

# 微机系统与应用课程设计

## 课题一 交通信号灯自动控制模拟指示系统

### 一、课程设计目的

1. 掌握 CPU 与各芯片管脚连接方法，提高接口扩展硬件电路的连接能力。
2. 加深对定时器/计数器和并行接口芯片的工作方式和编程方法的理解。
3. 掌握交通信号灯自动控制系统的设计思路和实现方法。

### 二、课程设计内容

设计并实现十字路口通信号自动控制模拟指示系统。设该路口由 A、B 两条通行干道相交而成，四个路口各设一组红、黄、绿三色信号灯，用两位数码管作倒计时显示。

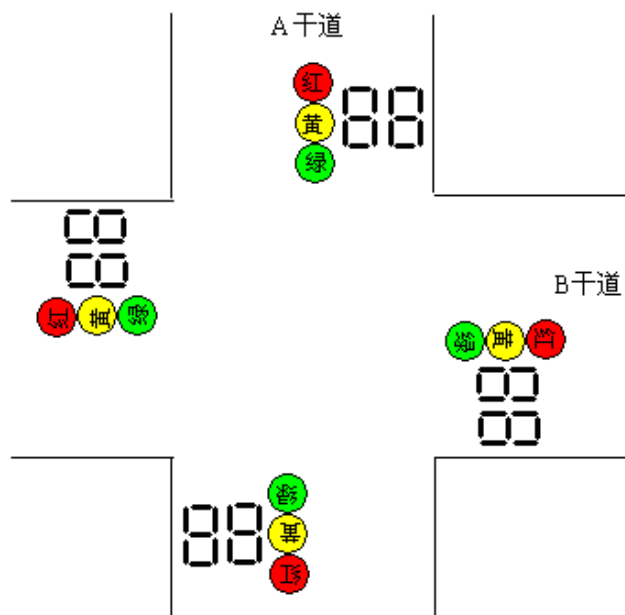


图 5-1-1 交通灯模拟控制图

### 三、系统功能与设计要求

#### 1. 基本功能要求

(1) 以秒为计时单位，两位数码管以十进制递减计数显示通行（绿灯）剩余时间，在递减计数回零瞬间转换。十字路口交通灯的变化规律及控制时序：

- ① 南北口的绿灯、东西路口的红灯同时亮 30 秒，同时南北路口数码管递减显示绿灯剩余时间 30, 29, 28.....0 秒。

- ② 南北路口的黄灯闪烁 5 秒钟，同时东西路口的红灯继续亮。
- ③ 南北路口的红灯、东西路口的绿灯同时亮 30 秒，同时东西路口数码管递减显示绿灯剩余时间 30, 29, 28.....0 秒。
- ④ 南北路口的红灯继续亮，同时东西路口的黄灯闪烁 5 秒钟。
- ⑤ 转① 重复。

(2) 通过键盘可以对红、黄、绿三色信号灯所亮时间在 0~99 秒内任意设定。

(3) 十字路口的通行起始状态可自行设定，系统启动后自动运行，按“Q”键退出。

## 2. 发挥部分

(1) 增加人工干预模式。在特殊情况下可通过人工干预，手动控制 A, B 道路交通灯的切换时间，并可以随时切换为自动运行模式。

(2) 增加夜间控制功能，交通灯在进入夜间模式后，A、B 两个干道上红、绿灯均不亮，黄色信号灯闪烁显示。

(3) 增加两位红色信号灯倒计时显示。使系统同时显示 A, B 干道的红绿灯（通行/等待）时间。

## 四、设计思路

交通信号灯的亮灭时间及数码管显示时间可以通过计数/定时器（8254）来控制，8254 的时钟源采用时钟信号发生器与分频电路提供，通过计算获得计数初值。按照需要设定工作方式。交通信号灯及数码管可以采用系统提供的相应模块，控制可以通过 8255 可编程并行接口，如：PA 口控制红黄绿交通灯的亮灭，PB 口和 PC 口控制时间显示数码管的段、位。也可使用基本并行 I/O 接口（74LS244，74LS273）。人工干预及夜间控制可以采用开关模块（K0~K7）进行模拟控制。

## 五、操作步骤

### 1. 提交设计方案

包括：控制功能实现方案，编程语言硬件设计方案及硬件连线图，硬件支持环境和软件支持的环境要求

### 2. 方案审核

系统设计方案经过指导老师审核后，方可以实施操作。

### 3. 硬件系统实现

按照硬件设计方案及硬件连线图连线，经过指导老师认可后，加电并观察是否正确。

如果发现异常，立刻关掉电源，查明原因，解决问题后，再加电观察。

### 4. 按照功能要求编程，运行，调试

## 六、撰写课程设计报告及其内容

- 1. 应用系统设计方案
- 2. 系统测试结果
- 3. 课程设计中遇到的问题及解决办法

#### 4. 写出体会与建议

### 七、课程设计实验环境：

#### 1. 硬件配置：

微机一台 (Pentium 4)  
微机接口技术实验箱 一个  
ISA - PCI 转接卡 一块  
连接电缆 一条  
万用表 一块  
微机接口技术实验讲义 一本  
连接导线

#### 2. 软件环境：

Windows XP/2000/Win 7 平台  
Visual C++ 6.0 编译器

### 八、评分标准

	项 目	得分 (100)
基本要求	设计与总结报告：方案比较、设计与论证，理论分析与计算，电路图及有关设计文件，测试方法、数据及结果分析。	20
	实际制作完成情况	40
发挥部分	完成第（1）项	10
	完成第（2）项	10
	完成第（3）项	20

总分：60 分~70 分 “及格”； 70~80 分 “中等”； 80~90 分 “良好”；  
90 分以上 “优秀”

## 课题二 步进电机开环控制系统设计

### 一、课程设计目的

1. 掌握微机系统总线与各芯片管脚连接方法，提高接口扩展硬件电路的连接能力。
2. 加深对 A/D 和并行接口芯片的工作方式和编程方法的理解。
3. 搞懂步进电机的工作原理及控制方式，掌握开环控制系统的设计思路和实现方法。

### 二、课程设计的内容

手动调节电位器旋钮(0V~5V),通过 ADC0809 模拟输入水库水位 0 米~50 米,CPU 收到水位信号后,根据水位高度控制步进电机(水闸)进行调节。

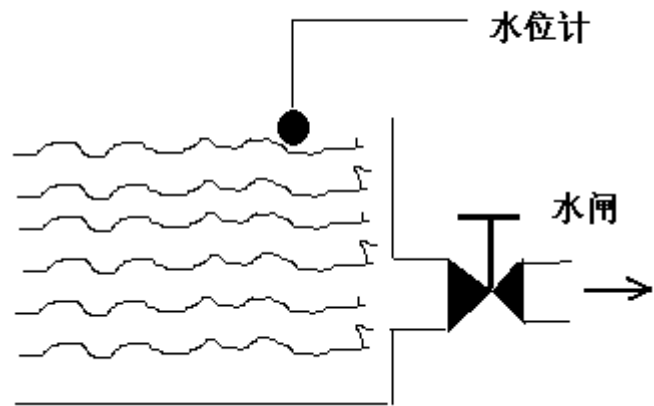


图 5-2-1 水库水位模拟控制示意图

### 三、系统功能与设计要求

#### 1. 基本功能要求

手动调节电位器旋钮,步进电机根据水位实时调节水闸。设水闸全部打开需要逆时针旋转 10 圈 ( $10 \times 360^\circ$ ) 度。随着上游进入水库的水流量变化,水库水位不断变化(手动调节电位器旋钮),每到一定高度,步进电机顺时针(关)或逆时针(开)旋转一定的角度调节水闸开启程度,从而控制水库水位在 10~50 米之间。调节精度控制在  $\pm 5\%$ ,调节规律如下:

表 5-2-1 水位与水闸控制开启控制表

水位高度 H (米)	水闸开启程度 (%)	指示灯
$0 \leq H < 10$	0% (0 圈)	关闸蓄水,水位超低报警 (黄 led 闪烁)
$10 \leq H < 20$	20% (2 圈)	正常调节 (绿 LED 亮)
$20 \leq H < 30$	40% (4 圈)	正常调节 (绿 LED 亮)
$30 \leq H < 40$	60% (6 圈)	正常调节 (绿 LED 亮)
$40 \leq H < 50$	80% (8 圈)	正常调节 (绿 LED 亮)
$H \geq 50$	100% (10 圈)	开闸泄洪,水位超高报警 (红 led 闪烁)

步进电机采用四相八步控制，开关顺序如图

STEP \ 引线	HA	HB	HC	HD
1	+	-	-	-
2	+	-	-	+
3	-	-	-	+
4	-	-	+	+
5	-	-	+	-
6	-	+	+	-
7	-	+	-	-
8	+	+	-	-

图 5-2-2 步进电机控制图

注：当实验结束要立即关闭电源，否则一直停留在某一相上会使电机发热。

## 2. 发挥部分

- （1）增加速度调节功能。水位在 10~40 米期间，步进电机中速转动，水位低于 10（水位过低）或高于 40 米（水位过高）时，步进电机高速转动。
- （2）增加实时水位显示。用数码管 DLED 高两位显示当前水位（00~50 米）。
- （3）增加水闸开启程度显示。用数码管 DLED 低两位实时显示水闸开启程度（00~10 圈）。

## 四、设计思路

手动调节电位器旋钮 (0~5V)，模拟水库水位变化 (0~50 米)，电位器的输出接入 ADC0809 的一个输入通道。通过编程将模拟量实时采集并转变为对应的数字量，CPU 通过查询数字量可计算出实际的水位。如果水位过低（或过高）则关闭（或打开）水闸，如果在正常范围内，根据调节规律查出相应的水闸开启程度，并与上次开启程度比较，计算出调节步进电机的角度、方向（步进电机的步进角为 **xx** 度），然后控制步进电机进行相应转动，调节水闸，从而达到控制水位的目的。LED 指示灯可以通过使用基本并行 I/O 接口（74LS273）控制显示，DLED 数码管可以采用系统提供的相应模块，控制可以通过 8255 可编程并行接口，如：PA 口的底四位（PA0~PA3）控制步进电机，PB 口和 PC 口的低四位（PC0~PC3）控制数码管的段、位。

## 五、操作步骤

### 1. 提交设计方案

包括：控制功能实现方案，编程语言硬件设计方案及硬件连线图，硬件支持环境和软件支持的环境要求

### 2. 方案审核

系统设计方案经过指导老师审核后，方可以实施操作。

### 3. 硬件系统实现

按照硬件设计方案及硬件连线图连线，经过指导老师认可后，加电并观察是否正确。

如果发现异常，立刻关掉电源，查明原因，解决问题后，再加电观察。

4. 按照功能要求编程，运行，调试

## 六、撰写课程设计报告及其内容

1. 应用系统设计方案
2. 系统测试结果
3. 课程设计中遇到的问题及解决办法
4. 写出体会与建议

## 七、课程设计实验环境：

1. 硬件配置：
  - 微机一台（Pentium 4）
  - 微机接口技术实验箱 一个
  - ISA - PCI 转接卡 一块
  - 连接电缆 一条
  - 万用表 一块
  - 微机接口技术实验讲义 一本
  - 连接导线
2. 软件环境：
  - Windows XP/2000/Win 7 平台
  - Visual C++ 6.0 编译器

## 八、评分标准

	项 目	得分 (100)
基本要求	设计与总结报告：方案比较、设计与论证，理论分析与计算，电路图及有关设计文件，测试方法、数据及结果分析。	20
	实际制作完成情况	50
发挥部分	完成第（1）项	10
	完成第（2）项	10
	完成第（2）项	10

评价：60 分~70 分 “及格”；70~80 分 “中等”；80~90 分 “良好”；90 分以上 “优秀”

## 课题三 数字时钟和自动报时系统设计

### 一、 课程设计目的

1. 了解以微机为核心的总线方式访问总线设备的原理,提高接口扩展硬件电路的连接能力。
2. 了解数字时钟和语音报时的工作原理,提高应用系统的设计与调试的综合能力
3. 加深对定时器/计数器、并行接口芯片和语音芯片的硬件电路及软件编程的工作方式和编程方法的理解。

### 二、 课程设计内容

设计数字时钟,能够动态时间显示,整点语音报时。利用定时器产生精确的时钟源,通过中断或者查询的方式将时钟源数值送给微机控制台,微机控制台在进行数据的处理后,控制并行接口进行 DLED 的动态扫描,正确的显示时钟;利用语音芯片 ISD1420 进行编程录音,录制整点报时音。当系统运行后,数码管显示时分秒,每到整点,喇叭播放报时音。

### 三、 系统功能与设计要求

#### 1. 基本功能要求

(1) 系统显示界面:

- a) 在 DLED 数码管上进行实时刷新显示。
- b) 使用 8255 扫描数码管,显示出时分秒,小时、分钟分别为两位显示,秒使用 LED3 的 DP 显示,0.5 秒亮,0.5 秒灭。

(2) 自动报时要求:

- a) 通过编程实现语音录制,播放,可以随时修改报时音内容。
- b) 报时音以 24 时制录制,24 个报时音以连续地址存放在 ISD1420 芯片内,录音存放顺序如下表所示。

表 5-3-1 报时录音存放地址表

地址	报时音	地址	报时音	地址	报时音	地址	报时音
00	零点整	06	六点整	12	十二点整	18	十八点整
01	一点整	07	七点整	13	十三点整	19	十九点整
02	两点整	08	八点整	14	十四点整	20	二十点整
03	三点整	09	九点整	15	十五点整	21	二十一点整
04	四点整	10	十点整	16	十六点整	22	二十二点整
05	五点整	11	十一点整	17	十七点整	23	二十三点整

## 2. 发挥部分

- (1) 增加“语音提醒”功能，自行设计提醒时间和播放的语音内容。打开“语音提醒”功能后，数字钟运行到设定的时刻，喇叭发声提醒事先录制的语音。
- (2) 增加“秒表计时”功能，启动该功能后可以在 DLED 上进行 00.00~99.99 秒计时。
- (3) 增加“时区转换功能”，根据设定的时区表随时转换为相应时区的时刻。

## 四、设计思路

系统设计可以从数字时钟和自动报时两部分考虑，数字时钟部分可以利用 CLOCK 分频器提供的信号作为定时/计数器 8254 的时钟源，通过 8254 产生 0.5 秒精确时钟，监控程序通过查询获取时钟，根据时钟计算出时分秒，然后驱动 4 位数码管实时显示出时间；自动报时主要完成语音录制和播放功能，可以通过并行接口 8255 控制 ISD1420 的 REC\PLAYE\PLAYL 端口，然后编写录音和放音子程序，供监控程序调用。系统可以通过 8255 可编程并行接口 PA 口控制录音\播放，PB 口和 PC 口控制时间显示数码管的段、位。基本 I/O 74LS244 作为定时/计数器 8254 时钟源监控端口。

