

2

1995

无线电

荣获全国优秀科技期刊评比一等奖

RADIO MAGAZINE

惠威发烧喇叭王

Hi-Vi RESEARCH

中音典范



北美加拿大惠威集团
 Hi-Vi RESEARCH INC (CANADA)
 电话: 011-416-9178198
 传真: 001-905-8890108
 广州联络处: 广州大道中 115~117 号广信鸿景大厦 24 楼 C 座

电话: 020-9186988 邮编: 510600
 广州销售热线电话: 020-4905816, 4908038
 北京经营部地址: 北京市朝阳区光华路七号
 电话: 01-5015566 转 563, 01-5074026(夜)
 邮编: 100020 传真: 8033388-5428

亚洲分公司: 中华人民共和国广东珠海经济特区
 惠威电器有限公司
 珠海市拱北迎宾大道宝江大厦 12 楼 B 座
 电话: 0756-8875889, 8875898, 3333453,
 3334797 邮编: 519020

深圳试音室: 福星南路福星大厦福怡阁 22 楼 B 座
 电话/ 传真: 0755-3335165, 邮编: 518033
 上海分公司: 上海北苏州路 988 号上海工业品批发市场三樓 3028 室
 电话: 021-3061954 邮编: 200085

ISSN 0512-4174



9 770512 417009

无线电

目 录

1995 / 2
(月刊) 总第 389 期
1955 年创刊

新技术与新产品

- 高厚琴 数字电视何时进入家庭 (2)
肖果奇 Z664-3A 型射频画中画彩电 (4)
高雨春 微型唱片与微型唱机 (8)

发烧友乐园

- 何 勇 B 系列功率放大器 (11)
俞良飞 联声 MA-767 前后级功放摩机记 (13)
黄 健 S 端子线及 S 端子 (15)

家电与维修

- 全国家电维修人员笔谈会 (16)
刘丽华 进口 29 英寸大屏幕彩电特殊故障检修 (18)
田 卫 为普通 CD 唱机增加卡拉 OK
CDG 功能 (22)
倪耀成 LY261 型录音机检修经验 (24)
朱成军 李 星
带串行数据口的智能温控器 (26)
田进勤 吉它音色预滤波器 (27)
刘尊民 代换集锦 (28)

通信技术

- 朱家林 王刚锐
漫谈大哥大通信系统 (29)
江天舒 业余短波收信天线的架设 (31)
薛殿杰 1525D 双工基地台功能扩展 (32)

微机普及与应用

- 周东进 DXW-512B 与单片机可编程模块技术 (33)
梁 静 如何选购激光打印机 (36)

初学者园地

- 杨锡平 “计算机操作技术”讲座(7) (37)
李启福 孙 航
数字万用表用集成电路介绍 (38)
周富发 怎样辅导学生安装声控开关 (42)
李洪明 555 电路质量好坏的简易判定 (44)

应用电路与制作

- 张洁伟 热释电传感器 SD02 的使用 (45)
马天生 环宇 MWH-1 多功能全方位报警器 (47)
李汉朝 摄像机定期间断拍摄自动控制器 (49)
李福寿 超声波微型雾化器 (51)
王学文 高精度无阶跃恒温控制器 (52)
吴 克 用电子琴作中学物理实验 (53)
文 江 怎样做光控小鸟 (54)

电子信息

(17)

图书消息

(25)

问与答

(57~58)

邮购广告

(59~64)

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(北京东城区朝阳门
内南竹杆胡同 111 号) 邮政编码: 100700
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 0389 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: $\frac{\text{ISSN } 0512-4174}{\text{CN } 11-1639/\text{TN}}$

出版日期: 1995 年 2 月 11 日

数字电视何时进入家庭

高厚琴

众所周知,电视技术的发展经历了从黑白电视到彩色电视,从电子管式、晶体管式到集成电路形式,约半个世纪,然而从电视系统对电视信号的处理、传输到控制上却没有本质的变化,都是用模拟电路处理和传输模拟电视信号。近年来,随着数字技术的应用、基础理论的更新和超大规模集成电路技术的发展,数字电视已悄然进入了人们的生活且大有取代模拟电视一统天下的趋势。然而,什么是数字电视?它有什么特点?它的发展及前景如何。甚至何时能进入家庭等都是人们普遍关心的问题。

一、什么是数字电视?它有什么特点?

数字电视又称数码电视,是电视信号包括伴音信号数字化,即将模拟电视信号转换成数字信号,及用数字电路进行处理、控制和传输,最终还原成模拟信号的全过程。由于将50~1000MHz的高频电视信号由数字信号形式发射和接收,目前还无法实现。因此,通常所谓的数字电视实际上仅是指彩色电视机内对解调后基带信号的数字化及处理,所以数字电视就是数字彩色电视机的简称。

数字彩色电视机的高中频通道与模拟电视机相同,是用模拟方式进行,解调输出的全电视信号及伴音信号仍是模拟信号。数字电视机的主要特点有:第一,对解调出的全电视信号(包括亮度信号和色度信号)、扫描信号及伴音信号经A/D转换器转换成数字信号;第二,上述各信号分别用相应的数字电路进行加工处理;第三,上述数字化和处理电路与高频调谐器的选台电路统一由微处理器组成的中央控制单元(CPU)进行控制,以完成各种功能。数字技术及数字电路应用在电视技术中是一个变革,不仅增加了电视机的功能,提高了质量,也使电路设计进入了一个新的发展阶段。现简述如下:

1. 由A/D转换器完成电视信号的数字化 A/D转换一般分取样、量化和编码三步完成。取样是指对一个连续变化的模拟信号按一定时间间隔周期性地抽取幅值的过程,模拟信号经取样后变成一个个离散的脉冲信号。奈奎斯特(Nyquist)定理规定了取样信号的频率至少应为被取样信号最高频率成分的两倍,否则将会产生频谱混叠,使复原后的信号失真。实际中为了减少彩色副载波与取样频率之间的串扰,取样

频率通常选为副载频的3~4倍,即13.29MHz或17.72MHz。量化是指将取样后的信号按大小值分成若干等级的归类化过程,显然量化级越多即分层数越多,复原后的信号越逼真;分层少了,对电视图像灰度缓慢变化的区域会出现虚假轮廓和量化杂波。编码是对取样及量化后的电平用二进制代码表示的过程。编码后即完成了A/D转换,此时模拟信号变成了用一组组二进制数表示的,即由一组组脉冲代表的数字信号。其二进制代码的位数即bit数表示了A/D转换的精度或分辨力。理论和实践表明,为使数字信号能还原成高保真的模拟信号,视频信号需要8bit的分辨力,色度信号需要6bit,伴音需要12~14bit,偏转信号需要13bit。当然,取样值越多,量化层数越细,精度越高,所需的硬件数目也越多,它不仅带来技术上的复杂,集成块体积增大,也会使成本增高,故设计时需根据实际情况综合考虑。

2. 通过各种数字电路进行信号处理 对数字全电视信号的处理包括:用数字滤波器实现梳状滤波进行亮度和色度信号的分离,使分离完善,降低亮色串扰;用数字横向滤波器消除电视重影;用存储器实现行场内插,变隔行扫描为逐行扫描;用二维轮廓加强电路对亮度信号进行处理等,使图像的清晰度得到很大提高。

对扫描信号的数字化处理包括有:用数字同步分离电路实现行、场同步信号的分离;用存储器实现倍场即变每秒50场为100场,以减少图像闪烁。数字电视机还可自己产生行场信号以提高图像的稳定性;数字行扫描信号可直接推动行输出级产生行偏转电流和高压,数字场扫描信号则通过脉宽调制器推动场输出级产生场偏转电流并供给枕形校正电路。

伴音信号的A/D转换器可提供14bit的分辨力,获得最大清晰度并滤除噪声而且不需调整;数字式识别滤波器用来识别是单声道、双声道还是立体声;用复杂的数字滤波器实现调频信号去加重、音调音量控制、左右声道平衡控制等,并可根据用户要求进行不同的调节,可从一般音量音调转换到理想的音量音调。目前正试制一种数字式扬声器,可直接用数字信号推动发出声音。

3. 通过微处理器进行数字信号控制 数字电视机的核心是中央控制单元,由它统一指挥整机数字信

号的数据处理,通常由8位微处理机和存储量较大的电可擦可编程只读存储器加上时钟信号发生器以及输入译码器等组成。主要功能有:发出各种指令,对电视频道自动选择、自动搜索和频道显示;存储和调整电视频道和亮度、音调、音量、对比度、色饱和度、色调等数据;还可在电视机生产时根据实际情况存入最佳图像质量的调节数据和程序,供用户随时调整和维修,这是模拟电视机无法实现的。

二、数字彩色电视机的优点

1. 数字彩色电视机增加了功能 由于数字彩色电视机采用了数字图像处理技术和微处理器、存储器、超大规模集成电路等,可以实现画中画、多画面、静止画、制式换转,并可与录像机、摄像机、视频唱盘机、卫星电视附加器等连接,还可与个人计算机、图文电视、视频数据检索装置及宽带数字传输网络连接,作为传播信息的新媒介,满足现代社会的需要。

2. 节省元件、生产调试工序自动化且维修方便 数字彩色电视机集成化程度高,外围元件少,几乎没有可调元件;电路板用计算机辅助设计,不但设计合理且易于实现生产自动化。数字信号对幅度大小要求不太严,使元件筛选和调整工作大为简化,在提高可靠性、节省资源和劳动力等方面远优于模拟电视机。加之如前述机内预置了维修程序和最佳性能参数并增加了维修功能,使电视机能自动调整,始终保持在出厂时的质量水平。以上种种决定了数字彩色电视机是未来电视机的发展方向。

三、数字电视机的现状和发展

数字电视技术从七十年代发展至今,经历了一段艰苦的历程。西德 ITT 公司是世界上最早研制数字电视机的公司,并于1983年把首批数字彩色电视机投放市场。到目前为止,该公司已生产有从20英寸到28英寸各种型号的数字电视机,至今仍处世界领先地位。世界上有30多个大电视机厂家参加了他们的“DIGIT 2000 俱乐部”,推广他们的数字电视技术和专用集成电路。最近该公司正在研制和推出以三片集成电路为主的第二代和单片集成电路的第三代数字彩色电视机。此外,日本各大电视机厂商近年来也竞相研制和生产数字电视机,采用了数字亮色分离技术,逐行显示、场频加倍,增强水平和垂直轮廓等,以及画中画、多画面等功能。荷兰飞利浦公司及欧洲西门子公司也争先恐后地研制推出数字电视机,八十年代中期联合开发了多种数字电视机专用集成电路,开发采用9片64k×4bit的存储器及外加三片集成电路的“功能盒”以实现多功能控制。美国莫托洛拉公司采用模拟和数字混合方式使电视机部分电路数字化。可见,数字电

1995年第2期

视机的市场竞争相当激烈。

在这场世界新技术革命的激烈竞争中,全数字化高清晰度电视(HDTV)脱颖而出,已成为世界公认的新一代广播电视制式,它以无可比拟的电视图像质量吸引了从事电视技术的研究者,并以惊人的速度发展,现已取得巨大的成果。日本在该领域的研究走在前列,但美国在该领域已取得了突破性的进展。由于综合利用数字图像处理技术及高密度码率压缩技术的发展,可同时采用几种码率压缩方法使码率压缩率达几十倍,使全数字HDTV地面广播在现有的6MHz、7MHz、8MHz三种带宽的电视频道中传送的愿望有可能变为现实。美国计划在1995年一步到位地进行HDTV电视广播的试播,这无疑对世界数字电视技术的发展带来不小的冲击。

我国对发展数字电视给予了相当的重视,并努力探索一条适合我国国情的有效的研制和开发数字彩色电视机的路子。1989年8月成立了中国数字电视与高清晰度电视俱乐部,开展了把德国ITT数字电视国际俱乐部有关数字电视技术和专用集成电路的购买权提供给国内,节省了外汇。举办了数字电视技术的培训班,介绍和交流最新技术,并集中介绍了DIGIT2000数字电视集成电路的原理。1990年机电部三所及天津通广公司开展了数字彩色电视I型机的攻关,采用数字信号处理方式完成具有画中画、多制式、图文电视等功能的大屏幕电视机,并于1992年首批投放市场,销售情况良好。II型机要在I型机的基础上进一步改进图像质量,采用倍场技术、顺序扫描、三维亮色分离、动态自适应检测及数字降噪等措施,争取在2000年市场上有我国自主设计的数字彩色电视机产品。

虽然数字电视技术的发展最终将被HDTV取代,这是一场大规模的技术及产品更新,但对我们这样一个大国,全数字的HDTV电视机要成为商品进入家庭,还需要一段较长的过程。许多专家认为在我国实现HDTV广播不可能一步到位,因此需根据我国国情一方面等待引进发达国家的技术和元器件,同时开展我国国产数字电视集成电路和整机的研制。准备用2年左右时间进行技术攻关,3~4年研制出产品,争取“九五”期间商品化。

虽然当前数字彩色电视机的价格还比较贵,但数字电视机取代模拟电视机的趋势与当年彩色电视取代黑白电视一样势不可挡。数字电视机的价格主要取决于大规模集成电路和帧存储器的价格,而它们的价格近年来下降很快,所以数字彩色电视机的价格也会以较快的速度下降,可望在今后的几年内降至模拟彩色电视机的价格水平,将来定会比模拟电视机更便宜。所以,数字彩色电视机取代模拟彩色电视机的时代即将到来。数字电视进入家庭也为期不远了。

射频画中画彩电

肖果奇

电视机画中画功能是指在正常显示电视节目的画面上再插入一个或几个经过处理（压缩取样）的子画面，用以显示另一路电视图像信号。另外根据子画面的视频信号源的不同而将画中画彩电分为两类：即视频画中画和射频画中画。这里介绍的射频画中画模拟电视机属于后者，即主子画面分别拥有自己的高中放通道，可以同时显示不同的广播电视节目。

八十年代初画中画彩电就已经研制成功，但始终因成本过高而未能广泛应用。近几年随着微电子技术的发展，集成电路价格急速下降，各种用于画中画信号处理的（高集成度、处理功能多样、价格低廉的）成套专用电路纷纷登场，成为增加彩电功能品种的一种方式，受到广大消费者的注目。已使这些产品商品化的外国公司有日本电器(NEC)、三菱、日立、东芝及德国 ITT、西门子等。目前国内一些彩电生产厂家及科研单位、高等院校也相继开展了这方面的工作，并取得了很大的进展。

Z664—3A 型射频画中画彩色电视机是上海广播器材厂为了增加电视机功能，提高其档次和性能价格比而研制成功的新产品。它主要是在本厂优选机型 Z664—2A 型 25 英寸多制式全遥控彩电的基础上利用国外先进的数字电视技术开发而成。

电路性能及功能

本机主画面电路性能及功能同 Z664—2A 型彩色电视接收机。

子画面系统的电路性能：1. 子画面量化位数：Y 为 5bit，R—Y、B—Y 为 6bit；2. 抽样时钟频率：17.7MHz；3. 抽样顺序：全电视信号；4. 每场存储量：224 点/行×71 行/场；5. 存储器容量：4 场；6. 子画面尺寸：1/9；7. 输出方式：R、G、B；8. 边框颜色：8 种；9. 多画面个数：3 个；10. 适用制式：PAL/NTSC (3.58MHz)。

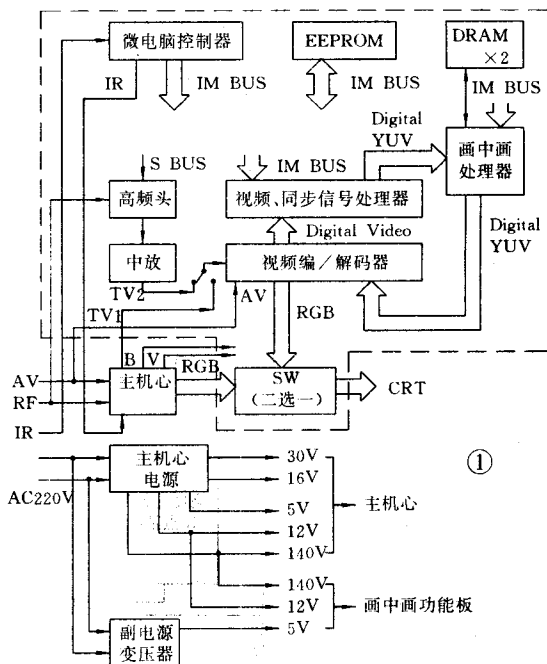
子画面系统功能（仅用主机遥控器进行控制）：1. 子画面显示：开/关、四角移位、放大/还原、一静一动（两个子画面）、二静一动（三个子画面）、冻结/解冻。2. 子画面独立选台：直接频道选择、自动搜索、同时显示三个频道的电视节目。3. 子画面为多制式显

示：PAL/NTSC(3.58MHz)。4. 子画面模拟量调整/存储：对比度、色饱和度、亮度。5. 子画面电视信号输入选择：TV1(主通道/黄边框)/TV2(子通道/白边框)/AV(蓝边框)。6. 子画面服务功能：VCO 控制、可变延迟调整、白平衡调整等。

电路总框图及工作原理

图 1 是 Z664—3A 型射频画中画彩色电视接收机的电路总框图。虚线以内部分为增加的画中画功能板之电路框图，主要由频率合成电子调谐器、中放盒、视频编/解码器（VCU2133）、视频同步处理器（VSP2860）、画中画处理器（PIP2250）、动态 RAM（D41464C）、EEPROM(MDA2062)、MCS—48 单片机及电子开关(CD4053)等集成电路组成。从图 1 中可以看出，除了必需的视频输入/输出信号、同步信号、红外遥控信号及电源等连接线以外，原机主机心几乎不作改动。

本机主机心工作原理同原机 Z664—2A 型彩电，不再赘述。射频画中画处理部分之电路原理如下：



首先 PIP 功能板自身高中放输出的视频信号 TV2 与来自主机心板的视频信号 TV1 经电子开关选择其一后, 同 AV 端输入的视频信号一起加到 VCU2133 中, 两个不同的输入端经箝位放大后, 由软件控制的视频开关选择其中一路由 A/D 变换器转换成用格雷(Gray)码编的 7bit 数字信号, 经过噪声倒相器去除大幅度脉冲干扰后, 送到 VSP2860 的码型变换器中, 然后将送往亮度通道的信号变换成自然二进制码(natural binary code), 而将送往色度通道的信号变换成偏置二进制码(offset binary code)。

在 VSP2860 的亮度通道中, 信号首先通过线性相位滤波器(色度陷波电路)除去色度信号, 然后经过峰化电路对亮度信号进行高频(3MHz)提升, 以提高图像的清晰度。陷波峰化后, 对亮度信号进行±4 个取样时钟周期的可调延时, 再送到对比度乘法器进行放大。该乘法器同时又是个限幅器, 当信号超过工作范围时能自动限幅, 经对比度乘法器放大的亮度信号, 以 6bit 并行送至 PIP2250。在色度通道中数字视频信号首先经一个具有线性相位的数字带通滤波器, 将色度信号从复合视频信号中取出。经带通滤波器后的色度信号, 在解码之前先进入 ACC 电路、ACK 电路以获得相对稳定的色度信号及当彩色信号太弱或接收黑白信号时自动消色。解码器对色度信号进行解码, 得到 C-Y 两个色差信号, 送到色饱和度乘法器中进行放大。由于色差信号相对于主时钟频率而言带宽较小, 因此利用时分多路复用器即多工器, 则只需要一个饱和度乘法器即可, 色饱和度放大时, 可通过旋转色差信号 R-Y 和 B-Y 的轴来进行色度校正。和对比度乘法器一样, 色饱和度乘法器亦具有自动限幅特性。经饱和度调整后的色差信号(6bit)由数据多工器以 3bit 并行送至 PIP2250。

画中画处理器 PIP2250 的输入图像处理部分以其所谓 YUV 总线的形式接收从 VSP2860 送来的数字化画面信号以及相关的时钟信号、相位差信号、行场消隐信号。而经过滤波和压缩取样的 YUV 及同步信号, 经由 DRAM 接口进入 DRAM(D41464C)存储直至需要插到主画面为止。在插入子画面时, 存储在 DRAM 中的内容被读出, 并在输出图像处理部分得到处理。这部分同时接收子画面所需的时钟、相位差与消隐信号。输出图像处理部分以输出 YUV 总线的形式提供子画面的内容。

由 PIP2250 送来的子画面亮度信号送至 VCU2133 进行 D/A 转换, 变成模拟信号后送入 RGB 矩阵; 色差信号由数据多工器送到 VCU2133, 经多工操作后分离出 R-Y 和 B-Y, 分别进行 D/A 变换后送往 RGB 矩阵。VCU2133 中的 RGB 矩阵是个模拟矩阵, Y、R-Y、B-Y 信号经过矩阵运算后, 得到三基色信号 R、G、B, 再经三个独立的 R、G、B 放大电路放大后输出子画面的 R、G、B 信号, 经由电子开关 CD4053 与主画面的 R、G、B 信号合并后送往视放电路进一步放大以激励显像管的三个阴极, 到此完成彩电的画中画图像的显示。

MCS-48 单片机通过 IM 总线对 VSP2860、PIP2250 及电子调谐器进行控制和数据传送, 同时作为整机的主控制器决定红外遥控器是控制主画面还是子画面。

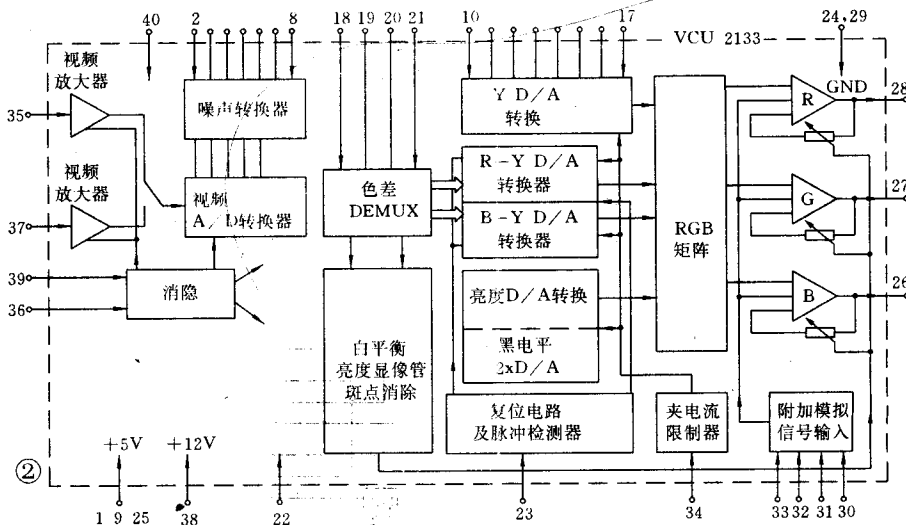
电路单元介绍

1. 画中画信号处理电路

画中画信号处理电路主要是由德国 ITT 公司的 Digit2000 系列数字电视专用集成电路组成的, 包括 PIP2250、VSP2860、VCU2133。两片 DRAM(64k×

4bit) 用于存储子画面图像信号。EEPROM 可擦可编程只读存储器主要用于存储调谐信息以及几个模拟调节参数。

(1) VCU2133 是用来进行视频信号的 A/D 和 D/A 转换的高速编码/解码器, 该电路以 4 倍副载频(4fsc)对输入的全电视信号进行抽样, 由 127 个并行



比较器进行快速 A/D 变换, 得到 7bit 的数字化的全电视信号, 主要功能见图 2。

(2) VSP2860 是视频同步处理器, 包括数字处理、编程处理及时钟产生电路, 它在画中画系统中输出的 6bit 亮度信号和 6bit 色度信号由 PIP2250 画中画处理器进行信号处理, 主要功能见图 3。

(3) PIP2250 是一个以 1.5 微米 CMOS 技术制成的超大规模集成电路画中画处理器, 见图 4, 其内部包括: 输入图像处理、输出图像处理、存储器读/写操作定时电路及 IM 总线接口电路四大部分。输入图像处

理电路是对亮度及色度信号进行滤波和抽选, 抽取后的子画面的像素数为 224 点/行, 71 行/场。由于色度信号是时分复用信号, 因此在滤波、抽取处理前必须进行相应的数据格式变换。为了提高图像质量, 亮度和色度通道都采用了垂直滤波器。输出图像处理电路是将存储器读出的亮度、色度信号与子画面的(由 PIP2250 中的边框发生器提供的)边框信号混合, 再经数据格式变换后将亮度及色度信号输出, 由 VCU2133 中的 D/A 转换电路转换成模拟信号。

与本机 PIP2250 配用的存储器是两片容量为 64k×4bit 的通用 DRAM。它可存储 4 场图像, 在多画面显示时可同时显示两个静止图像和一个活动图像。

PIP2250 内部还包含几十个寄存器, 用于确定各部分电路的工作模式及参数。

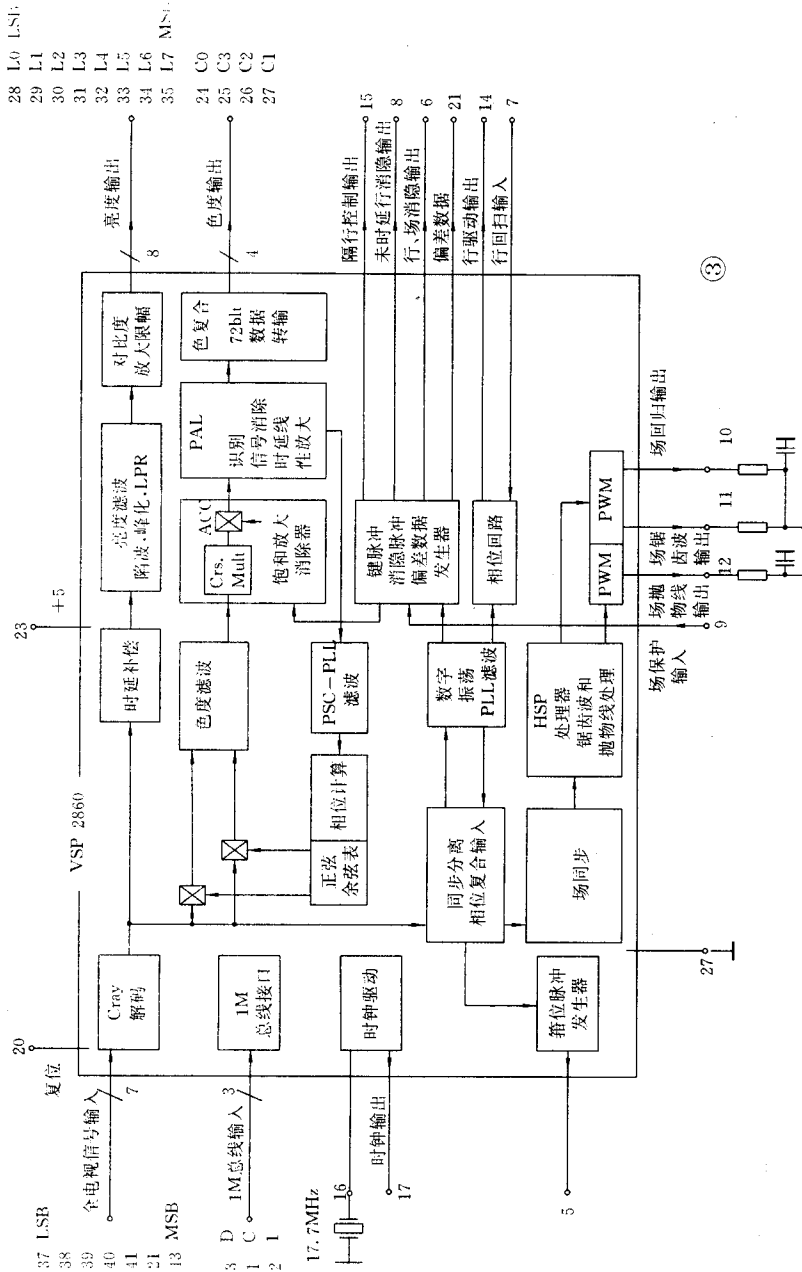
2. 控制电路

由于 ITT 公司的 DIG-IT2000 系列集成电路中的原中央控制器 (CCU2070) 属于专用 CPU, 对于我们的开发工作来讲极为不便, 每次掩膜都必须到 ITT 集成电路厂去做, 费用又高。因此, 我们采用 MCS-48 单片机作为射频画中画功能块乃至整机的主中央控制器。这样, 就可以在开发产品过程中方便地更改软件、增加功能。

单片机通过 IM 总线控制视频处理器、画中画处理器等电路。IM 总线包括三条线: 识别 (I)、时钟 (C)、数据 (D), 其中数据线是双向的。单片机经由总线接口电路来设置各种控制参数以满足各种功能的设计要求。例如: 通过调整参数可以改变子画面的尺寸、显示位置、边框颜色及 VCO 等等。

3. 接口及视频切换电路

上面提及子画面图像的输出处理是根据主画面的行、场同步定时信号, 从 DRAM 读出数据送到 VCU2133 进行 D/A 变换, 产生子画面 R、G、



B 信号,从而使子画面正确插到主画面。我们从主机心中引出 H、V 信号经整形后供其使用。子画面插到主画面中去是通过让子画面的 R、G、B 与主画面的 R、G、B 在电子开关(CD4053)中合并而实现的。

4. 红外遥控系统

这方面我们共考虑了两种方案。

第一种:将画中画功能板的受控端直接连到主机心的遥控接收端,然后让红外遥控器经(开关)切换能发出两组不同系统码的遥控信号,两套遥控接收系统只认各自的系统码,从而达到一只遥控器控制主、子画面的目的。

第二种:把 MSC-48 单片机作整机主控制器。由红外遥控器发出的遥控信号经接收电路加到单片机,由它识别指令码。根据不同指令码,决定是控制主画面还是子画面。如果是控制子画面,则通过 IM 总线控制画中画功能板;如果是控制主画面,则由单片机输出主机心遥控系统编码送给主机心,以控制主画面。

前一种是在遥控器上采用按键复用的方法由一状态切换键改变一些按键的控制对象,需对遥控器电路作一些改动。后一种则是利用遥控器上多余的按键设置两个键。例如键 A 和键 B;按键 A 为控制主画面,按键 B 为控制子画面。我们选择了第二种方案,因为它能让用户更方便地使用红外遥控器。

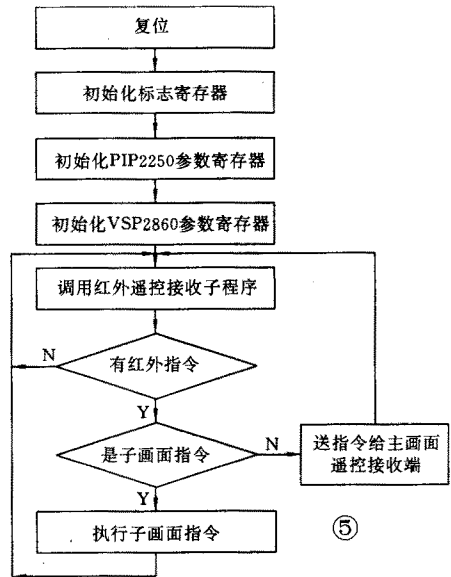
5. 电源

本机增加的画中画功能板因高中放部分功耗不大,其电源只需从主机心板中引出即可。画中画处理部分的电源为 5V/600mA。由于原主机心电源功率不够,改动其电源部分又很不方便,与设计思想有悖,因此我们增加一个副电源变压器供电。

软件设计

我们选择 MCS-48 单片机作为画中画处理部分乃至整机的 CPU 主控制器,软件用相应的汇编语言

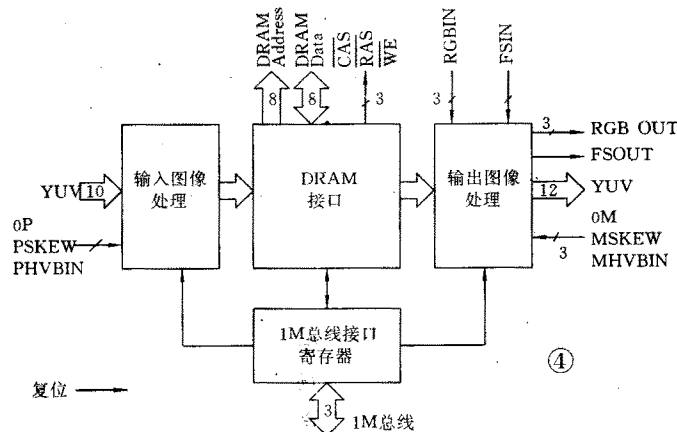
编制。在编写过程中,我们根据程序中不同的功能,采用模块化的程序结构,整个程序由各种不同功能的程序模块组成,各模块之间的独立性较强但又不无相关。这样做的目的是有利于程序的修改及今后扩展软件功能。例如只要改变红外遥控接收部分的程序,就能使画中画功能板适用于其它的遥控系统的彩电。我们结合硬件电路的设计,对 IM 总线、红外遥控接收等都由软件编程的办法代替了 ITT 的 CCU2070 内的硬件电路,使系统具有灵活性。软件实现了对子画面各种功能的控制。图 5 是我们编写程序流程总框图,主要包括以下部分:(1)初始化程序:主要完成对 PIP2250 处理器的初始化工作。(2)循环程序:完成查询红外指



