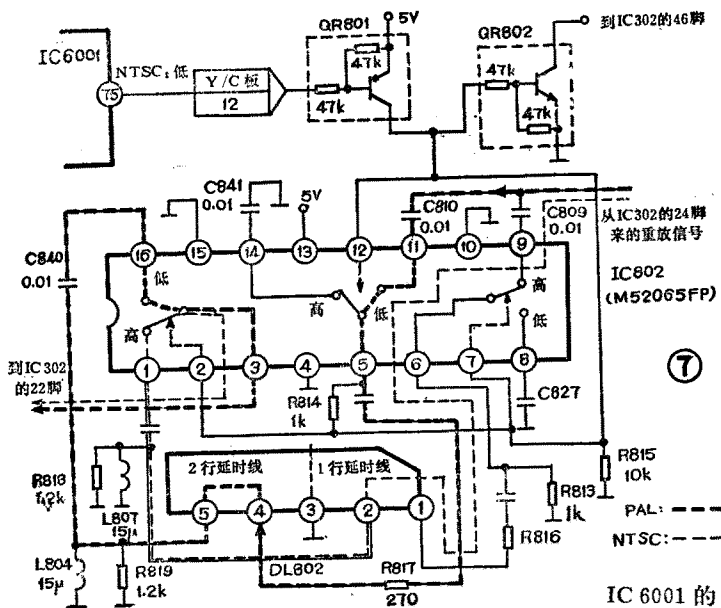
机增加了一块输入/输出组件电路板,在该电路板上产生500kHz的测试信号和蓝底信号,分别由测试开关SW4901和蓝底开关SW6502来选择。

1. 输入/输出组件电路: 参见图6。IC3901是音频和视频信号的选择电路。从线路输入的视频信号加到IC3901的1脚,从输入/输出板的7脚来的调谐器送出的视频信号加到IC3901的3脚,同样线路音频输入信号加到IC3901的10脚,调谐器来的音频信号加到IC3901的8脚,从输入/输出板13脚来的控制信号分别加到IC3901的4脚和7脚用来控制IC3901内部的转换开关,当控制信号为高电位时,选择开关置“高”的位置,IC3901的5脚、6脚分别将线路输入的视频信号和音频信号输出加到输入/输出板的5脚和1脚。

当测试开关置“ON”位置时,5V电源电压加到IC3903的7脚,从亮度/色度板来的视频输出信号经输入/输出板的10脚加到IC3903的6脚和12脚。由IC3903的内部电路将视频输出信号中的同步信号取出,视频信号用测试信号置换后再与同步信号叠加从IC3903的8脚送出,经射极跟随器Q3904加到录像机后面板上的视频输出插口。当IC3903的11脚送入高电位时,视频输出插口送出蓝底信号。

2. 延时线的选择电路: 参见图7,从微处理机IC6001的75脚来的NTSC低电位经Y/C板的12脚加到晶体管QR801的基极使其导通,则QR801集电极为高电位并加到IC802(MS2065FP)的12脚、7脚和2脚,使内部开关都置到“高”的位置。从视频信号处理电路IC302的24脚来的重放彩色信号经电容C809加到IC802的9脚,经内部的开关,IC802的6脚,1行延时线DL802的1脚、2脚又返回IC802的3脚输出后加到IC302的22脚。用1行延时线消除NTSC重放彩色信号中的相邻磁迹的色信号串扰。当录像机重放PAL制信号时,IC6001的75脚为

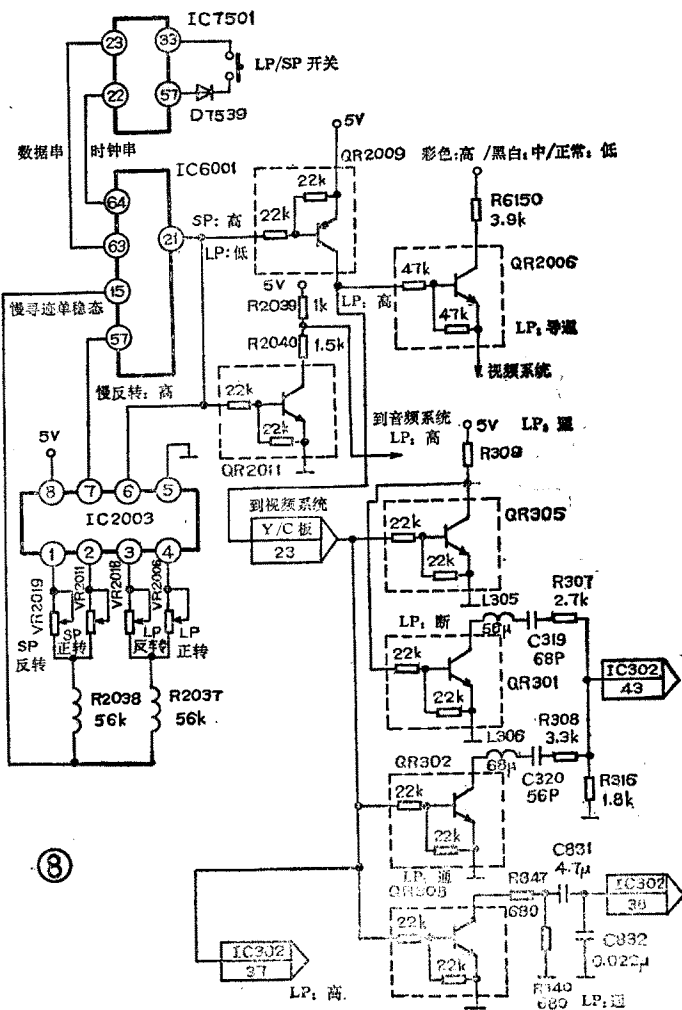




43脚相连接的内部电路（在LP工作方式）的串联谐振回路的时间常数。同时IC 302的37脚也送入LP高电位使IC 302内部电路符合LP工作方式的要求。从QR 2011的集电极送出的LP高电位用来控制音频系统的电路使之符合LP工作方式的要求。在LP工作方式，IC 6001的21脚送出LP低电位加到IC 2003的6脚，而在SP工作方式，IC 6001的21脚送出SP高电位加到IC 2003的6脚，在各种不同的工作方式（如LP正转，LP反转，SP正转，SP反转）时，控制调节电位器VR 2006，VR 2018，VR 2011，VR 2019以改变与IC 6001的15脚相连接的慢寻迹单稳态电路的时间常数。当工作在标准速度（SP）时，IC 6001的21脚给出SP高电位，使QR 2009截止，QR 2011导通，去控制视、音频系统按SP方式工作。

高电位，QR 801截止，IC 802的12脚、7脚和2脚都为低电位，使内部开关都置到“低”的位置。这时从IC 302的24脚来的重放色度信号途径为C 810→IC 802-11→开关→IC 802-5→DL 802-4→DL802-5（2行延时线）→C 840→IC 802-16→开关→IC 802-3→IC 302的22脚，从而实现了重放不同彩色制式磁带时的延时线的选择。

3. LP/SP 控制电路：当录像机接通电源时显示器上出现“SP”字样，录像机处于标准速度工作方式，此时如插入用LP（低速）工作方式记录的磁带，则录像机自动进入LP方式，显示器上出现“LP”字样。这是微处理机通过检测控制脉冲的频率来判别的。当前面板的LP/SP选择开关置“LP”位置时，参看图8，IC 7501的57脚输出的扫描脉冲经D 753 P，LP/SP开关返回到IC 7501的33脚，由IC 7501的22、23脚输出的数据串和时钟串信号，将LP工作方式的指令送到IC 6001的63、64脚。此时IC 6001的21脚送出LP：低电位使QR 2009导通，随之QR 2006也导通，将彩色高电位，黑白中等电位，正常低电位送到视频信号处理系统。QR 2009导通后集电极的高电位分别控制亮度/色度板上的QR 302、QR 305、QR 308使之导通，QR 305导通又控制QR 301截止，用来改变与亮度、色度集成电路IC 302的

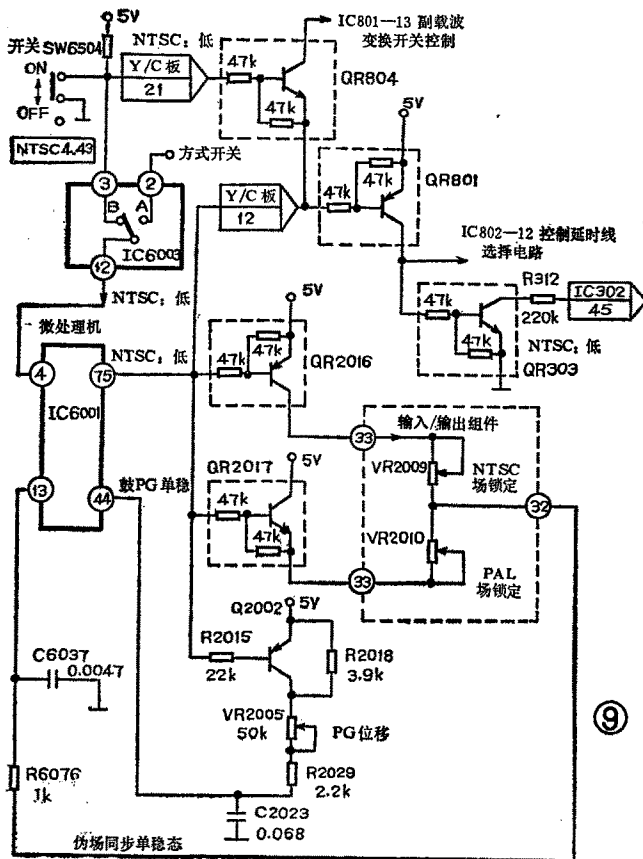


# 视保屏果真有用吗?

胡振亚

不久前曾刮起一阵“视保屏”风，使不少人怕受到电视机X射线的危害，时至今日有的人对“视保屏”没有作用仍将信将疑，甚至有的地方还不时出现“视保屏”广告。视保屏果真有用吗?

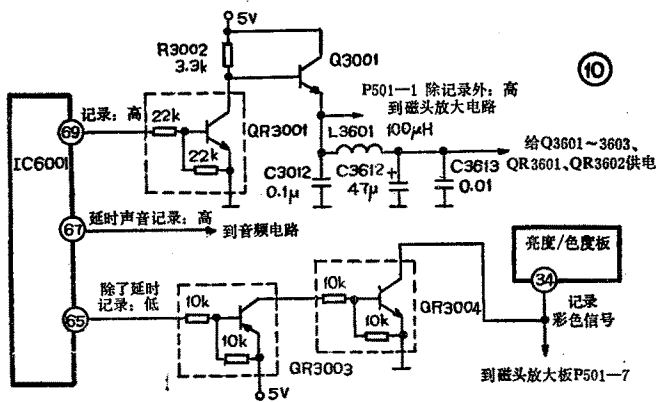
4. 彩色制式控制电路：J-25录像机既能重放和记录PAL制彩色电视信号，又能重放和记录4.43MHz的NTSC制彩色电视信号。该机工作在NTSC制时，将前面板的NTSC 4.43MHz开关置“ON”的位置，参看图9。这个信息送到A/B选择电路IC6003的3脚和亮度/色度板的21脚。A/B选择开关电路的12脚送出所选择的信号的内容加到微处理机IC6001的4脚，微处理机的输出口(IC6001的75脚)送出NTSC低电位加到QR2016的基极使其导通，电源5V电压经QR2016加到输入/输出组件的33脚，由电位器VR2009来



⑨

我们知道，在显像管里有电子枪射击的高速运动着的电子，而铝膜、荧光物、玻壳和荫罩相当于电子轰击的靶，所以在显像管里是能够产生X射线的。我们还知道，过量X射线的照射确实对人体有害。然而，由于制作显像管时使玻壳具有足够的吸收作用，同时在电视机里还加有X射线的防护电路，再加上工厂安全检测环节的保证，足以使电视机在X射线的泄漏量方面符合国家标准——在5cm处的照射量率不大于0.5mR/h。这个标准对人体是安全的。

但是，有人对电视机的X射线的辐射仍存疑虑。



⑩

调节与IC6001的13脚相连接的伪场同步单稳态的时间常数使重放NTSC制磁带时静止画面的场抖动消失。当重放PAL制磁带时调节VR2010使场抖动消失。IC6001的75脚送出的NTSC低电位使Q2002导通，5V电源电压经Q2002加到VR2005的一端，调节VR2005可以改变IC6001内部PG单稳态的时间常数使NTSC重放图像的场抖动消失。IC6001的75脚送出的NTSC低电位经亮度/色度板的12脚加到QR804的发射极和QR801的基极，则QR801导通，5V电源电压经过QR801加到IC802的12脚去控制延时线选择电路使1行延时线工作。QR801集电极的高电位还送到QR303的基极使其导通，QR303集电极送出NTSC低电位加到IC302的45脚使IC302内部的色度信号处理电路满足NTSC制式的要求。QR804管的作用是在录像机复制NTSC磁带时控制副载波相位变换电路IC801，使副载波的相位符合NTSC制的要求。

5. 记录控制电路：录像机中的录/放电子开关是十分必要的，它使录像机的记录和重放系统中不同渠道部分绝对隔离，避免相互干扰。在记录键按下之后，参看图10，IC6001的67脚输出延时声音记录高电位加到音频电

(下转第8页)

疑虑大致在两个方面：一是电视机对X射线的泄漏量，究竟有多大，究竟会不会超出国家标准，心里没有底；二是泄漏量即使符合标准，但人们常与电视机为伴，时间久了，究竟会不会受到危害？所以有人说为了保险，要个“视保屏”还是有用处的。

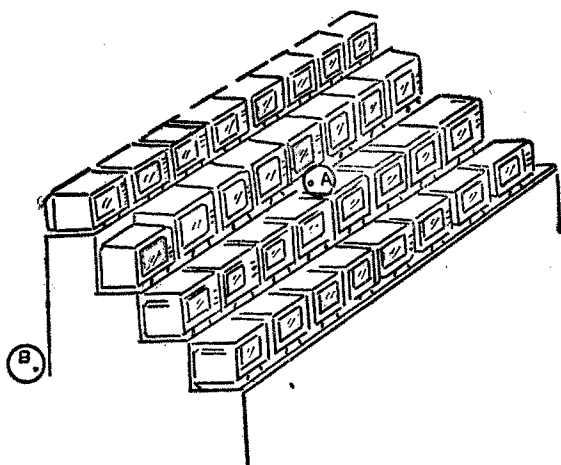
这些疑虑都是不必要的。首先要说明的是，我国采用的5 cm处不大于0.5 mR/h的安全标准，是国际标准，是国际放射防护委员会(ICRP)提出的，制定这个标准考虑到了时间等各方面的因素，应该说是经过时间检验的具有权威性的标准，在安全方面是可以放心的。现在我们再用实验来进一步说明电视机X射线实际泄漏量的大小，和在实际泄漏量的情况下人们会不会受到危害。笔者用辐射监测仪对多种牌号多种规格的电视机进行了实地测试，对于彩色电视机，因为显像管里有荫罩的存在，X射线大部分由荫罩向显像管的侧后方向辐射，所以在测试时，对每个电视机都进行了屏的正前方、电视机的右后方和左后方的3点测试。测试结果如附表所示。

附表

机种、型号、规格	正前方 5 cm处	右后方 5 cm处	左后方 5 cm处	备注
	(mR/h)			
黑白 耐普登 625 61cm	0~0.03	0~0.01	0~0.03	在每次10分钟的观察测试时间内，大部分时间里探测器示数为0，由于天然(本底)射线的不稳定，测试结果是由零开始的变化范围。又由于使用仪器的最小刻度为0.05mR/h，所以表中的记录数值均为估测值。偶而示数会达到或稍超过0.1 mR/h，不过时间极短，机会很少，表中未计入。
彩色 牡丹 37C 37cm 43P	0~0.02	0~0.02	0~0.02	
彩色 北京 8305 47 cm -2D1	0~0.01	0~0.01	0~0.01	
彩色 金星 CA72 47cm	0~0.02	0~0.02	0~0.01	
彩色 索尼 kV- 47 cm 1882 CH	0~0.03	0~0.02	0~0.02	
彩色 日立 CEP- 47 cm 321 D	0~0.01	0~0.02	0~0.02	
彩色 索尼 kV- 51 cm 2062 CH	0~0.03	0~0.02	0~0.03	
彩色 夏普 C- 51 cm 5405 DK	0~0.01	0~0.02	0~0.02	

按道理讲，每次测试值都是来自天然辐射源的本底加来自电视机的泄漏量。一般说，本底有起伏，电视机的泄漏量也有起伏(这是由于显像管束电流及工作状态的变化引起的)。事实上，在测试时使用的仪

器的最小刻度为0.05 mR/h=50μR/h，在观察的时间内，指针大部分时间指示为零，本底和泄漏量都很小，只在一瞬间出现峰值，这就是在表中所记录的由零开始的变化范围。再仔细观察读数的起伏的大小和出现的机率与电视机工作状态的关系时，发现屏上显示的图像的内容和亮度对它均无明显的影响，特别是开和没开电视机它也无明显的变化。由此可以推想，瞬间峰值的出现基本上是由本底的变化造成的，也就是说，上表给出的数据，实际上是测到不稳定的本底射线照射量率的起伏范围，而电视机X射线的泄漏量小于这个范围，近似为零。所以，电视机对X射线的泄漏量不仅不会超过标准，并且几乎被本底的起伏所淹没。这样的泄漏量对人没有危害。



笔者也作了一个这样的实验：如图所示，在一个大商场里，一起摆放了32台彩色电视机，上下错开，每排八台共摆四排，最小的37 cm，最大的66 cm，有进口原装的，也有国产的，牌号多种。一齐打开，在额定电压下接收电视节目，收看一小时后进行X射线照射量率的测试。测试点是图中所示的A、B两点。A点在前两排的后上方，后两排的前下方，距中间电视机约10 cm，B点在电视机群的左后方1 m处。在这两点都测试观察数分钟，得到的两个照射量率与本底比较仍看不出有明显的增大，起伏幅度仍为0.02 mR/h~0.03 mR/h。类似的实验，又在另外两个商场作过，并且那里还有更大的70多厘米的彩色电视机，测试结果与上面的完全相同。通过实验得出可以令人信服的结论：即使在电视机群里面，X射线的泄漏量也是可以忽略不计的。

为了看一看“视保屏”本身到底对X射线有怎样的吸收作用，笔者对××厂生产的视保屏阻挡X射线的能力作了实验。结果证明该厂生产的视保屏与普通玻璃差不多。假如电视机真的需加防护的话，这种视保屏也不比普通玻璃好。



# CATV 系统中如何共用一个天线插座?

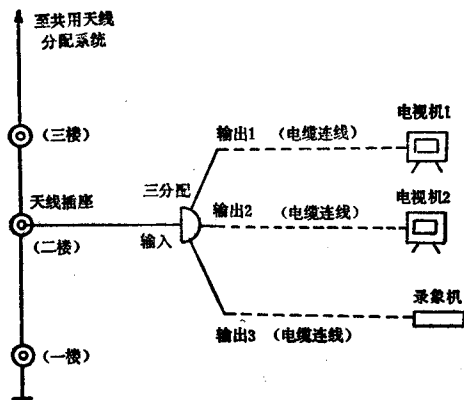
李海军

共用天线系统 (CATV 系统) 在我国城乡发展很快。使用共用天线系统收看电视节目, 图像清晰、声音悦耳, 深受广大用户欢迎。在共用天线系统中, 每个用户家中一般只安装一个电视天线插座。但现在很多用户家中有两台以上的电视机, 有的用户还希望能把录像机也接到共用天线插座上, 来录制高质量的电视节目。

如何才能解决多台电视机共用一个天线插座这个问题呢? 我们先介绍一点有关的知识。每个共用天线系统都要经过严格的设计、安装和调试。共用天线系统所用的天线插座有一定的技术要求: ① 天线插座的输出阻抗为  $75\ \Omega$ 。用户电视机、录像机的天线输入阻抗也是  $75\ \Omega$ 。这样阻抗才匹配而直接连接。② 天线插座的输出电平, 一般设计为  $75 \pm 5\ \text{dB}$ , 而电视机的输入电平一般为  $57\ \text{dB}$  至  $83\ \text{dB}$ 。因此能满足电视机正常接收。

目前, 有的用户在市场上花几元钱买一个双孔电视插座, 想解决两台电视机同时收看的问题, 由于这种双孔电视插座不是 CATV 系统中专用器件, 不但阻抗不匹配造成信号衰减, 而且插座内部既没有隔离、也没有分配电路, 使用过程中, 电视机之间在调台时也互相影响, 收视效果不好, 因此不宜提倡使用。有些用户想解决多部电视机收看问题而随意改装天线插座, 或任意增加一些非系统专用器件, 这样做都会使原已设计、调试好的系统遭到破坏, 直接影响了自己和其它用户收看电视的效果。

合理的使用符合标准的共用天线器件, 如: 二分配器、三分配器、四分配器等, 就可以解决多台电视机使用一个天线插座的矛盾。当然, 在使用这些器件时, 不得改变或损坏原已安装调试好的共用天线系



统。在使用中, 用户可根据自己的情况, 选用二分配器、三分配器、四分配器等。

由附表可以看出, 分配器的阻抗为  $75\ \Omega$ , 可直接与天线插座和电视机、录像机连接。分配器每一路输出相互隔离  $\geq 20\ \text{dB}$ , 多台电视机共用一个分配器时, 不会互相影响。分配器的输出路数不同, 分配损耗也不一样, 分配路数多, 分配损耗也大。所以, 应根据实际情况, 尽可能选用分配路数少的分配器。如: 二分配器、三分配器等。当然, 在不影响收看效果的情况下, 也可选用四分配器。下面举例说明分配器的使用方法。

图中画出了两台电视机、一台录像机, 通过三分配器共用一个天线插座的实际接线图。将三分配器的输入端与共用天线系统的天线插座用  $75\ \Omega$  同轴电缆连接好, 三分配器的三个输出端可分别用  $75\ \Omega$  同轴电缆与电视机、录像机连接。这样, 就可以收看了。

使用分配器可解决多台电视机共用一个天线插座的矛盾, 但由于分配器本身以及同轴电缆都有损耗, 所以, 应尽量缩短分配器与电视机之间的连线, 一般每一路电缆长度不超过 15 米。

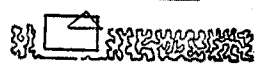
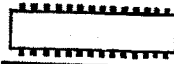
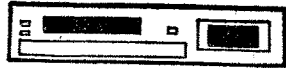
(上接第 6 页)

路使编磁振荡器及其与记录有关的电路工作。IC 6001 的 69 脚送出记录高电位使 QR 3001 和 Q 3001 导通, 从 Q 3001 的发射极除了记录之外还送出高电位经 P 501 的 1 脚加到磁头放大电路。另外经电感 L 3601, 在重放期间给 Q 3601~Q 3603, QR 3601~QR 3602 等 5 只晶体管供电。IC 6001 的 65 脚除了延时记录外还送出低电位使 QR 3003、QR 3004 导通, 在重放期间(除了记录以外的期间) 将从亮度/色度板的 34 脚到磁头放大板 P 501 的 7 脚的记录彩色信号短路。

本栏责任编辑 薛振远

附表

名称	分配数	分配损耗	相互隔离	阻抗	频率范围
二分配	2 路	4 dB	$\geq 20\ \text{dB}$	$75\ \Omega$	40-860MHz
三分配	3 路	6 dB	$\geq 20\ \text{dB}$	$75\ \Omega$	40-860MHz
四分配	4 路	8 dB	$\geq 20\ \text{dB}$	$75\ \Omega$	40-860MHz



## 八、视频系统色度电路检修

王德沅

### 色度信号处理电路工作原理

426 E 录像机的色度信号处理电路如图 1 所示。该电路是以色度处理集成块 IC 301(HT 4809)为核心组成的。图 1 中的另一集成电路 IC 351(BA 7025 L)是 SECAM 制色度信号检测和控制器件, 仅在处理 SECAM 制信号时起作用。在 IC 301 中有不少功能电路是记录及重放通道公用的, 电路的录、放工作状态转换由 IC 301 内的电子开关 S1~S5 控制, 而 S1~S5 的切换则受控于 IC 301⑰脚上的 PB 5 V 电压。重放时, 系统控制微处理器 IC 901④脚输出 5 V 重放控制高电平, 使亮度电路 IC 202②脚输出 PB 5 V 电压, 加到 IC 301⑰脚, 因而 IC 301 内的 S1~S5 均切换至“放”(P)位, 色度电路工作于重放状态。记录时, IC 901④脚输出低电平(低于 0.1 V), 使 IC 202②和 IC 301⑰脚为低电平, 故 IC 301 内的 S1~S5 均切换至“录”(R)位, 色度电路工作于非重放(包括记录、停止、快进、快倒等)状态, 即 PB 态。

在 IC 351 中也有一个电子开关 S1, S1 受 IC 351②脚电平控制。当②脚为低电平时, S1 切换至“Lo”位, 即 S1 切换“刀”与 IC 351①脚接通; 当②脚被加上 5 V 高电平时, S1 切换至“Hi”位, 即 S1 切换刀与 IC 351④脚连通。426 E 录像机中的 IC 351②脚接地, 故 S1 始终切换在 Lo 位, 实际上不起作用。在 427 E 录像机中, IC 351 内的 S1 受控于 PB 5 V 电压, 是有作用的。

下面分别讲解 426 E 录像机色度信号记录通道和重放通道的简要工作原理。

#### 1. 色度信号记录通道

在图 1 中, 由插座电路(2 F)来的视频信号从 IC 301⑩脚送入 IC 301, 经 S3 后, 由 IC 301⑮脚送出至 4.43 MHz 带通滤波器 CP 302, 滤除亮度信号后, 将 4.43 MHz 色度信号从 IC 301⑪脚送到 ACC(自动色度增益控制)电路。控制 ACC 电路增益的直流控制电压来自 ACC 检测电路。从亮度电路 IC 201③脚来的行同步脉冲经 Q 202 缓冲放大后送入 IC 301①脚, 由  $1/2 f_H$  消除器去除半行脉冲干扰后分两路输出。其中一路加到 AFC 检测电路(见后述); 另一路经色

