

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

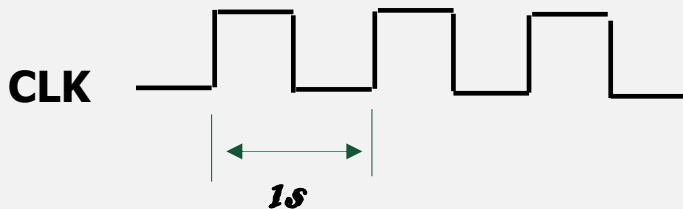
数据传输方向

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

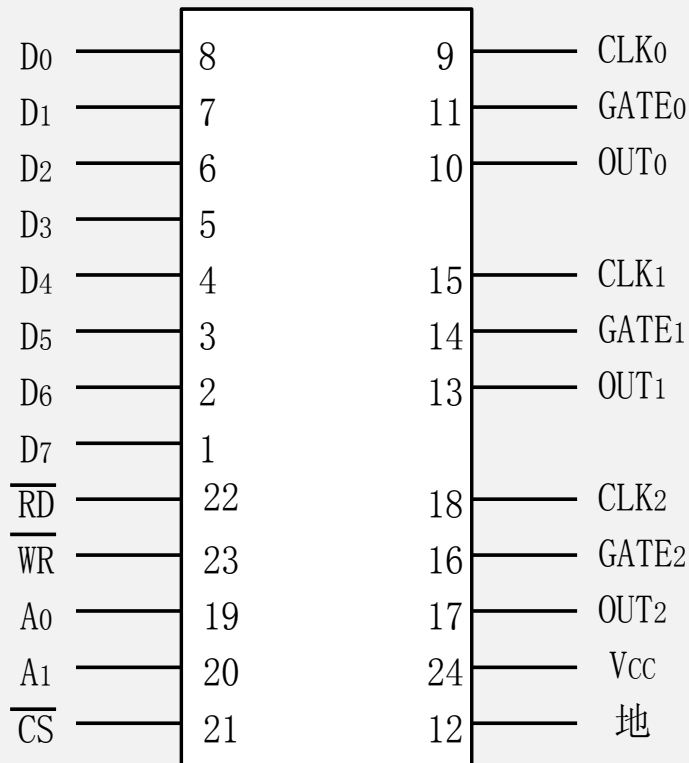
1. 外部引线及内部结构

■ 连接系统端的主要引线:

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

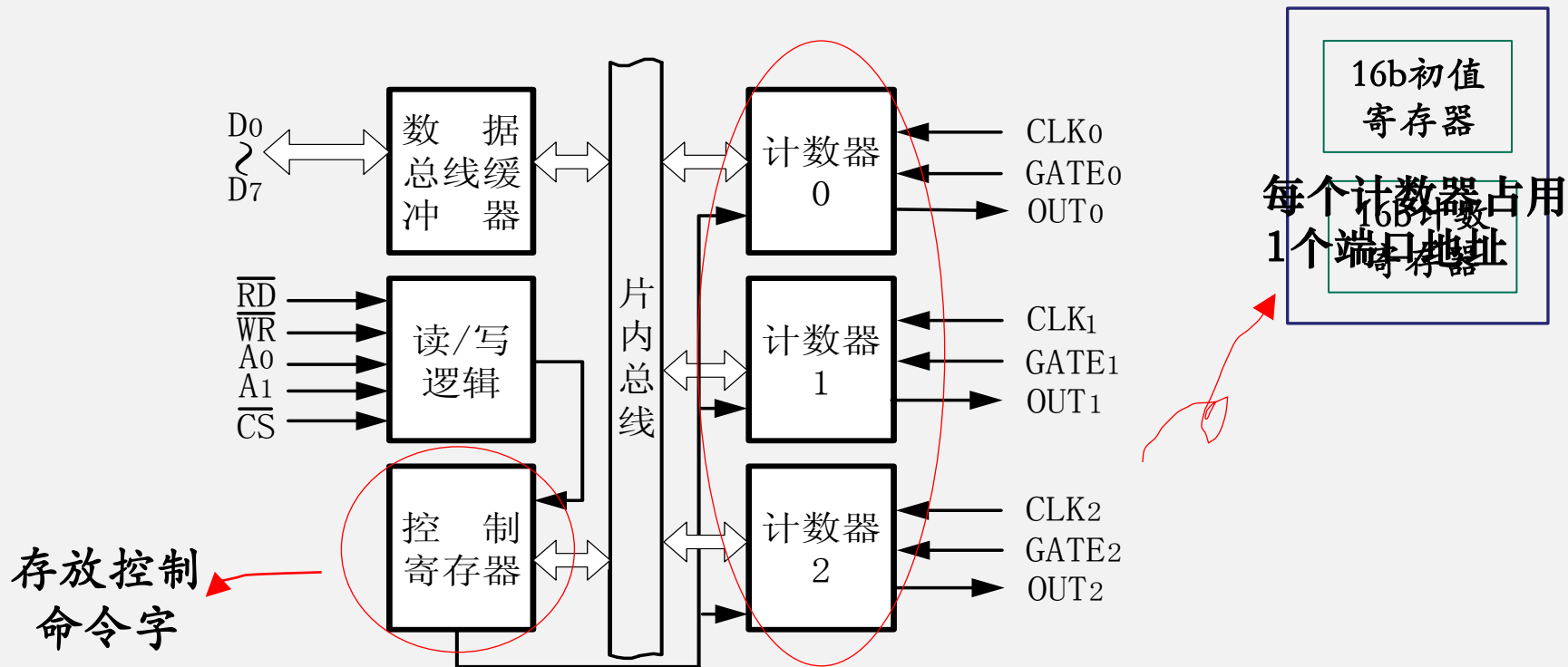
■ 连接外设端的主要引线:

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

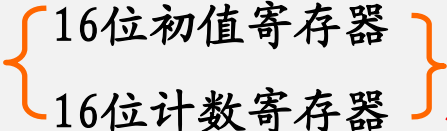



内部结构特点

- 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

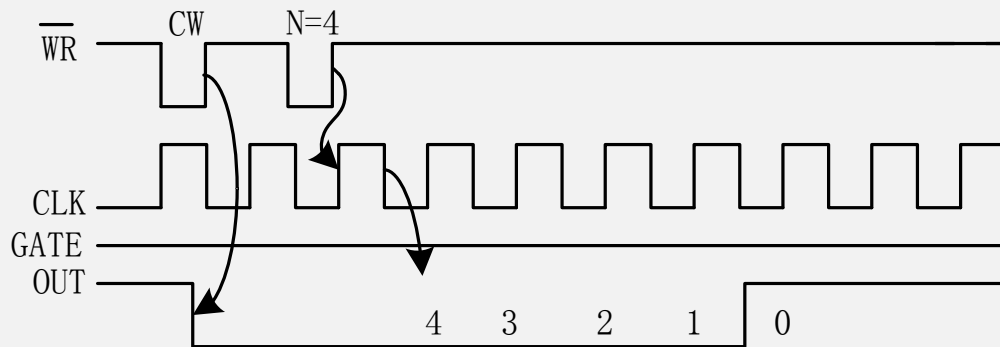
软件启动 —————> GATE端为高电平

硬件启动 —————> GATE端有一个上升沿

3. 工作方式

■ 方式0

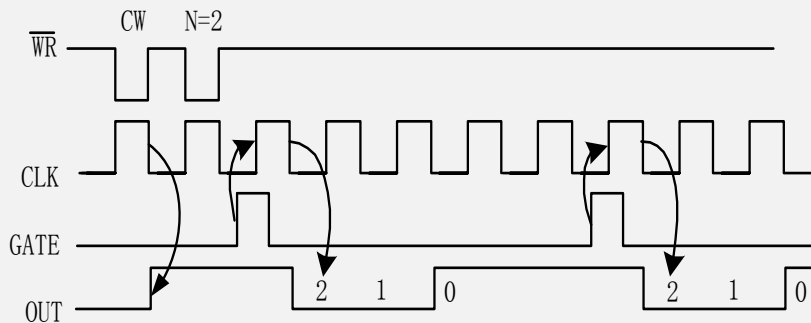
- 软件启动，不自动重复计数；
- 计数结束输出高电平。



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。

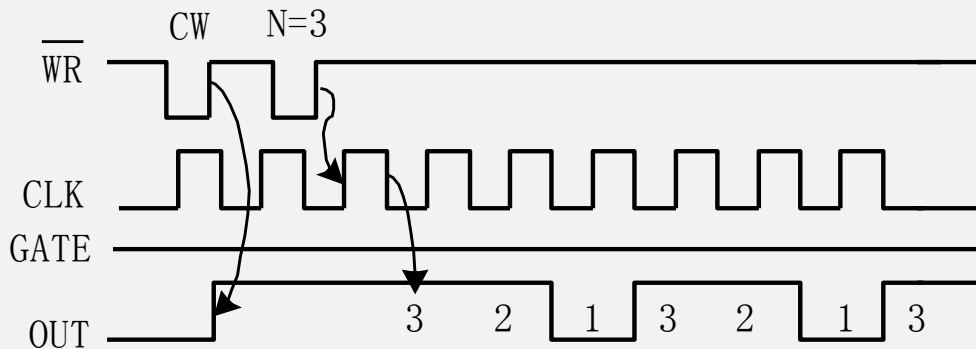


- ① 计数一旦启动，GATE端即使变低也不会影响计数。
- ② 可重复触发。当计数到0后，不用再次写入计数初值，只要再次出现GATE上升沿，即可产生一个同样宽度的负脉冲

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

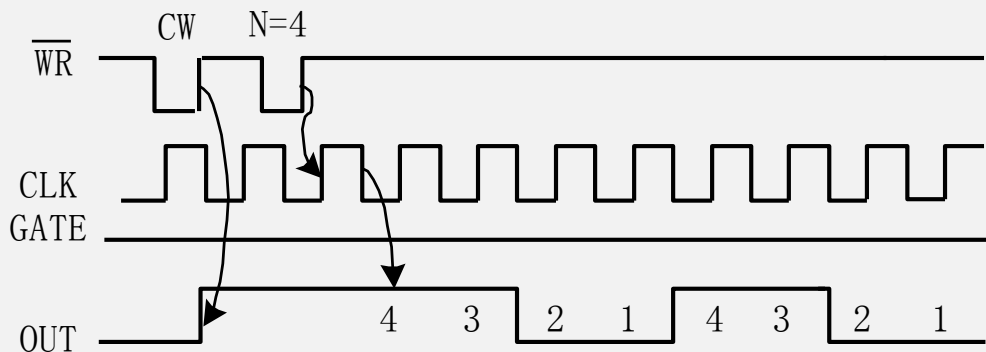


- ① 可输出频率为 $(1/N)$ CLK脉冲频率的连续方波信号。
- ② 每1个OUT端脉冲包含 $(N-1) * \text{CLK}$ 的正脉冲，1CLK的负脉冲。

