

2001 合订本



中国科学技术协会主管
中国电子学会主办

ELECTRONICS WORLD

电子世界

TECSUN
德生牌收音机

读天下文章

听世界新闻



R-333

便携式全波段数码钟控收音机

数码钟控

最新款设有短波频率微调机构



PL757A

数字调谐式全波段立体声收音机

定时开机型

外观专利号: 97 3 16563.4

短波二次变频技术

R9700 高灵敏度12波段立体声收音机

■低噪声、高灵敏度、高信噪比、高选择性、短波抗镜像干扰能力强 ■短波采用石英晶体变频，频率稳定精确 ■可接收中波、短波、调频立体声及2-12频道电视伴音 ■设本地远程灵敏度开关，方便在不同环境下接收强弱信号 ■全轻触式电子开/关机系统 ■优质扬声器，大功率输出，声音宏亮 ■设有外接电源、立体声耳机插口 ■随机附送耳机、精美皮套和短波外接天线 ■实物尺寸：160宽×95高×32厚(毫米)



东莞市德生通用电器制造有限公司

公司与工厂地址：中国广东省东莞市东城区火炼树工业区 邮编：523123 电话：0769-2455117 传真：0769-245

家庭影院纵横谈(上)

· 刘宪坤 ·

一、何谓家庭影院

大家知道,影院本来是一种供大众视听消费或者说视听享受的娱乐场所,也叫视听环境。而“家庭影院”(Home theater)则是人们在家居环境下欣赏电影的一种私家“视听环境”。这是家庭影院一词在生活意义上的概念。

但是,自从19世纪80年代以来,随着世界范围内电子技术的飞速发展,由美国杜比公司在19世纪70年代后期开发成功的专业影院用的杜比环绕声技术,开始与同期发展起来的LD(激光视盘)和磁带录像技术一起被引入家庭,因而出现了家庭影院。相应地,人们也把构成家庭影院这种视听环境的一系列视听产品称之为“家庭影院产品”。因此,我们现在所说的家庭影院(产品)实际上是指“由环绕声放大器(或环绕声解码器+多通道声频功率放大器)、多路(4路以上)扬声器系统、大屏幕电视(或投影电视)及高质量A/V节目源(LD、DVD、Hi-Fi-VCR、DTV、数字有线电视、数字广播卫星等)构成的具有环绕声影院视听效果的视听系统”。可以说没有环绕声就没有家庭影院。

有了这样一套系统产品,经过正确连接,我们就可以坐在家里欣赏现代环绕立体声电影了。

进入19世纪90年代中期以后,随着数字电子技术 and VCD、DVD等光盘类视听产品的发展,以及改革开放十多年后我国城乡人民物质生活水平的提高,消费电子产品市场已从80年代的收录机、90年代的彩电、组合音响,转向90年代后期开始的家庭影院。特别是1997年采用杜比环绕声并具有500线以上图像清晰度的DVD视盘机在我国市场出现以后,家庭影院才在我国开始走俏。因为DVD视盘系统就是主要为人们在家里欣赏电影而开发的,它不仅有很高质量的图像,而且可提供5.1通道(6路)数字式环绕立体声,使人们在家里即可享受到如同亲临数字环绕声影院一样的强烈的深度感、空间感和临场感。

目前市场上的家庭影院产品中的环绕声放大器主要有3种格式,即杜比定向逻辑(Dolby Pro-Logic)环绕声、杜比数字(Dolby Digital)AC-3环绕声和DTS(数字影院系统)环绕声。前者为模拟式,后两种均为数字式。

二、环绕声的沿革

声重放技术从单声→双通道立体声→4通道立体声→环绕立体声(亦简称环绕声)的发展道路,始终追求着一个目标:更逼真地再现原声场。为了这一无止境的目标,人们经过了一百多年的努力,现在仍在继续努力。

1877年,美国大发明家托马斯·爱迪生发明的留声机,开创了人类记录和重放声音的新纪元。1948年CBS公司开发的密纹唱片(LP)以及十年后推出的45°×45°调制的双声道立体声唱片,使音响技术进入Hi-Fi时代。双声道立体声利用人的

双耳定位效应,使聆听者能感觉到声源的方位和舞台上声像的移动。

由于19世纪60年代高质量磁带录音机的出现,在70年代期间,日美等国先后出现过多种4声道唱片,但由于几种制式编码/解码互不兼容,均未能形成市场。

19世纪70年代初,美国杜比实验室开发成功了“杜比立体声系统”4-4-4模式,即采用4声道录制、4声道传输、4声道重放的系统,用于电影院效果很好,左(L)、右(R)、中置(C)声道提高了影片对白的清晰度,后置环绕声(S)增强了空间感和临场感。但是这种制式的传输、记录都需要4通道,比较复杂,不能同已经流行的双通道兼容,故不适宜家庭使用。

19世纪80年代初,针对双通道立体声没有后方声场和杜比立体声系统复杂的缺点,杜比实验室又开发出适用于家庭的“杜比环绕立体声系统”和“杜比定向逻辑环绕声系统”。接着,美国好莱坞的鲁卡斯电影公司又推出了“THX家庭影院系统”,日本雅马哈推出了“Cinema DSP家庭影院系统”,从而大大提高了家庭影院的空间感,使人们在家庭居室条件下即可享受到接近电影录音棚的音响效果。

19世纪90年代,随着美国高清晰度电视ATV的开发和数字激光视盘DVD系统的出现,杜比实验室和日本先锋公司合作,开发出了全数字化的杜比数字(Dolby Digital)即AC-3家庭影院系统,它采用高效编码(数据压缩)和数字处理技术,将6个现场独立录制的全频带(3Hz~20kHz)信号压缩到可容纳于LD视盘的一个(R)伴音通道内,重放时再解压缩码出6个独立通道(5.1通道,即5个全频带,1个超低音),分别于L、C、R、SL(左环绕)、SR(右环绕)、SW(超低音)6个通道重放,从而达到前所未有的空间感和临场感。杜比数字方式的家庭影院是当今家庭影院的主流,方兴未艾。

在杜比数字之后由美国DTS公司开发成功的DTS系统和由日本索尼公司开发的SDDS系统也都是性能卓越的5.1通道数字式家庭影院系统,其中DTS方式也为越来越多的DVD光盘所采用。

三、各种环绕声编解码器的工作原理

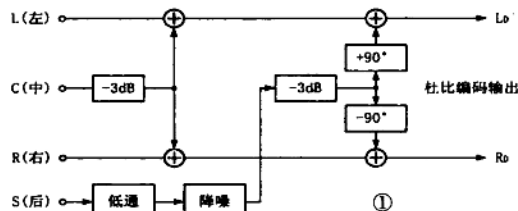
如前所述,家庭影院的基本组成包括环绕声放大器(环绕声解码器+多通道声频功率放大器)、多路音箱(4路以上)、大屏幕电视和A/V节目源,后两部分都是通用的独立产品;而环绕声放大器(即AV放大器)和多路音箱则是形成环绕声场的核心,因而也是构成家庭影院的关键设备。所以市场上常常称之为家庭影院(产品)。其中最关键的部分或者说与众不同的部分,又是AV放大器。因为它决定了形成什么样的环绕声场,至于音箱,本质上讲与普通音箱没有什么不同。

AV放大器由两部分构成:前级是能将输入的两路矩阵编码信号LD、RD(模拟系统)或一路编码比特流(数字系统)解码成4路环绕声信号(L、C、R、S)(模拟系统)或5.1路环绕声信

号(L、C、R、SL、SR、SW)(数字系统)的环绕声解码器;后级则是与前级相应的4路(模拟系统)或6路(数字系统)独立功率放大器。关于功放的原理毋庸赘述。以下简单介绍一下现今最流行的杜比定向逻辑和最前前途的杜比数字和DTS方式的编码和解码原理。

1. 杜比定向逻辑(Dolby Pro-Logic)解码原理

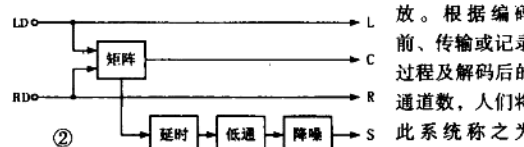
图1为杜比环绕声编码器方框图。它是将现场录音(或编辑)的L(左)、C(中)、R(右)、S(后)4通道信号经矩阵编码成2通道信号,以便用普通双通道录音机录音,同时也为杜比环绕声与双通道立体声兼容创造了条件。由图1可见,杜比环绕声编码器是在双通道立体声L、R通道信号中加入一个前方中央(C)通道和一个后方环绕(S)通道信号。在家庭影院或实际电影院中,中央(C)通道非常重要,它要重放屏幕上人们的对白和各种背景声。



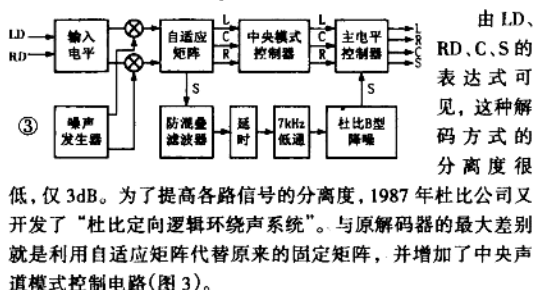
C信号经3dB衰减后再分别同L、R信号相加。S信号经低通滤波、降噪和3dB衰减后再分别经正、负90°相移,与L、R通道相加。经杜比环绕声编码输出的2通道LD、RD与原来的4通道信号L、R、C、S之间的关系用下式表示: $LD = L + 0.7C + j0.7S$; $RD = R + 0.7C - j0.7S$ 。

此编码的2通道信号记录在磁带或光盘上后,在重放时,输出LD、RD两路信号。该两路信号还要经过杜比环绕声解码才能重放出L、R、C、S四通道的环绕声信号。

图2为杜比环绕声解码器原理图。它将输入的LD、RD两路杜比编码信号经解码还原成4通道信号(L、R、C、S)后再重放。根据编码前、传输或记录过程及解码后的通道数,人们将此系统称之为4-2-4制式。



由图2可见,解码后得到的4路信号L、R、C和S,其中L、R主通道信号为直通,其中含有C、S信号。C和S信号分别由LD、RD的和差信号得到: $C = LD + RD = C + 0.7L + 0.7R$; $S = LD - RD = 0.7L - 0.7R + jS$ 。



由LD、RD、C、S的表达式可见,这种解码方式的分离度很低,仅3dB。为了提高各路信号的分离度,1987年杜比公司又开发了“杜比定向逻辑环绕声系统”。与原解码器的最大差别就是利用自适应矩阵代替原来的固定矩阵,并增加了中央声道模式控制电路(图3)。

自适应矩阵的原理见图4,它是利用固定矩阵解出来的信号进行幅度控制。图中的方向识别电路的作用是判断某时刻哪一路为强信号(优势信号),则提高该路信号的增益,压缩其它各路信号幅度,以期提高分离度。

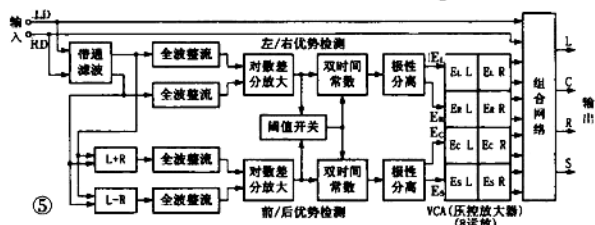
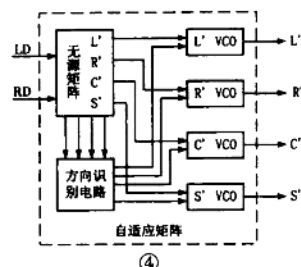


图5是自适应矩阵(也称定向逻辑矩阵)的详细方框图。自适应矩阵电路的前部设置了瞬时电平检出电路,能将瞬间发生的具有某方向优势的声音检出来。它的原理是将固定矩阵输出的信号进行全波整流后,送给对数差分放大器进行比较,并判断出前后、左右声音优势方向及声压差,根据声压是否超过6dB阈值来选定逻辑电路的时间常数是30ms还是1s,以便自动跟踪声音的变化。对于声压变化大的移动声源,以30ms时间常数作出快速反应,突出声音的动感和方向;对于稳定的声源,则取1s时间常数表现声场的稳定性。经此逻辑处理,可突出各声道的方向性,提高分离度。

