

第7章

可编程并行数字接口电路

内容提要：

两种可编程并行接口芯片的应用

- 可编程芯片：

- 可以通过软件命令，控制芯片的工作方式

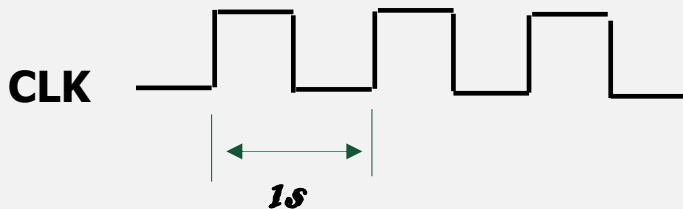
数据传输方向

输入/输出方式

可编程定时器8253

计数与定时

定时/计算器的工作基准是时钟脉冲



计数脉冲周期恒定 → 定时

定时的时间长度取决于时钟脉冲的周期及脉冲数

要求定时100秒

计数脉冲数: 100

加法计数

减法计数

计数初值

由需求和条件决定

8253芯片特点

- 可编程的逻辑器件；
- 非通道型的接口，具有特定功能；
- 可实现计数和定时；
- 工作方式：
 - 减法计数
 - 计数值减为0时输出相应控制信号
 - 输出控制信号的形式可通过软件设置

- ① 外部主要引脚信号
功能及内部结构
- ② 计数启动方式
- ③ 工作方式
- ④ 控制命令字格式
- ⑤ 应用

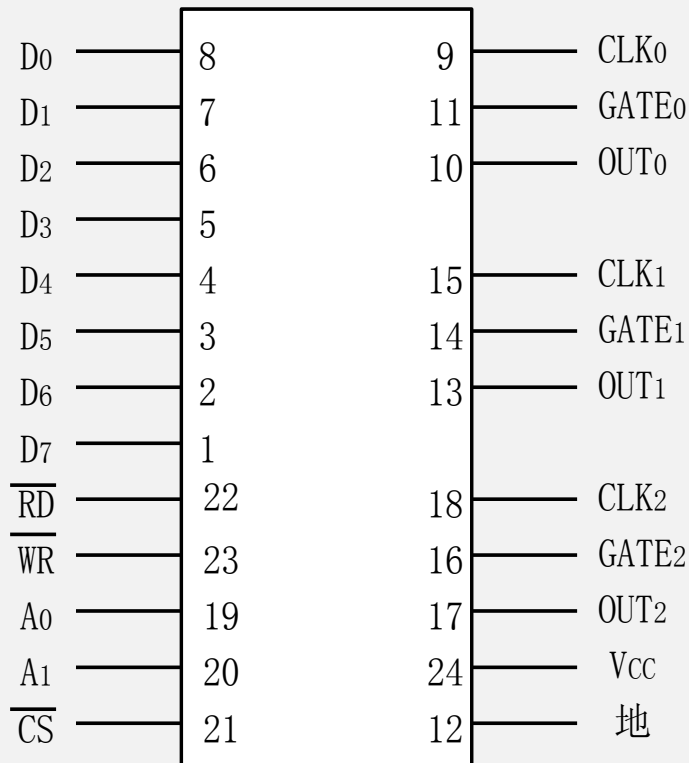
1. 外部引线及内部结构

■ 连接系统端的主要引线:

- D0----D7
- #CS
- #RD
- #WR
- A0, A1

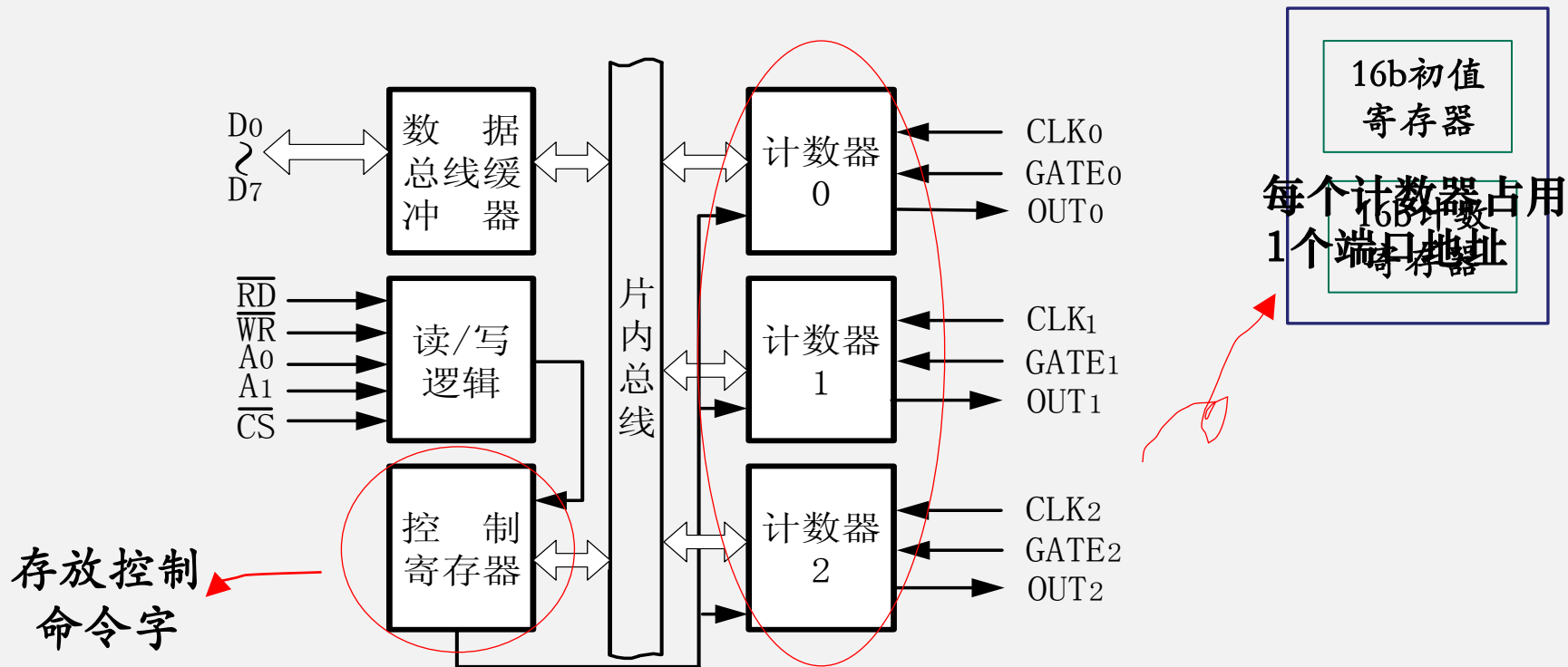
■ 连接外设端的主要引线:

- CLK ----- 时钟脉冲输入
- GATE ----- 门控信号输入
- OUT ----- 定时输出

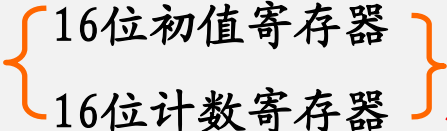




内部结构特点

- 具有三个完全相同的、独立的计数/定时器



结构特点

- 内部3个计数器均为减法计数器
 - 根据计数脉冲的频率及需要定时的时间长度确定计数初值
- 每个计数器含  { 16位初值寄存器
16位计数寄存器 } 相同端口地址
 存放计数初值
- 控制寄存器  存放控制命令字

