

# 敏源传感



## 土壤水分电导率温度三合一传感器

### Mysentech Soil Trio

### 产品手册

V4.2

©敏源传感科技有限公司

[www.mysentech.com](http://www.mysentech.com)



## 目录

1. 简介.....	1
2. MST Sensor 选型指南及接口说明.....	3
3. 通信协议.....	4
3.1 通讯基本参数.....	4
3.2 数据帧格式定义.....	4
3.3 寄存器定义.....	5
3.4 通讯协议示例.....	7
4. Modbus Poll 使用说明.....	9
4.1 初始化配置传感器参数.....	9
4.2 连接 485 串口.....	10
4.3 获取传感器数据.....	11

## 1. 简介

MST (Mysentech Soil Trio) 是一款集土壤水分、电导率和温度测量于一体的三合一传感器。采用高精度的数字传感技术和嵌入式处理计算，能够精确测量土壤的水分含量、电导率 (EC) 和温度。MST 传感器特点包括高灵敏度、精确测量、稳定运行、低功耗、良好的耐候性以及易于使用，适合广泛应用于农业、林业和园艺种植等多个行业。

在出厂前，每个传感器都经过温度系数校准和土壤水分精度标定，确保用户在实际应用时能够直接进行数据采集。这些传感器采用基于 RS485 串行总线标准的通信方式，具有更强的抗干扰能力。

### 功能特点

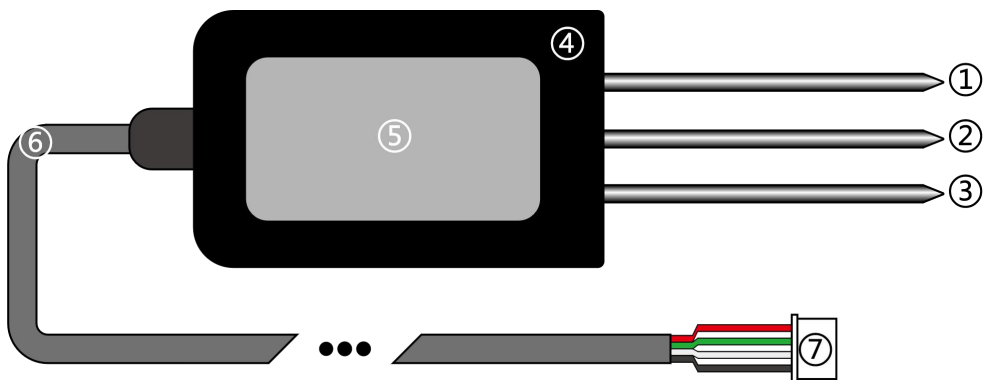
- 采用自主研发的射频谐振电路，信号稳定，穿透力强
- 针对不同土壤的嵌入式水分、电导率模型与补偿计算，精度高
- 测量范围宽、线性度好、适用性广
- 内置存储器，无需维护和现场校准
- 节能省电模式支持，可以满足低功耗测量场合对功耗的苛刻需求
- 支持 IAP 在线固件升级功能
- 支持算法参数修调

### 主要技术指标

- 工作温度范围：-40°C~+85°C
- 土壤水分含量测量
  - 典型精度：3%
  - 分辨率：0.1%
  - 量程：0~100%
- 温度测量
  - 典型精度：
    - $\pm 0.2^{\circ}\text{C}@25^{\circ}\text{C}$
    - $\pm 0.5^{\circ}\text{C}@0^{\circ}\text{C}\sim+50^{\circ}\text{C}$
    - $\pm 1.5^{\circ}\text{C}@-40^{\circ}\text{C}\sim+85^{\circ}\text{C}$
  - 分辨率：16bit ADC 0.004°C
- 电导率测量
  - 典型精度：3%FS
  - 分辨率：0.01mS/cm

- 量程: 0~20mS/cm
- 采集时间: < 0.2 秒
- 平均功耗: 16.12mA@5V
- 供电电压: 3.6V~24V
- 接口: RS485(MODBUS 协议)
- 传感器尺寸: 72mm\*45mm\*15mm (不含探针)