自适应矩阵电路后部设有抵消邻道串扰的电路。通过8组运放组成的压控放大器(VCA),可以控制输出的L、C、R、S信号与LD、RD信号成分在VCA中加权处理,改变电平后再与LD、RD在组合网络中进行加减运算,得到L、R、C、S四路信号,从而消去各声道间的串音,优先放大优势声道信号,进一步提高邻道分离度。

2. 家用THX系统解码原理

THX是由美国好莱坞的鲁卡斯电影公司在80年代初开发和推广的电影院所用音响系统专业标准的名称。19世纪80年代,随着家庭影院的出现,这种专业影院用的环绕声系统经过改造后被引入家庭,并被称为家庭THX系统。该系统要求,即使在家庭条件下;也要使重放出来的杜比环绕声达到THX实验室的效果,具体地说,应达到6条标准,即对白清晰,画面定位精确,环绕效果鲜明(采用“去相关电路”,并用可前后双向发声的双极型环绕音箱来模拟声音的扩散效果),频率响应平衡,动态范围足够(要求音箱的平均灵敏度达到85dB左右,各声道放大器功率在100W左右,听音室面积在30m²以上,本底噪声在30dB以下),以及声像移动平滑。

因为杜比定向逻辑环绕声系统开发在先,且已在市场上流行,节目源也多为带Pro-Logic标志的LD、VCD等,故家庭用THX系统被设计为能兼容Pro-Logic的系统。其解码电路方框图如图6所示。经杜比编码的L、R两路输入信号先经杜比Pro-Logic解码输出L、R、C、S四路信号,再由THX系统特有的电路进行处理,最后输出L、R、C、SR、SL和SW六路信号。与杜比环绕声不同的是,THX系统有两路不同的环绕声信号,而

关于彩色显像管

· 秦 仁 ·

与 彩电屏幕尺寸的说明

最近有不少消费者反映,市场上出售的 29 英寸(74cm)彩电屏幕有效画面对角线的尺寸只有 27 英寸(68cm),25 英寸(64cm)彩电屏幕有效画面对角线的尺寸有 23 英寸(59cm),21 英寸(54cm)彩电屏幕有效画面对角线的尺寸只有 20 英寸(51cm)。彩色电视机名义尺寸为么与屏幕有效画面尺寸不同不一致?为了回答这一问题,还得从显像管型号的命名法说起。

彩色显像管型号既有国际统一命名法,又有我国的命名法。

1. 国际统一命名法 按照国际统一命名法,彩色显像管型号由以下六个部分组成:

字母 数字 字母 数字 字母 数字
① ② ③ ④ ⑤ ⑥

其中①为一个字母,表示彩管用途,如 A 表示电视用彩管, M 表示监视器用彩管, W 表示宽屏幕彩管;②为二个数字,表示荧光屏最小有效画面面对角线尺寸,以 cm 计量,四舍五入取整数;③为三个字母(不使用 I 和 O),表示种类特征。其中第一个字母表示国别,后面按拉丁文顺序排列;④为二个数字,表示某个系列管中的特定顺序号,单色管则由一个数字组成;⑤所用字母表示荧光膜用荧光粉特性。对彩色电视机用彩色管,荧光粉用单一字母 X 表示,对黑白管荧光粉用字母 WW 表示。对单色监视管用荧光粉,以 WW 或除 I、O 以外的其它任

意二个字母组合表示。⑥为二个数字,表示管颈部件的特性。

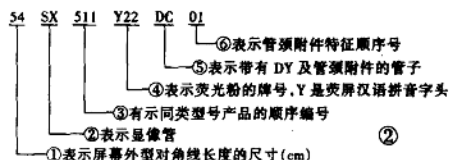
例如,型号为 A68JAA00X01 型 29 英寸彩管,其型号中各数字与字母的含义如图 1 所示。

2. 我国的命名法 按我国的命名法,彩色显像管型号也包括以下六个部分组成:

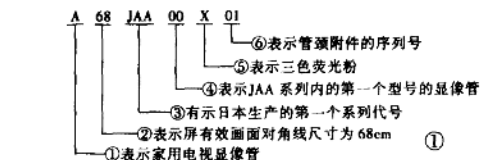
数字 字母 数字 字母+数字 字母 字母
① ② ③ ④ ⑤ ⑥

其中①为数字,表示彩管外形对角线尺寸,以 cm 计量;②为字母, SX 表示显像管;③为数字,表示彩管同类产品三个数的顺序编号;④为字母和数字,表示彩管荧光膜所用荧光粉的牌号;⑤为字母, DC 表示彩管是带有偏转线圈及管颈附件的;⑥为二位数字顺序编号的数字,表示彩管所带偏转及管颈附件的特征。

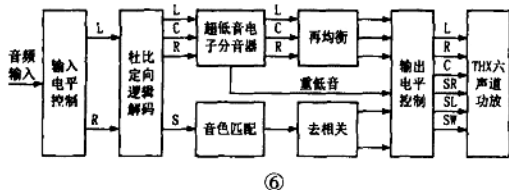
例如 21 英寸彩管的表示及其含义如图 2 所示。



从上述两种不同的型号命名法可以看出,彩色电视机名义尺寸与屏幕有效画面尺寸历来是不一致的,我国彩管按最大外形尺寸标定,因此 29 英寸(73cm 或 74cm)彩电的屏幕有效画面对角线尺寸为 68cm(27 英寸),25 英寸(64cm)彩电的屏幕有效画面对角线尺寸为 59cm(23 英寸),21 英寸(54cm)彩电屏幕有效画面对角线尺寸为 51cm(20 英寸)。折算关系为 1 英寸 = 2.54cm。在彩电屏幕尺寸这个问题上不存在欺诈、误导。新的国家标准中将对此问题作出明确标志。



且必须设超低音,专门播放 80Hz 以下的低音,以利表现强烈的震撼感。由图 6 可见,该系统在杜比 Pro-Logic 之外又增加了再均衡、音色匹配、去相关和超低音电子分音器等几种电路。其主要作用如下:



再均衡电路 该电路的作用是将电影片后期制作时人为加强的中高音再抑制下去,使声音频率响应恢复平坦,以防止在家庭条件下听音时,一遇大音量信号,便造成高频失真,听起来刺耳、沙哑。

音色匹配电路 在家用 THX 系统中,声音来自不同方向,聆听者听到的声音不可能完全一致。音色匹配电路的作用就是使环绕声信号的音色与 L、R、C 主声道的声音相互配合,使整个系统融为一体。当声像从前方移至后方时,仍能保持音色不变,保证逼真、完整的声场。

去相关电路 在杜比环绕声系统中,后方的环绕音箱只是一个点,两个音箱(相同信号)发出的声音也不能形成面,因而环绕效果欠佳。家用 THX 采用去相关电路,将一路环绕声信号处理成两路不相关的信号输出,使 SL、SR 两路环绕声总保持固定的时间差,这种信号传到听者耳朵后,会感到是一个立体的空间。

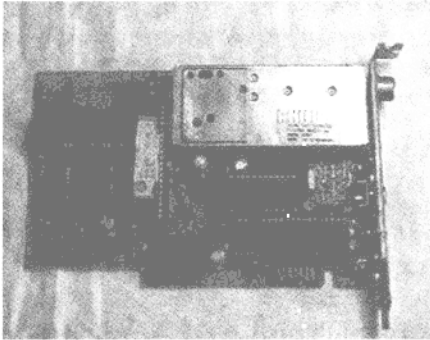
超低音电子分音器 其作用是从输入的 L、R、C 三个前方通道信号中滤出超低音信号,直接送到后面的输出电平控制电路。而三个前方声道信号则经再均衡电路后,去掉加重的高音,再送至输出电平控制电路进行电平控制。

PC 机上的图文电视

——通视Ⅲ型(V型)图文信息卡安装与使用

· 刘福胜 ·

图文电视是利用电视机正程扫描显示图像、逆程扫描则被消隐这一原理,将文字、图片等信息,通过数字处理及特殊编码后,插入到逆程信号中随电视信号一同发射,接收端用图文数据信息接收卡截获逆程信号中的附加信息,经解调处理后,便可还原及重现。1972年英国率先播出了这种当时被称做电子杂志的图文电视。进入90年代中期,一种新兴的卫星电视逆程(VBI)信息传输业务,得到快速的推广,它具有覆盖面大、信息传输速度快和实时高效等特点。由西安交大通视数据有限责任公司(下称通视公司)出品的通视Ⅲ型(V型)内置图文数据信息接收卡就是此项技术的延伸产品。图1是通视Ⅲ型图文数



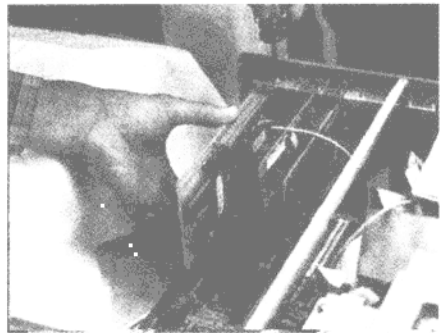
①

据信息卡的实物图片。它由以下三个部分组成：(1)射频接收解调部分。它是采用频率合成技术和PC总线控制方式、并且可直接输出音视频信号的飞利浦公司二合一(射频接收和中频解调合二为一)调谐器,具有83个标准频道,含增补频道的接收能力,完全适用于不同地域的有线电视网。(2)图文信息解调部分,也是通视信息卡的核心。SAA5231为视频接收电路。该电路完成取样时钟TTC的恢复,对逆程信号中的数据进行整形切割,恢复TTL电平的串行图文数据TTD。EPM7032LC44-15为图文信息解码专用集成电路,利用取样时钟TTC对串行图文数据TTD进行解码处理,恢复原文字编码信息。单片机AT89C51为主控CPU,内含4K ROM程序存储器,控制整个图文信息卡的工作状态,包括授权码及卡号管理。(3)计算机接口电路。它由通用可编程并行接口芯片M5L8255AP组成,其③脚是通视图文信息卡上电复位引脚,与计算机ISA插槽连接。通视图文信息卡对计算机硬件资源要求并不高:486以上的配置就可以了。不过,它是ISA插槽的扩展卡,如果您欲购买计算机,并且要安装通视Ⅲ型(V型)图文信息卡,则一定要留意主板上是否有令其安身的ISA插槽。

通视信息卡的安装

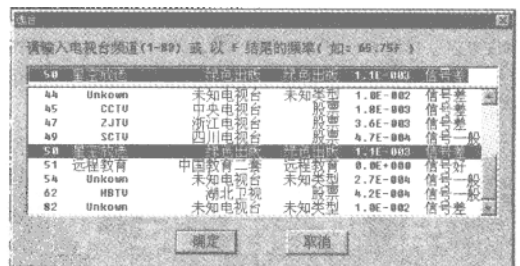
硬件的安装 通视Ⅲ型(V型)卡的安装极为简便。首先,应确定是射频(CATV)接收,还是视频信号输入。设置输入信号

模式的跳线帽在板卡的右侧部位,经设置(一般选射频)后,将通视图文信息卡插入主板的任意ISA插口中如图2所示,旋紧固定螺丝,并插好有线电视线。需注意通视图文信息卡正常工作过程中,二合一高频调谐器的表面温度会高于45℃,要尽可能地在与其他板卡之间留出一定的散热空间。



②

软件的安装 对于首次安装通视Ⅲ型(V型)图文信息卡或购买二手裸卡的朋友,可到通视公司主页(网址为: <http://www.tongshi.com>)下载星空放送1.23驱动程序或最新的2.01版本的通视信息卡的公共驱动程序,也可以到您熟悉的通视图文信息卡用户计算机中拷贝该驱动程序。星空放送1.23版本的驱动程序共28个文件2.37M,其中setup.dll文件系隐含文件,在查看\选项\显示所有文件的操作之后,才肯露脸。点击setup.exe安装文件,软件首先进行系统重新配置,并提示您正确设置已安装的卡型(决不可以设错,否则通视信息卡将不能正常工作。常见卡型有:通视内置Ⅲ型、V型、外置V型并行接口接收器和通视内置六合一卡等)。最后,再按要求重新启动计算机进入到扫描电视台主画面。图3是笔者电脑在本地齐



