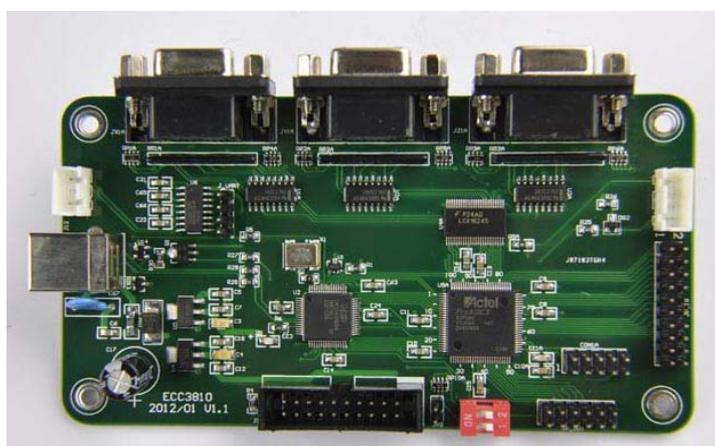


# ECC3810 USB 总线三轴光栅尺/编码器 采集卡



## 用户开发手册

Version 1.4.1

由于产品的升级或改进，本手册的内容如有更改，恕不另行通知。

更新记录：

版本号	改进内容
V1.1	第一版发行
V1.2	增加常见品牌光栅接口定义说明；增加 I/O 扩展功能描述；函数 8（读锁存器触发状态）增加可以读 EZ 电平。
V1.4	支持探针去抖时间设置为 0，用外部逻辑电平触发锁存，达到芯片级锁存速度。
V1.4.1	串口通信波特率默认 57600BPS，光栅读数数据低位在前。

## 目录

一、概述.....	5
二、接口定义及使用 .....	6
1. USB 接口.....	7
2. 拨码开关.....	7
3. 光栅尺接口（JX1A, JY1Z, JZ1A） .....	7
4. 探针接口(J_TR) .....	9
5. RS232 接口(J_11).....	9
6. Uart 接口(J_Uart) .....	9
7. 通用输入接口(J_INPUT).....	9
8. 通用输出接口(J_OUT) .....	10
三、安装驱动程序 .....	10
四、测试软件使用 .....	12
1. 读数.....	13
2. 设置读值数.....	14
3. 寻找参考点.....	14
4. 设置探针参数.....	14
5. 读锁存值.....	14
6. 通用 I/O 口 .....	15
五、函数库及其使用详细说明 .....	15
函数功能详解: .....	16
1.采集卡初始化函数.....	16
2.关闭采集卡函数.....	16
3.读三轴编码器计数值函数.....	16
4.设置轴编码器计数值函数.....	16
5.读三轴锁存器计数值函数.....	16
6.设置 EZ（参考点）信号的有效逻辑电平 .....	17
7.设置探针信号的有效逻辑电平 .....	17
8.读锁存器触发状态.....	17
9.复位（恢复）锁存状态，允许重新锁存数据 .....	18
10.某轴搜寻参考点.....	18
11.三轴同时搜寻参考点.....	18
12.设置探针去抖时间.....	18
13.设置 LED 发光方式.....	18
14.设置光源亮度值.....	19
15.读取光源亮度值.....	19

16.按位写通用输出接口.....	19
17.写通用输出口，一次性修改所有通用输出口.....	19
18.读通用输出口状态值.....	20
19.读通用输入口的电平状态.....	20
<b>六、RS232 或 UART 通讯协议.....</b>	<b>20</b>
1. 读三轴编码器计数值命令字(0xA0).....	22
2. 设置编码器值命令字(0xA1).....	22
3. 指定轴寻找参考点命令字(0xA2).....	23
4. 设置参考点信号(EZ)有效电平命令字 (0xA3).....	23
5. 读锁存状态和参考点状态命令字(0xB0).....	23
6. 复位锁存器命令字 (0xB1).....	24
7. 读三轴编码器锁存值命令字(0xB2).....	25
8. 设置探针有效动作命令字(0xB3).....	25
9. 设置探针去抖时间命令字(0xB4).....	25
10. 设置探针 LED 状态命令字(0xB5).....	26
11. 按位写通用输出口命令字(0xC0).....	26
12. 按字节写通用输出口命令字(0xC1).....	26
13. 读输出口状态命令字(0xC2).....	27
14. 读输入口状态命令字(0xC3).....	27
15. 设置光源值命令字(0xD0).....	27
16. 读光源值命令字(0xD1).....	28
17. 读多数值命令字(0xE0).....	28
18. 初始化采集卡命令字(0xF0).....	28
19. 设置波特率命令字(0xF1).....	29
<b>七、I/O 功能.....</b>	<b>29</b>
<b>八、ECC3810 采集卡机械尺寸图.....</b>	<b>33</b>

# 一、概述

## 介绍:

ECC3810 是一款新型光栅尺或旋转编码器等工业测量元件采集卡,用户可以在 PC 机上通过 USB 口读取光栅尺或编码器信号,使位置、速度,加速度等测量变得简便,广泛应用于影像仪、测量机等自动化控制设备。

## 特点:

- ◇ 3 轴光栅或编码器信号输入
- ◇ USB 自供电,不需要外部电源
- ◇ 硬件计数,最大输入频率 4MHz
- ◇ 输入信号单端输入或者差分输入均可
- ◇ 一路探针触发信号,硬件锁存数据
- ◇ 通用 IO 口,8 输出,16 输入
- ◇ 提供 API 函数和演示程序,方便二次开发
- ◇ 保留 RS-232 和 UART 通讯接口,方便用户集成到自己的单片机板,PLC 系统或嵌入式系统中。
- ◇ 通道光源控制,每通道光亮等级 200 级。(仅 ECC3810L 型号)

## 软件支持:

提供 DLL 和 USB 驱动(Windows XP、2K 或 Win7 系统),支持 Visual C++6.0, Borland C++ Builder, Visual Basic 6.0 等软件开发平台。

## 技术规格:

### 编码器信号

编码器轴数	3
计数器位数	32 位
编码器信号类型	A、B 相正交信号
计数频率	4MHz
提供各编码器电源	5V±5%, 最大 100mA

### 数字 I/O 信号

输入口数	16
输出口数	8
I/O 信号类型	3.3V TTL 电平

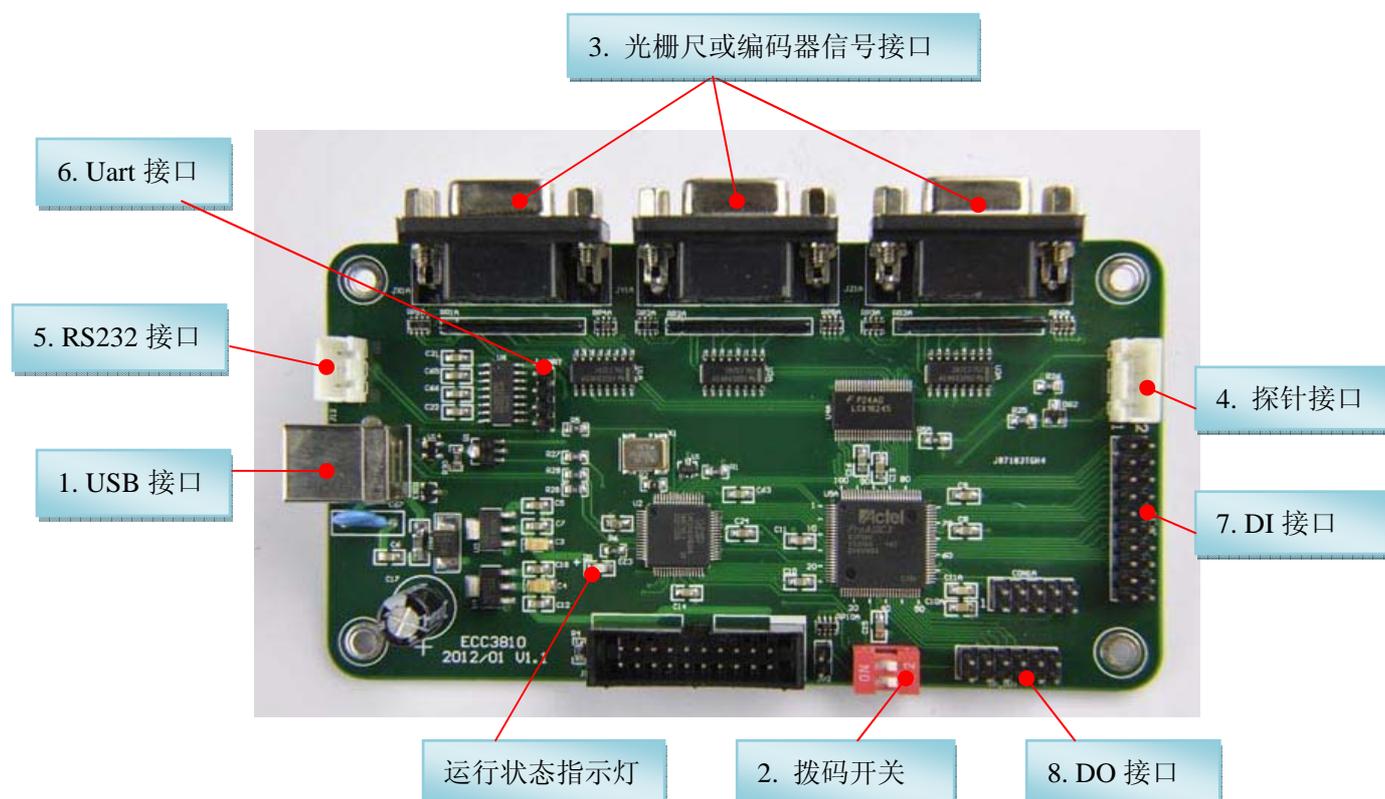
## 常规指标

电源, PC 的 USB 口供给	5V, 最大 500mA
操作系统	Windows XP、2K 或 Win7
温度范围	0°C~50°C
湿度范围	5~85%, 非结露
尺寸	130mm(长)*70mm(宽)

## ECC系列采集卡选型表:

订货型号	通讯方式	轴数	是否支持多卡?	其它通讯方式	DI (数字输入)	DO (数字输出)
ECC3810	USB 总线	3	否	RS-232	16 个	8 个
ECC3910	以太网	3	是	RS-485	16 个	8 个

## 二、接口定义及使用



## 1. USB 接口

J\_Uart 接口为 USB B 型母座，定义如下：

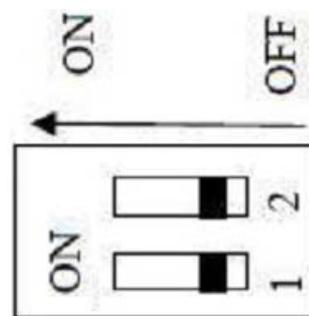


引脚	功能	颜色	备注
1	V Bus	红	电源+5V
2	Data-	白	数据-
3	Data+	绿	数据+
4	GND	黑	地

为了保证 USB 通讯质量，请选用带屏蔽和磁环的 USB 线。

## 2. 拨码开关

ECC3810 采集卡上有一只两位的拨码开关，用来设定采集卡上电后数字输出点 (DO) 的初始电平。上电后改变拨码位状态不会改变输出口电平。



输出口	拨码位编号	ON	OFF
OUT1~OUT4	1	高电平	低电平
OUT5~OUT8	2	高电平	低电平

## 3. 光栅尺接口 (JX1A, JY1Z, JZ1A)

DB9 九针插接头

	TTL		422A	
1			A-	
2	0V		0V	
3			B-	
4				
5			R-	
6	A		A+	
7	5V		5V	
8	B		B+	
9	R		R+	

DB9 针插头 (用于编码器或光栅尺), 信和、新天, 长春 TLL 或 RS-422 电平光栅尺可直接接入。

万濠、七海光电光栅尺请参考《采集卡用户开发手册》中的连接对照表。

品牌	万濠				DB9 差分尺					
引脚编号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	SHELL
引脚定义	VCC	0V	A+	B+	R+	R-	A-	B-	SHELL	

品牌	万濠				DB9 单端尺					
引脚编号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	SHELL
引脚定义	VCC	0V	A+	B+	R+	/	/	/	SHELL	

品牌	七海				DB9 单端尺					
引脚编号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	SHELL
引脚定义	VCC	0V	A+	B+	R+	/	/	/	/	

品牌	信和或新天				DB9 差分尺					
引脚编号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	SHELL
引脚定义	A-	0V	B-	SHELL	R-	A+	VCC	B+	R+	

品牌	信和或新天				DB9 单端尺					
引脚编号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	SHELL
引脚定义	/	0V	/	SHELL	/	A+	VCC	B+	R+	

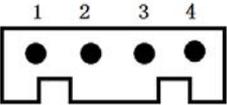
表 2-1 各品牌光栅尺接口定义

RENISHAW 光栅尺与 ECC3810 (L) 采集卡接线表：

ECC3810 (L) DB9 接口编号	ECC3810 (L) DB9 接口定义	RENISHAW 光栅尺 DB15 接口编号	RENISHAW 光栅尺 DB15 接口定义
1	A-	6	A-
2	0V	2&9 (注 1)	0V
3	B-	5	B-
4	NC		
5	R-	4	R-
6	A+	14	A+
7	VCC	7&8 (注 1)	5V
8	B+	13	B+
9	R+	12	R+
SHELL	SHELL	SHELL	SHELL

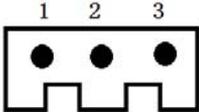
注 1： 两个脚的线必须同时接到 ECC3810 (L) 的相应引脚上。

## 4. 探针接口(J\_TR)

探针接口(J_TR)		
引脚编号	定义	端子图
1	TR, 探针正	
2	GND, 探针负	
3	LED+, 探针 LED+	
4	GND, 探针 LED-	

注：端子座焊盘方形的为第一脚。

## 5. RS232 接口(J\_11)

RS232 接口(J_11)		
引脚编号	定义	端子图
1	GND, 0V	
2	TXD, 发送端	
3	RXD, 接收端	

注：端子座焊盘方形的为第一脚。

## 6. Uart 接口(J\_Uart)

J\_Uart 接口为单列 4 针插针，定义如下：

脚号	定义	脚号	定义
1	电源, 3.3V	3	RXD, 接收端
2	TXD, 发送端	4	GND, 0V

## 7. 通用输入接口(J\_INPUT)

J\_INPUT 是通用输入接口，IDC 型 20 针插针，定义如下：

脚号	I/O	功能	脚号	I/O	功能
1	I	通用输入接口 1	11	I	通用输入接口 11
2	I	通用输入接口 2	12	I	通用输入接口 12
3	I	通用输入接口 3	13	I	通用输入接口 13
4	I	通用输入接口 4	14	I	通用输入接口 14
5	I	通用输入接口 5	15	I	通用输入接口 15
6	I	通用输入接口 6	16	I	通用输入接口 16
7	I	通用输入接口 7	17		GND

8	I	通用输入接口 8	18		GND
9	I	通用输入接口 9	19		3.3V
10	I	通用输入接口 10	20		3.3V

## 8. 通用输入接口(J\_OUT)

J\_OUT 是通用输出接口，IDC 型 12 针插针，定义如下：

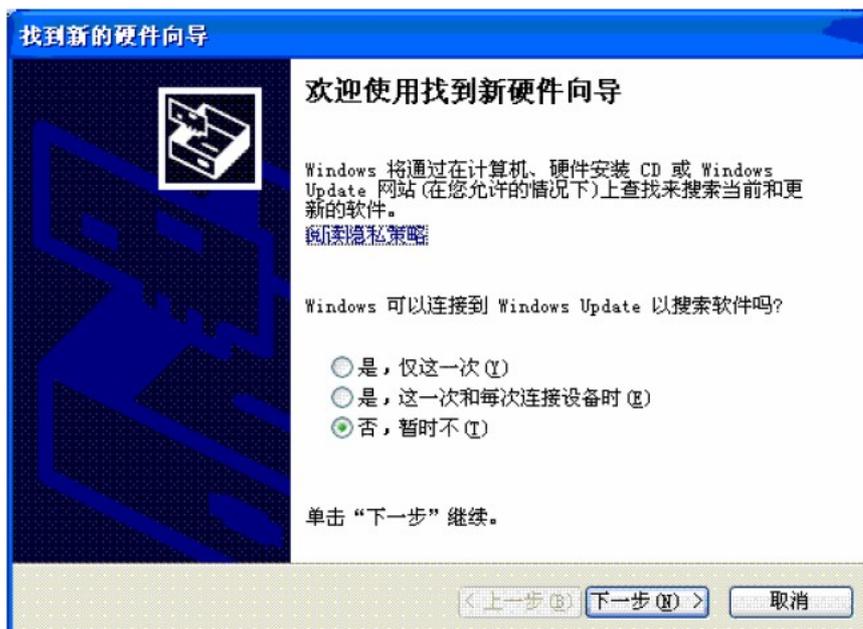
脚号	I/O	功能	脚号	I/O	功能
1	0	通用输出接口 1	7	0	通用输出接口 7
2	0	通用输出接口 2	8	0	通用输出接口 8
3	0	通用输出接口 3	9		GND
4	0	通用输出接口 4	10		GND
5	0	通用输出接口 5	11		3.3V
6	0	通用输出接口 6	12		3.3V

**注：**1. 板上有一个两位的拨码开关，可用来设置采集卡上电后输出口状态。详见本章第 2 节描述。第 1 位为 ON 时，通用输出口 1~4 上电输出高电平，为 OFF 时通用输出口 1~4 输出低电平。；第 2 位为 ON 时，通用输出口 5~8 输出高电平；为 OFF 时通用输出口 5~8 输出低电平。

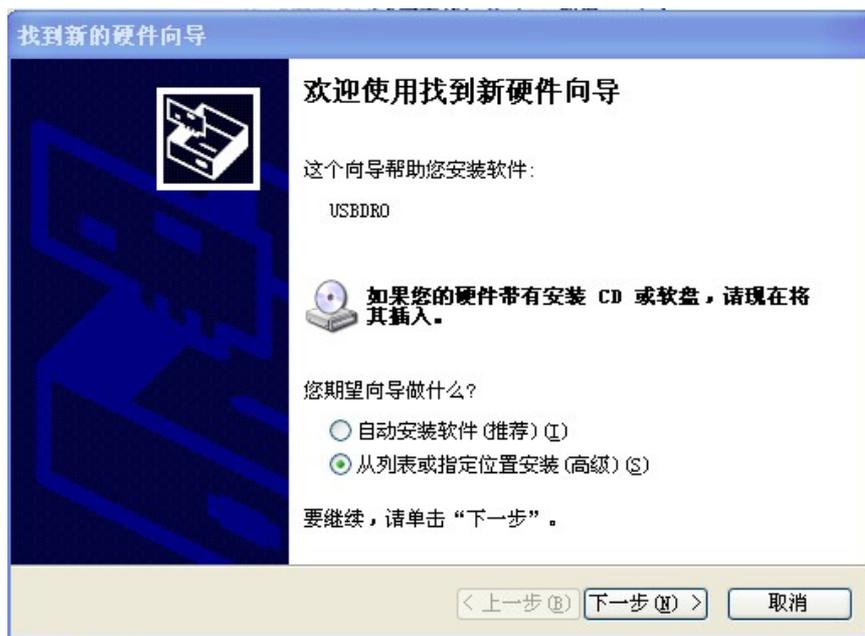
## 三、安装驱动程序

用 USB 电缆将采集卡和计算机连接，首次连接需要安装驱动程序。

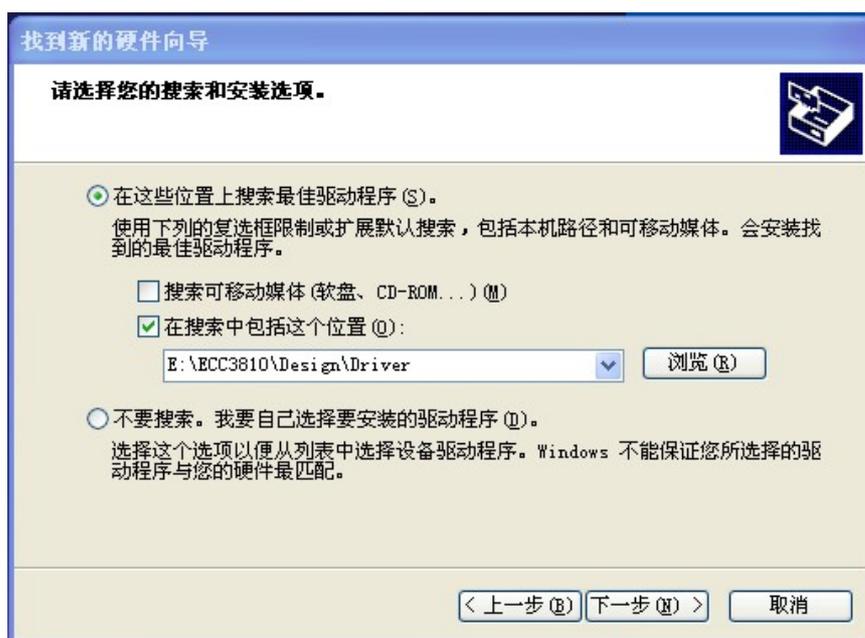
计算机提示找到新硬件，弹出新硬件安装向导，第一步选择“否，暂时不”，然后选择下一步。



第二步中选择“从列表位置或指定位置安装（高级）”。



第三步中选择“在这些位置上搜索最佳驱动程序”，搜索路径为驱动所在位置。

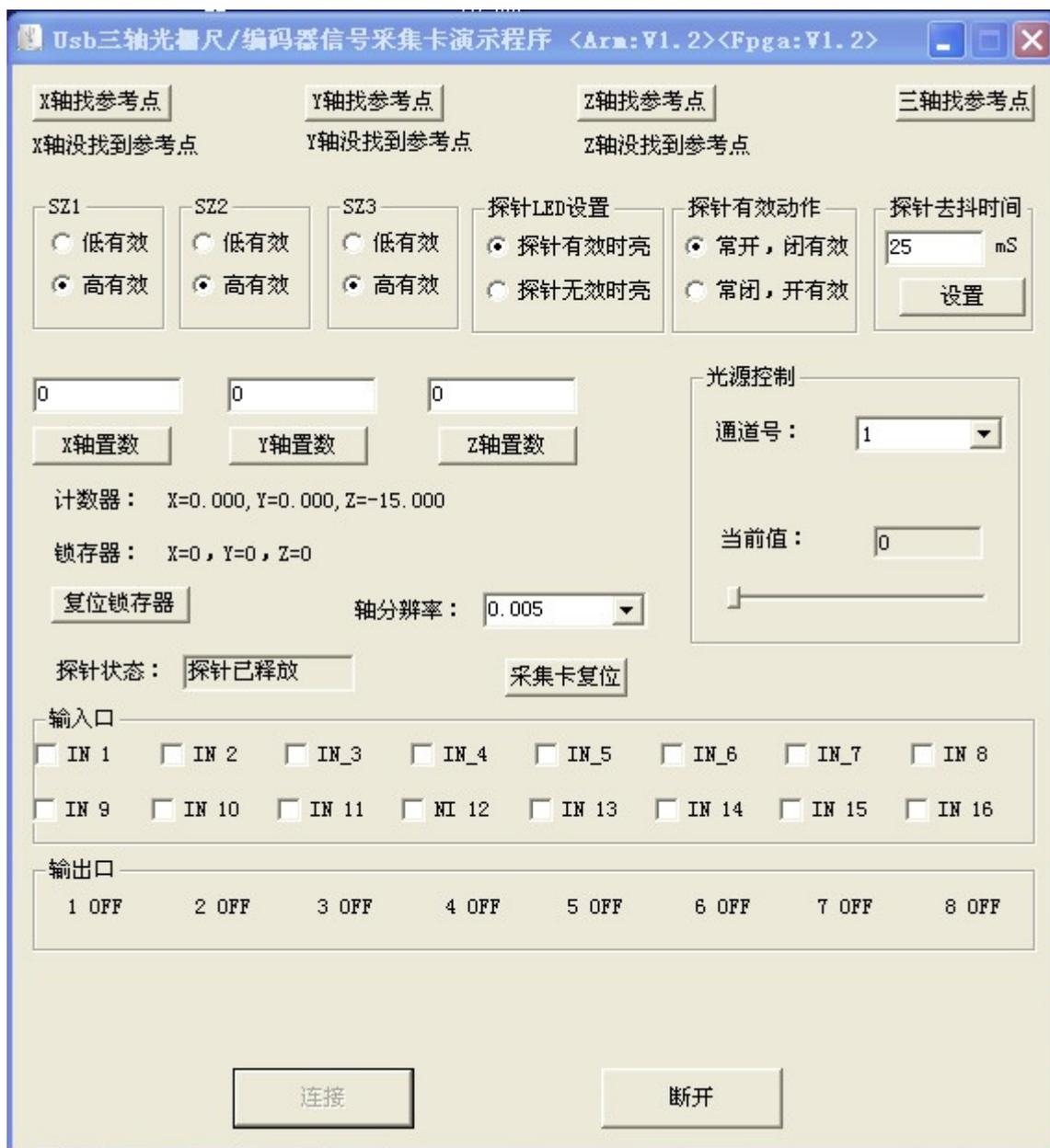


第四步，安装完成。



## 四、测试软件使用

USB\_Demo.exe 是配套采集的演示程序，运行后整个界面如下：



注：连接成功后，软件顶部的标题栏会显示采集卡的固件版本号。

## 1. 读数

计数器： X=0.005, Y=-12.585, Z=0.000

锁存器： X=0.000, Y=80.625, Z=0.000

计数器显示三轴编码器的读数。锁存器显示的是探针动作时锁存到的三轴数据。读编码器函数和读锁存器值函数请参考表 4-1 的函数 1 和函数 5。

## 2. 设置读数值



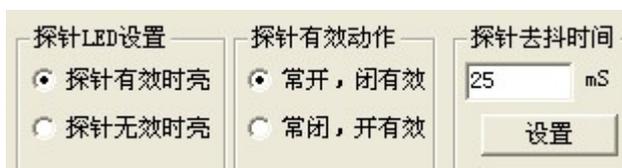
单独对某轴设置读数值，设置后的读数会读到新的设置数。设置编码器值函数请参考表 4-1 的函数 4。

## 3. 寻找参考点



可以单独对某轴或同时对三轴寻找光栅尺或编码器的参考点，在**寻找参考点**功能开启的前提下，第一次碰到参考点信号，采集卡相应轴的读数会清零。如果想再次寻找参考点，可以再开启**寻找参考点**功能。关于寻找参考点的函数请参考表 4-1 的函数 8、函数 10 和函数 11。

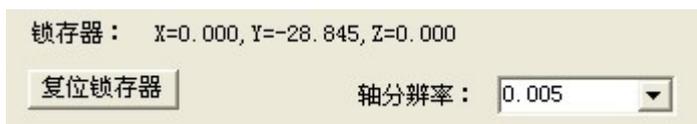
## 4. 设置探针参数



探针默认设置时间 25mS，如果是保持时间比较小的触发信号当探针信号，请根据实际情况修改去抖时间。关于探针设置的函数请参考函数 7，函数 12 和函数 13。

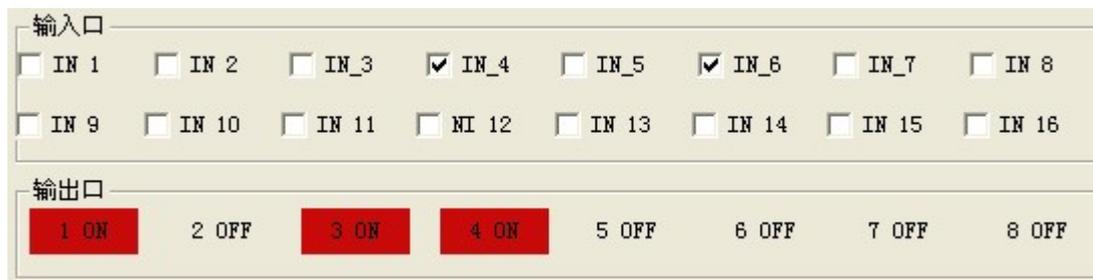
当探针触发信号由外部芯片引起时，可能不需要去抖动时间，可以将探针去抖时间设置为 0。

## 5. 读锁存值



在允许锁存的前提下，探针有效信号产生后，硬件会把当时三轴的数据锁存起来，用户可以根据函数 8 返回的值判断是否有锁存标志产生。一旦锁存数据后，通过函数 5 可以读得锁存值。复位锁存器才能进行下一次锁存。

## 6. 通用 I/O 口



输入高电平时，对应输入口有“√”号出现。点击输出口，红色表示输出高电平，灰色表示输出低电平。关于通用 I/O 口的函数可参考函数 16 至函数 19。

## 五、函数库及其使用详细说明

序号	函数名	功能描述
1	BOOL Usb_Init(void)	卡初始化函数
2	void Usb_Close(void)	关闭卡
3	BOOL Usb_Get_Encoder(long* value)	读三轴编码器值
4	BOOL Usb_Set_Encoder(char axis, long value)	设置编码器值
5	BOOL Usb_Get_Latch_Value(long* value)	读三轴锁存器的值
6	BOOL Usb_Set_EZ_Logic(char axis, char logic)	设置 EZ 信号有效电平，默认是低电平有效
7	BOOL Usb_Set_Trigger_Logic(char logic)	设置探针有效电平，默认是低电平有效
8	BOOL Usb_Read_Latch_Status(long* status)	读锁存器状态和参考点状态
9	BOOL Usb_Reset_Latch_Flag(void)	复位锁存器
10	BOOL Usb_Search_Axis_Ref(char axis)	指定轴找参考点功能
11	BOOL Usb_Search_All_Ref(void)	所有轴找参考点功能
12	BOOL Usb_Set_Trigger_Time(short value)	设置探针去抖时间，默认 25ms
13	BOOL Usb_Set_Led(char logic)	设置 LED 发光方式
14	BOOL Usb_Set_Light(unsigned char* light)	设置光源（ECC3810L 可用）
15	BOOL Usb_Read_Light(unsigned char* light)	读光源值（ECC3810L 可用）
16	BOOL Usb_Write_OutBit(unsigned char bitno, unsigned char logic);	按位写通用输出口
17	BOOL Usb_Write_OutPort(unsigned char value);	写通用输出口
18	BOOL Usb_Read_OutPort(unsigned char* value);	读通用输出口
19	BOOL Usb_Read_InPort(unsigned short* value);	读通用输入口

表 4-1 函数列表

## 函数功能详解：

### 1.采集卡初始化函数

函数：**BOOL \_\_stdcall Usb\_Init(void)**

参数：调用后，采集卡状态及参数恢复上电默认值，用户程序一开始调用该函数开检测采集卡是否连接成功，也可以运行一段时间后，用作复位采集卡。

返回值：1 – 成功；0 – 失败。

### 2.关闭采集卡函数

函数：**void \_\_stdcall Usb\_Close(void)**

参数：无。

返回值：无。

### 3.读三轴编码器计数值函数

函数：**BOOL \_\_stdcall Usb\_Get\_Encoder(long\* value)**

参数：指向 long 型指针，用来返回三轴读数。

返回值：1 – 成功；0 – 失败。

例程：`long value[3];`

`Usb_Get_Encoder(value);`//调用成功后，value 数组有 0~2 元素分别保//存 0~2 轴数值。

### 4.设置轴编码器计数值函数

函数：**BOOL \_\_stdcall Usb\_Set\_Encoder(char axis, long value)**

参数：axis 表示轴号

value 指定计数初始值。

返回值：1 – 成功；0 – 失败。

例程：

`Usb_Set_Encoder(0,1000);`//将 0 轴编码器当前计数值设为 1000。

### 5.读三轴锁存器计数值函数

函数：**BOOL \_\_stdcall Usb\_Get\_Latch\_Value(long\* value)**

**参数：**指向 long 型指针，用来返回四轴值。

**返回值：**1 – 成功；0 – 失败。

**例程：**long value[3];

```
    Usb_Get_Encoder(value); //调用成功后, value 数组有 0~2 元素分别
                            //保存 0~2 轴锁存值。
```

## 6.设置 EZ（参考点）信号的有效逻辑电平

**函数：**BOOL \_\_stdcall Usb\_Set\_EZ\_Logic(char axis, char logic)

**参数：**axis 表示轴号：0、1、2；logic 定义 EZ 信号的有效逻辑电平：0-低电平  
1-高电平。ECC3810 卡上电默认为高电平有效。

**返回值：**1 – 成功；0 – 失败。

**注：**EZ 为编码器的第 3 相信号，一般用做回零用。对于旋转编码器命名为：EZ+  
和 EZ-；对于光栅尺，一般命名为：RI+和 RI-。

## 7.设置探针信号的有效逻辑电平

**函数：**BOOL \_\_stdcall Usb\_Set\_Triger\_Logic(char logic)

**参数：**logic 定义探针的有效动作：0-常开，闭合有效，1-常闭，断开有效。  
ECC3810 卡上电默认为常开，闭合有效。

**返回值：**1 – 成功；0 – 失败。

## 8.读锁存器触发状态

**函数：**BOOL \_\_stdcall Usb\_Read\_Latch\_Status(long\* status)

**参数：**指向 long 型指针，用来返回锁存及寻找参考点状态。

**返回值：**见下表

返回值位号	描述
0~2	分别代表 0~2 轴的触发状态：0-复位状态（无触发），1-触发状态（表示已经产生了触发锁存）； 注：任何轴的触发状态值为 1 时，即使外触发信号产生并满足规定的跳变边沿，这个轴的锁存器也不会锁存新的计数值，直到调用 Usb_Reset_Latch_Flag(void)函数复位触发状态。 BIT0---X 轴；BIT1---Y 轴；BIT2---Z 轴
3	保留
4	探针状态位：0-复位状态（探针已经释放），1-触发状态（探针未释放）
5~7	保留
8~10	分别代表 0~2 轴正在寻找参考点状态：0-复位状态（没进行寻找参考点），1-触发状态（正在找参考点）；调用 Usb_Search_Axis_Ref()成功返回后，对应轴的位会置 1。

	BIT8---X 轴; BIT9---Y 轴; BIT10---Z 轴
11	保留
12~14	分别代表 0~2 轴已寻到参考点状态: 0-复位状态(未找到参考点), 1-触发状态(表示已找到参考点)。 BIT12---X 轴; BIT13---Y 轴; BIT14---Z 轴
15	保留
16~18	分别代表 0~2 轴的 EZ(参考点)信号的电平: 0-低电平; 1-高电平
19~31	保留

## 9.复位（恢复）锁存状态，允许重新锁存数据

函数: **BOOL \_\_stdcall Usb\_Reset\_Latch\_Flag(void)**

参数: 无。

返回值: 1 – 成功; 0 – 失败。

## 10.某轴搜寻参考点

函数名: **BOOL \_\_stdcall Usb\_Search\_Axis\_Ref(char axis)**

参数: axis 表示轴号: 0、1、2;

返回值: 1 – 成功; 0 – 失败。

注意: 轴第一次碰到 EZ (参考点) 信号将该轴的读数清 0。

## 11.三轴同时搜寻参考点

函数名: **BOOL \_\_stdcall Usb\_Search\_All\_Ref(void)**

参数: 无;

返回值: 1 – 成功; 0 – 失败。

注意: 每轴第一次碰到 EZ (参考点) 信号将该轴的读数清 0。

## 12.设置探针去抖时间

函数名: **BOOL \_\_stdcall Usb\_Set\_Triger\_Time(unsigned short value)**

参数: value 指定去抖时间, 采集卡上电默认为 25ms。

返回值: 1 – 成功; 0 – 失败。

## 13.设置 LED 发光方式

函数名: **BOOL \_\_stdcall Usb\_Set\_Led(char logic)**

参数: logic 定义 LED 发光方式。

logic = 0, 探针触发有效时 LED 亮, 探针无效 LED 灭 (缺省设置); logic = 1, 探针触发有效时 LED 灭, 探针无效时 LED 亮。

返回值: 1 - 成功; 0 - 失败。

## 14. 设置光源亮度值

函数名: **BOOL \_\_stdcall Usb\_Set\_Light (unsigned char\* light)**

参数: Light[0]- Light[4]为 5 路光源亮度, 0~200 级别。

返回值: 1 - 成功; 0 - 失败。

## 15. 读取光源亮度值

函数名: **BOOL \_\_stdcall Usb\_Read\_Light (unsigned char\* light)**

参数: Light[0]- Light[4]为采集卡返回的 5 路光源亮度值。

返回值: 1 - 成功; 0 - 失败。

## 16. 按位写通用输出接口

函数名: **BOOL \_\_stdcall Usb\_Write\_OutBit (unsigned char bitno, unsigned char logic)**

参数: bitno 表示通用输出口位号;

logic 表示输出状态, 0—低电平; 1—高电平。

返回值: 1 - 成功; 0 - 失败。

注意: ECC3810 有 8 位输出口, 位编号按 1~8 标定。

## 17. 写通用输出口, 一次性修改所有通用输出口

函数名: **BOOL \_\_stdcall Usb\_Write\_OutPort (unsigned char value)**

参数: value 为通用输出口控制字, 0~7 位分别表示通用输出口 1~8 位的输出状态。

返回值: 1 - 成功; 0 - 失败。

## 18.读通用输出口状态值

**函数名:** `BOOL __stdcall Usb_Read_OutPort (unsigned char* value)`

**参数:** `value` 为指针, 用作返回通用输出口状态字, 0~7 位分别表示通用输出口 1~8 位的输出状态。

**返回值:** 1- 成功; 0- 失败。

## 19.读通用输入口的电平状态

**函数名:** `BOOL __stdcall Usb_Read_InPort (unsigned short* value)`

**参数:** 指向 `short` 型指针, 用来返回 16 位通用输入口状态。返回值的 0~15 位数据分别表示通用输入口的输入位 1~16 位。输入口为电平时, 对应位为 0, 否则为 1。

**返回值:** 1- 成功; 0- 失败

**注意:** ECC3810 共有 16 位的通用输入口, 对应位号是 1~16。

# 六、RS232 或 UART 通讯协议

ECC3810 采集卡保留 RS232 接口和 Uart 接口(TTL 电平, 3.3V), 方便用户集成到自己的单片机板, PLC 系统或嵌入式系统中。如果用户不需要用到 RS-232 或 UART 接口, 可不完全理会这章节。

### 6.1 通讯参数

波特率	上电默认 57600BPS
数据位	8 位
停止位	1 位
校验	无校验

### 6.2 通讯协议

通讯采用主从模式, 主机发送数据帧(固定长度 8 Byte)至采集卡, ECC3810 采集卡返回后执行结果数据帧(固定长度 16 Byte)给主机。通讯数据包按下表格式组成:

主机 $\rightleftarrows$ ECC3810 采集卡			
帧首(0xAA)	命令字	数据(根据命令字不同而不同) <sup>[1]</sup>	异或校验位 <sup>[3]</sup>
1Byte	1 Byte	5 Byte	1Byte

ECC3810 采集卡 $\longleftrightarrow$ 主机				
帧首(0xAA)	响应命令字（和接收到的命令字一样）	数据（根据命令字不同而不同） <sup>[2]</sup>	异或校验位 <sup>[3]</sup>	帧结束符(0xEE)
1Byte	1 Byte	12 Byte	1Byte	1 Byte

注：[1] 数据内容不足 5 Byte，填入 0x00 补充；

[2] 数据内容不足 12 Byte，填入 0x00 补充；

[3] 不包括帧首和帧结束符，从第 1 字节（命令字）和所有数据异或运算得出的结果作为校验字符。

### 6.3 命令字列表

序号	命令字（16 进制）	功能描述
1	0xA0	读三轴编码器值
2	0xA1	设置编码器值
3	0xA2	寻找参考点
4	0xA3	设置 EZ 信号有效电平，默认是高电平有效
5	0xB0	读状态字，包括锁存器状态和参考点状态
6	0xB1	复位锁存器，可以重新用探针锁存数据
7	0xB2	读已经锁存的三轴编码器读数值
8	0xB3	设置探针动作常开或常闭，上电默认常开
9	0xB4	设置探针去抖时间，上电默认是 25mS
10	0xB5	设置探针 LED 状态，常亮或常灭，上电默认常灭
11	0xC0	通用 IO 功能，按位写输出口
12	0xC1	通用 IO 功能，按字节写输出口
13	0xC2	通用 IO 功能，读输出口
14	0xC3	通用 IO 功能，读输入口
15	0xD0	设置光源值（仅 ECC3810L 型号可用）
16	0xD1	读光源值（仅 ECC3810L 型号可用）
17	0xE0	读入多个值，一次读入可得到第 5、第 13、第 14 和第 16 命令字所读到的数据。
18	0xF0	初始化卡，恢复采集卡缺省状态。
19	0xF1	设置波特率
20	0xFE	采集卡返回专用命令字，表示参数设置有误。
21	0xFF	采集卡返回专用命令字，表示帧校验错误。

## 6.4 命令字使用详解

### 1. 读三轴编码器计数值命令字(0xA0)

主机 → ECC3810 采集卡				
帧首(0xAA)	命令字(0xA0)	无意义数据, 填入 0x00		异或校验位
1 Byte	1 Byte	5 Byte		1 Byte
ECC3810 采集卡 → 主机				
帧首(0xAA)	命令字(0xA0) <sup>[2]</sup>	三轴编码器值 <sup>[1]</sup>	异或校验位	帧结束符(0xEE)
1 Byte	1 Byte	12 Byte	1 Byte	1 Byte

说明: [1] 编码器值每轴占 4Byte, 低位在前, 按轴号按 X, Y, Z 顺序排列, 共 12Byte。

[2] 通讯正常时, 返回接收到的命令字, 如果出错, 采集卡返回命令字 0xFE (用户参数设置不当) 或 0xFF (采集卡接收帧校验出错), 以下命令字的出错返回类同。

例如: 主机发送 0xA0 命令至采集卡, 应按下面方式填充发送数组

```
Sendbuf[0]=0xAA; //帧首
Sendbuf[1]=0xA0; //命令字
for(i=2; i<7;i++)
{
    Sendbuf[i] = 0; // 填入无意义数据
}
check = Sendbuf[1]; //从第一字节开始做异或运算
for(i=2; i<7;i++)
{
    check ^= Sendbuf[i]; // 对发送内容做异或运算
}
Sendbuf[7]=check; // 异或结果填入最后一个字节
```

### 2. 设置编码器值命令字(0xA1)

主机 → ECC3810 采集卡				
帧首(0xAA)	命令字(0xA1)	数据		异或校验位
		轴号 <sup>[1]</sup>	编码器值 <sup>[2]</sup>	
1Byte	1 Byte	1 Byte	4 Byte	1Byte
ECC3810 采集卡 → 主机				
帧首(0xAA)	命令字(0xA1)	无意义数据	异或校验位	帧结束符(0xEE)
1Byte	1 Byte	12 Byte	1Byte	1 Byte

说明：[1] 0x00—X 轴，0x01—Y 轴，0x02—Z 轴，超出返回参数设置不当命令字(0xFE)；  
[2] 填入要设置的编码器值，Long 型，4Byte，低位在前。

### 3. 指定轴寻找参考点命令字(0xA2)

主机 → ECC3810 采集卡					
帧首(0xAA)	命令字 (0xA2)	数据			异或校验位
		轴号 <sup>[1]</sup>	无实际意义值，填入 0x00		
1Byte	1 Byte	1 Byte	4 Byte		1Byte
ECC3810 采集卡 → 主机					
帧首(0xAA)	命令字 (0xA2)	无意义数据		异或校验位	帧结束符 (0xEE)
1Byte	1 Byte	12 Byte		1Byte	1 Byte

说明：[1] 0x00—X 轴，0x01—Y 轴，0x02—Z 轴，0x03—全部轴，超出返回参数设置不当命令字(0xFE)；

### 4. 设置参考点信号(EZ)有效电平命令字 (0xA3)

主机 → ECC3810 采集卡						
帧首(0xAA)	命令字 (0xA3)	数据				异或校验位
		X 轴 <sup>[1]</sup>	Y 轴 <sup>[1]</sup>	Z 轴 <sup>[1]</sup>	无意义值，填 0x00	
1Byte	1 Byte	1 Byte	1 Byte	1 Byte	2 Byte	1Byte
ECC3810 采集卡 → 主机						
帧首(0xAA)	命令字 (0xA3)	无意义数据			异或校验位	帧结束符 (0xEE)
1Byte	1 Byte	12 Byte			1Byte	1 Byte

说明：[1] 定义 EZ 信号的有效逻辑电平：0x00---低电平，0x01---高电平。ECC3810 卡上电默认高电平有效。

### 5. 读锁存状态和参考点状态命令字(0xB0)

主机 → ECC3810 采集卡					
帧首(0xAA)	命令字 (0xB0)	无意义数据，填 0x00			异或校验位
1Byte	1Byte	5 Byte			1Byte
ECC3810 采集卡 → 主机					
帧首(0xAA)	命令字 (0xB0)	数据		异或校验位	帧结束符
		状态字 <sup>[1]</sup>	无意义数据		

					(0xEE)
1Byte	1 Byte	4 Byte	8 Byte	1Byte	1 Byte

说明：[1] 状态字占 4 字节，定义如下表：

位号 (bit)	描述
0~2	分别代表 0~2 轴的触发状态：0-复位状态（无触发），1-触发状态（表示已经产生了触发锁存）； 注：触发后，直到复位锁存器后（详见第 6 号命令字），才能锁存新的数据。 BIT0---X 轴；BIT1---Y 轴；BIT2---Z 轴
3	保留
4	探针状态位：0-复位状态（探针已经释放），1-触发状态（探针未释放）
5~7	保留
8~10	分别代表 0~2 轴正在寻找参考点状态：0-复位状态（没进行寻找参考点），1-触发状态（正在找参考点）；查找参考点（详见第 3 号命令字）成功返回后，对应轴的位会置 1。 BIT8---X 轴；BIT9---Y 轴；BIT10---Z 轴
11	保留
12~14	分别代表 0~2 轴已寻到参考点状态：0-复位状态（未找到参考点），1-触发状态（表示已找到参考点）。 BIT12---X 轴；BIT13---Y 轴；BIT14---Z 轴
15	保留
16~18	分别代表 0~2 轴的 EZ(参考点)信号的电平：0-低电平；1-高电平
19~31	保留

## 6. 复位锁存器命令字 (0xB1)

主机 → ECC3810 采集卡				
帧首(0xAA)	命令字 (0xB1)	数据，无意义值，填入 0x00		异或校验位
1Byte	1 Byte	5 Byte		1Byte
ECC3810 采集卡 → 主机				
帧首(0xAA)	命令字 (0xB1)	无意义数据	异或校验位	帧结束符 (0xEE)
1Byte	1 Byte	12 Byte	1Byte	1 Byte

说明：探针锁存数据后，只有复位锁存器，才能进行下一次数据的锁存。

## 7. 读三轴编码器锁存值命令字(0xB2)

主机 → ECC3810 采集卡				
帧首(0xAA)	命令字 (0xB2)	无意义数据, 填入 0x00		异或校验位
1 Byte	1 Byte	5 Byte		1 Byte
ECC3810 采集卡 → 主机				
帧首(0xAA)	命令字 (0xB2)	三轴编码器锁存值 <sup>[1]</sup>	异或校验位	帧结束符 (0xEE)
1Byte	1 Byte	12 Byte	1Byte	1 Byte

说明: [1] 编码器锁存值每轴占 4Byte, 低位在前, 按轴号按 X, Y, Z 顺序排列, 共 12Byte。

## 8. 设置探针有效动作命令字(0xB3)

主机 → ECC3810 采集卡				
帧首(0xAA)	命令字 (0xB3)	数据		异或校验位
		探针有效动作 <sup>[1]</sup>	无意义值, 填入 0x00	
1Byte	1 Byte	1 Byte	4 Byte	1Byte
ECC3810 采集卡 → 主机				
帧首(0xAA)	命令字 (0xB3)	无实际意义数据		异或校验位
1Byte	1 Byte	12 Byte		1Byte

说明: [1] 探针有效动作: 0—常开, 闭合有效; 1—常闭, 断开有效。ECC3810 采集卡上点默认是常开, 闭合有效。

## 9. 设置探针去抖时间命令字(0xB4)

主机 → ECC3810 采集卡				
帧首(0xAA)	命令字 (0xB4)	数据		异或校验位
		探针去抖时间 <sup>[1]</sup>	无意义值, 填入 0x00	
1Byte	1 Byte	2 Byte	3 Byte	1Byte
ECC3810 采集卡 → 主机				
帧首(0xAA)	命令字 (0xB4)	无意义数据		异或校验位
1Byte	1 Byte	12 Byte		1 Byte

说明: [1] 探针去抖时间占 2 Byte, 高 8 位在前, 单位 mS。上电默认 25mS。

## 10. 设置探针 LED 状态命令字(0xB5)

主机 → ECC3810 采集卡					
帧首(0xAA)	命令字 (0xB5)	数据			异或校验位
		探针 LED 状态 <sup>[1]</sup>	无意义值, 填入 0x00		
1Byte	1 Byte	1 Byte	4 Byte		1Byte
ECC3810 采集卡 → 主机					
帧首(0xAA)	命令字 (0xB5)	无意义数据		异或校验位	帧结束符 (0xEE)
1Byte	1 Byte	12 Byte		1Byte	1 Byte

说明: [1] 探针 LED 状态: 0—探针有效时 LED 亮, 探针无效 LED 灭(上电缺省设置); 1—探针触发有效时 LED 灭, 探针无效时 LED 亮。

## 11. 按位写通用输出口命令字(0xC0)

主机 → ECC3810 采集卡						
帧首(0xAA)	命令字 (0xC0)	数据				异或校验位
		位号 <sup>[1]</sup>	电平 <sup>[2]</sup>	无意义值, 填入 0x00		
1 Byte	1 Byte	1 Byte	1 Byte	3 Byte		1Byte
ECC3810 采集卡 → 主机						
帧首(0xAA)	命令字 (0xC0)	无意义数据			异或校验位	帧结束符 (0xEE)
1 Byte	1 Byte	12 Byte			1Byte	1 Byte

说明: [1] 设置的输出口编号, 采集卡通用输出口编号由 1~8 号;

[2] 设置输出口电平, 0—低电平; 1—高电平。

## 12. 按字节写通用输出口命令字(0xC1)

主机 → ECC3810 采集卡					
帧首(0xAA)	命令字 (0xC1)	数据			异或校验位
		输出字 <sup>[1]</sup>	无意义值, 填入 0x00		
1Byte	1 Byte	1 Byte	4 Byte		1Byte
ECC3810 采集卡 → 主机					
帧首(0xAA)	命令字 (0xC1)	无意义数据		异或校验位	帧结束符 (0xEE)
1Byte	1 Byte	12 Byte		1Byte	1 Byte

说明: [1] 0~7 位分别表示通用输出口 1~8 位的输出状态。对应位 0—低电平; 1—高电平。

### 13. 读输出口状态命令字(0xC2)

主机 → ECC3810 采集卡					
帧首(0xAA)	命令字 (0xC2)	无意义数据, 填 0x00			异或校 验位
1Byte	1Byte	5 Byte			1Byte
ECC3810 采集卡 → 主机					
帧首(0xAA)	命令字 (0xC2)	数据		异或校 验位	帧结束符 (0xEE)
		输出口状态字 <sup>[1]</sup>	无意义数据		
1Byte	1 Byte	1 Byte	11 Byte	1Byte	1 Byte

说明: [1] 输出口状态字占 1 字节, 0~7 位分别表示通用输出口 1~8 位的输出状态。对应位 0—低电平; 1—高电平。

### 14. 读输入口状态命令字(0xC3)

主机 → ECC3810 采集卡					
帧首(0xAA)	命令字 (0xC3)	无意义数据, 填 0x00			异或校 验位
1Byte	1Byte	5 Byte			1Byte
ECC3810 采集卡 → 主机					
帧首(0xAA)	命令字 (0xC3)	数据		异或校 验位	帧结束符 (0xEE)
		输入口状态字 <sup>[1]</sup>	无意义数据		
1Byte	1 Byte	2 Byte	10 Byte	1Byte	1 Byte

说明: [1] 输入口状态字占 2 字节, 高 8 位在前, 0~15 位分别表示通用输入口 1~16 位的输入状态。对应位 0—低电平; 1—高电平。

### 15. 设置光源值命令字(0xD0)

主机 → ECC3810 采集卡				
帧首(0xAA)	命令字 (0xD0) <sup>[1]</sup>	数据		异或校验位
		5 通道光源光亮值 <sup>[1]</sup>		
1Byte	1 Byte	5 Byte		1Byte
ECC3810 采集卡 → 主机				
帧首(0xAA)	命令字 (0xD0)	无意义数据	异或校验位	帧结束符 (0xEE)
1Byte	1 Byte	12 Byte	1Byte	1 Byte

说明: [1] 仅 ECC3810L 型号可用;

[2] 按 1 通道~5 通道顺序排列, 每通道占 1 字节, 光源亮度值设置在 0~200 之间。

## 16. 读光源值命令字(0xD1)

主机 → ECC3810 采集卡					
帧首(0xAA)	命令字 (0xD1) <sup>[1]</sup>	无意义数据, 填 0x00			异或校验位
1Byte	1Byte	5 Byte			1Byte
ECC3810 采集卡 → 主机					
帧首(0xAA)	命令字 (0xD1)	数据		异或校 验位	帧结束符 (0xEE)
		光源亮度值 <sup>[2]</sup>	无意义数据		
1Byte	1 Byte	5 Byte	7 Byte	1Byte	1 Byte

说明: [1] 仅 ECC3810L 型号可用;

[2] 按 1 通道~5 通道顺序排列, 每通道占 1 字节, 返回当前光源亮度值。

## 17. 读多数值命令字(0xE0)

主机 → ECC3810 采集卡							
帧首(0xAA)	命令字 (0xE0) <sup>[5]</sup>	无意义数据, 填 0x00				异或校 验位	
1Byte	1Byte	5 Byte				1Byte	
ECC3810 采集卡 → 主机							
帧首 (0xAA)	命令字 (0xE0)	数据				异或校 验位	帧结束 符 (0xEE)
		锁存状 态字 <sup>[1]</sup>	输入状 态字 <sup>[2]</sup>	输出状 态字 <sup>[3]</sup>	光源亮度 值 <sup>[4]</sup>		
1Byte	1 Byte	4 Byte	2 Byte	1 Byte	5 Byte	1Byte	1 Byte

说明: [1] 状态字, 详见第 5 命令字(0xB0)。

[2] 输出口状态字, 详见第 13 命令字(0xC2)。

[3] 输入口状态字, 详见第 14 命令字(0xC3)。

[4] 光亮度值, 详见第 16 命令字(0xD1)。

[5] 此命令字一次可读入多个状态数据, 提高读取效率。

## 18. 初始化采集卡命令字(0xF0)

主机 → ECC3810 采集卡			
帧首(0xAA)	命令字 (0xF0) <sup>[1]</sup>	无意义数据, 填入 0x00	
1Byte	1 Byte	5 Byte	
ECC3810 采集卡 → 主机			

帧首(0xAA)	命令字 (0xF0)	无意义数据	异或校验 位	帧结束符 (0xEE)
1Byte	1 Byte	12 Byte	1Byte	1 Byte

说明：[1] 初始化后，采集卡恢复到上电默认状态。

## 19. 设置波特率命令字(0xF1)

主机 → ECC3810 采集卡				
帧首(0xAA)	命令字 (0xF1) <sup>[2]</sup>	波特率序号 <sup>[1]</sup>	无意义数据，填 入 0x00	异或校验位
1Byte	1 Byte	1 Byte	4 Byte	1Byte
ECC3810 采集卡 → 主机				
帧首(0xAA)	命令字 (0xF1)	无意义数据	异或校 验位	帧结束符 (0xEE)
1Byte	1 Byte	12 Byte	1Byte	1 Byte

说明：[1] 波特率序号：0—4800BPS，1—9600BPS，2—19200BPS，3—38400BPS，  
4—57600BPS，5—115200BPS，采集卡上的默认波特率为 38400BPS。

[2] 等待采集卡正确返回数据给主机后，新的波特率才正式生效。主机要按新的波特率和采集卡通讯。

## 6.5 通讯出错处理

如果采集卡收到错误的设置参数或者出现校验错误，会用以下命令字代替响应的命令字。

序号	命令字（16 进制）	功能描述
1	0xFE	采集卡返回专用命令字，表示参数设置有误。
2	0xFF	采集卡返回专用命令字，表示帧校验错误。

# 七、I/O 功能

ECC3810 采集卡有 16 路数字输入(DI)和 8 路数字输出(DO), DI 和 DO 均由板上 FPGA 器件扩展出来，电平是 LVTTTL。由于测量机或工控设备中输入输出多数为 12V 或 24V 器件，因此建议客户设计接口时使用光耦隔离方式，亦可订购我司的 IO-1608 光电隔离板。

## 7.1 IO-1608 光电隔离板原理图

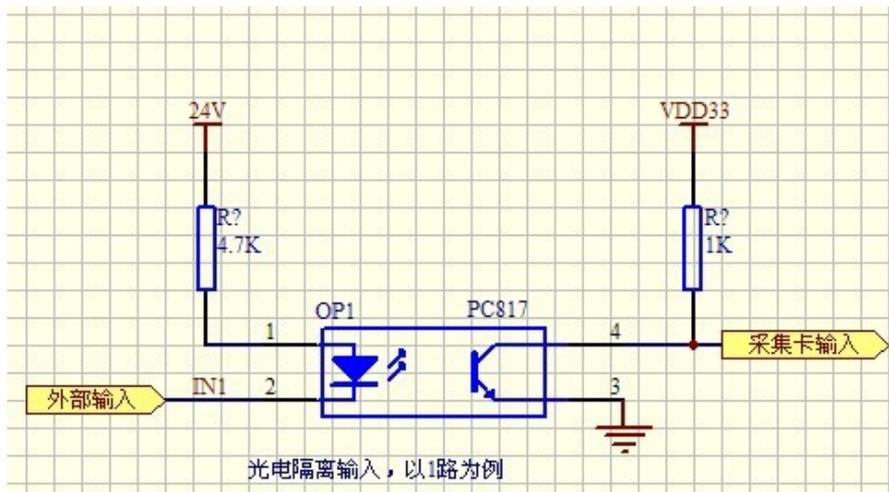


图 7-1 IO-1608 光电隔离板输入原理图

由上图可知，接上光电隔离板时，ECC3810 采集卡端所有输入的电平状态都是高电平，外部输入有效时（接通外部电源地），ECC3810 采集卡对应输入点电平才为低。

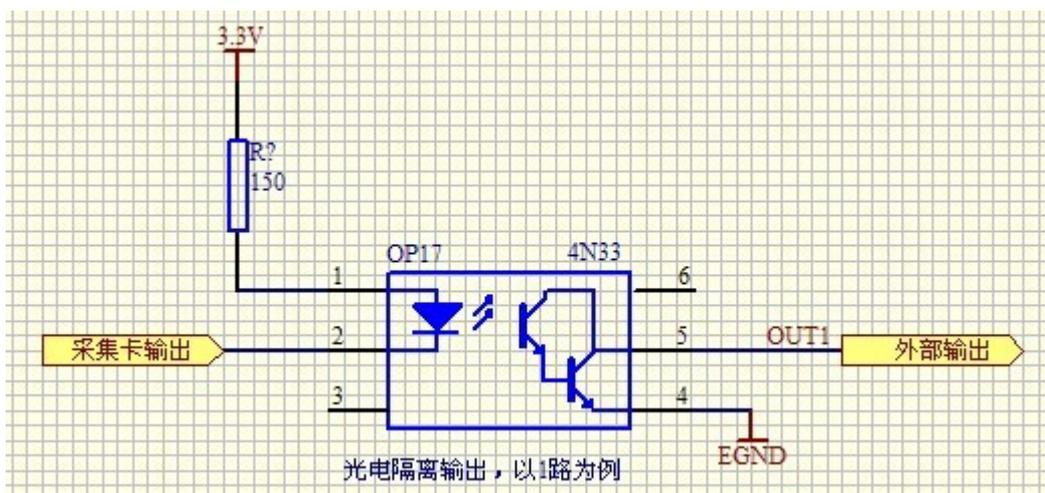


图 7-2 IO-1608 光电隔离板输出原理图

由上图可知，接上光电隔离板时，ECC3810 采集卡输出端为低电平时，光耦 4N33 导通，外部输出点和外部电源地接通；ECC3810 采集卡输出端为高电平时，光耦 4N33 不导通，外部输出点和外部电源地断开。用户可以通过拨码开关(详见第二章第 2 节)来设置采集卡输出点上电时的初始电平。

## 7.2 IO-1608 光电隔离板接线定义

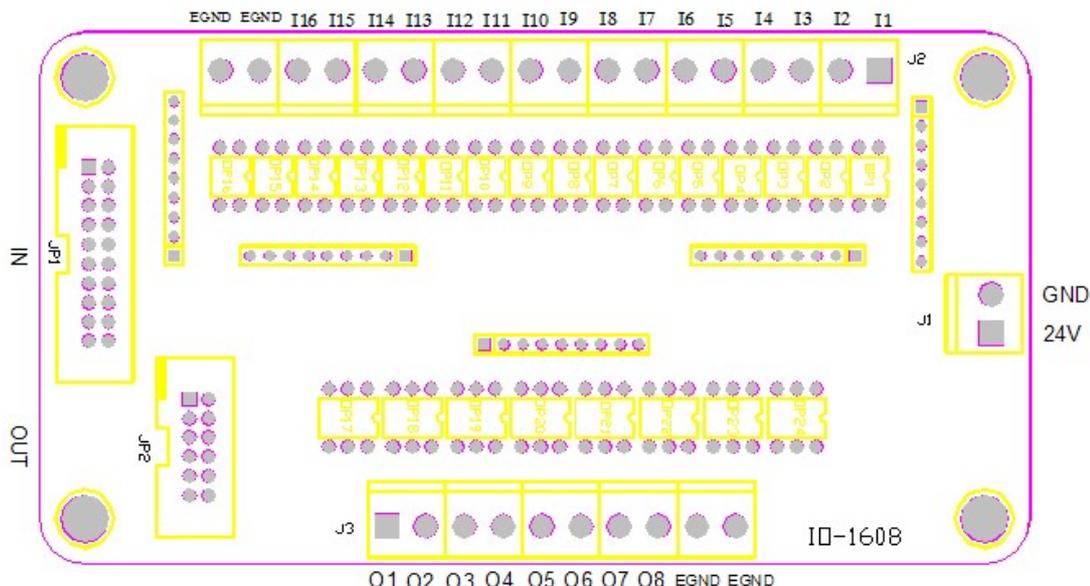


图 7\_3 IO-1608 接口定义图

### 7.2.1 J1---外部电源接口

引脚	名称	功能
1	12V~24V	外部电源+
2	EGND	外部电源参考地

### 7.2.2 J2---外部输入接口

引脚	名称	I/O	功能	引脚	名称	I/O	功能
1	IN1	I	外部输入 1	10	IN10	I	外部输入 10
2	IN2	I	外部输入 2	11	IN11	I	外部输入 11
3	IN3	I	外部输入 3	12	IN12	I	外部输入 12
4	IN4	I	外部输入 4	13	IN13	I	外部输入 13
5	IN5	I	外部输入 5	14	IN14	I	外部输入 14
6	IN6	I	外部输入 6	15	IN15	I	外部输入 15
7	IN7	I	外部输入 7	16	IN16	I	外部输入 16
8	IN8	I	外部输入 8	17	EGND		外部电源参考地
9	IN9	I	外部输入 9	18	EGND		外部电源参考地

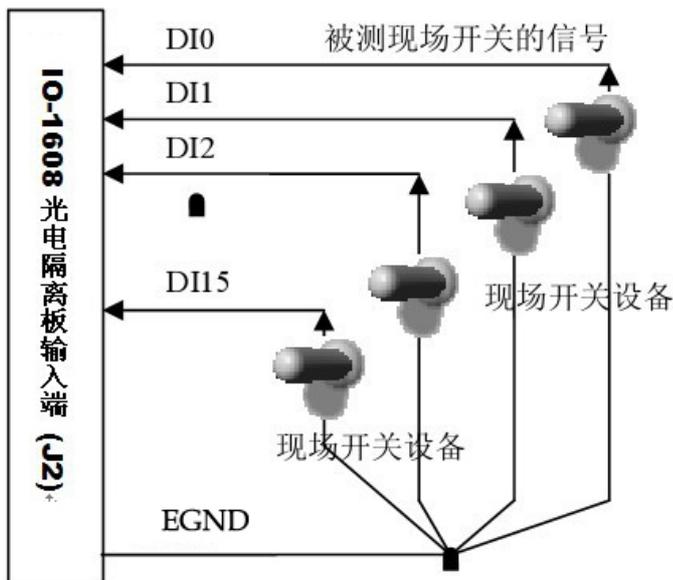


图 7\_4 DI 数字信号量输入接线方式

### 7.2.3 J3---外部输出接口

引脚	名称	I/O	功能	引脚	名称	I/O	功能
1	OUT1	O	外部输出 1	6	OUT6	O	外部输出 6
2	OUT2	O	外部输出 2	7	OUT7	O	外部输出 7
3	OUT3	O	外部输出 3	8	OUT8	O	外部输出 8
4	OUT4	O	外部输出 4	9	EGND		外部电源参考地
5	OUT5	O	外部输出 5	10	EGND		外部电源参考地

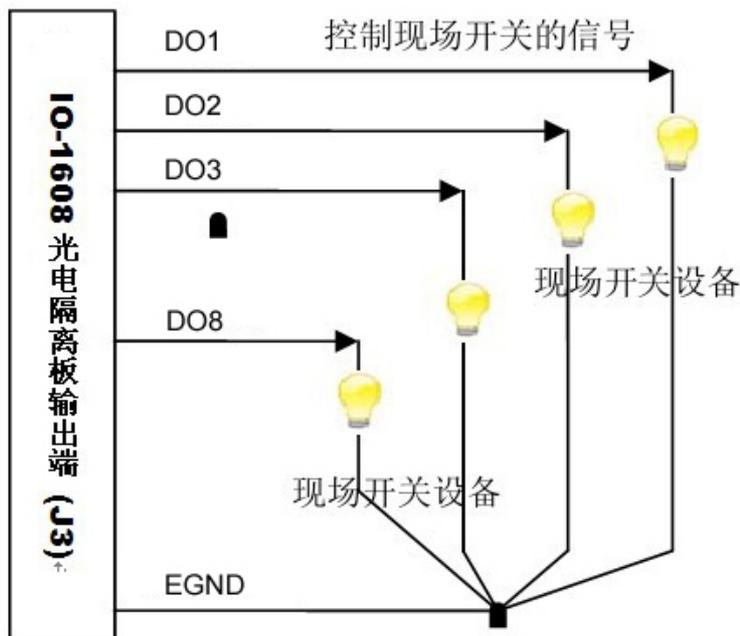


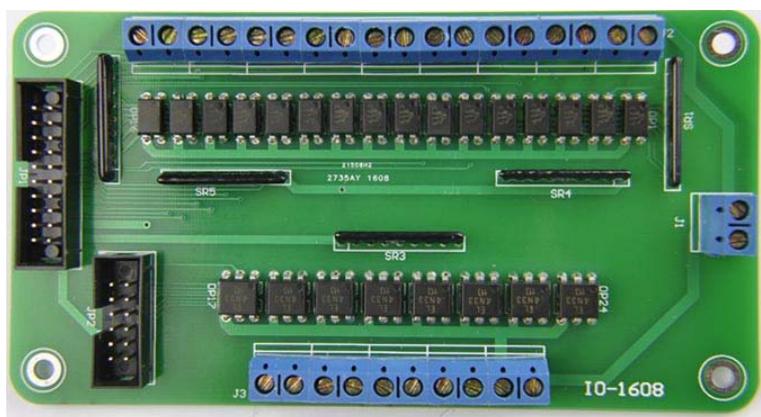
图 7\_5 DO 数字信号量输出接线方式

### 7.2.4 ECC3810 采集卡与 IO-1608 光电隔离板连线对应表

ECC3810 采集卡		IO-1608 光电隔离板		连接电缆
接口	描述	对应接线接口	描述	描述
JP_IN	输入，双列排针，20位	JP1	双列排座，20位	IDC20 扁平电缆，长度200mm
JP_OUT	输出，双列排针，12位	JP2	双列排座，12位	IDC12 扁平电缆，长度200mm

- 注：1. 接线时要注意引脚序号一一对应。  
 2. 连接电缆长度如果不满足要求，可在订货前说明定制。

### 7.3 IO-1608 光电隔离板尺寸图



IO-1608 光电隔离板尺寸和 ECC3810 采集卡的尺寸一致，可参考第八章。

## 八、ECC3810 采集卡机械尺寸图

