



第8章 常用接口技术a





本章内容

- 可编程并口8255
- 可编程串口8251





8.1 可编程并行接口





并口特点

- 多条数据线同时传送信息，传送距离短
- 需要握手信号进行控制
- 数据传输率高





8.1.1 8255A的内部结构及引脚





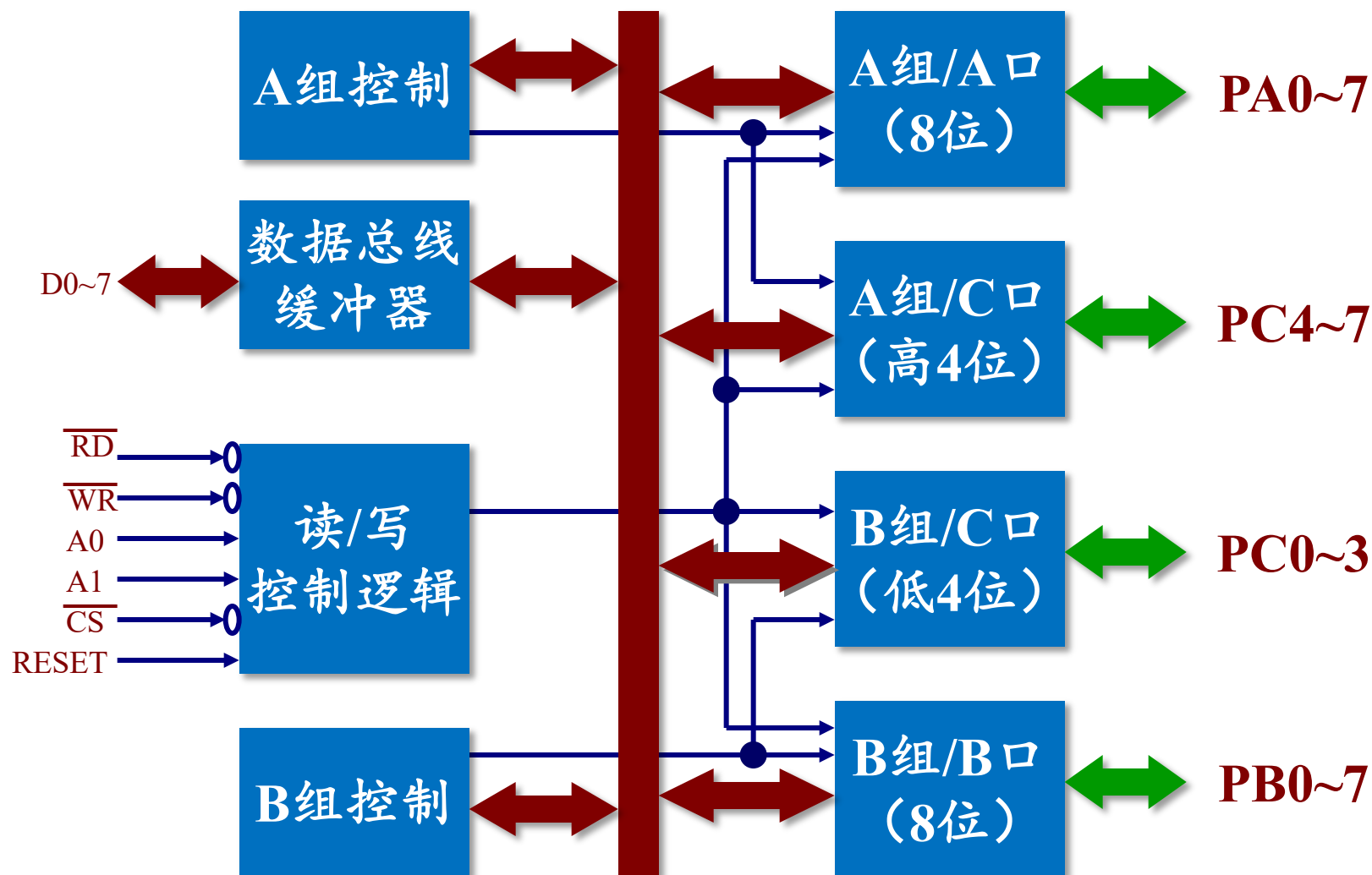
可编程8255A芯片

- 具有多种功能的可编程并行接口电路芯片
 - ◆ 基本接口电路：三态缓冲器和锁存器
 - ◆ 与CPU间、与外设间的接口电路：状态寄存器和控制寄存器
 - ◆ 还有端口的译码和控制电路、中断控制电路
- 有3个端口，共24个外设引脚
- 三种输入输出工作方式





8255A内部结构框图





8255A内部结构（1）

主要由数据总线缓冲器、读写控制逻辑、A、B、C三个双向I/O端口及有关控制电路组成。

■ 数据总线缓冲器

三态双向8位缓冲，用于收发数据总线上的数据

■ 读/写控制逻辑

包括 \overline{RD} 、 \overline{WR} 、 \overline{CS} 、A0、A1。控制总线的开放、关闭和数据的传送方向。





8255A内部结构（2）

■ 数据端口A、B、C

A口、B口具有输入/输出锁存、三态缓冲功能，
C口具有输出锁存/输入缓冲功能，可分成两个4位端口。

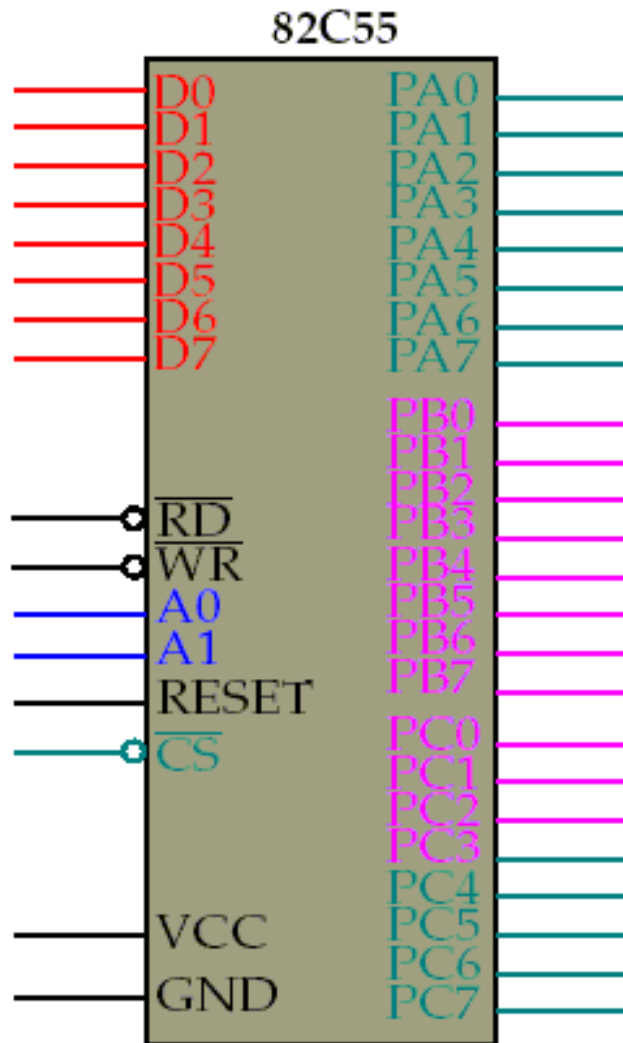
■ A、B组控制电路

控制A、B和C三个端口的工作方式。A组控制A口和C口的高4位； B组控制B口和C口的低4位





8255A外部引脚



Group A

Port A (PA7-PA0) and upper half of port C (PC7 - PC4)

Group B

Port B (PB7-PB0) and lower half of port C (PC3 - PC0)

I/O Port Assignments

A ₁	A ₀	Function
0	0	Port A
0	1	Port B
1	0	Port C
1	1	Command Register





8.1.2 8255A的控制字





8255A的3种基本工作方式

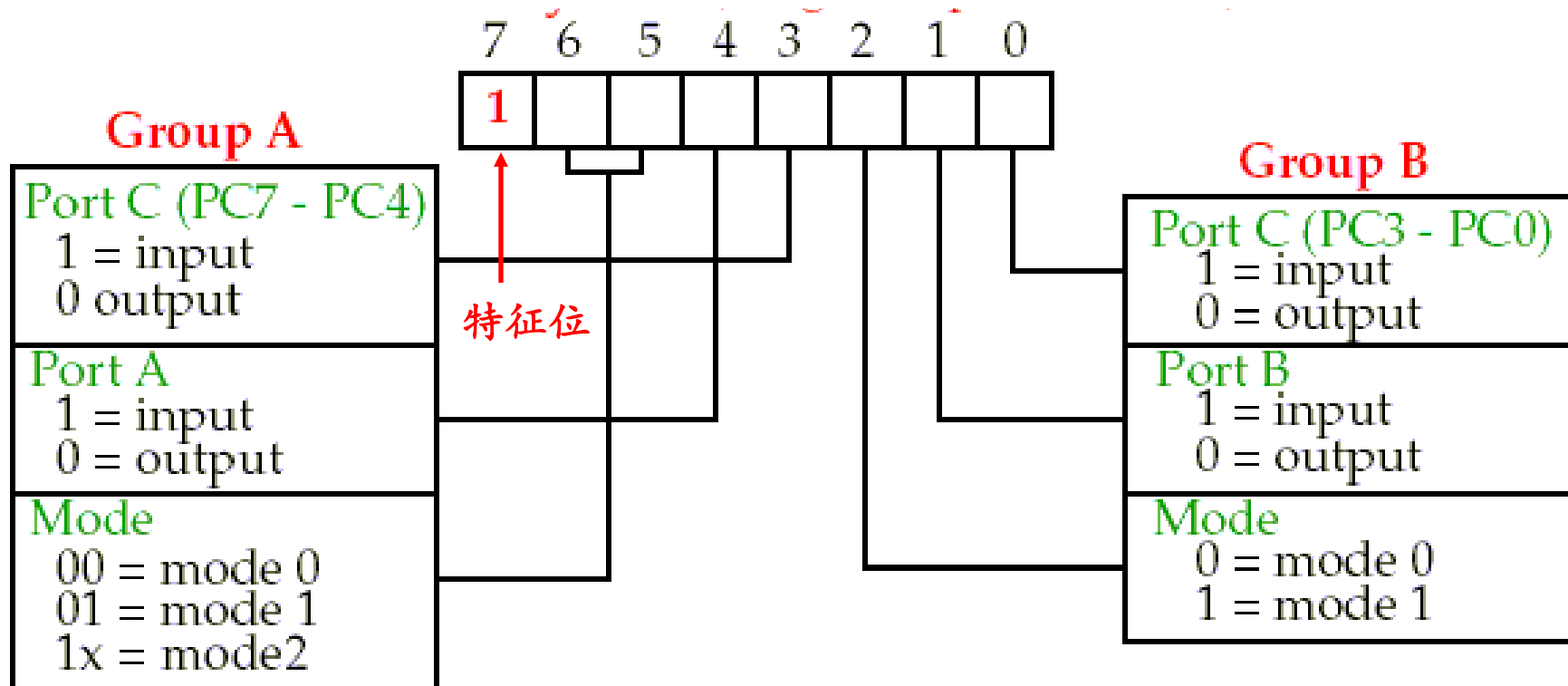
- 方式0-基本输入/输出方式
 - 可用于无条件传送和查询方式的输入输出
- 方式1-选通输入/输出方式
 - 适用于查询和中断方式的输入输出
- 方式2-双向传送方式