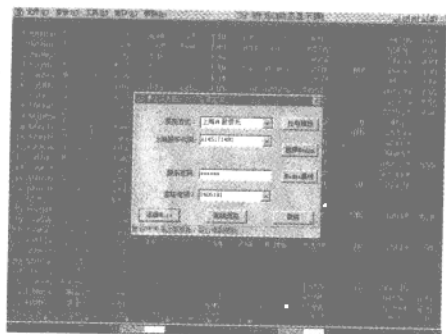
③

车集团有线电视网所播出的27个频道中,识别出来的逆程股票数据播出频道,以及中央教育一台的星空放送频道。完成任务后,会出现股票频道选择和星空放送的频道设置提示,请根据您处的有线电视的实际接收情况正确设置,此后,软件

安装即告完成。这时,您会看到桌面上出现的通视图文信息卡图标,还有建立在 C 盘(默认盘)下的 TS 目录。

通视信息卡使用

股市是国民经济的晴雨表。随着我国股市的迅猛发展,众多的股民投身于股市。各地省台、市有线电视台,为配合地方经济的发展,纷纷开展了逆程图文股票数据播出业务,用于股票交易和相关信息的发布。同时,各地的证券交易所为了促进股民的投资热情,保障股民异地交易的可靠性,对拥有家庭股票数据信息接收系统的股民,开设了远程交易系统,通过热键 F12 调用远程交易软件(如通达信,网址 <http://www.tendency.com>),启动 MODEM,拨号进入您所指定的证券交易所的交易主机,进行直接报价如图 4 所示,即股民常说的计算机买卖,从而构成了家庭大户室的主体。股票分析软件与上述接收交易系统的配合运用,方可施展您点股成金之术。笔者的电脑先后安装 DOS 环境下运行的钱龙 3.07a 版动态(含静态)股票分析软件和 windows 下的分析家 3.10 标准版实时

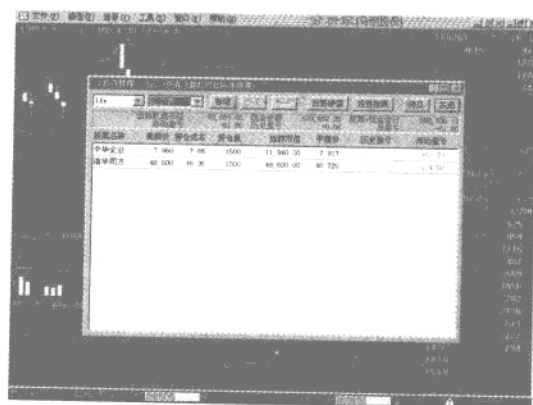


④

行情接收分析系统。这是两种风格各异、功能互补的股票分析软件,价格低廉,但辅助分析功能却毫不逊色。技术指标是股民买卖参考的重要依据,在钱龙静态分析系统中,VOL(成交量)、KDJ(随机指标)、RSI(相对强弱)、BOLL(布林线)等股市常用技术分析指标多达 71 种,无论是超买、超卖,还是震仓,再隐秘的庄家行为,也会在上述指标中留下蛛丝马迹。同时,利用钱龙静态下的画线工具还可以做形态切线分析、行情趋势预测图表。如果您是一位上班族股民,虽然您体验不到交易时间内的惊心动魄,但是分析家这位“台前掌柜”,会调用他的“看家本领”——股票分时数据补充功能。何时开机,他都能立马修复各股的分时走势曲线,确保您后续行情的把握与判断。投资需要回报,分析家里面还有账簿,您看一下,点击查看选中投资管理,启动投资管理主界面见图 5,真是很酷吧,您的益损一览无遗。家庭大户室的建立,会培养您的独立看盘果断抉择的操作风格,让您足不出户便可闯荡股林,收金拣银。当然,对于刚刚添置上述系统的股民,还必须先到当地有线电视台,办理图文数据入网手续,交纳额定的信息费(480~600 元/年),取得该台授权于您的通视信息卡卡号相对应的 10 位密钥。从此您将远离那喧哗烦躁的市场,用信息时代所赋予您的炒股利器,用您的睿智韬略去重写您那精彩的股市人生。

星空放送

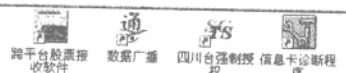
星空放送是由我国国家信息中心、中央教育电视台、西安



⑤

通视数据有限责任公司联合研制,并于 1995 年初成功推出的面向广大通视图文信息卡用户的电子出版系统。它是集卫星电视逆程传输技术(VBI)、计算机排版技术和网络通信技术于一体的新型电子出版系统。这种高新技术支持下的信息传媒方式,既不需纸张印刷,又不用千里邮递,却可以实时高效地传递金融证券、新闻娱乐信息、商贸信息和国联网校远程教育等内容。当然,还可以使人们高速浏览英特网热门站点的部分内容。

点击桌面上的通视信息卡图标,会出现跨平台股票



⑥

接收、数据广播、四川台强制授权、信息卡诊断程序这四个选项(见图 6)。跨平台股票接收软件,仅限于 DOS 下的钱龙、正元股票软件的使用范畴,已经安装有分析家和其他 WINDOWS 环境下运行的动态股票分析软件,则无需考虑此项。四川台强制授权,只针对四川电视台数据网的逆程图文用户。至于信息卡诊断程序,就算是通视信息卡驱动程序下的一个点缀,实际功效您一试便知。好了,打开数据广播,进入到星空放送主画面,即星空放送接收选项卡操作开关一览(见图 7)。请注意,这里的选台开关只用于星空放送频道的设置,而且这项操作在星空放送 1.23 软件安装过程的后期已经设置过,如需改变台号,请在此重新设定。用鼠标单击绿色出版,选择星空放送,稍停;文件接收预览画面出现。在文件窗口中,C:\NAS\报刊的文件名也会随即出现,只要射频信号质量好,10 分钟可接收到 2000 多个文件。当您看到 C:\NAS\Ch0a0\000index.htm 这个文件名时,

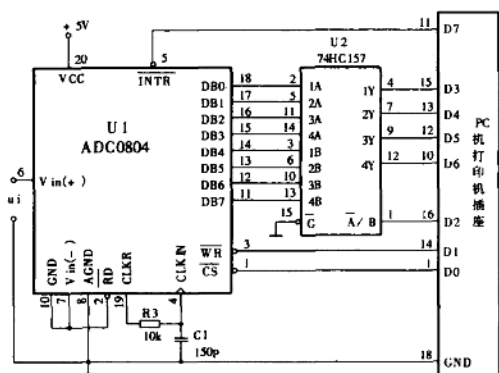


⑦

一种 PC 机 A/D 转换接口的制作

• 李 耀 •

计算机只能识别二进制数字信号。当计算机用于模拟信号检测时,需要配置 A/D(模/数)转换接口电路,将模拟信号转换成二进制数字量送入微机。商品化的 A/D 转换接口价格在数百元以上,一般电脑爱好者难以问津。能否自己动手制作 A/D 转换接口电路呢?答案是肯定的。这里介绍一种笔者设计并已在科研中应用的 A/D 转换接口电路,它通过 PC 机打印机插座与主机相连,无需打开机箱插卡,具有成本低廉(元器件成本 20 多元)、制作方便等特点,适用于各类 PC 机。



电路原理

A/D 转换接口电路如附图所示。图中 ADC0804 是分辨率为 8 位的、内部附有三态输出数据锁存器和时钟产生电路的 A/D 转换器。Vin(+) 为模拟信号输入引脚, DB7~DB0 为转换后数据的输出引脚, $\overline{CS}$ 、 $\overline{WR}$ 为控制信号输入引脚。ADC0804 工作所需的控制信号由打印机控制口的 D0、D1 两位根输出线(打印机插座的①、③引脚)产生, 打印机控制口地址为 37AH。通过这两根输出线使 $\overline{CS}$ 引脚为低电平, 向 $\overline{WR}$ 引脚输

说明星空放送主页已经收到。点击浏览, 选择星空放送, 具有专业级网页制作水准的星空放送 2000 版最新主页就出现了, 一定会让那些尚未触网的朋友惊喜至极。

星空放送目前每日早、中、晚分三个时段进行数据更新, 总计约 160M、18000 多个文件, 完全能够满足你对当日信息新闻的鉴赏。

从 1997 年星空放送栏目正式建立至今的三年里, 星空放送经历数次改版。如今 2000 版已正式发行。同时, 一种“家庭超市”出版读物也正在研制之中。届时, 打开电脑, 就可以收到绿色出版系统传来的数万种商品信息, 犹如您置身于一个巨大的超市之中。最后, 再提个醒, 星空放送不需付费, 却要求用户注册, 2001 年要采用加密形式传输, 有关其细节请到星空放送主页中查找。

出一个负脉冲, A/D 转换开始。100 μ s 之后转换结束, 数据锁存在片内三态输出数据锁存器中, $\overline{INTR}$ 引脚输出一个低电平。 $\overline{INTR}$ 引脚与打印机状态口(地址 379H)的 D7 位(打印机插座⑩脚)相连, 通过查询状态口的 D7 位可了解转换是否结束。转换结束后, 使 $\overline{CS}$ 引脚信号为低电平, 数据即可从 DB0~DB7 引脚输出。这里 A/D 转换的参考电压为 +5V, 模拟信号电压 U_i 的输入范围为 0~4.98V, 转换后数据 n 与输入电压 U_i 的关系为: $n = U_i / 5 \times 256$ 。

图中 74HC157 为四 2 选 1 数据选择器, 用于将转换结果分两次传给打印机状态口的 D6~D3 位(打印机插座⑩、⑫、⑬、⑮引脚)。当使 74HC157 的地址引脚 $\overline{A}/B = 0$ 时, 传送转换结果的低 4 位 DB3~DB0; $\overline{A}/B = 1$ 时, 传送转换结果的高 4 位 DB7~DB4。 $\overline{A}/B$ 的控制信号由打印机控制口的 D2 位(打印机插座⑭脚)产生。CPU 通过二次从打印机状态口获得数据, 加以处理后即可得到转换结果。

由于从打印机接口无法引出电源, 图中 +5V 电源必须自制, 可采用功率 1W 以上、次级电压 6V 的小变压器, 经整流、滤波、7805 稳压后获得。

应用举例

PC 机配置上述 A/D 转换接口电路之后, 即可以用于模拟电信号的检测, 模拟电信号的输入范围为 0~4.98V。配上传感器之后, 可用于非电学模拟量的检测。如配上温度传感器, 微机可用于测量温度; 配上荷重传感器, 微机可用于称重等。

作为示范, 下面给出一段采用 Turbo C 语言编写的小程序, 程序运行之后, 输入模拟电压 U_i 的大小即可在屏幕上显示出来, 这里的 PC 机相当于一个数字电压表。程序如下:

```
#include <dos.h>

main()
{ unsigned char n, f = 0, h;
  float u;

  outporth(0x37a, 0); /* 启动 A/D 转换 */
  outporth(0x37a, 3);
  outporth(0x37a, 0);

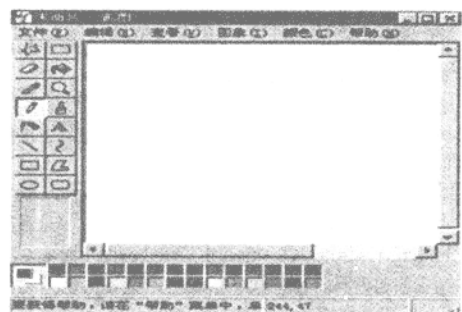
  do { f = inporth(0x379) & 0x80; }
  while(f != 0x80); /* 等待转换完成 */
  outporth(0x37a, 1); /* 使  $\overline{A}/B = 0$ ,  $\overline{CS} = 0$  */
  n = inporth(0x379); /* 输入低 4 位数据 */
  n = n <> 0x78; h = n >> 3;
  outporth(0x37a, 0x5); /*  $\overline{A}/B = 1$ ,  $\overline{CS} = 0$  */
  n = inporth(0x379); /* 输入高 4 位数据 */
  n = n <> 0x78; n = n << 1;
  n = n <> h; /* 8 位二进制数合并 */
  u = 5.0 / 256 * n; /* 计算电压 */
  printf("u = %3.2f\n", u); /* 打印电压值 */ }
```

