

7

1993

无线电

荣获全国优秀科技期刊评比一等奖

RADIO

8700、8800、8900系列数字式

电压、电流、功率、功率因数、电能量测量仪

8800系列 (三相三线制) 电测仪表

8900系列 (三相三线制) 电测仪表

(89) 量制鲁字02000135

通过国家级计量器具定型鉴定

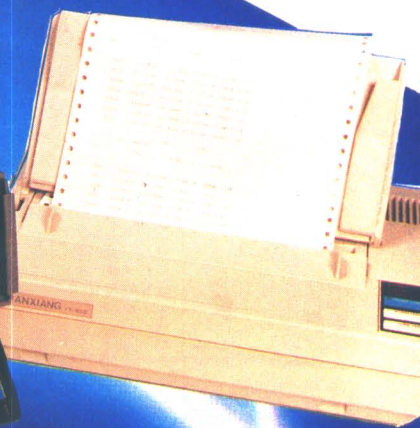
- 拥有几十个型号
- 多种测量功能
- 多种显示方式
- 多种测量范围



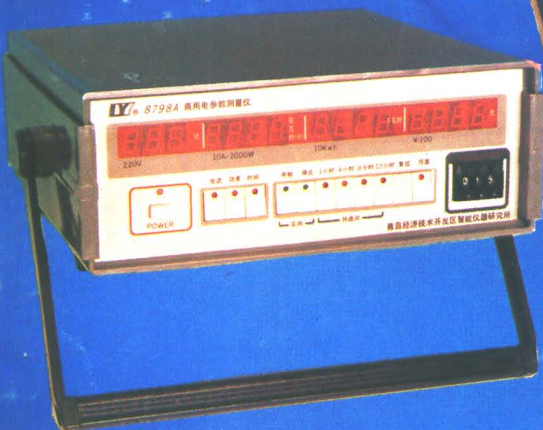
- 性能稳定、可靠
- 专利产品
- 一机多用
- 操作方便



8700系列仪表



- 准确检测家用电器、节能灯具的各种电参数指标。
- 帮助家用电器灯具商店选购进货、促进销售。
- 是生产厂家宣传促销的有力工具。
- 是国家监督部门检测与抽查家电产品的有力助手。
- 识别假冒伪劣产品、维护消费者利益。



8798 A型商用表电参数测量仪

青岛经济技术开发区智能仪器研究所

地址：青岛市镇江南路2号（仰口路对面） 电话：(0532) 365735 邮编：266071
 所长：阎晓阳 联系人：王信德 电挂：4304 传真：(0532) 371635转智能所365735

无线电

目 录

1993 / 7
(月刊) 总第 370 期
1955 年创刊

给彩电加装 预选 90 个频道的 全功能遥控器 大奖赛揭晓

由《无线电》编辑部和福州通联遥感设备厂(福州艺通有限公司)联合举办的“给彩电加装预选90个频道的全功能遥控器”大奖赛于去年七月份开始,赛期正值我国有线电视、卫星电视及自办节目电视事业蓬勃发展时期,家用电子计算机和游戏机也大量进入家庭,使得彩电可接收频道数大大增加。而早期国产及进口的几千万台电视机频道预选器只有8个,最多不超过12个,用户收看产生很大困难。为此,我们适时地联合举办的这次大奖赛,为解决这些电视机用户的困难提供了极方便的条件。大奖赛引起广大电视机用户和无线电爱好者极大兴趣,竞赛开始以来有几万人购买了这种遥控器。他们在缺少调试仪器的情况下,克服困难,反复实验,分别在国内常见的几十种不同型号非遥控彩电上加装遥控器,并获得成功。在投来的参赛稿件中,参赛者都很认真地总结了加装方法与经验。有些人对多台彩电加装遥控器后,总结出了一套行之有效的加装和调试方法;有些人对接口电路进行简单的设计

主编: 李军

主办单位: 中国电子学会

编辑、出版: 人民邮电出版社

(北京东长安街 27 号)

邮政编码: 100740

正文排版: 人民邮电出版社

激光照排室

印刷正文: 北京印刷一厂

封面: 北京胶印厂

广告经营许可证京东工商广字 262 号

国内总发行: 北京报刊发行局

订购处: 全国各地邮电局

国外发行: 中国国际图书贸易总公司

(北京 399 信箱)

刊 号: ISSN 0512-4174

CN 11-1639/TN

出版日期: 1993 年 7 月 11 日

• 1 (总 289) •

新技术 与 新 产 品

- 电子信箱..... 薛兴华 (2)
ZH100P 全集成化 NTSC-PAL
制式转换器..... 赵英志 (3)
全对称互补场效应管 Hi-Fi 功率放大器..... 吴刚 (4)
TDA1602A 在高级录音卡座中的应用..... 张国鹏 (7)
八功能自行车计程器..... 陈九如 (8)
巧用 LM1894 制作动态降噪器..... 邱丰元 (10)

发烧友 乐 园

- “摩机”经验谈——
音响 IC 对 SR 的要求..... 陈兴宝 (11)

家 电

- 简易卫星接收天线制作..... 董勇 (12)
松下 NV-M7 摄像机检修 (7)
摄像电路的检修..... 王德沅 (13)
接触电阻引起的奇特故障..... 曹国忠 (16)
罗兰士彩电无光无声故障检修..... 汪海荣 (17)
给松下 2188 彩电增加音频输出插孔..... 黄设新 (18)
“亚洲卫星 1 号”的立体声伴音系统..... 陈世民 (18)
音响设备的输出功率及表示方法..... 刘午平 (19)
洗衣机进水阀的维修..... 章江龙 (19)
照相机的卷片电路及检修..... 张志刚 (21)
洗衣机外壳锈蚀的修理..... 陈启光 (22)
洗衣机噪声的消除..... 袁峰 (22)
全国家电维修部门维修人员笔谈会..... (23)

微机 普 及 与 应 用

- 2K-512K EPROM 编程卡..... 钱忠慈 (27)
也谈使九针打印机打印字迹更清晰..... 向勇飞 (29)
磁盘数据抢救一法..... 张麒麟 (30)

实用 电 路 与 制 作

- 晶体管测光表..... 余洪绪 周海 (30)
语音电路 SR460C 型实用电路制作..... 杨跃华 (31)
一种高分辨率脉冲移相电路
..... 姚进 吴洪 顾文权 (33)
数字式交流电子稳压器..... 刘庆赞 刘奔 (34)
模拟可变频折电压单向开关二极管..... 邱双安 (35)

元 器 件 与 应 用

- 双色 LED 显示组合器件..... 陆民峰 (36)
微型光耦合器..... 郭德卫 (37)

初 学 者 园 地

- 讲座 怎样看电路图
第 7 讲 电路图数字逻辑电路..... 俞鹤飞 (38)
没有万用表怎样调整收音机的工作点..... 门宏 (41)
怎样辅导青少年装置收音机 (一)..... 沈长生 (43)

无 线 电 运 动

- PJ-80 型测向机
..... 无线电测向指导小组 (44)

●电子信息 (26)

●问与答 (24~25)

●邮购广告 (46~48)

电 子 信 箱

薛兴华

以计算机网络通信技术为基础的电子信箱系统(PEMS)是一种专门进行电子信件投递、接收和存储的公众信息服务新手段。它利用计算机及其通信技术,通过电话交换网、用户电报交换网、分组数据交换网及专线,将各用户端机(包括微机、电传机、传真机、交互式终端等)接入电子信箱系统,为用户提供服务。

公用电子信箱系统(PEMS)与公用分组交换数据网的连接是按国际电联 CCITT X.25 建议规定的接口标准互连。信箱系统之间按 CCITT-X.400 建议规定的接口标准,实现不同网络设备之间的互连,已成为国际间电子信箱互连的标准协议,从而实现了真正以国际标准化组织 ISO 开放系统互连七层模式进行国际间通信的范例,使电子信箱的发展已趋成熟。

PEMS 系统主机为一台大容量计算机。每个用户给一个电子信箱号码,即在计算机的存储器内划定一个存储区,用户通过密码对“信箱”存取。寄信时,只要先在键盘上输入对方和自己的信箱号码,包括国家、所属公用及专用网和所在单位、收寄信人姓名的英文缩

和改进,以便更好地发挥遥控器的功能;有些人在加装遥控器的同时,还增加了蓝色背景、直流关机等功能;有些人在改装的同时,还对原机线路中有缺陷之处进行了改进,不但能更好地适应遥控器工作,而且也提高了原机的性能;有些人为了改善屏显效果以及增加键盘控制能力等方面作了不少有益的工作;有些人利用遥控器在其它领域开拓用途,如有线电视中自控、机床电机控制等,充分显示了参赛者的聪明才智和雄厚的技术基础。

由专家组成的评委认真地对参赛稿件进行了审阅和评议。评委一致认为这次参赛稿件内容丰富、水平较高,改装和制作都很成功,为非遥控彩电加装遥控器提供了成功的方法和经验,这次大奖赛是一次很有意义的活动。由于稿件水平有的很相近,所以在评特等奖和一等奖时,评委很难在两者之间拉开距离,因此评委决定取消原设特等奖,增设1名一等奖和2名二等奖(总奖金数保持不变)。经过反复认真地评比、讨论,评委们一致通过评比结果。现将评选结果公布如下(按姓氏笔划为序):

一等奖

任浙明(浙江) 胡少峰(山西) 贺春林(四川)

二等奖

写代号等,PEMS 就会自动从一个“信箱”取出,经电信网络传输后进入另一个“信箱”存储。使用者只要有一台计算机、电传机或传真机,就可以使用信箱,其业务的实现是把主叫用户送给被叫用户的话音、电文信息存储在被叫用户信箱中,被叫用户通过一定的指令从信箱中提出所需的信息。

电子信箱与邮政信函截然不同,它将用户的信息存储在计算机的电磁介质上,而不是书写在纸上,是通过电信网络以电信号方式进行传送投递,而不是实物投递。不仅能传递信函、文件、传真,而且能实现图像、数字语音和其它形式的信息通信,它的起草、编辑、传递、寄取及阅读等全过程都实现“电子化”,可使用户随时随地获取所需要的信息。

邮政信函、电报等都离不开车船运输,人工投递要受到时、空影响,而电子信箱利用存储转发方式向用户提供多种类型的信息交换,使用户能在不同地点、任何时间获取信息,改变了时、空对人们获取信息的限制。这种以电子信箱为中心,将各种信息处理业务联在一

光明华(四川) 陆海平 劳卫兵(广西) 张希源(河北) 柴建青(山西) 唐载稠(湖南) 龚景生 高启时(北京) 翁玉琴 涂金龙(江苏)

三等奖

万成军(湖北) 马培霖(云南) 孔维民(河北) 毛永鹏(青海) 王学军(湖北) 王安强(广东) 王宇(河南) 王化军(山西) 王宏伟(辽宁) 王坤(黑龙江) 石东生(河北) 向松(湖北) 闫晓阳(河南) 李天顺(河南) 李振鹏(山东) 李振文(海南) 李明志(黑龙江) 李季春 朱汉琴(甘肃) 陈中林(上海) 陈均洪(广东) 杨继品(宁夏) 杨正(北京) 杨洪波 赵炯(山东) 邹本良(黑龙江) 吴鸿平(福建) 吴炎(河南) 肖邦能(四川) 孟宪伟(河南) 张继辉(北京) 郑一鸣(浙江) 金世华(山西) 罗玉兴(河南) 罗昭泉(广西) 林国平(浙江) 赵国栋(北京) 赵长安(天津) 郭传增(福建) 钱良杰(福建) 梁玉(北京) 唐毓(陕西) 姚海斌(湖南) 段光华(贵州) 黄弘 袁一帆(河南) 蓝厚荣(福建) 蒋荣钰 吴建发(山西) 蒋绍云(西藏) 赖其斌(江苏) 靳宽厚(内蒙) 谭卫新(河南) 薛锦山(江苏)

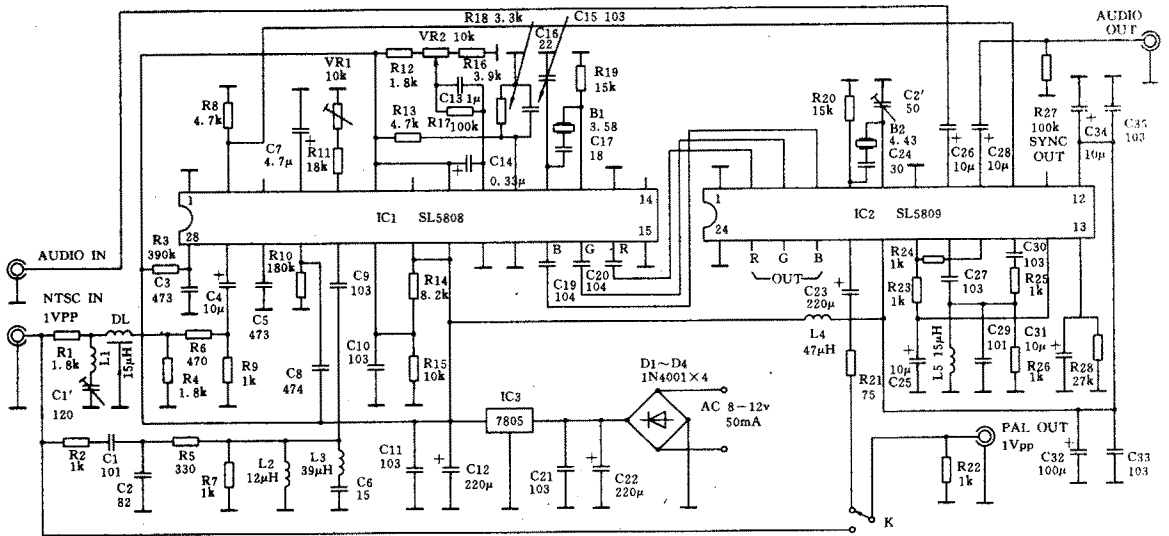
鼓励奖名单略。

ZH100P 全集成化 NTSC-PAL 制式转换器

●赵英志

ZH100P 全 IC 化制转器(见下图)是采用国外最新彩色制式转换器专用 IC 精心设计的高性能制转单元组件,具有体积小(115×70mm),低功耗(<

50mA),电源适应力强(交、直流输入5~12V)和高可靠免调试,绝无脉冲源移失色,转换彩色逼真等特点。设有标准 RCA 视频、单频的输入和输出插座、转换开



起,形成综合的通信和信息处理系统,可以大大提高办公自动化的时效和工作效率。

电子信箱的优越功能主要有:具有直接或转接电路,易于实现全球范围的电子信件存取;全球范围内使用同一用户号码,同一访问方式,可与多国的公众电子信箱系统互连;使用不同种类终端的用户可以用电子信箱方式相互通信,解决了不同厂家或不同种类终端之间互通信息的困难;采用存储转发方式,克服时差障碍,不受距离和时间的限制,不需要实时连接,节省了通信值班人员;只需列出接收方的详细清单,电子信箱会自动将同一信件发到各个地点,实现一点对多点的同文发送;只需给出时间,电子信箱系统可代用户定时发送;用户可与专用网内各电子信箱用户或局部网内各电子信箱用户互通;可为用户提供加密服务、编辑服务、索取回执服务;设置人工投递服务台,可将电子信箱投递到非信箱无终端用户;有自动拨号功能,可将信件自动投递到电话网上任一个带自动应答 MODEM 的非电子信箱用户的终端上;远距离或跨市投递时,可节省费用。

我国电子信箱系统(PEMS)最近在北京、上海、广州及江苏等省市投产使用,已实现国内外联网运行,向社会提供公众业务。系统采用美国 Sprint 电子信箱系

统结构,以美国 TAMDEM 容错计算机的双机系统作为硬件,即 CLX-820型。可提供3000个电子信箱,每个信箱具有100kB的存储空间,最大可扩容到45000个信箱;CPU 采用32位微机,具有128kB的快速存储器;有二块多功能控制器接口、一个小计算机系统接口,用以连接磁带驱动器,2个异步端口用以连系统控制台和局部电子信箱用户;内存板每个为16MB(共2个),共有6个648MB的磁盘;容量为128MB的1/2英寸1600BPI 磁带机;300行/秒打印机一台;用以连接公用分组交换数据网的 X.25接口4个,其速率为9600bit/s、64kb/s;16个异步端口,最高速率可达19.2kb/s,提供公用电话交换网和 Telex 或专线接口等。

公用电子信箱系统标志名为 CHINAMAIL。北京、上海、广州电信部门设置的公用电子信箱系统的公用域名(ADMD)分别为:CHINAMAILBJ、CHINAMAILSH、CHINAMAILGZ。其它省会、直辖市及其以下城市邮电局及邮电部门以外用户安装专用电子信箱系统,专用域名为 PRMD。

现在,我国电子信箱只限于与我国签有开通信箱协议的国家或地区,国内各省、市间凡开通公用分组交换数据业务并具备信箱系统设备城市的电信部门,可开放国内电子信箱业务。

全 对 称 互 补 场 效 应 管

●吴刚

Hi-Fi 功 率 放 大 器

用 VMOS 场效应管制造的功放,指标颇优,纷纷被专业音响厂家及广大音响爱好者所采用。不少“焊帆派”发烧友都希望自己动手制作一台 VMOS 场效应管功放,但由于 VMOS 场效应管的输入阻抗高达 $10^6\Omega$,容易在制作过程中感应静电造成损坏,也给发烧友业余制作带来一定困难。为满足广大音响爱好者对新型 VMOS 场效应管功率放大器的需求,在此向大家介绍一款全对称互补 VMOS 场效应管功率放大器。

电路原理:该功率放大器(见附图)采用全对称互补结构,可使功放正负半周的放大波形接近平衡,使偶次谐波失真充分抵消。在每一级放大中加入一定深度的局部负反馈,在整个环路加入不太深的整体负反馈。在保证电路稳定工作的同时,尽量减少补偿电容,以提高转换速率,减小瞬态失真。取消反馈端耦合电容器,使低频响应延伸到 0Hz。输出级采用三对全互补大功率管并联输出,使功放内阻进一步降低,输出额定

功率达 $100W \times 2$ 。

输入端 VT1、VT2 与 VT3、VT4 小功率 VMOS 管构成对称互补差分输入级,每只管子静态工作电流取 3mA,提高动态范围,并用 R5、R6、R7、R8 作互补差分输入级的局部负反馈,使线性范围进一步延伸。然而局部负反馈也不是随意施加的,施加不当反而会产生严重相移,故该值需视不同电路形式实测而定。为了使输入级的失真及漂移进一步降低,互补差分输入级设有精密恒流源。分别由 VT7、VT8 及 VT5、VT6 构成差分输入级的恒流源。输入级 VT1 与 VT3 的漏极正向信号输出送入 VT9 及 VT10 的基极,VT9 与 VT9A、VT10 与 VT10A 构成共射共基互补电压放大级,故可获得良好的线性放大。VT2 与 VT4 的漏极反向信号输出送入 VT9 及 VT10 的发射极,该反向信号的利用,可使电压放大级的推动输出级的能力显著增强,同时也使谐波失真大减。该级静态工作电源取

关以及用于其它需要制式转换设备中所需的输出接口。因此 ZH100P 制转器最适合各种卫星电视接收机内装制转器之用。如果配置一个交流输出为 8~12V 的小变压器即可成为一台独立的 NTSC-PAL 彩色制式转换器,同时该组件还可作为数字式制转器中彩色副载波转换的单元电路。

电路中 IC1 为双列直插 28 脚 NTSC、PAL 两用彩色解码器(用于 PAL 解码时须接入梳状滤波器)。IC2 是彩色编码器,可用作 NTSC 或 PAL 两种制式的编码。编码 SL5809 为双列 24 引脚扁平封装 SMT 型 IC。两片 IC 的典型工作电压均为 5V,加上电源整流及稳压 IC 后的总电流不足 50mA。彩色解码器 SL5808 的 27 脚是亮度 Y 信号输入端,Y 路中由 L1、VC1 和 DL 等组成的 3.58MHz 的色度陷波和亮度延迟网络;另一路由 C1、C2、C6 和 L2、L3 等组成高频带阻网络以阻止信号的白电平分量,信号经此进入 24 脚,在 IC1 内部分离出同步脉冲由 2 脚输出供 IC2 编码器用。NTSC 视频信号由 IC1 解调后经 16、17、18 脚分别输出 R、G、B 三基色信号;IC1 的 5 脚是色度调整端,9 脚为色调调整端,微调电路中 VR1 和 VR2 可决定输出的三基色信号色度及色相位分量,从而选择转换还原彩色的色饱和度 and 色调。

PAL 编码器 SL5809 的 2、3、4 脚为三基色输入端,R、G、B 基色信号输入后一路为内部处理成为 R-

Y 和 B-Y 两色差;由 IC1 第 2 脚来的同步脉冲进入 IC2 第 10 脚,在内部脉冲产生器中形成行脉冲和土 K 脉冲作用于编码 PAL 开关,对 R-Y 逐行倒相和箝制彩色同步,三基色与同步脉冲除供编码外,它们还经各自的放大器后另由 21、22、23 和 11 脚输出以供机外另路编码用。IC2 的 5、6 端是副载波振荡电路,它将 PAL 编码处理的色度信号 C 调制在 4.43MHz 上并经 15 脚输出,同时被从基色信号中分离出的亮度信号 Y 由 14 脚输出,两信号分别进入 17 和 18 脚在 IC2 内部混合经 20 脚输出已被转换为 PAL 制的彩色视频信号。为使色度信号纯净,在 15 和 17 脚通路间设有 L5、C29 等组成的 4.43MHz 窄带滤波网络,以提高图像质量。

由于 ZH100P 彩色制式转换器具有高质量的彩色转换效果。另外,SL5809 还设有音频放大通路,信号由 16 脚入 15 脚出,因在彩色制式转换中音频信号无须转换,通常均采用音频直通方式,是否用音频放大可根据设计需要自定(本电路用了音频放大)。ZH100P 的电源功耗极低,在实际卫星电视接收机中安装时,电源可取自机内的 +12V 或取自极化输出接线卡上的 +5V,利用原设备的富裕容量而不必另设变压器。

深圳震华高新电子有限公司供:模拟制转器机芯 280 元(含邮费)10 套以上 220 元,量大价格另议。

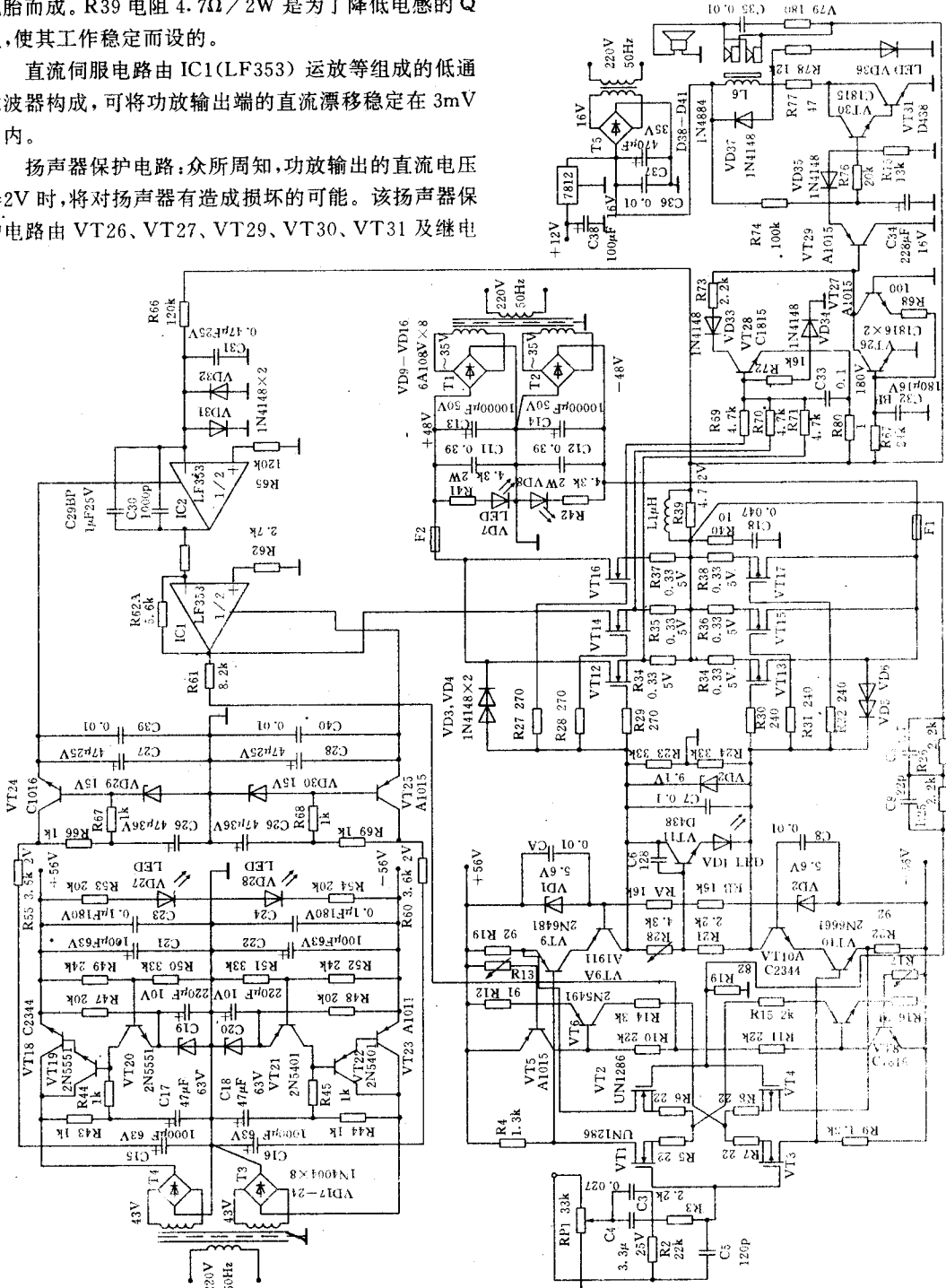
深圳上步松岭路 106 号 4 楼,电话:3341678、3345393 传真:3345393 邮编:518031

8mA,以满足大动态的需要。VT11三极管与LED等构成偏压电路。VD2是输出级功率VMOS管保护二极管。R27~R32六只电阻不仅是防止高频之用,还对三对大功率VMOS管起分流作用。输出级采用三对大功率VMOS管并联输出,使输出内阻显著降低。输出端的1 μ H电感是在铅笔上用 Φ 1mm漆包线密绕8匝脱胎而成。R39电阻4.7 Ω /2W是为了降低电感的Q值,使其工作稳定而设的。

直流伺服电路由IC1(LF353)运放等组成的低通滤波器构成,可将功放输出端的直流漂移稳定在3mV以内。

扬声器保护电路:众所周知,功放输出的直流电压 $\geq 2V$ 时,将对扬声器有造成损坏的可能。该扬声器保护电路由VT26、VT27、VT29、VT30、VT31及继电器

器构成,检测信号经R67及C32滤除交流成分,送到VT26基极和VT27的发射极,当功放输出中点直流电压偏移大于 $\pm 0.6V$ 时,VT26、VT27导通,VT29也导通,C34电容上电压被VT29对地漏放,VD36二极管1N4148快速导通,VT30、VT31截止,继电器断开,使扬声器被保护。开机瞬间,由R74与C34形成



RC 延时电路对 VT30、VT31 充电, 当 VT30 基极电压 $\geq 1.2V$ 时, 继电器吸合, 以消除开机时功放对扬声器的冲击。

功放限流保护电路: 当功放处于工作状态时, 若功放输出发生短路, 将可能使功放输出级大功率 VMOS 管损坏, 为此在 R33、R35、R37 这三只 $0.33\Omega/5W$ 的水泥电阻上加有检测电路, 当 0.33Ω 电阻上电压 $\geq 0.6V$ (即 $I_o \geq 1.818A$ 时), VT28 导通, 随后 VT29 也导通, C34 电容上电压通过 VT29 对地漏放, VD35 二极管 1N4148 快速导通, VT30、VT31 截止, 继电器释放断开, 对功放输出级大功率 VMOS 管起到保护作用。

电源部分: 该功放左右声道电源均分别设置, 可改善左右声道串音, 提高分离度。为降低噪声, 整流电路均采用双桥整流电路。大功率输出级的供电是经 8 只 6A200V 整流后, 由 2 只 $10000\mu F/50V$ 电解电容滤波获得, C11、C12 是两只 $0.39\mu F$ 无感聚丙烯薄膜电容, 是滤除高频滤波之用。差分输入级和电压放大级的供电, 是采用精密稳压电源供给的, 为了提高放大器的信噪比及展宽放大器的频响, 采用的稳压电源必须具备高稳定性和低输出阻抗, 该稳压电源就是按这种要求设计的。为了保证该功放能在大功率下长时间可靠地工作, 两声道均选用大型刨坑型散热器。

电路的印板布线对音质影响较大, 功率地线与信号地线应分别设置并引到一点接地, 电源线与功率地线的铜箔应足够宽, 以减小引线内阻; 信号引线应加屏蔽, 以减小感应噪声。本功放采用计算机辅助设计绘制印刷板, 所有布线均精心布局优化设计。印刷板采用镀铅锡合金、印字、印阻焊等专业化工艺处理。