同步门脉冲 BGP 形成电路延迟倒相后, 变成与色度信号中的色同步脉冲时间(相位)上对齐的色同步选通脉冲 BGP。BGP 加到 ACC 检测电路, 从同时加到 ACC 检测电路的色度信号中选通出色同步脉冲, 并进行峰值检波, 然后由 IC 301⑱脚外接电容 C 341 滤波, 得到代表色度信号幅值变化的直流控制电压, 去调整 ACC 电路的增益, 使色度信号幅度稳定。

#### 2. 色度信号重放通道

当图 1 电路工作于重放状态时, 来自磁头放大器(PG 201④)的重放 FM 信号经 R 308、L 308 加到 IC 301⑫脚。然后→1.5 MHz LPF(滤去 1.5 MHz 以上高频信号, 取出 627 kHz 色度信号)→重放主变换器(将 627 kHz 和 5.06 MHz 两个相旋信号混频并输出差频及和频等信号)→S3、⑮脚、CP 302(提取 5.06 MHz-0.627 MHz 差频信号, 获得还原的 4.43 MHz 色度信号)→IC 301⑪脚→ACC 电路(对重放色度信号稳幅。ACC 及 ACC 检测电路均与记录时一样, 只是 ACC 检测信号取样于 2 行延迟线 CP 301 的输出端)→⑩脚、R 307、C 318、CP 301(消除邻迹色干扰)→⑲脚、S4→消色放大器、⑲脚→亮度电路中的 QR 202、IC 202⑤脚(将色度信号与重放亮度信号混合成彩色视频信号输出)。

在上述流程中, 2 行延迟线 CP 301 实际是个梳状滤波器, 它用来消除因视频磁头跟踪不准、邻迹信号串入重放通道而造成的色干扰。色度信号进入 CP 301 后被分成直通和延迟 2 行两路, 然后相加。结果是主磁迹信号相加后得到 2 倍于输入信号的幅度输出, 而串扰信号因反相而被基本抵消, 故有效克服了邻迹色干扰。

图 1 中 IC 301⑲脚内接的放大器具有消色功能, 它受控于 ACK(自动消色控制)检测电路。当重放色度信号幅度太小或相位偏差太大时, ACK 检测电路输出一控制信号给消色放大器, 使其关断, IC 301⑲脚不输出色度信号, 重放图像无彩。426 E 机的 ACK 还受后背板上的开关 S 1501 控制。S 1501 置“自动”位时, S 1501 无作用, ACK 正常工作。将 S 1501 置“彩色”位时, 图 1 中的 R 318 上端通过 7 F 线、S 1501(在插座电路中)而接地, 使 IC 301⑲脚置低电平,

ACK无作用，IC 301 ②脚内的放大器始终工作。

重放通道中也有与记录通道中相似的APC检测电路，但重放APC检测输出不是去控制4.43 MHz晶振电路，而是施加于321 f<sub>H</sub>压控振荡器，这主要是为了实现“伪时基校正”。

重放APC检测输出信号与频率鉴别器输出信号相加后去控制321 f<sub>H</sub>振荡器，后者在正常情况下不起作用。当APC输出误差信号太大、APC环路失锁（失控）、321 f<sub>H</sub>振荡信号频率偏差太多时，频率鉴别器输出控制信号使321 f<sub>H</sub>振荡频率拉回至正常，保证APC电路正常工作。

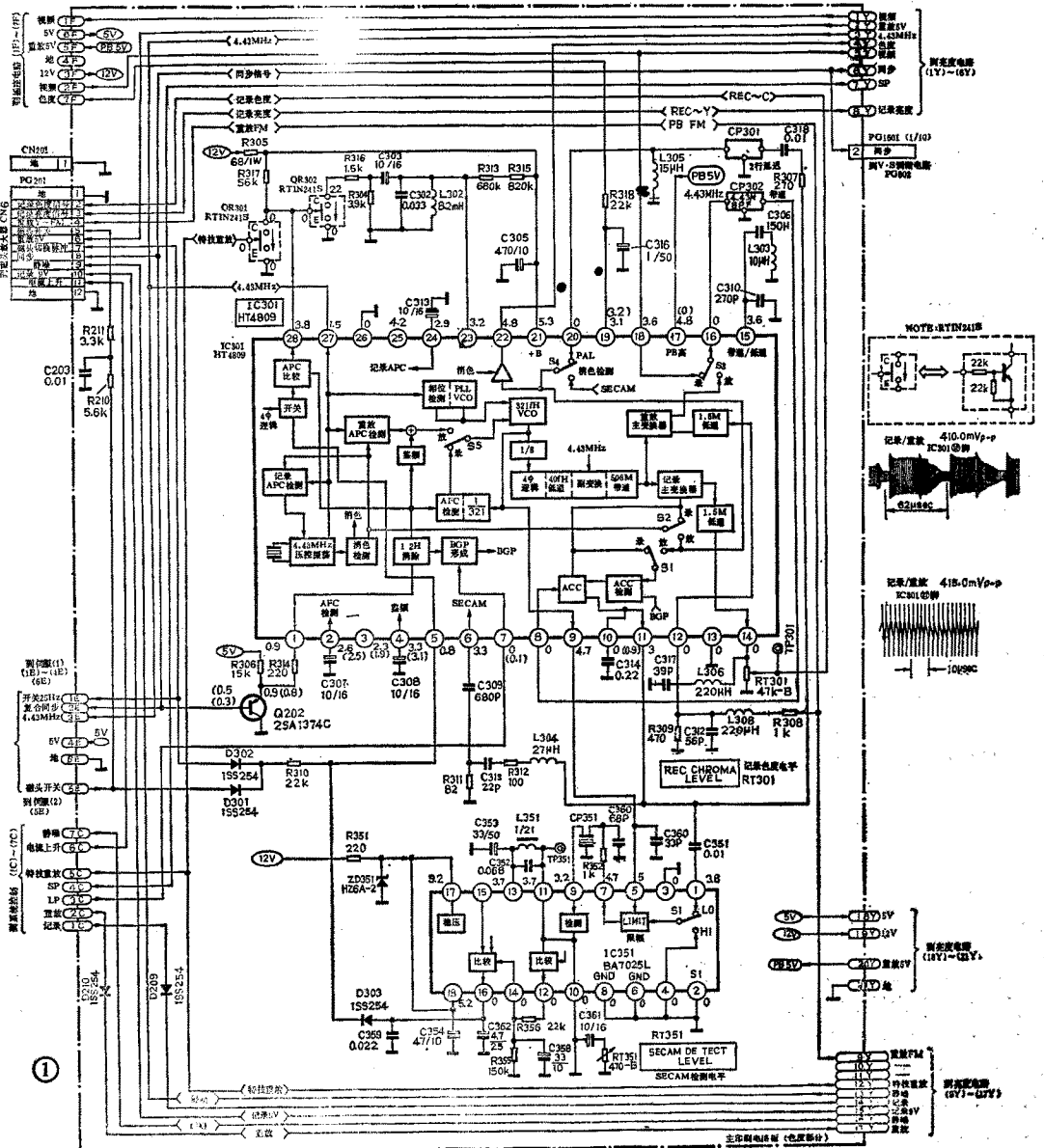
在重放静像期间，IC 301 ⑤脚被施加由伺服系统IC 602 ①脚经D 301、R 310送来的高电平，使4φ逻辑

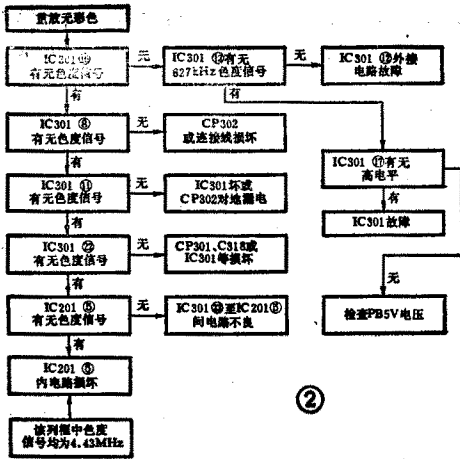
电路只输出相位为0°的627 kHz信号。因为静像期间CH 2、CH 3磁头均扫描同一场不旋相的信号，故加到副变换器上的627 kHz信号不需逐行移相。

### 3. SECAM制信号录/放电路

426 E机能录放SECAM-D/K制彩色电视信号。SECAM制与PAL制录像机相比，只是色度信号的记录(重放)方式不同。SECAM制采用逐行轮换调制，有4.41 MHz和4.25 MHz两个色副载波，而且副载波逐场倒相，邻迹色干扰不明显，因此在录放时均不需将主变换器的本振5.06 MHz信号隔场旋相，当然在重放通道中也不需要2行延迟线了。

在426 E机中，IC 351组成SECAM检测电路。IC 351 ①脚输入的检测信号来自IC 301 ⑪脚输出的





②

色度信号。如果 IC 351①脚送入的是 SECAM 色 (副载波)信号,则该信号经限幅、4.41 MHz 副载波滤除(CP 351)、检测和比较放大之后,使 IC 351⑩脚输出高电平,并通过 D 303 加到 IC 301⑤脚,使  $4\phi$  逻辑输出  $0^\circ$  相位信号,录/放工作于 SECAM 状态。若 IC 351①脚输入 PAL 色信号,则 IC 351 检测电路使⑩脚为低电平,故电路工作在 PAL 录/放状态。该电路主要对色度信号中的色同步脉冲(行识别脉冲)进行检测,因此由 IC 351 内的检测器和外接 L 351、C 352、C 361、RT 351 等组成的检测放大器是其核心。在检修中若调乱 L 351 或 RT 351 就会使检测失效。在重放 SECAM 信号时, IC 301 内的消色检测器还会输出一控制信号将开关 S 4 切换至 SECAM 位,这样由 IC 301 输出的色度信号(⑩脚)便改从 L 304、R 312、C 313、C 309、IC 301⑥、4S 这一路径加入重放消色放大器,2 行延迟线 CP 302 此时没有作用。

应该注意,426 E 类机的 SECAM 录放电路与正规 SECAM 录像机是有区别的,一般只能自录自放,否则色度电路不能正常工作,重放图像无彩色(自录自放包括同类机间的录、放)。

### 色度信号处理电路检修

检修色度电路故障前一般应先确认亮度电路工作基本正常,否则须先排除亮度电路故障。检修色度电路时则通常先查重放通道有无故障。

#### 1. 重放无彩色(不论 S 1501 置哪位)

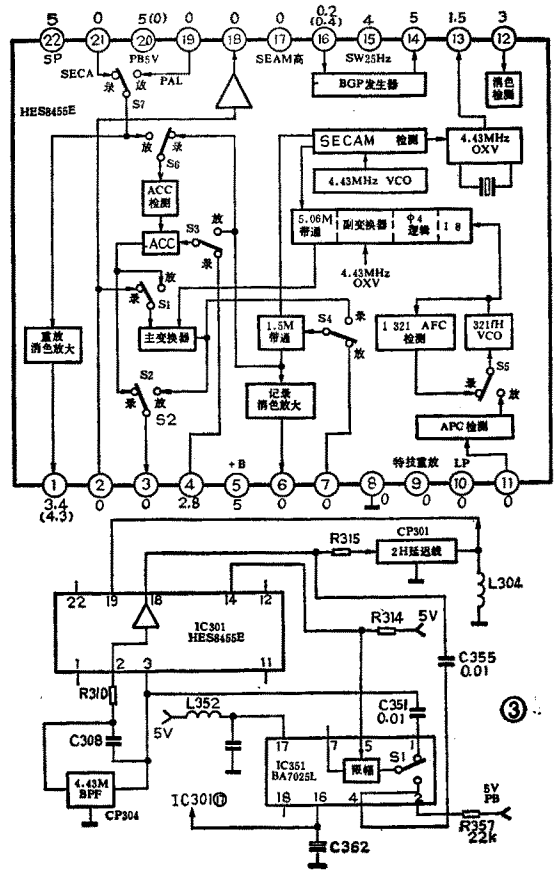
重放标准像带或良好节目带时有正常黑白图像而无彩色,这表明磁头放大器及亮度电路等均正常,故障出在色度电路中,应检查色度重放通道,范围是从图 1 中 R 308 右端至亮度电路(见上期图 1)中 IC 201⑤脚。由于 IC 301⑦脚输出的 4.43 MHz 晶振信号是作为伺服电路基准信号用的,该信号不正常便不能获得正常稳定的重放图像,因而还可据此基本排除 4.43 MHz 晶振电路出故障的可能。此外,SECAM 检测

电路发生故障时一般也不会造成无彩色现象(重放 PAL 像带),故可把 IC 351 电路也排除在外。

检修本故障时,若有示波器,可按图 2 所示的故障寻迹流程表较迅速地查到故障部位。但这种检查往往较粗,最终确定具体故障元器件或故障点还需借助下述方法。

在没有示波器时(当然能有条件先用示波器检查一下最好),主要用直流电压测量法和替代、短接法来判断故障,具体是:首先测量色度电路的 5V、12V、PB 5V 三个电压是否正常。若均正常,再测 IC 301 各脚电压,其参考正常值均已示在图 1 中,无括号为重放时电压,有括号是记录态电压。若实测电压明显不符或很不稳定,可检查相应引脚外接元器件及印制线路是否良好,倘无问题便可判断 IC 301 损坏。当 IC 301 内某部分电路损坏时,其相应引脚电压大多会有较明显改动,因此通常不难判断。

如果经上述检查均没发现问题,则至少说明 IC 301 各脚内、外接电路的直流工作状态是正常的,造成重放无彩色故障的原因很可能是重放色信号通道中存在交流开路、短路或阻差点。对此,可先测量亮度电路中的 IC 201⑤脚和 QR 202 的各极电压。若发现异常,应检查 QR 201、QR 202 及其控制电压是否有



③

问题。如 IC 201⑤脚外接电路均正常, 说明 IC 201 内的 Y/C 混合放大器的 C 输入电路有故障, 不过这种可能较小。当实测 IC 201⑤脚电压正常时, 就可基本上排除 IC 301②脚至 IC 201⑤脚间电路的出故障可能性。再测同步管 Q 202 各级电压是否正常。若正常, 再依次用好的元件替代 CP 301 及 CP 302, 和用一只 0.01  $\mu\text{F}$  电容跨接在 C 318、R 307 两端及 L 308、R 308 两端, 替代或跨接到哪个元件时彩色出现, 就表明该元件损坏或脱焊、线路断裂等。如果无 CP 301、CP 302 替代件, 也可用 0.01  $\mu\text{F}$  电容代替。

## 2. 重放彩色不稳定

重放黑白图像正常但彩色时有时无、忽浓忽淡(甚至色调也会出现变化)时, 说明重放色度信号被衰减过大或重放通道工作不稳定。检修时, 应先将 S1501 打到“彩色”位, 若彩色随之始终出现, 一般是像带不良所致, 应换标准试验带或由 426 E 类(427 E、136 E、547 E、747 E)机录制的良好节目带后再检查。

检查本故障的方法与检查第 1 种故障相似, 只是应重点测量 IC 301④、⑩、⑪、⑲、⑳、㉑、㉒脚的电压是否明显波动, 发现有异即查相应外围元件, 特别要着重检查 C 308、C 314、C 305 等。另外也要重点注意 CP 301、CP 302、C 318、L 308 及相应印制线路是否不良, 可以仍用替代或短接法进行判断。

## 3. 记录图像无彩色

本故障的检修范围主要在色信号的记录通道, 并可基本排除 ACC 检测和 ACC 电路出故障的可能, 还可确认 CP 302 是正常的, 步骤如下:

(1) 测量 IC 301 ⑰脚电压是否正常, 非重放状态该电压应为零。(2) 在视频输入线(2F)与 IC 301 ⑯脚之间跨接一只 0.0047  $\mu\text{F}$  电容, 若故障随之消失, 说明 IC 301⑱脚印刷线路或 IC 301 内的 S 3 损坏。(3) 关机后在路测量 IC 301⑭脚对地电阻, 正常值无论正反测均为 4.7 k $\Omega$  左右。若实测远小于正常值, 应查⑭脚外接的 L 306、C 317、RT 301 等是否对地漏电; 若正常, 表明⑭脚内电路有问题。(4) 检查 RT 301(4.7 k $\Omega$ ) 是否良好。试调 RT 301 时需记下原来位置, 以便复原。(5) 在 RT 301 中心端与磁头放大器中 IC 1⑳脚间跨接 0.01  $\mu\text{F}$  电容, 若彩色出现, 说明故障是接插件 CN 6、PG 201 接触不良、

C 19 失效或相应的印制线路断裂引起的。(6) 经上述检查还未发现故障点, 表明故障发生在 IC 301 或 IC 1 内。可进一步用示波器探测 TP 301 点的色度信号是否为  $150 \pm 10 \text{ mV}_{\text{pp}}$ 。若没有信号或幅度很小, 说明故障在 IC 301 内; 否则便是 IC 1 不良。没有示波器可将万用表改作峰值电压表测量。

## 4. 记录图像彩色淡或时有时无

这主要是记录色度信号幅度太小或不稳定所致, 检修方法相似于第 3 种故障, 但一般可从测量 TP 301 点信号电压入手进行检查。

## 5. 记录图像有网纹或菱形干扰

这主要是色度记录信号幅度过大所致。因为录像机亮度信号是调频的, 记录采用无偏磁方式, 而 627 kHz 降频色度信号记录偏磁则由亮度信号的高频部分承担, 所以亮度信号幅值或者说亮、色信号幅值比对记录效果, 尤其是色信号记录效果影响很大。亮度信号幅值是否正常一般可测 TP 202 点电压, 正常应在 540~600 mV<sub>pp</sub>。适当调整 RT301 便可排除。

## 6. 记录图像有木纹干扰

出现此故障往往同时带有彩色弱的现象, 其原因是记录色度电流太小, 可按上述第 3、4 条检修。

## 7. 427E 机色度电路检修说明

427 E 色度电路基本原理同 426 E 机一样, 故上述内容原则上也适用 427 E 机。但 427 E 机的 IC 301 已改用 HES 8455 E。因该 IC 内电路进一步简化及合理化(与日立 547 E 所用 IC 301 相同), 故外围电路及 SECAM 检测部分略有不同, 限于篇幅, 这里只能示出 HES 8455 E 的内框图和 SECAM 检测的不同点, 如图 3。在 SECAM 检测电路中, 重放色度信号(IC 301⑱)经 C 355 送入 IC 351④脚, 记录色度信号(IC 301⑳)经 C 351 送入 IC 351①, 由 IC 351 内的电子开关 S 1 进行切换。重放时, PB 5 V 经 R 357 加到 IC 351②脚, 使 S 1 切换至④脚; 非重放时 IC 351 为低电平, S 1 切换至①脚。该检测电路在日立 547 E、747 E(UK)及松下 L 10 MC、L 15 MC 等许多新型录像机中均是极相似的, 用 S 1 切换输入检测信号主要是为了适应 IC 301 的结构。HES 8455 E 与 426 E 的 HT 4809 各脚功能对照见下表。分析及检修时可参考本表、图 3 及上述内容进行。

HEs 8455 E	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
HT4809	22	8	16	18	21	14	12	13.26	28	7	23
HEs58455E	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
HT 809	19	27	9	5	1	—	11	20	17	6	—



## 行输出变压器代换一例

高 纪 成

ORION牌18PS彩色电视机在国内的拥有量不大，它的行输出变压器损坏后很难找到同型号的来更换。笔者试用北京牌8306彩色电视机的行输出变压器进行代换，其质量基本上达到原机水平，经过一段时间的使用，效果良好。现将代换方法介绍如下。

### 1. 可直接代换的绕组

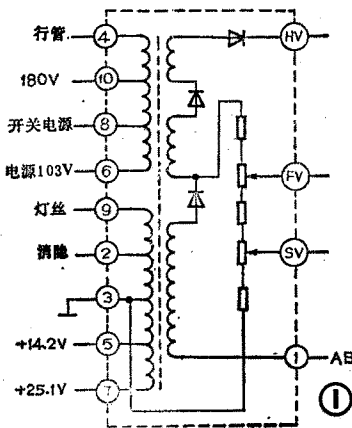
ORION牌18PS彩电的行输出变压器电路如图1所示，北京牌8306彩电的行输出变压器电路如图2虚线内所示，比较两图可发现，北京牌8306彩电行输出变压器的1、2、3、4、5、6、8、10脚可直接改接到原机相应的引脚线路上。

### 2. 需要增加的绕组及制作

对照图1、图2发现北京牌彩电的行输出变压器缺少25.1V绕组和消隐脉冲绕组，另外还有一个12V绕组需要增加几圈以提高它的输出电压。下面介绍制作方法：首先在北京牌彩电的行输出变压器的磁芯上用聚酯薄膜包扎2~3层，然后在上用单芯细塑料导线由变压器的引出脚起顺时针绕34圈，首端(图2中带点的端)接4脚，尾端作为场输出电路的25V电源。再用同样的导线由引出脚起顺时针绕3圈，首端与6脚连接后空着不用，尾端作为14.2V的供电电源。再用同样的导线由引出脚起顺时针绕3圈，尾端接地(即4脚)，首端作为消隐脉冲绕组。所增加的这3个绕组如图2中虚线外所示。

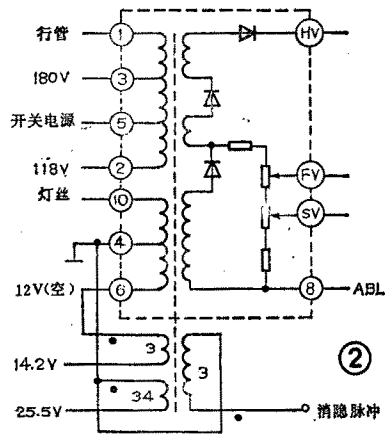
### 3. 代换的行输出变压器的接线和固定

由于北京牌彩电的行输出变压器比原机上的行输出变压器的体积小，而且两者的引出脚的排列也不相同。为了不破坏原机的线路板，在固定安装新行输出变压器时，可采用附铜胶木板转换引出脚的方法将新的行输出变压器直接接到原机线路板上。具体方法：做一块比原行输出变压器底座略大一点的附铜胶木板，板上按原行输出变压器引出脚的间距钻孔，在这



由许多小孔组成的圈内按新行输出变压器引脚的间距钻孔，然后用小刀或其它工具对附铜胶木板进行加工，使新行输出变压器的1、3、5、2、6、10、4、8脚分别与原行输出变压器的4、

由许多小孔组成的圈内按新行输出变压器引脚的间距钻孔，然后用小刀或其它工具对附铜胶木板进行加工，使新行输出变压器的1、3、5、2、6、10、4、8脚分别与原行输出变压器的4、



10、8、6、9、3、1脚相连接。新绕制的14.2V绕组尾端接原变压器的5脚，15.5V绕组尾端接7脚，消隐脉冲绕组首端接2脚。附铜板做好后，检查无误，焊上新的行输出变压器，并在附铜板的老变压器引脚孔上焊上引出脚，然后再将附铜板焊到原机上，这样整个代换工作基本完成。

### 4. 通电后可能遇到的问题

通电后，应先进行测量，行输出电流应在400mA左右，低压供电电压应为14.2V左右，场输出供电电压应为25.5V左右，视放供电电压应为175~180V。如果视放供电电压在170V以下，且高压也略低，这时图像会偏大，处理的办法是适当减小行逆程电容，原机逆程电容用的是0.01μF，可减小用到0.007~0.008μF。如果出现回扫线，可调整加速极电位器。如果图像散焦，可调整聚焦电位器。如果色彩不好，可适当调整白平衡。

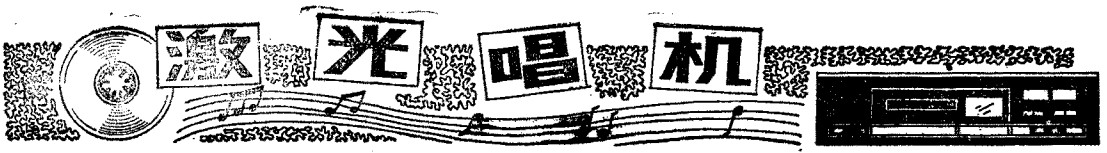
## NV-L15录像机检修一例

陈 嘉 林

故障现象：一台L15录像机，放像时画面上下抖动，调节跟踪旋钮抖动现象没有改善，随着放像时间延长而带速逐渐变慢，画面抖动现象更严重，致使录像机不能正常工作。

分析与检修：根据故障现象判断故障部位可能在本机的电源电路。打开机盖把电源整流部件从屏蔽罩中取出来，看到电源滤波电容器C8(82μF/400V)的铝质外壳顶部有凸突、开裂的现象，在C8周围的印制电路板上有部分渗出电解液。这说明C8已经损坏了，用棉球把印制电路板上的电解液擦干净。由于一时难以购到同规格的铝电解电容器，只好从电源滤波效果和电容器的安装体积考虑，选用了一只进口的100μF/400V铝电解电容器替代C8，将它装焊在原来的C8位置上通电试机，原来的故障现象消除了。

本栏责任编辑 邓 晨

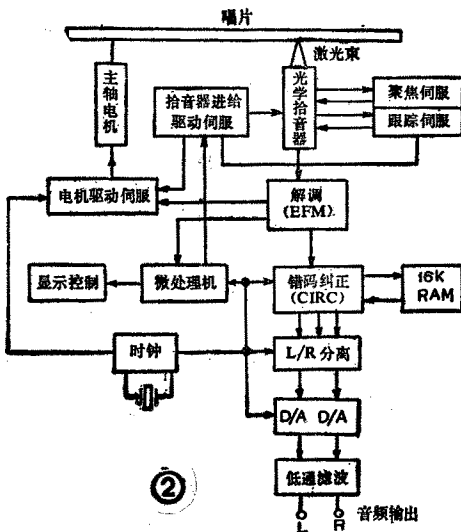


李 锡 昌

激光唱机简称 CD，自 1982 年问世以来，在世界上得到了迅速发展，开创了数字音频时代。

### 激光唱机的工作原理

CD 唱机的面板上一般都有如图 1 所示的通用标记。图 2 是 CD 系统的基本原理框图。用直径只有  $0.9\mu\text{m}$  的激光束，以非接触方式读出唱片上记录的 PCM 数字信号，该信号是经过编码调制后的一串“凹坑”，读出的



