

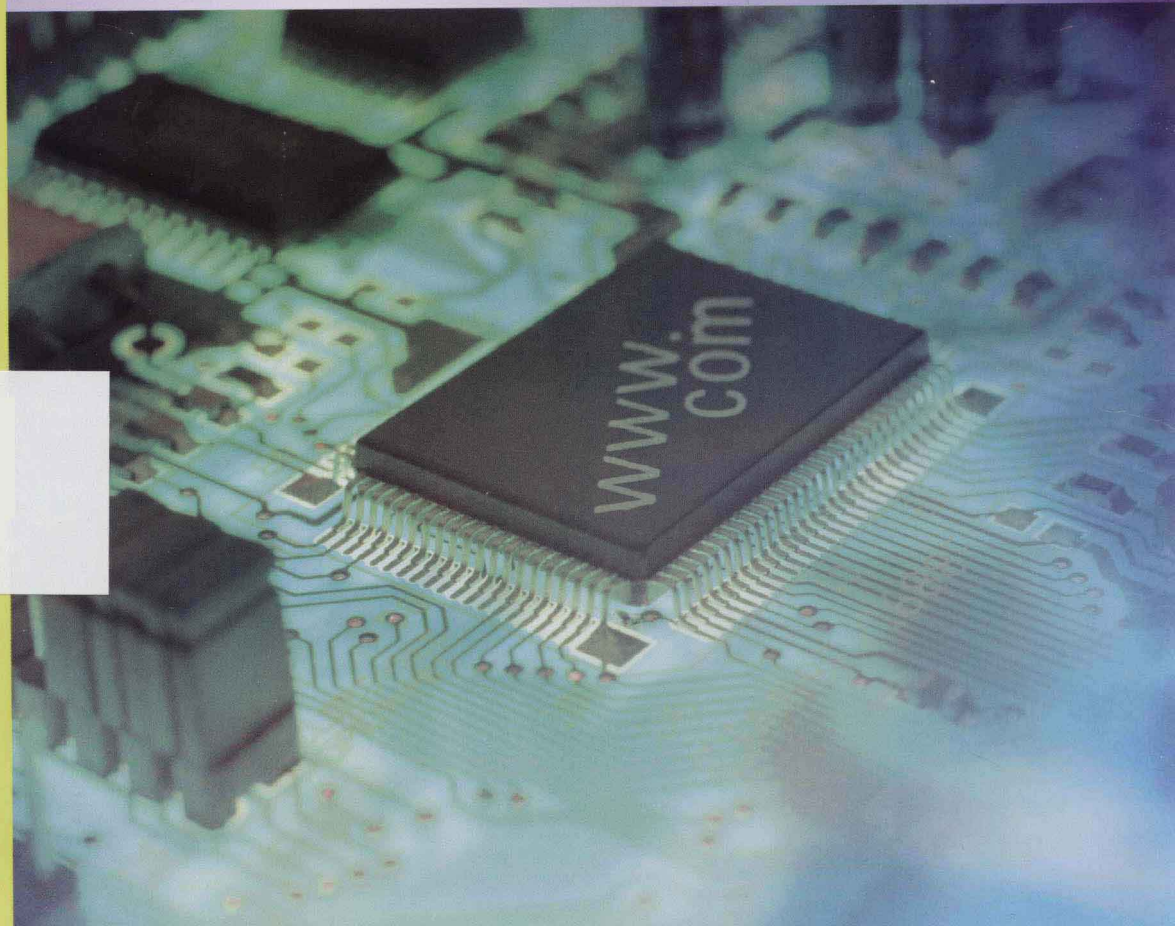
应用型本科院校计算机类专业校企合作实训系列教材

单片机原理 与应用实验指导

主编 徐家喜 副主编 杨立林 陈飞 王燕



南京大学出版社



应用型本科院校计算机类专业校企合作实训系列教材

单片机原理与应用实验指导

主 编 徐家喜
副主编 杨立林 陈 飞 王 燕



南京大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

单片机原理与应用实验指导 / 徐家喜主编. —南京:
南京大学出版社, 2013. 3

应用型本科院校计算机类专业校企合作实训系列教材
ISBN 978-7-305-11405-2

I. ①单… II. ①徐… III. ①单片微型计算机—高等学校—教学参考资料 IV. ①TP368.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 087316 号

出版发行 南京大学出版社
社 址 南京市汉口路 22 号 邮 编 210093
网 址 <http://www.NjupCo.com>
出 版 人 左 健
丛 书 名 应用型本科院校计算机类专业校企合作实训系列教材
书 名 单片机原理与应用实验指导
主 编 徐家喜
责任编辑 单 宁 编辑热线 025-83595860
照 排 江苏南大印刷厂
印 刷 南京人文印务有限公司
开 本 787×1092 1/16 印张 6 字数 150 千
版 次 2013 年 3 月第 1 版 2013 年 3 月第 1 次印刷
ISBN 978-7-305-11405-2
定 价 12.00 元
发行热线 025-83594756
电子邮箱 Press@NjupCo.com
Sales@NjupCo.com(市场部)

* 版权所有, 侵权必究

* 凡购买南大版图书, 如有印装质量问题, 请与所购
图书销售部门联系调换

应用型本科院校计算机类专业校企合作 实训系列教材编委会

主任委员:刘维周

副主任委员:张相学 徐 琪 杨种学(常务)

委 员(以姓氏笔画为序):

王小正 王江平 王 燕 田丰春 曲 波

李 朔 李 滢 闵宇峰 杨 宁 杨立林

杨蔚鸣 郑 豪 徐家喜 谢 静 潘 雷

序 言

在当前的信息时代和知识经济时代,计算机科学与信息技术的应用已经渗透到国民生活的方方面面,成为推动社会进步和经济发展的重要引擎。