表 1 VMOS 场效应管参数

序号	型号	沟道	V_{DS} (V)	V_{GS} (V)	I_o (A)	P_D (W)
VT1、VT2	VN1206M	N	120	± 30	0.25	1.0
VT3、VT4	VP1008L	P	-100	± 40	-0.23	1.0
VT12、VT14、VT16	IRF232	N	200	± 20	8	100
VT13、VT15、VT17	IRF9230	P	-200	± 20	-8	100

表 2 晶体管参数

序号	型号	极性	P_{CM} (W)	I_{CM} (A)	V_{CEO} (V)	f_T (MHz)
VT5、VT6、VT9						
VT21、VT22	2N5401	PNP	0.625	-0.6	-150	100
VT7、VT8、VT9						
VT19、VT20	2N5551	NPN	0.625	0.6	150	100
VT9A、VT23	2SA1011	PNP	25	-1.5	-180	100
VT10A、VT18	2SC2344	NPN	25	1.5	180	100
VT24、VT26、VT27						
VT28、VT30	2SC1815	NPN	0.4	0.15	50	80
VT25、VT29	2SA1015	PNP	0.4	-0.15	-50	80
VT11、VT31	2SD438	NPN	0.9	0.7	100	100

元器件的选择: 全部 VMOS 场效应管及晶体三极管均采用进口正品管, 具体参数请参考表 1 及表 2。

VT1 与 VT2 两只 N 沟道 VMOS 场效应管经晶体管图示仪测阈值电压 V_{th} 及跨导 g_m 配对; VT3 与 VT4P 沟 VMOS FET 经图示仪测阈值电压 V_{th} 及跨导 g_m 配对。以上阈值电压在 $I_b=3mA$ 处测得配对。VT9 与 VT10 互补管及 VT9A 与 VT10A 互补管均在 $I_c=10mA$ 时测 β 值配对。VT12、VT14、VT16 与 VT13、VT15、VT17 互补管在 $I_b=50mA$ 时测阈值电压及跨导配对。

$10000\mu F/50V$ 电容采用日本红宝石牌电解电容。每个声道各用一只电源变压器, 选用进口 E 型硅钢片绕制, 功率为 200W, 输出电压双 35V; 双 43V; 单 16V。输出双电压需采用双线并绕。

整机主要技术指标: 额定输出功率: $100W \times 2$ ($R_L: 8\Omega$); 频率响应: $5Hz \sim 100kHz (\pm 0.5dB)$; 谐波失真: $\leq 0.012(1kHz, 1W)$; $\leq 0.28\% (1kHz, 100W)$; 信噪比: $\geq 96dB$ (输入端接 600Ω 电阻); 输入灵敏度: $0.775V (600\Omega, 0dB)$ 。

以上技术指标经过专业无线电厂家实测, 所用测试仪器: 音频信号发生器为日本 MCR-4021; 音频信号失真仪为日本 MAK-6581; 标准负载阻抗为 8Ω 。整机尺寸 $480 \times 350 \times 120mm$, 重约 15 公斤。

使用须知:

1. 本功放静态工作点及静态电流均已调到最佳状态, 不需复调。自己装调需注意烙铁严格接地, 方可焊接 VMOS FET 管。

2. 本功放可直接与 CD 唱机配接收音; 也可与带线路输出 (LINE OUT) 的高档录音机配接; 与录音座、收音调谐器配接需加“十倍线路放大器”。

3. 本功放上 VMOS FET 都经晶体管图示仪筛选配对组装调试好, 若需摩机、维修更换管子等关键元件, 工作点需重新调整, 否则不能正常工作。

4. 本功放为 Hi-Fi 级功放整机, 非常适于发烧友升级换代之用; 也适用于影剧院、舞厅、文艺团体、机关、学校、企事业单位作监听及 Hi-Fi 扩声用。本功放设有全套保护电路, 使用安全可靠。

北京海淀区安王电子技术开发部 (学院南路甲 14 号) 供 VMOS FET 及 JFET Hi-Fi 系列放大器。功放整机: ① QV200H ($100W \times 2$) 1500 元/台 ② QV200 ($100W \times 2$) 1200 元 ③ QV1100B ($80W \times 2$) 780 元 ④ QV1100A ($50W \times 2$) 650 元; 运费依次 80、70、60、50 元/台。产品保修一年。款到 20 天内发货。供应成品线路板, 详见“无线电”92 年 12 期 41 页广告。①~④项超重只办理铁路快件, 汇款告知到站名。开户行: 农行海淀红联东村分理处, 帐号: 501040 电话 2024498 邮编 100088。

在高级录音卡座中的应用

TDA 1602A 是模拟磁带放音系统中一块具有里程碑意义的电路。高度集成化,保证了磁带系统中的各项指标均可轻易地实现,且具极好的一致性。以往在磁带放音设备的设计、制造中困扰了多年的诸多难题,例如交流声、信噪比、录放频响、偏磁失真等,现在都迎刃而解了。本文介绍的正是 TDA 1602A 在高级录音卡座中的极典型的应用。同时也指出,还可充分发挥该 IC 的内在潜力,即有“烧”可发。

具代表性的电路如下图。采用先进的有源伺服电源供电(ASPS),改善高端频响。该电路包括了双卡座的所有的基本功能,采用可靠的电子开关来实现控制的简单化。有如下的功能:标准放音电平(775mV)输出;卡拉 OK 录音(混音、后配音);铁/铬带自动录音补偿及自动偏磁调整;铁/铬带放音均衡选择;同步高速转录及补偿;自动静噪电路。补偿网络经过精确计算,有利于音质的提高。

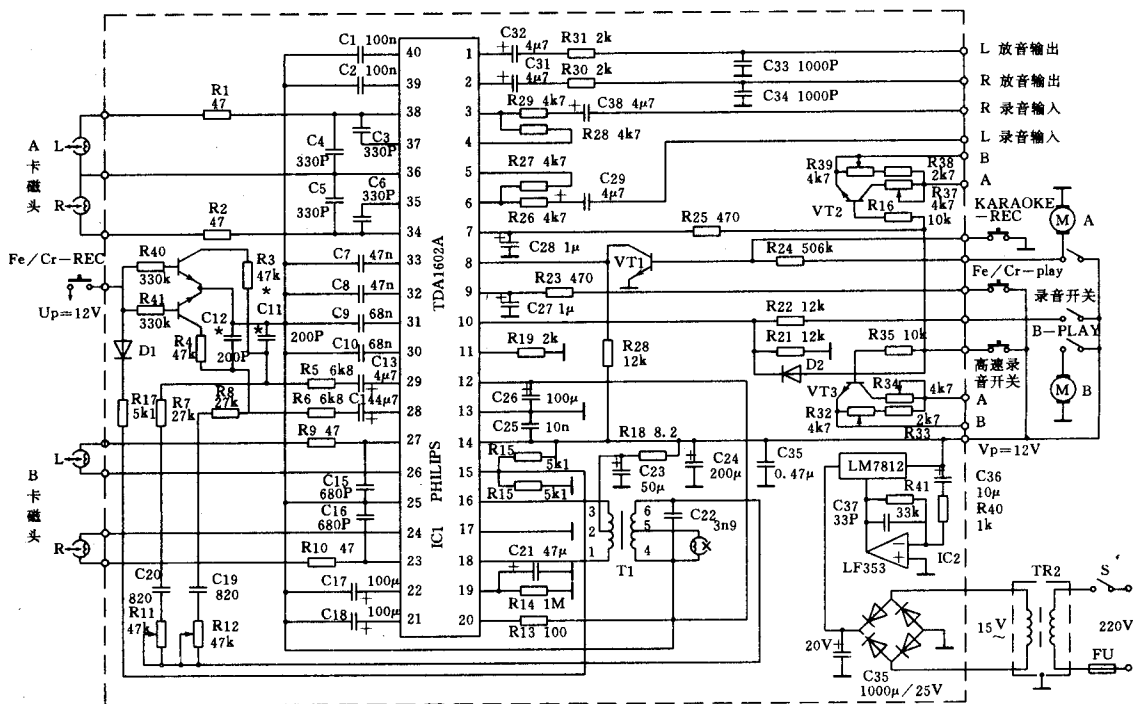
内部功能详述:

(1)TDA 1602A 的①②端输出电平为 150mV,可以直接配合杜比(dolby)降噪电路。经线路放大后,输出 775mV dB 的线路电平,驱动功放(线路放大部分

图中未画出,印板有)。C31、C32 可选用铝电解、无极性电容(涤纶、聚丙烯)。

(2)③④⑤⑥端内部为外线路信号输入放大器,即外录音信号输入放大器。R27、R28 为反馈电阻,可调整放大器的增益,来适应 CD、FM 广播等不同的信号源,以取得最佳的录音磁带和失真。⑦端外接的 R25 和 C28 微分电路构成一自动抑噪电路。从图中看到,无论 A 卡或 B 卡放音及双卡高速同步录音均使该电路起作用,抑制冲击声。这对大功率的音响设备尤其必不可少。此功能还可以实现遥控静音。

(3)⑧端为 A/B 卡选择,同时实现卡拉 OK 录音功能。当 VT1 的基极被卡拉 OK 录音开关置地时,VT1 截止,⑧端高电平。此时,B 卡可以将线路输入的信号和 A 卡输出的信号混合录音。A 卡可以放卡拉 OK 磁带或音乐带,从线路输入端输入话筒信号,则可以实现二重唱录音,或者是配乐朗读节目制作。同时,该功能和专用的双磁迹(四迹)消音磁头(X24C2)配合,即可对左、右声道进行独立的录/配音,可以体会到录音棚的节目制作过程及获得高质量的节目带。A 卡放音时,⑧端为低电平。



八 能 行 计 器

功 自 车 程

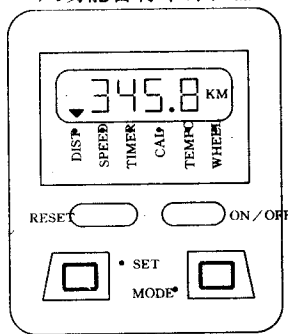
● 陈九如

为了适应国内外自行车工业发展的需要,最新推出了一种八功能自行车计程器(见图1)。外形尺寸为 $75 \times 60 \times 20(\text{mm})^3$,这种计程器采用专门设计的CMOS大规模集成电路,不仅可用于各种人力和机动车辆,还可用于工业测量和控制之中。如纺织品、电线电缆及各种产品的测长、产品计数等。是一种廉价而又多用的测量器具。

八功能自行车计程器的功能主要有:可测量行驶距离、行驶时间、当前速度、消耗热量(卡路里),具有扫描显示功能和节拍器功能。可预置行驶时间、行驶距离和消耗热量,到达预置参数时,自行车计程器内蜂鸣器作10秒钟响闹提示。另外还有公英制转换、任意设

定车轮尺寸等附加功能。

八功能自行车计程器,采用磁脉冲传感器(见图



①

2),不消耗任何能量。使用的磁铁是用钕铁硼稀土材料制成的。传感器中的干簧管是专用抗震型,这种干簧管可以防止自行车行驶在颠簸不平的道路上出现的误动作。当车轮转动使干簧管第一次吸合时,计程器可在无

(4)⑨端铁/铬带放音均衡选择,和⑩⑳端外接的放音EQ低带频率调节电容配合完成,时间常数为 $120\mu\text{s}$ 和 $70\mu\text{s}$ 。

(5)⑩端为放音/录音/快录选择。放音时,⑩端处于悬空状态;录音时,⑩端为 $1/2V_p$ 电平;快录时,为 V_p 高电平,通过VD2提供。VT2、VT3及其外围电阻网络,构成双速电机的调速系统。VT2、VT3的基极电平由同步录音开关控制。A、B端为双速电机的调速端口。

(6)⑫端为内部公共参考电压端,数值为 $1/2V_p$,C26为纹波抑制电容。

(7)⑮端为录音偏磁幅度控制端。铁带录音时,⑮端为 $1/2V_p$,偏磁电流幅度较小。使用铬带时,由铁/铬录音选择开关控制,经VD1向⑮端馈送数值为 V_p 的高电平,偏磁幅度上升,适应铬带的高矫顽磁特性。

(8)⑰端为ALC恢复时间调节,⑳端为ALC上升时间调节。磁带上涂覆的磁性层具有磁性物质的磁化磁滞回线特性。该电路将上升与恢复时间独立调节,正是依据磁滞回线,充分地利用磁带的磁性层,实现最低失真及良好频响的记录。由于磁滞回线特性,突发性的动态信号并不会使记录失真,适当地延长电平压缩起控点,即上升时间。当高电平信号持续时间(频率较低时)大于上升时间,ALC起控,增益降低,避免了记录的失真。同理,适当延长恢复时间常数,可以使小信号时的电路增益并不立即回升。这样就尽可能地吻合了磁滞曲线。从而扩展了记录的动态范围,提高了记录信噪比,又避免了持续高电平时的失真。也避免了以往ALC电路明显的“喘息”现象和声场压

缩。更利于体现细节。

(9)在高档音响设备中,放音磁头和录音磁头是有区别的。该电路正是循此思路设计的。C4、C5分别为放音卡的磁头谐振电容,选用 330pF 是统筹考虑了内部电子开关的导通电阻和R1、R2平衡电阻而确定的,保证了高保真放音。而C15、C16则为 680pF 的电容,这是考虑了录/放磁头和放音磁头由于磁头缝隙工艺的不同而确定的,保证了最佳的录/放频响及低频特性。C3、C6为快录时相应的放音高频补偿电容,由内部的电子开关根据快录状态自动接通。

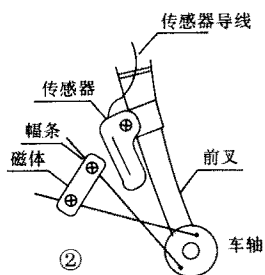
(10)VT4、VT5及R3、R4、C11、C12共同构成了Fe/Cr带录音补偿网络。VT4、VT5为电子开关。R3、R4、C11、C12还应根据所选用的磁头进行调整。以P/R4300磁头为准,经过全面性能测试,R3、R4的阻值为 47k ,C11、C12为 200p ,应采用金属膜电阻及聚丙烯电容。以保证准确的补偿。

(11)⑮⑰端内部为超音频振荡器。由TR1对偏磁电压进行升压。以日本ALPS公司高级铁/铬带专用交流消音头E2183为准(消音效果 $>65\text{dB}$),①~③端电感量为 $172\mu\text{H}$,④~⑥端为 $673\mu\text{H}$ 。适当地调整磁芯,可以改变偏磁电压的幅度及频率。用不同磁带时,对录音效果进行更细致的微调。如与广播信号发生差拍干扰,可微调C22消除之。

配合本文宁波海鹏电气商行(大来街12号)供应TDA1602A全功能板78元,单元板(不含电源、调速)68元。E2183高级消音头3.5元,X24C2四迹消音头7元。邮资2元/次。邮编315000,电话(0574)315725,电挂2779。

需按“电源开启”按钮的情况下,自动启动。当吸合两次产生二个以上的开关信号后,被取样的信号便由取样保持电路,整形后送到运控器内进行各种相关的运算。

八功能自行车计程器的安装步骤很简单,首先参考图2细心将稀土磁体装在自行车前轮任一侧,相对位置应离车轴中心10cm为宜。将传感器的干簧管固定在磁体的同一侧,调整磁铁和传感器的相对位置,在前轮转动时磁铁与传感器的相对面的距离应保持在2-4(mm),然后将传感器上的导线沿前叉固定好,不要影响车把的活动。最后将计程器的卡座固定到车把上(见图3),将计程器插入卡座,再插入传感器的插头。按“MODE”键钮使功能选择在“SPEED”(速度)

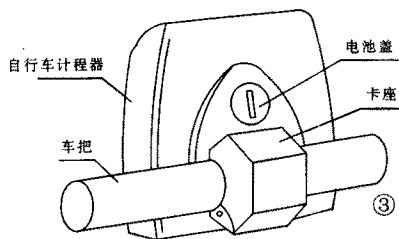


档,抬起前轮,再转动时应出现速度显示,否则再调整磁铁与传感器的位置,直至转动前轮时有速度显示为止。计程器不用时可拔下,以防丢失。

自行车计程器的表面四个按钮中“ON/OFF”是电源开关。“MODE”键为工作模式选择按钮,“MODE”键每控一次的显示顺序如下:“SCAN”扫描方式→速度→距离→行驶时间→消耗热量→节拍时间→车轮周长

“RESET”是复位按钮,“SET”是置数键,用以设定各种数据。使用时用硬币顺时针旋动电池后盖,装入电池。注意“+”极向上,然后逆时针旋紧电池后盖,将计程器插好。先按“ON/OFF”键打开计程器上电

源开关,然后按“MODE”使符号“▼”指到“WHEEL”位置,此时可使用



“SET”键选择车轮周长尺寸。车轮周长可从(10~255)cm或(4~99.5)英寸内任选。不同轮径的自行车对应的车轮周长如表所示。周长选定后,即可进入正常工作状态。按“MODE”按钮使符号“▼”对准“SPEED”(速度显示),此时自行车计程器指示的是正在行进中的速度,显示范围(0~99)公里/小时;按“MODE”键使工作状态到“DIST”(距离显示),此时指示行驶距离,显示范围(0~999.9)公里。如果需要将每次行驶距离累加,请注意不要在“DIST”状态下按“RESET”键;按“MODE”键使工作状态选定“TIMER”(行驶时间),此功能可在自行车开始行驶时自动计时,在自行车停止行驶4分钟自动关闭,此功能仅显示行驶的时间,也可能是多次行驶时间的累积数;按“MODE”键使工作状态选定“CAL”(消耗热量显示),范围(0~999.9)千卡,此功能可显示人体运动时体能的消耗。八功能自行车计程器还有节拍器功能,节拍速度从0.125秒/次-9.875秒/次,对应每分钟6拍-480拍的范围内可调,按“RESET”键复位后,再按“SET”键每次递增0.125秒。该功能在自行车运动训练时,可设定每分钟蹬车的频率,从而达到强化训练的目的。该功能还可作为学习音乐舞蹈和钢琴,小提琴,吉它等乐器的节拍器。具有误差小于15万分之一的高精度,其准确率远远超过了各种机械节拍器。“SCAN”(扫描功能)可以每4秒钟变换一种显示内容。顺序是:行驶速度——距离——行驶时间——消耗热量——节拍速度。以便在行驶中掌握各种数据。

距离值、行驶时间、消耗热量,可用“SET”键依次设定,其设定范围是:距离为(1~999.9)公里或英里;时间为(1~99)分钟;热量为(1~999)千卡。到达任意一个设定值时,有连续10秒钟的响闹指示。

当长时间不使用自行车计程器时应取下表头以防太阳过长时间直射。不要让传感器和磁铁长时间靠近。骑车时首先应注意交通安全,不要过分注意显示屏。保持表头和附件的清洁,要用中性洗涤剂擦。

兰州市科学技术研究所新技术开发部(西津西路6号,邮码730050)供多功能自行车运动表(含计程器)每套96元,每次邮资3元。

规格	各种山地车、赛车					普通轮径				
	27×1.75	26×1.4	26×1.5	26×1.75	26×2.0	20	22	24	26	28
车轮周长 cm	189	200	203	205	210	160	192	207	215	224

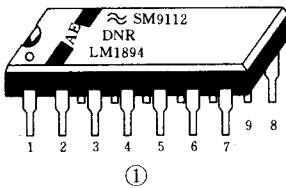
制作动态降噪器

● 邱丰元

LM1894 是美国国家半导体公司根据噪声随带宽成正比及掩蔽效应原理研制的动态降噪集成电路。该电路有降噪量大、电源电压适应性强、可输入信号电平幅度大、外围电路简单等优点，因而被广泛应用于高级音响设备之中。

图 1 是该集成电路的外型图及管脚排列顺序图。

图 2 是该集成电路和少数外围元件组成的立体声动态降噪器原理图。



关于 LM1894 动态降噪器的工作原理，国内外一些专业杂志均有

介绍，这里就不赘述，主要介绍一下充分发挥 LM1894 的优点，增大降噪量，克服 LM1894 弊病，进一步提高降噪效果以及降噪器的制作方法。

见图 2。虚线内为 LM1894 的内部电路设置。其中由 A1、A2 等组成主信号通道；由 A3、A4、A5、VD1、V/I 构成控制通道，而且是左右声道共用这一个控制通道。这样势必给高保真地还原原始声场，并保持左、右两声道有同样量值降噪电平带来实际问题。

当今音响设备的声源主要包括有声磁带、LP 唱片、CD 唱片三大类，声源中所反映的内容也可概括为轻音乐、流行乐曲、交响(古典)乐三大类。不论是哪一类的曲目，演奏乐队和乐手在整个声场的位置都是有一定规范的。在传统的双声道立体声源的制作过程中，经常出现乐曲的某一小节高音域在左、右声道的分布不均等，经过录音师的艺术加工，才会给听音者以临场感强、声像定位准确的感受。但对于 LM1894 来说，问题也就出在这左、右声道高音域的不均等。更进一步说：由于 LM1894 左、右主通道同受一个副通道控制，因此，当左、右声道中的某一声道有较强的高音频信号输入时，它就会同时“触发”展宽两个声道。这样有高频信号输入的通道畅通无阻，没有高频信号的另一通道的“噪声流”也顺利通过，LM1894 的严重“失职”。

那么怎样“以其长补其短”呢？我们可以根据 LM1894 对信号输入电平要求不严格的特点，考虑用两块 LM1894 串联使用，以提高降噪量。为

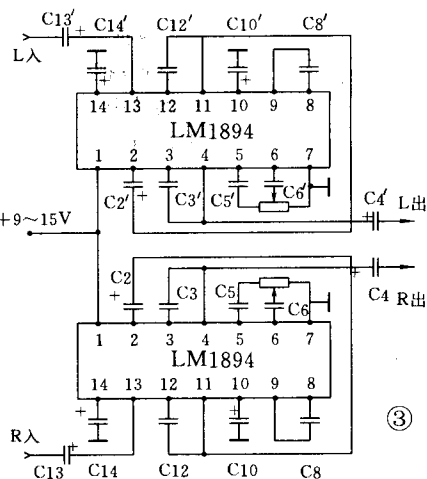
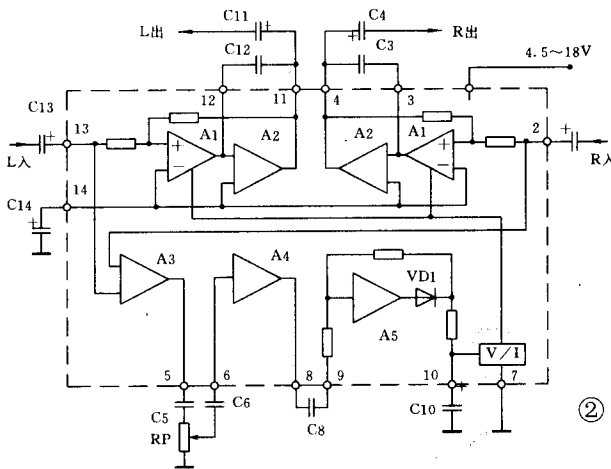
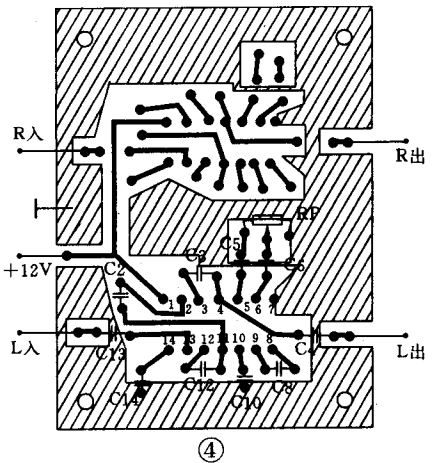


图3 附表

C2, C2'	1μ
C3, C3'	4700p
C4, C4'	1μ
C5, C5'	0.1μ
C6, C6'	1000p
C8, C8'	0.047μ
C10, C10'	1μ
C12, C12'	4700p
C13, C13'	1μ
C14, C14'	100μ
RP, RP'	1k



“摩机”经验谈——音响 IC 对 SR 的要求

目前音响爱好者中有一股“摩机”热，发烧友常以运算放大器的转换速率(SR)的大小来衡量运算 IC 的优劣。转换速率即为该电路在单位时间内信号电压的变化量，其单位以 V/μs 表示。如 SR 为 1V/μs，这意味着该 IC 的输出电压在 1μs 时间内最多能变化 1V，所以它是说明其输出电压快慢的一个参数。对正弦波信号而言，工作在频率为 f 的放大器，如输出电压为 V_o，其 SR 应满足：SR ≥ 2πfV_o……(1)那么，对音响电路而言，工作在不同位置上的 IC 对 SR 究竟有什么要求呢？现以如图所示电路为例作一些讨论。

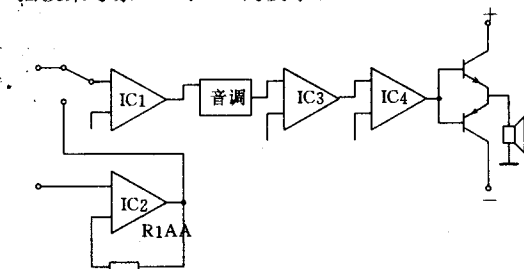
我们知道人耳的听觉范围为 20Hz—20kHz，因此放大器的频响也定在这个范围内。但若以 20kHz 的正弦波信号来考察音响 IC 对 SR 的要求都是不合理的。这是因为音频信号是由多种不同频率、不同幅度的信号叠加而成，其瞬间的波形极为复杂。为保护放大器的瞬态指标，这里用 20kHz 的方波来考察音响 IC 对 SR 的要求。

根据电工学原理，方波信号可由一系列不同频率

的正弦波叠加而成。如用 f(x) 表示方波波形所对应的函数，则 f(x) 可表示为：

$$f(x) = \frac{4}{\pi} [\sin x + \frac{1}{3} \sin 3x + \dots + \frac{1}{2k-1} \sin (2k-1)x + \dots] \dots (2)$$

上式表示矩形波可由频率为基波奇数倍的正弦波叠加而成。其幅值随频率的上升而下降。若把幅度为 1/20 基波以下的谐波成份舍去，则 20kHz 方波的最高正弦波谐波成份约为 400kHz，即以 400kHz 的正弦波束考察 IC 对 SR 的要求。



避免左、右声道同受一个副通道控制，最好的办法，则是用两块 LM1894，将其每块中的左、右声道串联作为一个通道。这样，既提高了动态降噪量，又较好地解决了左、右声道之间高频变化不等而造成的相互影响，使 LM1894 的降噪效果再上一个台阶。

图3是用两块 LM1894 制作的 18dB 动态降噪器的线路图。图4是该电路的印制线路板图，比例为 1:1。

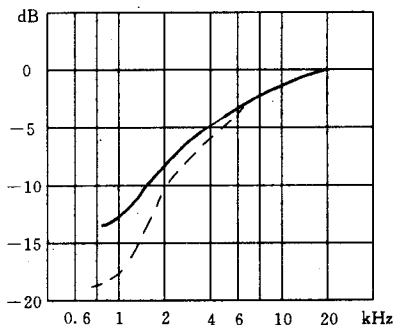
此电路可以方便地与 LP 唱机、早期品质较差的 CD 唱机及中、低档收录机连接，但应注意最好将其装置在音调均衡器和音量控制器的前面。如将本刊 1991 年 12 期刊登的《扩展中低档收录机的放音频响》一文的电路加入此电路(将图中 C139、C140 焊开串入此电

路)，定会使其信噪比指标大幅度提高。由于该电路使用 12 伏电压时有近 1dB 的增益，故接入电路后可以直接接图示均衡器或功率放大器，节省了装置工本。

组装前应对外围所需元件的阻、容值测试确认，一般都能一次焊装成功，关键是在接入电路后的调整(反复调整 RP)，虽不复杂，但要仔细反复多次进行比较，直至满意为止(降噪明显且高频损失最小的最佳点)。

图 5 是 LM1894 在不同带宽时的降噪量对比曲线，实线为单只使用时的降噪量，虚线为两只串联使用时的降噪量。制作者也可以自己粗略核算一下降噪量。具体方法是：用一盘空白磁带放音并把音量开足，然后将动态降噪器中两只 LM1894 的其中一只(任意)的第 9 脚对地短路，分别测出左、右声道扬声器两端的噪声电压并记录下来，把测得的两个不同的电压值相除，将其商数换算成分贝值，就是降噪量(18dB)。

调试好后可以试听了。在试听由宝丽金国际有限公司出版的《橄榄树》(822263-4)、由中国唱片总公司广州公司出版的《跨越巅峰》(SL-437)、由中国音乐家音像出版社出版的陈淑桦的《梦醒时分》(Z35H059)及其它音乐盒带时总的感受是：当动态降噪器介入时，降噪效果极其明显。曲中高音不毛、不燥，高频损失几乎没有，但噪声确小得很难察觉。



⑤

简易卫星接收天线制作

童勇

为了便于边远地区和小区收看到丰富多彩的卫星电视节目,经过多年实验摸索,我们成功地制作出一种仅花 60 元即可令您满意的 1.5~1.8m 卫星电视天线,该天线增益可达 34dB,完全满足卫星电视接收所需的信号强度。