令状态、亮度控制、制式转换等功能。(3)PIP2250 读写程序:完成对 PIP2250 的读写操作功能。(4)子画面移动程序:对子画面的垂直位置和水平位置进行控制。

- (5) 子画面开/关和冻结/解冻程序:取消或显示子画面,设置或取消子画面的静止状态。
- (6) 画中画控制程序:实现子画面直接频道选择及自动频道搜索,多画面频道搜索。
- (7) 多画面控制程序:实现控制子画面的个数(3个),不同小画面分别显示不同电视频道的节目。

经过实际运行,我们编制的程序可以很好地实现前面提及的画中画功能,取得了很好的效果。



微型唱片



微型唱机

九十年代初期推出的小型数字音频产品,称为新时代的小型音响系统,又称 Mini Disk 系统,简称 MD。MD 系统包括微型唱片和微型唱机两部分。

微型唱片

微型唱片结构形式如图1所示,外径为64mm,中心部位有作紧固之用的铁片,使用时唱机利用磁铁吸住它。外面装有 $72 \times 68 \times 5\text{mm}^3$ 的塑制盘盒,既保护了盘,又便于携带。总体结构如图2所示,由上盖板①、下盖板②、插件③、窗口④、窗口锁⑤、唱片⑥、紧固铁片⑦和螺钉⑧组成。

一、两种形式

微型唱片有两种形式,各自的特点分别为:

1. 预录音乐节目光盘:

光盘的截面如图3(a)所示,利用聚碳酸酯作基底,信号沿半径方向的分布状态如图4(a)所示,盒的上一面开窗口,下一面装光门供激光头读取信号,其拾音过程如图5所示。

2. 可录、可抹磁光盘:

磁光盘截面如图3(b)所示,它由保护层、反射膜、介质膜、磁性膜(MO)和聚碳酸酯底座组成,信号分布状态如图4(b)所示。

二、工作原理

这里以可录、可抹磁光盘为例进行介绍。从信号分布图能看到它有信号导入区、信号记录区和导出区,并且唱片盒两面都开有窗口,一个窗口供激光束扫描,另一窗口使调制磁场作用到唱片上。由于其上记录信号的区域预先刻有按一定周期变化的如图5所示的弯曲蛇形沟槽,每个周期都记录有连续编序的地址码,可以非常方便地进行选址或快速搜索节目,蛇形槽还可用作放音循迹和主导轴伺服数据。

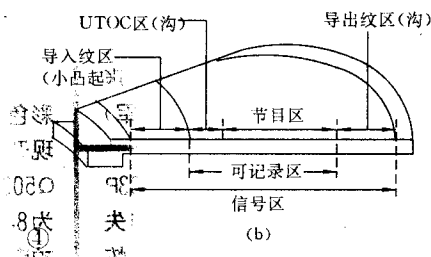
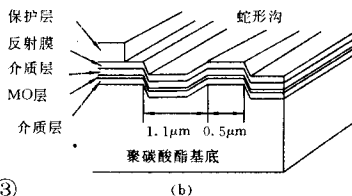
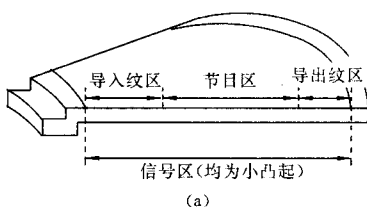
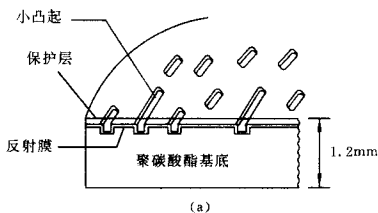
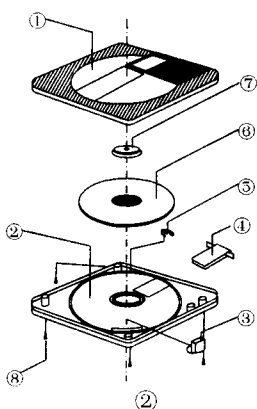
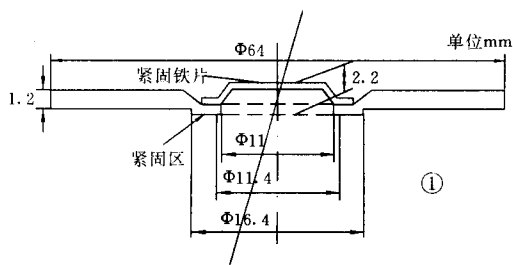
磁光盘的磁膜具有垂直磁化方向记录特性,采用多层结构来提高灵敏度、稳定性和可靠性。由于它属于无接触状态工作,可以反复使用百万次以上。

微型唱机

MD 唱机典型结构如图6所示,在技术方面的主要特征是:

一、双功能激光头拾、录音

该唱机使用高效率磁头,光学拾取器的外形结构如图7所示,它的核心是如图8所示的光学系统,其中又以三束渥拉斯顿棱镜(3Beam Wollaston Prism)最为重要。该棱镜由两个单轴石英或方解石粘合而成,拾录



音时,由于激光偏转方向不同,X、Y、Z三个方向分开并分别聚焦在检拾器中央和元件I、J上,如图9所示。

输入磁光信号时,I、J反相,总信号为两者之差如图10(a)所示;拾录音时用小凸起信号,I、J同相,总的输出信号如图10(b)所示,而且偏振方向无变化。

光盘和磁光盘信号来源的不同,取决于I、J信号的和与差,以实现双功能拾音。

二、调制与纠错

MD通过数据分离器分离出各种数据流,将14通道以比特为单位的音频信号切取成EFM信号并按规定模式变换成8bit数据,并用14个输入端逻辑阵列。

纠错采用改进型交叉、交错里德-索罗门编码(Advanced Cross Interleave Reed-Solomon Code即ACIRC),对记录数据进行交错处理,各种突发性误、错码都可以在短时间内纠正。

三、调制重写

录音采用覆盖磁场调制技术实现直接重写(本刊1992年第6期曾介绍过)。其磁场调制方式如图11所示,无论放音或录音时,激光束总是持续不断,磁场固定不变,记录精度高、稳定性好,光学机构简单,唱片上有微米级的尘埃,也不会影响记录的质量。

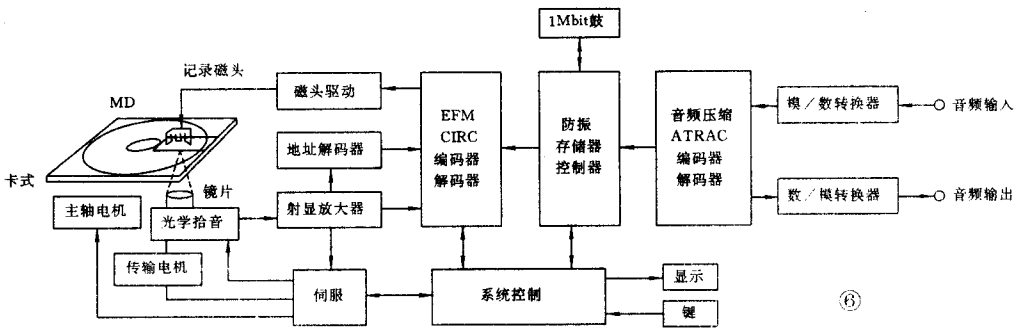
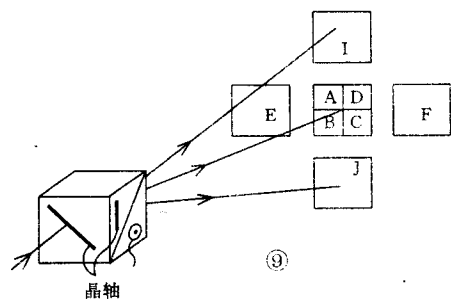
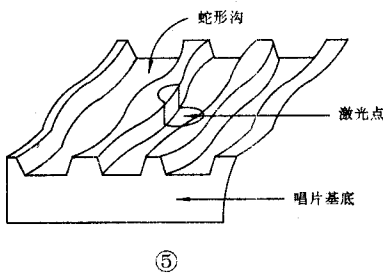
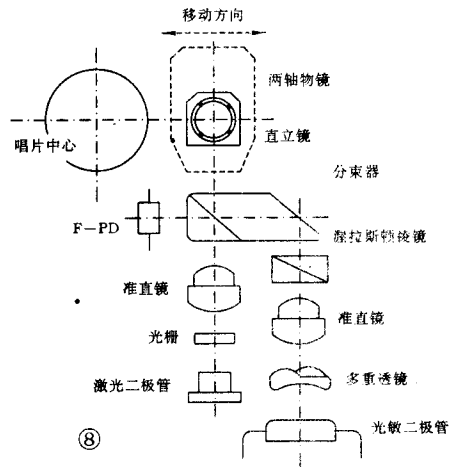
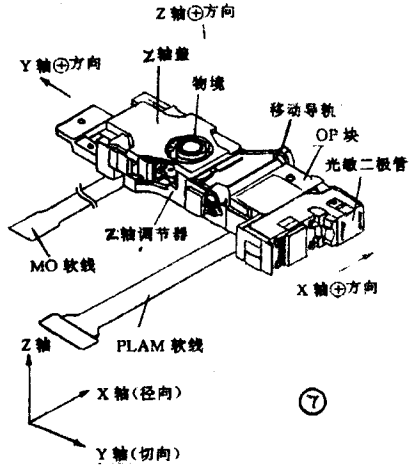
它的其它优点是出错率低,调制性能好。

四、节目搜索

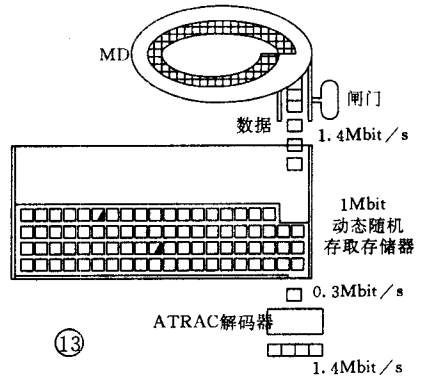
MD系统不论录、放什么节目,由于唱片周围刻有成型的地址,具有进行高速搜索节目的功能。

五、数字压缩编码

该机采用自适应变换听觉编码(Adaptive Transform Acoustic Coding缩写为ATRAC)技术,也称数字音频压缩编码技术,使记录密度提高5倍,将10ms的



声音数据作为一个组,通过正交频率变换,分解为500个频率轴的分量,用听觉心理学依次抽出重要的频率成分,按比特分配校准。不论是信号的有与无,强或弱,都一律转换为 $2\text{ch} \times 16\text{bit} \times 44\text{kHz} = 1.4\text{Mbit/s}$ 的信息量,然后压缩为五分之一,即大约 300kb/s 。如果把量化的比特数从16bit简单地减少到3.4bit,虽然也是实现了压缩,但是声音将会是很难听。ATRAC 技术是将模拟信号转换成 1.4Mbit/s 的数字信号以后,把最大约 20ms 的数据作为一个数据组块,将时间轴的波形按照傅立叶级数变换,抽取出约1000个频率进行分析。此步骤要以心理学为基础。如图12所示,利用“人耳最小可闻阈”即人耳听觉特性,当声音小到某一声压级以下时,就会听不到。特别是对高频段或低频段,这种现象就更为明显,所以对于某一声压级以下的声音在听觉上可以不予考虑。还利用“掩蔽效应”,即当频率接近的大音量的声音与小音量的声音同时存在时,小音量的声音就不易被听到,而更小音量的声音则会完全被掩蔽掉。因此,对于这样的小音量的声音在听觉上也可以不予考虑。在听觉上对最为敏



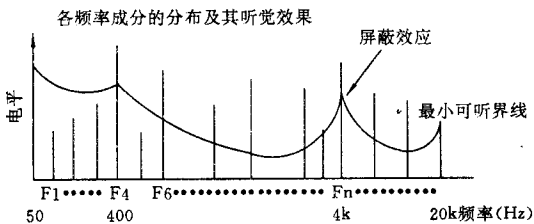
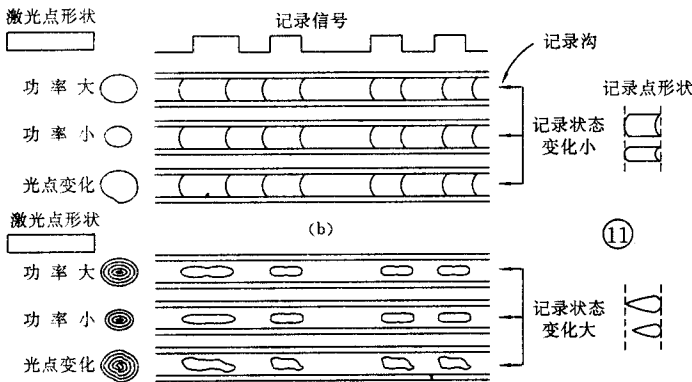
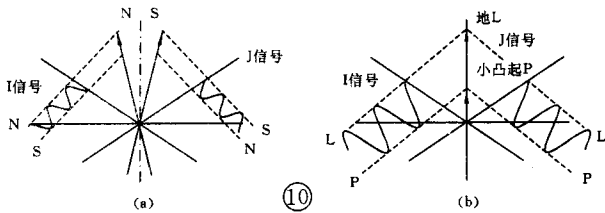
感的频率成分顺序进行提炼,最终使信息量减少到 300kb/s 。

采用 ATRAC 的算法,要考虑到各种交流变换方式及组块的长度,从中选择出最佳的方法,这需要进行大量的演算。过去由于速度上的原因是不可能实现实时处理的。由于最近数字信号处理(DSP)技术和大规模集成电路的发展,目前已可以快速处理了。

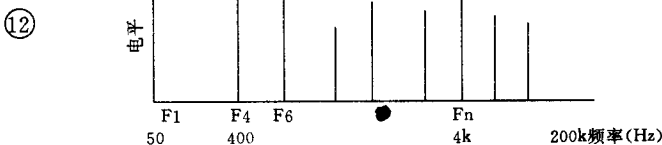
六、防震动存储器

将光盘或磁光盘作为携带式音响设备的软件使用时,最大的问题就是设备受到震动时会造成声音跳音或哑音。MD 系统利用半导体存储器唱片信号存取控制技术解决了这一问题,这个技术称为“防冲击存储”技术,也称为抗震动存储器。

MD 放音时激光光学头即 EFM/CIRC 解码器从磁光盘上以 1.4Mbit/s 速率读取盘基上记录的音乐信号数据,并把它存入存储器,而同时 ATRAC 解码器的解码率仅为 0.3Mbit/s ,即每得到该码率的数据就解除一次压缩再传到解码器上,因而一方面从 D/A 转换器输出的信号属于不间断的,另一方面光学拾音器和解码器之间又存在着不同的数据处理速度。这时候就可以利用两者的速度差,在 EFM/CIRC 解码器与声音压缩解码器之间增设一个半导体数据缓冲器存储器,如图13所示。



用“ATRAC”抽出的频率成分及电平 (音频压缩技术)



B 系列功率放大器

● 何勇

进口音响器材普遍靓声,而且同一档次的产品一致性能好,这也是我们专业工作者必须承认的事实。就电路结构而言,国外名机足以让发烧圈内的动手派们模仿。

作为一个产品,它首先应具备对主电路的合理选择,元件的布局,一丝不苟的印板设计,这就形成了产品的基础,也是本质,这就是本文所介绍的 B 系列功率放大器的蓝本。主电路以“全对称,无大环路负反馈”型式,电路见附图。此电路成熟、性能极高,也是外国名机中最常用的电路之一,国内各电子刊物也曾多次介绍。本功率放大器的重点放在怎样充分发挥该电路的卓越性能方面,首先从电源入手,因高素质的电源是靓声的基础。整机用了五组完全独立的电源,两只 500VA 的环形变压器分别供给左右声道电流放大部分超若干倍的富裕能量,另两组高压采用了目前极为少见的低效率、高成本、精密度极高的分流式稳压电源,这四组电源实现了左右声道、电流放大部分与电压放大部分分别供电,为本机的靓声提供了十分优越的条件。

一个放大器,按放大电路的要求,电压放大部分和电流的大部分有不同的电流要求,电流放大部分的交变成分比电压放大部分高若干倍。假如电流放大部分有电流通过,将一定影响到电压放大部分,因此,设置独立的电源是保证音质不变的一种方法,其效果决不是更换些补品材料可比的。本级所用的分流式稳压电路决非普通的伺服、串联稳压电路,它是在牺牲效率、高的成本条件下获得的低内阻、高转换速率的超洁静能源。

在音响器材的设计中,选择主电路及辅助电路也许不算难事,但要设计出好的印制电路板就不是很容易的事。从某种意义上讲,靓声的关键就在于必须考虑元件与元件、级与级、大电流与小电流等之间的关系,相互的影响,以及整体布局等方面的问题。

在原材料方面,所有三极管均通过老化筛选、严格配对,除功率管外,所有三极管 f_T 均在 150—250MHz 之间,大功率管选用日本 2SA1216 和 2SC2922 以及各项指标更高的美国高频发射专用 $P_{CM} > 300W$ 、 $f_T > 100MHz$ 高品质对管;所有的电阻均用进口五色环金

属膜电阻,各部分滤波均使用进口优质电解和发烧级方型无感聚丙烯电容。

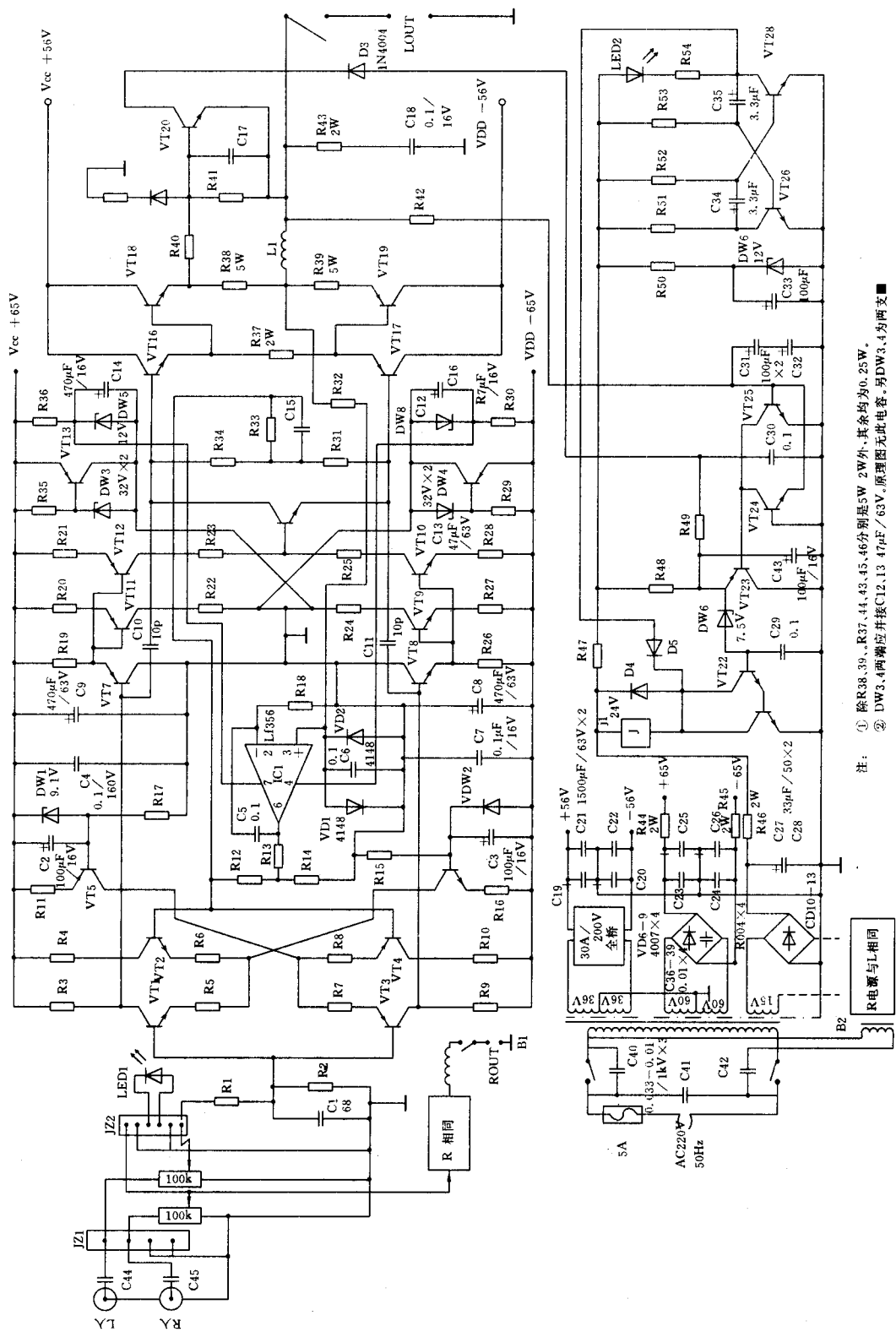
本机除电源变压器外,全部元件均装在一块 $19 \times 32cm$ 的印板上,大功率管与散热器同时固定在印板的前端并与底板固定,功率管之后是每声道各两只 $10000\mu f/80V$ 或 $15000\mu f/80V$ 的小体积高速电解,然后是八只排列有序装有 2SC2275A 及 2SA985A 的电流推动管和分流稳压部分的分流管、交流输入及整流滤波排列在印板的两边,主电路按电流放大、电压放大、输入放大三部分分开排列,与几组电源配合,每部分有单独的地线,实现了最短的走线、相互配合、级间分离的最佳设计,R、L 分在两边,中间的前端是保护电路,后端是输入电路,整机布局紧凑,左右完全对称,与机壳配合时,整机布局十分谐调、合理,颇有名机风范。

连机试听,所用的器材如下:

试听器材	先鋒 CLD-2720K 天朗十二寸同轴	影碟机
		十段均衡器
比较机	路遥 路遥	音箱
		功率放大器 前级

实际聆听效果相当满意,音色自然、纯净,声像定位十分准确,声部的伸展舒畅平直,动态感挥洒自如,既有强劲的力度又有清爽感,魅力十足,此机的中音部分表现力很丰富,这方面也是放大器的薄弱环节,平时听熟的唱片,改由此机放大,特别是用美国高频大功率对管时,声音另有一番情调,管弦乐的谐音显得豁然开朗、清澈透明。该机最为突出的优点是声像定位感、纵深感特别明显,声场宽阔、稳定,歌唱家从内台唱着歌走到前台或左右行走的声像表现历历在目,各种乐器布满前台,耐人寻味。大动态时,输出电压幅度近 40V 时,各种乐器位置变化甚微,听感失真几乎全无。

配文广告:广东汕尾麒麟电器公司供 B 系列功放板,B-2150S(日本三肯管装)540元,B-2150M(美国管装)580元,均为 $150W \times 2$ 。配套 450VA 环形变压器 220元。邮费 30元。邮编:516600,广东汕尾市滨湖小区 A 区,电话:(07647)371929。



注：① 除R38、39、R37、44、45、46分别是5W、2W外，其余均为0.25W。
 ② DW3、4两端应并接C12、13 47μF/63V，原理图无此电容，另DW3、4为两支■

R电源与L相同

联声 MA-767

前后级功放

摩机记

联声 (LIANSHENG) MA-767 为带卡拉 OK 及四声道环绕系统的前后级分体式功率放大器。产品说明书介绍其指标为: 主声道输出功率 (P. M. P. O) $2 \times 1000\text{W}$, 总谐波失真 $< 0.01\%$, 信噪比 $> 92\text{dB}$, 重达 20 公斤。一番权衡之后, 便于去年 8 月购入一套。

接着, 便以极大的热情聆听、品味了足足一月, 总体感觉该机音色偏暖, 音域较宽。但高音偏干有毛刺, 低音欠力度, 声底不甚干净, 还夹杂有明显可闻的交流哼声。

打开后级观察: 除了功率管发射极电阻是水泥电阻外, 绝大部分电阻均为 $1/16\text{W}$ 的碳膜电阻; 多处使用了瓷片电容 (在摩机时测量发觉还有个别严重漏电), 对照厂家随机所附原理图发现与实物不符, 还有多处差错。只得对照实物测绘了电路图 (见图 1), 由图可见, 该后级为二级差放的 OCL 乙类功放, 线路设计普通, 所用元器件品质一般, 该机电源部分使用了二个全封闭浇灌 E 型火牛, 每个约 150W ; 四只 $10000\mu/63\text{V}$ 滤波电容, 左右声道共用了四对东芝音响专用功率管 2SC3280 和 2SA1301。

前级 A-91 为附带 BBD 回声的双 MIC 卡拉 OK 功能的一般线性放大器, 运放使用的是台湾产的 NE5532P, 其它元件素质也很一般, 又使用了好多瓷片电容, 与 Hi-Fi 要求也有相当距离。

在长达半年左右的时间里, 反复对该机开肠剖肚, 大动干戈, 边摩边试, 终于使音质渐臻佳境, 有了脱胎换骨的转折。

首先对后级摩机:

一、电源部分的挖潜改造

电源部分是整个功放的“心脏”, 是提供强劲动力的源泉, 优美的音质必须靠优秀的电源品质来保证。反观该机, 虽然使用了二个电源变压器, 但其实并未充分发挥其双变压器的效能, 而只是将二个变压器串联接成单桥整流 (见图 2), 其作用还是相当于容量扩大的单个变压器。同时, 单桥整流的接法容易造成交流 100Hz 哼声泄漏, 降低信噪比。整流用的是四只 $6\text{A}/$

100V 整流二极管, 不能满足大电流、低内阻的需要。另外, 滤波部分也没有并联为降低电源高频内阻的小容量电容。大电解至整流部分的接线用的是一般的多股塑料电线。

1. 将单桥整流改为双桥整流。焊去原有四只 6A 整流管, 增加 $25\text{A}/400\text{V}$ 全桥二只, 在适当空位固定, 变压器次级绕组重新接线 (见图 3)。这样, 正负电源各自独立, 信号电流与纹波电流互不串扰, 有效地抑制了交流哼声与互调失真。同时, 由于采用了大电流桥堆, 降低了电源内阻, 特别是大电流状态下的交流电阻。使双变压器的功能得到了充分发挥。

2. 为改善电源频率特性, 在正负电源 10000μ 滤波电解上分别并联 1000μ 、 100μ 、 1μ 、 0.47μ 等电容各一只, 其中 1μ 与 0.47μ 为 CBB MKT 电容。电解最好是进口的。并联时应尽量利用大电解周围空间, 以连线最短且不碰机壳为度, 笔者是直接焊在 10000μ 大电解上的。

3. 为尽量减小电源内阻, 四只大电解到桥堆的接线改用粗硬铜线, 在不影响装拆调试的前提下尽可能短。

4. 为彻底隔绝功放对扬声器保护电路的影响, 新增一只 $18\text{V} \times 2$ 的小变压器, 二次级绕组串联经整流滤波后供扬声器保护电路用。在靠近电源开关附近正好有空隙可供安装。

5. 差分输入级工作稳定性十分重要。而此机输入级电源仅靠整流滤波后的不稳压电源串联电阻降压供给, 连退耦电解也没有。因此, 笔者在差分前级正负电源处各加焊了一只 $100\mu/63\text{V}$ 退耦电解, 牌号是日本进口 nichicon 电容。原印板已有安装孔, 不知厂家何故未装。

二、更换元器件

简单线路也能出好声, 其主要原因在于使用的元器件是优质品。本机线路虽属一般, 但如能恰到好处地换用靓料, 相信音质也能跃升。

1. 将唯一的一个耦合电容 $C2$ 10μ (左右声道各一) 换以 4.7μ 日本进口的 NIS CBB 电容, 这对改善音质有着不可忽视的作用。

2. 功放主电路的 $1/16\text{W}$ 碳膜电阻全部用优质品 RJ $1/2\text{W}$ 精度 1% 的五环金属膜电阻替代。所费不多, 但效果却很不错, 既改善了电路的对称性, 又有利于功放工作稳定和减小噪声。换用前将所有电阻用数字表通测一遍, 与换下之碳膜电阻逐个对应代换, 避免后患。

3. 信号输入线原来用的是很细的普通屏蔽线, 现以专用音响神经线取而代之。本人用的是日本进口的 MAKURAWA 信号线。

4. 负反馈电容 $C8$ ($100\mu/50\text{V}$) 原为不知名的杂

牌电解,且有些漏电。现以日本 Rubycon 公司同规格产品换之,并在其上再并联 $10\mu/50V$ 及 0.47μ (CBB MKT)电容,以改善高频通路。

三、局部适当调整

1. 补偿电容的调整。该机后级每声道各有四只容量为 $82P$ 的瓷片电容 $C6、C7、C9、C10$ (见图 1),其作用是作相位补偿,抑制自激。生产厂家因批量生产,节约调试成本,在满足整机技术指标前提下,将这几个电容的容量一次性固定于 $82P$ 了事。其实,它们的容量是被保守地放大的,在不出现自激的前提下将其容量尽量减小,对高频清晰度和瞬态响应的改善是十分有利的。在调整时笔者先将某一电容容量大幅度减小,如发生自激则逐步并联小电容至不自激为度;反之则说明还可减小容量。调试应输入高音丰富的音源。如此将全部补偿电容调整一遍。据笔者实践,细调后补偿电容的容量均大幅度下降,一般在 $10P\sim 22P$ 之间。调整时如出现自激应尽快关机,适当加大被调电容容量再开机。另外,替换的电容最好采用独石电容而不要再用电介,如能使用 CBB 小容量电容当然更好(注:此步骤需借助测试仪器进行)。

调整后的效果出乎意料地令人满意,高端的音质及清晰度有了显著的提高。原先偏干发毛的声音现在变得细腻、亲切,层次分明,失真也感觉不出了,充分发挥了东芝管温暖柔美的特色。

2. 增加功率管静态电流。在偏压二极管 $VD2、VD3$ 上再串联一只相同二极管 4148,使功率管偏压为 $2V$ 左右,工作状态趋于线性,减小开关失真。二极管 4148 应认真挑选,使左右两路偏压相等。焊接时必须牢固,绝对不可虚焊假焊。

四、删繁就简及其它

该机有不少多余功能,如设有 AB 两组输出接线端子,还有一个耳机插口。这样使音频信号绕了几个弯,多了不少引线和接点,从而增加了不必要的损耗。从实用角度来看,一般家庭限于条件,不会放置 AB 两组音箱,也很少有人会用耳机来欣赏大功率功放播送的音乐。因此,完全有必要将此“蛇足”斩去,令音频输出直通无阻。

1. 除去 AB 音箱选择开关至接线柱和印板间的 8 条接线,改用 150 股无氧铜发烧线直接从印板输出处引至喇叭接线柱。AB 组接线柱用粗线并联。

2. 废除耳机插口有关部分的连线。

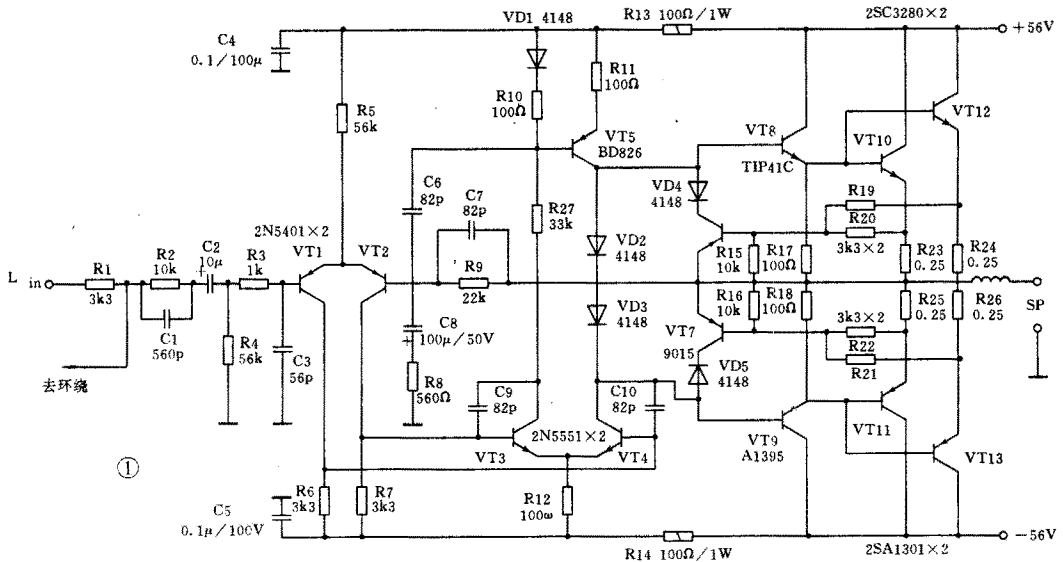
3. 将印板上功率管大电流走线用粗硬铜线加焊一遍,令大电流畅通无阻。

下面是对前级的摩机:

一、电源部分的改进

1. 变压器的改造。试听中一直有交流声折磨人,还发现前级开机仅个把小时,机壳即感明显的温升。打开机盖,变压器发烫,且还能感觉铁心振动。估计铁心损耗大且未插紧,交流哼声也可能由此而来。卸下变压器,拆去精美黑漆全封闭外罩,取出铁心一看原来是厚 $0.5mm$ 的低矽片,生锈且边缘残缺不齐,另外,该变压器次级交流输出仅 $15V\times 2$,对须稳压输出 $\pm 15V$ 来说显然太低,一般以交流输出 $18\sim 22V$ 为佳。用同线径高强度漆包线 6 米左右对折,在次级上加绕,可将交流输出升至 $18V\times 2$ 左右。另外,选购同规格冷轧铁芯一副换去次品铁芯,浸漆烘干装配上机,再连接已摩完的后级,在夜阑人静时试机,静态时声息全无。以耳贴近低音喇叭,音量电位器升到三分之二,交流声仍小不可闻。长时间开机,变压器也仅微热。

2. 该前级供电全由三端稳压 AN7815、AN7915



提供,发热量较大,但并未装散热器。为使电源供电工作稳定可靠,并减少对周围元件的影响,为它们加装了大小适当的散热片。

3. 为降低电源内阻,提高电源速率。以美国摩托罗拉 MUR440 高速整流二极管四只替下原机的 1N4001。MUR440 的整流电流 4A,耐压为 400V,用在此处效果很好。当然用其他类型的快恢复二极管也可以,只要电流及耐压满足要求。

4. 三端稳压 7815、7915 出口处对地只有 0.01μ 小电容,无滤波电解,为强化滤波功能,再并上 $100\mu/16V$ 日本 Rubycon 电解电容。

二、更换电容及信号线

1. A-91 每声道各有一进一出两只耦合电容,用的均是 10μ 普通电解,用 CBB 4.7μ 电容四只代换,对低频基本无影响。

2. 线路放大及音调部分有一些瓷片电容,一概以 CBB 或独石电容代换。

3. 主通道集成块 NE5532 正负电源退耦电容原只有 $47\mu/16V$, 现将其换为日本 Rubycon $1000\mu/16V$ 再并以 0.1μ CBB 电容。

4. 该机各种音源输入均为极细之塑料排线,线质不良且易噪声侵入。现以专用优质信号线换之,对改善清晰度很有帮助。

经过反复改进,音质终于渐如人意。以本机连接自摩的三分频反射式落地音箱,低音为惠威 SS10", 中高音用 OPEL 的球顶中音和双磁钢高音。用反复打摩音频运放工作电压提高至 $\pm 15V$ 的联声 CD-388R 激光唱机播放各种音乐,明显感觉音质较前大有改观,高音柔美细腻,中音明快通透,低音醇厚有力,整体和谐,层次清晰,音场定位历历可辨。

S 端子线及 S 端子

● 黄健

目前,拥有影碟机和大屏幕电视的发烧友越来越多,在上述器材的接线板上大多有一组或几组标志为“S-Video”的输出、输入接口。然而大多数使用者,包括众多发烧友,甚至在著名大公司新产品展示会上也未用上这类接口,这实在令人遗憾。

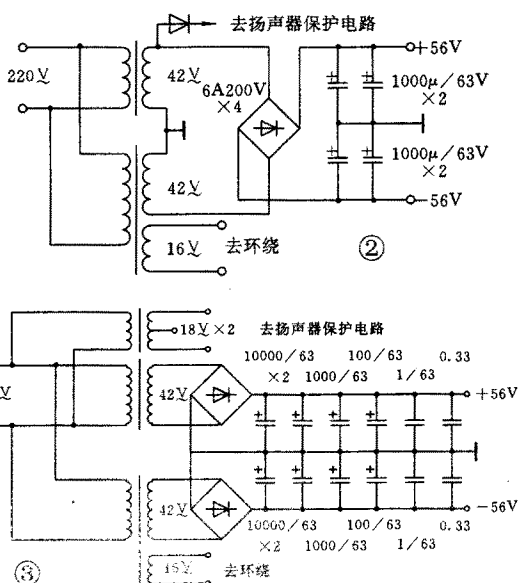
“S-Video”是高分辨率视频信号的意思。它在八十年代后期由 JVC 公司首创,目前该技术已被索尼、松下、飞利浦等公司广泛采用,已成为一种新的视频标准接口,并生产了诸多连接“S-Video”输出、输入端子的特殊电缆:“S 端子线”。如索尼的 YC-15V 线,松下的 VW-1 线。

发烧友一般都喜爱用普通的 AV 接法,这对一般的录像机和彩电固然适用,然而对具备“S-Video”接口的影碟机和大屏幕彩电若还是采用普通 AV 连接法,那真是把上述器材“大材小用”了。

普通视频信号输出、输入:影碟机拾取影碟片上被处理过的视频信号,经放大、亮色组合电路,再通过亮度信号 Y 和色度信号 C 综合、编码、合成就得到了可供彩电重放图像的视频信号。该信号输入彩电后,经过输入切换,由色度电路和亮度电路分别处理,再送矩阵电路,通过解码组成三基色视频信号,最后通过 R、G、B 三路视频放大输出去调制显像管的三基色电子束,最后再现彩色图像。影碟机的视频信号经过上述如此复杂的传输,失真很大,绝对达不到影碟机应有的 400 线解像度,至多也只能达到 260-300 线水平。这就是普通视频传输的致命弱点。最好的影碟机和彩电也难有上乘的表现!

