

STARK TEC

邯郸开发区斯塔克电子科技有限公司

ST-PM2510 型粉尘传感器

使用说明书



STARK TEC

邯郸开发区斯塔克电子科技有限公司

智慧气象、智慧环境、智慧农业、智慧水利

—— 解决方案供应商！

一、产品概述

ST-PM2510 粉尘传感器是一款泵吸式粉尘浓度传感器,产品结合通讯技术和软件技术,整机由电路主板,颗粒物传感器、真空泵,温湿度传感器等构成,用于测量空气中吸入颗粒物(PM10)和可入肺颗粒物(PM2.5)粉尘浓度值的,能同时测量并输出 PM2.5 和 PM10 的粉尘浓度值,可搭建实时在线监测系统,具有颗粒物浓度连续监测、定时采样等功能。

二、产品特点

真空泵采样,光散射原理,具有湿度校准补偿,监测数据不易受湿度干扰。



三、产品参数

项目	参数
技术原理	激光技术(光散射原理,光学粒径切割)
检测项目	PM2.5/PM10
重复性	≥10%
测量精度	±20%
分辨率	1ug/m3;
颗粒物量程	PM2.5: 0-2000ug/m3; PM10: 0-10000ug/m3;
流量	1.0L/min ±5% 恒定流量
温湿度量程	-40~+123.8℃, <100%RH
采样时间	默认 20 秒 (可调)
间隔时间	默认 5 分钟 (可调)
数据更新频率	≥1 秒
通讯接口	RS485、TTL、无线 433MHZ
通讯协议	自定义协议/标准 Modbus-RTU
产品尺寸	157*88*38mm (长*宽*高,含温湿度传感器尺寸)
重量	350g
校准	不用频繁校准,建议一年一校
供电	5V 或 12V 二选一
主机功耗	2W
使用环境	-10~60℃; <90%RH (无凝露); 86~106kPa
储存环境	温度: -20~80℃, 湿度: 0~90%RH;

四、应用范围

已广泛适用于建筑工地扬尘在线监测、智慧城市空气微站、移动监测站、矿山、水泥厂等场所，其产品性能稳定，反映灵敏，故障率低，是空气质量在线监测系统推荐使用粉尘传感器。

五、通讯协议

5.1、串口基本参数

表格 1 串口参数

编码	8 位二进制
数据位	8bit
奇偶校验位	None
停止位	1bit
错误校验	CRC16（冗余循环码，低字节在前）
波特率	支持 9600bps 或 19200bps

5.2、标准 Modbus-RTU

数据帧格式定义采用 Modbus-RTU 通讯规约，格式如下：

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 1 区	数据 2 区	数据 N 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

地址码：为传感器的地址，在通讯网络中是唯一的【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。注意低字节在前，高字节在后。
支持的功能码

表格 2 功能码

功能码	含义
03 (0x03) -不支持广播	读取实时数据
05 (0x05) -支持广播	启动/停止测量
06 (0x06) -不支持广播	设置单个参数
16 (0x10) -不支持广播	设置多个参数
43 (0x2B) -不支持广播	读取设置参数

仪器功能寄存器地址表

表格 3 寄存器地址表

编号	寄存器地址 0xH	PLC 地址	设备功能		读/写
			YT-PM2510	YT-PM2510TS P	
1	0000	0001	●设备地址	●设备地址	R/W
2	0001	0002	●测量时间	●测量时间	R/W
3	0002	0003	●测量间隔	●测量间隔	R/W
4	0003	0004	●波特率	●自动测量	R/W
5	0004	0005	⊗	●测量模式	R/W
6	0005	0006	⊗	⊗	R/W
7	0006	0007	⊗	⊗	R/W
8	0007	0008	⊗	⊗	R/W
9	0008	0009	⊗	⊗	R/W
10	0009	0010	⊗	⊗	R/W

编号	寄存器地址 0xH	PLC 地址	设备功能		读/写
			YT-PM2510	YT-PM2510TS P	
11	000A	0011	☒	☒	R/W
12	000B	0012	☒	☒	R/W
13	000C	0013	☒	☒	R/W
14	000D	0014	☒	☒	R/W
15	000E	0015	☒	☒	R/W
16	000F	0016	☒	☒	R/W
17	0010	0017	☒	●波特率	R/W
18	0011	0018	☒	☒	R/W
19	0012	0019	☒	☒	R/W
20	0013	0020	☒	●特殊模式	R/W
21	0014	0021	●PM2.5 高 16 位	●PM2.5 高 16 位	R
22	0015	0022	●PM2.5 低 16 位	●PM2.5 低 16 位	R
23	0016	0023	●PM10 高 16 位	●PM10 高 16 位	R
24	0017	0024	●PM10 低 16 位	●PM10 低 16 位	R
25	0018	0025	●温度	●TSP 高 16 位	R
26	0019	0026	●湿度	●TSP 低 16 位	R
27	001A	0027	●设备状态	○ PM1.0 高 16 位	R

