

软件的功能介绍

YS_USB2IIC&SPI能够提供包括USB转I2C接口、SPI接口，实现了常用的EEPROM器件的读取与烧写，以及其他的基于I2C总线，SPI总线的数据流的传输，同时，YS_USB2IIC&SPI可以通过CH341A自带的I/O口的锁存器来实现GPIO，可以作为位控制的I/O使用，实现数据的输入输出控制，并可以实现基于MEM，EEP协议的并口扩展（需要在端口配置数据及地址锁存器）。

YS_USB2IIC&SPI提供了基于动态链接库的程序合法性验证，如果对于非法的动态链接库，程序的功能将自动被屏蔽掉。

YS_USB2IIC&SPI还直接集成了现今电子产品开发中经常使用的一些存储器件的操作，只要按要求搭建好硬件电路便可以轻松完成存储器的读写，如ATMEL公司的IIC接口的EEPROM的AT24XX系列的读写，SPI总线接口的EEPROM如AT93C46、AT25C010、X5045的读写操作。

与此同时，YS_USB2IIC&SPI支持多种型号的ADC的操作，支持8位的ADC8031，以及可以直接与MSP430F2013所带的16位ADC进行通信，利用YS_USB2IIC&SPI的相应模块可以方便的完成数据的读取操作，并以波形图的形式进行实时数据显示。

在其他器件方面，YS_USB2IIC&SPI还集成了常用的温度传感器DS1602，实现温度的实时读取。

软件的模块及使用方法介绍

YS_USB2IIC&SPI以菜单形式组织软件结构，其菜单项如下图所示，这里先给出整个软件的框架，然后分别对各个模块的功能和使用方法进行介绍，**注意在拔出硬件前，务必关闭软件否则将造成硬件损坏。**

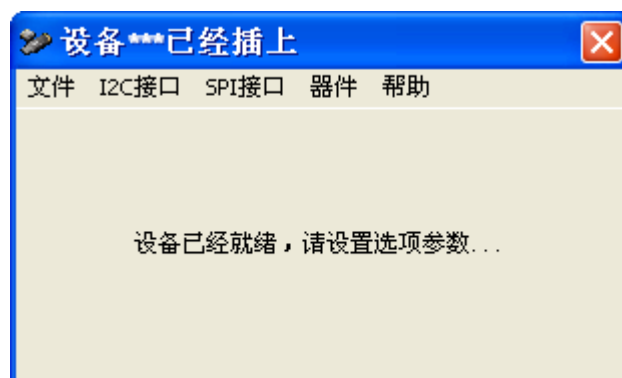


图 1. 主界面及菜单

1 I2C 接口

按照实际使用需求，I2C 接口模块分为 2 部分：I2C 测试和 I2C 通信，分别完成协议测试和数据通信的功能。

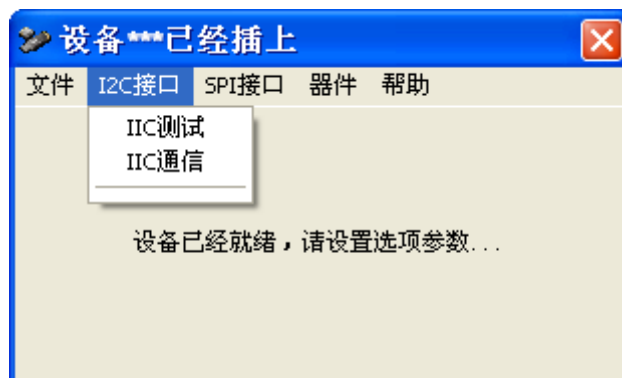


图 2. I2C 接口菜单选项

1.1 I2C 测试模块

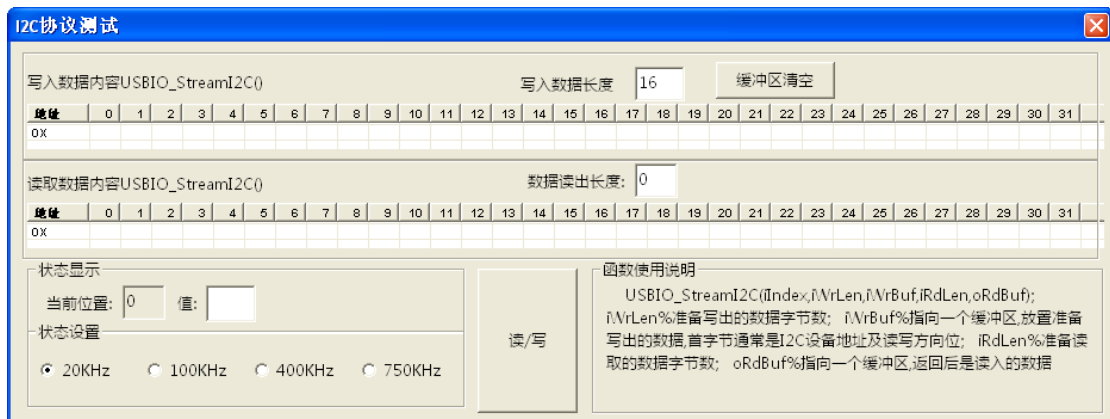


图 3.I2C 协议测试模块界面

模块功能 I2C测试模块用于测试少量数据的，其特点是使用简单方便，结果显示明了，提供了最多32个字节的读出和写入功能，能够完成基于I2C总线的器件的

读写操作。

使用方法 在使用I2C测试模块的使用需要注意以下几点：

- (1)写入和读出的方式由**读出长度**来控制 ,当读出长度设置为0的时候 ,为写方式；当读出的长度设置为非0的时候为读方式。
- (2) I2C协议测试模块的读写完成按照I2C时序执行，即第一个字节为器件地址，但是其读写位由读出长度来指示，因此通常设置为0，然后是欲写入的地址，即从地址，这里按照具体器件的从地址格式，可以为1个字节或者2个字节，然后是写入数据的长度；读出的时候，就只有器件地址和器件从地址。
- (3)上面的列表框为写入窗口，通过双击每个单元格，完成数据的输入，这里对数据的输入做了合法性的验证，要求输入的数据为最长为两位的十六进制数据，即0~255，如输入的数据为ER，则会出现如下的提示窗体：

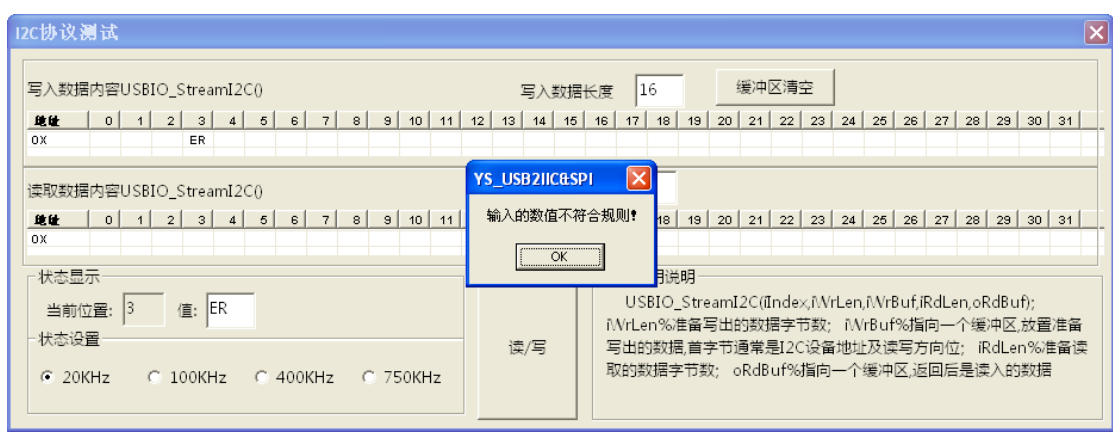


图 4. 不合法输入界面

使用例程 这里主要介绍 I2C测试模块的使用，使用了三种不同 I2C总线格式的器件，包括不带设备从地址的 MSP430F2013的 IIC总线数据读取，带一个字节

