

第2章 过程通道

2.1 概述

2.2 模拟量输出通道与接口

2.3 模拟量输入通道与接口

2.4 数字量输入/输出通道

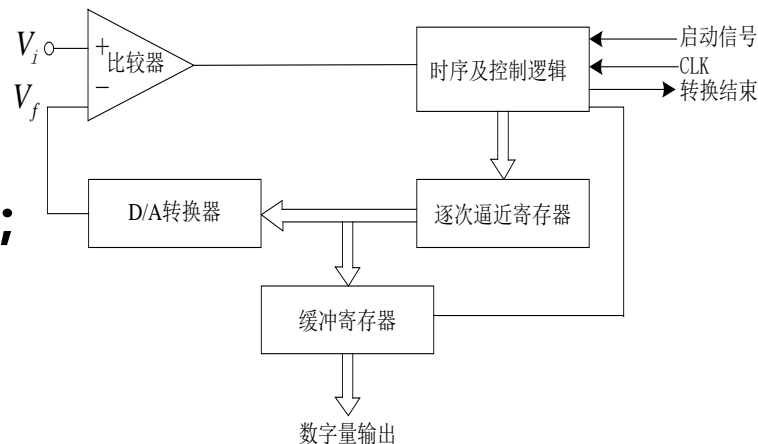
2.5 单片微机原理（补充）

复习-A/D转换器的工作原理

■逐次逼近式A/D转换器工作原理

转换过程（二分搜索法）：

- (1) 微机发‘启动’信号，清除寄存器各位；
- (2) 由控制逻辑将SAR寄存器的最高位置1；
- (3) D/A转换器将 **1000 0000** 转成 V_f ；
- (4) 比较器比较 V_i 和 V_f ：若 $V_i \geq V_f$ ，比较器输出1，说明前步置1正确,予以保留；若 $V_i < V_f$ ，比较器输出0，说明前步置1不正确，清除之；
- (5) 置次高位为1，重复（3）、（4）步，直到SAR所有寄存器位处理完。
- (6) 控制逻辑发‘转换结束’信号，通知CPU，可以读取数据。



主要学习内容

- 1、模拟量输入通道的结构形式
- 2、A/D转换器的外围电路
- 3、A/D转换器的工作原理
- 4、A/D转换器及其接口电路
- 5、A/D转换模板的标准化设计