## 产品构成



- ① 电导率电极 (EC)
- ② 地电极 (GND)
- ③ 含水率电极 (FDR)
- ④ 产品外壳
- ⑤ 产品标签
- ⑥ 线缆
- ⑦ 传感器端子

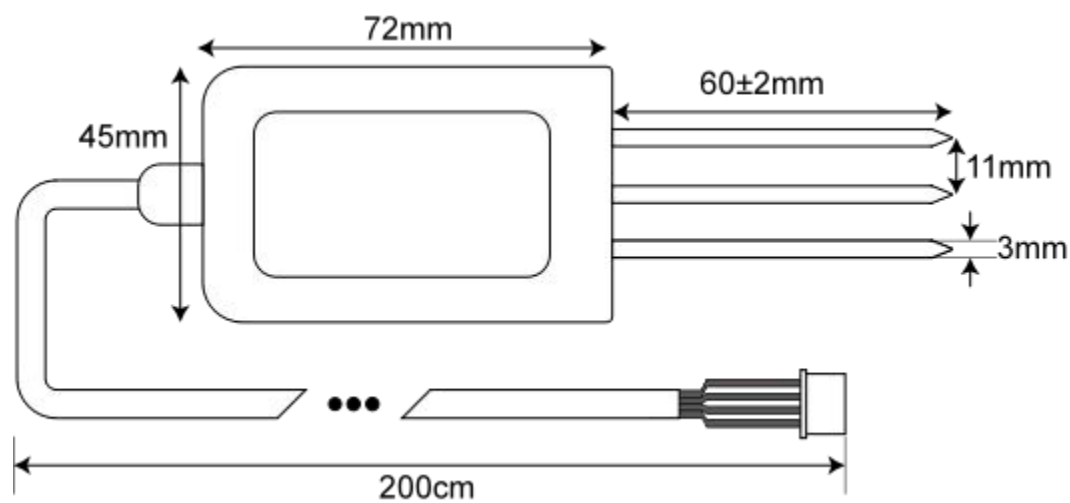
## 2. MST Sensor 选型指南及接口说明

产品信息表如下:

产品名称	型号	备注
土壤水分电导率温度三合一传感器	MST Sensor	土壤水分、电导率、温度测量
土壤水分温度传感器	MST Sensor (NEC)	土壤水分、温度测量

注: 传感器默认出货配 2 米非屏蔽线 (4\*0.2 平方毫米), 如需其他线长需定制。

传感器尺寸如下:



传感器端子及线序定义如下:

分类	线色	说明
电源	红色	电源正
	黑色	电源负
通信	黄或绿色	485-A
	白色	485-B



### 3. 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-16/MODBUS (冗余循环码)
波特率	默认 9600bps (用户可配置)

#### 3.2 数据帧格式定义

采用 Modbus-RTU 通讯规约，格式如下：

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（低字节在前）

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，功能码 0x03 读取寄存器数据，功能码 0x06 写单个寄存器。

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：二字节校验码，低字节在前，高字节在后。

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	第一数据区	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 寄存器定义

寄存器起始地址	数据长度 单位是2 Bytes	内容	说明	操作
0000 H	1	波特率配置	0-1200 1-2400 2-4800 3-9600, 默认 4-19200 5-38400	读写
0002 H	1	485节点地址	无符号整数, 1~252	读写
0003 H~0009 H	7		预留	
000A H	1	振荡计数值	无符号整 数,0~65535	只读
000B H	1	温度	有符号数 (扩大10 倍) , -70.0 ~ 150.0°C	只读
000CH	1	土壤水分含水 量	无符号数百分比, 分辨率0.1% (扩大 10倍)	只读
000DH	1	土壤电导率值	无符号数, 分辨率 0.01mS/cm	只读
001AH	1	空气中振荡计 数值	无符号整 数,0~65535	读写
001BH	1	水中振荡计数 值	无符号整数, 0~65535	读写
001CH	1	振荡计数值校 准斜率A	无符号整数 (0-2 范围) A/32768	读写
001DH	1	振荡计数值校	有符号整数	读写

		准截距B	-32768~32767	
0020H	1	土壤水分含水量SF1	无符号数 (扩大1000倍) , 0~1	读写
0021H	1	土壤水分含水量1	无符号数百分比, 分辨率0.1% (扩大10倍)	读写
0022H	1	土壤水分含水量SF2	无符号数 (扩大1000倍) , 0~1	读写
0023H	1	土壤水分含水量2	无符号数百分比, 分辨率0.1% (扩大10倍)	读写
0024H	1	土壤水分含水量SF3	无符号数 (扩大1000倍) , 0~1	读写
0025H	1	土壤水分含水量3	无符号数百分比, 分辨率0.1% (扩大10倍)	读写
0026H	1	土壤水分含水量SF4	无符号数 (扩大1000倍) , 0~1	读写
0027H	1	土壤水分含水量4	无符号数百分比, 分辨率0.1% (扩大10倍)	读写
0028H	1	土壤水分含水量SF5	无符号数 (扩大1000倍) , 0~1	读写
0029H	1	土壤水分含水量5	无符号数百分比, 分辨率0.1% (扩大10倍)	读写
002AH	1	土壤水分含水量SF6	无符号数 (扩大1000倍) , 0~1	读写
002BH	1	土壤水分含水量6	无符号数百分比, 分辨率0.1% (扩大10倍)	读写
002EH	1	硬件版本号	高8字节为主版本号; 低8字节为次版本号。例: 9.1存储	只读