一、模具制作

把南京赛利发电子有限公司提供的 1.5~1.8m 抛物面曲率纸样粘在胶合板上,锯掉多余部分,制成模具所用的卡板。用南方红土或北方黄土加糯米汤搅拌后,堆成 2 米长、2 米宽、0.5 米高的馒头状,拍打结实后用卡板左右旋转,即可制成与抛物面曲率一样的土制模具,干燥后再磨光,刷清漆 2~5 次,即可开始制作抛物面天线。模具使用次数可达 30~50 次。

二、天线制作

在做好的模具凸面上,粘上二层浸透粘合剂桐油、清漆或胶水的布或纸,待干燥后继续用粘合剂将南京赛利发电子有限公司提供的专用铝箔贴在这两层布或

一般音响器材各级信号大小如表 1 所示。由此可见,就如图电路而言,IC1~IC3 均处于小信号工作状态,所处理的信号的幅度约 1~2V_{PP},而 K4 则因不同的输出功率而需较大的输出电压。

现在可用 (1) 式来计算运算放大器在放大不同频率的信号在不同输出电压时所需的转换速率了。表 2 是它的计算值。计算结果表明,对于处理 400kHz 以下的正弦波信号,在小信号工作时 IC 对 SR 的要求是有限的。应该指出的是放大器频响的高端取 400kHz 其要求是足够高的了,一般 100kHz 已能满足要求。当频响从 100kHz 降到 50kHz 时,听觉上也只感到音质略为变暖,而高音的清晰度基本没有变化。纵然这样,当小信号工作的 IC 在 4V_{PP} 输出, f 为 400kHz 时 SR 也仅需 10V/μs,一般小信号放大器很少有这样高的电压摆幅。当需 IC 有较大的输出幅度如图中的 IC4,则应选用有较大 SR 的运算 IC。

值得指出的是,运算放大器用作音响电路时,其它指标对音质却有极大的影响。如用作 R1AA、磁带、前置等前级小信号放大器时 IC 的噪声指标,如果此项指标性能差,不但会引入噪声,使整机信噪比降低,而且还会因此产生附加相移,使音质变劣。又如前后期直接耦合的多级放大器,如使用失调、

纸上,使其干燥后再粘贴贴纸或布 4 层,数日完全干枯后可脱模,此时天线已制作完毕。为使其美观和防潮,可在天线上刷涂各类油漆。

三、支架制作

制作一个同天线直径相等的正方形木框。将天线固定在木框上,木框装上用 4 根 Φ6mm 圆铁作的馈源支架,其上安装馈源和高频头。木框高度根据天线尺寸不同而定。正方形木框背后支撑一根木棍,使其稳定在地面上,并使木框倾斜 18°。

四、安装调试

将做好的天线装好馈源、高频头,接好电缆,与接收机和电视机连接好,转动木框(天线)朝向,调整背后支撑木棍倾斜度,使天线对准亚州 1 号卫星,直至看到满意的电视图像。在全国各地均得到良好收视效果,读者不防自己动手一试。

为配合该天线制作,南京赛利发电子有限公司特优惠价供:1.5m~1.8m 家用卫星站,1500 元/套(免收邮费),含 LS998 带制转卫星接收机(成品)、29K 美国嘉顿高频头、优质馈源、1.5m~1.8m 天线(自行制作关键材料铝箔和全部工艺资料)以及 AV 射频连接线、15m 线缆和 F 接头。南京赛利发电子有限公司地址:南京市富贵山 3 号,电话(025) 409934,邮编 210016,帐号:中行珠江路分理处 392160182550187。

温漂大这样稳定性差的放大器,可能随使用环境的变化而使输出静态不为零而造成严重的后果。另外电路的其它元件的优劣,电路的设计、排列、布线的合理与否都会影响整个电路的性能。

综上所述,爱好者在选用音响 IC 时,不必盲目地用昂贵的代价选用高 SR 的 IC,而应根据不同的使用场合,结合所采用的电路的特点而灵活应用不同性能的运放,以其尽量发挥器件的特色,物尽其用。一般地说,用作小信号放大的 IC,主要考虑的应是器件噪音低、频带宽、温漂小;而对功率推动用的大动态输出级的运放,应首先考虑有较大的转换速率,足够的功率带宽和输出幅度。当然对温漂、失调也有一定的要求。若该级选用不慎,那么前级再好,对整个音响系统也将无济于事。

表 1

接口	电唱唱头输出	CD 输出	信号线路输出	线路输入	收音头输出	功放输入
电平(V)	5mV	1.5~2	0.245~0.775	0.0338~0.245	0.10~0.50	0.200
阻抗(kΩ)	47	50	10	50		47

表 2

V _o SR (V/μs)	f (kHz)					
	20	50	100	300	400	500
1	0.126	0.377	0.754	1.88	2.51	3.77
2	0.251	0.754	1.508	3.77	5.03	7.54
4	0.503	1.508	3.016	7.54	10.05	15.08
15	1.880	5.655	11.310	28.27	37.70	56.55

松下 NV-M7 摄像机检修 (7)

● 王德沅

摄像电路的检修

M7 摄像机的摄像电路（寻像器除外）发生故障后，大都会在寻像器和监视用电视机上出现相同或相似的故障现象，如无图像（寻像器有光栅）、图像模糊、无层次感、同步不良及图像太暗或太亮等；遇到这种情况，通常就应首先检查摄像电路。

摄像电路原理简介

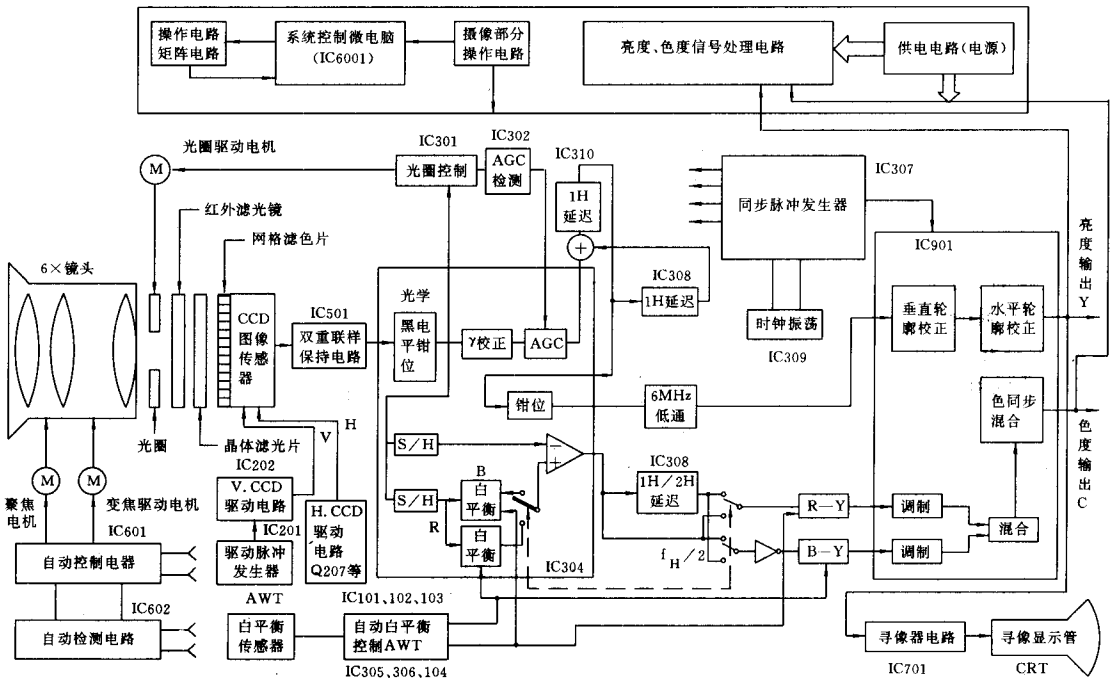
M7 摄像机的摄像电路框图如图 1 所示。它主要是由 CCD 图像传感器、CCD 驱动、CCD 输出信号 CDS(相关双重取样)处理、视频信号处理(含亮度、色度信号分离及处理等)、自动白平衡控制、自动聚焦控

制和自动光圈(光阑)控制等电路组成的。下面简介各部分原理。

1. CCD 驱动和信号预放

M7 摄像机采用行间转移型 1/2 英寸 CCD(电荷耦合器件)图像传感器,型号为 MN3745F。摄像时,摄入的景物经 6 倍变焦镜头聚焦成清晰的光像投射到 CCD 的感光面,使 CCD 感光区上的每个像素单元产生相应的电荷。CCD 在垂直转移驱动脉冲和水平转移驱动脉冲的分别作用下,其感光区众多像素单元(实际是光电二极管)所产生的电荷首先在场消隐期的 6H 时间内被转移到垂直移位寄存器,然后转移给水平移位寄存器,最后由水平移位寄存器在行扫描正程期间将电荷信号逐个向外输出,从而形成一行行、一场场图像信号。

由此可见,CCD 采用电荷转移方式扫描获得图像信号,这种扫描称为自扫描,其垂直移位寄存器传输、转移电荷的过程相当于场偏转,水平移位寄存器传输电荷的过程相当于行偏转。为了实现自扫描,M7 机中由 IC201(MN53015XBM)组成了 CCD 驱动脉冲发生器。IC201①、④脚内外电路构成压控晶体振荡器,频率为 19.069928MHz,它为脉冲发生器提供时钟信号。来自视频系统的行推动脉冲 HD 和场推动脉冲 VD 分别加在 IC201⑬、⑭脚,作为 IC201 的同步基准。IC201⑮、⑯、⑰、⑱脚分别输出 4 相垂直移位驱动



①

脉冲 $V_1 \sim V_4$ ，由垂直驱动脉冲放大器 IC202 (μ PD6147G) 放大后，施加于 CCD⑮~⑳脚。IC201⑳、㉑脚输出 4 相水平移位驱动脉冲 $H_1 \sim H_4$ ，分别由 Q209、Q210 和 Q207、Q208 放大后送入 CCD⑦~⑩脚。

CCD①脚为复位端。IC201㉒脚输出复位脉冲，由 Q205、Q206 放大后加至 CCD①脚。CCD 及其驱动电路有 +5V、+9V、+16V 和 -8V 4 种电源电压，其中 CCD 用 2 种，16V 加至 CCD②、③、⑫、⑬脚，-8V 偏压加至⑭脚。

CCD④脚输出图像信号，由 Q204 射随器缓冲放大后经 C229 送往 CDS 处理电路。

M7 机 CCD 的像素单元总数为 $582(V) \times 512(H) = 297,984$ 个，因而所摄图像的清晰度(解析度)较高。由于是单片 CCD，故 CCD 感光面上有网格状滤色片，使每一感光单元上都覆有一个滤色单元，以提取和分离彩色信号。为了消除当景物细节与网格间距相近时所形成的条纹干扰现象及滤除不需要的红外光干扰，在 CCD 前还设有晶体滤光器和红外光滤色片。

2. CDS(相关双重取样保持)电路

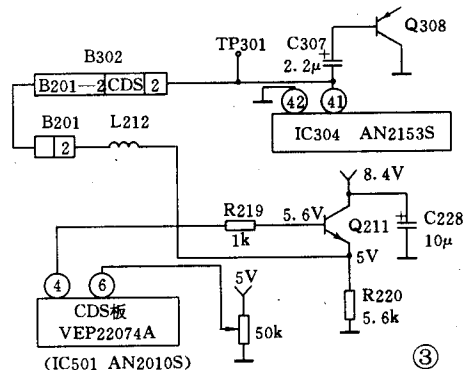
CDS 电路由 IC501(AN2010S) 组成。由 CCD 送出的图像信号经 Q204 缓冲后加至 IC501②脚，进行 CDS 处理。其要点是，采用信号相关双重取样原理，先通过取样脉冲 DP1 和 DP2(来自 IC201⑳、㉑脚)分别对图像信号和杂波信号作取样保持，然后由减法电路将两路取样信号相减，使两信号中相关的杂波信号被抵消，达到滤除杂波干扰，取出稳定净化的图像脉冲信号之目的，最后再转换为模拟图像信号从 IC501⑫脚输出。IC501⑬脚外接电位器 VR202 用来调整电路增益，调 VR202 对 IC501 输出信号幅度有影响。

3. 图像信号处理电路

该部分电路主要由 IC304、IC308、IC310、IC901 等组成。IC501⑫脚信号经 Q211 缓冲放大后，通过插件 B201②等送到 IC304(AN2153S) ④脚。在 IC304

中，信号经光学黑电平钳位，获得基准黑电平；再通过 γ (伽玛)校正电路，校正亮度等级非线性；然后由 AGC 电路稳定亮度信号幅度。AGC 电路输出的亮度信号由轮廓校正电路处理，使图像轮廓增强，提高了清晰度，最后从 IC901(AN2253FA) ⑮脚输出，经淡化电路处理并混入复合同步脉冲的亮度信号。轮廓校正电路包括水平和垂直校正两部分，前者 IC901 中的水平轮廓校正电路和 FL310($0.2\mu s$ 延迟滤波器)等组成，后者由两个 1H 延迟线(IC308 部分和 IC310)和加减电路组成。

IC304④脚送入的图像信号由 IC304 内的色差信号处理电路和 1H/2H 延迟电路 IC308(VCR0200)处理后，获得 B-Y 和 R-Y 色差信号，然后分别送至 IC901⑳和㉑脚，进行 PAL 编码处理。IC901 内的编码过程主要是钳位、正交调制、增益控制、低亮度限幅、淡



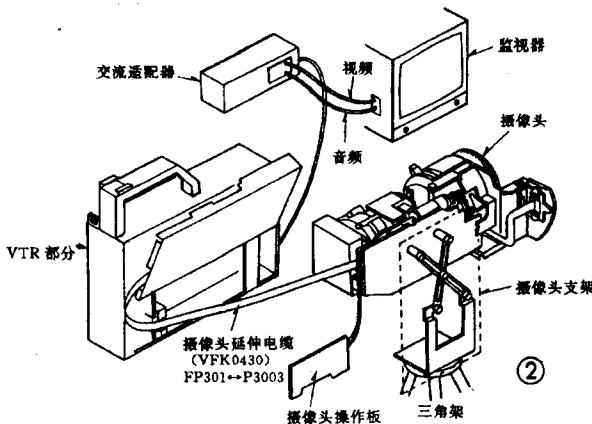
化(与亮度信号淡化同步受控)及色同步信号混合等。最后形成的 PAL 色度信号从 IC901⑰脚送出，经 Q901 缓冲放大后输往录像部分。PAL 编码器所需的同步信号和色副载波信号分别由 IC307(μ PD9313BG) 和 IC309(MC8181A) 提供。

4. 自动控制电路

(1) 自动白平衡控制 为了使不同色温光源下的景物之色彩正确再现，摄像机必须进行白平衡调整。为了使用方便，M7 机中由 IC101、IC102、IC103、IC305、IC308、IC104 和 IC304 等组成了自动白平衡控制电路，主要包括 AWT(自动白平衡)传感器、传感信号检测、对数放大、电压比较、开关放大及输出放大等电路。M7 机上有白平衡选择开关，当置自动位置时，自动白平衡电路工作，其输出电压对色度电路进行控制，自动实现白平衡。但若光源照度较低，电路将自动转换到 IN DOOR(室内)白平衡状态。

(2) 自动聚焦控制 主要由微处理器 IC601 (MN15865VYV) 和检测控制接口集成块 IC602 (AN2583S) 等组成。CCD 图像传感器是安装在一块受 12.5Hz 信号驱动的压电陶瓷片上的。CCD 输出图像

《无线电》



信号电平与聚焦状况(即图像清晰程度)成正比,将此信号取出一部分送至 IC602 检测,再加至 IC601 中作 AGC 放大、数据处理、D/A 变换、取样保持、鉴相后得到相应的输出电压(IC601 ⑳、㉑脚),驱动聚焦电机,实现自动聚焦控制。

(3) 自动光圈控制 该电路根据景物亮暗自动调整摄像机光圈大小,使所摄图像不致过暗及太白。从 IC304 ②脚取出已被黑电平钳位、消隐电平预置及 ALC 的视频信号电平,经 Q301 后加到光圈控制集成块 IC301, IC301 输出电压经 Q330 送至光圈电机,驱动电机动作。CCD 受光强时视频信号电平高,电机便关小光圈,使光通量减小;反之则开大光圈,使光通量增大,从而实现光圈自控。

摄像电路检修要领和技巧

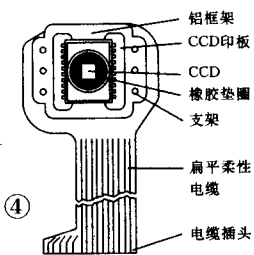
1. 检修前准备工作

摄像电路均集中在摄像头中,元器件多且排列十分紧凑,在初步确认故障在摄像电路后,就应小心拆下摄像头,按图 2 所示架设,并用 14 芯延伸电缆将其与机身(VTR 部分)连接好,这样才能较方便地进行检修。特别是 CCD 及其驱动电路板(装在屏蔽罩内)等部分,不拆下摄像头是无法检修的。如果没有专用摄像头支架,可用绝缘板等物将摄像头放置平稳,并需临时固定位置,切忌发生短路现象。若检修需拆下摄像电路印制板,还应在主处理板与变焦电机间接一根 2 芯延伸电缆。

2. 切不可乱调可调元件

摄像主处理板上有 20 多个调整电位器,与白平衡、消隐、亮度等性能有关,不少都有牵连,一旦调乱极难在无专门仪器条件下复原,即使有仪器也很花工夫。所以除非已有明显迹象表明可调元件已被调乱或更换损坏零件之后确有调整必要,一般不能首先就想到去调整这些元件。有些爱好者及维修人员在检修彩电、收录机及录像机等时往往喜欢去调可调元件,在这类片子中大都影响不大或容易复原,在 M7 机中就不是那么回事了,甚至有可能将片子调得很乱而无法收拾,因此读者务必注意这点,对确需调整的元件应首先做好标记,以便可及时复原。

3. 拆摄像头



在拆下摄像头之前及之后,应首先检查一下连接于接插件 FP301 和 P3003 之间的扁平 14 芯柔性电缆,看是否有接触不良或折断等故障。因为这条电缆较长,而 FP301 与 P3003 之间距离较短,

电缆往往呈弯曲或折叠状,易产生故障。实践表明有些无图像、无彩色或图像时有时无等故障就是这条电缆引起的,先查一下不需费多长时间,有时却能收到迅速修复之效。拆卸该电缆时,要先用手同时拉出插座卡件两端,再小心拔出电缆;重装时先将电缆对准插座插入到底,然后将两端锁扣按下,电缆便被锁紧在插座里了。拆装电缆时切忌弯折其接头部分,否则容易折断内芯,引起故障。

4. 常见故障判断及重点检查部位

(1) 摄像无图(寻像器有光且放像正常)或图像不良。问题通常出在 CCD 及其驱动板(含 CDS 板)或摄像主处理板上。对此,可用示波器查 TP1(TP301)信号波形。若有正常 350mV_{pp} 波形(摄像镜头摄影条测试卡时,波形图参见本刊 1992 年合订本),说明故障在主处理板;若无波形或幅度等明显偏差,故障在 CCD 驱动板或 CCD,如果检查 Q211 各脚电压正常(见图 3,注意原版图纸标值有错,图 3 已改),可深入检查 CCD 及其驱动电路。具体判断故障部位或元器件可按信号流程进行。倘若无示波器,可用测量集成块工作电压、在路电阻及人体干扰等检查法予以查找,一般大都能较快找到故障点。各集成块实测正常数据请参考本刊 1992 年合订本(下同)。

(2) 摄像无彩色或彩色不良 在查本故障前请先连接彩用电摄像机摄像,确认故障是在摄像电路后再检修摄像部分。无彩色通常检查范围在 IC304 与 IC901 间,实测 IC901 ②、③脚色差信号是检查的着手点。若信号无或明显失常,故障在 IC304 及其外围电路;信号正常则故障在 IC901 及其相应的电路。一般以后者可能性为大。彩色不良原因可能在从 CCD 至 IC901 输出端的与彩色有关的各个电路中,可按信号流程测量各点波形及有关电压电阻。但实践中发现彩色偏色很多是白平衡电路没调好或出故障所致,请注意与色度处理电路的色淡、缺色等彩色不良故障相区别。

(3) 摄像不同步 图像紊乱或抖动,通常说明同步信号发生器或副载波锁相电路有故障,可重点查 IC307 与 IC309 及其外围电路。

(4) 自动聚焦不良 摄像镜头不会随外界景物变动而转动,说明自动聚焦失灵。故障范围在 IC601、IC602 及其相应电路中,但重点在 IC601 输出驱动电压端和聚焦电机间的电路中。

(5) 自动光圈失灵 表现为摄像画面亮度不太稳定,尤其是在景物较亮或较暗时难以摄得较好画面效果。对此重点应检查 IC301、IC302、光圈电机及 Q301、Q330、IC105 等。

5. CCD 拆装注意点

有些无图像及图像不良故障是 CCD 引起的,检修时需拆装 CCD。CCD 价格昂贵且较精细,故拆装时务

接触电阻引起的奇特故障

电子线路中的接触电阻都要求尽可能的小,但由于种种原因,接触电阻有时并非像我们要求的那样理想。从实际使用和维修实践来看,这类故障多发于大功率器件的焊脚上、机械连接的触点(面)上、机内热源及震源附近的接点上。这些部位接触电阻变化有时我们不易察觉,但它却能使整机工作失常,甚至烧毁其它元器件。让人棘手的是,这类“小毛病”往往具有相当的隐蔽性,按常规流程去检修往往不能奏效,所以常让人百思不得其解。下面结合几个实例介绍一下检修这类故障的思路。

例1 一台 NT-2C 机心彩电, L、H 频段能正常接收,但 U 频段收不到电台。

按照经验和检修惯例,应着重检修高频头及附属电路。一般为①U 段供电不正常,②高频头 U 段高放管不良,③U 段本振电路故障。首先检查供电电路。实检在 H、L 频段,送至高频头的 B_H 、 B_L 均为 11.0V,属正常,而在 U 频段 $B_U \approx 0.5V$,可见故障是由 U 段切换电压不正常所致。究竟是高频头内还是高频头外的问题呢?试将 B_U 脚周围焊锡用针尖脱离后再测,这时预选器送出的 B_U (10.5V) 属正常(500型万用表 50V 档),但一经连上焊点, B_U 即跌落为 0.5V。至此疑点便集中到高频头内部,怀疑高频头内 U 段电路有短路性故障。更换一只新高频头后再试 B_U 仍为 0.5V! 难道故障在预选器? B_U 脚悬空时送出的 10.5V 又是怎么回事呢?这时只有一种可能:接触电阻——预选器的波段开关存在很大的接触电阻! 试将 12 档预选器换新,开机试测 B_U 为 11.0V, U 波段恢复正常接收。

剖析 12 档预选器,其内部由厚膜电路构成, 5 条引出线(VT、 B_L 、 B_H 、 B_U 备用)是用铆钉压合的,由于制造工艺欠佳,时间一长触点上的接触电阻就会增大,现测得 B_U 连接点两端有 $35k\Omega$ 的电阻。这个电阻对于约需提供 10mA 电流的高频头来讲是太大了,所以在 B_U 的输入端只能测到 0.5V 电压。而当 B_U 与高频头内电路断开时,用 500 型万用表(内阻 $20k\Omega/V$) 去测预选器送出的 B_U , 这个 $35k\Omega$ 的电阻又显得不足一提了,所以

必小心,以免造成不必要损失。拆卸时,应依次拆下摄像头、支撑角架、AWT 支撑架、主处理板、CCD 驱动板,然后要拧下 5 个螺钉,拆下两块挡板,可看到 CCD 印板,再拧下 2 个螺钉才能连同印板一起拆下 CCD,

仍能测到 10V 以上的“正常电压”。鉴于预选器内的特殊结构,出现这种故障唯有更换预选器。

例2 一台民声牌 JK50-1L 型扩音机购回试用时就发现功率管 3DD102×2 一再烧毁,即便将音量关死,拆除负载也不能幸免。一般换上新管在 15 分钟内烧坏。

检修此类故障,我们一般是怀疑以下几点:①功放工作电压太高;②功放输出端有短路;③激励级信号太强;④功放管性能不良。但检查结果是:工作电压 $\approx 28V$ 正常,负载端无短路现象,激励级断开故障仍存在,于是用 JT-1 型晶体管图示仪精选两只参数优异的 3DD102 换上,开机后一分钟便见该管严重发热并冒烟,立即关机进一步检查负载电路及输出变压器 B_{11} , 未见异常。不得不怀疑起功率管是否工作在乙类放大状态? 开机测试功率管 U_{BE} 为 0.65V, 不正常! 根据电路设计该电压不应大于 $0.5V (5.1\Omega / (270 + 5.1)\Omega \times 28V \approx 0.5V)$ 。索性将 1R61 用短路线短接,强行去除偏置电压 U_{BE} (即使 $U_{BE} = 0$), 开机试听,头几秒钟声音呈交越失真,但不一会儿音色又渐渐“丰满”起来,立即测 U_{BE} 居然仍有 0.65V! 这种“高保真”让人莫名其妙! 哪来的偏置? 看来为了寻找这个“神秘的偏置电阻”, 光顺着原理图是找不出来的,应顺着机内的实际连线查找。经仔细观察发现功率管的发射极(负电源端)是经一导线从电源板引入的,该连线是在电源板上用一螺母夹在印制线路铜箔上的。测连接点 A 与焊点 B 间果然有 10Ω 左右的电阻,原来这就是我们要寻找的“神秘的偏置电阻”。卸下螺母,发现与 A 端接触的铜箔上的绿色绝缘漆依然完好,用细砂皮打去绝缘漆,再紧上螺母,测量 A、B 间电阻确认为零,重新接上 1R61,试听半小时摸功率管未见明显发热,测 U_{BE} 静态值小于 0.5V,至此说明故障已被排除。

这是一个“先天性”故障,有相当的隐蔽性,故使检修工作一再受挫,造成一定的损失,其根源不过是十几欧的接触电阻。这个电阻对于其他电路(如例 1)来说是不足轻重的,但在这里就非常可观,以 10Ω 计,它可从

如图 4 所示。安装时可逆上述顺序进行。在拆装过程中,切忌摔跌、敲击或污染 CCD; 焊接时电烙铁外壳应可靠接地,焊接时间和温度要求与焊接一般集成电路相同。

(全文完)

《无线电》

无光无声故障检修

汪海荣

一台西德产的 22 英寸罗兰士彩电开机时无光、无声。测电源整流后的电压(负端),测得 -190V 端电压值正常。行输出级供电电压由 $+115\text{V}$ 降至 $+20\text{V}$ 左右。由于西德产的电视机电源电路的设计比较特殊(功能较齐全,且具有过压、过流保护特性),因此在检修时应从电路的原理分析入手。该机的电源及有关的行输出电路的简化电路如图所示。从图中可知,行输出部分的供电电压是由开关电源管 T15 进行脉冲放大, D14 整流、C16 滤波后供给的。图中 D58 起过压、过流保护作用。

首先,用万用表反向在路测试 $+115\text{V}$ 端对地直流电阻,阻值只有 $1\text{k}\Omega$ 左右(正常时应大于

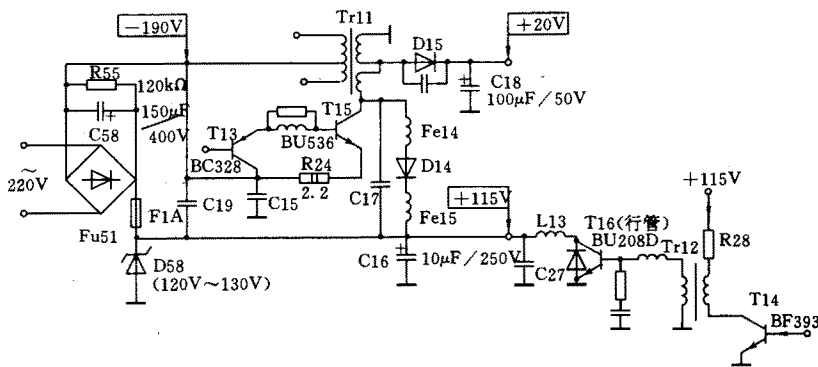
主电源分得 1.5V 以上的电压($((5.1+10)/270+10+5.1)\Omega \times 28\text{V}=1.5\text{V}$)。这个电压加上功率管的基射极,提供的偏流足以使其工作于甲类放大状态乃至临界饱和状态,形成很大的静态电流。而功放的直流负载约等于 0,所以巨大的自耗使得功放管烧毁。值得一提的是,遇到这种问题万不可将功率管一换了之,虽然能响,但是隐患未除。

例3 夏普 1833D 彩电,开机正常工作 10~15 分钟有声无光,关机 3~5 分钟后再试,故障重现。

根据该故障的特点,大家都自然会怀疑是因电路中某元件热稳定性差而引起的保护电路动作,因为该机保护电路动作后的现象与该故障现象一致。在关机后测保护元件 SCR601 阳极,结果仍有 $+12\text{V}$ 电压,说明并非保护性停机。因为提供给中频、音频电路的 $+12\text{V}$ 、 $+15\text{V}$ 是正常的(有伴音)。电源送出的各路电压也正常,所以电源无问题。怀疑是行停振,用示波器测行推动级输出波形⑩,正常,行输出管基极也有激励脉冲,但行管 C 极无高压脉冲。当用万用表表笔去测行管 C 脚正电源 116V 时,只听“吱”的一声光栅恢复,原来是管脚接触有问题!关机后用放大镜仔细观察行管 C 脚,发现焊点的下缘有一圈裂纹,它原先是用自改螺丝紧固后连同螺丝一起封焊在线路板上的,现自改螺丝

