

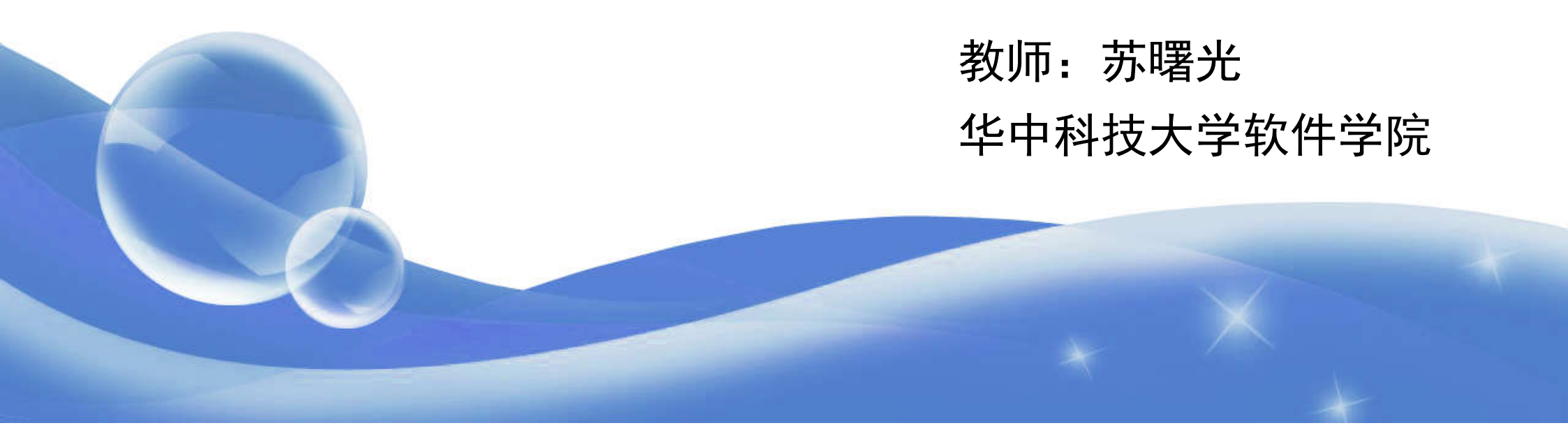


《微机原理与接口》

第10章 DA转换和AD转换

教师：苏曙光

华中科技大学软件学院



● 教学目的

- 理解计算机对模拟信号的测控过程
- 理解数模转换（**DAC**）和模数转换（**ADC**）的概念.
- 熟悉**ADC0809**芯片的工作原理和基本使用
- 熟悉**DAC0832**芯片的工作原理和基本使用



第1节 A/D和D/A的概念

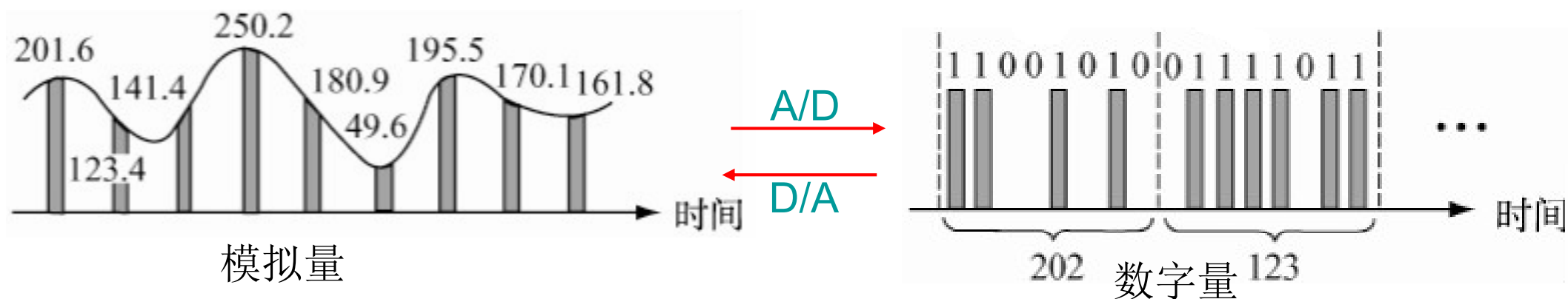
- CPU只能处理**数字量**（**D**igital **S**ignal），当需要对**模拟量**（**A**nalog **S**ignal）进行**测量**、**控制**或**存储**时必须通过特别的**接口**完成两者之间的**转换**。

