

TCR 嵌入式培训--ADC

1.0 什么是 ADC？

模数转换器即 A/D 转换器，或简称 ADC（Analog-to-digital converter），通常是指一个将模拟信号转变为数字信号电子元件。通常的模数转换器是将一个输入电压信号转换为一个输出的数字信号。由于数字信号本身不具有实际意义，仅仅表示一个相对大小。故任何一个模数转换器都需要一个参考模拟量作为转换的标准，比较常见的参考标准为最大的可转换信号大小。而输出的数字量则表示输入信号相对于参考信号的大小。

2.0 如何配置 ADC？

因 ADC 模块较为复杂，本文会详细讲一下如何配置 ADC。STM32F405RGT6 包含 3 个 ADC。STM32F4 的 ADC 最大的转换速率为 2.4MHz，也就是转换时间为 $1\mu\text{s}$ （在 ADCCLK=36MHz，采样周期为 3 个 ADC 时钟下得到），不要让 ADC 的时钟超过 36MHz，否则将导致结果准确度下降。

根据 stm32f4xx_adc.c 文件对 ADC 配置的要求，

这里，我们以 PB0 引脚（ADC1 Channel_8）为例：

GPIO_InitTypeDef gpio_init;

ADC_CommonInitTypeDef adc_common_init;

ADC_InitTypeDef adc_init;

① 使能 PB0 引脚时钟、ADC1 时钟

RCC_AHB1PeriphClockCmd(RCC_AHB1Periph_GPIOB,ENABLE);//挂载 AHB1

RCC_APB2PeriphClockCmd(RCC_APB2Periph_ADC1,ENABLE);//挂载 APB2

② 初始化 GPIOB

gpio_init.GPIO_Pin = GPIO_Pin_0;//选择引脚 0

gpio_init.GPIO_Mode = GPIO_Mode_AN;//选择模式：模拟输入

gpio_init.GPIO_PuPd = GPIO_PuPd_NOPULL;//选择上下拉电阻：不拉

GPIO_Init(GPIOB,&gpio_init);//初始化 GPIOB

③ 复位 ADC1

RCC_APB2PeriphResetCmd(RCC_APB2Periph_ADC1,ENABLE);//ADC1 复位

RCC_APB2PeriphResetCmd(RCC_APB2Periph_ADC1,DISABLE);//复位结束

④ 初始化 ADC1 通用配置

adc_common_init.ADC_Mode = ADC_Mode_Independent;//独立模式

```
adc_common_init.ADC_TwoSamplingDelay=
```

```
ADC_TwoSamplingDelay_5Cycles;//两个采样阶段之间的延迟 5 个时钟
```

```
adc_common_init.ADC_DMAAccessMode =
```

```
ADC_DMAAccessMode_Disabled;//DMA 失能
```

```
adc_common_init.ADC_Prescaler = ADC_Prescaler_Div4;//预分频 4
```

```
ADC_CommonInit(&adc_common_init);//初始化 ADC
```

⑤ 初始化 ADC1 相关配置

```
adc_init.ADC_Resolution = ADC_Resolution_12b;//12 位转换
```

```
adc_init.ADC_ScanConvMode = ENABLE;//扫描模式
```

```
adc_init.ADC_ContinuousConvMode = ENABLE;//连续转换
```

```
adc_init.ADC_ExternalTrigConvEdge = ADC_ExternalTrigConvEdge_None;
```

```
//禁止触发检测，使用软件触发
```

```
adc_init.ADC_DataAlign = ADC_DataAlign_Right;//右对齐
```

```
adc_init.ADC_NbrOfConversion = 1;//1 个转换在规则序列中
```

```
ADC_Init(ADC1,&adc_init);//初始化 ADC1
```

⑥ 开启 ADC1 转换

```
ADC_Cmd(ADC1,ENABLE);//开启 AD 转换器
```

以上参数选择仅是一种方法，具体配置还需根据实际需求

3.0 如何操作 ADC？

根据 2.0 中配置的参数，我们在 while（1）中写入如下代码

```
ADC_RegularChannelConfig(ADC1,ADC_Channel_8,1,ADC_SampleTime_480Cycle  
s);//设置指定 ADC 规则组通道，一个序列，以及采样时间
```

```
ADC_SoftwareStartConv(ADC1);//ADC1 软件转换启动
```

```
while(!ADC_GetFlagStatus(ADC1,ADC_FLAG_EOC));//等待转换结束
```

```
temp = ADC_GetConversionValue(ADC1);//将最近一次 ADC1 的转换结果
```

```
存入 temp
```

```
voltage = temp*(3.3/4096);//实际模拟数据为 temp*3.3V/4096 (12 位)
```

以上没有列出所有 ADC 操作函数，如有发现问题，欢迎交流。

本文档只供学习，不得用于商业用途

MAR/26/2020

IKKTC