

A/D 转换器芯片 ADC0809 简介

8 路模拟信号的分时采集，片内有 8 路模拟选通开关，以及相应的通道抵制锁存用译码电路，其转换时间为 100 μ s 左右。

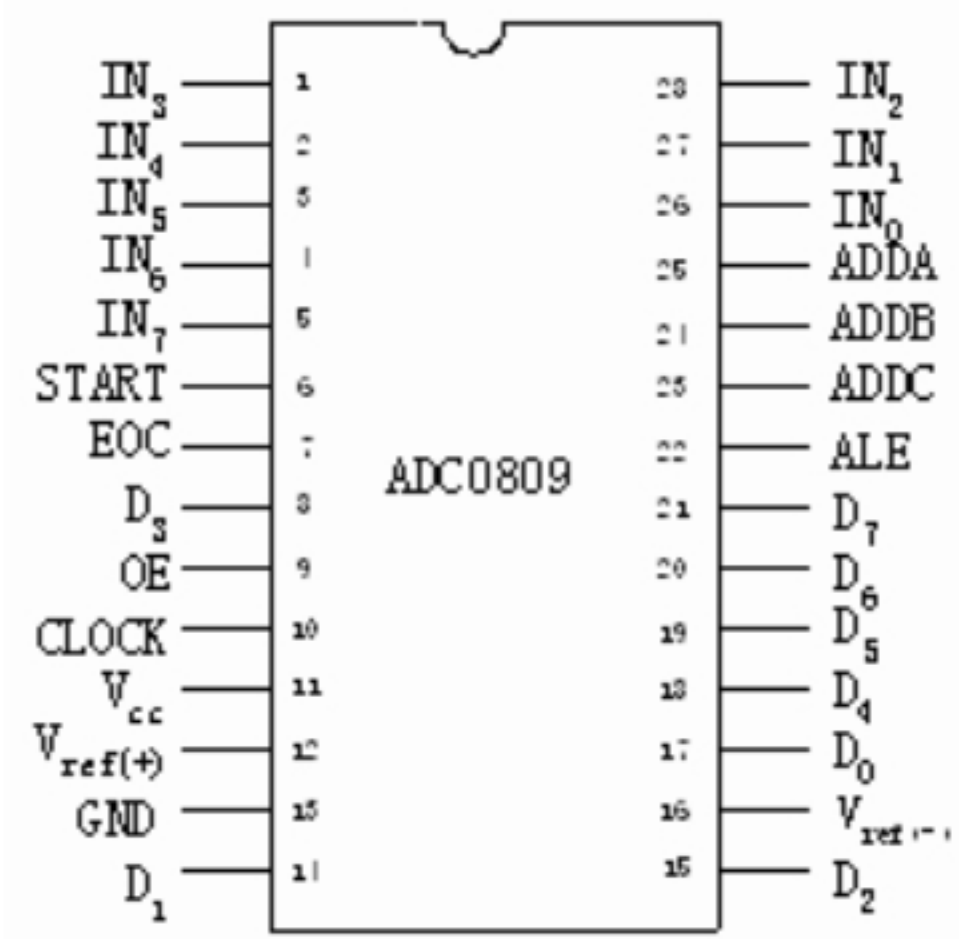


图 9.8 《ADC0809 引脚图》

1. ADC0809 的内部结构

ADC0809 的内部逻辑结构图如图 9-7 所示。

