

80X86 微机接口应用技术

实验教程



西安唐都科教仪器公司

Copyright Reserved 2022

版 权 声 明

本实验教程的版权归西安唐都科教仪器开发有限责任公司所有，保留一切权利。未经本公司书面许可，任何单位和个人不得擅自摘抄、复制本实验教程的部分或全部，并以任何形式传播。

西安唐都科教仪器开发有限责任公司，2022(C)，All Right Reserved.

80X86 微机接口应用技术实验教程

©版权所有 未经许可 严禁复制

唐都公司网址：<http://www.tangdu.com>

技术支持邮箱：tangdukejiao@126.com

技术支持 QQ：[826435224](https://www.qq.com/number/826435224)

目 录

目 录	III
1. FPGA 单元资源介绍	1
2. 键盘扫描及显示设计实验	4
3. 电子发声设计实验	7
4. 点阵 LED 显示设计实验	10
5. 双机通讯实验	16
6. 步进电机实验	18
7. 温度闭环控制实验	20
8. 直流电机闭环调速实验	23

1.2 出厂时 FPGA 板提供的逻辑构成说明：

对于微机原理及接口技术实验系统，在出厂时已经为 FPGA 板配有接口芯片逻辑，可以满足本实验教程所需的实验要求，它的逻辑电路构成主要有：8259 单元、8255 单元、8254 单元、8251 单元、8237 单元。

各接口芯片和 FPGA 板引脚的对应关系如表 1-1 所示：

表 1-1 FPGA 板引脚对应关系

FPGA 引脚	功能	备注	FPGA 引脚	功能	备注
1	PA7	8255 A 口	83	A15	各接口芯片 地址线
3	PA6		85	A14	
10	PA5		87	A13	
31	PA4		141	A12	
33	PA3		143	A11	
38	PA2		99	A10	
42	PA1		101	A9	
44	PA0		105	A8	
49	PB7	8255 B 口	111	A7	
51	PB6		113	A6	
53	PB5		115	A5	
55	PB4		120	A4	
59	PB3		124	A3	
65	PB2		126	A2	
67	PB1		128	A1	
69	PB0		132	A0	
11	PC7	8255 C 口	119	D7	各接口芯片 数据线
32	PC6		121	D6	
34	PC5		125	D5	
39	PC4		127	D4	
43	PC3		129	D3	
46	PC2		133	D2	
50	PC1		136	D1	
52	PC0		138	D0	
23	8255_cs	8255 片选	86	8237_cs	8237 引脚分配
30	8254_cs	8254 引脚分配	88	8237_clk	
54	8254_clk0		114	8237_hlda	

58	8254_out0		112	8237_hold	
60	8254_gate0		106	8237_ack1	
66	8254_clk1		103	8237_ack0	
68	8254_out1		100	8237_req1	
70	8254_gate1		98	8237_req0	
24	8251_cs	8251 引脚分配	144	8237_mwr	
90	8251_clk		142	8237_mrd	
7	8251_txd		28	8259_cs	
2	8251_rxd		80	8259_int	
137	8251_intr		77	8259_inta	
73	IOW	各接口芯片 I/O 读写信号	75	8259_ir1	8259 引脚分配
71	IOR		76	8259_ir0	
84	RST#	复位	25	sys_clk	50MHz 输入

2. 键盘扫描及显示设计实验

2.1 实验目的

了解键盘扫描及数码显示的基本原理，熟悉 8255 的编程。

2.2 实验设备

PC 机一台，TDX-PITE 实验装置一套。

2.3 实验内容

将 8255 单元与键盘及数码管显示单元连接，编写实验程序，扫描键盘输入，并将扫描结果送数码管显示。键盘采用 4×4 键盘，每个数码管显示值可为 0~F 共 16 个数。实验具体内容如下：将键盘进行编号，记作 0~F，当按下其中一个按键时，将该按键对应的编号在一个数码管上显示出来，当再按下一个按键时，便将这个按键的编号在下一个数码管上显示出来，数码管上可以显示最近 4 次按下的按键编号。

键盘及数码管显示单元电路图如图 2.1 所示。8255 键盘及显示实验参考接线图如图 2.2 所示。

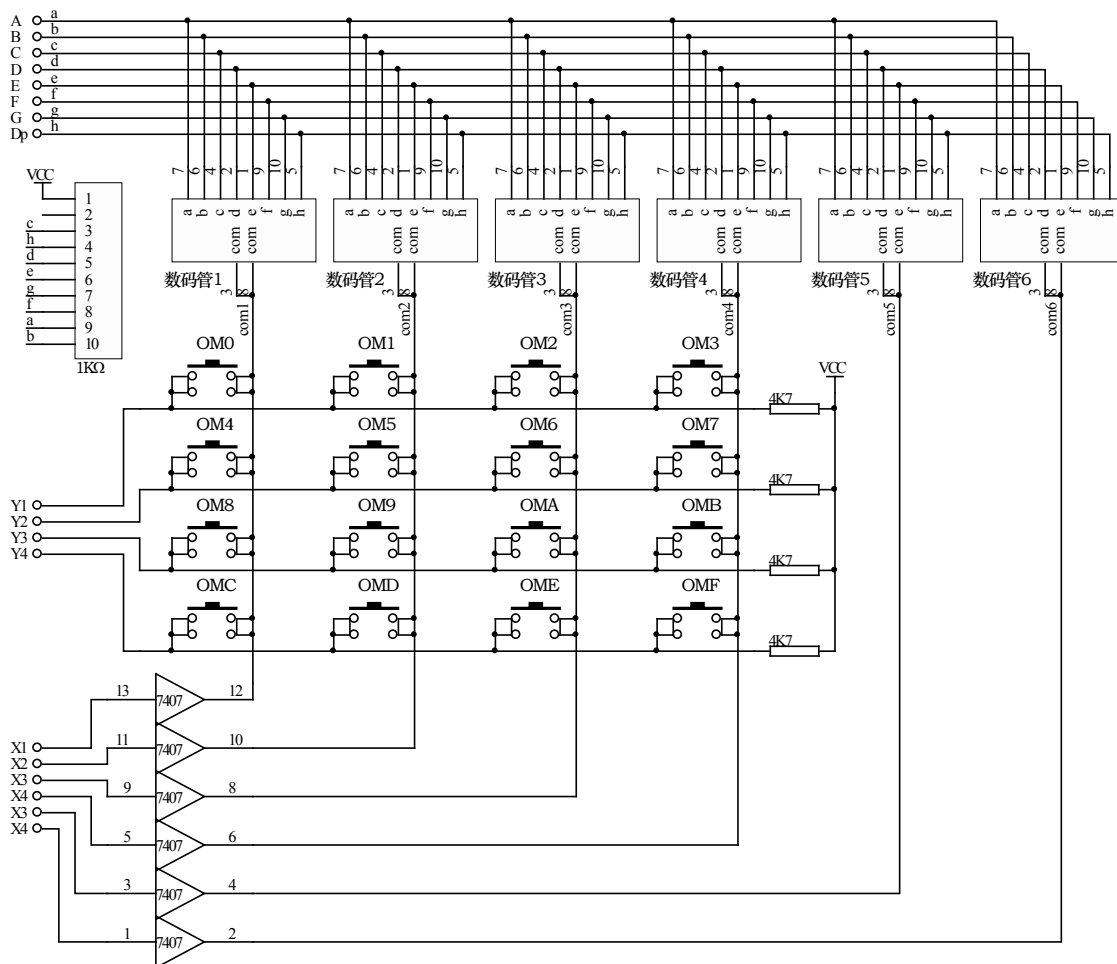


图 2.1 键盘及数码管显示单元电路图

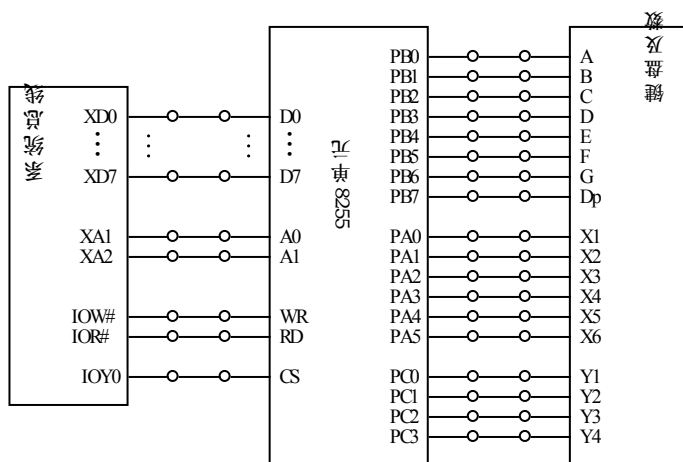


图 2.2 8255 键盘扫描及数码管显示实验线路图

2.4 实验步骤

1. 按图 2.2 连接线路图。
2. 编写实验程序（例程文件名为：CKeyScan.C），检查无误后编译、连接并装入系统。
3. 运行程序，按下按键，观察数码管的显示，验证程序功能。