经由“S-Video”及 S 端子线的视频传输:影碟机拾取视频信号后,经梳状滤波器分离出亮度信号 Y 和色度信号 C,并分别进入 Y/C 电路,经处理直送“S-Video”接口,经 S 端子线将 Y/C 信号输入大屏幕彩电的“S-Video”接口,通过信号选择分别送入 Y/C 电路处理合成三基色视频信号,最终经 R、G、B 视频放大输出去调制显像管的三基色电子束,重放高解像度的高质量彩色图像。这种技术和连接方法,失真很小,影碟机的 400 线以上高解像度视频信号经 S 端子及 S 端子线的高质量传输能轻而易举地重现在具有 700 线解像度以上的大屏幕彩电上。最新的具有“S-Video”端子的器材都采用了诸多新技术,因此效果非常好。

笔者用一根售价 100 元的索尼 S 端子线把一台先锋 S-360 影碟机和一台索尼 K-29MF1 彩电连接起来使用,效果简直让人惊讶!和原先的普通视频连接相比,不可同日而语。画面光彩照人,清晰度非常高!



**康佳彩电场上部压缩故障
检修一例**

新疆额敏县自来水公司电修部

肖长江

一台康佳 T-7701 型 37 厘米彩电，场上部压缩约 8 厘米左右。

康佳 37 厘米彩电场扫描电路是由集成电路 IC301 (HA11423) 和一个 OTL 互补场输出电路所组成。

分析与检修：根据 OTL 电路特点，测量中心点电位是判断这种故障的有效方法。测量结果发现 IC301 的 ② 脚电压比正常时电压 1.7V 偏高了許多。三极管 V321 发热烫手而 V322 却不热。测量 V322 基极电压仅有 0.4V，显然是场扫描正程的上半段，V322 导通电流太小。

经过分析，场扫描的锯齿波上半段和下半段分别由 IC301 (HA11423) ① 脚、② 脚输出送入场激励管，造成 IC301 ② 脚电压升高的原因有两种：(1) 集成电路本身有故障 (本机的 IC301 刚更换过，此原因可以排除)；(2) IC301 ② 脚和 V322 基极之间有故障，可能是电阻，电容变质或开路。

采用并联代换法。当用同种规格电容器并联 C320 时，场幅没有变化说明 C320 电容器是正常的。

拆下 R329 测量，发现电阻器的阻值已由正常的 12kΩ 变为 19kΩ，换上同样规格电阻器后故障消除。

**艾美 K9121 20 英寸彩电
故障检修一例**

安徽固镇县百货大楼家电维修部

胡 勇

故障现象：开机后有“吱吱”

声，几秒钟后“三无”。

检修：测整流滤波后直流电压正常，测开关电源输出 +B135V 电压，此时为 0V。脱开行输出级供电电感 L806 接入假负载，电源输出的 +135V 正常，串入电流表后开机发现行电流迅速上升至 2A 左右，电源停振。用万用表 R×1kΩ 档测行输出管 V801 集电极对地电阻，正常，检查并代换行管 V801、逆程电容 C825、枕形校正电容 C817 等元件未发现异常，更换行输出变压器 T800 也无效，脱开行偏转线圈，屏幕出现一条垂直亮线，伴音也恢复正常。这表明故障由行偏转线圈引起。测其阻值仅有 0.3Ω 而正常值为 1.7Ω (台湾中华管)。由于无此配件可换，试将偏转线圈固定螺丝小心拆下，做好标记慢慢抽出，发现有一处漆包线表面绝缘层变黑损坏，用针头把变黑的漆包线轻轻拨开，使其互不粘连，然后涂上绝缘清漆，烘干后再测行偏转线圈，阻值已恢复到正常值 1.7Ω，装机调试后开机，故障排除。

**三元 47SYC-3 彩电图像
上下抖动检修一例**

河北省赤城县工业品公司

家电维修部 李成忠

故障现象：刚开机正常，约一小时后图像开始上下抖动，同时机内出现吱吱叫声，每次开机都如此。

检修：打开机盖准备检查，故障却始终不出现，由此判断故障与机内温升有关。于是用理发用的电吹风机先给主板大面积吹热风，故障立即出现，停止吹热风，稍隔一会儿即恢复正常。听吱吱叫声来自开关变压器，说明故障在开关电源

电路。于是换用电烙铁靠近开关电源每一个元件进行逐点加热以使故障出现，当靠近到 C712 (47μF/10V 钽电解电容) 时，故障出现。关掉电视机电源后将该电容焊下测量有轻微漏电现象，测量的同时对其加热，随着温度的上升其漏电加剧。更换该电容后故障排除。

自动搜台失控

保定商场家电维修部

蒋秀欣 闫东坡 高国君

熊猫 3608A 型遥控彩电自动搜台时能搜到良好的图像，但不能锁存而是继续搜索，全自动搜台时，搜索到第一个电视节目时，图像不能瞬间停留，而是一闪而过继续搜索，面板上的数码显示也不自动增长。如按动节目调节键可中止搜台，但电视机接收的却是用户原先预选存储的电视节目。估计该机的单片机未接收到识别信号或失去判断能力。首先测识别电路 TDA4433 的 ③ 脚电压和 ③ 脚波形。发现 ③ 脚电压仅为 0.8V，低于正常时的 6.6V 很多。查 AFT 校正电压形成回路正常，测 R1077 也无问题，估计是 TDA4433 本身有问题。更换后试机，故障排除。

**凯歌牌 4C4705-2 型彩电
无光无声**

黑山县新立屯第二五金商店

家电维修部 张翼

开机后无光无字符无伴音，测 V806 行管 C 极电位为 150V，电源输出 +26V，+16V，+12V 都正常。开机时能听见吱吱声，测量其 V901 视放管 C 极电压为 160V，b 极电压为 2V，说明扫描电路启动。问题出在 TDA4501 上，测 N301 ⑦ 脚电压只有 7.5V，正常时应为 11.6V。拆下限流电阻 R314，测其阻值已增大 50Ω，换上一只 12Ω 电阻后一切都正常。

16兆位高速同步 DRAM

日本的 NEC、富士通、三菱等多家公司开始大批生产高速同步 16兆位 DRAM。同步 DRAM 可成批检索和存取数据,速度快。由于它和微处理器同步工作,所以占用时间少,其数据传输速度高于标准 DRAM。它在多媒体机中作图像处理存储器,广泛应用于 PC 机和工作站。

哲 文

小型卫星接收天线

最近德国柏林国家电信展览会上,首次展出一种德国研制的小型卫星接收天线系统。这种天线系统体积很小,可放进一个储存电脑软盘大小的盒子内。该系统天线直径仅 35cm,而接收的频道数目却与 60cm 大小的卫星天线相同,清晰度很高。它适于在厅堂、汽车内或旅游时携带使用。

维 民

新桌面演播室

大洋图像技术公司的 New Studio(新桌面演播室)将先进的计算机图像处理技术与视频、音频技术结合,将演播室中编辑控制台、特技发生器、调音台、字幕动画系统等融为一体,由一台计算机承担所有的编辑控制,简化了以往所需的庞大的视、音频设备,成为一个简洁的桌面系统。其特点是:具有世界上唯一同时提供线性在线编辑与非线性编辑的功能,并能提供三对一编辑,提供三通道二维、三维数字特技;它采用先进的硬件压缩技术支持广播级非线性编辑,并装有 32bit 数字音频工作站和美

国的 INSCRIBE 字幕系统。

析 雄

8600XD 型多媒体 数字压缩设备

科学亚特兰大(SA)公司研制的 8600XD 型数字压缩家庭通信终端,是采用国际通用的 MPEG-2 视频压缩标准和 Digicipher 压缩技术、以 MPEG 和 Digicipher 为基础的消费电子设备和计算机工业产品兼容。1994 年底将推出首批 8600XD 多媒体数字压缩设备。

王京云

彩色薄膜晶体管 液晶显示器

NEC 研制成功一种 9.4 英寸薄膜晶体管有源矩阵液晶显示器(TFT LCD)。它能以自然色彩显示运动图像,功耗 11W,尺寸为 257mm(宽)×179mm(高)×16mm(厚),重为 800g。其芯片上采用了 CMOS 和 BiCMOS 技术,可用作 TV/PC 和多媒体显示。

王京云

短讯

▲IBM、AT&T、Motorola 和 loral 四家公司近期将成立新的联盟,合作研制新一代的电脑芯片生产技术。以 X 光线生产芯片上的电子电路,开发比目前半导体功能强几十倍、能够储存 10 亿 Bits 信息量的新半导体芯片。

▲韩国的汉城大学计算机技术研究所、三星电子、韩国计算机、现代电子公司与美国的 AT&T GIS 和 Tandem 计算机公司联合开发大型计算机,其速率为 2000MIPS(每秒百万条指令),1997 年前研制完成,总开发费用为 380 亿韩元。

▲美国国防部已开始为美军战术

飞机研制一种导弹接近报警器(MAWS),以向机组人员提供导弹发射警报,并自动开始对抗,确保飞机不受地面和空中发射防空导弹系统跟踪。

▲欧洲的信息高速公路建设因既得利益集团的干扰而受阻。

▲美国 TCI 公司将向 SA 公司购买 30 万台 8600XD 型多媒体数字压缩设备,为其用户提供大量的交互式 and 多媒体服务。

▲为消除现有双重销售渠道中存在的问题,NEC 公司的微机、家庭用传真机、大哥大电话等个人用商品的贸易销售从今年 10 月份开始全部归 NEC 个人系统(机)公司统一经营。

▲韩国政府将在半导体、液晶显示器、中型飞机、通用卫星和高级机床五个高技术领域为技术开发项目投资 1000 亿韩元。

▲韩国三星电子公司将在江苏投资 5 亿美元生产家电产品与半导体。

全双工移动电台

日本 ICOM 公司的全双工移动电台(手持台)完全针对双工集群系统设计制造的。它能提供丰富的机内控制接口,直接支援多种集群逻辑控制片,不需要作任何机内跳线,结构简单,安装方便可靠。该手持台具有频率消隐,信道显示,拨号显示及拨号储存,错号更改;自动重拨;夜光显示等多种功能。它可支持跨区漫游和高速扫描及使用 EEPROM 作信道记忆,能提供 10 个非扫描脱网信道,置有 10 个拨号记忆组,每组敲 16 位数字。该手持台最高功率输出达 6W,有 99 个集群扫描信道,体积小而组网能力强,标准的大哥大操作。用户可从屏幕监视现存电池容量。云华

音一般都通过微处理器来控制伴音音量。因此，检修无伴音故障时，应把判断音量控制电路是否正常列为首要检查的项目之一。该机的音量控制相关电路如图2所示。图中，微处理器 IC1001 (IX0981CE) 接受来自音量键的音量调节指令后，其 36 脚 (6 位脉宽调制输出端) 送出脉宽随音量键调节 (按压时间) 而变的脉冲 (约 1ms 间隔)。该脉冲共有 64 级 (0~63) 变化可调 (音量从最大变到最小或从最小变到最大约需 8 秒钟左右)，它由 D1022、C1018 和 Q350 管倒相放大转换为 2.5V~4.8V 左右的直流控制电压后送至伴音中放集成电路 IC351 (IX0241CE) 的 3 脚。IC351 的 3 脚内接增益可控音频放大器 (直流音量控制电路)，当加到 3 脚直流控制电压为 4.8V 左右时，音频放大器的增益最高，伴音音量最响；调小直流控制电压，音频放大器的增益也随之变小，当直流控制电压减小至 2.5V 左右时，音频放大器 (和鉴频器) 被截止而无输出，伴音无声，从而实现了伴音的音量控制。由上述分析可看出，检查音量控制电路以从测量 IC351 的 3 脚电压入手为好。

故障排除：1. 用改锥碰触 IC351 的 6 脚，扬声器随之发出“喀喀”声，说明伴音功放电路工作正常；2. 测量 IC351 的 3 脚电压为 0.6V 左右，而 IC351 的 2 脚上 11.5V 电源电压正常，故判断无伴音故障是因 IC351 的 3 脚电压过低所致；3. 将音量显示从 0~63 级连续改变，同时监测着 IC1001 的 36 脚电压，结果发现 36 脚电压随音量显示级数的变化而变化，据此判断 IC1001 的音量控制电路基本正常；4. 分别检查 D1022、C1018、R359、R358、Q350、R356、C362，结果发现电容 C362 严重漏电，用一只新的 10μF/16V 电解电容换上后，故障被排除。

无伴音故障也是大屏幕彩色电视机的易发故障之

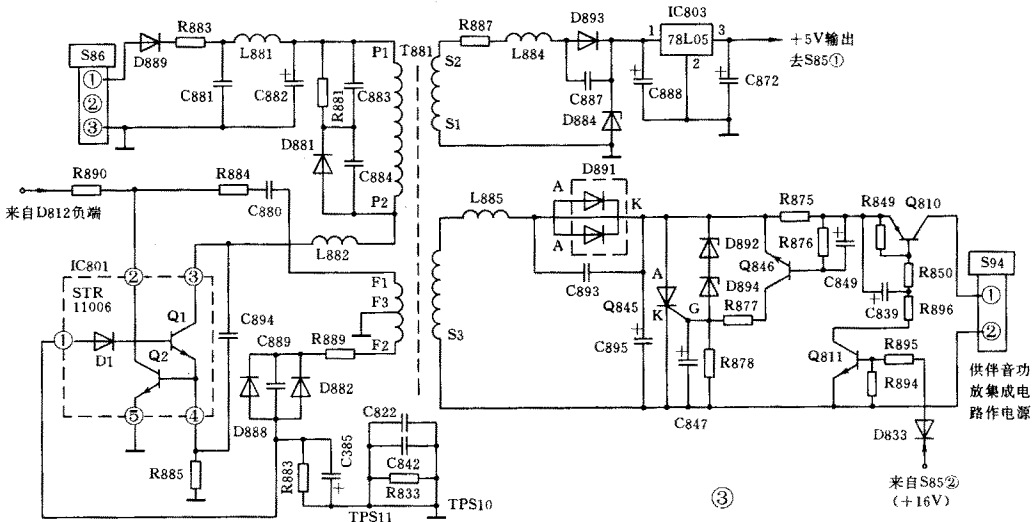
一，其原因大多是伴音功放或音量控制电路损坏。在本例检修中，第一步是完全必要的，因为伴音功放级出故障也可能导致无伴音，故应先排除此可能性。由于判断功放级是否正常很容易，因此没有多加说明。确认功放级正常后，就可检查音量控制电路了。此时，在测量 IC351 的 3 脚电压之后，就应检查微处理器相关电路是否正常，这就是上述第三步检查内容。值得指出的是：当调整音量键时，屏幕音量显示能从 0~63 级或从 63~0 级正常变化，一般来讲就可判断微处理器 IC1001 工作基本正常，如果有故障也仅限于 IC1001 的 36 脚内接的部分电路，但这是较少见的。相反，如果调音量键屏幕显示不正常，那样就表明 IC1001 处理电路有问题，此时应检查 IC1001 及其与音量控制有关的电路等，而不是直流音量控制电路了。

各种型号的大屏幕新型遥控彩电的音量控制电路与图 2 大同小异，故本例适用范围很广，只要注意微处理器输出的音控脉冲、直流音控电压和音量等三者之间变化的正确关系，就能举一反三。

例 3：一台松下画王 TC-AV29CX 型 29 英寸直角平面遥控彩色电视机，通电开机后有光栅、有图像、有伴音，但伴音有时正常有时又呈忽有忽无现象，无论音量调大调小均如此。

故障分析：音量可以调整，说明微处理器音量控制部分电路基本正常；有图像，说明公共通道无问题，故障出在伴音电路。该机的伴音功放电路由 LA4280 及其外围元件等组成。由于故障现象与音量的大小无关，故检修时，可先从伴音功放电路入手进行检查。

故障排除：1. 检查伴音功放电路。通电开机，用万用表 50VDC 档测伴音功放集成块 LA4280 的供电电压 (可测 S94 插件的 1、2 两脚)，结果发现该脚电压在 8.7~21V 间作大范围的变动，扬声器中的伴音也同步



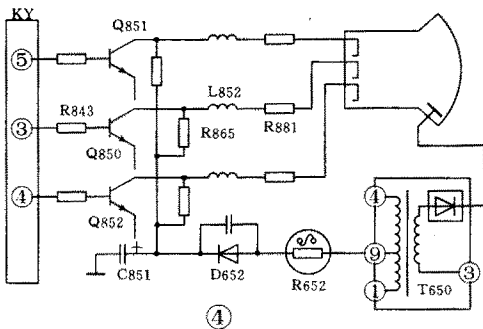
地呈汽船状忽有忽无。为了判明故障是因伴音功放电路引起的,还是开关电源提供给伴音功放电路的电源不稳引起的,拔下S94插件,再测其1、2脚间的电压,仍然如故。由此说明,故障系功放集成电路的供电电路不良引起的。

2. 检查伴音功放供电电路。该机开关电源有两组,一组为主开关电源(由开关管Q801、开关变压器T801等组成);另一组为副开关电源,由开关变压器T881及厚膜块STR11006等组成,相关电路如图3所示。该电路的自激振荡形成电路主要由厚膜块STR11006内部的开关管Q1、开关变压器T881的P1—P2绕组、反馈绕组、反馈电容等组成。T881变压器次级两绕组输出的矩形脉冲电压经各自的整流、滤波电路后,再经稳压处理输出两组稳定的直流电压。其中,由三端稳压器78L05输出的+5V电压到插座S85的1脚供给CPU、EPROM及遥控接收电路等。稳压管D884用作三端稳压器输入端的过压保护。S4、S3输出的矩形脉冲电压经D891(该器件外形似TO-220的塑封双二极管)整流、C895滤波,在C895上建立起约30V的未稳定直流电压。该电压再经由电源调整管Q801、C839、R849等组成的有源滤波电路后,输出约24V的稳定电压经插座S94供伴音功放集成电路作电源。Q811在电路中作为电子开关,用来控制电源调整管是否导通或截止。Q811导通(电子开关闭合),Q810也导通;Q811截止,Q810无偏流也截止。电子开关又受控于S85插件2脚(+16V电压输出),+16V电压下跌或消失,调整管Q810也不会导通。此时,S94端无输出。以上是该稳压电路的简述工作原理。由于该机遥控功能正常,说明遥控系统的供电电路无问题,进而可以判断该开关电源的工作也是正常的,故障可能仅出在T881开关变压器S3—S4绕组间所接的这部分元件中。因此,在检修时着重先对这部分电路进行检查。

3. 测电源调整管Q810的发射极电压,结果发现该点电压在5~28V之间作大范围的变动,怀疑限流保护电阻R875不良,但拆下检查并未损坏。

4. 断开可控硅的A极,此时S94插件1、2脚电压约为24V左右、且稳定不变,由此可以断定,故障是因保护电路异常引起的。

5. 检查保护电路中各元件,



结果发现过流及短路保护管Q846的e、c极间严重漏电,且漏电阻时大时小变化不定,更换一只新的管子后,伴音恢复正常,故障排除。

例4:一台夏普29S21—A1型29英寸(全制式)直角平面遥控彩色电视机,每次开机收看不久,就会出现如下现象:屏幕亮度逐渐增大,并偏红色,随后画面变大变淡,屏幕上成一片光亮,最后“啞”地一声电视机自动切断电源。在上述过程中,伴音一直很正常。

故障分析:在出故障的过程中,伴音一直保持正常,说明电源部分没有问题,可以暂时将其排除在外;从亮度逐渐增大,且偏红色这一现象来分析,视放级出问题的可能性较大,故先对这部分电路进行检查,相关电路如图4所示。

故障排除:1. 打开机盖,直观检查视放输出级中各元件的外表面,结果发现红色视放管Q850的集电极负载电阻R865有过载痕迹。2. 拆下红视放管Q850进行检查,发现其集电极与发射极之间严重漏电,且随着温度(用烙铁对其表面加温)的升高而发生变化。换上一只新的2SC2068管(如无原型号管可换,也可用国产3DG841、3DA87D、3DA151D、3DA2068等型号管直接代换)后,故障排除。

例5:一台东芝289X6M2型29英寸直角平面遥控彩色电视机,通电开机后有彩色图像,有伴音,但图像明显闪动,时而还出现白色水平亮线,且在图像闪动的同时扬声器内发出“喀喀”噪声。

故障分析:东芝289X6M2是一种新型的大屏幕彩色电视机,该机的信号流程如图5所示。它所用的元器件大都较新,整机的选台系统、功能控制均由M50436—585SP微处理器执行。LA7910是电子频段开关,它根据CPU的指令输出L、H、U三频段电压按要求供给高频头。QA05是将CPU的选台脉冲转换成0~30V的调谐电压供给高频头。CPU的功能控制脉冲经过D/A转换器转换成直流电压,分别控制音频部分的声道平衡(BALANCE)、音量(VOL)、低音(BASS)和高音(TREBLE)。另一组输出电压输往亮度和色度通道,控制饱和度、亮度、对比度。由键矩阵或遥控接收器发出的指令通过CPU存入记忆IC中,下次开机可继续保持。

高频头正确调谐后输出的38MHz中频信号到中放级(U101、IF、BOARD、PW601)后,经过TN01和TN02两组带外滤波器,滤除中频带宽以外的高端和底端的干扰频率。这两组滤波器对SAWF的带外谐波能有效抑制,可以避免一些交叉调制效应。因为SAWF虽然有丰富的滤波通频带存在,但一般电视机仅靠SAWF的通带选择作用已无法避免大哥大、调频台等对电视机的干扰了。中频信号经滤除带外高端和底端的干扰信号以后,经Q161进行预中放,取得约

20dB 的增益,以弥补 SAWF 的插入损耗。然后对称进入集成电路 Q101(T51496P)的 4、5 脚内,进行图像中频放大、视频同步检波、消噪等一系列处理。在此过程中, Q101 还具有中频 AGC、高频延迟 AGC 和 AFT 控制等功能。经同步检波后的视频信号由 Q101 的 18 脚输出,它是同步头朝下的幅值为 $2.4V_{p-p}$ 的全电视信号。此全电视信号分成两路:一路直接耦合进入缓冲器 Q205,从 Q205 发射极输出的信号一路经陶瓷滤波器 ZN01、ZN02 滤除 5.5MHz、6MHz 和 6.5MHz 的伴音中频信号,送入集成电路 QN01(TA8015N)的 6 脚,进入 IC 内视频开关,这一路视频信号是为电视机接收 5.5MHz、6MHz、6.5MHz 伴音中频各种制式的亮度和色度信号使用。Q205 发射极的另一路输出信号经 ZN04、ZN05 的 4.5MHz 滤波器进入集成电路 QN01 的 3 脚,这一路视频信号是专门在接收 4.5MHz 伴音中频的各种制式时使用的,从 3、6 两脚输入的这两种视频信号,一起进入视频开关,由手动或自动选择其输出,并从 QN01 的 30 脚送往下一级。从 Q101 的 18 脚输出的全电视信号的另一路,先经过 C601、C602、L601 组成的高通滤波器,切断 4MHz 以下的视频信号进入缓冲级 Q672,然后进行伴音制式转换电路等进入伴音通道电路。由本例故障,即图像和伴音均出现异常来看,故障可能发生在高频头到图像中放集成电路 T51496P 视频信号输出端 18 脚间的电路中,应首先检查这部分电路。

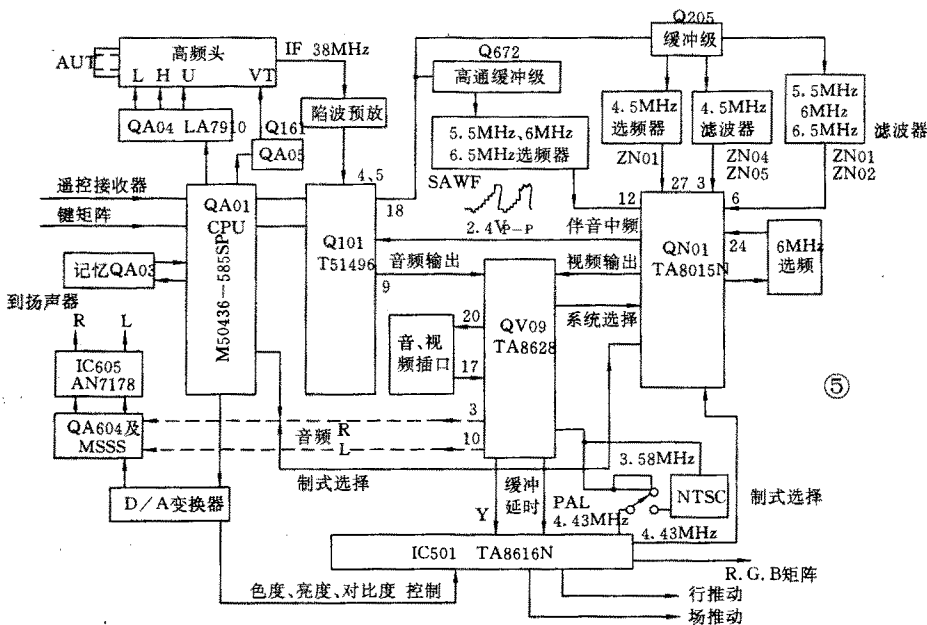
故障排除:1. 检查图像中放电路。通电开机,用万用表测图像中放集成块 T51496P 的 18 脚电压为 3.66V 左右,基本正常,但该点电压很不稳定,与图像闪动现象同步地左右摆动,断开 18 脚与外电路的连接

铜箔,18 脚电压依然如此。据此断定,故障在 T51496P 的 18 脚之前的电路中;继续往前测 T51496P 中频信号输入端 4 或 5 脚,电压约 2.4V,也呈不稳定状,由此说明干扰信号来自于前级。2. 检查图像前置放大级。图像前置放大级由 Q161 晶体管及其相关的电路组成。检查该极电压分别为 $V_c=8.9V$ 、 $V_b=1.02V$ 、 $V_e=0.35V$,均在正常值范围内,且稳定不变。由此判定故障在声表面波滤波器电路。3. 检查声表面波滤波器电路。拆下声表面波滤波器 Z101(F1036C)检查并未发现其有漏电现象,重换一只新的同型号滤波器后,试机,故障消失。估计故障是因 Z101 内有接触不良现象。

从大量维修实践来看,SAWF 也属易损件,其损坏时一般会出现以下四种情况:1. SAWF 输入端短路或其内部开路时,电视机无图像、无伴音,但有杂波和沙沙声。2. SAWF 输出端接地或短路时,无图像、无伴音亦无杂波和沙沙声。3. SAWF 内部接触不良或对地漏电时,扬声器有“咯咯”声,图像明显闪动,时而出现在白色的水平亮线或图像噪波大、彩色时有时无,或者无彩色、行场均出现不同步现象。4. SAWF 内部开路,无图像但有杂波,无伴音但有沙沙声。

检查 SAWF 是否损坏,一般可采用以下方法:1. 用一只 1000pF 的瓷片电容器将 SAWF 的输入与输出端连接(此时至少应焊下 SAWF 的输入或输出端一脚),若故障消除则说明 SAWF 内部开路。2. 对故障 1 和 2,用万用表直流电压档测输入端(或输出端)对地电压,若为零,即为短路,对于故障 3,用万用表测输出端电压时,会发现该点电压随咯咯声摆动。3. 对于故障 4,手持金属小改锥触碰 SAWF 的输入或输出端。

当碰及输出端时声像有变化,而碰及输入端时声像无变化,则说明其内部已开路。4. 用新品替代原 SAWF 时,若故障消失,则说明原 SAWF 已坏(对失效性故障这是一种检查的有效方法之一)。5. 用万用表 R 档测 SAWF 的输入端或输出端直流电阻,若接近于零,则说明它短路或严重漏电。