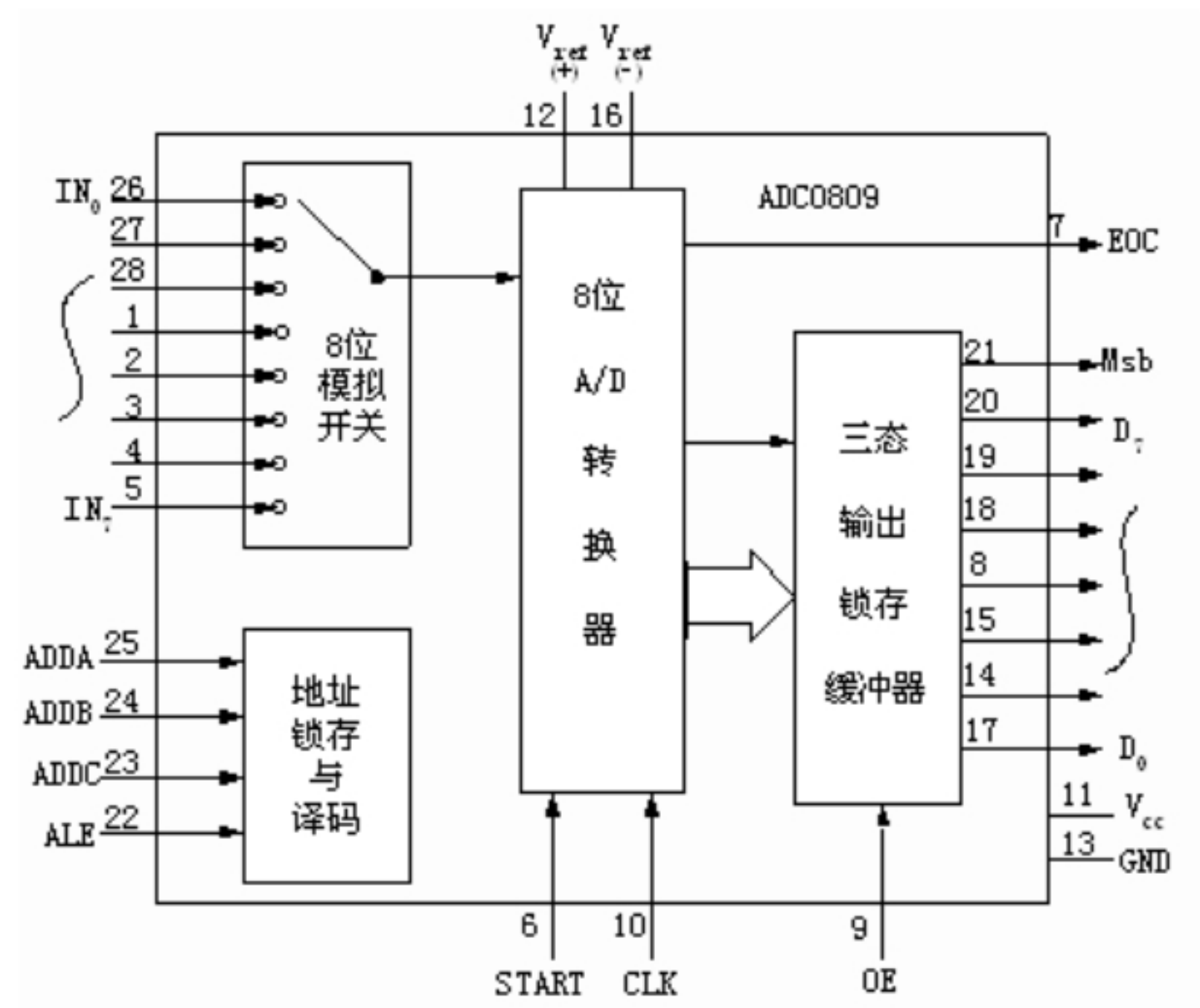


图 9.7 《ADC0809 内部逻辑结构》

图中多路开关可选通 8 个模拟通道，允许 8 路模拟量分时输入，共用一个 A/D 转换器进行转换，这是一种经济的多路数据采集方法。地址锁存与译码电路完成对 A、B、C 3 个地址位进行锁存和译码，其译码输出用于通道选择，其转换结果通过三态输出锁存器存放、输出，因此可以直接与系统数据总线相连，表 9-1 为通道选择表。