3. 电子发声设计实验

3.1 实验目的

学习用 8254 定时/计数器使蜂鸣器发声的编程方法。

3.2 实验设备

PC 机一台, TDX-PITE 实验装置一套。

3.3 实验内容

根据实验提供的音乐频率表和时间表, 编写程序控制 8254, 使其输出连接到扬声器上能发出相应的乐曲。

3.4 实验说明及步骤

一个音符对应一个频率, 将对应一个音符频率的方波通到扬声器上, 就可以发出这个音符的声音。将一段乐曲的音符对应频率的方波依次送到扬声器, 就可以演奏出这段乐曲。利用 8254 的方式 3——“方波发生器”, 将相应一种频率的计数初值写入计数器, 就可产生对应频率的方波。计数初值的计算如下:

$$\text{计数初值} = \text{输入时钟} \div \text{输出频率}$$

例如输入时钟采用 1MHz, 要得到 800Hz 的频率, 计数初值即为 $1000000 \div 800$ 。音符与频率对照关系如表 3.1 所示。对于每一个音符的演奏时间, 可以通过软件延时来处理。首先确定单位延时时间程序(根据 CPU 的频率不同而有所变化)。然后确定每个音符演奏需要几个单位时间, 将这个值送入 DL 中, 调用 DALLY 子程序即可。

;单位延时时间

DALLY PROC

D0: MOV CX, 0010H

D1: MOV AX, 0F00H

D2: DEC AX

JNZ D2

LOOP D1

RET

DALLY ENDP

; N 个单位延时时间 (N 送至 DL)

DALLY PROC

D0: MOV CX, 0010H

D1: MOV AX, 0F00H

D2: DEC AX

```

JNZ D2
LOOP D1
DEC DL
JNZ D0
RET
DALLY ENDP

```

表 3.1 音符与频率对照表 (单位: Hz)

音符 音调	1	2	3	4	5	6	7
A	221	248	278	294	330	371	416
B	248	278	312	330	371	416	467
C	131	147	165	175	196	221	248
D	147	165	185	196	221	248	278
E	165	185	208	221	248	278	312
F	175	196	221	234	262	294	330
G	196	221	248	262	294	330	371

音符 音调	1	2	3	4	5	6	7
A	441	495	556	589	661	742	833
B	495	556	624	661	742	833	935
C	262	294	330	350	393	441	495
D	294	330	371	393	441	495	556
E	330	371	416	441	495	556	624
F	350	393	441	467	525	589	661
G	393	441	495	525	589	661	742

音符 音调	1	2	3	4	5	6	7
A	882	990	1112	1178	1322	1484	1665
B	990	1112	1248	1322	1484	1665	1869
C	525	589	661	700	786	882	990
D	589	661	742	786	882	990	1112
E	661	742	833	882	990	1112	1248
F	700	786	882	935	1049	1178	1322
G	786	882	990	1049	1178	1322	1484

下面提供了乐曲《友谊地久天长》实验参考程序。程序中频率表是将曲谱中的音符对应的频率值依次记录下来 (B 调、四分之二拍)，时间表是将各个音符发音的相对时间记录下来 (由曲谱中节拍得出)。

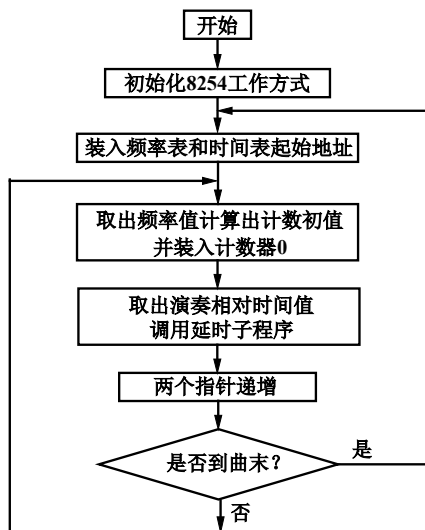


图 3.1 实验参考流程图

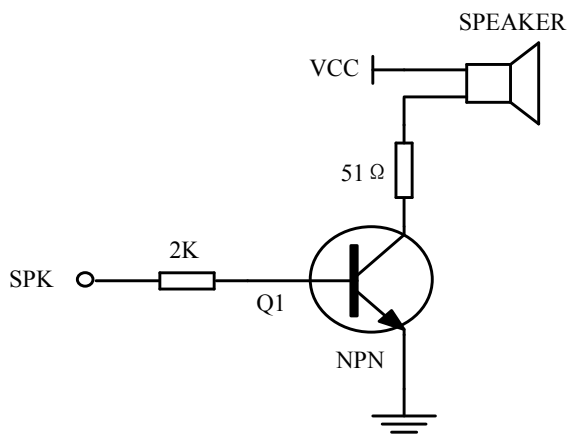


图 3.2 电子发声单元电路图

频率表和时间表是一一对应的，频率表的最后一项为 0，作为重复的标志。根据频率表中的频率算出对应的计数初值，然后依次写入 8254 的计数器。将时间表中相对时间值带入延时程序来得到音符演奏时间。实验参考程序流程如图 3.1 所示。

电子发声电路图如图 3.2 所示。

实验步骤如下：

1. 参考图 3.3 所示连接实验线路。
2. 编写实验程序（例程文件名为：CSOUND.C），经编译、连接无误后装入系统。
3. 运行程序，听扬声器发出的音乐是否正确。

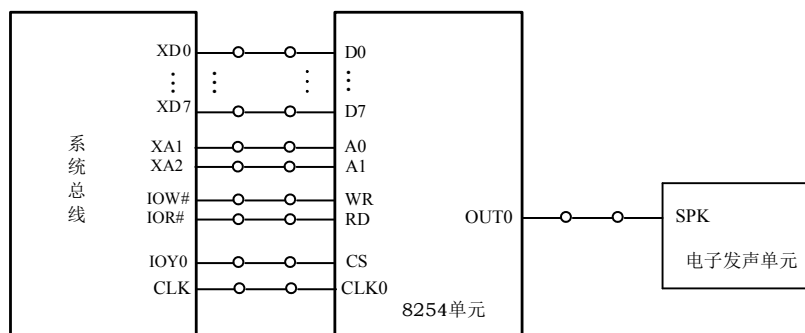


图 3.3 8254 电子发声实验接线图

4. 点阵 LED 显示设计实验

4.1 实验目的

1. 了解 LED 点阵的基本结构。
2. 学习 LED 点阵扫描显示程序的设计方法。

4.2 实验设备

PC 机一台，TDX-PITE 实验装置一套。

4.3 实验内容及原理

编写程序，控制点阵向上卷动显示“西安唐都科教仪器公司！”。

实验系统中的 16×16 LED 点阵由四块 8×8 LED 点阵组成，如图 4.1 所示， 8×8 点阵内部结构图如图 4.2 所示。由图 4.2 可知，当行为“1”，列为“0”，则对应行、列上的 LED 点亮。图 4.3 为点阵外部引脚图。汉字显示如图 4.4 所示。