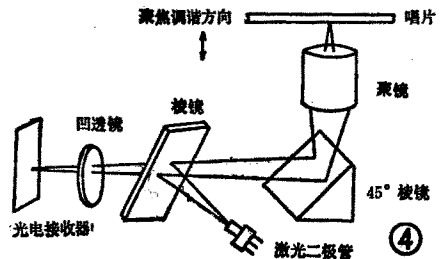
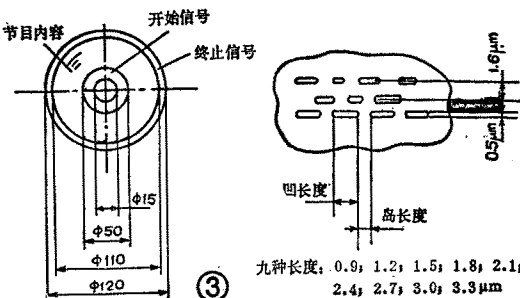
分钟。唱片的基片是聚碳酸酯，这种材料具有耐热、不易翘曲和划伤等特性。在基片的凹槽面以金属沉积法镀以  $0.05\sim 0.08\mu\text{m}$  的铝(银)反射膜，其反射率为  $70\%\sim 90\%$ 。外面再涂一层透明塑料保护层，使唱片不怕灰尘，经久耐用。唱片上的记录范围分为导入区、节目区和导出区。数字化的音乐信号记录在节目区内。

导入区所记录的是唱片中节目的时间段落。相当于一本书的目录，如曲目数、占用时间等。节目区记录节目内容。CD 唱机记录的数字信号不是音频信号的简单 A/D 转换的数字信号，而是经过了调制，这样才能达到数字音频信号强的抗干扰能力及实现对它的控制显示。导出区是在整盘的节目播完后，告诉单片机复位或重播等。在唱片上音乐信号只是一部分，其它还有同步信号、调制信号、纠错信号等。

二、光学拾音头(见图 4) 光头是 CD 唱机的重要组成部分，可以说它是 CD 的“眼睛”，一般分为三光束和单光束两种光学系统。单光束光头的原理是：从半导体激光器发射的激光，通过偏光棱镜、物镜，以唱片的透明合成树脂内刻有信号的镀铝膜为焦点入射，镀铝膜有很高的反射率。激光束被反射回来，经过物镜、偏光棱镜进入检光器。当没有凹点时，反射光全部返回物镜；有凹点时产生反射光干涉，反射回物镜的光量减少。检光器可以通过唱片上凹点的有无及长度检出光量的变化，再生时可以得到与记录相同的“1”和“0”的数字信号。

信号通过放大解调纠错后，再经过 D/A 转换成音频模拟信号。其中为使光学拾音器正确读取信号，还需要有一套精密的伺服系统及整个 CD 的控制显示电路。

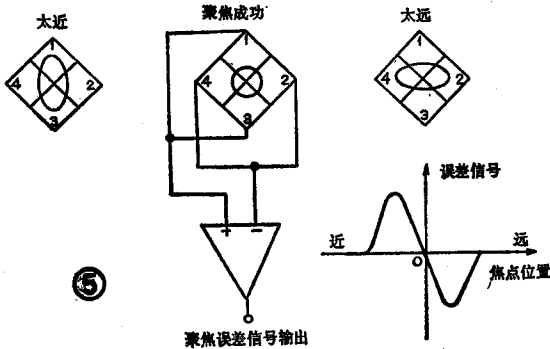
一、唱片(见图 3) CD 唱片直径一般为 120 mm 和 80 mm 两种，厚度 1.2 mm，最长播放时间为 74



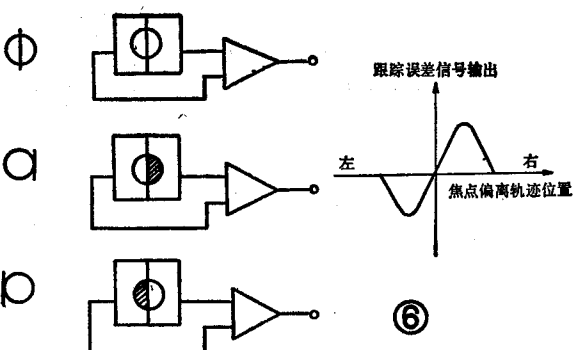
三、伺服系统 唱片在旋转过程中，由于机械结构的误差及唱片本身的变形，使唱片在聚焦方向产生  $\pm 1\text{mm}$  的振动，而在循迹方向产生  $\pm 0.1\text{mm}$  的偏差。为了使光点能正确跟踪唱片上的轨迹，就必须采用聚焦伺服和循迹伺服。

最常见的聚焦伺服是采用非点收差法拾取误差信

号。如图 5 示,当聚焦成功时,聚焦误差信号输出为零;相反,就可利用输出的误差信号去控制执行机构,以调整物镜的上下移动。



循迹伺服的基本原理与聚焦伺服相仿,下面介绍的是推挽法。如图 6 示,当光点对准凹坑时,照射在二分割光敏二极管检光器上的光强均匀分布,输出的误差信号为零;相反,就可利用输出的误差信号去驱动(经过放大处理)执行机构,以调整物镜在水平方向移动。



**四、数字信号处理系统** 数字信号处理系统的主要作用是将输入的 RF 信号进行处理,经过数据分离器分离出各种数据流。音频信号经过 EFM 解调、CIRC 纠错还原成 PCM 码的音频数字信号,再送入 D/A 转换器。通过数字信号处理器,可取出恒线速误差信号,以控制主轴电机作恒线速运动。

目前,CD 数字信号处理系统的发展方向主要是提高可靠性、降低功耗,实现大规模集成化。

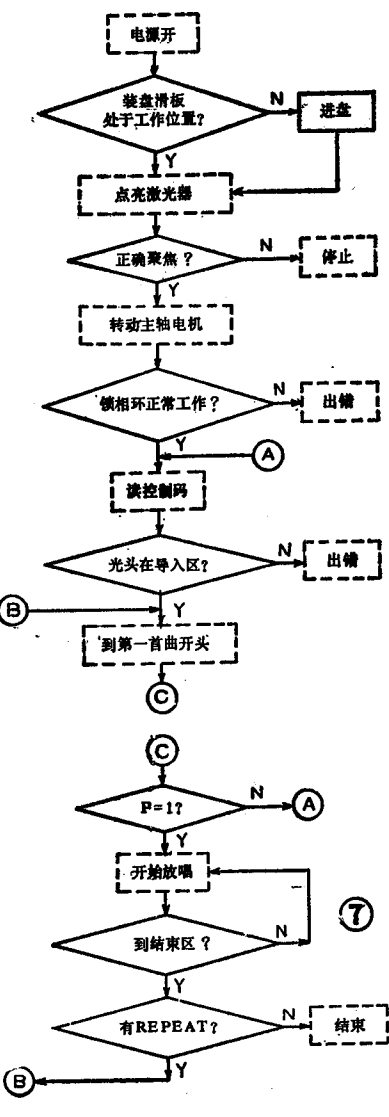
**五、控制显示系统** 对于 CD 唱机来说,由于需要各种方便的操作控制和显示信息(如放唱时间、曲目号等),所以要有多个控制显示系统来完成这些动作。控制显示系统的核心内容就是监控软件,这个软件一般是固化在单片微处理器上的,长度为 2~4k 字节。监控软件的结构原理如图 7 示。

**六、D/A 转换电路** 从数字信号处理系统出来的 PCM 信号,通过 D/A 转换器就可转换成音频模

拟信号。二进制数字信号转换成模拟信号主要有两种方法:计权电流变换法和时控积分法。但是对音频信号来说,这两种方法都不能直接采用。飞利浦公司将计权电流变换器加以改进,采用动态元件耦合法开发制造了 TDA 1540(14 位)和 TDA 1541(16 位)等系列的专用 D/A 转换器;而索尼公司则采用复式积分法克服了时控积分器 D/A 转换在 CD 唱机上的缺陷,开发制造了 CX-20017、CX 20152(16 位)等系列专用 D/A 转换器。

为了抑制高频上限频率的倍频信号和噪声,在 PCM 码进入 D/A 转换器之前,一般均加上数字滤波器,常见的有 SAA 7220(飞利浦)、CX 23034(索尼)、CXD1088(索尼)等。

D/A 转换器输出的信号再经过低通滤波器,就可形成光滑的音频模拟信号,这个信号就可输入到功率放大器中加以利用。



从理论上讲,D/A 转换器的位数直接影响信号的信噪比,有以下公式:

$$\text{信噪比 (S/N)} = 6n + 1.8 \text{ (dB)}$$

n 即为为转换的位数。如果采用 16 位的 D/A 转换器,则

$$\text{信噪比} = 6 \times 16 + 1.8 = 97.8 \text{ (dB)}$$

近年来,飞利浦与索尼公司把 CD 技术不断地推向更高的层次,它们发明了“一位”的 D/A 转换器,利用噪声整形技术,大大地提高了 CD 唱机的信噪比和降低了失真度。

# 盒式收录机电机转速

## 不稳的检修

收录机使用一定时间后,容易出现电机转速不稳(时快时慢)的故障,影响使用。

故障一般出在电源整流部分、电动机内部或传动机构。检修时可按以下步骤进行:

(一) 先判明电源整流部分的直流电压是否正常。

方法:卸下收录机的外壳,测量电机(“+”,“-”极)的电压。具体数据见附表所示。

	电机额定电压	使用电压	空载电流
机械稳速式	6 V	4.2V~7 V	60mA
直流	9 V	6 V~10V	50mA
电动机	12 V	8 V~13V	45mA
电子稳速式	6 V	4.2V~7 V	45mA
直流	9 V	6 V~10V	35mA
电动机	12 V	8 V~13V	30mA

如果测出的直流电压值,与附表相差很多,说明整流部分存在问题。可卸下整流部分有关的元件进,行逐个检查:① 测量电源变压器次级输出的交流电

压;② 检查滤波电容有无击穿、漏电等;③ 测量整流二极管的正、反向电阻值是否正常。

(二) 鉴别电动机是否良好

1. 测量电机空载电流。方法:卸掉电机传动胶带,焊下电机的负线(或正线)。将万用表置在直流100 mA 档,测量电动机的空载电流(注意正负极性)。具体数据见附表所示。

2. 注意观察万用表的表针。如万用表指示电机空载电流时,表针有来回摆动的现象,说明电机的转速不稳定。可能原因有:① 电动机的转子的整流片有磨损(表面不平);② 金属电刷与整流片接触不良;③ 电动机转动不灵活(机械摩擦阻力增大);④ 电机的调速接点电接触不良。

遇到上述问题时,可更换电动机,或将电动机小心地进行分解检查。

(三) 由收录机的传动机构影响电机转速不稳的常见故障是:

① 传动胶带老化,弹性失效;② 衔在传动小轮槽内的胶垫圈产生磨损,造成外圈的表面凹凸不规则;③ 传动小轮连动臂的小弹簧弹性减弱(处理:将小弹簧剪掉两圈,即可恢复应有的弹性);④ 卷带轮、飞轮等转动不灵活(只须把轮子取下来,用酒精棉球清洁轮孔和轮轴,重新加上少许润滑油,即可恢复灵活性)。

张庶修

## CD 唱机的使用与维护

在您买到一台新的 CD 唱机以后,首先要阅读使用说明书,注意供电电源是否交流 220 伏。有很多 CD 唱机,为了避免运输的振动损坏机芯,往往在出厂时采用一些手段来锁紧机芯,常见的锁紧位置是 CD 唱机的底部。使用前,首先要松开这些锁紧物,否则,CD 唱机无法正常工作。

下面,列举一些 CD 唱机的主要故障与维修方法和注意事项。

① CD 唱机无法播唱。

故障主要原因有两点:其一是 CD 唱机本身的故障(可能是激光器烧了、物镜弄脏了、伺服电路没调好等等);其二是唱片有问题,要特别注意导入区是否有划痕。

如果是 CD 唱机本身的故障,可拆去上盖,观察装入 CD 唱片后,片子是否转几秒钟后就停止,如果片子不转,就应作进一步检查,否则,可拿出唱片,观察激光头是否有红蓝光射出(注意眼睛不能直视激

光头,可从侧面观察),如果无光射出,那么,激光头有问题了;如果有光射出,则要调整激光功率或伺服电路的工作点。

② 放唱时有鞭炮声。

主要原因是唱片损伤、有脏物,或者是伺服电路没调好,也可能是基础振动传到机芯上。

检查唱片时,两面都应注意,商标面划伤了也会严重影响放音质量(当然,轻度的划伤是不要紧的)

③ CD 唱机与功率放大器的连接。

在功率放大器中,除了电唱盘输入口(PHONO)不能接 CD 唱机以外,其余接口均可以利用。

④ CD 唱机在工作时,会产生磁场,因此,录音带、录像带、电脑磁盘等要远离 CD 唱机。

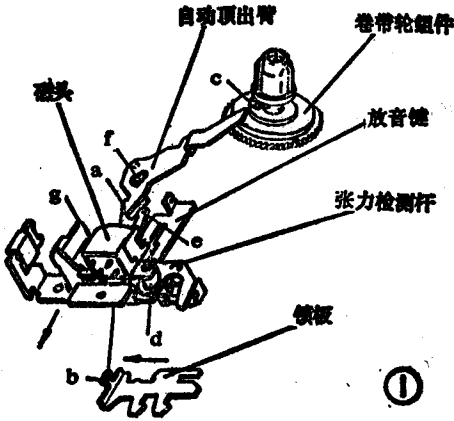
⑤ 绝对不能用来、酒精或普通清洁剂去清洗 CD 唱片。唱片脏了可用软布沿径向轻擦,也可购买专用的清洗液清洗唱片。

随着科学技术的迅速发展,必将会有新型的激光唱机面世,激光唱机也会普遍进入到我们的家庭,它将给人们带来新的享受。

# 单放机两种典型自停机构

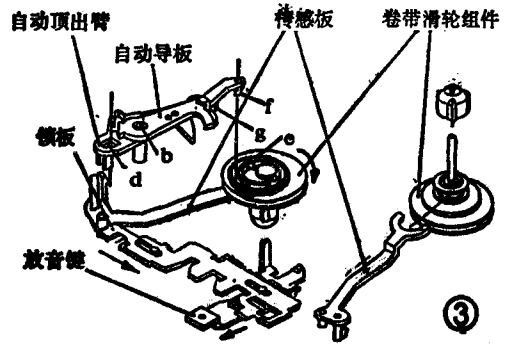
刘 阳 光

第一种自停机构如图1所示，它由张力检测杆、自动顶出臂和卷带轮组件等组成。张力检测杆和磁头一起装配在放音键上形成一个整体，其中张力检测杆可绕支点d灵活转动。当放音到终端时，磁带被卷带

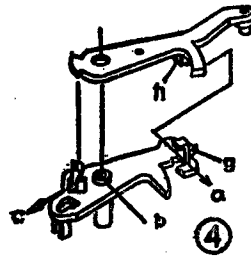


的g部，迫使张力检测杆绕支点d逆时针转动，其e部则推动自动顶出臂的前端绕支点f下摆，碰上卷带轮的凸起部c。卷带轮组件如图2所示。此时，卷带头与卷带盘被磁带绷紧不再转动。马达传来的动力仍驱动卷带轮旋转，卷带轮组件内部通过毛毡发生相对滑动，凸出部推动自动顶出臂沿着其f处的槽向下滑动足够的行程，其a部则推动锁板的b部，使锁板右移，解除放音键。该机构简单紧凑，重点是张力检测杆，如出现锈蚀或变形，则会导致其转动不灵活，使自停失效。

另一种自停机构如图3所示，它主要由传感板、自动顶出臂、自动导板和卷带滑轮组件等组成。其中卷带滑轮组件由卷带头和滑轮组件压合而成。自动导板和自动顶出臂卡合在一起后，可绕b轴在a、c两限位部内灵活转动，如图4所示。传感板的一端装配在自动顶出臂的d孔内，一端套在滑轮组件中圆盘的滑槽内。磁带放音时，卷带滑轮组件按图示方向转动，自动导板因滚子f沿着滑轮凸轮槽内的曲线运动，而绕

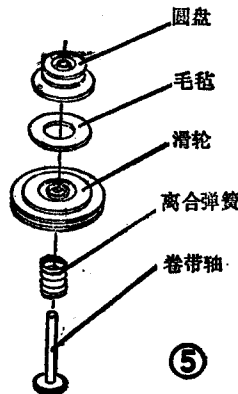


支点b左右摆动。当自动导板向左运动时，其下面的挡块h带动自动顶出臂也向左摆动，而自动导板向右运动时，却不能使自动顶出臂摆回，但此时卷带滑轮在转动，不断给套在圆盘槽内的传感板一个右推力，迫使自动顶出臂右转摆回，从而使滑轮上的推动柱e越过自动顶出臂的头部，却不碰上它。因此，放音状态时，自动顶出臂呈左右摆动的状态。



当磁带运行到终端，卷带头被磁带绷紧而不再转动，与卷带头压合在一起的卷带轴也停止转动。这时马达传来的动力仍使滑轮转动，滑轮组件内部通过毛毡发生摩擦滑动。同时由于与卷带轴压紧的圆盘也停止转动，给传感板的力随之消失，滑轮组件如图5所示。

因而自动顶出臂被自动导板带向左侧而不再摆回，当滑轮转到下一圈时，滑轮上的推动柱e自然地碰上顶出臂的前端g部，旋转的滑轮推动自动顶出臂绕支点逆时针转过一定的角度，迫使与其连接在一起的传感板也跟着转动，推动锁板右移，从而解除放音键。该机构虽然较为复杂，但其自停稳定性却比前者可靠得多。





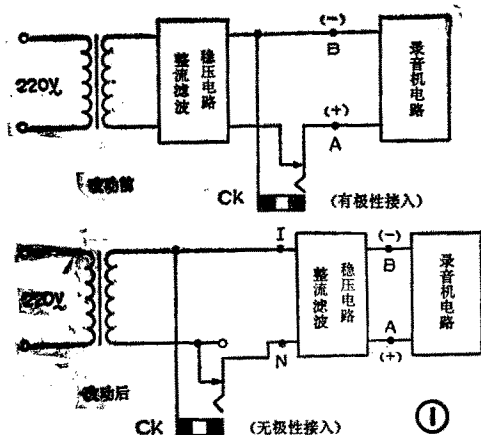
# 杜比 HX 系统

## 直流电源误接损坏 功放块的问题

王春明

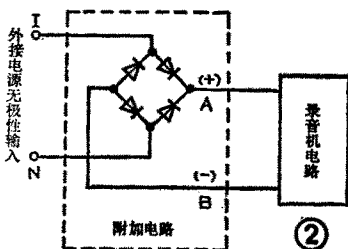
在我修复的录音机中，有相当一部分都是因为使用外接电源(蓄电池、军用叠层电池[13.5V]、稳压电源)时，因正负极接反而使功率放大集成块烧坏的，严重的还将前置放大集成块一起烧毁。为解决因电源正负极接反而烧坏功放块的问题，我采取了以下办法取得了良好效果。

1. 对于机内带稳压电源的机子，可将外接电源引出点(或电池接入点)“前移”，也就是由稳压电源直流输出端“前移”至低压交流输入端，具体接法如图1所示。



2. 对于机内没有稳压电源的机子，可采取加附加电路的方法来解决这个问题，具体办法是在录音机直流电源输入端外加一个整流装置，改直流输入为“交流”输入，具体改动方法见图2。

这样改进后，在外接电源接入时，就无所谓正负极反接问题了，因为无论外接电源正负极怎样接入 I、N 端，经过整流装置后，总能保证 A 端输出为正，B 端输出为负，从而有效地避免了电源反接烧机问题。



常见一些较高级的录音机性能介绍都有这样的一句话：“具有杜比 B/C 和杜比 HX 电路。”杜比 HX 电路有什么功用，现简介如下。杜比 HX 电路全称为“杜比 HX Pro 动态余量扩展系统(headrom extention)”，它不是一种降噪系统，而是一种用以提高磁带录制质量的电子手段。在录音时，为使磁记录处于磁带的线性记录区域，都将高频偏磁信号和音频信号混合起来进行录音，只需根据不同磁带来调节最佳偏磁的大小。但是，音频信号的高频部分也起偏磁作用，当高速复制时，这种情况就更为严重。为了改善高音，还要对高频信号进行提升，这样会明显地使有效偏磁电流偏离最佳偏磁点。这不但影响高频响应，还会影响磁带记录高频率、高电平信号的能力。

杜比 HX 系统随着节目信号对偏磁电流的影响而控制偏磁电流的大小，使偏磁电流保持恒定，始终处于最佳点。它能使更高电平的高频信号无失真地录入磁带上，使高频响应稳定，也使立体声的声像定位更为准确。因此杜比 HX 系统常被一些高档录音座所采用。

杜比 HX 系统只用于录音，其目的是使录音特性更精确地同国际标准相一致，性能更加优良。放音时无需用解码器。

唐俊林

## 维修随记

**故障现象：**一台燕舞 L 1522 型单卡收录机，放音时，音量电位器开到一半，喇叭开始出现周期性“卜…卜”声，且喇叭纸盆随“卜…卜”声来回大幅度振动，影响放音，此时收音正常。

**故障分析与维修：**根据故障现象，问题很可能出在放音前置放大级至音量电位器与音调电位器之间。经检测，放音前置放大器各直流工作点都正常。根据经验对电容器作重点怀疑。当把前置放大级输出与功能开关之间的耦合电容 C11 (4.7  $\mu$ F) 电解电容换成 0.1  $\mu$ F 无极性电容器时，故障立即消除。本人用此代替法维修了几台有同类故障的这种型号机，效果很好。

余汉林

责任编辑 王维民

# 利用电冰箱 提供热水的装置



曾 明 月

电冰箱在制冷的同时，又向周围释放热量，本文介绍一种装置，它可将电冰箱(或冰柜)在制冷时产生的热量，使冷水变为热水并储存起来随时供给使用。这种方法既不增加耗能，又不改动冰箱，还能降低环境温度。

用一直径为3毫米左右的铜管围绕着压缩机外壳环绕，铜管的长度视压缩机外壳可以环绕的长度而定，绕的圈数越多，效果就越好。预先将铜管加工绕制成一个直径小于电冰箱压缩机外径的螺旋形铜管圈。安装时略施点力，用旋转螺旋形铜管圈的方法，避开压缩机上的制冷剂管路，将它紧紧地套在压缩机的外壳上。然后再用拉力弹簧在铜管两端将铜管圈拉紧，使铜管和压

缩机的外表接触良好，不受温度和铜管弹性疲劳的影响。见附图(a)压缩机部分。

截取一段铜管(最好和冰箱制冷剂高压输出管的管径相同)，将铜管仿照制冷剂高压输出管的形状成形，然后再将成形的铜管与压缩机的高压管并靠在一起，将靠近压缩机的一端和铜管圈(5)的下端相联接，再用多股铜丝将两根铜管扎紧。为了使两者有更好的热交换性能，要将两管全部包裹起来。

附图(a)为用日本东芝GR205型电冰箱改装的示意图。图中(1)为冷水输入软胶管，(2)与高压管并联的铜管，(3)铜管捆绑铜丝，(4)挂弹簧的管钩，(5)细铜管圈，(6)铜管圈热水输出端，(7)拉力弹簧，(8)热水输出软管。

附图(b)为冷水水源桶，其中(1)冷水注水口，(2)冷水出水口，(3)沉淀池，(4)水量刻度。

将图(a)的软管(1)、图(b)的(2)联通，图(a)的铜管(2)和铜管圈(5)的下端相联接，由图(a)压缩机铜管圈(5)的上端用软管引出联接图(c)保温瓶的瓶塞(4)上(输出热水)，利用冷水水源桶的位置高于保温瓶口的水位桶中的冷水就会自然通过管路流入保温瓶中。

## 家电维修培训班启示

本刊收到大量读者来信，询问有关1991年第5期第21页刊出的家电维修培训班招生事宜，现答复如下：

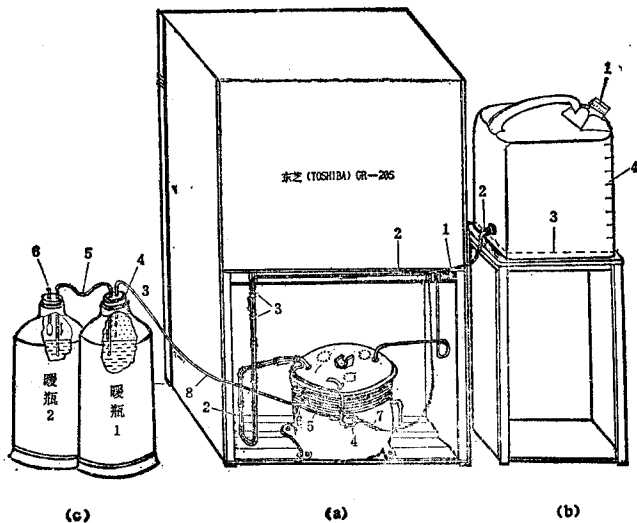
1. 参加面授班的学员，负责安排食宿。
2. 需要自学的学员，将统一组织“自学辅导班”进行函授学习，提供教材和辅导。
3. 报名参加自学辅导班的学员，请直接汇款北京536信箱(邮编100031)，培训中心收即可。每科34元，请注明所学科目。详细情况可来函(附0.20元邮票)索取招生简章。

由于热交换作用，压缩机和制冷剂高压铜管释放的热量，将紧紧并靠在一起的铜管中流过的冷水加热后，储藏在保温瓶中。与此同时压缩机和制冷剂高压管的热量被带走，使它们的温度迅速降低。

为了减少费用，可利用家庭生活用的保温瓶作为储藏热水的容器，将几个保温瓶并联并用自动吸虹器连通。

将主保温瓶(1)的瓶塞塞紧，当热水从进水管(3)流进主保温瓶后，其水位上涨淹没主保温瓶中吸虹管(5)的下端后，在气压和虹吸功能的作用下，就能使主保温瓶中的水从虹吸管的下端自动流入副保温瓶(2)中。为了方便，水满指示器(6)可观察热水的多少。

