

RS-FSXC-S-N01-* 小型超声波一体式气象站 使用说明书

文档版本：V2.3





声明

1. 本说明书版权属山东仁科测控技术有限公司（以下称本公司）所有，未经书面许可，本说明书任何部分不得复制、翻译、存储于数据库或检索系统内，也不可以电子、翻拍、录音等任何手段进行传播。
2. 感谢您使用山东仁科的系列产品。为使您更好地使用本公司产品，减少因使用不当造成的产品故障，使用前请务必仔细阅读本说明书并按照所建议的使用方法进行使用。如果用户不依照本说明书使用或擅自去除、拆解、更换设备内部组件，本公司不承担由此造成的任何损失。
3. 本公司秉承科技进步的理念，不断致力于产品改进和技术创新。因此，本公司保留任何产品改进而不预先通知的权力。使用本说明书时，请确认其属于有效版本。
4. 请妥善保管本说明书，以便在您日后需要时能及时查阅并获得帮助。

山东仁科测控技术有限公司



目录

1. 产品介绍	4
1.1 产品概述	4
1.2 功能特点	4
1.3 主要技术指标	4
1.4 产品选型	6
2. 设备尺寸	6
3. 设备安装说明	8
3.1 设备安装前检查	8
3.2 安装方式	8
3.3 接口说明	9
3.4 485 现场布线说明	9
4. 配置软件安装及使用	9
4.1 软件选择	9
4.2 参数设置	10
5. 通信协议	10
5.1 通讯基本参数	10
5.2 数据帧格式定义	11
5.3 通讯寄存器地址说明	11
5.4 通讯协议示例以及解释	12
6. 常见问题及解决办法	13
7. 注意事项	13
8. 质保声明	14
9. 联系方式	15
10. 文档历史	15



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	1.2W
要素工作温度	风速风向	-40-80℃
	温湿度	-40-80℃
	大气压力	-40-80℃
	噪声	-40-80℃
	PM2.5	-20-60℃
	CO2	-10-60℃



精度	光照强度	-40-80℃
	太阳总辐射	-40-80℃
	风速 ²	±0.5+2%FS (0-30m/s,60%RH,25℃)
	风向	±3° (60%RH,25℃)
	湿度	±3%RH(60%RH,25℃)
	温度	±0.5℃ (25℃)
	大气压力	±0.15kPa@25℃ 101kPa
	噪声	±0.5dB (在参考音准, 94dB@1kHz)
	PM2.5	颗粒物计数效率: 50%@0.3μm, 98%@≥0.5μm。 PM2.5 精度: ±3%FS (@100μg/m³、25℃、50%RH)
	CO2	±(50ppm+ 3%F·S) (25℃)
量程	光照强度	±7%(25℃)
	太阳总辐射	≤±3%@150W/m²
	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℃~+80℃
	大气压力	0-120kPa
	噪声	30dB~120dB
	PM10 PM2.5	0-1000μg/m³
	CO2	0-5000PPM (有效量程: 400-5000PPM)
长期稳定性	光照强度	0~20 万 Lux
	太阳总辐射	0~1800W/m²
	温度	≤0.1℃/y
	湿度	≤1%/y
	大气压力	-0.1kPa/y
	噪声	≤3dB/y
	PM10 PM2.5	≤1%/y
	CO2	≤1%/y
响应时间 ¹	光照强度	≤5%/y
	太阳总辐射	≤±3%
响应时间 ¹	风速	1s



	风向	1s
	温度	$\leq 25s$ (1m/s 风速 ²)
	湿度	$\leq 8s$ (1m/s 风速 ²)
	大气压力	$\leq 2s$
	噪声	$\leq 3s$
	PM10 PM2.5	$\leq 90s$
	CO2	$\leq 90s$
	光照强度	$\leq 2s$
	太阳总辐射	$\leq 10s$
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	$\leq 4mm/min$
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。

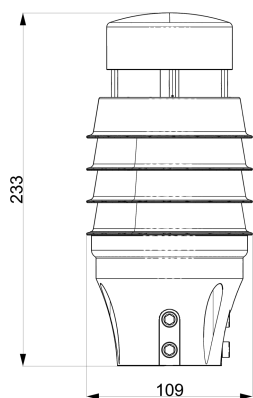
² 风速是指传感器内部敏感材料处风速，测试环境风速为 $10^{-2}m/ms$ 时，风向垂直于传感器采集口，传感器内部敏感材料处风速约为 1m/s。