随着产业进步、学科发展和社会分工的进一步精细化,计算机学科新知识、新领域层出不穷,多学科交叉与融合的计算机学科新形态正逐渐形成。2012年,国家教育部公布《普通高等学校本科专业目录(2012年)》中将计算机类专业分为计算机科学与技术、软件工程、网络工程、物联网工程、信息安全、数字媒体技术等专业。

随着国家信息化步伐的加快和我国高等教育逐步走向大众化,计算机类专业人才培养不仅在数量的增加上,也在质量的提高上对目前的计算机类专业教育提出更为迫切的要求。社会需要计算机类专业的教学内容的更新周期越来越短,相应地,我国计算机类专业教育也在将改革的目标与重点聚焦于如何培养能够适应社会经济发展需要的高素质工程应用型人才。

作为应用型地方本科高校,南京晓庄学院计算机类专业在多年实践中,逐步形成了陶行知“教学做合一”思想与国际工程教育理念相融合的独具晓庄特色的工程教育新理念。学生和社会生产实践的“做”中产生专业学习需求和形成专业认同;在“做”中增强实践能力和创新能力;在“做”中生成和创造新知识;在“做”中涵养基本人格和公民意识;同时要求学生遵循工程教育理念:标准的“做”、系统的“做”、科学的“做”、创造的“做”。

实训实践环节是应用型本科院校人才培养的重要手段之一,是应用型人才培养目标得以实现的重要保证。当前市场上一些实训实践教材导向性不明显,可操作性不强,系统性不够,与社会生产实际联系不紧。总体上来说没有形成系列,同一专业的不同实训实践教材重复较多,且教材之间的衔接不够。

《教育部关于“十二五”普通高等教育本科教材建设的若干意见(教高[2011]05号)》要求重视和发挥行业协会和知名企业在教材建设中的作用,鼓励行业协会和企业利用其具有的行业资源和人才优势,开发贴近经济社会实际的教材和高质量的实践教材。南京晓庄学院计算机类专业积极开展校企联合实训实践教材建设工作,与国内多家知名企业共同规划建设“应用型本科院校计算机类专业校企合作实训系列教材”。

本系列教材是基于计算机学科和计算机类专业课程体系建设基本成熟的基础上,参考《中国计算机科学与技术学科教程 2002》(China Computing Curricula 2002,简称CCC2002)并借鉴ACM和IEEE CC2005课程体系,经过认真的市场调研,我校优秀教学科研骨干和行业企业专家通力合作而成的,力求充分体现科学性、先进性、工程性。