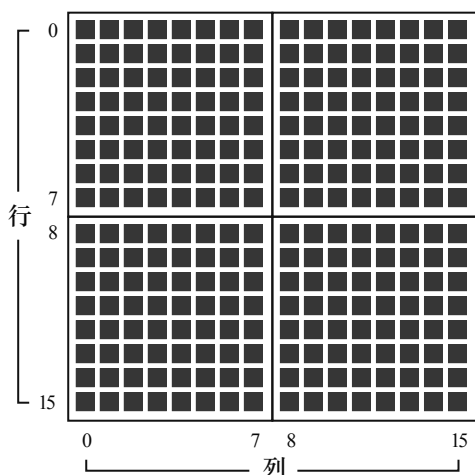


图 4.1 16×16 点阵示意图

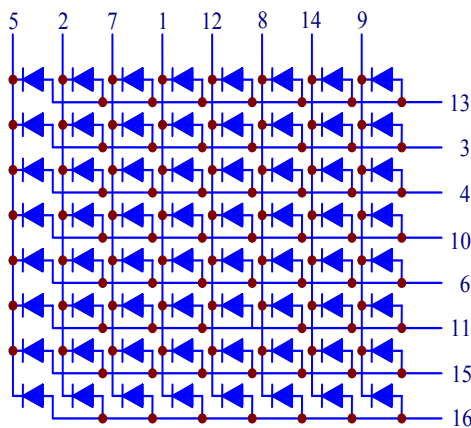


图 4.2 点阵内部结构图

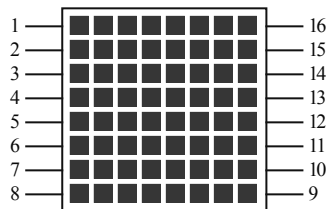


图 4.3 点阵外部引脚图

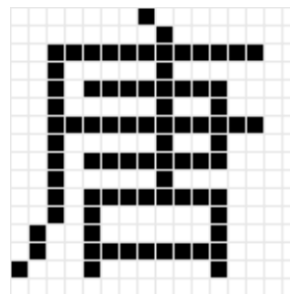


图 4.4 显示示例

本实验采用 SM16206 作为列信号控制芯片，它是 LED 恒流驱动芯片，内建 CMOS 移位寄存器与锁存功能，可以将串行的输入数据转换成并行输出数据格式。其输出端口耐压可达 +15V，因此可以在每个输出端串接多个 LED 灯；另外，SM16206 高达 25MHz 的时钟频率可以满足系统对大量数据传输的需求。芯片引脚如图 4.6 所示。

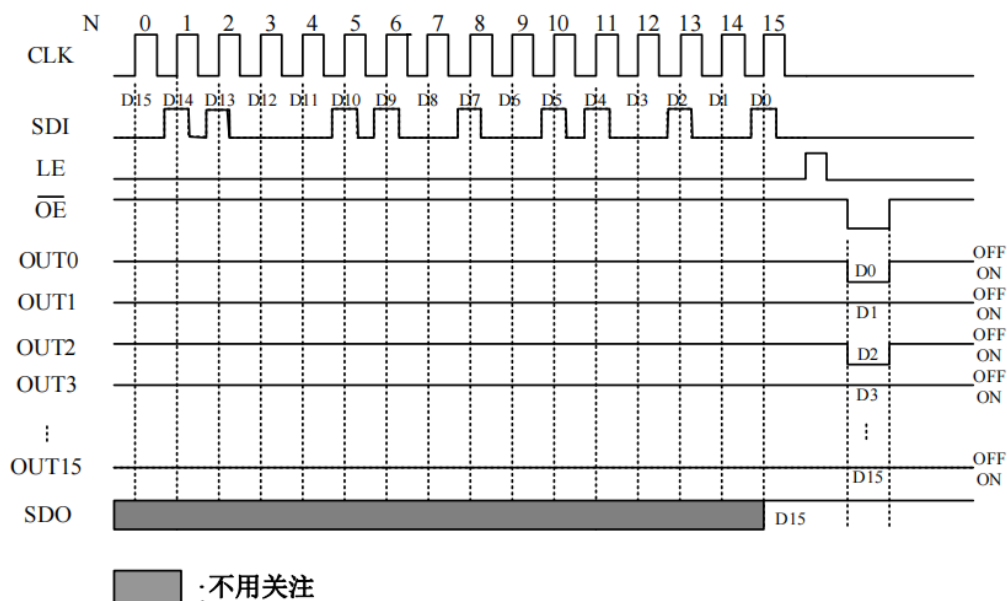


图 4.5 16206 工作时序图

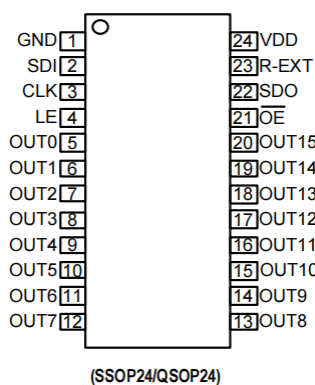


图 4.6 16206 引脚图

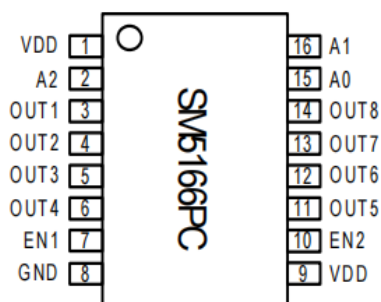


图 4.7 5166 引脚图

本实验采用 SM5166 作为行信号控制芯片，它是高集成度 LED 驱动控制芯片。内置 3-8 译码器，提供 8 通道的输出电流驱动，每个通道最大电流可达 2.5A。OUT1~OUT8 端口内置电压钳位电路，能消除 LED 显示屏的“列上拖影”，提高显示屏刷新率。内置短路保护功能，