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

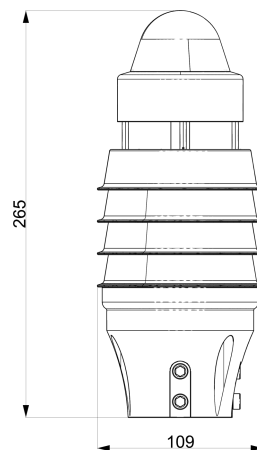
1.4 产品选型

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

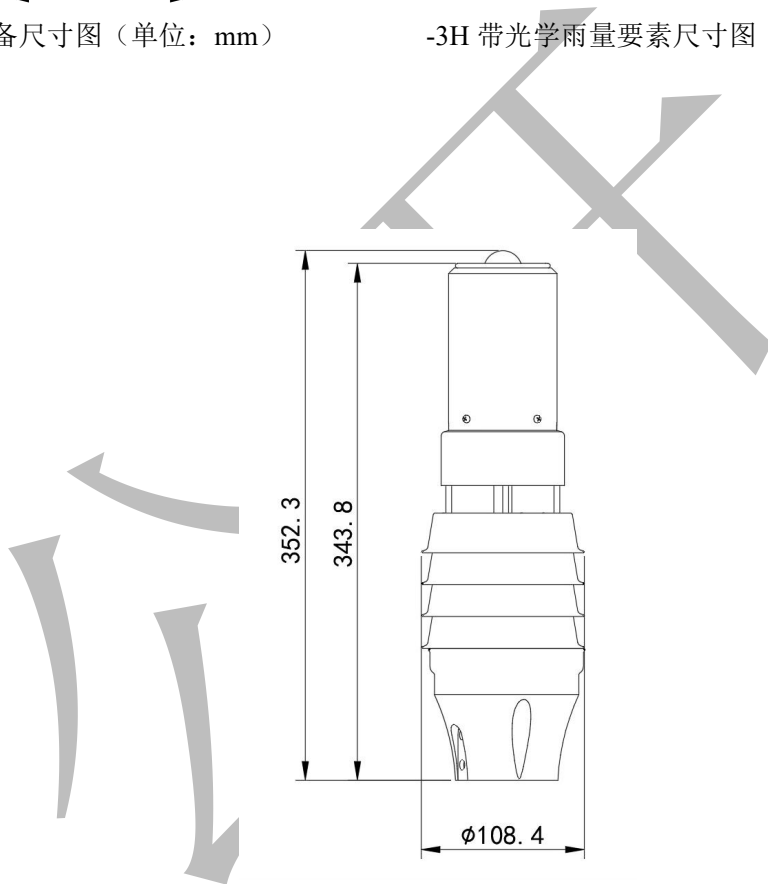
2. 设备尺寸



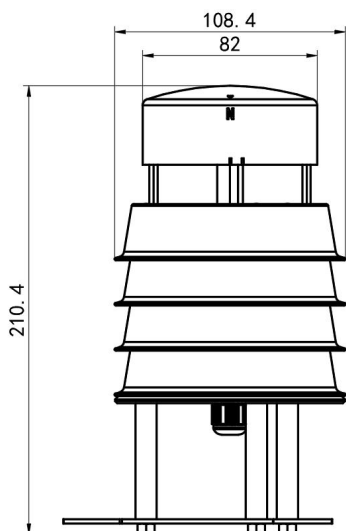
-3H 设备尺寸图（单位：mm）



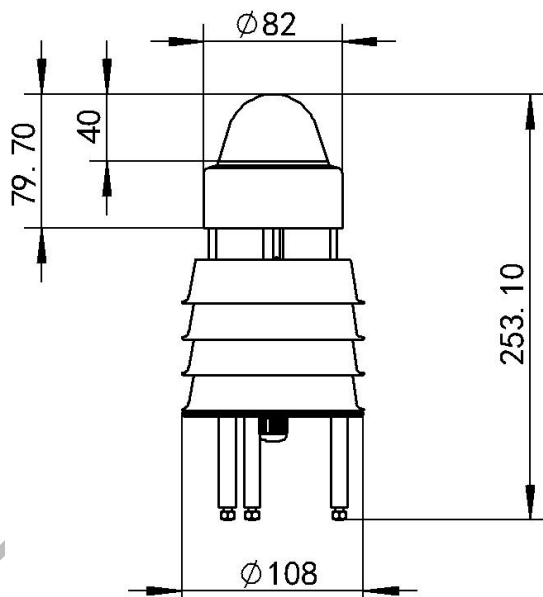
-3H 带光学雨量要素尺寸图（单位：mm）



-3HP 设备尺寸（单位 mm）



-3 设备尺寸图（单位 mm）



-3 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

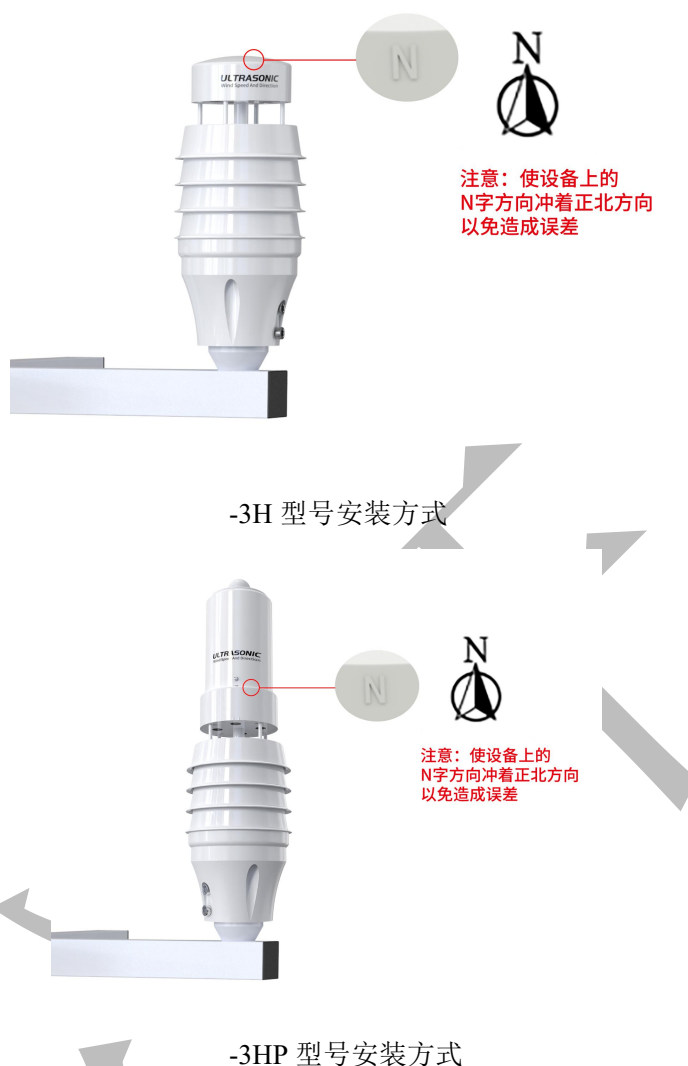
设备清单：

- 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



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

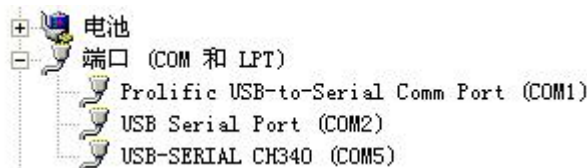
4.1 软件选择



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、根据需要使用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. 注意事项

1) 警告：人身伤害风险。本设备严禁用作安全装置或紧急停止装置，亦不得用于可能因设备故障导致人身伤害的其他用途。使用限制：仅限按预期授权用途使用。安装、操作或维修前必须查阅技术手册。未遵守上述指引可能导致死亡或严重伤害。