A/D转换器及其接口电路

- 1、8位A / D转换器ADC0808 / 0809
- 2、12位A / D转换器AD574A
- 3、双积分式A / D转换器MC14433

A/D转换器及其接口电路-ADC0808/0809

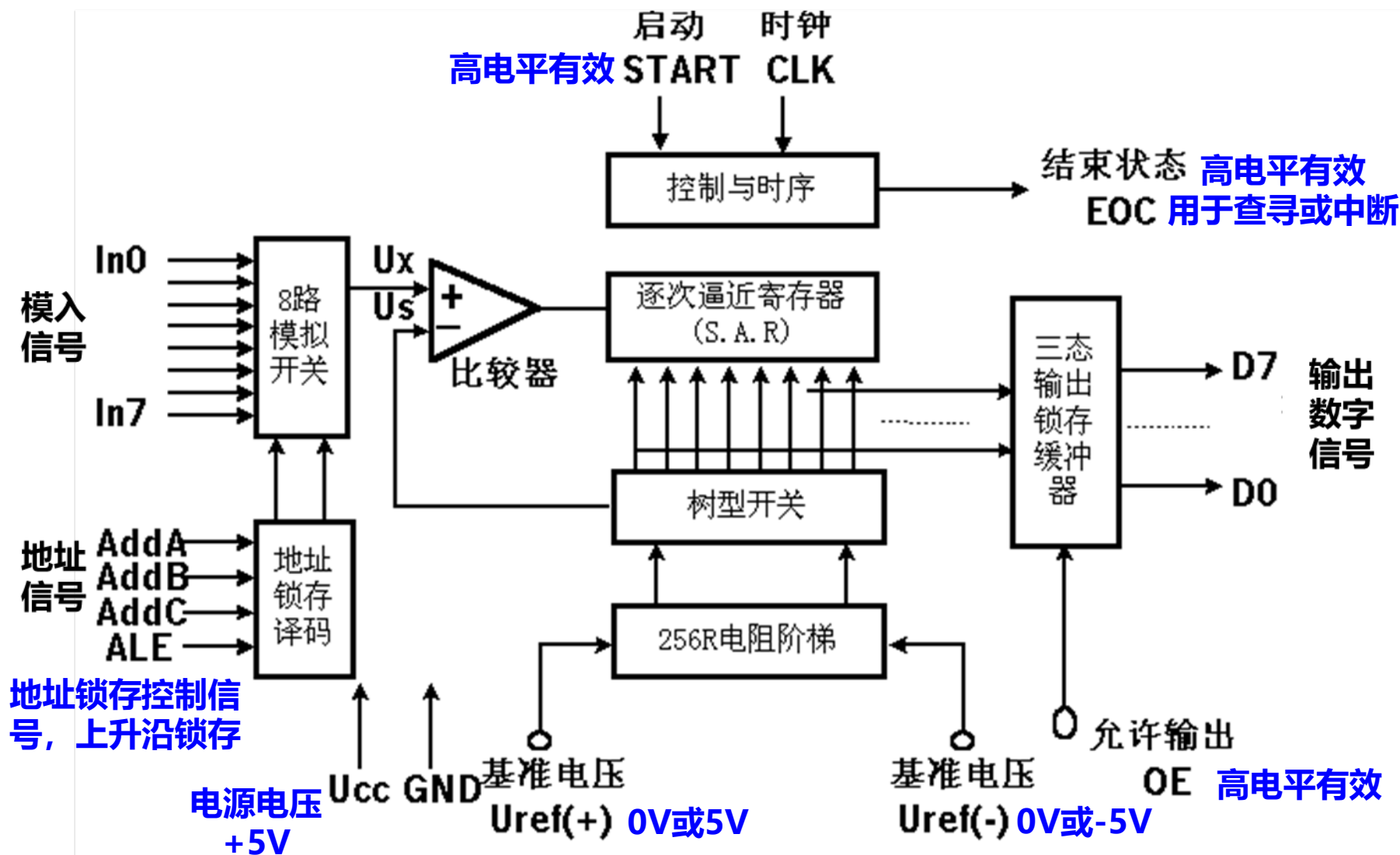
■ ADC0808 / 0809的结构与原理

- 分辨率为8位，不必进行调零和调满量程
- 最大不可调误差小于：
 $\pm 1/2\text{LSB}$ (ADC0808) , $\pm 1\text{LSB}$ (ADC0809)
- 单一的 + 5V电源, $V_{CC} = +5\text{V}$, $V_{REF(+)} = +5\text{V}$, $V_{REF(-)} = 0$ 时, 模入信号量程为0~5V
- 输出为二进制编码与TTL电平兼容
- 具有锁存控制的8路模拟开关
- 转换时间取决于芯片的时钟频率 (10~1280 kHz) , 500 kHz---128 us
- 功耗15 mW