具有短路防烧灯、防烧板等特点，提升整体方案的应用可靠性。由于其高集成度的特点，可为应用方案节省空间，降低走线复杂度，降低应用风险。芯片引脚如图 4.7 所示。

点阵实验单元电路图如图 4.88 所示。

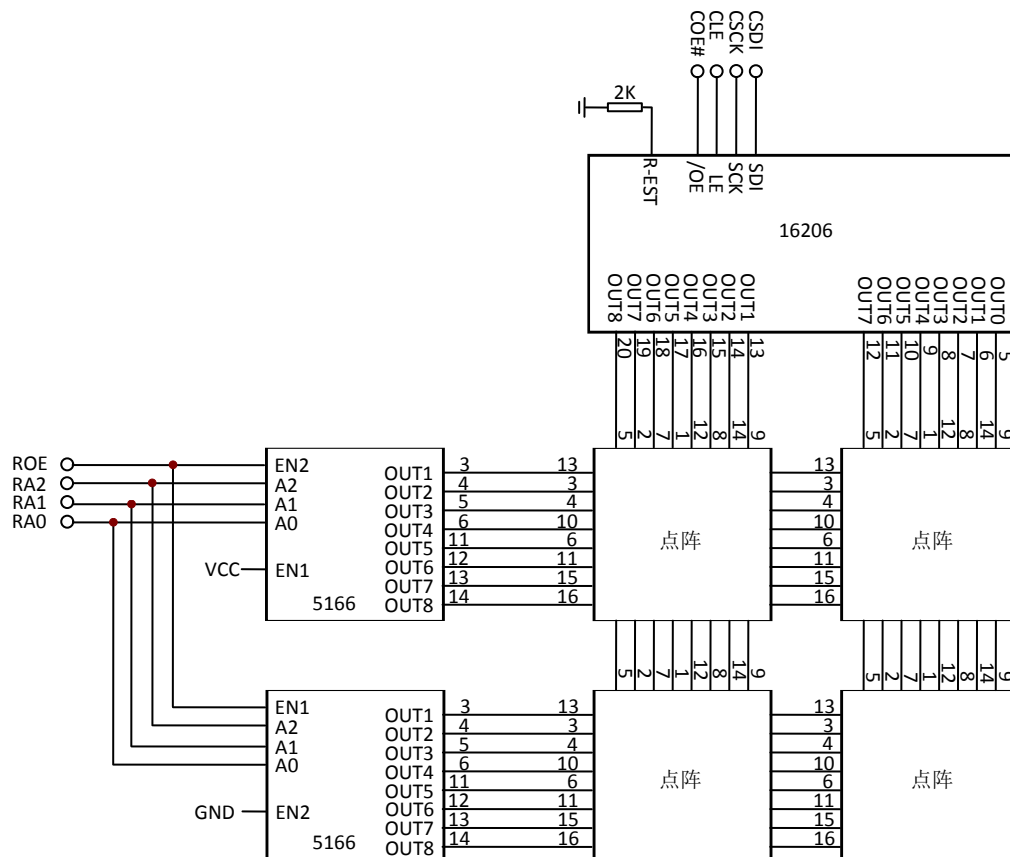


图 4.8 点阵实验单元电路图

点阵实验接线图如图 4.9 所示。

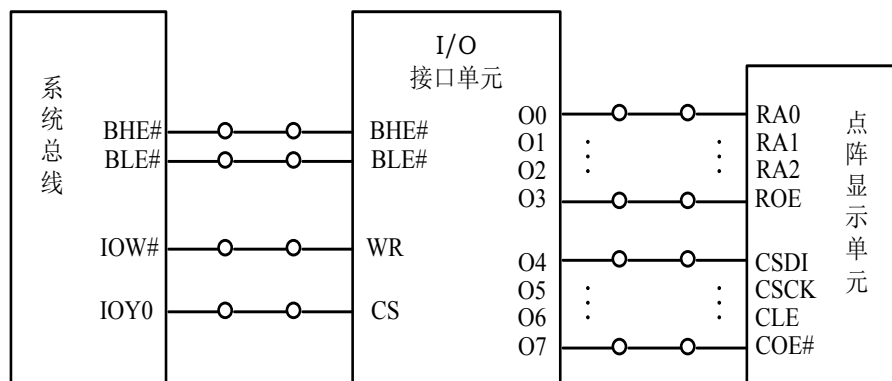



图 4.9 点阵显示实验接线图

4.4 实验步骤

1. 按图 4.9 连接实验电路图。
2. 编写实验程序（例程文件名为：CLED16.C），检查无误后，编译、链接并装入系统。
3. 运行实验程序，观察点阵的显示，验证程序功能。
4. 自己可以设计实验，使点阵显示不同的符号。

使用点阵显示符号时，必须首先得到显示符号的编码，这可以根据需要通过不同的工具获得。在本例子中，我们首先得到了显示汉字的字库文件，然后将该字库文件修改后包含到主文件中。参考 4.5 节所述。

4.5 字符提取方法

1. 将 HZDotReader 文件夹拷贝到硬盘上，然后双击文件  运行程序；
2. 在“设置”下拉菜单中选择“取模字体”选项，设置需要显示汉字的字体；

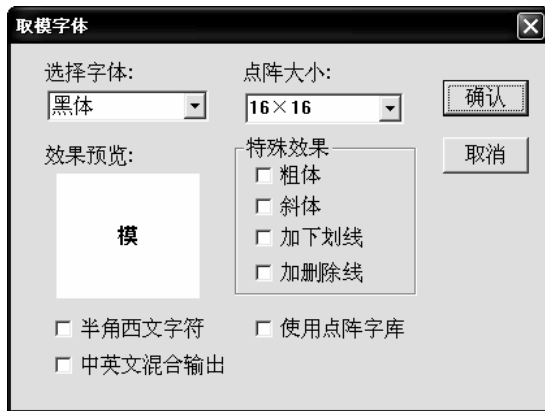


图 4.10 取模字体对话框

3. 在“设置”下拉菜单中选择“取模方式”选项，在本系统中选择如图所示，即以横向 8 个连续点构成一个字节，最左边的点为字节的最低位，即 BIT0，最右边的点为 BIT7。16×16 汉字按每行 2 字节，共 16 行取字模，每个汉字共 32 字节，点阵四个角取字顺序为左上角→右上角→左下角→右下角；

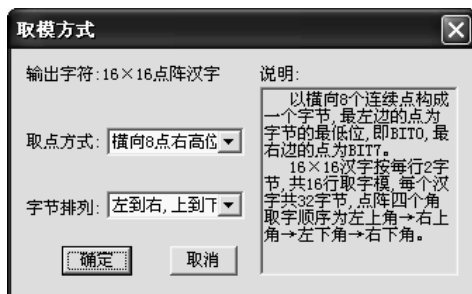


图 4.11 取模方式对话框

4. 在“设置”下拉菜单中选择“输出设置”选项，以设置输出格式，可以为汇编格式或 C 语言格式，根据实验程序语言而定，如图 4.12 所示；

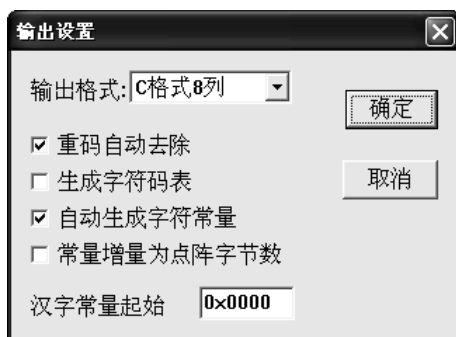


图 4.12 输出设置对话框

5. 点击 **字** 按钮，弹出字符输入对话框，输入“西安唐都科教仪器公司！”，如图 4.13 所示，然后点击输入按钮；

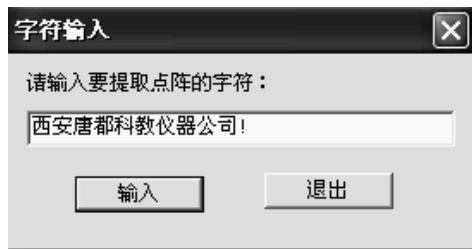


图 4.13 字符输入对话框

6. 字符输入后，可得到输入字符的点阵编码以及对应汉字的显示，如图 4.14 所示。此时可以对点阵进行编辑，方法是右键点击某一汉字，此时该汉字的编码反蓝，然后点击“编辑”下拉菜单中的“编辑点阵”选项来编辑该汉字，如图 4.15 所示。鼠标左键为点亮某点，鼠标右键为取消某点。若无需编辑，则进行保存，软件会将此点阵文件保存为 dot 格式；