本系列教材在规划建设过程中体现了如下一些基本组织原则和特点。

1. 贯彻了“大课程观”、“大教学观”和“大工程观”的教学理念。教材内容的组织和案例的甄选充分考虑复杂工程背景和宏大工程视野下的工程项目组织、实施和管理,注重强化了具有团队协作意识、创新精神等优秀人格素养的卓越工程师培养。

2. 体现了计算机学科发展趋势和技术进步。教材内容适应社会对现代计算机工程人才培养的需求,反映了基本理论和原理的综合应用,反映了教学体系的调整 and 教学内容的及时更新,注重将有关技术进步的新成果、新应用纳入教材内容,妥善处理了传统知识的继承与现代工程方法的引进。

3. 反映了计算机类专业改革和人才培养需要。教材规划以 2012 年教育部公布的新专业目录为依据,正确把握了计算机类专业教学内容和课程体系的改革方向。在教材内容和编写体系方面注重了“学思结合”、“知行合一”和“因材施教”,强化了以适应社会需要为目标的教学内容改革,由知识本位转向能力本位,体现了知识、能力、素质协调发展的要求。

4. 整合了行业企业的优质技术资源和项目资源。教材采用校企联合开发和建设的模式,充分利用行业专家、企业工程师和项目经理的项目组织、管理、实施经验的优势,将企业的实际实施的工程项目分解为若干可独立执行的案例,注重了问题探究、案例讨论、项目参与式教育教学方式方法的运用。

5. 突出了应用型本科院校基本特点。教材内容以适应社会需要为目标,突出“应用型”的基本特色,围绕培养目标,以工程应用为背景,通过理论与实践相结合,重视学生的工程应用能力的培养,增强学生的技能的应用。

相信通过这套“应用型本科院校计算机类专业校企合作实训系列教材”的规划出版,能够在形式上和内容上显著提高我国应用型本科院校计算机类专业实践教材的整体水平,继而提高计算机类专业人才培养质量,培养出符合经济社会发展需要和产业需求的高素质工程应用型人才。

李洪天

南京晓庄学院党委书记 教授

前 言

《单片机原理与应用》是一门实践性很强的课程,而提高教学质量的一个重要环节是上机实践,无论是学习程序设计,还是学习接口电路和外设与计算机的连接,或者软硬结合地研制单片机应用系统,不通过加强动手实践是不能获得预期效果的。所以为配合《单片机原理与应用》课程的教学,结合 DVCC-ZHC3 单片机实验仪编写了这本实验指导书。同时,本实验指导提供了大部分的 Proteus 仿真原理图,为学生学习实验、预习实验提供了很好的仿真平台。

本书多个实验的指导性材料,有些实验为有一定难度的选做项目,可以根据课时的安排和教学要求进行取舍,本书所有实验仿真图及参考代码可以与 xujiaxi@126.com 联系。

由于编者学识有限,如有不妥之处,欢迎读者批评指正。

编 者

2012. 12

目 录

第一部分 单片机实验系统软硬件使用说明

第一章 综合实验装置组成与结构	3
1.1 系统电源	3
1.2 系统信号板	3
1.3 常用单片机接口实验板	5
1.4 新型总线 and 新型外设接口控制电路实验板	7
1.5 仿真器	8
第二章 Keil 集成开发环境及 Proteus ISIS 仿真简介	12
2.1 Keil 集成开发环境简介	12
2.2 Proteus ISIS 工作环境	25
2.3 Proteus ISIS 与 Keil C51 的联调	26

第二部分 基础实验

实验一 清零实验	31
实验二 拆字实验	32
实验三 拼字实验	33
实验四 数据排序实验	34
实验五 数据处理实验	35
实验六 单片机 I/O 口实验(P3 和 P1 口应用)	37
实验七 脉冲计数(定时/计数器)实验	40
实验八 简易秒表实验	42
实验九 单片机 I/O 口及其中断的应用	45
实验十 交通灯实验	48
实验十一 串并转换实验	51
实验十二 单片机串行口应用实验(与 PC 机通信)	54
实验十三 A/D 转换 0809 应用实验	57
实验十四 D/A 0832 应用实验	61

