

# 车载气象站 使用说明书

文档版本：V1.0





## 目录

|                    |    |
|--------------------|----|
| 1. 产品介绍 .....      | 3  |
| 2. 设备尺寸 .....      | 5  |
| 3. 设备安装说明 .....    | 5  |
| 4. 配置软件安装及使用 ..... | 7  |
| 5. 通信协议 .....      | 8  |
| 6. 常见问题及解决办法 ..... | 10 |
| 7. 联系方式 .....      | 11 |
| 8. 文档历史 .....      | 11 |



## 1. 产品介绍

### 1.1 产品概述

车载气象站是一款高精度自动气象站观测设备。该设备由手提箱式采集仪、车载气象站采集设备组成，专门针对于车辆、船舶等移动交通工具而设计。车载气象站功耗低，随时随地可进行采集环境内数据。集成度高，可快速安装，便于移动监测。

该一体式气象站可广泛适用于环境检测，集风速、风向、温湿度、噪声采集、PM2.5 和 PM10、CO<sub>2</sub>、大气压力于一体，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、噪声、空气质量、CO<sub>2</sub>、大气压力等各种场合，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。自带 4G 上传，可通过 4G 将采集到的数据上传至云平台。

- 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，无启动风速限制，零风速工作，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 $\pm 10\%$ 。
- CO<sub>2</sub> 量程：0-5000ppm，分辨率 1ppm。
- 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                                            |
| 精度       | 风速       | $\pm(0.2\text{m/s} \pm 0.02 \cdot v)$ (v 为真实风速) |
|          | 风向       | $\pm 3^\circ$                                   |

|       |            |                                                                                                                           |
|-------|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       | 湿度         | $\pm 3\%RH(60\%RH, 25^{\circ}C)$                                                                                          |
|       | 温度         | $\pm 0.5^{\circ}C (25^{\circ}C)$                                                                                          |
|       | 大气压力       | $\pm 0.15kPa@25^{\circ}C \quad 101kPa$                                                                                    |
|       | 噪声         | $\pm 0.5dB$ (在参考音准, $94dB@1kHz$ )                                                                                         |
|       | PM2.5      | 颗粒物计数效率:<br>$50\%@0.3\mu m, 98\%@\geq 0.5\mu m$ 。<br>PM2.5 精度: $\pm 3\%FS$ ( $@100\mu g/m^3$ 、 $25^{\circ}C$ 、 $50\%RH$ ) |
|       | CO2        | $\pm (50ppm + 3\%F \cdot S) (25^{\circ}C)$                                                                                |
|       | 光照强度       | $\pm 7\%(25^{\circ}C)$                                                                                                    |
| 量程    | 风速         | 0~60m/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 | 0-1000 $\mu g/m^3$                                                                                                        |
|       | CO2        | 0-5000ppm                                                                                                                 |
|       | 光照强度       | 0~20 万 Lux                                                                                                                |
| 长期稳定性 | 温度         | $\leq 0.1^{\circ}C/y$                                                                                                     |
|       | 湿度         | $\leq 1\%/y$                                                                                                              |
|       | 大气压力       | -0.1kPa/y                                                                                                                 |
|       | 噪声         | $\leq 3dB/y$                                                                                                              |
|       | PM10 PM2.5 | $\leq 1\%/y$                                                                                                              |
|       | CO2        | $\leq 1\%/y$                                                                                                              |
|       | 光照强度       | $\leq 5\%/y$                                                                                                              |
| 响应时间  | 风速         | 1s                                                                                                                        |
|       | 风向         | 1s                                                                                                                        |
|       | 温湿度        | $\leq 1s$                                                                                                                 |
|       | 大气压力       | $\leq 1s$                                                                                                                 |
|       | 噪声         | $\leq 1s$                                                                                                                 |
|       | PM10 PM2.5 | $\leq 90s$                                                                                                                |
|       | CO2        | $\leq 90s$                                                                                                                |
|       | 光照强度       | $\leq 0.1s$                                                                                                               |

|             |          |                       |
|-------------|----------|-----------------------|
| 采集仪与车载气象站通讯 | RS485 输出 | 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。

## 1.4 产品选型

| RS- |        |   |    | 公司代号  |
|-----|--------|---|----|-------|
|     | CZQXZ- |   |    | 车载气象站 |
|     |        | 1 |    | 一体式壳体 |
|     |        |   | CX | 磁吸式安装 |
|     |        |   | GX | 工型架安装 |

注意：选择 PM 要素则不可再选 CO2 要素，二者不可同时选择。

## 2. 设备尺寸



## 3. 设备安装说明

### 3.1 设备安装前检查

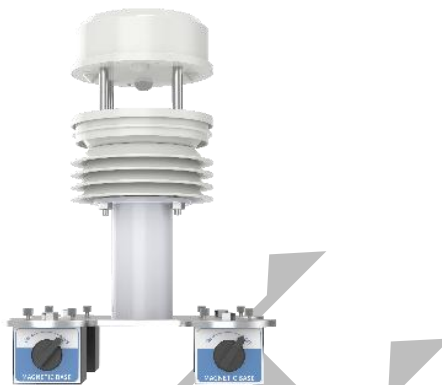
设备清单：

- 超声波一体式气象站设备 1 台
- 工型架（选配）、车载虎爪行李架（选配）、磁力座 4 个（选配）
- 对插线
- 安装螺丝一包、抱箍 4 个
- 保修卡、合格证