为普通 CD 唱机增加卡拉 OK CDG 功能

田 卫

为了满足广大卡拉 OK 和音响爱好者的需要,本文介绍将普通 CD 改装为带卡拉 OK CDG 功能的方法。

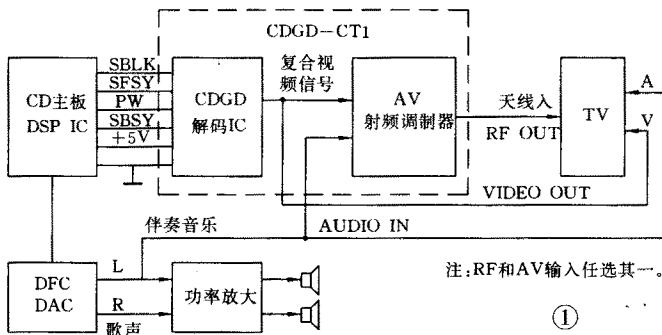
图 1 为 CDG 解码板 CDGD-CT1 的原理框图。CDG 解码部分采用超大规模集成电路,该 IC 内集成了子码接口电路,微处理器接口电路,纠错、检错处理电路、时钟发生器电路、指令电路 VRAM 控制电路、CLUT 电路、RGB 输出电路和彩色 RGB 编码电路,加上外接 256kbit DRAM IC,整个电路只用 2 片 IC,就可完成从子码接口及解码直到彩色复合电视信号合成的全部处理工作,解码板上设有射频调制器,以方便旧式彩电没有 AV 接口端子的用户使用。整块板的尺寸为 118×74mm,稍懂无线电技术的人,都可自己动手改装,比彩电加遥控更容易得多,改装后对 CD 唱机无任何影响。图 2 为 CDGD-CT1 的主要元件及接口排列图。下面首先简要介绍 CDG 的子码接口。CDG 的工作原理是利用 CD 信息码中的子码区域写入经过编码的图像及文字信息,而 CDG 解码板的作用是将这些信息读出并解码,通过电视信号编码电路输出复合视频信号到电视机。一般 CD 唱机的 DSP 数字信号处理 IC 输出子码信号,其中包括子码数据、子码时钟、帧同步信号、组同步信号。但也有个别 DSP IC 没有子码信号输出,这种情况下,用此板不能直接改装,需另外加一个数字信号接口电路,将 DSP IC 输出的串行数字信号分解出子码信号再与解码板接口。根据不同的标准,各种 DSP IC 子码输出的格式也有不同,为此在该解码板上设置了子码接口选择电路。图 3 为两种标准格式的子码时序图。目前绝大多数的 DSP IC 的子码输出格式采用 EIAJ(1) 标准,极少数采用 EIAJ(2) 标准如三洋公司的 LC7860KA、LC7863KA、雅玛哈公

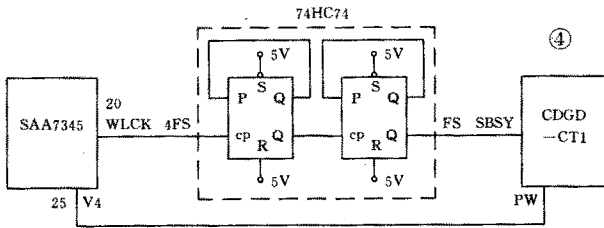
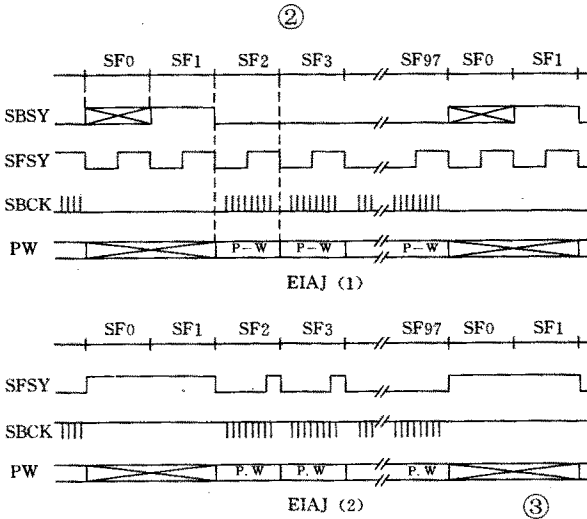
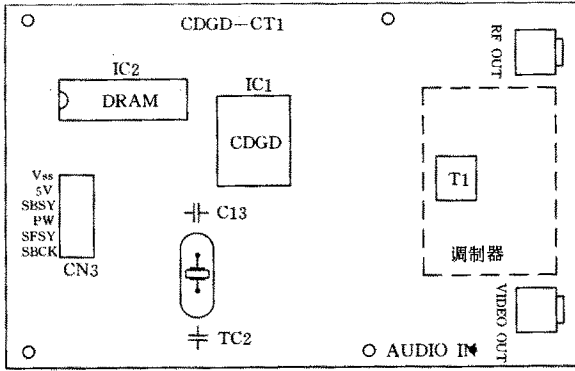
司的 YM3805 等,此时将组同步信号端 SBSY 空脚接地即可。

下面介绍一下具体的改装方法:

下表给出了常见 CD 唱机 DSP IC 与 CDGD-CT1 的接口方法。由于该解码板耗电很小,所以其 +5V 电源引自 CD 唱机主板即可。打开 CD 唱机顶盖,首先找到 DSP IC,根据表格找出子码接口端子,将 CDGD-CT1 的 CN3 排线按表格所注焊到相应的端子。有些 CD 主机板已将子码接口在电路板上预留出来,这种机子改装更加方便。没有单独引出子码接口的,要将 CDGD-CT1 的排线直接焊到 DSP IC 的管脚上。焊的时候要注意不要虚焊、连焊,最好用尖头烙铁焊接,焊好之后用万用表检查无误之后,用胶纸将焊点贴住,然后在 CD 主机板上找到 +5V 稳压 IC,将 CDGD 板的电源线与之相连,再将 CDGD-CT1 板上的音频输入“AUDIO IN”与 CD 唱机的 RCA 输出插座左声道相连,将调制器输出用视频线接到电视机天线输入插座(视频线用电视游戏机或录像机的视频线即可),检查接线无误之后就可开启电源试机。装入 CDG 唱片开始放音,将电视机调至 11 频道附近,调整微调,此时应有图像和伴音出现。正常时画面应十分清晰,无网纹和雪花点,伴音清晰,无交流声和失真。如有网纹和雪花点,请微调电视机接收频率,需注意可能会在几个频率点出现图像,有些是谐波,要调到画面质量最好的位置,至此电路部分改装完成。将 CDG 解码板固定在 CD 机壳内,该板上已留有 4 个固定孔,以方便用户固定电路板用,再在后面板上钻孔,将 RCA 输出插座固定在上面(随 CDGD-CT1 板已附有 RCA 插座一个),此时整个改装工作全部完成。

需说明的是解码板出厂时,已将彩色副载波频率调至 4.4336MHz、伴音载频为 6.5MHz,调制频率为 208.25MHz,一般情况下,用户无须调整即可使用,但有些彩电频率有些差异,必要时可做如下调整。伴音不好调整 T1 中周,如无彩色,可在 TC2 或 C13 上并一个 10p~20p 的瓷片电容。如 FSC 频率偏低则将 TC2 或 C13 的电容减少 10~20p 即可。飞利浦的 DSP ICTDA7345 与 CDGD-CT1 接口比较特殊,要将其②脚输出的 WCLK 子码时钟进行 4 分频之后再与 SBSY 接口,具体接法如图 4 所示。





下面再简要介绍一下 CDG 的使用方法和注意事项：

CDG 唱机使用操作同普通 CD 一样，可以利用 CDG 唱片的左声道是伴奏音乐，右声道是歌星示唱的特点，使用平衡 (BALANCE) 旋钮，实现独唱、学唱、伴唱、轮唱、合唱等功能。要注意 CDG 唱片的保护，否则图像会有破碎现象。有时偶尔有破碎图像出现，主要是误码造成的，一般在刷新图像时会自动消失，误码主要是由唱片划伤、唱机震动等造成的。

须注意播放 CDG 唱片时，不要使用“SEARCH”搜索键，否则，图像会重叠混乱。可使用“program”键，将 CDG 唱片目录上会唱的曲目按自选的顺序编辑在一起，这样可连续演唱下去，以免中途停顿选曲。有的歌曲想唱两遍，可按“REPEAT”键，到时一首歌唱完，

表 CDGD-CT1 与各种 DSP IC 接口方法

		CN3	SBCK	SFSY	PW	SBSY
三 洋	LC7860KA	68	67	66	—	—
	LC7863KA	68	67	66	—	—
	LC7861NE	48	47	46	44	44
	LC7865E	48	47	46	44	44
	LC7867E	48	47	46	44	44
索 尼	CXD1125QZ	21	69	22	24	24
	CXD1130QZ	21	69	22	24	24
	CXD1135QZ	21	69	22	24	24
	CXD1167Q	21	69	22	24	24
	CXD2500Q	65	62	64	63	63
	CXD2505AQ	65	62	64	63	63
	CXD2515Q	76	73	75	74	74
CXD2518Q	3	64	2	1	1	
三 星	KS9210	21	69	22	24	24
	KS9211	21	69	22	24	24
	KS5990	21	69	22	24	24
	KS5991	21	69	22	24	24
东 芝	TC9236AF	24	6	23	7	7
	TC9263F	9	11	10	12	12
	TC9221F	8	10	9	11	11
雅 马 哈	YM3805	33	31	30	—	—
	YM3263	25	26	27	15	15
	YM3436C	—	—	34	38	38
	YM7121B	36	37	34	35	35
松 下	MN6617	84	2	83	1	1
	MN6622	21	20	23	22	22
	MN6626	50	38	49	39	39
三 菱	M50423FP	31	64	42	29	29
	M50427FP	26	23	37	24	24
	M565820FP	31	64	42	29	29
日 立	HD49201A	39	29	40	42	42
	HD49215	39	29	40	42	42
飞 利浦	SAA7345	—	—	25	20*	20*

注：①与 LC7860KA, LC7863KA 和 YM3805 配接时，须将 CDGD-CT1 板上的 J12 跳线断开。并将 SBSY 接地。

②“*”者需在 SAA7345 脚接 74HC74 四分频后输入到 SBSY。

会自动再播放一遍。

CDGD-CT1 稍加变动也可适用于 NTSC 制彩电。今后还可开发以下功能的 CDG 产品，如通过外加载处理器可实现背景颜色设置、屏幕显示设置以及显示位置调节，另外 CDG 本身还可实现影像合成功能 (Superimpose)，即保留歌词显示而背景图像则由外部视频设备输入，如录像机、电视机、摄像机、计算机、游戏机、影碟机等。这样背景图像可成为动态的。用户可以自己制作卡拉 OK 录像带。另外 CDG 的增强型 CDEG 可将图像颜色由 CDG 的 16 种改进为可显示 256 种颜色，使图像更加绚丽多彩，引人入胜。

本文介绍产品由深圳励志电器有限公司供：CDG 解码板 (带 AV 射频调制器、安装配件及资料)：198 元/块；CDG 唱片 (五张起购)：58 元/张；解码板配唱片：256 元/套；CDG 唱机整机 (带遥控、数字直选键、有歌声隐没及歌星伴唱功能)：985 元/台，以上均含邮费。唱片目录函索即寄：3 元/份。地址：深圳市深南中路宝安大厦 2406 室。深圳励志电器有限公司。电话：(0755)3203263。联系人：陈海波。邮编：518031。

倪耀成

LY261型录音机的技术指标符合国标乙级、部标甲级要求,县级广播电台、乡镇广播站、学校普遍使用。本文介绍该机的常见故障检修经验,供同仁参考。

一、控制部分

故障1. 开电源主导电机(Mzd)不转。

主导电机为同步电机,其转速与电源频率保持恒定关系,所以当电源频率恒定时,电机恒速转动。C1、C2、R5是它的三相电压平衡元件,调整R5的阻值,能使电机的三相电压一致,从而保证电机在转动时保持力矩恒定。主导电机不转有三种情况:

(1)测量电机接线板无三相电压。这可能是:①电源插头DZ的连线有脱焊而开路;②电源开关DK损坏或触点不良;③保险丝BX熔断;④有关线头脱落或虚焊;⑤电源变压器初级至电机连线焊头脱落或氧化成虚焊。

(2)测量电机接线板有二相电压。有二相电压,说明分相回路中的元件C1、C2、R5有损坏变质;R5的中心头滑片接触不良。

(3)测量电机接线板有三相电压。可能是:①电机线包开路,应更换电机;②电机引出线与接线板连线脱焊;③电机转子与定子间有阻塞物;④电机支架变形。

故障2. 供带电机在速退状态转,放音状态不转。

在速退状态时,220V电压是经继电器2JK1(8)加至供带电机的,而在放音状态时,220V电压从继电器2JK1(7)加至电阻R3中心头后,经电阻R2、R1降压后加至供带电机。这时应检测:①速退时继电器2JK1(6)(7)、R3上端和中心头有无电压;②电阻R3~R1有无损坏或中心头触点是否不良。

故障3. 供带电机在速退状态转,速进状态不转。

在速进状态时,220V电压是经继电器2JK1(9)(10)加至卷带电机的,同时经电阻R4~R1降压加至供带电机。这时应检测:①R4~R1有无损坏或中心头触点是否良好;②有关连线有无脱焊。

故障4. 卷带电机在速进、速退状态转,而在放音状态不转。

在放音状态时,220V电压经继电器2JK2(5)(6)→2JK1(6)(7)加至电阻R3中心头,由R3、R4降压供卷带电机。这时应检测R3、R4有无损坏,中心头触点是否良好。

故障5. 录、放音状态,供、卷带电机不转;压带电磁铁不吸合。

在控制电路中,当按动任一工作按键时,由此发出相应的指令信号送到控制电路进行处理,然后发出执行动作指令,以实现相应的功能。这时应检查:①按键开关的触点接触是否良好;②继电器2JK1、2JK2有无损坏;③逻辑块2IC1内部执行电路有无损坏。

故障6. 压带轮在放音状态时速度慢或压不上主导轴,有时压带轮不动作。

若压带速度慢或压不上主导轴,要检查摆臂支架及拉簧阻尼是否太大,压带电磁铁芯轴上的压簧反作用力是否过大。检查时要拆下拉簧,用手转动摆臂支架是否灵活;调整电磁铁芯轴上的压簧的压力,使芯轴能吸到底。

若压带轮不动作,应检查:①压带连杆上紧固螺母是否松动,它松动了便不能将压带电磁铁轴芯的吸力传递过去而引起压带轮不动作;②测量压

带电磁铁接线板上有无DC24V电压。如有,可能是电磁铁线包开路,应更换电磁铁。如无电压,则应检查压带电磁铁加电电路。

二、放音部分

该部分工作的电源由直流9V提供。出现故障时应首先检测9V电源是否正常。在录放板上有M7、J2两个电源测试点。如9V电源异常,应排除电源故障后再检修。

故障1. 放音无声。

对无声故障,一般是由后级往前级分级检测处理。手握起子的金属部分去碰各级输入端,监听扬声器是否有声来确定故障发生在那一级。①测放音系统集成块各脚电压正常,这时,旋大监听音量电位器W3,碰输入端(W3中心头)监听扬声器是否有声。若无声故障在监听放大级。若有声再碰1IC3输入端,扬声器如仍有声,再碰1IC1放音头输入端(录放板上F1),若无声则故障发生在1IC1这一级。检测耦合电容和有关元件;如有声,则可能是放音头坏或输入线开路、短路所致。更换放音头,检查输入输出线是否开路、短路。②测放音系统集成块各脚电压不正常,这时检查集成块外围电路有关元件,有无损坏,并相应更换。更换后如各脚电压仍有不正常,则应更换集成块。

故障2. 开机后啸叫。

产生啸叫的原因,一般是放音电路中产生寄生振荡引起。这时应检测扼振元件有无变质。常见情况为IC21、IC29开路或1R18阻值变大。

故障3. 放音杂音大。

杂音一般由电源的纹波、放音头接地线、地线接地不良和主导电机磁场感应所引起。①关闭音量电位器,将放音头对地短路,若无效则一般是电源纹波大或录放音板接地线不良。②电源纹波和接地线良好,再将放音头对地

书号	书 名	定价
90940	《无线电》合订本(1994年)	26.00
90930	《无线电》合订本(1993年)	16.00
04847	《无线电》合订本(1992年)	15.00
04617	《无线电》合订本(1989年)	14.50
04527	实用音响电路设计手册	12.00
04783	数字音响技术	29.00
05012	家用组合电路原理与检修方法	28.00
04592	实用自控及报警电子装置制作 365 例	16.00
05300	精选家用电子制作电路 300 例	24.00
05061	红外线与超声波遥控(无线电爱好者丛书)	11.00
04881	中外大屏幕彩色电视机原理与维修	20.00
04955	用万用表检修彩色电视机 500 例	25.00
05146	200 种中外电视机录像机电源检修方法与实例	17.00
05228	16 种新型进口彩色电视机检修实例	13.00
05246	怎样检修黑白电视机(无线电爱好者丛书)	9.00
05330	用万用表检修黑白电视机 500 例(无线电爱好者丛书)	13.00
04691	电子电话机原理使用与维修	7.30
04781	电话机原理与维修(电视讲座教材)	20.00
04801	电话机原理使用及故障检修大全	80.00
05293	按键电话机的原理与维修(修订本)	8.00

购书方法: 请将书款及邮资费(书款的 10%)寄至北京市朝阳区内南竹杆胡同 111 号人民邮电出版社发行部, 邮编: 100700, 并在汇款单附言栏中注明所购书的书号及册数, 需要发票请同时注明。发行部电话: 5254604。

0.75V (8)0.82V, 如有异常则更换 LA3161。

故障5. 录音失真大。

分谐波失真和调制失真二种。谐波失真是指信号从录音输入电路到放音输出电路之间, 由于放大器、磁头、磁带等非线性原因造成的失真。而调制失真是指机械传动等原因引起的失真。对调制失真应检查走带机构: ①检查压带轮与主导轴的平行度。②检查惰轮的均匀灵活度和面板的垂直度。③刹车带是否灵活可靠。对谐波失真检查①磁头的方位角和包角。②偏磁电流正确与否。③磁头的磨损度和清洁度。

四、监放部分

它是从录音机的输出端取出信号, 经隔离电阻 1R14、监听音量电位器 W3 送至集成块 1IC4 放大使扬声器或耳机发声。

故障1. 录音机有输出信号, 但扬声器无声。

有输出信号, 说明音频信号已至 IC22, 那是以后的电路有故障。检测: ①录放音板上 J5 有无 9V(+) 电压。②耳机插座 CK3 或扬声器是否开路。③测量集成块 1IC4 各脚电压是否正常, 正常时静态电压为, (1) 8.6V (2)0.7V (3)1.3V (4)4.5V (5)~(8)0 (9) 4.5V (10)9V。④测外围电路有关元件有无损坏, 尤其要测 1C23、1C31 2 只耦合电容是否开路短路。

故障2. 开机后扬声器啸叫。

要判断啸叫是来自前级还是监放级引起。方法是断开 W3 中心头连线, 无啸叫为前级产生; 有啸叫则是监放级引起。检查 1R18、1C29 有无变质或开路。

短路, 若无效则是放音头接地线不良或放音头开路。更换放音头, 焊牢地线。③杂音轻微那是主导电机磁场感应所致。一般是轮换主导电机三相接线, 直至杂音最小的一种接法为止。

故障4. 放音速度不对。

磁带在录、放音时, 走带速度由主导轴的线速度决定。如主导电机转速恒定而放音速度不对, 一般为压带轮没有压紧主导轴, 使磁带打滑, 或供、卷带电机的张力不当。这时应检查: ①压带连杆与动极间的螺母是否松动, 并相应调整。②压带电磁铁芯轴压簧的压缩量是否不当, 并相应调整。③正确调整供、卷带电机刹车带使之力矩正确, 保证走带速度正常。

三、录音部分

录音部分是由录音放大器、超音频偏磁发生器和消音、录音、放音 3 个磁头组成。

故障1. 录音指示灯不亮。

可能情况是: ①指示灯坏, 应更换指示灯; ②指示灯供电电路有故障, 应检查指示灯供电电路。将录、放、剪辑开关 LK 置于录音档, 按下录、放两键, 则 24V (+) 经录放键 → LK(2) 的 (0)(2) → 1JL1 线包 → 24V (-) 使 1JL1 吸合, 使 9V(+) 经 1JL1 至录音指示灯后接地。③继电器 1JL1 坏, 应更换。

故障2. 无超音频偏磁, 不能录音。

处于录音状态时, 9V(+) 经 1R29 加至 1IC5 的 (2) 脚使电路振荡, 通过振荡线圈次级、电容器 1C50、消音头电感组成并联 LC 谐振网络, 得到偏磁电流, 经双连电容 1C48 送至录音头。检测: ①集成块 1IC5 各脚电压。录音时正常电压为, (1)0.4V; (2)0.7V; (3)0; (10) 8.8V; (11)1.8V; (12)8.8V; (13)1.8V。如 (1) 脚电压录音时不下跌至 0.4V, 则是 1IC5 坏。如 (13)(11) 脚电压大于 2 伏, 则是 IC53、IC54 坏及 1B1 初级有断路或虚焊。②检测 1B1 线圈次级和有关 LC 回路元件。③检测录音头和双连电容 IC48 有无损坏或短路, 连线有无开路、短路。

故障3. 消偏磁电流均有, 录音板工作点正常, 不能录音。

由 1BG1(3DK4B) 组成电子门, 而开门电压由 1IC5 (1) 脚提供, 电子门打不开, 则音频信号无法通过就造成不能录音故障。检查: ① 1BG1、1BG2 有无损坏。② 1R28、1C47 有无变质。③有关连线有无开路、短路。

故障4. 线路录音行, 话筒录音不行。

话筒放大器和放音前置放大器是合用一块双通道前置放大集成块 LA3161, 代号为 1IC1。而话筒放大器由 LA3161 的 (5)、(6)、(7)、(8) 脚及外围电路有关元件组成。检查: ① LA3161 外围电路有关元件有无损坏。②测 LA3161 各脚电压是否正常。正常值为 (1)0.82V (2)0.75V (3)3.2V (4)7.5V (5)0 (6)3.2V (7)

带串行数据接口的

智能温控器

● 朱成军 李星

带串行数据接口智能温控器(880CF型),是应用单片微处理器开发的新产品。它采用了SMD(表面安装技术)直接将专用单片机IC和元器件封装在PCB板上,对热敏电阻传感器所产生的非线性误差,利用软件程序进行补偿,大大提高了测量和控制精度,降低了综合成本。它可直接取代电接点温控仪、各

种点式及位式温度测控仪器。能方便地同各种IBMPC机286、386及486和工业控制机等接口。用简单的指令就能将现场的温度送到电脑之中,除了单独使用外,还可作集中监控和较远距离传送以及遥测等。

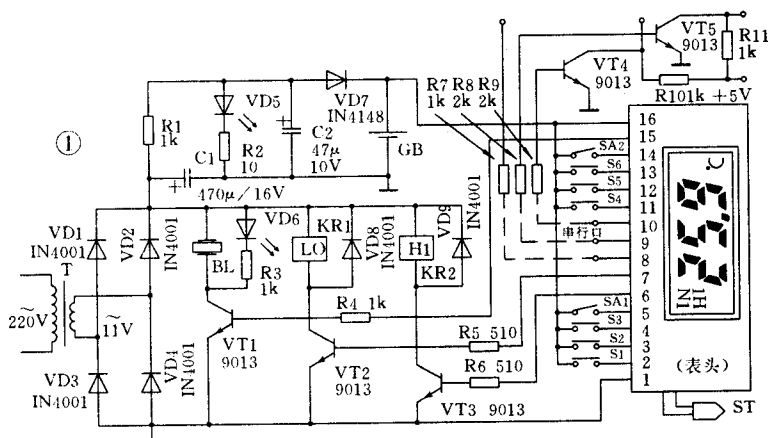
880CF主要技术指标:表头尺寸 $68 \times 35 \times 22$ (mm)³,3 1/2LCD数字显示,显示面积 48×15 (mm)²;温度测量或控制范围 $-20^{\circ}\text{C} \sim +70^{\circ}\text{C}$ 或 $0^{\circ}\text{F} \sim 160^{\circ}\text{F}$;分辨率 0.1°C (0.1°F),误差 $\pm 1^{\circ}\text{C}$,采样时间1秒或10秒;可设定上、下限温度控制点和报警点(蜂鸣器响闹),温度设定为每步 1°C (或 1°F);带有时钟功能。

880CF带串行数据接口的智能温控器电原理图如图1所示。图中分表头和接口板两部分。表头中含八位专用微处理器芯片传感器和LCD显示器。如果仅用于测量和与计算机接口时,可直接将表头固定在面板上或仪器设备上。表头有16个引出端子,接线按顺序排列分别是:1.电源负极。2.校时/温控,报

警值设定或取消。3.校分/温控和报警上限或下限的温度值设定。4.测试端,可测试液晶板数字及符号的笔划。5.采样周期选择,10秒或1秒。6.上限控温或报警控制端。7.下限控温或报警输出端。8.上限或下限超温脉冲信号输出端(持续1秒)。9.串行数据选通信号输出端。10.串行脉冲数据信号输出端。11.时钟/温度显示选择端。12.上限温控报警设置端。13.下限温控报警设置端。14.摄氏/华氏温度选择端。15.上下限温度报警音频信号输出端(6秒、4kHz间歇输出)。16.电源正极。

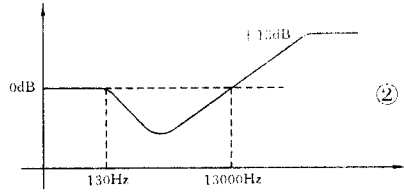
KR1和KR2分别是接口板中控制温度下限和上限的两个执行继电器,各带一对常开和常闭接点,可控制各种加热和制冷设备。KR1是由VT2控制其工作的,当被测温度低于设定温度时,表头的7端输出高电平使VT2饱和导通,KR1吸合。KR2是当被测温度高于设定值时才吸合。当温度到达设定的上限或下限值时,表头的“15”端输出6秒钟频率为4kHz的间歇信号,BL发声,VD6闪光。使用时首先调校时间,先按住S4不动,再按住S1或S2约3秒钟后,可用S1校时,用S2校分。调好后松开S4即可。此时LCD屏上显示的是当前温度。观察时间时按S4即可看到。S3与S1同时按住时可测试芯片功能和LCD屏的笔划是否完整。按住S5不动再按S2可设定温度控制的上限值,LCD显示屏左边显示H1。如不需要该功能时可先按住S5,再按一次S1,可取消该功能(H1消失,KR2不起控)。用同样的方法按住S6再按S2可设定温度控制的下限值。用S1同样设定下限控制有效或无效。有效时LCD屏左边显示LO,反之无效。

9、10两端串行数据口如果要与电脑接口则需加VT4和VT5进行电平转换,将逻辑电平转换为+5V。9端输出选通信号,10端输出13个一组的脉冲编码,编码为BCD码,其时序脉冲波形见图2,每组数据传输时间为16ms。在传输摄氏温度数据时D1为符号位,高电平时为负值,低电平为正值。传输华氏温度时,因对应 $-20^{\circ}\text{C} \sim +70^{\circ}\text{C}$ 的是 $0^{\circ}\text{F} \sim 160^{\circ}\text{F}$,D1高电平代表百分数。D2、D3、D4、D5这一组二进制十进制编码代表温度数据中的“十”位数,D6、D7、D8、D9代表“个”位数,D10、D11、D12、D13代表小数点后的一位“十分”位,这样D1~D13就是一组完整的串行数据。该串行口与电脑连接后,除了测量外,还可用软件另外设定温度控制值,其精度在小数点后一位,即每步 0.1°C ($^{\circ}\text{F}$),由电脑控制。8端输出一个开关信号,



吉它音色预滤波器

田进勤



许多电吉它爱好者希望自己的吉它有丰厚而优美的音色,但他们往往不希望费劲去装置一个带有音色控制的专用放大器,而是直接把电吉它的输出通到已有的电声设备(如收录机)的线路输入端或话筒输入端去放大。在这种情况下,如果所接的设备不具备较完善的音色调整设施(如多段频率均衡器),则其对吉它的放音效果将是不会理想的。

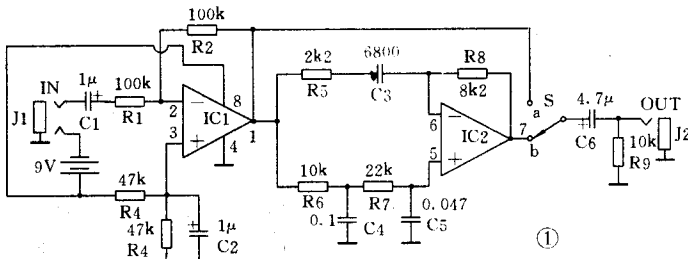
较好的吉它放大器应当既能充分表现出电吉它伴奏弦(粗弦)上丰厚有力的低音,又能反映出其旋律弦(细弦)上纤细明澈的色彩性高音。因此需要一种V字形滤波特性的频响曲线来支持。图1所示的电吉它音色预滤波器能较好地满足这种要求。可以把它作成吉它效果器形式的盒子,附在吉它上或其旁来使用。

由图1可以看出,这个预波器由一个双运算放大

器构成。前一个运放仅组成一个增益为0dB(即电压放大倍数为1)的缓冲放大级,以更好地发挥其后所接滤波器的作用。后一个运放及其外围阻容件构成V字形频响曲线的滤波器。很显然,由小时间常数RC串联电路R5和C3组成的是一个高通特性的支路,因此提升高频。而由R6、C4、R7、C5组成的支路则是一个二阶低通滤波器。这两个滤波器分别提升高频和衰减中频,因此把它们的输出分别接到第二个运放的反相和同相输入端后,便在运放的输出端得到了如图2所示的频响曲线。

特别需要指出的是,输入插孔J1是一个特殊结构的插孔件:它兼有把吉它的输出信号送入C1左端,同时又靠着插入的插头的套筒部分,把9V层叠电池的负极与地线连通的开关功能。因此当从J1拔掉吉它的输入插头后电源也就自动关掉。这种插孔售品较少见,读者可按此要求用普通单声道插孔改制。

另外,图中的转换开关S可用于选择预滤波效果的使用与否。其刀投向a点时无预滤波效果,仅保持吉它原来的电输出特性。



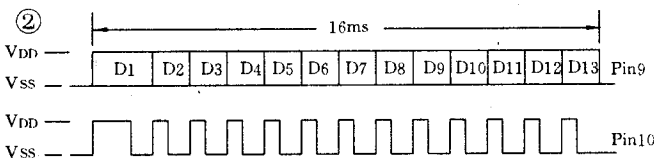
也可供电脑选用。另外串行数据口输出的BCD码数据,也可用高频信号将其调制后再发射,实现无线传输或其它形式的载波传送,这样可实现远距离数据传送。当S1闭合时,采样时间为每秒一次,此时串行数据口输出的数据也由原来的每10秒输出一次变为每秒一次,它的工作方式与LCD显示屏上显示的数据是同时进行的。另外在SA1闭合时除S4有效外,其余按钮操作无效。还要注意的是KR1和KR2在这种状态

时,到达设定温度或退出设定温度后,KR1和KR2延时1分钟吸合或释放。8端在到达设定温度时也延时1分钟输出1S正脉冲信号,退出时无信号输出。

利用880CF带串行口的数显智能温控器,可开发出多种新产品,如恒温箱、冷冻机、电热水器、速热淋浴器等,另外利用其串行口功能可实现大型冷库、油库、养殖场、中央空调、仓库、血库等许多场合的集中监控,读者可充分利用其特定功能自行开发。

兰州市科学技术研究所新技术开发部

(西津西路6号)供:本文介绍的温控器每套148元。邮编730050,电话(0931)2338425,(0755)5510166。



16 英寸康佳牌彩色电视机行输出变压器

代换一例

香港产 16 英寸彩色电视机在国内拥有量不是很大,行输出变压器一旦损坏,很难买到同型号的直接更换。经过查资料,发现用青岛牌 14 英寸 37CD445 彩色电视机行输出变压器经稍加改动后就可以代换。现已使用半年多,效果很好,其质量基本上达到原机水平。现将代换方法介绍如下。

1. 可直接代换的绕组引脚

康佳牌彩色电视机的行输出变压器的电路如图 1 所示;青岛牌 37CD445 彩色电视机的行输出变压器的电路如图 2 所示。比较两图可以发现,青岛牌 37CD445 彩电行输出变压器的 4、6、9 脚可直接接到原机相应的引线脚上,而其它各脚要用跨接线连到各自相应的引线上。具体办法是将原机印制线路与原机引线脚焊盘用钢锯条割断,用连线直接将新行输出变压器的引脚连到相应的印制线路上去。

2. 需要增加的绕组及绕制

对照图 1、图 2 可以看出,青岛

牌 37CD445 彩电行输出变压器缺少开关电源行频控制绕组。原机开关电源行频控制绕组的 2 匝线圈(图 1 中的 11、13 号)绕在行输出变压器一侧外露的磁芯柱上,另外原机行输出变压器 8 脚输出 24 伏电压,而青岛牌 37CD445 彩电行输出变压器 4 脚只有 13 伏电压输出,需增加绕组与 4 脚串联将电压提高到 24 伏。下面介绍绕制方法:首先在青岛牌 37CD445 彩电行输出变压器的磁芯柱上用聚脂薄膜包扎 2~3 层(以上两个绕组同时绕在上面),用 $\Phi 0.3$ 毫米左右的漆包线绕 11 匝(经过试验后确定的),首端接 4 脚,尾端接原机的 8 脚,紧接再绕 2 匝作为开关电源行频控制绕组。具体绕向参见图 3。

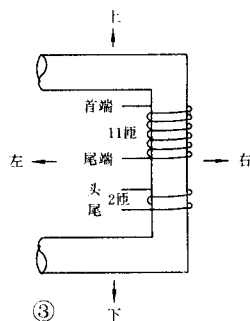
3. 代换后的行输出变压器与原机印制板接线

青岛牌 37CD445 彩电行输出变压器的外形结构和引线脚数量、排列、尺寸和原机行输出变压器完全相同,可直接插入原机印制板孔内,先上紧两个固定螺丝,将 4、6、9 脚直接与原机的 4、6、9 脚焊牢,

