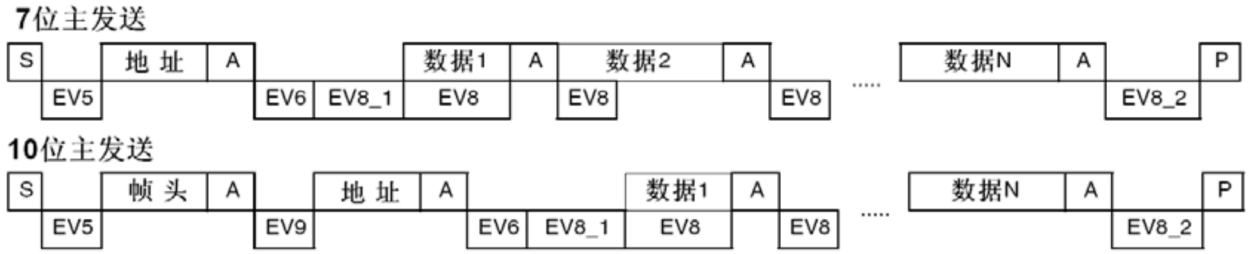
I2C 接口使用指南

版本：1A

http://wch.cn

一、I2C 主模式发送



说明：S=Start(起始条件)，Sr=重复的起始条件，P=Stop(停止条件)，A=响应，NA=非响应，EVx=事件(ITEVFEN=1 时产生中断)

EV5：SB=1，读 STAR1 然后将地址写入 DATAR 寄存器将清除该事件。
EV6：ADDR=1，读 STAR1 然后读 STAR2 将清除该事件。
EV8_1：TxE=1，移位寄存器空，数据寄存器空，写 DATAR 寄存器。
EV8：TxE=1，移位寄存器非空，数据寄存器空，写 DATAR 寄存器将清除该事件。
EV8_2：TxE=1，BTF=1，请求设置停止位。TxE 和 BTF 位由硬件在产生停止条件时清除。
EV9：ADDR10=1，读 STAR1 然后写入 DATAR 寄存器将清除该事件。

注：
1. EV5、EV6、EV9、EV8_1 和 EV8_2 事件拉长 SCL 低的事件，直到相应的软件序列结束。
2. EV8 的软件序列必须在当前字节传输结束之前完成。

图 1-1 主发送器传送序列图

库函数操作步骤：

1. I2C 硬件初始化

```
void I2C_Init(     I2C_ModeTypeDef       I2C_Mode,
                   UINT32                I2C_ClockSpeed,
                   I2C_DutyTypeDef       I2C_DutyCycle,
                   I2C_AckTypeDef        I2C_Ack,
                   I2C_AckAddrTypeDef    I2C_AckAddr,
                   UINT16                I2C_OwnAddress1    )
```

I2C_Mode	将接口初始化位 I2C 模式:I2C_Mode_I2C
I2C_ClockSpeed	主模式需要提供同步时钟，设置范围为 0~400000bit/s
I2C_DutyCycle	在快速模式下（100kbits/s~400kbits/s）需要设置时钟占空比
I2C_Ack	主模式发送用不到 ACK 应答，不需要设置
I2C_AckAddr	主模式不需要设置设备地址的位数
I2C_OwnAddress1	主模式不需要设置设备地址

2.等待总线处于空闲状态(BUSY=0)

I2C_GetFlagStatus(I2C_FLAG_BUSY)：获取 BUSY 位的状态

3.I2C 接口发送起始信号(START=1)

I2C_GenerateSTART(ENABLE)：START 位置位

4.等待总线处于忙状态(BUSY=1)，接口为主模式(MSL=1)，起始信号发送完成(SB=1)

I2C_CheckEvent(I2C_EVENT_MASTER_MODE_SELECT)：获取 BUSY，MSL，SB 的状态

5.发送 7 位从机地址，同时将最低位的读写位设置为写状态(xxxxxxx1)

I2C_Send7bitAddress(RxAdderss, I2C_Direction_Transmitter)：往数据寄存器 DATAR 的 7~1 位写入从机地址，第 0 位置 1 为主模式发送

6.等待总线处于忙状态(BUSY=1)，接口为主模式(MSL=1)，地址发送结束(ADDR=1)，数据发送完成(TxE=1)，主机处于发送模式(TRA=1)

I2C_CheckEvent(I2C_EVENT_MASTER_TRANSMITTER_MODE_SELECTED)：获取 BUSY，MSL，ADDR，TxE，TRA 的状态

7.等待数据寄存器为空(TxE=1)