表 9-1 通道选择表

C	B	A	被选择的通道
0	0	0	IN_0
0	0	1	IN_1
0	1	0	IN_2
0	1	1	IN_3
1	0	0	IN_4
1	0	1	IN_5
1	1	0	IN_6
1	1	1	IN_7

2. 信号引脚

ADC0809 芯片为 28 引脚为双列直插式封装，其引脚排列见图 9.8。

对 ADC0809 主要信号引脚的功能说明如下：

$IN_7 \sim IN_0$ ——模拟量输入通道

ALE——地址锁存允许信号。对应 ALE 上跳沿，A、B、C 地址状态送入地址锁存器中。

START——转换启动信号。START 上升沿时，复位 ADC0809；START 下降沿时启动芯片，开始进行 A/D 转换；在 A/D 转换期间，START 应保持 低电平。本信号有时简写为 ST。

A、B、C——地址线。 通道端口选择线，A 为低地址，C 为高地址，引脚图中为 ADDA，ADDB 和 ADDC。其地址状态与通道对应关系见表 9-1。

CLK——时钟信号。ADC0809 的内部没有时钟电路，所需时钟信号由外界提供，因此有时钟信号引脚。通常使用频率为 500KHz 的时钟信号

EOC——转换结束信号。EOC=0, 正在进行转换；EOC=1, 转换结束。使用中该状态信号即可作为查询的状态标志，又可作为中断请求信号使用。

$D_7 \sim D_0$ ——数据输出线。为三态缓冲输出形式，可以和单片机的数据线直接相连。
 D_0 为最低位， D_7 为最高

OE——输出允许信号。用于控制三态输出锁存器向单片机输出转换得到的数据。
 OE=0，输出数据线呈高阻；OE=1，输出转换得到的数据。

V_{CC} —— +5V 电源。

V_{ref} ——参考电源参考电压用来与输入的模拟信号进行比较，作为逐次逼近的基准。其典型值为+5V ($V_{ref(+)}=+5V$, $V_{ref(-)}=-5V$)。