工作方式

■ 方式3

- 软、硬件启动，自动重复计数。
- 输出对称方波

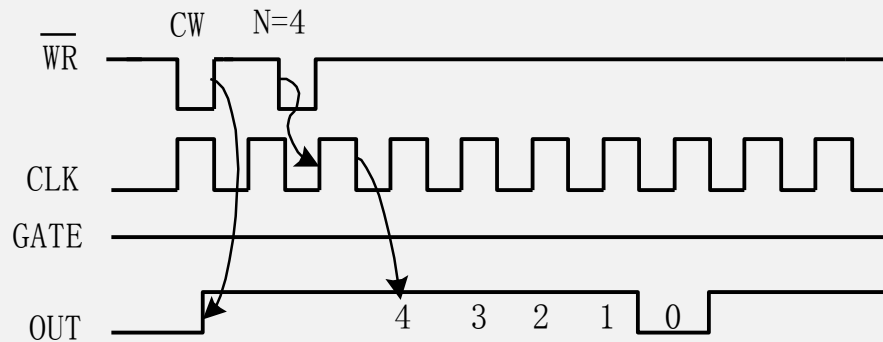


- ① 若 N 为偶数，输出频率为 $(1/N)$ CLK频率的连续对称方波信号。
- ② 若 N 为奇数，输出波形为 $(N+1)/2$ CLK周期正脉冲， $(N-1)/2$ CLK负脉冲。