设备从地址的 AT24C02数据读写以及带二个字节设备从地址的 AT24C256器件数据读写。

AT24C02的读写

打开 I2C接口-I2C测试模块，我们要从 AT24C08的 00地址开始依次写入 1、2、3、4、5、6、7、8设置好的数据如下所示：

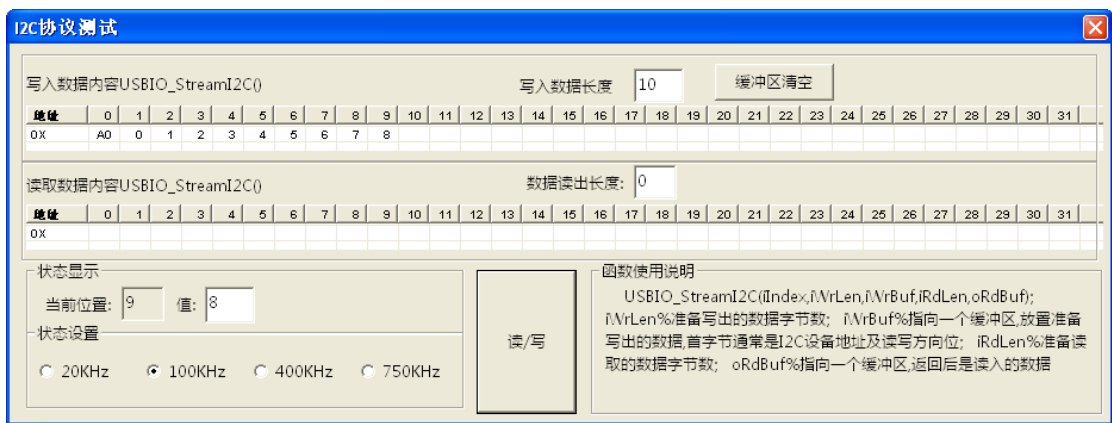


图5. AT24C08的数据写入设置

其中 A0为设备地址，0为设备从地址，即开始写入的地址，后面为要写入的数据。读出长度设置为 0，时钟频率设置为 100khz，单击读写按钮即可完成写入。通过打开器件菜单下的 AT24C08的读写界面，读出里面的值，可以验证写入结果（如图6）。

