

# 实验四 模数和数模转换

杨庆龙 1500012956

2018 年 4 月 11 日

## 实验目的

- 了解模数和数模转换电路的原理和使用方法
- 掌握 MCS-51 系列单片机中定时器和计数器的使用方法
- 掌握使用示波器，信号源对单片机系统进行调试的方法

## 实验原理

### 数模转换器

#### 控制

单片机系统中，有两个 12 位 DAC 和两个比较器，通过特殊功能寄存器 DAC0CN 实现控制, 详见1

Table 1: DAC0CN 寄存器结构

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
DAC0EN			DAC0MD1	DAC0MD0	DAC0DF2	DAC0DF1	DAC0DF0

- DAC0EN: 使能设置，0 禁止，1 允许
- DAC0MD1-0: 工作模式，00 写入触发，01，10，11 分别对应计数器 3,4,2
- DAC0DF2-0: 数据格式，000: 右对齐，001 右对齐左移一位..1xx 左对齐

## 参考电压

单片机系统中，使用 REF0CN 寄存器进行参考电压控制，详见2

Table 2: REF0CN 寄存器结构

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
			AD0VRS	AD1VRS	TEMPE	BIASE	REFBE

- AD0VRS:ADC0 的参考电压，0 为 VREF0，1 为 DAC0 输出
- AD1VRS:ADC1 的参考电压，0 为 VREF1，1 为 AV+
- TEMPE: 内部温度传感器,0 禁止，1 允许
- BIASE: 偏置电压允许位，必须设为 1
- REFBE: 内部参考电压允许位，0 禁止，1 允许

## 模数转换器

单片机内部有一个片内 ADC0，一个 9 通道输入多路选择开关和可编程增益放大器，提供 100ksps 下的真 12 位精度。

## 多路选择器

使用 AMX0SL 寄存器选择输入情况，0-7 对应 AIN0-AIN7，其余为温度传感器

## 时钟设置

ADC0 使用 ADC0CF 寄存器设置 SAR 的时钟，详见3

Table 3: ADC0CF 寄存器结构

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
ADC0SC4	ADC0SC3	ADC0SC2	ADC0SC1	ADC0SC0	AMP0GN2	AMP0GN1	AMP0GN0

- ADC0SC: 设置时钟频率为  $\frac{SYSCLK}{CLK_{SAR0}} - 1$

- AMP0GN: 设置内部电压增益, 000,001,010,011 为 1, 2, 4, 8, 10x 为 16, 11x 为 0.5

## 定时器 2

定时器 2 共有三种工作方式: 带捕获的 16 位定时器/计数器模式, 带自装载的 16 位定时器/计数器, 串口 0 波特率发生器

Table 4: T2CON 寄存器结构

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
TF2	EXF2	RCLK0	TCLK0	EXEN2	TR2	C/T2	CP/RL2

## 定时器 3

定时器 3 仅可工作在自装载模式下

Table 5: TMR3CN 寄存器结构

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
TF3					TR3	T3M	T3XCLK

## 定时器 4

定时器 4 和定时器 2 相同

Table 6: TMR3CN 寄存器结构

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
TF3					TR3	T3M	T3XCLK

## 实验内容

### 模数数模联调

#### 转换输出

模数转换从信号源输入，将转换结果再通过数模转换输出，输出结果用示波器查看。

#### 音频回放

音谱输入已经接到 AIN1 上 (使用 AMX0SL 选择)，音谱输出用 DAC1 驱动 (低位 0xD5, 高位 0xD6)。