工作方式

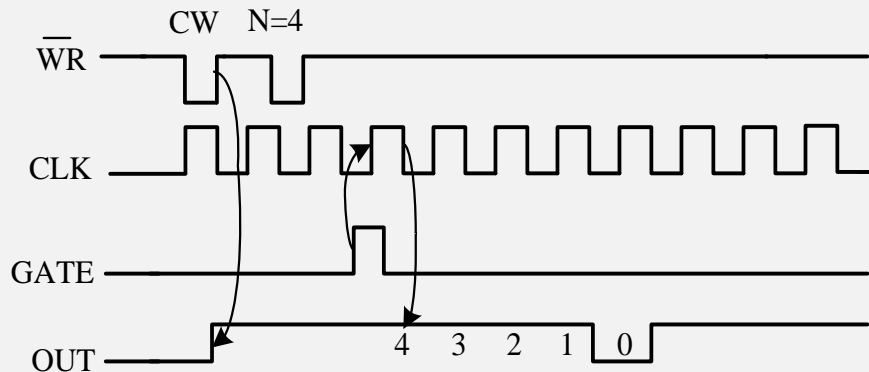
■ 方式4

- 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

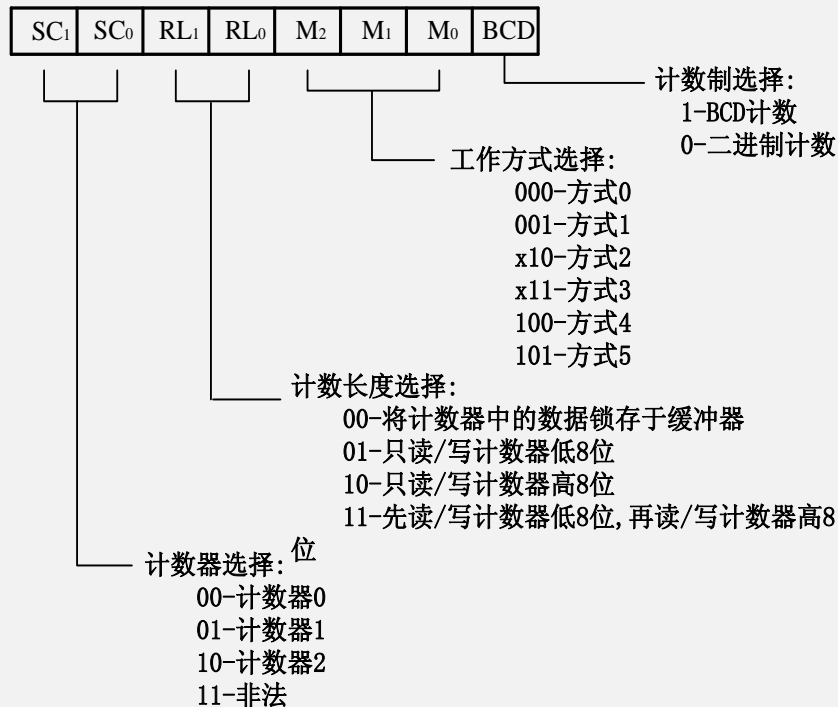


工作方式小结

- 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

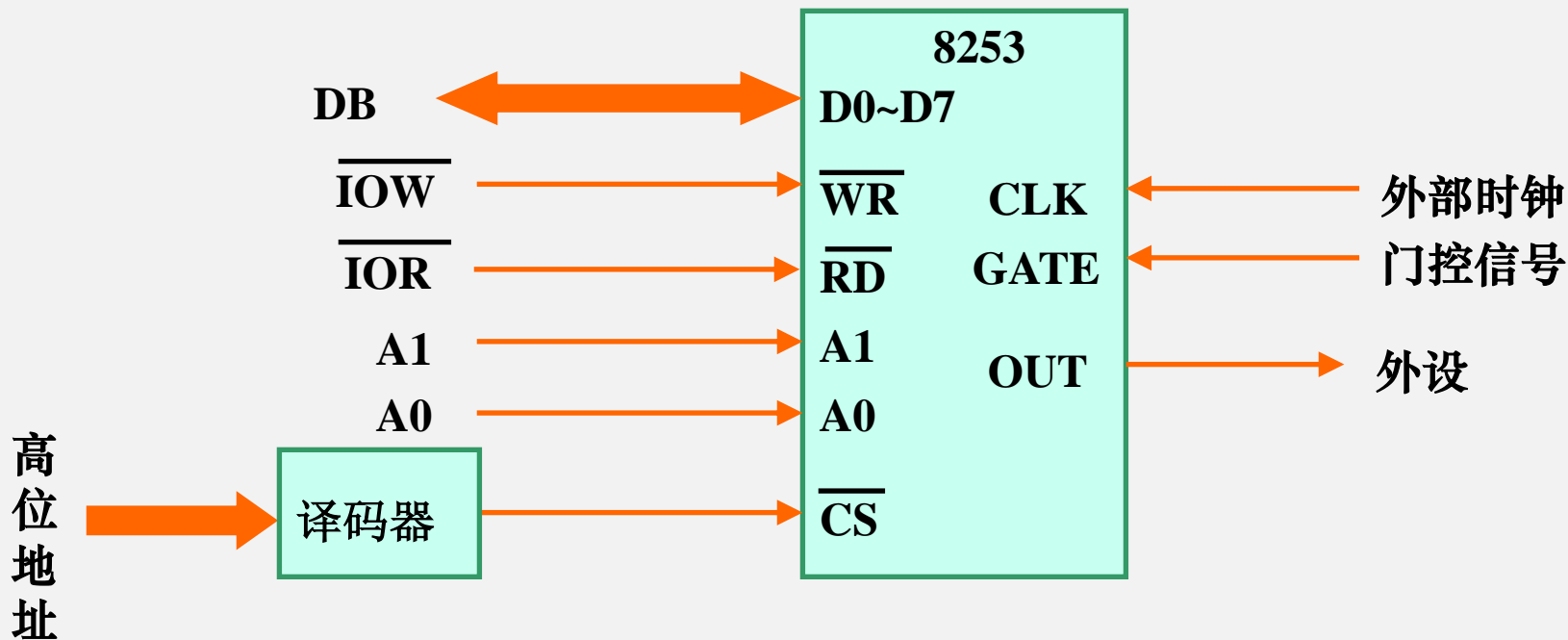
8253为减法计数器