经过三年的使用，效果很好。在夏季室温为28℃时、每天回收热量约12升的条件下，主保温瓶中热水的温度为42~47℃。通常热水的温度随气温变化，其温度要比室内温度高约12~20℃。



# 常见故障和检修

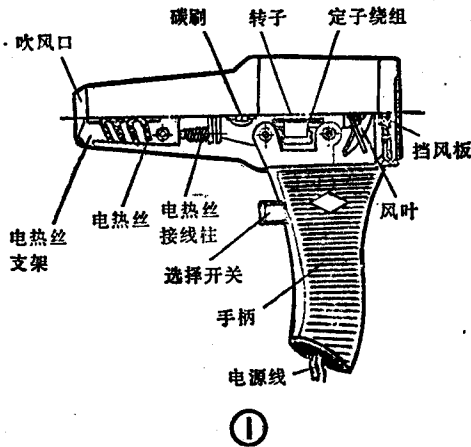
## 电吹风机的

刘立华

电吹风机除了用来吹干湿发和固定发型之外，还能用来理疗及对各种家用电器设备的烘干与退潮。

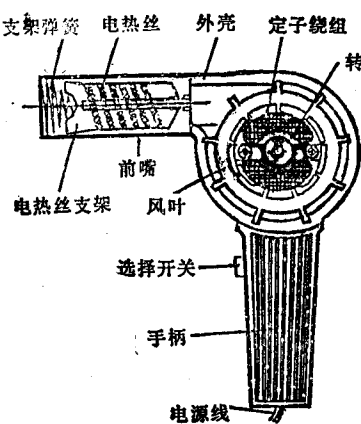
电吹风的种类虽然较多，但结构大同小异，都是由壳体、手柄、电动机、风叶、电热元件、挡风板、开关及电源线等组成。

电吹风常见的故障主要有：电动机不转动，出现这种故障的原因一般为保险丝熔断，插头、插座、开关等接触不良或松脱，电压过低，碳刷和换向器接触不良，换向器短路，电动机架偏斜，定子和转子之间有脏物，电动机下沉，



①

风叶安装不当卡死，轴承严重损坏，定子或电枢绕组短路或断开等。排除方法可参照图1、图2、图3使各部分接触良好或更换相关元件，待电压正常后再使用。



②

如果电压经常过低，要考虑装接稳压器。在修磨电刷，清除换向器上的碳粉时，要用棉花团蘸酒精擦洗。注意调整机架，使转子，定子间隙均匀。

电热元件不发热或过

# 吊扇故障检修一例

一台佳力牌电扇在市电电压正常时，转速极慢，10至15秒钟才转动一圈，无法使用。

用万用表测吊扇各线圈的电阻值及电容器的容量无问题，于是断定故障出在调速器。打开调速器的外壳，发现调速器的档位开关满是铁锈。用万用表测档位开关的接触电阻值有500 kΩ，如此大的电阻值必然使吊扇转速变慢。

用砂纸把档位开关上的铁锈打磨干净后，重新装好电扇，吊扇运转正常。

该吊扇的档位开关生锈，与用户在吊扇下使用煤火炉有关，使用煤火炉有时产生一氧化碳，一氧化碳对家用电器的危害是比较大的，希望用户注意这个问题。

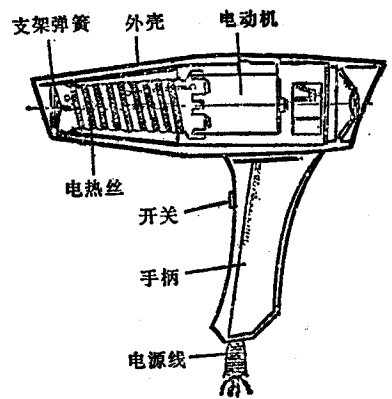
韦正东

热，电热元件不发热的主要原因是电热元件熔断或开关接触不良，只需更换同规格电热元件或把开关拆开修理。吹出的热风过热的原因是进风口挡得过多，电动机轴承过紧、缺油或碳刷压力过大。这时只需调整进风口、调整碳刷压力。另外一种现象是电热元件阻值下降而引起过热，这时通电后电热丝通红，吹出的风也极热。解决的办法是将电热丝的接线柱与选择开关的热风控制接线柱之间串上一只1N 4001二极管，负极接电热丝接线柱，正极接热风档开关，这样可增加电热丝的内阻，使电吹风继续正常工作。

噪音大、振动大：主要原因是轴承严重磨损，电动机轴向窜动量过大，换向器铜片间云母过高。

排除的方法是更换轴承，调整窜动量，重新安装和调整风叶，把高出的云母削去，用细砂纸磨光。

风量不足：主要是轴承严重磨损或缺油，解决的方法是更换轴承或加润滑油。



③

# 巧修电风扇

程明

在变压器的初级绕组上可感应出高压。若将风扇移入暗处，在断线处应有可见兰色火花。记清位置将风扇移至灯下，用放大镜仔细找寻，则不难发现断点。

找到断点后即可着手修复。首先应将断头从绕组上轻轻扯起一段长度，并加一段延长线细心焊接，最后用胶布封牢即可。

若断头一端埋入绕组之中无法拨起焊接，可将另一断头与邻近的某圈绕线相焊接。具体作法是，将拔起的断头接一只缝衣针的针尾，并以针尖刺破邻近的线圈绝缘漆层，若这时整个绕组被接通，则可将用针尖找到的这一点与断头相焊接即可。这样作，两焊点之间的一段线圈会失去作用，但对于有数千匝的绕组来说，减少几圈不会有很大影响。

一台电风扇停转，当拍打时偶尔略有转动。打开电机用万用表测量，发现定子的主绕组某处断路。该电扇定子绕组由0.2mm漆包线密绕而成，由于断点发生在绕组表面，则有可能快速修复。

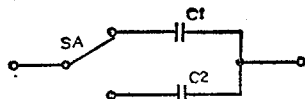
在密密麻麻的绕线中寻找断点并不是一件容易的事情，这里介绍一种高压火花寻断法。找一只具有低压输出（如6.3V）的电源变压器，将变压器的初级两端分别接至已断开的风扇绕组两端，然后用干电池接通变压器的低压绕组并拨动触点使电流时通时断，这时

# 电风扇的转速与电容器

当前，电风扇的社会拥有量相当大，但有些电风扇当调速开关放置慢速档时，其转速并未明显减慢，一些电风扇虽经反复更换调速开关，但其效果甚微。遇有这种情况，应仔细地检查电风扇的起动电容器的容量是否符合要求，电容器的容量若超出标称值过多，容易引起电风扇慢速不慢的故障。这时应取下起动电容器，并用相同标称值的电容器代替。在更换前最好用电容表对电容器进行测量，与标称值相符或小于10~30%均可使用。更换后，故障就会排除。

若希望将电风扇调至微风，以适合于老人和儿童，这时可将起动电容器的容量减小一半。当然这样改动以后，对电风扇的起动性能会有一定的影响，每次的起动最好是从高速档开始，待起动以后，再旋至低速档。

如果既需要高速又希望有微风，可增加一个电容器 $C_2$ 和一个开关将电路稍加改动即可实现这一功能，见附图。新增电容器与原电容器 $C_1$ 并联，其容量不应小于原容量的50%。在电风扇调速盒的适当位置钻一个孔，装好开关，这样电扇会增加一倍的调速档，任你自由选择。



田新民

雪花牌BCD—251型电冰箱是以北京出国人员服务部畅销的飞利浦牌MODARG 196/PH型电冰箱为样机，经过消化吸收，结合我国国情最新研制开发的大冷冻室双门冷藏冷冻电冰箱。该电冰箱与当前市场上常见的200升左右的双门电冰箱相比，有如下特点。

1. 容积大。该电冰箱的总有效容积为251升，其中冷冻室的容积为96升，内设有三个抽屉式存物柜便于食品分类存放和取用。

2. 一台BCD—251型电冰箱可以起到两台普通电冰箱的功能。当前，一般的家庭使用一台普通电冰箱普遍感到不够用，特别是逢年过节就更觉得冷冻室偏小，因此不少家庭需买一台100升左右的冰柜。这不仅投资多，而且还增加了占地面积。该电冰箱日耗

## 介绍一种双门冷藏冷冻电冰箱

刘宝魁

电量为1.6度以下，相比两台电冰箱、冰柜的日耗电量约2.3度以上，更显示了它的优点。

3. 外观造型高雅美观，结构新颖合理。该电冰箱结构为上冷藏室下冷冻室，当前国际上最新款式冷藏室放在上面，其高度合适，使用方便。冷冻室放在下面，符合环境温度随距地面高度减小而降低的原则，使箱体漏热和打开冰冻室门时冷损失减少，从而节省了电能。另外，在冷藏箱内采用了当前国际上最新的搁架结构，这种搁架可根据需要进行折叠，且可在箱门打开小于90度的情况下便可将搁架上下调节。箱门向左开或是向右开的方向，用户可根据自己的需要选择调整。尤其是箱体的隔热性能好，停电后箱内温度的回升可长达12个小时以上，大大超过了国际规定的35<sup>0</sup>分钟。

# 问与答

**问：**一台环宇 47 C—2 型彩色电视机接收电视信号时，图像、彩色均正常，但最近伴音突然变得很尖刺耳、低音很不丰富，且有失真感觉，但伴音音量较大。请问这是什么原因，应如何检修？

**答：**原因主要有两个：(1) 我国电视台对伴音信号采用调频发送方式，为了提高音频信号中高音频成分的抗干扰能力，在发送端都有意将高音频成分加以提升，即所谓的“预加重”。因此，在接收端即电视机的调频检波级之后都设有“去加重”电路。如电视机中去加重电路异常，发送端提升的高音频成分得不到衰减，就会因高音频成分信号幅度太大，而使伴音音质太尖、刺耳，且有失真感；(2) 在电视机中，为了改善伴音的音质，往往都设有改善音质减小失真的电路。环宇 47 C—2 型彩色电视机就采用从并联调节推挽输出 (SRPP) 电路的中点 (电容 C414 正端) 与 IC401 的 13 脚间加了深度负反馈电路 (由 C409、C421、R202、R203 组成) 来改善音质、减小失真的。如这部分电路出故障也同样会出现以上现象。

这种故障的检修方法很简单，电路见下图所示。首先断开电容 C

401 (或电感 L401) 一端，从 IC401 的 ⑧脚输入音频信号，听扬声器的声音是否失真。若失真则说明故障在负反馈电路，应检查负反馈电路中的 R402 (68 kΩ)、R403 (68 kΩ) 是否变质开路；电容 C409 (5600 pF)、C421 (1 μF) 是否漏电或损坏。如声音不失真，则说明故障在“去加重”电路。若去加重电容 C411 (4700 pF) 开路、虚焊或容量变小，使去加重电路的时间常数偏离 50 μs 之多时，就会造成上述伴音不正常现象。

(孙余凯)

**问：**新购一台松下 L10 型录像机，用一台日产三洋牌彩电与它配接 (射频连接) 放像，结果图像淡而模糊，且有大量雪噪点。但改用一台飞利浦彩电放像时，图像清晰而稳定，色彩鲜艳；而三洋彩电在接收电视台信号时则一切正常。这是否由于阻抗不匹配所致？如何解决？

**答：**这种情况比较常见，一般与阻抗匹配无关，因为现代彩电的天线插口阻抗都是 75 Ω，与目前市场流行录像机的配接一般没有问题。造成所述现象的原因大都是彩电上的射频插头没插好，与彩电台线插口接触不良。这种现象在松下 L 系列 (L10、L15、L20 等) 录像机上时有发生，并非故障，主要是用户过于小心所致。只要将射频插头彻底插入彩电天线插口，必要

时可将插头正反各旋转一圈，如此便能保持良好接触，使放像质量良好。

(申 沅)

**问：**一台康佳 T820 型彩电突然出现收不到 VH 频段节目，在 VH 频段接收位置仍然是接收 VL 频段节目。请问这是什么原因？是不是高频头出了故障？

**答：**康佳 T820 型彩电的高频头 V 频段的供电方式与一般彩电有所不同，在 VH 频段工作时，高频头 5 脚供电，4 脚断电；在 VL 频段工作时都需 4 脚和 5 脚同时供电。如果在 VH 频段接收位置仍接收 VL 频段节目，说明此时只是高频头 4 脚电压没有断开，而高频头本身工作还是正常的。其 4 脚电压的供、断是通过 D101、Q101、Q103 等元件来实现的。因此，只要着重检查这 3 个元件便可找出故障所在。该机往往是 D101 易损坏，换上一只 2CP 型二极管，故障即可排出。

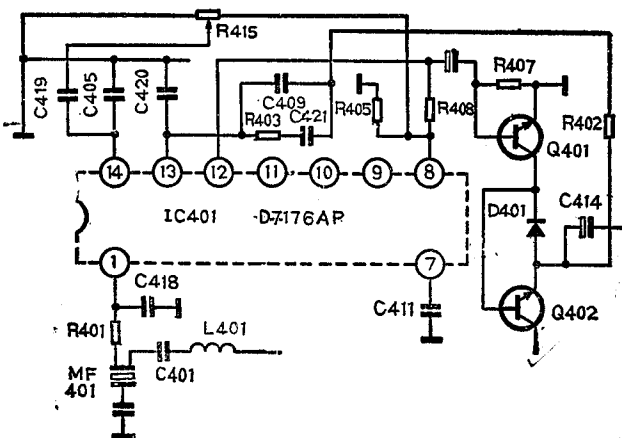
(刘立华)

**问：**一台日电 4710NC2 彩电，接通电源后伴音正常，但屏幕中央只有一条水平亮线。请问如何检查判断故障存在的部位？

**答：**接通电源后伴音正常，且屏幕中央有一条水平亮线，说明电源电路、伴音电路和行扫描电路工作基本正常，问题显然存在于 OCL 场扫描输出电路中。这时应先检查场输出级是否有 37.5 V 直流供电电压。若此电压正常，说明 D403、D404、TR402 某个器件存在开路。如果没有 37.5 V 电压，则应用示波器检查回扫变压器第 1 脚是否有负极性的 300 V<sub>p-p</sub> 信号电压波形，其中应重点检查可熔性电阻 R521，因为此电阻熔断后，OCL 场扫描输出级得不到 37.5 V 电源供电电压而停止工作，于是就会出现上述故障现象。

(黄福森)

**问：**一台“冬梅”牌双卡收录





机,收、放音有时会出现音量小并伴有“嘟嘟”干扰声,经查电源电压正常,更换滤波电容和功放块均无效,不知何故?

答:“冬梅”双卡收录机A、B仓盒中间有一电源(直流)开关,该开关内部接触片生锈或有油污就会造成接触电阻增大,相对主板电路来讲,电源内阻增大,直接影响到主板电路供电电压及滤波效果,从而出现音量小且有“嘟嘟”的干扰声。解决方法:①用清洁润滑剂喷洗开关1~2次,便可解决问题。②也可把电源开关拆下,在酒精溶液中浸泡一昼夜,并反复开关几次。③上述办法均无效,只得更换电源开关。

(蒋秀欣)

问:检修一台型号为MOED-J180B的多功能音乐放大器时,发现其末级三极管TIP41C损坏,请问其主要参数如何?可用何种型号管子代换?

答:TIP41C是美国产NPN型低频大功率三极管,其主要参数为: $P_c=65\text{W}$ 、 $V_{cbo}=100\text{V}$ 、 $I_c=6\text{A}$ 、 $f_T=3\text{MHz}$ 。可用日产2SD428、2SD388、2SD673A、2SC2430等参数接近的功率管代换,也可用国产管3DD67C代换。

(张文华)

问:我有一块MF40型万用表,一次在使用时误用直流电流档测量电压,结果使电流档除0.25mA档外,其余均不能测量(表针无反应)。而且测量电阻时读数偏小,测量交直流电压时读数又偏大。这是什么缘故?是否表头损坏?

答:这不是表头的问题,而是电流档分流电阻 $R_s$ (2.25k $\Omega$ )开路所造成的。由于 $R_s$ 能承受的电流很有限,当误用0.25mA档去测电压时,除了高内阻的电压,一般都会使 $R_s$ 及表头受到大电流冲击,结果往往导致 $R_s$ 或表头损坏。 $R_s$ 开路损坏后,除0.25mA档外,

其它电流档因电流无法进入表头而失效。同时, $R_s$ 开路使并接于表头两端的电阻(系 $R_1\sim R_n$ 串联总阻)也失去作用,因而表头实际灵敏度变高,导致电阻测量时读数偏小而电压测量时指示偏大。 $R_s$ 烧断后大多可自行修复,只需仔细拆烧电阻丝,找到断头,焊好后再复绕好电阻丝便可。如果检修时发现 $R_s$ 烧坏严重(此时往往表头也被烧坏,所有测量档均无指示),就需换上一只新的2.25k $\Omega$ 电阻。

(申薇)

问:一台“春风”牌便携式单放音机,最近出现故障,用两节新的5号电池不能驱动磁带转动,将电池直接给电动机供电,电机转动但转速慢,用手一捏转轴就停止转动,而用外接稳压电源时,电动机转动正常,这是何故?如何修理?

答:放音机中都使用电子稳速电动机,电机中采用弹性铜丝作电刷,这使整流子易于磨损,造成电刷接触不良。被磨损掉的铜粉积聚在整流子那狭窄的小槽内,易产生短路,致使电动机转速变慢且不匀。因此,容量小的5号电池无法带动磁带。而稳压电源能够供出的电流较大,除了一部分被短路外,仍能提供正常的工作电流,电机可带“病”工作。

修理时,拆开电机,用细金相砂纸轻轻将整流子表面打光,使之能与电刷接触良好,再用细针将整流子片与片间的铜屑等杂质清理干净,最后用沾酒精的棉花把整流子洗干净晾干,将电动机装好复原,一般仍能使用。如磨损严重,最好换用新电机。

(张国华)

问:用万用表检查3AD30D时,测其be、bc结正反向电阻正常,用 $R\times 1k$ 或 $R\times 10k$ 档估测穿透电流( $I_{co}$ )时,表针都打到头,此管是否还能用?

答:在用万用表估测穿透电流( $I_{co}$ )时,首先应弄清所用万用表的欧姆各档满刻度的电流值。如

MF368型, $R\times 1$ , $R\times 10$ , $R\times 100$ , $R\times 1k$ , $R\times 10k$ 的满刻度电流分别为:150mA,15mA,1.5mA,150 $\mu\text{A}$ ,60 $\mu\text{A}$ 。因一般低频大功率管的 $I_{co}$ 可达几个毫安。所以不应用 $R\times 1k$ 和 $R\times 10k$ 档来估测3AD30D的 $I_{co}$ ,而应该用 $R\times 10$ 档来估测比较准确。

(罗桂昇)

问:有一台三洋牌收录机放磁带尚可,但录音重放声音很小,抹音也好,不知什么原因?

答:在录放音时,磁头与磁带之间紧贴着摩擦。使用一段时间后,录放磁头与磁带接触部分表面会磨出一条凹槽,这就是所谓磁头磨损。磁头磨损表现出来的现象,首先是录音重放声音变轻,进而失真变大;放音时高音变差。磁头磨损到相当程度时放音声音也会变轻。抹音专门有抹音磁头担当,一般抹音磁头采用铁氧体材料,它耐磨不易磨损,故抹音是不受影响的。调换录放磁头即能排除故障。

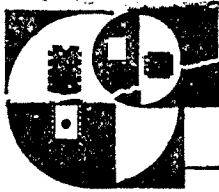
(彭贤礼)

问:一块DT-830型数字万用表,将它置于交流电压档或 $h_{FE}$ 档时,会显示出250、750之类的大数,即使短路两表笔也无用。但其它测量档则无此现象。这是何故?如何解决?

答:造成这种故障的主要原因是交流电压档反 $h_{FE}$ 档引入的外界干扰过大,液晶屏显示的数字实际上是干扰信号的反映。由于这种干扰信号的幅度及波形等会随各种因素而变,因此所显示的数字也是常常大幅度地跳动,极不稳定。这点是判断此种故障的重要依据。引入干扰大的常见原因是量程转换开关 $K_1$ 接触不良、漏电或仪表后盖所贴屏蔽层引线(至电路COM端)断路。对于前者,一般可用无水酒精擦洗开关上相关的触片,并保证触片间的接触良好;对后者,焊好屏蔽层引线即可。

(元沅)

本栏责任编辑 邓晨 王维民



## 第十二讲 学习与实验(八)

周振安

8031 单片机内部包含有一个全双工串行通信接口。利用该接口可以同时发送和接收数据,实现双机或多机通信。本讲将着重介绍 8031 串行口工作原理及单片机与单片机、单片机与 IBM-PC 系统机之间的通信实验。

### 8031 单片机串行口简介

8031 单片机片内 RAM(见 1990 年 12 期《无线电》)中有一个串行数据缓冲器 SBUF,地址为 99H,它用来暂存要接收或发送的数据。它实际上对应着两个寄存器:发送寄存器和接收寄存器。发送寄存器只能写入而不能读出,接收寄存器只能读出而不能写入。所以通过读、写指令可以很方便地访问这两个地址相同的专用寄存器,而不致混乱。

#### 1. 串行口的控制寄存器 SCON (片内 RAM 的 98H 单元)

利用指令写入特定的控制字可以实现对串行口工作方式的控制。SCON 可以直接字节寻址,也可以直接位寻址,其各位定义如下:

7D	6D	5D	4D	3D	2D	1D	0D
SM0	SM1	SM2	REN	TB8	RB8	TI	RI

SM0, SM1 为串行口工作方式选择位,定义见下表:

SM0	SM1	方式	功能说明
0	0	0	移位寄存器方式,波特率为 $f_{osc}/12$
0	1	1	8 位的数据通信方式,波特率可变
1	0	2	9 位数据通信方式,波特率为 $f_{osc}/64$ 或 $f_{osc}/32$
1	1	3	9 位的数据通信方式,波特率可变

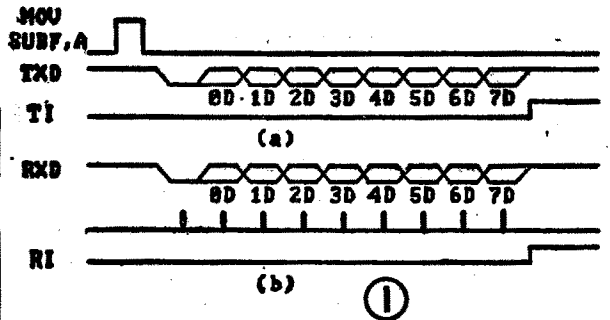
其中,波特率是指串行口每秒所发送或接收数据的位数。SM2,当串行口工作于方式 2 或方式 3 时,此位有其特定含义;当工作于方式 0 或方式 1 时,此位置 0。REN 为允许接收位,当 REN 为 1 时,允许接收;当 REN 为 0 时,禁止接收。TB8 是发送数据位 8,当串行口工作于方式 2 或方式 3 时,该位是要发送数据的第 9 位。在许多通信协议中,该位定义为奇偶校验位,或作为所发送信息的特征位,用来表示是地址帧还是数据帧。RB8 为接收数据位 8,当串行口工作于方式 2 或方式 3 时,与 TB8 有相似的意义。在方式 1 中,若 SM2 为 0,则 RB8 是已接收的停止位。TI 是发送中断标

志。当一帧信息发送完毕,由硬件自动置 1,申请中断。当 CPU 响应中断后,首先由指令清除 TI,然后发送下一帧信息。RI 是接收中断标志,当接收完一帧信息后,由硬件自动置 1,申请中断,请求 CPU 取走数据,并用指令清除 RI。

#### 2. 工作方式简介:

1) 方式 0:在方式 0 状态下,串行口用作同步移位寄存器,其波特率是固定的 ( $f_{osc}/12$ ),即波特率为晶振频率的 1/12。数据由 RXD (0P3) 端输入、输出,同步移位时钟由 TXD(1P3) 端输出,发送、接收的均是 8 位数据,且低位在先,高位在后。利用方式 0 可以很方便地将串行口变成并行口使用。

2) 方式 1:在方式 1 中,串行口为 8 位异步通信接口,每帧信息为 10 位,其中有一位为起始位(低电平 0)、8 位数据位(低位在先)、一位停止位(1)。TXD 为发送端, RXD 为接收端,波特率可变,它取决于定时器 1 的溢出速率。



方式 1 发送和接收过程见图 1 时序图所示。在发送过程中,见图 1 (a),CPU 每执行一条写入 SBUF 指令 (MOV SBUF, A) 便启动串行口发送;当发送完一帧信息时,发送中断标志位 TI 自动置 1。在接收过程中,见图 1 (b),当允许接收标志位 REN 置 1 后,接收器便以波特率的 16 倍速率不断采样 RXD 端电平;当采样到 1 至 0 跳变时(起始位到来)便启动接收器接收 8 位数据。当接收到第 10 位的停止位(1)后,将停止位送 RB8,8 位数据进入接收缓冲寄存器 SBUF,同时置位中断标志 RI。实际上,在接收每一位数据过程中,将每一位的接收时间等分成 16 个计数状态,并在第 7、8、9 三个计数状态时采样接收端 RXD,即每一位数据被采样三次,至少两次采样值相同才被确认。

3) 方式 2 和方式 3:方式 2 和方式 3 发送或接收的每一帧信息均由 11 位组成,一个起始位(0)、8 个数据位(低位在先),一个可定义位(即第 9 位数据位)和一个停止位(1)。二者区别在于,方式 2 中波特率不变,方式 3 中波特率可变。这两种方式的接收和发送过程与方式 1 的相似。

### 3. 波特率的设定

方式0和方式2中, 波特率都是固定不变的; 方式1和方式3中, 波特率可变, 这时波特率由定时器1的溢出速率决定。

(SMOD)

波特率=(定时器1的溢出速率)/32/2

其中SMOD是专用寄存器PCON(87H)的第7位, 在此用来使波特率加倍, SMOD位不能位寻址, 但可用字节操作指令进行置1或清0操作。

当定时器1工作在自动装载方式(方式2)时, TL1作计数用, TH1内放自动装载的值(计数初值), 则溢出速率为:

溢出速率 =  $\frac{f_{osc}/12}{256-(TH1)}$ 。例如, 当晶振频率 $f_{osc}=6\text{MHz}$ ,

定时器1工作在方式2(自动装载方式), 若要求波特率为1200位/秒, 则TH1中应装入的定时初值计算如下:

(SMOD)

(SMOD)

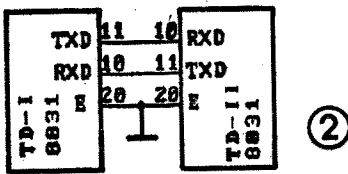
$$(TH1) = 256 - \frac{f_{osc} * 2}{32 * 12 * \text{波特率}} = 256 - 13.02 * 2$$

当(SMOD)=0时, (TH1)=242.98 $\approx$ 243=F3H。当(SMOD)=1时, (TH1)=229.96 $\approx$ 230=E6H。SMOD的取值可以任选, 以误差最小为宜。例如, 本例中取(SMOD)=0。

## 8031 之间的双机通信实验

### 1. 实验硬件:

本实验利用 TD-I型机和 TD-II型机进行相互通信。当两个机器相距在1米以内时, 可按图2将它们之间的有关连线直接相连, 以实现全双工通信。



### 2. 软件编写要点:

约定 TD-I 型机发送, TD-II 型机接收, 晶振频率均为 6MHz, 波特率为 1200 位/秒, 串行口均工作在方式 1, 定时器 1 工作在方式 2, 计数初值取 (TH1)=F3H。

发送程序编写要点(详见程序 1):

1) 设置一个待发送数据的数据存储区, 首地址为 0150H, 存储区块长为 80H。

2) 串行口及定时器 1 进行初始化。

3) 设置地址指针:

(3FH) $\leftarrow$ 40H; 设置接收端数据存放地址 4000H 的

(3EH) $\leftarrow$ 00H; 地址指针 3FH、3EH

(3DH) $\leftarrow$ 01H; 设置发送端数据存放地址 0150H 的

(3CH) $\leftarrow$ 50H; 地址指针 3DH、3CH

(3BH) $\leftarrow$ 80H; 块长指针 3BH

4) 呼叫信号为 FFH, 应答信号为 00H。当应答成功后, 先发送数据存放地址和长度。

5) 数据发送采用中断方式。

接收程序编写要点(详见程序 2):

1) 串行口及定时器 1 初始化。

2) 应答成功后等待接收。

3) 地址与数据的接收均采用查询方式。

4) 接收完毕, 显示“good”。

3. 实验步骤:

1) 将 TD-I 型机与 TD-II 型机按图 2 连接。

2) 通电后, 将发送程序输入到 TD-I 型机, 接收程序输入到 TD-II 型机。仔细检查, 确认无误。

3) 运行时, 先运行 TD-II 的接收程序, 后运行 TD-I 的发送程序。若 TD-II 显示“good”, 则通信成功, 否则停止运行, 仔细检查程序机器码。

4) 通信成功后, 按 TD-II 的 MON 键使之停机, 检查以 4000H 为首地址的 80H 单元内容, 看是否与发送端数据相一致。

5) 改变波特率(两机要一致), 例如都改为 110 (或者 4800), 对应的 TH1 初值为 72H (或者 FDH), 再运行。

8031 单片机与 IBM-PC 系统机的通信实验

1. 实验硬件:

单片机与 PC 机通信时, 必须要加电平转换电路。最典型的电平转换电路有 1488、1489 集成电路。图 3 是 TD-I 型机(TD-II 型机)与 PC 机通信的接口电路图。对于拥有 TD-III 型机的读者, 由于该机已接有 1488、1489 芯片, 实验时可参考图 3 右半部分 1488、1489 与 PC 机连线方法。实验时请注意, 1488 芯片需接 +12V、-12V 电源, 无论采用那种机型, 都别忘记加上这组电源。

2. 实验软件:

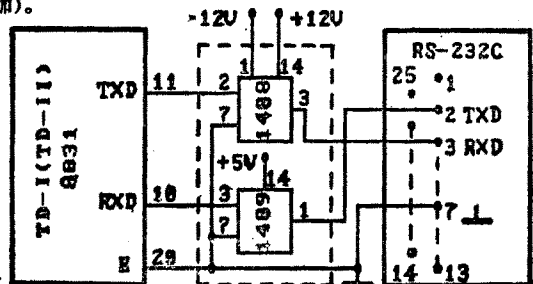
本实验用 TD-III 型机作为发送机, IBM-PC 机作为接收机, 本实验的发送程序与前一实验中的发送程序稍有差别, 待发送的数据首先须变换成 ASCII 码才能发送; 每发送完一个数据后, 再送一个回车符的 ASCII 码(ODH)。

接收程序用高级语言 Turbo BASIC 编写, 它要完成以下功能: 按一定格式打开串行口; 设置串行口数据的长度; 建立一个数据文件, 将接收的数据装入该文件。

发送、接收程序清单见程序 3、程序 4。

3. 实验步骤:

1) 按图 3 连接线路, 加上 +5V 电源 ( $\pm 12\text{V}$  先不要加)。



2) 输入发送程序到 TD-III 型机中。

3) 用 Turbo BASIC 编译系统启动 IBM-PC 机, 输入接收程序, 并在 A 驱动器中插入数据软盘。

4) 先运行发送程序, 再运行接收程序。A 驱动器指示灯亮表示正在往 A 盘中写入数据, 指示灯熄灭后表示通信结束, 用“Alt+X”键退回到操作系统。

5) 检查数据文件, 键入“TYPE A,Z”并回车, 屏幕显示 00~98 共 100 个两位十进制数。这里需要补充说明的是, 有了数据文件, 可利用高级语言对它进行进一步处理, 因此本实验很有实际意义。如果手头没有 Turbo BASIC 编译系统, 可改用其它系统软件, 接收程序中的一些语句要作相应

修改。

程序 1, 发送程序(I 型机通过):

```

1:          ORG 0000H
2: 0000 020040; LJMP MAIN
3:          ORG 0023H
4: 0023 020100; LJMP TRINT
5:          ORG 0040H
6: 0040 00 ; MAIN; NOP
7: 0041 900150;   MOV DPTR, #0150H;
                写数据块内容
8: 0044 7A80 ;   MOV R2, #80H
9: 0046 7400 ;   MOV A, #00H
10: 0048 F0 ;    LOOP0; MOVX @DPTR, A
11: 0049 04 ;    INC A
12: 004A A3 ;    INC DPTR
13: 004B DAFB;   DJNZ R2, LOOP0
14: 004D 758920; MOV TMOD, #20H;
                T1, 初始化
15: 0050 758DF3; MOV TH1, #0F3H
16: 0053 758BF3; MOV TL1, #0F3H
17: 0056 D2AF;   SETB EA
18: 0058 D28E ;   SETB TR1
19: 005A C2AC ;   CLR ES
20: 005C 753F40; MOV 3FH, #40H;
                接收端数据块地址→3 FH、
                3EH
21: 005F 753E00 ; MOV 3EH, #00H
22: 0062 753D01 ; MOV 3DH, #01H;
                发送端数据块地址→3 DH、
                3CH
23: 0065 753C50 ; MOV 3CH, #50 H
24: 0068 753B80 ; MOV 3BH, #80H
                块长→3BH
25: 006B 759850 ; MOV SCON, #50H;
                串行口初始化
26: 006E 7599BB; START; MOV SBUF, #0BBH;
                发送呼叫信号(BBH)
27: 0071 3099FD; WAIT1; JNB TI, WAIT1
28: 0074 0299 ;   CLR TI
29: 0076 3098FD; WAIT2; JNB RI, WAIT2;
                等待接收回答信号(00H)
30: 0079 C298 ;   CLR RI
31: 007B E599 ;   MOV A, SBUF
32: 007D 70EF ;   JNZ START;
                若未接收到回答信号, 则继续
                呼叫
33: 007F 853F99; MOV SBUF, 3FH; 发送地址
34: 0082 3099FD; WAIT3; JNB TI, WAIT 3
35: 0085 C299 ;   CLR TI
36: 0087 853E99 ; MOV SBUF, 3EH
37: 008A 3099FD; WAIT4; JNB TI, WAIT4
38: 008D C299 ;   CLR TI
39: 008F 853B99 ; MOV SBUF, 3BH; 发送块长
40: 0092 D2AC ;   SETB ES
41: 0094 80FE ; LOOP; SJMP LOOP; 开中断(数据发
                送用中断方式)

```

```

42:          ORG 0100H
43: 0100 C299 ; TRINT; CLR TI
44: 0102 C083 ;   PUSH DPH
45: 0104 C082 ;   PUSH DPL
46: 0106 C0E0 ;   PUSH ACC
47: 0108 853D83; MOV DPH, 3DH;
                取数据地址
48: 010B 853C82; MOV DPL, 3CH
49: 010E E0 ;    MOVX A, @DPTR;
                取待发送数据
50: 010F F599 ;   MOV SBUF, A; 发送
51: 0111 153B ;   DEC 3BH
52: 0113 AA3B ;   MOV R2, 3BH
53: 0115 BA0002; CJNE R2, #00H, TRIN1;
                发送完毕?
54: 0118 8004 ;   SJMP STOP
55: 011A 053C ; TRIN1; INC 3CH; 未完, 继续下一
                字节
56: 011C 8004 ;   SJMP RETUNE
57: 011E C2AC ; STOP; CLR ES
58: 0120 C28E ;   CLR TR1
59: 0122 D0E0 ;   RETUNE; POP ACC
60: 0124 D082 ;   POP DPL
61: 0126 D083 ;   POP DPH
62: 0128 32 ;    RETI
63:          END

```

程序 2, 接收程序(II 型机上通过):

```

1:          ORG 3A00H
2: 3A00 023A40 ; LJMP RECE
3:          ORG 3A23H
4: 3A23 023A80 ; LJMP REINT
5:          ORG 3A40 H
6: 3A40 758920; RECE; MOV TMOD, #20H;
                T1串行口初始化
7: 3A43 758DF3; MOV TH1, #0F3H
8: 3A46 758BF3; MOV TL1, #0F3H
9: 3A49 D28E ;   SETB TR1
10: 3A4B D2AF ;   SETB EA
11: 3A4D C2AC ;   CLR ES
12: 3A4F 759850; MOV SCON, #50H
13: 3A52 3098FD; WAIT1; JNB RI, WAIT1;
                等待接收标志
14: 3A55 C298 ;   CLR RI
15: 3A57 E599 ;   MOV A, SBUF
16: 3A59 64BB ;   XRL A, #0BBH;
                是呼叫信号(BBH)
17: 3A5B 70F5 ;   JNZ WAIT1
18: 3A5D 759900; MOV SBUF, #00H;
                发应答信号(00H)
19: 3A60 3099FD; WAIT2; JNB TI, WAIT2
20: 3A63 C299 ;   CLR TI
21: 3A65 3098FD; WAIT3; JNB RI, WAIT3;
                接收地址高八位→3FH
22: 3A68 C298 ;   CLR RI
23: 3A6A E599 ;   MOV A, SBUF
24: 3A6C F53F ;   MOV 3FH, A

```

```

25: 3A6E 3098FD; WAIT4; JNB RI, WAIT4;
      接收地址低8位->3EH
26: 3A71 C298 ; CLR RI
27: 3A73 E599 ; MOV A, SBUF
28: 3A75 F53E ; MOV 3EH, A
29: 3A77 3098FD; WAIT5; JNB RI, WAIT5;
      接收数据块长度->3BH
30: 3A7A C298 ; CLR RI
31: 3A7C E599 ; MOV A, SBUF
32: 3A7E F53B ; MOV 3BH, A
33: 3A80 3098FD; REINT; JNB RI, REINT; 接收数据
34: 3A83 C298 ; CLR RI
35: 3A85 E599 ; MOV A, SBUF
36: 3A87 853F83; MOV DPH, 3FH;
      取数据存放地址
37: 3A8A 853E82; MOV DPL, 3EH
38: 3A8D F0 ; MOVX @DPTR, A
39: 3A8E 053E ; INC 3EH; 修正地址
40: 3A90 153B ; DEC 3BH
41: 3A92 AA3B; MOV R2, 3BH
42: 3A94 BA00E9; CJNE R2, #00H, REINT;
      接数完毕?
43: 3A97 90381E; MOV DPTR, #381EH;
      显示 9000
44: 3A9A 7410 ; MOV A, # 10H
45: 3A9C F0 ; MOVX @DPTR, A
46: 3A9D A3 ; INC DPTR
47: 3A9E F0 ; MOVX @DPTR, A
48: 3A9F 7413 ; MOV A, #13H
49: 3AA1 A3 ; INC DPTR
50: 3AA2 F0 ; MOVX @DPTR, A
51: 3AA3 7412 ; MOV A, # 12H
52: 3AA5 A3 ; INC DPTR
53: 3AA6 F0 ; MOVX @DPTR, A
54: 3AA7 A3 ; INC DPTR
55: 3AA8 F0 ; MOVX @DPTR, A
56: 3AA9 740D ; MOV A, # 0DH
57: 3AAB A3 ; INC DPTR
58: 3AAC F0 ; MOVX @DPTR, A
59: 3AAD 123AB3; LEDI; LCALL DIS
60: 3AB0 023AAD; LIMP LEDI
61: 3AB3 22 ; DIS, RET
62: ; END

```

程序 3 (TD-III 发送程序):

```

ORG A000H
A000 909000; MOV DPTR, #9000H; 在以
      9000 H为首地址的连续 100 个单元
A003 7400 ; MOV A, # 00H
A005 7A64 ; MOV R2, # 64h
      内存入 0~100 数据的 BCD 码
A007 F0 ; DAT; MOVX @DPTR, A
A008 2401 ; ADD A, # 01H
A00A D4 ; DA A
A00B A3 ; INC DPTR
A00C DAF9; DJNZ R2, DAT
A00E 758920; MOV TMOD, #20h

```

```

A011 758DF3; 定时器 1 初始化
      MOV TH1, # 0F3H
A014 758BF3; MOV TL1, # 0F3H
A017 C2AF ; CLR EA
A019 D28E ; SETB TR1; 启动定时器 1
A01B 909000; MOV DPTR, # 9000H;
      DPTR 指向数据源地址
A01E 759850; MOV SC0N, # 50H;
      串行口初始化
A021 3098FD; T1; JNB RI, T1 ; 等待发送
A024 C298 ; CLR RI
A026 E0 ; T2; MOVX A, @DPTR ; 取数据
A027 F5F0 ; MOV B, A
A029 54F0 ; ANL A, # 0F0H; 先发送高半字节
A02B C4 ; SWAP A
A02C 2430 ; ADD A, #30H; 变成 ASCII 码
A02E F599 ; MOV SBUF, A ; 发送
A030 3099FD; T3; JNB TI, T3
A033 C299 ; CLR TI; 等待发送结束
A035 E5F0 ; MOV A, B; 取低半字节发送
A037 540F ; ANL A, # 0FH
A039 2430 ; ADD A, # 30H
A03B F599 ; MOV SBUF, A
A03D 3099FD; T4; JNB TI, T4
A040 C299 ; CLR TI
A042 740D ; MOV A, # 0DH ; 发送回本符
A044 F599 ; MOV SBUF, A
A046 3099FD; T5; JNB TI, T5
A049 C299 ; CLR TI
A04B A3 ; INC DPTR ; 取下一字节数据
A04C A882 ; MOV R0, DPL
A04E B864D5; CJNE R0, #64H, T2 ;
      判 100 字节发送完毕否?
A051 75790F; MOV 79H, #0FH ;
      发送结束, 显示器最低
A054 75780F; MOV 78H, # 0FH
A057 120450; LCALL DIS; 二位显示“FF”
A05A 80FE ; T6; SJMP T6

```

程序 4 (IBM-PC 接收程序):

```

10 open "com1, 1200, n, 8, 1, rs, cs, ds, cd, lf" as # 1; 打
      开串行口, 并初始化
20 # com1 4096; 设置串行口数据缓冲区长度
30 open "a, z" for output as # 2; 在 a 盘打开一个名为
      z 的数据文件
40 print #1, n; 通知对方发送
50 close #2
60 for i=1 to 200
70 open "a, z" for append as # 2; 将串行口接收到的数
      据存到 z 文件中
80 input #1, a#
85 a=val (a#)
90 print # 2, using "#井井井井"; a; 每个数据占 4 位
100 close # 2
110 next i
120 close # 1; 传送结束, 关闭串行口
130 end

```





## 封面说明

兰光电子有限公司现已推出LG-900B-OK(卡拉OK伴唱、八波段收音)遥控台式音响、LG-903CD卡拉OK伴唱落地式音响和LG-903D(卡拉OK伴唱)超重低音系统等新产品。

LG-906 分层组合音响由电唱机、FM/AM 电台存储数字调谐器、双七段频谱显示均衡器、双速双卡录音座、功率放大器等几部分组成,具有卡拉OK伴唱功能,配备三分频音箱。

兰光公司还生产多种仪器仪表,经销各种国产和进口示波器、频率计、稳压电源、毫伏表、信号发生器、数字多用表、单片机开发系统、IEEE-488 接口板、场强仪及电子游戏机等。

## GD—SJ 系列数控成绞机

由浙江省农科院蚕桑研究所和杭州都锦生丝织厂联合研制的GD—SJ系列数控成绞机,最近在杭通过省级鉴定。

该机兼有数控和光电自控等功能,技术指标达到80年代国际先进水平。用于丝织行业,工效可提高1.4倍。该成绞机能确保绞丝定长的长度精确一致,染色均匀,光泽柔和,花纹清晰,后道退卷容易,性能优越。 王 秉 时

## RPLC无线程控交换系统

一种具有最新功能的无线与有线接驳机近日在北京桑莱特电子产品研究所研制成功,并通过了有关部门的鉴定。

该设备采用了大规模集成电路,实现了脉冲与双音频(PULSE TONE)全兼容的二次拨号技术,不但无人执守而且无线接驳机不占用

中继(也可工作中继方式)。用户只要将此机接上电话线,就可以实现有线与无线之间的自动进出。由于该机硬件线路集成度高体积小,所以功能较多较强,工作稳定可靠。

该机还具备完善的无线调度功能,设置特殊用户对全网或网内部分用户进行协调、指挥或召开会议等。该机实现了上下行显示管理,能识别用户身份,并在该机上显示出来。

该机特别适合应用于工作在调度方式的无线网,如电力调度网,水利防汛指挥,森林防火系统,煤矿、公共交通调度、以及希望把有线与无线网密切结合运用的特种通信具有很强的保密性。

通讯员 马连生

## 我国第一台工业电子内窥镜问世

由天津大学与江苏徐州光学仪器总厂联合研制的GDN-1型工业电子内窥镜,由江苏省科委组织通过了技术鉴定。

GDN-1型工业电子内窥镜是一种高技术的现代化无损检测仪器,它以CCD光电图像转换器件来代替光纤内窥镜中的传像光纤束,大大改善了内窥镜的结构特性,扩大了使用功能,广泛应用于电力、石油、化工、航空、兵器、核能、交通运输、机械制造等部门检查复杂机器的内腔和各种管道内壁出现的缺陷及异物等。仪器镜管长10米,物镜视物角为105度,具有分辨率高、图像清晰、色彩逼真等优点。仪器配有微机处理系统,智能化水平高,不仅可以同步记录内窥镜的全部检测过程,还可以对图像进行定格、光标定位、测量计算缺陷尺寸及字幕合成处理等,并能方便地对图像、资料作永久记录。该仪器

可以替代进口,应用前景广阔,经济效益显著。

(滕 飞)

## 汽车声控立体声系统

三洋电器公司研制的EX-W2汽车立体声系统装有CD转换器、收音机调谐器和磁带卡座。它能听懂29条不同的语言指令并作出反应。这套声控设备需要预先输入一套指令(即29条不同的语言指令),用户只要通过话筒就可下达指令。系统中采用了高性能声音跟踪检测电路。 路 石 译

## 不用眼镜的立体显示系统

美国TI公司研制了一台实时自动立体显示系统样机,它所产生的图像具有实物感,而不是一种光错觉。收看时人数不限,不需要戴眼镜,收看角度是任意的。

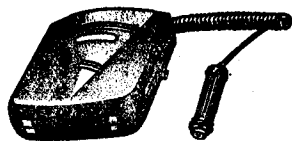
系统中的驱动轴末端有二个以一定角度旋转的半透明螺旋圆盘,对激光束进行调制,所产生的图像富有真实感。圆盘每秒转10次,激光束调制频率为10kHz,得到的图像分辨力为750×750个像素;三个红、绿、蓝分量激光器信号组成一幅全色图像。

预计这种立体显示系统将用于工商业及交通控制信息显示等。

路 石 译

## 汽车防盗器

下图为名叫“自动哨兵”的汽车防盗器,把它放在车箱内任何位置,再把插头插入点烟器插孔便可起到警戒作用。当有贼人打开车门时,防盗器便会响声大作。它还能接受无线电遥控,在15米范围内均可遥控。



张连跃

«无线电»

# 自动问候电路

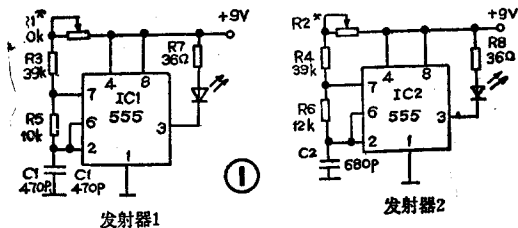
王 洪 伟

本文介绍一种实用、新颖、有趣的电路。其功用是：当有人进门时，能自动发出“欢迎光临”的声音。当有人出门时，能自动发出“谢谢光临”的声音。使人感到亲切。若把本电路装于大型玩具体内，发声时配以一定的机械动作，则更添情趣，特别适用于装在商店，宾馆的大门处以吸引顾客。

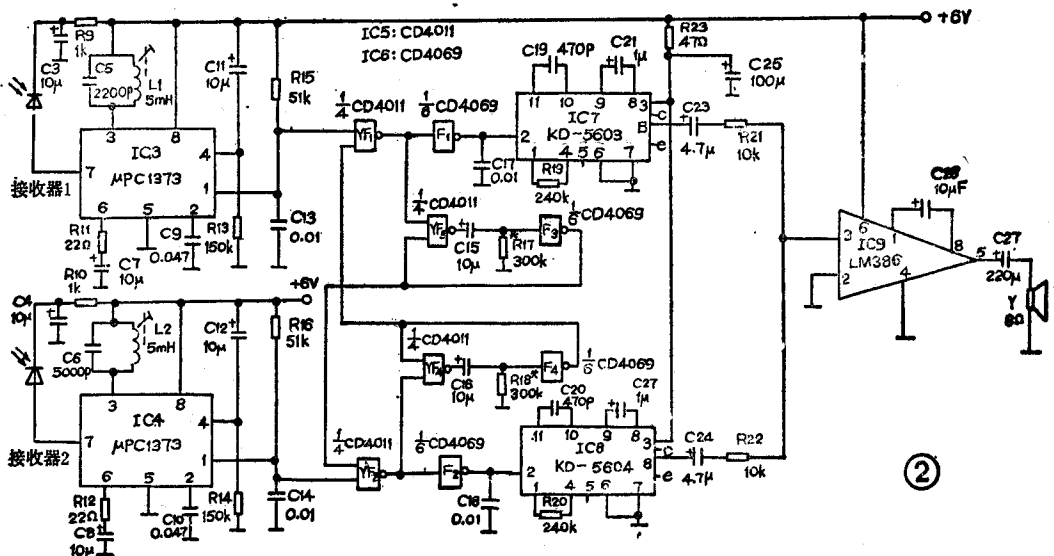
## 电路工作原理

电路包括发射、接收、逻辑触发、发声及音频功放五个部分。

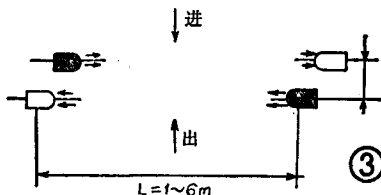
发射及接收部分：包括两套独立的常用红外发射和接收电路。采用红外线对人的“进”、“出”进行检测，其优点是控制距离大，抗干扰能力强。图1是两个发射电路。“555”组成多谐振荡器，占空比约6:1。为在一定程度上避免两套发射和接收电路产生交叉干扰，发射器1的频率为48kHz，发射器2的频率为32kHz。



Hz；接收部分见图2，接收器通过C5L1谐振于48kHz，接收器2通过C6、L2谐振于32kHz。 $\mu$ PC1373是专用红外线前置放大器。



逻辑触发部分：它完成对人的“进”、“出”两种状态的识别。其识别原则是：先挡住JS1则为“进”，先挡住JS2则为“出”。FS1、FS2、JS1、JS2的平面布置图可参考图3。YF3和F3、YF4和F4分别组成单稳态电路，其暂态时间为2s左右，略大于一声“欢迎光临”或“谢谢光临”的持续时间。在无人进出时，两单稳态电路处于稳态，皆输出高电平，接收器1、2收到红外信号，IC3、IC4的①脚皆输出低电平，则YF1、YF2输出



出高电平，F1、F2输出低电平，IC7、IC8不触发，喇叭无声。当有人进门时，必定先挡住JS1，IC3的①脚跳变为高电平，YF1输出低电平，F1输出高电平，触发IC7，发出“欢迎光临”。同时，YF1输出的低电平触发YF3和F3组成的单稳态电路，使其进入暂态，F3输出低电平，强制YF2输出高电平，从而禁止在“欢迎光临”发声期间“谢谢光临”被触发，这时进门者即使挡住JS2也不能触发“谢谢光临”。当“欢迎光临”说完后，暂态随之结束，电路又恢复常态。当有人出门时的触发过程同上。