$100\text{k}\Omega$)。判断 $+115\text{V}$ 电路中有元件击穿故障。查得 D58 稳压管(主要起保护作用)有软击穿现象,致使行电压下降到 20V 左右。换上一只 120V 左右的稳压管,重新开机时听到有行频尖叫声,但仍无光、无声。测行电压从原来的 $+20\text{V}$ 上升到 $+65\text{V}$ 左右。由此可见该行振荡部分电路已起振。造成行电压仍偏低的原因有两个因素:其一是行输出负载电路中有交流短路现象存在,其二是电源本身带负载能力不够。

进一步开机检查。发现开机约两分钟左右,行输出管 T16 无温升,而电源管 T15 温升较高。由此可判断属电源带负载能力不够所致。再检查电源电路部分。桥式整流二极管性能良好。脉冲放大管 T15 及 T13 特性正常,性能良好。开机检测各路电源输出电压值,测得



已与焊点产生裂缝。在冷却状态,由于金属本身的收缩,焊点恢复接触,机器能工作,而在热机状态,因为行管 C 极有大电流流过,接触不良使触点很快发热,螺丝膨胀而与焊锡彻底脱离,于是出现有声无光的故障。

值得注意的是,这类故障与元件受热后不良的故障很类似,故应按照电路原理由表及里去检查,以免盲目误诊。与本例故障类似的常见机型及故障部位是:日立 NP82C 机心的场输出电路(STA441)的引脚,夏普 NC-2T 机心的场输出(IX0640)的引脚,飞利浦 20CT6050 的开关变压器兼行激励变压器 5335 的引脚。如遇到与上述部位有关的故障,不妨先将这些引脚重焊一遍,或许真能“手到病除”。

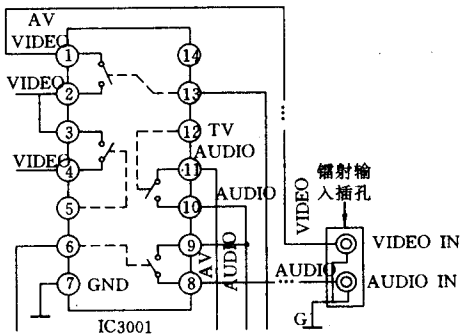
通过上述几例的分析,我们可以得出以下几点启示:①接触电阻引起的故障有别于一般所指的“接触不良”,因为这类故障不能通过震动而消失;②接触电阻是一种潜在的危机,往往还带有一定的隐蔽性,如果检修时考虑不周常常会留下隐患,有时还会“牵连无辜”,造成不必要的损失;③这类故障相对发生几率较小,一般都是在走了很长一段弯路后才注意到的,故比较费时,这就要求检修者具备细致耐心的工作作风。总之电路的故障是多种多样的,如果我们能在常规处理的同时考虑一下“接触电阻”,或许不致于使检修工作搁浅。

给松下 2188 彩电

增加音频输出插孔

黄设新

松下 TC-2188 型彩电设有镭射输入（即视频和音频输入）插孔，但未设输出插孔，这给视听组合的观众带来不便。事实上，只需 10 分钟，不花一分钱，便可使该机具有音频输出功能。方法如下：把 IC3001 集成块的⑧、⑨脚连接上（两脚靠的较近，用焊锡连接）即可。从图中可知，IC3001 是个电子开关集成块，控制着 TV、AV（电视、录像）的音频、视频信号的转换。短接⑧、⑨两脚后，则连接此两脚的开关（即镭射音频输入开关）处于常通状态，当接收电视台信号时，机上镭射插头的音频输入插孔（AUDIO IN）通过⑧、⑨脚接至电视 TV AUDIO（电视音频）端，此时原机镭射插头的音频输入插孔即变为电视台信号音频输出插孔（此时可从此孔取的电视台节目音频信号输入到音响设备中），且不影响该孔作为音频输入之用（即当使用镭射输入插孔播放录像节目时，电视机处于 AV 接收状



当 115V 电压下降到 65V 时，经开关变压器变压，D15 整流，C18 滤波后的 +20V 行振荡供电电压基本正常，其值为 +19V。由此可断定故障出在 +115V 整流、滤波电路上。先查 D14，特性良好；C17 无漏电。测 115V 端反向对地电阻，阻值为 $8k\Omega$ 左右。拆下滤波电容 C16，测其正、反向充放电幅度不太明显。且比相同容量的电容的正常充、放电幅度要小一半以上。换上一只性能良好的 $10\mu F / 250V$ 电解电容器，开机后光栅、伴音均正常。+115V 电压约为 +118V 左右。其它各部分电路的电位均达到正常值的范围。到此，该机故障彻底排除。

综合上述检查分析，该机故障的根源在于滤波电

态，通过 IC3001⑫脚的控制，使连接⑩、⑪脚上的开关断开，此时只有录像节目的音频信号输入，原孔恢复为音频输入孔），达到一孔两用功能。

“亚洲卫星 1 号”的立体声伴音系统

陈世民

美国 Wegener PANDA-1（熊猫 1 号）系统是一项欧洲及北美标准，旨在降低外界噪音的同时，传送立体声及附加语音频道，这些附加频道可用来传送与图像对应的几种语音，甚至可以用于独立的语音广播。

该系统是由 Wegener 及其合作者专为卫星电视广播而开发的。PANDA（熊猫）乃该公司通讯设备注册商标，它是由单词“Comband”简写而成，它包含两个概念：一、压缩卫星电视广播上行信号；二、将卫星下行信号传送到电视机之前将其扩展还原。

“熊猫”系统将伴音信号压缩 50 倍，使其变成一种比原信号小得多的形式。这说明，该信号仅需要很低的发射能量，这使得同样的卫星发射机转发更多的同类信号。因此，尽管传统的图像广播仅提供一个伴音频道，“熊猫”系统却可以传送四个伴音频道（两对立体声伴音），在适当条件下可传送 6 个频道（三对立体声）。

当卫星电视接收电视节目时，其内置的 Wegener 熊猫 1 号系统电路将已压缩的信号再扩展复原为原始形式，因此，观众可从电视机上收看到正常的卫星电视节目，同时可以显著降低外界噪音干扰。

目前，亚洲卫星 1 号即采用“熊猫 1 号”高保真立体声多语言伴音系统，卫星电视接收天线尺寸可以减小，使其成本更趋合理，这将有助于卫星电视接收机成为家庭 AV 系统（音频视频组合系统）中新的成员。

容 C16 高电压下漏电（耐压不够）和容量不足造成电源电路的负载能力下降，使得 D58 过流引起该管软击穿而导致行供电电压下降至 20V。电源功率管 T15 由于要同时提供 D58 的软击穿电流、C16 的漏电流和行输出级的工作电流而发烫。对于电视机的此类故障，在检修过程中若不仔细从现象特征和电路原理上进行分析，很容易被误判为“行输出变压器内部短路”故障。而由于“罗兰士”一类的机器的行输出变压器手头很难有备用件替换。从而造成检修工作误入歧途。由此可见，在检修类似故障的机器时应着重从原理分析入手，避免误判，少走弯路。

音响设备的输出功率及表示方法

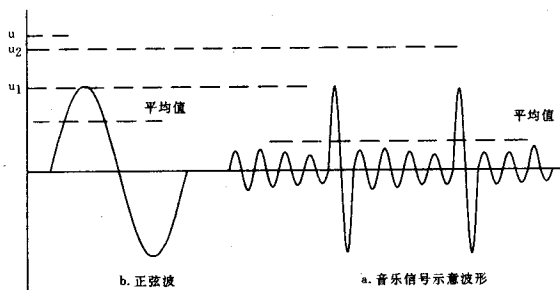
音频功率放大器的输出功率是衡量音响设备的一个重要指标,在条件许可的情况下,应该要求放大器具有较高的输出功率。这到并不是说在实际使用中一定要把音量开得很大,声音放得很响,而是因为输出功率较大的放大器具有较高的功率储备,当重放实际音乐信号时,不容易产生失真。我们知道,音乐信号与正弦信号的特性不同,如图中波形 a 所示。在音乐信号中经常会出现持续时间较短但幅度很高的峰尖。如果所使用的音响设备输出功率较小,在重放音乐信号时,其输出就容易产生削波失真,使重放音质受到损害,尤其对晶体管功放音质的损害更加严重。在音响设备的说明书上,都标有音频功放的输出功率,但输出功率有着几种不同的表示方法,不同的输出功率表示值含义不同,测量方法也不同。弄清楚输出功率常用表示方法的含义和区别,对我们选购一台称心如意的音响设备会有很大帮助。

1. **RMS 输出功率**。RMS(root mean square,又称均方根值)功率,即有效值输出功率。这是一种表示输出功率最实在的表示值。它是给功率放大器输入一个连续的正弦波信号,在放大器的输出电压达到所规定的失真率时,所能输出的有效值功率。其表达式是功放输出电压的有效值 U_{RMS} 的平方除以负载电阻 R ,即 $P = (U_{RMS})^2 / R$ 。需要说明的是,在电工学中并没有有效值功率这个概念,根据 $P = (U_{RMS})^2 / R$ 计算得出的功率值应称为平均功率或平均值功率。RMS 功率这个名称是由音响制造商叫开的。这其中到也有他们的理由,一是在功率的计算中使用的是有效值电压;二是容易表示且易与其它输出功率表示方法相区分。RMS 功率还有另外几种叫法,由于在测量 RMS 功率时,使用的输入信号是连续正弦波,因此有时也将 RMS 功率称为连续输出功率(continuous power output),连续平均值功率(continuous average power),连续正弦波功

率(continuous sine wave power)。因为 RMS 功率是在所规定的失真率下测得,所以也称为不失真输出功率(undistorted power output),简称为 UPO。注意,规定不同的失真率,将得到不同的 RMS 输出功率。例如,在失真率为 10% 时的 RMS 功率比失真率在 5% 时测得的 RMS 功率值要大。RMS 输出功率的单位有时也写做 W/RMS,意为以有效值功率表示的输出瓦数。在具有环绕声功能的多声道功率放大器中,输出功率的单位常写作 WPC,意为每声道输出瓦数,它的英文全写是 Watts-per-channel。

2. **峰值功率**。将 RMS 功率计算式中的有效值电压换为峰值电压得出的功率值即为峰值功率。因为峰值电压与有效值电压的关系为 $U_P = \sqrt{2} (U_P)^2 / R U_{RMS}$,所以峰值功率 $P_P = \sqrt{2} (U_P)^2 / R = (\sqrt{2} U_{RMS})^2 / R = 2P_R$,即峰值功率等于 2 倍的 RMS 功率。注意不要将峰值功率与下面将要介绍的峰值音乐功率相混淆。

3. **峰值音乐功率 PMPO**,英文全称为 Peak Music Power Output。峰值音乐功率是为了反映功率放大器对实际音乐信号处理能力提出的一个指标。我们常会在音响设备的说明书上看到功率放大器的峰值音乐功率高达数百瓦甚至上千瓦,而 RMS 功率仅为几十瓦或一百瓦左右。峰值音乐功率与 RMS 功率之间的量值关系远远超过 RMS 功率与峰值功率之间的 2 倍关系。造成这一差值的主要原因有两个,第一是测量时使用了具有不同特性的输入信号。测量 RMS 功率时使用的是连续正弦波信号,这一信号可以说是属于静态的,而实际音乐信号是动态的。前面已经提到,在音乐信号中经常出现持续时间较短幅度较高的峰尖,我们常用峰平比(即信号的峰值与整流平均值之比)来描述信号的这一特性。峰平比具体表示的是信号峰值与平均值之间的关系。对于正弦信号,它的峰平比等于 $\pi / 2 = 0.637$ 。不同种类的音乐信号具有不同的峰平比,一般在 3~6 之间。就是说若一个正弦信号和一音乐信号具有相同幅度的峰值,那么正弦信号的平均值要比音乐信号的平均值大很多。造成峰值音乐功率与 RMS 功率差的第二个原因是音频功率放大器使用的直流电源为非稳压源。大家知道,一台功率放大器当其电路程式和所接负载确定以后,其能够输出的功率与放大器电源电压成正比。在现今几乎所有的音频功率放大器中,为了节省成本,电源电路都不用稳压电源,而使用简单的整流滤波型电源对功放供电。由于简单



整流滤波型电源电路不具备恒压特性,当电源输出电流增大,负载加重时,电源的输出电压就会随之降低,功率放大器能够输出的功率也降低。当给功率放大器分别输入具有相同峰值的正弦信号和音乐信号时,由于正弦信号与音乐信号具有不同的峰平比(即整流平均值不同),功放电源电压的降落亦不同。请参考示意图。图中 U 是功率放大器在没有输入信号时的电源电压值, U_1 是输入正弦信号时电源实际输出电压, U_2 是功放输入音乐信号时电源实际输出电压, $U_2 > U_1$,因此功率放大器在输入音乐信号时能够输出的不失真峰值功率(即峰值音乐功率)要比输入正弦信号时能够输出的峰值功率大。

到现在为止,我们还没有给出峰值音乐功率的定义。关于峰值音乐,流行着几种不同的解释和测量方法,根据不同测量方法得出的峰值音乐功率值亦不相同。比较有代表性的解释有两种:美国出版的《图解电子学辞典》对峰值音乐功率的解释是,音频功率放大器在处理音乐信号时,在一个短持续期间内能够输出的峰值功率。根据这种定义测量峰值音乐功率时,要给放大器输入一个人为规定的模拟音乐信号,放大器在规定的失真下所能输出的峰值功率即为峰值音乐功率。由于不同种类的音乐信号具有不同的峰平比,因此在测量时使用的模拟音乐信号必须具有统一规定并有代表性的峰平比。否则,使用不同峰平比的测试信号将得到不同的峰值音乐功率,使峰值音乐功率表示值失去可比性。

峰值音乐功率的实际意义就在于当单频功率放大器处理音乐信号中常出现持续时间较短幅度很高的峰尖时,由于功放电源滤波电容的储能作用,在短时间内功放电源电压还没有来得及跌落,功率放大器可以不失真地放大和输出音乐信号中出现的高峰尖。因此,若要使音频功率放大器的峰值音乐功率大,就要在功放电源上做些文章。尽量减小电源内阻,使用大容量的电源变压器、大容量滤波电容器和高速整流二极管。

对峰值音乐功率的另一种解释是:使被测放大器在满信号(正弦信号)输入时的直流电源电压仍保持在零信号输入时的数值,此时测出的峰值功率称为峰值音乐功率。由于放大器在满信号输入时电源负载加重,电源电压要有所跌落。因此在测量时需人为地将原功放电源电压提高,使之恢复到零信号时的电源电压值,或使用一个外接稳压源,将其输出电压调整到零信号时原功放电源电压值,然后进行输出功率测试。

比较上述两种对峰值音乐功率的解释和测量方法,第一种较为合理,但测量方法较为复杂,且需要专门的测试信号。方法二虽然测试简单,但存在不足。它在测试时没有考虑到对峰值音乐功率有很大影响的功

放电源电路,利用此法测出的峰值音乐功率值偏高。

4. 音乐功率,英文名称为 *Music Power Output*, 简称为 *MPO*。音乐功率的意义与峰值音乐功率相同,但表示方法稍有区别。音乐功率是在给功率放大器输入音乐信号时以准峰值功率表示的输出功率值。在数值上,音乐功率是峰值音乐功率的二分之一。

5. 小结。下面我们就有关音频功率放大器输出功率的主要问题做一归纳:在音响设备中最常用的是 *RMS* 功率和峰值音乐功率。*RMS* 功率是衡量放大器输出功率最实在的指标,应该将其做为考核输出功率时的主要参考值。读此指标时,应注意 *RMS* 功率是在多大失真率情况下所测。峰值音乐功率是为反映放大器处理实际音乐信号能力而提出的,它虽有一定实际意义,但由于定义和测量方法不同,有时在其表示值上还存在着某些夸大和商业宣传问题,可将其做为考核放大器输出功率时的辅助参考值。

RMS 功率与峰值音乐功率之间的量值关系随测试方法和测试时使用的模拟音乐信号峰平比有关。现在市面上出售的音响设备所标注的峰值音乐功率表示值大约是 *RMS* 功率的 10 倍左右。

洗衣机进水阀的维修

章江龙

一台高宝牌全自动洗衣机,打开程序开关后,洗衣机不工作。经查是因进水电磁阀线圈开路不能进水而致。该电磁阀为“重锤式”结构,因其体积小,线径极细,功率余量小,且有部分产品密封不好,故极易造成内部开路。因整个线圈用环氧树脂封固,要按原参数修复线圈十分困难。为此,笔者对易损部件进行改造,取得满意效果。

将原电磁阀的塑料“活塞腔体”(重锤升降管腔)拔下,原线圈组弃之不用。在活塞腔体上下两端的外围,各卡上一片用印制电路板材加工的 $\Phi 35\text{mm}$ 的圆形档片,将下部档片钻三个安装螺孔,做成“Z”字形骨架,用 $\Phi 0.27 \sim 0.3\text{mm}$ 的高强度漆包线绕 2500~3000 匝即可。装入原重锤和弹簧,固定在原位。另在原线圈 220V 供电回路中,串入一只 $4.7\mu / 400\text{V}$ 的无极性电容器降压、限流。

通过实测,线圈的端电压为 20V 左右。改进后的电磁阀加粗了线径,降低了电压,提高了可靠性。

照相机的卷片电路及检修

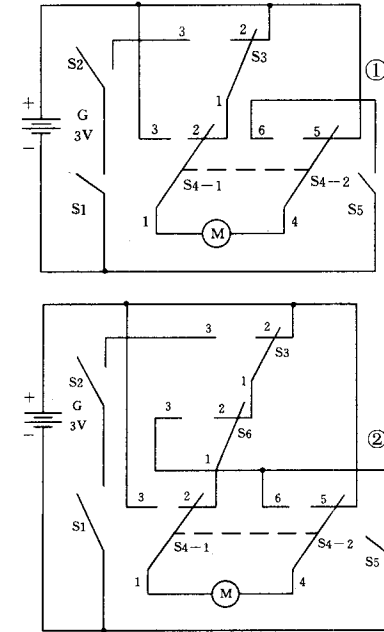
● 张志刚

现代照相机的基本功能是：自动曝光 AE；内藏闪光灯；自动对焦 AF 及自动卷片 AW。前两种功能电路，笔者曾在本刊作过介绍，本文将介绍自动卷片电路及检修。

一、常见卷片电路

图 1 是一个简单的自动卷片 AW 电路，其中，S1 为镜头盖控制的总电源开关；S2 为曝光控制的卷片开关，每次曝光之后，S2 接通，曝光时，S2 则断开；S3 为八牙轮控制的开关，卷片过程中，S3 的触点 1 和触点 3

接通，卷好一张之后，八牙轮使 S3 动作，触点 1 和触点 2 接通，电机断电并且被短接而迅速停转；S4 为卷片/倒片状态开关，卷片时，S4 的触点 1 和 2、触点 4 和 5 分别接通，电机正转，倒片时，S4 触点 1 和 3、触点 4 和 6 分别接通，使电机反转。S5 为压片开关，



倒片结束时，S5 断开，电机停转。

图 2 是一个具有自动装片功能的自动卷片 AW 电路。与图 1 电路相比，仅多了一个由计数轮控制的开关 S6。计数轮归零之后，S6 的触点 1 和触点 3 接通，装好胶卷并合上后盖，则压片开关 S5 接通，电机迅速正转，直至计数轮出现数字“1”时，S6 转为触点 1 和触点 2 接通并一直保持到整卷胶卷拍摄完毕。

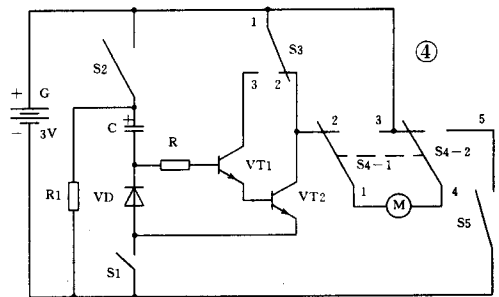
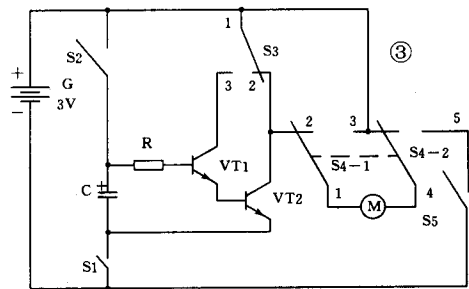
图 3 是放电保护式自动卷片 AW 电路。总电源开关 S1 接通之后，随着快门控制开关 S2 的接通，电容 C 充电至电源电压。曝光完毕后，开关 S2 断开，而八牙轮开关 S3 在机构的作用下由触点 1 和 2 接通转为触点 1 和 3 接通，VT1 在电容 C 储存电能的作用下导

通，使 VT2 也导通，电机正转。如果出现卡片等卷片故障时，由于电容 C 维持 VT1 导通的时间有限，使得电机很快停转，避免了电机长时间通电使故障进一步扩大。

图 4 是一个充电保护式自动卷片 AW 电路，作用与图 3 所示电路相同。不过，S2 的动作正好相反，图 4 电路中的 S2 是在曝光之后断开，而图 5 电路中的 S2 则是在曝光之后接通，曝光过程中是断开的。二极管 VD 是为电容 C 放电用的。

图 5 是一个应用于无上弦机构快门系统的自动卷片 AW 电路。由于无上弦机构快门系统与卷片系统没有任何机构上的相互制约，完全由电路进行时序控制，所以，图 5 电路比较复杂一些。其中，S6 是计数轮控制的自动装片开关，S2 是由照相机后盖控制的开关，合上后盖时 S2 接通，打开后盖时 S2 断开，S2 和 S6 一起完成自动装片过程之后，S6 断开。

打开照相机的镜头盖，电源开关 S1—1 首先接通，由于快门叶片在不动作时不遮挡在 VD1 和 VD2 之间，即光敏管 VD2 接收到发光二极管 VD1 发出的红外光，此时 VT1 虽然可以瞬间导通，但由于 S1—2 尚未接通，故 VT2 并不导通。随着电容 C 的迅速充电并进入稳定状态，镜头盖才完全打开，使开关 S1—2

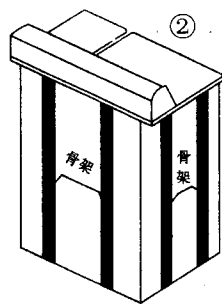
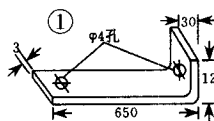


洗衣机外壳锈蚀的修理

一些用铁皮作外壳的洗衣机，使用几年后外壳的下部就会逐渐锈蚀，当外壳的锈蚀严重时，洗衣机就会塌下而不能使用。笔者在处理这类问题时，没有采用维修部门所使用的更换外壳的方法，而是采用了加接骨架的方法对洗衣机进行维修，这样既省钱又省事。

图1所示是用于新乐牌XPB20-2S型洗衣机上的骨架尺寸图，骨架用3×30mm的扁钢制成，共需4~6块。将骨架钻好孔打磨干净后刷上一层防锈漆。干燥后再刷一层与洗衣机外壳颜色相同的罩面漆即可装配。

装配时，将洗衣机外壳上的上、下两颗相对应的螺丝钉拧下，把骨架装在外壳上，然后拧紧螺丝钉，这样一块骨架就装好了。再用同样的方法将其余几块骨架



装好，洗衣机即维修完毕，修后的洗衣机如图2所示。

洗衣机噪声的消除

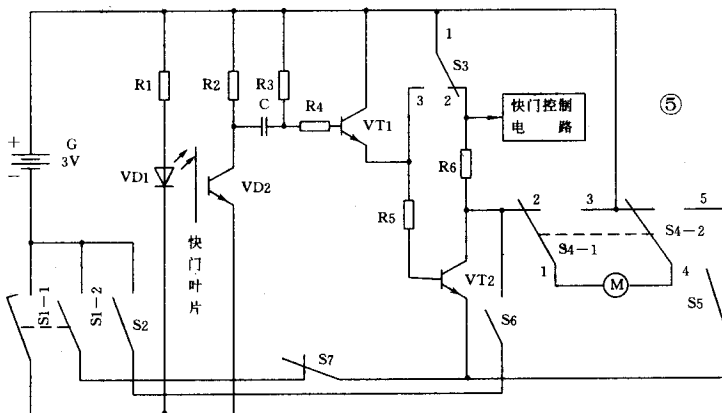
洗衣机在使用时，常常发出很响的噪音，而这种噪音的很大一部分是洗衣机的壳体和洗衣筒、脱水筒的振动产生的，其中壳体的振动最为强烈。消除这一噪音，最简单的方法是：找几块泡沫塑料，其大小、厚度视洗衣机的壳体与洗衣筒、脱水筒之间的距离而定，然后将泡沫塑料放入洗衣机前后板与洗衣筒和脱水筒之间的缝隙中，以泡沫塑料不会在使用中落下为宜。

袁峰

接通。

快门曝光时，快门叶片遮挡在VD1和VD2之间，VD2截止，电容C迅速通过电阻R2和R3放电，为卷片作好准备。曝光完毕后，快门叶片退出VD1和VD2之间，光敏管VD2受光导通，使VT1、VT2导通。电机启动之后使八牙轮开关S3由触点1和2接通转为触点1和3接通，卷好一张之后，S3又转为触点1和2接通，电机停转。

S7是保护用的力矩开关，正常时是接通，出现故障时迅速断开。



二、常见故障检修

在卷片电路中，常见故障是电机不转，造成快门无法卷片上弦，整个照相机也不能工作。一般除了有关的开关接触不良外，多数是由连接导线断开造成的。从结构部分分析，卷片系统的故障，主要是由于传动齿轮损坏，造成卷片打滑。对一架卷片有故障的照相机，首先应该检查传动齿轮。对于有卷片保护的电路，如果保护部分出了故障，则整个系统也将无法工作。

如果电机能够工作，但在卷片过程中存在卷片无力等现象，产生的主要原因有：①电池电压太低；②卷片电路和内藏闪光灯电路同时工作，造成电源不足。一般情况下，应该是先卷片后充电；③胶卷太紧，造成负载力矩增大，国产胶卷比较多见，严重时还会引起传动齿轮损坏。

如果卷片正常，而倒片时电机不转，主要原因是由“卷片/倒片”状态开关不到位造成的。如果整卷胶卷已全部收回暗盒中而电机仍在转动，则属于压片开关常接通，造成倒片到头时不能自动停转。

全国家电维修部门 维修人员笔谈会

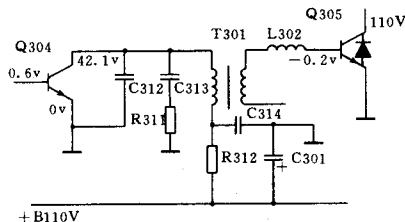
齐齐哈尔医学院仪修室

刘少佰

彩电“三无”故障检修一例

康艺牌 KTN5145型20英寸遥控彩电出现“三无”故障，不烧保险丝。

分析与检修：通电后，电源指示灯亮，用遥控器开、关多次，可听到继电器 RL501吸合与切断声，但出现“三无”。拆开机壳检查电源部分，两个保险丝均正常，测电源直



流输出 A、C 插座各点电压，均正常。由此判断故障出在行扫描电路（参见上图）与电源部分无关。

测 Q305 行输出管 C 极电压为 110V，正常；b 极无 -0.2V 电压，说明故障出在行输出级之前。测行推动管 Q304 b 极为 0.6V，正常；C 极为 2V，比正常值 42.1V 差很多，于是确定故障在行推动级，断电用万用表欧姆档测 R312 (2.4kΩ/3W，行推动级电源降压电阻)，阻值为无穷大，拆下后发现表面已发黄，再次测量阻值仍无变化，断定此电阻烧断，换一同阻值同功率电阻，开机，一切正常。

场输出耦合电容击穿 引起无光栅

熊猫 3608A 型彩电有伴音，无光栅。测显像管加速极、阴极电压均为 0V，判断行扫描电路未正常工作。通过测行输出管、行激励管集电极、基极电压知道 D7698 的⑩

脚未输出正常的行扫描脉冲。经检查无行扫描脉冲的原因是 D7698 的⑩脚电压为 1.5V 所致。用电压法和断开法检查自动亮度控制电路、场扫描电路和过压保护电路，结果是 C513 击穿，造成 LA7830 的②脚电压通过 R521、R509 注入 D7698 的⑩脚强迫行扫描电路停振，更换 C513，试机，光栅恢复正常。

保定商场家电维修部

蒋秀欣 闫东坡 高国君

吉林梨树县光明家电维修部
张富源

电视机行扭特殊故障 检修一例

华申 D35-2U 黑白电视机，行场能够同步，但图像时常左移，同时图像呈波浪状扭曲、抖动。故障较轻时，图像也经常水平扭曲。故障与画面内容有关，多变的画面故障较重。