8255A编程命令 (1)

1. 方式 (Mode) 选择控制字





举例

若端口地址为60~63H，初始化某8255A为A口方式1、输入，C口高4位为输出；B口方式0、输出，C口低4位为输入

```
mov dx, 63h
```

```
mov al, 10110001b
```

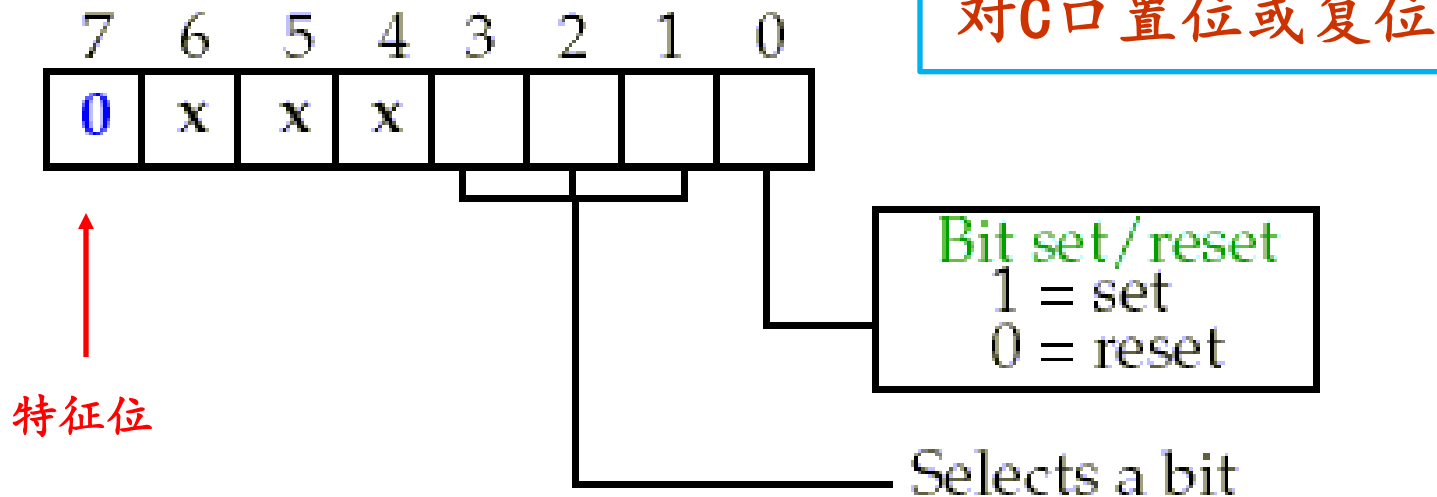
```
out dx, al
```





8255A编程命令 (2)

2. 置位/复位控制字



例1：对端口C的bit3置1

```
mov dx, 63h
```

```
mov al, 00000111b
```

```
out dx, al
```





例2

对B口的PB1和PB0同时置位复位（产生方波）

```
        mov  dx, 301h      ;Port B 端口地址为301h
lp:      in   al, dx
        or   al, 03h
        out  dx, al        ;PB1PB0=11
        call delay        ;延时程序
        and  al, 0fch
        out  dx, al        ;PB1PB0=00
        call delay        ;延时程序
        jmp  lp
```





8.1.3 8255A的工作方式





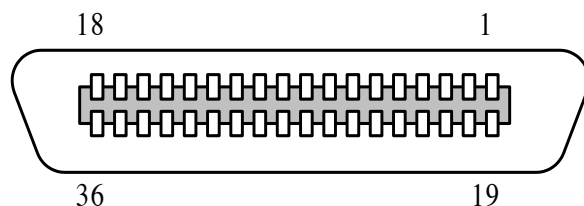
方式0

- 称为基本输入/输出方式
- 8bits并行的输入或输出，无专用的握手信号，但可使用C口中的一条或若干条用做握手线
- 输出具有锁存功能，输入具有缓冲功能而无锁存功能
- 端口的输入、输出配置有16种使用组合
 - A口：8位，输入，输出
 - B口：8位，输入，输出
 - C口：低4位，输入，输出
 - C口：高4位，输入，输出



并行接口标准Centronics

Centronics 引脚	DB-25 引脚	名 称	方 向	功 能 描 述	14	14	AUTOFEED	PC→打印机	自动走纸
1	1	$\overline{\text{STROBE}}$	PC→打印机	选通信号, 由计算机启动	15		N/C		未使用
2	2	D0	PC→打印机	数据线 0	16		0 V		逻辑地
3	3	D1	PC→打印机	数据线 1	17		CHASSIS GND		外壳地
4	4	D2	PC→打印机	数据线 2	18		+5 V PULLUP	打印机→PC	+5 V 电压(最大 50 mA)
5	5	D3	PC→打印机	数据线 3	19~30	18~25	GND		地线, 19~30 引脚常与信号线 1~12 引脚对应绞成双绞线
6	6	D4	PC→打印机	数据线 4	31	16		PC→打印机	使打印机复位
7	7	D5	PC→打印机	数据线 5	32	15		打印机→PC	打印机出错
8	8	D6	PC→打印机	数据线 6	33		0 V		信号地
9	9	D7	PC→打印机	数据线 7	34		N/C		未使用
10	10	$\overline{\text{ACK}}$	打印机→PC	应答信号, 有效时表示打印机准备好接收数据	35		+5 V	打印机→PC	+5 V 电压
11	11	BUSY	打印机→PC	打印机忙, 不能接收数据	36	17		PC→打印机	设置联机或脱机
12	12	POUT	打印机→PC	缺纸					
13	13	SEL	打印机→PC	选择联机					