第三部分 提高实验

实验十五 LCD 12864 显示实验	67
实验十六 电子音乐实验	70
实验十七 串行 E ² PROM 读写实验	73
实验十八 I ² C 智能卡读写实验	77

第四部分 综合实验

一、综合实验报告撰写内容	81
二、课程设计提交的内容	81
三、综合实验题目列表	81
附录	83
参考文献	87

第一部分

单片机实验系统软硬件使用说明

第一章 综合实验装置组成与结构

本实验装置由综合实验平台、实验桌(含电脑桌)和微机集于一体而组成,其中综合实验平台由系统电源、系统信号板、单片机仿真器、常用单片机接口实验板、各种新型总线和新型外设控制接口实验板组成。下面对综合实验平台作详细介绍。

1.1 系统电源

(1) 系统电源参数

实验装置内置 2 个开关电源。其中有一个为综合实验平台的工作电源,它提供+5 V/2.5 A、-5 V/0.5 A、 ± 12 V/0.5 A 共四组。

(2) 系统电源的使用

在综合实验平台的左侧面有一个交流 220 V 电源开关(带漏电保护器),合上电源,内置开关电源即开始工作。开关电源的输出同时接到实验平台的 3 块电路板上,电路板上都有自己的直流电源开关,打开直流电源开关,电路板才开始工作。系统信号板上左上角有 2 个开关,只要打开它,整个信号板全部通电。其他 2 块电路板上部分模块都有自己的电源开关,只要开启本模块电源开关,本模块就可以工作。

1.2 系统信号板

(1) 16 路发光二极管输出显示(开关量输出显示)

提供 16 位开关量输出显示,高电平亮,低电平灭。L0~L15 为开关量输出插孔。

(2) 16 路开关量输入并显示

提供 16 位开关量输入,并带有电平指示。开关拨在上面为高电平("1"电平),对应指示灯亮,反之为低电平("0"电平),对应指示灯灭。K0~K15 为开关量输入插孔。

(3) 函数发生器

系统提供一通用函数发生器。可输出正弦波、三角波、方波。

幅值:正弦波:0~14 V(14 V 为峰-峰值,且正负对称)。

三角波:0~24 V(24 V 为峰-峰值,且正负对称)。

方波:0~24 V(24 V 为峰-峰值,且正负对称)。

频率范围分四挡 2 Hz~20 Hz、20 Hz~200 Hz、200 Hz~2 kHz、2 kHz~20 kHz。

(4) 直流信号源

有双路 0~ ± 5 V、0~ ± 0.5 V 两挡连续可调 out1 和 out2,出厂时为 0~ ± 5 V 连续可调,按钮按下时为输出 0~ ± 0.5 V 连续可调。

(5) 频率计

板上提供 50 MHz 液晶显示数字频率计。当测量本系统的信号频率时,只需要将被测信号源和频率计模块中的 PLJ 插孔相连即可,当测量系统外的信号频率时,还需将地线 GND 插孔和外部设备的地线相连。

(6) 虚拟示波器

板上自带双通道虚拟示波器测量卡,通过电脑显示器显示被测信号源的各种波形。使用时只要将示波器模块上的 9 芯 RS232 串口插座通过专用电缆连到电脑的标准 RS232 插座上,再运行相应的软件 Wave 即可。

(7) 固定脉冲发生器

系统提供 10 M 有源晶振,经 74LS390 分频产生 10 组固定频率方波信号输出。它们分别是 1 Hz、10 Hz、100 Hz、1 kHz、10 kHz、100 kHz、500 kHz、1 MHz、5 MHz、10 MHz。

(8) 数字电压表

系统提供 3 位半数字显示电压表,测量范围在 $-19.99\text{ V} \sim +19.99\text{ V}$ 。

(9) 单脉冲及相位滞后脉冲发生器

系统上配有 4 个单脉冲按钮 S1~S4,产生 4 路正负单脉冲,每个按钮下面有两个对应的插孔,其中 P11、P21、P31、P41 插孔输出正脉冲,/P11、/P21、/P31、/P41 插孔输出负脉冲,脉冲宽度等于按钮按下的时间。在产生±单脉冲的同时,还将产生相位滞后的窄脉冲,输出插孔为 P12、P22、P32、P42。单脉冲发生器采用 RS 触发器构成消抖电路。单脉冲产生的方法如下:

如果把一个时钟源接入 CLK-IN 插孔,则按一次按钮,除产生±脉冲外,还将产生 4 个窄脉冲,窄脉冲的宽度与输入的时钟周期相同,各窄脉冲相位相差一个时钟周期。输出脉冲的个数取决于按钮的位置,按钮 S1 产生 4 个窄脉冲,按钮 S2 产生 3 个窄脉冲,按钮 S3 产生 2 个窄脉冲,按钮 S4 产生一个窄脉冲。图 1-1 为按下按钮 S1 产生的±单脉冲和 4 个窄脉冲的相位图。

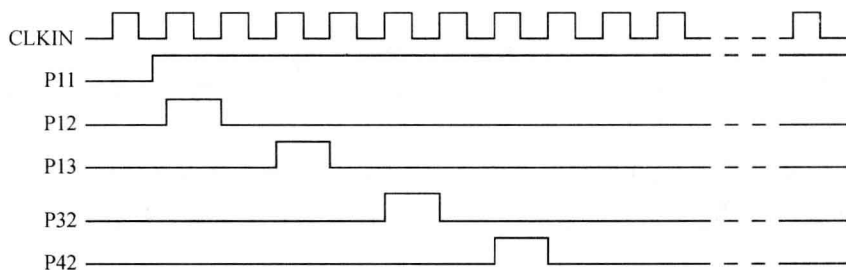


图 1-1 S1 脉冲的行列

(10) 系统电源引出插孔排

板上将 4 组工作电源 $\pm 5\text{ V}$ 、 $\pm 12\text{ V}$ 和地线(GND)全部用插孔引出,便于扩展其他外设时,为外设提供工作电源。使用时,要先打开该板上左上角的两个电源开关。

(11) 模拟电压产生电路

在该板的右下角电位器组提供 1 路模拟电压发生电路,为 $0 \sim +5\text{ V}$,由插孔 0~5 V 引出。该区域另两个电位器留给用户自由使用。

(12) IC 插座区

板上设有 2 只 IC-14、2 只 IC-8、1 只 IC-40 空插座,其中 IC-40 为锁紧插座,可以作为扩展 I/O 接口器件用。

1.3 常用单片机接口实验板

本实验板扩展有各种单片机常用的接口电路,电路以模块化结构组成,各模块电路的数据线、地址线、控制线等均连到该板的右下角系统扩展1。系统扩展1实际上就是单片机接口实验的CPU区域,在仿真状态下使用模块电路时,系统扩展1的8051位置接仿真器的40芯仿真头,CPU的全部I/O口由插孔引出,同时,系统设计有地址锁存器74LS373,为模块电路提供低位地址线,还设计有译码电路74LS138,为模块电路提供片选信号。译码输出Y0~Y7由插孔引出。如果仿真插座位置直接插入单片机CPU,那么本实验板就是一单片机的应用系统,应用系统电路可以由用户自己组合设计一个或几个模块电路。

(1) 定时/计数器8253A接口电路

8253A内部有3个独立的16位减法计数器。分别为计数器0、计数器1、计数器2,每个计数器有一个时钟输入端CLK、控制端GATE(高电平有效)、一个计数输出out。在本系统中3个计数器的GATE已接高电平。时钟输入和计数器输出、计数器控端全部由插孔引出。分别为CLK0、CLK1、CLK2、out0、out1、out2、GATE0、GATE1、GATE2。在使用本实验电路时,8253A芯内的片选信号8253CS需要用户自己连接,同时8251模块区的电源开关需打开。

(2) 串行通信接口电路8251A

8251A是一种可编程的同步/异步串行通信接口芯片,具有独立的接收器和发送器,能实现单工、半双工、双工通信。接收端8251RXD和发送端8251TXD以及8251片选信号8251CS全部由插孔引出。实验时需要用户自己连接。