## 五、操作步骤

### 1. 提交设计方案

包括：控制功能实现方案，编程语言，硬件设计方案及硬件连线图，硬件支持环境和软件支持的环境要求

### 2. 方案审核

系统设计方案经过指导老师审核后，方可以实施操作。

### 3. 硬件系统实现

按照硬件设计方案及硬件连线图连线，经过指导老师认可后，加电并观察是否正确。

如果发现异常，立刻关掉电源，查明原因，解决问题后，再加电观察。

### 4. 按照功能要求编程，运行，调试

## 六、撰写课程设计报告及其内容

1. 应用系统设计方案
2. 系统测试结果
3. 课程设计中遇到的问题及解决办法
4. 写出体会与建议

## 七、课程设计实验环境：

### 1. 硬件配置：

微机一台	(Pentium 4)
微机接口技术实验箱	一个
ISA - PCI 转接卡	一块
连接电缆	一条



万用表                                      一块

微机接口技术实验讲义    一本

连接导线

2. 软件环境:

Windows XP/2000/Win 7 平台

Visual C++ 6.0 编译器

## 八、评分标准

	项 目	得分 (100)
基本要求	设计与总结报告: 方案比较、设计与论证, 理论分析与计算, 电路图及有关设计文件, 测试方法、数据及结果分析。	20
	实际制作完成情况	50
发挥部分	完成第 (1) 项	10
	完成第 (2) 项	10
	完成第 (3) 项	10

总分: 60 分~70 分 “及格”; 70~80 分 “中等”; 80~90 分 “良好”;  
90 分以上 “优秀”

## 课题四 常用函数波形发生器的设计

### 一、课程设计目的

1. 掌握微机系统总线与各芯片管脚连接方法，提高接口扩展硬件电路的连接能力。
2. 加深对 D/A 芯片的工作方式的理解，学会编写程序，使 D/A 转换输出函数的方法。
3. 掌握通过 A/D 转换进行实时数据采集与处理的设计思路和实现方法。

### 二、课程设计的内容

微机通过 DAC0832 接口（OUT2）输出常用函数波形（方波，锯齿波，正弦波等），该波形作为 ADC0809 模拟信号输入连到 IN0，ADC0809 的输出通过 8255 接口送到数据总线，设计连接硬件线路，然后编写波形发生和数据采集程序，将采集的数据（波形）显示在计算机屏幕上。

### 三、系统功能与设计要求

#### 1. 基本功能要求

具有友好的人机交互界面，通过鼠标选择相关按钮或菜单对系统进行控制，采集的数据（波形）要以图形的方式实时显示在计算机屏幕上。屏幕显示参考下图：

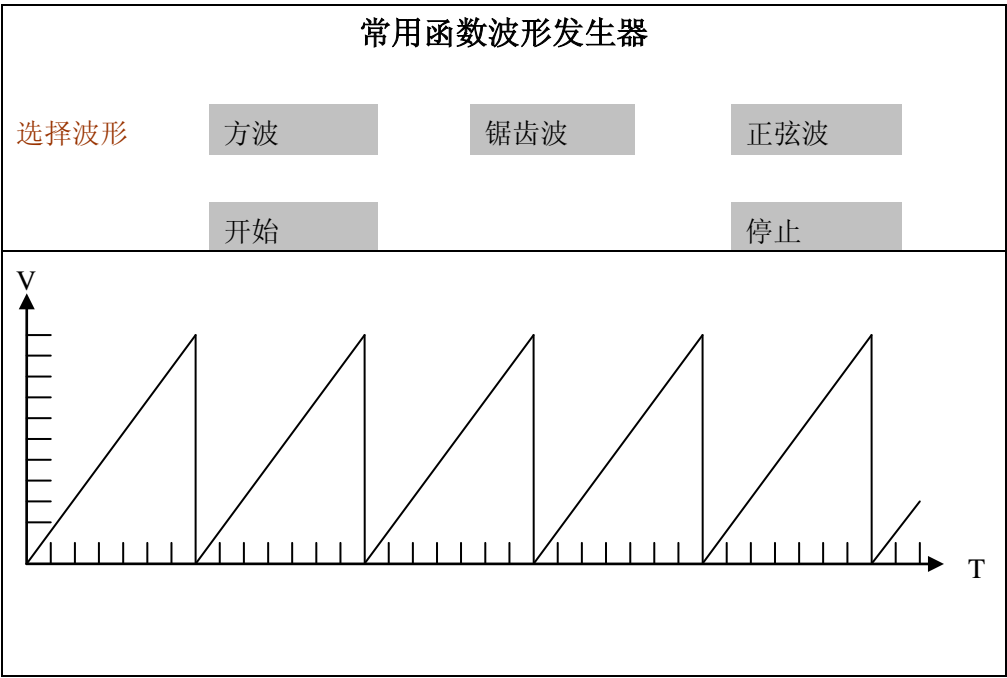


图 5-4-1 常用函数波形发生器屏幕显示图

屏幕显示参考以上图形，也可以自行设计界面风格，通过按钮（或下拉菜单）选择要

产生的波形，点击“开始”后开始产生波形，并进行数据采集，采集到的数据按照图形坐标显示在计算机屏幕上，点击“停止”后立刻停止输出，重新选择波形后，再次点击“开始”即显示新的波形。

## 2. 发挥部分

- (1) 增加频率调节功能。使输出到屏幕上的波形随频率值变化。
- (2) 增加 PWM 信号，占空比可调。缺省为 50%。
- (3) 增加一路信号采集，旋钮电位器的输出端接到 ADC0809 的 IN1，地址信号 ADDA、ADDB、ADDC 分别接 K0, K1, K2 开关，波动开关状态为 000 或 001，分别选择 0 通道或 1 信号输出到计算机屏幕上显示。

## 四、设计思路

微机利用软件编程，通过 DAC0832 数模转换输出端口 OUT2 输出 0~5V 的连续模拟电压（波形），然后将此模拟电压作为 ADC0809 模数转换的一路输入信号接到 IN0 端口，地址信号 ADDA、ADDB、ADDC 分别接 K0, K1, K2 开关，选择 0 通道（000），输出的八位数字信号可以连接到 8255 的 PA 口，控制信号接 PB 口和 PC 口，通过采集程序实时读取采集到得数据，并输入到微机，最后在计算机屏幕上以图形方式显示出来。

注意事项：D/AC0832 和 A/DC0809 的采样频率应小于 640KHz。

## 五、操作步骤

### 1. 提交设计方案

包括：控制功能实现方案，编程语言，硬件设计方案及硬件连线图，硬件支持环境和软件支持的环境要求。

### 2. 方案审核

系统设计方案经过指导老师审核后，方可以实施操作。

### 3. 硬件系统实现

按照硬件设计方案及硬件连线图连线，经过指导老师认可后，加电并观察是否正确。

如果发现异常，立刻关掉电源，查明原因，解决问题后，再加电观察。

### 4. 按照功能要求编程，运行，调试

## 六、撰写课程设计报告及其内容

1. 应用系统设计方案
2. 系统测试结果
3. 课程设计中遇到的问题及解决办法
4. 写出体会与建议

## 七、课程设计实验环境：

### 1. 硬件配置：

微机一台（Pentium 4）

微机接口技术实验箱    一个  
 ISA - PCI 转接卡        一块  
 连接电缆                    一条  
 万用表                      一块  
 微机接口技术实验讲义   一本  
 连接导线