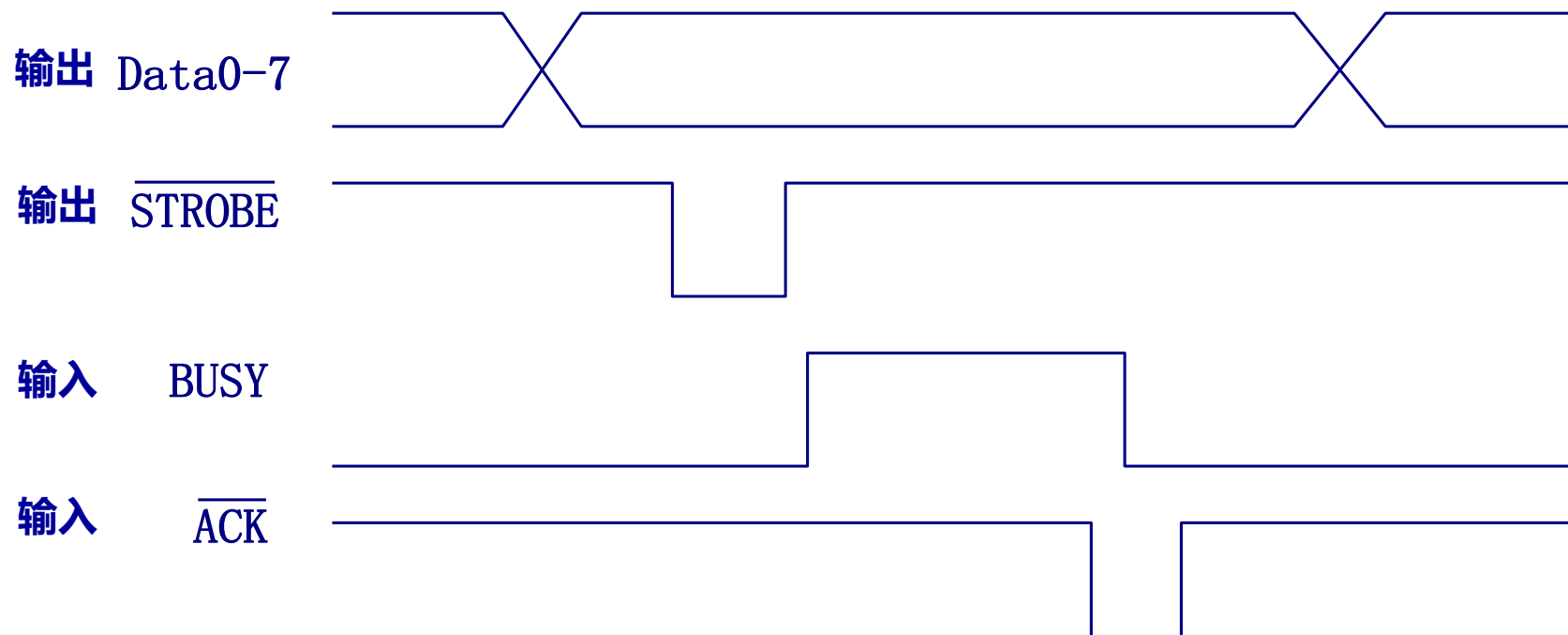


Centronics接口插座



打印机接口设计一

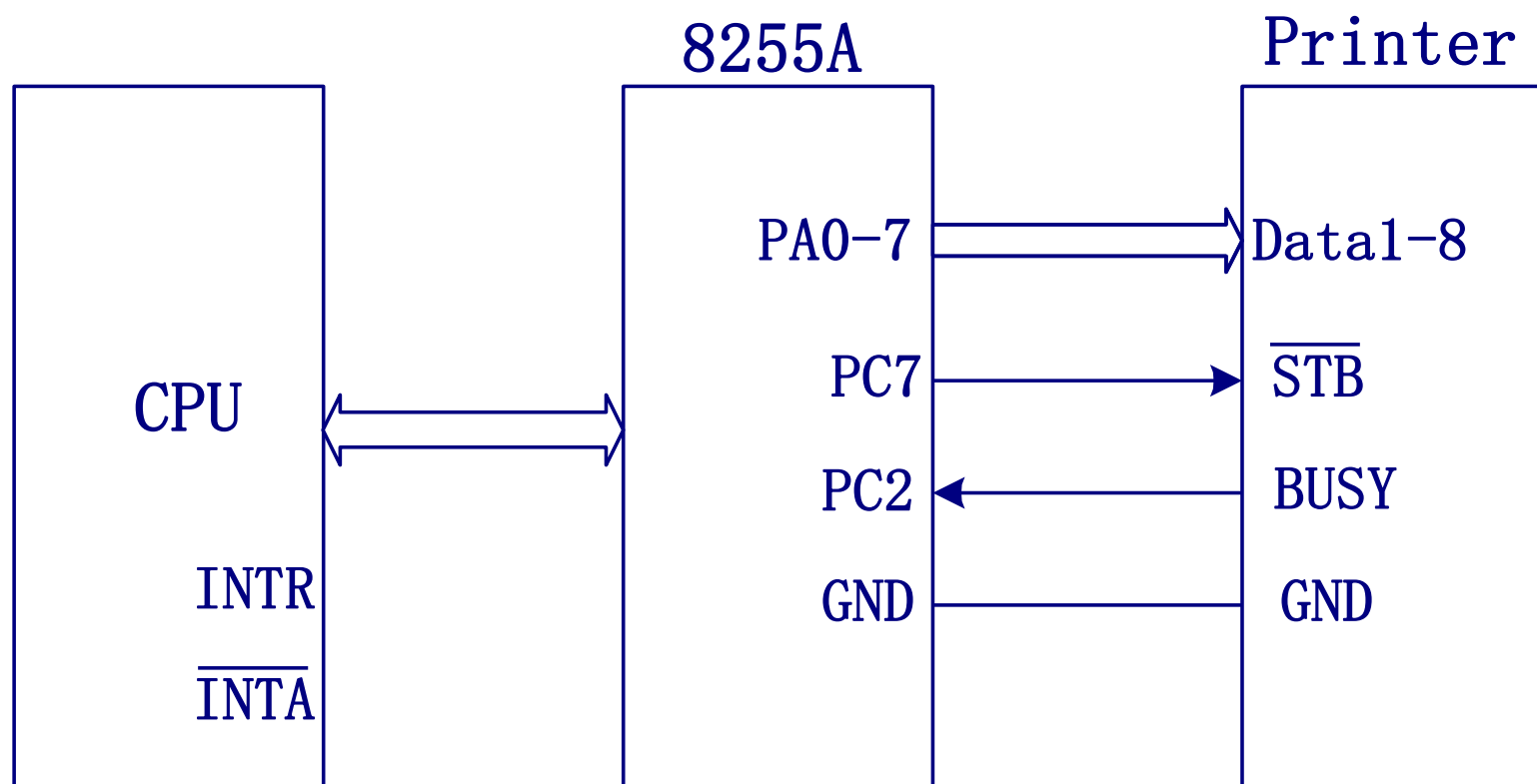
- 用8255A构成的打印机接口，CPU用查询方式将缓冲区的字符送去打印。打印机接口数据传送时序如下：





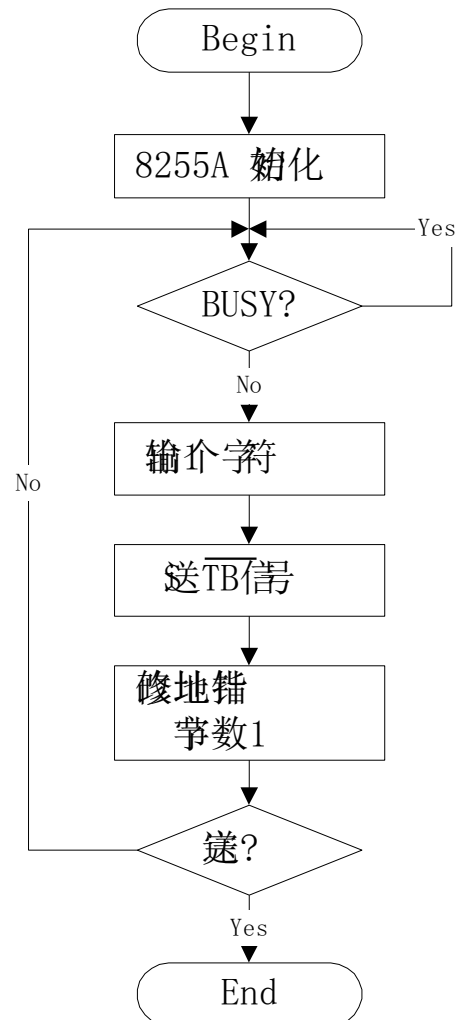
端口设置

- 设定A口为输出，C口用作握手信号，PC7为输出，PC2为输入。8255端口地址为300~303H。





程序流程图





汇编程序

```

mov dx, 303h
mov al, 10000001b
out dx, al
mov al, 00001111b
out dx, al      ;PC7=1
mov si, offset buf
mov cx, 0ffh    ;打印字符数
lp0:dec dx
lp1:in al, dx   ;读状态信号
and al, 04h
jnz lp1
mov dx, 300h

```

```

mov al, [si]
out dx, al;输出字符
mov dx, 303h
mov al, 00001110b
out dx, al;PC7=0
nop
nop
mov al, 00001111b
out dx, al;PC7=1
inc si
dec cx
jnz lp0

```

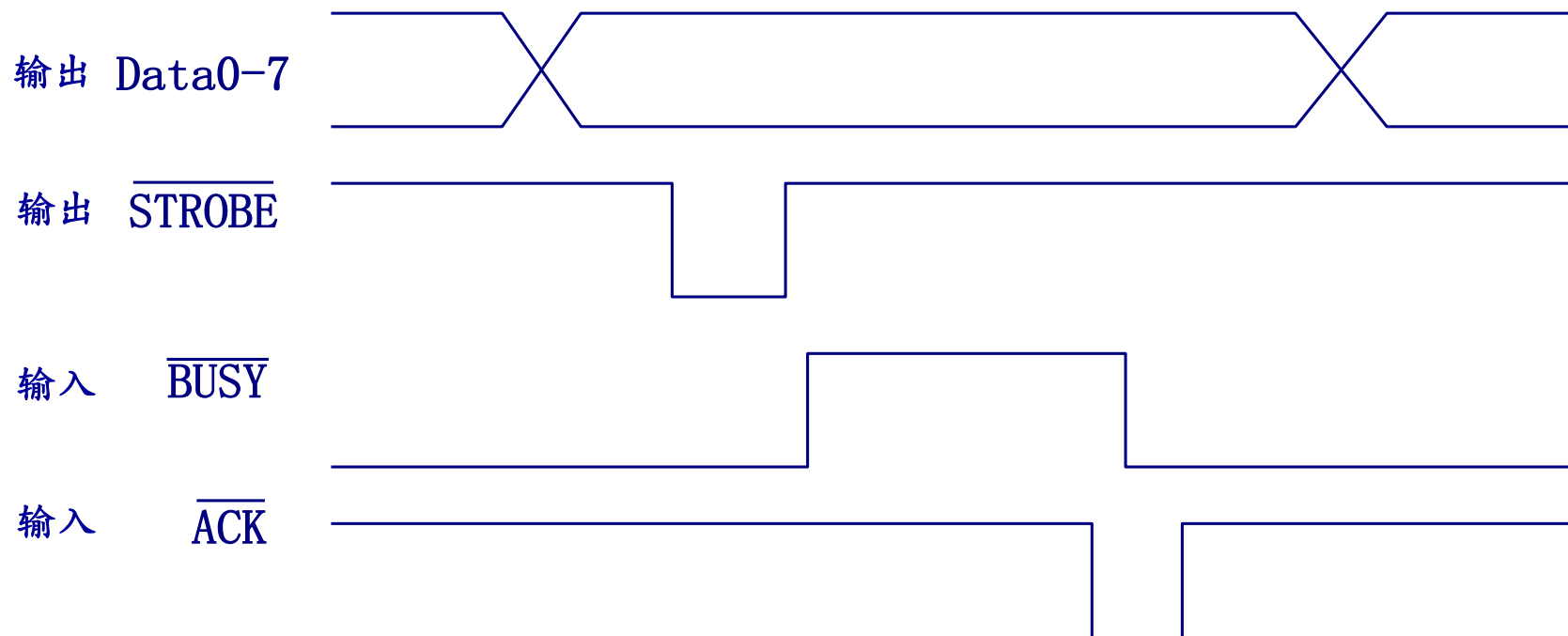
...