然后用锯条将原机的 1、2、3、7、8 脚与印制板连接的线路割断,4、5 脚原机为空脚,再用连线将新行输出变压器的 1、2、5、8 脚分别与原行输出变压器的 2、3、7、1 脚相连接;新增加 11 匝绕组的首端接新行输出变压器 4 脚,尾端接到原机行输出变压器的 8 脚上;2 匝开关电源行频控制绕组直接连到原机的 2 根引线上。到此整个代换工作基本完成。经认真校对各脚接线,确定正确无误后方可通电试验。

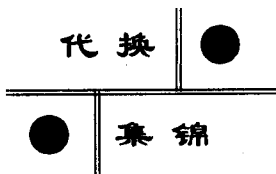
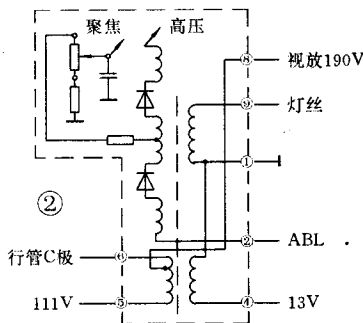
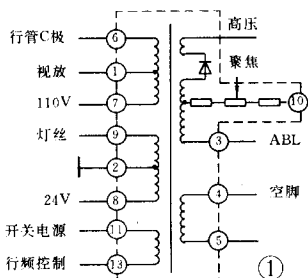
4. 通电检查可能出现的问题

通电前要接好万用表,首先监



测开关电源的输出电压,电压应在 110 伏左右(动作一定要快),否则是开关电源行频控制线圈接反了;然后监测行输出电流,电流应在 300 毫安以下。如以上两项检查正常,就可进一步检查场部分供电电压,电压应在 24 伏左右(测整流二极管负极直流电压);检查视放供电电压,电压应在 175 伏~190 伏之间,最后根据光栅具体情况调整一下聚焦极电压、白平衡及行逆程电容,就可投入正常使用了。

刘尊民



所谓“大哥大”通信系统，也就是蜂窝移动通信系统。一般的用户习惯于称蜂窝移动通信系统移动台中的手持机为“大哥大”，这一称呼是否科学、合理，我们这里不谈，只是将大哥大通信系统的技术发展，系统基本原理、结构，常用系统体制等基本内容介绍给大家。

一、大哥大移动通信的发展

随着社会的进步、经济的发展，人们希望在任何地点、任何时间都能更快、更及时地传送和获取信息。现代移动通信的迅速发展，使人们梦寐以求的理想正逐步成为现实。大哥大就是目前各种移动通信形式中最为先进的一种。自1978年第一个大哥大通信现场试验系统在美国芝加哥开通以来，大哥大移动通信以惊人的速度发展成为现代通信中三大标志性领域之一（另两大领域指光纤、卫星通信），并在通信市场中占有越来越大的比例。

在美国，1985年用户为34万户，到1991年达622.4万户，1992年全世界大哥大用户超过2000万，预计到本世纪末将超过1亿户。我国从1987年开始，先后在北京、秦皇岛、广州、上海、沈阳、深圳、珠海等城市开通了大哥大通信系统，近年来发展速度也十分惊人，1991年底全国用户为4.8万，时隔一年，到1992年底便迅速增长为17.6万户，全国开办城市达320个，年增长率263%，而到1993年底全国用户猛增到50万户以上，其发展速

度之快远远超过有关部门的预测。

二、蜂窝小区的概念

无论什么形式与类别的移动通信都属于无线通信范畴，只要是无线通信就必须具备可供用户使用的无线电频率，而频率资源是有限的，因此是宝贵的。大哥大移动通信系统由于采用了一个个蜂窝状服务小区，从而使频率的地域复用技术得以实现，因此它有效地解决了频谱有限和用户不断增长的矛盾。所以蜂窝移动通信系统被称为移动通信史上的一次革命。

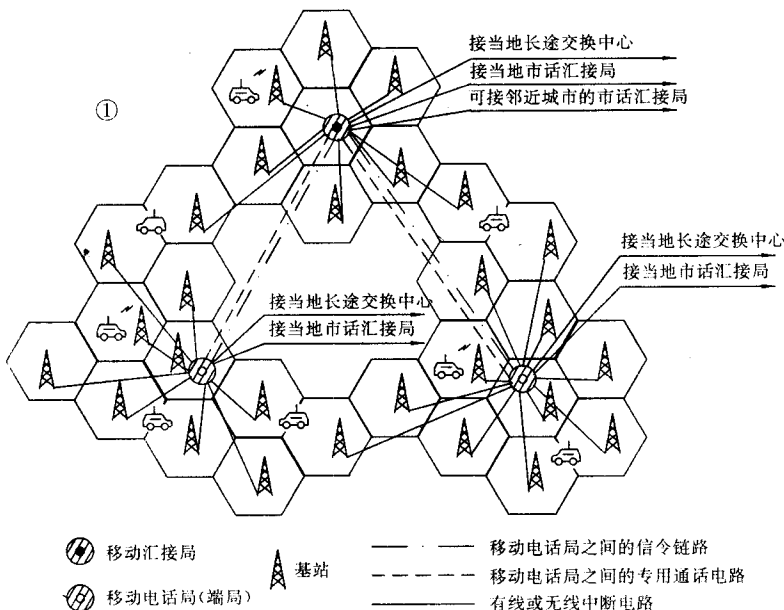
如图1所示，大哥大通信系统的整个网络区由三个系统服务区组成。每个服务区的中心是一个移动交换局，把服务区分为许多蜂窝状的小区，每个小区设置一个基站作为一个基地单元，使用一套频率。整个蜂窝频谱被划分为若干个频率组，每个频率组一般有十个到数十个频率对（接收、发射）供蜂窝小区使用，各蜂窝小区使用分配给该小区的频率组来向蜂窝区内的移动台发射信号或接收移动电台信号。相邻的蜂窝小区不使用同一频率组以避免同频干扰，但相隔一定距离的蜂窝小区可以复用相同频率组，其条件是相互间的同频干扰已减少到不影响正常接收的信号，这种方法称为不同地域的频率重复使用方法。用这种方法意味着同一频率组可以在不同地域内重复使用，从而在整个网络管理区内可以有許多对通信在同一频率上进行，这就提高了频率使用效率。

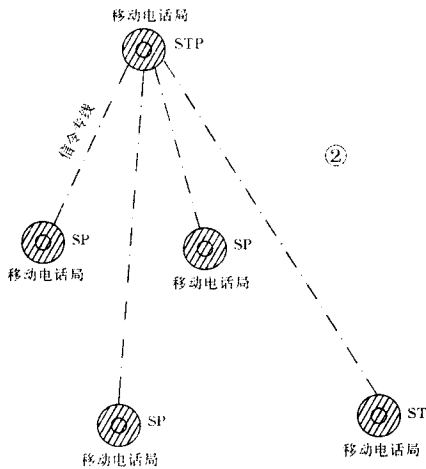
当开始建立蜂窝网时，用户往往不太多，网内话务量也不大，此时可以建设半径较大的蜂窝小区。随着用户的逐渐增多、话务量的增大，原来分配给该小区的频率数就会不够用，此时可以把此小区进一步划分为若干更小面积的蜂窝小区，以增加单位面积可使用的信道数，这种建网方式称为小区分裂法。

三、大哥大移动通信系统的基本结构

大哥大通信系统是公用电信网的一部分，它通过本地的电话网、长途网或专用长途电话，实现公用电话网服务范围内的通信，也可在移动电话网内进行漫游通信。

从图1中可以看到，大哥大移动

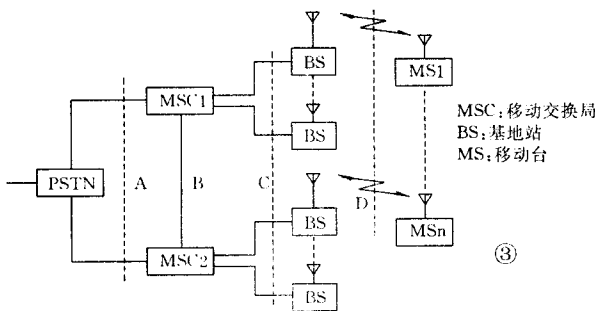




其中一个移动电话局作为移动网内的“移动电话汇接局”。

在适合于移动业务的七号信令系统开发使用之前,为了完成自动漫游通信,在移动电话局之间需建立信号专线,而为了完成越局转接,还需建立通信专线,如图2所示。该信号网由信号转接点STP和信号点SP两部分组成。

大哥大移动通信系统的基本设备配置如图3所示。左边是市话网,右边是移动通信网,MS为移动台,MSC为移动交换局,BS为基站,A、B、C、D分别为蜂窝网与市话网接口,移动交换局与移动交换局之间接口,移动交换局与基站之间接口,以及基站与移动台之间接口。图4为基站设备示意图。



四、大哥大通信网的服务质量

大哥大移动通信系统的服务质量可从以下六个方面来衡量:

1. 大哥大移动通信网话音传输质量以音频带内信噪比来表示,其要求是采用标准测试音来测试时,移动电话网音频带内信噪比应大于或等于29dB。

2. 无线信道的呼损率不应高于5%。对市区近郊及高密度用户区,边缘无线覆盖区移动台可通率不低于90%。对于山村及低密度用户区,边缘无线覆盖区可通率不低于50%。

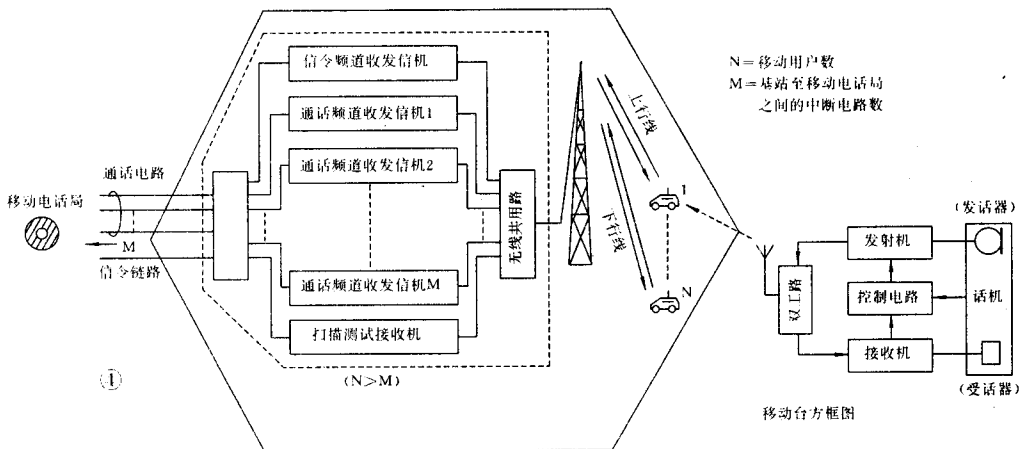
3. 同频抗扰比S/I为17dB。达到此值时,可使开阔地90%覆盖区的75%用户话音质量好,话音清晰度达80%,单句可懂度达100%。

4. 无线工作方式采用异频双工方式,应具有频道转换及漫游通信功能。

5. 移动交换局与市话程控数字汇接局、长途数字局之间接口采用标准比特率2048kbit/s的数字接口。接口参数应符合国家标准GB7611-87(“脉冲编码调制通信系统网络数字接口参数”)的相关规定。

6. 移动电话局采用详细录话单方式,并实行主叫与被叫双向收费。

通信系统一般由移动电话交换机、基站及移动台三个主要部分组成。移动台包括车载台、手持机及固定分台。移动电话本地网一般分为多个移动交换区范围,移动交换区内设立一个移动交换局,交换区内划分为许多个蜂窝基站区,每个基站区内建设一套基站设备,各基站区覆盖半径为1km至30km,各基站通过中继电路与移动电话交换局相连。移动电话交换局通过电缆、光缆、微波等中继电路与市话汇接局、长途局相连。如果市话网中没有汇接局,则移动电话局通过中继电路与所有市话端局相连。图1为三个交换区组成一个大范围网络管理区,每个交换区各设一个移动电话局,一般将



移动台方框图

业余短波收信天线的架设

江天舒

要想在业余条件下设立一个性能良好的守听台主要取决于两个重要环节：一台高灵敏度的短波多波段接收机和一副优良的天线。

在这里，根据我的经验简述天线的安装调试。

天线按其形式可分成：半波偶极天线、笼形天线、直立天线、菱形天线、八木天线等。业余条件下，因受场地、经济和技术等限制，多波段半波天线常成为优选型。

首先，应根据自己接收机的频率范围来确定接收范围。

按国际电信联盟的频率分配，以 7.0~7.1、14.0~14.35、21.0~21.45MHz 三个频段最为繁忙。由公式(1)

$$\lambda(\text{m}) = \frac{c(\text{光速})\text{m/s}}{f(\text{频率})\text{Hz}} \quad (1)$$

求出全波波长。半波天线的全长是谐振频率波长的一半，故而天线全长为：

$$L = \lambda / 2 \quad (2)$$

计算出第一个波段的 L 后，如果要准备接收其它波段的信号时则还要计算 L1、L2……。据上列的三个频段数据，L 分别为 20、10、7.5 米。由于电磁波在导体中传播速度略低于空气中传播速度，所以天线每边需

减少 1.2% 才行。关于天线本身的材料应尽量选用多股粗铜丝。

计算工作完成后就可开始第二步。在业余条件下受到场地约束，不可能同时架设几根单一波段天线。因而可以用一根最长的天线通过设置“人工断点”的方法来达到替代几根单波段天线的目的。我们知道并联谐振回路在达到谐振时其两端的电压最大，其回路电流最小，即它的等效阻抗最大。所以就可以将这一并联谐振回路看成一个人工设置的“断点”。并联谐振回路的品质因数为：

$$Q_L = X_L / R \quad (3)$$

Q 值越高，“断点”越分明。想要天线中设置的“断点”分明，只要加大电感减小电容就行了。

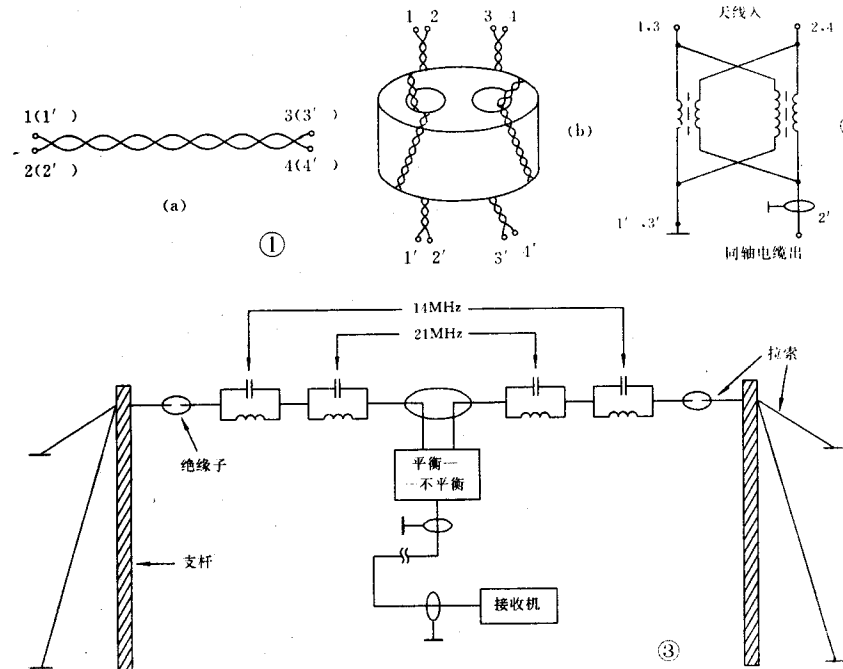
接下去要解决天线与接收机之间的信号输送和阻抗匹配问题。

半波天线的特性阻抗为 73 欧左右，且是平衡输出。一般情况下，天线与接收机之间均采用同轴电缆联接，它的特性阻抗是 50 或 75 欧，二者的特性阻抗虽然接近，但同轴电缆是一个不平衡传输体系，互相联接时必须经过 1:1 的平衡/不平衡变换器。

笔者用一个 300/75 欧的阻抗变换插头，改制成 1:1 的平衡/不平衡变换器，方法如下：

小心拆开阻抗变换插头，取出其内部的双孔磁芯，拆去上面原来的线圈。用两根 0.5mm 直径的高强度漆包线按图 1(a) 所示绞扭在一起，然后按图 1(b) 绕制，绕制时扭绞线一定要贴紧磁芯。每一侧绕 20 匝左右，如有多余空间也可多绕几匝。绕好后按图 2 联线方式接好四个端头，在联接时要分清头尾。天线经过平衡/不平衡变换器后就可以联接同轴电缆了。同轴电缆可以接至接收机天线输入端。

第四步就是天线的安装了。在正式开始安装天线前应先了解当地的气象情



1525D 双工基地台

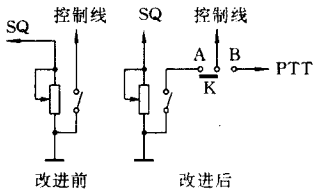
功能扩展

薛殿杰

TDA1525D 双工基地电台是我国引进日本 M7 系列超短波电台的典型机种之一，广泛用于国民经济各部门无线通信网的指挥调度业务中。在常规状态下，1525D 双工基地台无法同时兼顾调度通信和载波自动转信。也就是说，在进行语音调度时，基地台不能转信；而在自动转信状态下，基地台又无法进行调度通信。为此许多使用部门只好另配一部车台或手台，以属台方式插入转信网进行语音调度，既不经济，同时也失去了基地台指挥优先的调度功能。针对这一问题，笔者对 1525D 基地站的控制电路作了一些改动，在不影响整机性能的前提下，使 1525D 在载波自动转信的同时可以兼顾全双工语音调度功能，现介绍如下：

一、控制电路改进

分析 1525D 转信控制电路可知，其工作状态的转换是由静噪电位器 (SQ) 开关控制的。全双工调度时，控制线为低电平 (0V)，载波自动转信时，控制线为高电平



(8V)。我们只要将控制线的工作状态加以适当调整，就可以实现新的扩展功能。

首先将控制线从 SQ 电位器开关上端焊下，改接在功能扩展开关 K 的中点上。然后分别从 SQ 开关上端和 MIC/EAR 插座 PTT 针上引线焊接在功能扩展开关 K 的两端，如图所示。功能扩展开关为单刀双掷开关，可以直接利用前面板上间置的 TONE 开关。也可另配，但需找一适当的位置打孔安装。

用万用表直流电压档测量功能扩展开关中点电压，转信时控制电压为 8V 左右，握手键调度讲话时，控制电平为 0V，即告改装完毕。

二、使用方法

1. 调度通信

功能扩展开关置于 A，将 SQ 旋钮顺时针旋至临界静噪位置，此时 1525D 处于调度通信状态。指挥员通过话柄与各移动属台进行调度通话，此时各移动属台之间不能横向转信通话。

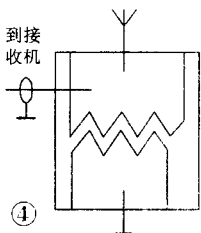
2. 载波自动转信

功能扩展开关置于 A，将 SQ 旋钮逆时针旋到底，此时 1525D 处于载波自动转信状态。各移动属台之间可以横向转信通话，但指挥员失去调度优先权，只能另配一部属台，以插话方式进行调度。

3. 综合通信

功能扩展开关置于 B，将 SQ 旋钮顺时针旋至临界静噪位置，此时 1525D 处于综合通信状态。平时各移动属台之间可以照常进行横向联络，一旦指挥员拿起话柄讲话，基地台自动转换为调度通信状态。这时各移动属台只能与基地台通话而不能横向转信，从而保障了基地台指挥优先的调度功能。指挥员讲话完毕，基地台自动恢复到载波自动转信状态。

况，主要是夏季台风的最大风速。风大的地方要选用结实材料作为天线支杆。天线架设时可以参考图 3。绝缘子可使用瓷瓶，如为了减少重量可以用厚的有机板或环氧玻璃纤维布层压板钻上孔代用，效果也不错。有条件者，可在拉索中串一只小的吊簧，作为张力缓冲器，使天线在冬季里不会崩断，平时也不会因为太松而下垂。天线离地应有一定高度，一般应不低于 2 米。



最后谈谈天线防雷。在雷雨季节，平时收信台不工作时可以将天线插头拔去，将其对地短路。如果在多雷雨天气也要

工作时可按图 4 做个小型避雷器，其放电间隙为 1 至 2mm，材料采用铜膜板。要注意的是，避雷器的接地线和天线接地线不能使用同一根电线或互相平行，它需要单独排线且需粗一些。

笔者使用一副 10 米长、离地面 25 米高的半波偶极天线配用一台 77 型短波收音机，在架此种天线后的半年内收到巴西、智利、美国、日本等国家的业余电台。其信号状态均在 55 以上，同时也收到了好几张国内台的 QSL 卡。

业余守听台是业余电台活动的基础，许多老“火腿”(俗称 Ham)均是以此入门的。同时，守听台也是我国目前最适合“火腿”个人活动的一个项目。

DXW-512B 与单片机可编程模块技术

● 周东进

个人计算机+单片机仿真器(或单板机)系统是当前开发单片机应用技术的主要方式。虽然这种方式在建立文件和应用程序库等方面有很大优势,但它的主要开发软件往往需要大的厂商提供,依赖性很大;整套设备体积大,需要固定场所,综合价格也高。此外,该方式很难进行实地和现场调试,影响开发效果。

DXW-512B 计算机是一个不需要个人计算机支持就能进行程序汇编的单片计算机系统,它自带点阵液晶显示屏,能完成 MCS-51 系列单片机的汇编和反汇编,有一个 8×16k 的“电子硬盘”以及相应的文件功能,与其配套的 EPROM 编程板不仅能完成 2764~27256 的编程和拷贝,还能作为外部程序卡使用,因此,该机的多功能软件的开发能力很强。另外,该机还是单片机可编程模块技术不可缺少的工具。

一、电路特点

图1为 DXW-512B 的电路原理图,电路由存储地址分配电路,液晶点阵显示器接口电路和键盘电路构成。

存储地址分配电路已有许多文章详细介绍过,本文不再赘述。DXW-512B 的存储地址分配见表1。

DXW-512B 计算机所采用的显示器为 20(5×7 点)字符×2 行的液晶点阵显示模块。该模块自带显示驱动、扫描功能,可显示 192 个标准字符,字符显示码与 ASCII 码对应,通过 14 根总线口与计算机电路相接,功

耗 10~12mW。

点阵显示模块总线的接口排列参见图2,其中 V_{SS} (1) 为地线, V_{DD} (2) 为 +5V 电源线, V_{EE} (3) 为显示对比度调节线,该端电压应在 0~0.7V 之间,可接地; RS (4) 为显示器内部寄存器选择线; R/W (5) 为读写线; E (6) 为选通有效线; DB0~DB7 (7~14) 为双向数据线。

显示模块的接口范围很宽,它既能接在计算机系统的 I/O 口上,也能直接接在系统的数据总线上由地址线直接寻址。DXW-512B 计算机采用的是后一种接法,见图1。机器对显示器的各种操作命令见表2,几种操作命令的入口地址如下:

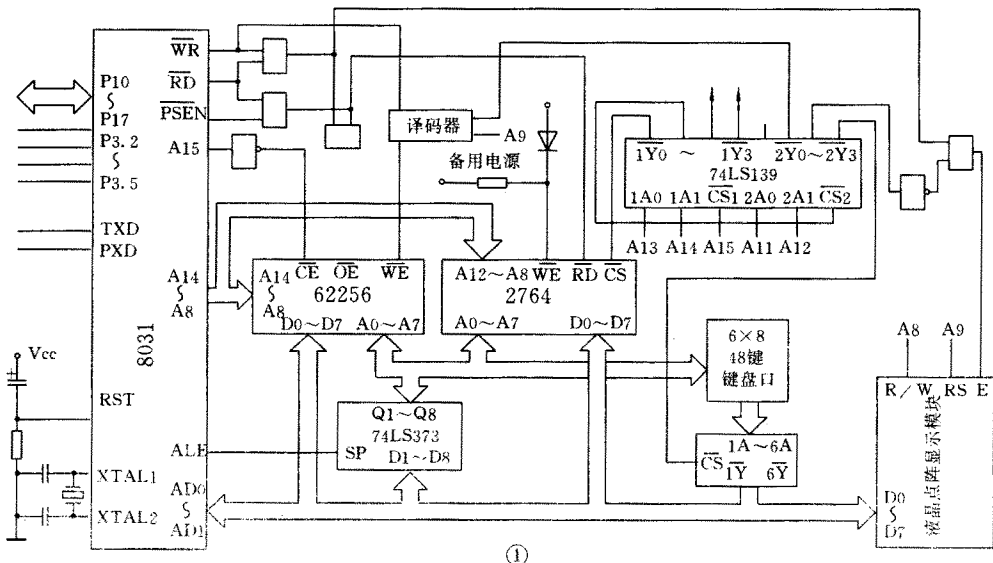
- 控制命令: 3000H; 读忙信号: 3200H;
- 数据读出: 3300H; 显示数据写入: 3100H。

由于显示代码直接与 ASCII 码一一对应,故计算机对显示器的显示操作比较方便,如要在显示屏光标处显示“A”字符,只需对 3100H 地址写入“41H”数据即可。显示器自带管理系统,无需计算机进行过多干预。

表1 名称

地址范围	名称
0000H~1FFFH	监控区
2800H~28FFFH	键盘操作口
3000H~3300H	显示操作口
4000H~5FFFH	扩展区1
6000H~7FFFH	扩展区2
8000H~BFFFFH	用户区
C000H~FFFFH	“电子硬盘”区

DXW-512B 计算机自备三端稳压集成电路及通用直流电源同轴插座,只要配上一只 9~13 伏、700mA 左右的直流电源(如天堂电子游戏机电



源)就能正常使用。

二、DXW-512B 计算机的基本功能及操作

DXW-512B 计算机能完成 MCS-51 系列单片机指令的直接汇编和反汇编,有完整的断点和单步运行功能,42键键盘按英文打字机键位排列,操作方便灵活。

开机上电后,机器显示:

“※※ZONG XIN AUTOMATO
IN STIUTE ※DXW-512B※”

按任意键,机器进入菜单提示:

“A→A-51 B→M-51 C→C-CP
D→M-98 O→Other※※”

这时分别按 A、B、C、D、O 键,便能选择相应操作,其中:

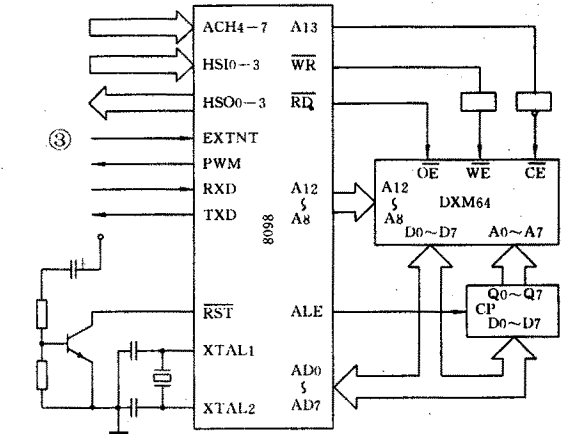
A→A-51:表示机器进入对内存用户区的汇编和反汇编操作;

B→M-51:表示机器进入对 DXM51K 系列可编程模块(内容后节介绍)的汇编和反汇编操作;

C→C-CP:表示机器进入文件操作;

D→M-98:表示机器进入对 DXM98K 系列可编程模块(需配98汇编程序卡)的汇编和反汇编操作;

O→Other:其它功能,配专用程序卡或“硬盘”文



件使用。

机器用于程序汇编及运行调试的主要命令有:

ORG—程序的汇编输入和反汇编;DB—数据字节的输入和检查;DW—数据字的输入和检查;GO—程序运行命令;EXM—寄存器检查;ESC—返回主菜单等。

编辑结束命令为 END,若用户想保留所编程序只需在 END 命令后加 CP 再加上自己为程序命的名后按 Enter 键,程序便可以文件的形式存入机内的“电子硬盘”中。

文件的调出或删除操作如下,由主菜单按“C”键即进入文件状态。这时按“P”键为查阅文件名,显示屏显示“C;文件名”。当查到所需的文件名后,按“S”键,即可将该文件按原用户区(即存入时地址)恢复。若是删除该文件,则按“D”键,机器便会将该文件名命名的文件从“电子硬盘”中删除。

三、可编程模块技术介绍

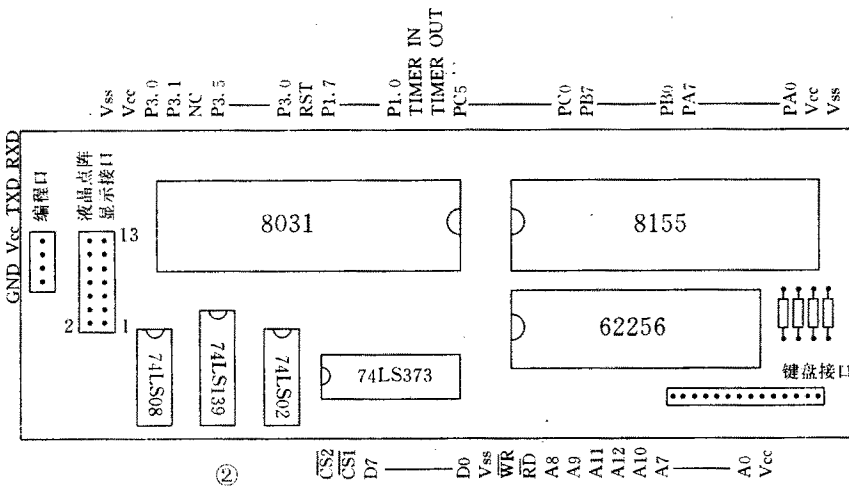
DXW-513B 计算机在单片机应用中有一个非常突出的优势,它有与之配套使用的单片机可编程模块。

可编程模块技术

《无线电》

表 2 指令表 A12=1; A13=1

指令名称	A10A9	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	注 释
清屏	0 0	0	0	0	0	0	0	0	1	L/D: 1:增量方式 0:减量方式
光标复位	0 0	0	0	0	0	0	0	1	<	S: 1:移位
移位方式设置	0 0	0	0	0	0	0	1	L/D	S	S/C: 1:显示移动 0:光标移位
显示开关	0 0	0	0	0	0	1	D	C	B	R/L: 1:右移 0:左移
显示移位指令	0 0	0	0	0	1	S/CR/L	<	<	<	BF: 1:内部操作 0:可接收指令
CGRAM地址设置	0 0	0	1	CGRAM地址						A9:寄存器选择
DDRAM地址设置	0 0	0	1	DD RAM地址						A10:读/写
读忙(BF)信号	1 0	BF		地址计数器地址						DDRAM:显示数据RAM CGRAM:字符生成RAM
写指令	0 1	写数据								
读指令	1 1	读数据								



如

选

何

购

激光打印机

梁静

使用者在选购激光打印机时,应考虑打印质量、打印速度、价格、方便性及外观等多种因素。

一、打印质量

1. 分辨率

目前国内市场上的打印机以300dpi(点/每英寸)为主,也有400dpi和600dpi的。

从理论上讲,分辨率越高,打印机的输出质量也就越好。但激光打印机的价格因其分辨率、机心速度、幅面等相差很大。因此,消费者在购买前必须根据实际使用激光打印机所做的工作性质来选择合适的分辨率,如果激光打印机输出文档是各类办公文件、图表、报表以及合同书和一般印刷样稿等,300dpi已经足够了;专业的印刷出版样张分辨率基本上大于1000dpi;精美画册、广告等往往要求2000dpi以上的分辨率。可以说,在目前的激光打印机中,分辨率300dpi的机型是比较合适与经济的;400dpi和600dpi机型从应用范围来看,有些高不成,低不就的感觉,而800dpi以上以及具有分辨率增强技术的则属于较高档机种。

2. 汉字打印质量

激光打印机的另一个重要质量标志就是:汉字的字形字体输出是否美观,大小、阴影等各种变化是否丰富。由于激光打印机的输出往往作为印刷制版、合同书等正式文档,如果没有优美、漂亮的汉字输出效果,也就失去了作为高档打印设备的本意。同时,一台好的激光打印机,应当是在打印文字的时候,无论字体大小都是一样地清晰

可辨;在打印图形时,也要能输出相当范围内的灰度变化,垂直和水平的线条转接尽可能好,随着电脑设备使用的日益普及,图文混排的打印输出日渐增多,因此,用户要选择无论对文字还是图形打印均有一定水平的打印机,才能满足此方面的要求。

二、打印速度

激光打印的输出速度取决于其使用的引擎,它决定了输出速度、分辨率以及墨粉消耗等性能指标。目前一般台式激光打印机的输出速度约为4-8ppm(页/每分钟)。一般影响速度的主要因素有:主机的CPU功能、应用软件与打印机驱动程序、数据传输方式、打印机语言、打印机控制器、打印机的引擎速度、使用环境等。使用者必须考虑这些因素,才能确定哪一种激光打印机可以既快又高效率地完成所需工作。