外部引线及内部结构

- 三个可独立工作的16位定时/计数器，一个控制寄存器。
共占用4个端口地址。
- 4个端口的地址编码：

A1	A0	
0	0	CNT0
0	1	CNT1
1	0	CNT2
1	1	控制寄存器

2. 计数启动方式

启动方式由GATE端信号的形式决定

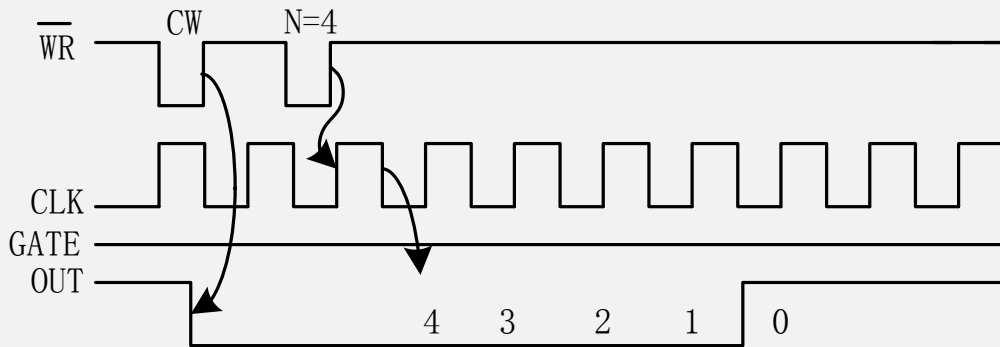
软件启动 —————→ GATE端为高电平

硬件启动 —————→ GATE端有一个上升沿

3. 工作方式

■ 方式0

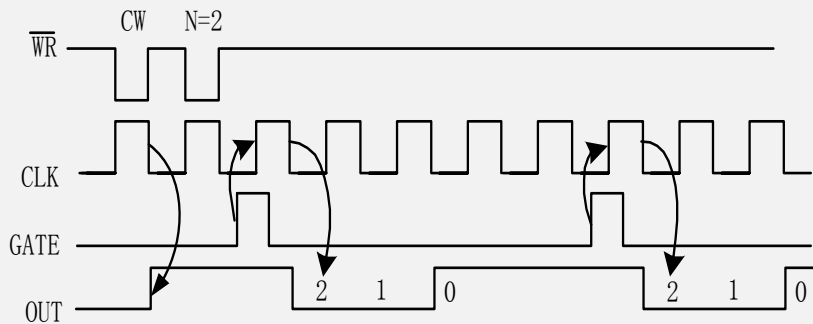
- 软件启动，不自动重复计数；
- 计数结束输出高电平。



工作方式

■ 方式1

- 硬件启动，不自动重复计数；
- 计数开始输出低电平，结束后又变高。

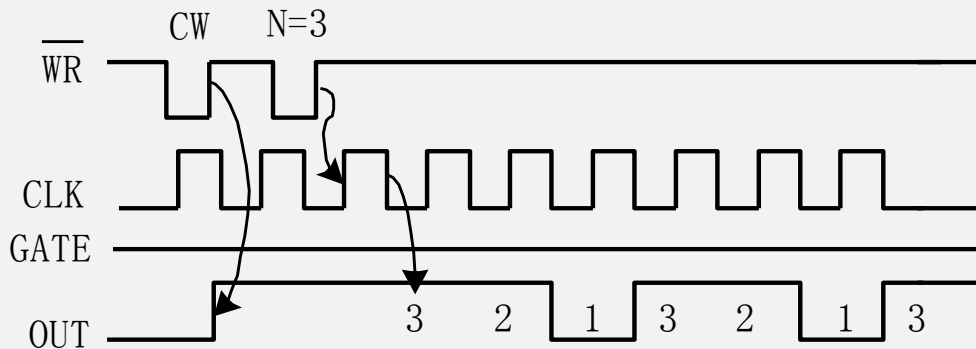


- ① 计数一旦启动，GATE端即使变低也不会影响计数。
- ② 可重复触发。当计数到0后，不用再次写入计数初值，只要再次出现GATE上升沿，即可产生一个同样宽度的负脉冲

工作方式

■ 方式2

- 软、硬件启动，自动重复计数。
- 计数到最后一个脉冲时输出低电平

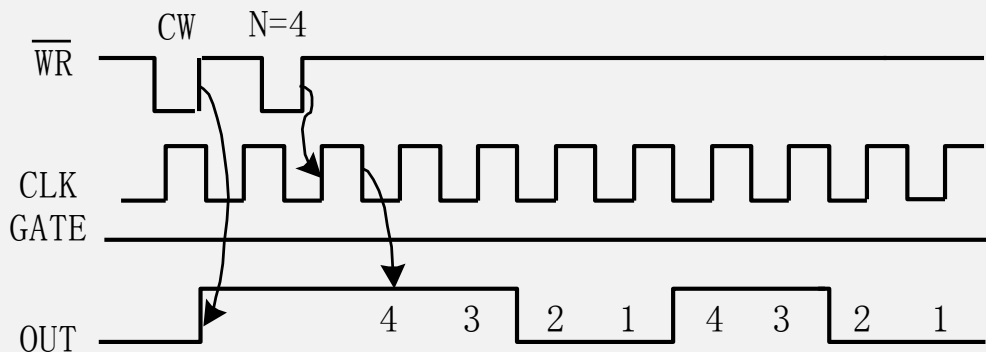


- ① 可输出频率为 $(1/N)$ CLK脉冲频率的连续方波信号。
- ② 每1个OUT端脉冲包含 $(N-1) * \text{CLK}$ 的正脉冲，1CLK的负脉冲。

工作方式

■ 方式3

- 软、硬件启动，自动重复计数。
- 输出对称方波

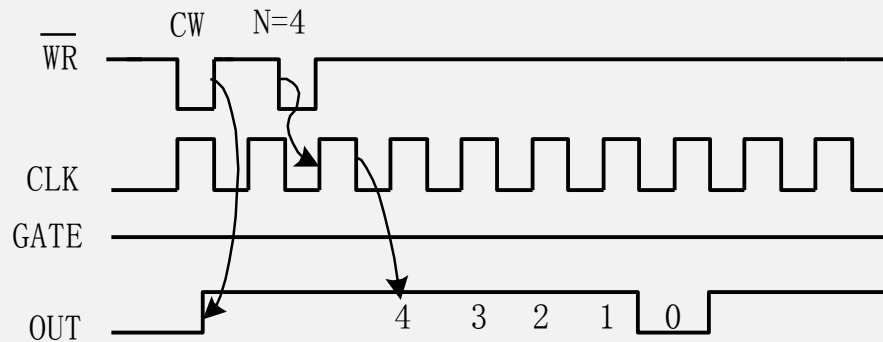


- ① 若 N 为偶数，输出频率为 $(1/N)$ CLK频率的连续对称方波信号。
- ② 若 N 为奇数，输出波形为 $(N+1)/2$ CLK周期正脉冲， $(N-1)/2$ CLK负脉冲。

工作方式

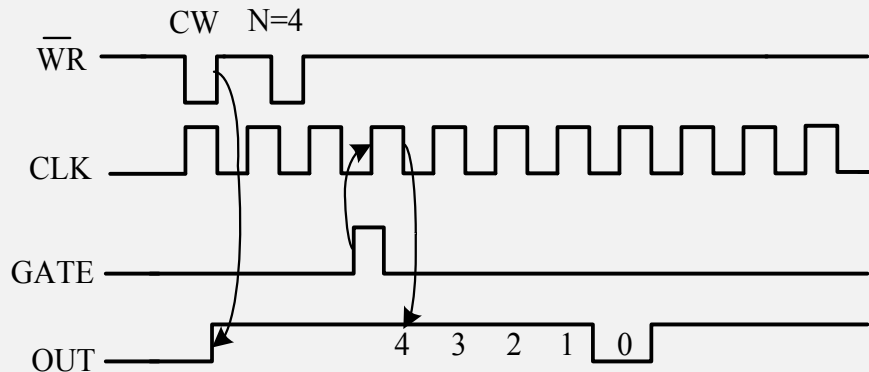
■ 方式4

- 软件启动，不自动重复计数。
- 计数结束输出一个CLK宽度的低电平



■ 方式5

- 硬件启动，不自动重复计数
- 波形与方式4相同

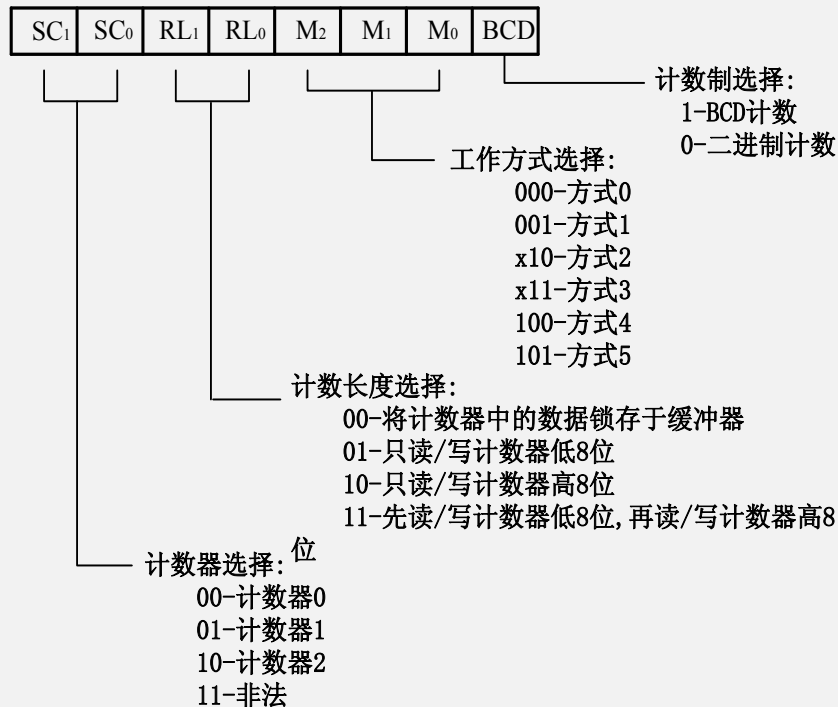


工作方式小结

- 需要两个写脉冲 —— 两次写操作
 - 第1个写脉冲写入控制字
 - 第2个写脉冲写入计数初值
- 不同的工作方式，有不同的计数启动方法。
- 可根据对输出波形的要求，选择不同的工作方式。
- 能输出连续波形的只有方式2和方式3。