打印机接口设计二

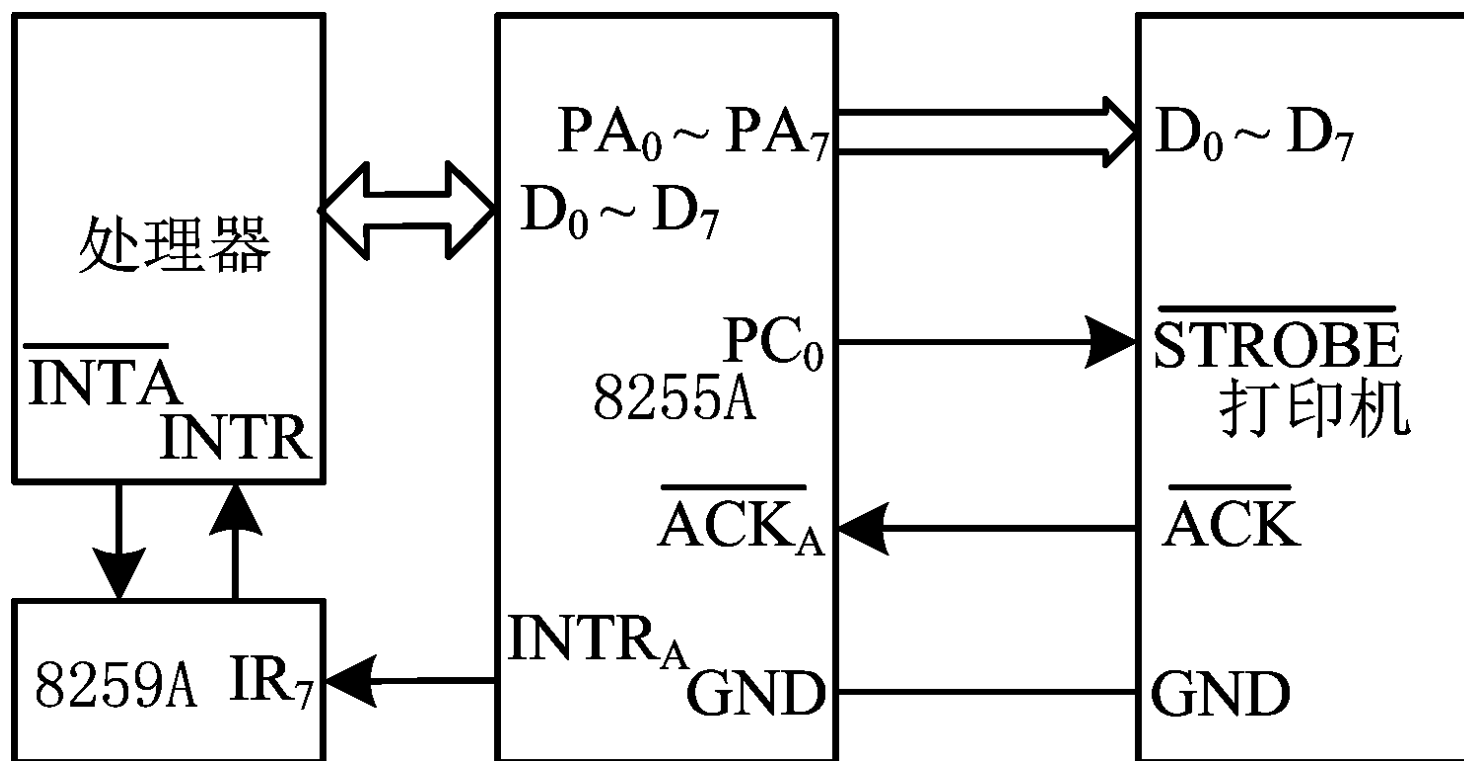
- 同样用8255A构成的打印机接口，采用**中断控制方式**将缓冲区中的字符送去打印。打印机接口数据传输时序如下：





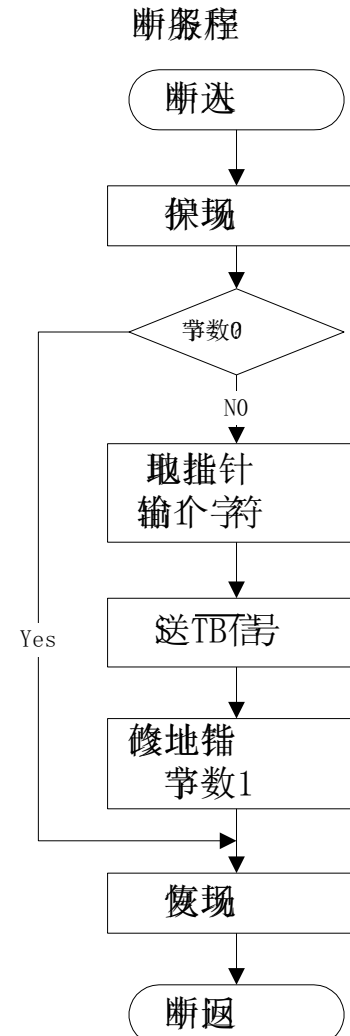
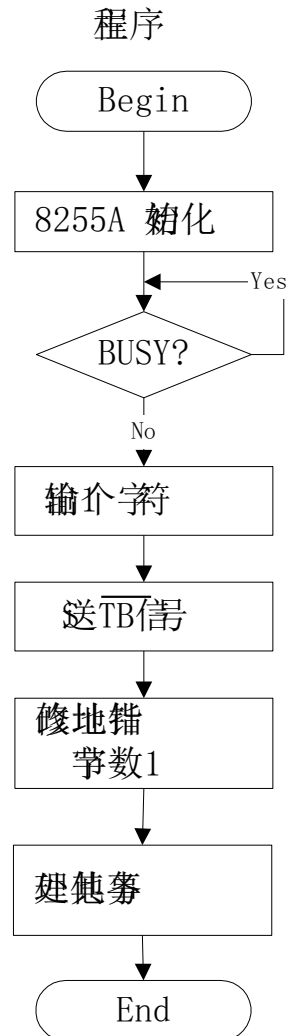
端口设置

- 设定A口为输出，C口用作握手信号，PC7为输出，PC2为输入。用ACK信号作为中断请求信号。





程序流程图





方式1的特点

- 称为选通输入/输出方式
- A口、B口用作数据传送口，可输入或输出
- 使用C口中的若干线作**专用的握手信号**
- 输出具有锁存功能，输入具有缓冲功能和锁存功能





方式1选通输入 (1)

■ $\overline{\text{STB}}$

低电平将数据锁存在输入缓冲器

■ IBF

输入缓冲器满

■ INTR

中断请求信号

■ INTE A或B

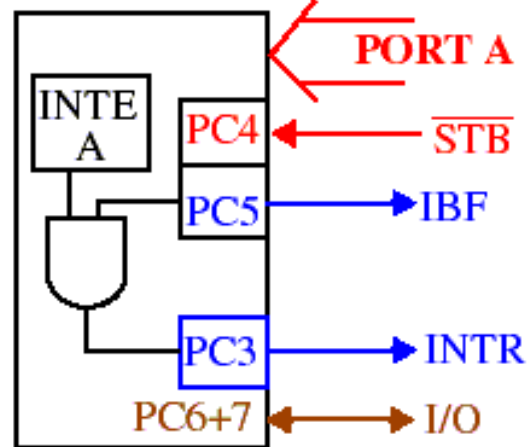
中断请求允许位。INTEA对应PC4，INTEB对应PC2。即：对INTEA/B的置位、复位是通过对PC4/2的置位、复位来完成的。



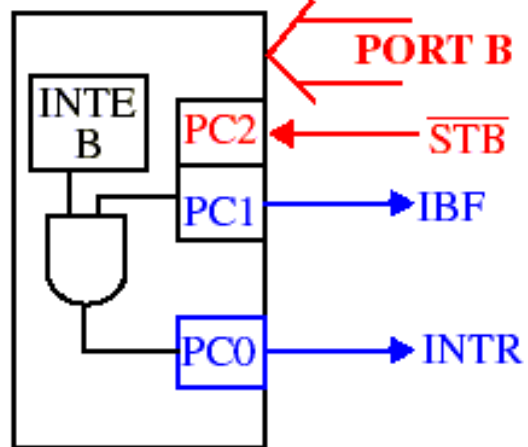


方式1选通输入 (2)

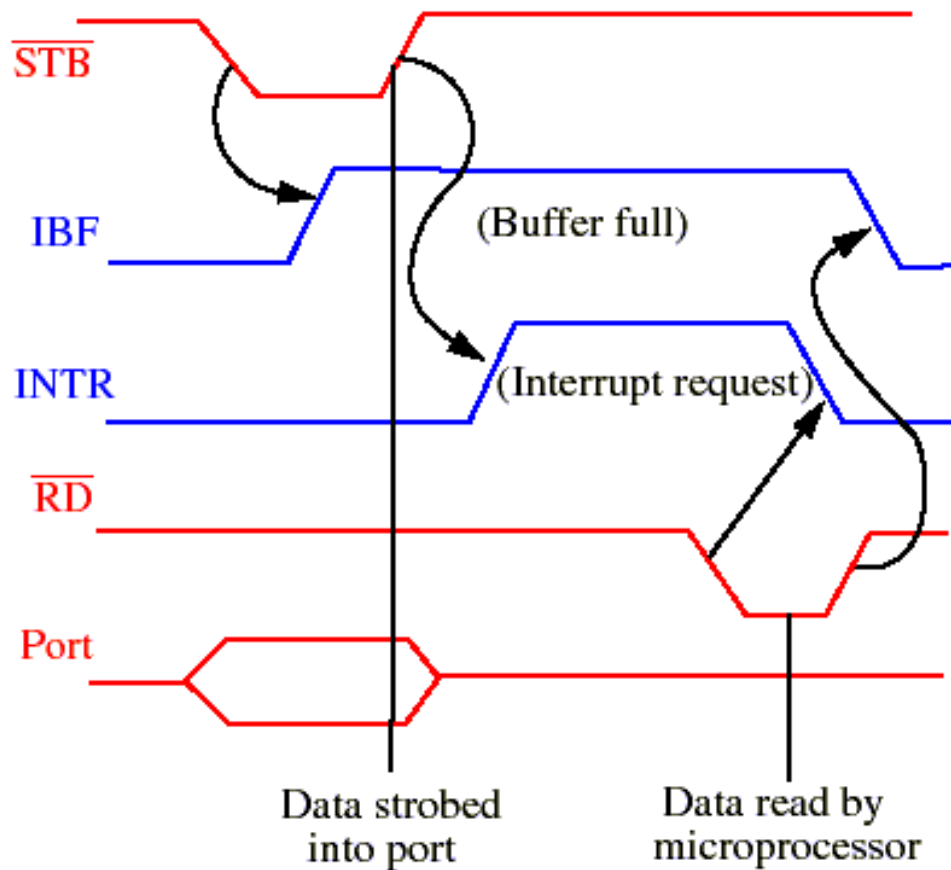
Mode 1 Port A



Mode 1 Port B



Timing Diagram





说明

- 在输入方式下，PC2、PC4的取值是由程序设定，与外部引脚 $\overline{\text{STB}}_{\text{B}}$ 、 $\overline{\text{STB}}_{\text{A}}$ 无关





