CH57x ADC使用说明

**1.概述**

CH573DS1.pdf芯片手册第15章关于ADC原话是如下：  
1）芯片提供一个 12 位逐次逼近型模拟数字转换器 ADC；

2）提供多达 12 个通道；

3）CH573 支持 10 个外部信号源和 2 个内部信号源；

4）CH571 仅支持 6 个外部信号源和 2 个内部信号源；

**分别解释如下：**

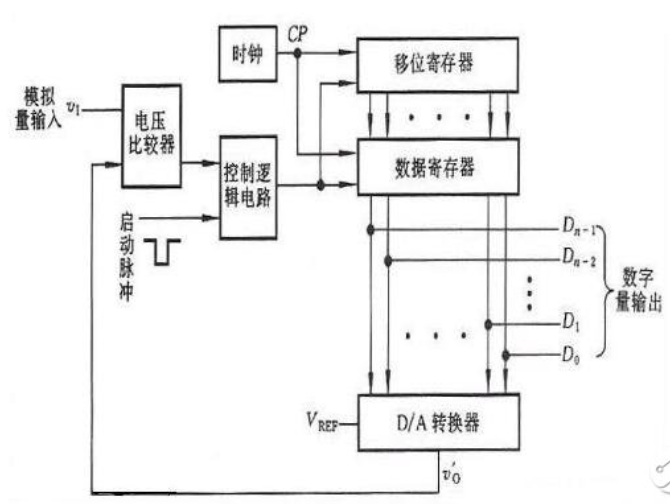
**1）12 位逐次逼近型模拟数字转换器**

以2.1V的ADC模块为例介绍：

12位的精度：把0~2.1V分成4096份，每份表示2.1/4096=0.513mV;

**逐次比较型ADC电路结构**

逐次逼近ADC包括n位逐次比较型A/D转换器如下图所示。它由控制逻辑电路、时序产生器、移位寄存器、D/A转换器及电压比较器组成。

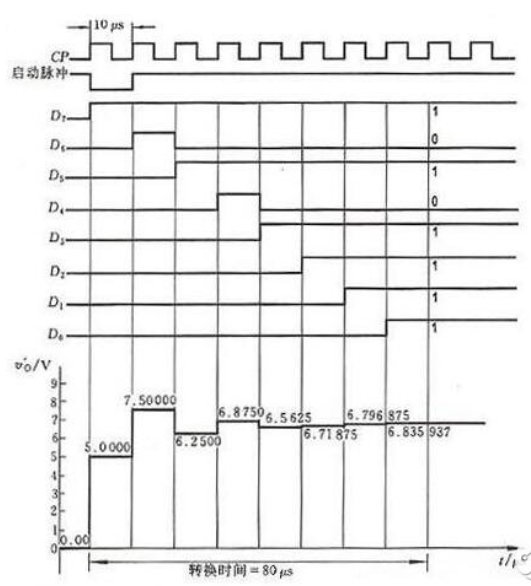


逐次比较型ADC原理是从高位到低位逐位比较，首先将缓冲寄存器各位清零；转换开始后，先将寄存器最高位置1，把值送入D/A转换器，经D/A转换后的模拟量送入比较器，称为 Vo，与比较器的待转换的模拟量Vi比较，若Vo《Vi，该位被保留，否则被清0。然后，再置寄存器次高位为1，将寄存器中新的数字量送D/A转换器，输出的 Vo再与Vi比较，若Vo《Vi，该位被保留，否则被清0。循环此过程，直到寄存器最低位，得到数字量的输出。

为了进一步理解逐次比较A/D转换器的工作原理及转换过程。下面用实例加以说明。

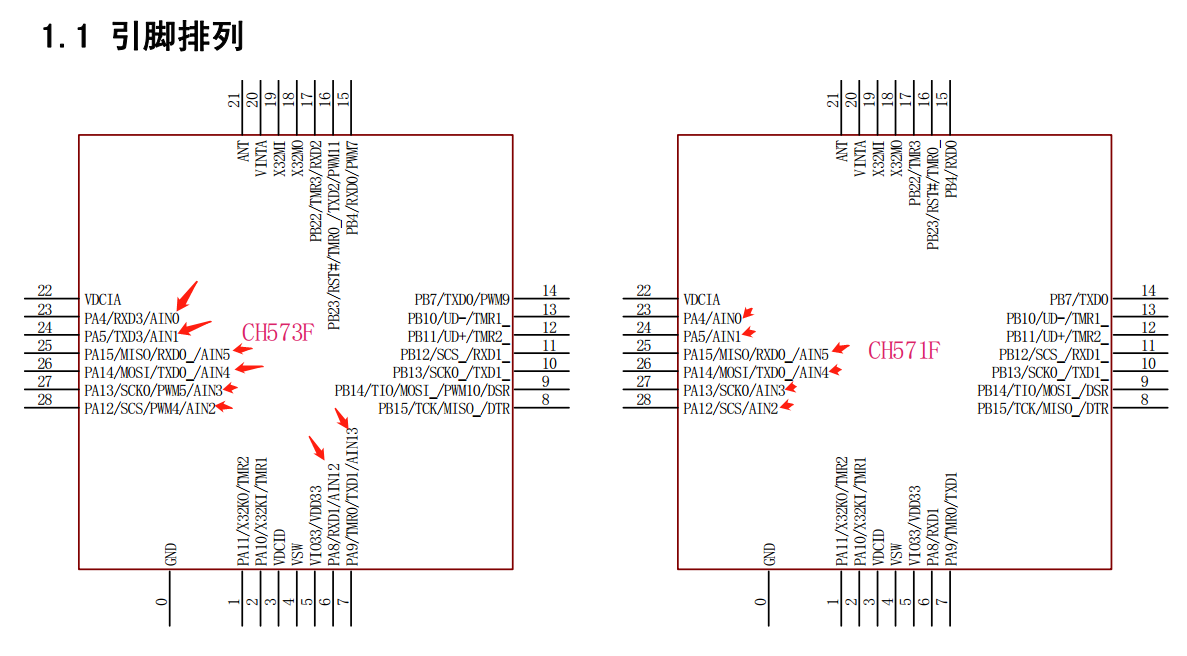
设下图电路为8位A/D转换器，输入模拟量vA=6.84V，D/A转换器基准电压VREF=10V。 根据逐次比较D/A转换器的工作原理，可画出在转换过程中CP、启动脉冲、D7～D0及D/A转换器输出电压vO的波形，如图11.10.2所示。

