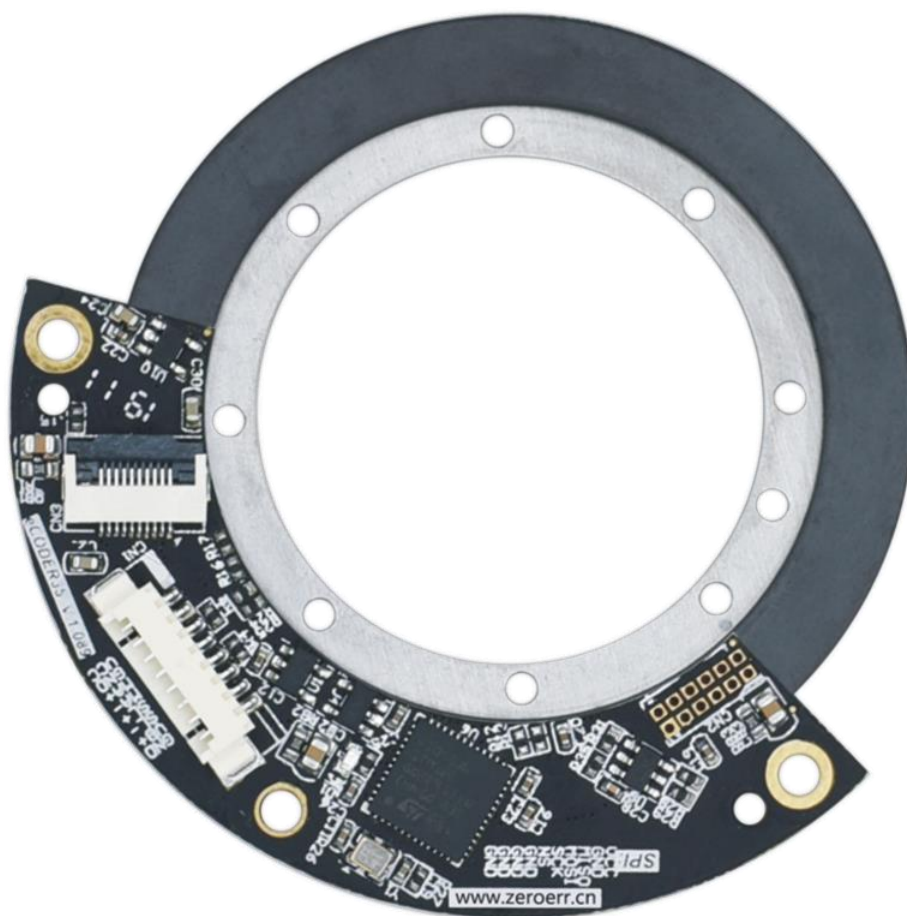


编码器用户手册 V1.7





目录

第一章 储存和搬运.....	1
1.1. PCB 电路板.....	1
1.2. 编码器码盘.....	1
第二章 产品型号.....	2
2.1. 型号解析.....	2
2.2. 型号说明.....	2
第三章 参数说明.....	3
第四章 电气接口说明.....	4
第五章 RS485 串口协议时序指令说明.....	5
第六章 保证同心度误差和执行编码器校准的原因.....	9
第七章 关于多圈功能的介绍.....	10
第八章 上位机使用说明和校准说明.....	11
8.1. 调试器接线说明.....	11
8.2. 基本功能介绍说明.....	12
8.3. 校准功能使用说明.....	14
8.4. 校准波形不通过基本判断方式.....	15
第九章 内部异常处理.....	17
第十章 常见问题解决方式（Q&A）.....	19



第一章 储存和搬运

1.1. PCB 电路板

电路板用防静电袋包装，禁止裸板和裸板之间堆叠。

1.2. 编码器码盘

- 码盘安装储存时注意不能磕碰到表面磁环位置，磁环要保证不要被划伤，不可使用腐蚀性的液体清洗码盘，若表面有碎屑用无痕纸胶带将碎屑轻轻沾掉。
- 码盘使用过程中磁环部分切勿靠近带磁场的物质，避免破坏码盘磁道。