三、价格

在追求激光打印机性能的同时,必须结合其相应的价格综合考虑,即所谓性价比的选择。这包括两个方面:一是比较同类功能、档次激光打印机的价格。如果您感到市场各种打印机的价格和功能各有千秋,很难做出比较时,记住一点:根据您所实际需要的功能,再去选择打印机和比较价格。如对打印机有特殊使用要求而需要购各种额外设备时,应考虑配置相应选配件的兼容性和价格等因素。二是必须考虑以后使用过程中有关消耗品支出及维护等方面的费用。如HP、CANON激光打印机

使用全封闭式硒鼓,每打印2500~4000页后就必须更换新的,这类机型后续投资是相当大的。现在有一些激光打印机采用了鼓粉分离技术,能够重复灌墨粉面不需要每次都更换硒鼓,一盆墨粉(200元左右)的寿命约为3000页,硒鼓(800元左右)的寿命为10000页。这显然是经济的和吸引人的。另外一个需要考虑的因素是生产厂家是否能够提供良好的技术支持和售后服务(培训、维修及各种备件等)。激光打印机品牌、功能的不同,彼此间存在很大的价格差异,但最便宜的机种不一定就是最合适的。使用者在考虑价格时除了要考虑机器本身的功能、必要的配备外,更要考虑耗材、维护等因素。

四、使用的方便性与外观

方便简单的操作方式对使用者而言可以减少许多额外的学习负担。除了硬件的操作、扩充、维护工作等,软件的搭配也十分重要。欲购买的机型同各种软件的兼容性,其支持的打印语言是否标准,以及可以模拟的品牌型号,都应列入选购时的参考项目中。打印机的外形也是选购时应考虑的内容之一,用户可根据放置打印机的位置、大小,再选购合适的激光打印机产品。除以上因素外,购买时还应注意:1. 可支持的中英文软件是否足够;2. 是否能模拟其它传统形式的打印机(如NEC、EPSON及IBM等);3. 是否可作为大型机或局域网的系统输出打印机;4. 厂商是否提供良好的技术支持等。

四、文件比较

DOS 不仅可以对两张同类型的磁盘进行比较,以判别两张磁盘是否完全一样,而且也可以对两个文件进行比较,以确定两个文件的内容是否完全一样。这里要注意,我们强调的是文件的内容,而不是文件名,事实上两个文件可以有不同的名字,而其内容可能完全一样(用 COPY 拷贝的文件便是这样)。

文件比较是通过 DOS 外部命令 COMP 完成的,它的使用格式如下:

```
[d:][path]COMP[d:][path][filename[.ext]]
[d:][path][filename[.ext]]
```

其中 COMP 前面的 [d:][path] 表示包含 DOS 外部命令文件 COMP 的磁盘和路径,COMP 后面的第一个 [d:][path][filename[.ext]] 表示需要比较的第一个文件及其所在路径,第二个 [d:][path][filename[.ext]] 表示参加比较的第二个文件及其所在路径。如:

```
C>C:\DOS\COMP A:\FOX\LI.DBF B:\
DBASE\WANG.DBF
```

它表示 COMP 命令文件在硬盘 C 的子目录 DOS 中,将对 A 盘子目录 FOX 下的 LI.DBF 和 B 盘子目录 DBASE 下的 WANG.DBF 两个文件进行比较。这里有几个条件必须满足:第一是微机上的确配备有硬盘 C 及软驱 A 和 B,第二是 C 盘上建立了子目录 DOS,而且 DOS 子目录下有 DOS 外部命令文件 COMP,第三是 A 盘上有子目录 FOX 而且它下面有文件 LI.DBF, B 盘上有子目录 DBASE 而且它下面有文件 WANG.DBF。从上面的命令可以看出,当其中任何一个条件不满足时,比较是没有意义的,因为相应的实体并不存在。

使用 COMP 时应注意以下事项:

1. 由于 COMP 命令是对文件进行比较,所以两个文件可以在不同的磁盘上(包括硬盘和软盘),也可以在相同的磁盘上;另外由于只比较文件的内容,所以参加比较的两个文件既可以有相同的名字也可以有不同的文件名,如以下命令都是有效的:

```
C>C:\DOS\COMP A:ABC.DOC B:ABC.
DOC
```

```
C>C:\DOS\COMP A:X.FOR A:Y.FOR
```

读者可以详细分析上面的命令完成的具体操作。

2. COMP 比较文件的内容是否相同,所以若两个文件的大小不同,则内容也不同,COMP 命令将不执行这种比较。

3. 若两个文件在某处不相同,则 COMP 命令将显示如下信息:

```
Compare error at OFFSET ××××××××
File 1=××
File 2=××
```

而且比较结束后将显示:

```
Mismatches -- ending compare
```

表示文件不相同,比较结束。如果比较的两个文件完全相同,则显示:

```
Files compare OK.
```

关于 COMP 命令使用的更详细说明可以参阅有关的专业书籍。

五、数据备份和恢复

这里所讲的数据备份是指将硬盘上的数据备份到软盘上,而恢复则是相反的过程,即将软盘上的备份数据重新恢复到硬盘上。一般来说,对数据的备份可通过 COPY 命令来完成,而使用 COPY 命令作数据备份时有以下缺点:

1. 如果要备份的数据文件大小大于软盘的容量,则不能用 COPY 作备份。例如许多精密的汉字字库多达 2M 字节甚至更大,用 COPY 命令无法完成文件拷贝,因为目前尚无大于 2M 的软磁盘和相应的软磁盘驱动器(至少也没有大规模使用)。

2. 如果要对某个子目录下的文件以及该子目录下的其它子目录下的文件进行备份,使用 COPY 命令会很繁琐,而且也不方便。

3. COPY 命令只对文件作完全一样的复制,不具备磁盘空间的压缩功能。

数据备份命令 BACKUP 则可以克服以上缺点,它的使用格式为:

```
[d:][path]BACKUP d:[path][filename[.ext]]
d:[/s]
```

其中 BACKUP 前的 [d:][path] 指明包含 BACK-

数字万用表用集成电路介绍

近年来,手持式数字万用表,由于其准确度高,可靠性好,显示直观,耗电省,便于携带,价格便宜等一系列优点,而得到迅速的普及。但许多初学者对表内所用集成电路不熟悉,这给维修工作带来困难。本文以哈尔滨无线电七厂生产的 DT-890A 型数字万用表为例,介绍表内所用集成电路的功能及作用,并标出在正常工作,集成电路各管脚的电压值,供初学者维修时参

考。

DT-890A 型数字万用表为 3½ 位数字仪表,其内部共有五块集成电路:ICL7106、CC7556、CC4011B、CC4070 及 TL062,现分别介绍如下。

一、ICL7106

7106 电路为 A/D 转换器,它把模拟电路与逻辑电

UP 命令文件所在的驱动器及路径,BACKUP 后的 d: 用于指明源文件或目录所在盘符,[filename[.ext]] 用于指定要备份的文件,其前面的[path]用于指定该文件所在的路径,第二个 d: 用于备份文件存储到哪个驱动器上,[/s] 用于指定是否复制子目录下的文件。如:

```
C>C:\DOS\BACKUP C:\DOS\*. * A:/S
```

该命令表示将硬盘 C 上子目录 DOS 下的所有文件及 DOS 下其它子目录的所有文件备份到 A 盘上。当 A 盘的容量不足时,系统会自动提示插入第二张盘等等,直至备份结束。

BACKUP 可以按以下几种情况复制备份文件:

从硬盘到软盘

从软盘到软盘

从软盘到硬盘

从硬盘到硬盘

包含要复制备份文件的磁盘称为源盘,存放备份文件的磁盘称为目标盘。当目标盘为软盘时,备份文件存放在根目录下,当目标盘为硬盘时,备份文件存放在名为\BACKUP 的子目录下。

由于数据备份命令不是作严格的文件拷贝,所以目标盘上的文件与源文件有不同的格式,当由于某种原因要使用备份文件时,必须先对这种备份文件作恢复处理,数据恢复命令具有以下格式:

```
[d:][path]RESTORE d:[d:][path]filename  
[.ext][/s]
```

其中 RESTORE 前的 [d:][path] 指定含有 RESTORE 命令文件的驱动器和路径,d: 表示含有 BACKUP 源文件的驱动器,[d:][path]filename[.ext] 指定文件转储到何处,以及要从源盘中转储的文件。[/s] 不仅转储指定目录中的文件还恢复子目录中的所有文件。如

```
C>C:\DOS\RESTORE a:c:\*. * /s
```

表示将备份盘 A 中的所有文件及子目录下的所有文件恢复到 C 盘上。

```
C>C:\DOS\RESTORE a:c:*.dat
```

表示将 A 备份盘上具有文件扩展名 .dat 的文件全部转储到硬盘 C 上。

六、文本打印

如果我们在微机上配备了打印机,就可以将文本文件打印出来。完成打印工作可以有以下方法:

1. 使用输出管道功能

使用 DOS 命令时可以指明执行结果输出到何处,用 > 表示输出设备,它可以是某个文件,也可以是打印机 PRN。如

```
C>dir *. * >PRN
```

表示将 C 盘当前目录下所有文件列出来并从打印机上打印出来(而不是在屏幕上显示)。

```
C>type config.sys >prn
```

表示打印文件 config.sys 的内容。

2. 使用 PRINT 命令

PRINT 命令的格式如下:

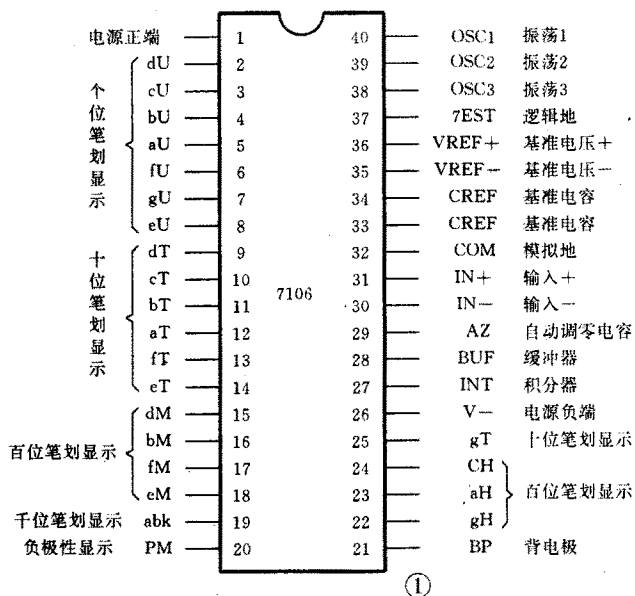
```
[d:][path]PRINT [d:][path]filename[.ext]
```

其中 PRINT 前的 [d:][path] 指定 PRINT 命令文件所在驱动器及路径,后面的 [d:][path]filename[.ext] 指定要打印的文件及该文件所在盘符及路径。如:

```
C>C:\DOS\PRINT A:README.DOC
```

表示打印 A 盘上的文件 README.DOC。

至此,我们已对 DOS 的内部命令和外部命令作了简要介绍,需要说明的是,限于篇幅,我们不能对每条 DOS 命令都作介绍,而且所介绍的命令也不能作更深入的讨论,有兴趣的读者可以以此为基础阅读有关专业书籍,以便更深入地了解 DOS 的内容。



获得所需的基准电压值 V_{REF} ，以保证 A/D 转换的准确度。转换准确度为 $\pm 0.05\% \pm 1$ 个字。

(8) 整机组装方便。该芯片配上几个电容、几个电阻即可组成直流数字电压表，再加上其它附加电路，便可组成数字万用表。

2. 功能

7106 型 A/D 转换器采用塑料或陶瓷封装，双列直插式，共 40 个引出端，其管脚排列见图 1。

(1) V_- 和 V_+ 分别接电源的正极和负极。

(2) $aU \sim gU, aT \sim gT, aH \sim gH$ 分别为个位、十位、百位笔划的驱动信号，依次接 LCD 的个位、十位、百位的相应笔划电极，LCD 显示器笔划见图 2。

(3) abk 为千位笔划驱动信号，接千位液晶显示器的 a、b 两个笔划电极。当计数值大于 1999 时，发生溢出，千位数显示“1”，表示超量

路集成在一块芯片上，属于大规模 CMOS 集成电路。该芯片在 DT-890A 中为核心部分，目前常用的 3 1/2 位数字万用表大都采用 7106 型双积分式 A/D 转换器。少量 DT-890/DT890A 型选用低功耗的 ICL7136，与 7106 可直接换代。

1. 特点：

(1) 采用单电源供电，电源范围 7~15V。可使用 9V 叠层电池。

(2) 输出形式为异或门输出，能直接驱动 LCD 显示器。

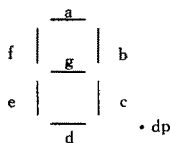
(3) 输入阻抗高，典型值为 $10^{10}\Omega$ ，对输入信号无衰减作用。

(4) 内部有时钟电路，可接阻容元件构成多谐振荡器。

(5) 功耗低，本身消耗电流 1.8mA，功耗为 16mW。

(6) 能通过内部模拟开关实现自动调零和自动显示极性。

(7) 在芯片内部 V_+ 与 COM 端之间，有一个稳定性很高的 2.8V (典型值) 基准电压源。可外接电阻分压器，



程显示。

(4) PM 为负极性指示，接千位数码 g 段，当 PM 端输出的方波与背电极方波的相位相反时，显示负号“-”。

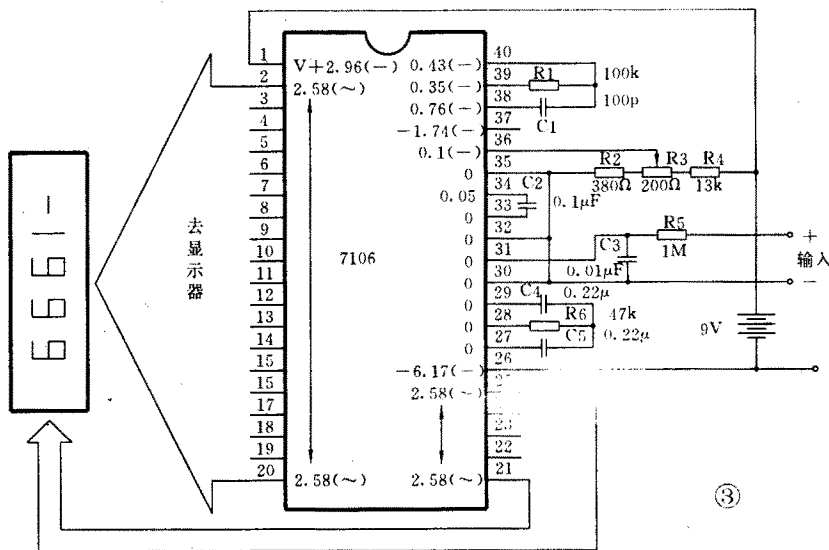
(5) BP 为 LCD 背面公共电极的驱动端。

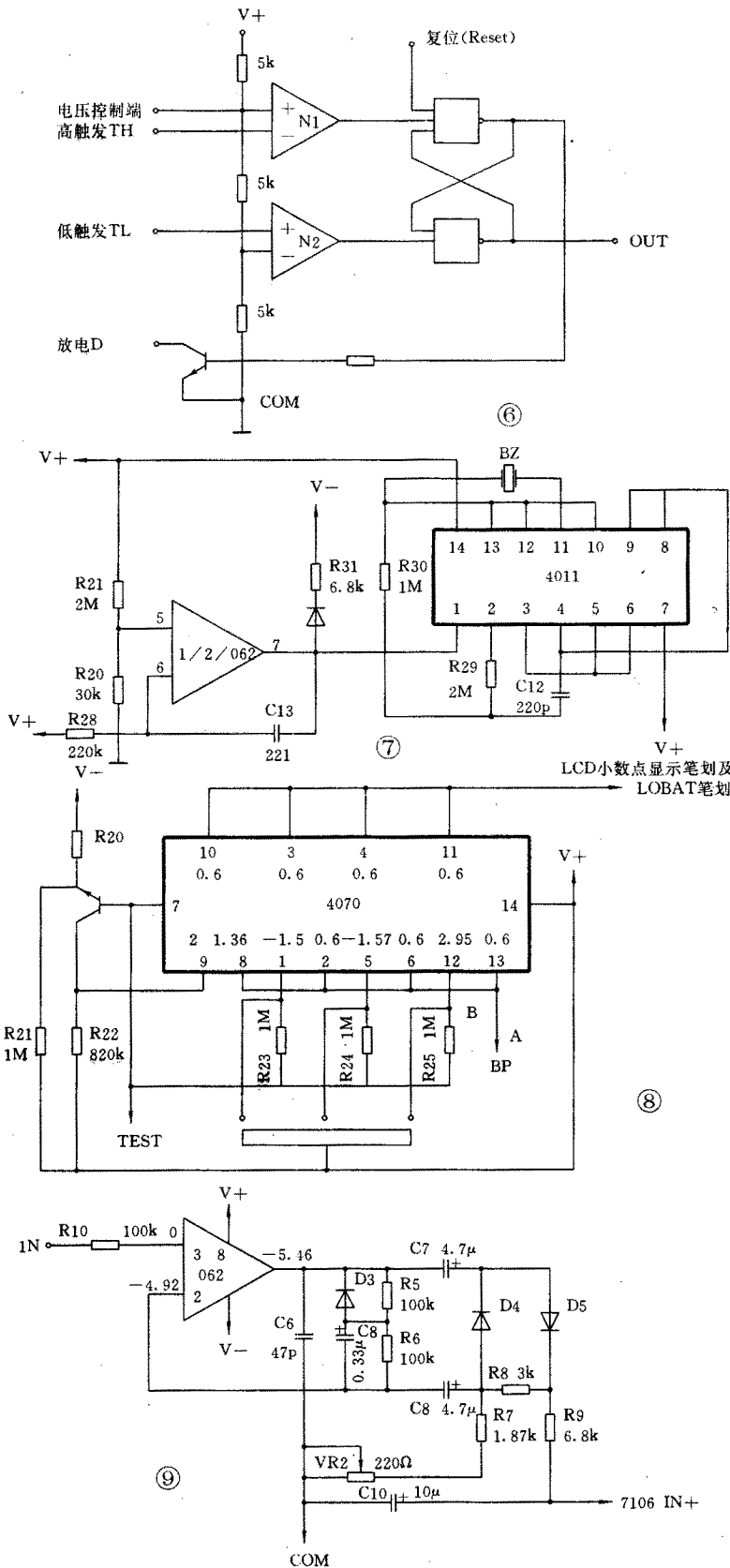
(6) $OSC1 \sim OSC3$ 为时钟振荡器的引出端，外接阻容元件组成多谐振荡器。

(7) COM 为模拟信号公共端，简称“模拟地”。

(8) $TEST$ 为逻辑电路的公共地，简称“逻辑地”，可作负电源供外部驱动器使用，例如组成小数点显示电路。

(9) V_{REF+} 与 V_{REF-} 为基准电压的正端与负端，简称“基准+”和“基准-”。





50Hz 方波,而异或门的另外3个输入端(1、5、12脚)通过3个电阻接 TEST 端。平时 B 端呈低电平,当通过选择开关与 V₊相接时,根据异或门输出特性,使输出方波成为与 BP 极方波相位相反,从而使小数点 dp 闪光。

低电压指示电路由4070的另一个异或门与一只三极管组成。平时三极管处于导通状态,由集电极输出低电压(-2V),而一旦电池电压低于所定下限值时(+7.2V),三极管截止,集电极输出高电压(+2.4),使欠压显示符号“LOWBAT”笔划点亮,完成此项功能。

五、双运算放大器 TL062

在仪表中双运算放大器起两个作用,一是利用 TL062中运放 I 与整流二极管及一些辅助器件组成 AC-DC 转换器如图9,此运算放大器的作用是将小信号(交流)放大,以避免 AC-DC 转换过程中,因小信号失真而产生误差。第二个作用是利用运算放大器 II 与四与非门电路4011共同组成蜂鸣器电路,此运放 II 组成电压比较放大器见图7,平时电阻分压器 R20、R21 为同相端提供固定电压值(+0.04V)为反相输入端提供高电平(+2.8V),比较放大器输出端电压为-4.6V,此时,可控振荡器停振,而当仪表拨到蜂鸣器档,并且输入端短路时,反相输入端电压为0V,经反相放大后,输出端输出+2.4V 电压满足了可控振荡器起振条件,使振荡器起振。

怎样

辅导学生安装声控开关

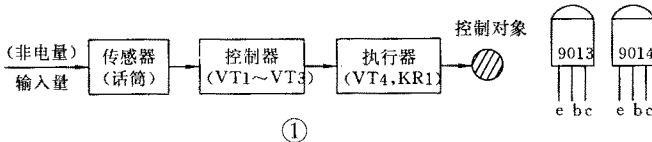
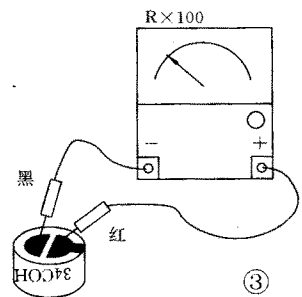
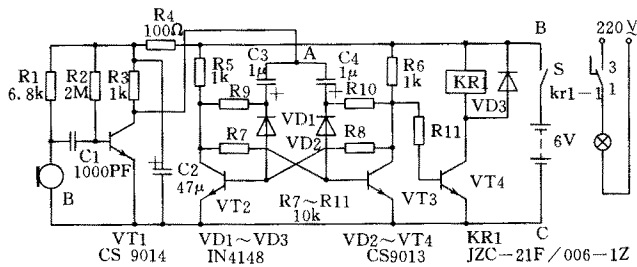
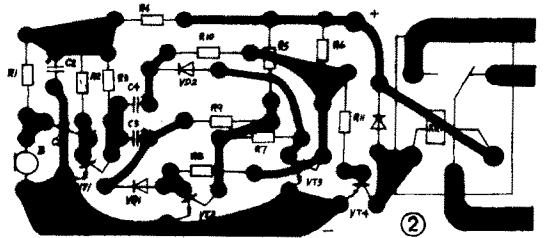
声控开关电路简单、实用，只须用哨声或击掌声就可以使开关动作。通过声控开关的安装、调试能使学生加深了解自动控制的工作过程，又能极大地提高他们的兴趣。爱因斯坦曾说过：“兴趣是最好的老师”。下面介绍一个制作实例，并谈谈如何辅导学生装置声控开关。

电路原理

声控开关的整机电路见图1，由驻极体话筒B作声波传感器，当它接收到声音后，能转换而产生几毫伏的微弱电信号。这信号经C1加到VT1的基极和发射极之间，R1是电源向话筒供电的限流电阻，R2是VT1的偏流电阻，调节R2可控制声控电路的灵敏度。VT1将电信号放大后，由集电极输出。该信号经过C3、R9、C4、R10转换成一个尖脉冲信号，通过隔离二极管VD1、VD2触发由VT2、VT3组成的双稳态电路，使它翻转（假设VT3原状态为饱和），VT3截止输出高电平，使驱动晶体三极管VT4导通，继电器KR1吸合，接点Kr1-1闭合，被控的电器接通电源而开始工作。直至话筒B第二次收到外来声音，VT3重新变为饱和，VT4截止，继电器KR1释放，接点Kr1-1断开，被控的电器停止工作。以后每当话筒B收到一次信号，双稳态电路便翻转一次，继电器也就动作一次。

双稳态电路有两个输入触发端（两个晶体三极管的基极）和两个输出端（两个晶体三极管的集电极）。

这两个输出端的极性始终是相反的，即一个为高电平，另一个必定为低电平。其工作原理如下：VT2、VT3作为开关用的晶体三极管，R5、R6为各自的负载电阻。R7、R8是两个晶体三极管极间耦合电阻。其电路都是对称的。当电源接通后，两管子的集电极电流Ic的增加程度不可能一样。假设Ic2较Ic3容易增加，则电路会发生如下的正反馈过程：Ic2↑→Uc2↓→Ub3↑→Ib3↓→Ic3↓→Uc3↑→Ub2↑→Ib2↑→Ic2↑。结果使VT2迅速进入饱和状态，VT3处于截止状态。反之，则VT2截止、VT3饱和。如果以VT3的集电极作为双稳态电路的输出端，它只能输出两个状态即：高电平（“1”）和低电平（“0”）。实际上，当电源接通时，哪个管子截止，哪个管子饱和，出于偶然。但总是一个管子的饱和以另一个管子的截止为前提。电路稳定后状态不会改变，要改变状态，必须外加触发信号。双稳态电路具有双稳和触发翻转两个特性。由C3、C4，VD1、VD2，R9、R10组成了自控门触发电路。如果负脉冲信号输入前VT2饱和，VT3截止，此时VD1为正



向偏置是导通的, VD2 为反向偏置是截止的。触发信号能顺利地通过 VD1 加到 VT2 的基极 (原来饱和的晶体三极管的基极上) 使双稳态电路翻转。这种触发电路比较可靠。

电路的装配与调试

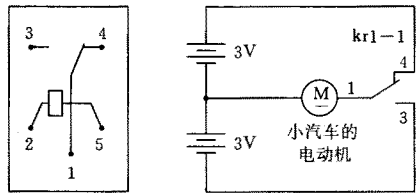
1. 按图 2 制作一块印刷电路板, 并涂上助焊剂。助焊剂是把松香溶解在酒精 (浓度在 90% 以上) 中制成的。

2. 安装驱动、双稳态电路。即焊 KR1、VT4、R11、VT2、VT3、R5~R10、VD1、VD2、C3、C4。焊接前应要求学生用万用电表仔细检查一下所有的元件是否完好, 并用镊子在元件的引出脚上拉几下把引出脚拉直和拉去脚上的氧化层, 现在的元件引出脚上都涂有一层物质不需要上锡。从 3 只 CS9013 中选两个 β 值相近的作 VT2 和 VT3。VT4 的 β 值应大于 120。元件检查完后, 要求学生把元件按照印板位置的间距弯好引出脚, 然后把元件先插在印刷电路板上。电阻、二极管一律卧式安装, 三极管、电容等只能直插的元件, 引出脚留出 8mm 左右。对照图纸检查元件确实没有插错位置, 焊上元件剪去多余的引出脚。一般不希望先剪短元件的引出脚再焊接, 因为学生在安装时常会插错元件的位置, 先剪短元件的引出脚发现位置插错, 调整位置后常会发生元件的引出脚长度不够而不能用的事情。

这部分电路装好后, 可接上电源进行调试。把万用电表拨至直流电压 10V 档, 测一下 VT2、VT3、VT4 的基极和集电极电压。如 VT2 的 $U_{b2} \approx 0V$ 、 $U_{c2} \approx 5.5V$; VT3 的 $U_{b3} \approx 0.7V$ 、 $U_{c3} \approx 0V$; VT4 的 $U_{b4} \approx 0V$ 、 $U_{c4} \approx 6V$ 。用镊子把 VT3 的基极对地短路一下, 双稳压电路立即翻转, 并能听到继电器的吸合声。这时

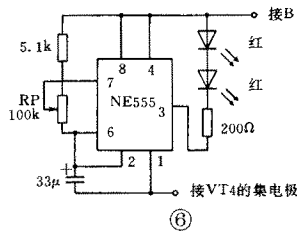
$U_{b2} \approx 0.7V$ 、 $U_{c2} \approx 0V$; $U_{b3} \approx 0V$ 、 $U_{c3} \approx 5.5V$; $U_{b4} \approx 0.7V$ 、 $U_{c4} \approx 0V$ 。如果测不到这样正常的电压值, 可查一查各焊接点的焊接是否良好, 有否假焊、搭锡。晶体三极管的管脚有否错接, 晶体三极管的管脚学生比较容易接错。只要元件完好, 安装正确这部分电路是不会发生问题的。最后再用镊子迅速地碰一下双稳态电路的触发端 A, 这时电路也应该翻转。如不会翻转可能是 VD1、VD2 的极性装反了。

3. 装接收放大电路。焊上 VT1、R1~R4、C1、C2 后, 再接通电源, 调节 R2 使 VT1 的静态集电极电压为 3.5V 左右。用镊子碰一下 VT1 的基极应能听到继电器的动作声。接上话筒 B, 在话筒前用哨声或击掌应能使继电器动作。如果一次声响能使继电器吸放动作两次, 可能是声源太近或者是继电器离话筒太近, 继电器的吸合振动反馈至话筒又引起一次动作。可将继电器远离一些及用泡沫塑料包起来, 以减小振动声。如果在话筒前击掌而听不到继电器的动作声, 可能是话筒 B 的引出端接错或话筒损坏。驻极体话筒的外壳应接地。检查驻极体话筒可使用万用电表的电阻 $R \times 100$ 档, 按图 3 连接, 对着话筒轻轻吹气, 如能看到指针有较大的摆动, 则这个话筒能正常使用。

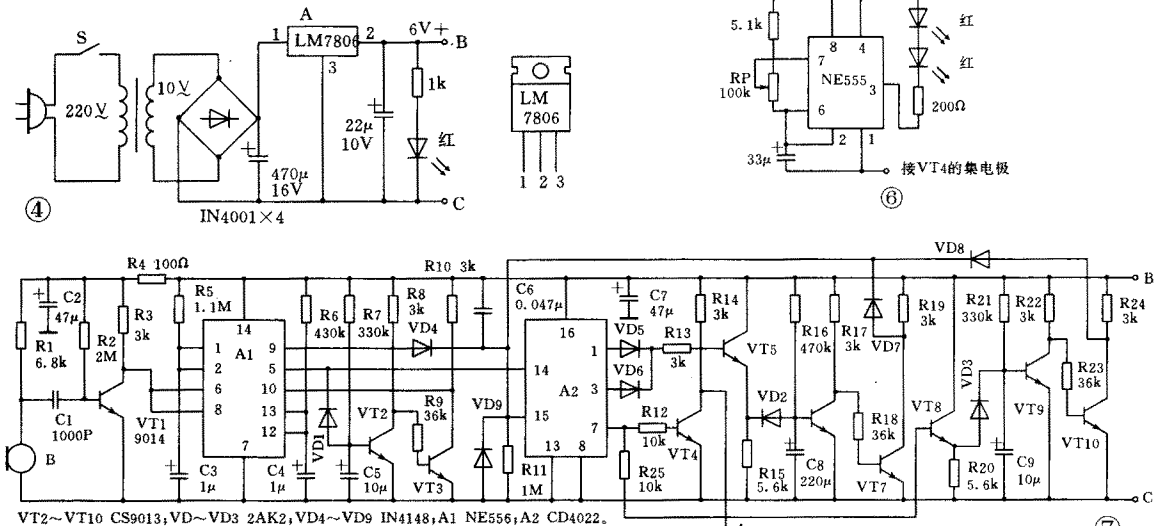


继电器 JZC-21F/006-1Z
接线图 2.5 为线包;
1, 4 为常闭触点;
1, 3 为常开触点

⑤



⑥



⑦

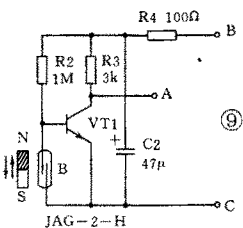
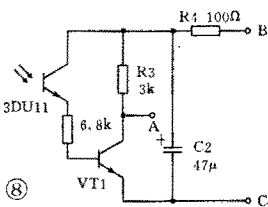
本声控电路对短促的、突发性声响比较敏感,如哨子声、击掌声、敲击声等。对一般讲话声反应迟钝。声控距离为3至4米。

进一步的制作指导

做好声控开关电路不等于制作就结束了,作为指导教师还应注意辅导学生在此基础上进一步完善其制作和进行其他尝试。如:1.有些学生希望用它来控制房间里的照明灯,那么可再加装一个稳压电源部分,见图4。2.有些学生希望用它来控制玩具小汽车的前进与倒退,可在继电器的转换接点上接小汽车的电动机,见图5。3.有些女学生希望用它来做一个会眨眼睛的声控小兔子。可把该电路装在小兔子的肚子里,拆去继电器KR1和晶体二极管VD3。用集成电路NE555装一个闪灯电路接在原继电器的位置。把两个红色的发光二极管作小兔子的眼睛,见图6。4.本声控电路比较简单,抗干扰性不太理想,只要是一个尖锐的声音它都会动作。针对这个问题可指导启发学生在接收电路上想想办法。一种可在声源上想办法,如用一个18kHz的声波发射橡胶气囊,拆掉R1、话筒B换上与它配套的接收器,同时R3换成18kHz的LC谐振回路,这时的接收电路将对接收到的信号进行选择,只有18kHz的声音才能放大、通过,这样声控开关的抗干扰性能将大大提高。另一种办法是在接收电路上想办法,如做一个只对3个有规律的击掌声才起作用的接收电路(见图7)等等。6.我们只要稍改一下接收电路就可以做成一个光控开关、磁控开关了。图8为光控接收电路,图9为磁控接收电路。这样做既能提高学生的兴趣,又能启迪学生的思维,激发他们的创造性。

制作机壳

做完电路后应该要求学生按自己的要求选一个现成的机壳(如玩具小汽车的外壳、长毛小白兔等)或制作一个机壳,这样既有利于动手能力的培养,又能让学生有想象美、创造美的实践机会。制作机壳的方法是买一些彩色的有机玻璃零料,先用适量的氯仿浸泡小块的有机玻璃配制有机玻璃的粘接剂。然后将自己喜欢的有机玻璃一块块裁好,用粘接剂粘成一个外壳。我们要求机壳的外形整齐、美观。



