
USB2SPI

中文数据手册

版本：V3.1D

USBIO TECH.

USB总线转接芯片：USB2SPI

更新日期：2009.04.30

USB2SPI实现：

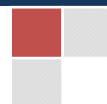
- ✓ USB总线到4线制SPI同步串行总线；
- ✓ USB总线到5线制SPI同步串行总线；
- ✓ USB总线到比特模式SPI同步串行总线；
- ✓ 提供CS0，CS1，CS2三根片选。

更多内容请参考：

<http://www.usb-i2c-spi.com/cn>

目录

2.1. 概述.....	5
2.2. 同步串口	5
3.1. 引脚图.....	6
3.2. 封装形式	6
4.1. 公共引脚	7
4.2. SPI 同步串口方式的引脚.....	7
5.1. 功能说明-一般说明.....	9
5.2. 功能说明-硬件说明.....	9
5.3. 功能说明-厂商 ID 和产品 ID.....	9
5.5. 功能说明-4 线制 SPI 同步串行总线.....	9
5.6. 功能说明-5 线制 SPI 同步串行总线.....	10
6.1. 参数-绝对最大值	11
6.2. 参数-电气参数	11
6.3. 参数-基本时序参数.....	12
7.1. 应用-基本连接	13
7.2. 应用-4 线制 SPI 同步串口应用	14
7.3. 应用-5 线制 SPI 同步串口应用	15
8.1、关于电容和晶振	17
8.2、关于中断设置的说明.....	17
8.3、SPI 不可以随便改速率.....	17
8.4、I2C 接口上拉电阻	18
8.5、USB2SPI 外围元器件说明	18



8.6、数据缓冲区是否必须限制 4096.....

18

8.7、不能识别 USB 检测.....

18

9.1、Windows 系统下的驱动.....

19

9.2、Linux 系统下的驱动.....

22

10.1. 设备管理 API.....

23

10.2. 中断处理 API.....

24

10.3. SPI 同步串口数据传输 API

25

1、概述

USB2SPI 是一个USB总线的转接芯片。USB2SPI 实现：

- ✓ USB总线到4线制SPI同步串行总线；
- ✓ USB总线到5线制SPI同步串行总线；
- ✓ USB总线到比特模式SPI同步串行总线；
- ✓ 提供CS0、CS1、CS2三根片选。

在同步SPI串口方式下, USB2SPI 芯片支持4线制SPI同步串口, 提供CS线、SCK (DCK) 线、DIN (MISO) 线和DOUT (MOSI) 线, 非常方便地实现对SPI类接口的设备读写。

USB2SPI 芯片也支持5线制SPI同步串口, 提供CS线、SCK (DCK) 线、DIN (MISO) 线、DOUT (MOSI) 线、DIN (MISO) 2线和DOUT (MOSI) 2线, 非常方便地实现对SPI类接口的设备读写。

USB2SPI 芯片还支持比特模式的SPI同步串口, 提供CS线、SCK (DCK) 线、DIN (MISO) 线、DOUT (MOSI) 线、DIN (MISO) 2线和DOUT (MOSI) 2线, 非常方便地实现对各类SPI接口设备的读写。

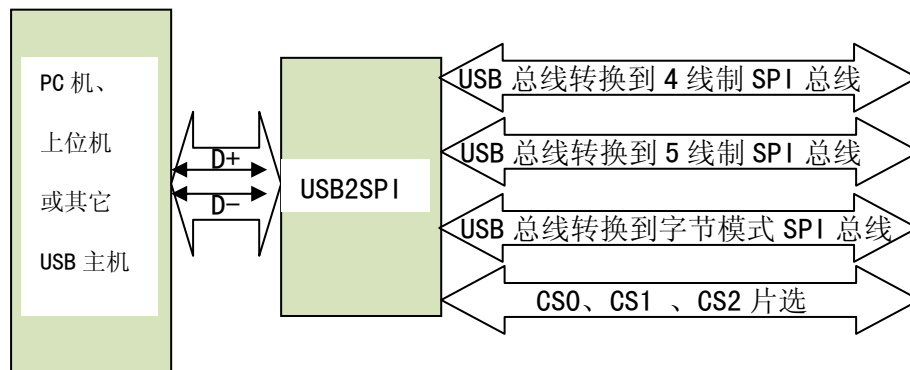


图 1- USB2SPI 功能结构

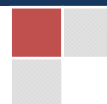
2、特点

2.1. 概述

- ✓ 全速USB设备接口, 兼容USB V2.0, 外围元器件只需要1个12M晶体和2个电容。
- ✓ 低成本, 直接转换原SPI接口外围设备。
- ✓ 采用超小SSOP20封装。
- ✓ 由于是通过USB转换的界面, 所以只能做到应用层兼容, 而无法绝对相同。

2.2. 同步串口

- ✓ 采用FlexWire™技术, 通过软件能够实现灵活多样的2线到5线的同步串口。
- ✓ 作为Host/Master主机端, 支持2线和4线等常用的同步串行接口。
- ✓ SPI同步串行接口, 750KHz固定时钟频率。



3、封装

3.1. 引脚图

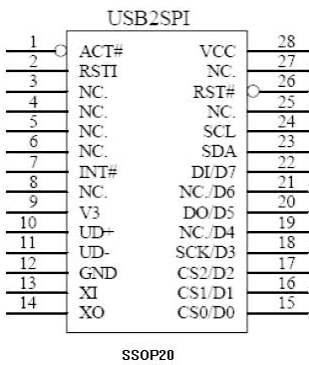
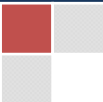


图 2 - USB2SPI 引脚图

3.2. 封装形式

封装形式	塑体宽度		引脚间距		芯片厚度	封装说明	订货型号
SSOP20	5.30mm	209mil	0.65mm	25mil	1.4mm	标准SSOP20封装	USB2SPI



4、引脚说明

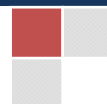
4.1. 公共引脚

引脚号	引脚名称	类型	引脚说明
28	VCC	电源	正电源输入端, 需要外接0.1uF电源退耦电容
12	GND	电源	公共接地端, 直接连到USB总线的地线
9	V3	电源	在3.3V电源电压时连接VCC输入外部电源, 在5V电源电压时外接容量为0.01uF退耦电容
13	XI	输入	晶体振荡的输入端, 需要外接晶体及振荡电容
14	XO	输出	晶体振荡的反相输出端, 需要外接晶体及振荡电容
10	UD+	双向三态	直接连到USB总线的D+数据线, 内置上拉电阻
11	UD-	双向三态	直接连到USB总线的D-数据线
1	ACT#	输出	USB设备配置, 通过2K欧电阻下拉到地
2	RST I	输入	外部复位输入, 高电平有效, 内置下拉电阻

