

一、产品描述与应用 Products description and application

MINI 超声波环境检测仪是我公司研发的一款性价比极高的微型气象环境监测仪器，其内部采用了低功耗芯片和低功耗电路设计，常规 5 要素功耗仅为 0.2W，6 要素（含雨量）也仅为 0.45W，特别适合对电源功耗要求比较高的太阳能或电池供电环境下使用。由于采用了全新设计，使结构更加紧凑小巧，直径约为 8CM，高度约为 10CM（常规 5 要素）。

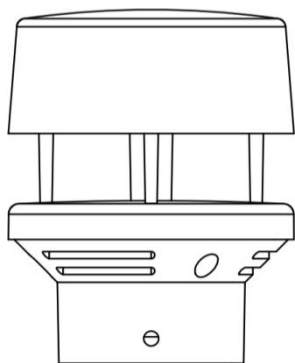
MINI 超声波环境检测仪创新性地将风速、风向、温度、湿度、气压、降雨量等 6 个环境监测要素，巧妙地集成在一个紧凑的结构里，并通过 485 数字通讯接口将 6 项参数一次性输出给用户，从而实现户外 24 小时连续在线监测。

适用于农业气象、智慧路灯、景区环境监测、高速公路气象监测等多领域。

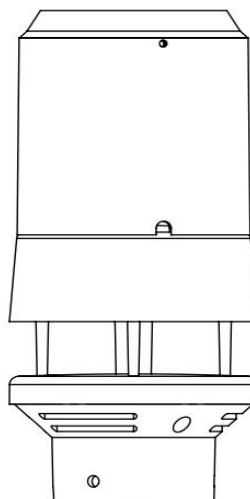
二、功能特性 Features

- 可根据实际需要任意选择监测要素：风速风向、温度湿度、气压、降雨量；
- 成本低，适合网格化布点；
- 整机功耗低，仅为 0.2W，特别适合对电源功耗要求高的场合；
- 体积小、模块化设计，便于集成和灵活布局；
- 采用高效滤波算法，针对雨、雾天气特殊补偿技术，从而确保数据的稳定性和一致性；
- 每套气象仪出厂前，都经过测试，从而确保各项环境数据都符合国家标准；
- 环境适应性广，产品研发经过严格的高低温、防水、防盐雾等环境试验，超声波探头在不加热的情况下，在 -40℃ 的低温环境，设备依然能够正常工作；

三、产品图片 Product picture



5要素



6要素

四、主要技术参数 Main technical parameters

电气参数		机械结构参数	
工作电压	DC9V-30V或者5V	材质	ABS工程塑料
产品功耗	200mW(标准5要素)	出线方式	航空插座, 传感器线3米
输出信号	RS485 (Modbus)	外观颜色	乳白色
工作环境湿度	0~100%RH	防护等级	IP65
工作环境温度	-40℃~+80℃	参考重量(净重)	0.37KG(带固定件)

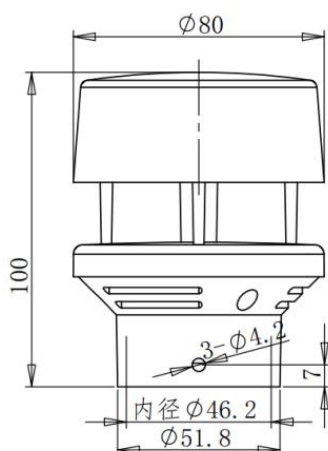
五、传感器技术指标 Sensor specifications

配置	环境要素	量程	准确度	分辨率	功耗
常规 5 要素	风速	0~45m/s	启动风速 $\leq 0.5\text{m/s}$, $\pm (0.5+0.02V)\text{m/s}$;	0.01m/s	0.12W
	风向	0~360	$\pm 3^\circ$	1°	
	大气温度	-40~80℃	$\pm 0.5^\circ\text{C}$	0.1℃	1mW
	大气湿度	0~100%RH	$\pm 3\%\text{RH}$	0.1%RH	
	大气压力	30~110kPa	0.2 级 (25℃)	0.01 kPa	0.1mW
可选配要素	滴感式雨量	测量范围: 0~4.00mm/min	$\pm 4\%$ (室内静态测试, 雨强为2mm/min)	0.03mm	0.24W
总功耗 = 选配传感器功耗 + 主板基础功耗				主板基础功耗	200mW