发声部分：由两片语言发生集成电路KD-5603（欢迎光临）、KD-5604（谢谢光临）组成。两片IC均采用正触发，触发一次，发出一声，持续时间约1.5s。

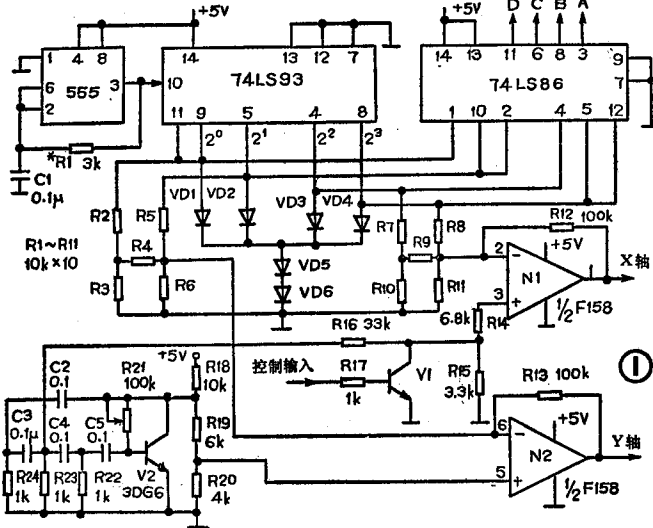
音频功放部分：由LM386担任。IC7、IC8输出的信号分别通过C23、R21和C24、R22输入LM386放大，推动喇叭发声。由于前面的逻辑触发电路，两路声音实际上不可能混合，而为单路输出。

# 四片集成块构成的 逻辑分析仪

刘奇光

本文介绍一种只用少量元器件构成的逻辑分析装置，不需改动原单踪示波器内部电路就可以使其具有显示逻辑值“0”或者“1”的特殊功能。本装置的特点是：电路结构新颖、实用效果好、直观性强、同时提高了原示波器的使用价值。

工作原理如图1所示。由555集成块构成的1kHz振荡器用作示波器的外部时钟，并驱动74LS9316分



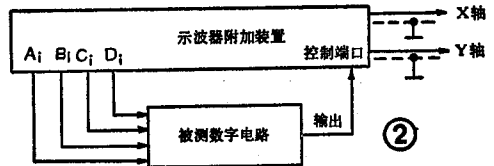
频计数器和74LS86四个双输入异或门，所形成的数字信号供给R2~R11组成的梯形网络产生双四值阶梯波。从74LS93计数器输出的 $2^0 \sim 2^3$ 四个权位码，依次地循环通过74LS86四个异或门输出端A~D形成地址扫描信号，用来驱动被测逻辑电路。

## 元件选择及调试安装要点

FS1和JS1、FS2和JS2均采用市售红外外线对管。L1、L2为5mH左右的可调电感线圈，可用中周改制。方法是在中周骨架上用 $\phi 0.08\text{mm}$ 的漆包线密绕300匝，然后旋入磁芯。YF1~YF4采用CD4011与非门，F1~F4采用CD4069六反相器，其中两个反相器空着不用。

本电路只要照图安装无误，调试较容易。主要调两点。1. 使发射器1、2分别与接收器1、2的频率一致。2. 使两个单稳态电路的暂态时间略大于语言发生电路的持续时间。调试步骤如下：将FS1、FS2分别靠近JS1、JS2，这时只要元件参数基本无误，喇叭应

与此同时，再将梯形网络产生的波形送到F158运算放大器N1和N2的倒相输入端口，用以得到示波器水平与垂直放大器所需要的阶梯偏转电压，来确定示波器电子光点在屏幕上初始位置的扫描，为保证这些光点行与列能成均匀矩阵且使逻辑字符不倾斜，采用了VD1~VD6箝位二极管。使计数器每一根引线的输出电压幅度在它的整个开关周期内保持恒定和彼此相等。将一工作频率约20kHz的正弦/余弦发生器



接到运算放大器N1和N2的同相“+”输入端。正弦信号直接加到N2输入端；而余弦波信号则通过V1控制开关加入。

在示波器和附加电路之间仅用两条信号线及其公共屏蔽地线联接而成，如图2所示。被测数字电路输出信号只需接到附加电路的控制输入端口；而附加电路的X和Y输出对应到示波器的X、Y轴输入接口。当附加电路给定的一组动态逻辑变量 $A_i \sim D_i$ 送到被测数字电路入口，使某些故障点为逻辑“0”时，运算放大器N2所输出的则是被梯形网络产生的电压偏移了的正弦波；A2输出的是被偏移了的余弦波。因为这两个波形频率相等而相位差是九十度。所以在示波器给定的初始位置上产生的叠加信号是熟知的李沙育图形，即为一个圆环，可以设定为逻辑“0”值。

如果被测数字电路故障点处在逻辑“1”，则V1导通使N1的输入端保持低电平，而N2的波形以20kHz频率正弦变化。这样，示波器上的信号就在给定的区域内成为一条垂直线段，可以设定是逻辑“1”值。

无声。否则应调R1或R2，甚至调L1或L2。此步调好后，仍然让FS2靠近JS2，而让FS1与JS1逐渐拉开距离至最大，调R1，保证喇叭无声。同理可调R2，让FS2与JS2拉开距离至最大。这时若挡住JS1应发“欢迎光临”，若挡住JS2应发“谢谢光临”。若不行，则应检查电路是否有误。最后调R17和R18，以调暂态时间，阻值越大，暂态时间越长。

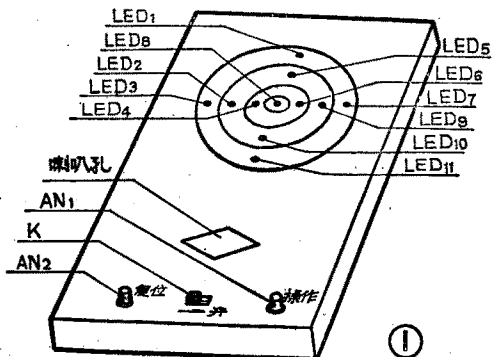
安装时，FS1、JS1和FS2、JS2可装于离地面0.9m左右处，分别位于大门两侧。安装平面图建议用图3，使JS1、JS2分别位于FS2、FS1的辐射角之外，避免产生交叉干扰。



王 威

在实弹打靶过程中，射击者及时地了解自己所发射的每发子弹击中多少环数和击中哪个部位，对于下一次射击有很大的帮助。本游戏机是利用游戏者在每次按动按钮开关时间长短上的随机性来模拟子弹中靶的成绩，以提高游戏的娱乐性和趣味性。

本游戏机的外形如图 1 所示。面板上四个相套的环组成了一个靶子，11 只发光二极管分布在不同的环内作为该环的指示管。其中，LED8 指示靶心 10 环；LED4、LED6 分别指示 9 环的左向和右向；



LED5、LED10、LED2、LED9 分别指示 8 环的上、下、左、右向；LED1、LED11、LED3、LED7 分别指示 7 环的上、下、左、右向。接通电源开关 K，游戏便正式开始。按下操作按钮 AN1，喇叭即发出“叭……”带回声的手枪射击声，以模拟实弹射击。松开 AN1 按钮，便最多有一只发光二极管发光，指示此次射击的成绩。如果全部 LED 均没有发光指示，那么说明子弹脱靶，得 0 环；如果 LED5 发光指示，那么说明子弹击中 8 环且偏上，下次射击应向下方修正（即应适当加长或缩短按下 AN1 按钮的时间），如果 LED8 发光指示，那么说明子弹击中 10 环，此时喇叭发出有趣的救火车变调声以表示祝贺。按下复位按钮 AN2，LED 熄灭，即可进行第二次射击。本游戏机可以独自一人玩，也可数人一起玩。数人玩时可规定每人的枪响次数，以累计得环数最多者为优胜。

②

### 电路原理

电路如图 2 所示。门电路 3、4 等组成时钟脉冲发生器。IC2 等组成计数电路。IC3 发光二极管 LED1~LED11 等组成译码指示电路。IC1 为八声音响集成电路。

接通开关 K，计数器 IC2 清零，IC3 输出端 Qn 输出均为低电平，发光二极管均不亮，电路处于起始状态。

当按下 AN1 按钮后：

1. 门 1 输出翻转为低电平，IC1 的第 7 声音调触发输出，喇叭即发生带回声的“叭……，叭……”手枪慢速射击声。

2. 时钟脉冲发生器工作，输出的时钟脉冲使 IC2 作加法计数。

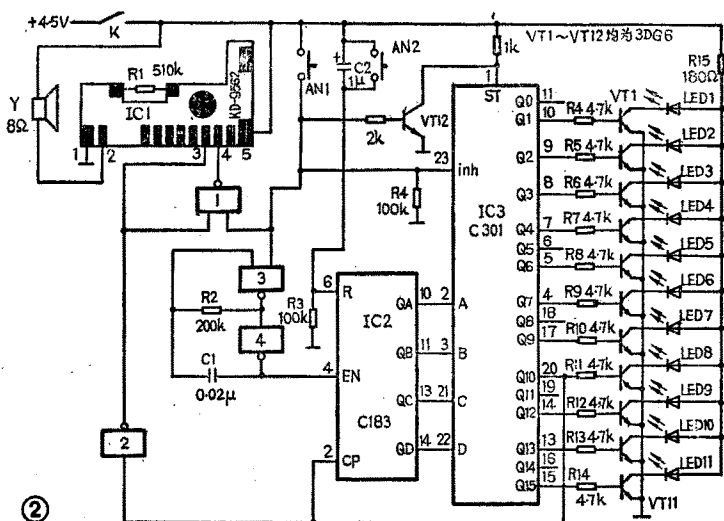
3. 译码器 IC3 的输出被禁止，发光二极管仍不亮。

当释放 AN1 按钮后：

1. 门 1 输出端恢复高电平，喇叭停止工作。

2. 时钟脉冲发生器停止工作，IC2 停止计数。

3. IC3 译码输出。它的某一个输出端 Qn 则对应



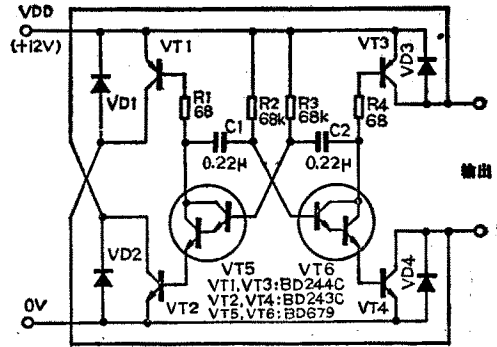
计数器所计到的时钟脉冲个数而输出高电平。

由于每次按下按钮 AN1 的时间由游戏者掌握，它是随机的，那么时钟脉冲发生器每次所输出的时钟

# 大功率多谐振荡器

李学海

附图所示电路以其效率高驱动能力强而引人注目。它输出对称方波,其幅度随电源电压VDD而定。VT5、VT6、R2、R3、C1、C2等构成多谐振荡器用来推动4只输出三极管。输出电流 $I_o = \beta(VDD - 1.4) / R1$ 。当 $R1 = R4 = 68 \Omega$ ,  $VDD = 12V$ , VT1~VT4的 $\beta = 20$ 时,  $I_o$ 高达3A。振荡频率 $f$ 约为 $0.7 / (R2C1)$ ; 当取 $R2 = R3 = 68K$ ,  $C1 = C2 = 0.22 \mu F$ 时,  $f \approx 53 Hz$ 。该电路用途很多,其中之一是用作逆变器。当取 $VDD = 14V$ ,  $R1 = R4 = 33 \Omega$ , 则 $I_o \approx 6A$ , 转换效率约为40%。在输出端连接一只



9.5 V、5 A的电源变压器的次级绕组,在初级便可获得有效值约为240 V的方波电压,可带动一只40W灯泡。该电路静态电流由R1和R4决定,  $R1 = R4 = 68 \Omega$ 时,静态电流约为0.3A。VD1~VD4用来防止带感性负载时可能击穿输出管。

个数就不相同,这就导致译码器输出端每次输出高电平的Qn也就不相同,与Qn相对应发光指示的发光二极管则每次不相同。如果译码器IC3的Q1输出高电平,那么LED1发光指示

表1

CP	EN	R	功能
J	1	0	加法计数
0	L	0	加法计数
1	L	0	不变
X	X	1	$Q_A \sim Q_D = 0$

表示这次射击中靶,具体得环数由LED1所指示的环数而决定(按图1为7环);如果译码器IC3的Q5输出高电平,那么就没有发光二极管与之对应发光指示,表示这次射击脱靶;如果IC3的Q10输出高电平,那么LED8发光指示,表示这次射击命中靶心,得10环,同时此高电平一路使

表2

允许 inh	输 入				选择 输出
	D	C	B	A	
0	0	0	0	0	Q <sub>0</sub>
0	0	0	0	1	Q <sub>1</sub>
0	0	0	1	0	Q <sub>2</sub>
0	0	0	1	1	Q <sub>3</sub>
0	0	1	0	0	Q <sub>4</sub>
0	0	1	0	1	Q <sub>5</sub>
0	0	1	1	0	Q <sub>6</sub>
0	0	1	1	1	Q <sub>7</sub>
0	1	0	0	0	Q <sub>8</sub>
0	1	0	0	1	Q <sub>9</sub>
0	1	0	1	0	Q <sub>10</sub>
0	1	0	1	1	Q <sub>11</sub>
0	1	1	0	0	Q <sub>12</sub>
0	1	1	0	1	Q <sub>13</sub>
0	1	1	1	0	Q <sub>14</sub>
0	1	1	1	1	Q <sub>15</sub>
1	X	X	X	X	$Q_0 \sim Q_{15} = 0$

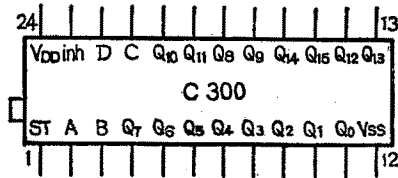
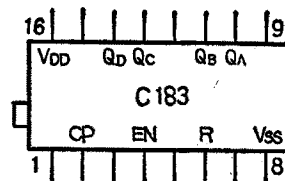
电路回到起始状态。

由图2可知,每次按下AN1按钮的时间不宜过长,要不然虽打出了数发子弹,却最多只有一发中靶而影响成绩。按图中R1参数,枪响的周期约为1.5秒。

## 元件选择

IC1用KD9562八声音响电路。IC2用一块C183(2~16进制加法器,功能见表1)。IC3用一块C003

(4~16线译码器,功能见表2)或CD4514集成电路。以上二者的管脚排列如图3所示。门1~门4用一块CO36或一块CD4011集成电路。



③

LED8用红色发光二极管,其它三个环上的LED分别用其它三种颜色的发光二极管。扬声器用8Ω、0.4VA型。K用拨动型开关。其它元件无特殊要求。

## 组装调试

按钮AN、开关K及发光二极管如图1安装在面板上,其中LED8装在10环圈内,而另外10只LED可任意安装在不同的环圈内。其中R1已焊在KD9562线路板上,在图中没有标出。LED输出线为接发光二极管的公共点。

本电路只要安装正确,不需调节便可使用。如果想提高得10环的概率,只要把译码器IC3的任意一个输出空脚连接到Q10上即可。

# 电磁摆—家庭的摆设

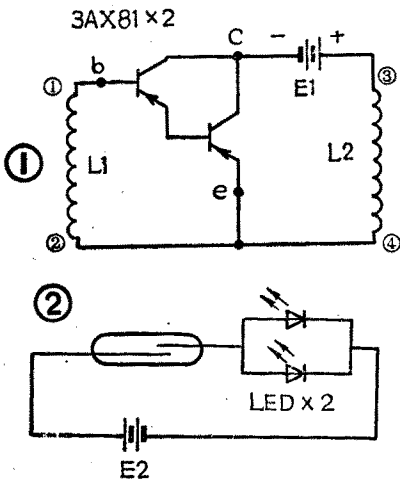
袁中和

电磁摆作为廉价的、家庭新颖别致的小摆设，确实别具一格。它取材容易、制作简单，给人以静物中有动的新鲜感觉。

## 工作原理

电磁摆主要由磁性摆锤、如图1所示的检磁励磁电路和如图2所示的干簧管电路构成。

当磁性摆锤停止时，如图3所示。晶体管be间无



电压，集电极电流为零（be间虽有L1，但其直流阻值甚小，如同短路，故 $V_{be} = 0$ 。即无顺向电压供给，此时 $V_{be}$ 为逆向电压，故管呈断开状态）。

当磁性

摆锤N极移近线圈而有变化的磁力线切割L1而感生电压，其极性如图4所示上“—”下“+”，此电压加在管eb间为顺向偏压，电流由e流向b，管导通。线圈中的磁力线使之成为电磁铁上“N”下“S”，则摆锤被推斥，此即“来者拒”。

当磁性摆锤N极离开线圈而有变化的磁力线切割

L1而感生电压，其极性如图5所示上“+”下“—”，此电压加在管eb间为逆向偏压，管截止，集电极无电流。

晶体管基极电路的微小基极电流及输入的检磁小电流，通过晶体管的直流放大作用在集电极电路得到大的励磁电流。从而产生强的磁场，对磁性摆锤周期性地施力推斥，不断补充能量，使摆锤得以持续摆动。

每当磁性摆锤摆动到干簧管部位时，簧片吸合，LED管发光。亦即每个周期LED闪亮一次。

启动电磁摆时，可待磁性摆锤静止后使其稍偏左

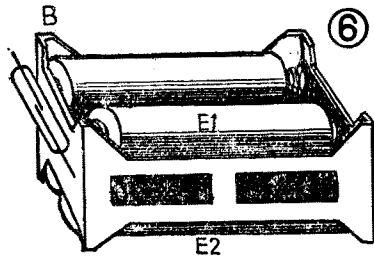
平衡位置放手即可开始工作，随摆幅增大到一定值时，干簧管工作，LED闪亮，小磁针被磁性摆锤吸动摇摆，活灵活现一只昆虫在眨眼，昆虫的“吸器”（小磁针）左右搜寻，蠢蠢欲动……。

## 制作方法

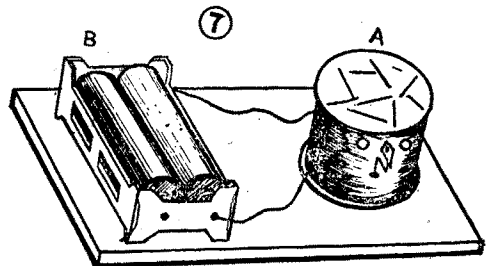
1. 检磁励磁线圈，纸

质线框内径40mm，外径60mm，框高40mm。用线径0.1mm和0.2mm的高强度漆包线各一根，同向并绕约2000匝，线径为0.1mm绕成的为L1，线径0.2mm绕成的为L2；把L1的末端与L2的始端绞合起来焊一根引出线即为②头，L1的始端焊一根引出线即为①头，L2的末端焊一根引出线即为③头。

2. 摆锤：用长约1米的尼龙线一端打结穿入一直径约20mm的铁片中心，使旧扬声器磁环中心与圆铁片中心对齐，磁环将牢牢吸住铁片，悬挂尼龙线即得磁性摆锤。



3. 装配：按原理图1接好电路，（+），（-）引线接电池盒B的3V电源E1。另3V电源E2按图2接干簧管和发光二极管，将干簧管装在电池盒尾部如图6所示，发光管装在检磁励磁线圈上装饰成昆虫的“眼睛”。检磁励磁线圈及晶体管作为一个整体装饰成昆虫的



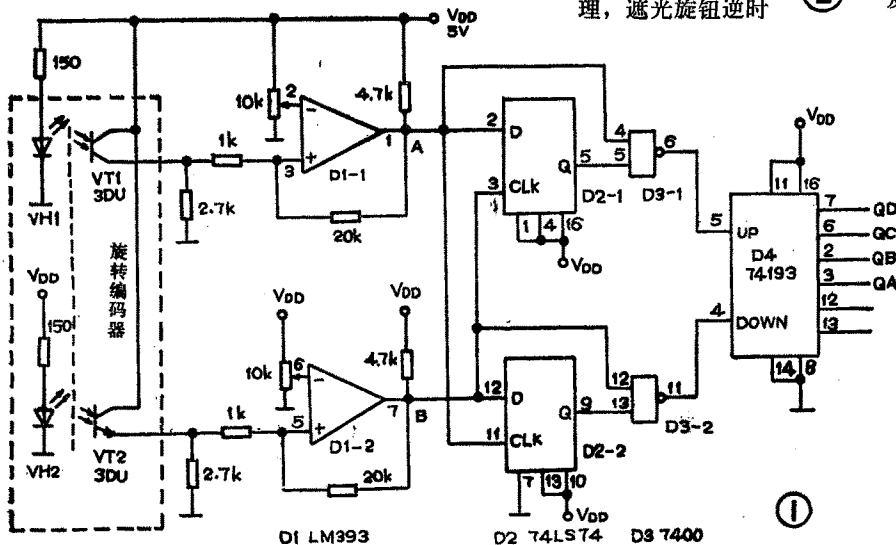


# 数码旋钮

高伟建

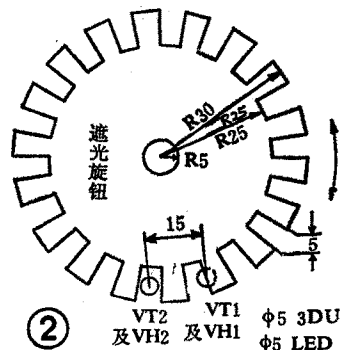
数码旋钮是一种用旋钮操作,输出数字量的装置。本文介绍的数码旋钮(电路)当顺时针旋转时,数据增大;逆时针旋转时,数据减小,从而达到用旋钮控制数字量的目的。

图1为数码旋钮的电路原理图,其中虚线框内为旋转编码器,该编码器的结构如图2所示。当遮光旋钮顺时针转动时,VT1产生的波形超前于VT2波形约90°;而当遮光旋钮逆时针旋转时,VT1波形则落后于VT2波形约90°。经D1-1、D1-2整形后,在A、



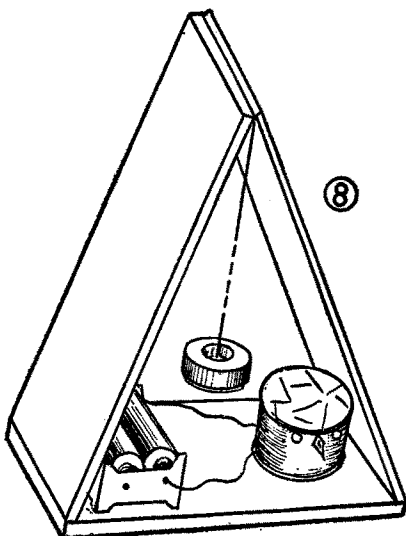
B点输出如图3(a)、(b)所示的两种波形。

当遮光旋钮顺时针旋转时, D2-1的CLK端(接B点)波形的上升沿处在D端(接A点)波形的高电平处,故此时Q端输出高电平。同样对D2-2,其D端接B点,CLK端接A点,CLK端波形的上升沿处在D端波形的低电平处, D2-2的Q端输出低电平。这样门D3-1打开,用来输出A点波形;门D3-2封死,输出高电平。此时,可逆计数器D4进行上升计数,输出数据增大,计数快慢与遮光旋钮旋转的速度成正比。同理,遮光旋钮逆时



针旋转时,门D3-1封死, D3-2打开, D4进行下降计数。

选材和制作时了解下面内容是很有益处的: ① VT1、VT2采用一般的3DU光敏三极管时,如光照特性较差,可适当提高发光二极管VH的亮度。② VH、VT也可分别采用红外发射、接



驱体A。在两发光管间粘固一弯曲的大头针在驱体A上,针尖朝上作为小磁针的轴。小磁针可绕轴自由旋转,装饰成昆虫的“吸器”。将电池盒与“昆虫”(包括驱体A、“眼睛”、“吸器”)放置如图7,间距约10cm。

整个装置装配如图8,从三角支架顶部悬下摆锤,使摆锤稍偏离平衡位置起后即可持续摆动下去,摆锤正常等幅摆动时激磁系统工作电流在200 μA~400 μA间摆动则为正常激磁。

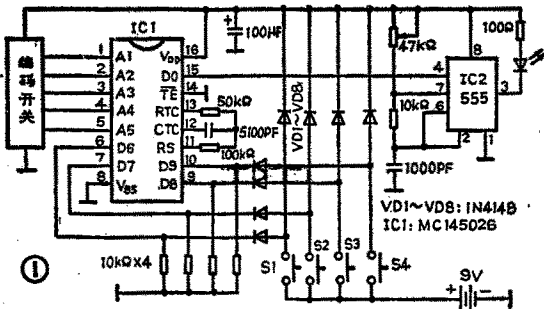
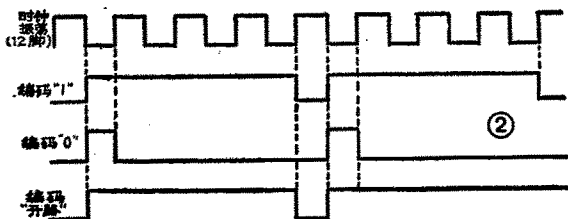
电磁摆线上若装嵌凸形塑料片作为“眼球”,在三角架上对应部位剪贴一彩色猫头鹰(眼部挖空)则随着电磁摆的持续摆动,猫头鹰双眼也左右晃动,同时下部“昆虫双眼”(LED)眨动,“昆虫吸器”左右搜寻摆动,再加上磁性摆锤的持续等幅振动,这样在空间四处形成立体交叉形象生动的动态玩具。

# 多路红外遥控器

蔚南

输出一个高电平，输出Q便改变一次状态，由此可控制电器的开关；D7~D9和VT端亦可接入类似电路

本文介绍的遥控器采用专用遥控编译码IC，性能稳定，抗干扰力强。发射电路见图1，编码IC型号为MC145026，其管脚A1~A5是地址输入，可以接1、0或开路，因此最多可编 $3^5=243$ 种码；D6~



或其它驱动电路，用以形成不同的控制方式，读者可根据实际需要具体设计。IC2的R1、C1和R2/C2也是决定时钟频率的外接阻容件，它们与编码器中的阻容件有一定的对应关系。

以上介绍的多路遥控是由四位数据输出和一个发送指示有效输出完成的，还可以利用不同的地址编码来完成遥控。MC145028就是这样一种译码器，它与MC145027管脚排列十分相似，唯一的差别是它将D6~D9也做为地址编码，即变成了A6~A9，而且