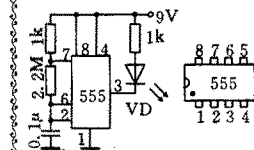
北京邮电图书总公司邮购消息

编号	书 名	邮购价
340	《电脑报》九四年合订本	27.60
341	《电子文摘报》九四年合订本	16.10
342	《家电维修》九四年合订本	20.70
343	《电子制作》九四年合订本	20.70
344	《北京电子报》九四年合订本	23.00
345	《电子世界》九四年合订本	23.00
346	《家庭电子》九四年合订本	17.25
347	《电子天府》九四年合订本	36.80
348	《中外电器》九四年合订本	28.52
349	《无线电》九四年合订本	28.60
350	成都《电子报》九四年合订本	27.60
351	《录象机维修》九四年合订本(平)	29.90
277	《电子报》九三年合订本	27.60
278	《北京电子报》九三年合订本	11.27
294	《电子文摘报》九三年合订本	11.50
295	《家庭电子》九三年合订本	14.95
296	《家电维修》九三年合订本	13.80
314	《无线电与电视》九三年合订本	13.80

请将款寄北京市东城区朝内南竹杆胡同111号邮电图书总公司邮购部(邮编:100700),并在汇款单附言栏内注明购书编号、册数。开户行:工商银行北京王府井分理处,帐号:541021-84。

555 电路质量好坏的简易判定

时基电路555用途很广,一般爱好者手头可能都有几件。利用附图这个电路可以判断555的好坏。附图中,555接成典型的多谐振荡器,振荡频率约3Hz。第3脚是输出端,如果555是好的话,则发光二极管VD会以3Hz的频率闪动,即一秒钟闪三次。若LED一直亮或一直不亮,则说明555是坏的。当然要首先保证这些外围元件都是好的,且接触良好。实际使用中可先焊一只8脚IC座,将555插上即可判断其好坏。电源可使用一节9V叠层电池。



李洪明

热释电传感器 SD02 的使用

张洁伟

九十年代初,在国际、国内的安全防范领域,普遍采用热释电传感器制造的被动红外探测器。此外,热释电传感器还可用于控制自动门、自动灯及高级光电玩具等。本文介绍红外热释电传感器 SD02 的结构、原理和使用。

结构与原理

红外热释电传感器 SD02 的外形见图 1,内部结构见图 2。该传感器由敏感元、场效应管、高值电阻等组成,并在氮气环境下封接起来。

1. 敏感元

敏感元用红外热释电材料锆钛酸铅 (PZT) 制成,这种材料在外加电场撤除后,仍然保持极化状态,即存在自发极化,并且自发极化强度 P_s 随温度 T 升高而下降。

制作敏感元时,先把热释电材料制成很小的薄片,再在薄片两面镀上电极,构成两个串联的有极性的小电容,因此由于温度的变化而输出的热释电信号也是有极性的。把两个极性相反的热释电敏感元做在同一晶片上,这样由于环境的影响而使整个晶片产生温度变化时,两个传感元产生的热释电信号相互抵消,起到补偿的作用。热释电传感器在实际使用时,前面要安装透镜,通过透镜的外来红外辐射只会聚在一个传感元上,它产生的信号不会被抵消。

热释传感器的特点是它只在由于外界的辐射而引起它本身的温度变化时,才给出一个相应的电信号,当温度的变化趋于稳定后,就不再没有信号输出,所以说热释电信号与它本身的温度的

变化率成正比,或者说热释电传感器只对运动的人体敏感。

2. 场效应管和高阻值电阻 R_g

通常敏感元材料阻值高达 $10^{13}\Omega$,因此要用场效应管进行阻抗变化,才能实际使用。场效应管常用 2SK303V3、2SK94X3 等,用来构成源极跟随器,高阻值电阻 R_g 的作用是释放栅极电荷,使场效应管正常工作。一般在源极输出接法下,源极电压约为 0.4~1.0V。传感器内部的电气连接见图 3。

有些厂家采用其它场效应管,则源极电压略有差别。通过场效应管,传感器输出信号就能用普通放大器进行处理。

3. 滤光片 (FT)

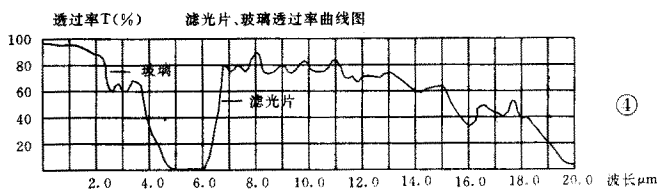
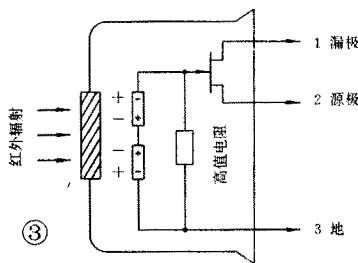
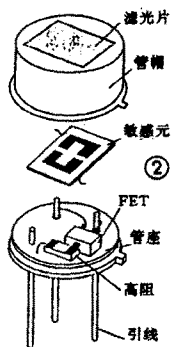
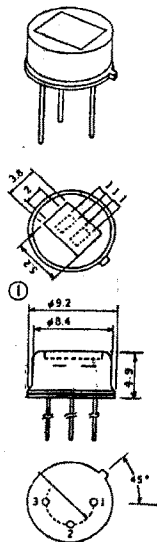
PZT 制成的敏感元是一种广谱材料,能探测各种波长辐射。为了使传感器对人体最敏感,而对太阳、电灯光等有抗干扰性,传感器采用了滤光片作窗口。滤光片是在 Si 基板上镀多层膜做成的。每个物体都发出红外辐射,其辐射最强的波长满足维恩位移定律:

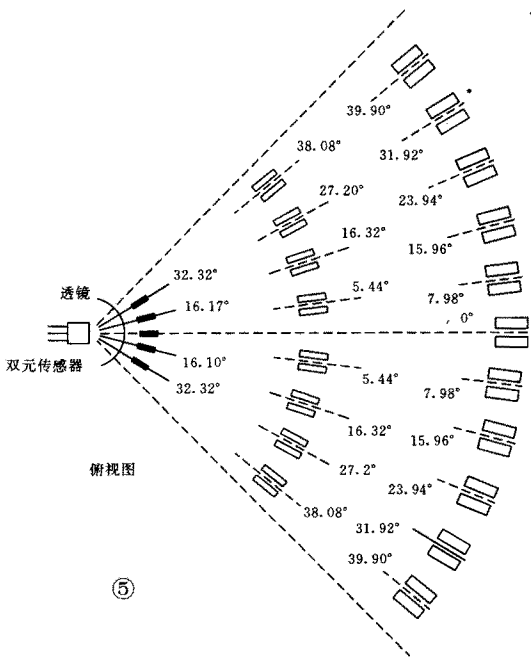
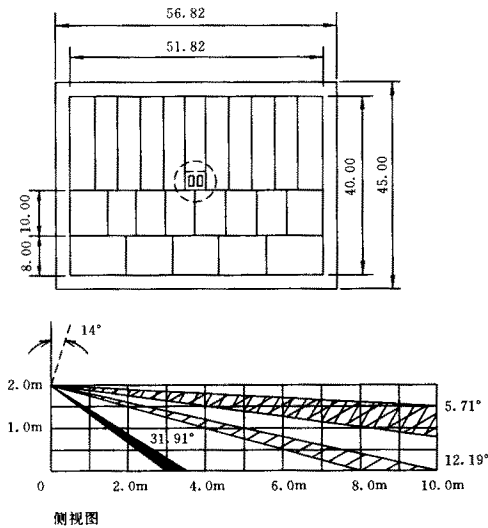
$$\lambda_m \cdot T = 2898 (\mu\text{m} \cdot \text{K})$$

人体体温 36℃,绝对温度 309K

$$\lambda_m = 2898 / 309 = 9.4\mu\text{m}$$

也即人体辐射在 9.4 μm 处最强,红外滤光片选取 7.5~14 μm 波段,能有效地选取人体的红外线辐射。红外滤光片通透曲线见图 4,由此图可见,6.5 μm 前截止,可以有效地防止电灯光的干扰,抑制太阳光的干扰。但是,当电灯离传感器太近时,由于灯泡发热而产生





生的红外线，以及漏进的可见光，电灯开亮、熄灭时仍可能使探测器误动作。对国际上最大的几个传感器生产厂家的产品实测表明抗白光性能差不多，一般如果用普通的聚乙烯制成的菲涅耳透镜，在正常探测距离下，抗白光干扰只能达几百勒克斯。

主要参数

目前国内市场上常见的红外热释电传感器有上海尼赛拉公司的 SD02、PH5324 和德国海曼 LHi954、LHi958 以及日本的产品等。

SD02 适合用于防盗报警器，也可用于自动灯开关等，其参数如附表，一般来说，“信号”这项参数大一些为好，而“噪声”、“平衡”这两项参数小一些为好。“平衡”B 表示两个敏感元互相抵消干扰的程度，从一定角度反映了传感器的抗干扰能力。实际使用中，还经常会遇到一个预热时间问题，主要是传感器本身决定的，一般被动红外探测器约有一分钟预热时间。

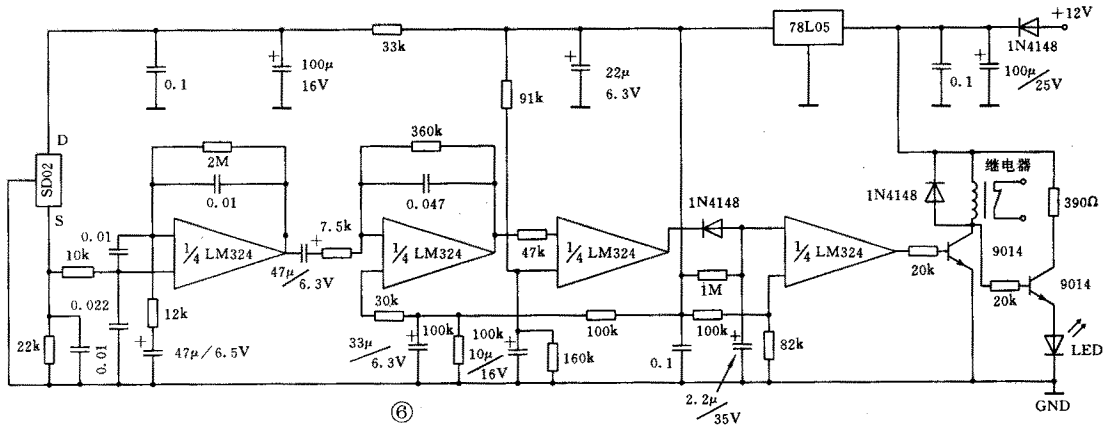
传感器的应用

1. 加装菲涅耳透镜

热释电红外探测器用的菲涅耳透镜，实际是一个透镜组，它上面的每一个单元透镜一般都只有一个不大的视场角。而相邻的两个单元透镜的视场既不连续，更不交叠，却都相隔一个盲区。为说明某一型号透镜组的视场分布，往往用这个视场的侧视图和俯视图来表示(如图 5 中的两个图)。这两张图反映了某一探测器总的监视范围。当人体在这一监视范围中运动时，顺次地进入某一单元透镜的视场，又走出这一视场，热释电传感器对运动的人体一会儿看到，一会又看不到，再过一会儿又看到，然后又看不到，于是人体的红外线辐射不断改变热释电体的温度，使它输出一个又一个相应的信号。图 5 是常用的菲涅耳透镜 CE-024 的外形和视图，供读者参考。

2. 放大处理电路的一般要求

在探测范围内，传感器输出的信号频率大约为



环宇 MWH— I 多功能全方位报警器

马天生

本文向读者提供一种物美价廉的多功能全方位报警装置,它可随时将家里的情况报告给你指定的 BP 机或电话,当你收到报警信号后可以向家里的装置查询情况。你还可以随时随地查询家里的情况,该装置可以向你报告家里是否确实被盗。

MWH— I 多功能全方位报警器由两个部分组成,如图 1 和图 2 所示。第一部分为触发装置,它可以分别装在门窗等容易潜入的地方。这一部分有两种功能:(1)平时它可以当做电子门铃用,它发出类似电话的振铃声,告诉主人门外有客人来;(2)当不法分子闯进家里时,它通知主机,主机自动通过电话向你指定的 BP 机或电话报警。

第二部分为主机,它主要起着沟通主人和家里联系的作用,是防盗报警的枢纽部分,主机一般都安装在十分隐蔽的地方。该报警器由于采用了 CMOS 集成电路所以耗电极省、工作稳定可靠、体积很小,触发部分及主机均可采用积层电池供电,也可用家里的交流 220V 电源直接供电,其工作原理如下:

触发部分如图 1 所示,电源仅在已整流正弦波处

0.1~10Hz,这一频率范围由菲涅尔透镜、人体运动速度和热释电传感器本身的特性决定。针对有用信号,一

于低压才导通,VD3、VD4、VD5、VD6 组成桥式整流,R9 和 VD1 使 C6 充电到约 18V,此电压由 V1 来维持。同时此电压也加在 V2 的基极上使其导通,当已整流在输出电压超过 VD9 的齐纳电压时,V1 导通使 V2 的基极短路到地而截止。VD9 的齐纳电压确定了输出电压。IC4 为振铃电路,IC5 为功率放大电路。当 S1 闭合时振荡器开始工作,它发出两种频率的声音,频率是由集成电路的外围元件数值确定的。低频振荡器决定两种高频信号的转换速率,而高频振荡器则以这样的速率交替产生两种频率不同的信号,从而能使扬声器发出悦耳的振铃声,IC5 最大输出为 250mW。

报警触发电路主要由 IC1、IC2、IC3、IC6、IC7、VT2 和 S2 组成,IC3 内部构成的 RC 振荡器与小规模门电路构成的 RC 振荡器电路是一样的,只要改变 RC 的阻值就可以得到不同的振荡频率,并通过 IC3 进行 14 级分频。通过 IC1 进行 7 级分频取出所需要的 5000Hz 和 2500Hz 还有接近的秒频率。IC2 为下降沿触发,当 S2 闭合后再打开时,IC2 的 Q1 为低电平,IC3 开始工作。由 IC6、IC7 组成类似报时声的电路,开

一般采用带通放大器取出。一般中心频率取在 1Hz 附近。放大器的带宽对灵敏度和可靠性有重要影响。带宽窄,噪声小,误报率低;带宽宽,噪声大,误报率高,但对快速、慢速移动响应好。

比较器的域值取法很重要,域值太低易误报,太高则灵敏度低,需仔细选择,典型的采用最大噪声值 6 倍。

为了提高报警器的可靠性,人们采取了多种措施,如采用脉冲计数,采用贴片元件,采用屏蔽盒等,为了提高抗白光干扰,采用双层滤光片等。

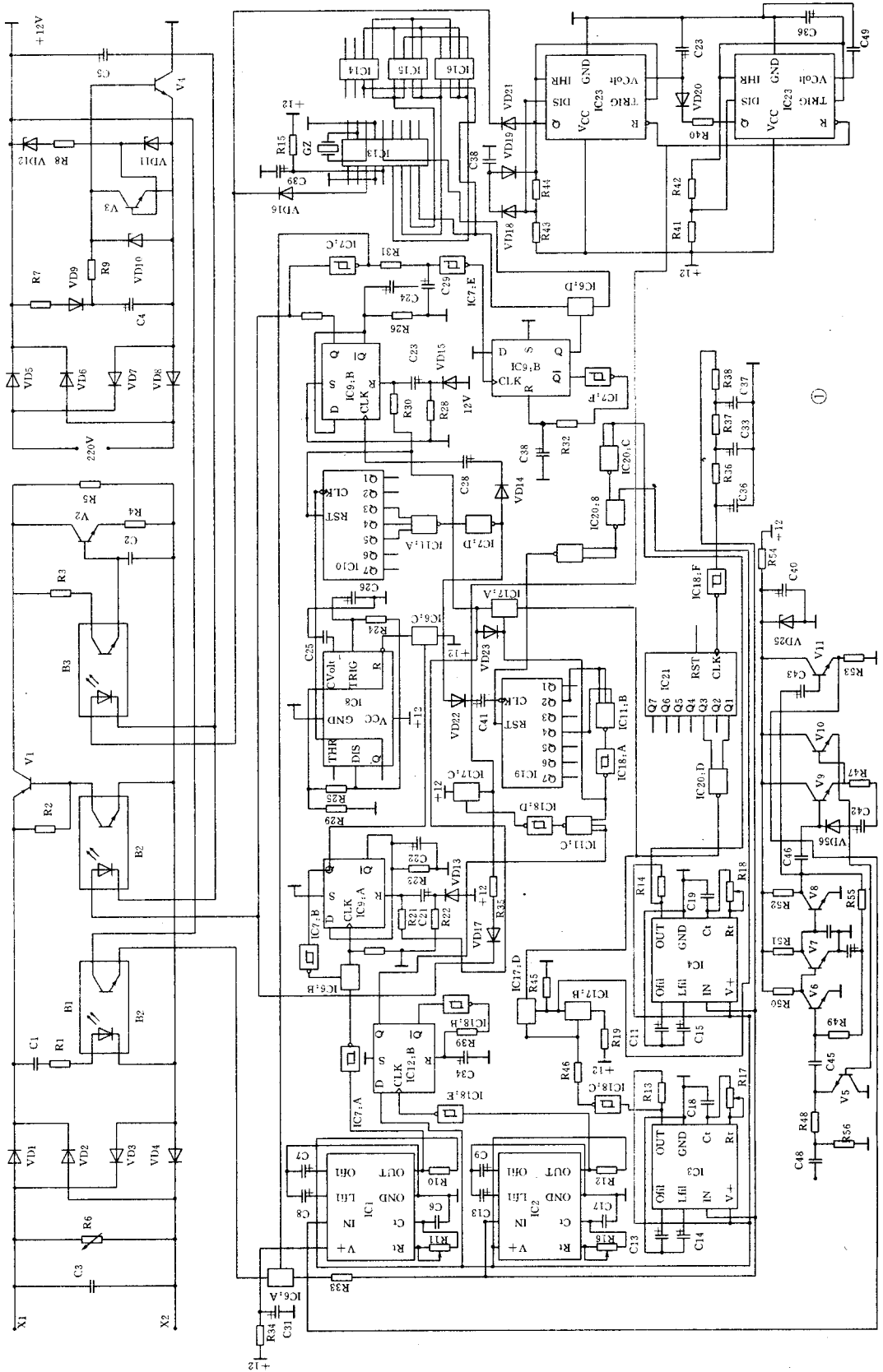
信号输出有多种方式,如电平输出、继电器输出、可控硅输出等。这些输出方式,可以控制报警系统报警或控制自动门,自动灯,也可控制玩具发声、发光、电动机转动等,实现各种用途。

3. 典型应用举例

图 6 是一典型的热释电被动红外报警器电路图,其中传感器用 SD02,透镜用 CE—024,探测角度 84°,距离可达 12 米以上。电源电压 12V DC,信号输出端为常闭继电器触点。发光二极管用于触发指示。

附表 SD02 传感器主要参数

灵敏元尺寸	2×1	mm×mm	备 注	
灵敏元间距	1	mm		
信 号	最小1.7	V	420°k 黑体温度,1Hz 调制 Φ=12mm, d=40mm 72.5dB 放大, 0.4~3.5Hz	
	典型2.5	V		
噪 声	典型60	mV		
	最大100	mV		
平 衡	最大10%		$B=(A-B)/(A+B)$	
工作电压	典型5	V		
	2.2~10	V		
工作电流	典型13	μA		
源极电压	典型0.6	V		
工作温度	-10℃~50℃			
保存温度	-30℃~80℃			
视 场	106×96			
窗 口	基本厚度	1	mm	硅材料
	前截止	6.6μm		
	平均透过率	大于72%		
小于0.1%				小于5μm



摄像机定期间断拍摄

自动控制器

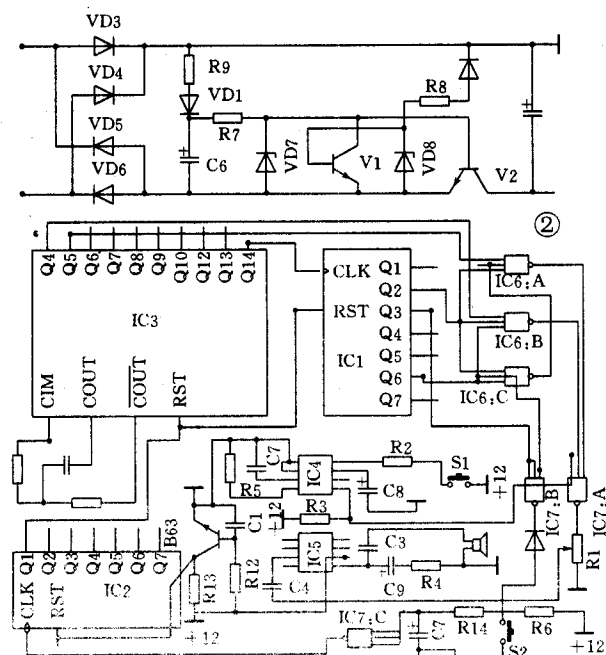
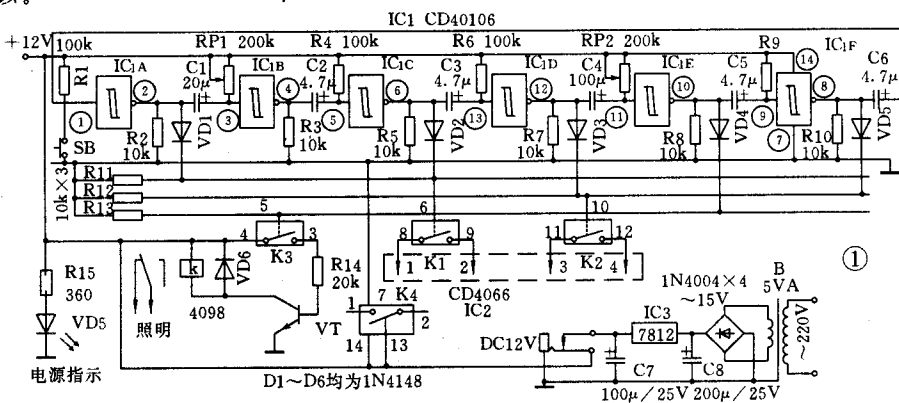
● 李汉朝

在摄制电视教材节目中,常遇到被拍对象的变化过程时间较长而教材所需的时间较短,需要架稳摄像机对准被拍对象进行定期间断拍摄的情况,例如:一朵花从花蕾开始绽开到完全开放的过程,往往需要经历几个钟头甚至更长的时间,要把这一过程拍摄在几秒钟时间的节目内,就得采用上述的定期间断拍摄法,如果由人工守候操作,费时费力,极为不便。笔者利用数字集成电路设计制作了一个摄像机定期间断拍摄自动控制器,试用效果还可以。

本控制器经与摄像机作简单连接后便可沿着如下的顺序进行循环控制摄像机的动作:拍摄开始→拍摄暂停→待命开始→待命结束→拍摄开始→拍摄暂停……,可根据需要调节拍摄时间和待命时间的长短,同时还能带动照明灯具,使之在拍摄

期间点燃,在待命期间熄灭。

本控制器所用的元件易找,成本极低,容易制作,工作可靠,是电教工作者的好帮手。图1是该控制器的电原理图。图中的 IC_{1A}~IC_{1F} 是数字集成电路 IC1 (CD40106) 中的六个独立的施密特触发器,①~⑥、⑧~⑬为各个触发器输入输出端引脚,⑦脚接电源负极,⑭脚接电源正极。数字模拟开关集成电路 IC2 (CD4066) 中的四个独立双向模拟开关,本电路仅用其



始每秒叫一声“嘟”共叫四下,最后一声为“啼”声(模仿电台报时声)。这种叫声有两种目的:第一它将 2500Hz 的音频信号传递给主机,使主机进入准备报警状态(主机报警延时时间为 32 秒);第二提醒主人进门后要及时解除警报。

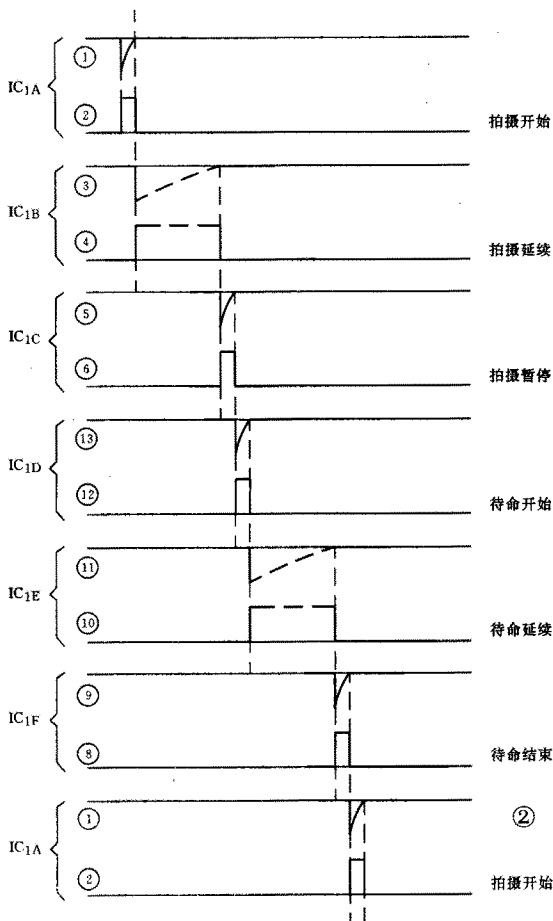
主机部分如图(2)所示,电源部分同触发部分在此不重复叙述了。报警传感部分主要由 VT5、VT6、VT7、VT8、VT9、VT10 和 IC1 等组成,VT5~VT10 构成 70dB 电压放大器,VT9 为检波器,VT10 为射极跟随器激励 AGC 晶体管 VT5。3dB 的带宽为 100Hz~8kHz,总输出为 200mV 有效值。IC1 为导频解码器,当 IC1 接收到 2500Hz 导频信号后,输出部分为低电平,由 IC7 反相后送到双稳电路 IC9,由 IC9 通过 IC8 使 IC10 开始延时计数,延时时间为 32 秒,这个时间足可以使主人解除警报,如果在此时间里未解除警报,电路将通过 IC13 向主人指定的 BP 机或电话报警,IC14、IC15、IC16 是主人设定报警接收的 BP 机或电话用的。IC13 为专用的双音频拨号集

中的 K1、K2、K3 三个模拟开关，K4 空着不用。在这些模拟开关中，当它们的控制端，即 5、6、10、13 脚为低电平时，开关断开，高电平时，开关闭合。K1 的 8、9 脚，K2 的 11、12 脚分别与摄像机的拍摄开关和待命开关的两端并联，本控制器就是利用 K1、K2 的开合来控制摄像机上述两开关的开合。

图 1 中各触发器各输入输出端在工作中的脉冲波形及时值关系见图 2 所示。现就图 1 和图 2 将本控制器的工作原理简述如下：

1. 每个施密特触发器均有如下的特征：输入输出端具有反相关系，输入端受到负脉冲触发而翻转；具有整形特性，尽管输入端输入的脉冲是非方形的，其输出端也能得到近似的方波，有着陡直的脉冲前沿和后沿，每个触发器就是利用其输出端方波脉冲的后沿电平陡降所形成的负脉冲去触发下一个触发器的输入端并使其翻转，六个触发器首尾循环相连着，一个接一个地翻转，形成本文上述的一系列循环动作。

2. 图 1 中的 C6、R1、C2、R4、C3、R4、C5、R9 取值较小，故图 2 中的 ②、⑥、⑩和 ⑭点正脉冲宽度较窄，约 0.1



秒的时间就能使摄像机的拍摄/暂停开关和待命开关完成充分的闭合而进入相应的工作状态。图 1 中的 C1、RP1、C4、RP2 取值较大，且 RP 可调，不仅可使图 2 中的 ④、⑩点的正方波脉冲较宽，并且其宽度可调，从而可根据需要来调节拍摄时间和待命时间的长短，RP 大，脉冲宽度大，RP 小，脉冲宽度就小。为了使 ④、⑩点脉冲宽度每一轮都相等，C1、C4 选用漏电较小的钽质电容器，其它元件无特殊要求。

本控制器应安装在屏蔽盒中，这样做的目的是防止由于控制现场的电磁干扰而导致摄像机产生误动作。整个电路由于元器件不是很多，可以焊在一块 197 × 75mm 的线路板上。电源变压器用市场上 5VA220V/15V 的小型变压器即可，由于电路工作时间长所以变压器的质量很重要。否则会错过拍摄时机。

本机线路板布线时地线应尽量粗些，从高压 220V 到控制输出端的元件要顺序排放，不要高低压部分交错排放。由于电路工作在无人值守状态，所以本机对焊接要求很严，元件安装前应测试，并将引线上锡，以增加可靠性，电路焊装完毕后，用白铁皮或铝板做一个盒子把装好元件的电路板装在里面，RP1、RP2 的旋钮、SB 和 VD5 露出盒外，便于调节和操作。RP 的阻值与延迟时间的关系应通过实际测定后，在盒子面板上刻度标出，方法从略。

为了使本控制器与摄像机之间能方便地进行连接和分离，一方面从 K1、K2 的 8、9、11、12 引出四条软导



成电路，晶振为 5.8MHz，只要当 IC1 接收到 2500Hz 导频信号，主机便和触发部分没有任何关系了。当主人的 BP 机收到家里打来的电话便可复机进行查询，只要拨通家里的电话如果家里被盗，你在听筒里听到的将是报警声。这一部分由 IC2、IC11 和 IC12 等组成。

解除警报部分主要由 IC3、IC4 及 IC21、IC20；D、IC18、F 等组成。当主人进门后听到类似电台的报时声后，要进行解除警报，解除的方法极为简单，只要拿起自己家里的电话机输入你自己设定的密码即可解除，如果键入密码错误可重新键入，但最多不可超过 5 次。如果键入数码超过 5 次，主机则认为无效。在 32 秒的延时时间里如不能将正确的密码键入警报器，警报器即开始报警。

该报警装置实用性很强，由于篇幅有限在此不能详叙。

该电路的详细资料可与下列地址联系（资料费每份 15 元）。地址：广州市东华西路大方巷四号 502，电话：020-3807139、7509979，邮编：510100，联系人：吴跃伟。

高精度 无阶跃 恒温控制器

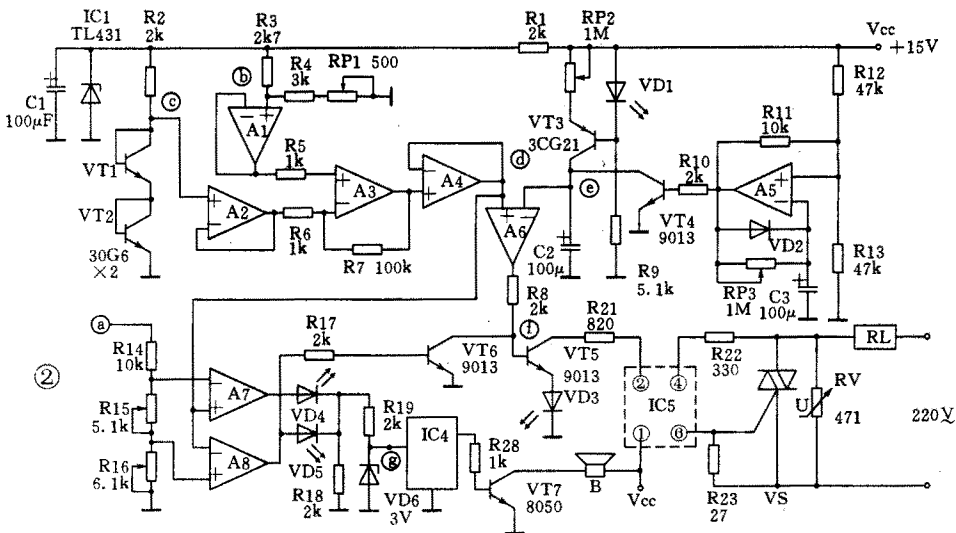
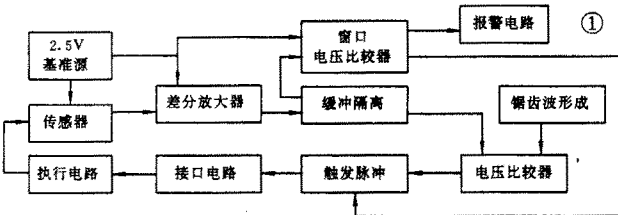
笔者因工作关系接触恒温设备较多,但从目前各实验室所用的恒温设备中使用的控制电路来看,大多尚停留在传统的热电偶或水银触点式机械温控器上,以致于这些恒温设备普遍存在着控温精度不高,温度阶跃明显(一般达到 $1\sim 2^{\circ}\text{C}$),且因其机械式触点固有的易氧化特性,故障率亦不低。本文介绍一款笔者为改造的一台恒温(37°C)细菌培养箱而设计制作的高精度、无温度阶跃区(约 0.2°C)的恒温控制器。