- 模拟量 → 数字量

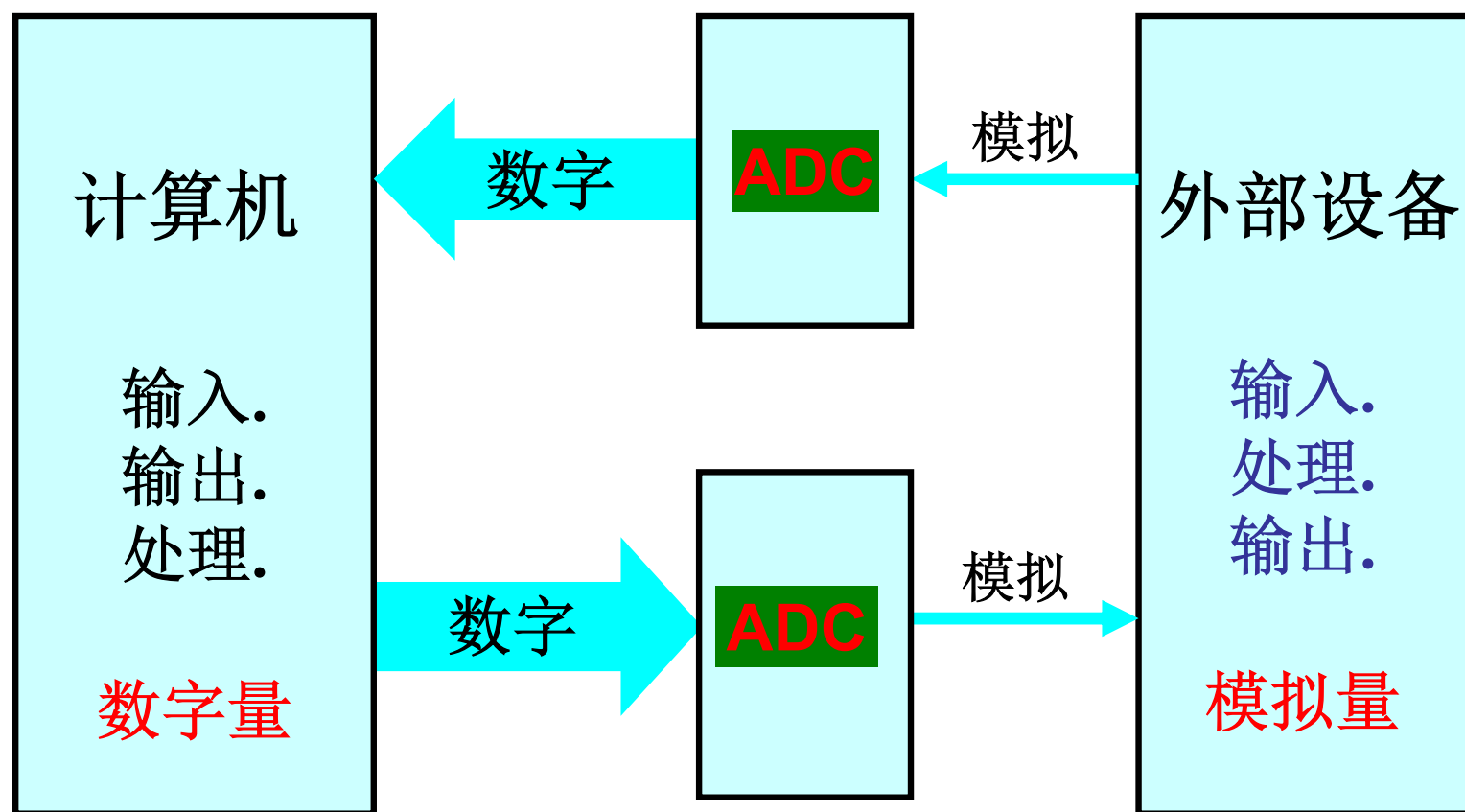
- ◆ **A**nalog **S**ignal → **D**igital **S**ignal **C**onverter (ADC, A/D)

- 数字量 → 模拟量

- ◆ **D**igital **S**ignal → **A**nalog **S**ignal **C**onverter (DAC, D/A)