用“画图”程序绘制电路原理图

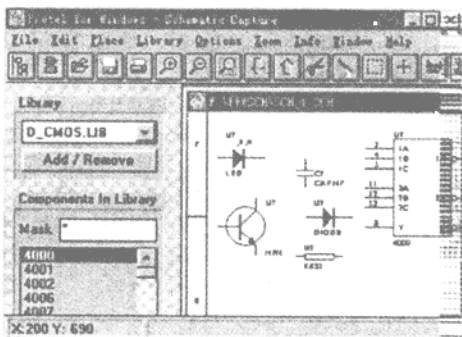
· 才 滢 ·

目前流行最为广泛的电子线路 CAD 软件无外乎 OrCAD 和 Protel(又称新 Tango)。它们不但具有良好的原理图绘制功能,而且还可通过生成连接网表来直接进行印刷电路板设计。但是在撰写科技文章时,把用这些软件绘制的电路图插入到 Word 文档中依然是较麻烦的。笔者发现使用 Win 98 中的“画图”程序绘制科技文章中的电路图是非常方便的。下面就介绍如何使用 Win 98 中的“画图”程序绘制电路原理图。

1. 建立元件库 使用 Windows 98 中的“画图”程序绘制电路原理图时,必须首先建立元件库。我们可以使用 Protel for Windows 的元件库结合“画图”程序,建立常用的元件库。建元件库的步骤是:(1)开机,启动 Win98 的“画图”程序,新建一个



①



②

画图文件作为自己的元件库文件(如图 1)。(2)打开 Protel for Windows 程序,按 2 次“Pageup”键放大工作区,使用“Add/Remove”添加需要的元件库,选择需要的元件放置在工作区上(见图 2)。为了使画出的元件图方便地应用于文档资料中,选择 Protel for Windows 的“Option”菜单中的“Sheet”项和“Visible Grid”项,分别取消 Sheet 工作区的网格并改变工作区的颜色为白色,然后按键盘上的“PrintScreenSysRq”键进行全屏 Copy。(3)关闭 Protel for Windows,回到画图文件中,单击“编辑”菜单中的“粘贴”将刚刚 Copy 的屏幕位图文件粘贴到已建的库文件的工作区中。选择画图工具箱的“橡皮擦”工具,擦除元件图中不需要的文字和图片部分,或使用“选择”工具选取需要的元件并移动(或复制)到空白画图工作区后,将该元件图以其对应的元件名作为文件名存盘。用同样的方法可以建立许多文件,这样就完成了创建元件库的任务。

2. 电路图的绘制 首先从元件库中复制相关的元件到一个新建的画图文件中,然后利用“直线”、“矩形”、“圆或椭圆”等绘制相应的连线。其中,击“shift+直线”可画 ± 45 度方向或水平、垂直方向的直线;选择“图像”菜单上的“翻转”和“旋转”可将“选定”的元件按一定角度翻转或旋转;选择粗线型,在线路电连接的交叉处单击,可画连接点。添加文字标注时,单击工具箱中的“文字”工具,拖动鼠标形成一个正文区,输入文字后,再选择字体、字号、字型。若需输入下标,则可选择不同字号的字进行“选定”后组合。然后选取相应文字移动到相关元件上进行标注。画图时首先应根据总图要求考虑元件库中的元件大小是否合适,如:杂志、教材、电类产品说明书的图要求小些,试卷的图则要求大些等;第二步将电原理图中所需元件逐一从元件库中复制过来,并按信号流向布局;第三步完成电路连线,最后再标上文字说明。使用 Win 98 中的“画图”程序绘制电原理图时,在将画好的图插入到相关文件中之前,最好先用 PhotoShop 等软件将位图文件(*.bmp)转存为*.jpg 文件,这样处理后图片文件的大小大约可减小几百 KB。用“画图”程序绘制电原理图,虽然不是最先进的,但适用于绘制不需制成印制电路板的电路图,而且更方便插入到 Word 等文档中。 *

我们在使用电脑的过程中,或多或少地会有这样的感觉:随着 Windows 等软件操作系统的升级和电脑中安装的软件越来越多,系统的运行速度变得越来越慢。我们虽然可以通过提升 CPU 的主频速度来提高系统的运行速度,但是如果要使运行速度获得更大的提高,就必须增加内存的容量。我们现在使用的支持 Pentium II/III 及 AMD K6/7 级以上的主板基本上都使用 168 线的 SDRAM 内存,还有些老式 Pentium 级的主板仍然使用 72 线的 EDO RAM。目前市场上的内存除了主流的 SDRAM 外,还有 Intel 公司制定的新内存标准 RDRAM 以及 VIA 公司力推的 DDR-SDRAM。总之,以后内存的主流走向还不是十分明朗。现在市场上出售的内存往往都标称符合 PC100

浅谈内存容量的选择

· 罗松林 ·

或者 PC133 内存标准,也就是说这些内存都可以在 100/133MHz 的系统总线下正常工作,从而使系统运行得更加稳定。虽然我们在选择内存时也经常把符合 PC100 或者 PC133 内存标准的标称值作为首选条件,但是根据系统和使用的要求

用普通手机发电子邮件

· 春 雪 ·

电子邮件(E-mail)为人们的信息联络和交流提供了极其方便的手段,但它主要使用的是网上联络方式。如果不用电脑,站在大街上能向远在异地的朋友发送E-mail吗?在互联网技术高速发展的今天,您无论在何处,只要您有一个普通GSM手机并且已开通SMS短讯服务,您就能用任何一部可以发短讯的GSM手机(不用电脑、红外线接口、数据线……)往因特网上任何地址发E-mail了,特别是在不方便上网的情况下,能把信息直接发送到您的客户或好友的E-mail信箱中。而这一切完全免费,不用另外投资。

用普通GSM手机发送E-mail时,首先要将带有特定指令的短讯发送给直接挂在因特网上的“短讯服务网关”;

网关服务器接收到带有用户号和E-mail地址的具有一定格式的短讯后,立即进行信息转换,并向用户指定的地址实时转送E-mail。对方一般在几分钟内可收到E-mail,有时因网络拥挤可能会有所延迟。这一切操作都可以使用中文。

意大利BEWARE科技公司提供免费的手机到E-mail的网关服务,网址: <http://www.excell.to>, 网关: “+393388641732”。该系统提供用户通过手机向eXcell注册,用户E-mail登记,收件人回复E-mail地址,是否显示发件人手机号码以及邮件组等功能。另外,excell正在研究基于WAP协议的信息服务。

用手机发E-mail的申请过程如下: (1) 首先请确认您的手机已开通了短消息服务。(2) 在您的手机中设定您所在地的短消息服务中心号码,如把您的手机的短讯服务商设定成+8613800591500等。(3) 通过您的手机按以下格式向+393388641732发送短消息,设定密码。短讯内容为:PASS 1234(1234就是您进入eXcell网页的密码,可以自行任意设置。)(4) 约几分钟后,您通过电脑进入www.excell.to主页,输入您的手机号码和刚才设定的PASSWORD就可以开始使用了。

通过手机向eXcell发送命令的格式及功能如下:

(1)命令: E-mail 或 EMA name@mail.com subject.text

功能: 发E-mail给user@domain, subject为邮件主

题,可以省略。

(2)命令: ANON OFF/ON

功能: 是否显示手机号码,OFF不显示,ON显示,默认为ON。

(3)命令: REPLYTO myemail@mail.com

功能: 设定收件人回复E-mail地址为myemail@mail.com。

(4)命令: PASS password

功能: 向eXcell注册密码,密码为password

(5)命令: BCC ON/OFF

功能: 当您在eXcell填写了您的E-mail地址后,选择该项可实现将你发出的E-mail拷贝一份到自己的EMAIL信箱(OFF不拷贝,ON拷贝,默认OFF)。

(6)命令: SIGNATURE text

功能: 在eXcell填写一份文本text,每次通过手机发E-mail时,都将签名自动添加到信尾。

(7)命令: EMA office.subject.text

功能: 发信息给office组中的所有人。eXcell提供邮件组功能(Aliases),您可以在eXcell中组织自己的不同EMAIL地址组,给它们起不同的名字,如office。

此外,eXcell提供有历史记录查询(SMS log),记录有您最近发送的EMAIL和发送状态。

假如您要给name@mail.com发送内容为“Gong Xi Fa Cai”(恭喜发财)的E-mail。

首先要编写短讯,格式是: EMA e-mail地址 mail内容。因此,这一E-mail被写成 EMA name@mail.com Gong Xi Fa Cai 或 EMA name@mail.com 恭喜发财。然后发送这条短讯给“+393388641732”于是大功告成!

如果将“+393388641732”这个号码存入手机电话簿,再将经常联系的朋友的电子邮件地址存入手机,如EMA name@mail.com。到时将E-mail内容填入后发送即可。✱

来选择合理的内存容量也是极为重要的。那么,目前一台中档的电脑到底需要多少内存容量才够呢?

通常情况下,电脑在CPU、显卡等配置相同时,如果内存越大,一般来说其系统运行效能就会越高。但是笔者在使用过程中发现,如果电脑中安装和使用Windows 98或者Windows NT系统,那么,即使将内存容量从128MB增加到256MB,在运行多数应用程序时,其整体性能上的提高也不是十分明显。因此,对于大多数需要安装和运行Windows 98系统的用户而言,笔者认为应当以配置64MB的内存为最低的容量标准,或者根据实际情况来配置128MB内存即可。至于对需要安装和使用Windows NT系统的用户来说,笔者建议至少需要配置128MB的内存,这样基本上可以保证在系统和应用程序的执

行过程中其运行效率不受影响。值得提出的是,如果用户需要在该系统上进行3DMAX、Photoshop等图形图像操作,或者进行视频、动画等制作,则最好配置256MB以上的内存,而且越大越好。虽然采用这种方式并不一定能够对整个系统带来多大的性能提升,但是在编辑大容量的图像或者视频文档时,系统能够以比较快的速度进行读取或者写入的操作,从而可以有效地提高整个图形图像操作的运行效能。

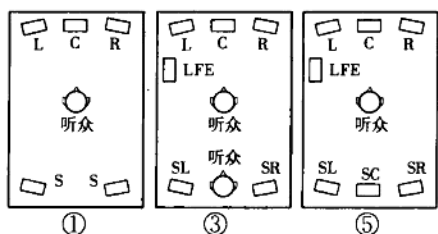
在选择内存容量时,不得不考虑价格因素。随着Windows 2000操作系统的面世和广泛使用,对硬件系统的要求越来越高,尤其是对内存容量的需求也必定不断地增加。对我们来说,一个比较明智的选择是,当内存价格下降到一个合理的价格时,根据实际需要来选择和增加更大容量的内存。✱

家庭影院的八种声场格式

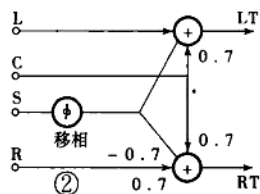
· 钱志远 ·

家庭影院的多声道系统格式繁杂。只有在碟片上采用的影音格式与家庭影院系统的解码器格式一致时,才能还原出正宗的该格式电影声场,否则虽有声音,但声场的品质与原碟应有的音效相差较大。本文简介家庭影院的八种声场格式。

1. 模拟杜比四声道格式 模拟杜比声场共四个声道,如图1所示。前方分左(L)、中(C)、右(R)三个声道,后方一个环



绕(S)声道,但分两只音箱播放。左、右声道为主声道,声音频率为20Hz~20kHz,中央和环绕声道的信息频率才100Hz~7kHz,功率仅为主声道的1/2。这种格式在影碟片上记录的声



