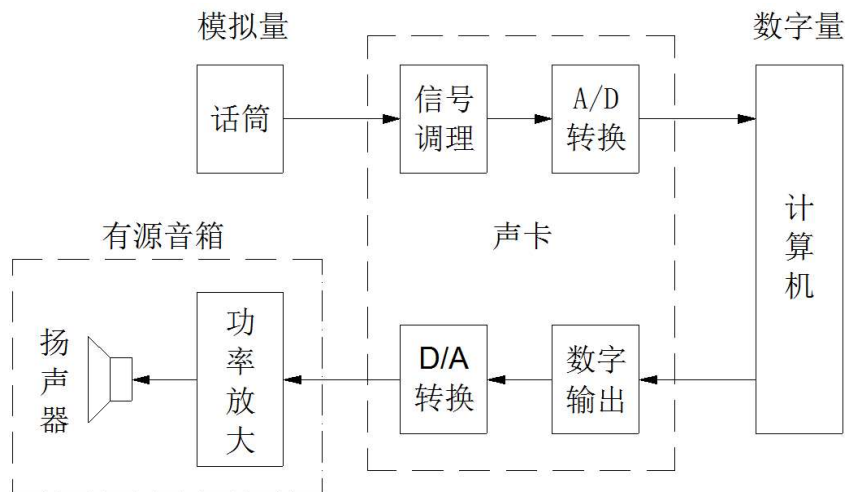


汇编与接口技术

第8章 模拟接口

1

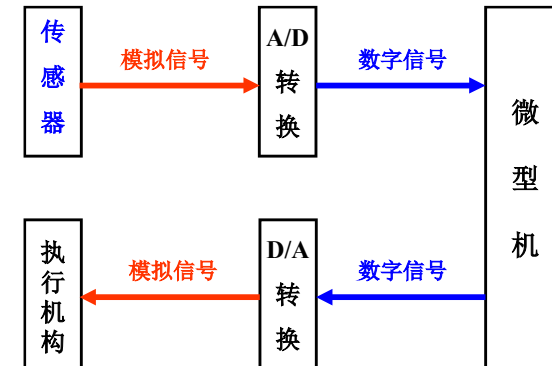
■声卡的工作原理框图



3

§ 8.1 模拟接口概述

模拟量的输入、输出通道是微型计算机与被控制对象之间的一种重要接口形式，也是实现工业过程自动控制的重要组成部分。



2

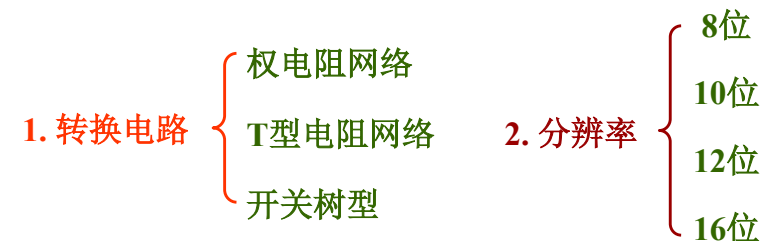
§ 8.2 D/A转换器

一、D/A 转换的原理

$$V_{out} = \pm \frac{V_{REF}}{2^n} (d_{n-1}2^{n-1} + d_{n-2}2^{n-2} + \dots + d_02^0)$$

$d_{n-1} d_{n-2} d_{n-3} \dots d_0$ n 位二进制数, V_{REF} ——参考电压

二、D/A转换器的分类



4

三、D/A转换器的性能指标

1. 分辨率（精度）

指数数字量**最低有效位**所对应的模拟电压的值。

是对输入量变化的**敏感程度**的描述，通常用**数字量的位数**来表示。

■相对量:
$$\frac{\frac{V_{REF}}{2^n} \times 1}{\frac{V_{REF}}{2^n} (2^n - 1)} = \frac{1}{2^n - 1}$$

