



RS-FSXCS-N01-*

小型超声波一体式气象站

使用说明书

文档版本：V1.8





目录

| | |
|----------------------|----|
| 1. 产品介绍 | 3 |
| 1.1 产品概述 | 3 |
| 1.2 功能特点 | 3 |
| 1.3 主要技术指标 | 3 |
| 1.4 产品选型 | 5 |
| 2. 设备尺寸 | 5 |
| 3. 设备安装说明 | 6 |
| 3.1 设备安装前检查 | 6 |
| 3.2 安装方式 | 7 |
| 3.3 接口说明 | 8 |
| 3.4 485 现场布线说明 | 8 |
| 4. 配置软件安装及使用 | 8 |
| 4.1 软件选择 | 8 |
| 4.2 参数设置 | 8 |
| 5. 通信协议 | 9 |
| 5.1 通讯基本参数 | 9 |
| 5.2 数据帧格式定义 | 9 |
| 5.3 通讯寄存器地址说明 | 10 |
| 5.4 通讯协议示例以及解释 | 11 |
| 6. 常见问题及解决办法 | 12 |
| 7. 联系方式 | 13 |
| 8. 文档历史 | 13 |



1. 产品介绍

1.1 产品概述

该小型一体式气象站可广泛适用于环境检测，可集风速、风向、温湿度、噪声采集、PM2.5 和 PM10、大气压力、光照、雨量于一体，设备采用标准 ModBus-RTU 通信协议，RS485 信号输出，通信距离最远可达 2000 米，可将数据通过 485 通信的方式上传至客户的监控软件或 PLC 组态屏等，也支持二次开发。

内置电子指南针选型的设备，安装时不再有方位的要求，只需保证水平安装即可。适用于海运船舶、汽车运输等移动场合的使用，安装时无方向要求。

该产品广泛适用于需要测量环境温湿度、风速风向、噪声、空气质量、大气压力、光照及雨量的各种场合，安全可靠，外观美观，安装方便，经久耐用。

1.2 功能特点

本产品体积小、重量轻，采用优质抗紫外线材质，使用寿命长，采用高灵敏度的探头，信号稳定，精度高。关键部件采用进口器件，稳定可靠，具有测量范围宽、线形度好、防水性能好、使用方便、便于安装、传输距离远等特点。

- 采用多采集装置一体式设计，安装方便；
- 风速风向采用超声波原理测量，无角度限制，360° 全方位，可同时获得风速、风向的数据；
- 噪声采集，测量精确，量程高达 30dB~120dB；
- PM2.5 和 PM10 同时采集，量程：0-1000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，分辨率 1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，独有双频数据采集及自动标定技术，一致性可达 $\pm 10\%$ ；
- 测量环境温湿度，测量单元为瑞士进口，测量准确；
- 宽范围 0-120kPa 气压量程，可应用于各种海拔高度；
- 采用专用的 485 电路，通信稳定；
- 内置电子指南针的设备，安装时无方向要求，水平安装即可。

1.3 主要技术指标

| | | |
|----------|-----------------|---------------------------------------|
| 直流供电（默认） | 10-30VDC | |
| 最大功耗 | RS485 输出 | 0.7W |
| 精度 | 风速 ² | $\pm 0.5+2\%FS$ (60%RH,25°C) |
| | 风向 | $\pm 3^\circ$ (60%RH,25°C) |
| | 湿度 | $\pm 3\%RH$ (60%RH,25°C) |
| | 温度 | $\pm 0.5^\circ\text{C}$ (25°C) |
| | 大气压力 | $\pm 0.15\text{kPa}$ @25°C 101kPa |
| | 噪声 | $\pm 0.5\text{dB}$ (在参考音准, 94dB@1kHz) |