			为0x91。	
002FH	1	固件版本号	高8字节为主版本号；低8字节为次版本号。例：9.2存储为0x92。	只读

## 3.4 通讯协议示例

### 3.4.1 读取传感器地址 0x01 的土壤温度、土壤水分和土壤电导率值

问询帧

例：01 03 00 0B 00 03 74 09 向 1 号节点查询 4 字 (8Byte) 数据, 数据起始地址为 0x000A

地址码	功能码	起始地址	数据长度 单位是 2 Byte	校验码低位	校验码高位
0x01	0x03	0x00 0x0B	0x00 0x03	0x74	0x09

应答帧 (例如读到温度为 -10.1°C, 土壤水分为 15.5%, 土壤电导率值为 1mS/cm)

地址码	功能码	有效字节数	温度值	土壤水分	土壤电导率值	校验码低位	校验码高位
0x01	0x03	0x06	0xFF 0x9B	0x00 0x9B	0x00 0x64	0x20	0xA2

注：1、温度：当温度低于0°C时以补码形式上传

0xFF9B (十六进制) = -101 => 温度 = -10.1°C

2、土壤水分：无符号数

0x009B (十六进制) = 155 => 土壤水分 = 15.5%

3、土壤电导率值：无符号数

0x0064 (十六进制) = 100 => 土壤电导率值 = 1mS/cm

### 3.4.2 修改传感器地址

将地址 01 修改为地址 02

注：修改地址时总线上只能接一台传感器

设置帧

地址码	功能码	起始地址	传感器新地址	校验码低位	校验码高位
0xFE	0x06	0x00 0x02	0x00 0x02	0xBD	0xC4

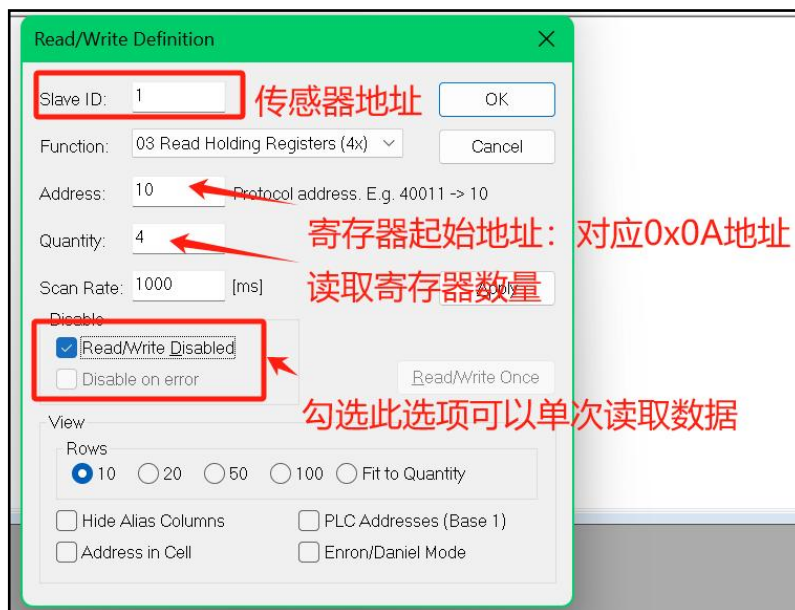
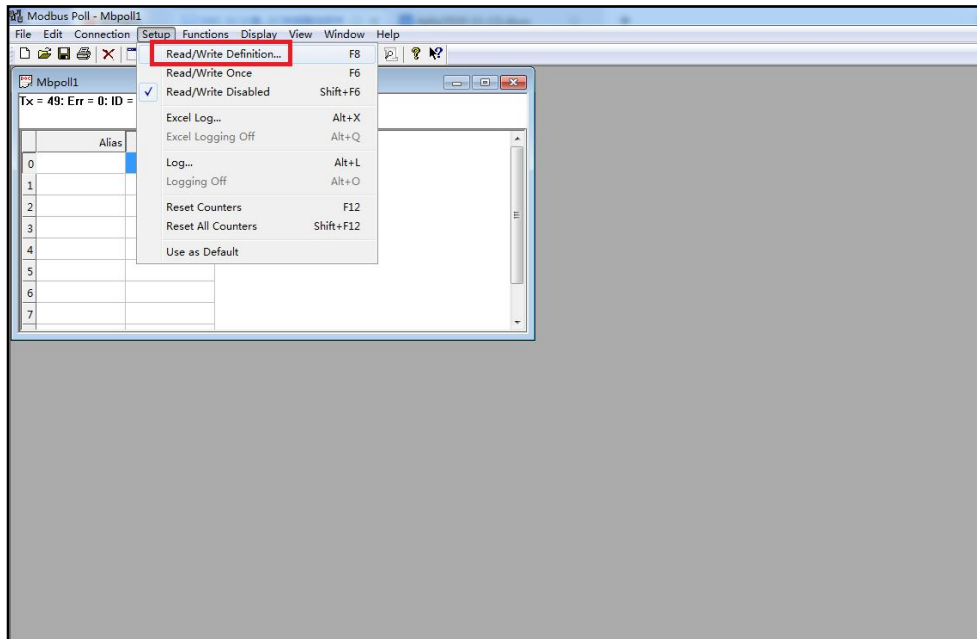