2. 转换时间（速度）

完成一次D/A转换所需的时间。

1) 低速: $T_s > 100\mu s$

2) 中速: $10\mu s < T_s < 100\mu s$

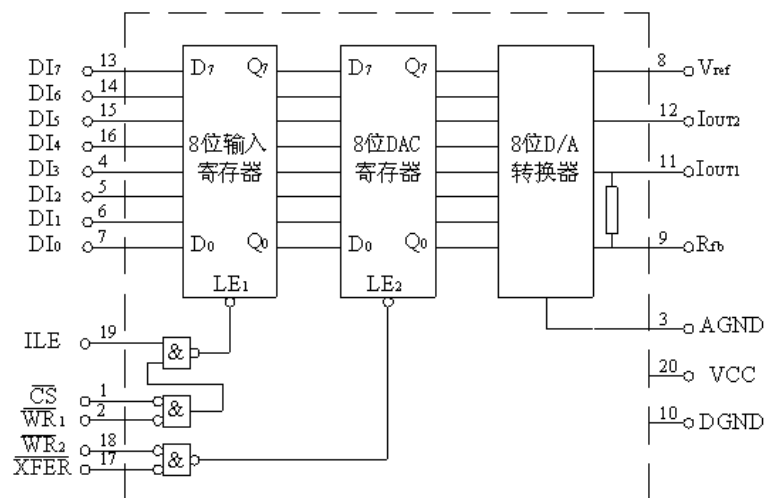
3) 高速: $1\mu s < T_s < 10\mu s$

4) 超高速: $T_s < 1\mu s$

5

（二）DAC 0832的内部结构及引脚功能

1. DAC 0832的内部结构



7

四、DAC 0832及应用

（一）DAC 0832的特点

1. 8位，电流型DAC器件；

2. CMOS工艺；

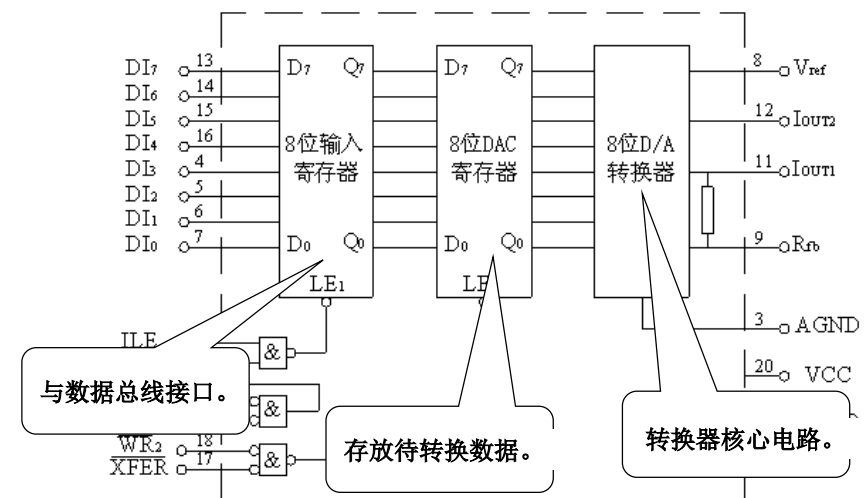
3. 单电源供电，+5V~+15V；

4. 转换时间 $T_s \approx 1\mu s$

6

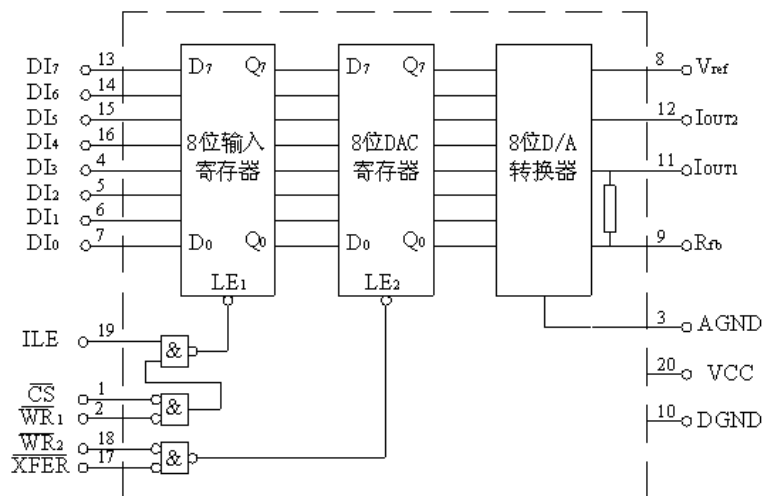
（二）DAC 0832的内部结构及引脚功能

1. DAC 0832的内部结构



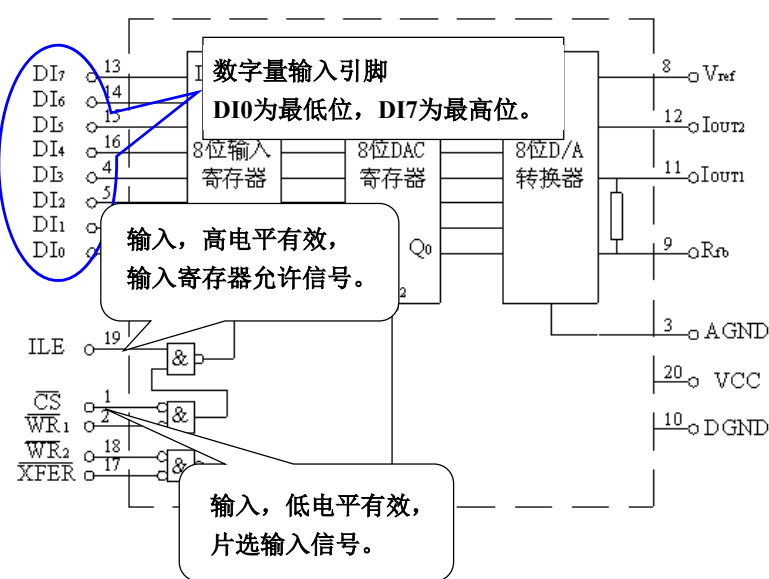
8

2. 引脚功能



9

