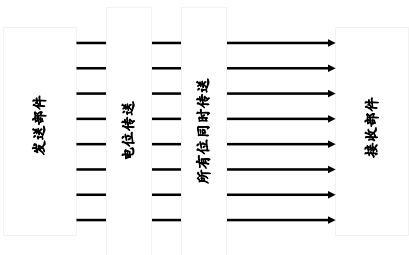


并行接口

7.2 可编程并行接口8255A

- 1. 并行接口最基本的特点是在多根据数据线上以数据字节（字）为单位与I/O设备或被控对象传送信息（打印机接口、A/D和D/A转换器接口、IEEE-488接口（GPIB）、开关量接口、控制设备接口）
- 2. 接口与外设之间采用互锁异步握手方式（查询方式）进行通信：并行数据线、握手（联络）信号线



并行传送

7.2 可编程并行接口8255A

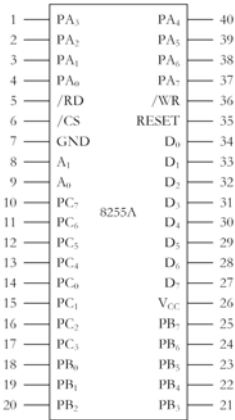
- 3. 在并行接口中，8位或16位一起工作（外设交换数据时，即使是只用到其中的一位，也是一次输入/输出8位或16位）
- 4. 并行传送信息，不要求固定的格式（与串行传送的数据格式的要求不同）  
对于各种型号的CPU都有与其配套的并行接口芯片，例如，Intel公司8255A（PPI），Zilog公司Z80PIO，MC6820（PIO）等，它们的功能虽有差异，但工作原理基本相同

7.2 可编程并行接口8255A

- 一、8255A的外部特性和内部结构
- 1. 8255A的基本特性
  - 具有两个8位（A口和B口）和两个4位（C口高/低4位）并行I/O端口的接口芯片
  - 适应CPU与I/O接口之间多种数据传送方式
  - 可执行功能强，3种工作方式，命令字内容丰富（方式字和控制字）灵活方便的编程环境，用户可根据外界条件使用8255A构成多种接口电路，组成微机应用系统（I/O设备需要哪些信号线以及它能提供哪些状态线）

7.2 可编程并行接口8255A

- PC口的使用比较特殊，除作数据口外，当工作在1方式和2方式时，它的大部分引脚被分配作专用联络信号；PC口可以进行按位控制；在CPU读取8255A状态时，PC口又作1，2方式的状态口用
- 8255芯片内部主要由控制寄存器、状态寄存器和数据寄存器组成



8255A引脚

7.2 可编程并行接口8255A

- 2. 8255A的外部引线  
8255A是一个单+5V电源供电，40个引脚的双列直插式组件。
  - 外部引脚①与系统总线的连接信号  
面向数据总线：  
D<sub>0-7</sub> 双向数据线，用于CPU向8255A发送命令/数据；8255A向CPU回送状态/数据  
面向地址总线：A<sub>1</sub>，A<sub>0</sub>，/CS

7.2 可编程并行接口8255A

- 面向控制的：  
/RD：读信号，低电平有效  
/WR：写信号，低电平有效  
RESET：复位信号，高电平有效
- 清除控制寄存器并将8255A的A、B、C三个端口均置为输入方式
- 输入寄存器和状态寄存器被复位
- 屏蔽中断请求
- 24条面向外设信号线呈现高阻悬浮状态

7.2 可编程并行接口8255A

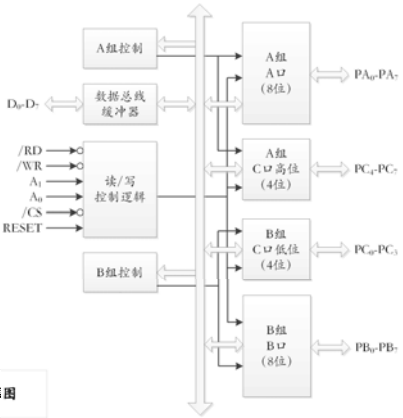
- ②与外部设备的连接信号
- PA<sub>0-7</sub> 端口A的输入/输出线
- PB<sub>0-7</sub> 端口B的输入/输出线
- PC<sub>0-7</sub> 端口C的输入/输出线
- 24根信号线均可用来连接I/O设备和传送信息
- A口和B口只作输入/输出的数据口
- 尽管有时也利用它们从I/O设备读取一些状态信号，如打印机的“忙”（BUSY）状态信号、A/D转换器的“转换结束”（EOC）状态信号，但对A口和B口来说，都是作为8255A的数据口读入，而不是作为8255A的状态口读入

7.2 可编程并行接口8255A

- C口的作用与8255A的工作方式有关，它除了作数据口以外，还有其他用途
- 数据口，PC<sub>4-7</sub>与A口一起组成A组，PC<sub>0-3</sub>与B口一起组成B组
- 状态口，区别于A口和B口不能作8255A本身的状态口
- 专用（固定）联络（握手）信号线
- 按位控制用，C口的8个引脚可以单独从1个引脚输出高电平