2) 本公司采用的湿度传感器为电容式原理。应避免使用在存在挥发性有机化合物的环境中。

我司设备虽出厂前已校准电子指南针，但是若现场使用环境复杂（金属、电机、磁体等均会对电子指南针造成干扰），或指南针角度出现明显偏差，需针对现场的使用环境进行二次校准，若干扰严重，需更换安装位置后再次进行二次校准。电子指南针二次校准方法请采



购设备后咨询我司技术支持获取

3)

8. 质保声明

保修期限自购买日起 24 月内（以有效购买凭证为准），保修设备在保修期间，正常使用和维护的情况下，设备本身机件材料及工艺出现问题，发生故障，经查验属实，本公司将提供免费修理及更换零件。（注：电路部分质保 24 个月，PM/CO2 传感器部分质保 12 个月）

超出质保期，终身提供维修服务。

符合以下情况之一则不在质保范围内：

- 1.产品因错误安装、使用、操作而导致设备损坏。
- 2.曾经由非本公司的技术人员拆卸、修理、改动、改装或用户自行更换设备内任何部件。
- 3.疏忽使用或被水、其他物质掺入设备内造成损坏。
- 4.意外事件自然灾害导致的故障或损坏。
- 5.超出产品参数中列出的工作参数范围导致的故障或损坏。



9. 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](http://www.rkckth.com)

欢迎关注微信公众平台，智享便捷服务

10. 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 |
| V1.9 | 增加各要素工作温度 |
| V2.0 | 更正 CO2 量程描述 |
| V2.1 | 精度增加风速范围 |
| V2.2 | 更新设备最大功耗 |
| V2.3 | 增加电子指南针的二次校准说明 |