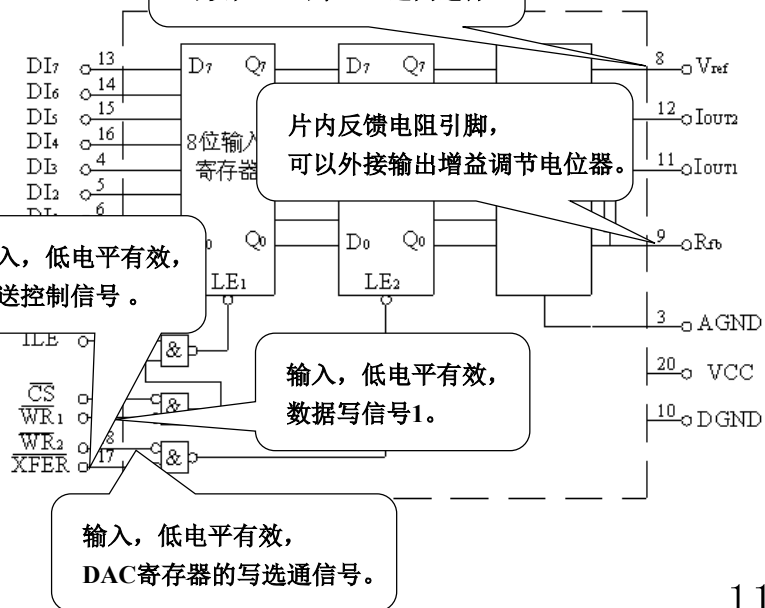
2. 引脚功能



10

2. 引脚功

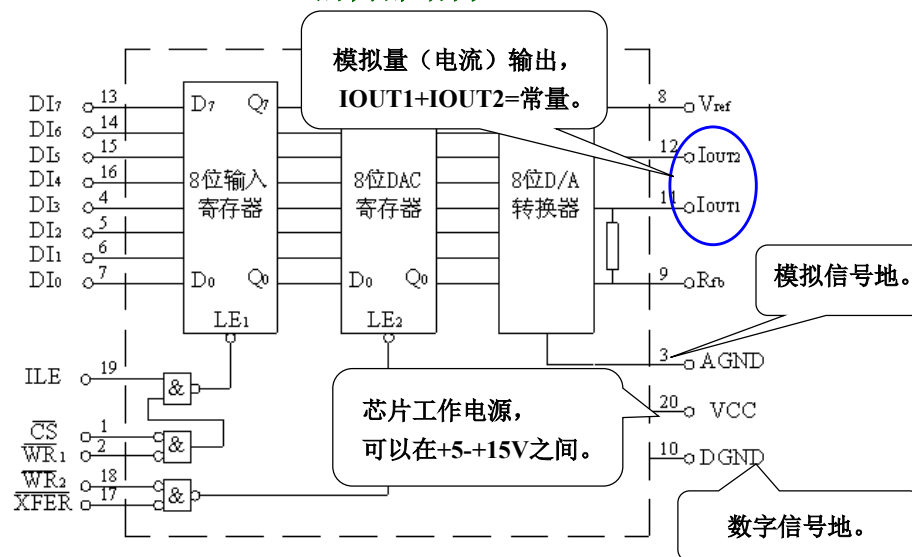
D/A转换器的基准电压, 可以在-10V到+10V之间选择。



11

(二) DAC 0832的内部结构及引脚功能

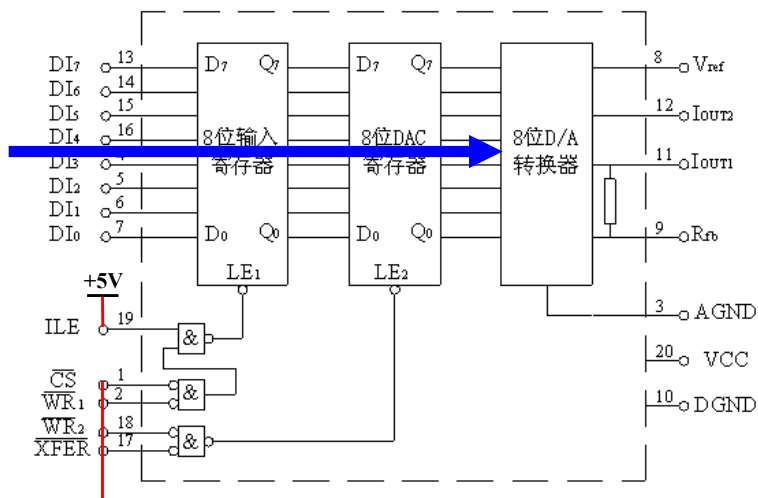
1. DAC 0832的内部结构



12

3. DAC0832的控制方式

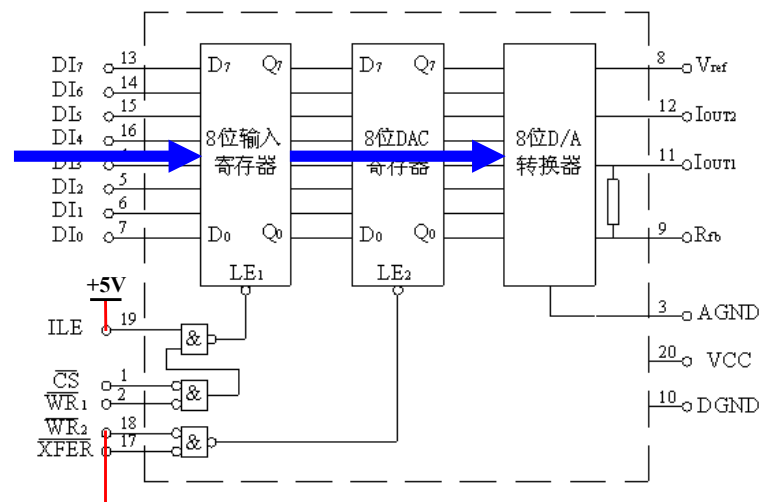
1) 直通方式



13

2) 单缓冲方式

两个寄存器中任一个处于直通状态，另一个处于锁存控制状态。



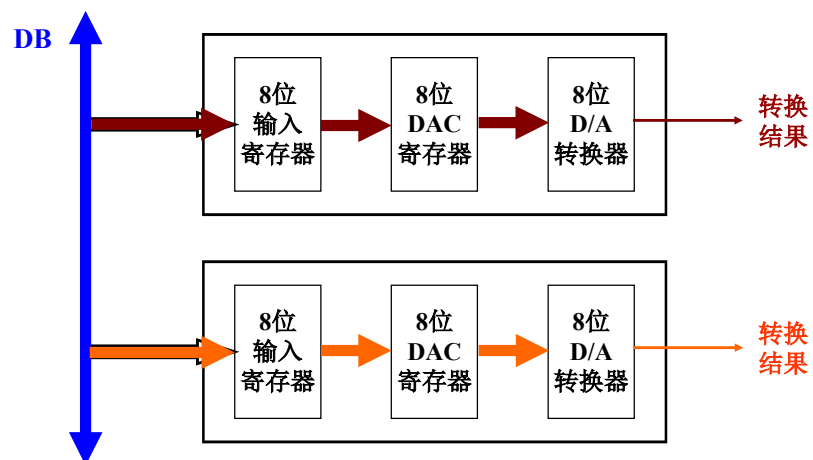
14

3) 双缓冲方式

两个寄存器均处于锁存控制状态。

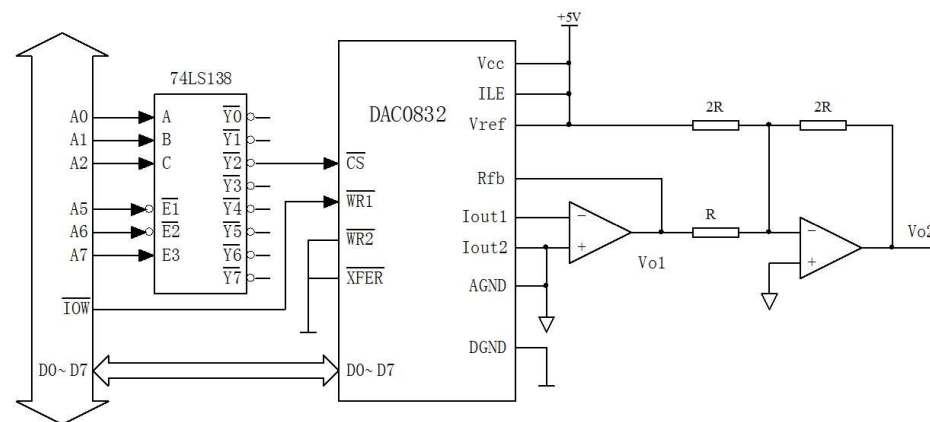
①数据接收和启动转换可异步进行。

②可实现多个D/A通道同步输出。



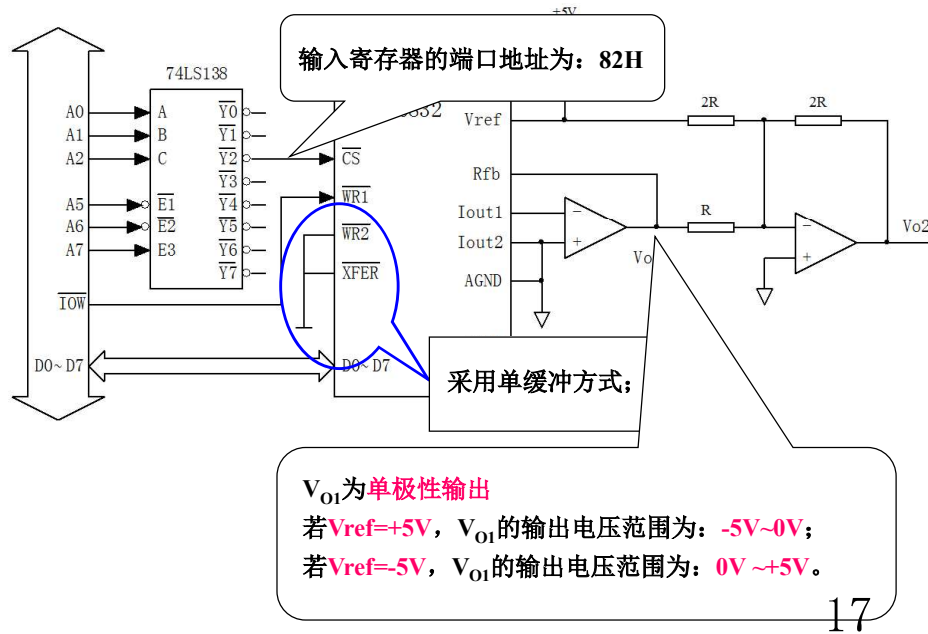
15

(三) DAC 0832的应用举例