经逐步的分析查证，断定故障在同步分离及扫描电路。该机有关电路采用的是一块集成电路 TA7609P。用万用表测该集成电路有关引脚电位，发现⑩脚电位在 1.5~2.2V 间漂浮不定（正常应为 1.2V）。将该脚悬空后再测，电位为 3.2~3.7V。此脚为场同步信号输出端，而行同步与 AFC 电路间采用的是内部耦合。于是怀疑集成电路内部同步分离级工作不良，但更换集成电路后故障依旧。

于是重新重点测量复合信号输入端⑩脚电位，电位为 0.15~-0.1V。该脚信号是经过由 3V1 和 3V2 组成的一级放大器，从通道电路送来的信号加以放大后引入该脚的，所以怀疑故障就在这级放大器上。

经查，3V1、3V2 均正常，当查到 3C1 (20pF) 时，发现已经漏电，将其换新后，故障有所减轻，但未能彻底消除。继续查找发现 3R4 阻值已由 470Ω 增大到了 10kΩ，更换后，故障彻底排除。此时再测⑩脚电位，已恢复为 1.2V 的稳定值，⑩脚变为 0V~-0.25V。

由于 3C1 漏电，产生一个不定的直流电阻值，它与 3V1 发射极电阻并联后直接影响了 3V1 的直流工作点；而 3R4 的增值，又使得进入⑩脚的信号电压幅度有较大的衰减，从而导致集成电路中的同步分离电路因输入信号不足而不能正常工作。在此例中，因有两个元件同时出了问题，并且是常容易被忽略的两个元件，从而给检修带来了一定的困难。

甘肃西和县南关电修部

张志忠

不定型调制干扰故障的检修

“春风 14C-2 型”彩电声光图均有，但在光栅或画面上出现如图所示上下跳动的黑色“瓶状”干扰圈并伴有与跳动同步的“突……”声。

检修：据现象分析，此干扰是电源纹波太高而调制行场振荡所致。通电检查开关变压器①~⑩脚电压为 310V 稳定不变，⑥脚电压为 110V，但万用表指针大抖动，怀疑滤波电容有损。用好的 470μF/160V 更换 C918，故障依旧。后焊下 C907，发现该电容 (220μF/400V) 底部腐烂且内部掉出黑灰粉。更换同规格电容后故障排除。

小结：滤波电容腐烂多在底部，不易发现，测各电压也近似正常，但供给整个电路的电源均有较强的交流纹波存在，最容易引起“寄生振荡”，维修时应注意。

问：一台 20 英寸飞利浦彩电，因消磁热敏电阻损坏，出现彩色不正常。该消磁电阻为 3 只引脚。问是否能用两只引脚的消磁电阻代换？（山东 张永华）

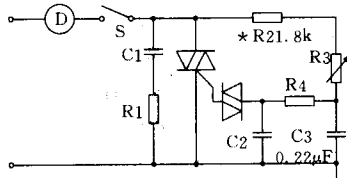
答：彩电消磁电阻有两脚式和三脚式两种。三脚消磁电阻内部封装有两只热敏电阻，一只接消磁线圈，供消磁用；另一只接地，起分压保护作用，用来降低开机瞬间冲击电流对消磁电路元件产生的不良影响，可见三脚消磁电阻性能优于两脚消磁电阻。

消磁电阻损坏后，用同型号或同阻值的消磁电阻代换即可。当三脚消磁电阻损坏时，在缺少同型号配件时，也可用阻值相近的两脚消磁电阻进行代换。即原三脚消磁电阻接地脚不用。经验证明，用与原机阻值相差 3~5Ω 的消磁电阻进行代换，消磁电路仍能工作，其消磁效果也令人满意。

（聂元铭）

问：一台龙城牌落地电扇，发生调速失控的故障（只能快速运转），不知何故？如何修复？

答：这种故障大多是无极调速电路中的 C3 击穿，导致 R2 烧坏所致（见附图）。只需更换这两只元件，故障即可排除。



这里顺便指出，由于生产厂将 C3 的耐压选得偏低（63V），因此损坏率较高。更换时最好选用一只耐压大于 250V 的电容，R 也应选用 1W 的金属膜电阻。

（邱慧远）

问：用一台夏普 VC—K88 型

录像机配接一台夏普 C—1803DK 型彩电，放原版 K88 解说像带时，有时图像正常，有时图像上半部扭曲、抖动；而同样用该录像机，但配接 56 厘米金星彩电，放像时则完全正常。这是何故，如何解决？

答：造成这种现象的原因是夏普 C—1803DK 型彩电的行自动频率控制（AFC）电路的积分时间常数偏大，不能对录像节目的时基误差作出及时反应，导致每场开始部分的行同步不良。只要适当减小行 AFC 电路的时间常数便可解决问题。对夏普 C—1803DK 型彩电来讲，一般可将连接在 IC801（IX0324CEN1）①、②脚间的 R605（68kΩ）改为 30kΩ 左右即可；或者根据实际放像和收视电台节目的效果来决定 R605 阻值（要兼顾放像和电视两者的效果）。

（申薇）

问：一台 5145 型康艺牌彩色电视机，伴音正常，屏幕上半部在无信号时，出现有规则的回扫线。回扫线左侧从上到下逐渐缩短，呈圆弧形，右侧和屏幕右边缘对齐。有信号时，屏幕上部出现数条回扫线，回扫线长度和屏幕宽度一样。亮度、对比度及色饱和度均正常。将消隐电路的 VD209、VD210、VD211 换过，故障依旧。又将场输出部分的 C302、C303、C306、C307、C308、C309、C310 等拆下来测量，均未发现异常，请问故障究竟发生在哪个器件上，应如何检修？（辽宁 王晓敏）

答：屏幕上半部出现回扫线，不是场消隐电路出现故障，而是场输出电路中的某一个器件性能不良所引起的。场消隐电路出现故障，一般情况下，回扫线出现在整个屏幕上。该故障是充电电容 C306（4.7μF/160V）容量不够或轻微漏电所致。这时用万用表是检

测不出来的，必须把原电容焊开取下，换上一个新的电容试之。

（刘松和）

问：一台春雷牌 3S2—5 型半导体管彩电，只能接收 V 频段节目，而不能接收 U 频段节目。何故？怎样才能使之成为全频道彩电？（山东 徐金楼）

答：这类彩电是我国早期生产的产品，其高频调谐器采用单孔机械转鼓式高频头，且只有 V 头，而无 U 头，故只能接收 V 频段（1~12 频道）节目。欲使之成为全频道彩电，较简易的方法是用一只机械转鼓式双孔 V 头取代原 V 头，并加装一只 U 头，U 头与 V 头的连接与黑白电视机相同，即可达到目的。不过，由于这类彩电无 AFT 电路，故对高频头的频率稳定性要求较高，即对所用 V 头与 U 头的质量要求较高，否则，图像质量将欠佳。

（赵柏树）

问：彩电高压帽打火，曾试用灭弧灵、灭弧王都无法解决，请问有什么其它办法？

答：彩电高压帽打火，这是一个较普遍的毛病。可先取下高压帽，用酒精清洗高压帽和显像管第二阳极接口，再用吹风吹干，在高压帽内面涂上南京大学实验工厂生产的 701 硅橡胶，再扣到显像管上，4 小时后开机。通过这样处理过的电视机无一发生打火现象，也适于处理行输出变压器打火。

（杨昌平）

问：一台彩色电视机接收图像信号时有彩色，且伴音正常，但其图像局部（在中下部）左右扭动，并还有拖尾现象。这种故障如何处理？

答：这种故障发生在由电容 C211 和电阻 R215 及中放集成块

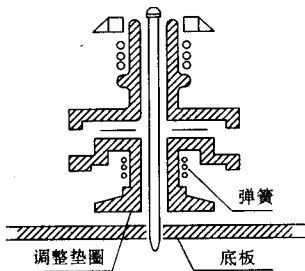
《无线电》

内部的有关电路组成峰值 AGC 电压形成电路中,当 C211 开路或失效后,便无法形成峰值 AGC 电压,使中放 AGC 失控,同时, C211 又是 AGC 电压的滤波电容,故图像会扭曲和出现拖尾,只需更换一只 $3.3\mu\text{F}$ 的电容器,故障即可排除。

(王文)

问: 一台美乐 998—1 型收录机,放音一开始就发生纹带,不知何故,应如何检修?

答: 磁带在正常录音或放音时,是通过主导轴和压带轮之间的摩擦力将磁带匀速牵引的。牵引过来的磁带,通过收带座将磁带收在带盒的盘芯上。收带座的速度必须大于磁带前进速度,收带力必须克服磁带张力和带盒盘芯的阻力,否则就不能将磁带全部卷绕在盘芯上。当磁带不能卷绕出现外溢时,就会被绕在主导轴或压带轮上,造成纹带。影响收带速度的因素,主



要是收带盘的收带力矩和磁带的阻力。检修时,如无专用测试工具,可凭经验用手指触摸卷带轮有多大,一般以两手指轻抓住时停转为好。如果卷带力矩不够,可调整卷带座上弹簧的弹力,如上图所示,只要把调整簧片的三个爪向高台阶处调整,卷带力矩即可增大。

另外,虽然收带速度和力矩都正常,但如果主导轴有油污、发粘,压带轮橡胶老化或有油污发粘现象,磁带在经过主导轴时,也会卷绕在主导轴和压带轮上造成纹带。检修时也不能忽视。(梁怀斌)

问: 一台幸福 TRC—909S 收录机左右声道放音一大一小,且高音差,换上磁头后,放音仍然一大一小,且录音一路有,一路无,什么原因? (沈阳 秦世杰)

答: 此机故障主要产生于录放前置放大器。在放声小的那一路,应着重检查放大器增益是否足够。可从放大器件是否失效、外围阻容元件有否变质、录放转换开关是否接触差或漏电等方面入手。对于录音故障也可附带查一下偏磁电压是否加在录放磁头上等。

(张国华)

问: 一台飞跃牌 JK—501A 型晶体管扩音机,在使用过程中,经常发生烧保险丝的情况,检查发现是末级功放管 3AD30 击穿所致。多次修理还不解决问题。不知如何解决?

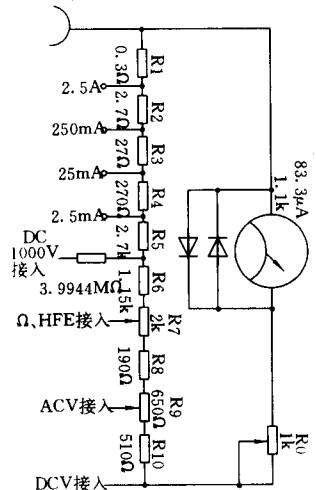
答: 检查原机功率管在工作时是否存在过热现象,如有,那是由于末级功放管的激励电流太大所致。另外原机采用的 3AD30 这类管子

是锗材料所制,漏电流较大,当升到一定温度后,它的许多参数线性变坏,所以极易损坏。建议选用对称性好、耐压高的 PNP 硅管来作末级功放推挽管。比如 2SA1216(塑封)、2SA1265(塑封)、2SA1051(金封)、MJ2955(金封)等,效果一定不错。不过在电路上要稍作改动。增加 2 只 2CK 型二极管分别接在换上管子的 b、e 脚用作保护(见上图)。(王其威)

问: 一台 MF—50 型万用表各档均不正常:电阻档当两表笔短接后,表针立即超过满刻度而无法调零,且测出的阻值偏达 50% 以上;

测交、直流电压偏大达 30% 左右;测电流时无指示。请问何故? 如何修复? (山东 张同飞)

答: 这类问题很可能是该表电流回路分流电阻 R5 开路(如下图所示),使电流各档的被测电流无法通向表头而无指示,而进行电压与电阻测量时,因失去分流致使全

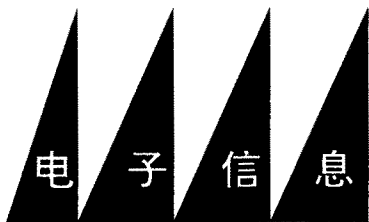


部电流通向表头而产生过流,即造成电压指示偏大与电阻测量值偏小和无法调零等情况。更换 R5 并检查其连线即可。(徐英豪)

问: 贵刊解答小霸王 D21B 型电子游戏机故障时提到“游戏画面出现条纹及扭曲等是因游戏机发射信号太强所致”。而我们认为“闭路传输比开路传输损耗小”,不知为何用无线发射方式时,彩电的接收信号电平会大于用电缆传输时信号强度? 是否有误?

(广州 冯杰粮)

答: 小霸王 D218 型机具有独立的 RF 放大盒,当需将游戏机与彩电的连接由闭路改为无线发射时,要把 RF 放大盒插入游戏机,由 RF 放大盒内的 2 级高放将游戏机输出信号放大之后,才经 RF 放大盒上的天线发射出去,所以彩电接收的信号电平要比闭路传输(无 RF 放大)时强得多。(王德沅)



用雷达测风速风向

日本通信研究所与明青株式会社共同研制成功雷达自动观察户外高空风速风向系统。

该系统的工作过程是：从直径3米的抛物天线间断发射无线电波，受风干扰后的电波再反射到雷达接收系统。计算机根据发射与接收的电波频率的差异，可算出某一高度的风速和风向。

该系统观察范围为300~3000米，发射频率为1357.5MHz，发射间隔为40~100 μ s。电波向三个方向发射，即：垂直、东西、南北。每次观察时间约2.5分钟。

侯胜芳 译

新型自动报警器

美国科罗拉多州的一家电子公司推出一种新型自动报警器。这种报警器可以安放在汽车的仪表盘上，用户在键盘上输入个人密码，就可启动或取消报警。当汽车受到侵犯时，报警器立即发出闪光，警告侵犯者该车装有防范装置。如果该人不听警告，硬要打开车门、车顶、车箱或打碎车窗时，报警器就会发出强光，同时还发出一种120dB的刺耳报警声进行干扰。该报警器还可以用于个人安全防范，把它放在手提包内，一旦发生危险，它就会发出闪光和报警信号。

吴琼 译

南京无线电厂引进 新型电台生产线

南京无线电厂（属中山集团）

从美国哈里斯公司引进一条电台生产线。

该线建成后将生产125瓦自适应短波电台，这种电台由微机控制，具有最佳通信自动联络功能，体积小，重量轻，机动性能好，保密性强，通信距离远。在国防、运输、航海、电信等领域有着广泛的用途。这一新技术的引进，标志着我国短波通信电台的生产技术跨上了一个新台阶。

李相彬

机动车自动显示器

湖北省勒春县啸狮实业公司电子仪器厂最近研制成功一种控制汽车照明灯自动变光的装置——机动车自动显示器，并通过了省级鉴定。

该显示器是由国产元器件组成，采用电、光、声相结合原理。在夜间行车时，能自动接收150米内各种车灯信号，50米内超车能自动报警，提醒司机让道。

王 文

DTMF 信号译码器

美国 MoTron 公司最近开发一种供 LED8 位显示、监视器用的“TDD8”型 DTMF 信号译码器。TDD8 型信号译码器具有专用计算机接口功能，可以通过 RS232C 与 IBM PC/AT、东芝 J3100、各公司 AX 专用计算机通信。该译码器主要特点是：输入响应速度 40ms，单信号间隔 50ms，连续输出 1200 比特，8 位，形成奇偶校验等，并附有音频电缆、电源软线、5 英寸（12.7cm）软盘。

徐开兴 译

采用 3 片 CCD 的 摄录放一体机

日本松下电气公司是近推出水平清晰度为 530 线的 NV-1

3CCD1 型摄录放一体机，其重量仅 890 克。该机采用 3 片 CCD、无间隙二向透镜和 6 层高密度印制线路板。3 片 CCD 系统使用绿色水平交错格式，使绿色 CCD 像素定位于红色和蓝色像素邻接的 1/2 像素间隔上。该机可精确重放基色和中性色调之间柔和色调，且具有高解像力和较宽的动态范围。

陈利才 译

快速测量房屋的 计算机

美国制成了一种能够快速测出房屋的面积和容积的袖珍式电子计算机。该计算机装有超声波仪器。使用时，把计算机靠在一面墙上，并向对面墙壁发射超声波。计算机根据超声波从一面墙到另一面墙来回所用的时间，准确地算出两面墙之间的距离，并以数字显示在液晶显示屏上。用同样方法测出另外两面墙之间的距离以及房间高度，计算机把这些数据存入存储器，一瞬间就能显示出房间的面积和容积。

李小荣 译

新型压力温度传感器

日本三洋电机空调公司推出一种新型压力温度传感器。它是利用硅压力敏感元件制成的，其结构原理是在硅压力元件的应变部位贴上附有高分子感湿膜的磷青铜箔。当环境温度改变时，感湿材料就会膨胀或收缩，因而压力的应变也发生相应地变化，通过检测压力就可以测量出环境的温度。

该传感器具有线性输出好、滞滞小、响应时间短、体积小、重量轻、便于与信号处理电路集成在一起、生产成本低等优点。

吴琼 译

2K ~ 512K

EPROM 编程卡

● 钱忠慈

该卡插在 PC 机或 286 机上可以读写 2K 到 512K 不同容量、不同电压的 EPROM，用菜单方式选择 EPROM 的型号和编程电压，用软开关来选通相应的硬件，因而省略了选择 EPROM 的硬开关，放置 EPROM 的紧固插座和该卡分离，用排线引到机箱外面，使用起来很方便。

原理：附图中 IC1 和 IC3 组成译码电路用来选通 8255，使 8255 工作在 390H~393H 的口地址上，用软件设置 8255 工作在方式 0，8255 的 A 口在读时为输入，编程时为输出，A 口的 8 根线 PA0~PA7 作为 EPROM 的数据线直接连到 EPROM 插座上。B 口和 C 口在读和编程时都设置为输出。该卡可对 2K~512K 不同容量的 9 种 EPROM 进行读和编程操作。表 1 中列出了 9 种 EPROM，2716 和 2732 是 24 脚，2764~27512 是 28 脚，27010~27040 是 32 脚。为了能读到对 2716 至 27040 这 9 种不同型号的 EPROM 进行读写操作，并能智能选择，就必须考察其相同功能的引脚和不同功能的引脚。若把 2716 至 27040 不同型号的 EPROM 芯片引脚从底部对齐，各个型号的 8 根数据线引脚是一致的，部分地址线是一致的，若以 32 条脚的 EPROM 为准，各种型号的 EPROM 相同引脚不同信号参见表 1。

8255 的 B 口和 C 口设置为输出口，用来产生控制信号以

适应不同型号的 EPROM。8255 的 PB1 作为 4040 清除信号，当 PB1 为高电位时，把 4040 清零。当 PB1 为低电位时，4040 进行正常计数工作。由程序设置 PB0 由低到高再到低产生一个脉冲，供给 4040 产生 EPROM 的 A0~A17 地址信号。

EPROM 插座上同一个脚，不同容量的 EPROM 则对应不同的信号。该信号的转换，是通过改变 8255 的 B 口和 C 口某一根线的电位，控制三极管的开和关状态来实现的。从表 1 中可以看到同一个引脚对应不同信号大致可以分成三种。一种是 VPP 与某地址线的转换；一种是 PGM 与某地址线的转换；再一种是 VCC 与某地址线的转换。

EPROM 插座的第 3 脚是 VPP 和 A15 信号转换，由 PB7 和 IC5 第 5 脚（即 A15）共同控制 VT4 的输出。PB7 为高电位时，三极管 VT4 导通，集电极输出 VPP 信号，该 VPP 信号是供编程用的。若三极管 VT4 发射极没有编程电压，该三极管不工作，由二极管 VD7 输出 PB7 的高电位，作为读时的 VPP 电压，而当 PB7 为低电位时，IC5 第 5 脚通过 VD8 输出 A15 地址信号，控制 8255 的 PB7，即可达到 VPP 和 A15 的信号转换，EPROM 插座的第 25 脚由 PB4 和 IC4 的 1 脚共同控制 VT5 的输出，达到 VPP 和 A11 信号的转换。第 22 脚是由 PB2 和 PC2 共同控制 VT1 的输出转换 VPP 和 OE 信号。

表 1

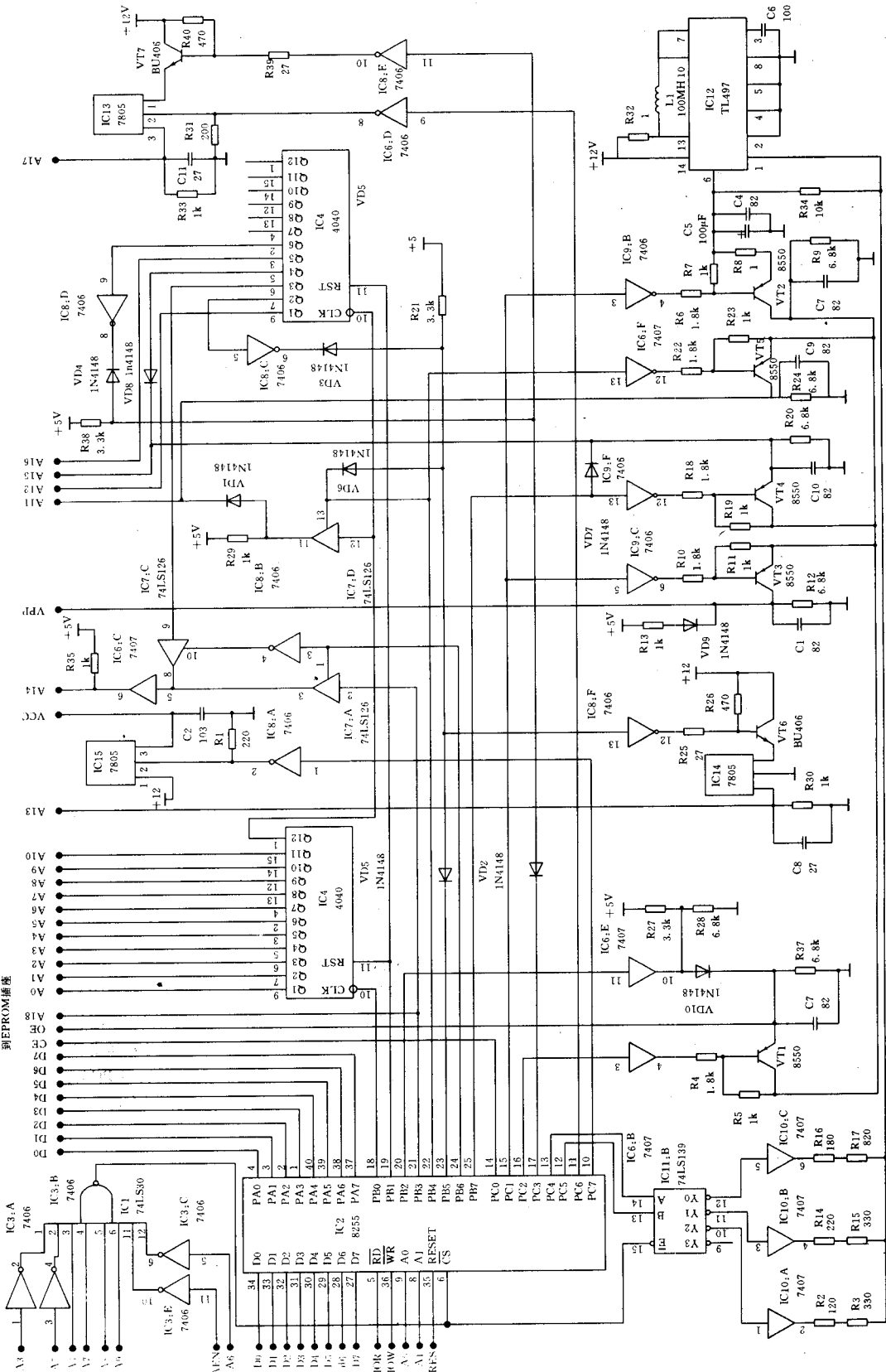
注：以 32 脚为准

管脚	1	3	25	22	28	29	30	31
2716	/	/	VPP	OE	VCC	/	/	/
2732	/	/	A11	OE/VPP	VCC	/	/	/
2764	/	VPP	A11	OE	A13	PGM	VCC	/
27128	/	VPP	A11	OE	A13	PGM	VCC	/
27256	/	VPP	A11	OE	A13	PGM	VCC	/
27512	/	A15	A11	OE/VPP	A13	A14	VCC	/
27010	VPP	A15	A11	OE	A13	A14	NC	PGM
27020	VPP	A15	A11	OE	A13	A14	A17	PGM
27040	VPP	A15	A11	OE	A13	A14	A17	A18

表 2

	电位	所控制的信号	电位	所控制的信号
PB0	供给 4040 脉冲，产生地址信号			
PB1	1	清 4040	0	4040 正常计数
PB2	1	OE 高电位	0	OE 低电位
PB3	1	A18/PGM	0	A18/PGM
PB4	1	A11	0	2716 的 VPP
PB5	1	A13	0	2716 和 2732 的 VCC
PB6	1	PGM(2764, 27128, 27256)	0	A14
PB7	1	VPP(2764, 27128, 27256)	0	A15
PC0	1	CE	0	CE
PC1	1	VPP(27010, 27020, 27040)	0	关编程电压
PC2	1	OE	0	VPP(2732, 27512)
PC3	1	A17	0	VCC(2764, ..., 27512)
PC4	PC4 和 PC5 共同组合成 00, 01, 10 电位			
PC5	控制 TL497 产生 12.5 伏、21 伏、25 伏编程电压。			
PC6	1	5 伏(VCC)	0	6 伏(VCC)
PC7	1	5 伏(VCC)	0	6 伏(VCC)

到EPROM插座



也谈使九针打印机

打印字迹更清晰

● 向勇飞

九针打印机因其价格便宜，与中华学习机、PC机都兼容，配合适当的软件可打印中西文，为一般家庭电脑用户都喜欢选用。目前市面上出售的九针打印机，牌子、型号很多，其各项技术性能也有差别。本文主要介绍更换KY—980打印机打印头，使打印的汉字更加清晰，还可使用双面色带心。

KY—980打印机的打印针设计成片状针，使用日久后，附表

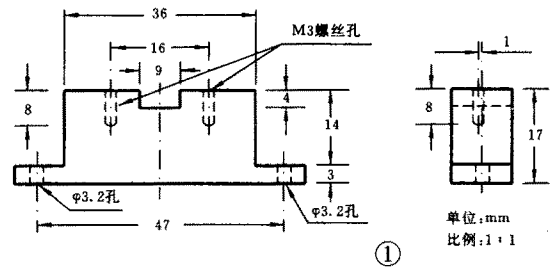
KY—980 打印头 接口插座脚号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	(1脚与11脚 为公共脚)
LX—850 打印头 接口插座脚号	6											6 7 8 (6、7、8脚为 公共脚)
打印针编号												(最上面的针 为1号针，最 下面的针为9 号针)
		2	8	6	4	3	5	7	9	1		

打印字的笔划就会变粗，特别是打印小号中文字时，字迹便不清晰。打磨打印针头，可使字迹清晰，但只是权宜之计。此外，原装的色带芯为单面色带，市面很少有售，给日后更换带来麻烦。虽然可用双面色带芯(如EPSON LQ—1600K色带芯)代换，但由于使用双面色带芯后，色带的油墨很容易沾污打印针片，而造成打印针出针不畅，使打印的字符残缺不全或漏点等故障。为此，笔者认为要彻底解决上述问题，就要更换打印头。以下介绍用EPSON LX—850九针打印头替代KY—980打印头的方法。

首先到电脑商行去购一个EPSON LX—850九针打印头。按图1用金属或硬塑料做一个打印头座，将KY—980打印机的打印头拆下，然后把自制的打印头座装到原KY—980打印头的位置上，旋紧下面两颗螺丝。即可将LX—850九针打印头安装在其上面。

由于LX—850打印头接口与KY—980打印机打印头电缆接口不兼容，在安装前必须对LX—850打印头接口进行改造：

两种打印头接口脚功能对照见附表，改造时可用锋利的



.....