迹为两路,编码系统用图2所示的矩阵方式把四路信息编到二个声道上,然后再经数字化和压缩后记录到碟片上。VCD碟片上最好的声迹就是这种格式,DVD播放机的下混合两路输出端给出的也是这种格式。

模拟杜比声迹可以直接由双声道立体声系统播放,从两个音箱放出四个声道的所有信息称此为下兼容。正宗还原应用模拟杜比矩阵解码器或模拟杜比定向逻辑解码器。前者技术简单、价格低廉,但声道间串音大;后者则相反,其声道间的串音仅-30~-60dB,基本上听不出混入其它声道的声音。

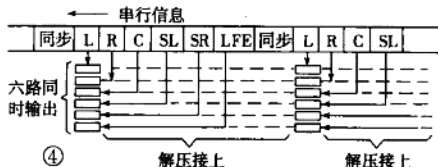
2. 数字杜比 AC-3 5.1 声道格式 数字杜比 AC-3 5.1 声场共有六个声道,即左(L)、中(C)、右(R)、左环绕(SL)、右环绕(SR)和次低音(LFE)声道。前五个声道为全频带(20Hz~20kHz)、等功率。次低音声道频带20~120Hz。声道的分布见图3。

全部声道信息先分路数字化并压缩,在一帧时间内把5.1路数据逐个接起来,再与对应时间内的图像数据一起打包,最后将一个数据包连接成一串数字记录到碟片上。DVD播放机播放时拆包分出图像、声音信号,声音信息再一包包接起来成为一连续的数字音频,由数字端口输出,或送内部 AC-3 5.1 声道解码电路。

解码时,先把数据包拆分开出六路,再拆第二个包也分出六路,各路分别接上,然后解码,再数模变化后输出六路音频,

见图4。

5.1 声道的六路是完全独立的,理论上没有声道间的串音,声场定位正确,后方声场分为两路且中央和二个环绕声也是全频带、等功率的,故声场质量高。

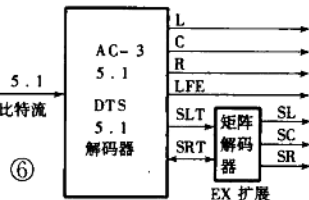


3. DTS 5.1 声道格式 DTS 为数字影院系统。DTS 5.1 的声道格式和频率功率要求都与 AC-3 5.1 相同。两者仅在内部数字处理的技术上有所不同,DTS 5.1 的压缩比比 AC-3 5.1 小些,一般认为 DTS 5.1 的音质更好些。

DTS 5.1 也是一路数字输出,必须由 DTS 5.1 解码器才能还原出 5.1 个声道信号。

4. 杜比环绕声 EX 6.1 声道格式 环绕声 EX 扩展格式是去年上市的,该格式将后方环绕声扩展为三个声道,见图5。先用矩阵编码把三个后方声道编成二个声迹,然后与左、中、右和次低音合成 5.1 声迹,进行数字杜比编码,最后成为一路数字声迹。

解码时先按数字杜比 AC-3 的标准解码,得到 5.1 路,这时环绕声的两路中有后方三个环绕声道的信息。直接播放就是环绕声 EX 的下兼容还原。正宗还原,需在左环绕和右环绕两路上再接一个矩阵解码器,解出后方三路。这三路间有些串音。解码原理见图6。



5. DTS 环绕声 EX 6.1 声道格式 DTS 环绕声 EX 扩展格式是紧随杜比环绕 EX 扩展推出的格式。扩展原理相同,解码过程见图6,也向下兼容 DTS 5.1 解码还原系统。

6. DTS-ES 分离式 6.1 声道格式 这是 DTS 今年推出的完全独立的 6.1 声道格式,也是目前最好的影音格式。其最后声迹也是一路数字声音。编码流程见图7。这种格式声迹有很强的下兼容能力;在只有 DTS 5.1 解码器的系统内可还原成 DTS 环绕声 EX 的下兼容 5.1 声道,放入有 DTS 环绕 EX 解码器的系统可以还原成 DTS 环绕声 EX 6.1 个声道。而在 DTS-ES 分离式 6.1 声道解码器中,可以把后方三个声道也解码成矩阵编码前的独立三个声道,形成完全分离的 6.1 个声道。

上述六种影音格式的相应碟片和解码器都已上市,国内市

单片机外围接口电路

· 边金泉 ·

外围接口电路的原理

1. 为什么要扩展外围接口电路?

单片机芯片已经具有了计算机的全部功能,也就是说,如果在最小系统下,一片单片机芯片接入少许外围电路(晶体振荡器、复位电路)就可以正常工作了。但是,在实际应用中,最小系统往往不能满足需要,通常会出现以下几种情况:(1)接口数不够。单片机的输出、输入接口数量不多,例如 8031 只有一个独立的 8 位口(P1 口),89C2051 也只有 15 条线可以作为接口,在许多情况下是不能满足需要的,这时就需要扩展接口电路;(2)部件量不够。单片机内部虽然已经具有计算机的主要部件,但是在应用中往往不够。例如 8031 内部虽然有数据存储器,但是只有 256 个字节,对于数据采集方面的应用来说就不够用了,需要扩充数据存储器。另外,它内部没有程序存储器,必须外接程序存储器电路才能工作;(3)驱动力不够。单片机的引脚驱动能力有限(供出不到 1mA,吸收也仅几 mA),如果负载较重,也需要接入扩展电路;(4)功能项不够。有的单片机中不具备一些专用功能,比如 A/D(模拟/数字转换)、A/F(模拟/频率转换)、实时钟电路等。将这些电路和单片机配合使用,各取所长,将使单片机如虎添翼。

2. 扩展外围接口电路的方法

扩展外围接口电路一般有直接接入、串口扩展、总线扩展

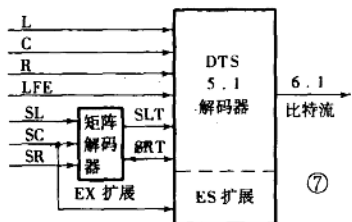
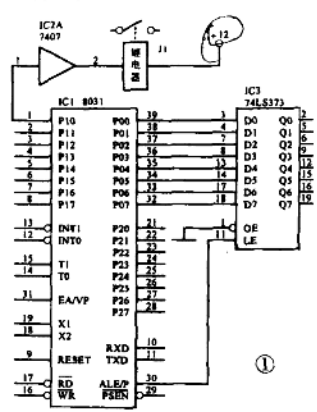
三种方法。

直接接入 直接接入就是将外围电路直接接到单片机引脚。一般的单片机的输入、输出(如 8031 的 P1 口)只能接 5V 以下的负载,且仅能承担几毫安电流。但如果要接的负载电压高于 5V,我们可以外接一片 IC,比如按图 1 中所示的那样,将 IC2A(7407)的输入端接到 8031 的 P1 口,就可以在 7407 的输出端接入不高于 30V 的负载,图中所接的是 12V 继电器。

串口扩展 串口扩展是利用串行口依次送出一串脉冲,由

外围电路将这一串脉冲分配到相应的外围设备上。这种方法节约单片机的引脚,只用一、两个引脚,就可以外扩许多设备。但是利用串口扩展要注意外部设备和单片机信号的配合,这种扩展方式在传送速度上比直接连接慢。

总线扩展 总线扩展方法是计算机扩展最常用的方法,电路



场上主要为第一、二两种。

7. CS - 5.1 声道格式 这是模拟杜比的—种发展,也是矩阵编码多声道。声道为 5.1 个,五个声道

七八两种格式还没有相应的碟片,CS-5.1 由于不是影院系统的专利,恐怕永远也不会有这些格式伴音的碟片。定向逻辑 II 有可能替代模拟杜比两声道。但两者的解码器都已上市,因为他们都可以解模拟杜比声迹,而且解出结果是伪 5.1 声道,接近数字杜比的效果,比模拟杜比原来的四声道感觉要好。

附表给出了不同编码声迹的软件在影音解码器中播放的结果。表中“x”表示不能播放,但由于数字声的各种碟片都还有一双声道模拟杜比声迹或 5.1(6.1)声道下混合出的两路混合输出,因此,在“/”后表示出这种情况下解出的结果。

软件编码与影音解码器相互关系

软件编码	模拟杜比	数字杜比 AC3-5.1	DTS 5.1	杜比环绕声 EX	DTS 环绕声 EX	DTS-ES 分离式 6.1	CS-5.1	杜比定向逻辑 II
模拟杜比	4	x	x	x	x	x	5.1	5.1
数字杜比 AC3-5.1	x/4	5.1	x	5.1	x	x	x/5.1	x/5.1
DTSS.1	x/4	x	5.1	x	5.1	5.1	x/5.1	x/5.1
杜比环绕声 EX	x/4	5.1	x	6.1	x	x	x/5.1	x/5.1
DTS 环绕声 EX	x/4	x	5.1	x	6.1	6.1	x/5.1	x/5.1
DTS-ES 分离式 6.1	x/4	x	5.1	x	6.1	独立 6.1	x/5.1	x/5.1
CS-5.1	4	x	x	x	x	x	5.1	5.1
杜比定向逻辑 II	4	x	x	x	x	x	5.1	5.1

道都是全频带、等功率,经模拟矩阵编码成二个声迹记录到碟片上。解码时,可以将原编码的软件解出 5.1 个声道,声道间有一些串音。也可以将任意两声道软件强行解码成五个声道,如模拟杜比声迹能解成五个声道,前方三个与模拟杜比解码基本相同,后方环绕声变成有差异的两路。强行解码只是使各个音箱都能出声,且声音不完全一样,具体是何种信息就不好说了,但能增加声场的动感,提高趣味性。

8. 定向逻辑 II 5.1 声道格式 定向逻辑 II 是杜比公司新注册的专利。这种格式本质上还是矩阵编码,但在数字域内操作并加上反馈技术,分离度可以做得更高些。它将 5.1 路信息矩阵编码成二个声迹,其中五路都是全频带、等功率。

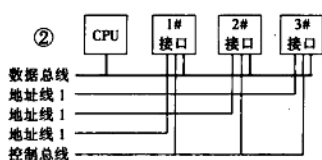
另外,除单体的数字解码器外,高档的 AC-3、DTS 解码接收机,都同时带有定向逻辑解码器。所以,各个音箱总会出声,但已不是“原汁原味”了。要获得正宗的多声道影音声场,必须软件与解码器一致。

单片机的总线与口线

· 吴景濂 ·

总线的由来

在模拟电路中,无论电路多么复杂,我们都可以把它化简为若干个等效电路,通过分析计算出每个等效电路的输出信号和输入信号的关系,这种关系是一一对应的关系。中小规模集成电路诞生以后,每个芯片内集成了成百上千个晶体管,芯片的几个引脚作为输入输出信号的引脚,另外一些引脚作为控制信号的引脚,当然电源引脚及地也是必不可少的,这就大大简化了设计者的工作。这种芯片的输出和输入常常不再是一一对应的关系,而是针对不同的输入组合有不同的输出结果,集成电路的真值表就是表达了这种对应关系,这一阶段的电路设计还只是硬件电路的设计。自从出现微控制器以后,电路设计的思想产生了质的飞跃,任何一个模拟量,不管是电压、电流还是温度、压力等,都可以通过不同的传感器转换成电信号,再通过模拟/数字转换器(A/D)转换成数字信号后送入微控制器,这些数字信号通过微控制器内编制的各种程序进行处理,就可以完成许多完全不同的工作。换句话说,由中小规模集成电路组成的电路,其功能是有限的,完全无法与以微控制器为核心组成的系统相比。单片机就是这种微控制器,它已不仅仅是一个器件或组件,而是一个简化了的微型计算机系统,



较复杂。图2给出了利用总线结构扩展的示意图。在总线方式下,计算机接口的数据线是并接到一起的,称为数据总线。为了避免不同接口在传送数据时发生冲突,给每个接口都分配了不同的地址。当向1号接口传送数据时,由CPU送出地址1,选中1号接口,之后CPU经过数据线和1号接口交换数据,虽然其它接口也接到数据总线上,但是,因为这些接口没有被选中,所以不会进行数据交换。当CPU与1号接口交换数据完毕,则该口地址线失效,等于1号接口关闭,这时其它接口才可再进行数据传送。利用这种不同的地址对应不同的接口,就可以对不同的接口传送数据。