2. 软件环境：  
 Windows XP/2000/Win 7 平台  
 Visual C++ 6.0 编译器

## 八、评分标准

	项 目	得分 (100)
基本要求	设计与总结报告：方案比较、设计与论证，理论分析与计算，电路图及有关设计文件，测试方法、数据及结果分析。	20
	实际制作完成情况	50
发挥部分	完成第（1）项	10
	完成第（2）项	10
	完成第（3）项	10

评价：60 分~70 分 “及格”；70~80 分 “中等”； 80~90 分 “良好”；  
 90 分以上 “优秀”

# 课题五 点阵式 LCD 动态显示系统设计

## 一、课程设计目的

- 1. 了解点阵式液晶显示器的硬件接口电路、控制原理和方法。
- 2. 掌握点阵英文、汉字和图形的字模提取和显示方法。
- 3. 掌握点阵式 LCD 动态显示程序的设计思路和实现方法。

## 二、课程设计的内容

根据 128X64 点阵液晶显示控制器说明书,认真阅读和理解 LCD 的硬件接口电路、控制原理,并根据 ASCII 码、汉字码以及图形的提取和显示方法,设计连接硬件线路,然后编写公交车报站监控程序,使汽车运行过程中,液晶显示屏在司机的控制下,按照行车路线用汉字动态显示下一站的站名。

## 三、系统功能与设计要求

### 1. 基本功能要求

公交车报站器的控制键盘参考下图:

上/下行 (发挥 1)	进一站	出 站
广 告 (发挥 2)	退一站	进 站

图 5-5-1 公交车报站控制器示意图

设某路公交车共有 8 站(站名自定),车从起点站开出后,按【出站】”键,液晶屏幕显示下一站的站名,如“下一站 钟楼”,当行驶到站时,按【进站】键,液晶屏幕显示该站到达,如:“钟楼 到了”,再次按【出站】”键,液晶屏幕显示钟楼下一站的站名,如此循环,直到终点站结束。每按一次键,显示一个整屏,显示字体、字号及格式自定,要求美观清晰。

在运行过程中,可以重复按【进一站】或【退一站】键,随时调整当前站的站名,调整后,当再次按【出站】或【进站】键,则从调整后的站名开始继续向下循环显示。

### 2. 发挥部分

- (1) 增加【上/下行】按键功能,按一次【上/下行】键,系统反方向(下行)显示站名,再按一次后,系统正方向(上行)显示站名。
- (2) 增加插播广告功能,车在运行中,按【广告】键,屏幕显示广告信息,信息中含有自行设计的点阵图案。
- (3) 当按【出站】键后,从右向左滚动显示下一站的内容,直到按下【进站】键。

四、设计思路

公交车报站控制器的显示部分使用 128X64 点阵 LCD 液晶显示，按键采用 4X4 矩阵键盘模拟。LCD 的数据线可以直接与 ISA 数据总线连接，控制信号 RS/CS2/CS1/RW/E 可以与 ISA 系统总线的地址线 A0/A1/A2/A3/A6 连接，并连接 IORD/IOWR 信号，微机系统通过 8255 可编程并行接口的 PA 口和 PC 口控制 4X4 矩阵键盘，进行动态扫描，测得某键按下后即可执行相关功能，完成显示。

LCD 液晶显示器原理图及连接图如下：

图 5-5-2 LCD 液晶显示原理图

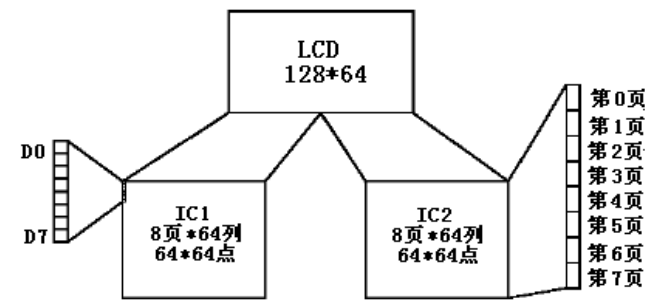
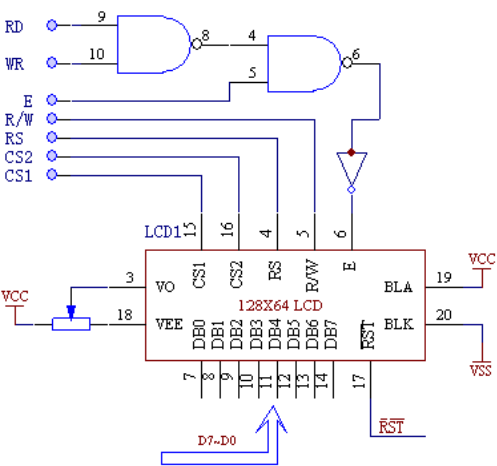


图 5-5-3 LCD 液晶电路连



接图

ASCII 字符的字模可选 8x16，每个 ASCII 字符占用 16 字节，汉字字模可选 16x16，每个汉字占 32 字节，图形点阵根据图案自己设计。汉字字模可以采用如 Win-TC 等软件取得，需要注意的是：字模是按行横向存放的，LCD 显示是按列纵向存放的，显示时需要进行转换。

五、操作步骤

1. 提交设计方案  
包括：控制功能实现方案，编程语言，硬件设计方案及硬件连线图，硬件支持环境和软件支持的环境要求。
2. 方案审核  
系统设计方案经过指导老师审核后，方可以实施操作。
3. 硬件系统实现  
按照硬件设计方案及硬件连线图连线，经过指导老师认可后，加电并观察是否正确。  
如果发现异常，立刻关掉电源，查明原因，解决问题后，再加电观察。
4. 按照功能要求编程，运行，调试

六、撰写课程设计报告及其内容

1. 应用系统设计方案
2. 系统测试结果
3. 课程设计中遇到的问题及解决办法

#### 4. 写出体会与建议

### 七、课程设计实验环境：

#### 1. 硬件配置：

微机一台 (Pentium 4)  
微机接口技术实验箱 一个  
ISA - PCI 转接卡 一块  
连接电缆 一条  
万用表 一块  
微机接口技术实验讲义 一本  
连接导线

#### 2. 软件环境：

Windows XP/2000/Win 7 平台  
Visual C++ 6.0 编译器

### 八、评分标准

	项 目	得分 (100)
基本要求	设计与总结报告：方案比较、设计与论证，理论分析与计算，电路图及有关设计文件，测试方法、数据及结果分析。	20
	实际制作完成情况	50
发挥部分	完成第（1）项	10
	完成第（2）项	10
	完成第（3）项	10

评价：60 分~70 分 “及格”；70~80 分 “中等”；80~90 分 “良好”；  
90 分以上 “优秀”