4. 控制字

■ 用于设定各计数器的工作方式



最大16位BCD数: 9999

最大16位二进制数: FFFF

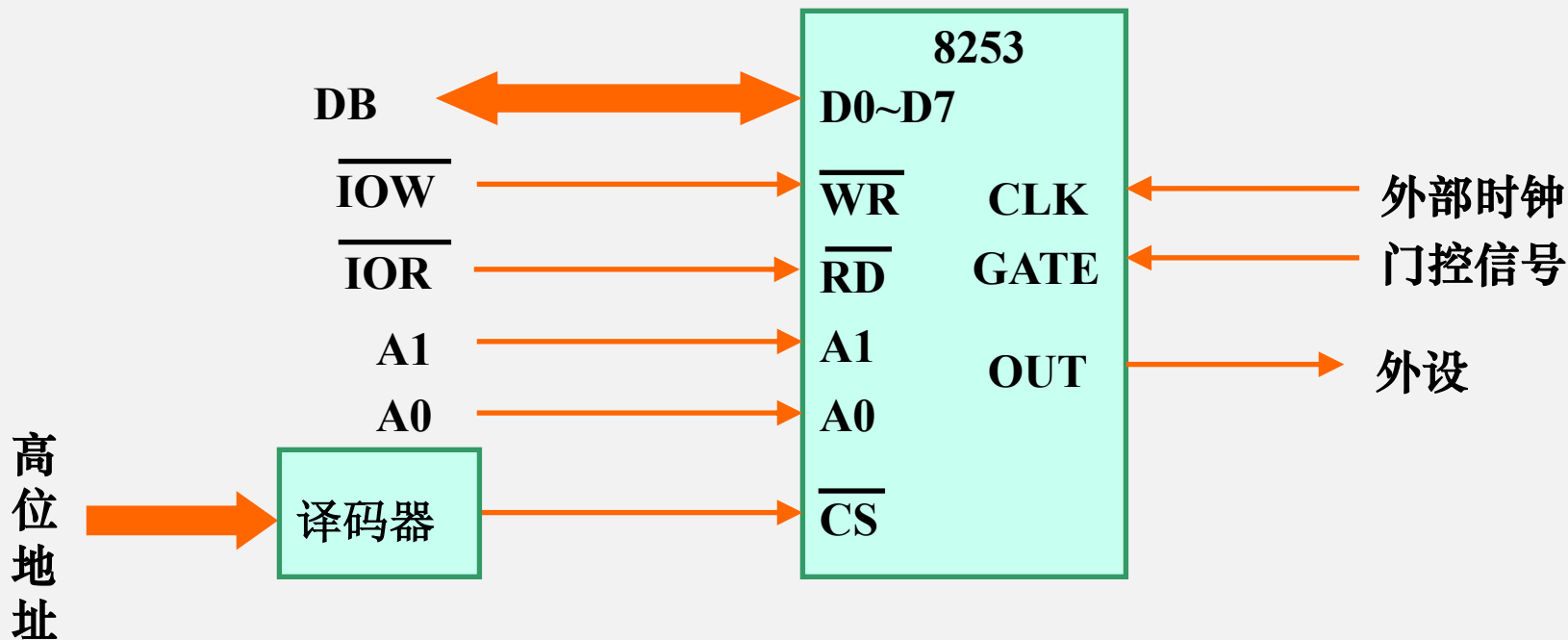
8253为减法计数器

最大计数初值: 0

5. 8253的应用

- 硬件设计：
 - 与系统的连接
- 软件设计
 - 初始化程序设计
 - 写入控制字
 - 置计数初值

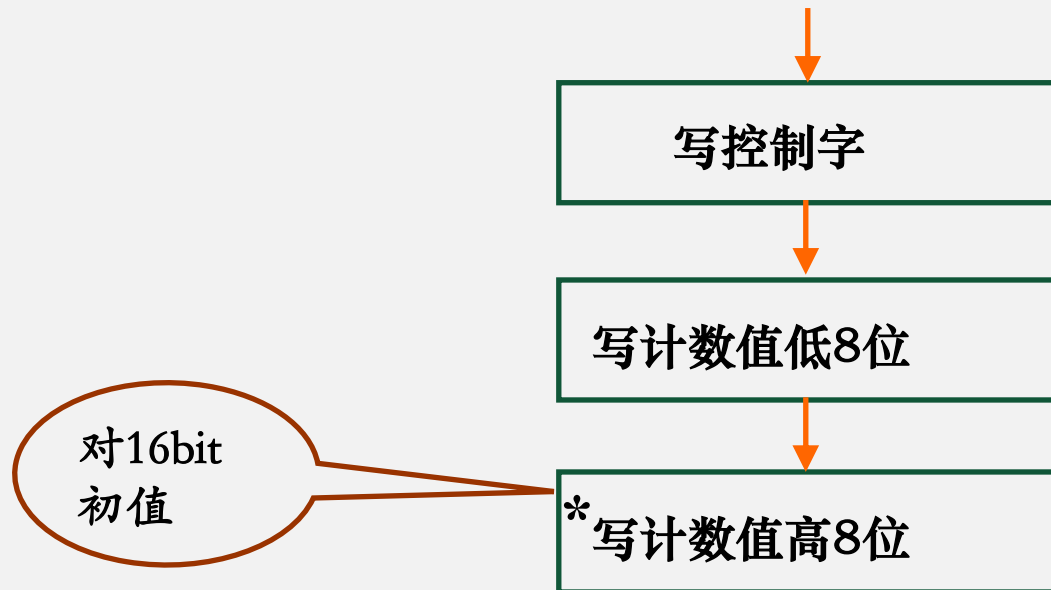
与系统的连接示意



应用中的注意点

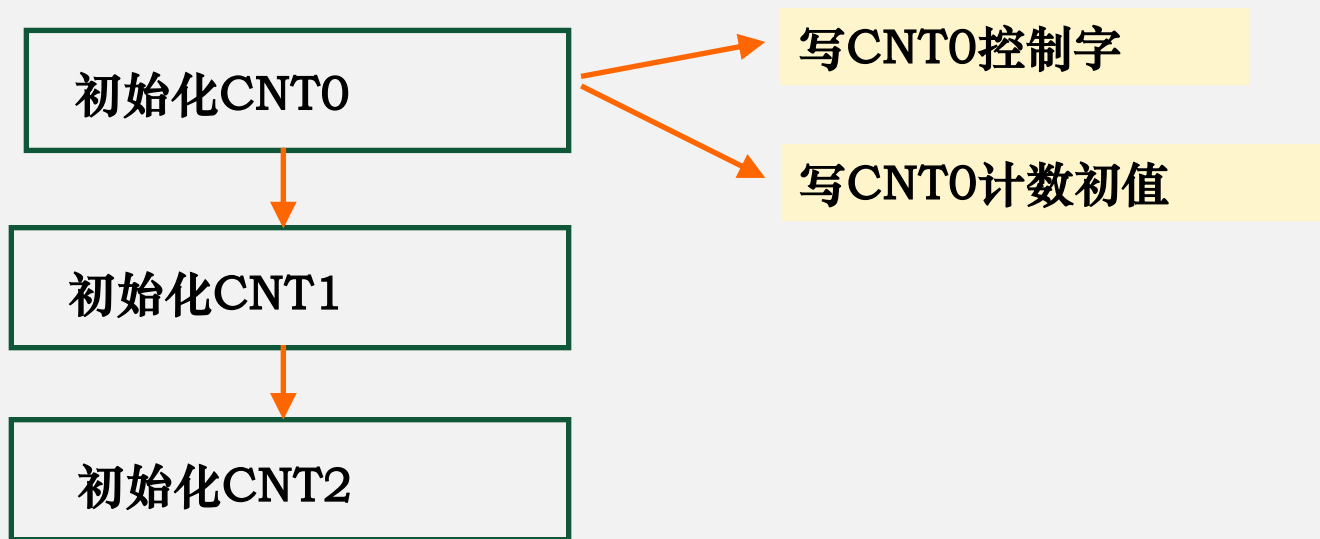
- 每一次启动计数，需有两次写操作：
 - 写控制字
 - 写计数器初值
 - 如果初值为8位字长，则一次写入；若初值为16位字长，则需两次写入
- 每个计数器的控制命令字均送入控制寄存器
- 各计数器的计数初值送到该计数器的计数寄存器及初值寄存器。

初始化程序流程

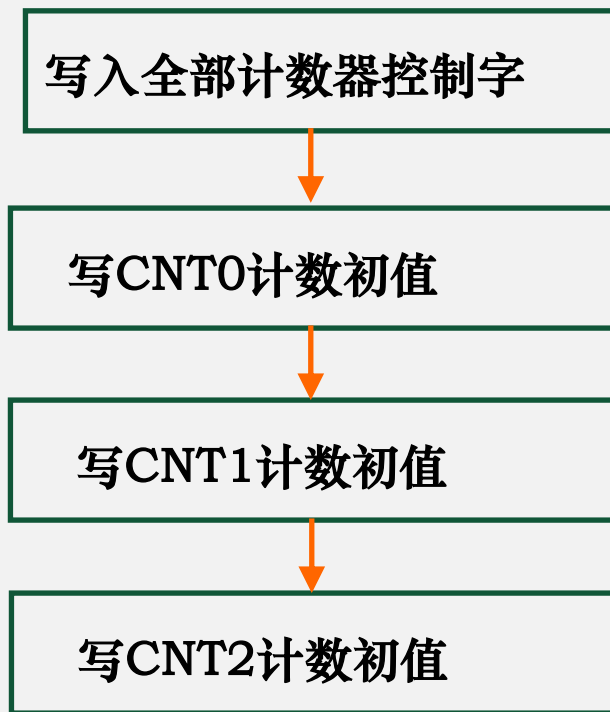


初始化程序流程

- 当有两个以上计数器被应用时的初始化程序设计流程：



初始化程序流程

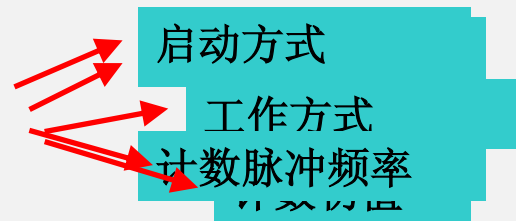


原则：

- ◆ 先写入控制字
- ◆ 后写入计数初值

8253应用例：

- 采用8253作定时/计数器，其接口地址为0120H~0123H。
- 输入8253的时钟频率为2MH。要求：
 - CNT0每10ms输出一个CLK周期宽的负脉冲
 - CNT1输出10KHz的连续方波信号
 - CNT2在定时5ms后产生输出高电平
- 画线路连接图，并编写初始化程序。