I2C_GetFlagStatus(I2C_FLAG_TXE)：获取 TxE 的状态

8.将待发送的字节写入到数据寄存器 DATAR 中

I2C_SendData(Data)：写数据，如果数据未发送结束，就跳转到第 7 步

9.等待总线处于忙状态(BUSY=1)，接口为主模式(MSL=1)，主机处于发送模式（TRA=1)，数据寄存器为空(TxE=1)，字节发送结束(BTF=1)

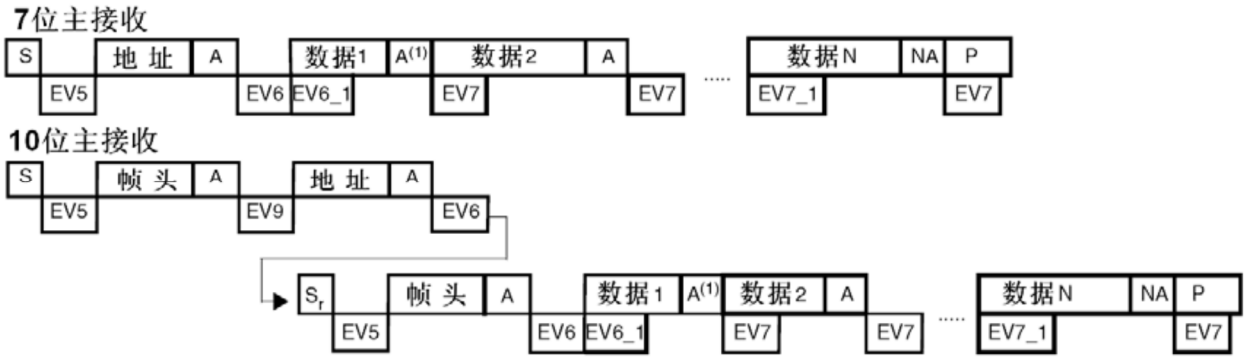
I2C_CheckEvent(I2C_EVENT_MASTER_BYTE_TRANSMITTED)：获取 BUSY，MSL，TRA，TxE，BTF 的状态

10.发送停止/重起始信号(STOP=1/START=1)

I2C_GenerateSTOP(ENABLE)：STOP 位置位

I2C_GenerateSTART(ENABLE)：START 位置位

二、I2C 主模式接收



说明：S=Start(起始条件)，Sr=重复的起始条件，P=Stop(停止条件)，A=响应，NA=非响应，EVx=事件（ITEVFEN=1 时产生中断）

EV5：SB=1，读 STAR1 然后将地址写入 DATAR 寄存器将清除该事件。
EV6：ADDR=1，读 STAR1 然后读 STAR2 将清除该事件。在 10 位主接收模式下，该事件后应设置 CTRL2 的 START1=1。
EV6_1：没有对应的事件标志，只适用于接收 1 字节的情况。恰好在 EV6 之后（即清除 ADDR 之后），要清除响应和停止条件的产生位
EV7：RxEN=1，读 DATAR 寄存器清除该事件。
EV7_1：RxEN=1，读 DATAR 寄存器清除该事件。设置 ACK=0 和 STOP 请求。
EV9：ADDR10=1，读 STAR1 然后写入 DATAR 寄存器将清除该事件。

注：
1. 如果收到一个单独的字节，则是 NA。
2. EV5、EV6、EV9 事件拉长 SCL 低的事件，直到相应的软件序列结束。
3. EV7 的软件序列必须在当前字节传输结束之前完成。
4. EV6_1 或 EV7_1 的软件序列必须在当前传输字节的 ACK 之前完成。

图 2-1 主接收器传送序列图

库函数操作步骤：

1.I2C 硬件初始化

```
void I2C_Init(     I2C_ModeTypeDef        I2C_Mode,
                   UINT32                 I2C_ClockSpeed,
                   I2C_DutyTypeDef        I2C_DutyCycle,
                   I2C_AckTypeDef         I2C_Ack,
                   I2C_AckAddrTypeDef     I2C_AckAddr,
                   UINT16                 I2C_OwnAddress1    )
```

I2C_Mode	将接口初始化位 I2C 模式:I2C_Mode_I2C
I2C_ClockSpeed	主模式需要提供同步时钟，设置范围为 0~400000bit/s
I2C_DutyCycle	在快速模式下（100kbits/s ~ 400kbits/s）需要设置时钟占空比
I2C_Ack	主模式接收需要设置 ACK=1
I2C_AckAddr	主模式不需要设置设备地址的位数

I2C_OwnAddress1	主模式不需要设置设备地址

2.等待总线处于空闲状态(BUSY=0)

I2C_GetFlagStatus(I2C_FLAG_BUSY)：获取 BUSY 位的状态

3.I2C 接口发送起始信号(START=1)