7. 使用 Word 软件打开保存的文件，然后将字库复制到自己的程序中使用。

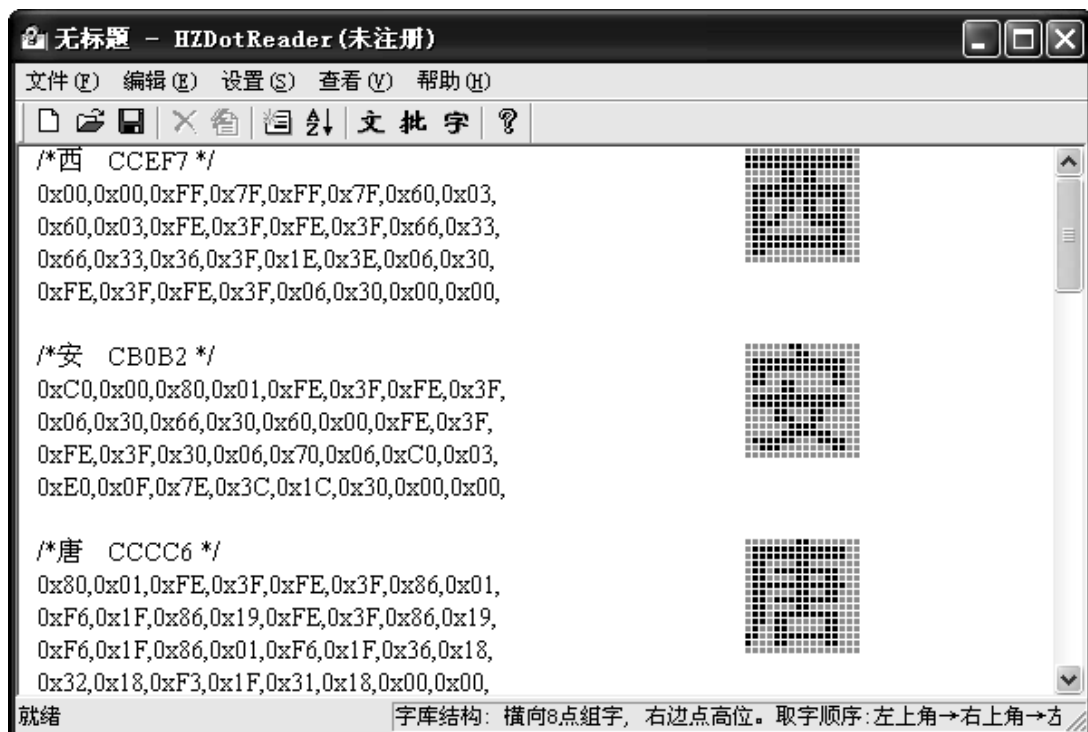


图 4.14 字模生成窗口

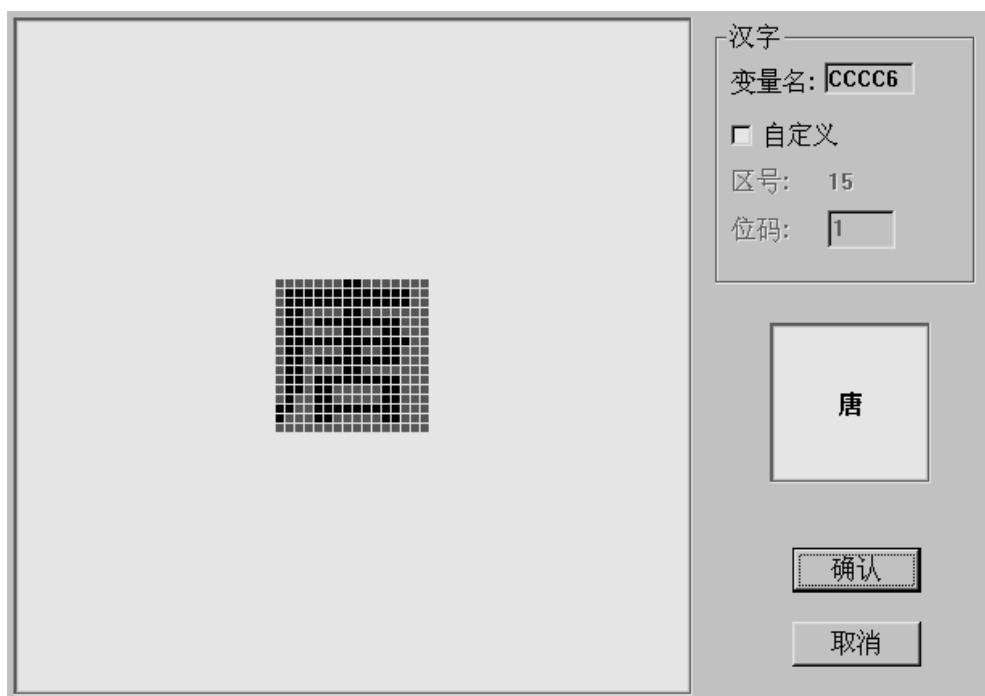


图 4.15 点阵编辑窗

5. 双机通讯实验

5.1 实验目的

1. 掌握 8251 的工作方式及应用。
2. 了解有关串口通讯的知识。

5.2 实验设备

PC 机一台，TDX-PITE 实验装置一套。

5.3 实验设备

双机通讯实验，本实验需要两台实验装置，其中一台作为接收机，一台作为发送机，发送机将 3000H~3009H 内存单元中共 10 个数发送到接收机，接收机将接收到的数据直接在屏幕上输出显示。

5.4 实验步骤

双机通讯实验

使用两台实验装置，一台为发送机，一台为接收机，进行两机间的串行通讯。实验步骤如下：

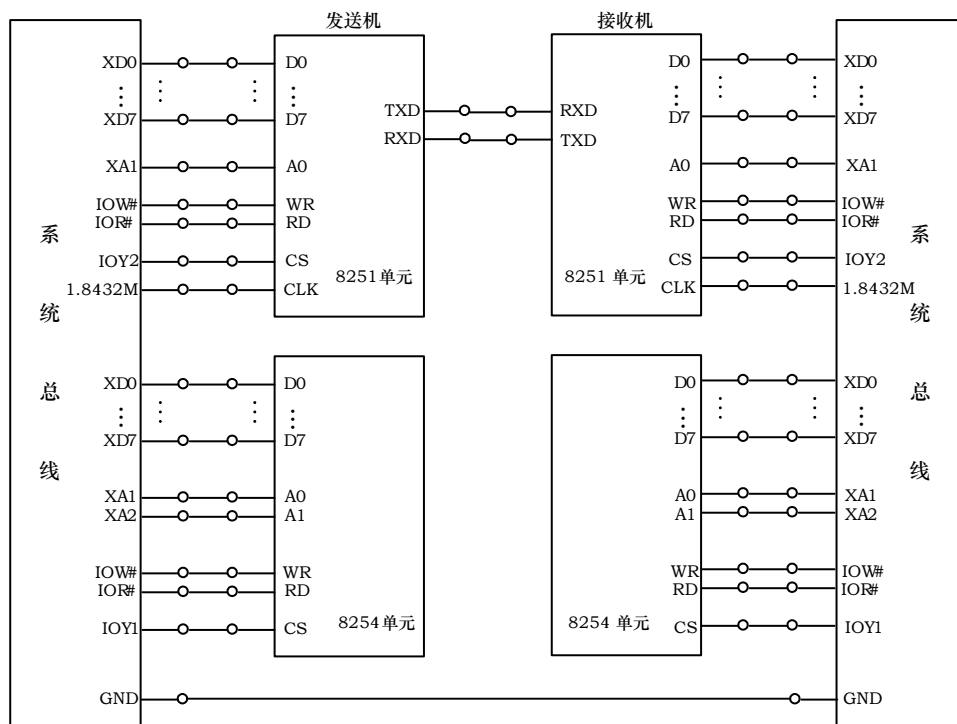


图 5.1 双机通讯实验接线图

(1) 按图 5.1 连接实验线路。

(2) 为两台机器分别编写实验程序（接收机例程文件名为：C82513.C，发送机例程文件名为：C82514.C），编译、链接后装入系统。

(3) 为发送机初始化发送数据。在发送机 3000H~3009H 内存单元写入 ASCII 值：30，31，32，33，34，35，36，37，38，39 共 10 个数。

(4) 首先运行接收机上的程序，等待接收数据，然后运行发送机上的程序，将数据发送到串口。

(5) 观察接收机端屏幕上的显示是否与发送机端初始的数据相同，验证程序功能。
屏幕将会显示字符：0123456789

6. 步进电机实验

6.1 实验目的

掌握步进电机的控制方法。

6.2 实验设备

PC 机一台，TDX-PITE 实验装置一套。

6.3 实验内容

编写实验程序，利用 8255 的 B 口来控制步进电机的运转。

6.4 实验原理

使用开环控制方式能对步进电机的转动方向、速度和角度进行调节。所谓步进，就是指每给步进电机一个递进脉冲，步进电机各绕组的通电顺序就改变一次，即电机转动一次。根据步进电机控制绕组的多少可以将电机分为三相、四相和五相。