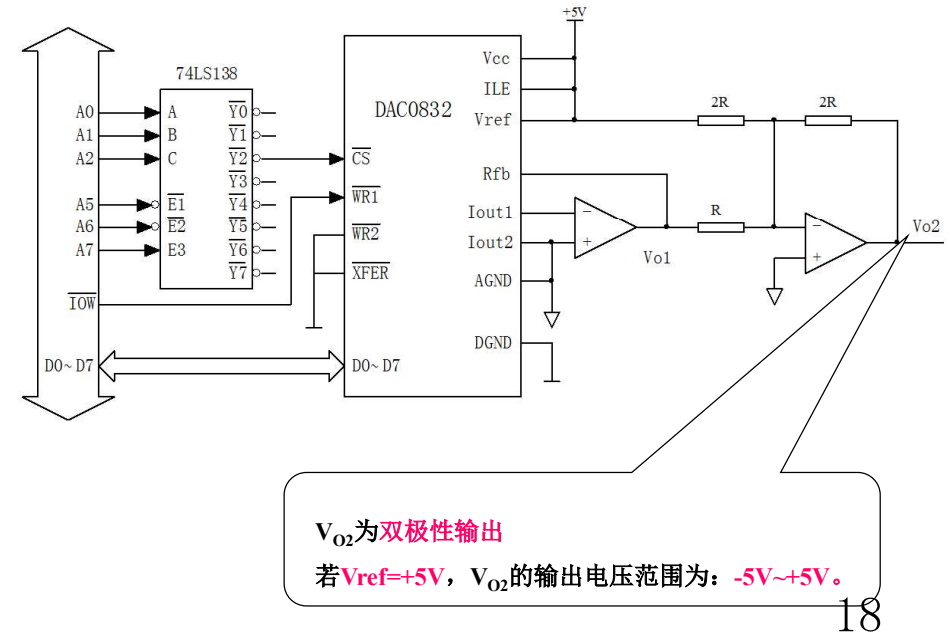
16

(三) DAC 0832的应用举例



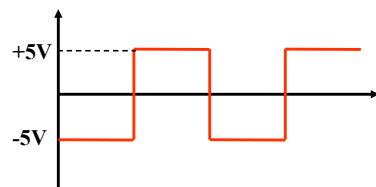
17

(三) DAC 0832的应用举例



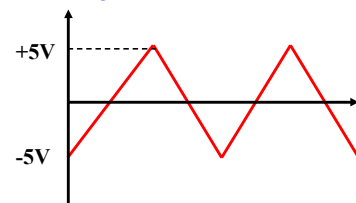
18

1. 从 V_{O2} 输出一个矩形波



```
START: MOV CX, 100
      MOV AL, 0
S0: OUT 82H, AL
   LOOP S0
   MOV CX, 100
   MOV AL, 0FFH
S1: OUT 82H, AL
   LOOP S1
   JMP START
```

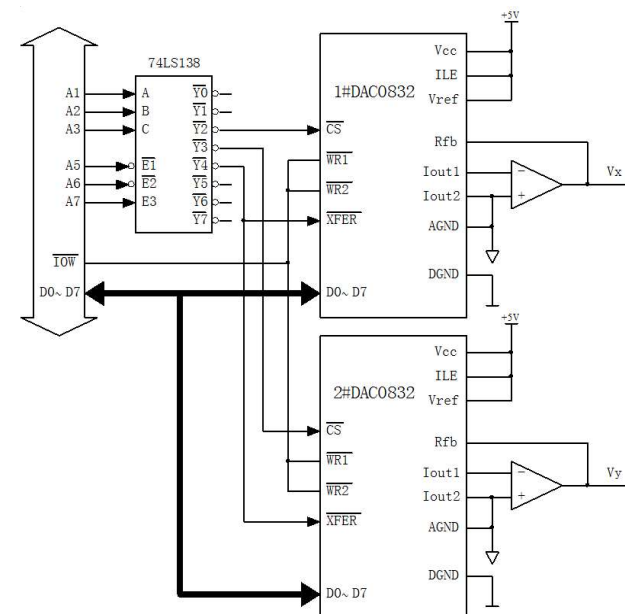
2. 从 V_{O2} 输出一个三角波



```
START: MOV CX, 0FFH
      MOV AL, 0
R1: OUT 82H, AL
   INC AL
   LOOP R1
   MOV CX, 0FFH
D1: DEC AL
   OUT 82H, AL
   LOOP D1
   JMP START
```