I2C_GenerateSTART(ENABLE)：START 位置位

4.等待总线处于忙状态(BUSY=1)，接口为主模式(MSL=1)，起始信号发送完成(SB=1)

I2C_CheckEvent(I2C_EVENT_MASTER_MODE_SELECT)：获取 BUSY，MSL，SB 的状态

5.发送 7 位从机地址，同时将最低位的读写位设置为读状态(xxxxxxx0)

I2C_Send7bitAddress(RxAdderss, I2C_Direction_Receiver)：往数据寄存器 DATAR 的 7~1 位写入从机地址，第 0 位置 0 为主模式接收

6.等待总线处于忙状态(BUSY=1)，接口为主模式(MSL=1)，地址发送结束(ADDR=1)

I2C_CheckEvent(I2C_EVENT_MASTER_RECEIVER_MODE_SELECTED)：获取 BUSY，MSL，ADDR 的状态

7.等待数据寄存器非空(RxEN=1)

I2C_GetFlagStatus(I2C_FLAG_RXNE)：获取 RxEN 的状态

8.读取数据寄存器 DATAR 中接收到的数据

Data=I2C_ReceiveData()：读数据，如果倒数第 2 个数据未接收结束，就跳转到第 7 步

9.主设备为了能在收到最后一个字节后产生一个 NACK 脉冲，必须在读取倒数第二个字节之后（倒数第二个 RxNE 事件之后）清除 ACK 位(ACK=0)

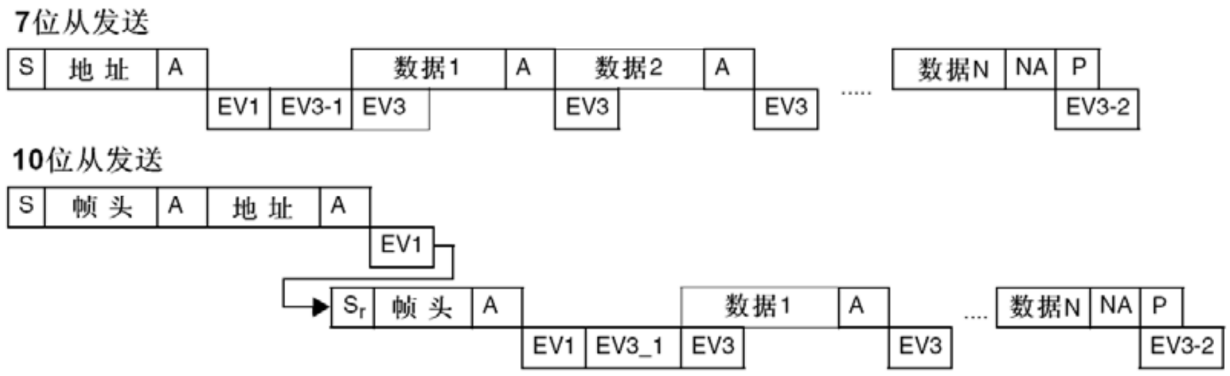
I2C_AcknowledgeConfig(DISABLE)：清除 ACK 位

10.主设备为了能在收到最后一个字节后产生一个停止/重起始信号，必须在读取倒数第二个字节之后（倒数第二个 RxNE 事件之后）设置 STOP/START 位(STOP=1/START=1)

I2C_GenerateSTOP(ENABLE)：STOP 位置位

I2C_GenerateSTART(ENABLE)：START 位置位

三、I2C 从模式发送



说明：S=Start(起始条件)，Sr=重复的起始条件，P=Stop(停止条件)，A=响应，NA=非响应，EVx=事件(ITEVFEN=1 时产生中断)

EV1：ADDR=1，读 STAR1 然后读 STAR2 将清除该事件。
EV3_1：TxE=1，移位寄存器空，数据寄存器空，写 DATAR。
EV3：TxE=1，移位寄存器非空，数据寄存器空，写 DATAR 将清除该事件。
EV3_2：AF=1，在 STAR1 寄存器的 AF 位写‘0’可清除 AF 位。

注：
1. EV1、EV3_1 事件拉长 SCL 低的事件，直到相应的软件序列结束。
2. EV3 的软件序列必须在当前字节传输结束之前完成。

图 3-1 从发送器的传送序列图

库函数操作步骤：

1.I2C 硬件初始化

```
void I2C_Init(     I2C_ModeTypeDef       I2C_Mode,
                   UINT32                I2C_ClockSpeed,
                   I2C_DutyTypeDef       I2C_DutyCycle,
                   I2C_AckTypeDef        I2C_Ack,
                   I2C_AckAddrTypeDef    I2C_AckAddr,
                   UINT16                I2C_OwnAddress1    )
```