9.2.2 MCS-51 单片机与 ADC0809 的接口

ADC0809 与 MCS-51 单片机的连接如图 9.10 所示。

电路连接主要涉及两个问题。一是 8 路模拟信号通道的选择，二是 A/D 转换完成后转换数据的传送。

1. 8 路模拟通道选择

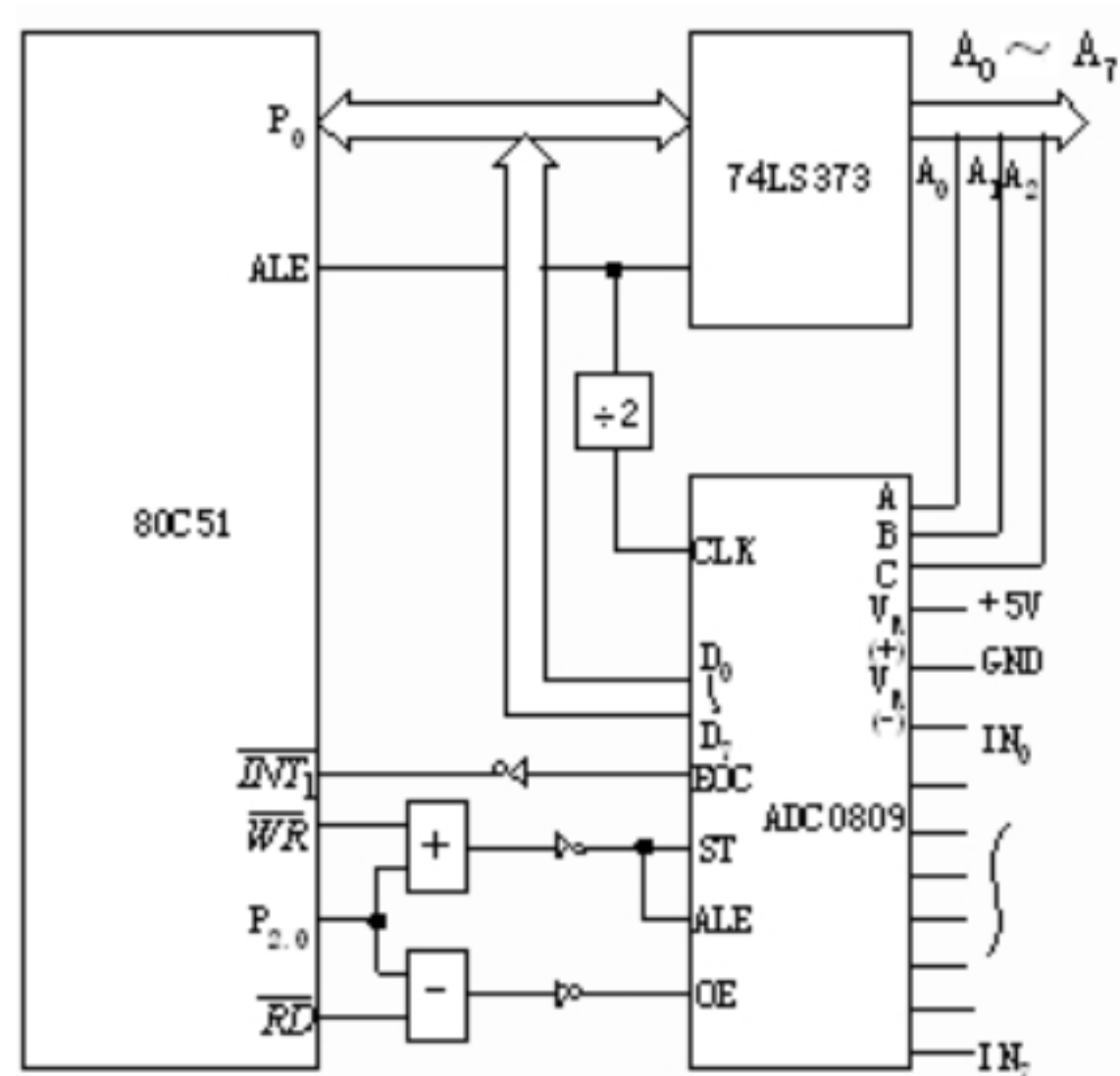


图 9.10 ADC0809 与 MCS-51 的连接

如图 9.11 所示模拟通道选择信号 A、B、C 分别接最低三位地址 A_0 、 A_1 、 A_2 即 ($P_{0.0}$ 、 $P_{0.1}$ 、 $P_{0.2}$)，而地址锁存允许信号 ALE 由 $P_{2.0}$ 控制，则 8 路模拟通道的