| | | |
|-------------------|------------|--|
| 量程 | PM2.5 | 颗粒物计数效率： 50%@0.3μm, 98%@>=0.5μm。 PM2.5 精度：±3%FS (@100μg/m³、25°C、 50%RH) |
| | CO2 | ±(50ppm+ 3%F • S) (25°C) |
| | 光照强度 | ±7%(25°C) |
| | 太阳总辐射 | ≤± 3%@150W/m² |
| 长期稳定性 | 风速 | 0~40m/s, 启动风速为 0.5m/s |
| | 风向 | 0~359° |
| | 湿度 | 0%RH~99%RH |
| | 温度 | -40°C~+80°C |
| | 大气压力 | 0-120kPa |
| | 噪声 | 30dB~120dB |
| | PM10 PM2.5 | 0-1000μg/m³ |
| | CO2 | 0-5000ppm |
| | 光照强度 | 0~20 万 Lux |
| 响应时间 ¹ | 太阳总辐射 | 0~1800W/m² |
| | 温度 | ≤0.1°C/y |
| | 湿度 | ≤1%/y |
| | 大气压力 | -0.1kPa/y |
| | 噪声 | ≤3dB/y |
| | PM10 PM2.5 | ≤1%/y |
| | CO2 | ≤1%/y |
| | 光照强度 | ≤5%/y |
| | 太阳总辐射 | ≤± 3% |
| 分辨率 | 风速 | 1s |
| | 风向 | 1s |
| | 温度 | ≤25s (1m/s 风速 ²) |
| | 湿度 | ≤8s (1m/s 风速 ²) |
| | 大气压力 | ≤2s |
| | 噪声 | ≤3s |
| | PM10 PM2.5 | ≤90s |
| | CO2 | ≤90s |
| | 光照强度 | ≤2s |



| | | |
|------------------------|-----------------------|------------------------|
| | 太阳总辐射 | $\leq 10\text{s}$ |
| 光学雨量参数 | 典型精度 | $\pm 5\%$ (来自于仁科实验室数据) |
| | 分辨率 | 标准 0.1mm |
| | 最大瞬时雨量 | 24mm/min |
| | 感雨直径 | 6cm |
| 光学及脉冲雨量参数 ³ | 典型精度 | $\pm 4\%$ (来自于仁科实验室数据) |
| | 分辨率 | 标准 0.1mm |
| | 测量范围 | $\leq 4\text{mm/min}$ |
| 防护等级 | IP54 | |
| 输出信号 | RS485(标准 ModBus 通讯协议) | |

以上陈述的性能数据是在使用我司测试系统及软件的测试条件下获取的。为了持续改进产品，我司保留更改设计功能和规格的权利，恕不另行通知。

¹响应时间为 τ_{63} 时间。

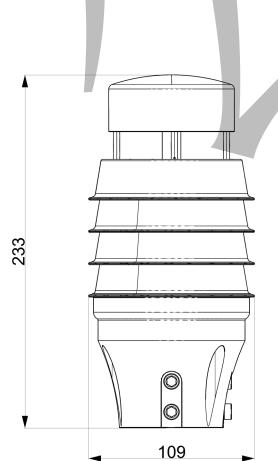
²风速是指传感器内部敏感材料处风速，测试环境风速为 10^2m/ms 时，风向垂直于传感器采集口，传感器内部敏感材料处风速约为 1m/s。

³来自实验室室内模拟降雨测试。光学雨量测量部件需选配。

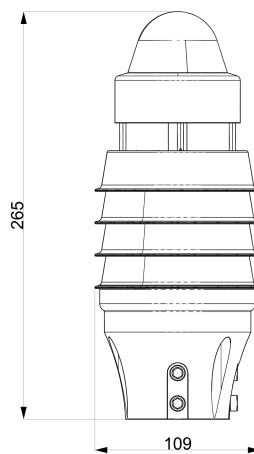
1.4 产品选型

| RS- | | | 公司代号 |
|--------|------|----------|---------------------------|
| FSXCS- | N01- | | 超声波一体式气象站 |
| | 3- | | 485 通信 (标准 ModBus-RTU 协议) |
| | 3H- | | 小型超声波一体式壳体 |
| | 3HP- | | 高级款外观 |
| | 空 | 光学翻斗雨量外观 | |
| | CP | 无内置电子指南针 | |