4.2. SPI 同步串口方式的引脚

引脚号	引脚名称	类型	引脚说明
22	DIN(MISO)	输入	4线串口数据输入, 内置上拉电阻
21	DIN(MISO) 2	输入	5线串口数据输入2, 内置上拉电阻
20	DOUT (MOSI)	三态输出	4线串口数据输出
19	DOUT (MOSI) 2	三态输出	5线串口数据输出2
18	DCK	三态输出	4线/5线串口时钟输出

17	CS2	三态输出	4线串口片选输出2#
16	CS1	三态输出	4线串口片选输出1#
15	CS0	三态输出	4线串口片选输出0#
26	RST#	输出	复位输出, 低电平有效
7	INT#	输入	中断请求输入, 上升沿有效, 内置上拉电阻



5、功能说明

5.1. 功能说明-一般说明

本手册中的资料, 后缀B为二进制数, 后缀H为十六进制数, 否则为十进制数。

USB2SPI和PC连接时, 只能作为USB Device使用; USB2SPI转换出来的SPI总线, 只能作为SPI的主设备 (Master), 而且是SPI总线中唯一的一个Master。

5.2. 功能说明-硬件说明

USB2SPI芯片内置了USB上拉电阻, UD+和UD-引脚应该直接连接到USB总线上。

USB2SPI芯片正常工作时需要外部向XI引脚提供12MHz的时钟信号。一般情况下, 时钟信号由USB2SPI内置的反相器通过晶体稳频振荡产生。外围电路只需要在XI和X0引脚之间连接一个12MHz的晶体, 并且分别为XI和X0引脚对地连接振荡电容。

USB2SPI芯片内置了电源上电复位电路。RSTI引脚用于从外部输入异步复位信号; 当RSTI引脚为高电平时, USB2SPI芯片被复位; 当RSTI引脚恢复为低电平后, USB2SPI会继续延时复位20mS左右, 然后进入工常工作状态。为了在电源上电期间可靠复位并且减少外部干扰, 建议在RSTI引脚与VCC之间跨接一个容量为0.47uF左右的电容。RST#引脚是复位输出引脚, 当其为低电平时, 说明USB2SPI芯片正在复位或者计算机端的程序要求复位外部电路。INT#引脚是中断请求输入引脚, 当其检测到上升沿时, 计算机端的程序将会收到中断通知。其它引脚都是自定义的通用输入引脚, 计算机端的应用程序可以查询其引脚状态。

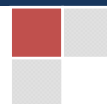
USB2SPI芯片的部分引脚具有多个功能, 所以在芯片复位期间与复位完成后的正常工作状态下具有不同的特性。所有类型为三态输出的引脚, 都内置了上拉电阻, 在芯片复位完成后作为输出引脚, 而在芯片复位期间三态输出被禁止, 由内置的上拉电阻提供上拉电流。如果必要, 外部电路可以在电路中再提供外置的上拉电阻或者下拉电阻, 从而设定相关引脚在USB2SPI芯片复位期间的默认电平, 外置上拉电阻或者下拉电阻的阻值通常在 $2K\Omega \sim 5K\Omega$ 之间。例如, 并口方式下的AS#在芯片复位期间三态输出禁止, 仅靠上拉电流维持高电平, 为了避免外部电路在此期间受到干扰而误动作, 可以加阻值为 $3K\Omega$ 的上拉电阻, 以维持较稳定的高电平。

USB2SPI芯片使用5V电源电压时, V3引脚应该外接容量为0.01uF左右的电源退耦电容。

5.3. 功能说明-厂商ID和产品ID

USB2SPI默认的厂商ID和产品ID为5512H。

5.5. 功能说明-4线制SPI同步串行总线



由USB2SPI转换的4线制SPI同步串口是主动式串口, 只能作为Host/Master主机端, 在计算机端的程序控制下, 可以直接从外部电路输入输出数据, 一般不需要外接单片机/DSP/MCU。

4线SPI同步串口的主要引脚包括DCK引脚、DIN (MISO) (MISO) 引脚、DOUT (MOSI) (MOSI) 引脚、片选引脚CS0、CS1、CS2。DCK用于单向输出同步时钟, DIN (MISO) (MISO) 用于单向输入数据, DOUT (MOSI) (MOSI) 用于单向输出数据, 片选引脚CSn (CS0, CS1, CS2) 用于选择设备。

4线串口的基本操作元素包括: 片选选中、片选结束、位输出、位输入。片选选中定义为片选引脚CSn输出有效电平(可以定义为高电平或低电平)。片选结束定义为片选引脚CSn输出非有效电平。位输出定义为当DCK为低电平时, DOUT (MOSI) (MOSI) 输出位数据, 然后DCK输出高电平脉冲。位输入定义为DCK输出高电平脉冲, 在下降沿之后从DIN (MISO) (MISO) 输入位数据。字节输出定义为8个位输出, 字节输入定义为8个位输入。4线串口的数据输入和输出以字节为单位, 每个字节含8个位, 支持低位在前和高位在前。

USB2SPI目前的版本只支持4线制SPI串行总线的Model0模式。

通过USB2SPI芯片可以非常方便地实现PC机USB总线和下位机端各种SPI接口设备之间的通信, 例如:

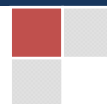
- ✓ SPI接口EEPROM存储器, ATMEL公司的AT93CXX系列;
- ✓ SPI接口ADC芯片TLC0831 (8bitADC) /TLC1549 (10bitADC) /ADS7816 (12bitADC) /TLV2543 (12bitADC) /TLC2543 (12bitADC);
- ✓ SPI接口数模转换DAC芯片TLC7528 (8bitDAC) /TLC5615 (10bitDAC) /TLC5613 (16bitDAC);
- ✓ SPI接口温度传感器TMP125/TC77/ADT7301, 等。

5.6. 功能说明-5 线制 SPI 同步串行总线

由USB2SPI转换的5线制SPI同步串口是主动式串口, 只能作为Host/Master主机端, 在计算机端的程序控制下, 可以直接从外部电路输入输出数据, 一般不需要外接单片机/DSP/MCU。

5线SPI同步串口的主要引脚包括DCK引脚、DIN (MISO) (MISO) 引脚、DIN (MISO) (MISO) 2引脚、DOUT (MOSI) (MOSI) 引脚、DOUT (MOSI) (MOSI) 2引脚、片选引脚CS0、CS1、CS2。DCK用于单向输出同步时钟, DIN (MISO) (MISO) 和DIN (MISO) (MISO) 2用于单向输入数据, DOUT (MOSI) (MOSI) 和DOUT (MOSI) (MOSI) 2用于单向输出数据, 片选引脚CSn用于选择外部设备。

