

SPI 主机初始化

SPI 主机模式的初始化过程如下：

1. 置位 **MSTR** 位，设置比特率选择控制位，数据传输模式，数据传输次序，中断使能与否，以及双线使能与否；
2. 设置 **MOSI** 和 **SPCK** 引脚为输出；
3. 置位 **SPE** 位。

主机模式下，当不希望 **SPI** 模块被别的主机选择作为从机使用时，可设置 **SPSS** 引脚为输出。

SPI 从机初始化

SPI 从机模式初始化过程如下：

1. 清零 **MSTR** 位，设置数据传输模式，数据传输次序，中断使能与否；
2. 设置 **MISO** 引脚为输出；
3. 置位 **SPE** 位。

SPI 中断

当发生下列事件之一或多个时，**SPI** 的中断标志位 **SPIF** 将会被置位：

1. 当配置为主机且 **SPSS** 引脚为输入，外部电路拉低 **SPSS** 引脚；
2. 当发送缓冲器状态为满，软件继续往 **SPDR** 寄存器写入数据；
3. 当接收缓冲器状态为满；
4. 当写入发送缓冲器中的数据均已发送出去，发送缓冲器状态为空。

当 **SPIF** 位被置位，且 **SPI** 中断使能位 **SPIE** 和全局中断使能位都为高时，会产生 **SPI** 中断。进入中断服务程序后，硬件会对 **SPIF** 进行清零。若 **SPIF** 位是由上述事件中的 1 和 2 来置位的，**SPIF** 会被清零；若 **SPIF** 位是由上述事件中的 3 和 4 来置位的，**SPIF** 并不会被清零，因为接收或发送缓冲器状态未发生改变时，仍会置位 **SPIF** 位，此时需要通过软件操作来清零。

SPI 中断服务程序中，软件清零 **SPIF** 位的操作顺序如下：

- 1) 读取 **SPIF** 位的状态，若为低，表明 **SPIF** 位已被硬件清零，无需软件再次清零；若为高，继续一下操作；
- 2) 读取 **SPFR** 寄存器，若 **RDFULL** 位为高，表明当前接收缓冲器状态为满，读取 **SPDR** 寄存器获得接收数据，**RDFULL** 位会变为低，软件可继续读取 **SPDR** 寄存器获得接收数据，直到 **RDEMPT** 位为高；
- 3) 读取 **SPFR** 寄存器，若 **RDFULL** 位为低，而 **WREMPT** 位为高，表明当前接收缓冲器状态为非满，而发送缓冲器状态为空，软件可读取 **SPDR** 寄存器获得接收数据，直到 **RDEMPT** 位为高；
- 4) 软件获取所接收到的数据后，再执行清零 **SPIF** 位。因 **SPIF** 位为只读位，不能直接对 **SPIF** 位进行清零，而需要先读取 **SPSR** 寄存器，再访问 **SPDR**（读或写 **SPDR** 寄存器）的方式来清零 **SPIF** 位。