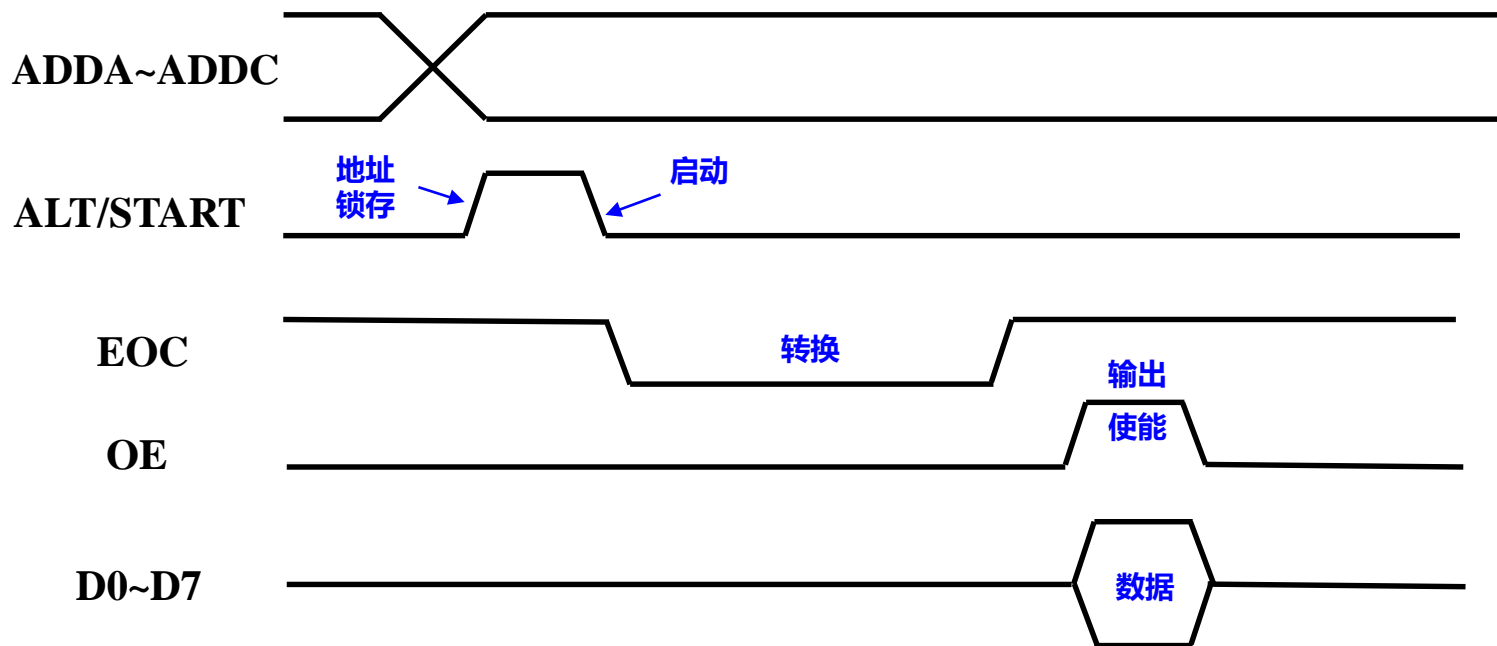
A/D转换器及其接口电路-ADC0808/0809

■ ADC0809的结构与原理



A/D转换器及其接口电路-ADC0808/0809

■ ADC0809的结构与原理



ADC0809时序图

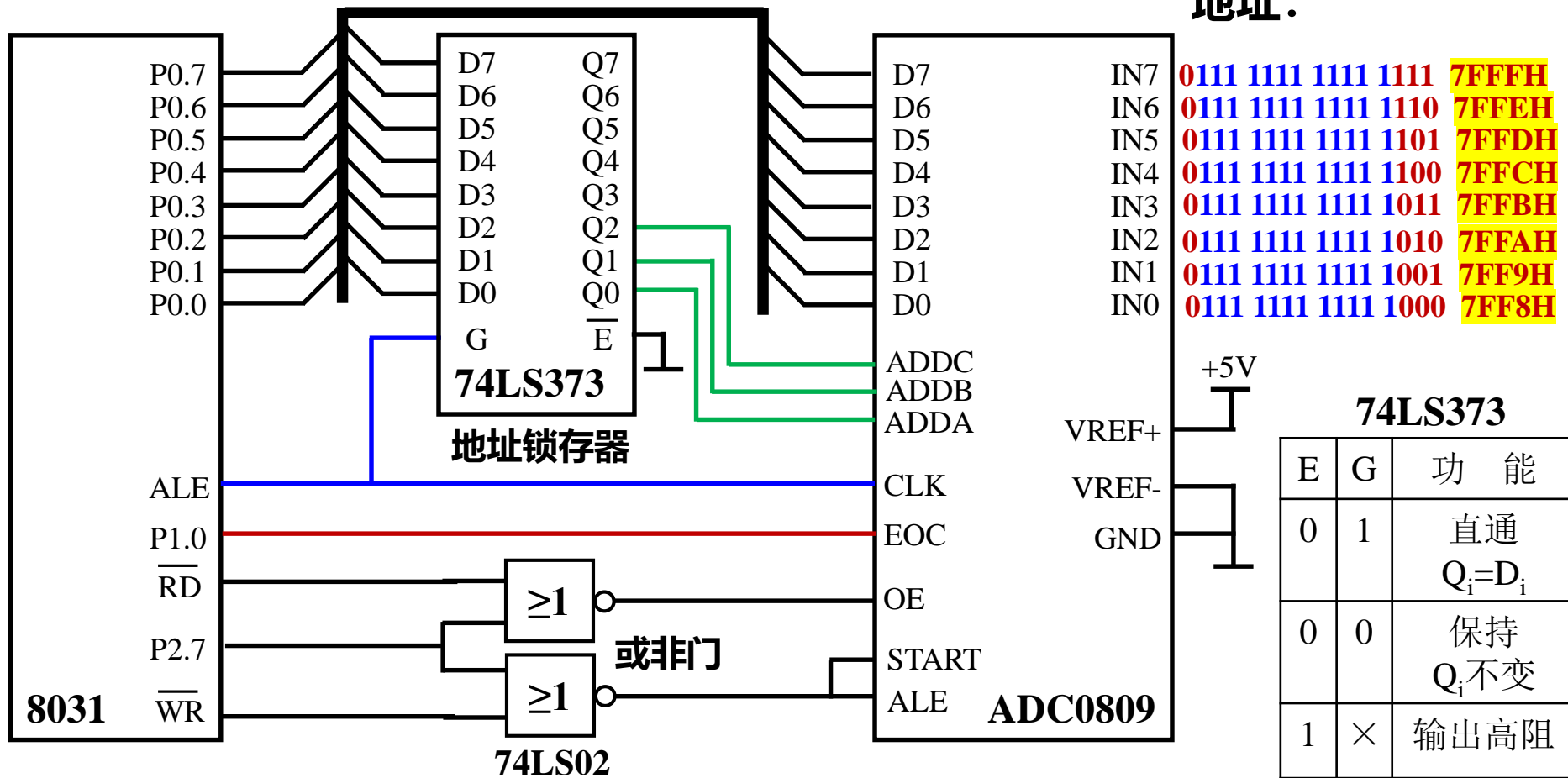
单片机和ADC0809连接时，有两种连接方式：

查询式 **中断式**

A/D转换器及其接口电路-ADC0808/0809

■ ADC0809与单片机的连接-查询式

地址:



- **CLK信号:** 由8031访问外部程序提供的ALE信号得到。设8031主频6MHZ,则CLK =1MHZ。
- **EOC信号:** 接到8031的P1.0端。A/D转换结束后, 变为低电平。