在进行数据传送过程中,为了保证主机与外部接口交换数据的可靠性,主机还在适当时刻发出控制信号通知外部接口接收数据或送出数据。这些控制线称为“控制总线”。

外围扩展芯片的类别

外围扩展芯片主要分一般芯片和智能芯片两种。

一般芯片 所谓“一般”芯片是相对于“智能”芯片而言的,也就是没有编程功能的器件,如门电路、三极管、二极管以至电阻、电容等。这些芯片只有单一功能,与CPU的连接也很简单,直接接到需要扩展的口线上即可。图1为利用一般芯片

因为单片机的结构像计算机一样也是由CPU(中央处理单元)、程序存储器、数据存储器 and 输入/输出接口组成。这几个部分之间的连接是通过内部总线实现的,当需要扩展程序存储器、数据存储器或其它外设时,就可以通过外部总线连接单片机以外的芯片来实现。由此可见总线的概念是随着微处理器(包括微控制器)的出现而引入的,微控制器也叫单片机,就像分析模拟电路就要会画等效电路,分析纯硬件构成的数字电路就要知道真值表一样,学习单片机就要先了解单片机的组成,总线就是其中一个很重要的部分。

内部总线与外部总线

总线的简单含义就是一组线,8位总线就是8根线,其中每根线传输不同位的数据。每根线上虽然传输的都是0或1,但它们的意义不同,最高位的1代表27,次高位的1代表26,依次类推,最低位的1代表20。这样,这8根线总共可以表示的数的范围为 $0 \sim 255(20 + 22 + 23 + 24 + 25 + 26 + 27 + 28 = 255)$ 。依次类推,16位总线可以传输数据的范围是 $0 \sim 65535$ 。总线的另一层意思如它的英文原文“BUS”所表示的那样,是数据传输的公共通道。在单片机内部,CPU与内部程序区、内部数据区、可编程I/O口和定时器之间的数据传输是借

(7407、74LS373)进行扩展的例子。由图1可以看出:利用7407芯片,可以扩展8031 P1口的驱动能力(如前所述);利用74LS373,可以锁存8031的地址线。为了锁存总线上的地址,将74LS373的锁存端接到CPU的ALE端,当ALE有效时,总线上恰是地址信号,此时ALE将74LS373的输入端信号锁存到输出端,当ALE失效时,总线上的数据无论怎样变化,74LS373的输出端都不会再改变了。

智能芯片 所谓智能芯片,就是采用大规模集成电路制造的多功能芯片。它具有多种功能,在使用之前一般需要通过计算机设定智能芯片的工作状态,然后再正常工作,故智能芯片又称为“可编程芯片”。主机送出的编程命令称为“命令字”。对于智能芯片来说,如果通电后不去设定它的工作状态,也可以工作,这时的工作状态由器件厂设计决定,称为“隐含”状态。

不同的智能芯片,其功能和命令字显然是不同的,但是在与主机连接的方法上却是类似的。智能芯片一般都有地址总线 and 数据总线。有的芯片地址线 and 数据线是分开的,各有8条,与这种芯片连接的主机信号就需要将地址、数据分别提供。上面举例中的74LS373就是专门锁存地址的电路。有的芯片地址线 and 数据线共用8个端口,这种芯片还有一个地址锁存端(ALE)。当主机送出地址时,ALE有效,芯片将地址锁存起来,当主机与芯片交换数据时,还是使用这8条线,但是因为地址已经锁存好了,不会影响数据的传输。智能芯片与主机连接时需要注意的是:与主机总线的顺序应当一一对应。*

助于内部总线实现的,这条总线是公用的。它上面跑的数据流是双向的,由于单片机本身资源有限,实际应用中经常需要扩展程序区、数据区及 I/O 口,这时单片机与外扩的这些资源之间的数据交流是通过外部总线来实现的,外部总线同样是公用及双向的。正因为各个部件都可能在某一时刻占用总线(受程序及时序控制),所以总线上的信号常常是非周期性的,因此不能像模拟电路或不带微处理器的数字电路那样,经常使用示波器来观测某一点的波形从而判断电路是否达到设计的性能要求。在单片机的应用系统中,是通过仿真器来调试程序,通过逻辑分析仪来观测多路信号的时间关系。对于绝大多数的技术人员来说,并不需要过多地了解内部总线是怎样工作的,而应该多了解单片机怎样通过外部总线扩展外部程序区、外部数据区及 I/O 口。

以 MCS-51 单片机为例,外部总线是由单片机的 P0 口及 P2 口的 16 根线组成,单片机还有 P1 口及 P3 口,它们统称为单片机的输入/输出(I/O)口。当总线用于传输地址时,称之为地址总线;用于传输数据时,称之为数据总线,这两种总线是公开的。

单片机的输入/输出

MCS-51 单片机有 P0~P3 口,所有这 4 个口都是双向的,共 32 根 I/O 线,每根口线都有锁存器、输入缓冲器、输出驱动器,在内部控制电路作用下,可实现输入或输出。

P0 口既可作地址/数据总线口,又可作通用 I/O 口,作地址/数据总线口时是 8 根口线同时用的,这时无须上拉电阻。作通用 I/O 口用时,每根口线可以单独作为输入或输出。作输出时应外接上拉电阻,作输入前应先向锁存器写 1,这样可得到高阻抗输入。应该注意的是在同一个系统中,P0 口不能既作总线用又作通用 I/O 口用;P1 口是一个准双向口,作通用 I/O 口用,它内部有上拉电阻,无须外接;P2 口在作通用 I/O 口用时是一个准双向口,有内部上拉电阻,当系统中外接程序存储器时 P2 口输出高 8 位地址,这时 P2 口不能再作通用 I/O 口使用。在不接外部程序存储器而接有外部数据存储器的系统中,当外接数据存储器容量在 256 字节以下时,由于通过 P0 口送出 8 位地址就可以了,P2 口引脚上的数据不会在访问外部数据区时改变,所以 P2 口仍可作通用 I/O 口用。但当外接数据存储器超过 256 字节时,执行访问外部数据区的指令会用到 P2 口,所以 P2 口不能再作普通 I/O 口使用;P3 口是一个多用途的端口,当它作为通用 I/O 口使用时,原理和 P1 口相似。当它作为替代的专用功能时该位的锁存器置 1。

值得注意的是,P0~P3 各个口的负载能力和接口能力是不一样的。P0 口的每一位可驱动 8 个 LSTTL 输入,如驱动器件大于 8 个 LSTTL 时,需另加驱动电路,而 P1~P3 口的每一位输出只能驱动 4 个 LSTTL 输入;P1 口~P3 口作输入时无需接上拉电阻,而作为输出口时,由于其输出电流仅几毫安,许多情况下需外接晶体管加以放大。

单片机的地址总线、数据总线和控制总线

仍以 MCS-51 单片机为例,从物理上说,51 单片机有 4 个存储器空间,即片内程序存储器和片外程序存储器、片内数据存储器及片外数据存储器。片外程序存储器和片外数据存储器各有 64kB 空间,程序存储器(以下简称程序区)存放编制好

的程序和表格常数等,数据存储器(以下简称数据区)存放系统采集和运算的各种数据。64kB 空间需要 16 根地址线来寻址($2^{16}=65535$),这 16 根地址线分为高 8 位 A15~A8 和低 8 位 A7~A0。在 51 单片机系统中,P0 口的 8 根线是地址线/数据线复用的,即 P00~P07。它们直接接到外部程序区或数据区芯片的数据端 D0~D7,同时 P00~P07 又接到 74LS373(或 374)锁存器,锁存器的选通端接 51 单片机的 ALE(地址锁存有效),锁存器的输出接到外部程序区或数据区的低 8 位地址 A0~A7。而 P2 口有输出锁存功能,P20~P27 直接接到外部程序区或数据区的高 8 位地址线 A15~A8。

A0~A15 称为地址总线,D0~D7 称为数据总线,在这些总线上可外接若干片程序存储器、数据存储器或其它外设接口芯片(如 LED、显示键盘、打印机等),但以不超过 51 芯片的 P0 口的驱动能力为限。当外扩的程序区或数据区不到 64KB 时,不会用到 P2 口的全部 8 根线,但是只要 P2 口中的任何一根线已作为总线用时,P0 口的其它口线就不能再作通用的 I/O 口线使用了。读者也许会问:外扩的程序区和数据区都使用 A0~A15 地址总线,那么 51 单片机在访问程序区的某一单元地址时是否会同时选中数据区的相同单元而发生数据冲突呢?这是不会的,因为 51 单片机访问程序区时是 PSEN 信号有效,访问数据区时是 RD 或 WR 信号有效,任何时刻只能产生两种控制信号中的一种,所以不会出现数据冲突的情况。也即单片机的外扩程序区和外扩数据区的地址空间可以重叠,但是程序区各芯片之间或数据区的各芯片之间不能有地址重叠的情况。

控制总线由以下五项组成:WR 为单片机由外部数据存储器的写操作控制信号;RD 为单片机外部数据存储器的读操作控制信号,当程序中执行外部数据存储器的写或读操作指令 MOVX@DPTR, A 或 MOVX A, @DPTR 时分别生成 WR 信号及 RD 信号;PSEN 为单片机外部程序存储器的读操作控制信号;ALE 为用作锁存 P0 口输出的低 8 位地址控制信号。一般 ALE 在 P0 口输出地址期间,用其下降沿控制锁存器(如 74LS373)锁存地址;EA:当 EA=0 时,不论单片机内部是否有程序存储器,它只访问外部程序存储器。最后还想谈一个实际工作中常遇到的问题:绝大多数人开发 51 单片机系统时要用到仿真器,有的仿真器设置选项时问使用者:程序区是放在仿真器还是放在目标板(指用户自己的系统)上,数据区是放在仿真器还是放在目标板上,有的仿真器更可以将 64KB 空间分成不同空间分别放在仿真器或是目标板上。对此有些人不明白这是什么意思,在此说明一下:对于程序区,由于程序在调试阶段,需要通过仿真器的各种资源观察程序的进程,所以程序区应该放在仿真器内。而数据存储器和各种 I/O 芯片是放在目标板上的,它们共同占有 64KB 的地址空间,如果您是采用总线方式,则数据存储器和各种 I/O 芯片常常是通过译码器的输出选通的,对它们的读、写操作要通过 MOVXA, @DPTR 或 MOVX @DPTR, A MOVX @DPTR, A 的指令实现,这些指令的意思就是对单片机的外部数据区的访问,所以数据区应放在目标板,才可能执行这些指令。如果数据存储器在 256 字节以下,也就是说寻址时不用到 P2 口,而其它 I/O 芯片的选通也是通过线选的办法实现的,这时不用上面的两条指令,数据区应该设在仿真器。有的朋友对此不甚了解,既把 P2 口的一部分作为总线,又把另一部分作为通用的口线单独使用,这是错误的。

★

用 16F87X 及在线调试器 MPLAB - ICD 调试 PIC 系列单片机

· 微芯公司 张明峰 ·

基于单片机的系统在开发过程中一般都需要单片机仿真设备,以便完成针对系统软硬件的反复修改和调试。微芯公司生产的基于 RISC 架构的 PIC 系列 8 位嵌入式控制单片机在国内各应用领域被广泛使用。

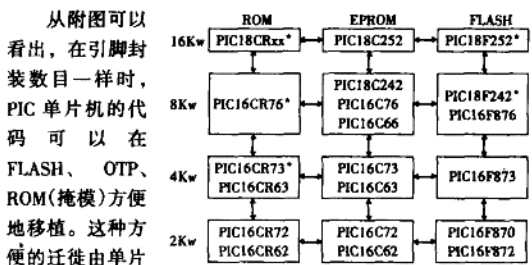
1. 问题的提出 现在能支持 PIC 系列单片机的硬件仿真器,从原装进口的高档仿真器(20000 元左右)到微芯公司授权国内生产的中低档仿真器(2000~5000 元不等),在国内外已有很多,设计工程师可依据自己实际开发需要和承受能力从中选择购置。但不管怎样,购买仿真器都是一笔不小的开支。有没有更廉价的开发手段来开发 PIC 系列单片机的应用系统呢?回答是肯定的。微芯公司现推出了一种基于 FLASH 单片机的在线调试器——ICD,其低廉的价格(400 元左右)足以让任何想尝试单片机开发的工程师都有能力购置,作为系统调试的最基本手段。

