



ZTS-\*-PM/PMWS-N01

空气质量传感器

(PM2.5/10 485 型)



## 1 概述

ZTS-\*-PM/PMWS-N01 是一款工业级通用颗粒物浓度传感器，采用激光散射测量原理，通过独有的数据双频采集技术进行筛分，得出单位体积内等效粒径的颗粒物粒子个数，并以科学独特的算法计算出单位体积内等效粒径的颗粒物质量浓度，并以 485 接口通过 ModBus-RTU 协议进行数据输出。可用于室外气象站、扬尘监测、图书馆、档案馆、工业厂房等需要 PM2.5 或 PM10 浓度监测的场所。

## 2 功能特点

- 量程：0-1000ug/m<sup>3</sup>，分辨率 1ug/m<sup>3</sup>
- PM2.5、PM10、PM1.0 同时输出
- 独有双频数据采集及自动标定技术，一致性可达±10%
- 采用先进的激光防衰减技术，保证设备长期稳定性
- 标准 ModBus-RTU 通信协议，接入方便

## 3 产品资料

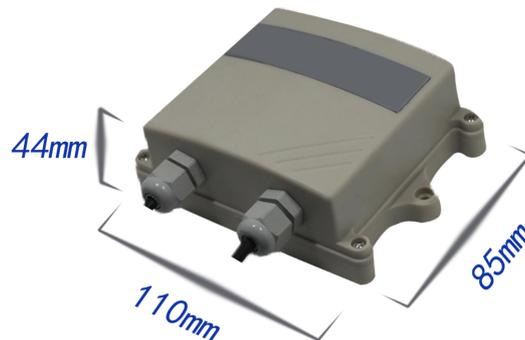
直流供电（默认）	10~30V DC	
功耗	0.5W	
传感器电路工作温湿度	-20℃~+60℃，0%RH~95%RH 非结露	
通信接口	485 通讯（modbus）协议 波特率：2400、4800（默认）、9600 数据位长度：8 位 奇偶校验方式：无 停止位长度：1 位 默认 ModBus 通信地址：1	
参数设置	用提供的配置软件通过 485 接口进行配置	
分辨率	PM2.5/PM10/PM1.0	1ug/m <sup>3</sup>
	温度	0.1℃
	湿度	0.1%RH

精度	PM2.5	颗粒物计数效率： 50% $@0.3 \mu\text{m}$ ，98% $@\geq 0.5 \mu\text{m}$ 。 PM2.5 精度： $\pm 3\%FS$ ( $@100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $25^\circ\text{C}$ 、 $50\%RH$ )
	A 精准度	湿度： $\pm 2\%RH(60\%RH, 25^\circ\text{C})$
		温度： $\pm 0.4^\circ\text{C}$ ( $25^\circ\text{C}$ )
	B 精准度 (默认)	湿度： $\pm 3\%RH(60\%RH, 25^\circ\text{C})$
温度： $\pm 0.5^\circ\text{C}$ ( $25^\circ\text{C}$ )		
测量范围	PM2.5	0~1000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	PM10	0~1000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	PM1.0	0~1000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	温度	-40~+80 $^\circ\text{C}$
	湿度	0%RH-100%RH
PM 响应速度	$\leq 90\text{S}$	
响应时间 <sup>1</sup>	温度	$\leq 25\text{s}$ ( $1\text{m}/\text{s}$ 风速 <sup>2</sup> )
	湿度	$\leq 8\text{s}$ ( $1\text{m}/\text{s}$ 风速 <sup>2</sup> )
预热时间	$\leq 2\text{min}$	
安装方式	壁挂式	

<sup>1</sup> 响应时间为 $\tau_{63}$  时间。

<sup>2</sup> 风速是指传感器内部敏感材料处风速，测试环境风速为  $10^{-2}\text{m}/\text{s}$  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  $1\text{m}/\text{s}$ 。

## 4 产品尺寸



## 5 产品选型

ZTS-		公司代号
------	--	------

	3002-		壁挂王字壳
		PM-	空气质量
		PMWS-	空气质量+空气温湿度
		N01	485(Modbus-RTU)

## 6 硬件连接

### 6.1 设备安装前检查

设备清单：

- 传感器设备 1 台
- 合格证、保修卡、售后接线说明等
- 自攻螺丝 2 个、膨胀塞 2 个
- USB 转 485（选配）
- 485 终端电阻（选配）

### 6.2 接口说明

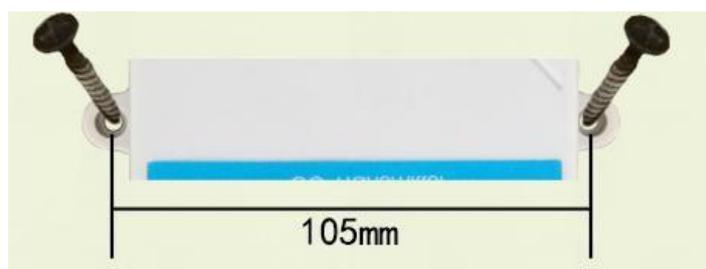
宽电压电源输入 10~30V 均可。485 信号线接线时注意 A/B 两条线不能接反，总线上多台设备间地址不能冲突。