7.2 可编程并行接口8255A

- 3. 8255A的内部结构
- ① 数据总线缓冲器：三态双向8位缓冲器，8255A与CPU系统数据总线的接口
- ② 读/写控制逻辑：读/写控制逻辑由读信号RD，写信号WR，片选信号CS以及端口选择信号A<sub>1</sub>A<sub>0</sub>等组成
- ③ 输入/输出端口A/B/C：3个8位输入输出端口（port），每个端口都有一个数据输入寄存器和一个数据输出寄存器
- ④ A组和B组控制电路：控制A、B和C三个端口的工作方式



8255A内部结构框图

8255A基本操作与端口地址

| CS | A <sub>1</sub> | A <sub>0</sub> | RD | WR | 操作                 | 内容  | PC系统 |
|----|----------------|----------------|----|----|--------------------|-----|------|
| 0  | 0              | 0              | 0  | 1  | PA → 数据总线 → CPU    | 数据  | 60H  |
| 0  | 0              | 1              | 0  | 1  | PB → 数据总线 → CPU    | 数据  | 61H  |
| 0  | 1              | 0              | 0  | 1  | PC → 数据总线 → CPU    | 数据  | 62H  |
| 0  | 0              | 0              | 1  | 0  | PA ← 数据总线 ← CPU    | 数据  | 60H  |
| 0  | 0              | 1              | 1  | 0  | PB ← 数据总线 ← CPU    | 数据  | 61H  |
| 0  | 1              | 0              | 1  | 0  | PC ← 数据总线 ← CPU    | 数据  | 62H  |
| 0  | 1              | 1              | 1  | 0  | 控制寄存器 ← 数据总线 ← CPU | 控制字 | 63H  |
| 1  | ×              | ×              | ×  | ×  | 高阻态                |     |      |
| 0  | ×              | ×              | 1  | 1  | 高阻态                |     |      |
| 0  | 1              | 1              | 0  | 1  | 控制口不能读             |     | 63H  |

7.2 可编程并行接口8255A

二、8255A的编程命令

1. 方式命令

- 指定8255A的工作方式及其方式下3个并行端口（PA、PB、PC）的功能，是作输入还是作输出
- 最高位是特征位，必须写1

| 1   | D <sub>6</sub> | D <sub>5</sub> | D <sub>4</sub>    | D <sub>3</sub>    | D <sub>2</sub> | D <sub>1</sub> | D <sub>0</sub> |
|-----|----------------|----------------|-------------------|-------------------|----------------|----------------|----------------|
| 特征位 | A组方式           | PA             | PC <sub>4-7</sub> |                   |                |                |                |
|     | 00 方式0         | 0 输出           | 0 输出              |                   |                |                |                |
|     | 01 方式1         | 1 输入           | 1 输入              |                   |                |                |                |
|     | 10 方式2         |                |                   |                   |                |                |                |
|     | 11 无效          |                |                   |                   |                |                |                |
|     |                | B组方式           | PA                | PC <sub>0-3</sub> |                |                |                |
|     |                | 0 方式0          | 0 输出              | 0 输出              |                |                |                |
|     |                | 1 方式1          | 1 输入              | 1 输入              |                |                |                |

工作方式命令格式

7.2 可编程并行接口8255A

例1 指定A口1方式，输入，C口上半部为输出；指定B口0方式，输出，C口下半部定为输入，则工作方式命令代码是：10110001B或B1H。  
初始化的程序段为：  
MOV DX, 303H ; 8255A命令口地址  
MOV AL, 0B1H ; 初始化命令  
OUT DX, AL ; 送到命令口  
将此命令代码写到8255A的命令寄存器，即实现8255A工作方式及端口功能的指定，完成了对8255A的初始化

7.2 可编程并行接口8255A

二、8255A的编程命令

2. 按位置位/复位命令

- 指定PC口的某一位（某一个引脚）输出高平或低电平
- 最高位是特征位，必须写0

|   |                |                |                |                |                |                |                |
|---|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| 0 | D <sub>6</sub> | D <sub>5</sub> | D <sub>4</sub> | D <sub>3</sub> | D <sub>2</sub> | D <sub>1</sub> | D <sub>0</sub> |
|---|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|

|     |       |   |                      |
|-----|-------|---|----------------------|
| 特征位 | 无效 置0 | 位选择<br>000 C口 0位<br>001 C口 1位<br>.....<br>111 C口 7位 | 0 复位 高电平<br>1 置位 低电平 |
|-----|-------|---|----------------------|