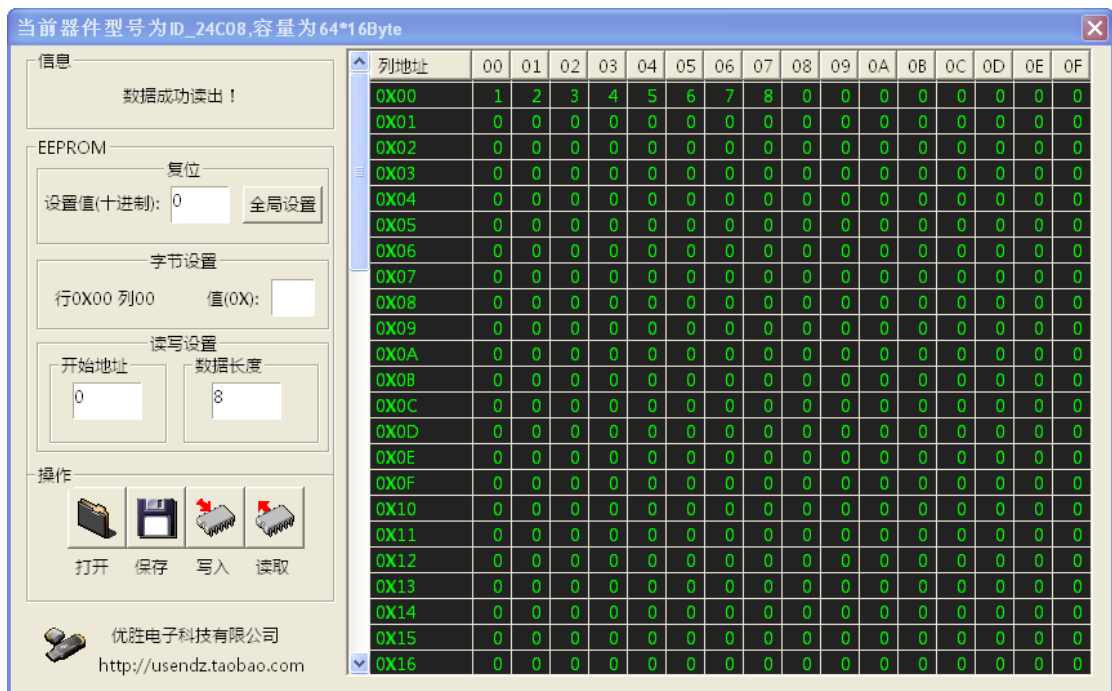


图6. AT24C02的数据读取结果

同样，我们可以采用 I2C测试模块来读取数据，仍然从地址0读取8位数据，设置及其结果如下：

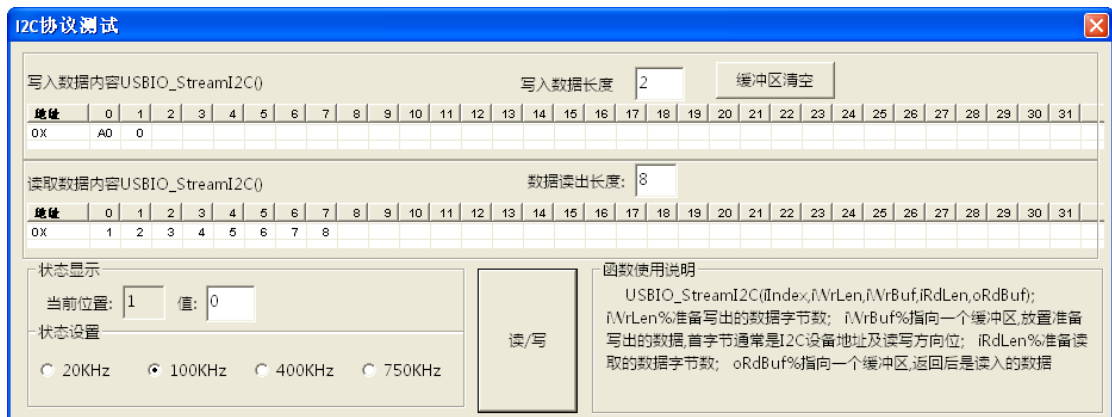


图7. AT24C08的数据读取结果

AT24C256的读写 这里我们在 AT24C256的 0000地址写入 11，22，33，44，55，66，77，设置好的界面如下所示：

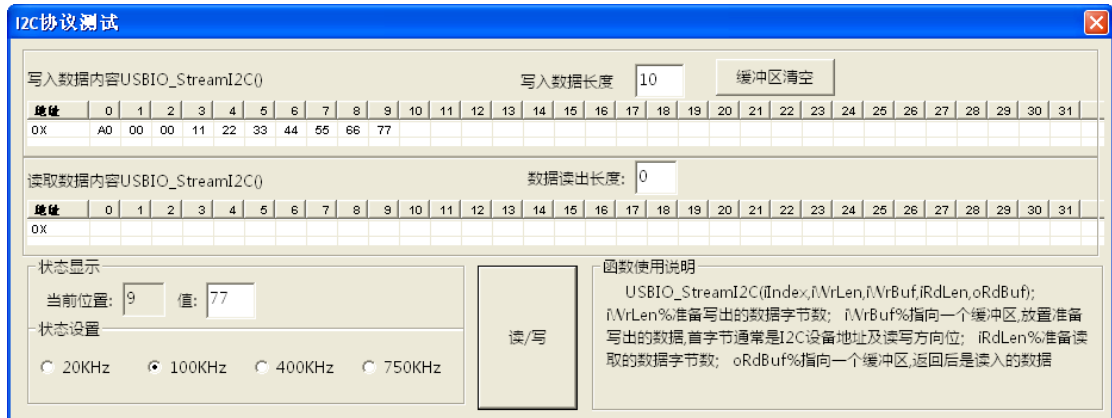


图8. AT24C256写入界面设置

其中第0字节A0为设备地址，第1和第2字节为设备从地址00 00，即要写入的初始地址，紧接着为要写入的数据，读出长度为0，单击读写按钮即可以完成写入操作。

读取数据时，读出数据长度为 7，同时设置写入长度为 3（**一定只能包含器件地址以及从地址地址的长度，否则会出错**），单击读/写，得到的输出界面如下：

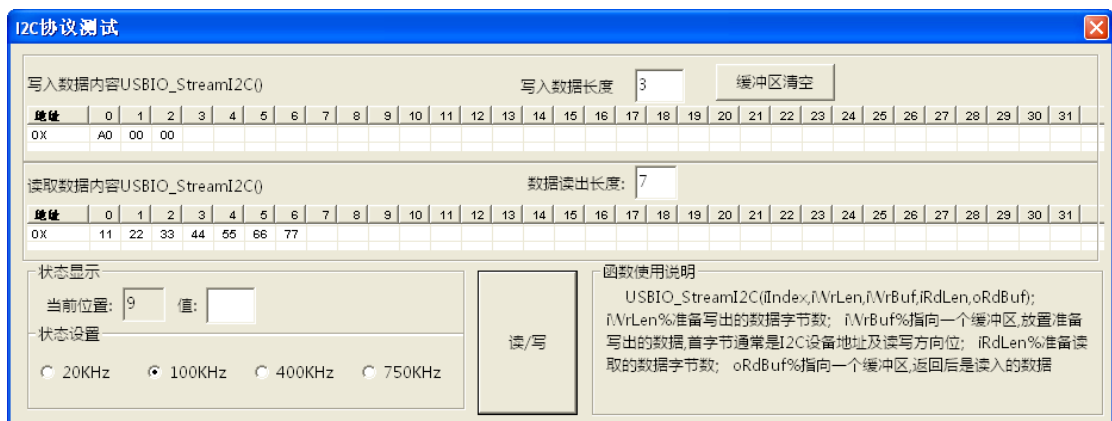


图9. AT24C256读出界面设置

MSP430F2013的I2C总线通信

当YS_USB2IIC&SPI读取MSP430F2013的ADC采集的数据的时候，不需要从地址，只要知道设备地址即可，I2C测试模块设置和读取的数据结果如下所示：