本实验系统所采用的步进电机为四相八拍电机。

励磁线圈如图 6.1 所示，励磁顺序如表 6.1 所列。

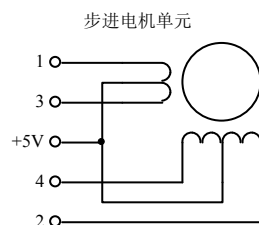


图 6.1 励磁线圈

表 6.1 励磁顺序

	步 序							
	1	2	3	4	5	6	7	8
1	—	—						—
2		—	—	—				
3				—	—	—		
4						—	—	—

实验中 PB 端口各线的电平在各步中的情况如表 6.2 所示。

表 6.2 PB 端口各线的电平在各步中的情况

步序	PB3	PB2	PB1	PB0	对应 B 口输出值
1	0	0	0	1	01H
2	0	0	1	1	03H
3	0	0	1	0	02H
4	0	1	1	0	06H
5	0	1	0	0	04H
6	1	1	0	0	0CH
7	1	0	0	0	08H
8	1	0	0	1	09H

驱动电路原理图如图 6.2 所示。实验接线图如图 6.3 所示。

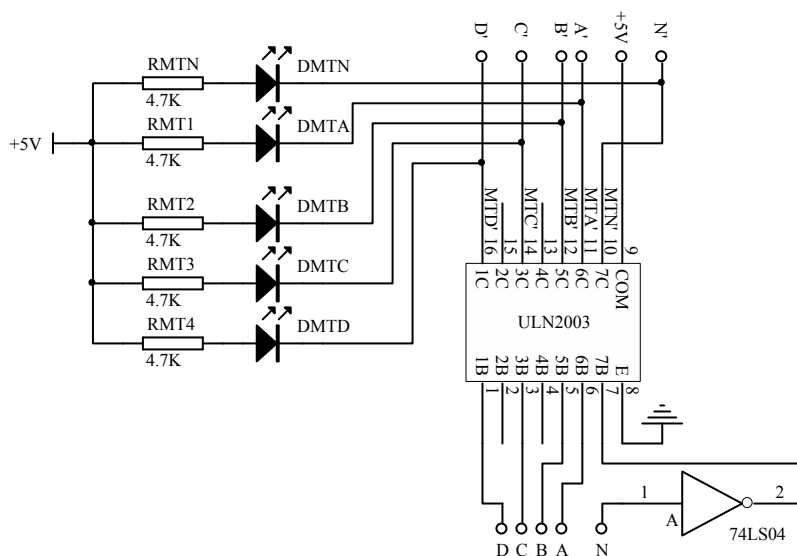


图 6.2 驱动电路原理图

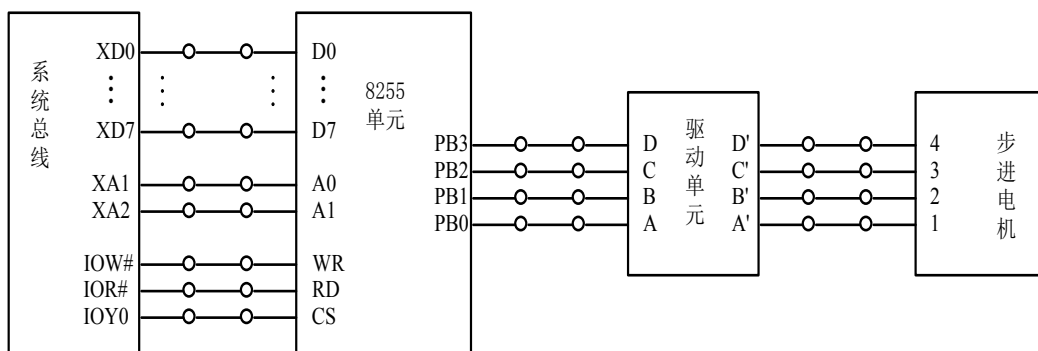


图 6.3 步进电机实验参考接线图

6.5 实验步骤

1. 按图 6.3 连接线路。
2. 编写实验程序（例程文件名为：CBUJIN.C），编译、链接后装入系统。
3. 运行程序，观察实验现象。

注意：步进电机不使用时请断开连接器，以免误操作使电机过热损坏。

7. 温度闭环控制实验

7.1 实验目的

1. 了解温度调节闭环控制方法。
2. 掌握 PID 控制规律及算法。

7.2 实验设备

PC 机一台，TDX-PITE 实验装置一套。

7.3 实验内容

温度闭环控制原理如图 7.1 所示。人为数字给定一个温度值，与温度测量电路得到的温度值（反馈量）进行比较，其差值经过 PID 运算，将得到控制量并产生 PWM 脉冲，通过驱动电路控制温度单元是否加热，从而构成温度闭环控制系统。

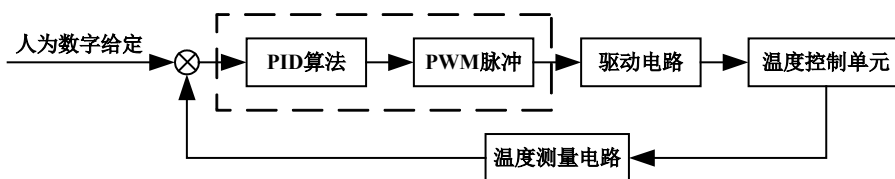


图 7.1 温度控制实验原理图

该单元采用一个 5V/60℃/2~4W 的陶瓷加热片作为发热体，下面放置热敏电阻用于测温。线路连接如图 7-2 所示，只要在 A 端输入漏极开路的驱动信号，加热片即开始加热。热敏电阻的 B 端引出，用于连接 ADC 输入端的测量电路。

7.4 实验原理

实验电路中采用的是 NTC MF58-103 型热敏电阻，实验电路连接如下：

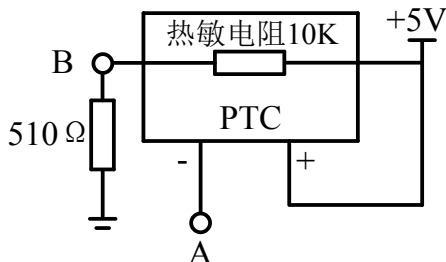


图 7.2 温度控制实验原理图

温度值与对应 AD 值的计算方法如下:

25℃: $R_t=10K$	$V_{AD}=5 \times 500 / (10000 + 500)=0.238(V)$	对应 AD 值: 0CH
30℃: $R_t=5.6K$	$V_{AD}=5 \times 500 / (5600 + 500)=0.410(V)$	对应 AD 值: 15H
40℃: $R_t=3.8K$	$V_{AD}=5 \times 500 / (3800 + 500)=0.581(V)$	对应 AD 值: 1EH
50℃: $R_t=2.7K$	$V_{AD}=5 \times 500 / (2700 + 500)=0.781(V)$	对应 AD 值: 28H
60℃: $R_t=2.1K$	$V_{AD}=5 \times 500 / (2100 + 500)=0.962(V)$	对应 AD 值: 32H
100℃: $R_t=900$	$V_{AD}=5 \times 500 / (900 + 500)=1.786 (V)$	对应 AD 值: 5AH
.....		