## 课题六 键盘电子乐器演奏程序设计

### 一、课程设计目的

1. 了解利用 8254 定时器产生不同音符的原理及方法。
2. 加深对计算机键盘扫描程序和执行过程的理解。
3. 初步掌握键盘电子乐器演奏程序的设计方法。

### 二、课程设计的内容

设计一个可以通过微机键盘演奏不同音乐的控制系统，系统通过按下微机键盘模仿电子琴键驱动实验箱上的喇叭发生，实现演奏音乐的功能。

### 三、系统功能与设计要求

#### 1. 基本功能要求

能够演奏 C 调包含高、中、低音的不同节拍的乐曲，音调与频率的对应关系如下：

中音：1 ~523Hz, 2 ~575Hz, 3 ~659Hz, 4 ~698Hz, 5 ~784Hz, 6 ~880Hz, 7 ~988Hz

低 8 度音：基本音频率/2 例如低音 1 为  $523/2=261.5\text{Hz}$

高 8 度音：基本音频率 x2，例如高音 1 为  $523\times 2=1046\text{Hz}$

微机键盘与电子琴键盘的对应关系为：高音依次为 Q,W,E,R,T,Y,U，中音依次为 A,S,D,F,G,H,J，低音依次为 Z,X,C,V,B,N,M。

#### 2. 发挥部分

- (1) 增加自动演奏乐曲功能。当按下 P 键后，自动播放一首乐曲，曲长大于 20 秒。
- (2) 增加琴键图形显示功能。屏幕上显示 21 个琴键（高中低音），当按下某键后屏幕上的对应琴键有所反映。
- (3) 增加一个音调 D，当从 C 调改为 D 调后，演奏音按照 D 调（比 C 高一个调）发音。

### 四、设计思路

一首乐曲由若干音符组成，一个音符对应一个频率，将与一个频率对应的计数初值写入计数器就可以产生相应的频率，计算公式如下：

$$\text{计数初值} = \text{CLK0}(\text{输入频率}) / \text{OUT0}(\text{输出频率})$$

当音符对应的频率确定后，还需要知道每个音符演奏的时间。我们知道，音符的演奏时间是由节拍控制的，分为一拍，半拍，1/4 拍，1/8.....，如果在一首乐曲中，音符演奏的最短时间是 1/8 拍，我们就将 1/8 拍作为一个最短时间单位 1，那么 1/4 拍单位时间就是 2，1/2 拍就是 4，一拍就是 8，假定一拍的时间为 1s，那么 1/2, 1/4, 1/8 拍的时间就是 0.5s, 0.25s, 0.125s。

音符的演奏时间 = 单位时间  $\times$  N （N 为调式参数，影响音乐的节奏）



编程首先应该对计数器初始化，然后扫描键盘，根据扫描结果选择对应的频率，输出到实验箱的音频电路输入端口，并调用延时子程序控制节拍。

## 五、操作步骤

### 1. 提交设计方案

包括：控制功能实现方案，编程语言，硬件设计方案及硬件连线图，硬件支持环境和软件支持的环境要求。

### 2. 方案审核

系统设计方案经过指导老师审核后，方可以实施操作。

### 3. 硬件系统实现

按照硬件设计方案及硬件连线图连线，经过指导老师认可后，加电并观察是否正确。

如果发现异常，立刻关掉电源，查明原因，解决问题后，再加电观察。

### 4. 按照功能要求编程，运行，调试

## 六、撰写课程设计报告及其内容

1. 应用系统设计方案
2. 系统测试结果
3. 课程设计中遇到的问题及解决办法
4. 写出体会与建议

## 七、课程设计实验环境：

### 1. 硬件配置：

微机一台（Pentium 4）

微机接口技术实验箱 一个

ISA - PCI 转接卡 一块

连接电缆 一条

万用表 一块

微机接口技术实验讲义 一本

连接导线

### 2. 软件环境：

Windows XP/2000/Win 7 平台

Visual C++ 6.0 编译器

## 八、评分标准

	项 目	得分 (100)
基本 要求	设计与总结报告：方案比较、设计与论证，理论分析与计算， 电路图及有关设计文件，测试方法、数据及结果分析。	20

	实际制作完成情况	50
发挥 部分	完成第（1）项	10
	完成第（2）项	10
	完成第（3）项	10

评价：60 分~70 分 “及格”； 70~80 分 “中等”； 80~90 分 “良好”；  
90 分以上 “优秀”

# 课题七 直流电机转速测量与控制系统设计

## 一、课程设计目的

- 1. 掌握微机系统总线与各芯片管脚连接方法，提高接口扩展硬件电路的连接能力。
- 2. 了解霍尔器件的工作原理，电机转速的测量与控制的基本原理。
- 3. 了解闭环控制系统的组成原理。掌握电机转速测量与控制系统的构成方法。

## 二、课程设计的内容

设计一个对直流电机转速测量与转速控制的闭环控制系统。微机控制中心在监控界面上设置电机转速。电机转速测量利用霍尔传感器电路产生转速脉冲，定时/计数电路通过脉冲计数获得转速参量。电机转速调整采用 PWM（脉宽调节）方法，控制中心采样到电机转速参量，算得转速值同预定转速设置值进行比较，若不相同，则调整控制转速脉冲的占空比，来达到调速的目的。（占空比=脉冲宽度/脉冲周期）

## 三、系统功能与设计要求

### 1. 基本功能要求

具有友好的人机交互界面，通过鼠标或键盘，选择相关按钮对系统进行监控，监控系统具有转速参数设置窗口、采样的电机转速数据显示窗口和强行干预系统运行的按钮或相应功能选择菜单。监控程序用查询（或中断）方式获取转速数据。

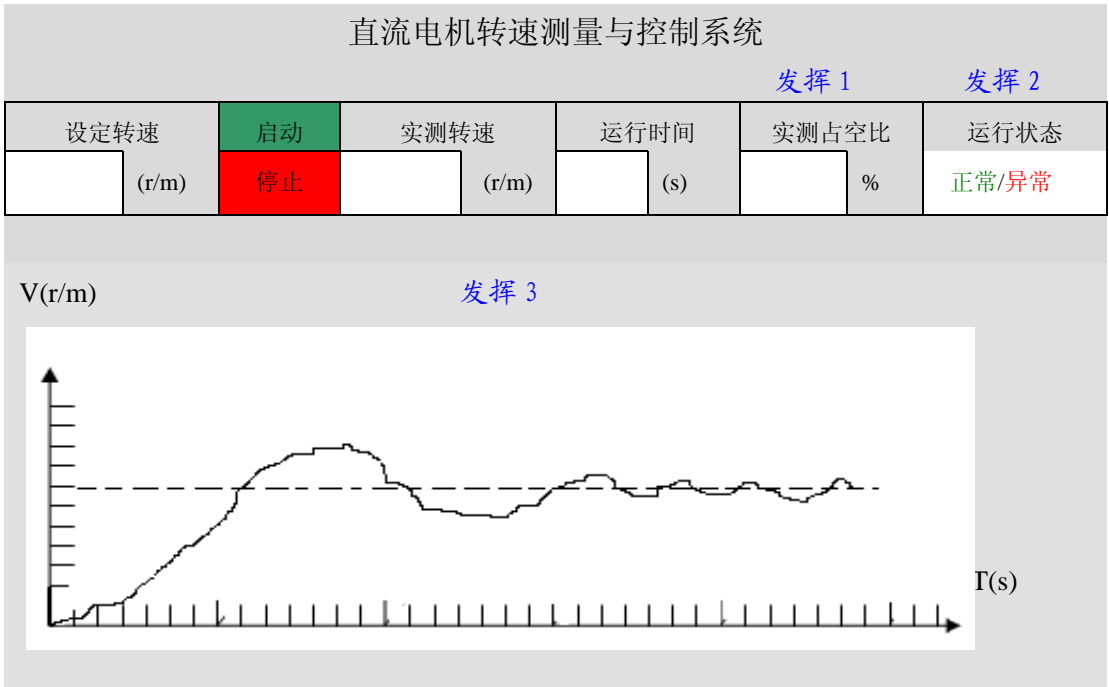


图 5-7-1 直流电机转速测量与控制监控界面图

屏幕监控界面参考上面界面图，也可以自行设计界面风格。首先自行设定转速（小于 2400r/m），点击“启动”后电机开始运转，同时进行数据采集，采集到的数据（实测转速和运行时间）实时显示在相关位置，点击“停止”后立刻停止电机转动，同时停止采集数据的输出，重新设定转速波形后，再次点击“启动”即显示新数据，测试完成后，填写下表：