## 3.2 安装方法

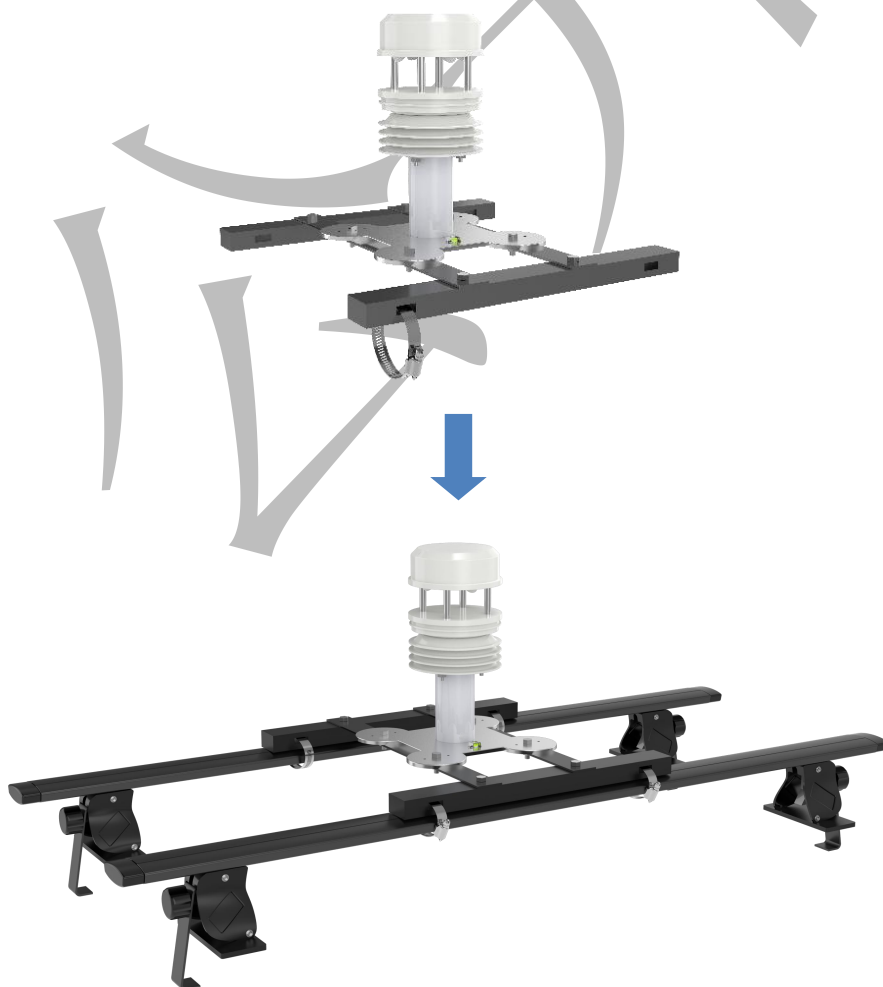
### 磁力座安装：

将收到的磁力座按照下图所示安装好，磁力座开关打到 ON 处为有磁力吸附状态，OFF 处为无磁力吸附状态，使用方便，安装时可以先放置预安装位置处，然后在打开磁力座开关避免破坏车漆等意外情况；设备带有调节水平螺丝，可调节水平高度。



### 工型架安装（配合虎爪行李架安装）：

将工型架按照对应预留螺丝孔使用 M8 螺丝进行安装，安装完毕后，将组装好的部件放置到已安装好的车顶行李架上，使用喉箍勒紧固定。



### 3.3 使用说明



采集仪与车载气象站为对插头连接,按照连接对插头上的箭头标识对插完毕,另一端航空插头安装到采集仪预留孔处,采集仪打开船型开关至 I 档,此时采集仪显示屏幕正常点亮,即可查看采集要素。

采集仪自动储存采集到的要素数据,采集到的数据都可以通过 U 盘进行导出。

### 3.4 现场布置说明

将安装好的车载气象站安装到使用磁力座放置到车停或其他可用于吸附的安装场地,将设备对插头及航空插头插好到采集仪处,即可采集环境内数据。

超声波一体式气象站同样可以使用 485 配置软件进行读取环境参数数据。

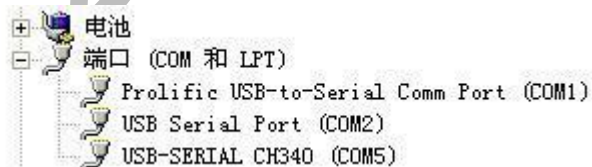
## 4. 配置软件安装及使用

### 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   | 2400bit/s、4800bit/s、9600 bit/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，本变送器只用到功能码 0x03（读取寄存器数据）。

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                                | 操作 | 定义说明                             |
|-------|-----------|-----------------------------------|----|----------------------------------|
| 500   | 40501     | 风速值                               | 只读 | 实际值的 100 倍                       |
| 501   | 40502     | 风力                                | 只读 | 实际值<br>(当前风速对应的风级值)              |
| 502   | 40503     | 风向 (0-7 档)                        | 只读 | 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°)                       | 只读 | 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                               | 只读 | 实际值的 10 倍                        |
| 505   | 40506     | 温度值                               | 只读 | 实际值的 10 倍                        |
| 506   | 40507     | 噪声值                               | 只读 | 实际值的 10 倍                        |
| 507   | 40508     | PM2.5 值 (若选 CO2 类型设备则此寄存器为 CO2 值) | 只读 | 实际值                              |
| 508   | 40509     | PM10 值 (若选 CO2 类型设备则此寄存器为空)       | 只读 | 实际值                              |
| 509   | 40510     | 大气压值 (单位 kPa,)                    | 只读 | 实际值的 10 倍                        |
| 510   | 40511     | 20W 的 Lux 值高 16 位值                | 只读 | 实际值                              |
| 511   | 40512     | 20W 的 Lux 值低 16 位值                | 只读 | 实际值                              |

### 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 = 1.25 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](http://www.rkckth.com)

云平台地址：[www.0531yun.com](http://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

## 8. 文档历史

V1.0

文档建立