



# TSP(总悬浮颗粒物)变送器 (485 型)

Ver 2.0

# 目录

第 1 章 产品简介 .....	3
1.1 产品概述 .....	3
1.2 功能特点 .....	3
1.3 主要技术指标 .....	3
1.4 产品选型 .....	4
第 2 章 硬件连接 .....	4
2.1 设备安装前检查 .....	4
2.2 接口说明 .....	4
2.2.1 电气接线 .....	5
2.3 安装步骤说明 .....	5
第 3 章 通信协议 .....	5
3.1 通讯基本参数 .....	5
3.2 数据帧格式定义 .....	6
3.3 寄存器地址 .....	7
3.4 通讯协议示例以及解释 .....	8
第 4 章 常见问题及解决方法 .....	9

# 第 1 章 产品简介

## 1.1 产品概述

工业级通用总悬浮颗粒物变送器，总悬浮颗粒物是大气质量评价中的一个通用的重要污染指标。它主要来源于燃料燃烧时产生的烟尘、生产加工过程中产生的粉尘、建筑和交通扬尘、风沙扬尘以及气态污染物经过复杂物理化学反应在空气中生成的相应的盐类颗粒。

本产品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、工业厂房等总悬浮颗粒物浓度监测的场所。

## 1.2 功能特点

- 量程：0-20000ug/m<sup>3</sup>，分辨率 1ug/m<sup>3</sup>
- 独有双频数据采集及自动标定技术，一致性高
- 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

## 1.3 主要技术指标

直流供电（默认）	10~30V DC
功耗	0.5W
变送器电路工作温湿度	-20℃~+60℃，0%RH~95%RH 非结露
通信接口	485 通讯（modbus）协议 通讯波特率默认为 4800 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	1ug/m <sup>3</sup>
精度	±20% 或 ±30ug/m <sup>3</sup> 取大值 (@1000ug/m <sup>3</sup> , 25℃,50%RH)
测量范围	0-20000ug/m <sup>3</sup>

响应速度	≤6S
预热时间	≤2min
安装方式	壁挂式

大王字壳整体尺寸：145×120×60mm



## 1.4 产品选型

ZTS-			公司代号
	3002H-		壁挂大王字壳
		TSP-	TSP 传感器
		N01-	485 (Modbus 协议) 输出

# 第 2 章 硬件连接

## 2.1 设备安装前检查

设备清单：

- 变送器设备 1 台
- 合格证、保修卡、售后接线说明等
- 自攻螺丝 2 个、膨胀塞 2 个

## 2.2 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。

## 2.2.1 电气接线

	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

## 2.3 安装步骤说明

### 王字壳安装



## 第 3 章 通信协议

### 3.1 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、9600 bit/s、19200bit/s、38400bit/s、57600bit/s、115200bit/s 可设，出厂默认为 4800bit/s

### 3.2 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：为变送器的地址，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

### 3.3 寄存器地址

寄存器地址	PLC或组态地址	内容	支持功能码
0000 H	40001	TSP浓度	0x03/0x04
0036H	40055	TSP校准系数A 浮点型高16位	0x03/0x04/ 0x06/0x10
0037H	40056	TSP校准系数A 浮点型低16位	0x03/0x04/ 0x06/0x10
0038H	40057	TSP校准值	0x03/0x04/ 0x06/0x10
07D0H	42001	地址码，范围1~254 (出厂默认1)	0x03/0x04/ 0x06/0x10
07D1H	42002	波特率 0 代表 2400 bit/s 1 代表 4800 bit/s 2 代表 9600 bit/s 3 代表 19200 bit/s 4 代表 38400 bit/s 5 代表 57600 bit/s 6 代表 115200 bit/s 7代表 1200 bit/s	0x03/0x04/ 0x06/0x10

### 3.4 通讯协议示例以及解释

若设备为多要素时

(1) 举例：读取设备地址 0x01 的 TSP 浓度值

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 0x01	0x84	0x0A

应答帧（16 进制）

地址码	功能码	返回有效字节数	TSP 值	校验码低位	校验码高位
0x01	0x03	0x02	0x00 0x64	0xB9	0xAF

TSP计算：

$$0064 \text{ H(十六进制)} = 100 \text{ ug/m}^3$$

(2) 举例：写入设备地址 0x01 的 TSP 校准系数 A（浮点型写入）

问询帧（16 进制）：

地址码	功能码	起始寄存器	寄存器长度	数据长度	TSP 系数 A 高 16 位	TSP 系数 A 低 16 位	校验码低位	校验码高位
0x01	0x10	0x00 0x36	0x00 0x02	0x04	0x3F 0xA0	0x00 0x00	0x7E	0x83

应答帧（16 进制）：

地址码	功能码	起始寄存器	寄存器长度	数据长度	TSP 系数 A 高 16 位	TSP 系数 A 低 16 位	校验码低位	校验码高位
0x01	0x10	0x00 0x36	0x00 0x02	0x04	0x3F 0xA0	0x00 0x00	0x7E	0x83

TSP校准系数A：

$$3FA00000\text{H} = 1.25 \text{ (浮点型)}$$

## 第 4 章 常见问题及解决方法

### 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 120  $\Omega$  终端电阻。
- 7)USB 转 485 驱动未安装或者损坏。
- 8)设备损坏。