第二章 产品型号

2.1. 型号解析

产品系列	编码器尺寸	码盘类型	通信类型	分辨率
eCoder	11	S	R	17B
↓	↓	↓	↓	↓
零差云控 编码器系列	11	M 有多圈记忆 S 无多圈记忆		17B 17 位分辨率(全部型号)
	18	R RS485 串口通信		18B 18 位分辨率(全部型号)
	20			19B 19 位分辨率(全部型号)
	35			20B 20 位分辨率 (支持 eCoder35/45/65/35H)
	35H			21B 21 位分辨率 (仅支持 eCoder35H)
	45			
	65			

2.2. 型号说明



eCoder11

中空直径: 11mm
外 径: 30mm
厚 度: 7mm
分 辨 率: 19位
重复定位精度: $\pm 15^\circ$
最大绝对误差: $< 0.1^\circ$
接口协议: RS485



eCoder18

中空直径: 18mm
外 径: 34mm
厚 度: 13.65mm
分 辨 率: 19位
重复定位精度: $\pm 10^\circ$
最大绝对误差: $< 0.05^\circ$
接口协议: RS485



eCoder20

中空直径: 20mm
外 径: 34mm
厚 度: 12.75mm
分 辨 率: 19位
重复定位精度: $\pm 10^\circ$
最大绝对误差: $< 0.05^\circ$
接口协议: RS485



eCoder35

中空直径: 35mm
外 径: 55mm
厚 度: 4mm
分 辨 率: 20位
重复定位精度: $\pm 5^\circ$
最大绝对误差: $< 0.05^\circ$
接口协议: RS485



eCoder35H

中空直径: 35mm
外 径: 55mm
厚 度: 5.2mm
分 辨 率: 21Bits
重复定位精度: $\pm 2.5^\circ$
最大绝对误差: $< 0.05^\circ$
接口协议: RS485



eCoder45

中空直径: 45mm
外 径: 64mm
厚 度: 3.6mm
分 辨 率: 20位
重复定位精度: $\pm 5^\circ$
最大绝对误差: $< 0.05^\circ$
接口协议: RS485



eCoder65

中空直径: 65mm
外 径: 84mm
厚 度: 3.6mm
分 辨 率: 20位
重复定位精度: $\pm 5^\circ$
最大绝对误差: $< 0.05^\circ$
接口协议: RS485

第三章 参数说明

电气参数：

	最小	一般	最大
工作电压范围 (单位：V)	4.7	5	5.4
工作电流 (单位：mA)	100	120	150
电池标准电压 (单位：V)		3.6	
电池工作电流 (单位：μA)		10	
电池报警电压 (单位：V)		3.05	
上电稳定时间 (单位：S)		1.5	
工作温度范围 (单位：℃)	-40		110

安装基本要求：

项目	
轴向跳动最大允许误差（单位：mm）	0.05
径向跳动最大允许误差（单位：mm）	0.05
安装码盘端面到 PCBA 距离（单位：mm）	1.3±0.1

基本特性：

- 1、使用备用电池行进断电后的多圈值记录，最高可提供 16 位记圈值。
- 2、可编程并保存的零位。
- 3、耐油污、粉尘污染，可在复杂电磁环境中可靠运行。
- 4、最高转速：6000RPM。

第四章 电气接口说明

引脚序号	RS485 串口通讯引脚定义
1	电源 5V
2	电源 GND
3	通讯 485DATA+
4	通讯 485DATA-
5	NC
6	NC
7	3.6V 多圈电池+
8	3.6V 多圈电池-

编码器接口图：



第五章 RS485 串口协议时序指令说明

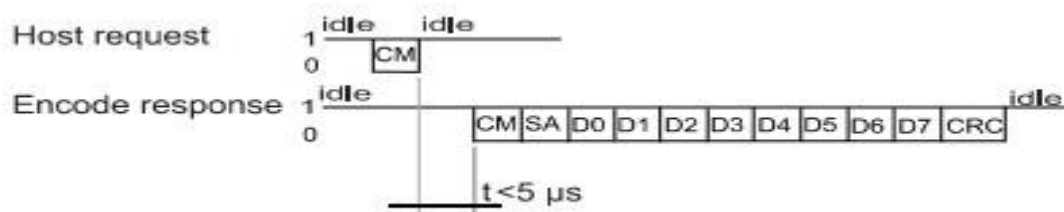
基本通讯参数:

波特率	2.5M
数据格式	8bits、no parity、1 stop

时序参数:

项目	最小	一般	最大	单位
0X02 读取位置指令周期	35	37	40	us
0X1A 读取位置指令周期	55	57	60	us
命令响应延时 t	3.5	4	5	us
单圈置零 0XC2 执行后需等待时间	600			ms
多圈复位 0X62 零执行后需等待时间	800			ms

采用被动响应串口通信模式:



CM 为命令:

功能	命令 (十六进制)
读取单圈值	02
读取多圈值	8A
读取分辨率	92
读取单圈值分辨率和多圈值	1A
单圈置零 (发送十次生效)	C2
多圈复位错误清除 (发送十次生效)	62

SA 为状态字:

位	0~3	4	5	6~7
说明	固定 0000B	单圈错误位	多圈错误位	固定 00B

回复格式:

命令: 0X02							
D0	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7
ABS0	ABS1	ABS2	NC	NC	NC	NC	NC
命令: 0X8a							
D0	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7
ABM0	ABM1	ABM2	NC	NC	NC	NC	NC
命令: 0X92							
D0	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7
ENID	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
命令: 0X1A							
D0	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7
ABS0	ABS1	ABS2	ENID	ABM0	ABM1	ABM2	ALMC
命令: 0XC2							
D0	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7
ABS0	ABS	ABS2	NC	NC	NC	NC	NC
命令: 0X62							
D0	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7
ABS0	ABS1	ABS2	NC	NC	NC	NC	NC

NC 为不发送, ABS 为单圈位置数据(0 为低位), ABM 多圈位置数据(0 为低位),

ENID 为分辨率, ALMC 为错误信息状态, 具体信息如下表:

Bit0	Bit1	Bit2	Bit3	Bit4	Bit5	Bit6	Bit7
保留	保留	单圈计数 错误	保留	保留	多圈错误	电池错误	电池警告



关于 EEPROM 操作指令说明：

写 EEPROM 指令				
发	0X32	Address	Data	CRC
收	0X32	Address	Data	CRC
读 EEPROM 指令				
发	0XEA	Address	CRC	
收	0XEA	Address	Data	CRC

Address: 数据地址。Data: 地址数据。可操作地址是 0X00~0X6F。

用途说明：可用于保存一些电机的参数或其他参数在编码器上，可以利用这个存储器自己定义存储的格式。

CRC 为校验:

多项式	x^8+1	初始值	0
CRC 校验函数			
<pre>UInt8 CRC_C(UInt8 *CRCbuf,UInt8 Length) { UInt8 CRCResult=0; UInt8 CRCLength=0; while(CRCLength<Length) { CRCResult ^= CRCbuf[CRCLength]; CRCResult = (CRCResult&0x00ff); CRCLength++; CRCResult = CRC_8X1[CRCResult]; } Return CRCResult; }</pre> 校验函数表生成函数 <pre>void CRC_8X1_TAB_Creat(void) { UInt16 i,j; UInt8 CRCResult; for(j = 0;j < 256;j++) { CRCResult = j; for(i = 0;i < 8;i++) { if(CRCResult & 0x80) { CRCResult = (CRCResult << 1) ^ 0x01; //0x01--x^8+1 } else { CRCResult <<= 1; } } CRC_8X1[j] = (CRCResult&0x00ff); } }</pre>			

第六章 保证同心度误差和执行编码器校准的原因

- 如下图 6-1，当存在同心度偏差时，从 A 点旋转至 B 点，会导致出现位置误差，误差值 $E = \beta - \alpha$ 。如图 6-2 中是旋转一圈中 E 的数值变化趋势。