按位置位/复位命令

## 7.2 可编程并行接口8255A

例2 若要把C口的PC<sub>2</sub>引脚置成高电平输出，则命令字应该为00000101B或05H

将该命令的代码写入8255A的命令寄存器，使得PC口PC<sub>2</sub>引脚输出高电平，其程序段为

```
MOV DX, 303H      ; 8255A命令口地址
MOV AL, 05H        ; 使PC2=1的命令字00000101
OUT DX, AL          ; 送到命令口
若使引脚PC2输出低电位，则程序段为
MOV DX, 303H      ; 8255A命令口地址
MOV AL, 04H        ; 使PC2=0的命令字00000100
OUT DX, AL          ; 送到命令口
```

## 7.2 可编程并行接口8255A

利用C口的按位控制特性还可以产生、负脉冲或方波输出，对外设进行控制

例3 利用8255A的PC<sub>7</sub>产生负脉冲，作打印机接口电路的数据选通信号，其程序段为：

```
MOV DX, 303H      ; 8255A命令口
MOV AL, 00001110B ; 置PC7=0
OUT DX, AL
NOP                ; 维持低电平
NOP
MOV AL, 00001111B ; 置PC7=1
OUT DX, AL
```

## 7.2 可编程并行接口8255A

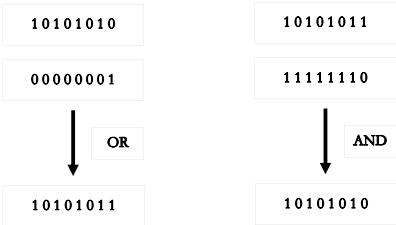
### 3. 关于两个命令的讨论

- ① 方式命令指定8255A的3个端口的工作方式及功能，初始化工作在使用8255A之前进行
- ② 按位置位/复位命令只是对PC口的输出进行控制，不改变已经建立的3种工作方式，在初始化程序以后的任何时刻进行
- ③ 两个命令的最高位D<sub>7</sub>作为特征位，标识两个不同的命令；
- ④ 按位置位/复位的命令代码只能写入命令口

## 7.2 可编程并行接口8255A

### 4. A口/B口也可以按位输出高/低电平

- A口/B口的按位输出：以送数据到A口、B口来实现（8255A的输出有锁存能力）
- C口按位输出：C口按位置位/复位命令以命令的形式送到命令寄存器执行



A/B口按位输出

## 7.2 可编程并行接口8255A

例 若要使PA<sub>7</sub>位输出高/低电平

则用下列程序段：使PA<sub>7</sub>输出高电平

```
MOV DX, 300H      ; PA数据口地址
IN AL, DX          ; 读入A口原输出内容
MOV AH, AL         ; 保存原输出内容
OR AL, 80H         ; 使PA7=1
OUT DX, AL         ; 输出PA7
...
MOV AL, AH         ; 恢复原输出内容
OUT DX, AL
```

## 7.2 可编程并行接口8255A

使PA<sub>7</sub>输出低电平

```
MOV DX, 300H      ; A口地址
IN AL, DX          ; 读入端口原输出值
MOV AH, AL         ; 保存原输出值
AND AL, 7FH        ; 使PA7=0
OUT DX, AL         ; 输出PA7
...
MOV AL, AH         ; 恢复原输出内容
OUT DX, AL
```

## 7.2 可编程并行接口8255A

### 三、8255A的工作方式

8255A的工作方式与端口有关

- PA口有三种方式（0方式、1方式、2方式）
- PB口和PC口只有两种方式（0方式、1方式）

7.3 8255A的0方式及其应用

- 一、特点
- 1. 0方式是一种基本输入/输出工作方式，通常不用联络信号，或不使用固定的联络信号  
基本I/O方式采用查询方式（包括无条件传送）不能采用中断方式
  - 2. 彼此独立的两个8位和两个4位并行口，都能被指定作为输入或者输出，共有16种不同的使用状态

7.3 8255A的0方式及其应用

- 3. 不设置专用联络信号线，需要联络时，由用户任意指定C口中的连线完成某种联络功能，不同于1方式、2方式下设置固定的专用联络信号线
  - 端口与I/O设备之间无固定的时序关系
  - 没有设置固定的状态字
- 4. 一次初始化只能指定端口PA/PB/PC作输入或输出，不能同时既作输入又作输出（单向I/O）

7.3 8255A的0方式及其应用

- 二、并行打印机接口设计
- 1. 要求：为某应用系统配置一个并行打印机接口，CPU采用查询方式把存放在BUF缓冲区的256个字（ASCII码）送去打印
  - 2. 分析：打印接口直接面向的对象是打印机接口标准，而不是打印机本身，要按照接口标准的要求进行设计（打印机接口标准Centronics信号线定义和时序）