方式1选通输出 (1)

■ $\overline{\text{OBF}}$

输出缓冲器满

■ $\overline{\text{ACK}}$

低电平通知8255已将数据从端口A或端口B取走

■ INTR

中断请求信号

■ INTE A或B

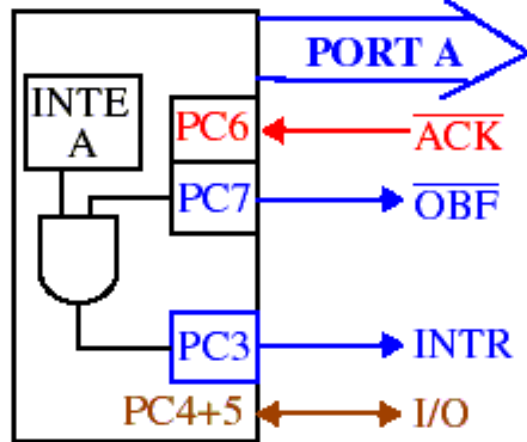
中断请求允许位。INTEA对应PC6，INTEB对应PC2。即：对INTEA/B的置位、复位是通过对PC6/2的置位、复位来完成的。



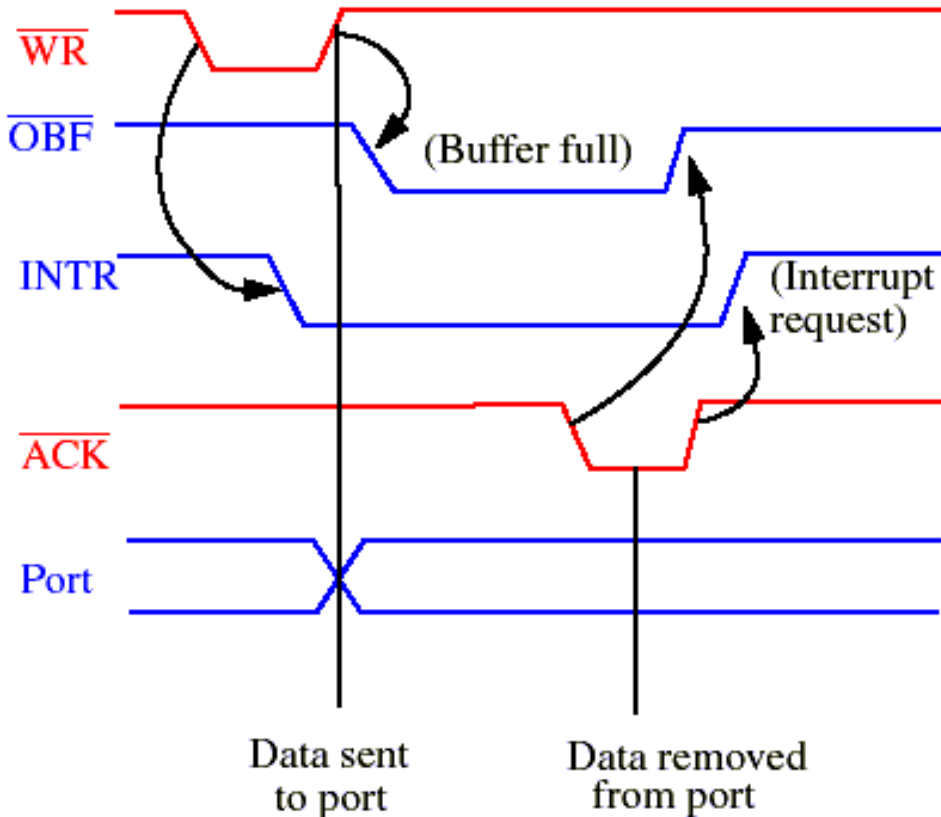


方式1选通输出 (2)

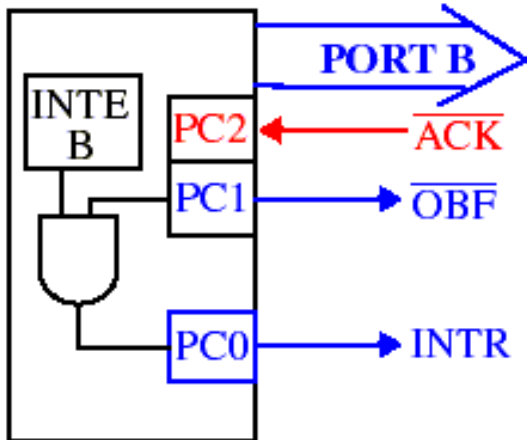
Mode 1 Port A



Timing Diagram



Mode 1 Port B





说明

- 在输出方式下，PC2、PC6的取值是由程序设定，与外部引脚 ACK_B 、 ACK_A 无关





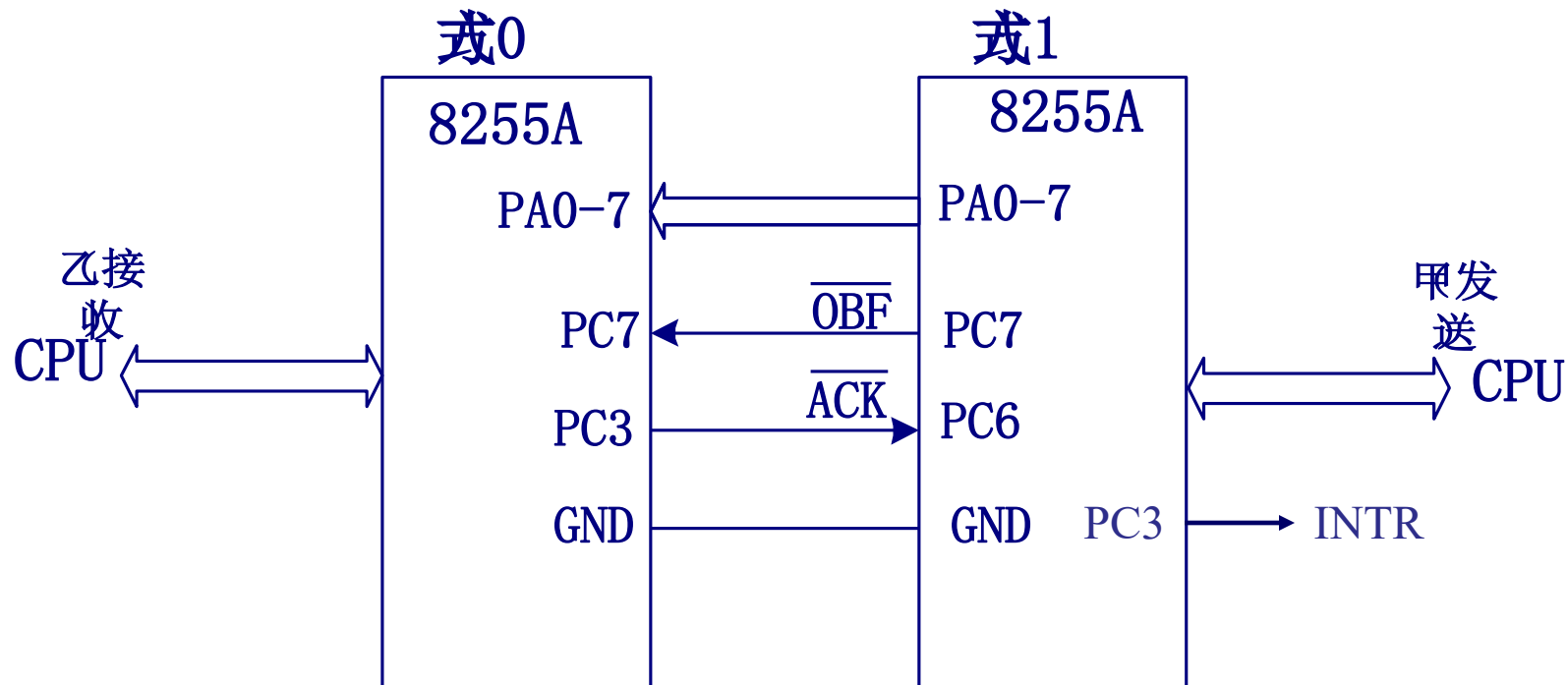
8.1.4 8255A的应用





举例

- 两台微机间通过8255并口传送1k字节数据，两CPU均采用查询方式。发送端工作在方式1，接收端工作在方式0。端口范围：300~303H。





发送端程序

```

mov dx, 303h
mov al, 10100000b
out dx, al
mov al, 00001101b
out dx, al ;intea=1
mov si, offset buf_s
mov cx, 400h ;字节数
mov dx, 300h
mov al, [si]
out dx, al
inc si
dec cx

```

```

lp:mov dx, 302h
    in  al, dx
    and al, 08h      ;判intr=1?
    jz  lp
    mov dx, 300h
    mov al, [si]
    out dx, al ;输出1字节
    inc si
    dec cx
    jnz lp

```





接收端程序

```

mov dx, 303h
mov al, 10011000b
out dx, al
mov al, 00000111b
out dx, al;  $\overline{ACK}=1$ 
mov di, offset bur_r
mov cx, 400h
lp:mov dx, 302h
   in  al, dx
   and al, 80h      ;  $\overline{OBF}=0?$ 
   jnz lp
   mov dx, 300h

```

```

in  al, dx
mov [di], al
mov dx, 303h
mov al, 00000110b
out dx, al;  $\overline{ACK}=0$ 
nop
nop          ;延时
mov al, 00000111b
out dx, al;  $\overline{ACK}=1$ 
inc di
dec cx
jnz lp