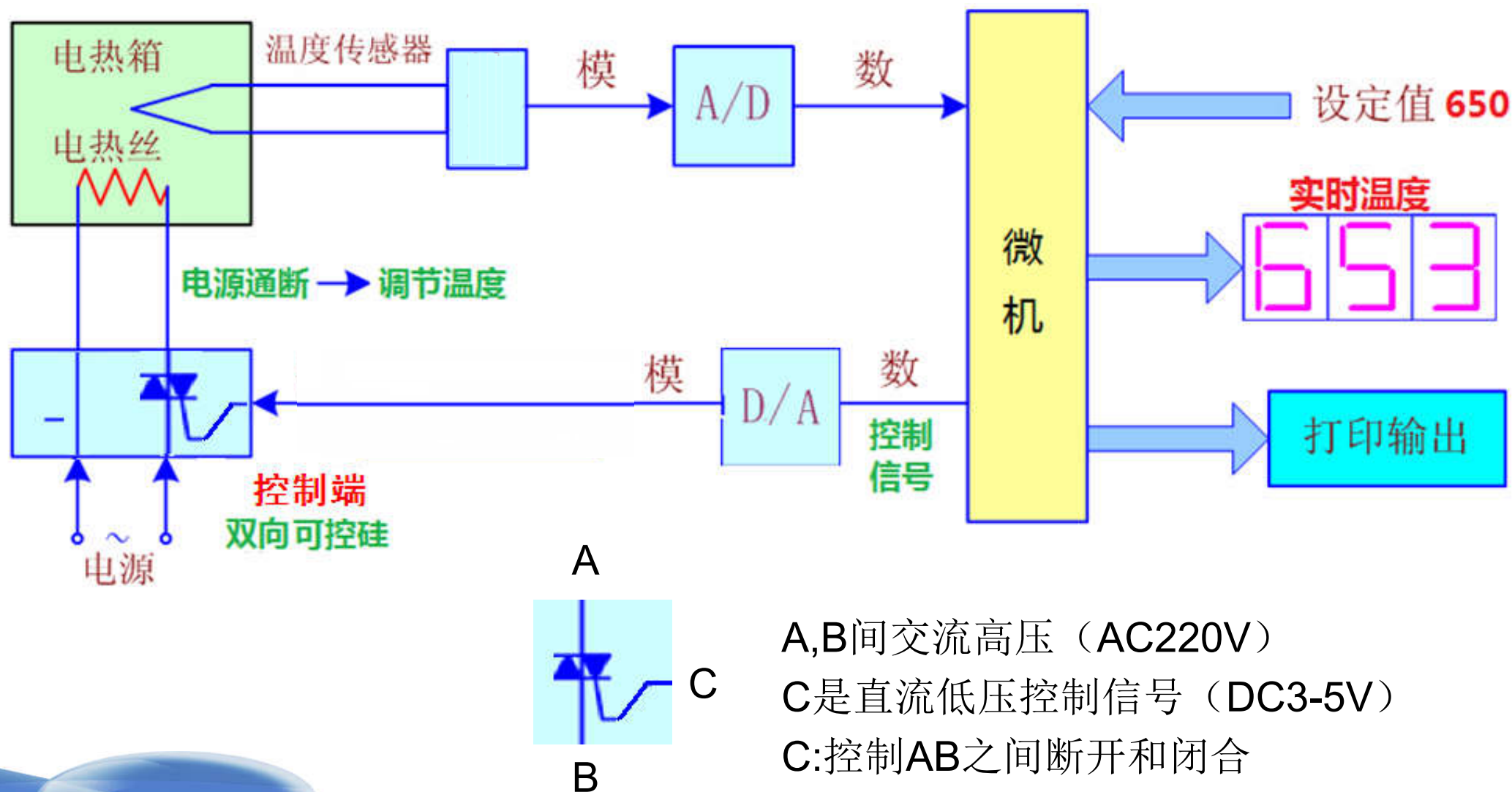


● ADC或DAC



AD/DA应用例子：计算机实时测控

● 电热箱恒温测控系统（650℃）





第2节 模数转换和ADC0809

模/数转换(A/D)和其主要参数

- A/D功能

- 把模拟量（电压）转化为数字量（N位二进制数）输出。

- 主要参数

- （1）分辨率

- ◆ 用数字量位数N来表示。例如分辨率为8位，10位等。

- ◆ 表示A/D转换过程中可以区分的最小电压。

- ◆ 例：8位分辨率的ADC，最大电压5V

- 能区分的最小电压 = $5V / 2^8 \approx 20mV$ 。

- （2）转换时间

- ◆ 指从转换开始到转换结束得到稳定的数字量所费时间。

- ◆ 高速（ $<1\mu s$ ）（高速运动摄像机：每秒325,000帧）