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

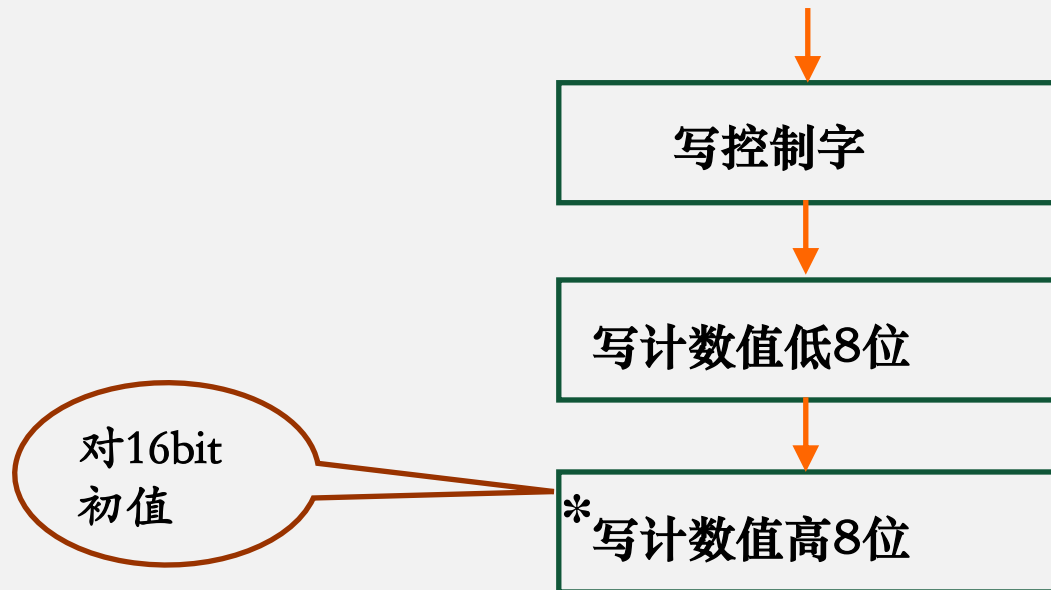
与系统的连接示意



应用中的注意点

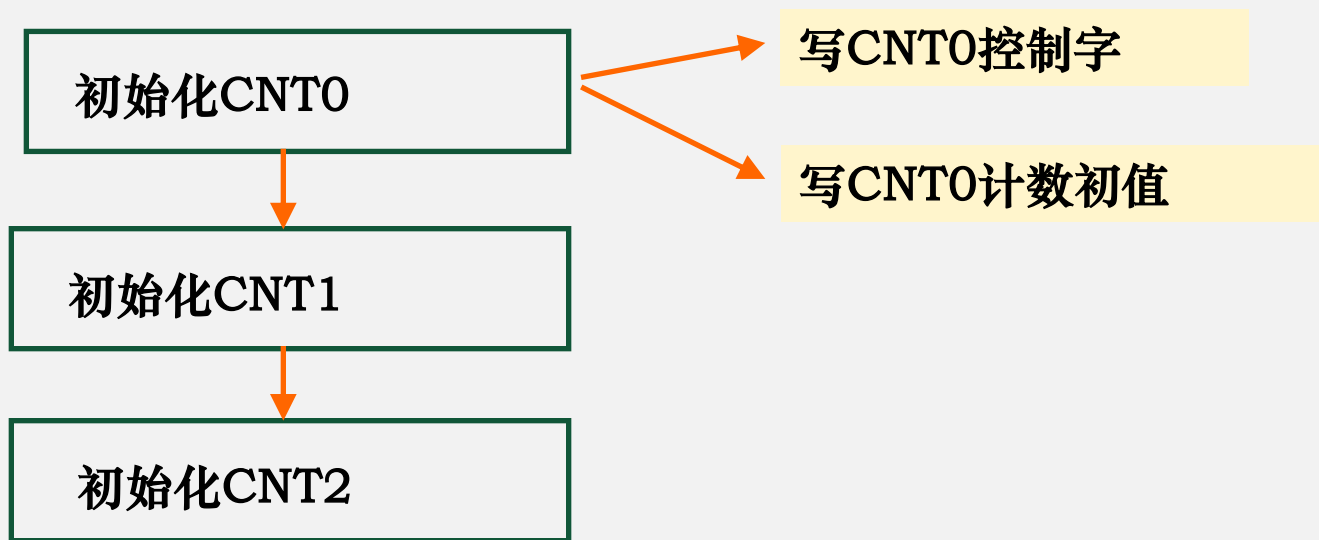
- 每一次启动计数，需有两次写操作：
 - 写控制字
 - 写计数器初值
 - 如果初值为8位字长，则一次写入；若初值为16位字长，则需两次写入
- 每个计数器的控制命令字均送入控制寄存器
- 各计数器的计数初值送到该计数器的计数寄存器及初值寄存器。