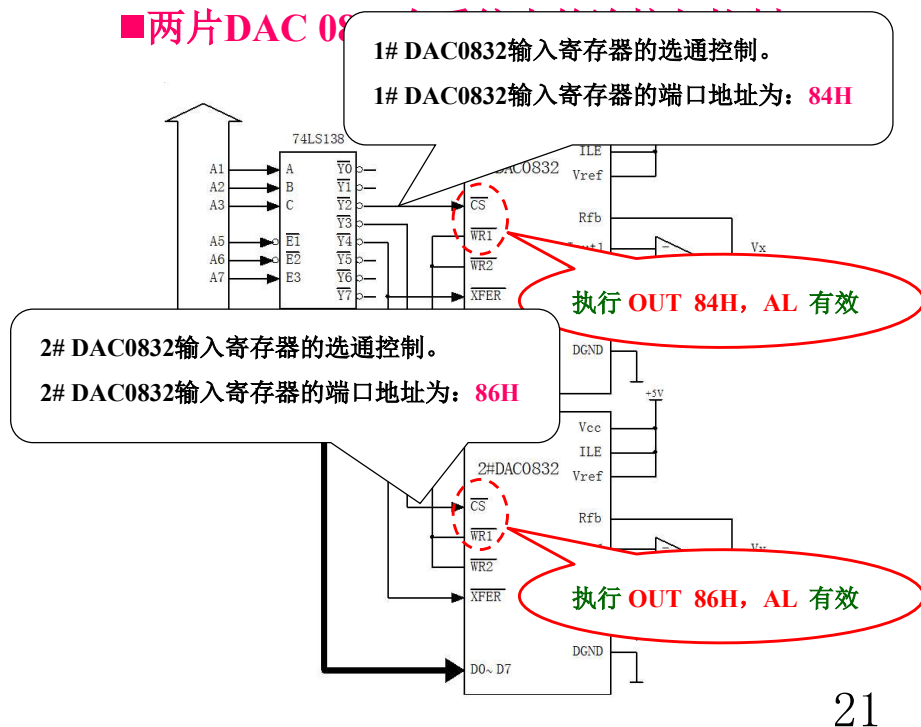
19

■两片DAC 0832在系统中的连接与控制



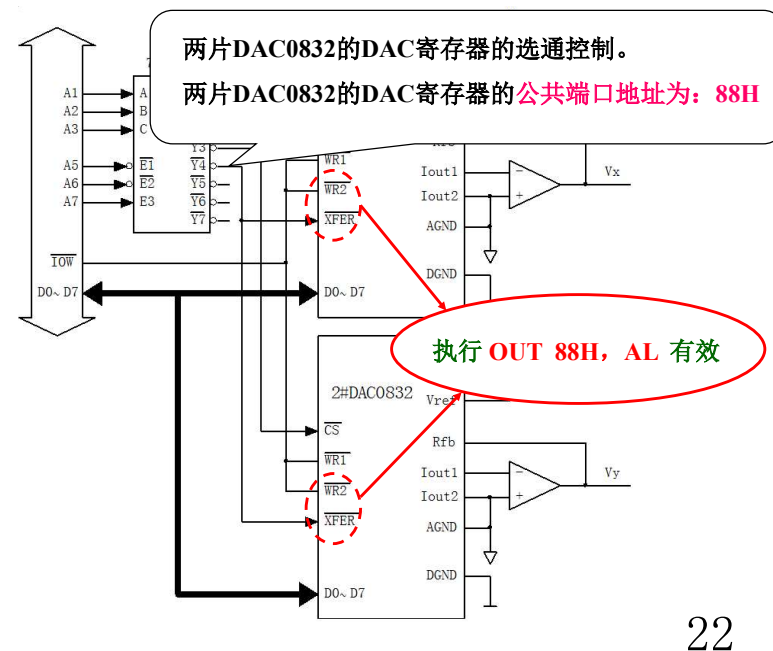
20

■两片DAC 0832



21

■两片DAC 0832在系统中的连接与控制



22

■程序控制

内存中以DataX和DataY为首地址的缓冲区内里分别存放波形X和波形Y的数据序列，采用该电路，从输出端V_x、V_y同步输出波形X和波形Y。试编写相应的子程序。

```
START: MOV CX, COUNT    ; 设置循环次数
      MOV SI, 0          ; 设置地址指针
CHANGE: MOV BX, OFFSET DataX
      MOV AL, [BX+SI]    ; 取波形X的数据
      OUT 84H, AL        ; 送数据到1# DAC0832输入寄存器
      MOV BX, OFFSET DataY
      MOV AL, [BX+SI]    ; 取波形Y的数据
      OUT 86H, AL        ; 送数据到2# DAC0832输入寄存器
      OUT 88H, AL        ; 启动转换
      INC SI             ; 指向下一个数据
      CALL DELAY          ; 调用延时子程序
      LOOP CHANGE        ; 检测D/A转换是否完成，未完则继续
      RET                ; 转换完成，返回
```