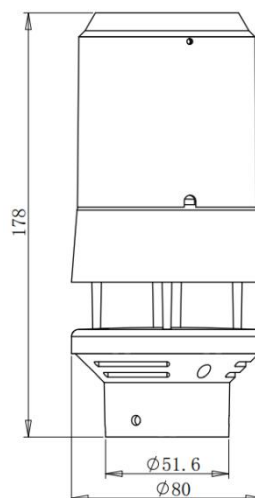
六、安装尺寸 Mounting dimensions

尺寸单位:毫米 mm

5要素



6要素:



注意事项:

指北箭头指示的磁北极和地理北极并不完全一致，因此，在校正传感器时必须考虑所在位置的偏差（误差）。

误差与所在位置有关，最大误差可能超过15°（例如东北）。在华东区域，误差可忽略（<3°）有关这部分的其它更详细信息可在因特网上找到。超声波风传感器,属于精密仪器，轻拿轻放，请勿磕碰。

七、接线示意图 Wiring diagram

485 信号输出，传感器底部有一个 4 芯航空插头，其针脚对应的管脚定义如下：

1——电源正 VCC（红）

2——电源负 GND（黑）

3——485A+（黄）

4——485B-（绿）

注意事项：确定接线正确后再通电。

八、通讯协议 Protocol

MINI 超声波环境检测仪说明书中的所有 MODBUS 命令都是 MODBUS-RTU 协议格式命令。出厂时都已配置好，如需修改协议，参考相关命令或求助。通讯波特率 9600，数据位 8 位，1 位停止位，无检验。2 帧数据通信间隔至少 500ms 以上。地址默认为 1，MODBUS-RTU 通讯格式如下：

发送	地址	命令	寄存器地址	数据	CRC 检验
字节数	1 字节	1 字节	2 字节	N 个字节	2 个字节

（一）寄存器地址

MINI 超声波环境检测仪可集成多种气象要素，分别是风速，风向，空气温度、空气湿度、雨量、大气压力。每个传感器都有各自的寄存器地址。

MODBUS 中的寄存器地址与通道之间的对应如下表：

寄存器地址	通道	数据示例说明
0x0000	通道 1（数字温度） 有符号数（-40~100℃）	0x7FFF(无效/未接)分辨率 0.1℃ 0x01 0x2C=30.0℃
0x0001	通道 2（数字湿度） 有符号数（0~100%RH）	0x7FFF(无效/未接)分辨率 0.1%RH 0x02 0x8D=65.3%RH
0x0006	通道 7（大气压力） 有符号数（300~1100hPa）	0x7FFF(无效/未接)分辨率 0.1hPa 0x25 0xF4=971.6 hPa
0x0009	通道 10（雨强） 有符号数 0-4mm/min	0x7FFF(无效/未接) 分辨率 0.03 mm/min 0x00 0x14 =0.20mm/min
0x000A	通道 11（雨量累积） 有符号数（0~3000 mm）	0x7FFF(无效/未接)分辨率 0.1mm 0x00 0xCD=20.5 mm

0x000B	通道 12（风速） 无符号数 0-45m/s	0x7FFF(无效/未接)分辨率 0.01m/s 0x00 0xF4=2.44m/s
0x000C	通道 13（实际风向） 实际风向=超声波风向 有符号数 0-359°	0x7FFF(无效/未接)分辨率 1° 0x00 0x59=89°
0x000D	通道 14（超声波风向） 有符号数 0-359°	0x7FFF(无效/未接)分辨率 1° 0x00 0x09=9°
0x0010	通道 17（设备通讯波特率） 有符号数（1/2/3/4/8/12/24） 支持波特率 4800、9600、14400、19200	0x00 0x02 波特率=2*4800=9600
0x0014	通道 21（设备的协议） 0=YGSERVER 1= MODBUS-RTU 2= YG	0x00 0x01 MODBUS-RTU
0x0020	通道 33（设备地址） 有符号数（1-254）	0x00 0x01 设备地址 1