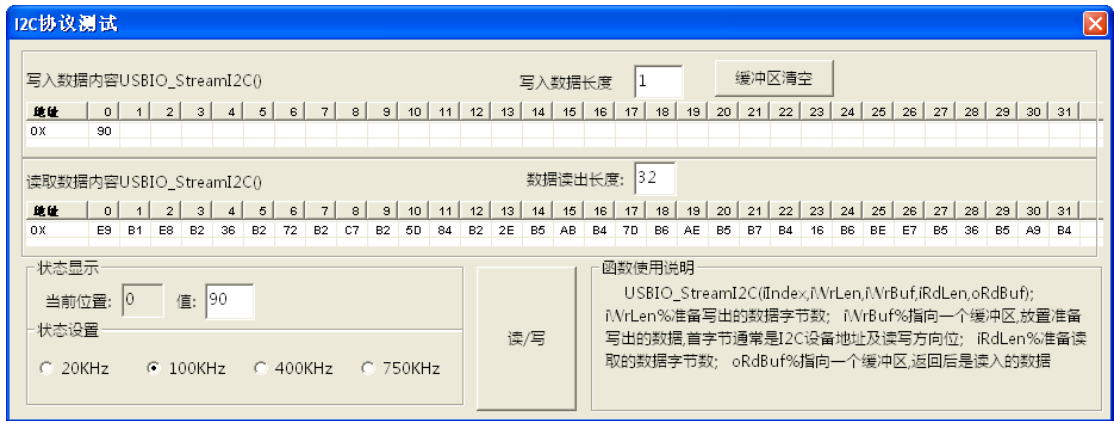


图10. MSP430F2013采样数据读出界面

如图10所示，器件地址为 90，读出的数据长度为 32个字节，得到的数据如列表框所示。

1.2 I2C 通信模块

模块界面

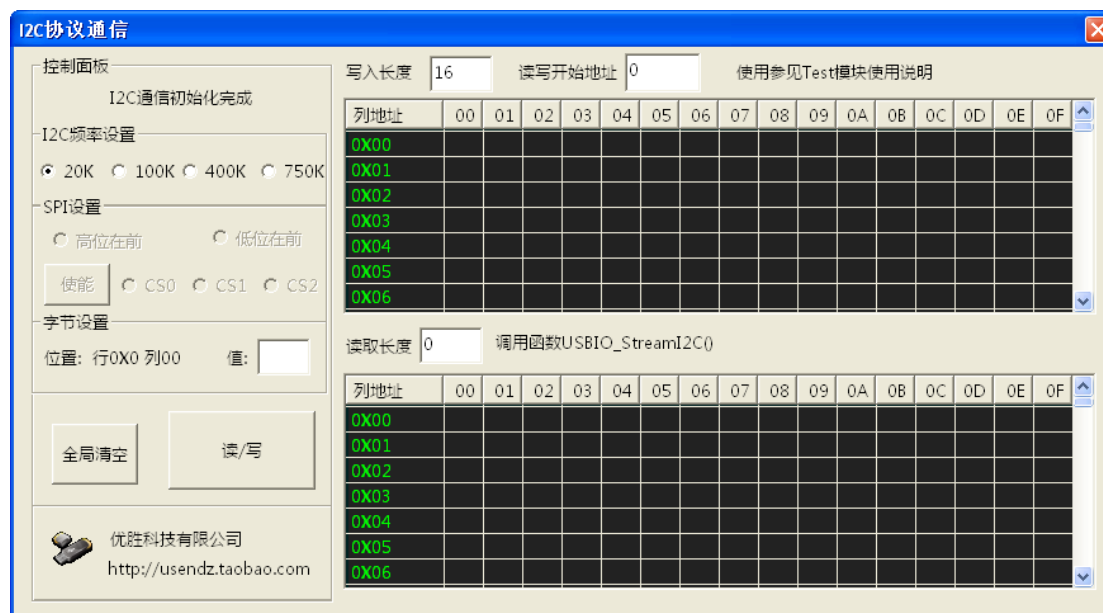


图11. I2C通信界面

模块功能

I2C通信模块是基于大量数据的数据通信来设计的,其最大的读写长度为4096,能够完成基于I2C总线的器件的读写操作。

使用说明

类似于 I2C测试模块,按照相同的格式我们进行了写入前的设置,在AT24C256的00 08地址写入AA,BB,CC,DD,EE,FF。

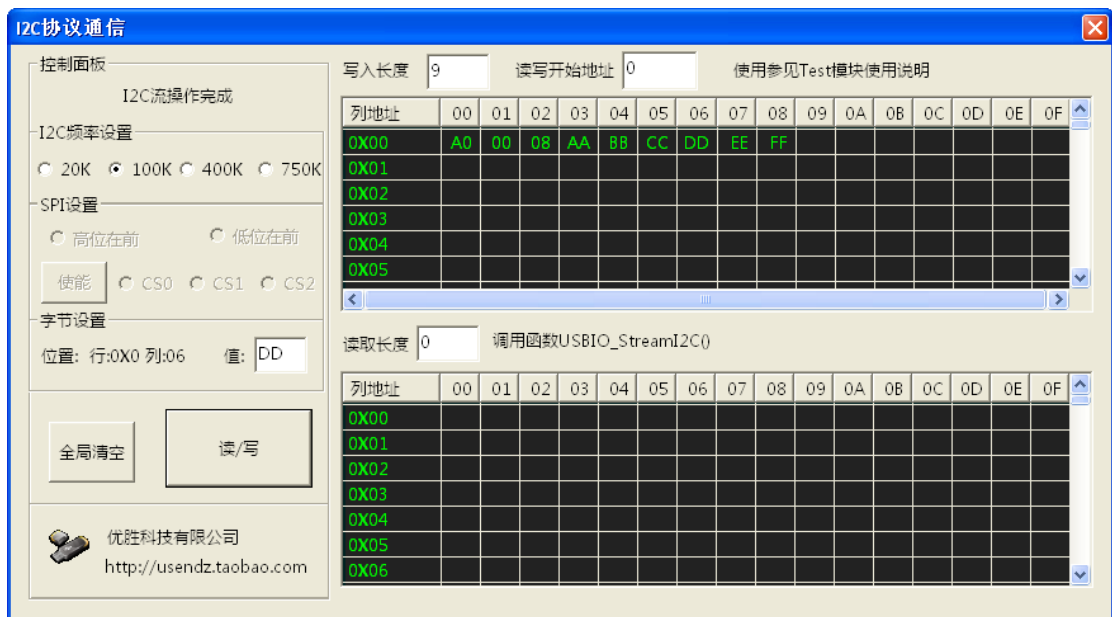


图12. I2C通信模块的写入操作界面

读取的时候，我们从AT24C256的00 00位置开始，读取14个数据，得到的数据如下：

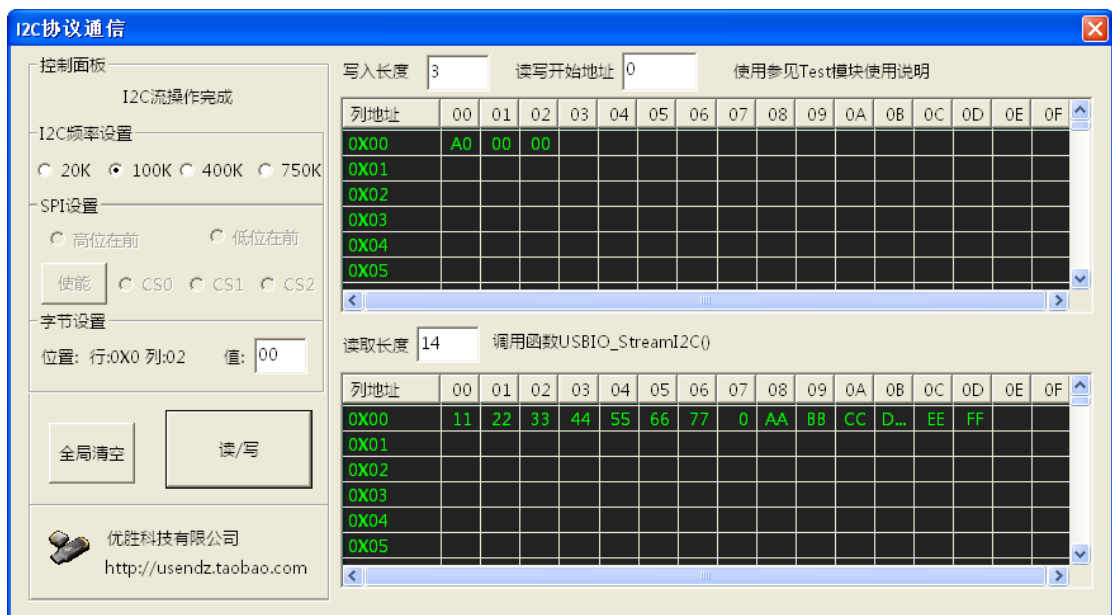


图13. I2C通信模块的读取操作界面 从读取的列表框中可以看到，读出的数据包括 I2C测试模块和 I2C通信模块 2部分写入的数据。

2 SPI 接口

按照实际使用需求，SPI接口模块分为2部分：SPI测试模块和SPI通信模块，分别完成协议测试和数据通信的功能。这里采样的方式均为4线制的SPI的字节写入模式，SPI的位读取模式请参考 ADC0831范例。

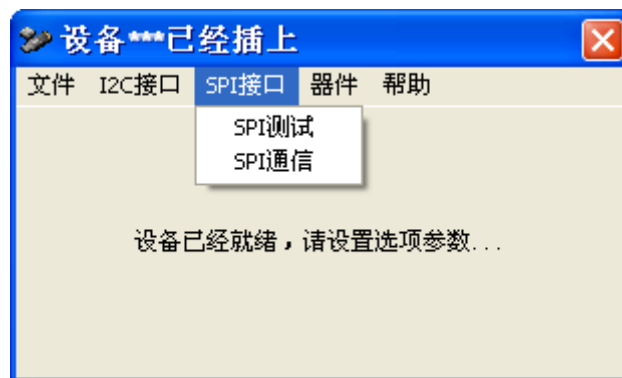


图14. SPI接口菜单选项

2.1 SPI 测试模块

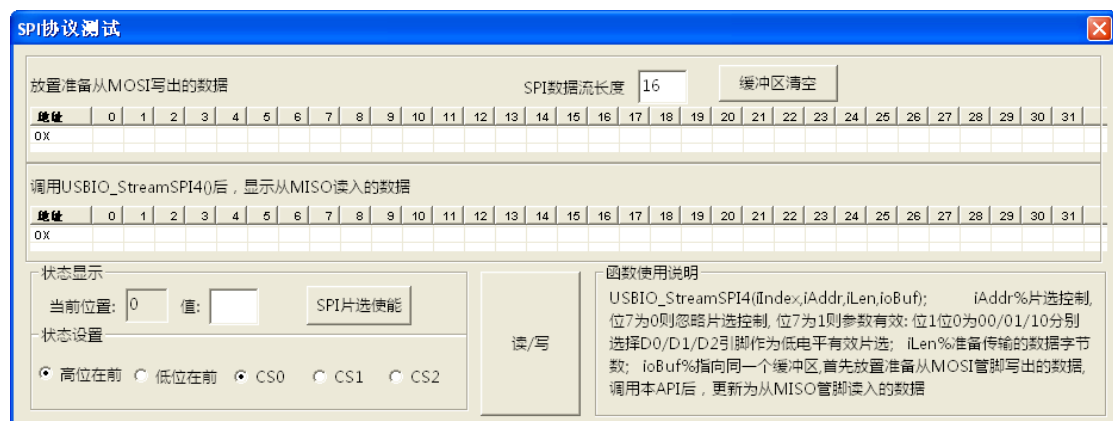


图15. SPI测试模块界面

模块功能

SPI测试模块界面类似于 I2C测试模块 ,同样也是基于 SPI少量数据传输的需要设计的 ,其区别在于总线协议的不同 ,增加了包括片选控制 ,使能 ,以及字节的传输顺序等选项 ,该模块可以完成最大为 32个字节的 SPI数据读写操作 ,采用了4线制的SPI的字节读写模式。

使用介绍

SPI协议测试模块提供了进行SPI协议进行通信的窗口 ,首先连接好硬件线路 :对于片选口的连接应该与软件设置的片选端口一致 ;对于带WP写保护的芯片器件 ,在写入的时候应该将其置为可写状态。