```





8.2 可编程串行接口



实例

PS/2 鼠标

并行口

游戏端口

LPT 1

Game Port

PS/2 Mouse

USB 口



PS/2 KB

USB



COM 1

VGA



Line Out/SPK

Line In

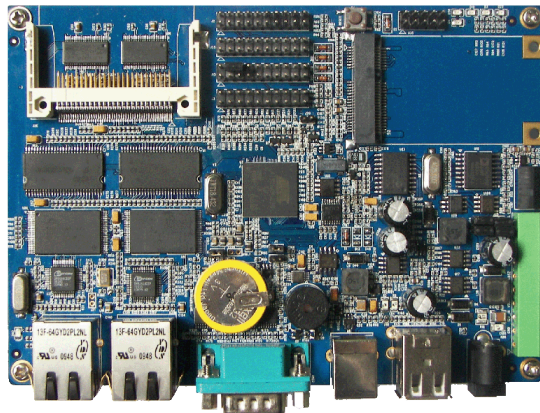
MIC

PS/2 键盘

串口

VGA 插座

声卡连接器





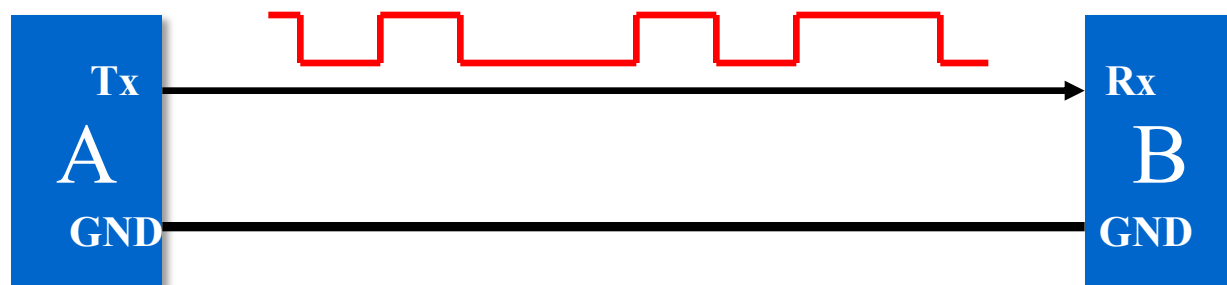
8.2.1 串行通信基础





串行传送的特点

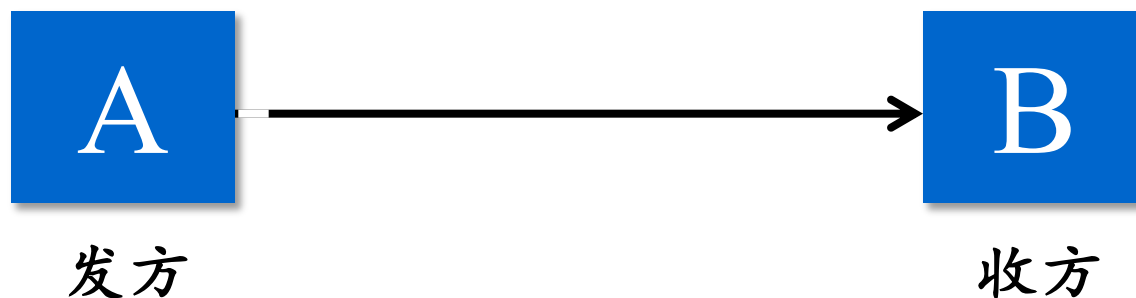
- 串行传送是把数据按二进制bit一位一位地顺序传送
- 所用的传输线少，适于远距离传送
- 数据信息和控制信息在同一条线上传送
- 双方需约定传输的波特率
- 抗干扰能力较强，串行通信信号间的互相干扰完全可以忽略





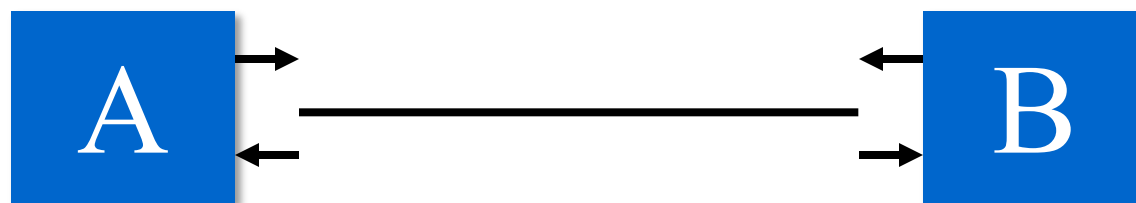
数据传送方式 (1)

■ 单工方式



■ 半双工方式

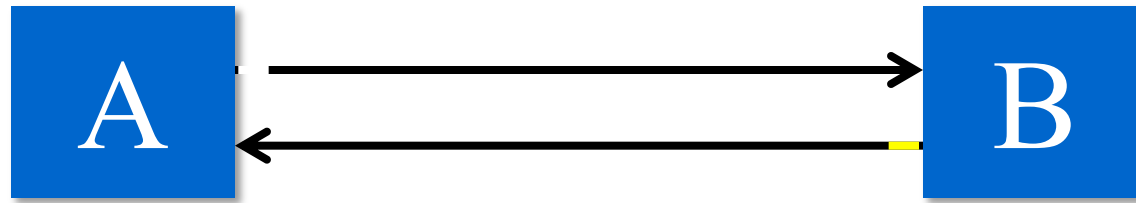
- ◆ 只有一条传输通路





数据传送方式 (2)

■ 全双工方式





信号的调制与解调 (1)

- 电话网带宽300 ~ 3400Hz，不适于传送二进制数字信号。因此，要对数字信号进行调制解调。

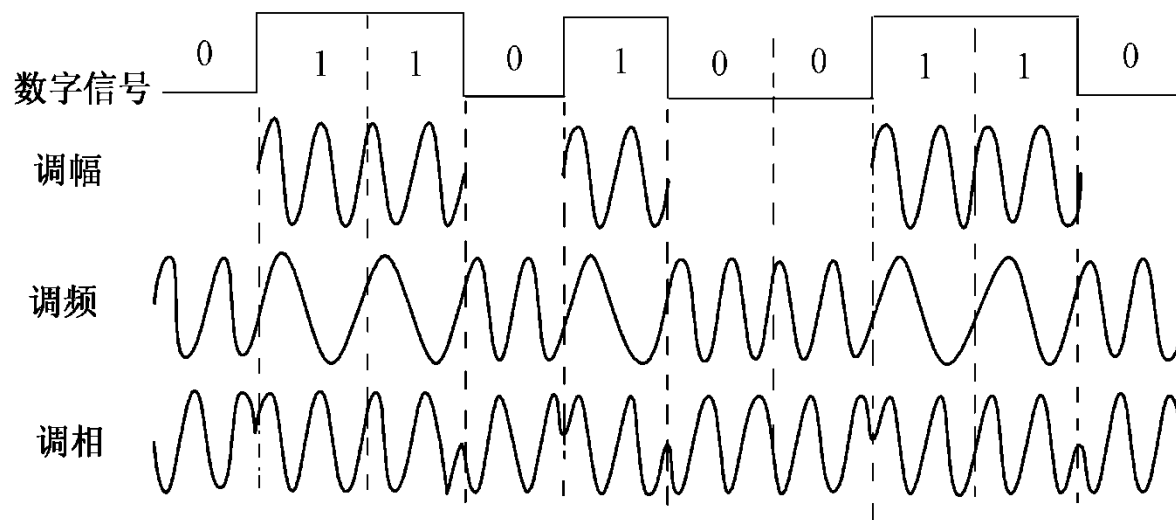
调制

数字信号 \longleftrightarrow 模拟信号（音频模拟信号）

解调

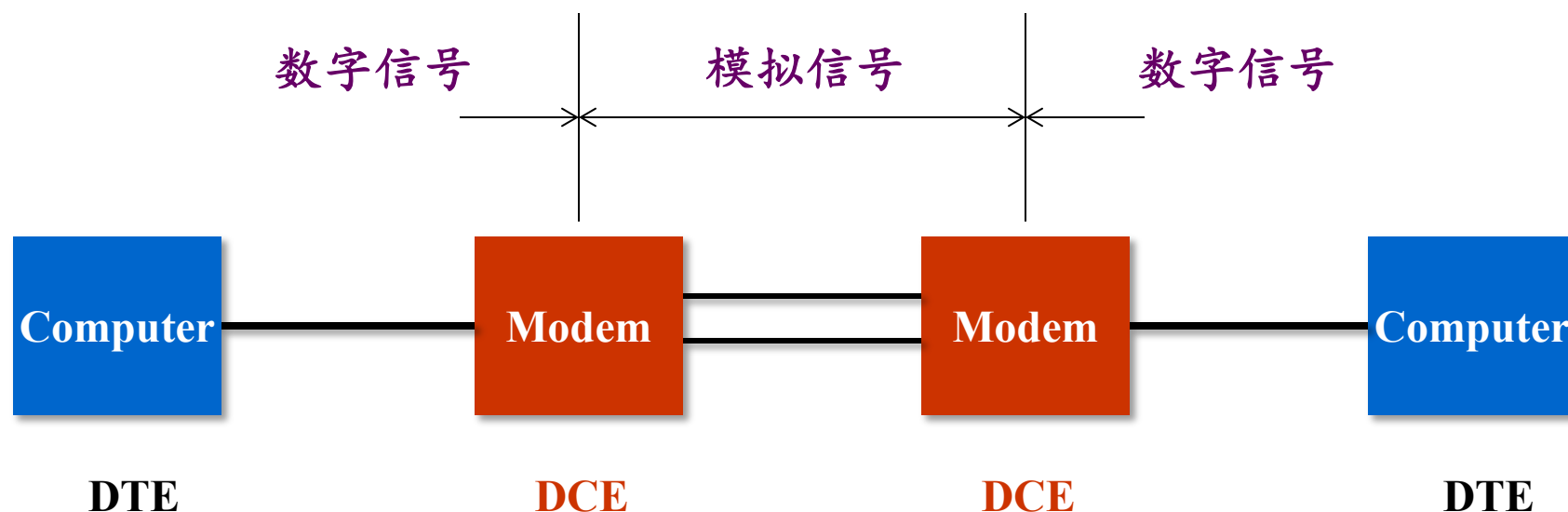
■ 调制方式

- ◆ 幅移键控ASK
- ◆ 频移键控FSK
- ◆ 相移键控PSK





信号的调制与解调 (2)