8253应用例:


■ 计算计数初值:

CNT0: $10\text{ms}/0.5\mu\text{s}=20000$

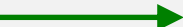
CNT1: $2\text{MHz}/10\text{KHz}=200$

CNT2: $5\text{ms}/0.5\mu\text{s}=10000$

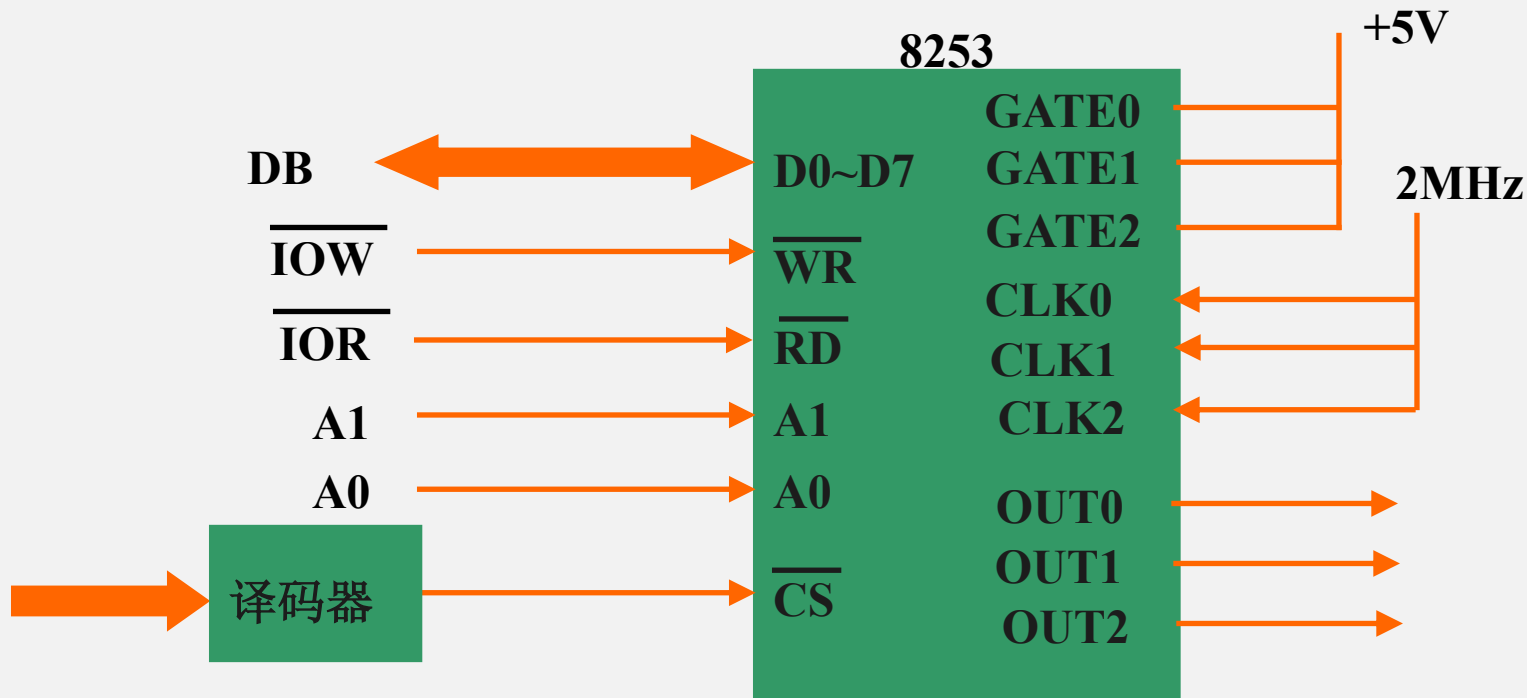
■ 确定控制字:

CNT0: 方式2, 16位计数值  **00110100**

CNT1: 方式3, 低8位计数值  **01010110**

CNT2: 方式0, 16位计数值  **10110000**

8253应用例：



8253应用例:

初始化程序

CNT0:

MOV DX, 0123H

MOV AL, 34H

OUT DX, AL

MOV DX, 0120H

MOV AX, 20000

OUT DX, AL

MOV AL, AH

OUT DX, AL

CNT1:

.....

CNT2:

.....

8253接口

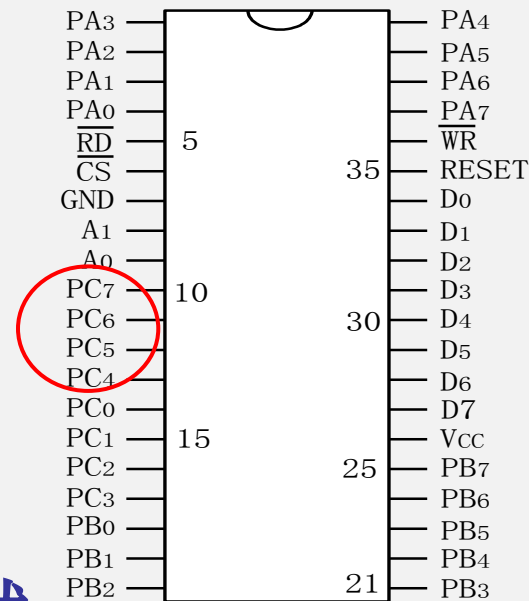
- 可编程8bit并行接口
 - 通过软件初始化控制其工作方式和计数/ 定时时长
- 实现对外部设备的定时/计数控制
 - 减法计数器



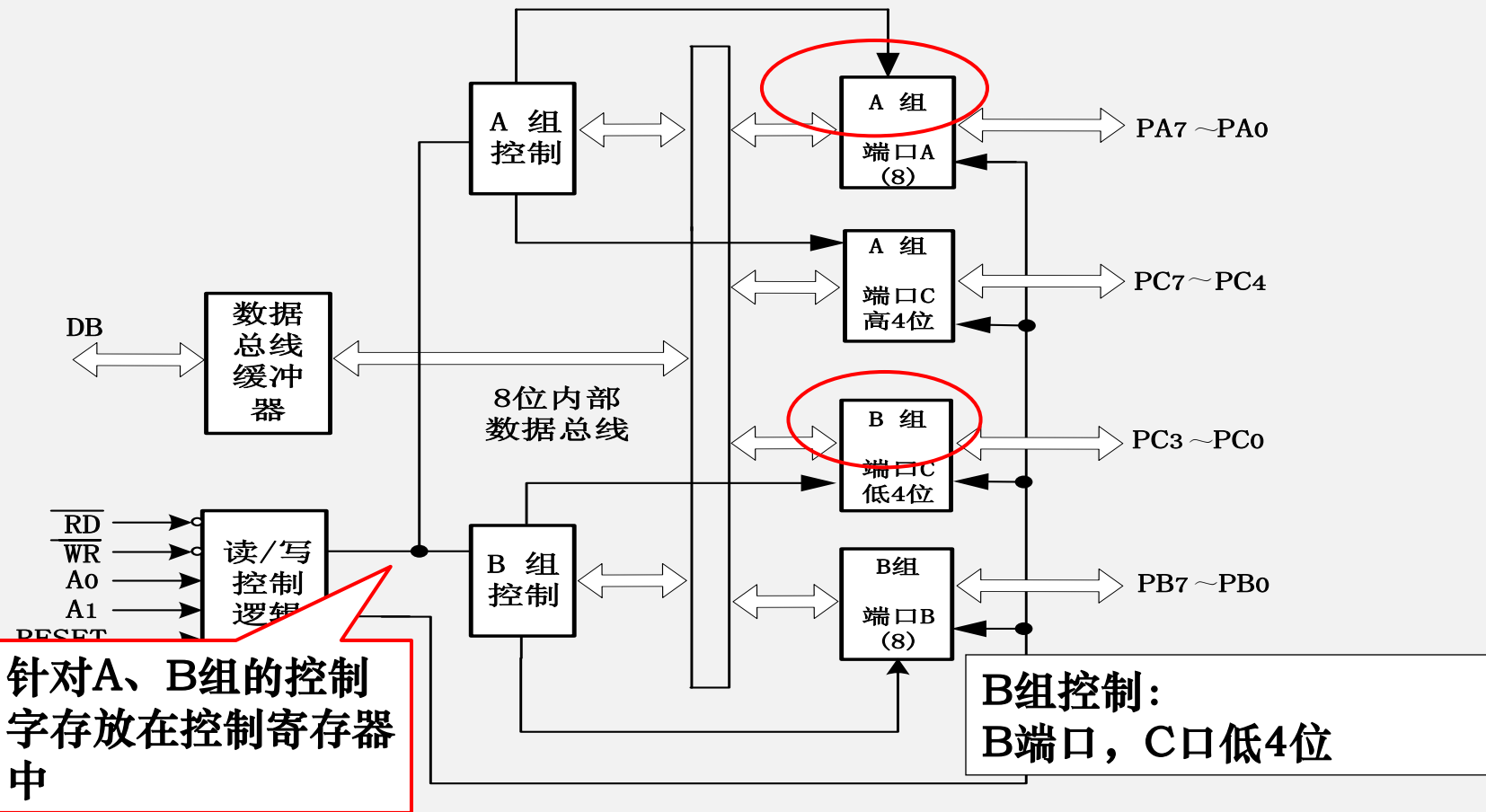
可编程并行接口 8255

1. 并行接口8255的特点：

- **通道型接口**
 - 主要用于数据的输入或输出
- **含3个独立的8位并行输入/输出端口**
 - 2个为8位端口（PA，PB）；
 - 1个可拆分为两个4位端口（PC口）
- **各端口均具有数据的控制和锁存能力**
 - 既可作为输入端口，也可以作输出端口。
- **可通过编程，设置各端口工作在某一确定状态下。**