(3) 单路8位数模转换DAC0832

DAC0832数模转换器的分辨率为8位,电流建立时间为1 μ s。单一电源5V~15V直流供电。本系统采用+12V供电,基准电压输入采用+5V(内部已连好),由W1调节产生。在使用本电路时,先开启电源,对应指示灯亮。DAC0832的片选信号0832CS和模拟量输出Aout1由插孔引出,当数字量由00H~0FFH变化时,从Aout1输出的模拟电压为-5V~+5V,电路才可以工作。

(4) 8路8位模数转换DAC0809

DAC0809是一种8路模拟输入,8位数字输出的逐次逼近法A/D器件。转换时间约为100 μ s,适用多路采集系统。影响A/D转换精度的一个重要系数基准电压Vref为+5V。在本电路中由电位器W1调节产生(出厂时已调好)。8路模拟量输入IN0~IN7,0809的工作时钟信号0809CLK、0809的片选信号0809CS、A/D转换结束信号EOC(高电平有效)和其反向信号/EOC全部由插孔引出。实验时需用户自己连接。在使用本电路时,先开启电源,对应指示灯亮,电路才可以工作。

(5) 编程并行I/O接口8255A

8255A具有3个8位I/O端口,可编程为输入或输出。3个8位I/O口全部由插孔引出。同时,8255A的片选信号8255CS亦由插孔引出。在实验时需要连接。在使用本电路时,先开启电源,本电路才开始工作,电路中有一PRINT插座,用于连接打印机,做打印机控制实验。

(6) 并行RAM/IO接口电路8155

8155内部有256字节RAM存储器、两个可编程8位串行口、一个6位串行口和一个14位计数器,是单片机系统中最适用的外围器件。8155的片选信号8155CS、存储器/IO口选择

线 IO/M、计数器时钟输入 TMRIN、计数输出 TMRout 均由插孔引出。实验时需用户自己连接。在使用本电路时,先开启电源,本电路才开始工作。

(7) 语音录放电路 ISD1420

本电路采用语音录/放专用芯片 ISD1420。模块电路中有语音录入设备麦克风、语音输出可以通过 LB 二芯插头连到喇叭接口 SPEAKER,录/放音方式可以程序控制亦可以手动控制。由 AN1 按钮来切换。手动控制时由放音键和录音键进行录/放控制。控制芯片 ISD1420 的片选信号由插孔 UYCS 引出,实验时需用户自己连接。在使用本电路模块时先开启电源,电路才可以工作。

(8) 单片机系统简单 I/O 口扩展电路

在单片机系统中 CPU 自带的 I/O 口不够用时需外扩 I/O 接口,这里介绍简单 I/O 口的扩展方法。

简单输入口扩展采用二路四总线三态输出缓冲器 74LS244 构成 8 位输入口。74LS244 的输出接到单片机系统数据总线,输入接外部需读取的开关量,通过数据总线来读取输入端开关量的状态。74LS244 的输出控制端/1G 和/2G 相连后,作为 74LS244 的片选信号 244CS 和其 8 位输入 1A1~1A4、2A1~2A4 全部由插孔引出,实验时需连接,1A1~1A4、2A1~2A4 对应 PI0~PI7。

简单输出口的扩展采用 8D 触发器 74LS273,其 8 位输入接单片数据总线,8 位输出接外部需控制的开关量。74LS273 的清零信号接系统复位/RST,时钟 CLK 作为 74LS273 片选信号由插孔 273CS 引出,74LS273 的 8 位输出 Q0~Q7 由插孔 P00~P07 引出。在使用简单 I/O 口扩展电路时,先开启电源,整个模块电路才可以工作。

(9) 继电器控制

本电路采用 JDC-3F5VDC 继电器,输出可控制 220 V/2 A、125 V/12 A 交流负载。本系统中用指示灯作为负载,继电器的控制输入为 JIN,经 7407 驱动后输出到继电器线圈。低电平时,继电器动作。继电器的常开、常闭触点输出接二个指示灯用于指示继电器触点状态。

(10) 音乐发生电路

音乐发生电路由控制输入端 SIN,放大电路和喇叭组成,只要控制 SIN 端输入的高低电平时间和频率的变化,就可以让喇叭发出悦耳的音乐。

(11) V/F 转换电路

本模块采用通用型的单片集成 V/F 转换器 LM331,其输出频率为 1 Hz~100 kHz,电路中电压输入端由插孔 VFIN 引出,频率输出由 Fout1 插孔引出,电位器 W3 用于校正输出频率,W2 用于调节比较阈值电压,以改善线性度。