地址为 0FEF8H~0FEFFH. 此外, 通道地址选择以 \overline{WR} 作写选通信号, 这一部分电路连接如图 9.12 所示。

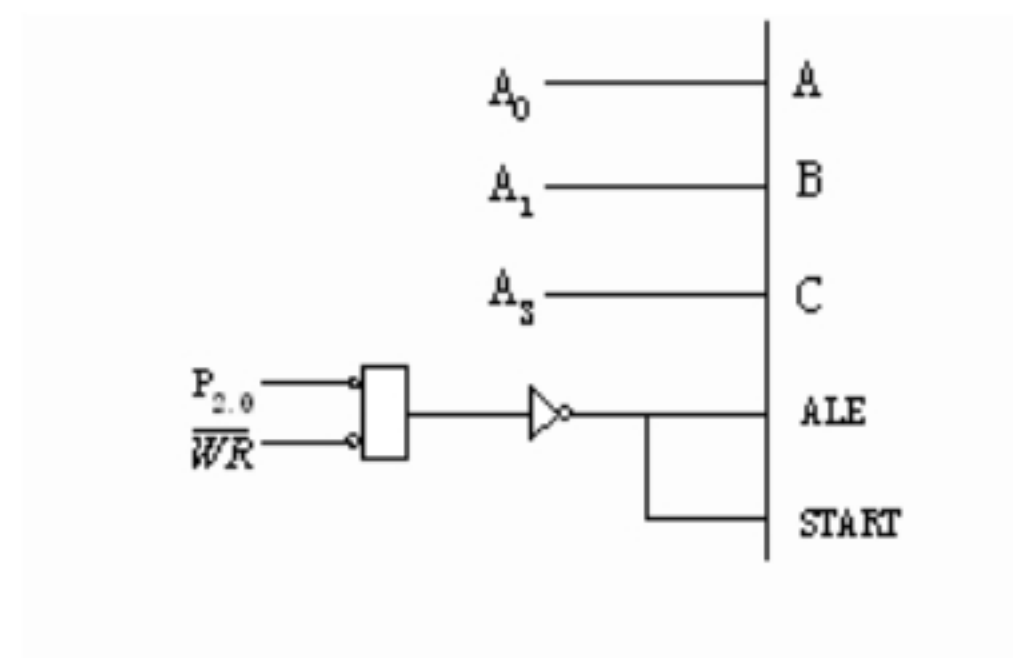


图 9.11 ADC0809 的部分信号连接

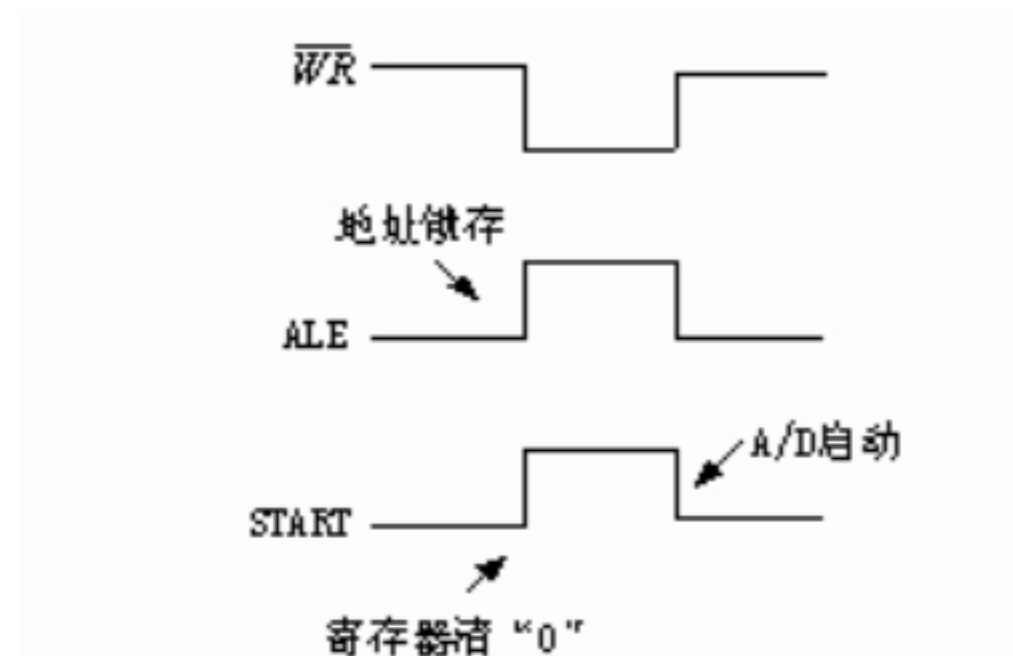


图 9.12 信号的时间配合

从图中可以看到, 把 ALE 信号与 START 信号接在一起了, 这样连接使得在信号的前沿写入 (锁存) 通道地址, 紧接着在其后沿就启动转换。图 9.19 是有关信号的时间配合示意图。