2. 结构



3. 引线

连接系统端的主要引线:

- D0-----D7
- #CS
- #RD
- #WR
- A0, A1
- REAST

A1	A0	
0	0	A端口
0	1	B端口
1	0	C端口
1	1	控制寄存器

引线

连接外设端的引脚：

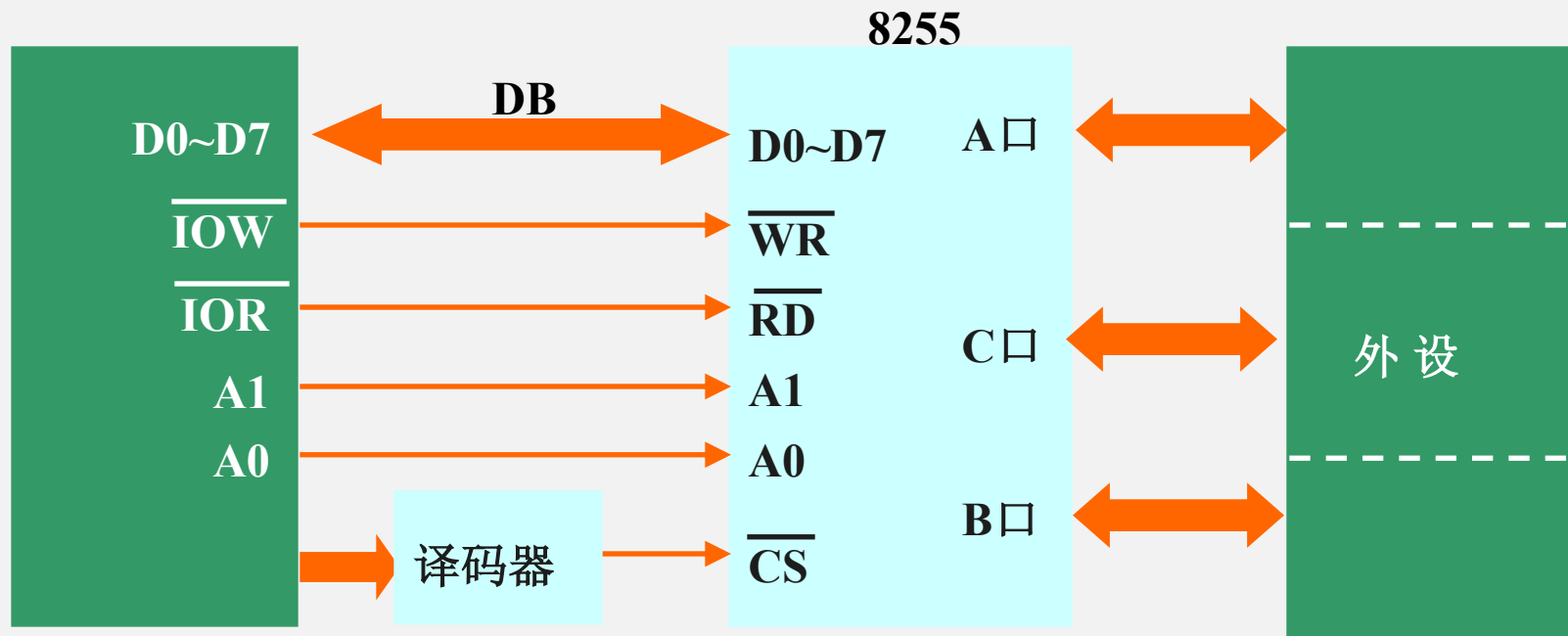
■ PA0 — PA7

■ PB0 — PB7


■ PC0 — PC7

分别对应A、B、C三个端口

8255与系统的连接示意图



4. 工作方式

- 
- 基本输入/输出方式（方式0）
 - 选通工作方式（方式1）
 - 双向传送方式（方式2）

方式0：

- 相当于三个独立的8位简单接口
- 各端口既可设置为输入口，也可设置为输出口，但不能同时实现输入及输出
- C端口可以是一个8位的简单接口，也可以分为两个独立的4位端口
- 常用于连接简单外设，适于无条件或查询方式

方式0的应用：

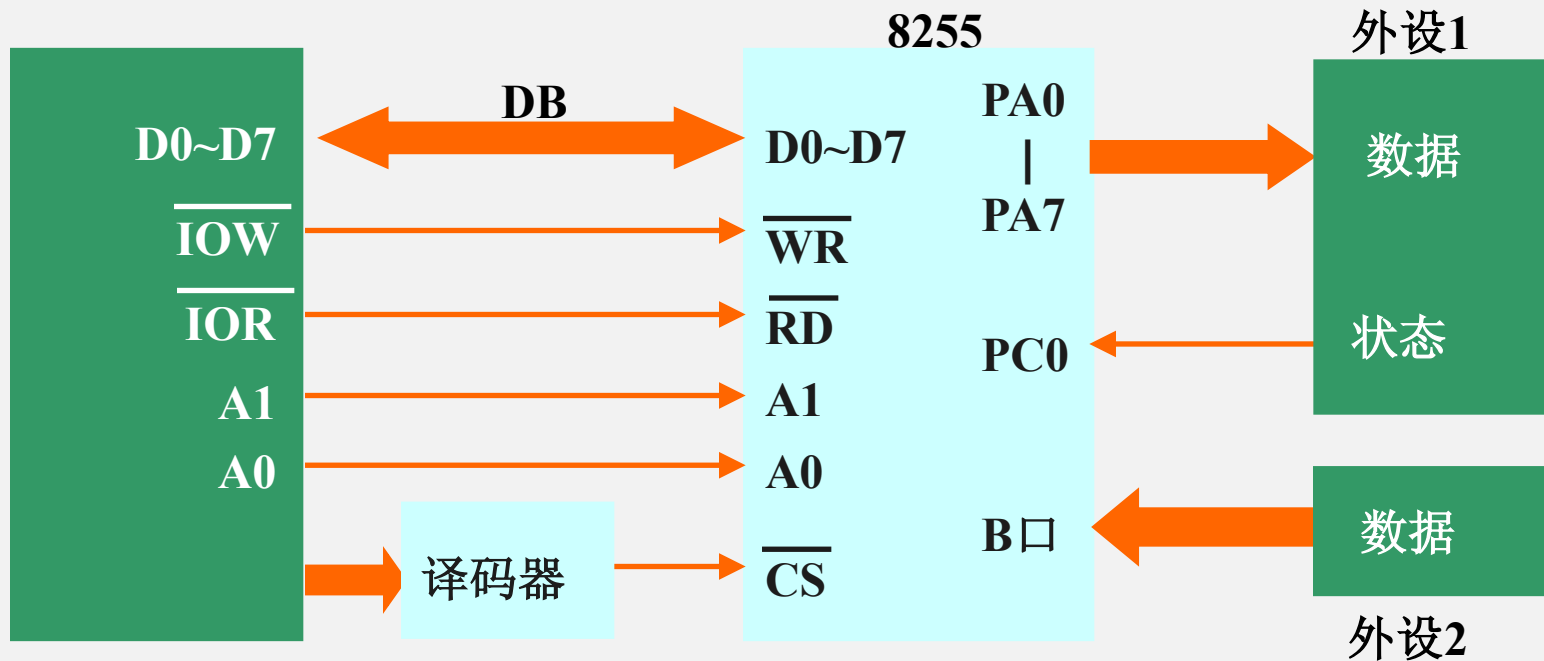
■ 习惯上：

- A端口和B端口作为8位数据的输入或输出口
- C口的某些位作为状态输入

■ 注：

- 若使C端口低4位中某一位作为输入口，则低4位中其他位都应作为输入口。同时可设高4位作为输出。

8255工作于方式0的连接示意图



方式1：

- 利用一组选通控制信号控制A端口和B端口的数据输入输出
- A口、B口作输入或输出口，C口的部分位用作选通控制信号
- A口、B口在作为输入和输出时的选通信号不同

输入

输出

方式1的应用：

- 方式1主要用于中断控制方式下的输入输出
- C口的8位除用作选通信号外，其余位可工作于方式0下，作为输入或输出口。

方式2：

- 双向输入输出方式
 - 可以既作为输入口，又作为输出口。
- 只有A端口可工作在方式2下



方式2的应用：

- 可使A端口作为双向端口所有
- 用于中断控制方式
- 当A口工作于方式2时：
 - B口可工作于方式1
 - 此时C口的所有位都用作选通控制信号的输入输出
 - B口也可工作于方式0
 - 此时C口的剩余位也可工作于方式0