表 5-7-1 直流电机转速控制表

设定转速	2400r/m	2100r/m	1800r/s	1200r/m	600r/m	300r/m
实测转速						
调整时间						
误 差						
实际观察 情况如：调 节快慢，波 动大小等						

## 2. 发挥部分

- (1) 增加实测占空比显示功能，实时显示占空比的调节变化数据（0% - 100%）。
- (2) 增加电机运行状态显示，当电机转速进入相对稳定状态后，实测转速与设定转速误差在 10% 内显示“正常”，否则显示“异常”。
- (3) 增加实时图形数据显示功能，该功能打开后，可以在屏幕上用图形的方式显示电机的设定转速，实测转速，运行时间等信息，直观看到系统运行情况。

## 四、设计思路

用数字信号来控制模拟量的应用很多，PWM 就是其中一种方法。直流电机的转速可以由加到（IN）口的脉冲占空比决定，正向占空比越大则转速越快，反之则越慢，其原理图如下：

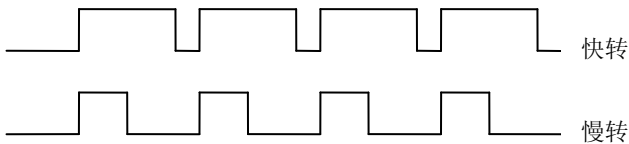


图 5-7-2 控制电机转速的 PWM 脉冲

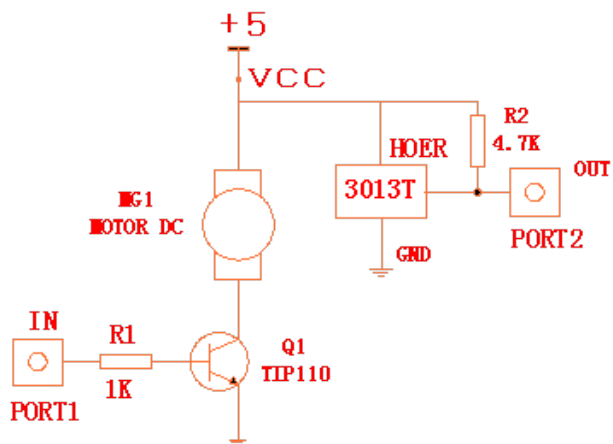
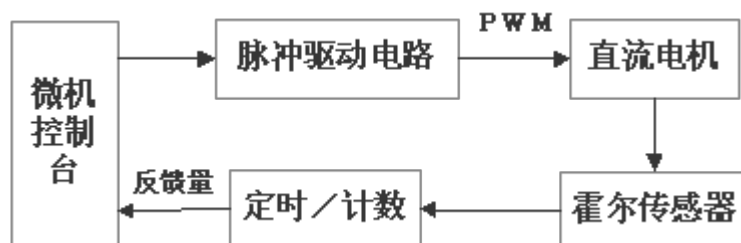


图 5-7-3 直流电机连接电路图

直流电机在控制脉冲作用下转动，电机转盘上的永久磁铁随之旋转，霍尔传感器件 3101T 受磁场的影响，从端口 OUT 输出脉冲信号，电机旋转一圈，霍尔传感器输出一个脉冲，通过测出脉冲信号的频率（单位时间脉冲个数）就可以计算出电机的转速

利用实验系统资源可以设计一个直流电机转速闭环控制系统。利用带锁存的 I/O 接口电路(如 8255, 74LS273, D/A-DA0832)输出控制电机转速的脉冲。采样转速用霍尔传感器件提供电机转速脉冲。利用定时/计数电路对电机转速脉冲计数。微机可从定时/计数电路中获得电机转速数值，并产生控制电机转速的 PWM 脉冲。



电机转速测量与控制闭环控制系统图

## 五、操作步骤

### 1. 提交设计方案

包括：控制功能实现方案，编程语言，硬件设计方案及硬件连线图，硬件支持环境和软件支持的环境要求。

### 2. 方案审核

系统设计方案经过指导老师审核后，方可以实施操作。

### 3. 硬件系统实现

按照硬件设计方案及硬件连线图连线，经过指导老师认可后，加电并观察是否正确。

如果发现异常，立刻关掉电源，查明原因，解决问题后，再加电观察。

### 4. 按照功能要求编程，运行，调试

## 六、撰写课程设计报告及其内容

1. 应用系统设计方案
2. 系统测试结果
3. 课程设计中遇到的问题及解决办法
4. 写出体会与建议

## 七、课程设计实验环境：

### 1. 硬件配置：

微机一台（Pentium 4）  
微机接口技术实验箱 一个  
ISA - PCI 转接卡 一块  
连接电缆 一条  
万用表 一块  
微机接口技术实验讲义 一本  
连接导线

### 2. 软件环境：

Windows XP/2000/Win 7 平台  
Visual C++ 6.0 编译器

## 八、评分标准

	项 目	得分 (100)
基本要求	设计与总结报告：方案比较、设计与论证，理论分析与计算，电路图及有关设计文件，测试方法、数据及结果分析。	20
	实际制作完成情况	50
发挥部分	完成第（1）项	10
	完成第（2）项	10
	完成第（3）项	10

评价：60分~70分 “及格”；70~80分 “中等”；80~90分 “良好”；  
90分以上 “优秀”

# 课题八 矩阵式键盘数字密码锁设计

## 一、课程设计目的

- 1. 掌握微机系统总线与各芯片管脚连接方法，提高接口扩展硬件电路的连接能力。
- 2. 初步掌握键盘扫描，密码修改和计时报警程序的编写方法。
- 3. 掌握通过矩阵式键盘扫描实现密码锁功能的设计思路和实现方法。

## 二、课程设计的内容

根据设定好的密码，采用 4x4 矩阵键盘实现密码的输入功能。当密码输入正确之后，锁就打开（绿灯亮），10 秒之后，锁自动关闭（红灯亮）；如果连续输入三次密码不正确，就锁定按键 5 秒钟，同时发出报警(黄灯闪)，5 秒后，解除按键锁定，恢复密码输入。

## 三、系统功能与设计要求

### 1. 基本功能要求

- 1) 具有开锁、修改用户密码等基本的密码锁功能。
- 2) 对于超过 3 次密码密码错误，锁定键盘 5 秒，系统报警。5 秒后解除锁定。
- 4) 通过 LCD 字符液晶和 LED 指示灯（红，绿，黄）实时显示相关信息。
- 5) 用户密码为 6 位数字，显示采用 “\*” 号表示。
- 6) 密码锁键盘设计合理，功能完善，方便用户使用。

a 1	B 2	C 3	Modify Secret
d 4	e 5	F 6	Open
g 7	h 8	I 9	Admin (发挥 1)
j 0	# (结束符)	Del (发挥 3)	Shift (发挥 2)

