

# 实验四 模数与数模转换

杨庆龙

2018.4.11

## 1 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

## 2 实验原理

### 2.1 数模转换器

#### 2.1.1 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

#### 2.1.2 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

- 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+

Table 2: REF0CN寄存器结构

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

- 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

## 2.2 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100kps下的真12位精度。

### 2.2.1 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

### 2.2.2 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

## 2.3 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

## 2.4 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 TF3	D6	D5	D4	D3	D2 TR3	D1 T3M	D0 T3XCLK
-----------	----	----	----	----	-----------	-----------	--------------

## 2.5 定时器4

定时器4和定时器2相同

Table 6: TMR3CN寄存器结构

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

## 3 实验内容

### 3.1 数模转换

### 3.2 模数转换

使用ADC进行模数转换，并将结果输出到数码管显示。

### 3.3 模数数模联调

#### 3.3.1 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。

#### 3.3.2 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)。