4. 方式控制字及位控制字

■ 方式控制字：

- 用于确定3个端口的工作方式及数据传送方向；

■ 位控制字

- 仅用于C端口
- 可设置C口某位的初始状态（为高电平或低电平）
- 当其工作于方式0下且作为输出口时，一般需要对作为输出的位设置初始状态（即初始化）



5. 8255芯片的应用

- 芯片与系统的连接
- 芯片的初始化
- 相应的控制程序

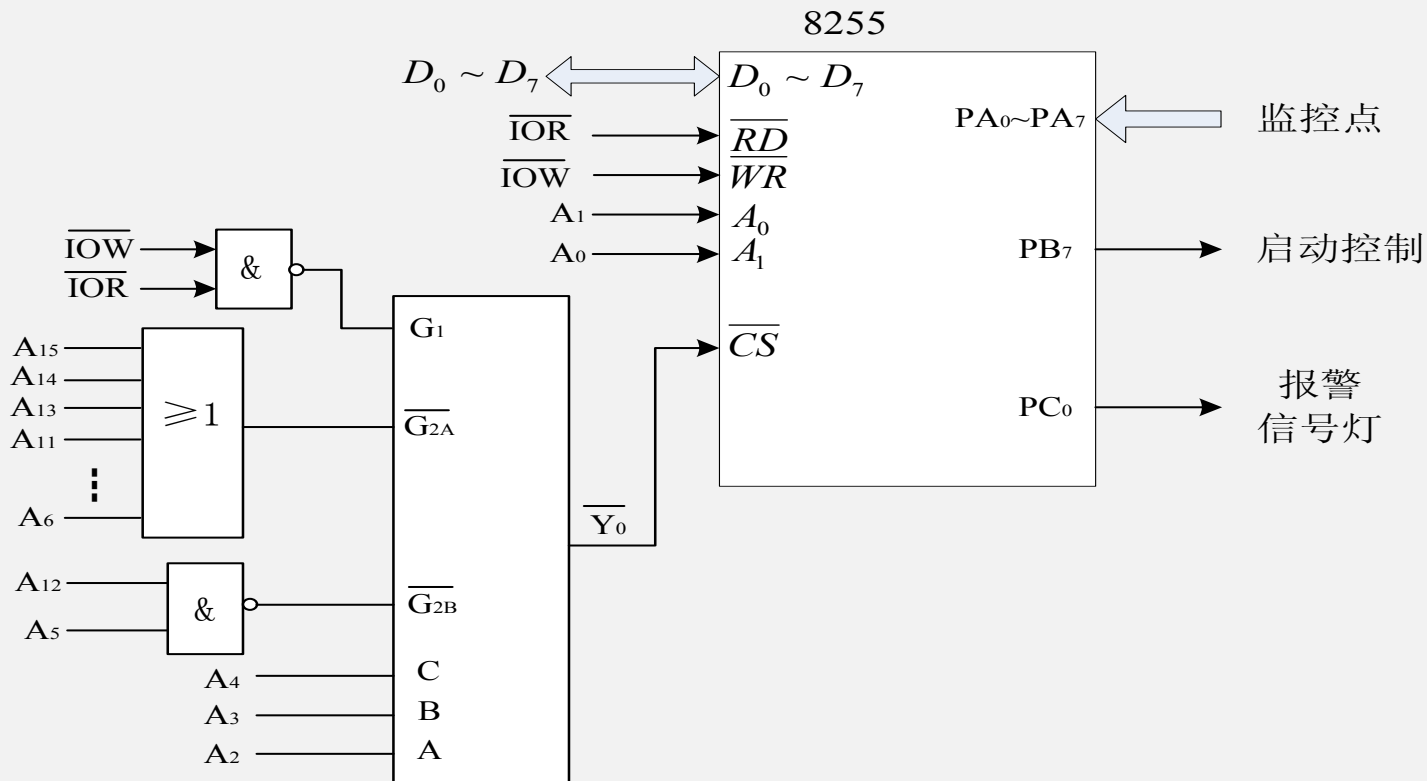
例7-3

8255应用例：

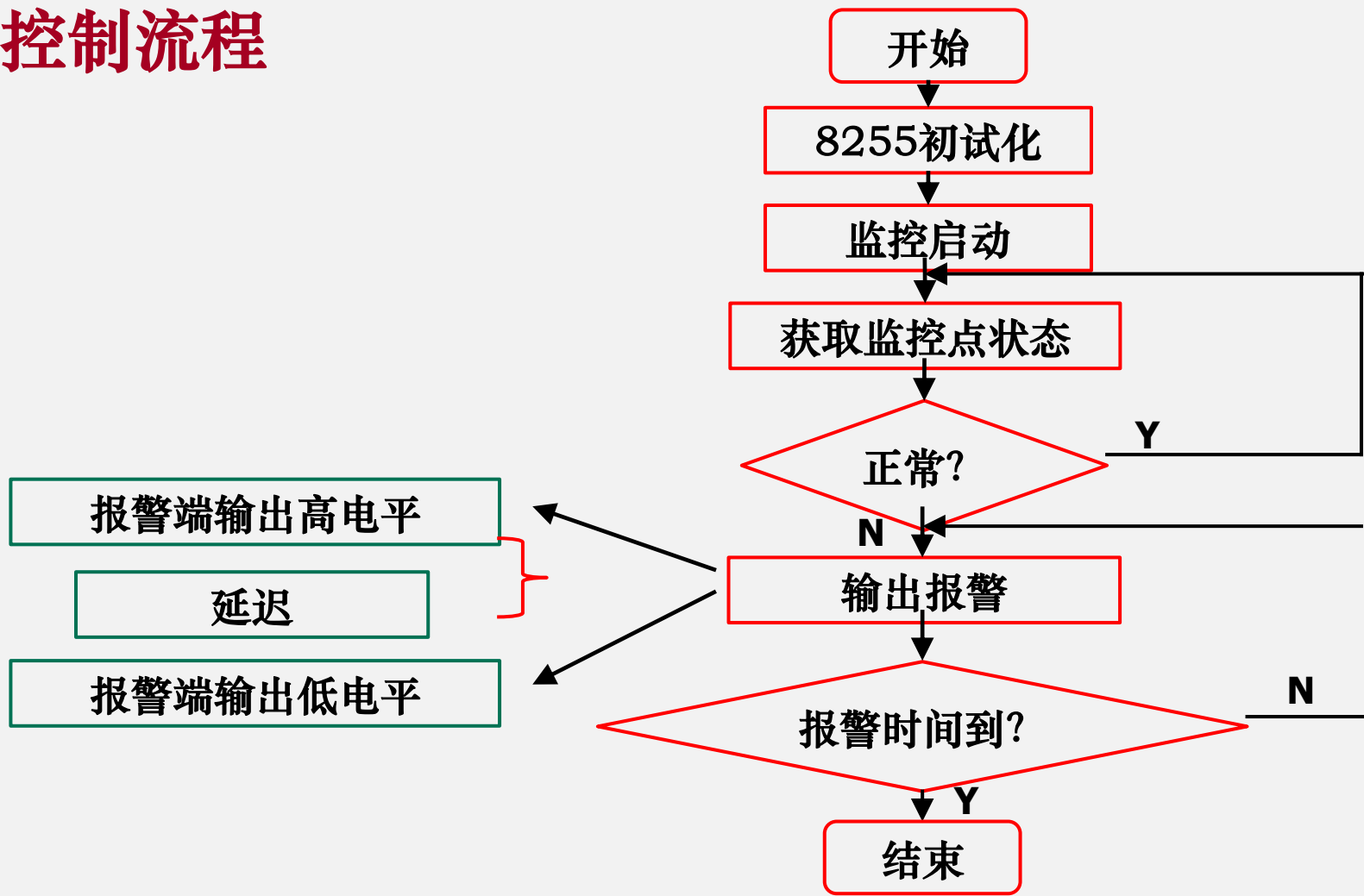
- 8086CPU通过8255实施监控。8255端口地址为1020H-1023H，启动操作由端口B的PB7控制（高电平有效），端口A输入8个监控点的状态（每个引脚接一个监控点），只要其中任一路出现异常情况（高电平），系统就通过与PC0相连的信号灯报警（高电平灯亮），要求信号灯亮灭3次。要求：
 - 设计系统线路图，要求用138译码器设计译码电路；
 - 编写8255初始化程序及启动、测试和报警控制程序