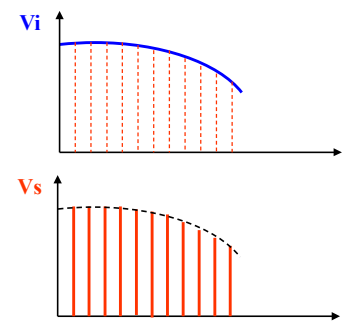
23

§ 8.3 A/D转换器

一、A/D转换的一般步骤

包括采样、保持、量化、编码。

1. 采样与保持



■采样定理

采样频率应大于等于模拟信号最高频率分量的2倍。

$$f_s \geq 2f_{imax}$$

24

2. 量化与编码

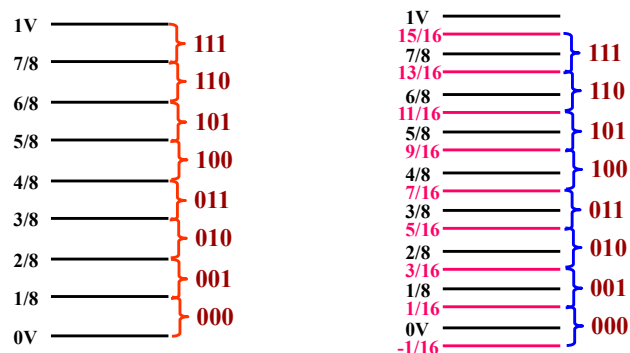
1) 量化

将采样值转化为某个最小单位的整数倍。该最小单位——**量化单位**。

2) 编码

将量化所得的整数用**二进制数**进行编码。

■例：将0~1V电压范围转换为三位二进制数。



25

二、A/D转换器的分类

1. 转换原理
- 计数型
 - 电压-频率转换型
 - 逐位逼近型
 - 双积分型
 - 并行比较型

2. 分辨率：4/8/10/12/16

三、A/D转换器的性能指标

1. 分辨率

数字输出最低位(LSB)所对应的模拟输入的电压值。

常用数字量的位数来表示分辨率。

2. 转换时间

指完成一次A/D转换所需的时间，该时间的倒数即为**转换速度**。

27

2. 量化与编码

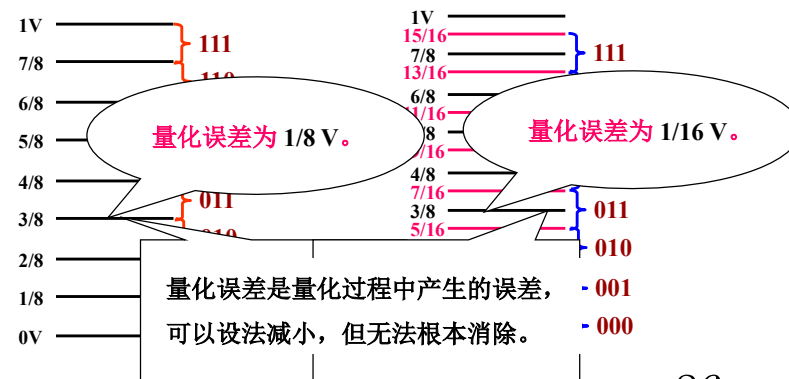
1) 量化

将采样值转化为某个最小单位的整数倍。该最小单位——**量化单位**。

2) 编码

将量化所得的整数用**二进制数**进行编码。

■例：将0~1V电压范围转换为三位二进制数。



26

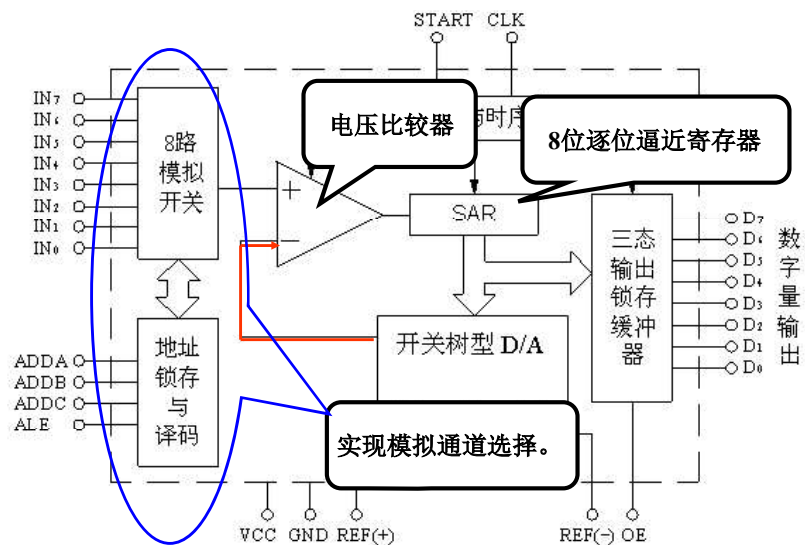
四、ADC 0809及其应用

(一) 功能特点

1. 逐次逼近型8位A / D转换器。
2. 片内有8路模拟开关，可输入八个模拟电压。
3. 单极性输入，量程为0~5伏。
4. 典型的转换速度为100us。

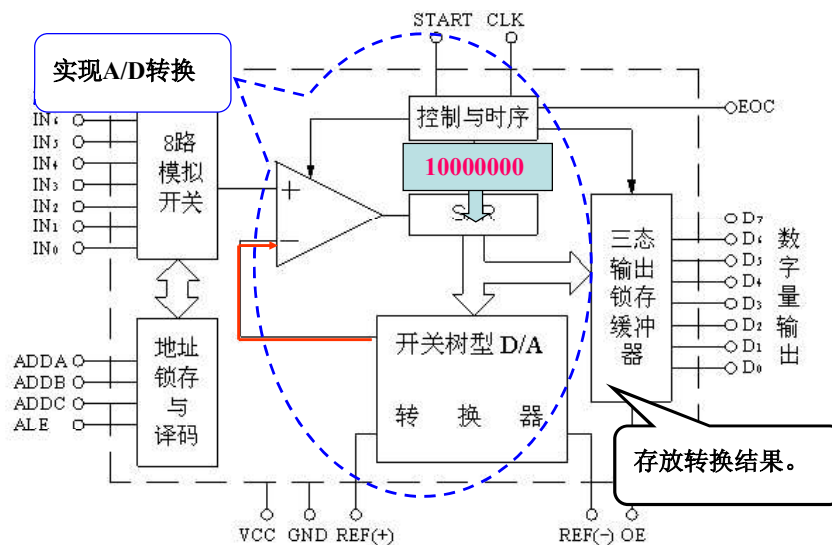
28

(二) ADC 0809的内部结构及工作原理



29

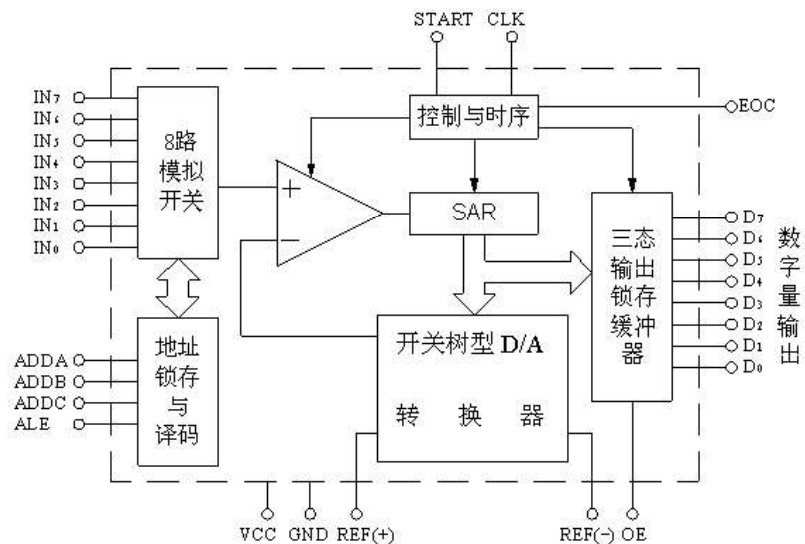
(二) ADC 0809的内部结构及工作原理



30