（二）配置地址、波特率、更改协议

修改设备地址，例如：将任意设备的地址改为 1。注意：发送命令时确保 485 总线上只有 1 台设备。

发送	00	06	00	20	00	01	48	11
说明	广播地址	写命令	寄存器		新设备地址		CRC 校验	
返回	00	06	00	20	00	01	48	11
说明	广播地址	返回 0x86=不成功	寄存器		新设备地址		CRC 校验	

返回的命令与发送命令相同，则命令设置成功。返回 01 86 ****则是配置不成功。

修改设备波特率，例如：将地址为 1 的设备波特率改成 9600。

发送	01	06	00	10	00	02	09	CE
说明	地址	写命令	寄存器		新设备波特率		CRC 校验	
返回	01	06	00	10	00	02	09	CE
说明	地址	返回 0x86=不成功	寄存器		新设备波特率		CRC 校验	

波特率=数据*4800。返回数据 0x 00 02，则波特率=4800*2=9600。支持的波特率有 4800、9600、14400、19200。返回 01 86 ****则是配置不成功。返回的命令与发送命令相同，则命令设置成功。

（三）获取传感器值

MINI 超声波环境检测仪可集成多种不同的传感器，通过读取 Modbus 寄存器地址的值可以获取各个传感器的实时值。可以每次读取一个或多个的寄存器值，比如发送 01 03 00 00 00 01 84 0A，只读取数字温度传感器的温度值。

比如发送 01 03 00 00 00 02 C40B，读取从寄存器 0-1 共 2 个寄存器的值，包括数字温度、数字湿度的传感器值。

传感器负值的转换（二进制取反加 1）：例如温度十六进制编码为“FF 3D”，换算成二进制为“11111111 00111101”，其二进制的第一位为“1”，所以它的值为负数，如果第一位是“0”则为正数。其具体换算步骤如下：

- （1）将其二进制的的第一位替换为“0”得到：“01111111 00111101”
- （2）后 15 位取反后得到：“00000000 11000010”
- （3）加上“1”后得到：“00000000 11000011”

按照正数表示方法得到十进制值“195”，因为是负值所以为“-195”，温度带1位小数点，结果除以10，最终结果为“-19.5”，所以：FF 3D → -19.5℃。

下面是常用传感器读取的命令说明，所有传感器的设备地址都默认1，使用的都是MODBUS-RTU 格式的命令。

(1) 读取2参数数据（风速风向传感器）

风速要读取寄存器0x0B数据，2要素读取2个寄存器。传感器设备地址1的读取格式如下：

发送	01	03	00	0B	00	02	B5	C9
说明	地址	读命令	风速起始地址		读取个数			CRC 校验
返回	01	03	04	00	2C	01	08	3B AC
说明	地址	读命令	数据长度		风速	实际风向		CRC 校验

传感器返回数据为0x002C转换为十进制为44，返回的风速0.44m/s。返回的实际风向为0x0108转换为十进制为264，返回的风向264°。

(2) 读取5参数数据（风速风向温湿度气压）

温度的寄存器起始地址为0x0000，实际风向寄存器起始地址为0x000C，为了一次读取5要素温湿度压风速风向，需要读取13个寄存器的数据，读取格式如下：

发送	01		03		00	00	00				0D				84	0F		
说明	地址		读命令		起始地址			读取个数								CRC 校验		
返回	01		03		1A			01	12	00	F9	07	FF	07	FF	07	FF	
说明	地址		读命令		数据长度			温度		湿度		空		空		空		
返回	07	FF	26	F3	07	FF	07	FF	0	FF	07	FF	01	0	00	F5	BF	E3
说明	空		大气压力		空		空		雨强		雨量累计		风速		实际风向		CRC 校验	