DTE: 数据终端设备

DCE: 数据通信（载波）设备





异步通信

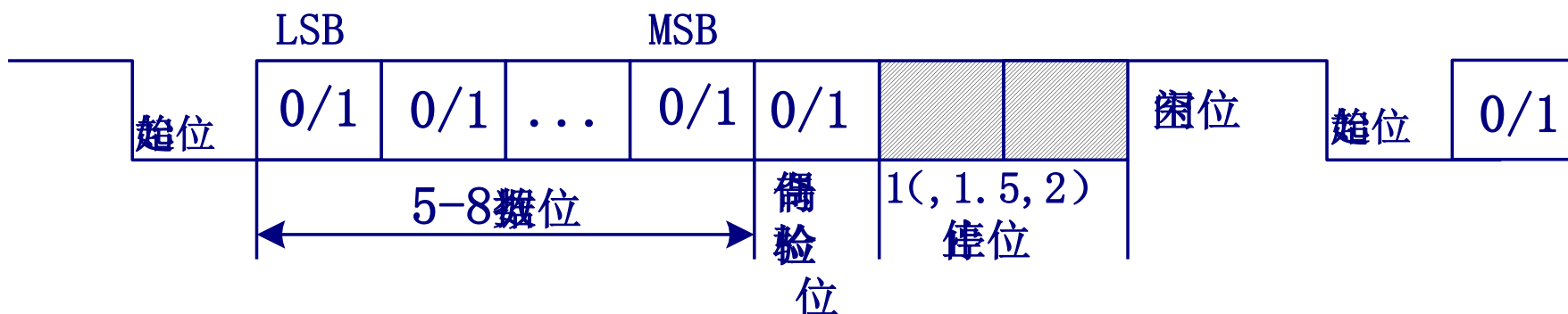
- 以字符为单位进行传送
- 收发双方使用**不同**的时钟，两个时钟间**允许**存在一定**偏差**
- 无数据传送时，传送高电平
- 成本低、速率不高





异步通信数据格式

- 异步数据帧由1个起始位，5~8个数据位，0~1个奇偶检验位，1、1.5、2个停止位组成。



奇校验-数据位和校验位中“1”的总个数为奇数个
偶校验-数据位和校验位中“1”的总个数为偶数个





同步通信

- 以数据块（或字符块）为单位进行传送
- 接收方用相同时钟采样接收数据，收发双方时钟完全同步
- 数据传输效率高
- 需要界定符
- 无数据传送时，传送同步字符





同步通信数据格式 (1)

1. 面向字符的同步通信数据格式



- 规定10个特殊字符作为控制字符
- 在数据块中的传送的数据如果与控制字符相同，采用字符填充方式。DLE为转义字符。
- 例：数据中若有ETX，则转义为DLE ETX；数据中若有DLE，则转义为DLE DLE。





同步通信数据格式（2）

2. 面向比特的同步通信数据格式



- 典型协议有SDLC, HDLC, LAPD, LAPB等
- 比特填充技术（“0”插入/删除技术）





数据传输速率单位

■ 比特率 (bit rate)

- ◆ 单位时间内所传输的二进制比特的数量
- ◆ 单位： 比特每秒， b/s或bps

■ 波特率

- ◆ 单位时间内载波调制状态改变的次数。是对符号传输率的一种度量
- ◆ 单位： 波特， baud





8.2.2 串行接口标准





串行接口标准

- RS-232C接口标准
- RS-422接口标准
- RS-485接口标准





RS-232C标准

- 美国电子工业协会EIA制定的通用标准串行接口
 - ◆ 1962年公布，1969年修订
 - ◆ 1987年1月改名为EIA-232D
- 设计目的是用于连接调制解调器
- 是数据终端设备DTE与数据通信设备DCE的标准接口
- 实现远距离通信，也可近距离连接两台微机





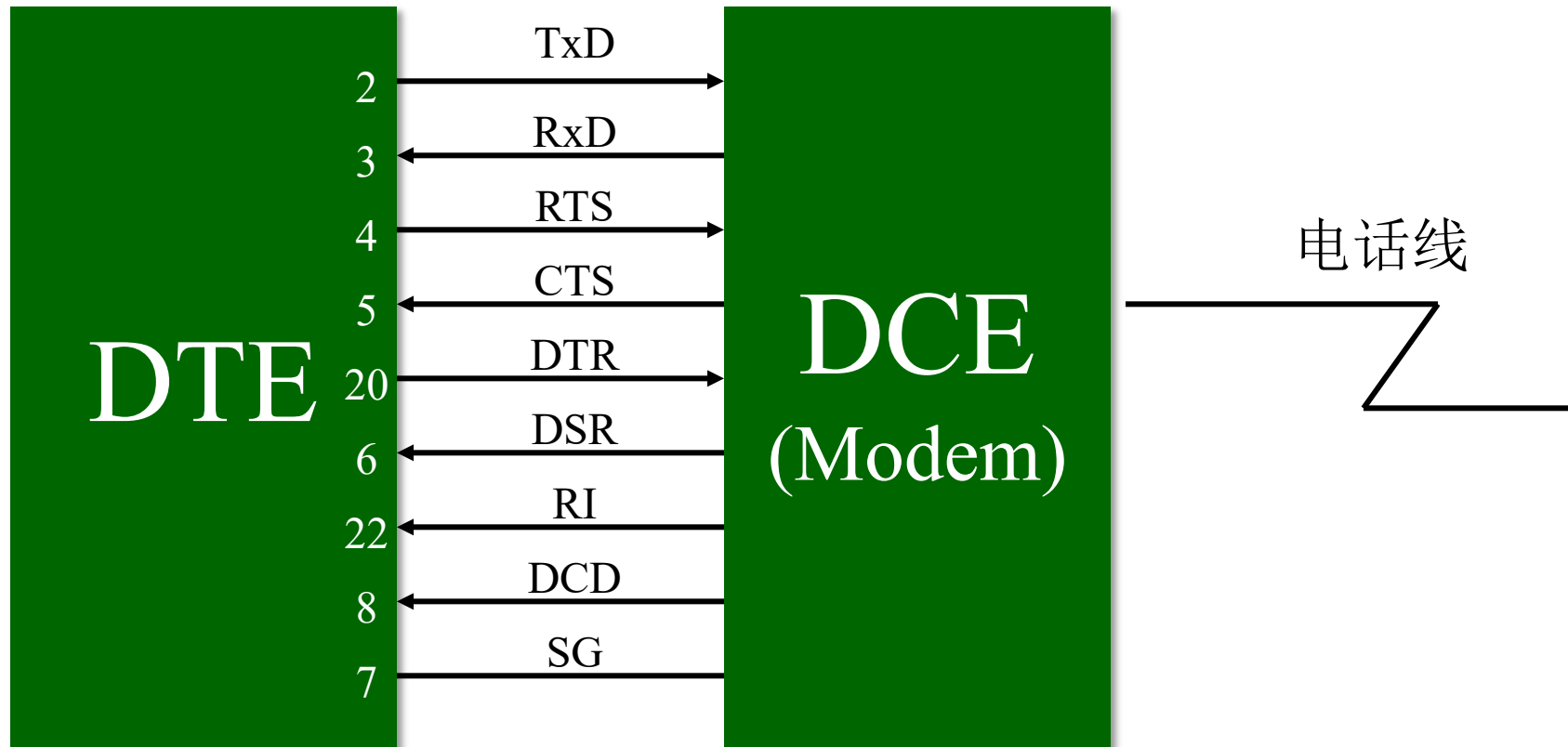
RS-232C信号线定义

- 共有25根信号线，9根主要信号线定义如下：
 - ◆ **TxD** 发送数据线
 - ◆ **RxD** 接收数据线
 - ◆ **RTS** 请求发送。DTE请求DCE发送数据
 - ◆ **CTS** 清除发送。是DCE对RTS信号的响应
 - ◆ **DSR** 数据设备准备好。表示Modem可用
 - ◆ **SG** 信号地
 - ◆ **DCD (RLSD)** 载波检测信号。本地Modem已检测到远端Modem送出的载波信号
 - ◆ **DTR** 数据终端准备好。表示DTE可用（已加电）
 - ◆ **RI** 振铃指示。已检测到线路上的振铃信号