原理概述 本恒温控制器由两块单电源四运放和少量外围元件组成,其原理框图见图1。图2为其电路原理图,其中VT1、VT2的be结串联为温度传感器,

由精密稳压集成电路 TL431 提供约 2.5V 高稳定基准电压源为传感器提供合适的偏置电流并为窗口电压比较器(A7、A8)和差分放大器(A3)提供合适的参考基准输入。A1、A2的接入是为便于调试并使差分放大器的输入端尽可能平衡。电压跟随器A4起缓冲隔离作用,分别将经A3差分放大器放大后的温差电压 U_d 送到电压比较器A6的同相输入端和窗口电压比较器的共同输入端上。A6的反相输入端接在由A5等组成的锯齿波电压发生器的输出端上,在锯齿波电压低于 U_d 期间,A6输出高电平,VT5饱和导通,使接口电路IC5得到输入电流信号,其输出端触发双向可控硅VS在过零时导通,电热管RL得电发热,箱温升高。VD3为一绿色高亮度发光二极管,其作用有三:一、为作加热工作状态指示灯用;二、为消除A6低电平残压以防VT5误导通;三、为抵消因VT6可能出现的饱和压降过大而使VT5在超温时不能可靠地截止。因RL发热,箱温升高,与设定温度的温差减小,从而引起 U_b-U_c 减小, U_d 亦随之减小,A6输出高电平时间减少(在一个锯齿波周期内),以致箱温上升速度减慢,当箱温达到设定温度(37°C)时,温差超为最小, U_d 此时最小,RL工作时间最短,此时箱温基本上无变化(变化幅度很小,约 0.2°C),RL所发热量与恒温箱与外界热交换所散失的热量相当,以维持箱温高度稳定。由于

RL的工作时间长短与温差密切相关(温差大时, U_d 大,RL工作时间长,产热较多,反之,RL工作时间短,产热少),且传感器的输出经约100倍放大,故本控制器的精度和灵敏度都较高,基本上无明显的温度阶跃区。

A7、A8为一窗口电压比较器,当箱温低于设定温区下限时,A7输出高电平,黄色发光二极管VD4亮,表示欠温状态,同时使Ⓒ点得



用 电 子 琴 作 中 学 物 理 实 验

吴 克

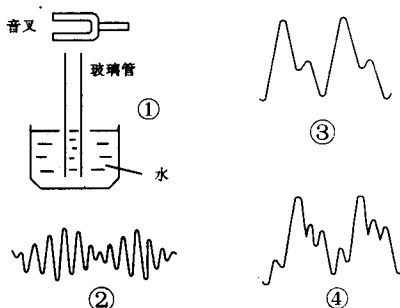
电子琴是一种相当普及的电声乐器，它除了用于舞台演奏、音乐教育和家庭娱乐外，在物理教学中也有用武之地。选一架适宜的电子琴，不需任何改动，就可以配合示波器或其它简单教具，作出直观形象的一系列物理实验。

实验 1: 演示声音的共鸣并粗测声速

中学物理中通常用图 1 装置演示声音的共鸣并粗测声速。由于音叉音量太小并衰减过快，演示效果不令人满意。笔者将音叉又改换成小型扬声器，接在电子琴“耳机输出”插口上，调节电子琴输出稳定持续的声音，将扬声器对着玻璃管口，缓慢上提玻璃管使声音最响，这段空气柱就发生了共鸣。量出其长度，即为这种声波波长的 $\frac{1}{4}$ 。假如按下的是电子琴小字一组的 A 键，基音频率为 440Hz，量得空气柱长度约为 19 厘米，可以由此算出该声波在空气中的声速 $v = \lambda f = 4 \times 0.19 \times 440 = 334$ 米/秒

实验 2: 演示声波的干涉

选用左右两端各有一只相位及口径完全相同的双喇叭电子琴(间距越大越好)如 YAMAHA PSR-40、华星 H-360、H-616、H-660、佳莺 Z4941 等型，作为一对相干波源。按下任一琴键，使琴持续发出稳定的声音，将琴面竖直平放，左右扬声器在同一水平线上，面向学生。缓缓转动电子琴，使坐在不同位置上的学生都能明显地听到琴声忽强忽弱的变化，这就是声波的干涉现象。这种演示方法比教材上介绍的转动音叉或



到约 3V 直流电压供给报警声响集成电路 IC4 产生报警声，经 VT7 放大驱动电磁讯响器 B 发声告警。而当箱温因某种原因失控而超过设定温区上限时，A8 输出高电平，一路使红色发光二极管 VD5 发光指示出超温状态，并给告警电路供电，使 B 发声告警。与此同时，经 R17 使 VT6 饱和导通，迫使 VT5 截止，切断 KR、IC5 的输入电流，使 VS 关断。RL 停止工作以防箱温继续上升，从而保护了箱内培养物品不被热死。

元器件选取 A1~A4 用一块 LM324N，A5~A8 用另一块 LM324N，IC1 用高精度可调三端稳压集成电路 TL431，IC4 用四声集成片 KD-9561，IC5 用过零通断型光电耦合器 MOC3041 或 MOC3061 等型号，VS 用 12A 600V 双向可控硅，为减小电路体积，B 优选达华厂的 120 Ω 电磁讯响器；RV 用 2K 470V 压敏电阻，RP1 用 500 Ω 有机实心电位器，RP2、RP3 用 1M Ω 微调电阻，R15、R16 用 5.1K 电位器代替调试后换上同阻值固定电阻即可；C2 用 100 μ F 钽电解电容器，VT3 用穿透电流较小的 3CG21B 等 PNP 型硅三极管、VD1 用任一型号发光二极管（兼作电源指示灯用），VD2 用 IN4148 等开关二极管，VD3 用高亮度绿色发光二极管，VD4 用高亮度黄色发光二极管，VD5 用高亮度红色发光二极管，其它图中已有标注。

装调 按图 2 数据选件并装焊无误后，接上

200mA 15V 直流稳压电源（可用 78M15 获得），将 VT1、VT2 焊上双芯屏蔽线（约 1m 长）置 37 $^{\circ}$ C 恒温箱内，调 RP1 使 U_d 约为 0.5V，调 RP3 使 A5 的振荡周期约为 60 秒，调 RP2 使 VT3 的 IC 约为 30 μ A 即可。R15、R16 为窗口电压设定值电阻，一般设定窗口温区为 35 $^{\circ}$ C~38 $^{\circ}$ C，低于 35 $^{\circ}$ C 时，使 A7 输出高电平，VD4 亮，高于 38 $^{\circ}$ C 时，使 A8 输出高电平，VD5 亮，此二只电阻相互牵制，应反复调试，直到满意，即在温度为 35 $^{\circ}$ C~38 $^{\circ}$ C 时，VD4~VD5 皆应不亮，整个调试即告完毕。最后将传感器固定在原恒温箱内的热电偶套管中（注意应先取出热电偶套管中的传导玻璃棒并注意传感器引脚的绝缘），将电路板装入外壳中置于恒温箱上即可。

本控制器具有灵敏度高、控温精度高并无明显温度阶跃区及无触发等特点，且由于使用过零控制技术，使得可控硅的抗冲击能力得以提高，从而增加了它的可靠性。由于用高效发光二极管作各种指示，且部分元器件的多重作用，使得电路不但功耗低，而且结构简洁。

关于本电路的供电问题，应以变压器降压经稳压后得到。以 12V~15V 200mA 左右为宜。由于电路处于长期工作状态，要求降压变压器的温升应小，业余条件下可用两只 5VA 15V 电源变压器串联代替。

怎样做光控小鸟

文 江

所不同的是光电二极管的管壳上有一个透明的窗口，以便使光线能够照射到PN结上。图2是光电二极管典型工作电路，工作电压 U 反向加在光电二极管VD上，无光照时，光电二极管VD反向电流 I 极小，因此负载电阻 R_L 上的输出电压 $U_0 = I R_L$ 也极小；当有光

本期的内容，是通过光控小鸟的制作，学习光电二极管和光电三极管的基本知识，掌握光电管的检测方法和光控电路的调试方法。

一、光电二极管和光电三极管

(1) 光电二极管：

光电二极管是一种常用的光敏元件，其文字符号为“VD”，图形符号及外形分别见图1a和1b。和晶体二极管相似，光电二极管也是具有一个PN结的半导体元件，

照时，VD的反向电流 I 明显增大并随光照强度的变化而变化，这时输出电压 U_0 也较大并随光照强度的变化而变化，从而实现了光电转换。光电二极管有多种类型，使用最普遍的是2CU型硅光电二极管，其主要参数有：

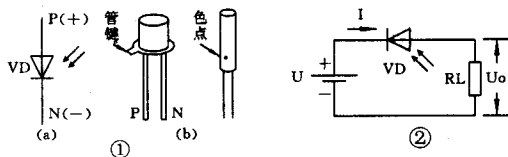
①最高工作电压 U_{max} ，指在无光照、反向电流不超过规定值（通常为 $0.1\mu A$ ）的前提下，光电二极管所允许加的最高反向电压，一般在 $10\sim 50V$ 范围。

②暗电流 I_D ，指在无光照时，加有反向工作电压的光电二极管的反向漏电流，一般 $< 0.5\mu A$ ，暗电流 I_D 越小越好。

③光电流 I_L ，指在受到一定光照时，加有反向电压的光电二极管中所流过的电流，约为几十微安，一般情况下光电流 I_L 越大越好。

(2) 光电三极管：

光电三极管是在光电二极管的基础上发展起来的



某些杂志介绍的自制专用教具的做法效果不差但更简单易行。

实验3：演示“拍”现象

频率相近的两个同方向振动的合成，在物理学中称为“拍”现象。通常做法是在音叉的某一支叉股上粘上一小块胶皮泥或固定小铁块使两支叉股的固有频率稍有差异，敲击发声后，可以听到声音有周期性的强弱变化的“嗡…嗡…”声。如果需要观察其振动波形，必须用话筒将声音信号先转换成电信号再馈入示波器观察（信号微弱时还必须经过放大后再馈入示波器）。在电子琴上做这种演示易如反掌。

选用有短笛（PICCOLO）音色的YAMAHA PSR-40或PSR-11、国产佳莺Z3731或Z4941等型号的电子琴（这种音色的振动波形酷似正弦波，很适于振动的合成）。用屏蔽线将电子琴的“线路输出”插口与示波器“Y输入”相连接，同时按下电子琴上两只相邻的琴键（或相近的两键），调节示波器使荧光屏上出现图2所示的波形，学生边听边看，对拍现象的认识更加深刻。

演示4：显示同方向不同频率的两个振动的合成

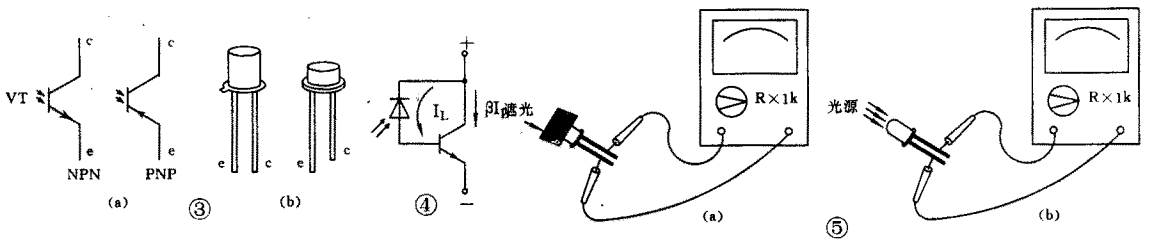
同方向不同频率的两个简谐振动，如果其中较高的频率是较低频率的整数倍，那么，它们的合振动仍然是一个周期性振动，合振动的频率等于分振动中的最低频率。通常要观察这个实验，必须使用两台信号源

同时向一台示波器馈入正弦波信号。为了得到稳定的图像，要求两台信号源的输出信号保持稳定的相位差及严格的频率比，这种实验做起来是不太方便的。若用电子琴与示波器相结合，这个实验非常简单易行。

选用上述具有短笛音色的电子琴，由“线路输出”插口输出正弦波信号。按下相差一个8度的两只琴键，就向示波器同时输出两个频率比为 $1:2$ 的正弦波信号。这两只琴键按下的时间若有差异，则这两个同方向的简谐振动就有不同的相位差，示波器上显示的合振动图像也是多种多样的，图3为其中的一种。如果按下电子琴上彼此相差8度的三个琴键，示波器上就可以得到频率比为 $1:2:4$ 的同方向上的三个简谐振动合成后的图像，波形就更为复杂，图4为其中一种。在观看示波器上的丰富多采的合振动图像的同时，又聆听到电子琴的音色比原先的短笛音色相去甚远，真可谓赏心悦目，声形并茂。借此说明通常电子琴模拟多种音色的原理即频谱合成技术，学生听来通俗易懂，印象极深。

演示5：说明乐音的三要素

物理学中把音调、音品、声强或响度称为是乐音的三要素。用电子琴与示波器配接，可以直接观察到音调与振动频率的关系；不同乐器的音品与振动波形（即泛音的频率、个数、振幅）的关系；响度与振幅的关系等。



光电元件,它不仅能实现光电转换,而且还具有放大功能,因而使用更方便、更广泛。光电三极管的文字符号为“VT”,图形符号及外形分别见图 3a 和 3b。光电三极管有 NPN 型和 PNP 型之分,目前普遍使用的是 3DU 型 NPN 硅光电三极管。光电三极管可以等效为光电二极管和普通三极管的组合元件(图 4),其基-集 PN 结相当于一个光电二极管,在光照下产生的光电流 I_L 又输入到三极管的基极放大,因此光电三极管输出的光电流可达 βI_L 。因为光电三极管的基极输入信号是光,所以光电三极管通常只有集电极和发射极两个引脚(个别除外)。光电三极管的主要参数有:

①最高工作电压 U_{ceo} ,指在无光照、ec 极间漏电流不超过规定值(约 $0.5\mu A$)时,光电三极管所允许加的最高工作电压,一般在 $10\sim 50V$ 之间。

②暗电流 I_D ,指在无光照时光电三极管 ec 极之间的漏电流,一般 $< 1\mu A$ 。

③光电流 I_L ,指在受到一定光照时光电三极管的集电极电流,通常可达几毫安。

④最大允许功耗 P_{CM} ,指光电三极管在不损坏的前提下所能承受的最大功耗。

光电二极管和光电三极管各有长处:光电二极管温度特性和输出线性度好、工作频率高;光电三极管灵敏度高、输出光电流大。一般的光电控制常采用光电三极管。

(3)管脚识别与检测:

光电二极管的管脚排列如图 1b 所示,靠近管键或色点的是 P 极(+极),另一脚是 N 极(-极)。光电二极管的好坏可用万用表检测,方法是:①用一遮光物(例如黑纸片)将光电二极管的透明窗口遮住(图 5a),万用表置“ $R \times 1k$ ”档,红表笔接 N 极、黑表笔接 P 极测其正向电阻应为 $10\sim 20k\Omega$;②对调红、黑两表笔后测其反向电阻应为 ∞ ,即表针不动;③移去遮光物,使光电二极管的透明窗口朝向光源(自然光、白炽灯或手电筒等,见图 5b),这时表针应向右偏转,偏转越大说明光电二极管灵敏度越高。

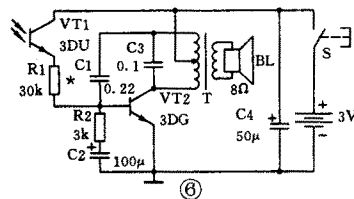
光电三极管的管脚排列如图 3b 所示,靠近管键或较长的管脚是发射极 e,离管键较远或较短的管脚是集电极 c。光电三极管也可用万用表“ $R \times 1k$ ”档来检

测:①按图 5a 所示将其窗口遮住,这时两表笔不论怎样与管脚连接,测得电阻均为 ∞ (表针不动);②红表笔接发射极 e、黑表笔接集电极 c,然后移去遮光物,使光电三极管窗口朝向光源(图 5b),这时表针应向右偏转到 $15\sim 30k\Omega$ 左右,表针偏转越大说明其灵敏度越高。

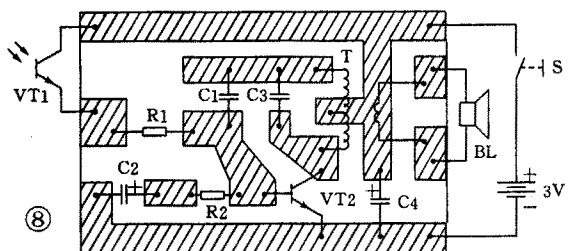
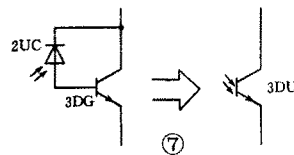
由于光电二极管与光电三极管外形几乎一样,上述检测方法也可用来区别它们:遮住窗口测两脚间的正、反向电阻,阻值一大一小者是光电二极管;两阻值均为 ∞ 大者为光电三极管。

二、电路工作原理

图 6 是光控小鸟的电路图。晶体管 VT2 等元件组成了一个阻塞型电感三点式振荡器,其基本振荡频率由变压器 T 的初级线圈和 C3 决定,约 $1000Hz$ 左右;其阻塞频率由 R2、C2 决定,约为 $1\sim 5Hz$ 。VT1 是光电三极管,与 R1 一起构成光控电路。无光照时,光电三极管 VT1 截止,晶体管 VT2 因无基极偏流而截止,电路停振,扬声器无声。当有光照射到光电三极管 VT1



的窗口时,VT1 产生的光电流经 R1 注入 VT2 基极,电路起振,产生的间歇音频振荡信号经变压器 T 耦合至扬声器,发出“啾、啾”的鸟叫声。



第五届电子新产品 开发信息交流会

许多企业家都清楚地认识到,无论是在顺利的情况下或是在困难的征途中,始终应该把开发适销对路的新产品放在首位。为了满足广大中小企业的需要,中国电子学会科技咨询服务中心决定于今年三月在北京邮电大学隆重举行“第五届全国中小企业电子新产品开发信息交流会”。会议将由发明单位代表和发明人携带样机在会上作介绍;会议将提供400多项先进实用,具有较好市场前景的短平快项目,供大家选用;会议还将组织展示洽谈和专家咨询。有关会议的具体事宜请与北京165信箱咨询部王雅保联系(100036),电话:8283459,汉显BP:8411166-139。

邮购书刊消息

《电子报》1994年合订本(上下册)	26元/套
《电脑报》1994年合订本(上下册)	26元/套
《家电维修》1994年合订本(上下册)	20元/套

书款均含邮费,款到挂号发书。

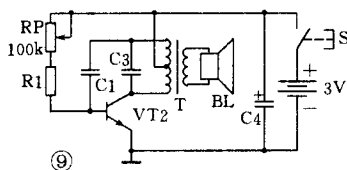
款汇四川省成都市学道街66号附8号,电子书刊邮购部,邮编:610021,电话:6637428。

《家用电器》杂志 读者服务部邮购信息

▲1994年《家用电器》杂志合订本(含邮费)平装22元,精装25元。▲《新编空调制冷设备安装使用维修手册》53元。▲“无忧”牌彩电遥控器为高科技企业集团“北京超世纪电子新技术研究所”生产。具有电网过压自动交流全关机保护功能,可调90频道,无信号自动静噪和蓝色背景。198元/套,20套178元/套,不加交流关机178元/套,安装简便。▲长途电话保密装置50元/套,邮费5元。汇款至北京月坛北小街6号家用电器杂志读者服务部,邮编:100037,电话:8353090。

三、元器件选择

VT1选用3DU型光电三极管。如采用2CU型光电二极管,因其光电流较小,应按图7所示增加一只晶体管作电流放大,然后再接入电路。VT2选用3DG型或进口9014型等NPN硅三极管, $\beta \geq 60$ 即可。T选用晶体管收音机用推挽输出变压器,初级接C3,次级接扬声器。其余



元器件如图6所示,无特殊要求。

四、制作与调试

按照图8刻制一块印刷电路板,然后依以下顺序进行装制和调试:

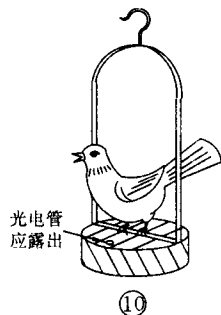
①将VT2、R1、C1、C3、C4以及变压器T焊入电路板,在光电三极管VT1的位置接入一个100k Ω 左右的电位器RP,并连接好扬声器、开关和电池,这时电路是

一个典型的电感三点式振荡器(图9)。接通电源开关S,调节电位器RP使电路起振,扬声器发出1000Hz左右的连续声音。改变C3的容量可改变振荡频率。如调节RP电路始终不起振,应检查:VT2管脚是否搞错? β 值是否过低?变压器T的引线有否弄错?电路有否虚焊?

②关断开关S,将R2、C2焊入电路板,这时电路成为一个阻塞型振荡器。接通S,扬声器应发出“啾啾……”的间歇振荡声(鸟叫声),改变C2或R2的大小可改变间歇振荡频率。如电路不能产生间歇振荡,应当减小R2的阻值。

③关断S,从电路板上焊下电位器RP和电阻R1,然后将光电三极管VT1焊入电路板,将电位器RP焊入R1位置。接通S,使光电三极管的窗口暴露在光源下,调节RP使电路起振,扬声器发出鸟叫声;再用遮光物将光电三极管窗口遮住,鸟叫声应停止。焊下RP,用万用表测量一下其阻值,取一个阻值相同或相近的电阻作为调试后的R1焊入电路板,整个电路便调试好了。

④将整个电路装置安装在玩具小鸟的底座里,光电三极管VT1应置于光线能够照射到的地方(图10)。晚上,将它接通电源开关后放到阳台上,早晨天亮后,这只光控小鸟将会发出阵阵鸟叫唤你起床。



问

与

答

问:一台 NV-L15 录像机,加电后多功能显示屏就有“ \square ”字符闪烁,各种方式不能建立,检查机器无潮湿现象,使用环境正常,不知什么原因?(江西:曾广成)

答:如果确认机器无潮湿,则应检查湿敏电阻(潮湿传感器),正常时其阻值应在 $5k\Omega$ 以下,阻值在十几 $k\Omega$ 以上时,应更换湿敏电阻。若湿敏电阻正常,应检查湿敏电阻连接线有无断路,焊点是否脱落,以及接插件 P6001、P1504、P1505 是否接触不良。如果湿敏电阻及连线正常,应进一步检查结露传感器电路的工作状态是否正常。测 IC6002(LM393)的⑤脚电压应小于 $0.3V$,⑦脚电压应为低电平,否则应更换 IC6002。若⑦脚输出低电平正常,测 IC2001⑩脚不是低电平,应检查 IC6002⑦脚到 IC2001⑩脚的印制板连线有无断裂。若 IC2001⑩脚低电平正常,则应进一步检查或更换 IC2001。

(聂元铭)

问:一台松下 G20 录像机放像正常,但有的录像带能放出声、有的就无声,有的时有时无。曾调过音/控磁头,但不起作用,不知为什么?是哪个元件有毛病?(刘湘)

答:本机音频电路用 BA7752LS 是一块 24 脚的 IC,它的 15 脚是静噪,正常放音应为低电平 $0V$,静噪时为 $4V$ 。如果出现上述故障,一个简单的方法是将 15 脚直接对地短路,取消静噪功能,这样声音就正常了。

(于勇军)

问:一台三洋 47cm 彩电(83P 机心),开机 20 分钟左右,光栅消失(伴音正常),约一分钟后又自然恢

复正常,过一阵后又重复上述故障现象,周而复始约两个小时后才能稳定,每天如此,曾检查亮度电路未见异常,何故?(山东 余建国)

答:三洋 83P 机心的开关电源与负载分离,为独立结构。各单元电路的供电均由此电源提供,因此当无光栅时而伴音正常时,说明开关电源是正常的,故障出在负载电路。光栅时有时无说明负载可能有以下情况:其一是负载有过荷现象,使保护电路动作、行停振而无光栅;其二是行输出电路有接触不良及开路性故障。从故障现象分析,第一种可能性不大,若是保护电路动作,一般情况下,不会每天同一时间重复同一种故障现象。故此应重点考虑第二种可能情况。根据此型机的特点,常见的原因是与行输出变压器固封在一起的加速极电位器内部接触不良,使加速极电压时高时低(或时有时无),导致光栅时有时无。另一方面随着电视机通电时间的加长温度升高及加速极电压较高等因素,电位器内接点杂质将可能被击穿,这时光栅当然也就稳定了。检修时可用万用表监测加速极电压的变化情况进一步判断故障。对此故障的处理,除了更换行输出变压器以外,也可用外接分压电阻的方法替代加速极电位器,同时应对显像管座上的加速极进行清擦以消除故障隐患。

(陈克军)

问:一台松下 TC-2163DR 型彩色电视机发生三无故障,经查发现开机后保护电路即动作,保护管 Q503 C 极电压仅为 $0.8V$ (正常应为 $8.7V$ 左右),但拆下 Q503 等保护电路主要元器件测量均正常,只

是二极管 D513(MA29T-B)的正向电阻很大,用万用表 $R \times 1k$ 档测为 $500k\Omega$ 左右(反向 ∞),说明该管已坏,但无法购到同型号管,能否用其它型号管子代换?(广西 卫榕)

答:Q503 的正向导通阈电压明显高于普通二极管,约为 $2.8V$,因此用普通万用表 $R \times 1k$ 档(内电池 $1.5V$)测其正向电阻为 $500k\Omega$ 左右是正常的,若测出正向电阻与普通二极管相近,反而说明管子已坏。如购不到同型号备件,可用 3~4 个 1N4001 等型普通硅二极管串接后代换 D513。另外引起保护电路误动作的主要原因大都是行输出级不正常,可重点检查。

(王德元)

问:一台沙巴 20 英寸彩电,视放三极管 BF423 损坏,请介绍一下该管的主要技术参数,有无其它型号管子可以代换?(大连 王昕)

答:BF423 是硅 PNP 型三极管,其主要技术参数为: $V_{CBO} = 250V$, $I_{CM} = 0.1A$, $P_{CM} = 0.83W$ 。该管损坏后,可用 BFT45、2SB606 等型号管子代换。

(文化)

问:一台如意 SGC-5303C 型彩色电视机中的帧输出对管损坏,其型号分别为 2SB946、2SD1271,请问用什么型号的三极管可以直接代换?(河北 姜志刚)

答:只要 $V_{CBO} > 150V$, $I_c > 2A$, $P_c > 20W$ 极性分别与 2SD1271 和 2SB946 相吻合的三极管均可代换。如 NPN 硅三极管 2SD1271 可用 2SD478、2SD386、2SD387 代换;PNP 硅三极管 2SB946 可用 2SB568、2SB567、2SB861 代换,代换后不需调整即可正常工作。

(邱慧远)

问:一台罗兰斯宝 20 英寸彩电的电源部分三极管 C3279M 损坏,无法购到,可用哪种管子直接代

换?(黑龙江 吴克晶)

答:C3279M即为2SC3279M,其主要参数为: $BV_{CBO}=30V$, $I_{CM}=2A$, $f_T=150MHz$ 。据此,它可用2SD1246、2SD1513、2SD965及国产管3DK10、3DK11等直接代换。(汤志成)

问:一台收录机的集成块KA22241,不知能不能用易买到的集成块代换,并请介绍KA22241各引脚功能。(北京 张超见)

答:KA22241是韩国三星电子产品,可用BA3308直接代换。KA22241是一个带ALC的双均衡放大器,单列9脚,各引脚功能是:①负反馈(1),②输入(1),③输出(1),④地,⑤自动电平控制,⑥ V_{CC} ,⑦输出(2),⑧输入(2),⑨负反馈(2)。(霄明)

问:一台常州产星球XQ--8952B型双卡收录机收、放音均无声,经检查发现功放集成电路D2024损坏,请告之其主要参数及代换型号?(湖南 熊宜新)

答:D2024是国产双功放集成电路,其主要参数为:输出功率 $3.5W \times 2$,典型工作电压12V,外型为10脚单列封装,你可选用与之参数完全相同的进口TEA2024直接代换。(邱慧远)

问:一台“KASUGA”随身听,在立体声收音条件下收听调频立体声播音却无立体声效果,但听磁带放声的立体声效果却很明显,这是什么原因?(重庆 袁吉君)

答:此种情形属该机接收灵敏度欠高之故。机内立体声解码IC在立体声信号较弱时会自动改成单声道输出,所以无立体声效果。改变接收条件,如加长天线,通过调节解码器IC的微调电阻使工作点调到最佳,或将低效质差的解码器IC调换,都可以使接收调频立体声电台时获得立体声的效果。

(张国华)

问:怎样区分正负极标记不清的小型电解电容器的极性?(余爱民)

答:小型电解电容器有两根引线,长的为正极,短的为负极。如果两根引线被剪为一样长,就难区分出正负极,那就需用万用电表电阻档 $R \times 1k$ 或 $R \times 100$ 来测其电阻值来区分。不可用 $R \times 10k$ 档,这是因为表内电源电压可能超过电容器的耐压而将电容击穿。

测量方法:将电表红表棒接电容器的一根引线,黑表棒接触另一根引线,测出一个电阻值;将红黑表棒对调,又测出一个电阻值,以测出阻值较大的一次为准。则黑表棒接的一根引线为正极,另一根为负极。这是因为电解电容器的正向漏电电阻大于反向漏电阻。

(倪耀成)

问:一台钻石FL-3032组合音响,在用B卡收音及进带、倒带时,均有较响的交流哼声发出,且受音量电位器的影响,而A卡功能却完全正常,无哼声,这是什么原因?(云南 李达)

答:这种故障通常发生在B卡前置放大器电路(包括录放磁头)中,主要是外部交流干扰信号窜入B卡前置放大器所致,此外当B卡前置放大器电源滤波不良也会产生这种哼声。从不少维修实践来看(包括其它机种),这种故障的多发部位在磁头接地线上,所以检修时可先查磁头引线焊点是否脱落。若正常,再查前置放大器输入回路的接地是否良好。如仍无问题,则大都是前置放大器的电源滤波电容失效或脱焊等。(王德沅)

问:检修一台康艺牌收录机时,发现电路中有一只型号为D400的三极管损坏,请介绍该管的主要电气参数和代换型号?(上海

徐兆永)

答:D400是Si-NPN型中功率三极管,其主要电气参数为: $V_{CBO}=25V$, $I_{CM}=1A$, $P_{CM}=0.75W$ 。该管损坏后,可用国产管3D20、3DA80、3DK14、3DK108、GL8050或进口管BC635、BC875、2N2243等进行代换。(文化)

问:一台海鸥711-2型收音机,低端收不到电台播音,从850kHz以上才能收到电台播音,而声音比正常小得多。测变频管静态电流和各级电压正常,经反复检查就是找不到故障所在,请问如何修理?(刘向东)

答:根据修理经验,如遇到这类故障的收音机时,选用起子调整一下本振线圈的磁帽,如低端能收到电台播音,而高端收不到电台播音,说明本振回路的垫整电容击穿或漏电。当它击穿或漏电后本振频率变低,产生不了465kHz的中频信号而无声。而调整了本振线圈磁帽后,使低端能收到电台播音而高端本振频率又变得太高,使高端收不到电台播音,只要换一只同规格的垫整电容故障就可排除。如是云母电容受潮漏电一时无同规格的电容,可将这只云母电容拆下,放进腊里煮一下仍旧可用。(倪耀成)

问:一台熊猫牌落地式组合音响,功放集成块AN7161N损坏,请给出工作电压、功率等参数及各引脚功能?(安徽 刘庆华)

答:AN7161N单列12脚直插式、BTL专用音频功率放大器,内有耳机放大、静噪及过热、短路保护等电路。电源电压范围6V~26V,推荐工作电压15V。当 $V_{CC}=15V$, $R_L=4\Omega$ 时,输出功率20W。各引脚功能是:① V_{CC} ;②自举(2);③输出(2);④输出地;⑤输出(1);⑥自举(1);⑦纹滤波滤;⑧负反馈(1);⑨输入;⑩输入地;⑪负反馈(2);⑫耳机输出。(霄明)

《无线电》

和平牌彩电遥控器,1990年通过部级鉴定,1991年荣获北京市科技进步奖,1993年荣获中国保护消费者基金会评选的“消费者喜爱的生活用品”及市科委颁发的“高新技术产品”证书

“和平”靠的是一流的质量,一流的服务,
实惠的价格,“和平”将是您最可靠的帮手



- 三菱 M50436-560SP 系统 MI、MIA 型零售 205 元/套,30 套以上 160 元/套
- 飞利浦 CTV320 系统 CAII、CA-I 型零售 198 元/套,30 套以上 145-155 元/套
- 配有有机上小键盘,不改动机口原键盘,加装极为方便
- 可使普通彩电实现 30-90 个频道预选
- 可适用任何彩电的加装,不改变原机的收视效果与外观
- 采用国际最先进的电脑芯片
- 32 键豪华遥控器手机,可在 10 米以内进行选台、音量、色度、亮度等功能的遥控,可遥控开机、关机及定时开机、关机、交流关机。• 全能屏幕显示
- 电网电压在 140-270 伏均能保证正常工作
- 产品配有全套接插线,使用说明,详细改装资料、支架、小键盘



北京和平电视配件厂

地址:北京东直门外西八间房 106 号
电话:4364052,邮编 100015
联系人:殷小林、关继生

开户行:工商银行北京酒仙桥分理处
帐号:047079-17
站前服务处电话:5150604 联系人:杨程