## ADC简介

STM32 ADC是12位的一种逐次逼近型模拟数字转换器。

有18个通道，可测量16个外部和内部信号源。各通道的A/D转换可以单次、连续、扫描或间断模式执行。ADC的结果可以左对齐或右对齐方式存储在16位数据寄存器中。

模拟看门狗允许应用程序检测输入电压是否超出用户定义的高/低阀值。

ADC的输入时钟不得超过14MHz，它是由PCLK2经分频产生。

有16个多路通道。可以把转换组织成两组：规则组和注入组。规则组由多达16个转换组成，注入组由多达4个转换组成。

温度传感器和通道ADC1\_IN16相连接，内部参照电压V REFINT 和ADC1\_IN17相连接。

## 单次转换模式

单次转换模式下，ADC只执行一次转换。该模式既可通过设置ADC\_CR2寄存器的ADON位(只

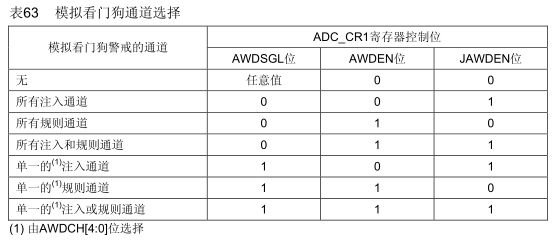
适用于规则通道)启动也可通过外部触发启动(适用于规则通道或注入通道)，这时CONT位为0。

## 连续转换模式

在连续转换模式中，当前面ADC转换一结束马上就启动另一次转换。此模式可通过外部触发启动或通过设置ADC\_CR2寄存器上的ADON位启动，此时CONT位是1。

## 模拟看门狗

如果被ADC转换的模拟电压低于低阀值或高于高阀值，AWD模拟看门狗状态位被设置。阀值位于ADC\_HTR和ADC\_LTR寄存器的最低12个有效位中。通过设置ADC\_CR1寄存器的AWDIE位以允许产生相应中断。阀值独立于由ADC\_CR2寄存器上的ALIGN位选择的数据对齐模式。比较是在对齐之前完成的。



## 扫描模式

此模式用来扫描一组模拟通道。

扫描模式可通过设置ADC\_CR1寄存器的SCAN位来选择。一旦这个位被设置，ADC扫描所有被ADC\_SQRX寄存器(对规则通道)或ADC\_JSQR(对注入通道)选中的所有通道。在每个组的每个通道上执行单次转换。在每个转换结束时，同一组的下一个通道被自动转换。如果设置了CONT位，转换不会在选择组的最后一个通道上停止，而是再次从选择组的第一个通道继续转换。

## 注入通道管理

当使用触发的注入转换时，必须保证触发事件的间隔长于注入序列。例如：序列长度为 28 个

ADC 时钟周期 ( 即 2 个具有 1.5 个时钟间隔采样时间的转换 ) ，触发之间最小的间隔必须是 29 个ADC 时钟周期。

如果设置了JAUTO位，在规则组通道之后，注入组通道被自动转换。在此模式里，必须禁止注入通道的外部触发。

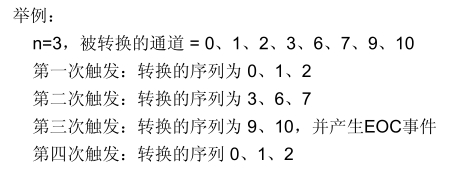
不可能同时使用自动注入和间断模式。

## 间断模式

规则组:

此模式通过设置ADC\_CR1寄存器上的DISCEN位激活。它可以用来执行一个短序列的n次转换(n<=8)，此转换是ADC\_SQRx寄存器所选择的转换序列的一部分。数值n由ADC\_CR1寄存器的DISCNUM[2:0]位给出。

一个外部触发信号可以启动ADC\_SQRx寄存器中描述的下一轮n次转换，直到此序列所有的转换完成为止。总的序列长度由ADC\_SQR1寄存器的L[3:0]定义。

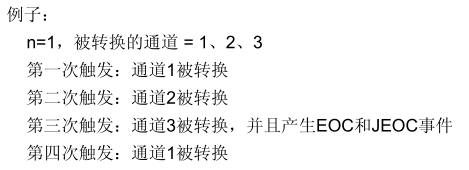


**当以间断模式转换一个规则组时，转换序列结束后不自动从头开始。**

注入组:

此模式通过设置ADC\_CR1寄存器的JDISCEN位激活。在一个外部触发事件后，该模式按通道顺序逐个转换ADC\_JSQR寄存器中选择的序列。

一个外部触发信号可以启动ADC\_JSQR寄存器选择的下一个通道序列的转换，直到序列中所有的转换完成为止。总的序列长度由ADC\_JSQR寄存器的JL[1:0]位定义。



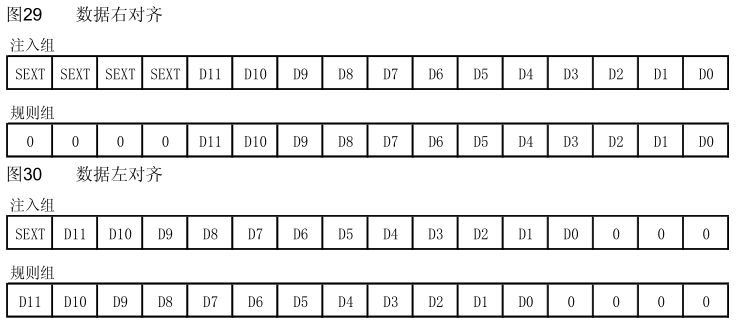
**不能同时使用自动注入和间断模式。**

## 校准

通过设置ADC\_CR2寄存器的CAL位启动校准。一旦校准结束，CAL位被硬件复位，可以开始正常转换。建议在上电时执行一次ADC校准。校准阶段结束后，校准码储存在ADC\_DR中。

## 数据对齐

**ADC\_CR2寄存器中的ALIGN位选择转换后数据储存的对齐方式。数据可以左对齐或右对齐。**



注入组通道转换的数据值已经减去了在ADC\_JOFRx寄存器中定义的偏移量，因此结果可以是一个负值。SEXT位是扩展的符号值。