- ◆ 中速（ $<1ms$ ）（例ADC0809 100us~130us）

- ◆ 低速（ $<1s$ ）

ADC0809芯片

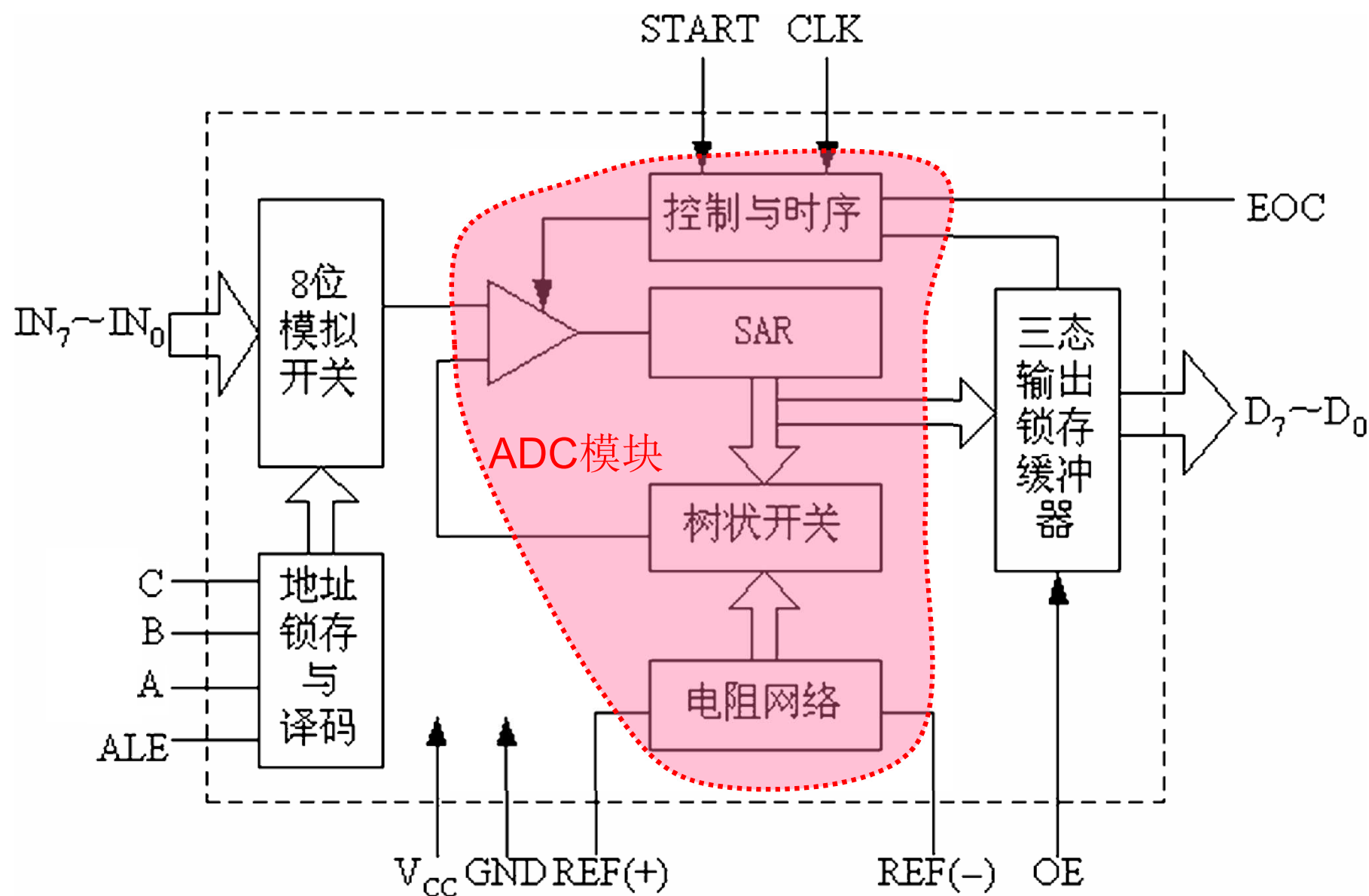
- 8位8通道ADC
- 输出锁存
- 边沿启动
- 二进制



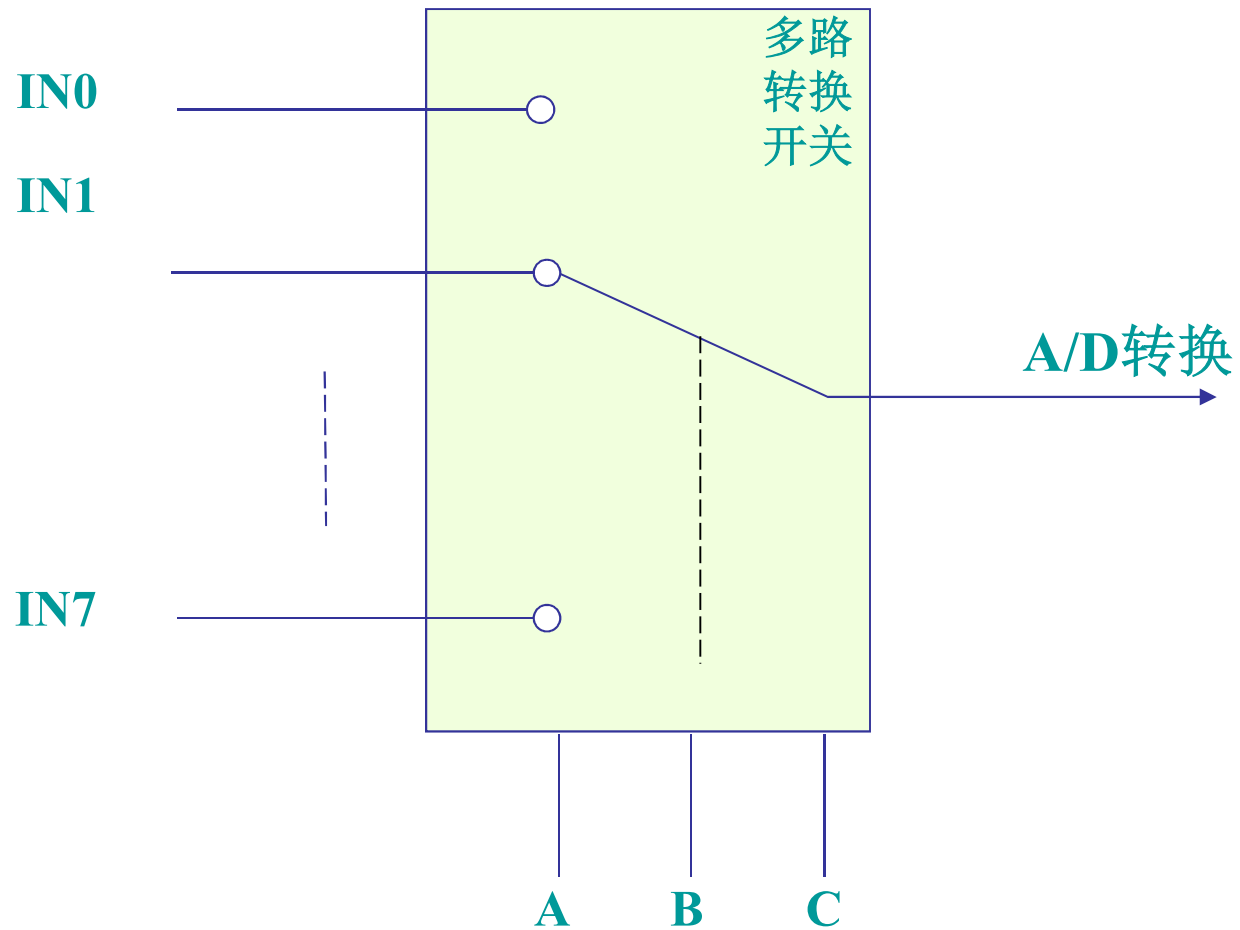
DIP28

1	IN3	IN2	28
2	IN4	IN1	27
3	IN5	IN0	26
4	IN6	A	25
5	IN7	B	24
6	START	C	23
7	EOC	ALE	22
8	D3	D7	21
9	OE	D6	20
10	CLK	D5	19
11	VCC	D4	18
12	VREF+	D0	17
13	GND	VREF-	16
14	D1	D2	15