#### 6.2.1 传感器接线

	线色	说明
电 源	棕色	电源正（10~30V DC）
	黑色	电源负
通 信	黄色	485-A
	蓝色	485-B

## 7 安装方式及注意事项

### 7.1 王字壳安装





壁挂王字壳为壁挂式安装，安装孔位于设备两侧中部位置，安装孔径小于 4mm，孔距 105mm，可使用 3mm 的自攻螺丝安装。

## 8 通讯协议

### 8.1 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

### 8.2 数据帧格式定义

采用 Modbus-RTU 通讯规约，格式如下：

初始结构  $\geq 4$  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  $\geq 4$  字节的时间

地址码：为传感器的地址，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	校验码低位	校验码高位
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	第二数据区	第 N 数据区	校验码
1 字节	1 字节	1 字节	2 字节	2 字节	2 字节	2 字节

## 8.3 寄存器地址

设备为 PM2.5/PM10 要素时

寄存器地址	PLC或组态地址	内容	操作
0000 H	40001	PM2.5 上传数据即为真实值	只读
0001 H	40002	PM10 上传数据即为真实值	只读
0002H	40003	PM1.0 上传数据即为真实值	只读

设备为多要素时

寄存器地址	PLC或组态地址	内容	操作
0000 H	40001	湿度（实际值10倍）	只读
0001 H	40002	温度（实际值10倍）	只读
0002H	40003	PM2.5（真实值）	只读
0003H	40004	PM10（真实值）	只读
0004H	40005	PM1.0（真实值）	只读

## 8.4 通讯协议示例及解释

若设备为多要素时

(1) 举例：读取设备地址 0x01 的温度值、湿度值

问询帧（16 进制）：

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	0x00 0x00	0x00 0x02	0xC4	0x0B

应答帧（16 进制）：（例如读到温度为-10.1℃，湿度为 65.8%RH）

地址码	功能码	返回有效字节数	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

温度计算：

当温度低于 0 °C 时温度数据以补码的形式上传。

温度：FF9B H(十六进制)= -101 => 温度 = -10.1℃

湿度计算：

湿度：292 H（十六进制）= 658 => 湿度 = 65.8%RH

(2) 举例：读取设备地址 0x01 的 PM 值

问询帧（16 进制）：

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	0x00 0x02	0x00 0x03	0xA4	0x0B

应答帧（16 进制）：（例如读到 PM2.5 为 101ug/m<sup>3</sup>，PM10 为 121ug/m<sup>3</sup>）

地址码	功能码	返回有效字节数	PM2.5 值	PM10 值	PM1.0 值	校验码低位	校验码高位
0x01	0x03	0x04	0x00 0x65	0x00 0x79	0x00 0x52	0x2B	0xCE

PM2.5计算：

PM2.5: 0065 H(十六进制)= 101=> PM2.5 = 101ug/m<sup>3</sup>

PM10计算：

PM10: 0079H (十六进制)= 121 => PM10 = 121ug/m<sup>3</sup>

PM1.0计算：

PM1.0: 0052H (十六进制)= 80=> PM1.0 = 80ug/m<sup>3</sup>

若设备为 PM 要素时

举例：读取设备地址 0x01 的 PM 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	0x00 0x00	0x00 0x03	0x05	0xCB

应答帧：（例如读到 PM2.5 为 85ug/m<sup>3</sup>，PM10 为 156ug/m<sup>3</sup>）

地址码	功能码	返回有效字节数	PM2.5 值	PM10 值	PM1.0 值	校验码低位	校验码高位
0x01	0x03	0x04	0x00 0x55	0x00 0x9C	0x00 0x4A	0xEA	0x4A

PM2.5计算：

PM2.5: 0055 H(十六进制)= 85=> PM2.5 = 85ug/m<sup>3</sup>

PM10计算：

PM10: 009CH (十六进制)= 156 => PM10 = 156ug/m<sup>3</sup>

PM1.0计算：

PM1.0: 009CH (十六进制)= 74 => PM1.0 = 74ug/m<sup>3</sup>

## 9 常见问题及解决方法

### 无输出或输出错误

可能的原因：

- ①、电脑有 COM 口，选择的口不正确。
- ②、波特率错误。
- ③、485 总线有断开，或者 A、B 线接反。
- ④、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  $120\Omega$  终端电阻。
- ⑤、USB 转 485 驱动未安装或者损坏。
- ⑥、设备损坏。