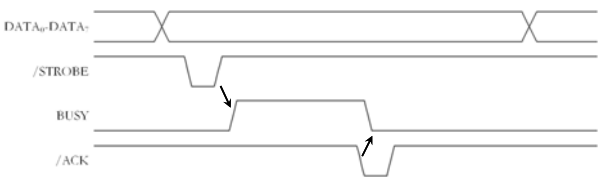
7.3 8255A的0方式及其应用

采用查询方式时，打印机与CPU之间传送数据的过程

- ① 首先查询BUSY，若BUSY=1，打印机忙，则等待；若BUSY=0，打印机不忙，则送数据；
- ② 通过并行接口把数据送给标准插座DATA BIT<sub>1-8</sub> 数据线上，此时数据并未送入打印机；
- ③ 再送出一个数据选通信号/DATA STROBE（负脉冲）给标准插座的1号引脚，把数据线上的数据打入到打印机的内部缓冲器；

7.3 8255A的0方式及其应用

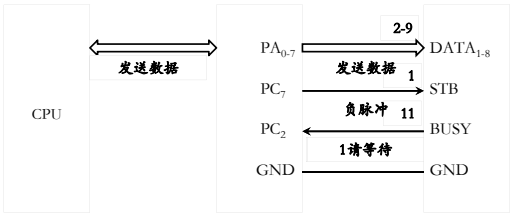
- ④ 打印机在收到数据后，通过插座的11号引脚发出“忙”（BUSY=1）信号，表明打印机正在处理输入的数据；
- ⑤ 最后在10号引脚上送出一个回答信号/ACK给主机，表示上一个字符已经处理完毕



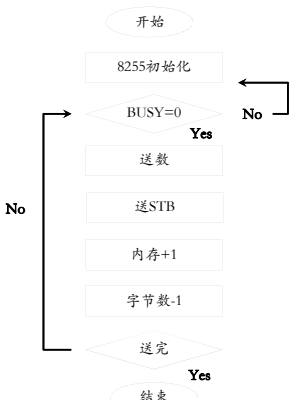
打印机并行接口时序

7.3 8255A的0方式及其应用

- 3. 设计
- 接口电路的设计包括硬件接口电路和软件驱动程序两部分。
- 打印机接口电路的设计思路：按照Centronics标准对打印机接口信号线的定义，最基本的信号线需要8根数据线（DATA BIT<sub>1-8</sub>），1根控制线（STB），1根状态线（BUSY）和1根地线
- 选用8255A的PA口作数据口输出8位打印数据，工作方式为0方式，打印机接口电路原理框图



打印机并行接口框图



打印驱动程序流程图

7.3 8255A的0方式及其应用

```
CODE SEGMENT
ASSUME CS: CODE, DS: CODE
ORG 100H
START:
MOV AX, CODE
MOV CS, AX
MOV DS, AX
MOV DX, 303H      ; 8255A 命令口
MOV AL, 10000001B ; 工作方式字
OUT DX, AL         ; A组0方式，输出，
                  ; B组0方式，输出，
                  ; C4~C7输出，C0~C3输入
```

7.3 8255A的0方式及其应用

```
MOV AL, 00001111B ; PC7位置高，使/STB=1
OUT DX, AL
MOV SI, OFFSET BUF ; 打印字符内存首地址
MOV CX, OFFH       ; 打印字符个数
I:  MOV DX, 302H    ; PC口地址
    IN AL, DX       ; 查BUSY=0? (PC2=0)
    AND AL, 04H     ; 00000100B
    JNZ L           ; 忙，则等待；不忙，则向A口送数
    MOV DX, 300H    ; PA口地址
    MOV AL, [SI]    ; 从内存取数
    OUT DX, AL      ; 送数据到A口
    MOV AL, 303H    ; 8255A 命令口
    MOV AL, 00001110B ; 置/STB信号为低 (PC7=0)
```

7.3 8255A的0方式及其应用

```
OUT DX, AL
NOP ; 负脉冲宽度（延时）
NOP
MOV AL, 00001111B ; 置/STB为高 (PC7=1)
OUT DX, AL
INC SI ; 内存地址加1
DEC CX ; 字符数减1
JNZ L ; 未完，继续
MOV AX, 4C00H ; 已完，退出
INT 21H
BUF DB 256个ASCII字符代码
CODE ENDS
END START
```

7.3 8255A的0方式及其应用

三、步进电机控制接口设计

1. 步进电机控制原理

步进电机是将电脉冲信号转换成角位移的一种机电式数模转换器，步进电机旋转的角位移、转速以及方向均受输入脉冲的控制  
角位移与输入脉冲的个数成正比  
转速与输入脉冲的频率成正比  
转动方向号输入脉冲对绕组加电的顺序相关

7.3 8255A的0方式及其应用

2. 运行方式与方向的控制（循环查表法）

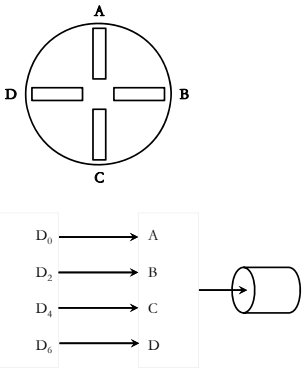
步进电机的运行方式是指各相绕组循环轮流通电的方式，例如，四相步进电机

步进电机运行方式

| 单四拍 | 双四排 | 单双八拍 | 双八拍 |
|-----|-----|------|-----|
| A   | AB  | AB   | AB  |
| B   | BC  | B    | ABC |
| C   | CD  | BC   | BC  |
| D   | DA  | C    | BCD |
| A   | AB  | CD   | CD  |
| B   | BC  | D    | CDA |
| C   | CD  | DA   | DA  |
| D   | DA  | A    | DAB |

