

超声波风速风向传感器

FST200-204&FST200-204A

产品说明书

(V1.0)



● 重要声明

非常感谢您选用本公司产品，我们为您真诚服务到永远。本公司追求卓越的品质，更注重优良的售后服务。

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。请您将本说明书交到最终用户手中，在产品使用前务必仔细阅读。并请妥善保管好，以备需要时查阅。本公司保留由于产品技术和工艺更新对本说明书的修改权，若有更改，不再另行通知，并保留对本说明书的最终解释权。

● 使用安全须知

1、品牌名称

凡涉及品牌名称的商标所有权，一律归相应持有人所有。

2、安全说明

- (1) 仅由指定的合格专业人员进行安装和调试；
- (2) 严禁测量或接触带电部件；
- (3) 注意设备的技术参数以及存储和操作条件。

3、指定用途

- (1) 设备必须在指定的技术参数范围内运行；
- (2) 设备的运行条件和使用目的不能违反其设计初衷；
- (3) 修改或改装设备后将无法确保其安全和正常运行。

4、错误使用

- (1) 如果设备安装错误，设备可能无法工作；
- (2) 如果设备安装错误，设备可能永久损坏；
- (3) 如果设备跌落，可造成危险或伤害。

5、质保

保证期为 12 个月，从交货之日起生效。如果用户将设备用于指定用途之外，保证将不再有效。

● 交货内容

- | | |
|---------|----------|
| (1) 设备 | (3) 操作手册 |
| (2) 连接线 | (4) 安装配件 |

● 订购型号

注: 部分特殊功能型号可以订制。

编号	型号	说明	备注
1	FST200-204	风速、风向	RS485 输出 0~5V 输出
2	FST200-204A	带加热功能 风速、风向	4~20mA 输出

● 超声波风速风向传感器介绍

FST200-204 系列超声波风速风向传感器是利用超声波时差法来实现风速风向的测量。测量精度高，性能可靠，携带方便，没有任何移动部件，而且不需维护和现场校准，是一种较为先进的测量风速风向的仪器。由于它很好地克服了机械式风速风向仪固有的缺陷，因而能全天候地、长久地正常工作，越来越广泛地得到使用，它将是机械式风速仪的强有力替代品。

1、产品特点

- (1) 独创的不锈钢一体化外观设计，外观精美，采用先进的传感技术实时测量，无启动风速限制，无角度限制，同时获取风速、风向的数据；
- (2) 多个超声波探头在测量空间内实时发送、接收超声波信号，确保参数实时高效；
- (3) 测量精度高，量程宽，稳定性能好，低功耗，抗外界干扰能力强，可全天候工作，不受天气变化的影响，不需校准；
- (4) 精密的工艺，全固态设计，结构更坚固，具有很高的强度、耐候性、防腐蚀和防水性，使用寿命长；
- (5) 专业的一体化安装方式，体积小巧，携带、安装方便；
- (6) 可采用配套的太阳能板及蓄电池供电，测量信息远程无线传输，远距离后方检测，可广泛应用于环境恶劣的高山、海岛等无人值守的边远地区。

2、应用领域

超声波风速风向仪的应用便利、精确，在很多领域都能灵活运用，广泛应用于城市环境监测、风力发电、气象监测、桥梁隧道、航海船舶、航空机场、地铁、隧道与矿山开采、各类风扇制造业、等需要抽风排气系统的行业等。

3、工作原理

超声波风速风向仪的工作原理是利用超声波时差法来实现风速的测量。声音在空气中的传播速度，会和风向上的气流速度叠加。若超声波的传播方向与风向相同，它的速度会加快；反之，若超声波的传播方向若与风向相反，它的速度会变慢。因此，在固定的检测条件下，超声波在空气中传播的速度可以和风速函数对应。通过计算即可得到精确的风速和风向。由于声波在空气中传播时，它的速度受温度的影响很大；风速仪检测两个通道上的两个相反方向，因此温度对声波速度产生的影响可以忽略不计。用户可根据需要选择风速单位、输出频率及输出格式。也可根据需要选择加热装置（在冰冷环境下推荐使用）或模拟输出。

● 尺寸结构及安装方式

1、安装方式

传感器支架设计安装在桅杆上。安装时需要用到下列工具：

- (1) 开口扳手或梅花扳手；
- (2) 指南针，用于调整风力测量使其指向北面(或人工观测定位)；

注：两种安装方式需在购买时注明。

- (3) 松开螺母；
- (4) 将传感器定位方向，朝北排列；
- (5) 将传感器从上而下推入到桅杆上端；
- (6) 均匀用力并拧紧螺母，此时传感器可轻微调整，保持水平；
- (7) 将两个螺母旋转3圈并固定。

2、风向定位

为了正确显示风向，传感器必须朝北排列，‘N’箭头表示向北方向。

注：指南针指示的磁北极和地理北极并不完全一致，因此，在排列传感器时必须考虑所在位置的偏差（误差）。

3、选择安装位置

(1) 为延长设备的使用寿命，确保设备的正常运行，选择设备安装位置时请注意下列事项：

桅杆安装地面应结实稳固；

设备安装位置应便于维护；

安装高度距地面至少5米；

传感器周围应空旷。

注意：建筑物、桥梁、堤坝和树木可能会影响风力测量。同样，车辆经过时扬起的阵风也能影响风力测量。

(2) 电源应稳定可靠，满足长期运行的要求。

(3) 通过无线网络传输数据时应保证网络覆盖良好。

注：测量值的计算结果仅适用于设备安装处，不能据此扩大应用到其它区域或整条道路。

(4) 安装设备到桅杆上，只允许使用经过认证和测试的装置（导线和立管等）。

(5) 必须遵守在此高度下作业有关的各项规范。

(6) 合理选择桅杆尺寸并正确固定。

(7) 桅杆必须按照规定进行接地。

(8) 在路边或靠近公路处作业时，必须遵守相关的各项安全规范。

(9) 如果设备安装错误：

设备可能无法工作；

设备可能永久损坏；

如果设备跌落，可造成危险或伤害。

4、信号出线及线色定义

引脚分配:

- 1 红色: 供电电压正极 (+24V)
- 2 黑色: 供电电压负极
- 3 绿色: RS485_A (485输出模式) 或风速0~5V (电压输出) 或风速4~20mA (电流输出)
- 4 白色: RS485_B (485输出模式) 或风向0~5V (电压输出) 或风向4~20mA (电流输出)

注: 线色定义仅供参考。使用前, 请所要最新的使用手册, 或联系客服确认线色定义。

5、电源特性

24VDC标准情况下, 电流小于30mA (不带加热);

24VDC标准情况下, 电流小于2A (加热时);

所使用的电源装置必须经过认证, 符合III级设备保护标准 (SELV) 。

6、通讯接口

设备中有一个工业标准的半双工两线式RS485接口。

波特率: 9600

数据位: 8

停止位: 1

奇偶校验: 无

可调整的波特率: 2400~115200

注: 建议使用2400、4800、9600波特率。

7、维护

一般情况下设备无需维护。但是, 建议每年进行一次功能测试。进行功能测试时, 请注意下列事项:

- (1) 目测检查设备有无污泥;
- (2) 发出测量请求信号, 检查传感器。

● 技术参数

1、风速参数：

测量范围：0~60m/s, 0~70m/s

响应时间：1s

启动风速：0.1m/s

分辨率：0.1m/s

精度：±0.3m/s或±3%（0~30m/s）或±5%（30~70m/s）取较大者

2、风向参数：

测量范围：0~360°

准确度：±2° 分辨率：0.1°

启动风速：0.1m/s

3、基本参数：

数字信号：RS485

波特率：2400~115200

模拟信号：0~5V 或 4~20mA

电源电压：9V~24V DC

工作电流：普通型：<35mA（12VDC），加热型：0.6~1A

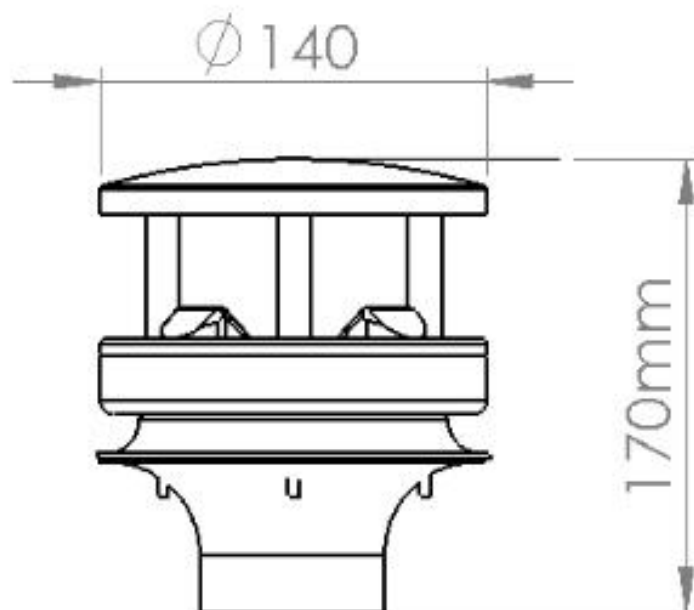
工作温度：-20°C~60°C

工作湿度：0%~95% RH

防护：IP66

4、外形尺寸图

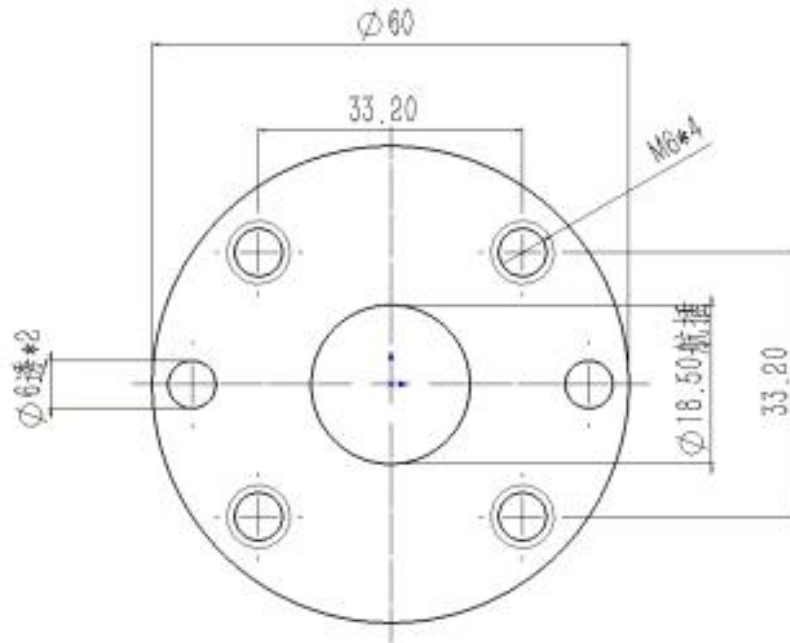
带底部航空插头总高175mm



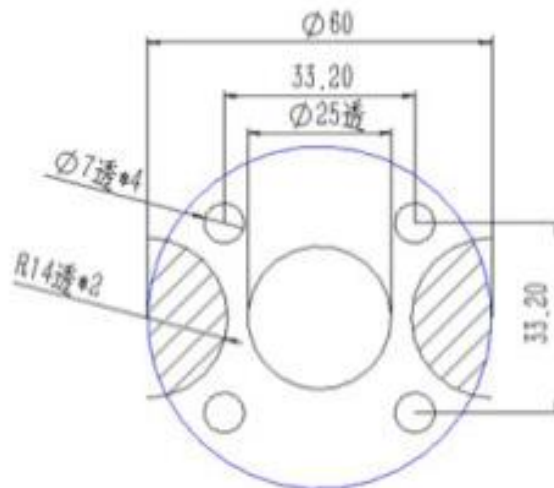
5、底部安装尺寸图

传感器下方安装法兰直径 $\Phi 65\text{mm}$ ，四个安装孔为 $\Phi 6\text{mm}$ ，安装使用法兰固定安装，安装尺寸所下

图：



底部支架制作建议如下：



根据底部尺寸，建议：

- (1) $\Phi 6$ 透*2” 为排水口，不能堵塞，以免内部存水；
- (2) M6*4” 为螺丝孔，建议开孔 $\Phi 7\text{mm}$ ；
- (3) 中间孔为 $\Phi 18.5$ 航插，建议开直径不小于 25mm。

● 通讯协议

采用了MODBUS-RTU协议的命令子集，使用读寄存器命令（03）（06）。

以下不说明默认以16进制表示。

1、数据传输方式

通讯方式为RS485串行通信，默认配置为8位数据位，1位停止位，无校验位。

2、数据传输速率

缺省波特率为9600bps，支持波特率：2400~115200。

注：波特率范围会影响通讯效果。推荐使用9600、4800、2400波特率。波特率过高，数据线过长，会导致通讯失败。

3、数据报文格式

(1) 功能码0x03---查询从设备寄存器内容

主设备报文	从设备正确报文
从设备地址 (0x01-0x7F 1 字节)	从设备地址 (0x01-0x7F 1 字节)
功能码 (0x03 1 字节)	功能码 (0x03 1 字节)
起始寄存器地址 (2 字节)	数据区字节数 (2*寄存器个数 1 字节)
寄存器个数 (2 字节)	数据区 (寄存器内容 2*寄存器个数 1 字节)
CRC 校验码 (2 字节)	CRC 校验码 (2 字节)

(2) 功能码0x06---对从设备寄存器置数

主设备报文	从设备正确报文
从设备地址 (0x01-0x7F 1 字节)	从设备地址 (0x01-0x7F 1 字节)
功能码 (0x06 1 字节)	功能码 (0x06 1 字节)
起始寄存器地址 (2 字节)	数据区字节数 (2*寄存器个数 1 字节)
写入寄存器的数据 (2* 寄存器个数 1 字节)	数据区 (寄存器内容 2* 寄存器个数 1 字节)
CRC 校验码 (2 字节)	CRC 校验码 (2 字节)

注：CRC检验码低位在前、高位在后,寄存器地址,寄存器个数,数据均为高位在前、低位在后;
寄存器字长为16bit(两个字节)。

4、寄存器说明与命令格式

参量数据寄存器定义表

寄存器地址(Hex)	寄存器内容	寄存器状态	数据范围	对应范围
0x002A	风速	只读	0~700	0~70.0
0x002B	风向	只读	0~3600	0~360.0
0x2000	设备地址	读写	1~127	1~127
0x2001	波特率	读写	24,48,96,144,192,384, ,560,576,1152	24,48,96,144,192,384, 560,576,1152

地址定义说明

1) 风速 (0x002A)

单位为0.1m/s。即如果读出数值为 100 (或0x64) 则表示风速值为 10.0m/s

2) 风向 (0x002B)

单位为0.1度。即如果读出数值为100 (或0x64) 则表示风向为10.0度

3) 设备号 (0x2000)

范围：1~127。修改设备号后，数据仅做保存，不立即生效，重启后生效。

4) 波特率 (0x2001)

可配置波特率：2400,4800,9600,14400,19200,38400,56000,57600,115200。修改后，数据仅做保存，不立即生效，重启后生效。

5、命令举例：

命令中所有寄存器地址字节、寄存器个数字节、数据字节高位在前，低位在后；CRC校验码低位字节在前，高位字节在后；

1) 读取风速值：

从设备地址02号，波特率为9600，N,8,1

从设备地址	功能码	起始寄存器地址高 8 位	起始寄存器地址低 8 位	寄存器个数高 8 位	寄存器个数低 8 位	CRC 低 8 位	CRC 高 8 位
0x02	0x03	0x00	0x2A	0x00	0x01	0xA5	0xF1

从设备回应（假设当前风速值为0x0064，即表示风速值为10.0m/s）

从设备地址	功能码	数据区字节数	风速值高 8 位	风速值低 8 位	CRC 低 8 位	CRC 高 8 位
0x02	0x03	0x02	0x00	0x64	0xFD	0xAF

2) 读取风向值：

从设备地址02号，波特率为9600，N,8,1

从设备地址	功能码	起始寄存器地址高 8 位	起始寄存器地址低 8 位	寄存器个数高 8 位	寄存器个数低 8 位	CRC 低 8 位	CRC 高 8 位
0x02	0x03	0x00	0x2B	0x00	0x01	0xF4	0x31

从设备回应：（假设当前风向值为0x0384，即90.0°）

从设备地址	功能码	数据区字节数	风向值高 8 位	风向值低 8 位	CRC 低 8 位	CRC 高 8 位
0x02	0x03	0x02	0x03	0x84	0xFC	0xD7

3) 连续读取风速风向值：

从设备地址02号，波特率为9600，N,8,1

从设备地址	功能码	起始寄存器地址高 8 位	起始寄存器地址低 8 位	寄存器个数高 8 位	寄存器个数低 8 位	CRC 低 8 位	CRC 高 8 位
0x02	0x03	0x00	0x2A	0x00	0x02	0xE5	0xF0

从设备回应（假设当前风速值为10.0m/s，风向值为90.0°）

从设备地址	功能码	数据区字节数	风速值高 8 位	风速值低 8 位	风向值高 8 位	风向值低 8 位	CRC 低 8 位	CRC 高 8 位
0x02	0x03	0x04	0x00	0x64	0x03	0x84	0x88	0x7F

4) 修改设备地址:

从设备地址02号, 修改为03号

从设备地址	功能码	起始寄存器地址高 8 位	起始寄存器地址低 8 位	修改后的地址高 8 位	修改后的地址低 8 位	CRC 低 8 位	CRC 高 8 位
0x02	0x06	0x20	0x00	0x00	0x03	0xc2	0x38

从设备地址	功能码	起始寄存器地址高 8 位	起始寄存器地址低 8 位	修改后的波特率高 8 位	修改后的波特率低 8 位	CRC 低 8 位	CRC 高 8 位
0x02	0x06	0x20	0x01	0x00	0x60	0xD3	0xD1

5) 修改波特率为9600:

波特率为100的整数倍, 例如9600波特率则应该设置为96, 即0x0060

注: 修改波特率和设备地址, 断电重启后才能生效。

6、CRC校验计算方法

```
// -----
```

```
// DESCRIPTION: CRC-16校验的高位字节表
```

```
// -----
```

```
static const unsigned char HiCRCTable[] = {
```

```
0X00, 0XC1, 0X81, 0X40, 0X01, 0XC0, 0X80, 0X41, 0X01, 0XC0, 0X80, 0X41, 0X00, 0XC1, 0X81, 0X40,
```

```
0X01, 0XC0, 0X80, 0X41, 0X00, 0XC1, 0X81, 0X40, 0X00, 0XC1, 0X81, 0X40, 0X01, 0XC0, 0X80, 0X41,
```

```
0X01, 0XC0, 0X80, 0X41, 0X00, 0XC1, 0X81, 0X40, 0X00, 0XC1, 0X81, 0X40, 0X01, 0XC0, 0X80, 0X41,
```

```
0X00, 0XC1, 0X81, 0X40, 0X01, 0XC0, 0X80, 0X41, 0X01, 0XC0, 0X80, 0X41, 0X00, 0XC1, 0X81, 0X40,
```

```
0X01, 0XC0, 0X80, 0X41, 0X00, 0XC1, 0X81, 0X40, 0X00, 0XC1, 0X81, 0X40, 0X01, 0XC0, 0X80, 0X41,
```

```
0X00, 0XC1, 0X81, 0X40, 0X01, 0XC0, 0X80, 0X41, 0X01, 0XC0, 0X80, 0X41, 0X00, 0XC1, 0X81, 0X40,
```

```
0X00, 0XC1, 0X81, 0X40, 0X01, 0XC0, 0X80, 0X41, 0X01, 0XC0, 0X80, 0X41, 0X00, 0XC1, 0X81, 0X40,
```

```
0X01, 0XC0, 0X80, 0X41, 0X00, 0XC1, 0X81, 0X40, 0X00, 0XC1, 0X81, 0X40, 0X01, 0XC0, 0X80, 0X41,
```

```
0X01, 0XC0, 0X80, 0X41, 0X00, 0XC1, 0X81, 0X40, 0X00, 0XC1, 0X81, 0X40, 0X01, 0XC0, 0X80, 0X41,
0X00, 0XC1, 0X81, 0X40, 0X01, 0XC0, 0X80, 0X41, 0X01, 0XC0, 0X80, 0X41, 0X00, 0XC1, 0X81, 0X40,
0X00, 0XC1, 0X81, 0X40, 0X01, 0XC0, 0X80, 0X41, 0X01, 0XC0, 0X80, 0X41, 0X00, 0XC1, 0X81, 0X40,
0X01, 0XC0, 0X80, 0X41, 0X00, 0XC1, 0X81, 0X40, 0X00, 0XC1, 0X81, 0X40, 0X01, 0XC0, 0X80, 0X41,
0X00, 0XC1, 0X81, 0X40, 0X01, 0XC0, 0X80, 0X41, 0X01, 0XC0, 0X80, 0X41, 0X00, 0XC1, 0X81, 0X40,
0X01, 0XC0, 0X80, 0X41, 0X00, 0XC1, 0X81, 0X40, 0X00, 0XC1, 0X81, 0X40, 0X01, 0XC0, 0X80, 0X41,
0X01, 0XC0, 0X80, 0X41, 0X00, 0XC1, 0X81, 0X40, 0X00, 0XC1, 0X81, 0X40, 0X01, 0XC0, 0X80, 0X41,
0X01, 0XC0, 0X80, 0X41, 0X00, 0XC1, 0X81, 0X40, 0X00, 0XC1, 0X81, 0X40, 0X01, 0XC0, 0X80, 0X41,
0X00, 0XC1, 0X81, 0X40, 0X01, 0XC0, 0X80, 0X41, 0X01, 0XC0, 0X80, 0X41, 0X00, 0XC1, 0X81, 0X40 };
```

```
// -----
```

```
// DESCRIPTION: CRC-16校验的低位字节表
```

```
// -----
```

```
static const unsigned char LoCRCTable[] = {
```

```
0X00, 0XC0, 0XC1, 0X01, 0XC3, 0X03, 0X02, 0XC2, 0XC6, 0X06, 0X07, 0XC7, 0X05, 0XC5, 0XC4, 0X04,
```

```
0XC8,
```

```
0XD8, 0X18, 0X19, 0XD9, 0X1B, 0XDB, 0XDA, 0X1A, 0X1E, 0XDE, 0XDF, 0X1F, 0XDD, 0X1D, 0X1C,
```

```
0XDC,
```

```
0X14, 0XD4, 0XD5, 0X15, 0XD7, 0X17, 0X16, 0XD6, 0XD2, 0X12, 0X13, 0XD3, 0X11, 0XD1, 0XD0, 0X10,
```

```
0XF0, 0X30, 0X31, 0XF1, 0X33, 0XF3, 0XF2, 0X32, 0X36, 0XF6, 0XF7, 0X37, 0XF5, 0X35, 0X34, 0XF4,
```

```
0X3C, 0XFC, 0XFD, 0X3D, 0XFF, 0X3F, 0X3E, 0XFE, 0XFA, 0X3A, 0X3B, 0XFB, 0X39, 0XF9, 0XF8, 0X38,
```

```
0X28, 0XE8, 0XE9, 0X29, 0XEB, 0X2B, 0X2A, 0XEA, 0XEE, 0X2E, 0X2F, 0XEF, 0X2D, 0XED, 0XEC, 0X2C,
```

```
0XE4, 0X24, 0X25, 0XE5, 0X27, 0XE7, 0XE6, 0X26, 0X22, 0XE2, 0XE3, 0X23, 0XE1, 0X21, 0X20, 0XE0,
```

```
0XA0, 0X60, 0X61, 0XA1, 0X63, 0XA3, 0XA2, 0X62, 0X66, 0XA6, 0XA7, 0X67, 0XA5, 0X65, 0X64, 0XA4,
```

```
0X6C, 0XAC, 0XAD, 0X6D, 0XAF, 0X6F, 0X6E, 0XAE, 0XAA, 0X6A, 0X6B, 0XAB, 0X69, 0XA9, 0XA8,
```

```
0X68,
```

```

0X78, 0XB8, 0XB9, 0X79, 0XBB, 0X7B, 0X7A, 0XBA, 0XBE, 0X7E, 0X7F, 0XBF, 0X7D, 0XBD, 0XBC,
0X7C,
0XB4, 0X74, 0X75, 0XB5, 0X77, 0XB7, 0XB6, 0X76, 0X72, 0XB2, 0XB3, 0X73, 0XB1, 0X71, 0X70, 0XB0,
0X50, 0X90, 0X91, 0X51, 0X93, 0X53, 0X52, 0X92, 0X96, 0X56, 0X57, 0X97, 0X55, 0X95, 0X94, 0X54,
0X9C, 0X5C, 0X5D, 0X9D, 0X5F, 0X9F, 0X9E, 0X5E, 0X5A, 0X9A, 0X9B, 0X5B, 0X99, 0X59, 0X58, 0X98,
0X88, 0X48, 0X49, 0X89, 0X4B, 0X8B, 0X8A, 0X4A, 0X4E, 0X8E, 0X8F, 0X4F, 0X8D, 0X4D, 0X4C, 0X8C,
0X44, 0X84, 0X85, 0X45, 0X87, 0X47, 0X46, 0X86, 0X82, 0X42, 0X43, 0X83, 0X41, 0X81, 0X80, 0X40 };

```

```
// *****
```

```
// Design Notes:
```

```
// pMsg: 要校验的数据缓冲区首地址
```

```
// iSize: 要校验的数据字节长度
```

```
// -----
```

```
unsigned short QuickCRC16( unsigned char * pMsg, unsigned short iSize )
```

```
{
```

```
    unsigned char iHiVal;        // high byte of CRC initialized
```

```
    unsigned char iLoVal;        // low byte of CRC initialized
```

```
    unsigned char index;         // will index into CRC lookup table
```

```
    // Initial value for the CRC
```

```
    iHiVal = 0xff;
```

```
    iLoVal = 0xff;
```

```
    while ( iSize-- )
```

```
    {
```

```
        // Calculate the CRC
```

```
index = iLoVal ^ ( unsigned char )( *pMsg++ );

iLoVal = iHiVal ^ HiCRCTable[index];

iHiVal = LoCRCTable[index];

}

return ( iHiVal << 8 | iLoVal );

}
```

● 注意事项

本仪器属精密的电子产品，正确的维护和保养有助于保护仪器性能、延长仪器的使用寿命，请注意以下几点：

- 1、请参照使用说明书的要求正确使用说明书，接线错误可能导致仪器损坏；
- 2、不要用挥发性液体擦拭仪器，否则可能导致仪器变色变形；软布擦拭，避免仪器外部保护膜划伤，延长仪器使用寿命；
- 3、仪器应轻拿轻放，不得摔落或重压，否则将导致仪器变形、内部电路板损坏；
- 4、不要在仪器带电的情况下触摸感应部位，以免影响量结果或导致仪器内部电路的损坏；
- 5、请勿私自拆卸和改装本仪器，以免对仪器造成损坏；
- 6、仪器使用时应用螺丝牢固固定，否则有可能损坏仪器；
- 7、定期检查仪器电源电压，确保仪器正常运行；
- 8、请不要私自修改设备内部参数，以免造成仪器工作异常，如需修改请在厂家技术人员指导下操作。



湖南菲尔斯特传感器有限公司

Hunan Firstrate Sensor Co.,Ltd

地址：湖南省长沙市雨花经开区智能制造产业园振华路智庭园 1 栋

电话：0731-86905666

网址：www.firstsensor.cn

400-607-8500