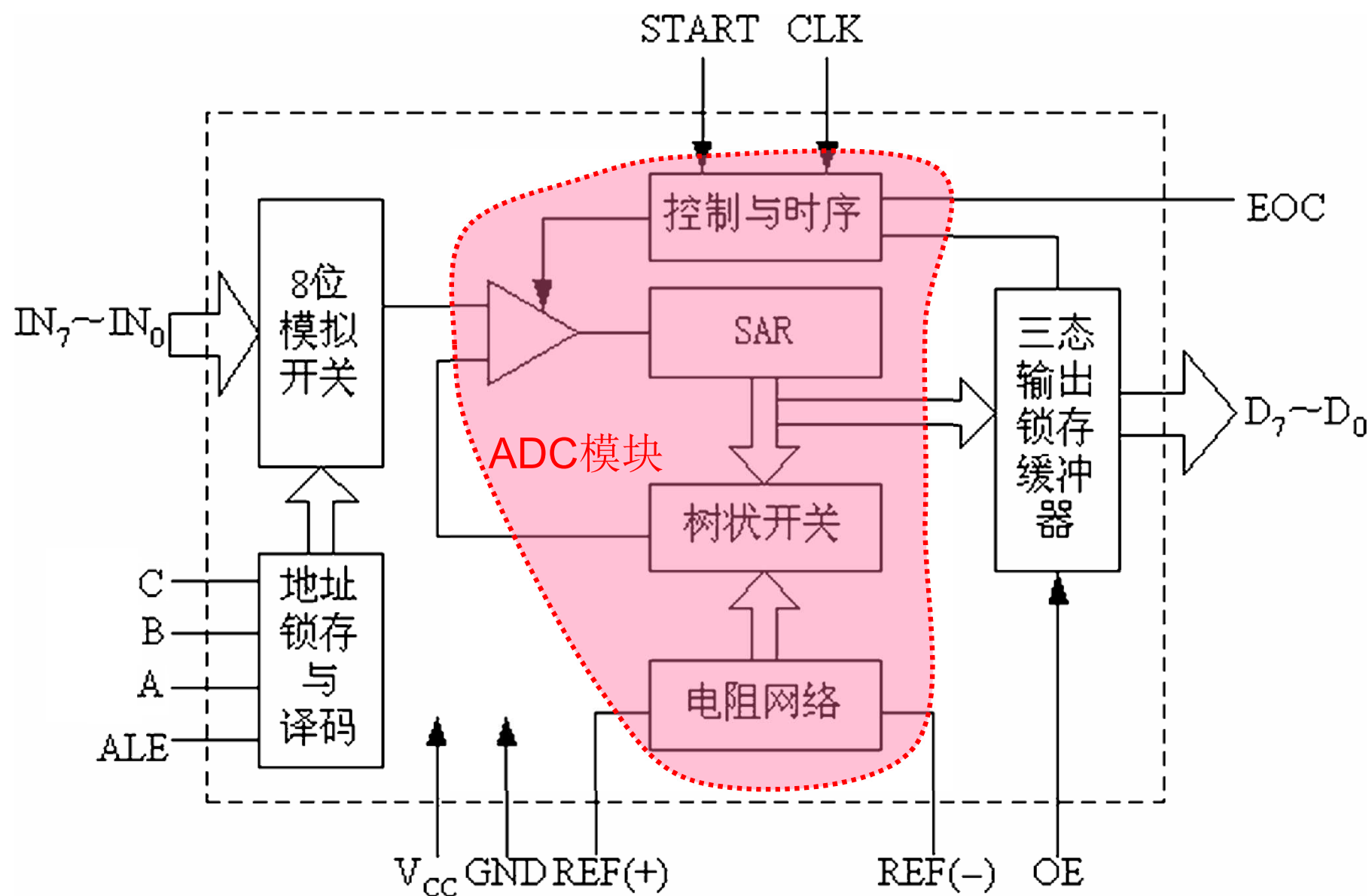
ADC0809的引脚和结构



8位模拟开关



ADC0809的引脚和结构



引脚

- IN0~IN7: 8路模拟电压输入
- A, B, C: 模拟通道的地址选择
 - CBA=000时, 选中IN0;
 - CBA=001时, 选中IN1
 -
 - CBA=111时, 选中IN7
- ALE: 地址锁存使能。高电平。锁存通道地址
- START: 启动转换脉冲输入端
- CLK: 时钟
- D0~D7: 转换的二进制数据输出端
- OE: 输出使能, 高电平有效
- UREF(+)和UREF(-): 参考电压正端和负端。

ADC0809工作原理

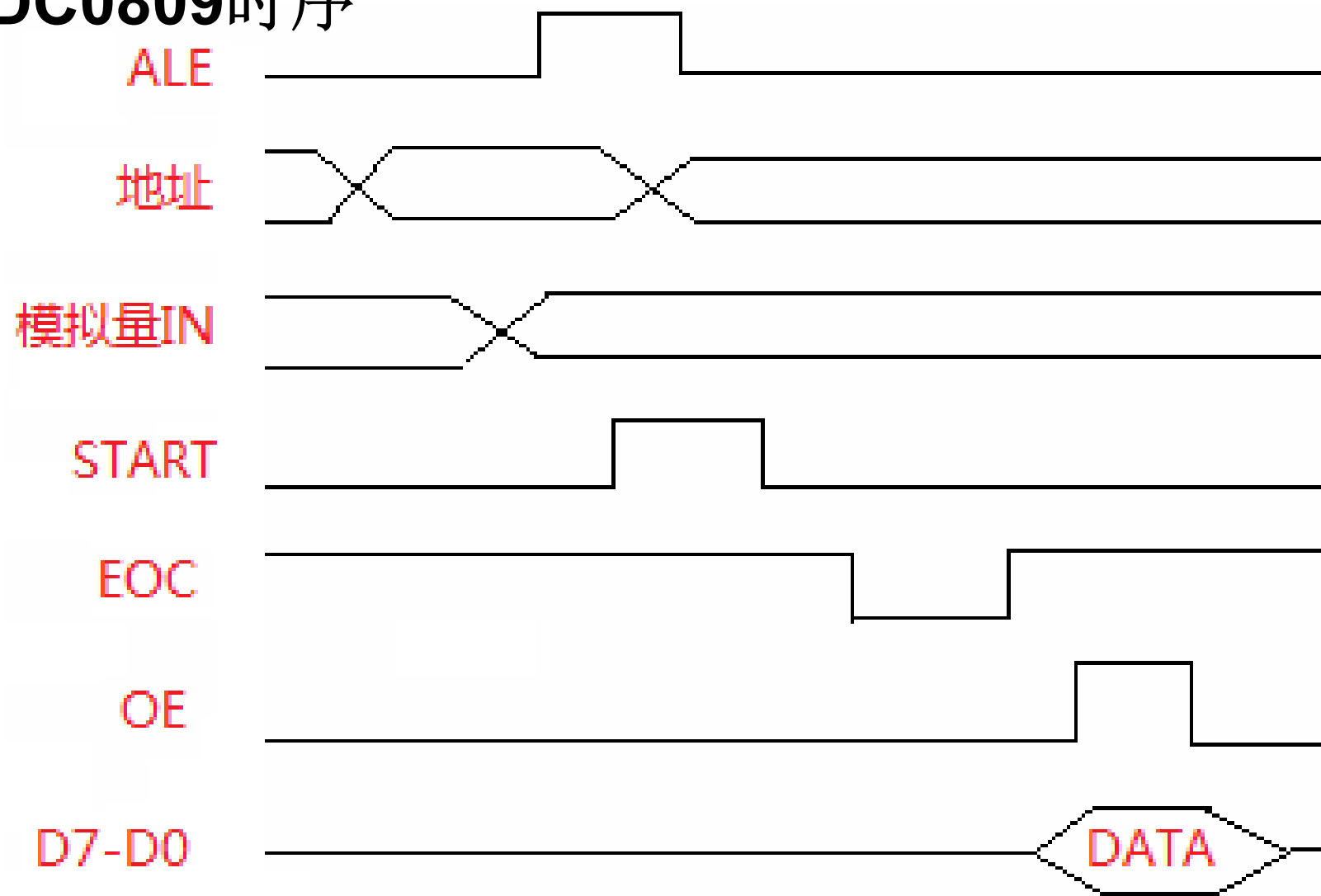
- ADC0809工作原理和时序

- 1) 通过三位地址（CBA），选择某一路模拟信号。
- 2) ALE正脉冲使模拟信号经选择开关达到ADC模块的输入端。
- 3) START端收到正脉冲，下降沿启动A/D转换。
- 4) EOC输出信号变低，指示A/D转换正在进行。
- 5) EOC变高电平，指示A/D转换结束。结果存在8位锁存器中。
- 6) OE信号变高电平，则8位锁存器的数据输出到DB上。