D9是四位数据输入，每一位可编成1、0两种状态；TE是发送控制端，接低电平时开始发送；地址、数据编码由D0端串行输出，以脉冲的宽窄不同来代表1、0或开路，见图2。RTC、CTC、RS是外接阻容元件，决定时钟振荡器频率。IC2组成40kHz脉冲振荡器，驱动红外LED发射红外线，作为遥控载体，但IC2的振荡受控于IC1的D0，或者说受D0输出脉冲信号的调制，把编码信号调制在40kHz上。

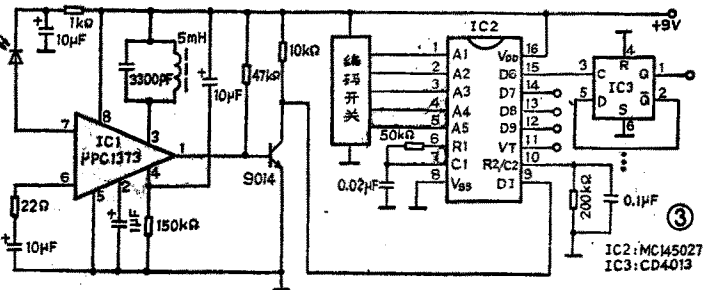
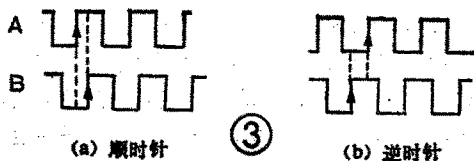


图3是接收控制电路。IC1是红外专用前级，从1脚输出红外信号的包络即调制脉冲信号，经9014反相、整形后输出给IC2解码。IC2是解码器，型号为MC145027，其地址A1~A5亦可编为三态，并且应与发射器中的IC1的地址状态相同。当收到对应的编码信号时，其VT端变为高电平。指示发送有效，而且其数据输出端D6~D9随着发射编码IC的D6~D9端的输入做相应变化。如若在发射器中按动S1，则接收器中的IC2的D6便输出高电平，余类推。在图3中，IC2的D6输出端接的是一级双稳电路，由CD4013双D触发器的一半构成，每当D6端

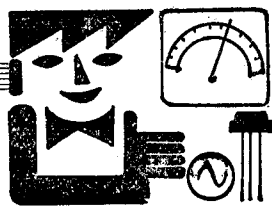
也可编为三态；相应的，在MC145026中亦将D6~D9作为地址，也可编为三态，这样最多可编 $3^3=19683$ 种码型。当MC145028和MC145026地址设定状态相同，而又接收到对应的编码数据时，其VT端便输出高电平，用此高电平可以完成各种控制功能。这种多路遥控是靠改变地址状态来完成的，特别适于“一发多收”的场合。

最后需要说明的是，遥控载体亦可为超声、射频、电力线载波等，最简单的情况可以是两根导线直接传输数字信号。三种编码IC的工作电压均为+4.5~+18V。



收管。③ 遮光旋钮齿宽宜与光敏三极管接收窗直径大体相等，齿数在10~20之间。④ VT1与VT2产生波形的相位差不一定非90°不可，实际上在大于0°小于180°范围内均可。⑤ 编码器应封闭起来，免受外界干扰。

电路制好后需要整调两只电位器，使A、B两点波形的占空比为1:1。



## 自学维修技术的一点体会

张姚平

编者按:

张姚平同志是一位身有残疾的青年,但他自强不息,刻苦自学家电维修技术,取得了很大成绩。编辑部特地邀请他写了“自学维修技术的一点体会”稿件,希望此文能对广大青少年读者有所启发和帮助。

在我刚满周岁的时候,小儿麻痹后遗症就剥夺了我终身抬腿走路的自由。人生的屈辱和困苦,磨练了我的意志。孩童时代,我把两只手插在大人的鞋子里,用四肢爬着,投入了同龄小朋友们玩耍的行列;学龄时代,父母、老师及同学们背着我去上学,我学完了从小学到高中的全部课程。

从初中开始,我常常扪心自问,我该用什么来报答党和人民对我的厚爱及父母的养育之恩?由于自己的身体所限,我所喜欢的文学之路走不通了,我觉得,学习无线电修理技术是比较适合的。特别是1977年,国家恢复高考后,我向有关部门和院校的招生委员会,写了几十封要求参加高考的信,以恳切的言辞向他们表达了一个渴望得到深造机会的残疾人的心愿,回答是无情的。摆在我面前的路只有一条:自强不息,刻苦自学,这也促使我更坚定了自学无线电修理技术的决心。

但是,我生长在农村,这里连个象样的书店也没有,家里的经济条件又差,晚上只能在昏暗的煤油灯光下看书,学习起来困难很大。我一面千方百计地借书找资料,一面虚心地向镇上一些懂点无线电知识的人求教。

光看书,不进行实践,就不可能对电路的实际性能有深刻的认识。要实践,困难又接踵而来,没有照明电,不能用电烙铁,我就白手起家,用煤油灯烘火烙铁,装起了最简单的收音机——矿石收音机和单管收音机,没有耳机,我又用塑料瓶盖做起了土耳其。尽管开始安装的单管机灵敏度很低,但我还是非常高兴,因为这是我的第一步,以后又装了再生式四管机和超外差式七管机,一次次的安装和调试,加深了我对电路原理的认识,也提高了我的制作水平,喜悦和思考参半的情趣,时刻激励着我不断地学下去。

有一次,我坐手摇车被几个伙伴拖着来到六里外的邻乡书店,已经和我很熟悉的服务员,递过一本

《有线广播设备电路图集》,我真是爱不释手,可是一掏口袋,怎么也凑不满二元五角钱,见此情景,服务员对我说:“你明天来吧,我给你留着。”第二天,我在弟弟的帮助下,冒着濛濛细雨把书买了回来。

随着学习的步步深入,一些抽象的问题常常困扰着我,搅得我彻夜难眠,我除了向本地一些师傅请教外,还向一些电子名家致信求教,为了弄清高频加热技术方面的问题,我就写信向我国著名电子学家冯秉铨教授请教,冯老不但在寄给我的资料上亲笔签了名,还委托其助手和我通了好几次信,老前辈的鼓励和指导,至今还激励着我不断努力学习。

后来,经友人介绍,我又认识了在《无线电》上多次发表文章的徐达林老师,徐老师了解了我的困难后,毅然放弃星期天休息,常常蹬着自行车,来到我家,为我排除一个个学习难题。

一九七九年秋,县城开办职业工业业余夜校,设有电视机原理班,每周开两课。为了系统地学习电视机的电路原理,我报了名,可我家离县城近六十里路,我就乘末班车去,晚上听完课,花四角钱在一家浴室里住宿,第二天再乘早班车回家。

俗话说:“一分辛劳,一分收获”,不断的刻苦学习和磨练,为我打下了一定的基础。从1975年夏天我高中毕业开始,我就一边学习理论知识,一边为十里八村的群众义务修理电视机、收录机等家用电器。1980年,正式领取了修理无线电的个体经营执照,现在,每年都要为顾客修理上千台的电视机和收录机。

人民没有忘记我这个自食其力的残疾人,我从事个体经营十年来,多次被评为先进个体劳动者,1985年还被共青团苏州市委授予“新长征突击手”的光荣称号。

下面再谈谈我的一些实际体会,供初学的青少年参考。

### 一、耐心细致,合情推理

刚进行维修时,我仔细阅读了原理图,了解电路的主要原理,然后根据原理图分析可能的故障点,再按印制板图去寻找相关元件。可是,往往碰到这样的情况:按一些书上介绍的修理方法逐项检查,把故障点都查遍了,还是找不到故障所在,这时我就冷静地



俞 鹤 飞

## 二、识图的方法——抓住输入特点查表

有了字典，还必须学会查字典的方法。555 电路速查表的使用方法是：抓住电路的输入特点去查速查表。从表 1~表 3 看到，每一类每一种每一个单元电路都有各自的特点和代号。从电路结构上分析，它们的区别或者说它们的结构特点主要是在输入端。因此当你拿到一个 555 电路时，首先应该看它的两个输入端是怎样连接的：

(1) 6.2 端是分开的

① 7 端悬空不用的一定是双稳触发器。有两个输入的是双限比较器(2.1.1)；一端固定、一端输入的是单端比较器(2.1.2)。

② 7.6 端短接并挂有电阻电容的一定是单稳类电路。这时应进一步检查：⊙ 如果从 2 端输入，就是简单的单稳(1.2.1)或是带 RC 微分电路的单稳(1.2.2)。⑥ 如果 5 端还有输入电压或控制电压，或者带有晶体管等辅助器件的则是单稳型压控振荡器(1.3.1 或 1.3.2)。

(2) 6.2 端是短接的

① 输入无 C 的是施密特触发器(2.2.1)。

② 输入有 R 和 C，7 端悬空的就应查看 R 和 C 的接法：⊙ R 和 C 一上一下的是单稳定时电路(1.1.1 或 1.1.2)。⑤ R 只起偏置作用的是阈值电压可调的施密特触发器(2.2.2)。⊙ R 和 C 一上一下，R 的一端连到 V<sub>+</sub> 端的是直接反馈型无稳电路(3.1.1)。

思考和推敲与故障相关电路元器件的作用，并假设它们发生短路、断路、击穿、变值等情况时，电路里的电流、电压会发生什么变化，这样就产生了许多新的疑点，正是这些疑点帮助我排除一台台病机的故障。我觉得不管碰到什么样的病机，在检查测试中一定要从多角度去分析，根据电学的基本原理去推敲，才能得出正确的结论。

例如：一台有声无光故障的凯歌牌 17 英寸黑白机，检修时先测行输出管集电极的提升电压，以判断行输出变压器是否短路。再测量显像管加速极电压，这两个电压都在正常值范围内。我又边调亮度电位器边测显像管的阴极电压、栅极电压以及亮度电位器中心抽头与地的电压，发现这三个电压都不随亮度电位器的阻值变化而变化，显然，一定是亮度电位器或是它的附属电路发生了开路故障，从而使显像管的阴、栅电位偏离正常值而引起了无光故障，在路测量与亮度电位器串联的一只标称值为 33 kΩ 电阻时，其阻值变为 200 kΩ 以上，更换电阻后，故障排除。

### 二、多方归纳，总结经验

现在，电路不断发展，器件不断更新，为了适应这种变化，为了更多地获得新的知识和经验，除了自己在修机中做记录外，我还订阅了《无线电》等有关的二十余种报刊杂志，购买了大量的电子书籍，并认真地学习这些资料上刊载的电路原理和故障分析、排除故障方法等文章，使别人的成功经验变为自己的经验。但是，电路的故障千变万化，任何一种维修资料都不可能包罗万象，这就要求修理员像医生一样，熟练运

用望、问、闻、测等方法(本刊已有介绍，不再赘述)。合格的修理员要有一个不同于常人的耐心，特别是对待那些时隐时现的软故障，更要不厌其烦，耐心细致。

例如，一台崭新的虹美 C5152-1 20 英寸遥控彩电，无光无声。检查发现，主电源 129V 的稳压管 8V08 击穿短路，换上后，正常工作了约半个小时，又出现了该故障，是什么原因造成管子连续损坏呢？我就将电源部分的 8L02 断开，不装 8V08，用一只 220V 60W 灯泡并联在 129V 滤波电容 8C22 两端。开机测量主电源电压 125V，观察约半小时，灯泡突然闪亮，此时电压已超过 200V，立即关机。显然，故障是由于电源部分某个元器件受热损坏所致。查电阻没有变值(新机电阻变值的故障极少见)，电源厚膜块 STK 7358、二极管等均好，当检查钽电容 8C12(47μ/10V)时，充放电正常，观察其外表，发现电容上粘有一颗小锡珠，在它下有一道细黑线，用放大镜观察，该黑线竟是一个裂纹！原来是该电容已经发生了轻微爆裂，用一只 50V 47μ 的钽电容代替后，故障彻底排除。由此可见，在碰到疑难故障时，要从多角度去测量和分析，同时，还要不断地总结自己在实践中所取得的经验教训，并把它们记录下来，这对于提高自己的维修技能大有益处。

“入门既不难，深造也是办得到的”，青少年初学者只要掌握正确的学习方法，善于学习，勤于钻研，克服困难，持之以恒，就一定能把无线电修理技术学到手。

③ 7端也接到输入端 成为“ $R_A-7-R_B-6.2-C$ ”的形式,一定是无稳类电路。再进一步查看: ② 只有一个电阻 $R_B$ ,  $R_B$ 的一端接到 $V_0$ 端的是直接反馈型无稳(3.1.2)。⑥  $R_A$ 的一端接在 $V_{CC}$ 上的就看其它元件,可能是3.2.1或3.2.2或3.2.3单元电路。⑦ 如果5端还有输入电压或控制电压,或者带有复杂的辅助器件的则一定是无稳压控振荡器(3.3.1或3.3.2)。

只要按照上面介绍的方法和步骤细心地分析和核对,一定能很快地搞清电路的类别和功能。电路的类别搞清以后接着就可以进行定时时间、振荡频率等计算。这些计算公式都已在表中每个单元电路旁给出,照着公式计算是不会太困难的。

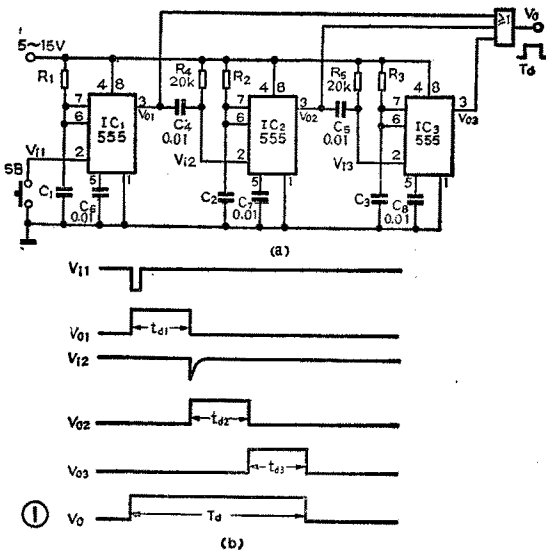
有时我们拿到的电路图中所用的符号和我们介绍的不同,或者电路画法也不是常见的原理图的画法。例如556双时基应用电路常常是画出集成块外形示意图,把元件连到各个引脚上。这样就使初学者不能一眼就看出电路的类别和功能。这时只要细心地把556电路分成两个单元,按原理图的画法重画,就能得到一张清晰可读的电路图,识别和应用就不困难了。

### 三、555电路复合应用举例

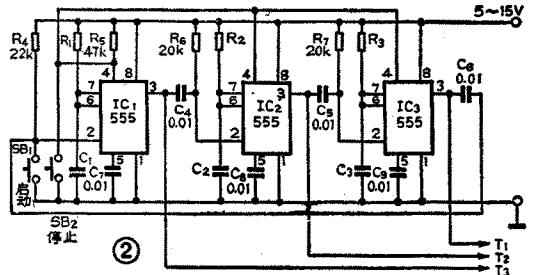
下面我们举几个555复合电路的实例说明怎样用这种识图方法去分析和识别电路,并通过这些实例进一步介绍555电路的应用。

#### 1. 长延时电路(1.2.1+2×1.2.2)

图1(a)是一个555长延时电路。它有3个单元电路。它们的输入端是“ $R-7.6-C$ ”的形式。显然,第1单元是最简单的脉冲启动单稳(1.2.1);第2、3单元是带RC微分电路的单稳(1.2.2)。整个电路可给以1.2.1+2×1.2.2的代号。



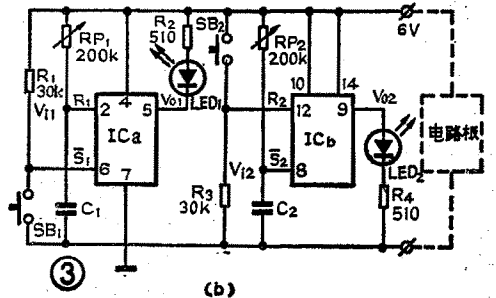
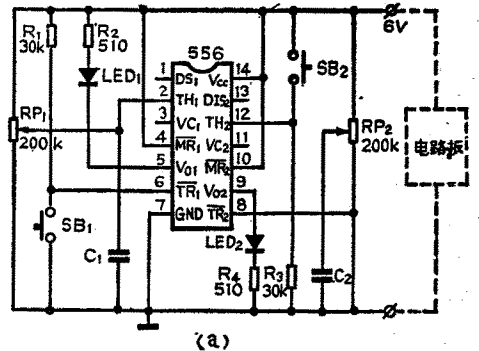
它的工作原理是:平时3个输出都是0电平(稳态)。按下启动按钮SB时,  $IC_1$ 被触发启动,输出翻转为 $V_{01}=1$ ,7端开路,电源向 $C_1$ 充电,延时开始。经过一段时间 $t_{d1}(t_{d1}=1.1 R_1 C_1)$ 后,  $V_{01}=0$ 。 $V_{01}$ 的脉冲后沿经RC微分电路产生一个负脉冲又触发启动 $IC_2$ ,于是 $V_{02}=1$ 。经 $t_{d2}(t_{d2}=1.1 R_2 C_2)$ 后,  $V_{02}=0$ 。 $V_{02}$ 的脉冲后沿又经微分电路后触发启动 $IC_3$ ,使 $V_{03}=1$ 。又经 $t_{d3}(t_{d3}=1.1 R_3 C_3)$ 后才恢复到 $V_{03}=0$ 。延时结束。电路图上端有一个或门把这3个延时脉冲相加,从或门输出端得到信号 $V_0$ ,其脉冲宽度或延长时间是 $T_d=t_{d1}+t_{d2}+t_{d3}$ ,因此得到的是长延时的信号。如3个单元电路的定时电阻、定时电容取相同的数值,则 $T_d=3 t_d$ 。图1(b)是它们的输出波形图。



因为一级单稳延时电路的延时时间最长只有几十分钟,所以用这种多级延时电路就能得到长达几小时的延时时间。

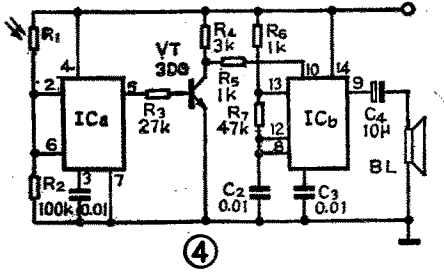
#### 2. 环形时序发生器(3×1.2.2)

工业控制上常使用一种环形时序发生器的部件,它能依次产生控制信号 $T_1, T_2, \dots$ ,到最后一个控



制信号结束后又从头开始，循环不已。每个控制信号可以用来对某一工序进行控制。

图2是用555电路组成的多路时序控制器。它和图1很相似。图1是用或门把3个延时控制信号相加，图2则去掉或门，让每个控制信号作独立控制用。控制的时间可以用改变每一级定时元件数值的方法来调整。工作时只要按下启动按钮SB<sub>1</sub>，电路就开始工作，依次送出高电平控制脉冲T<sub>1</sub>、T<sub>2</sub>、T<sub>3</sub>，T<sub>3</sub>结束后紧接着送T<sub>1</sub>、T<sub>2</sub>、T<sub>3</sub>……，循环不已。如要停止，可以按动停止按钮SB<sub>2</sub>，使3个单元电路同时复位。



④

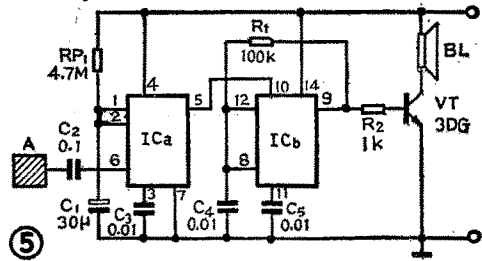
555电路组成的环形时序发生器的优点是电源电压低，功耗也低。

### 3. 电源上下限告警电路(2×2.1.2)

图3(a)是用556双时基电路制成的电源上下限告警指示电路。把图中两个单元电路分开按原理图画法重画成图3(b)。可以清楚地看出它们都是一端固定，一端输入的单端比较器(2.1.2)。不同的是一个用 $\bar{S}$ 端输入，另一个用R端输入。因此可以以2×2.1.2的代号。

为了更容易说明，下面我们用实际数字来说明它的工作原理。假定被监视的电路板的正常工作电压是6伏，要求电压低于5.4伏和高于6.6伏时都要告警。根据这个要求，第一步先调整RP<sub>1</sub>使C<sub>1</sub>上的电压V<sub>11</sub>=3.6伏，然后按一下SB<sub>1</sub>，因为V<sub>11</sub>低于上阈值电压( $\frac{2}{3}V_{cc}=4$ 伏)，所以IC<sub>a</sub>的输入成为R<sub>1</sub>=0、 $\bar{S}_1=0$ ，输出V<sub>01</sub>=1，LED<sub>1</sub>灯不亮。第二步再调整RP<sub>2</sub>使C<sub>2</sub>上的电压V<sub>12</sub>=2.2伏，然后按SB<sub>2</sub>，这时因为V<sub>12</sub>高于下阈值电压( $\frac{1}{3}V_{cc}=2$ 伏)所以IC<sub>b</sub>的输入成为R<sub>2</sub>=1、 $\bar{S}_2=1$ ，输出V<sub>02</sub>=0，LED<sub>2</sub>灯也不亮。这是电源电压正常时的情况。

如果由于某种原因电源电压突然降低，例如降到5.3伏。这时整个电路内部的上阈值电压变成 $V_{T+}'=\frac{2}{3}V_{cc}'=3.53$ 伏。由于电容器上的电压不能突变，C<sub>1</sub>上的电压V<sub>11</sub>在这个瞬间仍是3.6伏，它已经高于V<sub>T+}'，于是IC<sub>a</sub>的输入成为R<sub>1</sub>=1、 $\bar{S}_1=1$ ，输出翻转成V<sub>01</sub>=0，LED<sub>1</sub>灯点亮指示告警。同样，当电源电压突然上升到6.7伏时，新的下阈值电压 $V_{T-}'=\frac{1}{3}V_{cc}'=2.23$ 伏。电容C<sub>2</sub>上的电压V<sub>12</sub>在这瞬间仍是2.2伏，于是IC<sub>b</sub>的输入成为R<sub>2</sub>=0、 $\bar{S}_2=0$ ，输出翻转成V<sub>02</sub>=</sub>



⑤

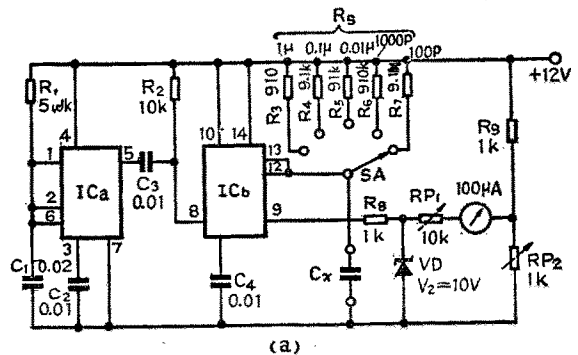
1，LED<sub>2</sub>灯点亮指示告警。如在两个输出端接入压电陶瓷蜂鸣器，就能得到声光同时告警的效果。

### 4. 光电告警电路(2.2.1+3.2.1)

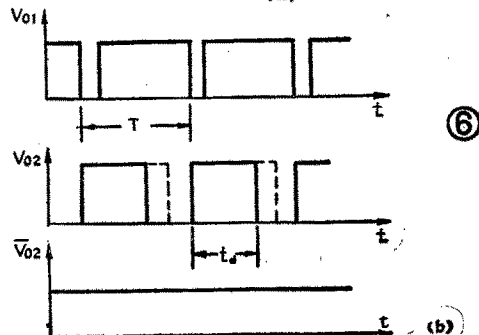
图4是双时基光电告警电路。把双时基电路两个单元的引脚和单时基555电路对照后看到，IC<sub>a</sub>的输入接法相当于555电路6.2端短接又不带电容，所以是施密特触发器(2.2.1)，IC<sub>b</sub>的输入则是典型的间接反馈型无稳(3.2.1)。因此整个电路的代号是2.2.1+3.2.1。

它的工作原理是：光敏电阻R<sub>1</sub>在无光照时电阻为几~几十兆欧，V<sub>01</sub>=1，VT导通，IC<sub>b</sub>的 $\overline{MR}$ (10)端通过R<sub>5</sub>、VT接地，IC<sub>b</sub>复位不振荡。R<sub>1</sub>受光照时电阻下降到几~几十千欧，IC<sub>a</sub>输出翻转成V<sub>01</sub>=0，VT截止，IC<sub>b</sub>被解除复位而振荡发声告警。因此只要把光敏电阻放进箱柜抽斗或公文包内就能起防盗告警作用。

如去掉VT，把V<sub>01</sub>直接接到IC<sub>b</sub>的 $\overline{MR}$ (10)端，电路的逻辑功能和刚才的正好相反，成为有光不发声、无光发声。这时如用220伏电源点亮的小灯照着光敏



(a)



⑥

# CW200 五端可调集成稳压器

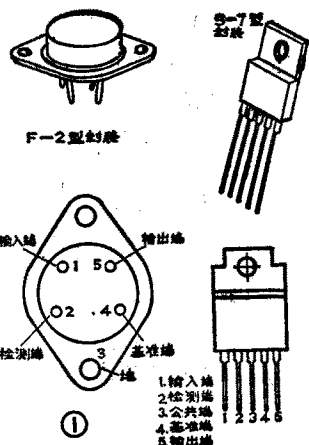
王允和 刘胜利

CW 200 是一种五端可调正压单片集成稳压器。输出电压范围为 2.85 V~36 V，并连续可调。输出最大负载电流 2 A。这种稳压器使用方便，仅用 2 个外接取样电阻，就可以调整到所需要的输出电压值。其特点是稳压器芯片内部设有过流、过热保护和调整管安全工作区保护电路，使用安全可靠。用 CW 200 制作的稳压电源，具有较高的参数指标和稳压精度，这种稳压器不但可接成可调式稳压器，也可以接成固定电压输出的稳压器。