(三) ADC 0809的引脚功能

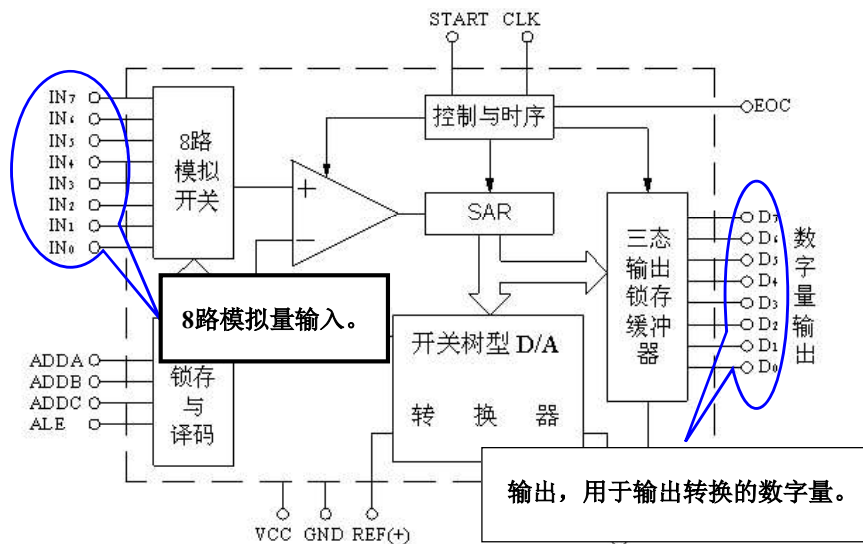
ADC0809采用28个引脚双列直插封装形式 (DIP28)。



31

(三) ADC 0809的引脚功能

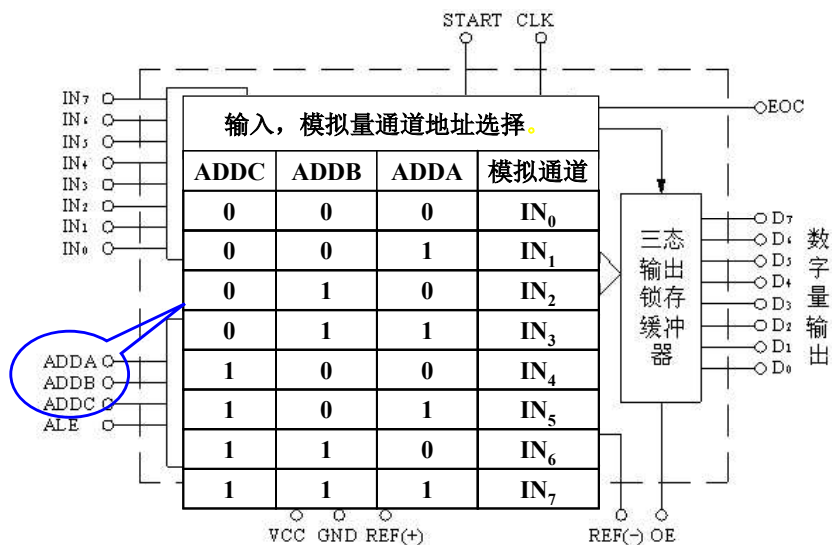
ADC0809采用28个引脚双列直插封装形式 (DIP28)。



32

(三) ADC 0809的引脚功能

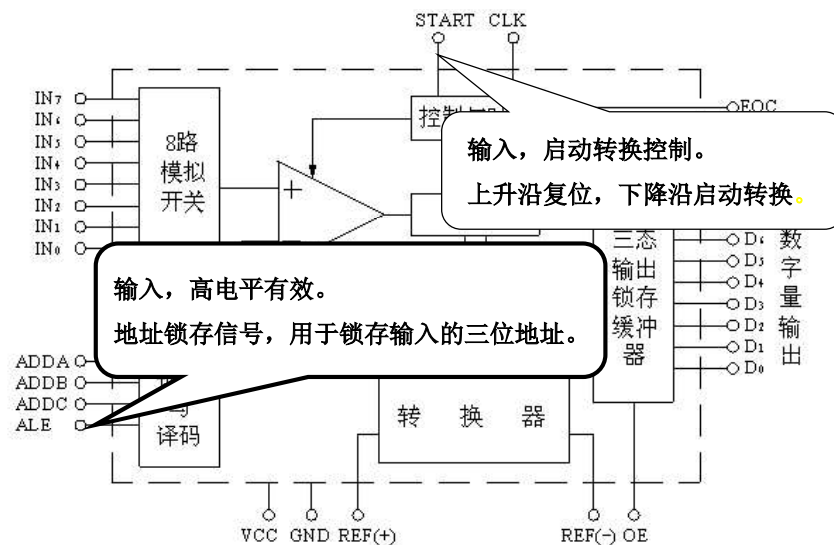
ADC0809采用28个引脚双列直插封装形式（DIP28）。



33

(三) ADC 0809的引脚功能

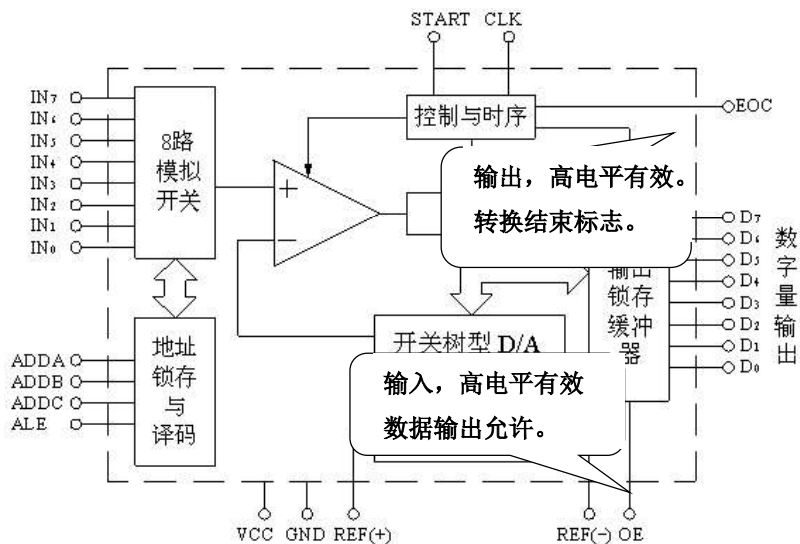
ADC0809采用28个引脚双列直插封装形式（DIP28）。



34

(三) ADC 0809的引脚功能

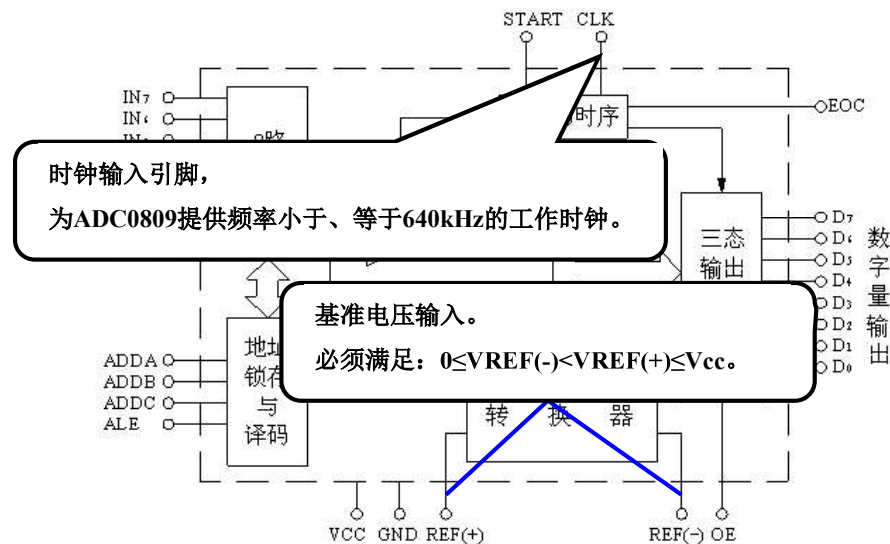
ADC0809采用28个引脚双列直插封装形式（DIP28）。



35

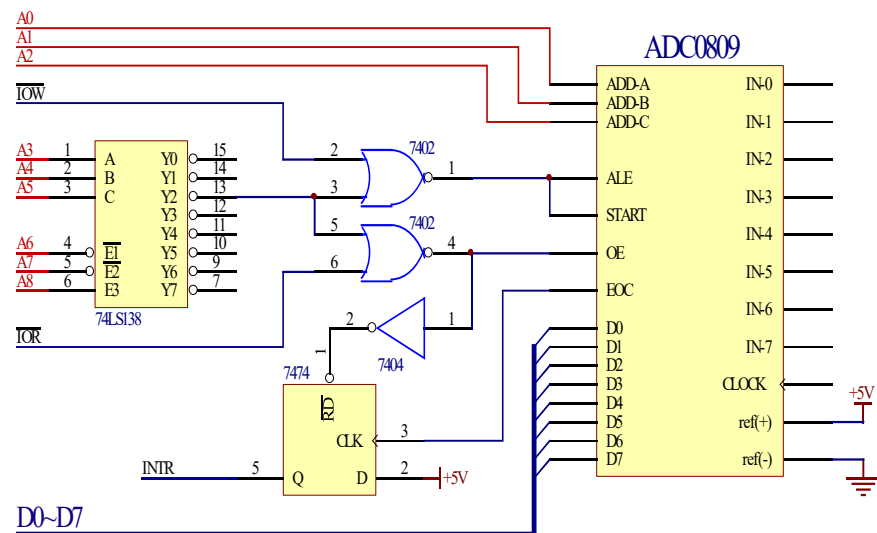
(三) ADC 0809的引脚功能

ADC0809采用28个引脚双列直插封装形式（DIP28）。



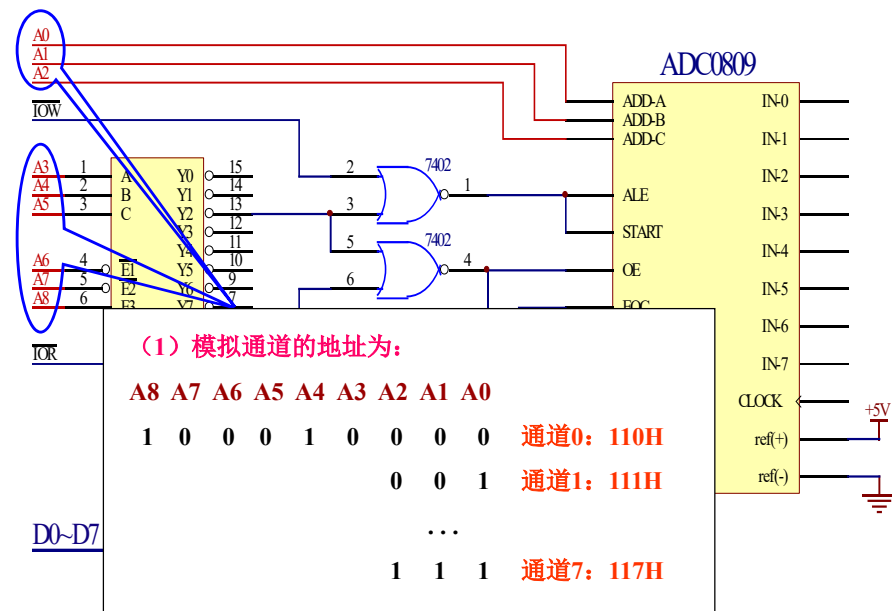
36

(四) ADC 0809应用举例



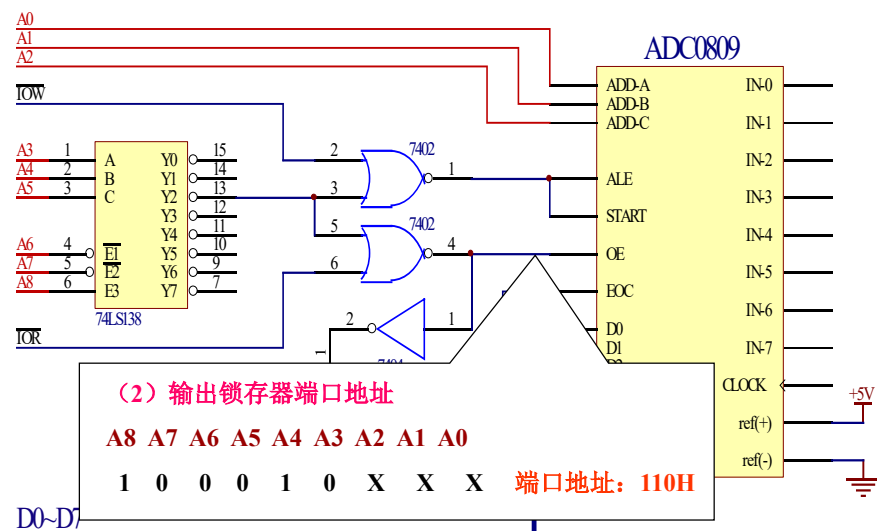
37

(四) ADC 0809应用举例



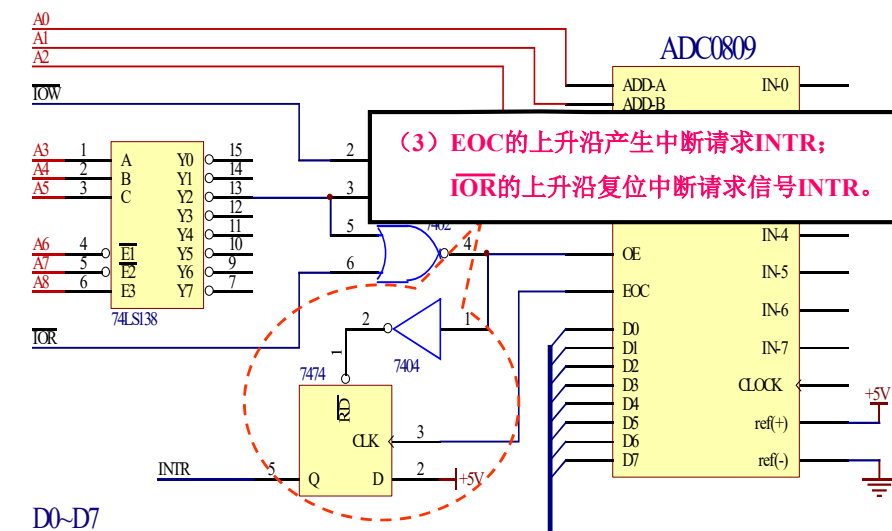
38

(四) ADC 0809应用举例



39

(四) ADC 0809应用举例



40

■程序控制

利用该电路对8路模拟输入进行A/D转换，并将转换结果送到以ADSUM为首地址的内存缓冲区中。

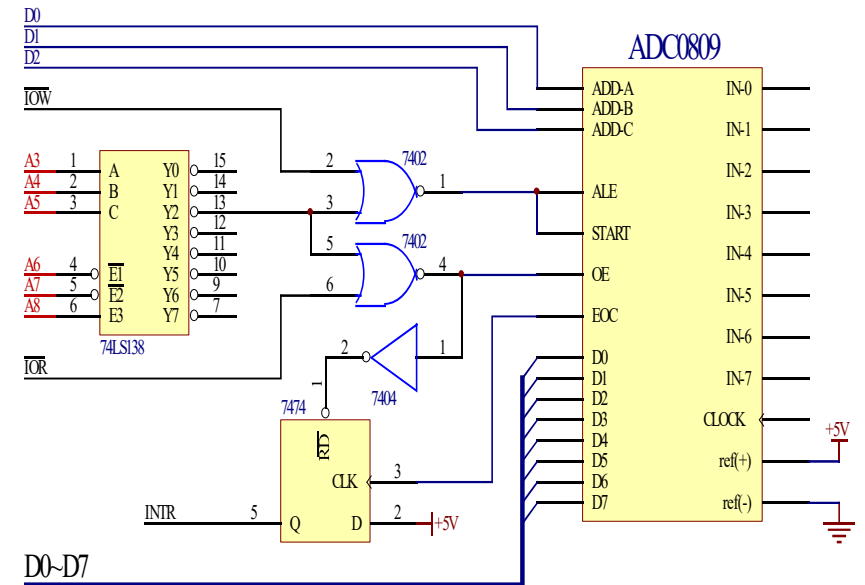
```
START: MOV BX, OFFSET ADSUM ; 取缓冲区首地址
        MOV CX, 8           ; 设置通道数