■ 地址范围：

- 0001 0000 0010 00XX



控制流程



控制程序

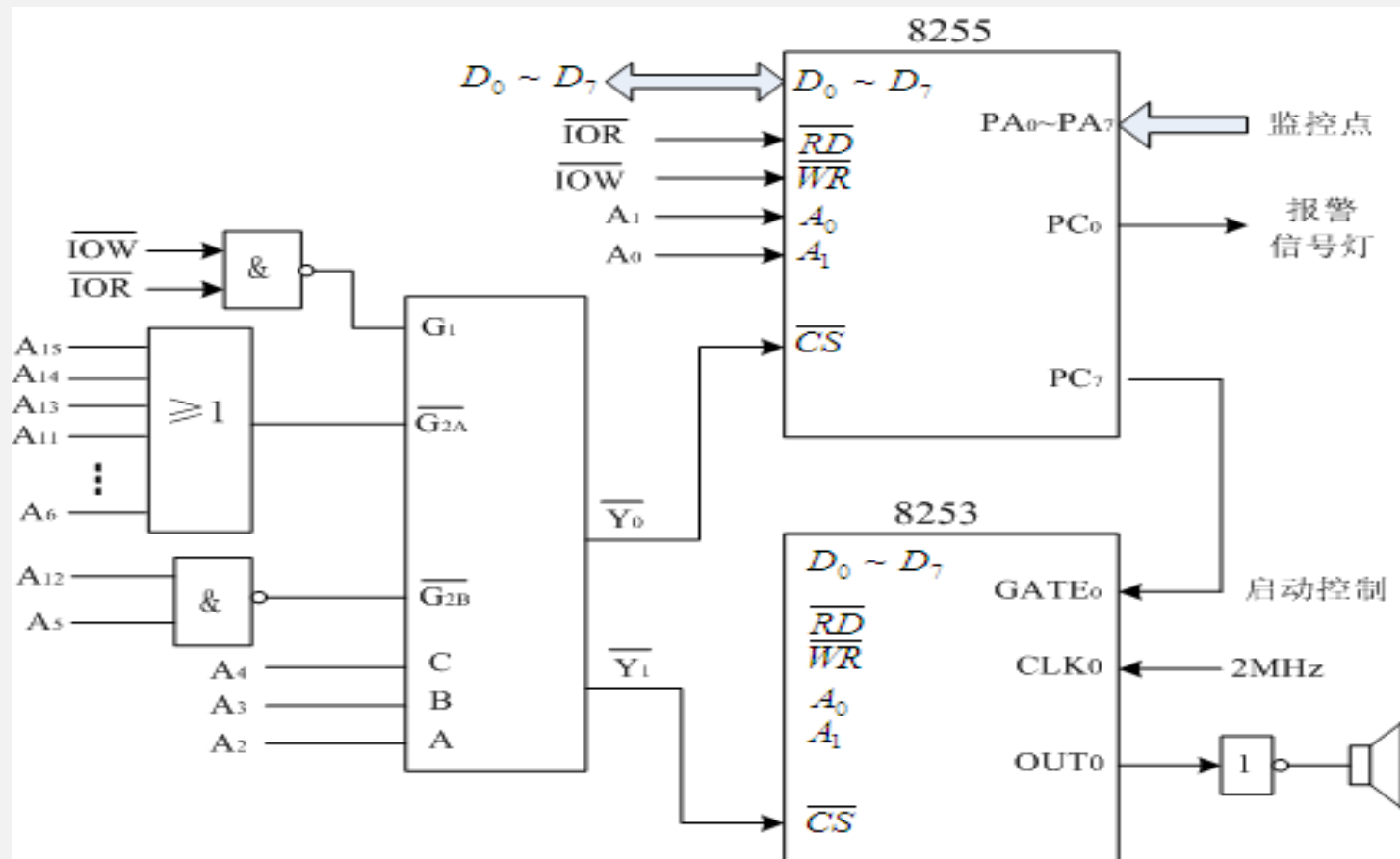
```
MOV DX, 1023H
MOV AL, 10010000B
OUT DX, AL
MOV AL, 0
OUT DX, AL

MOV DX, 1021H
MOV AL, 80H
OUT DX, AL
```

A: MOV DX, 1020H

```
MOV CX, 3
MOV DX, 1022H
MOV AL, 1
B: OUT DX, AL
CALL DELAY
NOT AL
CALL DELAY
LOOP B
JMP A
```


■ 利用8255和8253构造报警系统：



8255应用要求

- 主要引线功能及结构
- 3种工作方式及其特点
- 应用:
 - 芯片与系统的连接
 - 芯片的初始化编程
 - 数据输入/输出控制程序设计





西安交通大学
XI'AN JIAOTONG UNIVERSITY



可编程并行数字接口小结



学习要求

- 了解什么是可编程?
- 可编程定时/计数器
 - ◆ 启动方式
 - ◆ 不同工作方式下的输出波形特点
 - ◆ 初始化编程
 - ◆ 与系统的连接
- 可编程并行数字接口
 - ◆ 不同工作方式的适应场合
 - ◆ 与系统的连接
 - ◆ 初始化编程
 - ◆ 相关控制程序

根据需求选择相应的工作方式

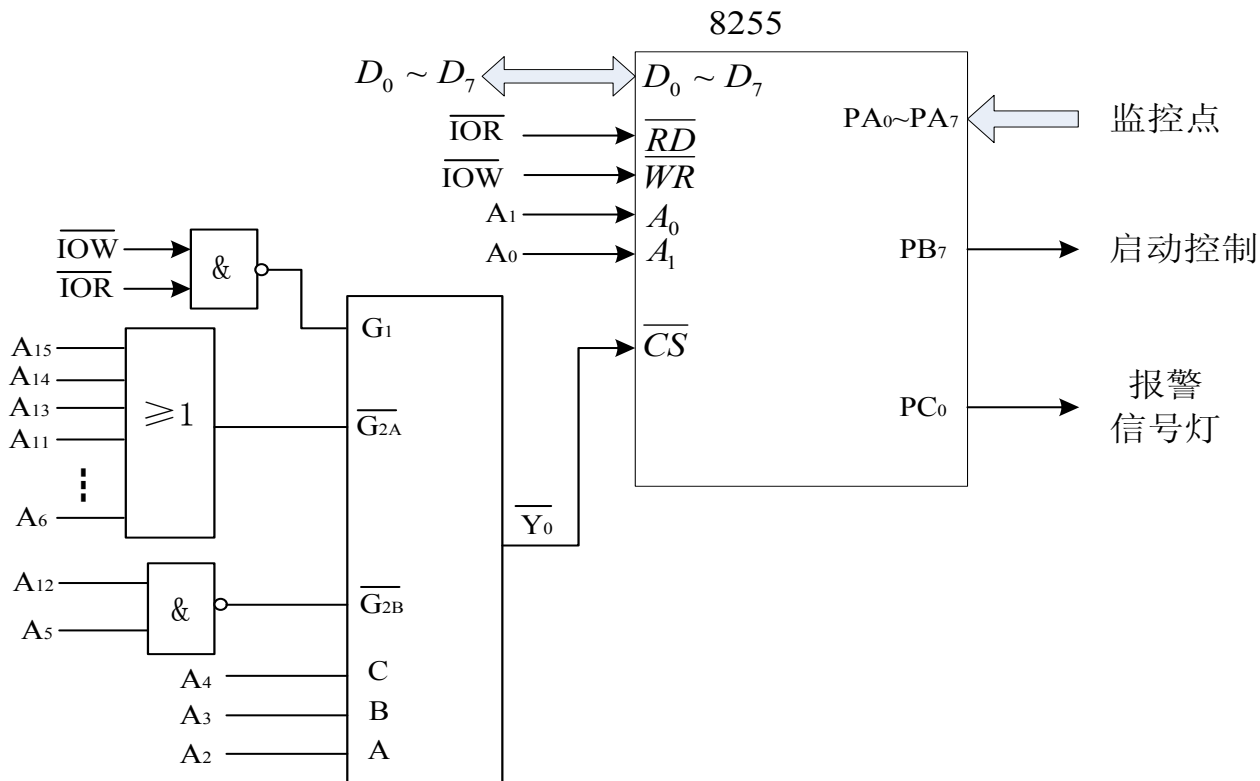
利用可编程定时计数器8253、
可编程并行接口8255设计需
要的I/O接口控制系统

8255应用例：

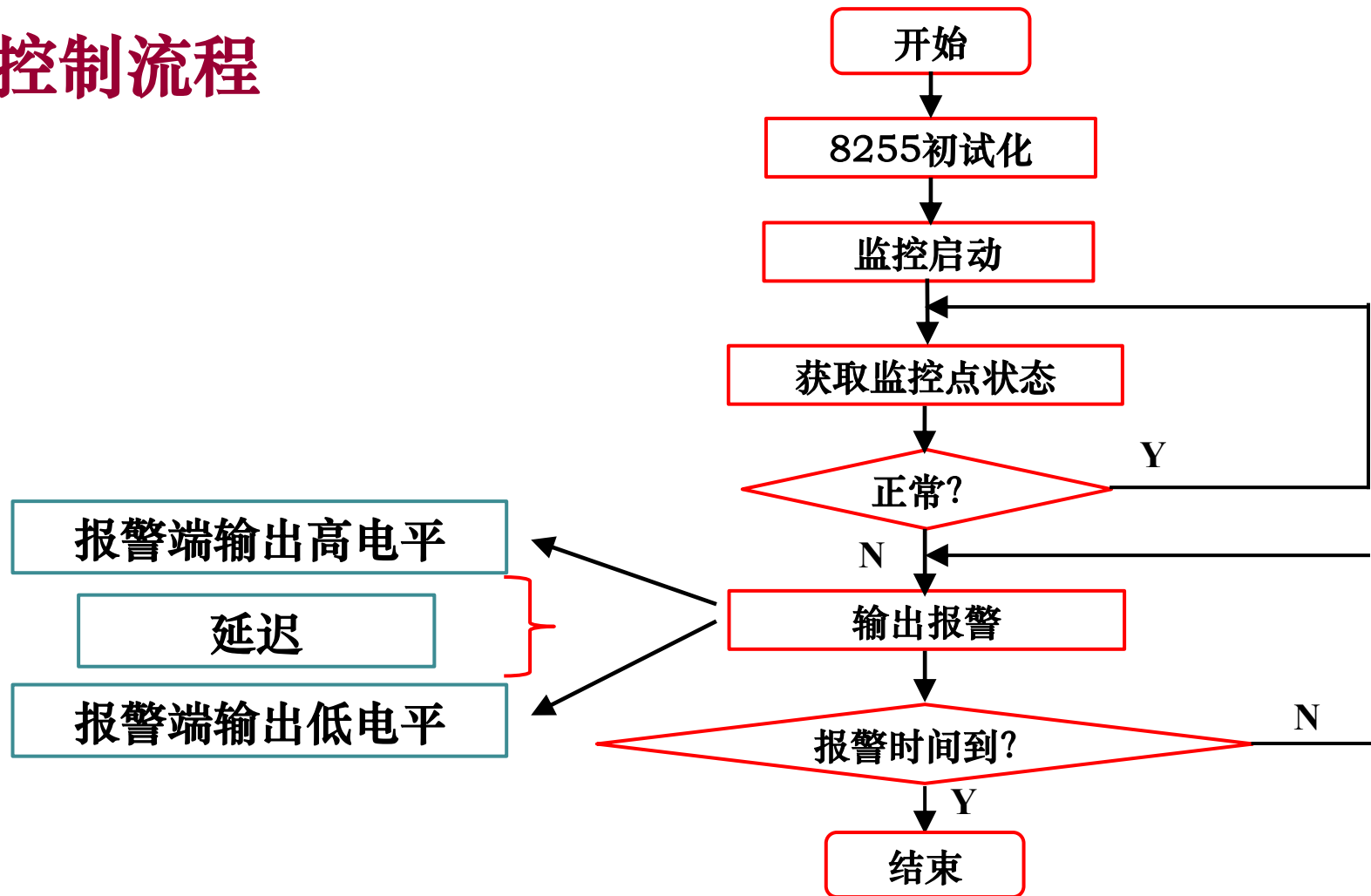
- 8086CPU通过8255实施监控。8255端口地址为1020H-1023H，启动操作由端口B的PB7控制（高电平有效），端口A输入8个监控点的状态（每个引脚接一个监控点），只要其中任一路出现异常情况（高电平），系统就通过与PC0相连的信号灯报警（高电平灯亮），要求信号灯亮灭10次。
要求：
 - ◆ 设计系统线路图，要求用138译码器设计译码电路；
 - ◆ 编写8255初始化程序及启动、测试和报警控制程序