I2C_Mode	将接口初始化位 I2C 模式:I2C_Mode_I2C
I2C_ClockSpeed	从模式不需要设置同步时钟
I2C_DutyCycle	从模式不需要设置时钟占空比
I2C_Ack	从模式发送需要设置 ACK=1
I2C_AckAddr	从模式需要设置设备地址的位数
I2C_OwnAddress1	从模式需要设置设备地址

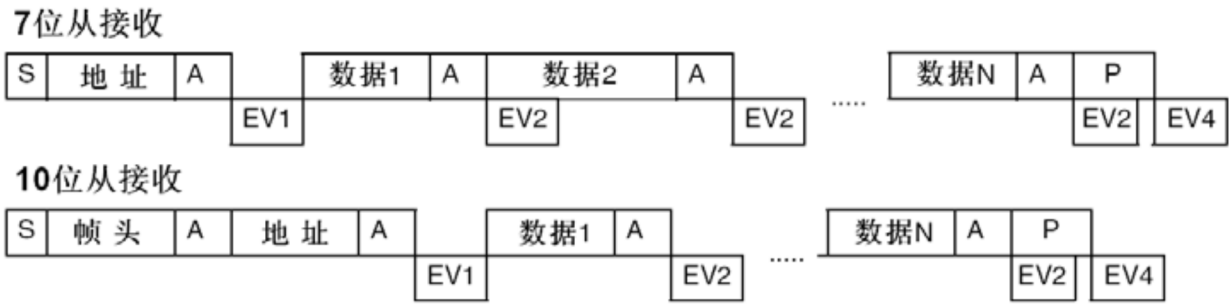
2.等待总线处于忙状态(BUSY=1)，收到的地址匹配(ADDR=1)
I2C_CheckEvent(I2C_EVENT_SLAVE_RECEIVER_ADDRESS_MATCHED)：获取 BUSY，ADDR 的状态
3.等待数据寄存器为空(TxE=1)
I2C_GetFlagStatus(I2C_FLAG_TXE)：获取 TxE 的状态
4.将待发送的字节写入到数据寄存器 DATAR 中

I2C_SendData(Data)：写数据，如果数据未发送结束，就跳转到第 3 步

5.等待主机应答 NACK(AF=1)

I2C_CheckEvent(I2C_EVENT_SLAVE_ACK_FAILURE)：获取 AF 的状态

四、I2C 从模式接收



说明：S=Start(起始条件)，Sr=重复的起始条件，P=Stop(停止条件)，A=响应，NA=非响应，EVx=事件(ITEVFEN=1 时产生中断)

EV1：ADDR=1，读 STAR1 然后读 STAR2 将清除该事件。
EV2：RxEN=1，读 DATAR 将清除该事件。
EV4：STOPF=1，读 STAR1 然后写 CTRL1 寄存器将清除该事件。

注：
1. EV1 事件拉长 SCL 低的事件，直到相应的软件序列结束。
2. EV2 的软件序列必须在当前字节传输结束之前完成。

图 4-1 从接收器的传送序列图

库函数操作步骤：

1.I2C 硬件初始化

```
void I2C_Init(     I2C_ModeTypeDef       I2C_Mode,
                   UINT32                I2C_ClockSpeed,
                   I2C_DutyTypeDef       I2C_DutyCycle,
                   I2C_AckTypeDef        I2C_Ack,
                   I2C_AckAddrTypeDef    I2C_AckAddr,
                   UINT16                I2C_OwnAddress1    )
```

I2C_Mode	将接口初始化位 I2C 模式:I2C_Mode_I2C
I2C_ClockSpeed	从模式不需要设置同步时钟
I2C_DutyCycle	从模式不需要设置时钟占空比
I2C_Ack	从模式接收需要设置 ACK=1
I2C_AckAddr	从模式需要设置设备地址的位数
I2C_OwnAddress1	从模式需要设置设备地址

2.等待总线处于忙状态(BUSY=1)，收到的地址匹配(ADDR=1)

I2C_CheckEvent(I2C_EVENT_SLAVE_RECEIVER_ADDRESS_MATCHED)：获取 BUSY，ADDR 的状态

3.等待数据寄存器非空(RxEN=1)

I2C_GetFlagStatus(I2C_FLAG_RXNE)：获取 RxEN 的状态

4. 读取数据寄存器 DATAR 中接收到的数据

Data=I2C_ReceiveData()：读数据，如果数据未接收结束，就跳转到第 3 步

5.等待主机发送 STOP 信号(STOPF=1)

I2C_CheckEvent(I2C_EVENT_SLAVE_STOP_DETECTED)：获取 STOPF 的状态