SPI通信模块的使用完全类似于SPI协议测试模块的使用 ,只是其可以用于更多数据的通信 (<4096) 。

这里我们以SPI接口的 EEPROM X5045为例来说明 , X5045和 AT25010引脚兼容且指令集基本相同 ,因此 ,这里给出了X5045的读写操作。

写数据时 ,按照X5045的操作 ,需要首先设置写入使能 ,指令为06 ,SPI测试模块设置为 :

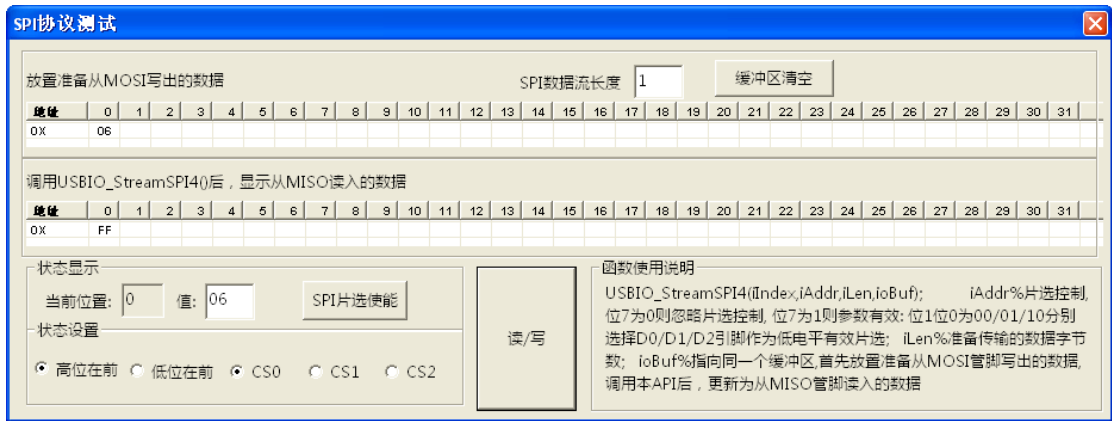


图16. X5045写入使能

单击读写按钮后，我们可以通过读取X5045的状态寄存器查看写入使能的结果，指令为 05，第2个字节设置为00是为了返回2个字节，如下所示：

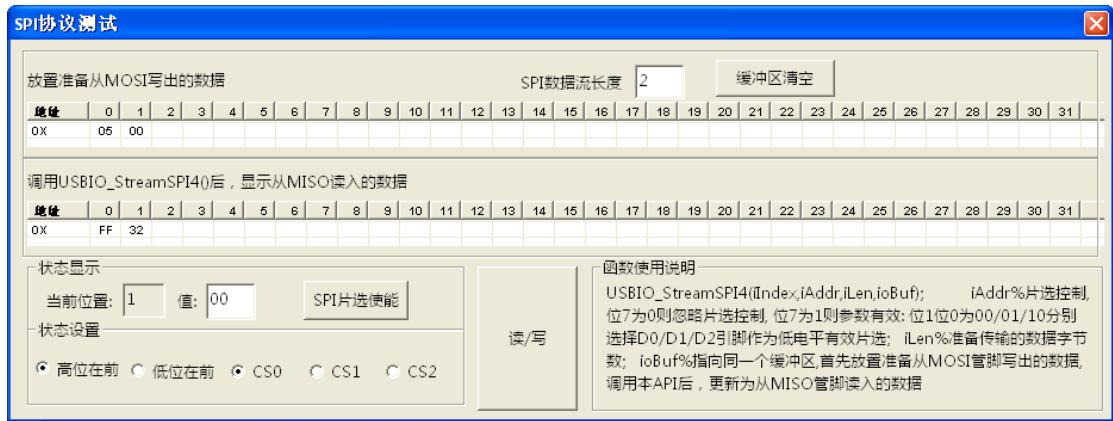


图17. X5045读取状态寄存器

此时返回值为0x32（默认的状态寄存器的值为0x30），此时的写使能位WEL为1，可以开始写入数据，设置如下所示：

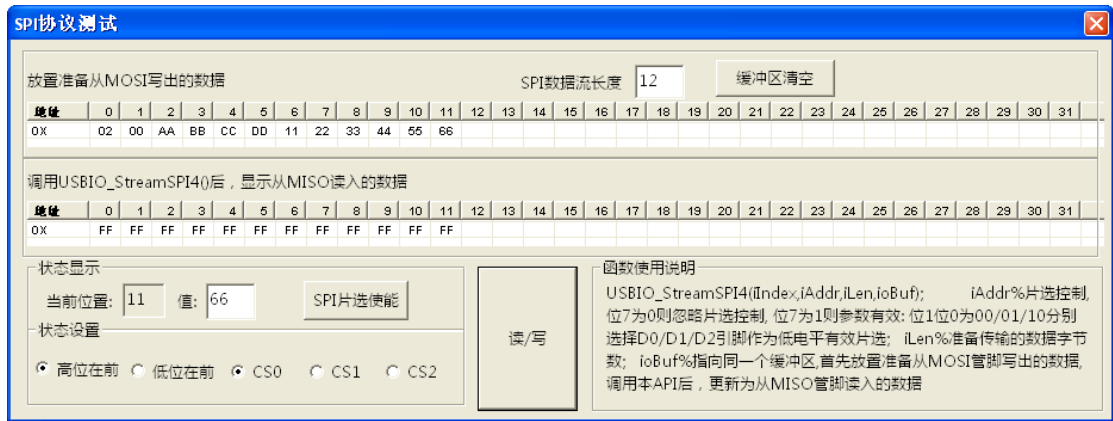


图18. X5045写入数据

我们从00位置开始，依次写入AA BB CC DD 11 22, 33 44 55 66，

第一个字节的02为写入指令，单击读写按钮即可完成写入操作。

通过 03指令可以读出指定地址的数据，这里我们从03读取8个数据，
设置和读取后的结果如下所示：

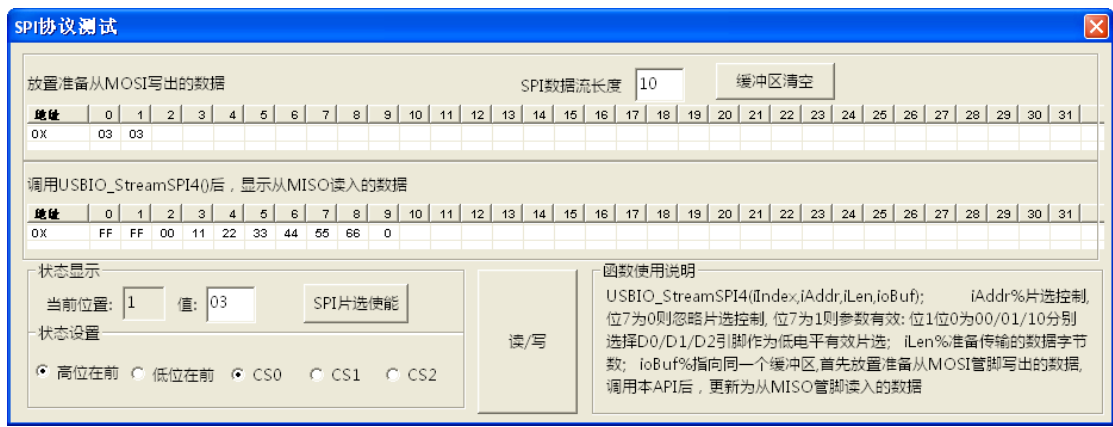


图19. X5045读取数据

读取的结果为 DD、11、22、33、44、55、66、0，和我们写入的结果一致。

程序设置

读写的方式类似于 I2C模块的使用方式，区别是按照SPI的时序，设置好写入指令，如对SPI接口的EEPROM AT25010，片选地址为CS0，高位在前，进行数据的读取，其写入列表框依次填入03 00，03H为读取指令，00H为读取的起始，写入的长度为22，注意，此时的读取长度代表读出列表框中显示的数据长度，也可以设置为22。利用器件菜单中的AT25010读写模块，在0~20字节地址中写入1~14H，可得读取的结果如图19所示。