- 关于EOC（转换结束）

- 1) EOC变高表示A/D转换完成，可作为中断申请信号。
- 2) 查询传送时，EOC作为ADC转换结束的状态信息可被查询。
- 3) 不使用EOC信号，等待一段时间（例1秒）读取转换结果。

● ADC0809时序



● ADC0809的应用

■ 与CPU的连接方式

◆ 数据总线的连接？

◆ 地址总线的连接？

◆ 模拟通道的选择？

☐ 地址线？

☐ 数据线？

◆ 转换启动信号？

☐ 数据？

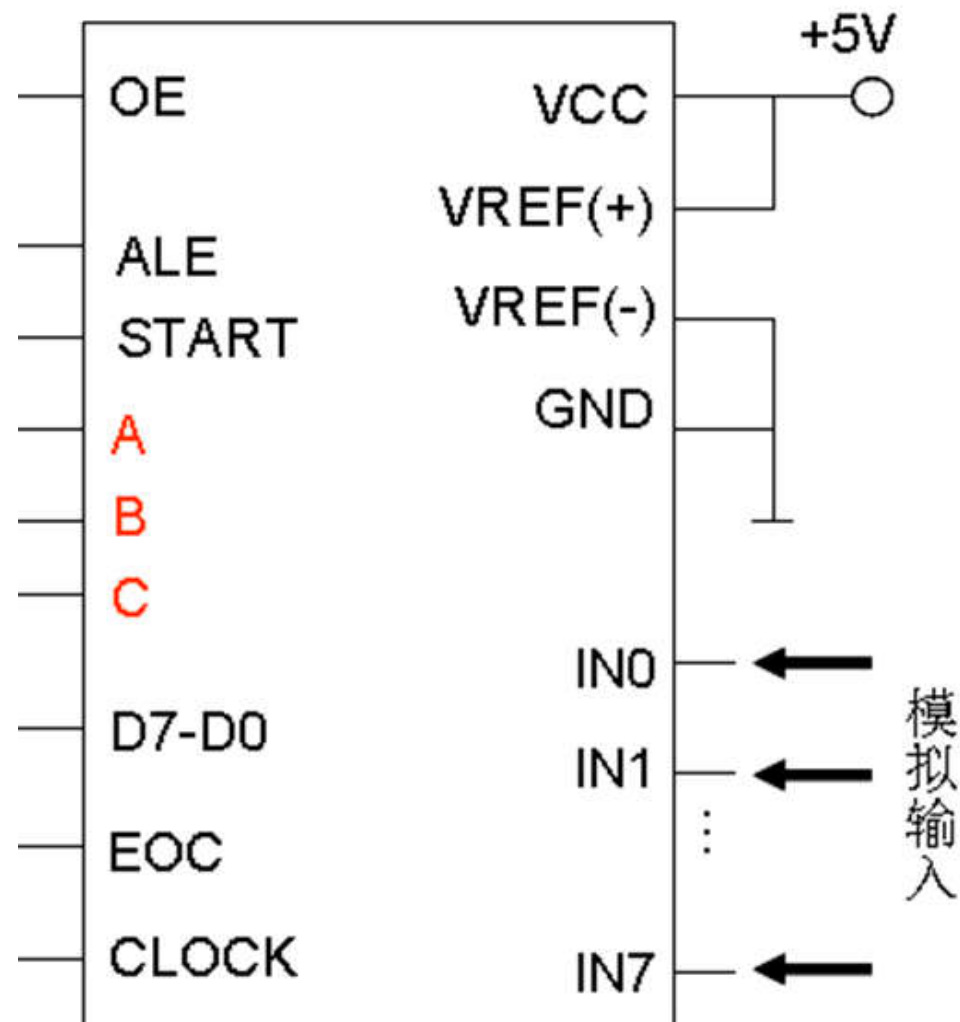
☐ 命令？

☐ 控制？

◆ 判断转换结束？

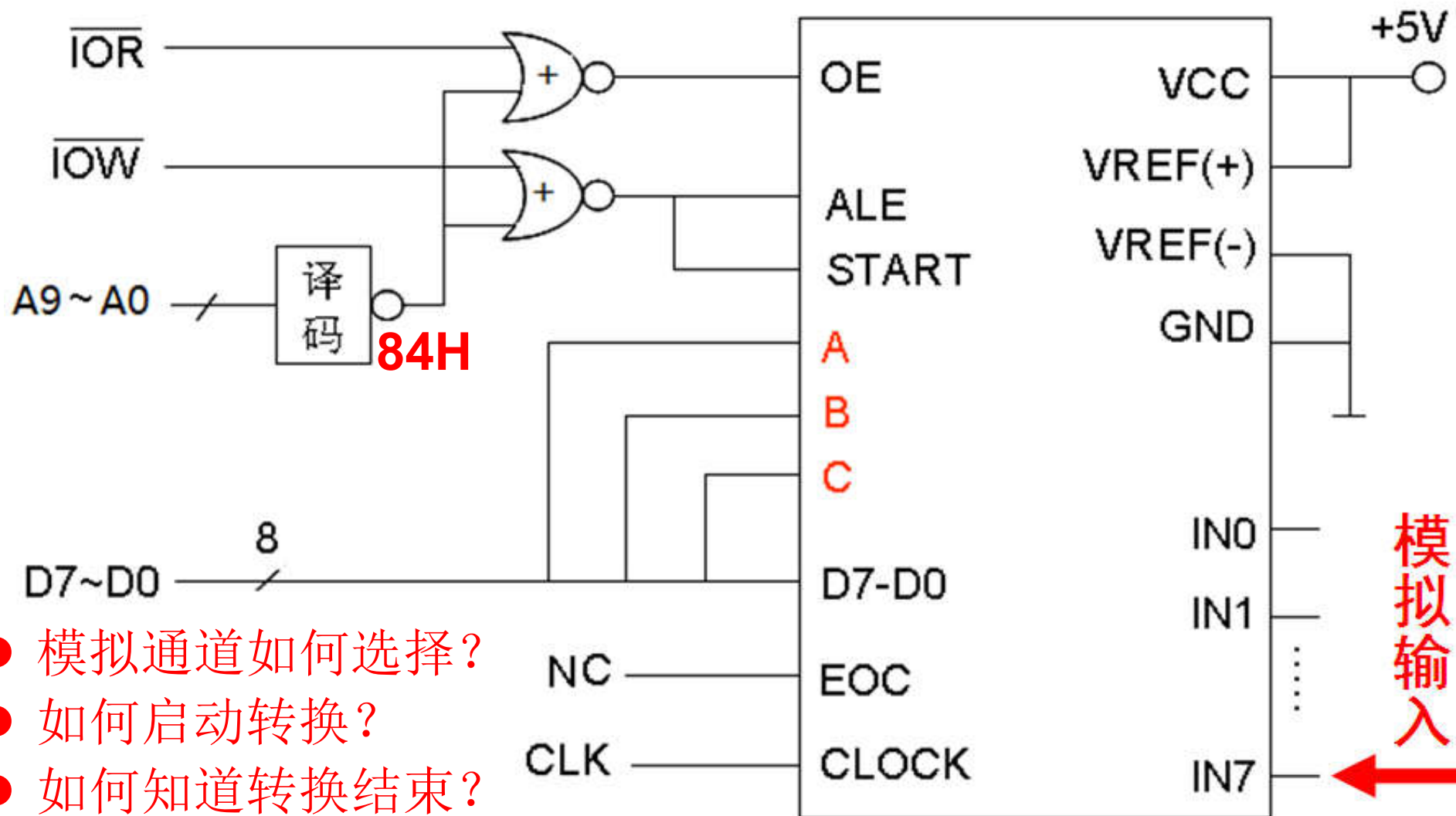
☐ EOC/中断/查询/延时

◆ 汇编程序？



ADC0809的应用：例子1

- 功能：从IN7输入一个模拟量，转换的数字量读入AL



- 模拟通道如何选择？
- 如何启动转换？
- 如何知道转换结束？
- 如何去读取转换的数字结果？

- 功能：把IN7的模拟量转换为数字量存入AL