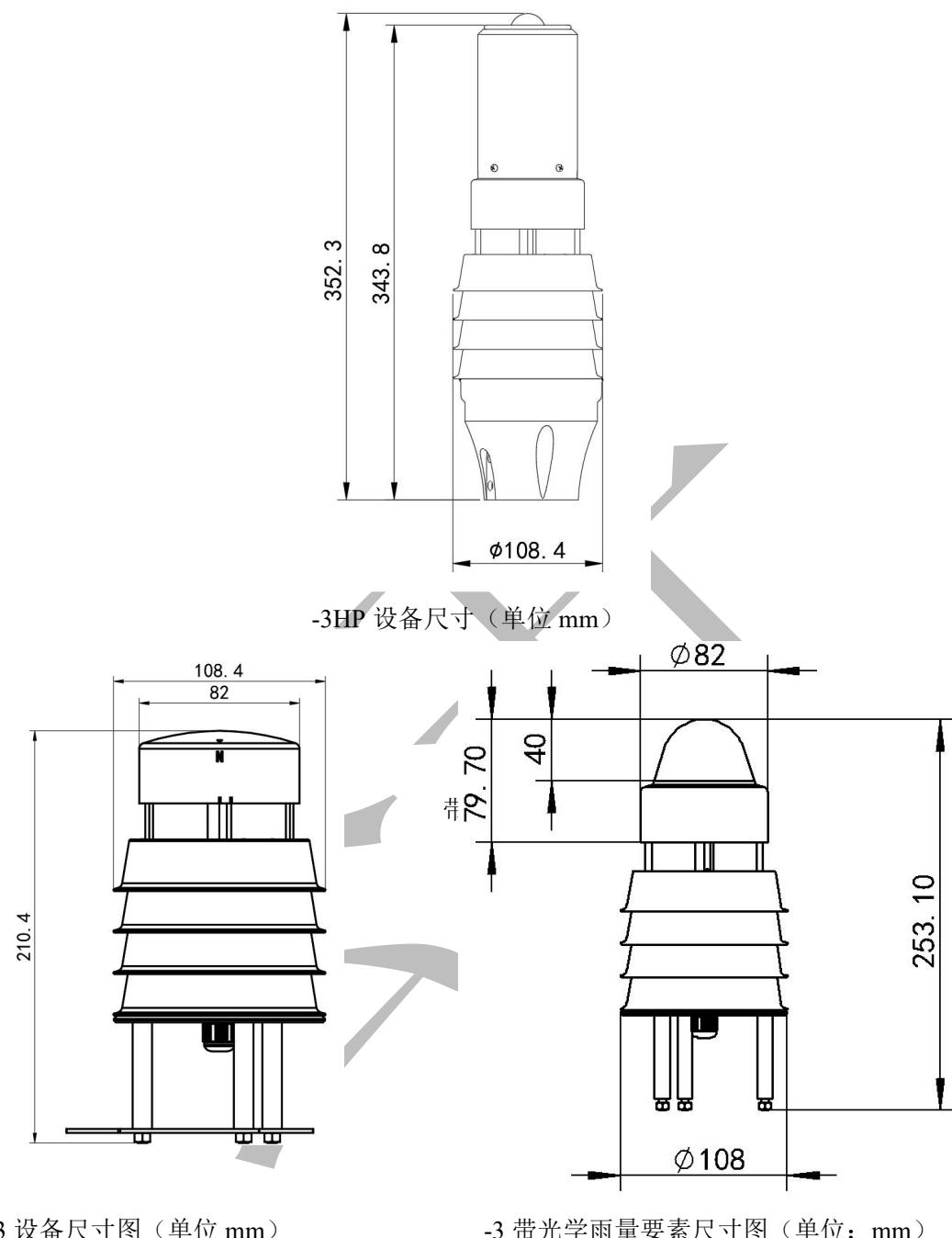
2. 设备尺寸



-3H 设备尺寸图 (单位: mm)