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

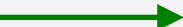
CNT1: $2\text{MHz}/10\text{KHz}=200$

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

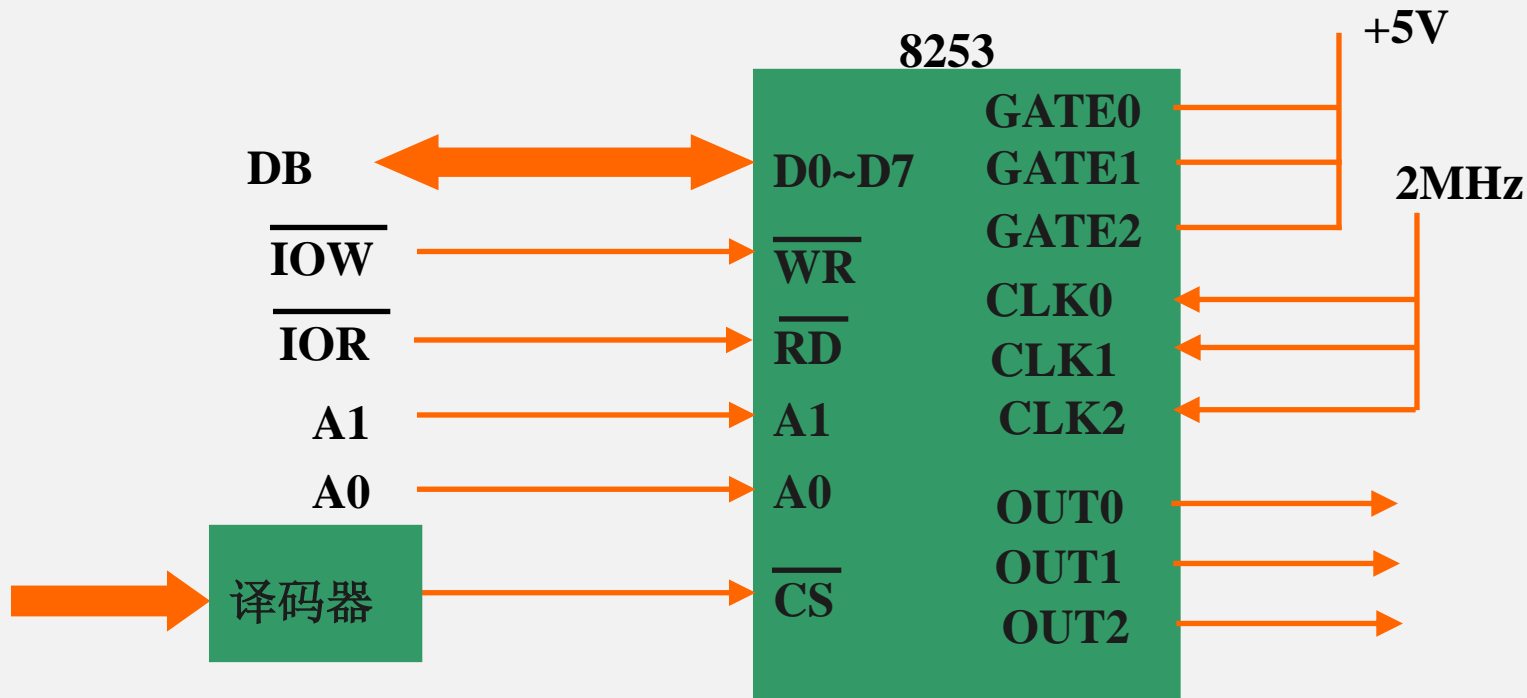
■ 确定控制字:

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