■ 地址范围:

◆ 0001 0000 0010 00XX

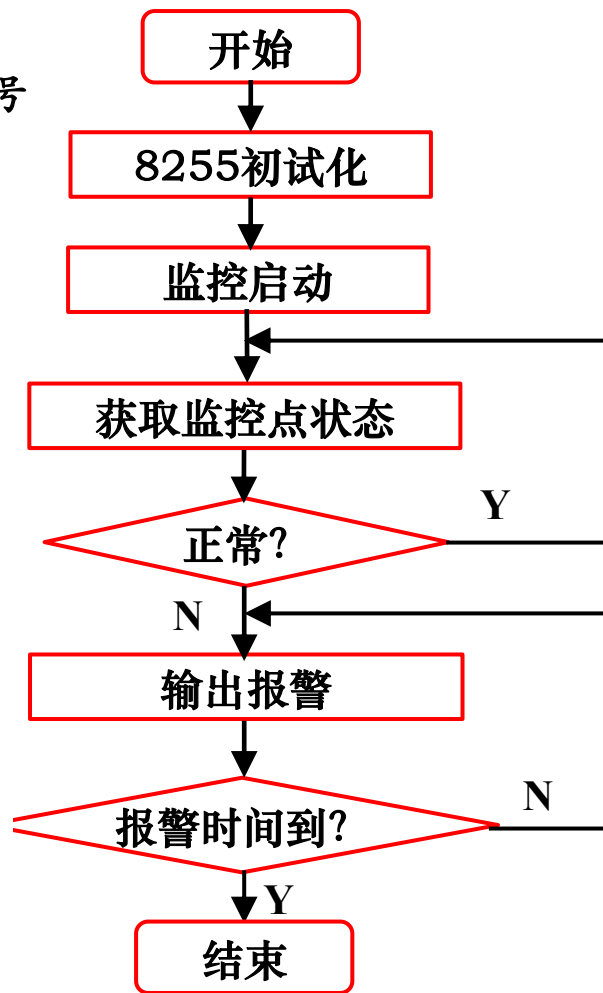
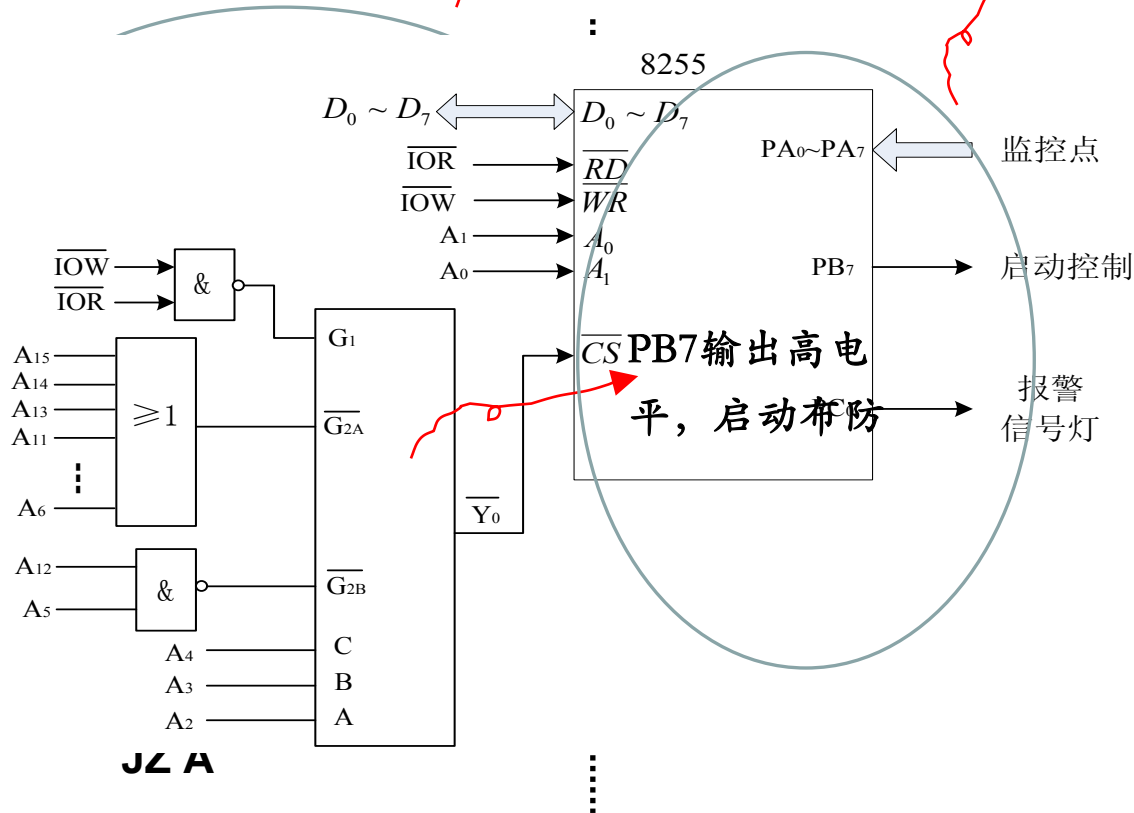


控制流程



控制程序

8255初始化输出报警信号
B口输出，C口低位输出



可编程并行数字接口应用例

利用8255和8253构造报警系统

- 设计一个简易的安全报警系统，外部时钟频率18.9KHz。系统功能要求如下：
 - ◆ 在房间门窗等8个入口处安装探测器，PC7控制警报灯的亮或灭，PC6控制8253通道0的启动。正常情况下，探测器输出为低电平，当探测到有异常时，探测器输出为高电平。
 - ◆ 利用8253通道0产生100Hz频率的方波，使警铃发出警报声。
 - ◆ 系统启动后，在初始状态下，警铃不响，警灯不亮。系统不断检测各探测器的输出电平，如果检测到有任意一个探测器的输出为高电平，并且在随后的5次连续检测中，读入的探测器状态均不为0，则启动报警，使报警灯亮（PC6、PC7输出高电平），警铃发出100Hz的报警声。

硬件系统原理示意图

8255



系统软件设计

8255_INIT PROC

```
PUSH AX
PUSH DX
MOV DX, 3E3H
MOV AL, 90H
OUT DX, AL
MOV AL, 0CH
OUT DX, AL
MOV AL, 0FH
OUT DX, AL
PUSH DX
PUSH AX
RET
```

8255_INIT ENDP

8253_INIT PROC

```
PUSH AX
PUSH DX
MOV DX, 3E7H
MOV AL, 16H
OUT DX, AL
MOV DX, 3E4H
MOV AL, 18H
OUT DX, AL
PUSH DX
PUSH AX
RET
```

8253_INIT ENDP

```
L1: MOV DX, 3E0H ; 读监测数据
    MOV CX, 5
L2: IN AL, DX ; 判断是否有异常
    CMP AL, 0
    JZ L1
    LOOP L2
    MOV DX, 3E2H ; 启动报警器
L3: MOV AL, 40H
    OUT DX, AL
    CALL DELAY
    MOV AL, 0C0H
    OUT DX, AL
    CALL DELAY
    MOV AH, 1 ; 当有任意键按下时停止报警
    INT 16H
    JZ L3
    MOV AL, 80H
    OUT DX, AL
```