EPROM插座第29脚PGM和A14信号是由PB3、PB6和IC5第6脚控制。PB6为高电位时，IC7:A导通，PB3电位作为PGM信号输入EPROM插座第29脚。当PB6为低电位时，IC7:C导通，A14地址信号通过三态门74LS126输入到EPROM插座第29脚。PB3又作为PGM信号直接输出，同时又作27040的A18地址信号。

EPROM插座第28脚对2716和2732是VCC，对其余型号EPROM是A13。VCC和A13转换靠PB5和IC5第7脚来完成，PB5为1时，VT6基极电位随IC5第7脚电位变化而变化。因此7805输入到第28脚是地址线A13信号，当PB5为0时，VT6基极为高位。7805输出作为2716和2732的VCC电源。同样PC3和IC5第2脚控制VT7使得7805输出为VCC或A17到EPROM插座第30脚。由于VCC是EPROM工作电源，因此需保证100mA电流，三极管要选择功率大的，以保证7805提供EPROM工作电源。B口和C口输出电位高低控制EPROM插座信号的转换见表2。

不同型号EPROM编程电压不同，常见的有三种，即25伏、21伏和12.5伏。该编程电压的转换由PC4和PC5共同控制，当PC4和PC5电位共同组合为00、01、10时，74LS139相应的输出端Y0、Y1、Y2选中者为低电位，通过7407缓冲，使TL497第1脚通过选中的一组电阻接地，选择PC4和PC5电

位，改变TL497第1脚接地电阻的阻值，就可改变TL497第6脚输出的编程电压大小。该编程电压接到VT2的发射极，由PC1控制VT2，当PC1为高电位时，VT2导通，从VT2集电极输出编程电压，PC1作为软开关控制编程电压和PC4、PC5共同智能选择和开关编程电压。

2764~27040编程时，手册中要求EPROM的VCC为6伏，读时要求EPROM的VCC为5伏，VCC电压的变换是采用在7805的第2脚接一个200Ω电阻，用PC6或PC7控制7805第2脚接地还是接电阻，达到电压变换。当PC6为高电位时，通过7406反相，使得7805第2脚接地，因而7805正常输出5伏，而当PC6为低电位时，通过7406反相，使得7805第2脚通过200Ω电阻接地，7805输出6伏，供给2764~27512编程时的VCC，同样PC7控制IC15产生的VCC供给27010~27040，由于2716和2732读和编程时要求VCC都为5伏，故IC14第2脚直接接地，7805输出5伏。

1M位EPROM芯片27C1000A管脚A16和OE正好相反，为了能够对该芯片进行读写操作，可以在EPROM插座旁用硬开关进行转换，4M位芯片因其容量是512K，某些计算机内存容量达不到，因此采用分两次读写的方法，由8255的PB3电位高低来选择高2M位和低2M位，虽然使用起来复杂一些，但软硬件都比较容易解决。

磁盘数据抢救一法

● 张麒麟

我们知道，磁盘一经格式化后，便在磁盘前面形成相应的 DOS 引导记录、文件分配表及目录扇区。只要其中任何一部分被病毒感染或出问题，均会导致磁盘数据无法使用。对于 DOS 引导记录，在 DEBUG 状态下可用相同类型的好盘的引导记录覆盖而恢复正常；对于文件分配表，可用两个 FAT 中正常的一个覆盖另一个；如果两个分配表均被破坏，在数据扇区正常情况下，则可直接提取数据扇区信息。下面针对目录扇区的特性给出一种局部目录扇区破坏后，较大程度地恢复数据，减少损失

的方法。

目录扇区在记录文件时有一个最大的特征：所有文件名的记录都是顺序排列的，每个文件占用 32 个字节，即使文件被删除，也有相关信息占据着这 32 个字节；在两个文件名之间或两个记录着文件的目录扇区间，不允许有空字节或空扇区存在，如有这种情况发生，好比链子扣断开一样，在空字节或空扇区之后的文件便无法使用。由于计算机病毒的感染或偶发事件，出现空字节或空扇区情况时有发生。如果不了解这一特性，便会以为盘上数据已丢失而前功尽弃，势必造成不必要的损失。

某工作人员花了将近一个月的时间，在一张软盘上录入了近 50 个文件，可是由于某种原因，只能列出前 8 个文件，其余文件均未能列出。为此笔者在 DEBUG 状态下直接查看该盘目录扇区，发现第一目录扇区尾部的 256 字节全被充零，此后各扇区的文件名均完好。随后又查看了文件分配表均正常，说明原因就出在那 256 字节。笔者在 DEBUG (或 PCTOOLS) 状态下，虚拟了 8 个文件名取代为零的字节，其余各字节不用管，存盘退出后列目录，所有文件均列出，除被虚拟文件占用的 8 个文件外，各文件数据均能顺利读出。至此，磁盘数据的绝大部分已被恢复，把损失减到了最小。

晶体管测光表

● 余洪绪 周海

这是一个用五只发光二极管作显示的测光表。在这个电路中用光电池作感光元件，经过三极管的放大，去驱动电平指示器。光线越强，发光二极管亮的就越多。在摄影时，我们可以用它来检测光线的强弱，以便适当调整相机的光圈和速度。平时我们也可用它来检查室内的光线是否符合我们学习的需要，这对保护视力是很有帮助的。

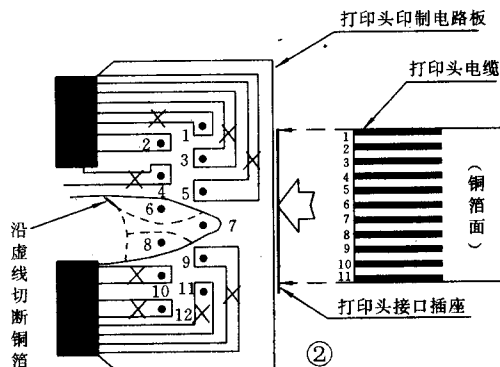
图1是测光表的电原理图，其中图的右半部分(即微调电阻 R1 的右边)是由五只发光二极管及五只晶体三极管等组成的电平指示器。电平指示器是利用信号电压的幅度来逐个点亮发光二极管而获得指示的。信号电压越高，点亮的发光二极管就越多。当 A、B 两端在没有信号输入时，晶体管 VT1~VT5 的基极无正向电压，它们全都截止，发光二极管不亮。当有信号电压加到 A、B 之间时，晶体管 VT1~VT5 基极获得正向电压，但由于信号的大小不同和 VD1~VD4 每个二极管的降压作用(硅材料二极管的压降为 0.6V 左右)，会使 VT1~VT5 各基极所获的正向电压逐一递减，晶体三极管有的工作在饱和导通区；有的工作在放大区；有的工作在截止区。因此发光二极管有的亮，有的暗些，有的不亮，便将信号电平的强弱指示出来。图中 R2~R6 为基极限流电阻，保证晶体三极管正常工作。

图1的左半部分是一只光电池和一只晶体三极管 VT6。当光电池没有受到光照时，它的两端不会产生电压，这时晶体三极管 VT6 的基极得不到正向偏置，所以 VT6 处于截止状态。电平指示器得不到信号输入，发光二极管均不亮。当较强的光线照射到光电池上，光电池产生的电压使 VT6 导通，而 VT6 的导通程度是与光的强度成正比的。光线越强，电平指示器得到的输入电平越高，发光二极管亮的就越多。

电路中的 VT1~VT5 可用 3DG6 或 9014 等 NPN 型硅材料三极管， β 值大于 20 即可。VD1~VD4 为 2CP 系列或

小刀将 XL-850 打印头的接口与各针驱动线圈引出线间的印制线路(见图 2 打×处)切断，参照附表，用 $\Phi 0.31$ 的漆包线将 LX-850 打印头各针驱动线圈的引出线与接口脚相连接，焊接好后，即可进行安装，先把 KY-980 打印机打印头电缆插到改造后的 LX-850 打印头接口上，由于该接口为 12 脚，而电缆为 11 脚，插时切勿插错，可参见(图 2)。最后将 LX-850 打印头装到自制的打印头座上，旋紧安装螺丝，即可试机打印。如打印的字符过浅或过深，可将打印头作前后调整，使打印的字符清晰即可。

KY-980 打印机经过更换打印头后，使得用打印笔画比较多的小号汉字也很清晰了。



语音电路 SR460C 型实用电路制作

● 杨跃华

SR460 内部提供的地址空间实际为 20 位, 其中最高 5 位地址与最低 5 位地址是复用 SR460 的 A0~A4 五条引脚的, 从而 SR460 的地址空间应为 1M 地址。由于 SR460 的数据线为 8 位(一个字节), 由此可知 SR460 的存储空间应能达到 1M 字节, 也就是可以达到 8M 位。按每秒 16k 位的采样频率计算, SR460 的录音(或放音)时间为 8 分钟, 若以 11k 采样频率计算, 则可达到 12 分钟。

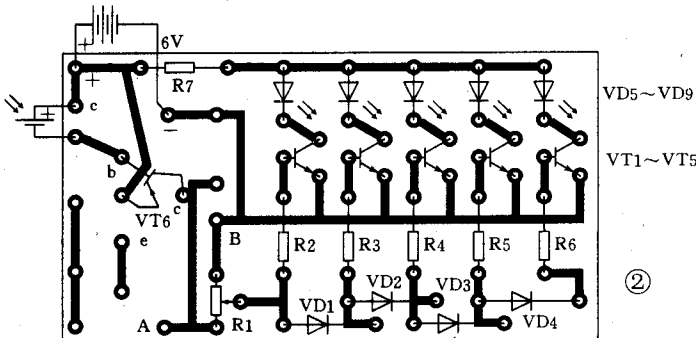
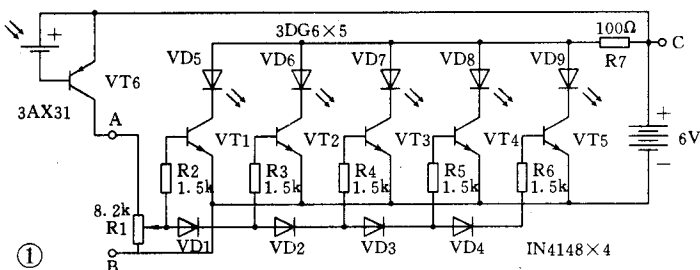
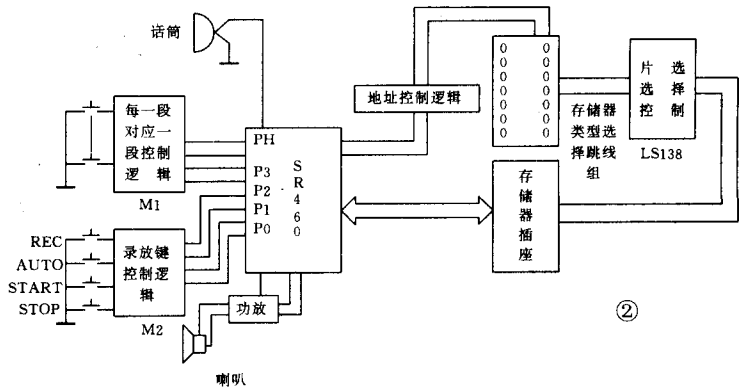
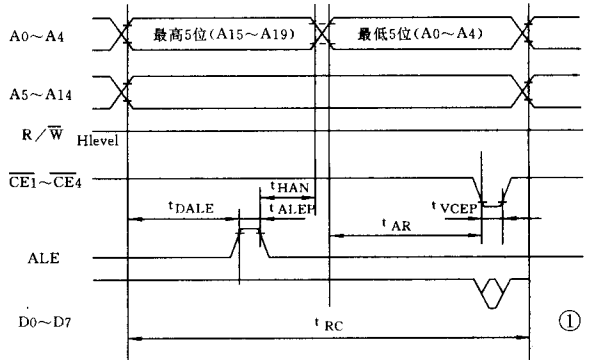
图 1 为 SR460 在录音过程的时序图, SR460 的最高 5 位地址首先输出 A0~A4 引脚上, 同时 ALE 引脚产生一个锁存脉冲, 把这高 5 位地址先锁存到外部地址锁存器之中, 然后在同样的 A0~A4 引脚上再输出最低 5 位地址。另外的 10 位地址从 A5~A14 引脚输出。

图 2 为 SR460 用于 8 分钟可分 1 至 16 段的功能框图。

图 3 为图 2 的具体线路图。

参照图 2 与图 3 以及去年《无线电》杂志的资料, 很容易理解图 2 的工作原理, 这里不再作解释。

图 3 板上共有 4 个 32 引脚的存储器插座, 根据用户的不同用途, 可以配上 SRAM62256、681000 或 EPROM27256、27010、27020、27040。存储器的种类选择由跨接跳线组 J3 来实现。在图 3 的电路中只要按住某一键不放, 该段的内容就可重复播放。

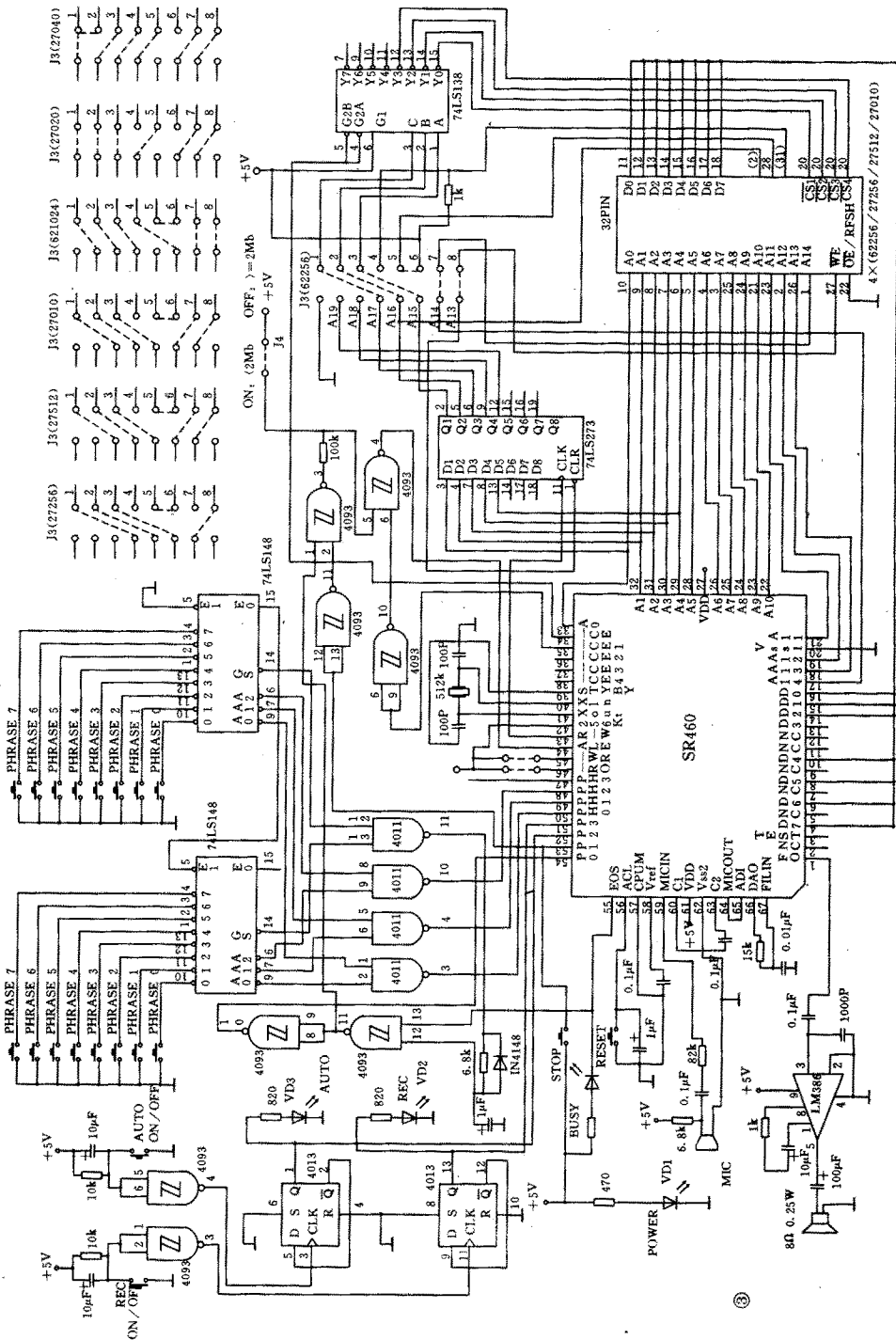


1N4148 硅材料二极管。发光二极管可用任何型号的管子。VT6 为 PNP 型锗管, 型号为 3AX31, 穿透电流不可太大。

图 2 是印制电路板图, 它的左边有一些预留的空位, 在这个电路中我们不用。

安装时, 先不要焊 VT6 与光电池。先将电平指示器部分焊好, 接上电源测试一下。可将微调电阻 R1 的 A 端用导线连到电源正极, 然后调整微调电阻 R1 使发光二极管一个接一个地亮起来。电路正常工作后再焊上 VT6 与光电池, 根据需要调整微调电阻, 使这个测光表适应一定的光强范围。

由于电路板上预留了一些空位, 所以只要稍加增减, 这个电路板还可作三极管放大倍数测试仪电路、电池测量器等电路。这里就不一一介绍了。



珠海经济特区特思高电子有限公司长期供应；本期介绍的语音录放板 SR460C 型（存储器需另购）：218 元。SR460IC：89 元。联系人：杨庆华。邮编：519020。

电话：888932、884626。开户行：拱北建行丽景办。帐号：32-261281-44（银行汇款及邮局电汇后务必寄快信通知）。

一种高分辨率脉冲移相电路

● 姚进 吴洪 顾文权

在有些电路中需要高分辨率的脉冲移相器。脉冲移相的原理就是在一个连续的脉冲序列中插入或减去一个脉冲，使经此处理后的脉冲序列相对于原脉冲序列在相位上超前或滞后 360° ，如再经过 N 次分频，则相位的超前或滞后量就会减小 N 倍。所以若希望在频率为 f_0 的脉冲序列中得到相位移动分辨率为 $360^\circ/N$ ，则要在频率为 $N \times f_0$ 的脉冲序列中完成插入或减去一个脉冲。下面结合我们实际工作情况，介绍一种在频率为 20MHz 脉冲中插入半个脉冲或等价于减去半个脉冲的实用电路。

在 20MHz 脉冲中插半个脉冲不是一件容易的事情，其难点在于 20MHz 的半个周期为 25nS ，而 74LS 系列集成电路的典型延迟为 10 到 15nS ，所以在电路中不经过严格的同步和采用一些电路上的技巧是很难实现的。图1给出了移相电路原理图，图2、图3给出了电路各点时序及波形图。

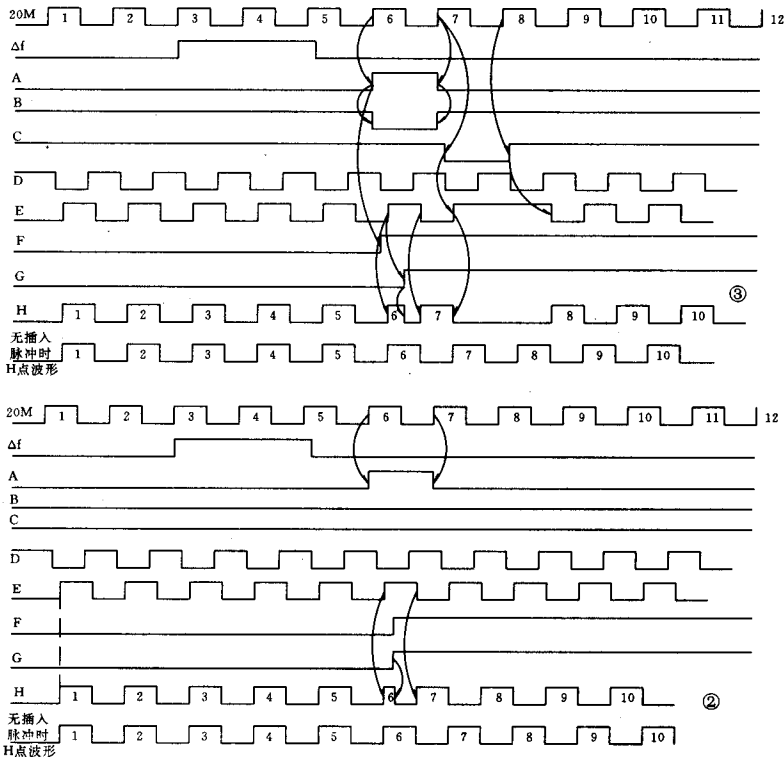
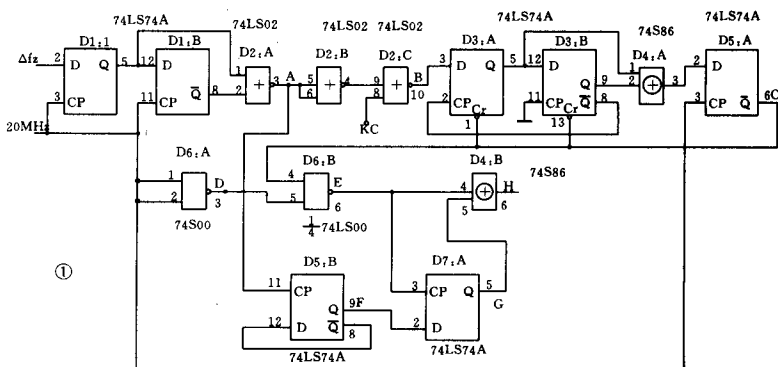
Δf_z 是同一个 20MHz 频标分出来待插入脉冲序列（频率 $<5\text{MHz}$ ，脉冲宽度 $>50\text{nS}$ ）。为适应它是任意脉宽，任意频率的特性，所以先经两个D触发器 $D1:A$ 、 $D1:B$ 和一个或非门 $D2:A$ 整形为脉冲宽度为 50nS 的序列（点A为 Δf_z 整形后的波形）。从A点输出的信号一路经 $D2:B$ 、 $D2:C$ 和由 $D3:A$ 、 $D3:B$ 、 $D4:A$ 、 $D5:A$ 组成的R-S触发器后与 20MHz 基准频率再次同步，以取得与基准频率的严格时序关系，另一路经二分频电路实现半个脉冲的加或减，但F点的信号必须再经同步电路 $D7:A$ 和 $D6:B$ 输出信号（E点）同步，保持严格的相位关系，最后由 $D4:B$ 的异或门完成整个电路的功能。以上功能的实现在电路中有几个关键点：

1. 巧妙的利用了 $D7:A$ ($74\text{LS}74\text{A}$)触发器约 15nS 的延迟；
2. 利用 $D4:B$ 高速异或门 ($74\text{S}86$)将 15nS 的延迟检测出来；

3. $D3:A$ 、 $D3:B$ 、 $D4:A$ 、 $D5:A$ 的R-S型触发器置位为沿触发，而复位为电平复位，使电路提高了抗干扰能力。

电路中的KC为相位左、右移（加减脉冲）控制逻辑信号， $D6:A$ 为反相器，它使C点输出与 20MHz 基准有特定逻辑关系，在我们实际工作中，将H点的移相（超前或滞后 180° ）脉冲送到分频电路从而获得高分辨当量脉冲。

从图2到图3可看出电路中各标注点的波形及相互时序。图2表示在没有插入脉冲时的情形，可以注意到由于各集成电路的延时累积，使H点波形相对基准波形有一点相移（延迟），这在实际应用中并不重要，因在电路组成固定后相移是确定的。从图2可看出H点信号在第7个脉冲开始相位超前了 180° 。图3表示了H点波形在第8个脉冲开始相位滞后了 180° 。



数字式交流电子稳压器

● 刘庆赞、刘奔

目前市售的交流电子稳压器(单相),都存在着一个自身难以克服的弱点,即当输入电压大于设定调压点 a 伏或小于设定调压点 b 伏较多时,稳压效果明显下降。其根本原因在于:当输入电压大于 a 伏或小于 b 伏时,调压电路工作,输出绕组减少 Δn_1 匝或增加 Δn_2 匝(a, b, Δn_1 、 Δn_2 均由具体电路给出且为定值),使输出稳压。但当输入电压大于 a 伏或小于 b 伏较多时,输出绕组匝数不再变化,故稳压效果明显下降。为此,本人设计了一种交流电子稳压电路,克服了市售稳压器的不足。

电路如图1所示。

基本工作原理:次级绕组 A1、B1 采样输入电压,经二极管 VD2,电容 C3 整流滤波后送 A/D 转换器。该 A/D 转换器是量程为 0~+5 伏的 8 位 A/D 集成片。利用 A/D 片的高五位输出控制 4~16 电子开关(16 选 1 电子开关)的某一开关闭通或断开,再由 +5 伏电源驱动相应的晶闸管导通,使输出绕组匝数随输入电压的变化而变化,从而达到输出稳压的目的。

因为电容器 C3 两端电压是次级绕组 A1、B1 的峰值电压,且当考虑二极管的正向压降 ΔU_D 时,有:

$$\frac{U_1}{n_1} = \frac{U_3 + \Delta U_D}{\sqrt{2} n_3}, \text{ 或 } \frac{n_3}{n_1} = \frac{U_3 + \Delta U_D}{\sqrt{2} U_1},$$

$$U_1 = \frac{n_1}{\sqrt{2} n_3} (U_3 + \Delta U_D)$$

可求得
$$\Delta U_1 = \frac{n_1}{\sqrt{2} n_3} \cdot \Delta U_3$$

根据设计,当 $U_1 = 220$ 伏时, $U_3 = 2.5$ 伏,取 $\Delta U_D = 0.6$ 伏,则

$$\frac{n_3}{n_1} = \frac{2.5 + 0.6}{220 \sqrt{2}}$$

$$\Delta U_1 = \frac{1}{\sqrt{2}} \times \frac{220 \sqrt{2}}{2.5 + 0.6} \times \Delta U_3$$

又因为 A/D 转换器只有高五位输出有效,故每当其输入电压变化 $\frac{5 \times 2^3}{256}$ 伏时,电子开关才发生切换。

所以,每当输入电压 U_1 变化

$$\Delta U_1 = \frac{1}{\sqrt{2}} \times \frac{220 \sqrt{2}}{2.5 + 0.6} \times \frac{5 \times 2^3}{256} \approx 11.0 \text{ 伏}$$

时,电子开关发生切换,输出被稳压。

变压器的输入电压 U_1 、A/D 片高 5 位输出同电

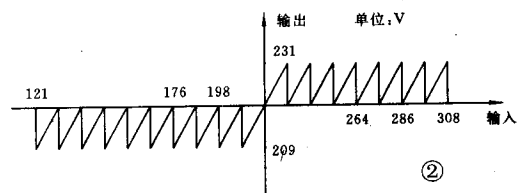
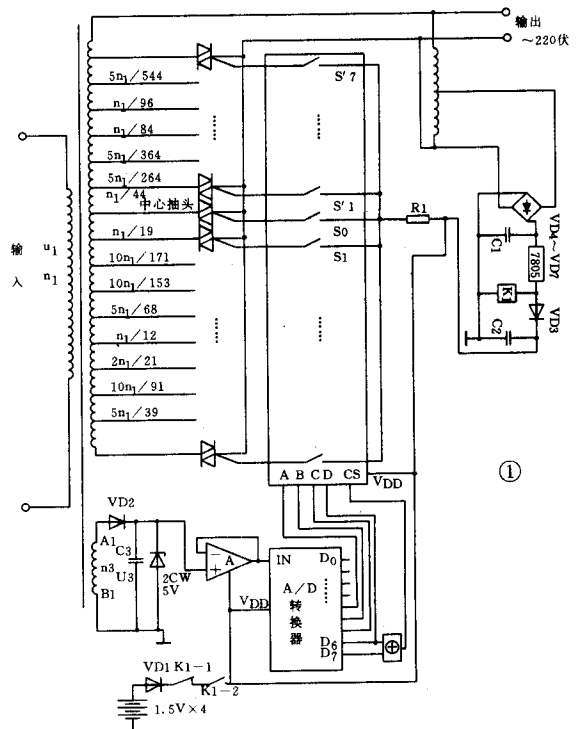
子开关中某一开关闭合的对应关系如附表所示。

由附表可知:A/D 的 D7、D6 两位输出应经异或门。开关的控制信号,由电子开关内部电路对其进行译码,决定某一开关的闭合或断开。当按此种关系连接时,变压器的输入电压同输出电压的对应关系如图 2 所示。此时电路稳压范围为 121~308 伏,当输入电压超出此范围时,电路无输出。

本电路只使用了一片 16 选 1 电子开关集成电路。当使用多片该集成块且使用 A/D 片八位输出的更多位时(从高位算起),将扩大稳压范围,同时可提高输出稳压精度。但使用本电路已能满足需要,故无采用多片该集成电路的必要。

次级绕组每相邻两抽头间线圈匝数的计算:

1. 当输入 U_1 大于 220 伏时,输入电压变化了



模拟可变转折电压

单向开关二极管

● 丘双安

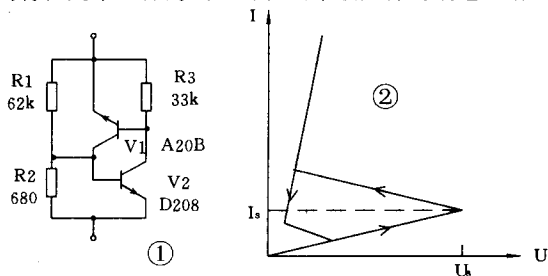
本文向大家介绍用晶体管制作的模拟转折电压单向开关二极管和它的一种特殊用途即降低压敏电阻的残压比。

图1是模拟转折电压单向开关二极管(以下简称FLD)的电路图,图2是它的正向伏安特性曲线。当FLD端电压较低时,V1、V2处于截止状态。若其端电压逐渐升高,R2上的电压降随之升高,至使V2从截止转为导通,并通过V1、V2间的正反馈使电路状态突变为V1、V2饱和导通。改变R2,可以改变导通电流 I_s ,改变R1就可以改变转折电压 U_s 。按图1所示选择元件参数, $I_s=0.9\text{mA}$, $U_s=52\text{V}$ 。

图3是基本电路图1的一种变型电路。图3使用了3只晶体管,V1、V2是小功率管,V3用大功率管,在不易找到图1中的V1大功率晶体管时可选择图3方案。

图4是一种实际的模拟FLD应用电路。图4中V1是串接在主回路中的开关元件,V1控制负载 R_L 的得电情况。当V1从导通突变为截止时,V1两端会激起较高电压。压敏电阻RY和V1并接,吸收尖峰电压,保障电路安全。现选择VMOS管的耐压值为650V($\geq 650\text{V}$),考虑到压敏电阻的残压较大,选用压敏电压($U_{1\text{mA}}$)为430V的压敏电阻做保护元件,此时最高允许工作电压按 $430 \times 0.8 \div 1.4$ 计算为245V,未达到设计要求(设计要求最高工作电压为260V)。若选用压敏电压为470V的压敏电阻,则要求相应地提高VMOS管的耐压值。这样不但会增加成本,而且VMOS管的导通电阻也会增大。因此考虑采用压敏电阻串接模拟FLD的方案(如图4所示)。