编号	寄存器地址 0xH	PLC 地址	设备功能		读/写
			YT-PM2510	YT-PM2510TS P	
28	001B	0028	●采样计时	○ PM1.0 低 16 位	R
29	001C	0029	☒	☒	R
30	001D	0030	☒	☒	R
31	001E	0031	☒	☒	R
32	001F	0032	☒	☒	R
33	0020	0033	☒	●温度	R
34	0021	0034	☒	●湿度	R
35	0022	0035	☒	●设备状态	R
36	0023	0036	☒	●测量模式	R
37	0024	0037	☒	●采样计时	R
38	0025	0038	☒	☒	R
39	0026	0039	☒	☒	R
40	0027	0040	☒	☒	R

er、#1~#20 寄存器用于保存仪器可设定参数，可使用 06 功能码写入参数，可使用 03 功能码读取参数。#21~#40 寄存器用于仪器检测数据及状态参数，可使用 03 功能码读取。

●、●表示仪器具备该项目，○表示仪器可定制该项目，☒表示仪器不具备该项目（仪器不具备的项目，数据缺省 0xFFFF）

5.3 仪器参数含义

寄存器保存仪器的功能参数、检测数值等项目，读参数用【03 码】，写参数用【06 或 16 码】。各个项目的意义和参数值详见下表 5:

表格 5 功能参数含义

功能参数	解释
设备地址	2 字节，有效值 1~247，RS485 网络中设备地址唯一
测量时间	2 字节，仪器采样时间，单位：秒，默认 60 秒，可设定范围：0~65535
间隔时间	2 字节，仪器待机时间，单位：秒，默认 540 秒，可设定范围：0~65535
自动测量	2 字节，写入 0xFFFF 开启，写入 0x0000 关闭。开启该功能，仪器将会按照设定测量时间和间隔时间周期性测量；
测量模式	2 字节，写入 0x0001，仪器输出粉尘浓度
波特率	2 字节，写入值 0x4B00 波特率为 19200bps，写入 0x0000 波特率为 9600bps
特殊模式	2 字节，写入 0x0001，仪器输出采样时间内的平均浓度值；写入 0x0000，仪器输出每一秒内的浓度值
PM2.5	4 字节，由高低 16 位组成，单位：ug/m3
PM10	4 字节，由高低 16 位组成，单位：ug/m3
TSP	4 字节，由高低 16 位组成，单位：ug/m3
PM1.0	4 字节，由高低 16 位组成，单位：ug/m3
温度	2 字节，补码，最高比特位为符号位，范围：-40~125℃
湿度	2 字节，范围：0~100%RH
设备状态	2 字节，0 表示设备处于待机状态，1 表示设备处于检测状态
采样计时	2 字节，表示设备当前数据是检测第 N 秒

5.4 通信指令

5.4.1 用 0x03 功能码读取实时数据

设备地址	功能码	起始寄存器地址	读取寄存器个数	CRCL	CRCH
1 字节	1 字节	2 字节	2 字节	1 字节	1 字节

例如读取 1 号设备 YT-PM2510 寄存器 21~26 的内容，根据表格 3，第 21 号寄存器内存地址为 0x0014，共读取 6 个寄存器。校验码自行计算，低字节在前、高字节在后。

发	01 03 00 14 00 06 85 CC
收	01 03 0C 00 00 02 21 00 00 06 63 00 1D 00 40 F3 73
01	地址码
03	功能码
0C	数据域长度
00 00 02 21	PM2.5 数值，十进制：545 ug/m3
00 00 06 63	PM10 数值，十进制：1635 ug/m3
00 1D	温度，十进制：29℃
00 40	湿度，十进制：64%RH
F3 73	CRC 校验码

例如读取 1 号设备 YT-PM2510TSP 寄存器 21~34 的内容，根据表格 3，第 21 号寄存器内存地址为 0x0014，共读取 17 个寄存器。校验码自行计算，低字节在前、高字节在后。

发	01 03 00 14 00 11 C5 C2
收	01 03 22 00 00 41 C0 00 00 33 5D 00 00 42 1B FF 00 17 00 4B 00 01 00 01 00 3C 75 C0
01	地址码
03	功能码