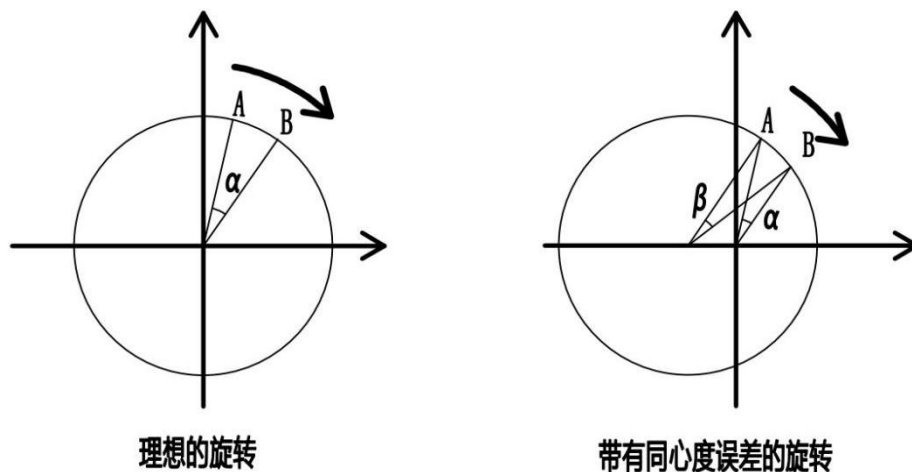


图 6-1

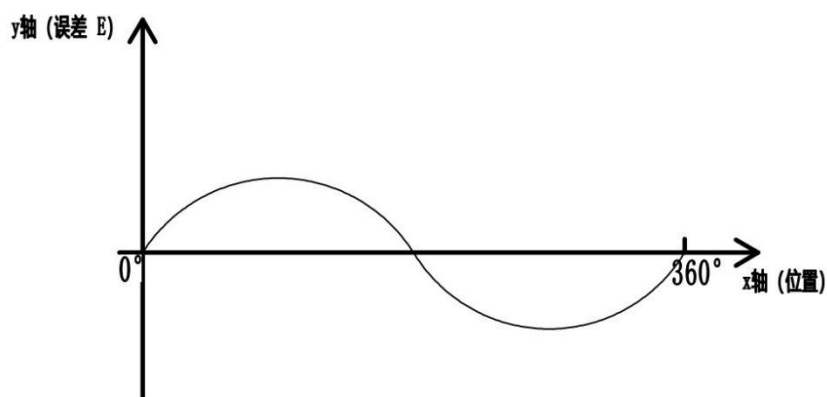


图 6-2

- 校准可以对同心度误差进行补偿，如图 6-3，蓝色波形是未校准时的误差分布，红色波形是经过补偿后的误差波形，校准后的编码器会更稳定，位置误差会减少。

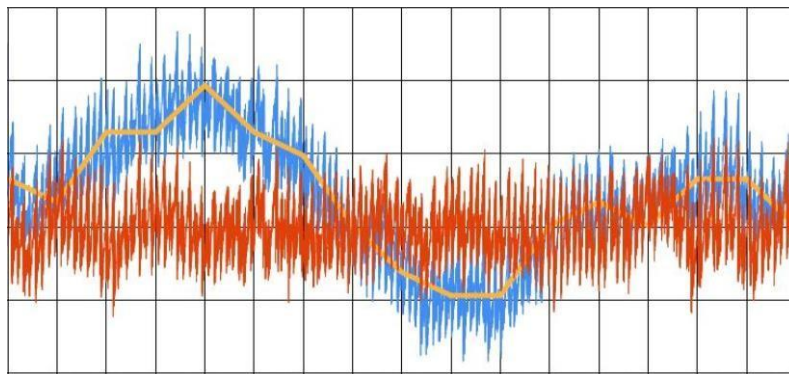
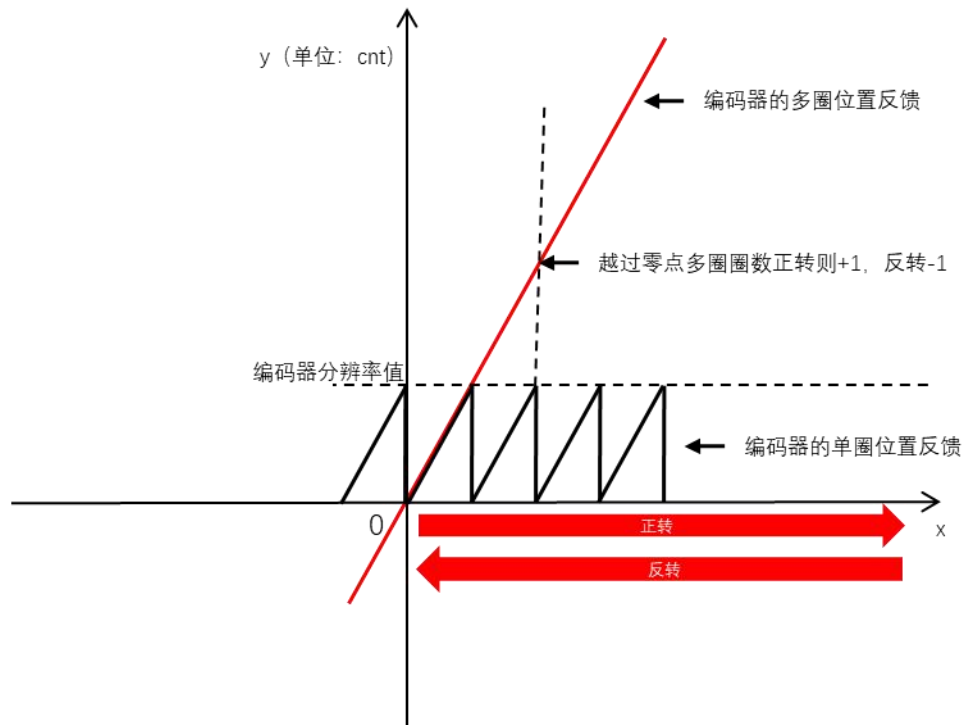


图 6-3

第七章 关于多圈功能的介绍

- 可掉电记录多圈值，断电期间多圈功能由电池供电继续进行位置信息采样，所以即使断电期间发生移动也可以记录发生移动的位置。
- 关于位置反馈的介绍：



- Y轴是代表位置数值，单圈位置反馈的数值范围是从0到其最大位置（即分辨率），正转时越过最大位置之后从0开始计数，反转时越过0从最大位置计数，而多圈位置会一直累积，在坐标系上是单独的一条直线。不具备多圈的编码器也会反馈其多圈的位置，但是不能够断电保存，也不具备断电后由电池供电继续采样的功能。

第八章 上位机使用说明和校准说明

8.1. 调试器接线说明

接口标识	对应编码器接口
5VCC	电源 5V
MA+	通讯 RS485DATA+
NC	NC
MA-	通讯 RS485DATA-
GND	电源 GND



8.2. 基本功能介绍说明

1、连接功能：使用其他功能前必须先连接上编码器，点击“连接”按钮，打开连接设置界面，选用对应串口号，若串口号未刷新则点击“刷新串口号”按钮，点击“连接”，识别出编码器对应型号则连接成功。

注：若提示连接失败则检查串口是否被其他串口软件占用。若打开串口未识别型号且提示未连接则检查接线是否正常。



2、状态显示：点击“状态显示”按钮，打开状态显示界面，可以看到编码器单圈位置值和多圈圈数值。点击“读取编码器”，可以读取到编码器内部的报错信息。



3、编码器设置：

单圈复位功能：将当前单圈位置设为绝对零点。

多圈复位功能：将当前多圈数清零以及清除多圈错误。

设置单圈偏置值：将框中的单圈偏置值设定成自定义的偏移值。按钮旁为对应的位置数值。



注：单圈偏置值的概念，单圈复位功能是采用单圈偏置计算之后使当前单圈实际位置成为零点，即输出值=实际值-单圈偏置值。

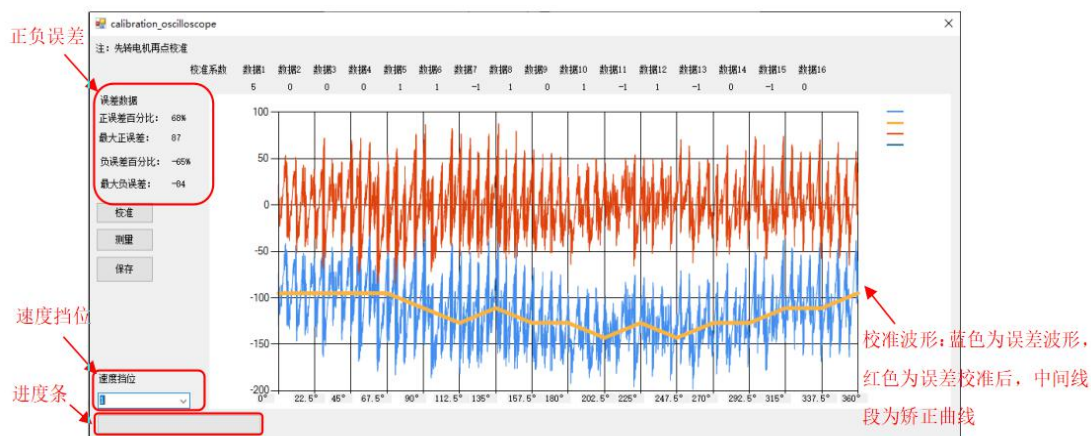
8.3. 校准功能使用说明

每一个编码器使用前都需要进行校准，校准功能是对编码器安装的误差进行整定，使编码器精度性能提高。

校准功能：使用校准功能时要确认编码器已安装好。点击“校准设置按钮”，打开校准界面。先转动电机，点击校准，转速最好是恒速但也可以是不匀速，可以用手去转动，当底下进度条满了波形会显示出来。速度档位 1 时最好转速达到 0.5r/s，若提示“校准波形不完整”则适当调大转速，或调大速度档位（速度档位越大所需的校准速度约慢）。直到提示通过并保存完成则校准结束。

测量功能：是对当前所保存在编码器中的校准参数进行测量是否能供符合当前的安装环境。测量的使用和校准一样，也是转动码盘，点击“测量”底下进度条满了波形会显示出来。通过观察左侧的误差判断是否通过。

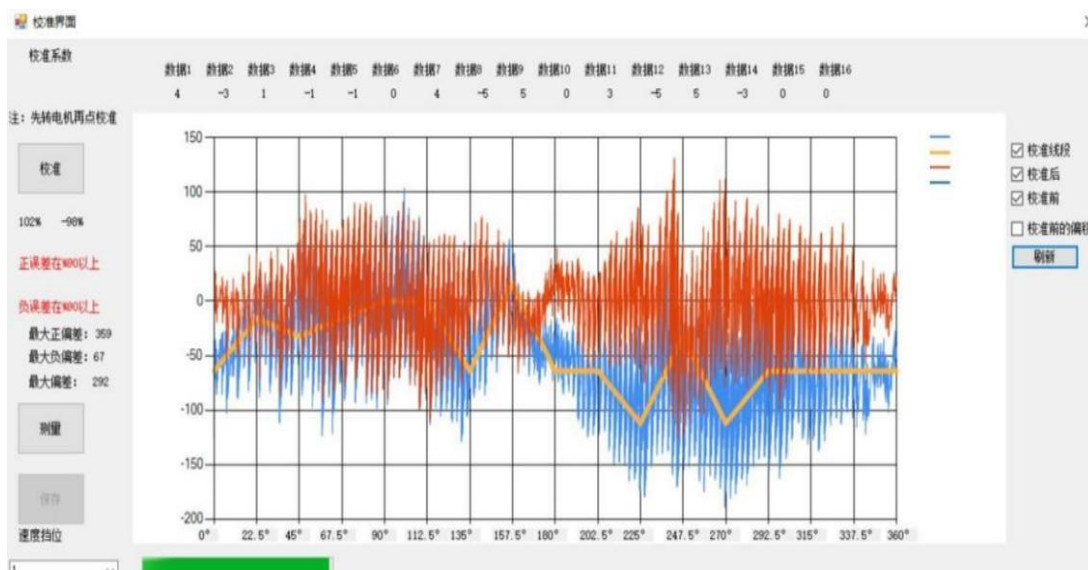
保存功能：将当前校准误差整定后的数值保存至编码器中。若成功通过校准，上位机会自动执行保存。



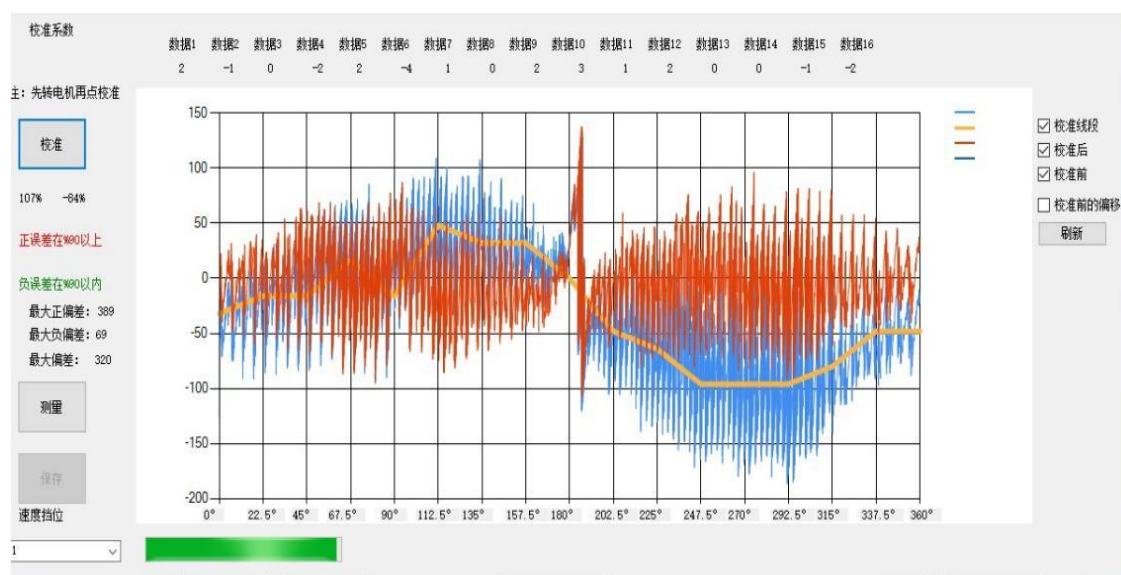
(校准和测量功能标准都是正负误差小于 90%)

8.4. 校准波形不通过基本判断方式

第一种：整体幅度超出范围。出现这种波形先检查一下端面距离是否合格。

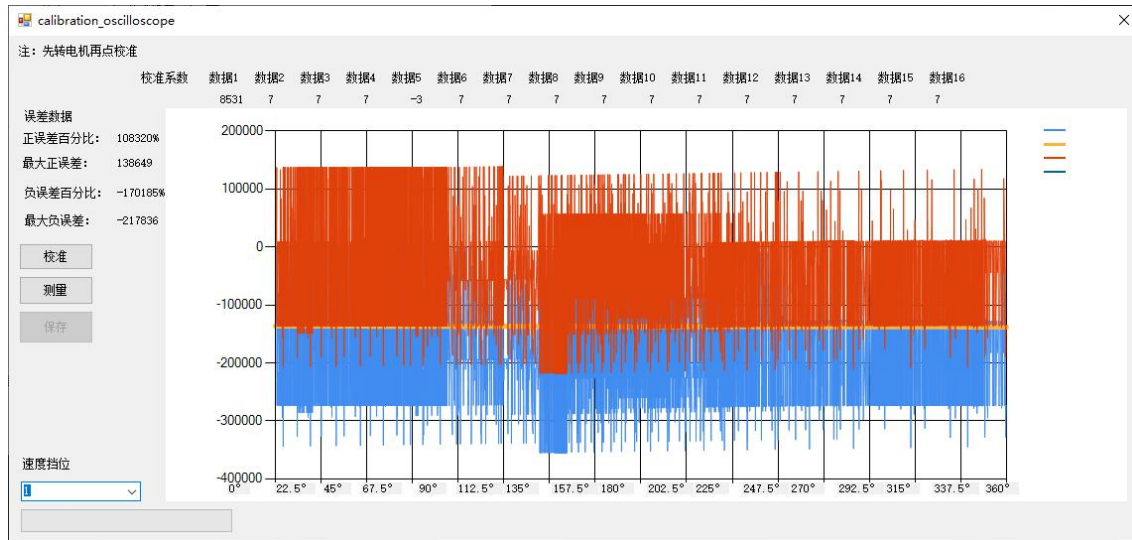


第二种：出现尖峰。图中在 180°位置附近出现一个尖锐的波形，这种波形要检查码盘是否刮伤，或者码盘表面是否沾上了铁屑等干扰磁场的物质。



第三种：异常波形。

- 1、检查供电是否满足使用范围内的电压；
- 2、检查编码器和码盘是否在转动时出现抖动未固定好；
- 3、检查是否安装距离过远；
- 4、检查码盘磁道是否受损。



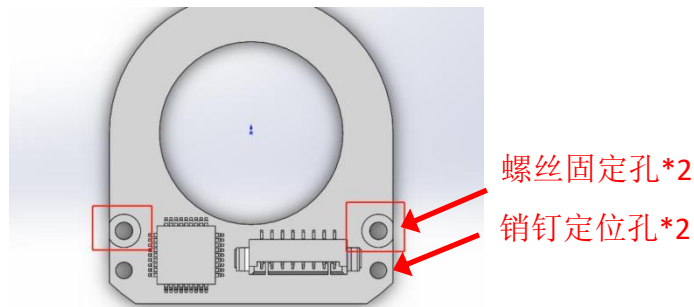
第九章 内部异常处理

提示信息	“外磁道信号弱”或“内磁道磁场弱”
一般原因	端面距离过远
解决措施	调整端面距离
提示信息	“外磁道信号强”或“内磁道磁场强”
一般原因	端面距离过近
解决措施	调整端面距离
提示信息	“单圈启动错误”或“多圈通讯错误”或“多圈同步错误”
一般原因	读取多圈出现问题
解决措施	查看多圈报错再定性问题
提示信息	“单圈计数错误”
一般原因	编码器未经过校准；采集位置信息异常
解决措施	重新校准；查看供电确定供电无异常，检查磁条是否无损伤
提示信息	“多圈同步错误”
一般原因	多圈数据存在异常
解决措施	重新执行多圈复位
提示信息	“游标计数周期错误”
一般原因	采集位置信息异常
解决措施	查看供电确定供电无异常，检查磁条是否无损伤，然后重新进行校准矫正
提示信息	“内部配置 CRC 错误”
一般原因	单圈配置信息出错
解决措施	配置参数不正确，需要返厂重写参数
提示信息	“多圈掉电标记”或“多圈复位标记”
一般原因	第一次上电，或发生过电池在 5V 不供电情况下，不接电池。
解决措施	执行多圈复位清除错误即可。

提示信息	“电池电压低于预警值（<3.15V）”或“电池电压低于报警值（<3.05V）”或“电池电压错误”
一般原因	电池接线或电池电压异常
解决措施	检查电池
提示信息	“IIC 通讯错误”或“内部计数器错误 2”或“内部计数器错误 1”
一般原因	存储配置参数期间损坏或读取的通讯受到干扰
解决措施	需要相关技术人员分析
提示信息	“芯片内部 CRC 计算错误”或“芯片内部 CRC 配置错误”或“多圈芯片启动错误”
一般原因	多圈配置信息出错
解决措施	配置参数不正确，需要返厂重写参数
提示信息	“磁信号幅值错误”或“磁信号错误”或“发生过无磁信号工作状态”
一般原因	编码器脱离过码盘，或者断电期间发生过超速移动或电池接触不良
解决措施	检查电池和检查安装
提示信息	内部 12 位传感器信号错误
一般原因	传感器信号采集异常
解决措施	重新调整安装距离

第十章 常见问题解决方式（Q&A）

问题 1：编码器如何进行安装。



答：以 eCoder20 为例，先使用销钉通过两销钉定位孔定位，在使用螺丝通过螺丝固定孔进行固定。

问题 2：无法识别编码器调试工具。

答：安装上位机软件包中的串口驱动程序，任意一个。

	CDM21216_Setup.exe	2016/3/30 15:55	应用程序	2,075 KB
	PL2303_Prolific_DriverInstaller_v1.12.0...	2015/10/7 18:25	应用程序	3,631 KB

问题 3：编码器状态灯一直闪烁，回馈信息编码器单圈报错。

排查方法：先排除电源供电是否正常，是否低于最低允许电压。

问题 4：编码器断电重启后出现单圈值跳变。

排查方法：一般为未经过校准或者校准误差大导致，执行校准或者调整距离后重新进行校准。

问题 5：编码器读头在某一位置上运动或静止时呼吸灯状态一直闪烁。

排查方法：排查码盘磁道是否有异物或划痕，是的话清洁/更换码盘，否则检查接线是否不良。

问题 6：编码器校准误差超差。

排查方法：检查编码器安装距离和轴向径向误差是否在合理要求范围内，若在范围内则检查码盘磁道是否有异物或划痕，是的话清洁/更换码盘。



问题 7：编码器上电后状态灯不亮。

排查方法：使用万用表先测量 5V 电源是否正常供入，若无正常供入，则检查电源或接线是否正确，

问题 8：编码器上电后无返回数据

排查方法：先确保使用零差云控定制的 RS485 调试器（若使用其他家调试器，请确保能支持 2.5M 及以上波特率），检查通讯接线是否正确。