

换是通过往 **ADCSRA** 寄存器的 **ADSC** 位写“1”来启动。在此模式下，后续的 **ADC** 转换不依赖于 **ADC** 中断标志 **ADIF** 是否置位。

如果使能了自动触发，置位 **ADCSRA** 寄存器的 **ADSC** 将启动单次转换。**ADSC** 标志还可用来检测转换是否在进行之中。不论转换是如何启动，在转换过程中 **ADSC** 一直为“1”。

预分频与 **ADC** 转换时序

在默认条件下，逐次逼近电路需要一个从 **300KHz** 到 **3MHz** 的输入时钟以获得最大精度。如果所需的转换精度低于 **12** 位，那么输入时钟的频率可以高于 **3MHz**，以达到更高的采样率。

ADC 模块包括一个预分频器，它可以由系统时钟来产生可接受的 **ADC** 输入时钟。预分频器通过 **ADCSRA** 寄存器的 **ADPS** 位进行设置。置位 **ADCSRA** 寄存器的 **ADEN** 将使能 **ADC**，预分频器开始计数。只要 **ADEN** 位为“1”，预分频器就持续计数，直到 **ADEN** 被清零。

ADCSRA 寄存器的 **ADSC** 被置位后，单端转换在下一个 **ADC** 时钟周期的上升沿开始启动。正常转换需要 **15** 个 **ADC** 时钟周期。**ADC** 使能 (**ADCSRA** 寄存器的 **ADEN** 置位) 后需要 **50** 个 **ADC** 输入时钟周期初始化模拟电路，之后才能有效进行第一次转换。

在 **ADC** 转换过程中，采样保持在转换启动之后的 **1.5** 个 **ADC** 输入时钟开始，而第一次 **ADC** 转换的结果输出则发生在启动之后的 **14.5** 个 **ADC** 输入时钟。转换结束后，**ADC** 结果被送入 **ADC** 数据寄存器，且 **ADIF** 标志位被置位。**ADSC** 同时被清零。之后软件可以再次置位 **ADSC** 标志或自动触发，从而启动一次新的转换。

采样通道与参考电压

ADMUX 寄存器中的 **MUX** 及 **REFS** 通过临时寄存器实现了单缓冲。**CPU** 可对临时寄存器进行随机访问。在转换启动之前，**CPU** 可随时对通道及基准源的选择进行配置。为了保证 **ADC** 有充足的采样时间，一旦转换开始后，就不允许通道及基准源选择的配置。在转换完成 (**ADCSRA** 寄存器的 **ADIF** 置位) 之后，通道及基准源的选择才会被更新。转换的开始时刻为 **ADSC** 置位后的下一个 **ADC** 输入时钟的上升沿。因此，建议用户在置位 **ADSC** 之后的一个 **ADC** 输入时钟周期内，不要操作 **ADMUX** 以选择新的通道及基准源。

使用自动触发时，触发事件发生的时间是不确定的。为了控制新设置对转换的影响，在更新 **ADMUX** 寄存器时要特别小心。若 **ADATE** 及 **ADEN** 都置位，则中断时间可以在任意时刻发生，从而自动触发，启动 **ADC** 的转换。如果在此期间改变 **ADMUX** 寄存器的内容，那么用户就无法辨别下一次转换是基于旧的配置还是新的配置。建议用户在以下安全时刻对 **ADMUX** 进行更新：

- 1) **ADATE** 或 **ADEN** 位为“0”；
- 2) 在转换过程中，但是在触发事件发生后至少一个 **ADC** 输入时钟周期；
- 3) 转换结束之后，但是在触发源的中断标志清零之前。

如果在上面所提到的任一种情况下更新 **ADMUX**，那么新配置将在下一次转换前生效。

选择 **ADC** 输入通道时须注意，在启动转换之前先选定通道，在 **ADSC** 置位后的一个 **ADC** 时钟周期之后就可以选择新的模拟输入通道，但最简单的办法是等到转换结束之后再改变通道。