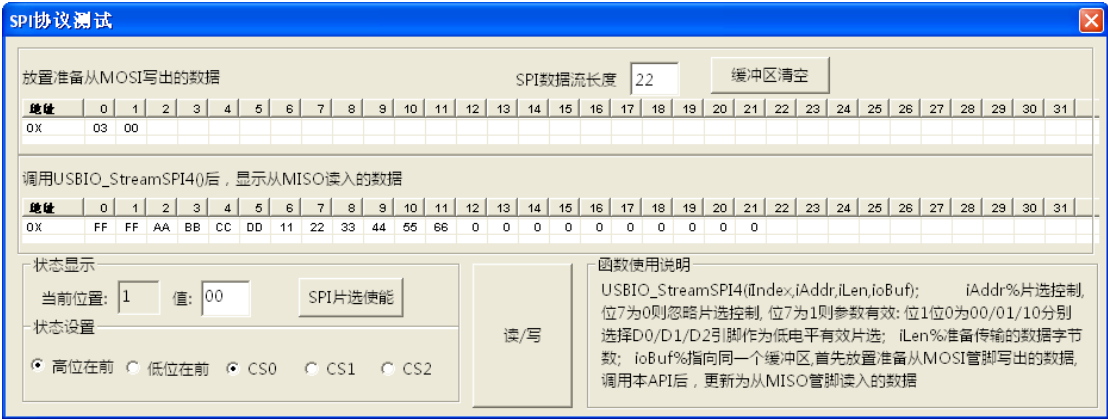


图20. SPI测试模块的读取操作界面

在进行写入的方式时, 可按照器件的SPI时序在写缓冲区依次填入需要写入的字节即可。

2.2 SPI 通信模块

模块界面



图21 SPI通信模块界面

模块功能

SPI通信模块是基于大量数据的数据通信来设计的，其最大的读写长度为4096，能够完成基于SPI协议的器件的数据传输。使用的是4线制的SPI的字节读写模式。

使用范例 SPI的器件我们选取了 AT93C46来说明，对于 AT93C46我们有必要进行说明一下，AT93C46的时序要求每一次读写时序要以CS从低到高的跳变来启动，而其CS的片选电平为高电平，同时该芯片只支持单字节写入和全局写入，不支持连续写入模式。下面我们给出了 AT93C46的单字节读写过程。

我们要向AT93C46的00地址写入CC，03地址写入BB，首先应设置写入使能，指令为 02,60，注意片选端要与实际的电路连接不一样，如实际电路连接CS1为片选，则这可以选择CS0或CS2，这是由于AT93C46片选为高电平，而YS_USB2IIC&SPI在SPI操作时自动将程序选定的片选置低电平，而其他片选为高电平，设置和结果如下：