测出的 AD 值是程序中数据表的相对偏移, 利用这个值就可以找到相应的温度值。例如测出的 AD 值为 5AH=90, 在数据表中第 90 个数为 64H, 即温度值: 100℃。

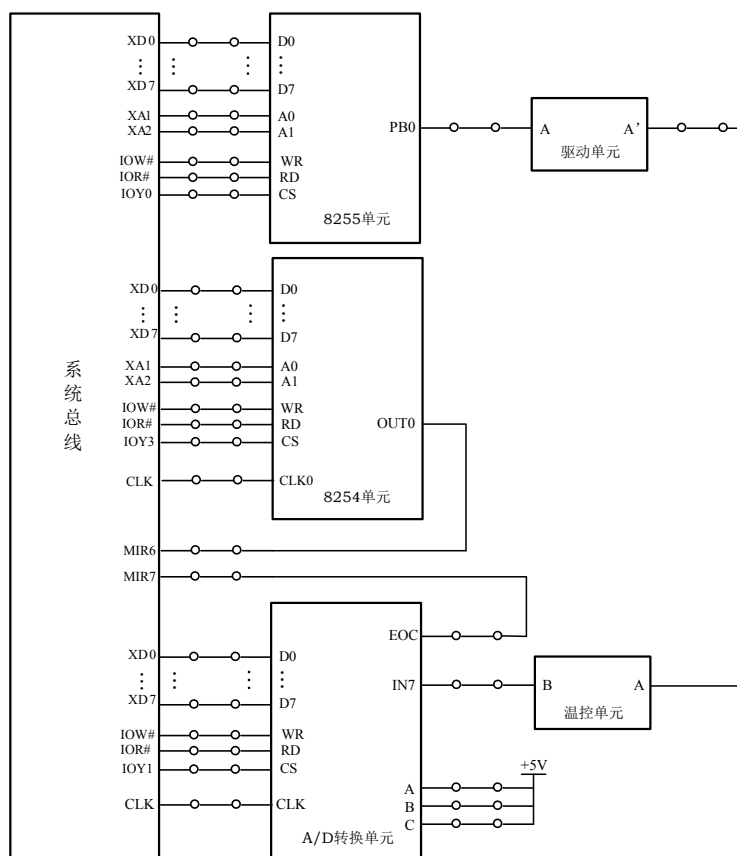


图 7.3 温度控制实验线路图

7.5 实验步骤

1. 实验接线图如图 7.3 所示, 按图连接实验线路图。
2. 编写实验程序 (例程文件名为: CWendu.c), 实验参数取值范围见表 7.1, 编译、链接后装入系统。
3. 下载程序完毕, 打开专用图形界面, 然后运行程序。

4. 观察响应曲线。

5. 改变 PID 参数 IBAND、KPP、KII、KDD，重复实验，观察实验现象，找出合适的参数并记录。

注：实验中给定值、反馈值都为单极性，屏幕最底端对应值为 00H，最顶端对应值为 FFH，对于时间刻度值由于采样周期不同存在以下关系：

实际时间（秒）= $n(\text{实际刻度值}) \times \text{采样周期}$

控制量具有双极性，00H~7FH 为负值，80H~FFH 为正值。

温度闭环控制实验中，温度单元的 7805 控制范围的最佳温度范围为 50℃~70℃，不要过高。即给定值 SPEC 范围约在 14H(20℃)~46H(70℃)之间。示例程序中 SPEC = 32H 为 60℃。TS = 64H，由于 8253 OUT2 接 IRQ6 中断为 10ms，故采样周期 = 64H×10ms = 1s；如实际刻度值 $n = 100$ ，则实际响应时间(秒) = $1 \times 100 = 100\text{s}$ 。

实验现象结果如图 7.4 所示：

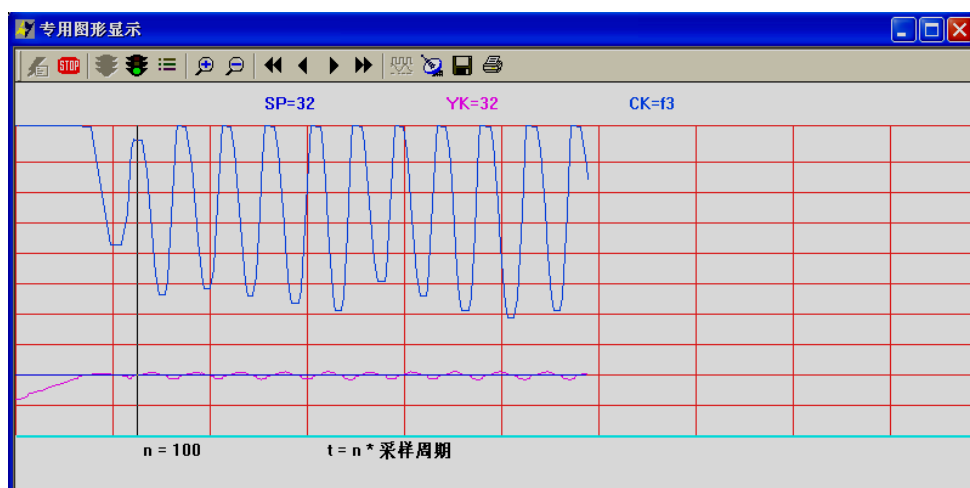


图 7.4 温度闭环控制实验结果图

表 7.1 实验参数取值范围

符号	单位	取值范围	名称及作用
TS	10ms	00H~FFH	采样周期:决定数据采集处理快慢程度
SPEC	℃	14H~46H	给定:要求达到的温度值
IBAND		0000H~007FH	积分分离值:PID 算法中积分分离值
KPP		0000H~1FFFH	比例系数:PID 算法中比例项系数值
KII		0000H~1FFFH	积分系数:PID 算法中积分项系数值
KDD		0000H~1FFFH	微分系数:PID 算法中微分项系数值
YK	℃	0014H~0046H	反馈:通过反馈算出的温度反馈值
CK		00H~FFH	控制量:PID 算法产生用于控制的量
TKMARK		00H~01H	采样标志位
ADMARK		00H~01H	A/D 转换结束标志位
ADVALUE		00H~FFH	A/D 转换结果寄存单元
TC		00H~FFH	采样周期变量
FPWM		00H~01H	PWM 脉冲中间标志位

8. 直流电机闭环调速实验

8.1 实验目的

1. 了解直流电机闭环调速的方法。
2. 掌握 PID 控制规律及算法。
3. 了解计算机在控制系统中的应用。

8.2 实验设备

PC 机一台，TDX-PITE 实验装置一套。

8.3 实验内容

直流电机闭环调速实验原理如图 8.1 所示。

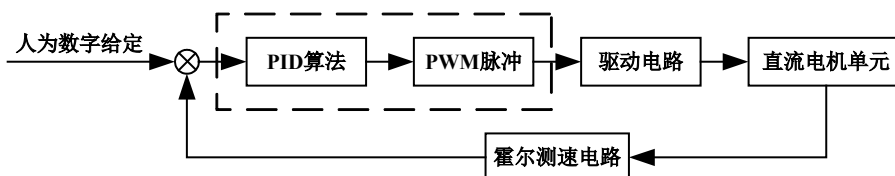


图 8.1 直流电机闭环调速实验原理图

如图 8.1 所示，人为数字给定直流电机转速，与霍尔测速得到的直流电机转速（反馈量）进行比较，其差值经过 PID 运算，将得到控制量并产生 PWM 脉冲，通过驱动电路控制直流电机的转动，构成直流电机闭环调速控制系统。

实验系统中直流电机电路原理图如图 8.2 所示。

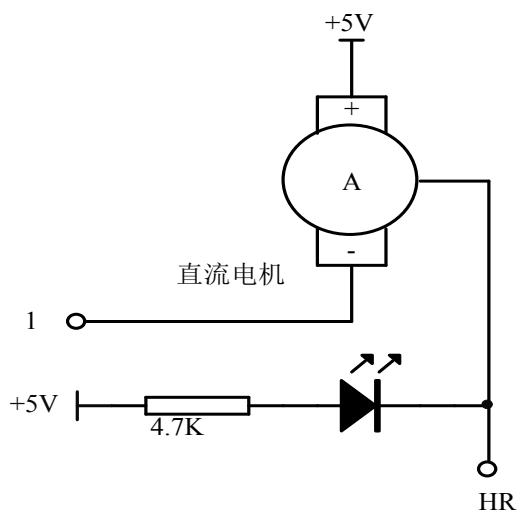


图 8.2 直流电机电路原理图

8.4 实验步骤

1. 根据图 8.4 连接实验线路图。
2. 参考图 8.3 的流程图编写实验程序（例程文件名为：CZHILIU.C），实验参数取值范围见表 8.1，检查无误后编译、链接并装入系统。