相序表

| 绕组与数据线的连接      |                |                |                |                |                |                |                | 运行  | 相序表  |      | 方向 |    |
|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----|------|------|----|----|
| D <sub>7</sub> | D <sub>6</sub> | D <sub>5</sub> | D <sub>4</sub> | D <sub>3</sub> | D <sub>2</sub> | D <sub>1</sub> | D <sub>0</sub> | 双八拍 | 加电代码 | 地址单元 | 正向 | 反向 |
| 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 1              | 0              | 1              | AB  | 05H  | 400H | ↓  | ↑  |
| 0              | 0              | 0              | 1              | 0              | 1              | 0              | 1              | ABC | 15H  | 401H | ↓  | ↑  |
| 0              | 0              | 0              | 1              | 0              | 1              | 0              | 0              | BC  | 14H  | 402H | ↓  | ↑  |
| 0              | 1              | 0              | 1              | 0              | 1              | 0              | 0              | BCD | 54H  | 403H | ↓  | ↑  |
| 0              | 1              | 0              | 1              | 0              | 0              | 0              | 0              | CD  | 50H  | 404H | ↓  | ↑  |
| 0              | 1              | 0              | 1              | 0              | 0              | 0              | 1              | CDA | 51H  | 405H | ↓  | ↑  |
| 0              | 1              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 1              | DA  | 41H  | 406H | ↓  | ↑  |
| 0              | 1              | 0              | 0              | 0              | 1              | 0              | 1              | DAB | 45H  | 407H | ↓  | ↑  |



| D              | C              | B              | A              | 双八拍 |
|----------------|----------------|----------------|----------------|-----|
| D <sub>6</sub> | D <sub>4</sub> | D <sub>2</sub> | D <sub>0</sub> |     |
| 0              | 0              | 1              | 1              | AB  |
| 0              | 1              | 1              | 1              | ABC |
| 0              | 1              | 1              | 0              | BC  |
| 1              | 1              | 1              | 0              | BCD |
| 1              | 1              | 0              | 0              | CD  |
| 1              | 1              | 0              | 1              | CDA |
| 1              | 0              | 0              | 1              | DA  |
| 1              | 0              | 1              | 1              | DAB |

步进电机原理

7.3 8255A的0方式及其应用

- 为了实现对各绕组按一定方式轮流加电，需要一个脉冲循环分配器，可用硬件电路实现（控制字），也可用软件实现（循环查表法）
- 循环查表法，将各绕组加电顺序的控制代码制成一张步进电机相序表，存放在内存区，再设置一个地址指针
- 相序表的建立，要考虑两个因素：步进电机运行方式的要求，各相绕组与数据线连接的对应关系