22	数据域长度
00 00 41 C0	PM2.5 数值，十进制：545 ug/m3
00 00 33 5D	PM10 数值，十进制：1635 ug/m3
00 00 42 1B	TSP 数值，十进制：16923 ug/m3
FF FF FF FF	缺省或者【定制仪器，代表 PM1.0】
FF FF FF FF	缺省
FF FF FF FF	缺省
00 17	温度，十进制：23℃
00 4B	湿度，十进制：64%RH
00 01	正在测量
00 01	浓度模式
00 3C	测量的第 60 秒
75 C0	CRC 校验码

5.4.2 用 0x05 功能码控制设备启动/停止

仪器使用 05 功能码，给 1 号线圈【线圈地址 0000】写入 FF 00 H，启动测量；写入 00 00 H，停止测量。帧格式如表所示：

设备地址	功能码	线圈地址	写入数据	CRL	CRCH
1 字节	1 字节	00 00	2 字节	1 字节	1 字节

启动测量	发	01 05 00 00 FF 00 8C 3A
	收	01 05 00 00 FF 00 8C 3A
停止测量	发	01 05 00 00 00 00 CD CA
	收	01 05 00 00 00 00 CD CA

5.4.3 用 0x06 功能码设置单个参数

设备地址	功能码	寄存器地址	写入数据	CRL	CRCH
1 字节	0x06	2 字节	2 字节	1 字节	1 字节

- 将设备地址从 0x01 改为 0x02。查表可知，设备地址寄存器地址为 0000H，写入内容为 0002H
发 01 06 00 00 00 02 08 0B
收 01 06 00 00 00 02 08 0B
- 设置测量时间。查表可知，测量时间寄存器地址为 0001H，写入内容 0x003C，即将测量时间设置为 60 秒（每启动一次，测量 60 秒）
发 01 06 00 01 00 3C D8 1B
收 01 06 00 01 00 3C D8 1B
- 设置间隔时间。查表可知，间隔时间寄存器地址为 0002H，写入内容 0x003C，即将间隔时间设置为 60 秒（每隔 60 秒自动测量一次）
发 01 06 00 02 00 3C 28 1B
收 01 06 00 02 00 3C 28 1B
- 自动测量（默认开启）。查表可知，自动测量寄存器地址为 0003H。写入内容 0x0000，表示关闭自动测量功能，传感器的启动/停止需要主机发送命令控制。写入内容 0xFFFF，表示开启自动测量功能，传感器会根据设置好的间隔时间和测量时间周期性工作。
发 01 06 00 03 FF FF 78 7A
收 01 06 00 03 FF FF 78 7A
- 设置波特率。查表 3 可知，YT-PM2510 波特率寄存器地址为 0x0003，YT-PM2510TSP 波特率寄存器地址为 0x0010。写入内容为：0x4B 00，则将波特率设为 19200bps；写入内容为 0x0000，则将波特率设为

9600bps。

发 01 06 00 10 4B 00 BE FF

收 01 06 00 10 4B 00 BE FF

5.4.4 用 0x10 功能码设置多个参数

帧格式如下表所示：

地址	功能码	起始地址	设置个数	数据长度	数据内容	CRCL	CRCH
1 字节	0x10	2 字节	N	2N	2Byte*N	1 字节	1 字节

可设置前 20 个寄存器地址已定义的参数【使用 0x10 功能码要注意起始地址、设置的参数个数、数据内容】。下面以设置【设备地址为 2、测量时间 20 秒、间隔时间 60 秒】为例：

发	01 10 00 00 00 03 06 00 02 00 14 00 3C DF 55
01	设备地址
10	功能码 16
00 00	寄存器起始地址
00 03	设置的寄存器个数
06	数据字节数
00 02	设备地址改为 2
00 14	测量时间 20 秒
00 3C	间隔时间 60 秒
DF 55	CRC 校验码
收	02 10 00 00 00 03 80 3B
02	设备地址已改为 2
10	功能码
00 00	寄存器起始地址
00 03	设置的寄存器个数
80 3B	CRC 校验码

5.4.5 用 0x2B 功能码读取设备主要参数

该指令用于忘记设备地址时查询设备地址和参数，格式如下：

设备地址	功能码	CRCL	CRCH
FF	2B	1 字节	1 字节

发	FF 2B 00 5F
FF	广播地址，此时只能接入一台从机
2B	功能码
00 5F	CRC 校验码
收	01 00 14 00 3C FF FF 00 01 4B 00 72 24
01	设备地址
00 14	测量时间【20 秒】
00 3C	间隔时间【60 秒】
FF FF	自动测量【开】
00 01	测量模式【浓度】
4B 00	波特率为 19200bps
72 24	CRC 校验码

五、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。