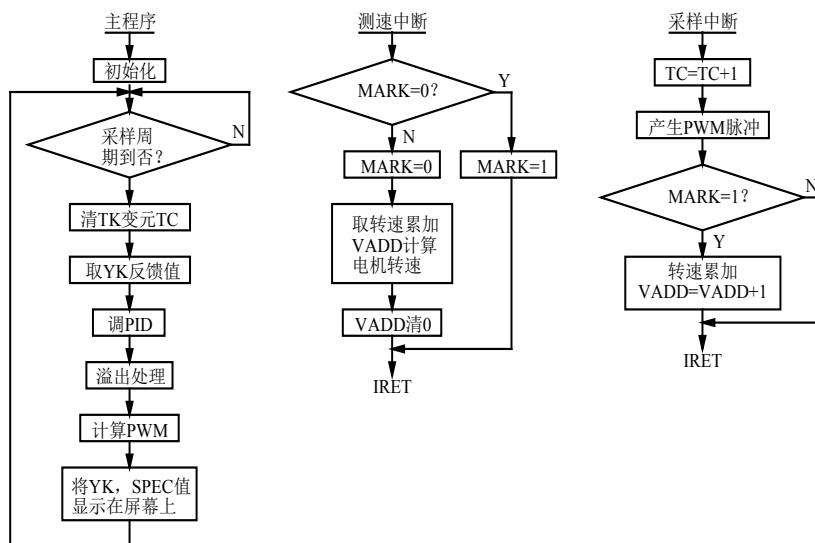


图 8.3 直流电机闭环调速实验流程图

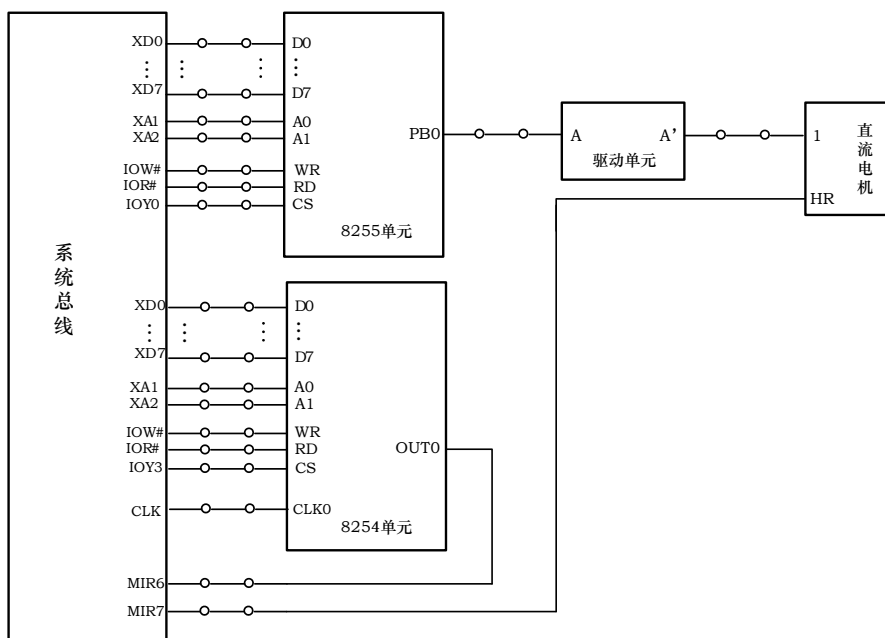




图 8.4 直流电机闭环调速实验参考接线图

3. 点击按钮，启动 86 专用图形界面。

4. 在专用图形界面中，点击，运行程序，观察电机转速及示波器上给定值与反馈值的波形。

5. 点击按钮，暂停程序运行，根据实验波形分析直流电机的响应特性。

6. 改变参数 IBAND、KPP、KII、KDD 的值后再观察其响应特性，选择一组较好的控制参数并填入下表。

项 目 \ 参 数	IBAND	KPP	KII	KDD	超调	稳定时间<2%
1: 例程中参数响应特性	0060H	1060H	0010H	0020H	15%	4.8 秒
2: 去掉 IBAND	0000H	1060H	0010H	0020H		
3: 自测一组较好参数						

注：实验中给定值、反馈值都为单极性，屏幕最底端对应值为 00H，最顶端对应值为 FFH，对于时间刻度值由于采样周期不同存在以下关系：

实际时间（秒）= $n(\text{实际刻度值}) \times \text{采样周期}$

控制量具有双极性，00H~7FH 为负值，80H~FFH 为正值。

直流电机闭环调速实验中，电机转速范围为 6 转/秒~48 转/秒。即：给定值 SPEC 范围约在 06H~30H 之间。示例程序中给定 SPEC = 30H 为 48 转/秒。TS = 14H，由于 8253 OUT2 接 IRQ6 中断为 1ms，故采样周期=14H×1ms = 0.02s。如实际刻度值 $n = 100$ ，则实际响应时间 = $0.02 \times 100 = 2\text{s}$ 。

实验现象结果如图 8.5 所示：

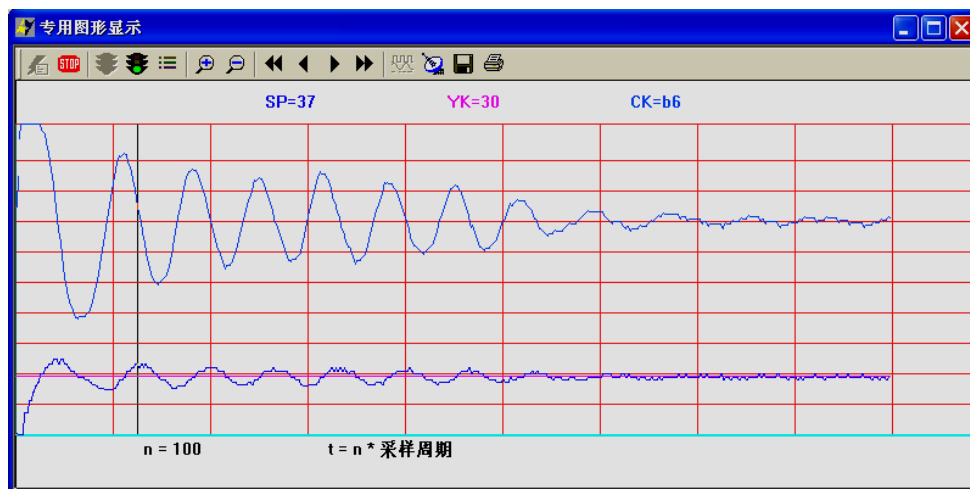


图 8.5 直流电机闭环调速实验结果图

表 8.1 实验程序参数表

符号	单位	取值范围	名 称 及 作 用
TS	MS	00H-FFH	采样周期:决定数据采集处理快慢程度
SPEC	N/s	06H-30H	给定:即要求电机达到的转速值
IBAND		0000H-007FH	积分分离值:PID 算法中积分分离值
KPP		0000H-1FFFH	比例系数:PID 算法中比例项系数值
KII		0000H-1FFFH	积分系数:PID 算法中积分项系数值
KDD		0000H-1FFFH	微分系数:PID 算法中微分项系数值
YK	N/s	0000H-0042H	反馈:通过霍尔元件反馈算出的电机转速反馈值
CK		00H-FFH	控制量:PID 算法产生用于控制的量
VADD		0000H-FFFFH	转速累加单元:记录霍尔输出脉冲用于转速计算
ZV		00H-FFH	转速计算变量
ZVV		00H-FFH	转速计算变量
TC		00H-FFH	采样周期变量
FPWM		00H-01H	PWM 脉冲中间标志位
CK_1		00H-FFH	控制量变量:记录上次控制量值
EK_1		0000H-FFFFH	PID 偏差: $E(K)=SPEC(K)-YK(K)$
AEK_1		0000H-FFFFH	$\Delta E(K)=E(K)-E(K-1)$
BEK		0000H-FFFFH	$\Delta E(K)=\Delta E(K)-\Delta E(K-1)$
AAAA		00H-FFH	用于 PWM 脉冲高电平时间计算
VAA		00H-FFH	AAAA 变量
BBB		00H-FFH	用于 PWM 脉低冲电平时间计算
VBB		00H-FFH	BBB 变量
MARK		00H-01H	
R0----R8			PID 计算用变量