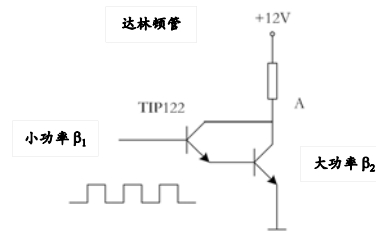
### 7.3 8255A的0方式及其应用

#### 3. 步进电机运行速度的控制（软件延时法）

控制步进电机速度有两个途径：硬件改变输入脉冲的频率，通过对定时器（例如8253）定时常数的设定，使其升频、降频或恒频；软件延时，或调用延时子程序

#### 4. 步进电机的驱动

步进电机在系统中是一种执行元件（带负载），需要功率驱动，在电子仪器和设备中，一般所需功率较小，常采用达林顿复合管作功率驱动



步进电机驱动原理

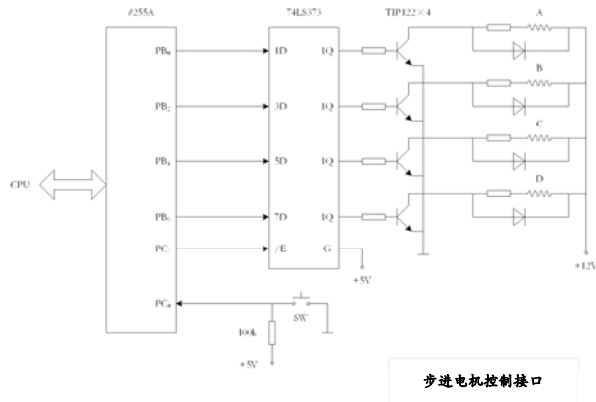
### 7.3 8255A的0方式及其应用

#### 5. 硬件电路与软件编程

步进电机接口的硬件部分主要是提供输送相序代码的并行数据线（8根），以及保护电机绕组的器件

软件设计

p149-150/p120-121



步进电机控制接口

### 7.4 8255A的1方式及其应用

#### 一、特点

- ① 1方式是一种选通输入/输出方式，即应答方式，需设置专用的联络信号线或应答信号线，对I/O设备和CPU两侧进行联络，通常用于查询（条件）传送或中断传送，数据的输入/输出都有锁存功能；
- ② PA和PB为数据口，PC口的大部分引脚分配作专用（固定）联络信号的引脚，用户不能再指定作其他作用；
- ③ 各联络信号线之间有固定时序关系，传送数据时，严格按照时序进行

### 7.4 8255A的1方式及其应用

- ④ 输入/输出操作过程中，产生固定状态字，作为查询或中断请求之用，状态字从PC口读取
- ⑤ 单向传送，一次初始化只能设置在一个方向上传送，不能同时作两个方向的传送

### 7.4 8255A的1方式及其应用

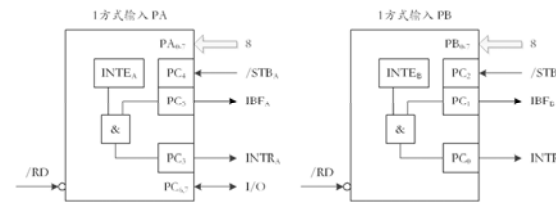
#### 二、1方式下联络信号线的定义及时序

##### 1. 输入联络信号线定义及时序

输入是从I/O设备向8255A送数据进来：I/O设备应先把数据准备好，并送到8255A，然后CPU从8255A读取数据当A口和B口为输入时，各指定了C口的3根线作为8255A与外设及CPU之间应答信号：

/STB 外设给8255A的“输入选通”信号，低电平有效  
IBF 8255A给外设的回答信号“输入缓冲器满”，高电平有效

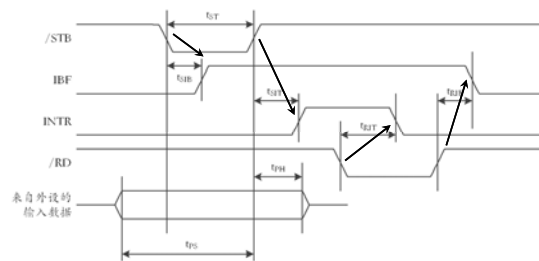
INTR 8255A给CPU的“中断请求”信号，高电平有效



1方式输入信号线

### 7.4 8255A的1方式及其应用

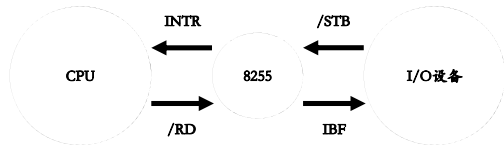
- ① 数据输入时，外设处于主动地位，当外设准备好数据并放到数据线上后，首先发/STB信号，由它把数据输入到8255A；
- ② 在/STB的下降沿约300ns，数据已锁存到8255A的缓冲器后，引起IBF变高，表示8255A的“输入缓冲器满”，禁止输入新数据；
- ③ 在/STB上升沿约300ns后，在中断允许（INTE=1）的情况下IBF的高电平产生中断请求，使INTR上升变高，通知CPU，接口中已有数据，请求CPU读取；
- ④ CPU得知INTR信号有效之后，执行读操作时，/RD信号的下降沿使INTR复位，撤消中断请求，为下一次中断请求作好准备



1方式输入时序

1方式输入工作时序表

| 符号        | 参数            | 8255A |     | 单位 |
|-----------|---------------|-------|-----|----|
|           |               | MIN   | MAX |    |
| $t_{ST}$  | /STB脉冲宽度      | 500   |     | ns |
| $t_{SIB}$ | /STB=0至IBF=1  |       | 300 | ns |
| $t_{STT}$ | /STB=1至INTR=1 |       | 300 | ns |
| $t_{RIB}$ | /RD=1至IBF=0   |       | 300 | ns |
| $t_{RIT}$ | /RD=0至INTR=0  |       | 400 | ns |
| $t_{PS}$  | 数据提前/STB无效的时间 | 0     |     | ns |
| $t_{PH}$  | 数据保持时间        | 180   |     | ns |



8255方式1输入

## 7.4 8255A的1方式及其应用

### 二、1方式下联络信号线的定义及其时序

#### 2. 输出联络信号线定义及时序

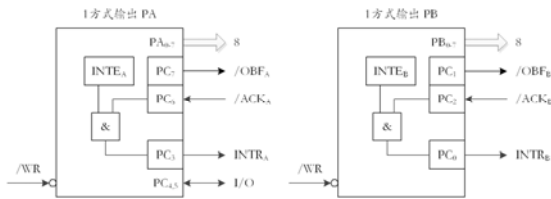
输出是8255A送数据到I/O设备：CPU先把数据准备好，并送到8255A，然后8255A把数据输出去