微芯公司在设计 16F87X 系列单片机时,就在芯片内部加入了部分仿真调试的功能电路,使得任何一款 16F87X 单片机,不论其封装形式如何,其本身就是一个调试器。ICD 这种在线调试工具,就建立于 16F87X 系列单片机基础上,利用一简单的监控电路,透过计算机就可以把程序代码烧录到单片机内部,然后启动单片机内部的一小段监控程序,对目标代码的执行实时监控,可完成全速、单步、断点、停止、变量观测等必要的硬件实时调试功能(关于 ICD 调试工具的结构、组成、特点及使用,请参阅《电子世界》2000 年 12 期及 2001 年 1 期李学海先生撰写的单片机讲座第七讲——《MPLAB - ICD 在线调试工具套件及其应用》)。

ICD 在线调试器是基于带 FLASH 代码存储器的 PIC16F87X 系列单片机,所以对 PIC16F87X 单片机的应用系统进行直接调试是毋庸置疑的,但毕竟在现有相同的工艺条件下,FLASH 单片机要比 OTP(一次可编程)单片机的成本要高一些,而且在大量生产时 FLASH 单片机编程烧写的速度比 OTP 单片机要慢,会影响生产效率。除非您最终应用系统的代码需要随时修改或更新,一般的最终产品可以考虑用 OTP 单片机。实际上,国内大量用户使用的 PIC 单片机是 16C5X、16C6X、16C7X 等 OTP 型的单片机。利用这些 OTP 型的单片机系统在开发过程中存在的一个问题是调试时少了点方便性和灵活性,如果用窗口片的话,每次需花半小时左右在紫外线下擦除。除非用硬件仿真器作为开发工具来提高开发效率,但有一次投入的费用让很多用户望而却步,而且硬件仿真器也不是什么目标系统都能仿真,例如当用 QFP 型封装形式时,几乎就找不到合适的适配头,若用裸片自己封装的话,更不可能用仿真器来仿真调试。

2. 实现的可能性 能不能用 16F87X 这一 FLASH 系列的单片机,再用廉价的 ICD 在线调试器作为开发工具,来完成最后的 OTP 型单片机的系统设计,同时又能避免仿真器的某些局限呢?要回答这一问题,我们先来看一下附图中(以 28 脚封

装的单片机为例,其中“*”为计划中产品)PIC 单片机在不同的代码存储类型和资源方面迁徙的路径。



我们再来具体比较一下不同单片机在资源方面的异同。表 1 为 28 脚封装单片机的资源,表 2 为 40 脚封装的单片机资源。其中 CCP 为输入捕捉(Capture)/比较输出(Compare)/脉宽调制(PWM)模块;USART 为通用同步异步串行收发器模块;SSP 为同步串行口模块,16F87X 单片机的 IIC 还支持主模式。

表 1

PIC 单片机	代码空间	RAM	I/O 数	TMR0	TMR1	TMR2	A/D	CCP	USART	SSP
16C62	2K*14b	128	22	8b	16b	8b	-	1	No	IIC/SP1
16C63	4K*14b	192	22	8b	16b	8b	-	2	Yes	IIC/SP1
16C66	8K*14b	368	22	8b	16b	8b	-	2	Yes	IIC/SP1
16C72	2K*14b	128	22	8b	16b	8b	5*8b	1	No	IIC/SP1
16C73	4K*14b	192	22	8b	16b	8b	5*8b	2	Yes	IIC/SP1
16C76	8K*14b	368	22	8b	16b	8b	5*8b	2	Yes	IIC/SP1
16F873	4K*14b	192	22	8b	16b	8b	5*10b	2	Yes	IIC/SP1
16F876	8K*14b	368	22	8b	16b	8b	5*10b	2	Yes	IIC/SP1

表 2

PIC 单片机	代码空间	RAM	I/O 数	TMR0	TMR1	TMR2	A/D	CCP	USART	SSP
16C64	2K*14b	128	33	8b	16b	8b	-	1	No	IIC/SP1
16C65	4K*14b	192	33	8b	16b	8b	-	2	Yes	IIC/SP1
16C67	8K*14b	368	33	8b	16b	8b	-	2	Yes	IIC/SP1
16C74	4K*14b	192	33	8b	16b	8b	8*8b	1	Yes	IIC/SP1
16C77	8K*14b	368	33	8b	16b	8b	8*8b	2	Yes	IIC/SP1
16F874	4K*14b	192	33	8b	16b	8b	8*10b	2	Yes	IIC/SP1
16F877	8K*14b	368	33	8b	16b	8b	8*10b	2	Yes	IIC/SP1

所有以上 14 位字长的中档单片机的指令完全相同,再加上所有周边模块所需的单片机引脚是和普通数字输入/输出引脚通过软件编程控制复用。因此,对于 28 脚的单片机,16F876 的功能可以覆盖表 1 中所列出的其它型号单片机;同样,对于 40 脚的单片机,16F877 包含了表 2 中其它型号单片机的全部功能。我们可以充分利用这一特点,在开发过程中善用 16F87X 和 ICD 调试器来调试普通 OTP 芯片的设计,以实现快速低成本的系统开发。

3. 实现的具体方法 先来探讨一下用 16F87X(以下称 87X)代替 16C6X(以下称 6X)时的具体方法。6X 单片机内除了没有 A/D 功能外,其它资源与 87X 单片机相比没有什么太大的差异,只是在容量上有多有少的问题,因此替换起来相对比较简单。硬件设计时当然必须按照最终选定的某款 6X 单片机做,软件的编制我们可以利用宏汇编的条件编译功能,在不同

型号的单片机上实现方便灵活的代码移植,下面举几个利用16F87X进行开发和调试的例子(以下所有讨论中的程序编译均基于微芯公司免费的 MPLAB 集成开发环境)。

例1:用16F876作为16C63A系统的开发和调试

```
#DEFINE PIC16C6X ;定义条件编译控制项,先不定义
#IFDEF PIC16C6X ;当选用6X系列单片机时,编译如下语句
LIST P=16C63A ;指定单片机用16C63A
#include <PIC16C63A.INC> ;引入63A的预定义文件
CONFIG CP OFF & WDT OFF & BODEN OFF & PWRTE ON & XT OSC
;所有上面的烧写配置信息符号已在"PIC16C63A.INC"文件中预定义
#define RAMSTART 0X20;可用RAM从20H地址起
#else ;当选用非6X系列单片机时,缺省为
16F87X,编译如下语句

LIST P=16F876
#include <PIC16F876.INC> ;引入F876的预定义文件
CONFIG CP OFF & WDT OFF & BODEN OFF & PWRTE OFF & XT OSC
& WRT ENABLE ON & LVP ON & DEGB OFF & CPD OFF
;所有上面的烧写配置信息符号已在"PIC16F876.INC"文件中预定义
#define RAMSTART 0X20 ;可用RAM从20H地址起
#endif
;定义和分配程序所用RAM单元
CBLOCK RAMSTART;从指定地址起定义一组变量
x1 ;x1为1字节
y1 ;y1为1字节
z1 ;z1为1字节
abc:10 ;连续保留10字节
ENDC
;代码开始
ORG 0X000 ;复位向量入口
NOP ;用ICD调试时第一条指令必须是NOP
CLRF PCLATH
GOTO MAIN ;去主程序入口
ORG 0X004 ;中断向量入口
... ;中断服务程序
RETFIE ;中断返回
MAIN
#IFDEF 16C6X ;如果没有定义16C6X,即用F876时
BANKSEL ADCON1;准备初始化F876的ADCON1寄存器
MOVLW B'00000110'
MOVWF ADCON1 ;确保所有引脚为数字I/O
#else
BANKSEL x1 ;程序初始化
CLRF x1
CLRF y1
...
LOOP ;程序主循环
...
GOTO LOOP
END ;汇编结束
```

当用ICD在16F876单片机上调试完毕后,去掉第一行的注释分号,再改变开发模式为16C63A,重新在MPLAB环境下编译一遍,所得到的可执行代码即可烧录到16C63A单片机中运行。

接下来再看一下16F87X(以下称F87X)代替16C7X(以下称7X)作开发调试时的具体方法。在7X单片机内有8位分辨率的A/D转换模块,而F87X单片机内部的A/D结果却是10位的精度,但我们只需简单地取其高8位的结果,即可模拟7X单片机中的8位A/D输出。在87X单片机中10位的A/D值必须有两个寄存器去描述其8位和另外2位,在87X中具体可有两种方式设定:高8位在ADRESH寄存器内,低2位在ADRESL中;或者低8位在ADRESL中,高2位在ADRESH

中。显然,将高8位集中在一个寄存器中的方式,正好可以直接拿来方便地模拟8位精度的A/D转换。举例如下:

例2:用16F877作为16C74B系统的开发和调试

```
#DEFINE PIC16C7X ;定义条件编译控制项,先不定义
#IFDEF PIC16C7X ;当选用7X系列单片机时,编译如下语句
LIST P=16C74B ;指定单片机用16C74B
#include <PIC16C74B.INC> ;引入74B的预定义文件
CONFIG CP OFF & WDT OFF & BODEN OFF & PWRTE ON & XT OSC
;所有上面的烧写配置信息符号已在"PIC16C74B.INC"文件中预定义
#define RAMSTART 0X20;可用RAM从20H地址起
#else ;当选用非7X系列单片机时,缺省为
16F87X,编译如下语句

LIST P=16F877
#include <PIC16F877.INC> ;引入F877的预定义文件
CONFIG CP OFF & WDT OFF & BODEN OFF & PWRTE OFF & XT OSC
& WRT ENABLE ON & LVP ON & DEGB OFF & CPD OFF
;所有上面的烧写配置信息符号已在"PIC16F877.INC"文件中预定义
#define RAMSTART 0X20 ;可用RAM从20H地址起
ADRES EQU ADRESH ;用ADRES名字去访问ADRESH单元,
;这样做的目的是为了和7X单片机的寄存器定义保持一致
;因为7X单片机内无ADRESH寄存器,其A/D结果存放在ADRES单元中
#endif
;定义和分配程序所用RAM单元
CBLOCK RAMSTART ;从指定地址起定义一组变量
x1 ;x1为1字节
ad:8 ;连续保留8字节存8路A/D值
ENDC
;代码开始
ORG 0X000 ;复位向量入口
NOP ;用ICD调试时第一条指令必须是
NOP
CLRF PCLATH
GOTO MAIN ;去主程序入口
ORG 0X004 ;中断向量入口
... ;中断服务程序
RETFIE ;中断返回
MAIN
BANKSEL ADCON1;准备初始化ADCON1寄存器
MOVLW B'00000???';设定模拟信号输入的配置
MOVWF ADCON1 ;最高位必须为0,在87X中表示A/D结果左对齐
BANKSEL x1 ;程序初始化
CLRF x1
...
BSF ADCON0, ADON ;AD模块开始工作
LOOP ;程序主循环
BANKSEL ADCON0 ;设定目标寄存器组
BSF ADCON0, GO ;启动一次AD转换
BTFSC ADCON0, DONE ;检查A/D转换是否结束
GOTO $-1 ;A/D忙,继续查询
MOVF ADRES, W ;A/D转换结束,取A/D结果
...
GOTO LOOP
END ;汇编结束
```

在做了必要的预处理之后,具体程序代码的编写中几乎看不出7X和F87X单片机的区别。最后移植程序到16C74B单片机时,只要设定好条件编译开关和开发模式,重新编译一遍即可。