-3H 带光学雨量要素尺寸图 (单位: mm)



3. 设备安装说明

3.1 设备安装前检查

设备清单：

- 变送器设备 1 台
- 合格证、保修卡
- 70cm 防水对插线公头 1 根
- 白色托片 2 个、M4*10 螺丝螺母 2 个、M5*14 外六角螺丝 3 个 (-3 选型配件)

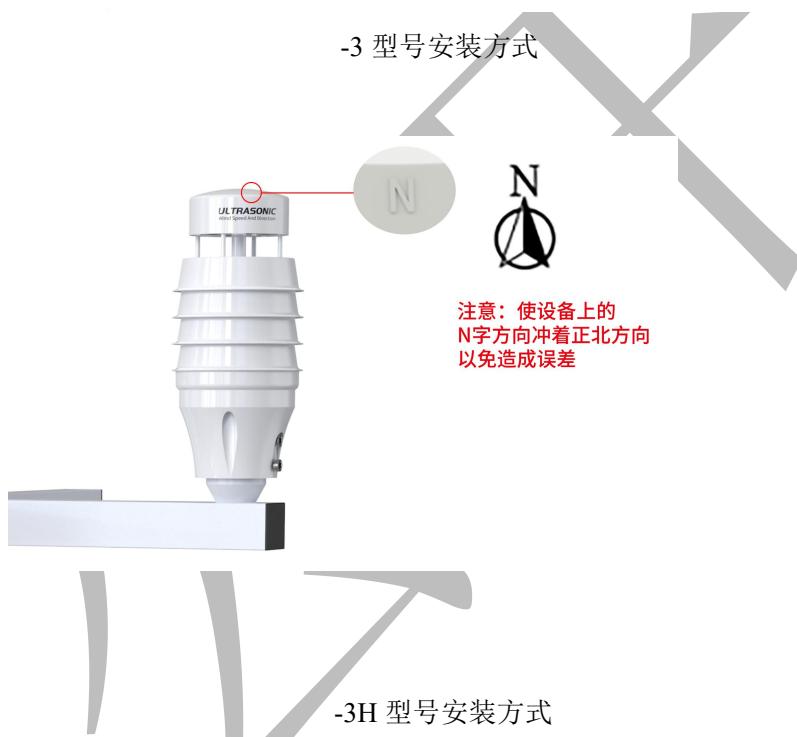


■六角扳手 1 个 (-3H 及-3HP 选型配件)

3.2 安装方式



-3 型号安装方式



-3H 型号安装方式



-3HP 型号安装方式



3.3 接口说明

直流电源 10-30V 供电。485 信号线接线时注意 A/B 两条线不能接反，总线上多台设备间地址不能冲突。

| | 线色 | 说明 |
|----|-------|-----------------|
| 电源 | 棕色 | 电源正 (10-30V DC) |
| | 黑色 | 电源负 |
| 通信 | 黄(绿)色 | 485-A |
| | 蓝色 | 485-B |