5线串口是4线串口中增加一组数据输入DIN (MISO) (MISO) 2和一组数据输出DOUT (MOSI) (MOSI) 2的版本。5线串口的基本操作元素包括: 片选选中、片选结束、双位输出、双位输入。双位输出定义为当DCK为低电平时, DOUT (MOSI) (MOSI) 和DOUT (MOSI) (MOSI) 2输出位数据, 然后DCK输出高电平脉冲。一个字节8位数据, 高4位从DOUT (MOSI) (MOSI) 输出, 低4位从DOUT (MOSI) (MOSI) 2输出。双位输入定义为DCK输出高电平脉冲, 在下降沿之后从DIN (MISO) (MISO) 和DIN (MISO) (MISO) 2输入位数据。一个字节8个数据, 高4位来自DIN (MISO) (MISO) 输入, 低4位来自DIN (MISO) (MISO) 2输入。字节输出定义为一个字节8位分为两组各4位分别输出。字节输入定义为分别输入两组各4位组合成一个字节。5线串口的数据输入和输出以半字节为单位, 每个半字节含4个位, 支持低位在前和高位在前。要分别在DOUT (MOSI) (MOSI) 和DOUT (MOSI) (MOSI) 2产生字节输出, 那么需要两个字节输出组合。USB2SPI的5线串口用于仿真具有较多I/O的同步串行接口。



6、参数

6.1. 参数-绝对最大值

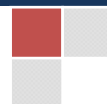
（临界或者超过绝对最大值将可能导致芯片工作不正常甚至损坏）

名称	参数说明	最小值	最大值	单位
TA	工作时的环境温度	-20	70	℃
TS	储存时的环境温度	-55	125	℃
VCC	电源电压（VCC接电源, GND接地）	-0.5	6.5	V
VIO	输入或者输出引脚上的电压	-0.5	VCC+0.5	V

6.2. 参数-电气参数

（测试条件：TA=25℃, VCC=5V, 不包括连接USB总线的引脚）

名称	参数说明	最小值	典型值	最大值	单位
VCC	电源电压（V3引脚不连VCC引脚）	4.5	5	5.3	V
ICC	工作时总电源电流		15	30	mA
ISLP	USB挂起时的总电源电流		0.5		mA
VIL	低电平输入电压	-0.5		0.7	V
VIH	高电平输入电压	2.0		VCC+0.5	V
VOL	低电平输出电压（4mA吸入电流）			0.5	V
VOH	高电平输出电压（4mA输出电流）（芯片复位期间仅100uA输出电流）	VCC-0.5			V
IUPs	SCL和SDA引脚的高电平输出电流	100	200	500	uA
IUP	内置上拉电阻的输入端的输入电流	40	80	160	uA

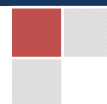


IDN	内置下拉电阻的输入端的输入电流		-50		uA
VR	电源上电复位的电压门限	2.3	2.6	2.9	V

6.3. 参数-基本时序参数

(测试条件: TA=25℃, VCC=5V)

名称	参数说明	最小值	典型值	最大值	单位
FSCK	XI 引脚的输入时钟信号的频率	11.98	12.00	12.02	MHz
TPR	电源上电的复位时间		20	40	mS
TRI	外部复位输入的有效信号宽度	100			nS
TRD	外部复位输入后的复位延时		30		mS



7、应用

7.1. 应用-基本连接

USB2SPI的基本连接图如下图所示。P3是USB端口, USB总线包括一对5V电源线 and 一对数据信号线, 通常, +5V电源线是红色, 接地线是黑色, D+信号线是绿色, D-信号线是白色。USB总线提供的电源电流最大可以达到500mA, 一般情况下, USB2SPI芯片和低功耗的USB产品可以直接使用USB总线提供的5V电源。如果USB产品通过其它供电方式提供常备电源, 那么USB2SPI也应该使用该常备电源, 如果需要同时使用USB总线的电源, 那么可以通过阻值约为1-3 Ω 的电阻连接USB总线的5V电源线与USB产品的5V常备电源, 并且两者的接地线直接相连接。

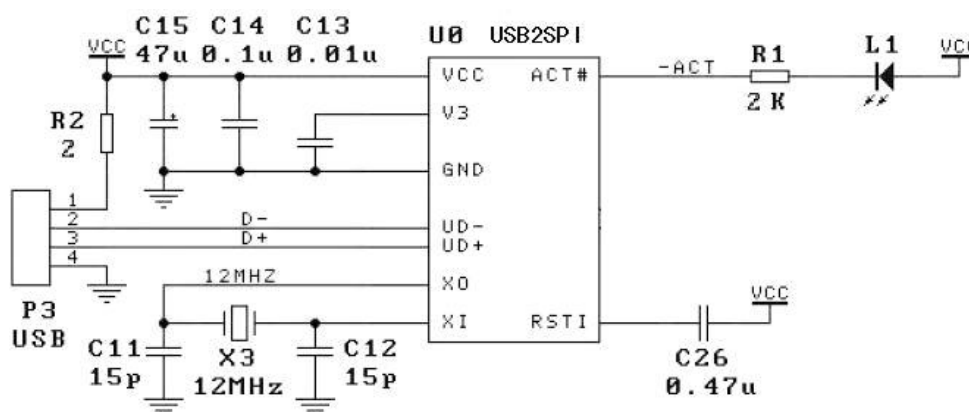


图 3 - USB2SPI 基本连接图

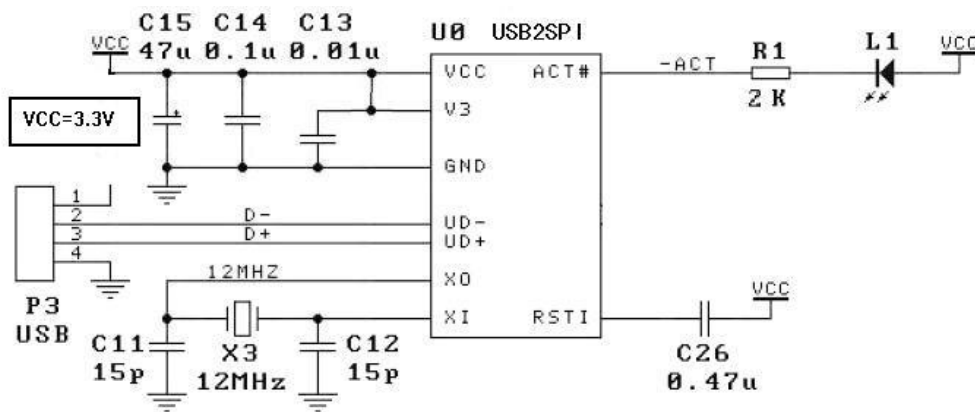
C13和C14是独石或高频瓷片电容, C13容量为1000pF到0.01 μ F, 用于USB2SPI内部电源节点退耦, C14容量为0.1 μ F, 用于外部电源退耦。晶体X3、电容C11和C12用于时钟振荡电路。X3的频率是12MHz, C11和C12是容量为15pF的独石或高频瓷片电容。