■ ;已知ADC0809的地址84H

MOV AL, 07H ; 送通道号7

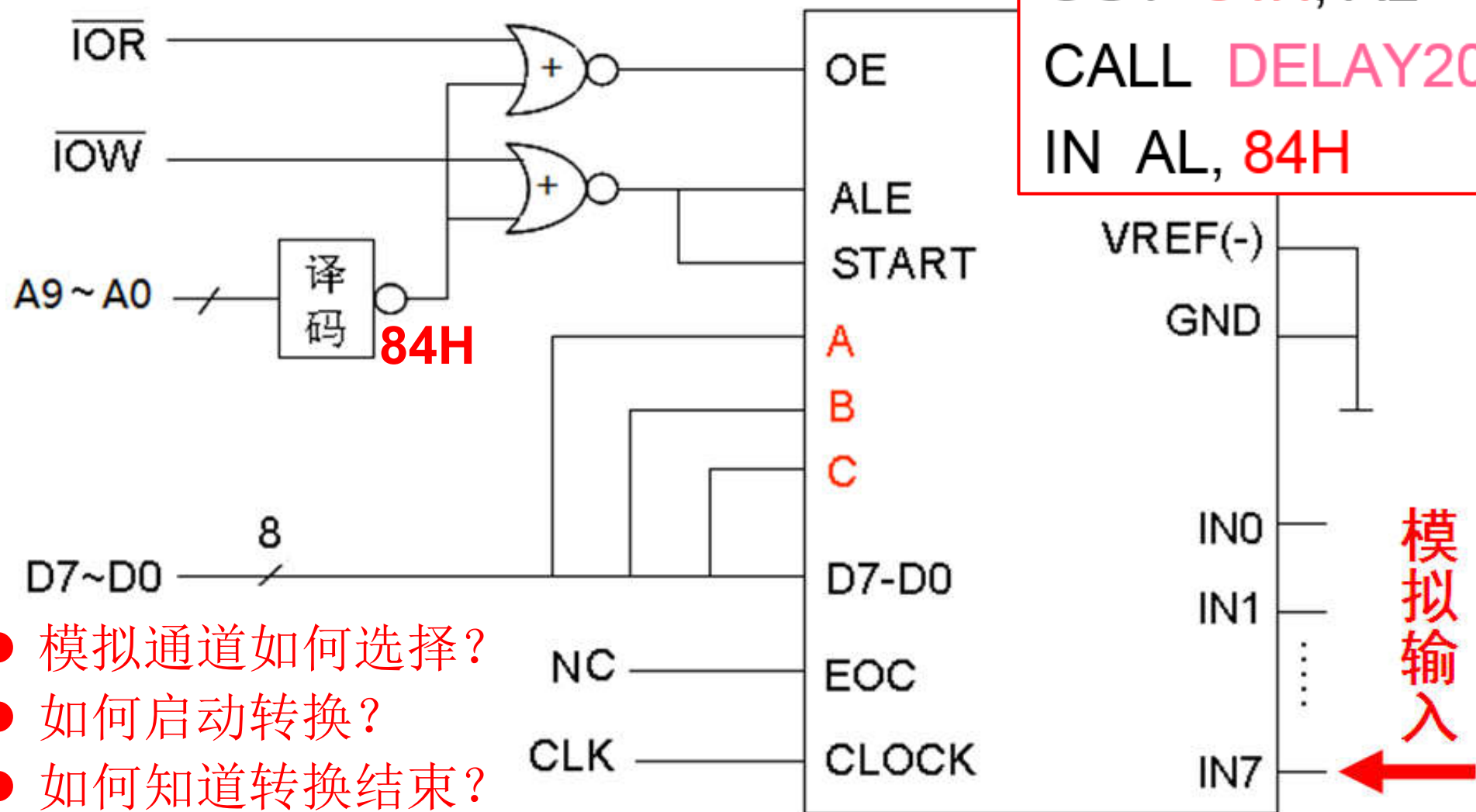
OUT 84H, AL ; 发出启动信号（注意START的连法）

CALL DELAY200US ; 等待转换结束，延时200us

IN AL, 84H ; 转换结束，读入数据

ADC0809的应用：例子1

- 功能：从IN7输入一个模拟量，转换的数字



- 模拟通道如何选择？
- 如何启动转换？
- 如何知道转换结束？
- 如何去读取转换的数字结果？

- 功能：把IN7的模拟量转换为数字量存入AL

- ;已知ADC0809的地址84H

MOV AL, 07H ; 送通道号7

OUT 84H, AL ; 发出启动信号（注意START的连法）

CALL DELAY200US ; 等待转换结束，延时200us

IN AL, 84H ; 转换结束，读入数据

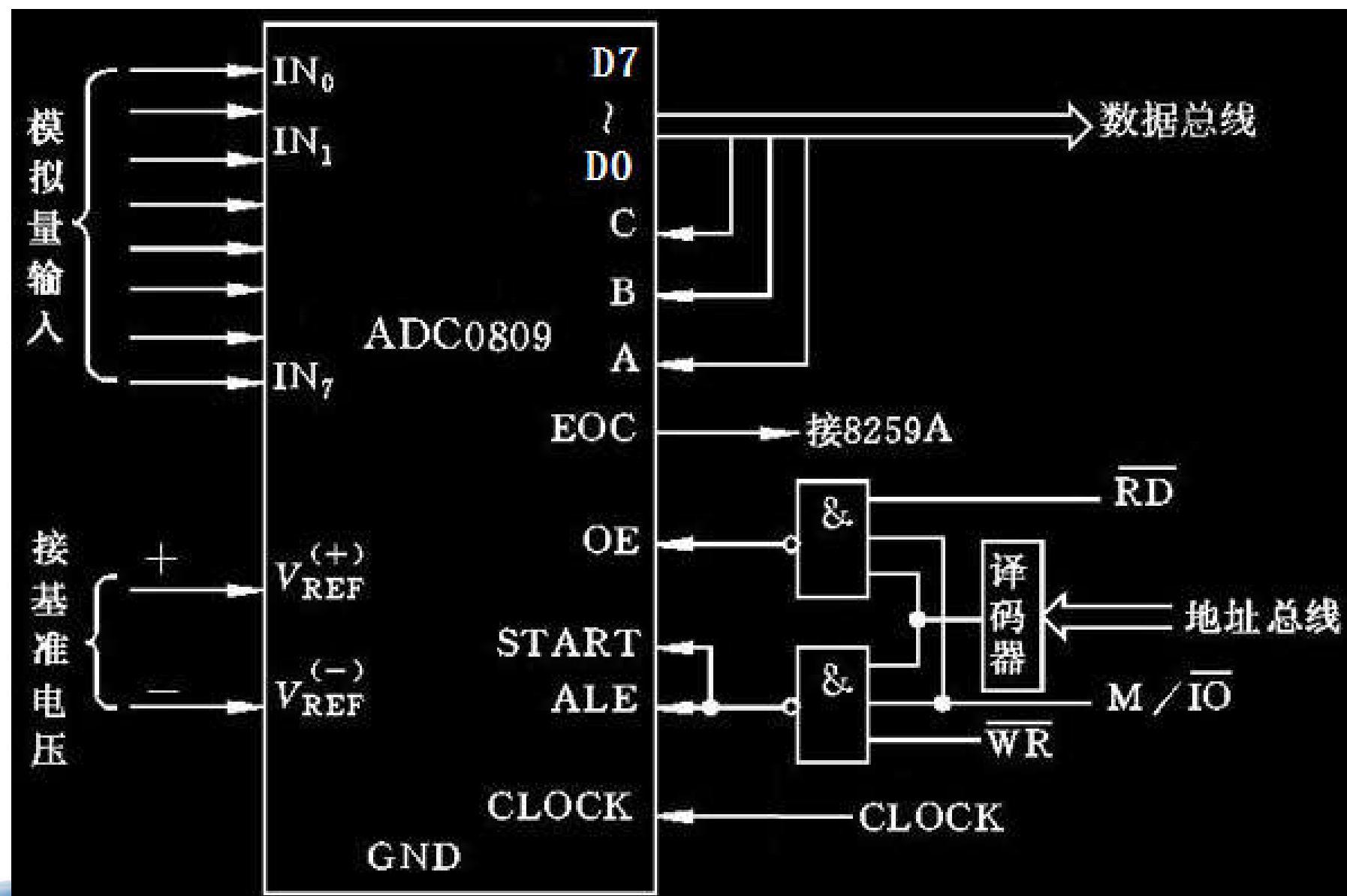
;未用EOC信号,软件延时等待A/D转换结束(100us)

- 思考：

- ◆1) 程序使用中断方式，EOC信号应如何使用？

- ◆2) 程序使用查询方式，EOC信号应如何使用？

ADC0809的应用：例子2（EOC中断方式）



● 关于考试

- 闭卷考试：80%
- 考勤：20% 缺勤扣分
- 期末成绩 = 考试+考勤

● 考试范围

- 以“微机原理与接口2016级考试版本课件”为主。该版课件上提到知识点/相关内容都是考试范围。
- 试卷最后一页会给出命令字/控制字/方式字/状态字的格式（即每位的英文或中文名称，但是不给出每位的解释！）
- 试卷最后一页会给出可能用到的芯片的符号（即每个引脚的英文名称，但是不给出引脚说明！）

● 考试题型

- 选择题（10个） 20分
- 简答题（5个） 20分
- 电路分析（看电路图然后填空或简答） 20分
- 程序填空（汇编程序填空） 20分
- 电路设计（画电路图） 20分

● 考试注意事项

- 地址/命令字/控制字等的无关位一律填写0
- 注意答案的进制数要求（十进制/十六进制H/二进制B）
- 画电路图时建议：
 - ◆（1）先用铅笔打草稿
 - ◆（2）用网络标号