3.4 485 现场布线说明

多个 485 型号的设备接入同一条总线时，现场布线有一定的要求，具体请参考资料包中《485 设备现场接线手册》。

4. 配置软件安装及使用

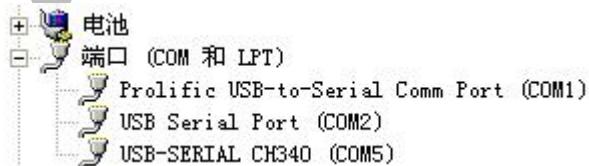
4.1 软件选择



打开资料包，选择“调试软件”---“485 参数配置软件”，找到“485 参数配置工具”打开即可。

4.2 参数设置

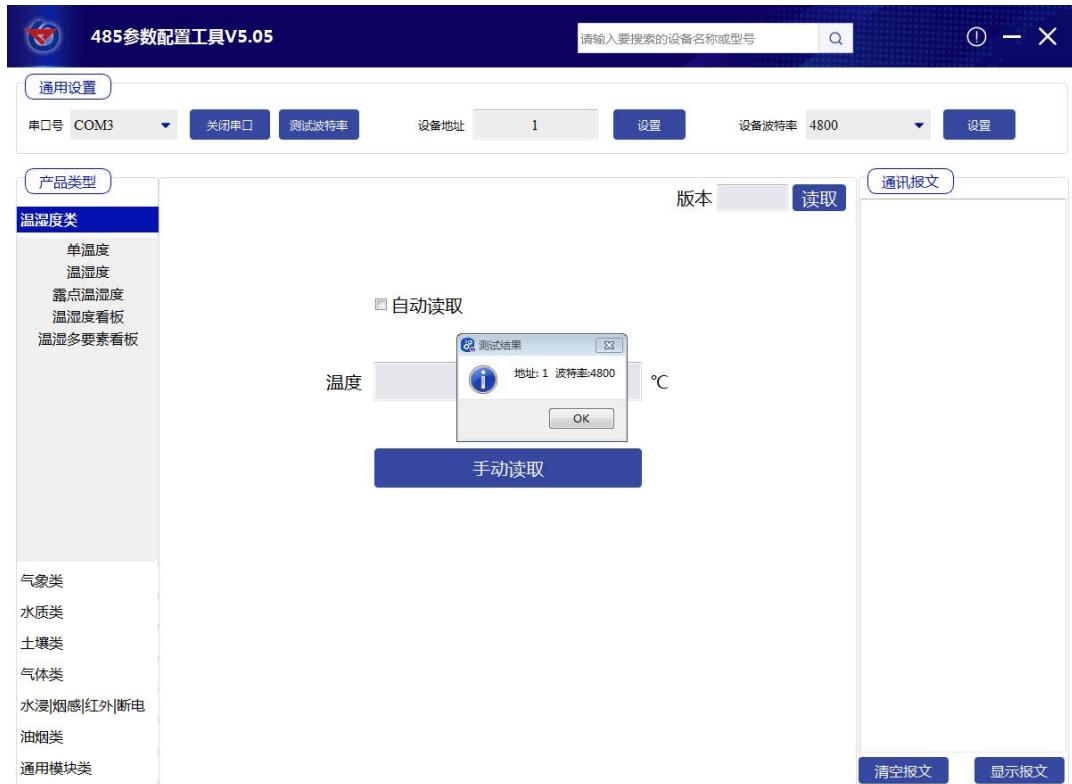
①、选择正确的 COM 口（“我的电脑—属性—设备管理器—端口”里面查看 COM 端口），下图列举出几种不同的 485 转换器的驱动名称。



②、单独只接一台设备并上电，点击软件的测试波特率，软件会测试出当前设备的波特率以及地址，默认波特率为 4800bit/s，默认地址为 0x01。

③、根据使用需要修改地址以及波特率，同时可查询设备的当前功能状态。

④、如果测试不成功，请重新检查设备接线及 485 驱动安装情况。



5. 通信协议

5.1 通讯基本参数

| | |
|-------|---|
| 编 码 | 8 位二进制 |
| 数据位 | 8 位 |
| 奇偶校验位 | 无 |
| 停止位 | 1 位 |
| 错误校验 | CRC (冗余循环码) |
| 波特率 | 1200bit/s、2400bit/s、4800bit/s、9600bit/s、19200bit/s、38400bit/s、57600bit/s、115200bit/s 可设，出厂默认为 4800bit/s |