如果USB产品使用USB总线的电源, 并且在VCC与GND之间并联了较大的电容C15, 使得电源上电过程较慢并且电源断电后不能及时放电, 那么USB2SPI将不能可靠复位。建议在RSTI引脚与VCC之间跨接一个容量为0.47 μ F的电容C26延长复位时间。R1是配置电阻, ACT引脚必须通过2K欧电阻下拉到地。

在设计印刷线路板PCB时, 需要注意: 退耦电容C13和C14尽量靠近USB2SPI的相连引脚; 使D+和D-信号线贴近平行布线, 尽量在两侧提供地线或者覆铜, 减少来自外界的信号干扰; 尽量缩短X1和X0引脚相关信号线的长度, 为了减少高频干扰, 可以在相关元器件周边环境环绕地线或者覆铜。

外部24XX系列串行EEPROM配置芯片U3是可选器件, 可以方便验证I2C总线操作; 当U3被省去时, 同样可以正常工作, 这是提供SCL和SDA引脚和I2C Device连接。

USB2SPI也可以工作在3.3V系统中, 典型的连接方式如下图所示。和5V系统不同的放在于: V3管脚要和VCC一起链接到3.3V电源上。



7.2. 应用-4 线制 SPI 同步串口应用

4线制SPI同步串口应用连接图如下图所示。标准的4线制SPI同步串口提供SCK时钟线、MISO、MOSI和3条片选线(CS0, CS1, CS2)。SCK时钟频率固定在750KHz, 芯片默认4线制SPI通信工作在模式0 (SPI Model 0)。USB2SPI必须作为SPI通信主设备(Master), 与USB2SPI相连的器件必须工作在从模式下(Slave)。

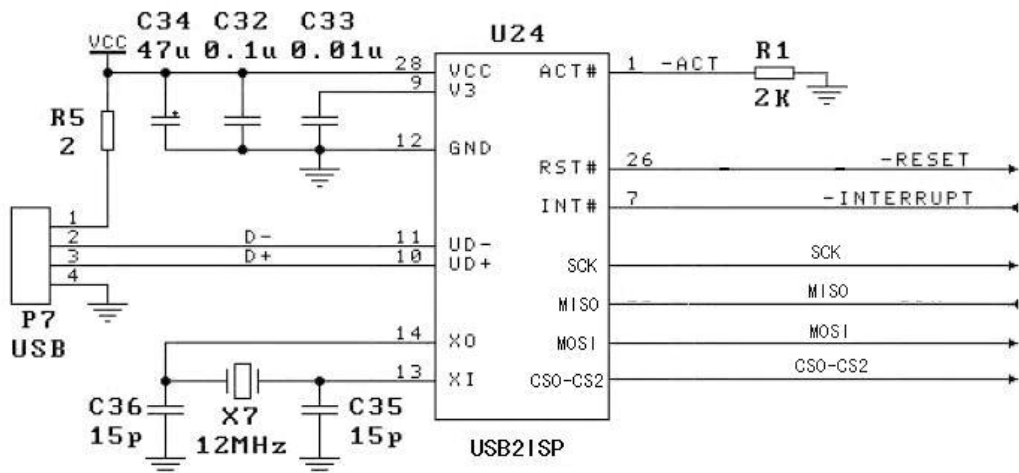
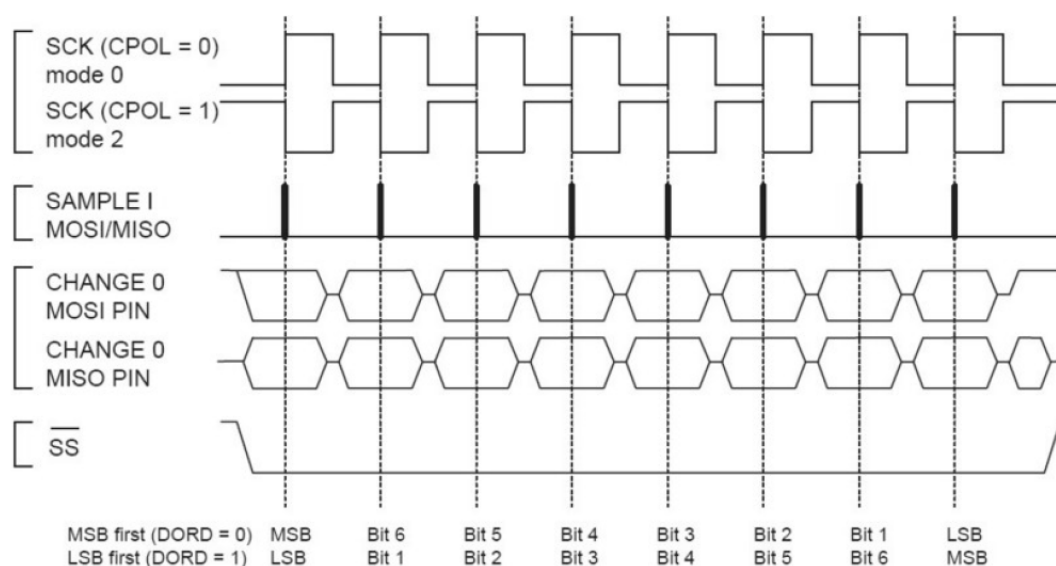


图 4 - USB2SPI 转换成 4 线制 SPI 接口

SPI工作模式参见下表:

SPI Mode	CPOL	CPHA	Shift SCK edge	Capture SCK edge
0	0	0	Falling	Rising
1	0	1	Rising	Falling
2	1	0	Rising	Falling
3	1	1	Falling	Rising

SPI工作模式0时序图如下图所示:



SPI操作的其它配置请参考USB2SPI驱动文件夹【USB2SPI_DRIVER\LIB_C】下面的USBIOX.H文件里面的相关说明（USBIO_SetStream）。4线制SPI通过调用USBIO_StreamSPI4实现。

USBIO_SetStream(// 设置串口流模式

ULONG iIndex, // 指定USB2SPI设备序号

ULONG iMode); // 指定模式, 见下行

// 位1-位0: I2C接口速度/SCL频率, 00=低速/20KHz, 01=标准/100KHz(默认值), 10=快速/400KHz, 11=高速/750KHz

// 位2: SPI的I/O数/I/O引脚, 0=单入单出(SCK时钟/MOSI出/MISO入)(默认值),

1=双入双出(SCK时钟/MOSI出/MISO2出/MISO2入)

// 位7: SPI字节中的位顺序, 0=低位在前, 1=高位在前

// 其它保留, 必须为0

更详细的说明请参考: http://www.usb-i2c-spi.com/cn/rar/USB2XXX_Mamu.pdf。

7.3. 应用-5 线制 SPI 同步串口应用

5线制SPI同步串口应用连接图如下图所示。标准的5线制SPI同步串口提供SCK时钟线、MISO、MISO2、MOSI、MOSI2和3条片选线（CS0，CS1，CS2）。SCK时钟频率固定在750KHz，芯片默认5线制SPI通信工作在模式0（SPI Mode1 0）。USB2SPI必须作为SPI通信主设备（Master），与USB2SPI相连的器件必须工作从模式下（Slave）。

5线制SPI通过调用USBIO_StreamSPI5实现。

更详细的说明请参考: http://www.usb-i2c-spi.com/cn/rar/USB2XXX_Mamu.pdf。

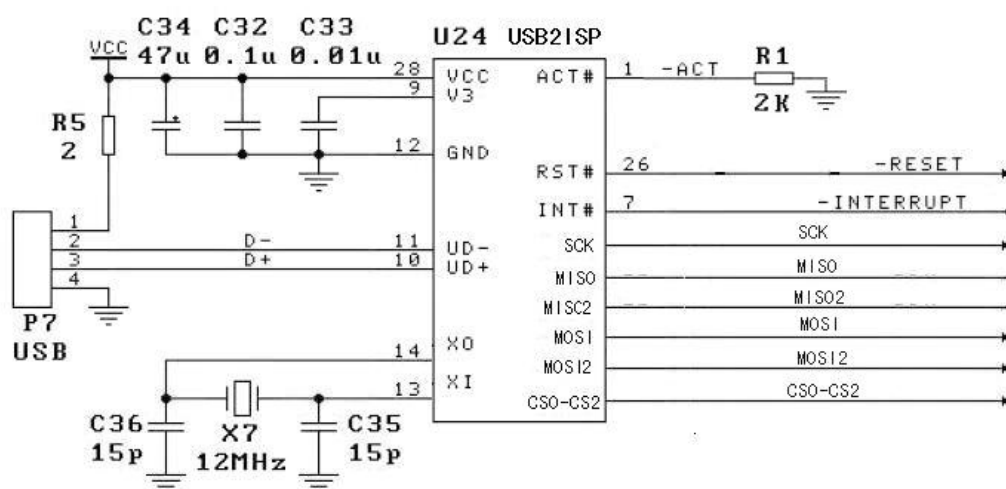


图 5 - USB2SPI 转换成 5 线制 SPI 接口

8、USB2SPI 常见硬件问题

8.1、关于电容和晶振

USB2SPI可以在XI脚对地加了一个10M的电阻，提高起振的稳定性。

8.2、关于中断设置的说明

不推荐使用中断方式通信，因为USB协议本身的限制，即使采用中断方式对于实时性和USB传输速率并没有太大的改观。

中断调用方式：先定义一个中断程序，

```
USBIO_SetIntRoutine(//设定中断服务程序
```

```
    ULONG iIndex, //指定USB2SPI设备序号
```

```
    mPUSBIO_INT_ROUTINE iIntRoutine); //指定中断服务程序, 为NULL则取消中断服务
```

说明：设置USB2SPI的中断服务程序，iIntRoutine是一个符合mPUSBIO_INT_ROUTINE格式的子程序，当USB2SPI的INT#引脚出现上升沿时，USBIOX.DLL自动调用iIntRoutine，并向其提供一个引脚状态参数，引脚状态参数中，位为1则说明对应的引脚为高电平，位为0则说明对应的引脚为低电平，位7-位0对应USB2SPI的D7-D0引脚，位8对应USB2SPI的ERR#引脚，位9对应USB2SPI的PEMP引脚，位10对应USB2SPI的INT#引脚，位11对应USB2SPI的SLCT引脚。例如：主程序

```
main{
```

```
.....
```

```
    USBIO_OpenDevice(0); //打开设备, 针对0#设备, 如果有多个, 可以计数
```

```
    USBIO_SetIntRoutine(0, myInterruptEvent); //设置中断服务程序
```

```
    ..... 读写数据, 或者在接收到中断服务程序的通知后处理中断
```

```
    USBIO_CloseDevice(0); //用完后关闭设备
```

```
}
```

中断服务程序，当USB2SPI的INT#引脚出现上升沿时，USBIOX.DLL会自动调用该子程序，

```
Void CALLBACK myInterruptEvent(unsigned long PinStatus) {
```

```
    if(PinStatus & mStateBitERR) printf("发生中断时ERR#引脚为高电平");
```

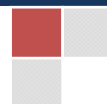
```
    else printf("发生中断时ERR#引脚为低电平");
```

```
    ..... 自己处理或者通知主程序处理
```

```
}
```

8.3、SPI 不可以随便改速率

SPI不可以随便改速率，68K是SPI传输测出的速度。



8.4、I2C 接口上拉电阻

I2C接口上拉电阻大小是47K欧。长距离或者高时钟频率I2C通信的时候，建议在I2C总线SCL和SDA上拉4.7K欧到10K欧电阻。必要时采用专用的I2C总线延长芯片。

8.5、USB2SPI 外围元器件说明

- ✓ 振荡部分：一个12MHz的晶体，两个15pF的振荡电容，引线尽量简短；
- ✓ 电源退耦：一个0.1uF的电源退耦电容104，接于VCC与GND之间，非常必要；
- ✓ 内部电源：一个0.01uF的电容103，接于V3引脚与GND之间，可选，用于降低EMI；
- ✓ 上电复位：一个0.47uF的电容474，接于RSTI引脚与VCC之间，建议，用于可靠复位。

8.6、数据缓冲区是否必须限制 4096

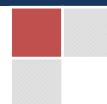
之所以说所谓的限制 4096 缓冲区是出于这样的考虑：由于 WINDOWS 系统的限制，USB 通信实际上是以每 mS 组织“打包”一次数据传输的。即使你把缓冲区开成 1M 的话,那么传输的速度和 4096 字节的传输速度是一样的，那么就没必要提供更多的缓冲区给我们的动态库，而只需要 4096 字节就可以了。

8.7、不能识别 USB 检测

如果第一次插入设备计算机没有提示发现新硬件，请检查硬件，主要检查以下几个方面：

- ✓ (1)-USB 信号线有没有接错 VCC(红),UD-(白),UD+(绿),GND(黑)；
- ✓ (2)-晶振是否起振（如果起振两端的电压应该在 2.5V 左右）；
- ✓ (3)-V3 引脚的电容是否为 103 电容；
- ✓ (4)-USB 线是否为屏蔽线，线的长度不能超过 5M。

USB2SPI 只有接到计算机上面正常工作的话，晶振才是起振的,如果没有连接的话，芯片处于休眠状态，晶振不起振的。使用示波器查看晶振有没有起振，应使用*10 挡探头。



9、USB2SPI 驱动

USB2SPI提供Windows和Linux下面的驱动。

9.1、WINDOWS 系统下的驱动

9、1、1. 下载驱动文件

从 USBIO Tech.网站www.usb-i2c-spi.com/cn的“在线下载”栏里下载最新版本的驱动程序。连接地址是：<http://www.usb-i2c-spi.com/cn/download.htm>。下载 USB2SPI “开发大礼包”。解压缩到本地机器的硬盘里待用。USB2SPI 驱动文件目录如下：

```
├─DRIVER
│   └─DRIVER    //请使用这里的驱动
│       USBIOX.DLL    //动态链接库，可以被 VC，VB，CBC，Delphi 等调用
│       USBIOX.INF    //
│       USBIOX.SYS    //相应的驱动文件
└─LIB_C
    USBIOX.H          //所有驱动 API 使用说明，这是一份重要说明文档！！！！
    USBIOX.LIB        //可以被 VC，VB，CBC，Delphi 等调用的库文件
```

USB2SPI 是 USB2ISP 的一个子集 是 USB2ISP 的功能简化版本。如果同时还需要提供 SPI、GPIO、EPP 或 MEM 等接口，可以使用 USB2ISP，软件不需要做任何更改。下面说明 USB2SPI 转换芯片的驱动安装。

9、1、2. 插入 USB2SPI_DEV 开发板

将 USB2SPI_DEV 开发板（或者自己设计的 USB2XX 板子）插入到电脑主板 USB 接口。当 USB2SPI_DEV 开发板向外部供电时，最好插入 PC 机背部的主板 USB 口。

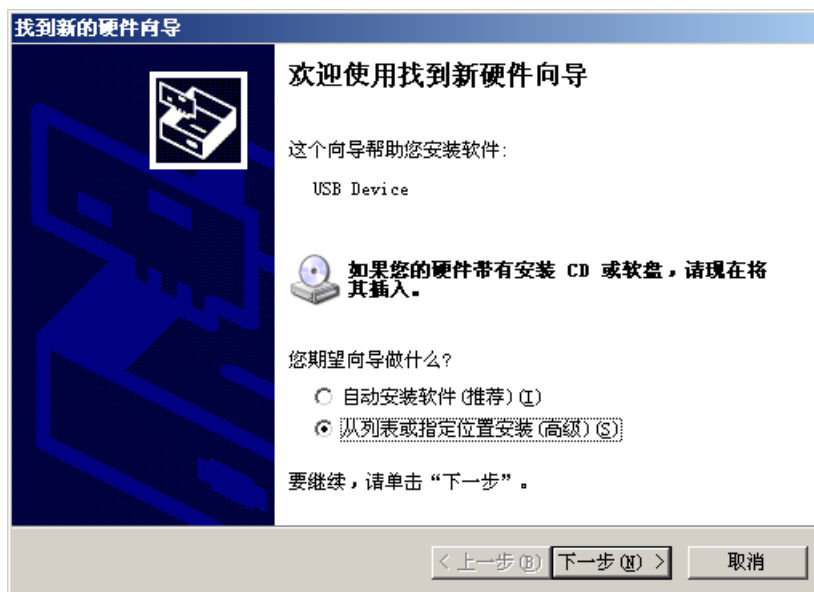
9、1、3. Windows 提示发现新硬件



Windows发现了新USB硬件设备

插入 USB2SPI_DEV 开发板后 Windows 提示发现新硬件。

9、1、4. 提示安装驱动

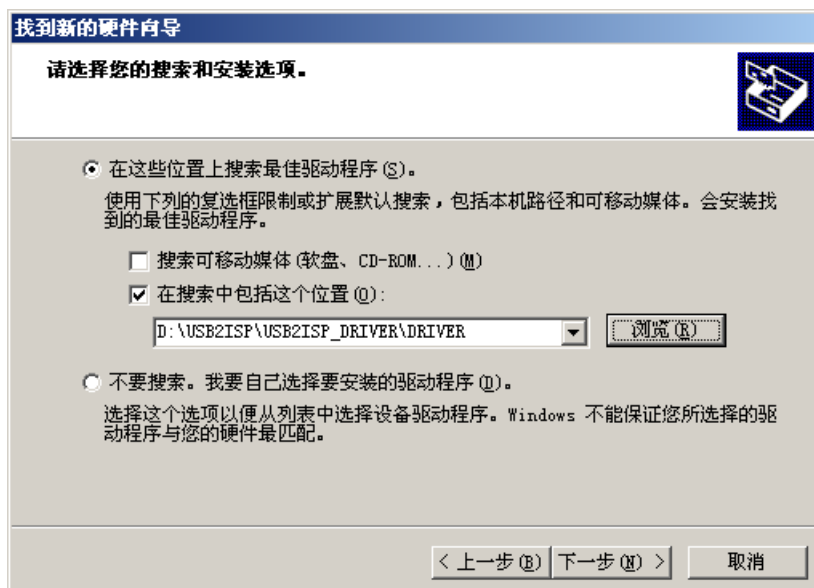


提示安装驱动

选择【从列表或指定位置安装（高级）】选项，然后单击【下一步】按钮。

9、1、5. 指定驱动文件的路径

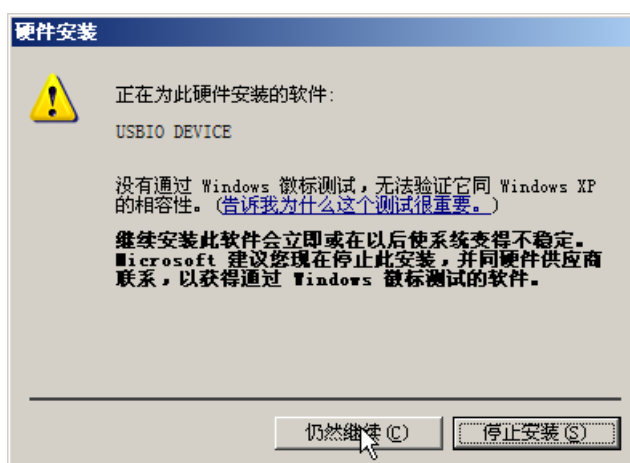
此处需要指定驱动文件的路径。驱动文件就是从网站上下载解压缩后的文件。



9、1、6. 复制文件

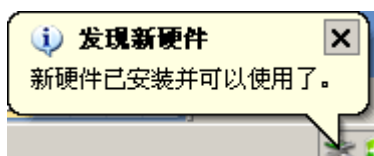


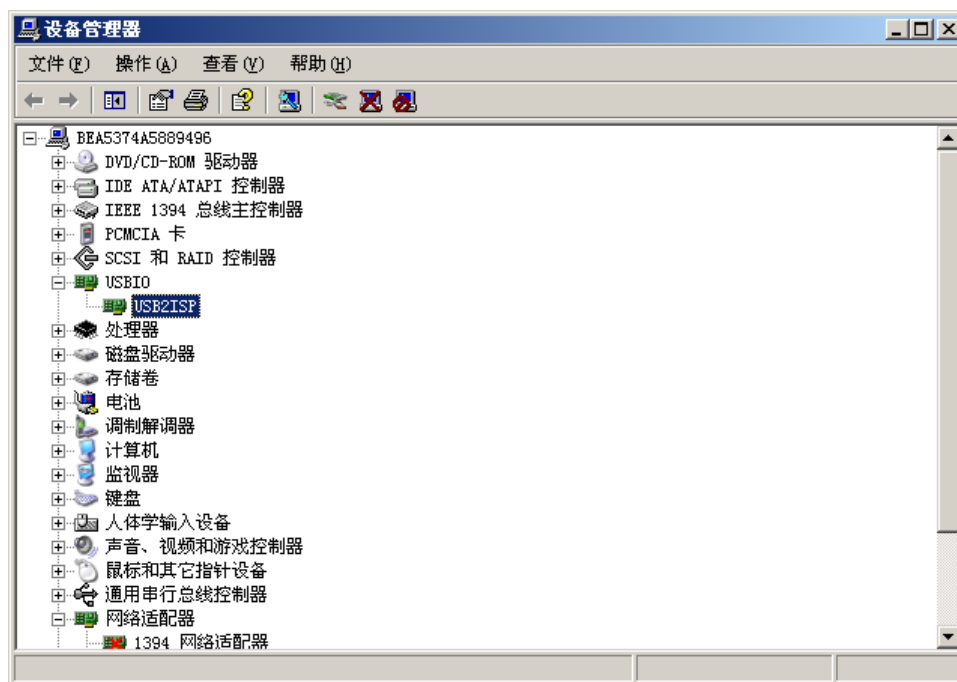
接下来是系统复制驱动的过程。首次安装可能还会提示“没有通过 Windows 徽标测试”，选择【仍然继续】按钮。



微软徽标认证

9、1、7. 安装成功





可以通过我的【电脑】→【属性】→【硬件设备管理器】来查看新安装的设备。也可以打开 USB2SPI_DEMO_VBCN.exe，此时状态来显示

9.2、LINUX 系统下的驱动

USB2SPI提供Linux 2.6内核下面的驱动，需要开源的Libusb支持。

下载地址：<http://www.usb-i2c-spi.com/cn/download.htm>，文件名【USB2XXXLinuxDriver】

10、上位 PC 机应用软件开发

在计算机端的Windows操作系统下, USB2SPI的并口驱动程序和动态链接库USBIOX.DLL向应用程序提供了应用层接口, 包括: 设备管理API、并口数据传输API、同步串口数据传输API、中断处理API。有关API参数的说明请参考USBIOX.H(一下各节中说明的API, 均在USBIOX.H有更详细的说明), 主要API如下。

```

├─DRIVER
│   └─DRIVER    //请使用这里的驱动
│       USBIOX.DLL    //动态链接库, 可以被 VC, VB, CBC, Delphi 等调用
│       USBIOX.INF    //
│       USBIOX.SYS    //相应的驱动文件
└─LIB_C
    USBIOX.H          //所有驱动 API 使用说明, 这是一份重要说明文档!!!
    USBIOX.LIB        //可以被 VC, VB, CBC, Delphi 等调用的库文件
  
```

[有关DLL中各个API的使用VB和VC实例请参考USB2SPI评估板资料中的各个源程序及例子。](#)

10.1. 设备管理 API

- ✓ USBIO_OpenDevice(//打开USB2SPI设备, 返回句柄, 出错则无效
 ULONG iIndex); //指定USB2SPI设备序号, 0对应第一个设备
 说明: 将USBIO_作为设备, 使用前必须先打开, 然后才能使用。
- ✓ USBIO_CloseDevice(//关闭USB2SPI设备
 ULONG iIndex); //指定USB2SPI设备序号
 说明: 用完USBIO_后, 或者应用程序退出前, 应该关闭USB2SPI设备。
- ✓ USBIO_SetDeviceNotify(//设定设备事件通知程序
 ULONG iIndex, //指定USB2SPI设备序号, 0对应第一个设备
 PCHAR iDeviceID, //可选参数, 指向字符串, 指定被监控的设备的ID, 字符串以\0终止
 mPUSBIO__NOTIFY_ROUTINE iNotifyRoutine); //指定设备事件回调程序
 说明: 用于应用程序监控USB2SPI设备的插拔事件, 确保应用程序随时知道USB设备是否存在, 防止在USB设备拔出后收发数据, 并及时响应USB设备的插入。
- ✓ USBIO_GetStatus(//通过USB2SPI直接输入数据和状态, 类似的API还有USBIO_GetInput
 ULONG iIndex, //指定USB2SPI设备序号
 PULONG iStatus); //指向一个双字单元, 用于保存状态数据
 说明: 获取的状态数据中: 位7-位0对应USB2SPI的D7-D0引脚, 位8对应USB2SPI的ERR#引脚, 位9对应USB2SPI的PEMP引脚, 位10对应USB2SPI的INT#引脚, 位11对应USB2SPI的SLCT引脚, 位13对应USB2SPI的WAIT#引脚, 位14对应USB2SPI的DS#引脚, 位15对应USB2SPI的AS#引脚, 位23对应USB2SPI的SDA引脚。

- ✓ USBIO_SetOutput (//设置USB2SPI的I/O方向, 并通过USB2SPI直接输出数据

ULONG iIndex, //指定USB2SPI设备序号

ULONG iEnable, //数据有效标志

ULONG iSetDirOut, //设置I/O方向, 位清0则对应引脚为输入, 位置1则对应引脚为输出

ULONG iSetDataOut); //输出数据, 如果I/O方向为输出, 那么位数据将通过引脚输出

说明: 谨慎使用该API, 防止修改I/O方向使输入引脚变为输出导致与其它输出引脚之间短路而损坏。上述的I/O方向和输出数据以32位数据表示, 其中: 位7-位0对应USB2SPI的D7-D0引脚, 位8对应USB2SPI的ERR#引脚, 位9对应USB2SPI的PEMP引脚, 位10对应USB2SPI的INT#引脚, 位11对应USB2SPI的SLCT引脚, 位13对应USB2SPI的WAIT#引脚, 位14对应USB2SPI的DS#/READ#引脚, 位15对应USB2SPI的AS#引脚另外, 以下引脚只能输出, 不考虑I/O方向: 位16对应USB2SPI的RESET#引脚, 位17对应USB2SPI的WRITE#引脚, 位18对应USB2SPI的SCL引脚, 位29对应USB2SPI的SDA引脚。

- ✓ USBIO_Set_D5_D0 (//设置USB2SPI的D5-D0引脚的I/O方向, 并通过D5-D0引脚直接输出数据

ULONG iIndex, //指定USB2SPI设备序号

ULONG iSetDirOut, //设置D5-D0各引脚的I/O方向, 清0则引脚为输入, 置1则引脚为输出

ULONG iSetDataOut); //设置D5-D0各引脚的输出数据, 仅当I/O方向为输出时生效

说明: 谨慎使用该API, 防止修改I/O方向使输入引脚变为输出导致与其它输出引脚之间短路而损坏。

10.2. 中断处理 API

- ✓ USBIO_SetIntRoutine (//设定中断服务程序

ULONG iIndex, //指定USB2SPI设备序号

mPUSBIO_INT_ROUTINE iIntRoutine); //指定中断服务程序, 为NULL则取消中断服务

说明: 设置USB2SPI的中断服务程序, iIntRoutine是一个符合mPUSBIO_INT_ROUTINE格式的子程序, 当USB2SPI的INT#引脚出现上升沿时, USBIOX.DLL自动调用iIntRoutine, 并向其提供一个引脚状态参数, 引脚状态参数中, 位为1则说明对应的引脚为高电平, 位为0则说明对应的引脚为低电平, 位7-位0对应USB2SPI的D7-D0引脚, 位8对应USB2SPI的ERR#引脚, 位9对应USB2SPI的PEMP引脚, 位10对应USB2SPI的INT#引脚, 位11对应USB2SPI的SLCT引脚。例如: 主程序

```
main{
.....
USBIO_OpenDevice(0); //打开设备, 针对0#设备, 如果有多个, 可以计数
USBIO_SetIntRoutine(0, myInterruptEvent); //设置中断服务程序
..... 读写数据, 或者在接收到中断服务程序的通知后处理中断
USBIO_CloseDevice(0); //用完后关闭设备
}
```

中断服务程序, 当USB2SPI的INT#引脚出现上升沿时, USBIOX.DLL会自动调用该子程序,

```
Void CALLBACK myInterruptEvent(unsigned long PinStatus){
```



```

if(PinStatus & mStateBitERR) printf("发生中断时ERR#引脚为高电平");
else printf("发生中断时ERR#引脚为低电平");
..... 自己处理或者通知主程序处理
}

```

10.3. SPI 同步串口数据传输 API

✓ USBIO_SetStream(//设置同步串口流模式

ULONG iIndex, //指定USB2SPI设备序号

ULONG iMode); //指定模式, 见下面的说明

说明: *IMODE*的位1位0: *I2C*速度/*SCL*频率, 00=低速20KHZ, 01=标准100KHZ, 10=快速400KHZ, 11=高速750KHZ//位2: *SPI*的I/O数/I/O引脚, 0=单入单出(4线接口), 1=双入双出(5线接口)//位7: *SPI*字节中的位顺序, 0=低位在前, 1=高位在前//其它保留, 必须为0。

✓ USBIO_StreamSPI4(//处理SPI数据流, 4线接口, 速度约68K字节

ULONG iIndex, //指定USB2SPI设备序号

ULONG iChipSelect, //片选控制, 位7为0则忽略片选控制, 位7为1则参数有效

ULONG iLength, //准备传输的数据字节数

ULONG ioBuffer); //缓冲区, 放置准备从DOUT(MOSI)(MOSI)写出的数据, 返回后是从DIN(MISO)(MISO)读入的数据

说明: 主SPI接口MODELO模式时序: DCK时钟输出, 默认为低, DOUT(MOSI)(MOSI)在时钟上升沿之前输出, DIN(MISO)(MISO)在时钟下降沿之后输入。SPI数据流速度约68K字节/S, SCK时钟频率约为568KHZ, 这个时钟的频率是固定的, 不可调。

✓ USBIO_StreamSPI5(//处理SPI数据流, 5线接口

ULONG iIndex, //指定USB2SPI设备序号

ULONG iChipSelect, //片选控制, 位7为0则忽略片选控制, 位7为1则参数有效: 位1位0为00/01/10分别选择D0/D1/D2引脚作为低电平有效片选

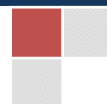
ULONG iLength, //准备传输的数据字节数

ULONG ioBuffer, //指向一个缓冲区, 放置准备从DOUT(MOSI)(MOSI)写出的数据, 返回后是从DIN(MISO)(MISO)读入的数据

ULONG ioBuffer2); //指向第二个缓冲区, 放置准备从DOUT(MOSI)(MOSI)2写出的数据, 返回后是从DIN(MISO)(MISO)2读入的数据

说明: 时钟线为DCK/D3引脚, 输出数据线为DOUT(MOSI)(MOSI)/D5和DOUT(MOSI)(MOSI)2/D4引脚, 输入数据线为DIN(MISO)(MISO)/D7和DIN(MISO)(MISO)2/D6引脚, 片选线为D0/D1/D2, 速度约30K字节*

5线制SPI时序: DCK/D3引脚为时钟输出, 默认为低电平, DOUT(MOSI)(MOSI)/D5和DOUT(MOSI)(MOSI)2/D4引脚在时钟上升沿之前输出, DIN(MISO)(MISO)/D7和DIN(MISO)(MISO)2/D6引脚在时钟下降沿之后输入。



11、封装尺寸

USB2SPI采用SSOP20封装 (PCB) , 尺寸如图7和图8。图7以mil为单位, 图8以mm为单位。

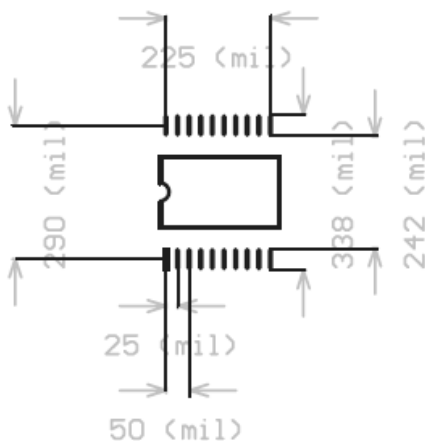


图 6- USB2I2C SSOP20 PCB 封装图 (MIL)

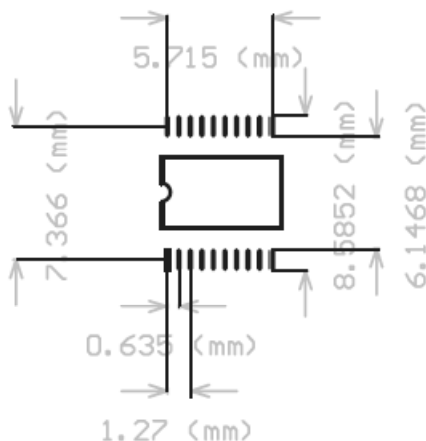


图 7 USB2I2C SSOP20 PCB 封装图 (MM)

版权

2007年6月版, 版权属USBIO科技发展有限公司所有, 未经USBIO科技发展有限公司事先的书面允许, 本出版物的任何部分不得被翻版、传播。

本手册中所包含的内容发生变更时, 恕不另行通知。