CW 200 的外形有两种：一种为塑料封装，另一种为金属封装，详见图 1。这种稳压器的主要电参数如下：1. 最大输入输出压差  $(V_I - V_O)_{max}$  为 40 V；2. 最小输入输出压差  $(V_I - V_O)_{min}$  为 2 V；3. 电压调整率 (SV) 为 0.05%/V；4. 电流调整率 (SI) 为 0.15%；5. 纹波抑制比为 60 db；6. 静态工作电流 ( $I_d$ ) 为 4.4 mA；7. 最大输出电流 ( $I_{max}$ ) 为 2 A。

## (一) 基本应用

基本应用电路见图 2。这个电路的输出电压由电阻 R1 与 RP 确定，调节 RP 的阻值，输出电压可以从 2.85 V~36 V 连续变化。R1 的阻值一般取几百欧姆 (图 2 中取 820  $\Omega$ )，RP 的阻值可由公式  $V_o = V_{ref} \left( 1 + \frac{RP}{R1} \right)$  得到。其中  $V_o$  为电路



输出电压， $V_{ref}$  为电路 4 脚对地的基准电压，标准值

电阻，这个 555 电路就成为有电时无声、停电时发声的停电告警电路了。

### 5. 电子触摸游戏机电路 (1.2.1+3.1.1)

图 5 是双时基电子触摸游戏机电路。IC<sub>1</sub> 是单稳定时电路 (1.2.1)，IC<sub>2</sub> 是直接反馈型无稳电路 (3.1.1)。平时 IC<sub>2</sub> 的输出  $V_{o1} = 0$ ，使 IC<sub>1</sub> 复位不振荡。把 IC<sub>2</sub> 的输入感应片 A 贴在画象的眼睛、鼻子或耳朵上，让游人蒙住眼睛上前用手摸。如摸到 A 点，人体感应的负脉冲输入 IC<sub>2</sub>，输出翻转成  $V_{o1} = 1$ 。于是 IC<sub>1</sub> 被解除复位而振荡发声。同时电源向 C<sub>1</sub> 充电，经过几十秒或几分钟后 IC<sub>2</sub> 又恢复到  $V_{o1} = 0$ ，IC<sub>1</sub> 又被复位而不发声。发声时间长短可用 RP<sub>1</sub> 调整。

### 6. 电容测量仪 (3.2.1+1.2.2)

图 6(a) 是双时基电容测量仪。IC<sub>1</sub> 的 1、2、6 三端短接相当于 555 电路的 7、6、2 三点短接，所以它是只有一个电阻 R<sub>A</sub> 的间接反馈型无稳的变型电路 (3.2.1)。IC<sub>2</sub> 是带 RC 微分电路的单稳定时电路 (1.2.2)，它的输入电路被画在右侧。整个电路的代号是 3.2.1+1.2.2。

电路的工作原理是：IC<sub>1</sub> 在没有输入时输出  $V_{o2} = 0$ ，接地端 DIS (13) 接地，C<sub>1</sub> 上电压为 0。IC<sub>1</sub> 的振荡频率约是 100 赫 (周期 100 毫秒)，因为只有一个电阻 R<sub>A</sub>，振荡电容 C<sub>1</sub> 的充电时间长放电时间极短，所以

输出是占空比很小的矩形脉冲，见图 6(b)。这个矩形脉冲的后沿经 R<sub>2</sub> C<sub>2</sub> 微分电路后产生负脉冲触发和启动 IC<sub>2</sub>，使 IC<sub>2</sub> 的输出翻转成  $V_{o3} = 1$ ，接地端 DIS (13) 开路，电源通过 R<sub>1</sub> (R<sub>3</sub>~R<sub>7</sub> 中的一个) 向 C<sub>2</sub> 充电。充电时间  $t_c = 1.1 R_1 C_2$ 。从公式看到，R<sub>1</sub> 选定后，输出脉冲  $V_{o3}$  的宽度是和 C<sub>2</sub> 的大小成正比的，或者说表头 M 中的电流 (脉冲电流平均值) 是和 C<sub>2</sub> 成正比即 C<sub>2</sub> 越大，电流越大，电流表指针偏转也越大。因此把电流表的刻度按照电容量的大小重画后，这个电路就成为一个电容测量仪。为了防止  $V_{o3}$  输出电压的波动影响测量精度，在输出回路里接入一个起限幅作用的稳压管 VD，它使电流表里的电流大小只和  $t_c$ ，即 C<sub>2</sub> 的大小有关，而和输出  $V_{o3}$  的幅度无关。

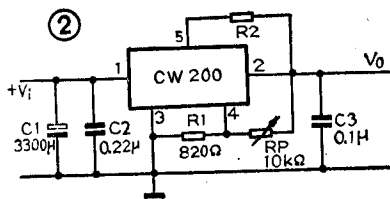
这个仪器用调节量程开关 SA 选择不同电阻的方法来变化量程，可以测量 0~100 p/1000 p/0.01  $\mu$ F/0.1  $\mu$ F/1  $\mu$ F 的电容量。电路中的 RP<sub>1</sub> 是用来调整满度电流，RP<sub>2</sub> 是表头调零用的。

通过以上各例看到，这种识图方法确实实用、方便，能帮助我们很快地判断 555 电路的类别和功能。同时还可以看到，555 时基电路可以组成具有各种不同功能的电路。说明 555 时基电路确实是性能优异、功能多变、使用方便、用途广泛的一种电子器件。它将越来越受到人们的欢迎和重视。



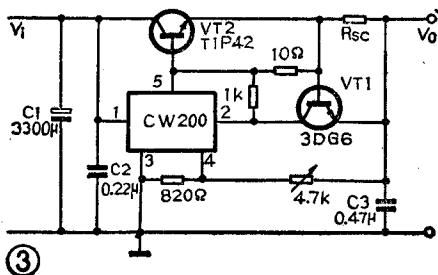
为 2.85 V。电路的最大输出电流  $I_o$  由电阻 R2 确定  $I_o = \frac{V_{5-2}}{R_2}$ ，其中  $V_{5-2}$  是稳压器 5 脚到 2 脚电流限制感应电压，标准值为 0.45 V。

CW 200 它之所以能够利用一只电阻来调节电路的最大输出电流，是由于稳压器内部含有一个比较器，当  $V_{5-2}$  达到 0.45 V 左右时，比较器动作，它推动稳压器内部的一个晶体管，将调整管的基极电流吸取出一部分，这样器件的输出电流受到了限制。R2 = 0 时，将是器件最大输出电流 2 A，图 2 中 C1 为滤波电容，C2、C3 称消振电容，为防止器件自激所设。



## (二) 大电流稳压器

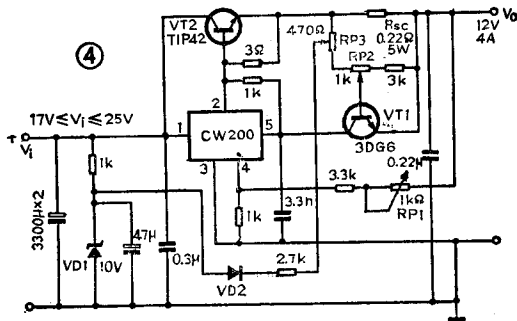
电路见图 3，这个电路为 CW 200 扩展输出电流的一个例子。VT 2 是一支 NPN 型大功率扩流管，CW 200 的 5 脚输出的电流做为 VT 2 的基极注入电流，从而使这个电路具有 5 A 以上的输出能力。晶体管 VT 1 是作保护管使用，当扩流管 VT 2 输出的电流流过取样电阻  $R_{sc}$  时，产生电压降，当压降达到 0.6 V 时，VT 1 导通，其集电极电流将从稳压器的 5 脚，通过 1 K 电阻流入 VT 1 的集电极内，这样将使  $V_{5-2}$  立即达到 0.45 V 的标准值。CW 200 由于内部限流保护比较器动作，输出电流受到限制，VT 2 的基极注入电流也受到限制，整个电路进入恒流保护状态，这时的输出电流  $I_o = V_{BE1}/R_{sc}$ ，而当  $R_{sc}$  取样电阻上的压降小于 0.6 V 时，VT 1 不能导通， $V_{5-2}$  也达不到 0.45 V 标准值，电路将正常工作。



## (三) 减流保护式稳压器

以上介绍的两种恒流保护式电路，由于在过流和短路时，输出电流只是被限制到一定值，输出电压下降，过流时间稍长些，功率管和 CW 200 仍有可能因功耗过大而损坏。图 4 所示为减流式大电流稳压器。

它与图 3 电路的区别在于利用稳压二极管 VD 1 对 VT 1 产生影响：当超过额定值的输出电流流过取样电阻  $R_{sc}$  时，保护三极管 VT 1 导通， $V_{5-2}$  将达到过流保护点 0.45 V，电路进入恒流保护状态；当输出电压下降到稳压二极管 VD 1 的稳压值  $V_D$  (10 V) 以下时，VD 1 通过 VD 2、RP 3、RP 2 向 VT 1 的基极注入电流，促使输出电压  $V_o$  进一步下降，VD 1 将成为



维持 CW 200 处于保护状态的主要因素， $R_{sc}$  上的压降变为次要因素，从而起到了保护器件与功率管的作用。

图 4 电路中 RP 2 用来微调限流点，RP 3 用来调整减流程度。

以上简要介绍了 CW 200 集成稳压器的三种基本用法。在使用该稳压器时，应注意加上足够大的散热片，散热片的瓦数按照  $P_w = I_o(V_i - V_o)$  进行估算，其中  $I_o$  为输出电流， $V_i$  为输入电压， $V_o$  为输出电压， $V_i - V_o$  的值以 5 V ~ 8 V 为宜。使用该稳压器时，输入输出的消振电容必须采用无感电容。

## 元器件与应用

征 订

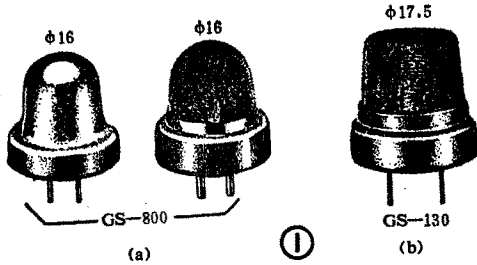
《中国邮政编码电子工业通信手册》

该手册汇编了各省、市、自治区 5000 多个电子工业企业事业单位的名称，以及他们的详细地址、邮政编码、电报挂号、电话号码、专业分类。邮购价每册 8.00 元，8 月份出版。

欲购者将款汇至北京工商银行翠微路分理处，帐号 891005-01 中国电子学会。也可将书款寄北京 165 信箱教育部版权处收(邮编 100036)，寄款时请注明“通信手册”款。

# GS-800 可燃气体传感器简介

GS-130 这两种传感器件可用来检测可燃气体，适于制作防火、防爆报警器。



GS-800 和 GS-130 两种传感器件的外形见图 1，它们都由传感器和补偿器两部分组成，其中 GS-130 的补偿器与传感器装在一个外壳内，而 GS-800 的补偿器另做一个防锈壳内，见图 1 a。GS-130 的重量为 4 克。GS-800 的补偿器重量为 2.9 克，GS-800 的传感器重量为 2.8 克。

此两种传感器均属热丝型气敏器件，内部结构见图 2，其中加热丝由铂丝制成，它的周围包上高温氧化物和特殊的催化剂，外层是双层不锈钢金属丝织成的防爆网。

上述两种传感器件的主要参数：

1. 额定电压为 1.75V  $\pm 10\%$  (桥路电压)
2. 额定电流为 310~330 mA,
3. 额定输出 12~17 mA (1400 ppm 浓度的异丁烷),
4. 响应时间小于 20 秒,
5. 初始稳定时间小于 10 秒,
6. 环境温度  $-10^{\circ}\text{C} \sim +50^{\circ}\text{C}$ ,
7. 报警点范围：当异丁烷的报警点设在  $2000 \pm 150$  ppm 时，酒精的报警点范围为  $2900 \pm 430$  ppm。

图 3 为 GS-800 传感器件的基本工作电路图，它是一个惠斯登电桥，当空气中某种可燃气体的浓度超过某值时，电桥电路失去平衡，有输出电压，起到检测作用。

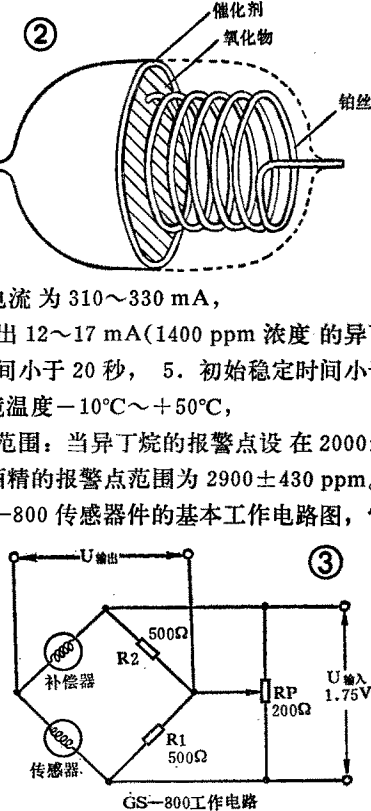
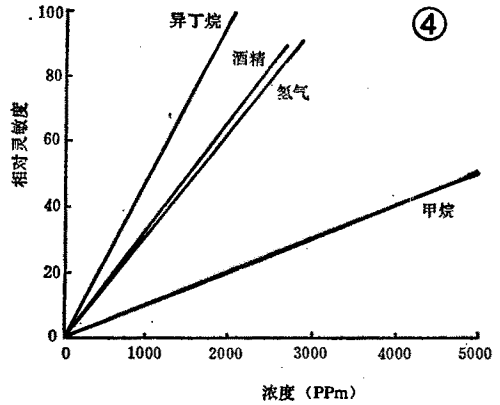
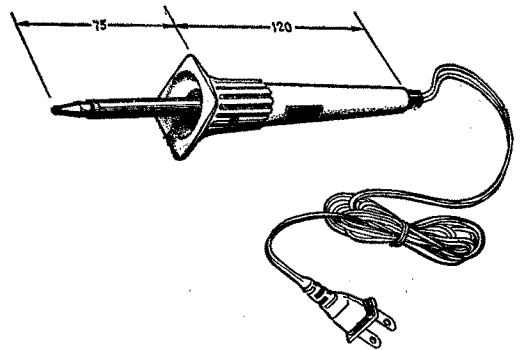


图 4 为 GS-130 传感器件对几种气体的相对灵敏度曲线，供读者参考。



度曲线，供读者参考。(邵毅)

## 介绍一种新型节能恒温电烙铁



摩科牌电烙铁为广大无线电、电子技术工作者提供了一种理想的焊接工具，其外形见附图。它采用新型半导体材料做发热体，具有下述特点：

1. 节电：烙铁的耗电量随焊点的大小自动调节。当不焊接时，烙铁处于维持状态，电流小于 50 毫安，耗电迅速下降，平均节电在 50% 以上。
2. 加热快：使用烙铁时，总是希望插上电源便能焊接，但普通烙铁做不到，而这种新型烙铁，利用发热体的冲击电流，接通电源后 1 分钟即可正常使用。
3. 恒温：利用发热体的电特性，可使烙铁温度在一定范围内自动调节，保持温度恒定。本产品烙铁头的温度在  $220 \sim 280^{\circ}\text{C}$  范围内分档系列化。
4. 该烙铁头使用合金铜材，因此不易氧化，使用寿命长。

摩科牌电烙铁目前已有两类产品：使用交流 220V 电压供电，有 25 W 及 40 W 两种；使用交、直流 24~36 V 低压供电，也有 25 W 及 40 W 两种。

上述电烙铁邮售消息见 48 页配文广告。

刘菲

《无线电》

# 80米和2米波段测向机简介

冯昶 陈惠琼

测向机主要由测向天线、接收机和指示器3部分组成。根据工作频段和使用场合的不同，测向机中的天线、电路结构、指示方法以及设备的简繁程度将各有不同，下面分别介绍无线电测向竞赛中使用的80米和2米波段测向机。

## 80米波段测向机

图1所示的是80米波段测向机原理框图。限于篇幅，本文不再给出具体电路图。从图1可以看出，80米波段测向机与一般收音机的电路很相似。由于在无线电测向活动中，运动员需手持测向机在野外奔跑，所以测向机还有一些自身的特点，现介绍如下：

1. 80米测向机的接收频率范围在3.5~3.6MHz。考虑到外界温度、湿度、振动等各种因素对频率的影响，频率范围的上下端应再富裕出10~30kHz，以保证接收频率覆盖整个频段。

2. 具有较高的灵敏度，以便收到几公里远处的小功率电台所发出的信号。80米测向机的灵敏度通常不低于50μV/m(信杂比为3:1)，因此80米测向机一般都设有一级高频放大器。

3. 具有良好的方向性，以准确判断电台的方向。为使测向机具有良好的方向性，在结构和电路上一般采取以下措施：

① 对包括磁性天线线圈在内的全部电路进行严格的屏蔽。除直立天线外，整机其它部件不能接收外来电磁波，同时也不受人体等外部因素的干扰。所以常见的测向机均使用金属外壳。电路中，磁性天线的屏蔽罩须按图2所示那样，开一条1mm的缝隙，以防有用信号被涡流短路。有时还可在线圈和磁棒之间增设一个用铜箔制成的内屏蔽层。

② 设置近台区衰减开关，以避免在距所找电台较近时出现信号阻塞。方向反应迟钝、模糊甚至反向，确保在数公里到1米左右间距时，测向机均有良好的方向性。一般在高频级设置衰减开关，使强信号在前级受到足够的衰减。

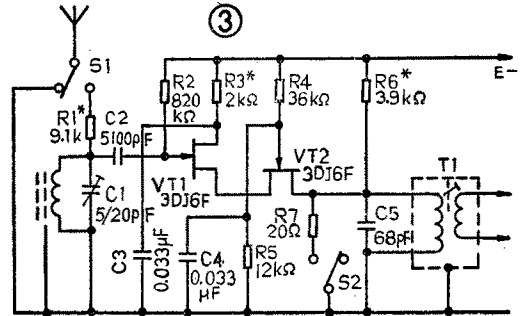
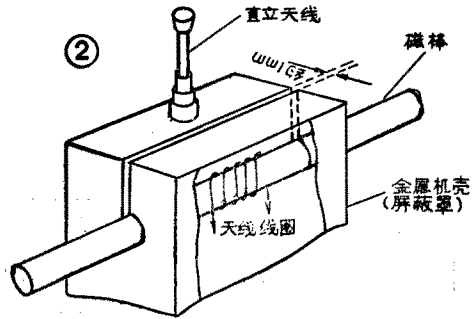
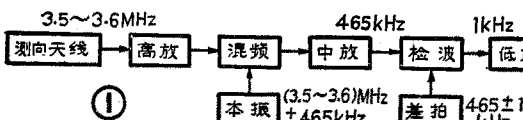
③ 不设自动增益控制(AGC)电路。为使测向机的输出信号随天线方向变化而明显变化，测向机中没有设置收音机中为提高接收信号稳定性用的自动增益控制电路。

④ 增设差拍振荡器，使测向机具有接收等幅电报的能力。

⑤ 采用耳机作为终端指示器，以减小外界声音的干扰。  
⑥ 整机在结构上为适合野外运动的特点，尽量做到操作简单。携带方便、机械强度高以及防雨防潮。

80米测向机在电路方面也有些特殊考虑：

### 1. 场效应管高放电路



典型的高放电路见图3，其特点是：

① 采用场效应管极联电路，具有高输入阻抗及与磁性天线耦合方式简单的特点，同时提高了本级工作的动态范围。

② 天线回路与高放输出回路不与本振跟踪统调。考虑到在3.5~3.6MHz范围内应具有较均匀的放大量，这两个回路分别调谐于3.525和3.575MHz，从而简化了线路，也便于调整。

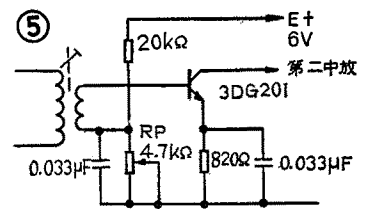
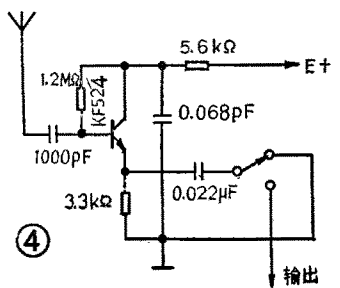
③ S1为单向开关，常态时，直立天线的输入信号被短路掉。S2为近台区衰减开关。

### 2. 直立天线电流放大电路

80米测向机的直立天线的长度一般在40cm以上，为了操作和携带的方便，通常采取可伸缩的拉杆天线。为了将天线进一步缩短，有些80米测向机增设了一级直立天线电流放大电路见图4所示，该电路首先将直立天线的信号进行放大，再把放大后的信号与磁性天线信号混合。这样，直立天线的长度可缩至数厘米，显得十分小巧。

### 3. 手动增益控制电路

80米测向机在第二中放级设置了手动增益控制电路见图5所示，用来衰减强信号。这部分电路取代了收音机中的低频音量控制电路。从图中可以看出，电位器RP用来控制第二中放管的基极的工作点，从而改变增益。  
(未完待续)



# 部分 VHS 录像机磁鼓代换表

夏兴邦

录像机型号		可直接换用的磁鼓型号	录像机型号	可直接换用的磁鼓型号		
松下 (乐声)	NV-300 NV-322 NV-332 NV-333 NV-340 NV-390 NV-2000 NV-3000 NV-7000 NV-7200 NV-7500 NV-7800 NV-7850 NV-8170 NV-8200 NV-8400 NV-8600 NV-8610 NV-8620	VEH0099 VEH0103 VEH0121 VEH0131	金星  国内组装金星系列	Goldstar (金星, 高士达) 磁鼓上的印板号 PAL-SP 513-209B		
	NV-8500	VEH0180				
	NV-100 NV-370 NV-380	VEH0171 VEH0218				
	NV-180	VEH0252				
	NV-730 NV-770 NV-780	VEH0256 VEH0276				
	NV-230 NV-250 NV-260 NV-270 NV-280 NV-450 NV-470 NV-480 NV-G7 NV-G9 NV-G10 NV-G11 NV-G12 NV-G14 NV-G15 NV-G16	VEH0270 VEH0287				
	NV-G20 NV-G50 NV-J25	VEH0343 VEH0400				
	NV-G30 NV-L10	VEH0386 VEH0416				
	NV-G33 NV-L15 NV-J20	VEH0385 VEH0417				
	摄录一体机	M3 M5			VEH0292	
		M7			VEH0366	
	日立	VT-136 VT-138 VT-426 VT-427			5457472 5457478	金星 VCP-724 G-10 TP-4300 VCP-7000 VCP-4100 DK4130 VCR-32 VCP-4301
		VT-547 VT-747			5436103	
		VT-660			5458704	
爱浪	VH-2A VH-2B VH-2C VH-3A VH-3B VH-3C VP-10 VH-33 VH200 VH201 VH300 VH303 VH312 VH400 VH404 VH555 VH700 VH704 VH770 VH844 VH900 VH1000 VC150 VC180 V88 VSP-777 VSP-888	1818 (俗称凸上)	三星 VB510 VB616 VB626 VB627 VB-712 VB713 VB900 VB910 VB930 VB950 VB971 VB972			
	VH-1 VH-2 (俗称凹下) 可与松下VEH0121互换					
胜利	HR-D210	JVC PU2076A	国内组装三星系列			
	HR2200 HR3300 HR3320 HR3330 VR3350 HR3360 HR3660 HR3750 HR3860 HR4100 HR7200 HR7600 HR7610 HR7650 HR7700 HRD1100 HRD120 HRD121 HRD140 HRD220 HRD225	JVC PU31332 与下列雅佳·日电系列互换通用				
雅佳	VS-P1 VS1 HS2 VS3 VS5 VS-10 VP-77 VP-83 VP-7100 VP-7200 VS9300 VS9500 VS9700 VS9800	BV-V 1004A280 BV-V 2001A420 BV-V 1022A170 BV-V 2004A260	三星 和康 VR-2600 VR-9100 VR-920 彩虹 VD-888 兰宝 VD-888 P 高路华 VR-900 VR-920 东洋 SEC-900 珠波 F-900 珠宝 VD-900 珠鹰 VF-900 珠声 VF-900 KITT F-900 罗兰士宝 LS-900 升华 VCP-1100 VD-8818 NF-616 戴高 SP-P920 VD-8818 广州 SP-920 斯塔 VF-2215 乐音 VF-2215 上海 VF-2215 三星 VB-990 VB-713 9000 漓江 VD-9100 VR-8826 兰新 VF-710 VF-711			
	日电	N830 N831 N832 N833				
东芝	V71 V73 V74 V75 V81 V82 V83 V84 V85 V86 V88 V90 V93 V94 V95 V98 8TMS VCR862 V88F21	70321968 70325087	三星 富丽 VIP-1000 VIP-1400 VIP-2000 VIP-2500 VIP-3000(引线连接方式) E1100 北极星 VC-28 摩力士 VCP-777 卡西欧 VX-2000 英特 IV-300 IV-500 IV-700			
	夏普	VC682 VC651 VC-103 VC-114 VC-A506 VC581 VC582 VC583				
三星	VC779 VC-790	DDRMU002HE17	三星 富丽 VIP-3000(触点连接方式) V33HC 卡西欧 VX-4600 爱华 HV-G900			
	VC-508	DDRMU004HE				
菱	VC-789	DDRMU004HE20	三星 8000-01-13			
	HS-B10 HS-B20	DDRMU004HE18				
	HS-B11 HS-B21	948 B 654090				
菱	HS-306 HS-347	928 B 654080	三星 8059-01-19			
		948B 7 202				

责任编辑 薛振远

本厂是目前国内专业化生产数字多用电表的企业，数量最大，品种最多，开发生产近十年，并引进美国FLUKE公司

的全套标准测试系统和校准仪器，拥有完善的生产、测试环境试验手段，保证产品

质量精确，稳定，可靠，希望能成为您的最佳选择。

# 贵阳

# 无线电二厂



厂址：贵州省贵阳市百花山路57号 邮编：550001 电话：627754 电挂：0059 传真：624035

本刊国内邮发代号：2-75 国外代号：M106 定价：0.80元