5.2 数据帧格式定义

采用 ModBus-RTU 通讯规约，格式如下：

初始结构 ≥ 4 字节的时间

地址码 = 1 字节

功能码 = 1 字节

数据区 = N 字节

错误校验 = 16 位 CRC 码

结束结构 ≥ 4 字节的时间

地址码：为变送器的起始地址，在通讯网络中是唯一的（出厂默认 0x01）。

功能码：主机所发指令功能指示。



数据区：数据区是具体通讯数据，注意 16bits 数据高字节在前！

CRC 码：二字节的校验码。

主机问询帧结构：

| 地址码 | 功能码 | 寄存器起始地址 | 寄存器长度 | 校验码低字节 | 校验码高字节 |
|------|------|---------|-------|--------|--------|
| 1 字节 | 1 字节 | 2 字节 | 2 字节 | 1 字节 | 1 字节 |

从机应答帧结构：

| 地址码 | 功能码 | 有效字节数 | 数据一区 | 数据二区 | 数据N区 | 校验码低字节 | 校验码高字节 |
|------|------|-------|------|------|------|--------|--------|
| 1 字节 | 1 字节 | 1 字节 | 2 字节 | 2 字节 | 2 字节 | 1 字节 | 1 字节 |

5.3 通讯寄存器地址说明

寄存器中的内容如下表所示（支持03/04功能码）：

| 寄存器地址 | PLC 或组态地址 | 内容 | 支持功能码 | 定义说明 |
|-------|-----------|---------------------|-----------|----------------------------------|
| 500 | 40501 | 风速值 | 0x03/0x04 | 实际值的 10 倍 |
| 501 | 40502 | 风力 | 0x03/0x04 | 实际值 (当前风速对应的风级值) |
| 502 | 40503 | 风向 (0-7 档) | 0x03/0x04 | 实际值 (正北方向为 0, 顺时针增加数值, 正东方为 2) |
| 503 | 40504 | 风向 (0-360°) | 0x03/0x04 | 实际值 (正北方向为 0° 顺时针增加度数, 正东方为 90°) |
| 504 | 40505 | 湿度值 | 0x03/0x04 | 实际值的 10 倍 |
| 505 | 40506 | 温度值 | 0x03/0x04 | 实际值的 10 倍 |
| 506 | 40507 | 噪声值 | 0x03/0x04 | 实际值的 10 倍 |
| 507 | 40508 | PM2.5 值/CO2 值 | 0x03/0x04 | 实际值 |
| 508 | 40509 | PM10 值/CO2 值 | 0x03/0x04 | 实际值 |
| 509 | 40510 | 大气压值 (单位 kPa,) | 0x03/0x04 | 实际值的 10 倍 |
| 510 | 40511 | 20W 的 Lux 值高 16 位值 | 0x03/0x04 | 实际值 |
| 511 | 40512 | 20W 的 Lux 值低 16 位值 | 0x03/0x04 | 实际值 |
| 512 | 40513 | 20W 光照值 (单位: 百 Lux) | 0x03/0x04 | 实际值 |
| 513 | 40514 | 雨量雨量值(单位:mm) | 0x03/0x04 | 实际值的 10 倍 |
| 514 | 40515 | 电子指南针角度 | 0x03/0x04 | 实际值的 100 倍 |
| 515 | 40516 | 太阳总辐射值 | 0x03/0x04 | 实际值 |



校准寄存器中的内容

| 寄存器地址 | 内容 | 支持功能码 | 定义说明 |
|--------|--------------|-------|---------------------------|
| 6000 H | 小型超声波风向偏移寄存器 | 0x06 | 0 代表正常方向 1 代表方向偏移 180° |
| 6001 H | 小型超声波风速调零寄存器 | 0x06 | 写入 0xAA, 等待 10s 后, 设备调零 |
| 6002 H | 雨量调零寄存器 | 0x06 | 写入 0x5A, 雨量值调零 |
| 6003 H | 光学雨量灵敏值 | 0x06 | 默认为 11 H, 改小后可增加雨量灵敏度 |