启动 A/D 转换只需要一条 MOVX 指令。在此之前, 要将 P_{2.0} 清零并将最低三位与所选择的通道好像对应的口地址送入数据指针 DPTR 中。例如要选择 IN₀ 通道时, 可采用如下两条指令, 即可启动 A/D 转换:

MOV DPTR , #FE00H ; 送入 0809 的口地址

MOVX @DPTR , A ; 启动 A/D 转换 (IN₀)

注意: 此处的 A 与 A/D 转换无关, 可为任意值。

2. 转换数据的传送

A/D 转换后得到的数据应及时传送给单片机进行处理。数据传送的关键问题是如何确认 A/D 转换的完成，因为只有确认完成后，才能进行传送。为此可采用下述三种方式。

(1) 定时传送方式

对于一种 A/D 转换其来说，转换时间作为一项技术指标是已知的和固定的。例如 ADC0809 转换时间为 $128\ \mu\text{s}$ ，相当于 6MHz 的 MCS-51 单片机共 64 个机器周期。可据此设计一个延时子程序，A/D 转换启动后即调用此子程序，延迟时间一到，转换肯定已经完成了，接着就可进行数据传送。

(2) 查询方式

A/D 转换芯片由表明转换完成的状态信号，例如 ADC0809 的 EOC 端。因此可以用查询方式，测试 EOC 的状态，即可知转换是否完成，并接着进行数据传送。

(3) 中断方式

把表明转换完成的状态信号（EOC）作为中断请求信号，以中断方式进行数据传送。

不管使用上述那种方式，只要一旦确定转换完成，即可通过指令进行数据传送。首先送出口地址并以 \overline{RD} 信号有效时，OE 信号即有效，把转换数据送上数据总线，供单片机接受。

不管使用上述那种方式，只要一旦确认转换结束，便可通过指令进行数据传送。所用的指令为 MOVX 读指令，仍以图 9-17 所示为例，则有

```
MOV DPTR , #FE00H
```

```
MOVB A , @DPTR
```

该指令在送出有效口地址的同时，发出 \overline{RD} 有效信号，使 0809 的输出允许信号 OE 有效，从而打开三态门输出，是转换后的数据通过数据总线送入 A 累加器中。

这里需要说明的是，ADC0809 的三个地址端 A、B、C 即可如前所述与地址线相连，也可与数据线相连，例如与 D₀~D₂相连。这是启动 A/D 转换的指令与上述类似，只不过 A 的内容不能为任意数，而必须和所选输入通道号 IN₀~IN₇相一致。例如当 A、B、C 分别与 D₀、D₁、D₂相连时，启动 IN₇的 A/D 转换指令如下：

MOV DPTR, #FE00H ; 送入 0809 的口地址
MOV A, #07H ; D₂D₁D₀=111 选择 IN₇ 通道
MOVX @DPTR, A ; 启动 A/D 转换

9.2.3 A/D 转换应用举例

设有一个 8 路模拟量输入的巡回监测系统，采样数据依次存放在外部 RAM 0A0H~0A7H 单元中，按图 9.10 所示的接口电路，ADC0809 的 8 个通道地址为 0FEF8H~0FEFFH。其数据采样的初始化程序和中断服务程序（假定只采样一次）如下：

初始化程序：

MOV	R ₀ , #0A0H	; 数据存储区首地址
MOV	R ₂ , #08H	; 8 路计数器
SETB	IT ₁	; 边沿触发方式
SETB	EA	; 中断允许
SETB	EX ₁	; 允许外部中断 1 中断
MOV	DPTR, #0FEF8H	; D/A 转换器地址
LOOP:	MOVX @DPTR, A	; 启动 A/D 转换

HERE: SJMP HERE ; 等待中断

中断服务程序:

DJNZ R₂, ADEND

MOVX A, @DPTR ; 数据采样

MOVX @R₀, A ; 存数

INC DPTR ; 指向下一模拟通道

INC R₀ ; 指向数据存储器下一单元

MOVX @DPTR, A

ADEND: RETI