(12) 8 位串并转换电路

串并转换就是将串行输入数据转换为并行数据输出。本电路采用 8 位并行输出串行移位寄存器 74LS164 来实现,串行数据输入端由 DATA 插孔引出,串行移位时钟由 CLK 插孔引出。并行输出接 2 位七段数码管,用于显示并行输出数据。

(13) 直流电机控制与驱动

系统中设计有一个+5 V 直流电机及相应的驱动电路。小直流电机的转速是由加到其输入端“DJ1”的脉冲电平及占空比来决定的,正向占空比越大转速越快,反之越慢。驱动电路输出接直流电机。电机的控制输入插孔为 DJ1,电机的红外测速信号输出由 DJ-FO 插孔引出。

(14) 步进电机及驱动电路

步进电机是工业控制及仪表中常用的控制元件之一。它有输入脉冲与电机轴转角成比例的特征,在智能机器人、软盘驱动器、数控机床中广泛使用,微电脑控制步进电机最适宜。系统中设计使用 20BY-0 型号步进电机,它使用+5 V 直流电源,步距角为 18C,电机线圈由四相组成,即 A、B、C、D 四相。

1.4 新型总线和新型外设接口控制电路实验板

由于本实验中扩展有多个 I²C 总线接口器件,有 I²C 串行 E²PROM 24C02, I²C 串行 8 位 A/D TLC549, I²C 串行 10 位 D/A TLC5615, I²C 串行日历/时钟, I²C 串行键盘显示控制电路 ZLG7290 等模块,所有 I²C 总线器件模块公用一只电源开关 SI²C。只有开启 SI²C,对应指示灯 LI²C 亮。各 I²C 模块电路才可以工作。每个 I²C 器件地址由用户自己设定。

(1) I²C 串行 E²PROM 24C02

串行 E²PROM 24C02 为 2 线制 I²C。两线为串行数据线(SDA)和串行时钟线(SCL)。本电路中这两根线由插孔 SDA-02 和 SCL-02 插孔引出。在使用时由用户自己连接。

(2) I²C 串行 8 位 A/D TLC549

TLC549 为 8 位串行输出 A/D 转换器,其模拟量输入端由 AIN 插孔引出。基准电压由插孔 REF+插孔引出,器件的片选信号由 TCS 插孔引出,串行时钟信号由 TACK 插孔引出,转换后数字量串行数据输出由 Dout 插孔引出。在使用本电路时,这些信号需要由用户正确连接。

(3) I²C 串行 10 位 D/A TLC5615

TLC5615 为 10 位串行输入 D/A 转换器。其串行数字量输入端由插孔 DIN 引出,串行时钟信号由插孔 SCLK 引出,器件选通信号由 CS 插孔引出,转换后结果模拟量由 Aout 插孔引出。在使用本电路时,以上信号需要用户正确连接。

(4) I²C 日历/时钟 PCF8563

本系统中用到的 PCF8563 是模拟 I²C 总线进行数据传输的。其串行数据 I/O 端由插孔 SDA-03 插孔引出,串行时钟输入端由 SCL-03 插孔引出。中断输出由插孔 INT-RTC 引出。使用报警功能时用到该引脚。可编程时钟输出由插孔 OUT-RTC 引出。

(5) I²C 串行键盘显示控制器 ZLG7290

ZLG7290 键盘显示控制器同时能驱动 8 个 LED 数码管和 64 个按键,本电路中连接了 8 个 LED 数码管和 8 个按键,这 8 个数码管的段码 a-h 和位选择端全部由插孔引出,可以连接其他 I/O 器件进行数码管显示实验。ZLG7290 芯片的串行数据端由插孔 SDA-04 引出,串行时钟由插孔 SCL-04 引出。键盘输入中断信号由插孔 INT-KEY 引出。在使用本电路时,要正确连接这些信号线。