A/D转换器及其接口电路-ADC0808/0809

■ ADC0809与单片机的连接-查询式

- 对8路模拟输入信号轮流采样一次，并把结果依次放在片内RAM存储区

30H~37H，程序段为：

MOV R0, #30H ;置存储区首址

MOV R2, #08H ;8路采样

MOV DPTR, #7FF8H ;指向通道0端口地址

LOOP: MOVX @DPTR, A ;启动A/D

NOP

NOP ;延时

JNB P1.0, \$;等待转换结束

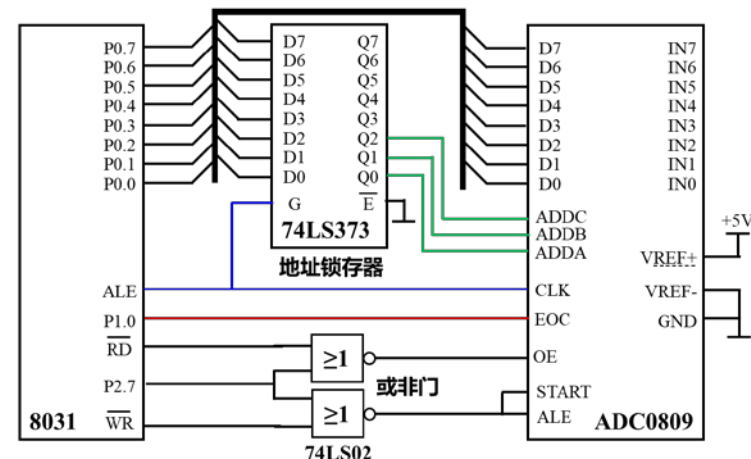
MOVX A, @DPTR ;读取A/D转换结果

MOV @R0, A ;将结果存于片内RAM单元中

INC DPTR ;指向下一通道端口地址

INC R0 ;修改数据存储区指针

DJNZ R2, LOOP ;判断R2减1是否等于零=8路采样完？

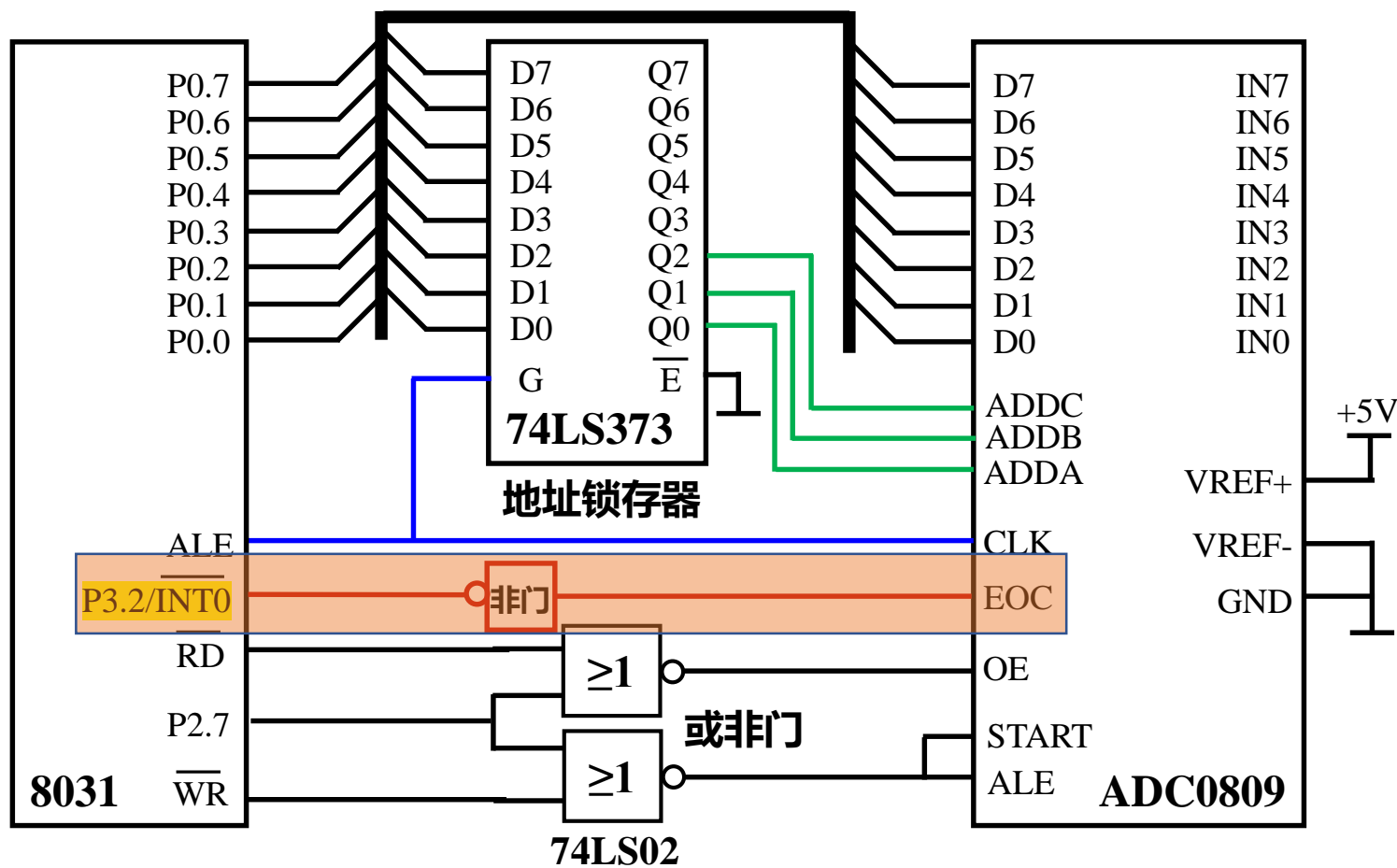


MOV R6, #32H
DJNZ R6, \$;延长2*50=100uS

特别注意：ADC0809启动后，EOC经过一定延时才变成低电平，加了两条NOP指令达到延时目的。否则，结果会不正确。

A/D转换器及其接口电路-ADC0808/0809

■ ADC0809与单片机的连接-中断式