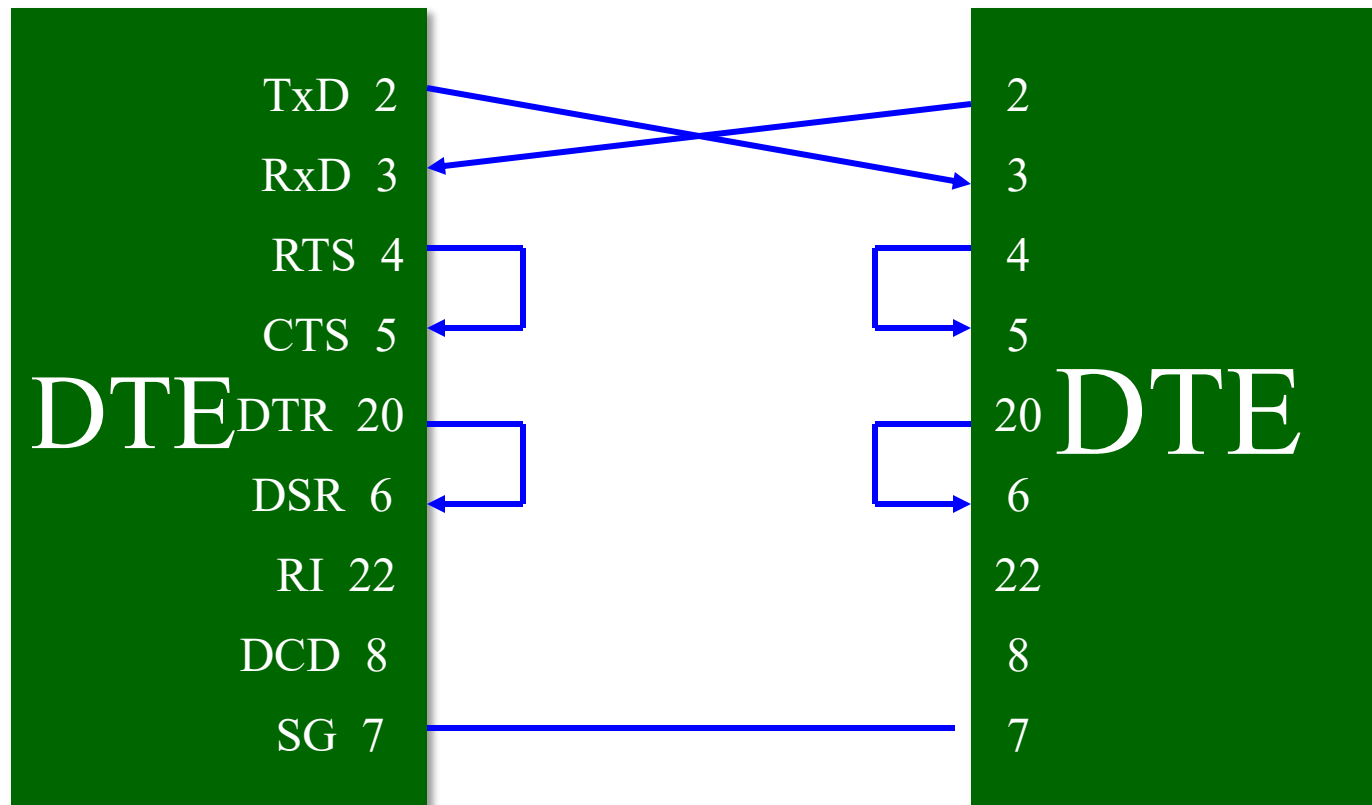


标准连接方式





零Modem连接方式





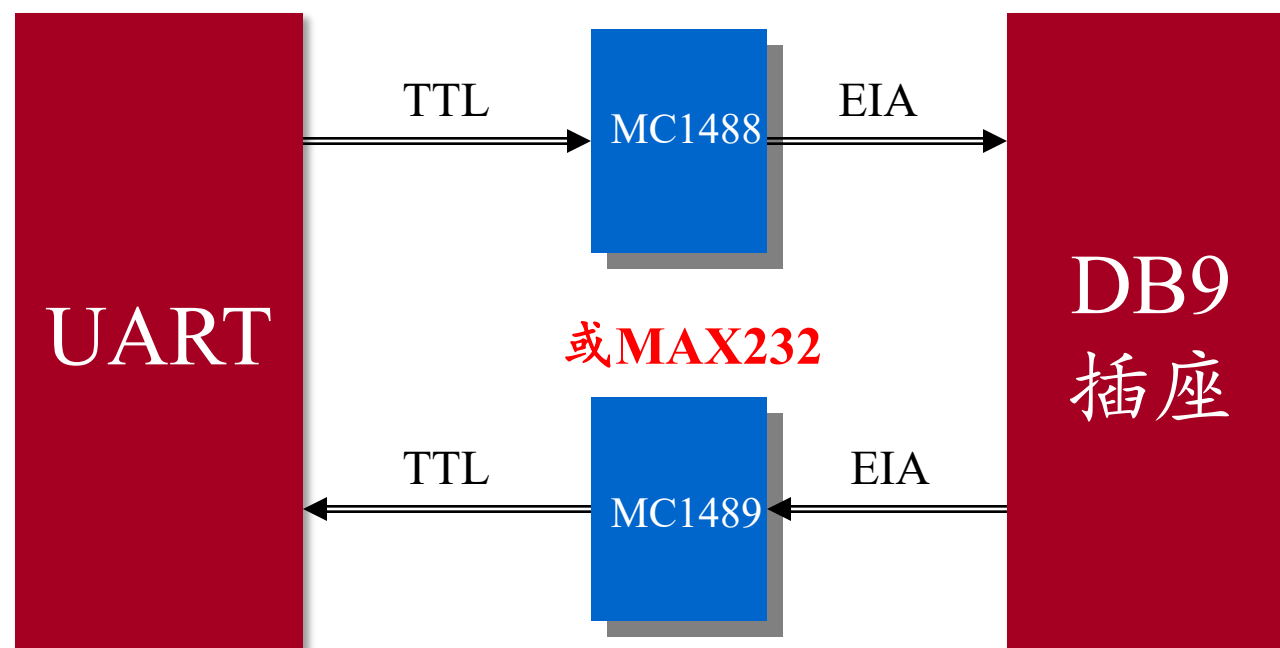
电气特性

- 逻辑“1”为 $-3V \sim -15V$
- 逻辑“0”为 $+3V \sim +15V$
- EIA电平与TTL电平之间需进行转换。

标准TTL电平

高电平: $+2.4V \sim +5V$

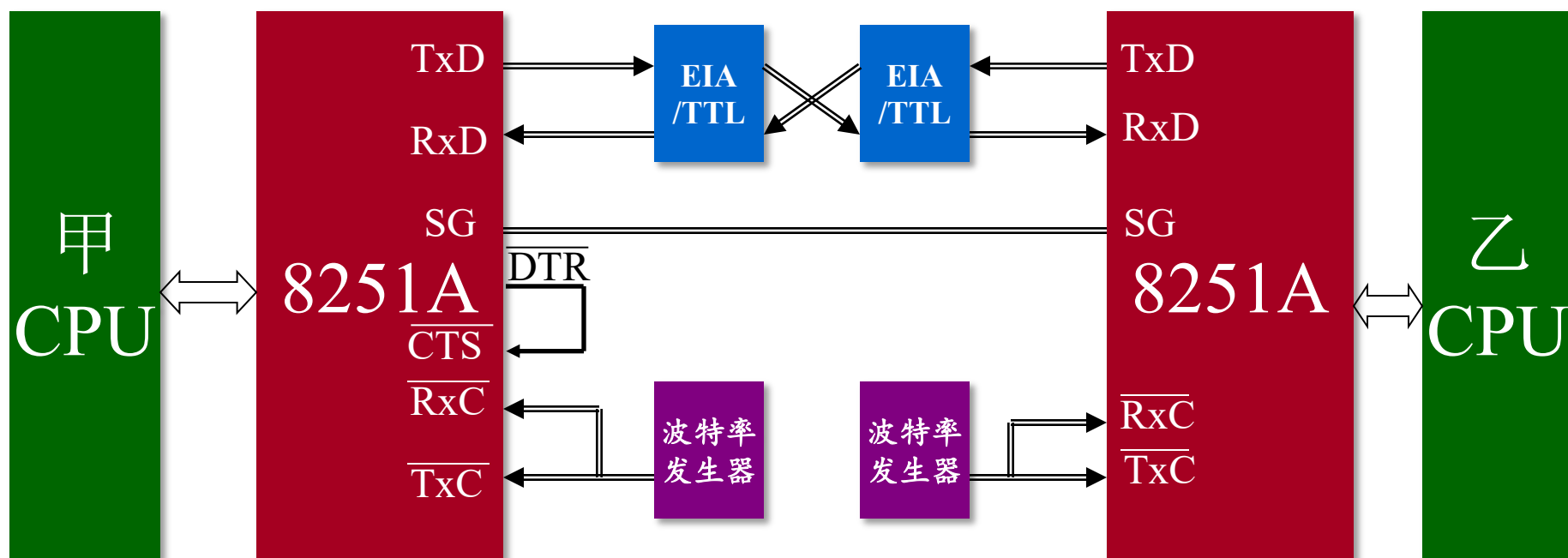
低电平: $0V \sim 0.4V$





应用举例

- 采用查询方式实现两微机间通过串口异步传送数据，8位字符、2位停止位、无校验、波特率为4800bps、波特率因子为64。控制口为309H，数据口为308H。





RS-422接口标准

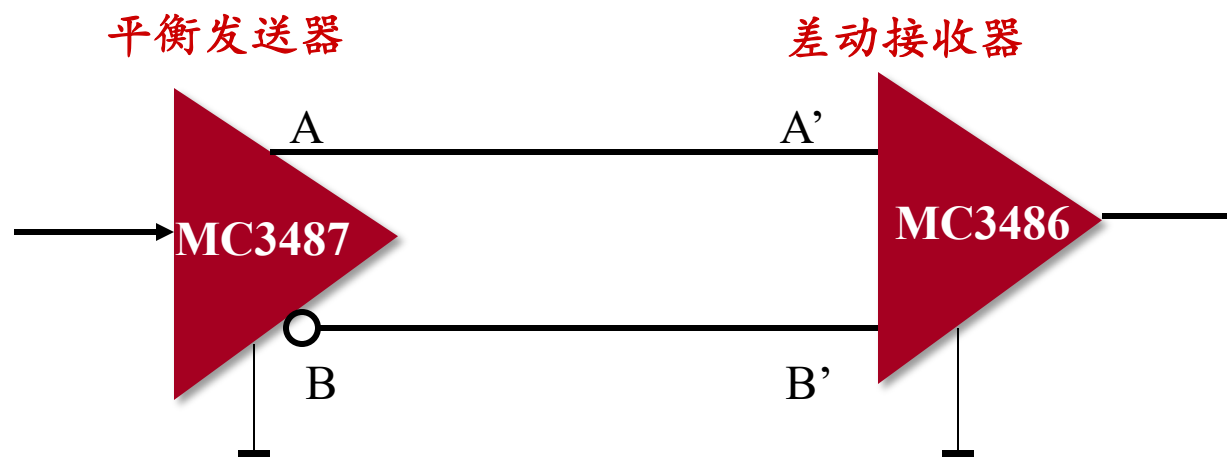
■ 平衡传送方式

逻辑“1” $AA' - BB'$ 的电位差大于200mV

逻辑“0” $AA' - BB'$ 的电位差小于200mV

■ 能有效抑制共模干扰，最大传输率可达10M bps (传送15m时)，或100k bps (传送1000m)

■ 电路中只有一个发送器



RS-485接口标准

- 与RS-422标准类似，最大传输率可达10M b/s
- 允许**多个发送器**和多个接收器
- 能实现点对多点的通信
- 从站只能响应主站的轮询