图 5-8-1 数字密码锁操作键盘

数字密码锁操作键盘参考上面设定，也可以自行设计键盘。用户初始密码为“123456”，系统加电运行后，密码锁初始状态为常闭（红灯亮），用户可以选择开锁或修改密码：

如果选择开锁就按“Open”键，系统提示输入密码，输入用户密码+“#”键后，如果密码正确，就打开锁（绿灯亮），系统等待 10 秒，然后重新关闭密码锁，若密码错，提示重新输入，连续三次错误，提示警告词同时报警（黄灯闪），锁定键盘 5 秒，然后重新进入初始状态；

如果选择修改密码就按”Modify Secret”键，系统提示输入旧密码，输入旧密码+ “#” 键后，如果正确，系统提示输入新密码，输入新密码+ “#” 后，新密码起效，重新进入初始状态；如果旧密码错，不能修改密码，密码锁直接进入初始状态。

## 2. 发挥部分

- (1) 增加管理员 (Admin) 功能，如果用户忘记密码可向管理员求助。管理员密码为 8 位数字 (系统内预先已设定)，管理员按 “Admin” 键后，系统提示输入管理员密码，输入管理员密码+ “#” 键后，如果正确，系统自动恢复用户初始密码为 “123456”；如果错误，程序停止运行, 系统退出。
- (2) 增加组合键 (Shift) 功能，使系统的密码选择范围除数字外，另外增加 a, b, c, d, e, f, g, h, i, j 等 10 个字母。数字直接输入，字母 “Shift”+ “字母”。
- (3) 增加输入清除功能 (Delete)，在输入密码过程中，如果中途按下 “Del” 键，则清除前面的输入，开始重新输入密码。

## 四、设计思路

延时时间可以通过计数/定时器 (8253) 来控制。8253 的时钟源采用时钟信号发生器与分频电路提供，通过计算获得计数初值，按照设定的工作方式获得精确的延时时间。密码锁键盘采用 4x4 矩阵键盘，液晶显示 LCD 和 LED 灯可以采用系统提供的相应模块。控制可以通过 8255 可编程并行接口，如：PA 口控制 LCD 液晶显示，PB 口和 PC 口低四位控制键盘扫描，PC 口高四位控制 LED 灯，也可使用基本并行 I/O 接口 (74LS245, 74LS273)。编程通过键盘扫描实时处理键盘输入数据，完成密码锁相关操作。

## 五、操作步骤

### 1. 提交设计方案

包括：控制功能实现方案，编程语言，硬件设计方案及硬件连线图，硬件支持环境和软件支持的环境要求。

### 2. 方案审核

系统设计方案经过指导老师审核后，方可以实施操作。

### 3. 硬件系统实现

按照硬件设计方案及硬件连线图连线，经过指导老师认可后，加电并观察是否正确。

如果发现异常，立刻关掉电源，查明原因，解决问题后，再加电观察。

### 4. 按照功能要求编程，运行，调试

## 六、撰写课程设计报告及其内容

1. 应用系统设计方案
2. 系统测试结果
3. 课程设计中遇到的问题及解决办法
4. 写出体会与建议



## 七、课程设计实验环境：

### 1. 硬件配置：

微机一台 (Pentium 4)  
微机接口技术实验箱 一个  
ISA - PCI 转接卡 一块  
连接电缆 一条  
万用表 一块  
微机接口技术实验讲义 一本  
连接导线

### 2. 软件环境：

Windows XP/2000/Win 7 平台  
Visual C++ 6.0 编译器

## 八、评分标准

	项 目	得分 (100)
基本要求	设计与总结报告：方案比较、设计与论证，理论分析与计算，电路图及有关设计文件，测试方法、数据及结果分析。	20
	实际制作完成情况	50
发挥部分	完成第（1）项	10
	完成第（2）项	10
	完成第（3）项	10

评价：60 分~70 分 “及格”；70~80 分 “中等”；80~90 分 “良好”；  
90 分以上 “优秀”

# 课题九 IC 卡应用系统设计(选)

## 一、课程设计目的

- 1. 了解 IC 卡读写的工作原理，掌握 SLE4442 芯片的结构和编程。
- 2. 了解以微机为核心的应用系统组成原理，掌握 IC 卡系统的构成方法。
- 3. 掌握控制系统的设计与调试方法，提高分析和解决问题的能力。

## 二、课程设计内容

将接触式 IC 卡读写器及 SLE4442 逻辑加密存储卡与微机系统 I/O 连接，设计一个 IC 卡应用系统（如各类消费卡，身份卡等），本系统以学生食堂饭卡为例设计 IC 卡数据结构，并设定在 IC 卡应用区中的存储位置。然后编程设计人机交互界面及后台程序，最后模仿饭卡的使用过程进行一些基本操作。

IC 卡管理主机				
开户	卡号:		取消	确认
	学号:			
	姓名:			
充值	金额		取消	确认
挂失（发 挥 1） 解除挂失	卡号:		挂失	解除
转账  （发挥 2）	（插入源卡）		取消	转出
	转出金额:			
	（插入目标卡）		取消	转入

图 5-9-1 IC 卡管理主机操作界面

IC 卡消费机终端			
卡号			
学号			
姓名			
余额			
消费			
1	1	3	统计
4	5	6	清除
7	8	9	取消
.	0	+	确认

图 5-9-2 消费终端界面

端界面

## 三、系统功能与设计要求

### 1. 基本功能要求

- 1. 首先，将新卡插入 IC 卡读写器，在终端机上读取 IC 卡中的信息，进行分析。  
如果是新卡，则必须首先开户，开户后才能使用。
- 2. 开户：根据个人的实际数据（学号，姓名）对新卡进行初始化，初始化成功的卡应包含卡号，学号，姓名信息。
- 3. 将开户后的卡在消费机上读取数据，检查信息是否正确，如果不正确返回上一

步进行修改，如果正确则继续下一步骤。

4. 充值：开户成功后，在管理主机上输入 100 元作为初始充值金额。
5. 充值完毕后，再次在消费机上读取 IC 卡中的信息，检查卡余额是否增加。
6. 如果正确，开始消费，每消费一次后，检查卡余额是否减少。
7. 重复 3~6 消费或充值过程，每个充值或消费过程结束后，检查卡余额正确与否。

## 2. 发挥部分

1. 增加挂失功能。挂失后 IC 卡暂时不能使用，当使用该卡消费时，插卡后系统提示“此卡已经挂失”，不能消费。解除挂失后可以正常使用。
2. 增加转账功能。可以将一张卡的钱转到另一张卡上。转账时系统提示插入源卡，插卡后显示源卡剩余金额，并等待输入要转出的金额（必须小于剩余金额），输入转出金额后，提出警告信息“源卡 XXX 元将转出，确认后，提示插入目标卡，插卡后，然后将钱转入该卡。过程结束后，重新读取源卡和目标卡，金额应有相应变化。
3. 增加消费统计功能。消费机上每天的消费总额自动汇总，当按下“统计”键后，可以将该消费机当天的消费总额自动计算并显示到屏幕上，按下“清除”可把消费机上当天的记录清除。

