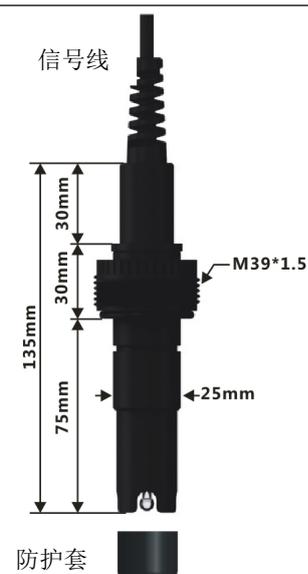


菲尔斯特 pH 值传感器使用手册

1. 技术参数

参数	指标
测量范围	0-14pH
温度测量范围	0-80.0℃,0-60℃
斜率	≥96%
零点电位	7.00±0.25
壳体材质	PC, PBT 防腐
液接界	聚四氟乙烯
连接螺纹	NPT3/4, M39*1.5
信号线长度	5M (可定制)
耐压范围	0-4bar
膜电阻	<500MΩ
防护等级	IP68
输出	4-2mA 和 RS485



2. 使用前说明

2.1 使用之前请仔细阅读本说明

2.2 本说明适用于菲尔斯特品牌的智慧型 pH 系列电极

2.3 传感器敏感膜球泡属于易损品，一旦损坏将无法修复

2.4 打开包装之前请检查包装是否有损坏，如果外包装已破损，请不要继续打开包装，请立即与菲尔斯特传感器品牌最近的授权代理商或直接与我们联系，运输方代表到场后共同打开包装检验电极是否损坏，建议拍照取证。

2.5 如外包装完好但电极损坏请立即与菲尔斯特传感器品牌最近的授权代理商或直接与我们联系，并将电极原包装寄回。

2.6 不要将电极放在蒸馏水或去离子内存储。

2.7 测量过程中，电极敏感膜球泡处若有污垢、黏着物或结垢，将会导致测量值不准确或波动，应及时清洗和校准。

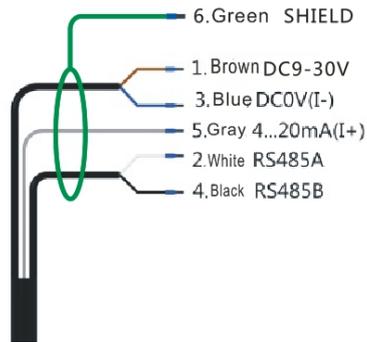
2.8 传感器球泡内若有空气，将会导致测量值不准或波动，可以轻轻甩动电极将气泡甩去。

2.9 该说明书所阐述的内容将随产品不断改进而改变，本公司在说明书中将不另行通知，并且不承担由此带来的后果。

3. 电极的接线

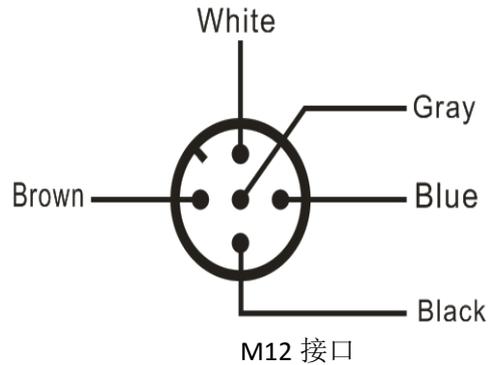
3.1 请仔细按照说明书接线，错误的接线将导致产品完全损坏。

3.2 严禁在所有线缆连接完成之前送电，发免发生危险，在送电之前请务必仔细检查系统所有接线，确认完成正确后方可送电。



电极出线

注：具体接线方式以产品标识为准



M12 接口

4. 电极的活化

4.1 电极需在 3MKCL 溶液中活化

4.2 干放的电极需活化后才能使用。

5 电极的标定

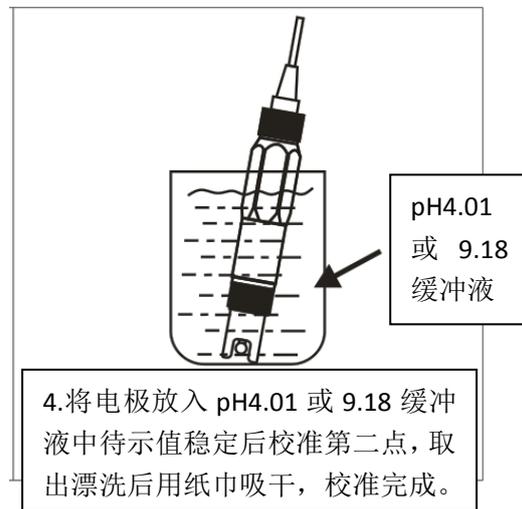
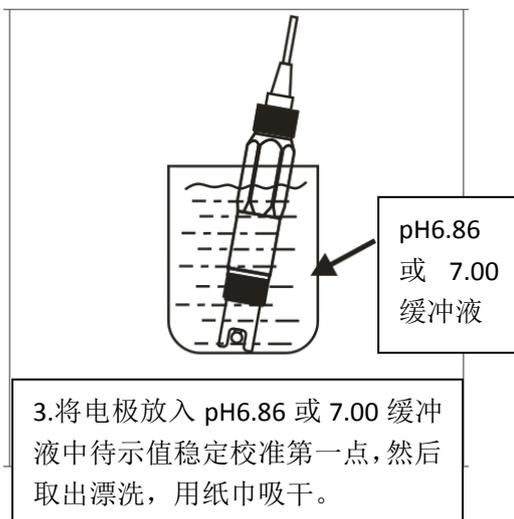
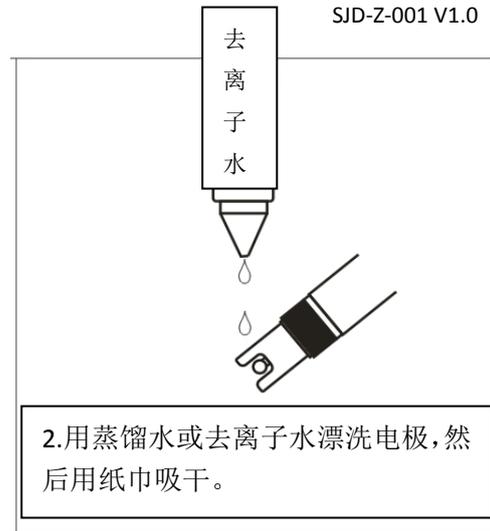
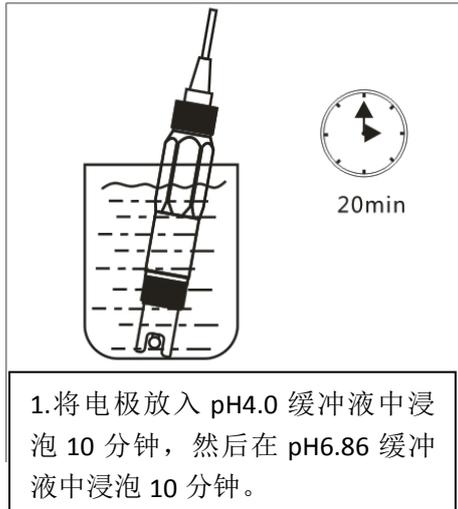
5.1 仪表出厂前一般已做标定，用户可直接投入使用。

5.2 标定时建议使用两点法标定，通常先用 pH6.86 或 7.00 缓冲液标定位，然后用 pH4.01 或 9.18 缓冲液确定斜率。

5.3 电极应在新鲜的缓冲液中校准，若待测溶液为酸性时，缓冲液的 pH 值应小于待测溶液，若待测溶液为碱性时，缓冲液的 pH 值应大于待测溶液。

5.4 建议用户每 1 到 2 月标定一次。

5.5 标定步骤如图

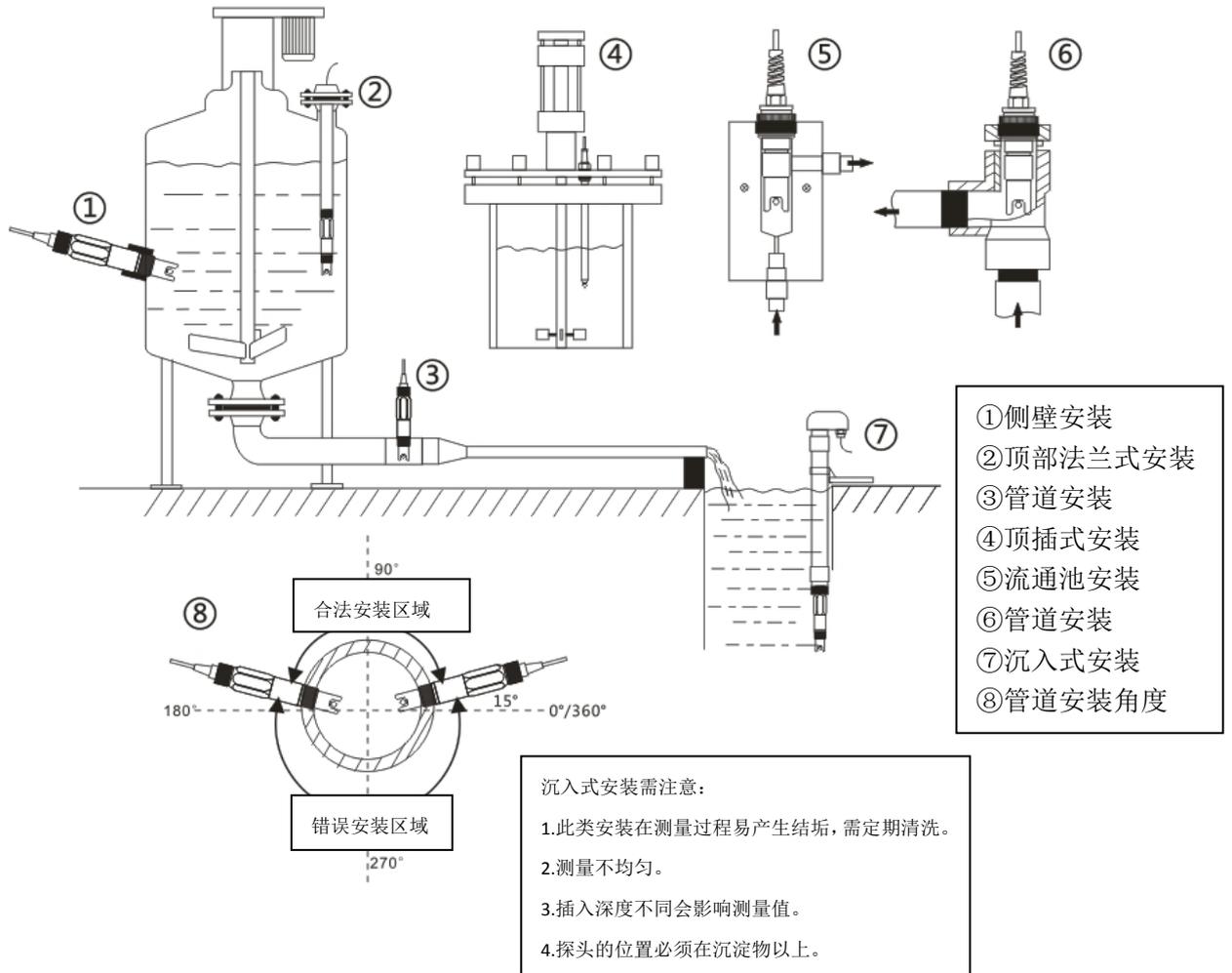


6. 电极安装

6.1 pH 电极一般建议选择流通槽安装，测试列稳定，更精准。

6.2 管道安装时， $15^{\circ}-165^{\circ}$ 为合法安装区域，其余为错误安装区域。

6.3 安装方式



7. 电极的通讯

7.0 默认通讯说明：

- 注：1. 以 0x 开始的数据表示 16 进制；
2. 校验码为 16CRC，低字节在前，高字节在后；
3. Float(浮点数) 占四个字节

7.1 出厂默认通讯参数：

设备地址	1
波特率	9600
数据位	8 位
停止位	1 位
奇偶校验位	无

7.2 上位机发送格式：

	数据类型	解析说明	备注
整数	16 位整数	表示字元高低节不颠倒	例：0x 0032 转十进制数为 50
浮点 数	CDAB (3412)	表示双字节元高低字颠倒,但字内高低字节不颠倒	例：72 37 41 DB 转浮点数, CDAB 换顺序为 ABCD, 即 41 DB 72 37 转浮点为 27.4

7.3 功能码说明

7.3.1 本产品支持 03, 06, 16 等常用功能码。

7.3.2 输出寄存器在双字数据写操作或批量写入多个数据时, 使用 16 功能码。

03	读单个或多个寄存器
06	写单个寄存器
16	写多个寄存器

7.4 读浮点数

7.4.1 上位机发送格式:

	设备 ID 地址	功能码	寄存器起始地址		寄存器数量		CRC16	
			高字节	低字节	高字节	低字节	低字节	高字节
示例 1 读 测量值	0x 01	0x 03	0x 00	0x 01	0x 00	0x 02	0x 95	0x CB
示例 2 读 温度值	0x 01	0x 03	0x 00	0x 03	0x 00	0x 02	0x 34	0x 0B

7.4.2 下位机应答格式:

	设备 ID 地址	功能 码	字节数 量	读寄存器数据十六进制浮点数				CRC16	
				C	D	A	B	低字节	高字节
示例 1 测 量值返回	0x 01	0x 03	0x 04	0x 2C	0x 81	0x 40	0x 91	0x 52	0x E7
示例 2 温 度值返回	0x 01	0x 03	0x 04	0x 72	0x 37	0x 41	0x DB	0x 20	0x BE

注：72 37 41 DB 转浮点数, CDAB 换顺序为 ABCD, 即 41 DB 72 37 转浮点为 27.4

7.5 读整数

7.5.1 上位机发送格式:

	设备 ID 地址	功能码	寄存器起始地址		寄存器数量		CRC16	
			高字节	低字节	高字节	低字节	低字节	高字节
示例 1 读 警告状态	0x 01	0x 03	0x 00	0x 07	0x 00	0x 01	0x 35	0x CB

7.5.2 下位机应答格式:

	设备 ID 地址	功能码	字节数量	读寄存器数据十六进制整 数		CRC16	
						低字节	高字节
示例 1 警告 状态返回	0x 01	0x 03	0x 02	0x 00	0x 00	0x B8	0x 44

7.6 写浮点数

7.6.1 上位机发送格式

	设备 ID 地址	功能码	寄存器起始地址		寄存器数量		字节数量	写寄存器数据十六进制浮点数				CRC16	
			高字节	低字节	高字节	低字节		C	D	A	B	低字节	高字节
示例 1 写测量值偏移量	0x 01	0x 10	0x 00	0x 12	0x 00	0x 02	0x 04	0x 00	0x 00	0x 3F	0x 80	0x 63	0x 2A

7.6.2 下位机应答格式

	设备 ID 地址	功能码	寄存器起始地址		寄存器数量		CRC16	
			高字节	低字节	高字节	低字节	低字节	高字节
示例 1 测量值偏移量返回	0x 01	0x 10	0x 00	0x 12	0x 00	0x 02	0x E1	0x CD

注:测量值偏移 1.00,浮点数 1.00 转十六进制数 0x3F800000,高低换位 0x00003F80 写入 0x0012

7.7 写整数

7.7.1 上位机发送格式

	设备 ID 地址	功能码	寄存器初始地址		写寄存器数据十六进制整数		CRC16	
			高字节	低字节	A	B	低字节	高字节
示例 1 写设备地址	0x 01	0x 06	0x 00	0x 19	0x 00	0x 02	0x D9	0x CC

7.7.2 下位机应答格式

	设备 ID 地址	功能码	寄存器初始地址		写寄存器数据十六进制整数		CRC16	
			高字节	低字节	A	B	低字节	高字节
示例 1 设备地址返回	0x 01	0x 06	0x 00	0x 19	0x 00	0x 02	0x D9	0x CC

注:将本机地址 1 改为地址 2,将 16 进制数 0x 00 02 写入 0x 00 19 寄存器内。

7.8 校正明说

7.8.1 校正前

在校正前给传感器写入零点校正值(即第一点的值)和斜率校正的值(即第二点的值)

若零点校正的值为 6.86pH,则向 0x 36 寄存器写入数据 0x 01;

发送指令: 01 06 00 36 00 01 A8 04

若斜率校正的值为 4.01pH,则向 0x38 寄存器写入数据 0x 01

发送指令: 01 06 00 38 00 01 C9 C7

7.8.2 开始校正

第一步:

电极清洗擦干放入零点校正液 6.86 内,

发送指令 01 03 00 66 00 01 64 15

读 0x 66 号寄存器内测量 AD 值，待测量 AD 值稳定后，
向 0x 3E 号寄存器内写入确认校正的指令：

发送指令：01 06 00 3E 00FF A8 46

第二步：

电极清洗擦干放入斜率校正液内 4.01 内

发送指令 01 03 00 66 00 01 64 15

读 0x 66 号寄存器内测量 AD 值，待测量 AD 值稳定后，向 0x 3F 号寄存器内写入
确认校正的指令：

发送指令：01 06 00 3F 00 FF F9 86

7.9 地址说明

标记名称	寄存界编号	数据类型	长度	读/写	说明
测量值	0x 00 01	浮点	2	读	测量存放位置
温度测量值	0x 00 03	浮点	2	读	测量温度存放位置
电流输出值	0x 00 05	浮点	2	读	依据 PH/ORP 测量值输出的电流
警告	0x 00 07	整数	1	读	00：正常；01：测量超过上限； 02 测量超过下限；03：温度超 过上限；04：温度超过下限
测量模式	0x 00 08	整数	1	读/写	00：pH； 01：ORP
测量上限	0x 00 0A	浮点	2	读/写	测量值上限（20mA 对应值）
测量下限	0x 00 0C	浮点	2	读/写	测量值下限（4mA 对应值）
温度上限	0x 00 0E	浮点	2	读/写	温度上限
温度下限	0x 00 10	浮点	2	读/写	温度下限
测量值偏移 量	0x 00 12	浮点	2	读/写	修正测量值
温度偏移量	0x 00 14	浮点	2	读/写	修正温度值
阻尼系数	0x 00 16	整数	1	读/写	0—10
设备地址	0x 00 19	整数	1	读/写	1—225
波特率	0x 00 1A	整数	1	读/写	0=2400，1=4800，2=9600， 3=19200，4=3840
恢复出厂	0x 00 1B	整数	1	写	
ORP 校正值	0x 00 30	浮点	2	读/写	
校正斜率	0x 00 34	浮点	2	读	-0.1984
第一点校正 液	0x 00 36	整数	1	读/写	0=7.00，1=6.86
第二点校正 液	0x 00 38	整数	1	读/写	0=1.68，1=4.01，2=9.18，3 =10.1，4=12.45
手动温度	0x 00 3A	浮点	2	读/写	25℃
零点校正	0x 00 3E	整数	1	写	

斜率校正	0x 003F	整数	1	写	
测量 AD	0x 00 66	整数	1	读	

7.10 常用指令

	功能	发送指令	返回指令	备注
1	读测量值	01 03 00 01 00 02 95 CB	01 03 04 2C 81 40 91 52 E7	其中 2C814091 换序号 40912C81 转浮点为 4.53
2	读温度测量值	01 03 00 03 00 02 34 0B	01 03 04 72 37 41 DB 20 BE	其中 723741DB 换序号 41DB7237 转浮点为 12.00
3	读电流测量值	01 03 00 05 00 02 D4 05	01 03 04 00 00 41 41 CB 93	其中 00004140 换序号 41400000 转浮点 12.00
4	读警告	01 03 00 07 00 01 35 CB	01 03 02 00 00 B8 44	其中 0000 为当前状态
5	写测量模式	01 06 00 08 00 01 C9 C8	01 06 00 08 00 01 C9 C8	设为 ORP 模 式
6	写测量上限	01 10 00 0A 00 02 04 00 00 41 20 42 58	01 10 00 0A 00 02 61 CA	测量上限设为 10.00
7	写测量下限	01 10 00 0C 00 02 04 00 00 3F 80 E3 AA	01 10 00 0C 00 02 81 CB	测量下限设为 1.00
8	写温度上限	01 10 00 0E 00 02 04 00 00 42 C8 43 15	01 10 00 0E 00 02 20 0B	温度上限设为 100.00
9	写温度下限	01 10 00 10 00 02 04 00 00 40 A0 C3 1B	01 10 00 10 00 02 40 0D	温度下限设为 5.00
10	写测量值偏移量	01 10 00 12 00 02 04 00 00 3F 80 63 2A	01 10 00 12 00 02 E1 CD	设为 1.00
11	写温度偏移量	01 10 00 14 00 02 04 00 00 3F 80 E3 00	01 10 00 14 00 02 01 CC	设为 1.00
12	写阻尼系数	01 06 00 16 00 01 A9 CE	01 06 00 16 00 01 A9 CE	设为 1
13	写设备地址	01 06 00 19 00 02 D9 CC	01 06 00 19 00 02 D9 CC	设为 2
14	写波特率	01 06 00 1A 00 00 A8 0D	01 06 00 1A 00 00 A8 0D	设为 2400
15	写恢复出厂	01 06 00 1B 00 FF B9 8D	01 06 00 1B 00 FF B9 8D	发一次就恢复出厂默认 值
16	写 ORP 校正值	01 10 00 30 00 02 04 00 00 42 AC C0 66	01 10 00 30 00 02 41 C7	写入 ORP 标准液值 86mV
17	读校正斜率	01 03 00 34 00 02 85 C5	01 03 04 CC CD 3E 4C 45 09	其中 CCCD3E4C 换序为 3E4CCCD 转浮点为 0.2
18	写零点校正液	01 06 00 36 00 01 A8 04	01 06 00 36 00 01 A8 04	设为 6.86
19	写斜率校正液	01 06 00 38 00 02 C9 C7	01 06 00 38 00 02 C9 C7	设为 9.18
20	写手动温度	01 10 00 3A 00 02 04 00 00 41 A0 40 EC	01 10 00 3A 00 02 61 C5	设为 20.0

21	写零点校正	01 06 00 3E 00 FF A8 46	01 06 00 3E 00 FF A8 46	确认矫正零点
22	写斜率校正	01 06 00 3F 00 FF F9 86	01 06 00 3F 00 FF F9 86	确认矫正斜率
23	读测量 AD	01 03 00 66 00 01 64 15	01 03 02 2E E0 A4 6C	其中 2EE0 转整数为 1200

8、维护、保养和储存

8.1 冲洗电极后只能用柔软的纸巾吸干水分，切勿摩擦敏感膜。

8.2 储存电极时，必须旋上保护套，保护套必须含有浸泡液，保证电极球泡的湿润性。

8.3 当你发现电极上有白色氯化钾晶体时，这一盐态的物质不会影响使用，只需用蒸馏水漂洗电检去除晶体后吸干即可。

8.4 必须保持电缆线接头清洁，不能受潮或进水。

8.5 电极不能长期干放，不能在表面附有干燥介质储存，干放的电极应先放在合适的保存液中活化后才能使用。

8.6 维护频率：

维护任务	建议维护频率
清洗传感器	每 30 天清洗一次
检查传感器是否损坏	每 30 天清洗一次
校准传感器（如主管部门有要求）	根据主管部门的要求的维护日程进行

9.故障排除

9.1 使用出现测量不准时，一般仪表的故障率较低，主要是 pH 电极的状态发生变化，因此需检查 pH 电极是否在良好状态。而 pH 电极也不易损坏，一般是球泡破损，结垢，参比中毒，堵塞等，应及时维护保养或更换。

9.2 仪器显示值过大、过小或无变化时，检查电极与仪表连接或接头是否完好。

●注意事项

- 1 打开产品包装后，请检查产品外观是否完好，核定产品使用说明书相关内容与产品是否一致，并妥善保管产品使用说明书一年以上；
- 2 严格按产品接线示意图接线，并在产品允许激励电压下工作，切勿过电压使用；
- 3 产品切莫敲打，以免损坏外观和内部结构；
- 4 产品无客户自行维修部件，出现故障时请与我公司联系；
- 5 本公司产品正常情况下使用出现故障，保修期为一年（自我公司发货之日起至返回之日止 13 个月），是否属于正常情况下出现故障，以我公司质检员检测为依据。超过期限维修，本公司收取成本费，本公司所有产品终身维修；
- 6 未尽之处，请查阅我公司网站或来电查询。

●重要声明

非常感谢您购买菲尔斯特传感器（变送器），我们为您真诚服务到永远。菲尔斯特追求卓

越不凡的品质，更注重良好的售后服务，如有问题，请拨打：400-607-8500（7×24h）。

操作错误会缩短产品的寿命，降低其性能，严重时可能引起意外事故。请您在使用前务必仔细熟读本说明书。将本说明书交到最终用户手中。请妥善保管好说明书，以备需要时查阅。说明书供参考所用，具体设计外形以实物为准。

湖南菲尔斯特传感器有限公司

Firstrate Sensor Co., Ltd. Hunan

地址：湖南长沙市雨花经开区智能制造产业园振华路智庭园 1 栋

Tel: +86-731-86905666 Service Hotline: 400-607-8500

Fax: +86-731-86205777

Http: www.firstsensor.cn & www.firstsensor.com.cn

E-mail: sale@firstsensor.cn