        MOV DX, 110H        ; 取通道0端口地址
        STI                 ; 开中断
ADCHG: OUT DX, AL           ; 启动A/D转换
        HLT                 ; 等待转换结束
        MOV [BX], AL        ; 转换结果送入缓冲区
        INC BX              ; 修改缓冲区指针
        INC DX              ; 修改通道端口地址
        LOOP ADCHG
        RET
```

中断服务程序

```
SERVE: IN AL, DX ; 读取转换数据
        STI ;
        IRET ;
```

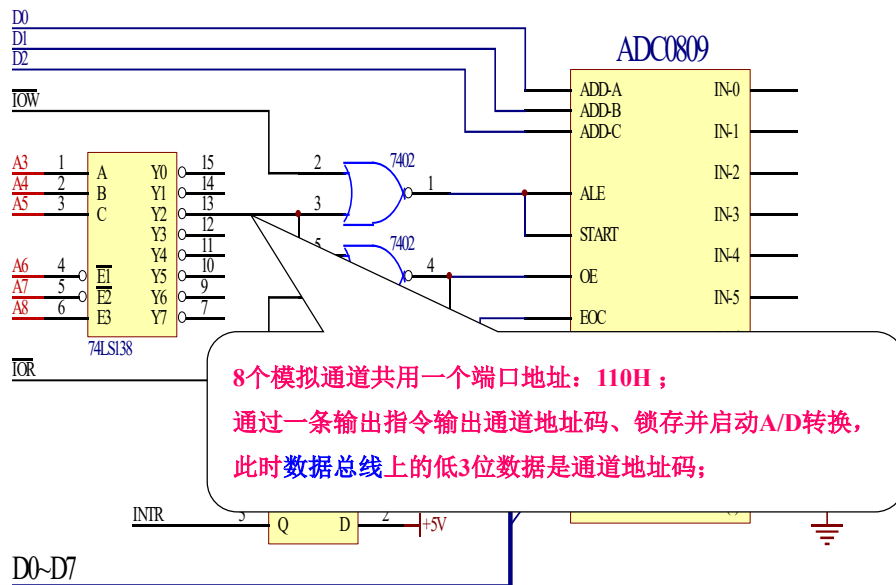
41

■另一种硬件连接方式



42

■另一种硬件连接方式



43

■程序控制

```
START: MOV BX, OFFSET ADSUM ; 取缓冲区首地址
        MOV CX, 8           ; 设置通道数
        MOV DX, 110H        ; 取通道共用端口地址
        MOV AH, 0           ; 取通道0地址码
        STI                 ; 开中断
ADCHG: MOV AL, AH           ; 启动A/D转换
        OUT DX, AL          ; 等待转换结束
        HLT                 ; 转换结果送入缓冲区
        MOV [BX], AL        ; 修改缓冲区指针
        INC BX              ; 修改通道地址码
        INC AH
        LOOP ADCHG
        RET
```

中断服务程序

```
SERVE: IN AL, DX ; 读取转换数据
        STI ;
        IRET ;
```

44