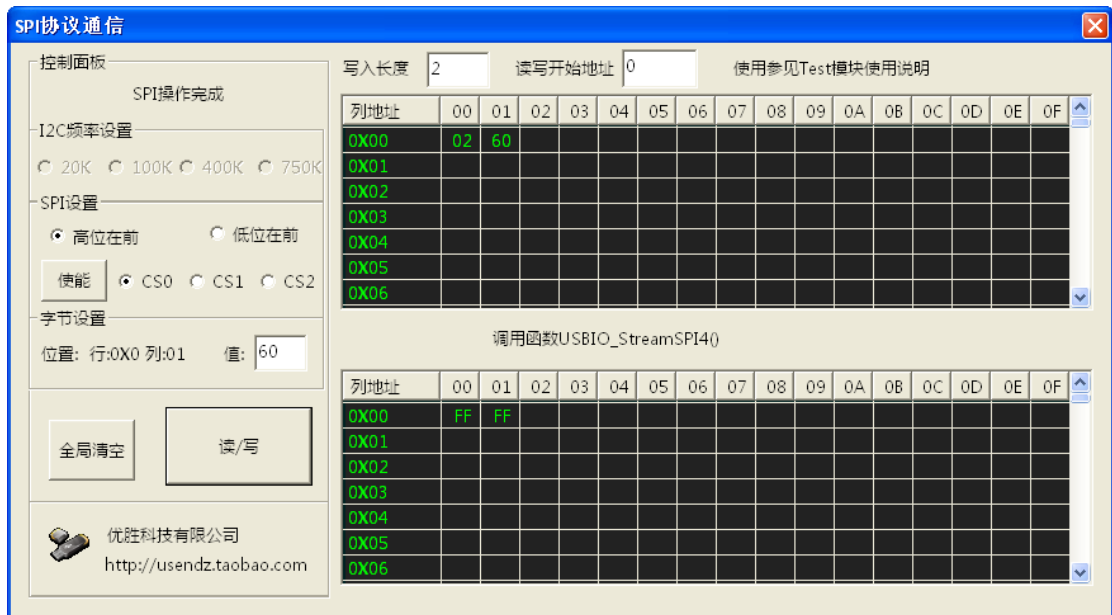


图22. AT93C46的写入使能

在00位置写入CC，写入指令为02,80H+地址，地址为00，
设置如下：



图23. AT93C46的写入数据

在03位置写入BB，则地址为80+03 = 83H，写入设置如下所示：



图24. AT93C46的写入数据 2

结果读取，读取的指令为03、地址，首先读取00地址的数据



图25. AT93C46的读取数据

读取地址 03的数据，如下所示：



图26. AT93C46的读取数据 2

向器件所有地址写入05，指令为02,20，如下所示：



图27. AT93C46的全局写入数据

在器件菜单下找到 AT93C46读写模块读取全部数据，结果如下所示：

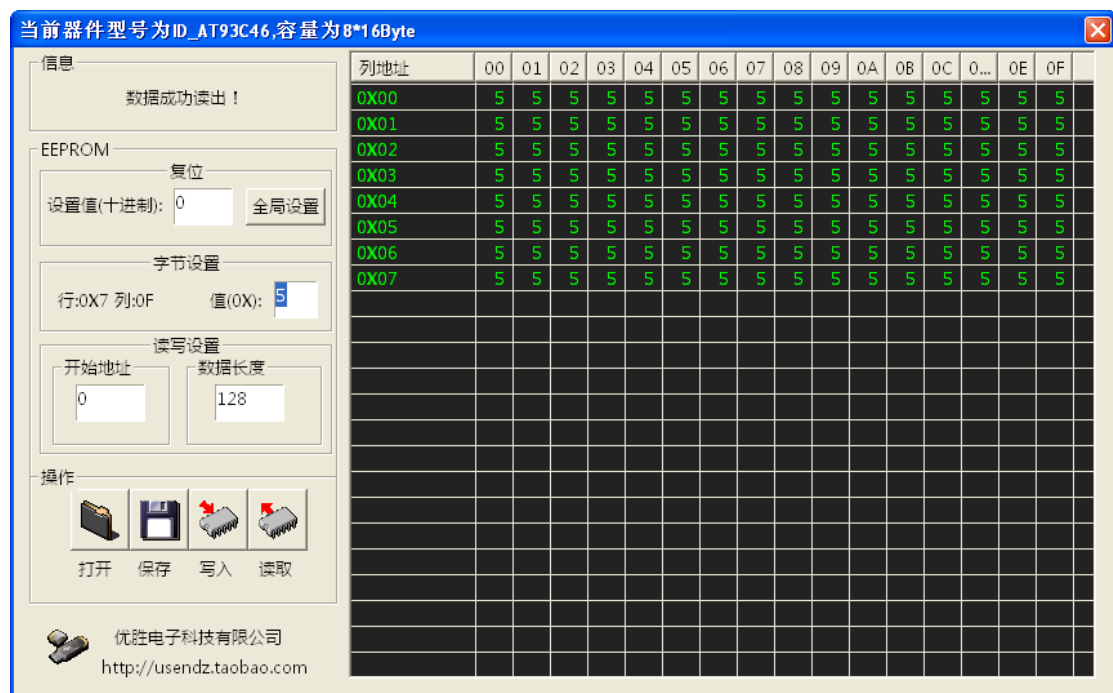


图28. AT93C46的读取数据

3 器件模块

器件模块集成了包括 I/O口控制，MEM并口输入输出，常用的 I2C器件，常用的SPI器件的读写操作。

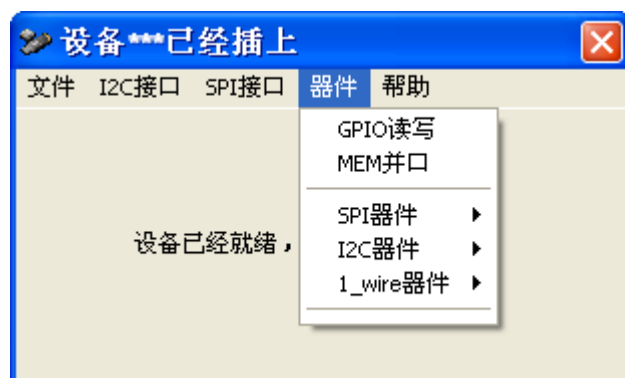


图29. 器件菜单信息

3.1 GPIO 读写

模块界面

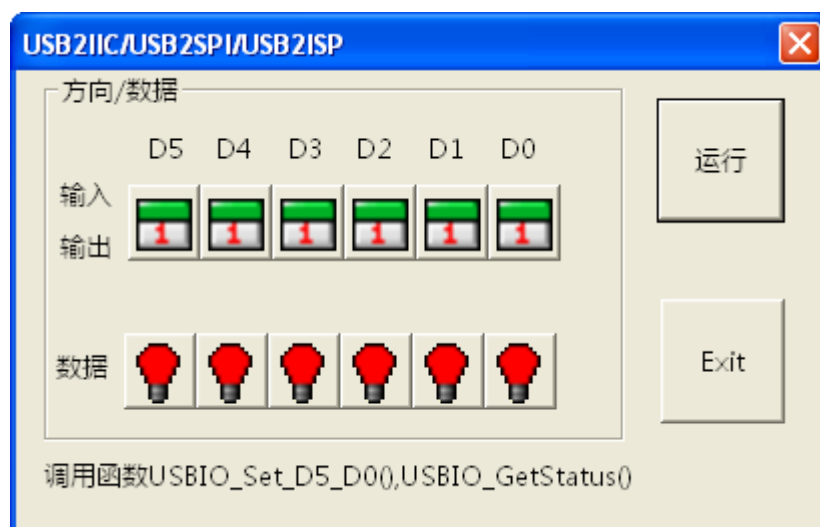


图30. GPIO操作界面

模块功能

GPIO读写模块提供了USB转通用的IO功能，利用芯片CH341A的D0-D5口（自带锁存器）可以完成IO的读写操作操作。

使用方法

GPIO的时，将各个需要使用的端口直接与硬件相连，同时设置好输入输出方向，以及端口输出的电平值（当端口为输入方式时，端口电平设置无效），然后单击运行，即可以将输出端口电平值输出，同时输入端口的电压被采样显示。下面图标所代表的意义：

图标代表：



输出



输入



高电平



低电平

注意：为了避免输入输出短路引起电路的损坏，请在设置输出电平时务必小心。如D0口外部连接高电平时，如果D0设置为输出，而且输出为低电平的时候就会导致短路而损坏电路。

3.2 MEM 并口扩展

模块界面

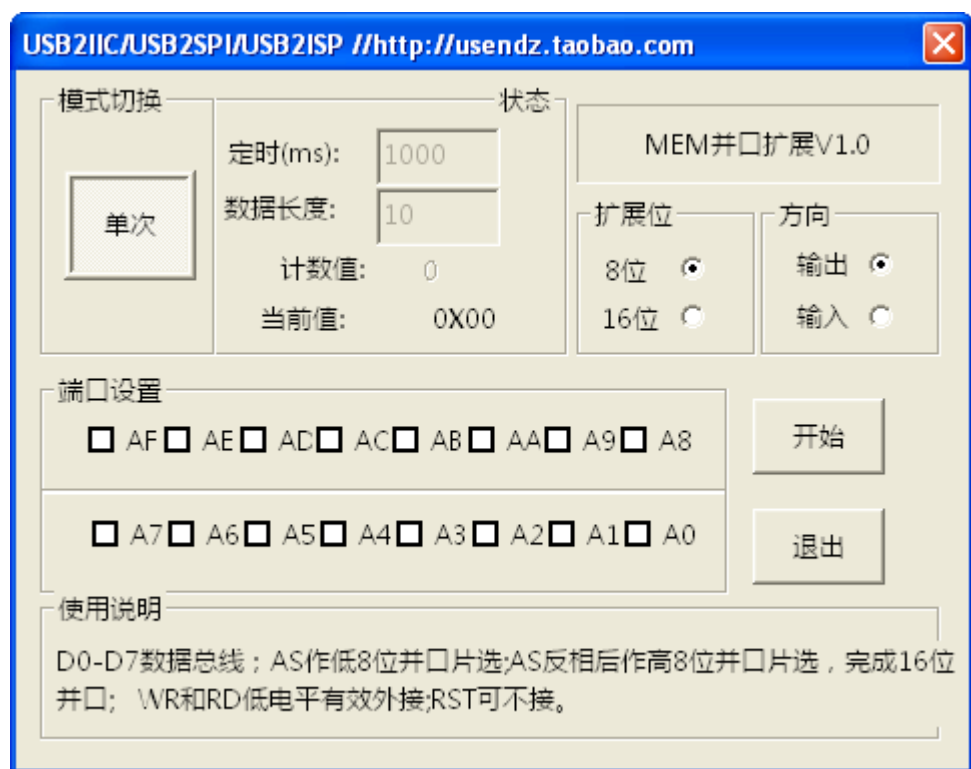


图31. EEP并口扩展操作界面

模块功能

YS_USB2IIC&SPI提供了基于MEM协议的并口扩展，利用CH341A的D0~D7来完成并口的扩展，可以实现8位和16位的并口输入输出功能，并提供了单次输入输出和连续输入输出的读写方式。值得注意的是，由于在做并口扩展的时候，D0~D7不带锁存器，因此需要在外扩展锁存器。