用晶体管图示仪测试压敏电阻串接模拟FLD总伏安特性曲线如图5所示,串联元件的正向特性和反向特性是不一样的。在正向,当串联元件的端电压增加



(U_1-220)伏。设电子开关发生切换时,输出绕组减少了 Δn_1 匝,则 $\frac{U_1}{n_1} = \frac{U'}{\Delta n_1}$, $\frac{\Delta U_1}{n_1} = \frac{\Delta U'}{\Delta n_1}$

由此得: $U' = \frac{\Delta n_1}{n_1} \cdot U_1$ $\Delta U' = \frac{\Delta n_1}{n_1} \cdot \Delta U_1$

$$\Delta U_1 = U_1 - 220$$

欲使输出稳压,应有:

$$U_1 - 220 - U' - \Delta U' = U' + \Delta U'$$

$$\text{所以 } \Delta n_1 = \frac{n_1}{2} \times \frac{U_1 - 220}{2U_1 - 220}$$

2. 当输入 $U_1 < 220$ 伏,电子开关发生切换时设输出绕组增加 Δn_2 匝,应有

$$\frac{U_1}{n_1} = \frac{220 - U_1}{\Delta n_2} \quad \therefore \Delta n_2 = \frac{220 - U_1}{U_1} \times n_1$$

根据以上两公式,利用递推关系就可以计算出每相邻两抽头间线圈匝数。在本电路中,每相邻抽头间匝数如图1中所示。

本电路的特点: 1. 本电路的调压部分设置了死区。既防止了电子开关频繁切换,又达到了较好的稳压效果; 2. 本电路没有设置过压保护电路,却有过压保护功能。因为当 U_1 大于308伏时, U_3 大于3.7伏,电子开关没被选通,故电路无输出,起到了过压保护作用。

元器件选择: SCR(1~16)可选用1A、600V的双向可控硅。当然可根据需要选用其它类型的。2CW稳压5伏,VD1选用正向压降为0.5~0.7伏的整流管,绕组所用漆包线可根据所需功率的大小选用。其它元件无特殊要求。

输入电压 U_1 (单位:V)	A/D片高五位输出 D7 D6 D5 D4 D3	闭合的电 子开关
308	1 1 0 0 0	
297	1 0 1 1 1	S'7
286	1 0 1 1 0	S'6
275	1 0 1 0 1	S'5
264	1 0 1 0 0	S'4
253	1 0 0 1 1	S'3
242	1 0 0 1 0	S'2
231	1 0 0 0 1	S'1
220	1 0 0 0 0	S0
209	0 1 1 1 1	S1
198	0 1 1 1 0	S2
187	0 1 1 0 1	S3
176	0 1 1 0 0	S4
165	0 1 0 1 1	S5
154	0 1 0 1 0	S6
143	0 1 0 0 1	S7
132	0 1 0 0 0	S8
121	0 0 1 1 1	

双色 LED 显示组合器件

● 路民峰

双色或三色发光二极管应用甚广。双色或三色 LED 数码管及其组合器件也已逐渐得到推广和应用,尤其是在仪器仪表和数显设备及各种自动控制系统中更受青睐。采用双色或三色 LED 显示组合器件可使各种被显示的数字或符号的颜色能根据使用者需要随量程、阈值或被控数据的改变而改变,以引起观察者注意

或便于区分。

图1是典型10进制计数/寄存/译码/驱动/LED显示器 LC102RG 的外形图。LC102RG 的功能与引出端排列与常规的 LC102 基本相同,仅是计

数输入端 CP 和 \overline{CP} 在前者只保 \overline{CP} 端,同时 LED 的公共极 COM 引出端在前者则分为 COM_R (红色)和 COM_G (绿色),并分别安置在7端和15端。图2为 LC102RG 的外引线排列图。引出端称号与名称示于图旁。

图3为 LC102RG 的内部框图。表1和表2分别列出计数、锁存功能和显示、消隐功能。典型的输入输出波形如图4所示。

图5是用几块 LC102RG 级联成4位10进计数器的线路图。图中 VT1、VT2 分

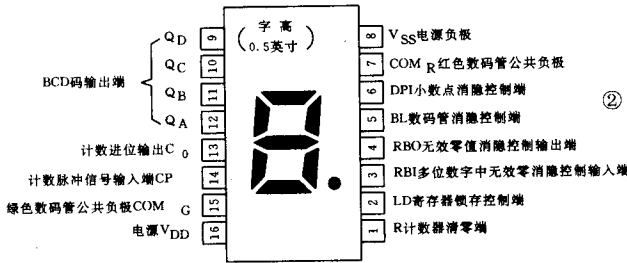
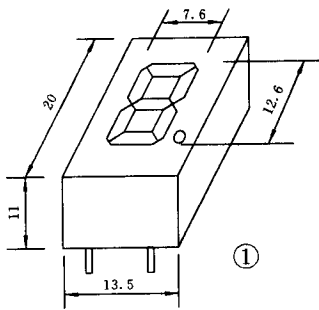


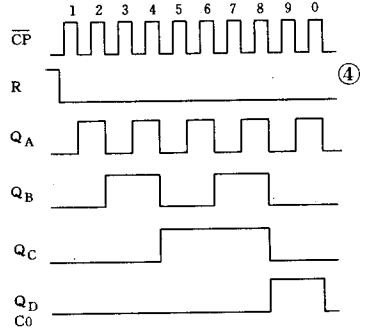
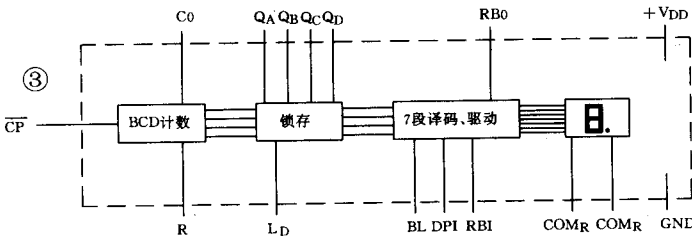
表1 计数、锁存功能表

\overline{CP}	R	L_D	功能
0	0	*	计数
*	0	0	送数
*	0	1	保持
*	1	*	计数清除

表2 显示、消隐功能表

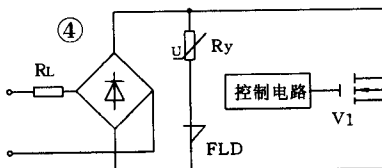
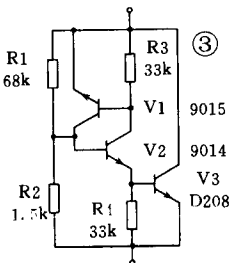
BL	RBI	DPI	功能
1	*	*	熄灭
0	0	0	零熄灭
0	1	0	零显示
0	0	1	小数点和零均显示

RB0=1



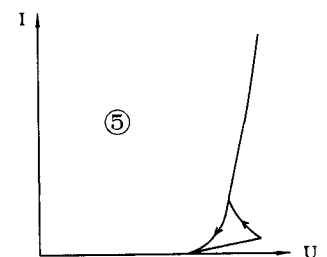
到 $U_{1mA} + U_s$ (U_{1mA} 是压敏电阻的压敏电压, U_s 是模拟 FLD 的转折电压)时,达到转折点,模拟 FLD 导通,压敏电阻的端电压急增,支路电流急增,在反向,曲线沿压敏电阻自身的伏安特性曲线下下降。当支路电流减

小到 0.9mA 以下时,模拟 FLD 恢复截止状态。



虽然串联元件的回扫特性未改变,但由于转折电压提高了 50V,在此应用中按 $(430V + 50V) \times 0.8 \div 1.4 = 274V$ 来确定最高允许工作电压,达到了设计要求。

压敏电阻串接模拟 FLD 使支路允许通过的浪涌电流值下降,在一些特定场合,此项参数下降对应用无碍。

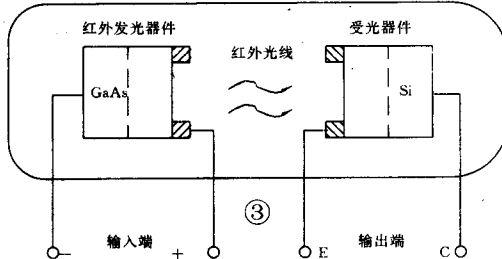
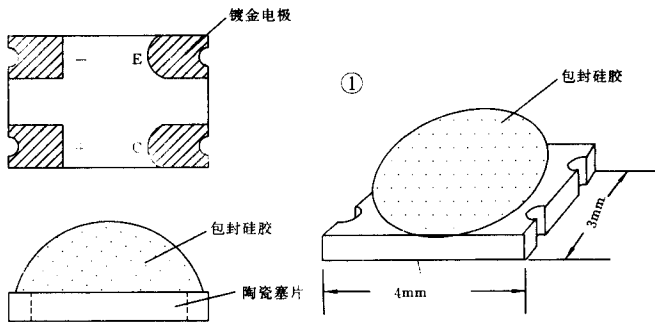


微型光耦合器

● 郭德卫

国产 CH4020 系列微型光耦合器是采用表面安装技术进行焊接的一种片状小型化器件,它的外形及管脚排列见图 1,符号见图 2,内部结构见图 3。

GH4020 系列微型光耦合器和普通光耦合器一样,也是一种电—光—电转换器件。它具有体积小、重量轻、易焊接、组装方便等特点。光耦合器有两个输入端和两个输出端,输入、输出端之间通常有耐

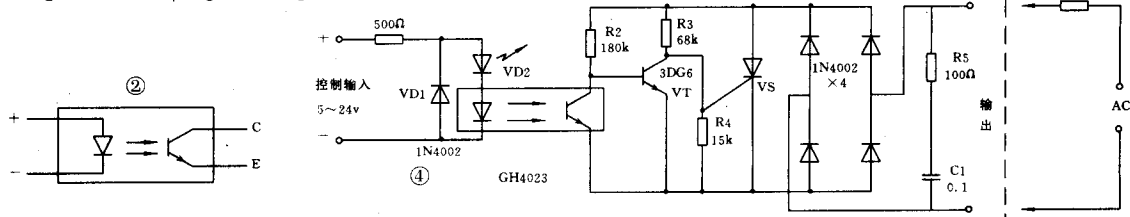


压高达一千伏的隔离。

主要参数

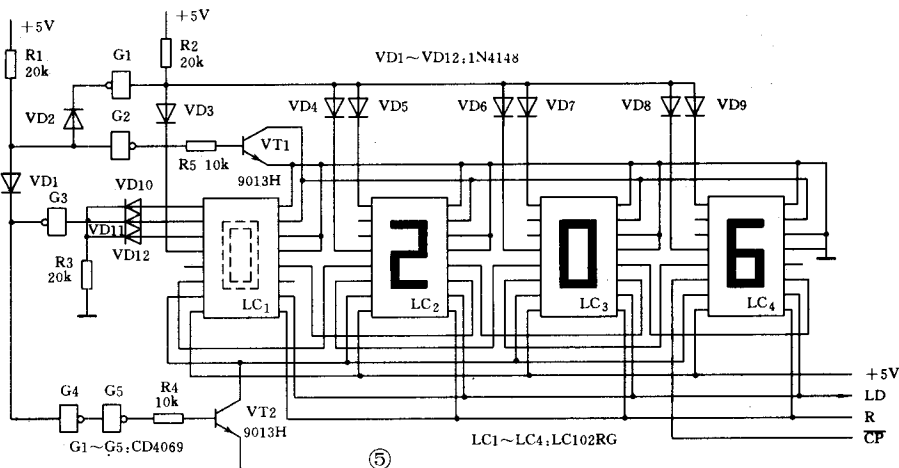
GH4020 系列微型光耦合器的主要参数指标见附表。产品按电流传输比大小分为三个档次。电流传输比的定义是:输出端电压 (V_{CE}) 保持不变时,输出电流和输入电流之比。即: $CTR = I_C / I_F \times 100\%$ 。

名称 数值 型号	正向压降		饱和压降			截止电流		电流传输比			隔离电压
	V_F (V)	I_F (mA)	$V_{CE(sat)}$ (V)	I_C (mA)	I_F (mA)	I_{CEO} (μ A)	V_{CE} (V)	CTR (%)	I_F (mA)	V_{CE} (V)	V_{iso} (V)
GH4021								≥ 10			
GH4022	≤ 1.3	10	≤ 0.4	2	20	≤ 0.1	10	≥ 50	10	10	$\geq 10^3$
GH4023								≥ 100			



别控制 COM_R 和 COM_C , 以实现显示颜色的转换: VT1 导通 VT2 截止显示红色; VT1 截止 VT2 导通显示绿色; VT1、VT2 同时导通显示黄色。若 VT1 和 VT2 的导通和截止的程度不同, 则显示颜色在红与绿之间变化。图中设定颜色改变的量值是 1999, 当计数值小于 1999 时显示绿色, 超过 2000 时显示红色, 等于 1999 时显示黄色。二极管 VD1~VD12 和 G1~G5 起计数值检出和控制作用。如需设定其它

量值则可以此类推, 较为通用的办法是用数码拨盘开关设定, 故图 5 线路可设定任意量值。



第7讲 电路图数字逻辑电路

● 俞鹤飞

数字逻辑电路的用途和特点

数字电子电路中的后起之秀是数字逻辑电路。把它叫做数字电路是因为电路中传递的虽然也是脉冲，但这些脉冲是用来表示二进制数码的，例如用高电平表示“1”，低电平表示“0”。声音图像文字等信息经过数字化处理后变成了一串串电脉冲，它们被称为数字信号。能处理数字信号的电路就称为数字电路。

这种电路同时又被叫做逻辑电路，那是因为电路中的“1”和“0”还具有逻辑意义，例如逻辑“1”和逻辑“0”可以分别表示电路的接通和断开、事件的是和否、逻辑推理的真和假等等。电路的输出和输入之间是一种逻辑关系。这种电路除了能进行二进制算术运算外还能完成逻辑运算和具有逻辑推理能力，所以才把它叫做逻辑电路。

由于数字逻辑电路有易于集成、传输质量高、有运算和逻辑推理能力等优点，因此被广泛用于计算机、自动控制、通信、测量等领域。一般家电产品中，如定时器、告警器、控制器、电子钟表、电子玩具等都要用数字逻辑电路。

数字逻辑电路的第一个特点是为了突出“逻辑”两个字，使用的是独特的图形符号。数字逻辑电路中有门

电路和触发器两种基本单元电路，它们都是以晶体管和电阻等元件组成的，但在逻辑电路中我们只用几个简化了的图形符号去表示它们，而不画出它们的具体电路，也不管它们使用多高电压，是TTL电路还是CMOS电路等等。按逻辑功能要求把这些图形符号组合起来画成的图就是逻辑电路图，它完全不同于一般的放大振荡或脉冲电路图。

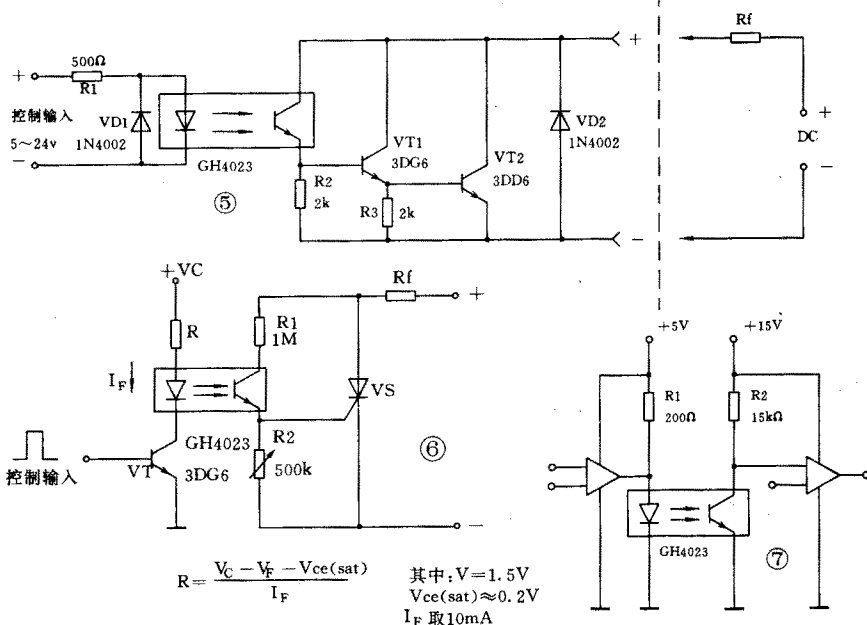
数字电路中有关信息是包含在0和1的数字组合内的，所以只要电路能明显地区分开0和1，0和1的组合关系没有破坏就行，脉冲波形的好坏我们是不大理会的。所以数字逻辑电路的第二个特点是我们主要关心它能完成什么样的逻辑功能，较少考虑它的电气参数性能等问题。也因为这个原因，数字逻辑电路中使用了一些特殊的表达方法如真值表、特征方程等，还使用一些特殊的分析工具如逻辑代数、卡诺图等等，这些也都与放大振荡电路不同。

门电路和触发器

(1) 门电路

门电路可以看成是数字逻辑电路中最简单的元件。目前有大量集成化产品可供选用。

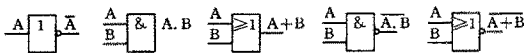
最基本的门电路有3种：非门、与门或或门。非门就



应用

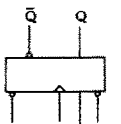
由于微型光耦合器具有独特的信号转换方式，使得其应用领域在不断扩大。主要用于开关电路、隔离线路、电平匹配、数模转换、逻辑电路及固态继电器等方面。

图4是用微型光耦合器制作交流固态继电器的电路。图5是制作直流固态继电器的电路。图6是制作电子开关的电路。图7是微型光耦合器用于电平匹配的电路。



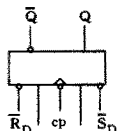
入		非	与	或	与非	或非
A	B	\bar{A}	A.B	A+B	$\overline{A.B}$	$\overline{A+B}$
0	0	1	0	0	1	1
0	1	1	0	1	1	0
1	0	0	0	1	1	0
1	1	0	1	1	0	0

①



CP	D	Q_{n+1}
1	0	0
1	1	1
0	X	Q_n

②



cp	J	K	Q_{n+1}
1	0	0	Q_n
1	0	1	0
1	1	0	1
1	1	1	\bar{Q}_n
0	X	X	Q_n

③

是反相器，它把输入的0信号变成1，1变成0。这种逻辑功能叫“非”，如果输入是A，输出写成 $P=\bar{A}$ 。与门有2个以上输入，它的功能是当输入都是1时，输出才是1。这种功能也叫逻辑乘，如果输入

是A、B，输出写成 $P=A \cdot B$ 。或门也有2个以上输入，它的功能是输入有一个1时，输出就是1。这种功能也叫逻辑加，输出就写成 $P=A+B$ 。

把这三种基本门电路组合起来可以得到各种复合门电路，如与门加非门成与非门，或门加非门成或非门。图1是它们的图形符号和真值表。此外还有与或非门、异或门等等。

数字集成电路有TTL、HTL、CMOS等多种，所用的电源电压和极性也不同，但只要它们有相同的逻辑功能，就用相同的逻辑符号。而且一般都规定高电平为1、低电平为0。

(2) 触发器

触发器实际上就是脉冲电路中的双稳电路，它的电路和功能都比门电路复杂，它也可看成是数字逻辑电路中的元件。目前也已有集成化产品可供选用。常用的触发器有D触发器和J-K触发器。

D触发器有一个输入端D和一个时钟信号输入端CP，为了区别在CP端加有箭头。它有两个输出端，一个是Q一个是 \bar{Q} ，加有小圈的输出端是 \bar{Q} 端。另外它还有两个预置端 \bar{R}_D 和 \bar{S}_D ，平时正常工作时要求 \bar{R}_D 和 \bar{S}_D 端都加高电平1，如果使 $\bar{R}_D=0$ (\bar{S}_D 仍为1)，则触发器被置成 $Q=0$ ；如果使 $\bar{S}_D=0$ ($\bar{R}_D=1$)，则被置成 $Q=1$ 。因此 \bar{R}_D 端称为置0端， \bar{S}_D 端称为置1端。D触发器的逻辑符号见图2，图中Q、D、 \bar{S}_D 端画在同一侧； \bar{Q} 、 \bar{R}_D 画在另一侧。 \bar{R}_D 和 \bar{S}_D 都带小圆圈，表示要加上低电平才有效。

D触发器是受CP和D端双重控制的，CP加高

电平1时，它的输出和D的状态相同。如 $D=0$ ，CP来到后， $Q=0$ ；如 $D=1$ ，CP来到后， $Q=1$ 。CP脉冲起控制开门作用，如果 $CP=0$ ，则不管D是什么状态，触发器都维持原来状态不变。这样的逻辑功能画成表格就称为功能表或特性表，见图2。表中 Q_{n+1} 表示加上触发信号后变成的状态， Q_n 是原来的状态。“X”表示是0或1的任意状态。

有的D触发器有几个D输入端： $D_1, D_2 \dots$ 它们之间是逻辑与的关系，也就是只有当 $D_1, D_2 \dots$ 都是1时，输出端Q才是1。

另一种性能更完善的触发器叫J-K触发器。它有两个输入端：J端和K端，一个CP端，两个预置端： \bar{R}_D 端和 \bar{S}_D 端，以及两个输出端：Q和 \bar{Q} 端。它的逻辑符号见图3。J-K触发器是在CP脉冲的下降沿触发翻转的，所以在CP端画一个小圆圈以示区别。图中，J、 \bar{S}_D 、Q画在同一侧，K、 \bar{R}_D 、 \bar{Q} 画在另一侧。

J-K触发器的逻辑功能见图3。有CP脉冲时（即 $CP=1$ ）：J、K都为0，触发器状态不变： $Q_{n+1}=Q_n$ ；J=0、K=1，触发器被置0： $Q_{n+1}=0$ ；J=1、K=0， $Q_{n+1}=1$ ；J=1、K=1，触发器翻转一下： $Q_{n+1}=\bar{Q}_n$ 。如果不加时钟脉冲，即 $CP=0$ 时，不管J、K端是什么状态，触发器都维持原来状态不变： $Q_{n+1}=Q_n$ 。

有的J-K触发器同时有好几个J端和K端， $J_1, J_2 \dots$ 和 $K_1, K_2 \dots$ 之间都是逻辑与的关系。有的J-K触发器是在CP的上升沿触发翻转的，这时它的逻辑符号图的CP端就不带小圆圈。也有的时候为了使图更简洁，常常把 \bar{R}_D 和 \bar{S}_D 端省略不画。

编码器与译码器

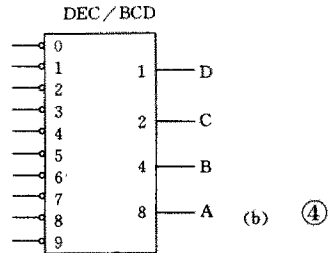
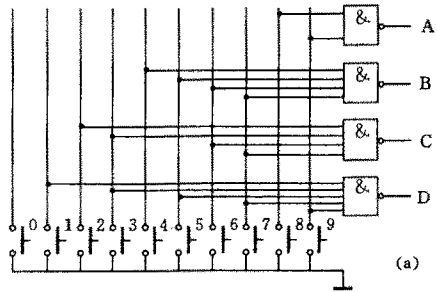
能够把数字、字母变换成二进制数码的电路称为编码器。反过来能把二进制数码还原成数字、字母的电路就称为译码器。

(1)

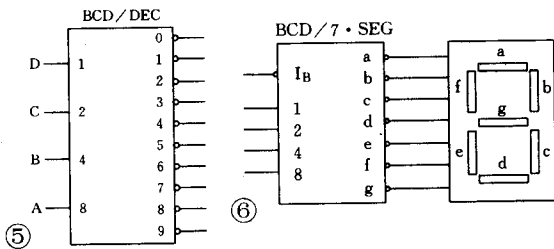
编码器

图4

(a) 是一个能把十进制数变成二进制码的编码器。一个十进制数被表示成二进制码必须4位，常用的码



(b) ④



是使从低到高的每一位二进制码相当于十进制数的1、2、4、8，这种码称为8-4-2-1码或简称BCD码。所以这种编码器就称为“10线-4线编码器”或“DEC/BCD编码器”。

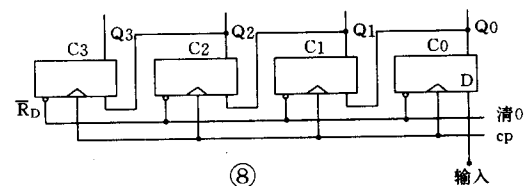
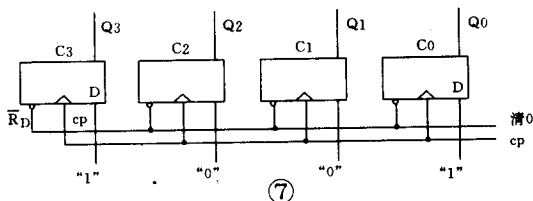
从图看到，它是由与非门组成的。有10个输入端，用按键控制，平时按键悬空相当于接高电平1。它有4个输出端ABCD，输出8421码。如果按下“1”键，与“1”键对应的线被接地，等于输入低电平0，于是门D输出为1，整个输出成0001。如按下“7”键，则B门、C门、D门输出为1，整个输出成0111。

如果把这些电路都做一个集成片内，便得到集成的10线4线编码器，它的逻辑符号见图4(b)。左侧有10个输入端，带小圆圈表示要用低电平，右侧有4个输出端，从上到下按从低到高排列。使用时可以直接选用。

(2)译码器

要把二进制码还原成十进制数就要用译码器。它也是由门电路组成的，现在也有集成化产品供选用。图5是一个4线-10线译码器。它的左侧为4个二进制码的输入端，右侧有10个输出端，从上到下按0、1、...9排列表示10个十进制数。输出端带小圆圈表示低电平有效。平时10个输出端都是高电平1，如输入为1001码，输出“9”端为低电平0，其余9根线仍为高电平1，这表示“9”线被译中。

如果要想把十进制数显示出来，就要使用数码管。现以共阳极发光二极管(LED)七段数码显示管为例，见图6。它有七段发光二极管，如每段都接低电平0，七



段都被点亮，显示出数字“8”；如b、c段接低电平0，其余都接1，显示的是“1”。

可见要把十进制数用七段显示管显示出来还要

经过一次译码。如果使用“4线-7线译码器”和显示管配合使用，就很简单，输入二进制码可直接显示十进制数，见图6。译码器左侧有4个二进制码的输入端，右侧有7个输出可直接和数码管相连。左上侧另有一个灭灯控制端I_B，正常工作时应加高电平1，如不需要这位数字显示就在I_B上加低电平0，就可使这位数字熄灭。

寄存器和移位寄存器

(1)寄存器

能够把二进制数码存贮起来的部件叫数码寄存器，简称寄存器。图7是用4个D触发器组成的寄存器，它能存贮4位二进制数。4个CP端连在一起作为控制端，只有CP=1时它才接收和存贮数码。4个R_D端连在一起成为整个寄存器的清零端。如果要存贮二进制码1001，只要把它们分别加到触发器D端，当CP来到后4个触发器从高到低分别被置成1、0、0、1，并一直保持到下一次输入数据之前。要想取出这串数码可以从触发器的Q端取出。

(2)移位寄存器

有移位功能的寄存器叫移位寄存器，它可以是左移的、右移的，也可是双向移位的。

图8是一个能把数码逐位左移的寄存器。它和一般寄存器不同的是：数码是逐位串行输入并加在最低位的D端，然后把低位的Q端连到高一位置的D端。这时CP称为移位脉冲。

先从R_D端送低电平清零，使寄存器成0000状态。假定要输入的数码是1001，输入的次序是先高后低逐位输入。第1个CP后，1被打入第1个触发器，寄存器成0001；第2个CP后，Q₀的1被移入Q₁，新的0打入D₁，成为0010；第3个CP后，成为0100；第4个CP后，成为1001。可见经过4个CP，寄存器就寄存了4位二进制码1001。

目前已有品种繁多的集成化寄存器供选用。

计数器和分频器

(1)计数器

能对脉冲进行计数的部件叫计数器。计数器品种繁多,有作累加计数的称为加法计数器,有作递减计数的称为减法计数器;按触发器翻转来分又有同步计数器和异步计数器;按数制来分又有二进制计数器、十进制计数器和其它进位制的计数器等等。

现举一个最简单的加法计数器为例,见图9。它是一个16进制计数器,最大计数值是1111,相当于十进制数15。需要计数的脉冲加到最低位触发器的CP端上,所有的J、K端都接高电平1,各触发器Q端接到相邻高一位触发器的CP端上。J-K触发器的特性表告诉我们,当J=1、K=1时来一个CP,触发器便翻转一次。在全部清零后,①第1个CP后沿,触发器C0翻转成Q0=1,其余3个触发器仍保持0态,整个计数器的状态是0001。②第2个CP后沿,触发器C0又翻转成Q0=0,C1翻转成Q1=1,计数器成0010。……到第15个CP后沿,计数器成1111。可见这个计数器确实能对CP脉冲计数。

