



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/m³，分辨率 1ug/m³
- 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 ³
	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°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°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°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 ¹	温度	$\leq 25\text{s}$ （1m/s 风速 ² ）
	湿度	$\leq 8\text{s}$ （1m/s 风速 ² ）
预热时间	$\leq 2\text{min}$	
安装方式	壁挂式	

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 $10^{-2}\text{m}/\text{s}$ 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 1m/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

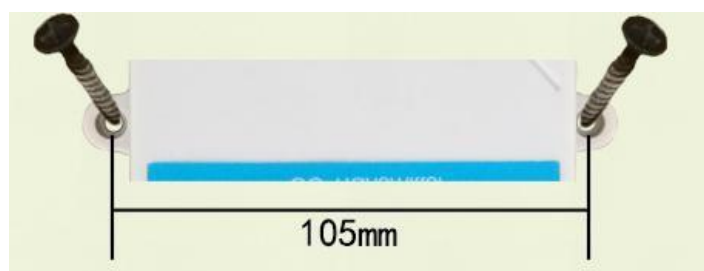
宽电压电源输入 10~30V 均可。485 信号线接线时注意 A\B 两条线不能接反，总线上多台设备间地址不能冲突。

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 ≥ 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/m³，PM10 为 121ug/m³）

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/m³

PM10计算：

PM10: 0079H (十六进制)= 121 => PM10 = 121ug/m³

PM1.0计算：

PM1.0: 0052H (十六进制)= 80=> PM1.0 = 80ug/m³

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/m³，PM10 为 156ug/m³）

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/m³

PM10计算：

PM10: 009CH (十六进制)= 156 => PM10 = 156ug/m³

PM1.0计算：

PM1.0: 009CH (十六进制)= 74 => PM1.0 = 74ug/m³

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 120Ω 终端电阻。
- ⑤、USB 转 485 驱动未安装或者损坏。
- ⑥、设备损坏。