Cmd\_SPI DMA高性能传输协议

## SPI接口在高速时钟下，使用DMA模式优点

## SPI总线利用率高；经过测试，STM32F4 SPI在21M SCK时，使用查询模式仅仅1/4的利用率，在中断模式时仅1/6的利用率；因为发送1字节64个CPU时钟。

## CPU使用率低；经过测试，STM32F4 SPI在21M SCK时，查询模式与中断模式CPU占用接近95%，而使用DMA模式CPU占用仅5% 左右。

## SPI DMA模式高性能模式数据传输协议

## DMA控制器的特点是每次启动时必须确定读地址、写地址、长度，所以将SPI传输协议分为长度协商、数据传输两个阶段。

## SPI主机与从机各有一个发送FIFO与接收FIFO，用于保存需发送的数据与接收到的数据；FIFO中数据长度、空闲长度与应用程序读写FIFO相关。

## 主机写数据到从机时

1. 主机发送本机数据长度给从机，以防数据丢失
2. 接收从机FIFO空闲长度，以防从机接收FIFO溢出
3. 主机与从机都取这两个长度的小值作为传输数据长度
4. 发送数据给从机

## 主机读从机数据时

1. 主机发送本机FIFO长度给从机，以防主机接收FIFO溢出
2. 接收从机可发送数据长度，以防数据丢失
3. 主机与从机都取这两个长度的小值作为传输数据长度
4. 接收从机发送的数据

## 详细流程图

**长度协商阶段**

**开始**

**发送主机**

**数据长度**

**0x1HHH**

**接收从机**

**FIFO长度**

**0x1HHH**

**开始**

**发送数据**

**结束**

**接收主机长度**

**发送从机**

**FIFO长度**

**0x1HHH**

**接收数据**

**接收 | 发送**

**发送从机**

**数据长度**

**0x2HHH**

**发送数据**

**结束**

**开始**

**发送主机**

**FIFO长度**

**0x2HHH**

**接收从机数据**

**长度**

**0x2HHH**

**接收数据**

**结束**

**NSS信号有效**

**置低**

**NSS信号有效**

**置低**

**NSS信号无效**

**置高**

**NSS信号无效**

**置高**

**主机读数据**

**主机写数据**

**从机处理**

**数据传输阶段**