(6) USB 总线控制接口电路

采用专用 USB 控制接口芯片,其数据线直接接在单片机数据总线上。读写控制线和地址锁存信号线与 51 单片机读写线和地址锁存线直接相连。器件选通线由 CS-USB 插孔引出,中断输出线由插孔 INT#引出,内置的 I²C 主接口可以外接 I²C 从设备。其串行数据线和串行时钟线由插孔 SDA-05 和 SCL-05 引出。在使用本模块和电脑进行 USB 总线通信时,先连好 USB 电缆,再连好片选信号。模块中器件的电源由电脑侧通过 USB 电缆线提供。

(7) CAN 总线控制应用电路

模块中设计有 CAN BUS 控制器 PHILIPS 的 SJA1000T(支持 CAN2.0B)。收发器采用 TJA1050T,它是通过并行 8 位数据总线方式和单片机相连的。CAN BUS 控制器件 SJA1000T 选通信号由插孔 CAN-CS 引出;读写控制信号由插孔 XRD、XWR 引出;地址锁存信号由 XALE 引出;中断输出由 INT-CAN 插孔引出;以上这些信号线需用户自己正确连接。本电路通过 DB-CAN 接口和外部 CAN 总线相连。在使用本模块时,先开启电源,指示灯 L_{CAN} 亮时,模块电路才可以工作。

(8) 以太网接口电路应用

设计有以太网接口控制器件 RTL8019AS(支持 10 M)它是通过并行 8 位数据总线方式与单片机相连的。RTL8019AS 器件的选通信号由插孔 NET-CS 引出,复位输入端由 NET-RST 插孔引出,中断输出由插孔 INT-NET 引出,这些信号在使用时由用户自己正确连接。本电路模块通过以太网标准接口 DB-NET 和外部以太网设备相连。在使用本电路模块时,先开启电源,指示灯 L_{NET} 亮时,电路才可以工作。

(9) RS232/RS485 接口应用电路

RS232 接口芯片采用 MAX232,通过 RS232/485 接口与电脑进行 RS232 接口通信。适用于短距离传输。TTL 电平接收和发送端由插孔 RXD-232、TXD-232 引出。RS485 接口芯片采用 MAX485,通过 J485 或 RS232/485 进行 RS485 通信。RS485 接收和发送端由插孔 TXD-485 和 RXD-485 引出,收发控制端由插孔 WR-485 引出,该模块电路电源已连好。

(10) IC 智能卡的应用电路

IC 智能卡是 I²C 串行 E²PROM 24C01 的应用,里面实际上设计有一个 I²C 串行 E²PROM 24C01。其串行数据线和串行时钟线由 SDA-01 和 SCL-01 插孔引出,同时本电路设计有 IC 卡插入指示 LINI,读卡指示 LRDI,写卡指示 LWRI。IC 卡接口模块的电源由开关 SI²C(在其右侧)控制。SI²C 开关开启时,IC 卡接口模块电路才可以工作。

(11) 128×64 点阵汉字 LCD 应用电路

128×64 点阵汉字 LCD 可以显示各种图形、曲线、汉字,其使用非常广泛,它与单片机 CPU 的接口采用 8 位并行总线,编程使用方便。在使用本液晶显示模块时,先开启电源,指示灯 LLCD 亮时,电路才可以工作,电位器 W1 用于调节显示屏的亮度。

(12) 16×16 矩阵 LED 应用电路

16×16 矩阵 LED 正好可以显示一个中文字,LED 的控制与驱动用可编程并行接口芯片 8255 和 7407 以及 8D 锁存器 74LS273 来实现。74LS273 的片选信号和 8255 选通信号由插孔 273CS 和 8255CS 引出,由用户自己连接。在使用本模块时,先开启电源,电路才可以工作。

1.5 仿真器

该款仿真器是一个支持 Keil C51 设计软件的软件断点仿真机。使用一片 SST89C58 单片机和一片 AT90S8515 单片机来实现仿真功能(主 CPU 和用户 CPU),两片 CPU 之间通过一根 I/O 引脚通讯(通讯速率在 33 M 晶振时约 100 kbps),主 CPU 负责跟 Keil C51 通讯,用户 CPU 只跟主 CPU 通讯。结构框图: