

百叶箱多功能一体化 气象环境监测传感器

产品说明书

(V1.0)



湖南菲尔斯特传感器有限公司

Hunan Firstrate Sensor Co.,Ltd

● 重要声明

非常感谢您购买菲尔斯特产品，我们为您真诚服务到永远。菲尔斯特追求卓越的品质，更注重优良的售后服务，如有需要请拨打：**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。请您将本说明书交到最终用户手中，在产品使用前务必仔细熟读。并请妥善保管好，以备需要时查阅。本说明书仅供参考所用，具体产品外形以实物为准。

● 产品概述

该传感器可广泛适用于环境检测，集温湿度、大气压、光照度、二氧化碳、PM2.5 等于一体，安装在百叶箱安装壳体内，设备采用标准 MODBUS-RTU 通信协议，RS485 信号输出。该传感器可以广泛应用于城市环境测量，农业监控，工业治理等多种场合。

● 性能特点

- 1、10-30V 宽直流电压供电；
- 2、标准 MODBUS-RTU 通信协议；
- 3、大气压力、温湿度、光照度等多种参数同时测量；
- 4、宽范围气压量程，可应用于各种海拔高度。

● 技术指标

供电电压	10~30VDC	
精度	温度	±0.8°C (-20°C~80°C)
	相对湿度	±3%RH (20%RH~80%RH, 25°C)
	大气压	±0.15kPa (30kPa~110kPa, 0~65°C)
	光照度	±7%(25°C)

	二氧化碳	±(50ppm+5%读数值)
	PM2.5 和 PM10	±10%(25°C)
	噪声	±0.5dB (在参考音准, 94dB@1kHz)
	一氧化碳	≤3.5%FS
	二氧化氮	≤3.5%FS
	二氧化硫	≤3.5%FS
	氨气	≤3.5%FS
	硫化氢	≤3.5%FS
	TVOC	±15%测量值 (25°C, 50%RH)
测量范围	温度	-10~50°C (以订单为准, 可支持-40-80°C)
	相对湿度	0%RH~100%RH
	大气压	30~120kPa
	光照度	0~65535Lux, 0~200000Lux
	二氧化碳	400~5000ppm
	PM2.5 和 PM10	0~1000ug/m3
	噪声	30dB~120dB
	一氧化碳	0-50ppm(可选配其它量程)
	二氧化氮	0-20ppm(可选配其它量程)
	二氧化硫	0-5ppm(可选配其它量程)
	氨气	0-20ppm(可选配其它量程)
	硫化氢	0-10ppm(可选配其它量程)
TVOC	0-60000ppb	
显示分辨率	温度	0.1°C
	相对湿度	0.1%RH

	大气压	0.1kPa
	光照度	1Lux
	二氧化碳	1ppm
	PM2.5 和 PM10	1 ug/m3
	噪声	0.1 dB
输出信号	RS485 (Modbus RTU 通讯协议)	
工作温度	-10~50°C	

RS485 MODBUS RTU 通讯协议

● 通讯协议基本设置

传输方式：MODBUS-RTU 模式

通讯参数：默认波特率 9600bps（可选 4800bps、9600bps、14400bps、19200bps、28800bps、38400bps、57600bps，可根据用户要求配置）、1 个起始位、8 个数据位、无校验、1 个停止位

从机地址：出厂默认为 123，可根据用户要求配置；万能从机地址为 200（注意：若组成多机通讯网络，其他从机地址不能设置为 200）

● 保持寄存器列表

参数	MODBUS 保持寄存器地址 (16 位)
实时值 默认 float ABCD	0000H, float type: float ABCD
从机地址(Address)	002FH, unsigned integer representation Default:123
波特率(Baud Rate)	0030H, 默认波特率为 9600, 保存时保存为 96, 其他类推 (均要除以 100)

注：1、其他地址不允许访问。

2、float representation IEEE754, single format, 32 bit

s e[8] f[23]

s e7 e6 e5 e4 e3 e2 e1 e0 f22 f21 f20 f19 f18 f17 f16 f15 f14 f12 f11 f10 f9 f8 f7 f6 f5 f4 f3 f2 f1 f0

Splitting into 4 bytes for Modbus encoding

A: [s e7 e6 e5 e4 e3 e2 e1]

B: [e0 f22 f21 f20 f19 f18 f17 f16]

C: [f15 f14 f12 f11 f10 f9 f8]

D: [f7 f6 f5 f4 f3 f2 f1 f0]

Most masters do use the A, B, C, D representation.

● 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 (0x01~0xF7 1 字节)	从设备地址 (0x01~0xF7 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 (寄存器数据 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---对从设备寄存器预置数

主设备报文	从设备正确报文
从设备地址(0x01~0xF7 1 字节)	从设备地址(0x01~0xF7 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 (寄存器数据 2*寄存器个数*1 字节)
CRC 校验码 (2 字节)	CRC 校验码 (2 字节)

注：1、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)。

● 寄存器说明与命令格式

注：寄存器地址对应的气体类型，请以出货附带配置说明为准

寄存器地址(Hex)	寄存器内容	寄存器个数	功能码	数据类型	数据范围
0x0000	气体通道一	2	04	float ABCD	以气体模块标称测量范围为准
0x0002	气体通道二	2	04	float ABCD	以气体模块标称测量范围为准
0x0004	气体通道三	2	04	float ABCD	以气体模块标称测量范围为准
0x0006	气体通道四	2	04	float ABCD	以气体模块标称测量范围为准
0x0008	CO2	2	04	float ABCD	
0x000A	噪声	2	04	float ABCD	30dB~120dB
0x000C	PM2.5	2	04	float ABCD	0~1000ug/m3
0x000E	PM10	2	04	float ABCD	0~1000ug/m3
0x0010	风速	2	04	float ABCD	0~70.0 m/S
0x0012	风向	2	04	float ABCD	0~360.0 度
0x0014	降雨量	2	04	float ABCD	0~3000 mm (累计计量, 满 3000 mm 自动清零)
0x0016	光照度	2	04	float ABCD	0-200kLux
0x0018	温度	2	04	float ABCD	-40~85 °C

0x001A	湿度	2	04	float ABCD	0~100% RH
0x001C	大气压	2	04	float ABCD	0.3~1.2 kpa

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；

读取传感器值（如：读寄存器地址 0x1C 大气压数据,浮点型）

从设备地址 123 号，波特率为 9600，N, 8, 1

★ 主机发送：

从设备地址	功能码	起始寄存器地址		寄存器个数		CRC-L	CRC-H
0x7B	0x04	0x00	0x1C	0x00	0x02	0xBB	0x97

★ 从设备回应：

从设备地址	功能码	数据区字节数	寄存器数据	CRC-L	CRC-H
0x7B	0x04	0x04	0x44 0x78 0x2B 0x85	0x6B	0xF9

06H 功能码（举例：修改波特率为 57600bps）

注：57600 要除以 100，设置为 576 即可。

★ 主机命令：

从设备地址	功能码	起始寄存器地址		寄存器数据 (高在前低在后)		CRC-L	CRC-H
0x7B	0x06	0x00	0x30	0x02	0x40	0x82	0xCF

06H 功能码（举例：修改从机地址为 71）

★ 主机命令：

从设备地址	功能码	起始寄存器地址		寄存器数据 (高在前低在后)		CRC-L	CRC-H
0x7B	0x06	0x00	0x2F	0x00	0x47	0xF3	0xAB

注：修改波特率和设备地址，断电重启后才能生效。

附：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,
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,
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,

0XCC, 0X0C, 0X0D, 0XCD, 0X0F, 0XCF, 0XCE, 0X0E, 0X0A, 0XCA, 0XCB, 0X0B, 0XC9, 0X09, 0X08,

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

A: 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

T: 0731-86905666

W: www.firstsensor.cn

www.firstratesensor.com

400-607-8500