由图11.10.2可见，当启动脉冲低电平到来后转换开始，在第一个CP作用下，数据寄存器将D7～D0=10000000送入D/A转换器，其输出电压 v0=5V，vA与v0比较，vA》v0存1;第二个CP到来时，寄存器输出D7～D0=11000000，v0为7.5V，vA再与7.5V比较，因vA《7.5V，所以D6存0;输入第三个CP时，D7～D0=10100000，v0=6.25V;vA再与v0比较，……如此重复比较下去，经8个时钟周期，转换结束。由图中v0的波形可见，在逐次比较过程中，与输出数字量对应的模拟电压v0逐渐逼近vA值，最后得到A/D转换器转换结果D7～D0为10101111。该数字量所对应的模拟电压为6.8359375V，与实际输入的模拟电压6.84V的相对误差仅为0.06%。



**2）通道**

**外部通道如下图**



ADC外部通道如上图，CH573F和CH571F有差别；

还有2个内部通道：

1. **温度传感器TS：芯片温度，测量转化后误差±10℃，不建议用于测量室外温度；**
2. **电池电压VBAT：不能用于计算电池电压，用于芯片的低压监控；**

**校准通道：**

**CH573建议使用空闲通道（6、7、10、11通道都可以）；**

**CH579必须使用PA5校准，PA5必须悬空；**

1. **ADC采样时间**

**单次 ADC 转换周期：**ADC 采样（4 个时钟）+ 切换 1 个时钟 + 转换时间（12 个时钟）≈ 17 个  
Tadc，连续 ADC 时还要加上 1 个时间间隔，其中，Tadc = Tsys @ RB\_ADC\_CLK\_DIV。



以8分频，4MHz的时钟速率来算，ADC采样时间是（1/4M）\*18=4.5us,其他时钟速率依次类推；

1. **ADC采样电压范围**

手册上针对不同电压，建议采用不同的测量增益。

Vref：内部模拟电路的电源节点 VINTA 的实际电压值，通常为 1.05V±0.015V，所以如果电源波动大，导致VINTA电源波动，实际应用时可以在VINTA上额外增加稳压电容，减小电源波动对Vref的影响，引起ADC采集波动。



1. **ADC软件编写**

上表中理论可测范围是设计参数，表示通道设计可采样的电压范围；

实际可用电压范围是实际测试后建议使用的范围，在相应的电压范围内效果更好。

0dB时，不会对输入电压进行缩放，所以不会牺牲测量精度；

（**可选**）失调电压校准（要跟ADC采样采样模式和增益选择一致）

ADC\_ExtSingleChSampInit( *SampleFreq\_3\_2*, *ADC\_PGA\_1\_4* ); //采样模式和增益选择

RoughCalib\_Value=ADC\_DataCalib\_Rough(); //电路失调校准值存储全局变量 RoughCalib\_Value中

电路失调电压不用每次都调用，上电使用1次即可。

比如，采集2.4V的输入电压

可以直接使用-12dB进行采样，比如使用AIN0通道采样

GPIOA\_ModeCfg( GPIO\_Pin\_4, GPIO\_ModeIN\_Floating ); //设置AIN0通道浮空模式

ADC\_ExtSingleChSampInit( SampleFreq\_3\_2, ADC\_PGA\_1\_4 ); //采样模式和增益选择

ADC\_ChannelCfg( 0 );//设置采样通道

for( i = 0; i < 20; i++ )

{

abcBuff[i]=ADC\_ExcutSingleConver() + RoughCalib\_Value;//连续采样20次，多次采样取平均值

}

如果没有校准，就可以直接设置模式，设置通道，然后启动采样。