当A口和B口为输出时，各指定了C口的3根线作为8255A与外设及CPU之间应答信号：

/OBF 8255A给外设的应答信号“输出缓冲器满”，低电平有效

/ACK 外设给8255A的“回答”信号，低电平有效，外设已经从8255A的端口接收到了数据

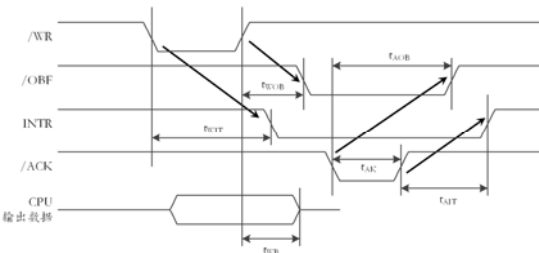
INTR 8255A给CPU的“中断请求”信号，高电平有效



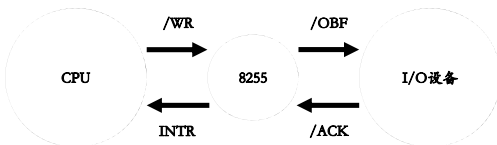
1方式输出信号线

## 7.4 8255A的1方式及其应用

- ① 数据输出时，CPU应先准备好数据，并把数据写到8255A输出数据寄存器，当CPU向8255A写完一个数据后，/WR下降沿使中断请求INTR变低，复位中断请求，/WR的上升沿使/OBF有效，表示8255A的输出缓冲器已满，通知外设读取数据；
- ② 外设得到/OBF有效的通知后，开始读数，当外设读取数据后，用/ACK回答8255A，表示数据已收到；
- ③ /ACK的下降沿将/OBF置高，使OBF无效，表示输出缓冲器变空，为下一次输出作准备，在中断允许（INTE=1）的情况下ACK上升沿使INTR变高，产生中断请求，CPU响应中断后，在中断服务程序中，执行OUT指令，向8255A写下一个数据



1方式输出时序



8255方式1输出

## 7.4 8255A的1方式及其应用

### 三、1方式的状态字

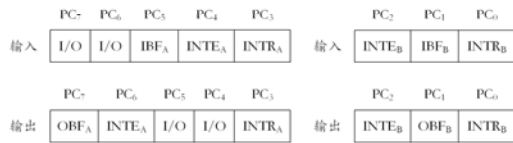
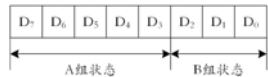
#### 1. 状态字的作用

在1方式下8255A有固定的状态字，为查询方式提供了状态标志位IBF和OBF；

当8255A采用中断方式：CPU可以通过读状态字来确定中断源，实现查询中断（例如单片机系统）；也可以采用中断控制器来确定中断源，实现向量中断（例如PC系统）

#### 2. 状态字的格式

分A和B两组，A组状态位占高5位，B组状态位占低3位，输入和输出时的状态字不相同



1方式状态字

## 7.4 8255A的1方式及其应用

### 3. 使用状态字时要注意的几个问题

- ① 状态字在8255A输入/输出操作过程中由内部产生，从C口读取的，与C口的外部引脚无关
- ② 状态字中供CPU查询的状态位有：IBF位和INTR位（输入时）；OBF位和INTR位（输出时）  
在1方式下采用查询方式时，一般查询状态字中的INTR位
- ③ 状态字中的INTE是控制标志位，控制8255A能否提出中断请求，不是I/O操作过程中自动产生的状态，由程序通过按位置位/复位命令设置或清除

## 7.4 8255A的1方式及其应用

例1 若允许PA口输入时，产生中断请求，则必须设置 $INTE_A=1$ ，即置 $PC_4=1$ ；若禁止它产生中断请求，则置 $INTE_A=0$ ，即置 $PC_4=0$ ，其程序段为

```
MOV DX, 303H    ; 8255A命令口
MOV AL, 00001001B ; 置PC4=1，允许中断请求
OUT DX, AL
MOV AL, 00001000B ; 置PC4=0，禁止中断请求
OUT DX, AL
```

## 7.4 8255A的1方式及其应用

### 四、1方式的接口设计方法

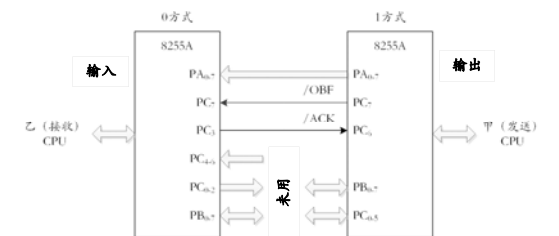
- 首先根据实际情况确定A、B两口是输入还是输出，然后把C口分配作联络的专用应答线与外设相应的状态线和控制线相连
- 注意当使用中断方式和查询方式时，INTR的连接
  - 中断方式：INTR接微处理器或中断控制器
  - 查询方式：INTR不连接，查状态字中的INTR状态位