传感器返回数据中：

温度=转换为十进制为274，显示温度27.4度。

温度：0x0112 = 274 = 27.4℃

湿度：0x00F9 = 249 = 24.9%RH

大气压力：0x26F3 = 9971 = 997.1hPa

风速：0x0108 = 264 = 2.64m/s

风向：0x00F5 = 245 = 245°

雨量等由于未接传感器，值都是显示0x07FF。

(3)、只读取雨量传感器数据

下面命令是读取雨量命令说明。

发送	01	03	00	09	00		02		14	09
说明	地址	读命令	起始地址		读取点数				CRC 校验	
返回	01	03	04		00	14	00	CD	07	26
说明	地址	读命令	数据长度		雨强		雨量累计		CRC 校验	

传感器返回寄存器0x09和0x0A两组数据。返回数据为0x0014转换为十进制为20，返回的雨强0.20 mm/min。返回的雨量累计0x00 CD转换为十进制为205，返回雨量累计20.5mm。

雨量累计数据（累计值为：从上电时刻开始，至读取时刻，这个时间段的累计值。读取后数据清零，从读取的时刻为开始，重新累计。例如：10分钟读一次，获取的就是10分钟的累计值。）

(四) Modbus CRC 校验步骤

1. 预置 16 位寄存器为十六进制 FFFF，称此寄存器为 CRC 寄存器；
2. 把第一个 8 位数据与 CRC 寄存器的低位相异或，把结果放于 CRC 寄存器；
3. 把寄存器的内容右移一位(朝低位)，用 0 填补最高位，检查最低位；
4. 如果最低位为 0: 重复第 3 步(再次移位) 如果最低位为 1: CRC 寄存器与多项式 A001(1010 0000 0000 0001) 进行异或；
5. 重复步骤 3 和 4，直到右移 8 次，这样整个 8 位数据全部进行了处理；
6. 重复步骤 2 到步骤 5，进行下一个 8 位数据的处理；
7. 最后得到的 CRC 寄存器即为 CRC 码 (得到的 CRC 码为低前高后)。

九、注意事项 Matters needing attention

1. 请检查包装是否完好，并核对产品型号是否与选型一致；
2. 切勿带电接线，接线完毕检查无误后方可通电；
3. 传感器属于精密器件，用户在使用时请不要自行拆卸、用尖锐物品或腐蚀性液体接触传感器表面，以免损坏产品；
4. 安装环境确保传感器不被其他正在运行的设备干扰，这些设备可能不完全遵循通用标准，例如无线电/雷达发送装置，轮船引擎，发动机等；
5. 不要与任何雷达扫描装置在同一个平面安装，至少应该保持 2 米以上距离；
6. 避免周围建筑物，例如树，电线杆，高楼等所产生的絮流，这些会对产品精度产生影响；
7. 请保存好检定证书和合格证，维修时随同产品一同返回。

十、故障排除 Troubleshooting

1. RS485 输出时仪表显示值不正确。可能因接线问题或者通讯串口故障导致表无法正确获取数据。请检查接线是否正确、牢固，串口是否被占用，串口设置是否正确；
2. 若不是上述原因，请与厂家联系。

十一、质 保 Warranty

保修承诺：产品自交付期起，质保期为 12 个月（因未按照相应的技术要求操作或其他的人为行为导致产品发生问题除外）。

售后承诺：用户可以通过电话咨询有关技术问题，并得到明确的解决方案。若属于产品本身质量问题可返厂维修或更换。

十二、选 型 表 Selection table

型号	信号输出	参数数量	说明
JQXC-			9-30V 供电
	W1		RS485
		05	风速、风向、温度、湿度、气压
		06	风速、风向、温度、湿度、气压、雨量

- ☞ 本手册介绍了超声波环境监测仪系列的产品参数、用途，使用前请仔细阅读并理解。
- ☞ 本手册同时介绍了设备的固定、连接方式和操作方法。
- ☞ 本手册介绍了设备的通讯协议。
- ☞ 产品升级、手册更新，恕不另行通知。

感谢您使用本公司产品，本公司作为智能物联网监测仪器专业品牌，深受世界各地不同行业用户的信赖和喜爱。

请务必在阅读并理解说明书的基础上正确使用本产品。错误的安装和使用可能引起火灾，触电等危险。因产品改进，规格及式样的变更在未经通知的情况下可能更改，敬请谅解。