最后再来分析一下用 F87X 单片机及 ICD 调试 16C5X (以下称 5X) 单片机的方法。由于 16C5X 系列单片机的引脚数和封装尺寸和 16C6X/7X/F87X 单片机不一样, 所以, 必须设计一转接插座(或线路板), 把 5X 中所需要的 I/O 脚按其实际的排列顺序分别从 F87X 单片机中一一转接过来。另外, 5X 系列单片机和 6X/7X/F87X 单片机的指令结构相比还稍有差异(见表 3)。

表 3

PIC 单片机	指令字长	OPTION 设定	输入/输出 设定
16C5X	12 位	MOVLW 0X?? OPTION	MOVLW 0X?? TRIS PORTB
16C6X/7X/F87X	14 位	MOVLW 0X?? MOVWF OPTION REG	MOVLW 0X?? MOVWF TRISB

从表 3 我们可以看到, 在 5X 系列单片机中, 设定 OPTION 寄存器和输入/输出方向控制寄存器分别用指令“OPTION”和“TRIS”完成, 但在中档以上单片机内, 这两条指令被取消了, 完成相同的工作只需对相应的寄存器做赋值操作。中档单片机内另外增加了 5 条汇编指令(详细请查阅芯片资料), 很显然, 在用 F87X 芯片开发 5X 单片机的应用时, 这些增加的指令就不能出现。下面的程序范例可以作为一个借鉴:

例 3: 用 16F876 作为 16C57C 系统的开发和调试

```
#DEFINE PIC16C5X ;定义条件编译控制项, 先不定义
#IFDEF PIC16C5X ;当选用 5X 系列单片机时, 编译如下语句
LIST P = 16C57C ;指定单片机用 16C57C
#include <P16C5X.INC> ;引入 57C 的预定义文件
CONFIG CP OFF & WDT OFF & XT OSC
;所有上面的烧写配置信息符号已在“P16C5X.INC”文件中预定义
#DEFINE RAMSTART 0X07; 可用 RAM 从 07H 地址起
SET OPTION MACRO VAL ;定义一用于设置 OPTION 的宏
    MOVLW VAL ;取宏参数
    OPTION ;设定 OPTION
ENDM
SET TRIS MACRO PORT, VAL; 定义一用于设定 I/O 方向的宏
    MOVLW VAL ;取宏参数
    TRIS PORT ;设定端口输入/输出方向
ENDM
#else ;当选用非 5X 系列单片机时, 缺省为 16F87X, 编译如下语句
LIST P = 16F876
#include <P16F876.INC> ;引入 F876 的预定义文件
CONFIG CP OFF & WDT OFF & BODEN OFF & PWRTE OFF &
XT OSC & WRT ENABLE ON & LVP ON & DEGB OFF & CPD OFF
;所有上面的烧写配置信息符号已在“PIC16F876.INC”文件中预定义
#DEFINE RAMSTART 0X20 ;可用 RAM 从 20H 地址起
SET OPTION MACRO VAL ;定义一用于设置 OPTION 的宏
    BANKSEL OPTION REG ;设定 BANK
    MOVLW VAL ;取宏参数
    MOVWF OPTION REG ;设定 OPTION
    CLRF STATUS ;回到 BANK0
ENDM
SET TRIS MACRO PORT, VAL; 定义一用于设定 I/O 方向的宏
    BANKSEL PORT | 0X80 ;BANK 指向 TRISx 寄存器
    MOVLW VAL ;取宏参数
    MOVWF PORT | 0X80 ;设定端口输入/输出方向
    CLRF STATUS ;回到 BANK0
ENDM
#endif
;定义和分配程序所用 RAM 单元
CBLOCK RAMSTART ;从指定地址起定义一组变量
    x1 ;x1 为 1 字节
    y1 ;
```

```
z1
ENDC
;代码开始
#IFDEF PIC16C5X ;如果定义 16C5X
    ORG 0X7FF ;57 复位向量入口
    NOP ;空指令, 让程序自动绕回到 000H
    ORG 0X000
    CLRF FSR
    GOTO MAIN ;去主程序入口
#else ;用 F876 时
    ORG 0X000 ;复位向量入口
    NOP ;用 ICD 调试时第一条指令必须是 NOP
    CLRF PCLATH
    GOTO MAIN ;去主程序入口
#endif
;子程序调用入口。5X 单片机调用子程序时入口必须位于每页的上半部份(512 字/页)
SUB1
    PAGESEL SUB1 ENTRY ;确保跳转到正确页面
    GOTO SUB1 ENTRY ;去真正的服务子程序
SUB2
    PAGESEL SUB2 ENTRY ;确保跳转到正确页面
    GOTO SUB2 ENTRY ;去真正的服务子程序
MAIN
#IFDEF PIC16C5X ;如果没有定义 16C5X, 即用 F876 时
    BANKSEL /ADCON1; 准备初始化 F873 的 ADCON1 寄存器
    MOVLW B'00000110'
    MOVWF ADCON1 ;确保所有引脚为数字 I/O
#endif
SET OPTION 0x00 ;利用宏定义设定 OPTION 寄存器
SET TRIS PORTB, 0xa5 ;利用宏定义设定 PORTB 的输入输出
SET TRIS PORTA, 0x00 ;利用宏定义设定 PORTA 的输入输出
BANKSEL x1 ;程序初始化
CLRF x1
...
LOOP ;程序主循环
    PAGESEL SUB1 ;确保跳转到正确页面
    CALL SUB1 ;调用子程序 SUB1
    PAGESEL SUB2 ;确保跳转到正确页面
    CALL SUB2 ;调用子程序 SUB2
    ...
    PAGESEL LOOP ;确保跳转到正确页面
    GOTO LOOP ;跳转到标号 LOOP 处
;-----
    ORG 0X200 ;子程序在 PAGE1 中
SUB1 ENTRY
    ...
    RETLW 0
;-----
    ORG 0X400 ;子程序在 PAGE2 中
SUB2 ENTRY
    ...
    RETLW 0
END ;汇编结束
```

4. 几点注意事项 用 F87X 单片机代替其它型号单片机完成开发调试时应注意以下几点: (1) 编写程序时一定要按照最终芯片的内部资源来进行。87X 内部有, 但被代替调试的单片机内部没有的资源, 则坚决不能用; (2) 当出现相同的任务在 87X 和其它单片机内有不同的实现方式时, 尽量用条件编译的方法分头编写, 让编译器按不同的条件设定在编译时自动生成正确的代码; (3) 定义变量时尽量用“CBLOCK”(下转第 26 页)

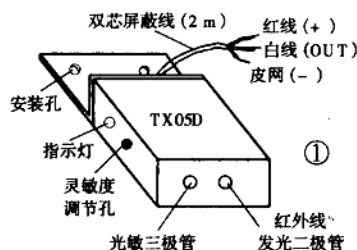
多用途红外线反射开关 TX05D 及其应用(上)

· 张晓东 ·

本文介绍的国产 TX05D 型红外线反射开关,实质上是一种“一体化”红外线发射、接收器件,它内部包含了红外线发射、接收及信号放大与处理电路,能够以非接触形式检测出前方一定范围内的人体或物体,并转换成高电平信号输出。由于 TX05D 内部采用了低功耗器件和抗干扰电路,所以工作稳定可靠、性能优良,可广泛应用于各种自动检测、自动报警和自动控制等装置中。

引脚及功能

TX05D 的外形和引线功能如图 1 所示。该器件系模块化产品,全部电路焊装在尺寸约为 46.5mm×32mm×17mm(不包括安装支架)的塑料小盒内。盒侧面设有一个红色发光二极管



和一个灵敏度调节孔。红色发光二极管用来指示开关工作状态(平时熄灭,有反射物时发光)。灵敏度调节孔用来调节反射监测距离:顺时针调反射监测距离增大,逆时针调反射监测距离缩小。TX05D 共有三根外接引线,通过长约 2m 的双芯屏蔽线引出,其红线接电源正极,网线接电源负极,白线为信号输出端(OUT)。白线静态时输出低电平,有反射物时输出高电平。实际应用时,如模块引出线太短,可用相同的双芯屏蔽线进行加长。TX05D 的主要电参数如下:工作电压范围为 5~12V,对应工作电流为 5~15mA,对应最大监测距离范围为 30~120cm。当工作电压为 12V 时,输出端最大灌电流 $\geq 50\text{mA}$ 、最大输出电流 $\geq 3\text{mA}$ 。

工作原理

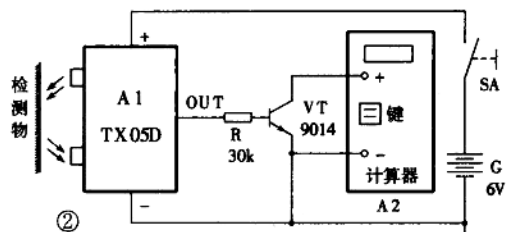
TX05D 接通直流电源,模块内部红外线发光二极管向外发射出频率约为 40kHz 的调制红外线。一旦有物体或人体位于有效探测距离内,红外线即被反射回一部分,经与发光管同向并排安装的光敏二极管接收并转换成同频率的电信号后,由模块内部电路进行放大、解调、整形、比较处理,最后从 OUT 端输出高电平信号。模块的红外线发射能力与工作电压高低有关。工作电压高,红外线发射功率强,反射光亦强,则监测距离就远;反之,工作电压低,监测距离就相对近些。

应用实例

1. 自动计数器 将红外线反射开关 TX05D 和袖珍计算器巧妙地组合起来,便构成工作稳定可靠、性价比高的自动计数器,它可广泛应用于工厂生产线传送带上产品产量自动计

数、设备升降次数计数和变压器圈数计数等。

自动计数器的电路如图 2 所示。红外线反射开关 A1 通过自身发射、接收的红外线,将检测到的计数对象信息转换成正



脉冲信号,并从 OUT 端输出。该计数脉冲信号经三极管 VT 反相后,直接用于触发计算器内部的“=”键电路。计算器为普通具有累加功能的袖珍计算器,它事先被人工调节进入累加状态,然后借用 VT 的导通来代替按等号键“=”,并通过液晶显示屏完成自动计数。计数速度与所用计算器及 A1 的响应频率有关,一般可达到每秒 5 次以上。

制作时,计算器可用具有累加功能的袖珍型产品,如 838、XJQ-80、FX-505 型等。VT 用 9014 或 3DC8 型硅 NPN 小功率三极管,要求 $\beta > 100$ 。R 用 RTX-1/8W 型碳膜电阻器。SA 用 1×1 小型拨动开关。G 用四节 5 号干电池串联而成。VT 的集电极、发射极两端通过软细导线焊接在计算器内“=”键的两对应开关点上。要特别注意电压极性的吻合,可通过调换线头的办法试一试,能够使计算器工作的接法即为正确接法。另外,电路铁外壳一定要良好接地,也可拔下电源插头后再焊,以防烙铁漏电将计算器内大规模 CMOS 集成电路损坏。焊接好的电路通过调节 A1 上的微调电位器,可在 5~40cm 的范围内确定出所需检测物体的距离。

每次使用时,计算器操作程序如下:合上电源开关,依次按“AC”(清零键)→“1”→“+”→“0”键。有的计算器要依次按“AC”→“+”→“1”或依次按“AC”→“1”→“+”→“+”(多为函数型计算器)键。再由电子计数开关自动接通“=”键,每接通一次即可累加 1。由于检测电路工作电流仅 6mA 左右,所以用电很节省;每换一次新电池,可连续工作近 100 小时。

2. 手晃式照明灯开关 该开关使用起来十分有趣;只要人手在开关前方晃一下,便可控制电灯亮灭。这种灯开关非常适合用来控制卧室的床头照明灯、卫生间照明灯和暗室照明灯等,既方便生活,又具有浓厚的现代化气息。

手晃式照明灯开关的电路如图 3 所示,其中 H 是为便于说明原理而绘出的被控照明灯。平时,由于 A1 前方无反射物,所以其 OUT 端输出低电平,VT 截止,K 的常开触点 KH 断开,电灯 H 无电不发光。当手掌在 A1 前方晃动一下时,A1 发射的红外线被手掌反射回去一部分,于是 A1 的 OUT 端输出正脉冲信号。该信号经限流电阻器 R 后加到 VT 的基极,使 VT 导通,