- **EOC信号**：通过**非门**接到8031的**INT0**端。**A/D**转换结束后**EOC**变为低电平。

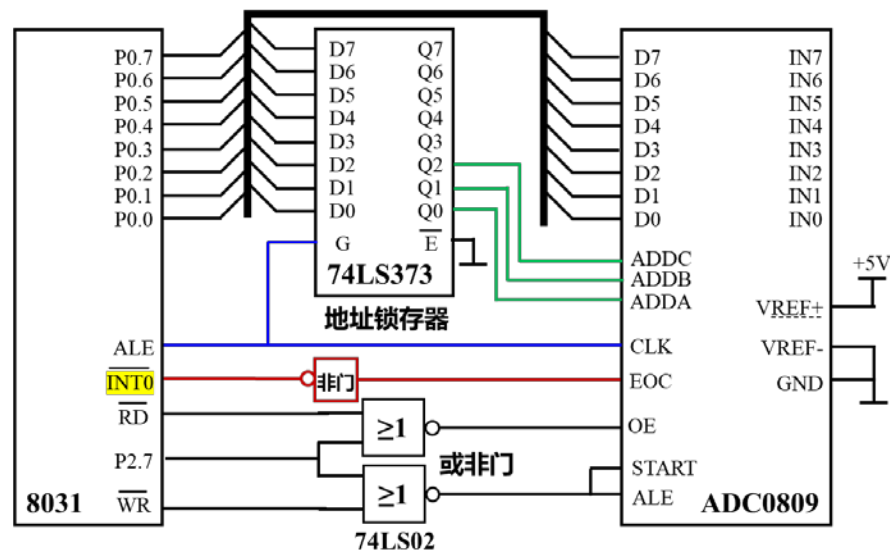
A/D转换器及其接口电路-ADC0808/0809

■ ADC0809与单片机的连接-中断式

- 对8路模拟输入信号**轮流采样一次**,
把结果放在片内RAM区**30H~37H**,
程序段为:

```
ORG    0000H
AJMP   MAIN
ORG    0003H
LJMP   PINT0    ;转至中断服务程序
ORG    0300H
```

```
MAIN:  SETB   IT0           ;置INT0边沿触发
        SETB   EX0         ;开放外部中断0
        SETB   EA         ;CPU开中断
        MOV    R0, #00H    ;设置通道初始值
        MOV    R1, #30H    ;置存储区首地址
        MOV    DPTR, #7FF8H ;指向通道0端口地址
        MOVX   @DPTR, A    ;启动A/D转换
        SJMP   $
```



A/D转换器及其接口电路-ADC0808/0809

■ ADC0809与单片机的连接-中断式

• 中断服务子程序:

PINT0: PUSH PSW ; 保护现场

PUSH ACC

PUSH DPL

PUSH DPH

MOVX A, @DPTR

;读A/D转换数据

MOV @R1, A

;A/D数据送存RAM

INC R0

;通道加 1

INC DPTR

;通道地址加 1

CJNE R0, #08H, REP1

;判断是否完成8路采集, 未完成则跳转

POP DPH

POP DPL

POP ACC

POP PSW

RETI ;返回主程序

REP1: MOVX @DPTR, A ;再次启动A/D转换

POP DPH

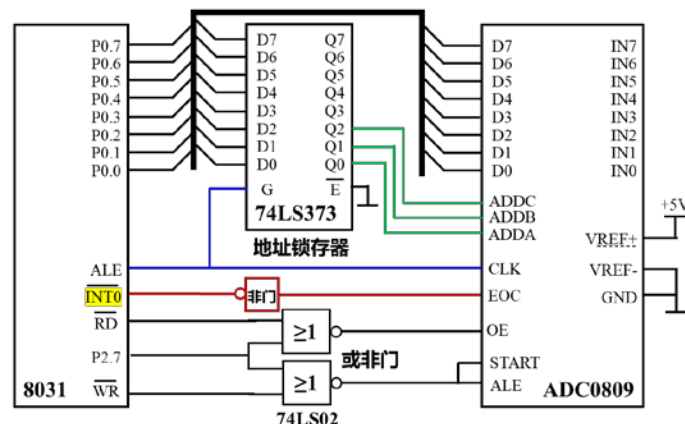
POP DPL

POP ACC

POP PSW

RETI

;返回主程序



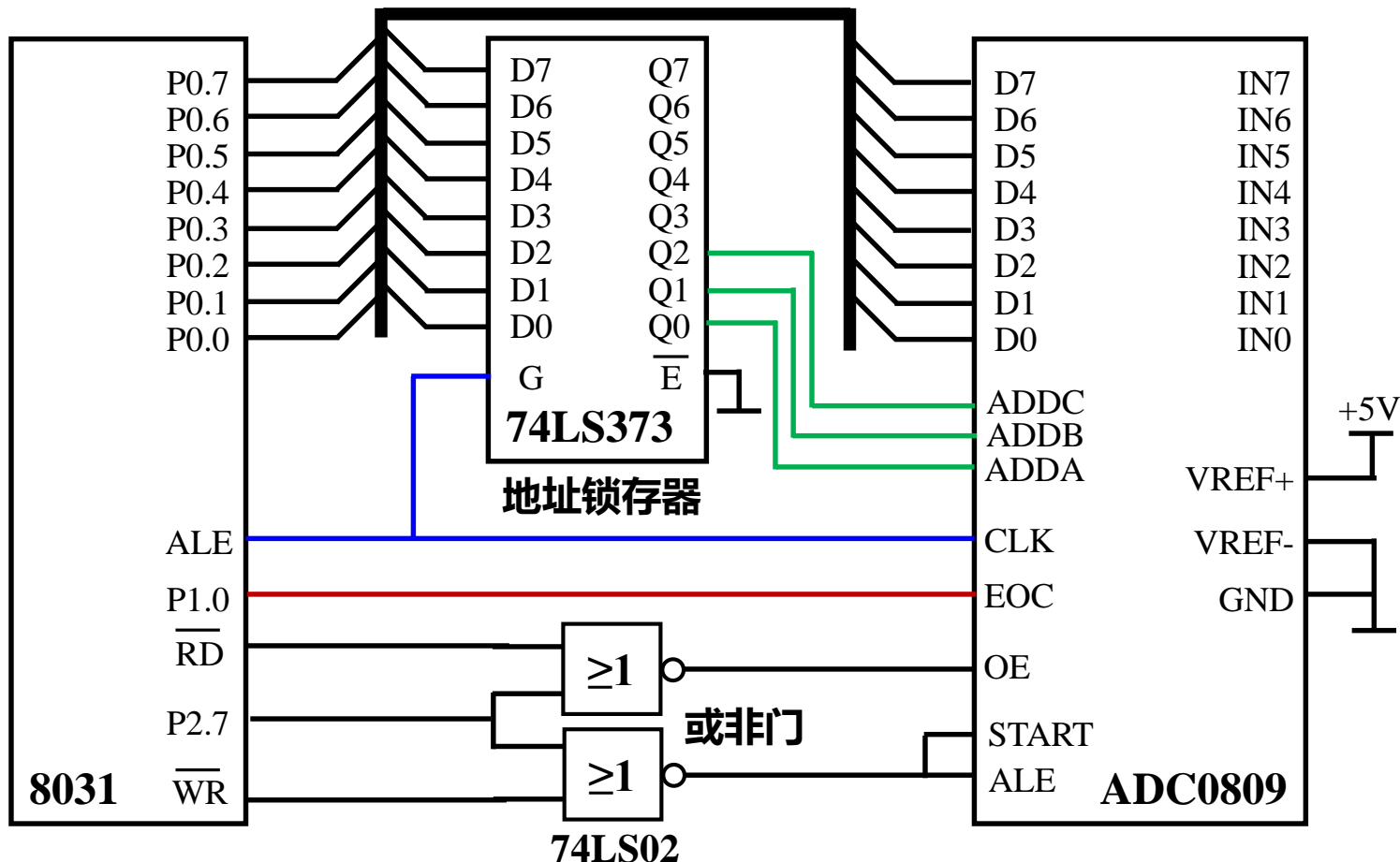
MOV R0, #00H ;设置通道初始值
MOV R1, #30H ;置存储区首地址
MOV DPTR, #7FF8H ;指向通道0端口地址
MOVX @DPTR, A ;再次启动A/D转换

对8路模入信号连续轮流采样, 并不断覆盖原有数据

思考题: 如何将连续采集的数据写到不同的片内AM存储区?

A/D转换器及其接口电路-ADC0808/0809

■ ADC0809-小结



- 接口连接
- 编程实现数据采集（查询和中断）
- ADC工作地址确定
- 地址线可调整