使用方法

MEM并口提供了2种并口输入输出方式，通过模式切换按钮进行方式切换，如图31所示为单次输入输出方式

(1) 可以选择输入输出方向，8位/16位。

(2) 当设置输出时，端口设置项需要设置输出的数据，其中选中代表高电平，不选代表低电平。当输入的时候，端口设置选项不可用，设置完毕单击开始按钮即可完成输出；

(3) 当设置为输入的时候，可以以并口的形式从8位或者16位端口一次读取数据，数据以16进制形式，显示为当前值。

连续输入输出模式

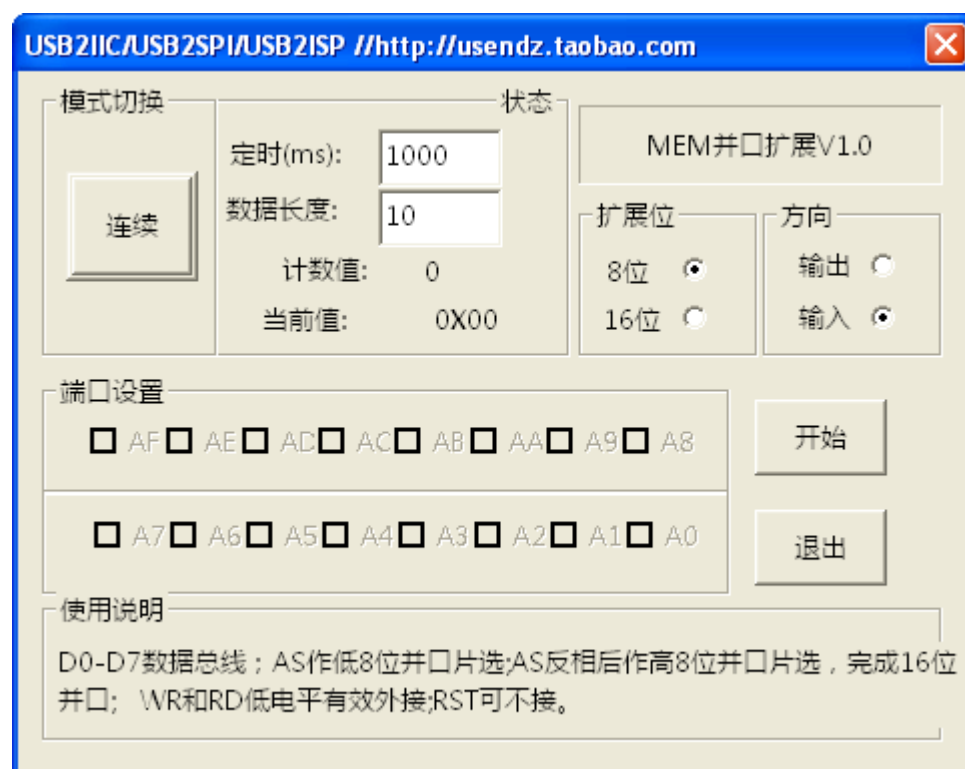


图32. 连续输入输出模式下的MEM并口扩展界面

(1) 连续输入输出模式时，通过一个软件定时器来完成输入采样间隔设置，或者数据输出频率的设置，数据长度可以设置。

(2) 当为输出方式时，单击开始按钮的时候，程序出现打开对话框，需要选择输出

的数据源（txt格式数据文档）。

（3）当为输入方式时，单击开始按钮的时候，程序出现保存对话框，需要设置输出数据源的保存文件名（txt格式数据文档）。

3.3 EEPROM 模块

EEPROM模块主要包括基于SPI协议的存储器的读写模块以及基于I2C协议的读写器存储模块。由于对于具体的器件的指令输入均内部集成，因此界面十分简单，使用十分方便。

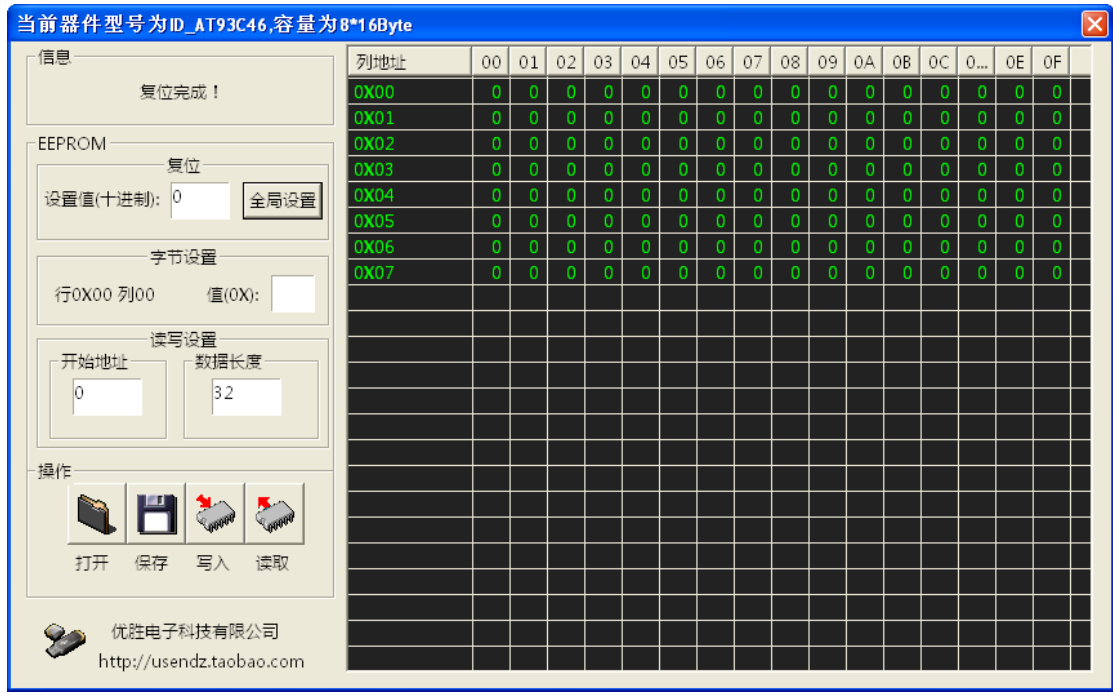


图33. EEPROM模块界面


模块功能


YS_USB2IIC&SPI集成了基于SPI协议和I2C协议的常用的EEPROM器件的读写操作，可以快捷方便地完成产品开发中数据的读写，程序的验证工作。集成的SPI

协议的器件有AT93C46、AT25010、X5045，I2C总线的EEPROM 24xxEEPROM 读写模块提供了从AT24C01到 AT24C512的全系列的 EEPROM的读写操作，读写长度从1Kbit到512Kbit，提供了包括读取，写入，保存数据，导入数据等功能，可以完成数据的写入EEPROM器件和将EEPROM器件中指定位置和指定长度的数据读出显示在模块右侧的列表中。

使用方法

由于 SPI和 I2C接口的 EEPROM器件的读写时序和指令已经完全集成在软件之中，因为这里只需要设置数据就可以了，包括读写起始地址和读写长度即可。通

过单击  可以将 TXT格式的文档数据依次填入到列表框中，可以完成数据的批

量读写。通过单击 ，可以将列表框中的数据保存到指定的 TXT文档，这样可以方便的完成器件内部数据的批量备份。

3.4 ADC 模块

ADC模块界面



图34. ADC模块界面

模块功能

ADC模块提供了基于SPI协议的ADC器件的数据读取操作，包括8位的ADC0831以及12位的ADC MAX1203，以及基于I2C总线的ADC数据读取以及基于I2C总线的温度传感器DS1621的实时温度读取。

本模块提供一种实时数据读取的方案，以SPI总线或者I2C总线从器件读取实时采集的数据并以波形曲线的形式显示出来。提供了包括瞬时输出值显示，当前时间显示，采样间隔设置，量程显示范围设置等功能。

使用说明

ADC模块可以完成实时温度采集，I2C接口的ADC数据采集，SPI接口的数据采集，其使用界面十分简洁。如下所示：



图35 ADC的16位ADC数据采集界面

流程：启动软件—器件—找到相应的ADC模块—启动—结束

在设置好量程范围和采样间隔后单击开始按钮即可启动该模块功能。对于实际数据相对于硬件内部的参考电压比较小的时候，可以通过减小量程范围来使得采样的数据显示更加精确；采样间隔是指程序本身定时器的定时间隔，而不是硬件电路本身的采样速率。

注意，设置的量程范围的最大值应该为 ADC硬件的参考电压值；由于时间关系，当采样间隔小于 200ms的时候，波形数据采集会出现紊乱，所以采样间隔时间设置应该大于等于 200ms。

1-wire器件模块（略）

帮助文档提供了 I2C总线规范，总线说明， SPI协议， SPI总线原理， SMBus协议， EEP并口说明的 PDF文档链接，同时提供了软件中设计的到芯片资料。