(2)分频器

计数器的第一个触发器是每隔2个CP送出一个进位脉冲,所以每个触发器就是一个2分频的分频器,16进制计数器就是一个16分频的分频器。

为了提高电子钟表的精确度,普遍采用的方法是用晶体振荡器产生32768赫标准信号脉冲,经过15级2分频处理得到1赫的秒信号。因为晶体振荡器的准确度和稳定度很高,所以得到的秒脉冲信号也是精确可靠的。把它们做到一个集成片上便是电子手表专用集成电路产品,见图10。

数字逻辑电路读图要点和举例

数字逻辑电路的读图步骤和其它电路是相同的,只是在进行电路分析时处处要用逻辑分析的方法。读图时要:①先大致了解电路的用途和性能。②找出输入端、输出端和关键部件,区分开各种信号并弄清信号的流向。③逐级分析输出与输入的逻辑关系,了解各部分的逻辑功能。④最后统观全局得出分析结果。

例1 三路抢答器

图11是智力竞赛用的三路抢答器电路。裁判按下开关SA4,触发器全部被置零,进入准备状态。这时Q1~Q3均为1,抢答灯不亮;门1和门2输出为0,门3和门4组成的音频振荡器不振荡,扬声器无声。

竞赛开始,假定1号台抢先按下SA1,触发器C1翻转成Q1=1、Q1=0。于是:①门2输出为1,振荡器振荡,扬声

1993年第7期

没有万用表 怎样调整

收音机的工作点

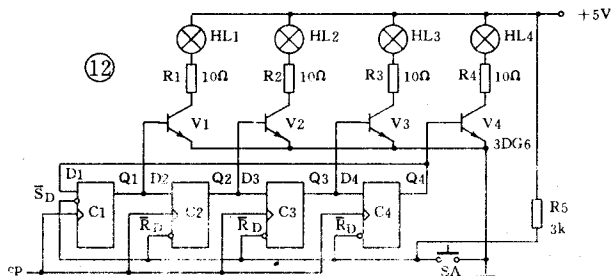
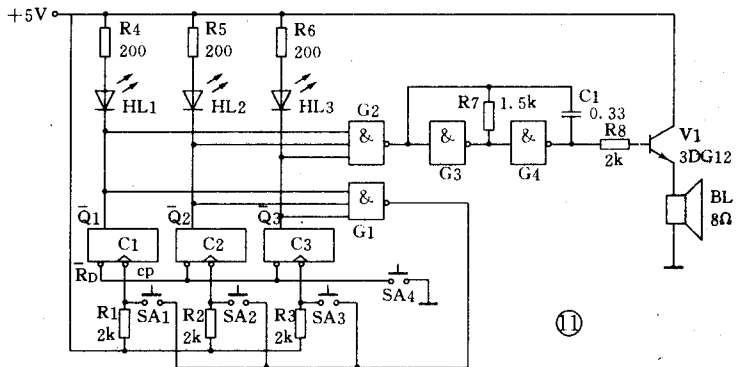
● 门宏

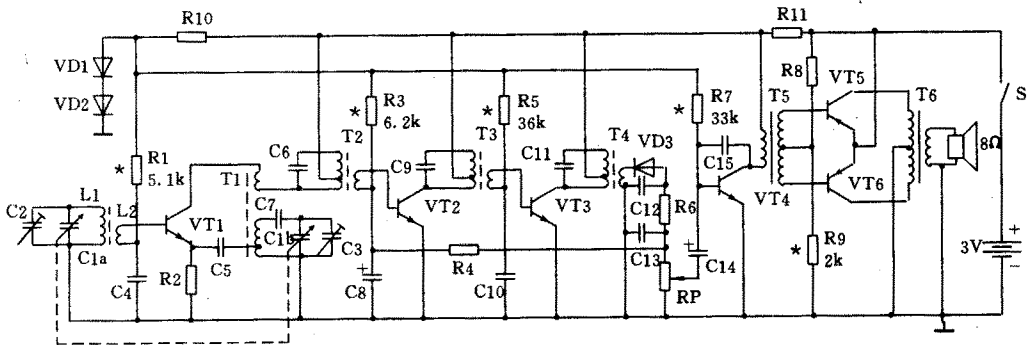
调整工作点是装制收音机中的一项重要工作,工作点调整不当,收音机就不能正常工作。调整中一般要用万用表(直流电流档)测量晶体管集电极电流和上偏置电阻的阻值(电阻档)。那么,在没有万用表的情况下,怎样正确调整收音机中各级的工作点呢?下面介绍一种行之有效的方法,笔者初学阶段曾用这种

器发声;②HL1灯点亮;③门1输出为1,这时2号、3号台再按开关也不起作用。裁判宣布竞赛结果后,再按一下SA4,电路又进入准备状态。

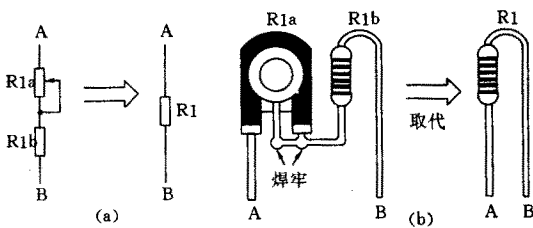
例2 彩灯追逐电路

图12是4位移位寄存器控制的彩灯电路。开始时按下SA,触发器C1~C4被置成1000,彩灯HL1被点亮。CP脉冲来到后,寄存器移1位,触发器C1~C4成0100,彩灯HL2点亮。第2个CP脉冲点亮HL3,第3个点亮HL4,第4个CP又把触发器C1~C4置成1000,又点亮HL1。如此循环往复,彩灯不停闪烁。只要增加触发器可使灯数增加,改变CP的频率可变化速度。





①



②



④

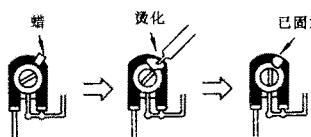
方法成功地装制过几台收音机,效果很好。

第一步:用微调电阻取代上偏置电阻。以图1所示六管超外差收音机为例,共有变频(VT1)、一中放(VT2)、二中放(VT3)、低放(VT4)、功放(VT5、VT6)五级电路,R1、R3、R5、R7、R9分别是这五级的上偏置电阻,为了实现在没有万用表的情况下调整各级

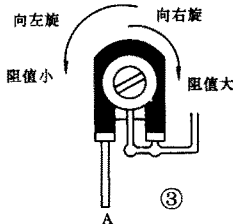
工作点,必须用微调电阻取代这5个上偏置电阻。现以R1为例,介绍具体方法。将微调电阻R1a与固定电阻R1b串联焊好后,直接代替上偏置电阻R1焊入电路板(图2)。微调电阻的阻值按电路图中标出的上偏置电阻阻值的5倍左右选取;固定电阻的阻值按



⑤



⑥



上偏置电阻阻值的 $\frac{1}{5}$ 左右选取。例如:电路图中标出R1阻值为5.1k,则R1a选用22k微调电阻,R1b选用1k电阻。固定电阻R1b起保护作用,以防R1a阻值调到0时电流过大烧毁晶体管,固定电阻器不可省略。R3、R5、R7、R9的代换方法与R1相同。

第二步:由后向前逐级调整工作点。所有上偏置电阻都代换好以后,将各微调电阻阻值都调到最大(向右旋到头,见图3),打开电源,首先调整最后一级(VT5、VT6)的工作点。调整方法如下:左手拿住镊子或小起子的金属部分,轻轻地不停地触碰VT5或VT6的基极(见图4);右手用另一小起子向左缓慢旋转微调电阻R9a,同时集中注意力听扬声器中发出的“喀喀”声。当找到“喀喀”声最响的一段时,缓慢向右侧旋R9a,直至声音明显减小时,再向左回旋一点即可(见图5),该工作点就调好了。这时声音较大(增益较大)、噪音较小、工作电流符合要求。最后一级调好后,依次用上述同样方法逐级调整VT4、VT3、VT2、VT1的工作点。调整中应注意以下几点:

① 因为是利用人体感应通过小起子金属杆给基极注入信号,所以必须手拿小起子的金属部分,并在整个调整过程中不停地触碰基极。触碰一下,扬声器发出一声“喀”声。
② 触碰基极时,注意小起子不可同时碰到其它元件,以防造成短路。
③ 调整VT3、VT2、VT1的工作点时,应调节音量电位器,使扬声器发出的“喀喀”声大小适中。

第三步:固定微调电阻。各级工作点都调整好后,应固定微调电阻,以防因振动等而造成其阻值变化,使调好的工作点偏移。固定时,从蜡烛上切下半粒米大小的一点蜡,放在微调电阻动片边沿,用烙铁头烫化,待蜡液冷却凝固后,微调电阻便被固定住了(见图6)。至此,整机各级工作点的调整即告结束。

第三步:固定微调电阻。各级工作点都调整好后,应固定微调电阻,以防因振动等而造成其阻值变化,使调好的工作点偏移。固定时,从蜡烛上切下半粒米大小的一点蜡,放在微调电阻动片边沿,用烙铁头烫化,待蜡液冷却凝固后,微调电阻便被固定住了(见图6)。至此,整机各级工作点的调整即告结束。

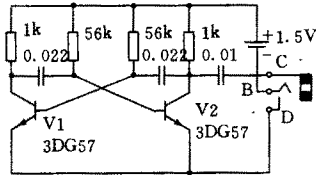
第三步:固定微调电阻。各级工作点都调整好后,应固定微调电阻,以防因振动等而造成其阻值变化,使调好的工作点偏移。固定时,从蜡烛上切下半粒米大小的一点蜡,放在微调电阻动片边沿,用烙铁头烫化,待蜡液冷却凝固后,微调电阻便被固定住了(见图6)。至此,整机各级工作点的调整即告结束。

怎样辅导青少年装置收音机(一)

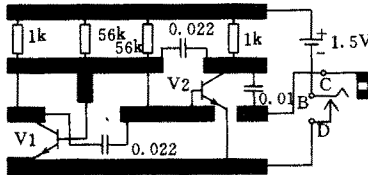
● 沈长生

青少年好学上进,喜欢动手实践,但他们所学的电学知识较少,辅导他们装置收音机时,我认为应该抓好传授、辅导、答疑、解难几个环节。具体讲就是传授收音机的基本知识,辅导学生检查好元器件的质量以及练好焊接技术,解答学生提出的各种问题,帮助学生排除装机中碰到的困难。保证每个学生都能装响、装好收音机。

辅导过程还需注意几点:1. 讲解收音机的基本知识和学生动手操作有机地结合,边讲、边练。不要形成学校课堂教育那样的满堂灌。2. 引导学生互相帮助。可以让装机进度快的学生帮助进度慢的学生。③把收音机分成几部分进行装置,做好一部分再做下一



信号源原理图



信号源印制版图

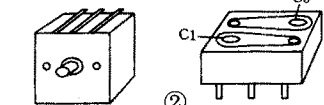
部分,这样容易成功。否则,待整机组装完出现问题,辅导老师就要花很多时间进行检查,出现老师忙,学生闲的现象。4. 帮助学生把装响的收音机调整好,使学生和家长都满意,有利于今后进一步开展活动。

下面谈谈本人在辅导工作中的具体作法,供大家参考。

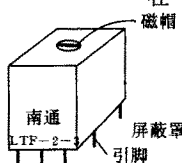
准备工作

(一)学生的人数,一个班一般不超过16人为好。辅导教师给每个学生准备好一把20W内热式电烙铁和烙铁架,准备好1.2mm(或2.3mm)带松香芯的焊锡丝以及松香若干。给每人准备镊子、小足刀、桃嘴钳

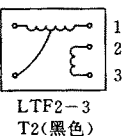
容量大 () 容量小 ()
振荡连 G O A 输入连



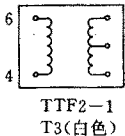
②



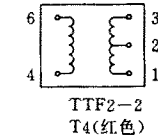
磁帽



LTF2-3 T2(黑色)



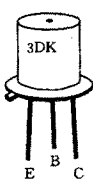
TTF2-1 T3(白色)



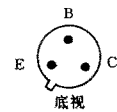
TTF2-2 T4(红色)



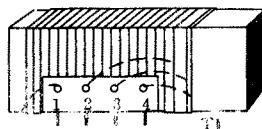
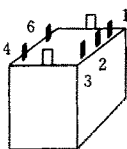
(a)



③



(b)



1~2 3.5n
3~4 0.5n

④

各一把;给每两人准备尖嘴钳、平头小改锥、十字头小改锥各一把,万用表一块。另准备一把吸锡烙铁或拆卸中频变压器管脚用的针头,钢锉等。另外还要按所装收音机元器件表中内容准备一些备件。另外要准备1k、10k、100k、1M 电位器各一个,调偏流时有用。

(二)教师可按图1电路制作一台信号源(学生有条件的也可自制)。教师还可制一台检查元器件好坏用的收音机。有条件的学校,教师还可添置电感、电容测试仪,高频信号发生器等仪器。教师最好先装一台样机,这样可了解套件的情况。

辅导课安排

教师应根据学生的水平选择一种基本教材,也可以自己编写。例如辅导小学生可选择《怎样看无线电电路图》一书参考;辅导中学生可选择《实验超外差式中短波收音机》一书参考。

辅导计划具体安排如下:第1单元:超外差式收音机概述(1课时45分钟);偏置电路实验(2课时)。

第二单元:超外差式收音机电路介绍(2课时);本机振荡电路实验(2课时)。第3单元:所装收音机电路特点介绍(1课时),元器件检查(2课时)。第4单元:OTL功放电路安装及调试(4课时)。第5单元:前置低频放大部分安装及调试(2课时)。第4单元:检波、中放、变频级安装及调试(6课时)。第7单元:整机调试原理及实施(2课时)。第8单元:整机外壳安装、学习总结(2课时)

检查元器件时应注意的问题

现以西安青少年科教器材服务部邮售的OK牌QS-1A型收音机套件为例,介绍检查元器件时应注意的问题。

①用万用表核对各电阻器阻值后,可把电阻器插在一块板上,并标上阻值和代号。套件中大部分电阻

PJ—80 型

测 向 机

本机为普及型80米波段直放式测向机,它具有电路简单、成本低、便于安装调试、运动性能好等特点,非常适合中、小学生开展短距离测向活动时装配使用。

工作原理

PJ—80型测向机的电路方框图如图1所示,从方框图可见,这种测向机没有本振级和中放级,在电路程式上和信号处理上与以前的测向机都有一定区别。

测向天线接收到3.5~3.6MHz的等幅电报信号后,送至高频放大级进行放大。放大后的信号与可调差拍振荡器产生的1.75~1.8MHz振荡信号的二次谐波一起加到差频、检波级。调整差拍振荡器的频率,可使其产生比接收信号高或低1kHz的信号。此信号与高放输出信号进行差频、检波后,得到1kHz的低频信号。然后再送至低频放大级和功率放大级加以放大,最后送至耳机,我们即可收听到电报信号了。

可见,在信号处理上,本机并不像超外差式测向机那样,设有两个振荡器,而只用了一个振荡器就直接差出了低频信号,即同时起到了选台和差拍作用,省略了中频转换和处理,大大地简化了电路。电路原理见图2。

测向天线部分由直立天线A、单双向转换开关S、单向调相电阻R15、磁性天线L1、L2及调谐电容C1等组成。L1与C1并联,调整C1使天线回路谐振于3.53MHz。

高频放大级由晶体管V1、偏置电阻R1~R4、耦合电容C2、谐振电容C3、旁路电容C4及高放线圈T1等组成。T1的初级线圈与C3并联,调整T1磁芯谐振于3.57MHz。这样即可与天线回路的谐振频率3.53MHz进行参差调谐,使整个高频放大曲线在

3.5~3.6MHz的接收频率范围内较平缓,即高放增益较均匀。为使测向机在近台区强信号时,高放级不出现阻塞现象,仍能维护正常的放大,并保持良好的方向性,我们采用控制高放级工作点(调节RP1—1)来控制高放增益。此办法不仅可省略衰减开关,无需选用具有AGC特性的高频三极管,而且可获得非常宽的增益控制范围。不过,改变工作点会造成一定的失真,但由于我们接收的是电报信号,在听觉上不会有太大的影响。

可调差拍振荡器由晶体管V3、差拍振荡线圈T2、变容二极管VD2、回路电容C14、C15、C16、C18及直流偏置电阻R10~R14、RP2等组成,这是一个典型的串联型电容三点式振荡电路。

本机采用电调谐方式,即通过改变加在变容二极管VD2上的偏置电压来改变VD2两端的电容量,达到改变振荡频率的目的。RP2、R13、R14组成变容二极管VD2的偏置电路,调节RP2即可改变振荡频率。为得到较宽的频率变化范围,可选用电容量变化大的变容二极管,也可改变R13、R14的阻值。

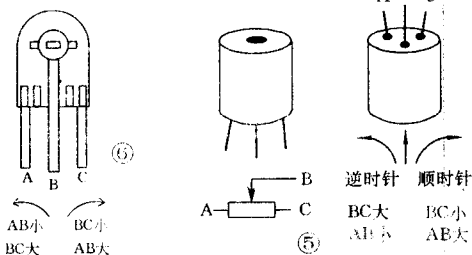
为提高电路的频率稳定性,采取了两点措施:一是选择温度系数较小的云母电容作回路谐振电容C14、C15;二是设稳压管VD3来稳定振荡器的工作电压。

差频、检波器由检波管VD1、 π 型滤波电路C5、R5、C6及检波负载R6组成。 π 型滤波电路是为了滤除检波后的高频成分,使在R6上获得低频电压。

低频放大级由V2、R8、R9、C8、C10等组成,其中R8、R9为电压负反馈偏置电路,C8、C10均为耦合电容。放大后的信号经C10耦合至集成电路LM386进行

器用色环法表示阻值,要告诉学生识别阻值的方法。有个别电阻的阻值与电路图中标注的值有出入,教师要进行说明。如用3.9k电阻代替图中3.3k电阻;用680k电位器代替图中1M电位器。

②检查电容器好坏时,重点应用万用表检查电解电容器有无击穿现象。OK牌收音机套件选用的可变



电容器为差容式密封双连,其中振荡连为3.5/70p,输入连为3.5/140p。当旋轴对着自己,引出焊片朝上时,逆时针转动旋轴容量增大,如图2所示。

③套件中三极管有塑封的也有金属封装的,它们的管脚排列见图3(a)(b),应将晶体三极管插在泡沫塑料上,并标上VT1、VT2……数字。

④用万用表检查振荡线圈、中频变压器及磁性天线的各级圈有否断路,它们的引脚排列见图4。让学生把磁性天线线圈引线头上的漆刮掉,把线头焊在固定板的焊点上。

⑤本套件中有圆柱型和扁平型两种电位器,旋轴旋转方向与阻值关系分别见图5、图6所示。

OK牌QS—1A型收音机的装置步骤等内容将在下期介绍。

功率放大。C12为反馈电容,当C12=10μF时,LM386的电压增益可达200倍。电位器RP1-2与高放级RP1-1同轴控制,调节RP1-2可控制低放的增益。C13为输出耦合电容。

CK为耳机插座兼电源开关。

装配时应注意

1. 外壳采用ABS工程塑料,以保证良好的外观、运动特性及防水性,但需加内屏蔽以保证良好的方向性。屏蔽采用镀铝薄膜不干胶纸制作。外壳分上、下壳两部分,见图3。先按屏蔽纸图样剪好屏蔽纸并折叠成盒状(图样中的虚线为折叠线;实线为裁剪线)。然后,分别放入上、下壳中,并沿内屏蔽边缘撕下不干胶的衬纸,使屏蔽纸与外壳粘牢。注意上、下壳合拢时,磁性天线支架以上部分的屏蔽纸应留有1mm的间隙,否则,测向机不能正常收测信号。

2. 直立天线的固定:屏蔽纸粘贴好后,将直立天线从下壳上端的天线孔中插入,并将套件中L型支架稍长的一端旋入直立天线固定孔中;另一端垂直向上,待与印制板上相应的孔对应固定。固定时,需加焊片,并把R15一端焊接在焊片上。

注意:直立天线不可与屏蔽纸短路。

电路调试

一、直流工作点的检测

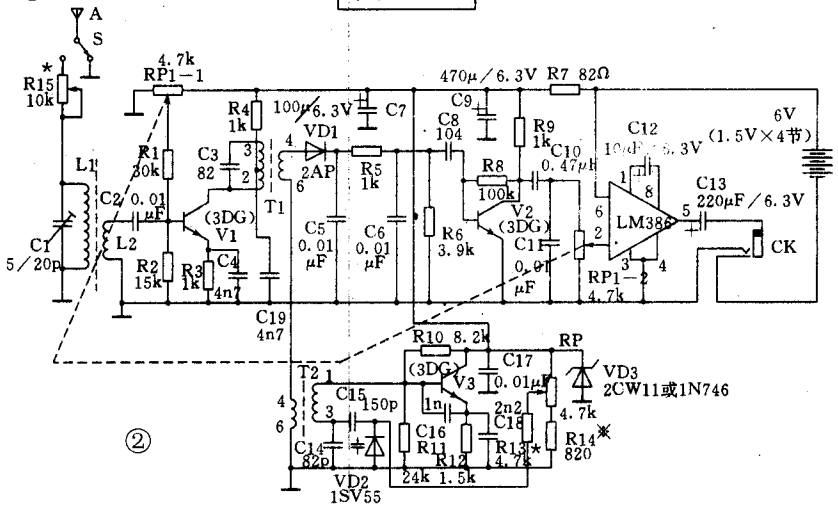
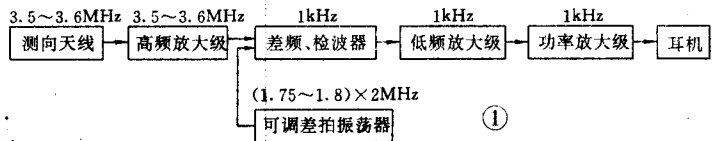
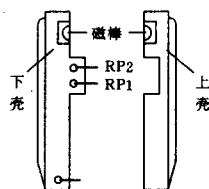
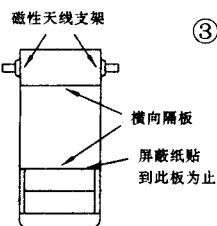
- V1 $I_{C1}=0.5\sim 1\text{mA}$ (RP置增益最大端,调R1);
- V2 $I_{C2}=0.5\sim 1\text{mA}$ (调R8);
- V3 $I_{C3}=0.5\sim 0.8\text{mA}$ (调R10)。

注: PJ-80机的电路参数适应范围较宽,工作点一般不需调整。

二、各部分电路调整

1. 可调差拍振荡器的调整

当有仪器时,可用频率计测T2④端。将RP2旋至中间位置,调T2磁芯,使振荡频率约为1.78MHz;调节RP2,其频率变化范围在1.69~1.81MHz。如变



化范围不够,可减小R13的阻值。

当没有仪器时,可收听80m波段测向信号源(以下简称信号源)3.55MHz的信号。将RP2旋至阻值中间位置,调T2磁芯,使能收听到信号并使音调悦耳(此时音频频率约为1kHz)。然后调节RP2,分别试听3.50、3.60MHz信号,若收听不到,说明频率调节范围不够,应减小R13阻值,再反复试听。

2. 磁性天线的调整

有仪器时,用BT-3扫频仪观察L2波形,调节C1,使L1、L2谐振于3.53MHz频率上。

无仪器时,可收听信号源发出的3.53MHz信号,调节C1,使耳机音量最大。

3. 高放级的调整

有仪器时,从C2输入端注入XFG-7高频信号发生器输出的3.57MHz、2mV等幅信号,将T2的④、⑥端短接,用示波器观察T1的④端。调节T1磁芯,使④端输出幅度最大(一般可达100~150mV)。

无仪器时,可收听信号源发出的3.57MHz信号,调节T1磁芯,使耳机音量最大。

4. 方向性的调试

选择一无电力线等影响的良好环境进行。信号源天线应尽可能垂直架设。

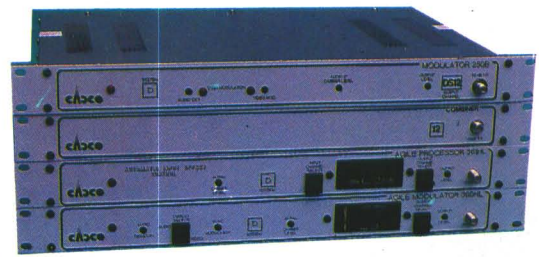
先试听磁性天线的“双向”性,要求其分辨距离在0.5m以内。

再试听加入直立天线后“单向”性(按下单双向转换开关,拉出直立天线)。在距信号源10~30米处,调节拉杆天线长度及调整R15阻值,使之能分辨出“单向”。其分辨距离一般应不大于3米。

无线电测向指导小组

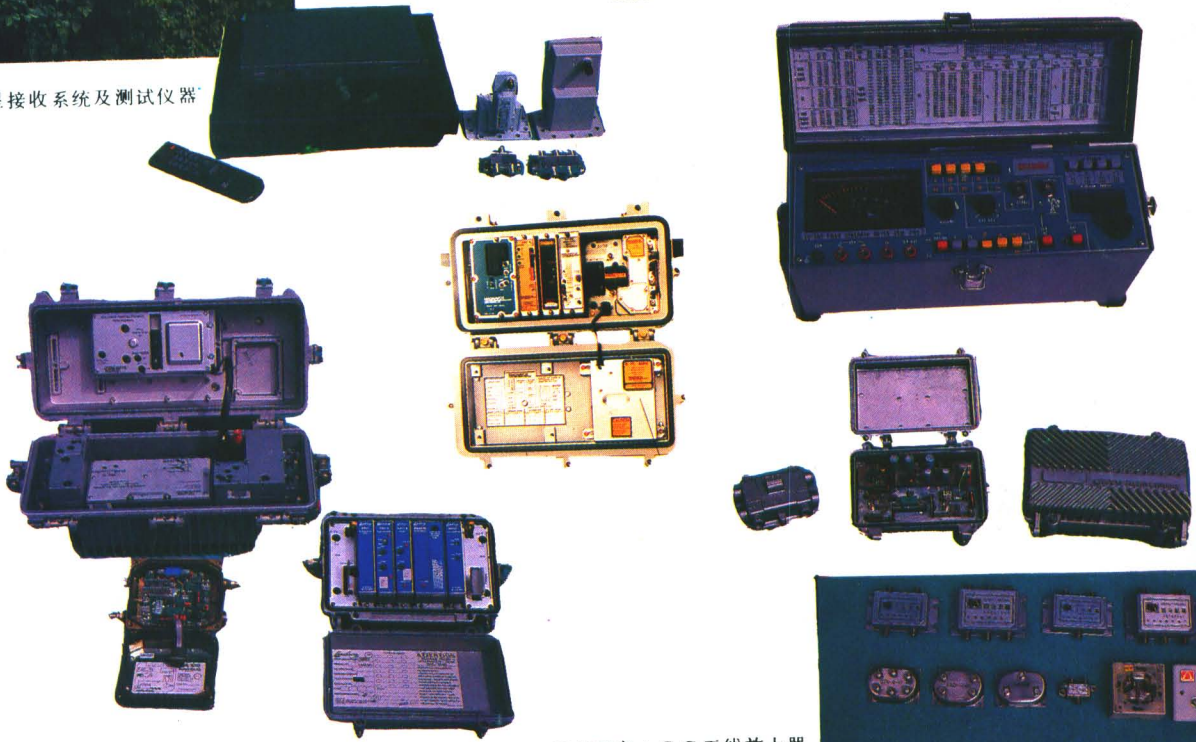
北京科林电视设备公司

(原北京电视设备厂电缆电视部)



美国CADCO、JERROLD；德国WiSi邻频前端设备

卫星接收系统及测试仪器



美国、加拿大进口放大器

国产双向AGC干线放大器

集中供电分配放大器(300、450、550MHz)

本公司为您提供产品及服务项目简介:

- 承接卫星接收系统安装调试(1.2m、1.5m、3.2m、5m、7m天线)
- 德国WiSi卫星接收机(OR55)、韩国卫星接收机(DSR-2000);输入频率950~2050MHz;C、Ku波段兼容;有立体声解调、熊猫I伴音选择、遥控器操作、预置120个频道。
- 美国CADCO邻频前端:外差式、捷变型任选(已经过广电部测试)。德国WiSi邻频前端及美国JERROLD邻频前端。
- 适合大、中、小型系统选用的进口放大器,美国JERROLD干线放大站;美国MAGNAVOX干线放大站;加拿大Lindsay 981干线放大器及LFA120放大器。
- 意大利富利场强仪FSM7100;频率范围标准型45~860MHz(电视用);950~1750MHz(卫星用)。如选用FC545,可在5~45MHz;读数LCD4位显示;内装可充电电池,带充电器。
- 进口TFC565,500MC²电缆,配各种插头及工具。
- 接收机变换器,线控、国产、进口原装三种任选。

本公司十几年来引进、消化吸收国外新技术,已为上百个国家重点工程及万户以上工程服务,欢迎您成为我们新的服务对象。

地址:北京东四北大街107号 邮编:100007 电话:4030569、445456、4017788 电挂:2323 电传:403491

本刊国内邮发代号:2-75 国外代号:M106 定价:1.00元