5.4 通讯协议示例以及解释

5.4.1 举例：读取变送器设备（地址 0x01）的实时风速值

问询帧

| 地址码 | 功能码 | 起始地址 | 数据长度 | 校验码低字节 | 校验码高字节 |
|------|------|-----------|-----------|--------|--------|
| 0x01 | 0x03 | 0x01 0xF4 | 0x00 0x01 | 0x C4 | 0x04 |

应答帧

| 地址码 | 功能码 | 返回有效字节数 | 风速值 | 校验码低字节 | 校验码高字节 |
|------|------|---------|-----------|--------|--------|
| 0x01 | 0x03 | 0x02 | 0x00 0x7D | 0x78 | 0x65 |

实时风速计算：

风速：007D (十六进制)= 125 => 风速 = 12.5 m/s

5.4.2 举例：读取变送器设备（地址 0x01）的风向值

问询帧

| 地址码 | 功能码 | 起始地址 | 数据长度 | 校验码低字节 | 校验码高字节 |
|------|------|-----------|-----------|--------|--------|
| 0x01 | 0x03 | 0x01 0xF6 | 0x00 0x01 | 0x65 | 0xC4 |

应答帧

| 地址码 | 功能码 | 返回有效字节数 | 风向值 | 校验码低字节 | 校验码高字节 |
|------|------|---------|-----------|--------|--------|
| 0x01 | 0x03 | 0x02 | 0x00 0x02 | 0x39 | 0x85 |

风向计算：

风向：0002 (十六进制)= 2 => 风向 = 东风

5.4.3 举例：读取变送器设备（地址 0x01）的温湿度值

问询帧

| 地址码 | 功能码 | 起始地址 | 数据长度 | 校验码低位 | 校验码高位 |
|------|------|-----------|-----------|-------|-------|
| 0x01 | 0x03 | 0x01 0xF8 | 0x00 0x02 | 0x44 | 0x06 |

应答帧（例如读到温度为-10.1℃，湿度为65.8%RH）

| 地址码 | 功能码 | 有效字节数 | 湿度值 | 温度值 | 校验码低位 | 校验码高位 |
|------|------|-------|-----------|-----------|-------|-------|
| 0x01 | 0x03 | 0x04 | 0x02 0x92 | 0xFF 0x9B | 0x5A | 0x3D |

温度：当温度低于0℃时以补码形式上传

0xFF9B (十六进制)=-101 => 温度 = -10.1℃



湿度：

0x0292(十六进制)=658=> 湿度 = 65.8%RH

6. 常见问题及解决办法

设备无法连接到 PLC 或电脑

可能的原因：

- 1)电脑有多个 COM 口，选择的口不正确。
- 2)设备地址错误，或者存在地址重复的设备（出厂默认全部为 1）。
- 3)波特率，校验方式，数据位，停止位错误。
- 4)主机轮询间隔和等待应答时间太短，需要都设置在 200ms 以上。
- 5)485 总线有断开，或者 A、B 线接反。
- 6)设备数量过多或布线太长，应就近供电，加 485 增强器，同时增加 120Ω 终端电阻。
- 7)USB 转 485 驱动未安装或者损坏。
- 8)设备损坏。

注意：为保证设备精度请定期清理设备的测量区下平面,保持清洁无堆积灰尘或其他异物。





7. 联系方式

山东仁科测控技术有限公司

营销中心：山东省济南市高新区舜泰广场 8 号楼东座 10 楼整层

邮编：250101

电话：400-085-5807

传真：(86) 0531-67805165

网址：www.rkckth.com

云平台地址：www.0531yun.com



山东仁科测控技术有限公司 [官网](#)



欢迎关注微信公众平台，智享便捷服务

8. 文档历史

- V1.0 文档建立
- V1.1 增加光学雨量要素
- V1.2 可同时兼容雨量与光照要素
- V1.3 参数更新
- V1.4 增加电子指南针角度值寄存器
- V1.5 增加太阳总辐射参数
- V1.6 增加-3H 选型
- V1.7 增加-3HP 选型
- V1.8 增加 CO2 参数