## 四、设计思路

系统应包括 IC 卡管理主机和 IC 卡消费机终端两部分，控制界面参考上面附图，主机负责开户，充值，挂失和转账功能，消费机终端负责查询余额和进行消费，硬件资料 and 连接参考实验手册 (P82~P85)。

**注意：**a) 原卡密码为：FFH, FFH, FFH, 不得修改，以免造成卡报废。

b) 开始测试读写时，建议数据不要写在保护区，而要写到应用区。

待测试正确后，再将卡号写到保护区（此时卡号将不能修改），学号、姓名等信息可写在应用区。

c) 充值金额等使用中随时变化的数据应写在应用区。

## 五、操作步骤

### 1. 提交设计方案

包括：控制功能实现方案，编程语言硬件设计方案及硬件连线图，硬件支持环境和软件支持的环境要求

### 2. 方案审核

系统设计方案经过指导老师审核后，方可以实施操作。

### 3. 硬件系统实现

按照硬件设计方案及硬件连线图连线，经过指导老师认可后，加电并观察是否正确。

如果发现异常，立刻关掉电源，查明原因，解决问题后，再加电观察。

### 4. 按照功能要求编程，运行，调试

## 六、 撰写课程设计报告及其内容

1. 应用系统设计方案
2. 系统测试结果
3. 课程设计中遇到的问题及解决办法
4. 写出体会与建议

## 七、课程设计实验环境：

1. 硬件配置：  
微机一台 （Pentium 4）  
微机接口技术实验箱 一个  
ISA - PCI 转接卡 一块  
连接电缆 一条  
万用表 一块  
微机接口技术实验讲义 一本  
连接导线
2. 软件环境：  
Windows XP/2000/Win 7 平台  
Visual C++ 6.0 编译器

## 八、评分标准

	项 目	得分 (100)
基本 要求	设计与总结报告：方案比较、设计与论证，理论分析与计算， 电路图及有关设计文件，测试方法、数据及结果分析。	20
	实际制作完成情况	40
发挥 部分	完成第（1）项	10
	完成第（2）项	10
	完成第（3）项	20

总分：60 分~70 分 “及格”； 70~80 分 “中等”； 80~90 分 “良好”；  
90 分以上 “优秀”

## 课题十 温度测控系统设计(选)

### 一、课程设计目的

1. 了解以微机为核心的闭环控制系统的组成原理，掌握温度测控系统的构成方法。
2. 了解温度传感器的工作原理，掌握 DS18B20 芯片的结构和编程。
3. 掌握测控系统的设计与调试方法，提高分析问题和解决问题能力。

### 二、课程设计内容

采用 DS18B20 数字式温度传感器和 7801 加热电路构成基本温度测控模块，设计一个温度测控系统，通过中断或查询方式对环境温度进行自动连续测试和控制。

### 三、系统功能与设计要求

#### 1. 基本功能要求

1. 设定温度控制范围  $40\sim 45^{\circ}\text{C}$ ，当检测温度在范围内，绿灯长亮，表示正常。
2. 当检测温度到达上限  $45^{\circ}\text{C}$  时红灯闪烁报警，自动关闭加热开关，停止加热；
3. 当检测温度低于下限  $40^{\circ}\text{C}$  时黄灯闪烁报警，自动打开加热开关，开始加热；
4. 温度显示器采用四位 DLED, 显示格式为： $\pm XX.X^{\circ}\text{C}$ （采用十进制显示）。
5. 修改温度控制范围，，重新进行测控。

#### 2. 发挥部分

1. 在原有设计基础上，增加降温装置-风扇，当温度过高时可打开风扇加速降温。
2. 修改监控程序，提高温度控制精度为  $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ （如  $42\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ ）。
3. 其他创新。

### 四、设计思路

DS18B20 为单总线数字式温度传感器，它通过一根总线，将温度采样并转换为串行数据输出，因此必须经过串并转后才能够将数据送往微机控制台。可以根据实验箱现有资源，通过两片 74LS164 移位寄存器进行串并转换，然后送往微机，微机在收到温度数据后，与事先设定的温控范围比较，根据比较结果，控制执行机构（继电器）进行加热（或降温），达到控制温度的作用。继电器为单刀双掷开关，JIN 为继电器控制信号，JZ 为输出，（连接到加热电路的控制端），JB 接 K01 开关（置为 1），JK 接 K02 开关（置为 0），当 JIN 为低电平时，JZ 与 JK 导通，输出为 0，当 JIN 为高电平时，JZ 与 JB 导通，输出为 1。温度测控原理如（图 1），继电器原理如（图 2）。DS18B20 详细介绍请参看 DS18B20 手册.PDF。

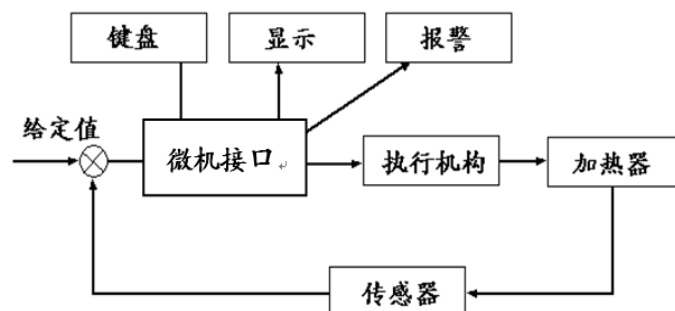


图 5-10-1 DS18B20 温度测控原理框图

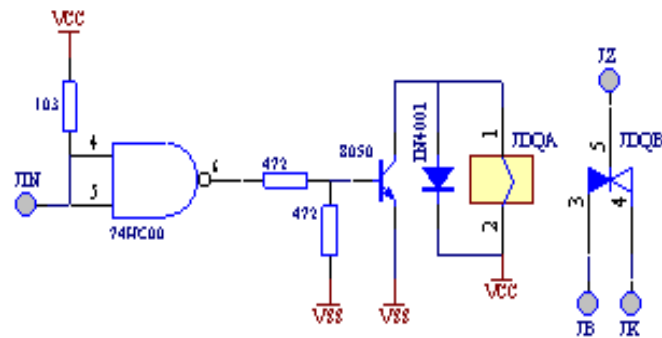


图 5-10-2 继电器原理图

**注意：加热电路的电源为+12V，需要用专用插线单独连接，注意不要插错！**

## 五、操作步骤

### 1. 提交设计方案

包括：控制功能实现方案，编程语言硬件设计方案及硬件连线图，硬件支持环境和软件支持的环境要求

### 2. 方案审核

系统设计方案经过指导老师审核后，方可以实施操作。

### 3. 硬件系统实现

按照硬件设计方案及硬件连线图连线，经过指导老师认可后，加电并观察是否正确。

如果发现异常，立刻关掉电源，查明原因，解决问题后，再加电观察。

### 4. 按照功能要求编程，运行，调试

## 六、撰写课程设计报告及其内容

1. 应用系统设计方案
2. 系统测试结果
3. 课程设计中遇到的问题及解决办法
4. 写出体会与建议

## 七、课程设计实验环境：

### 1. 硬件配置：

微机一台	(Pentium 4)	
微机接口技术实验箱		一个
ISA - PCI 转接卡		一块
连接电缆		一条

## 连接导线

## Visual C++ 6.0 编译器

总分：60 分~70 分 “及格”；70~80 分 “中等”；80~90 分 “良好”；  
90 分以上 “优秀”