## 7.4 8255A的1方式及其应用

### 五、两种方式并行传送接口设计

在甲乙两台微机之间并行传送1K字节数据，甲机发送，乙机接收，甲机一侧的8255A采用1方式工作，乙机一侧的8255A采用0方式工作，两机的CPU与接口之间都采用查询方式交换数据

双机均采用可编程并行接口芯片8255A构成接口电路，但是8255A的工作方式不同，双方的8255A把对方视为I/O设备



0/1方式并行传送

## 7.4 8255A的1方式及其应用

接口驱动程序包含发送与接收两个程序

程序流程图 p158/p128

甲机发送程序段：

```
MOV DX, 303H    ; 8255A命令口
MOV AL, 10100000B ; 初始化工作方式字
OUT DX, AL
MOV AL, 0DH     ; 置发送中断允许 $INTE_A=1$ 
OUT DX, AL
MOV SI, OFFSET BUF5 ; 设置发送数据区的指针
MOV CX, 3FFH    ; 发送字节数
```

## 7.4 8255A的1方式及其应用

```
MOV DX, 300H    ; 向A口写第一个数，产生第一个/OBF信号
MOV AL, [SI]    ; 送给乙方，以获取乙方的/ACK信号
OUT DX, AL
INC SI          ; 内存地址加1
DEC CX          ; 传送字节数减1
L: MOV DX, 302H ; 8255A状态口
IN AL, DX       ; 查发送中断请求 $INTR_A=1?$ 
AND AL, 08H     ;  $PC_3=1?$ 
JZ L            ; 若无中断请求，则等待；
                ; 若有中断请求，则向A口写数
```

## 7.4 8255A的1方式及其应用

```
MOV DX, 300H    ; 8255A的PA口地址
MOV AL, [SI]    ; 从内存取数
OUT DX, AL      ; 通过A口向乙机发送第二个数据
INC SI          ; 内存地址加1
```

```
DEC CX          ; 字节数减1
JNZ L           ; 字节未完，继续
MOV AX, 4C00H   ; 已完，退出
INT 21H         ; 返回
BUF5 DB 1024个数据
乙机接收程序段：（略）
```

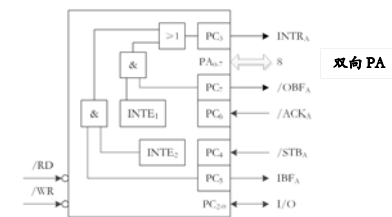


7.5 8255A的2方式及其应用

- 一、特点
- ① PA口为双向选通输入/输出或叫双向应答式输入/输出：一次初始化可指定PA口既作输入又作输出口
  - ② 设置专用的联络信号线和中断请求号信号线，可采用中断方式和查询方式与CPU交换数据
  - ③ 各联络线的定义及其时序关系和状态基本上是在1方式下输入和输出两种操作的组合

7.5 8255A的2方式及其应用

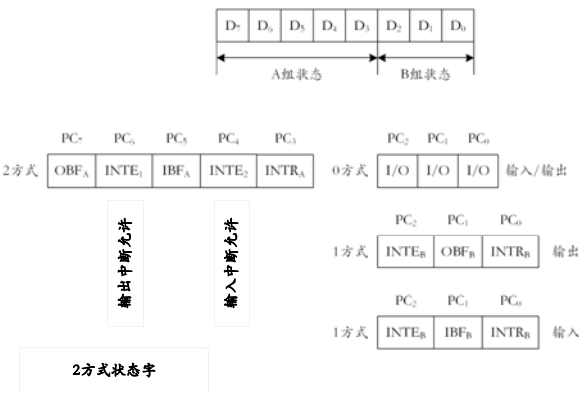
- 二、2方式下联络信号线的定义及时序
- 1. 联络信号线的定义  
2方式是一种双向选通输入输出方式，将A口作为双向输入/输出口，将C口的5根线作为专用应答线PC<sub>3,7</sub>  
8255A只有A口才有2方式
  - 2. 引脚定义
  - 3. 工作时序



2方式信号线

7.5 8255A的2方式及其应用

- 三、2方式的状态字
- 2方式的状态字的含义是在1方式下输入和输出状态位的组合



7.5 8255A的2方式及其应用

- 四、中断方式的双向并行接口设计
- 例 主从两个微机进行并行传送，共传送256个字节；主机一侧的8255A采用2方式并且用中断方式传送数据；从机一侧8255A工作在0方式，采用查询方式传送数据
- (1) 硬件设计  
主机一侧的8255A的PA口作双向传送，既输出又输入，它的中断请示线接到8259A的IR<sub>2</sub>上；从机一侧的8255A的PA和PB口是单向传送，分别作输出和输入
  - (2) 软件设计 p163/p132