应答帧

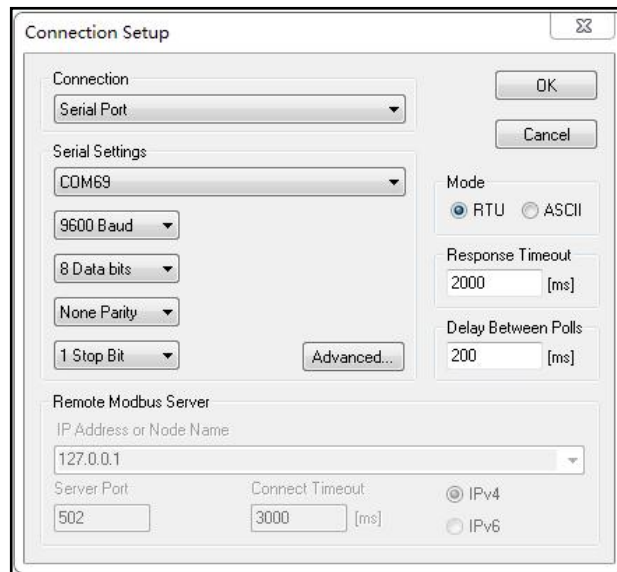
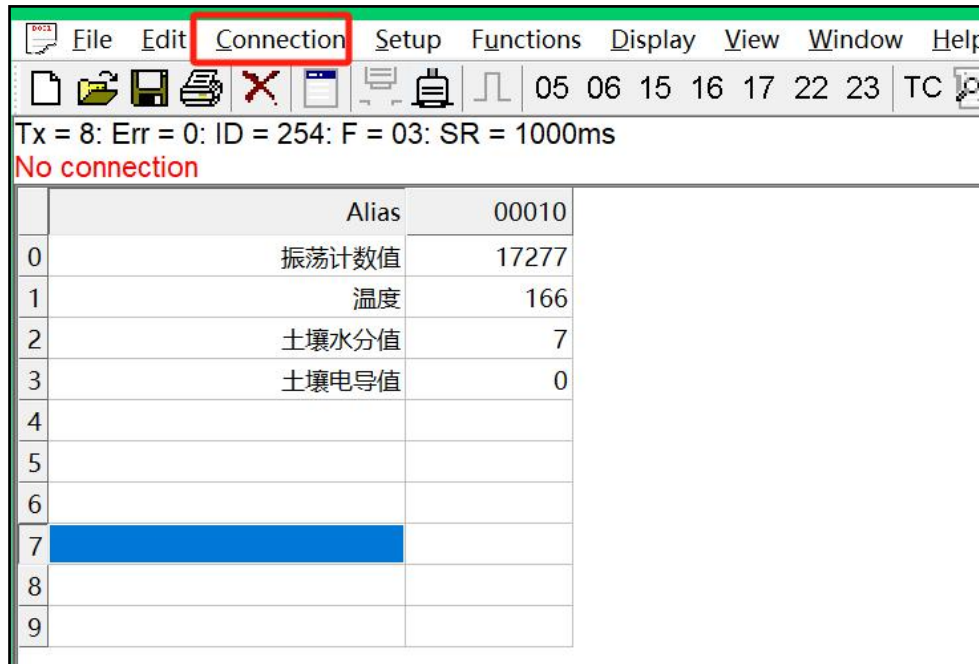
地址码	功能码	起始地址	传感器新地址	校验码低位	校验码高位
0xFE	0x06	0x00 0x02	0x00 0x02	0xBD	0xC4

## 4. Modbus Poll 使用说明

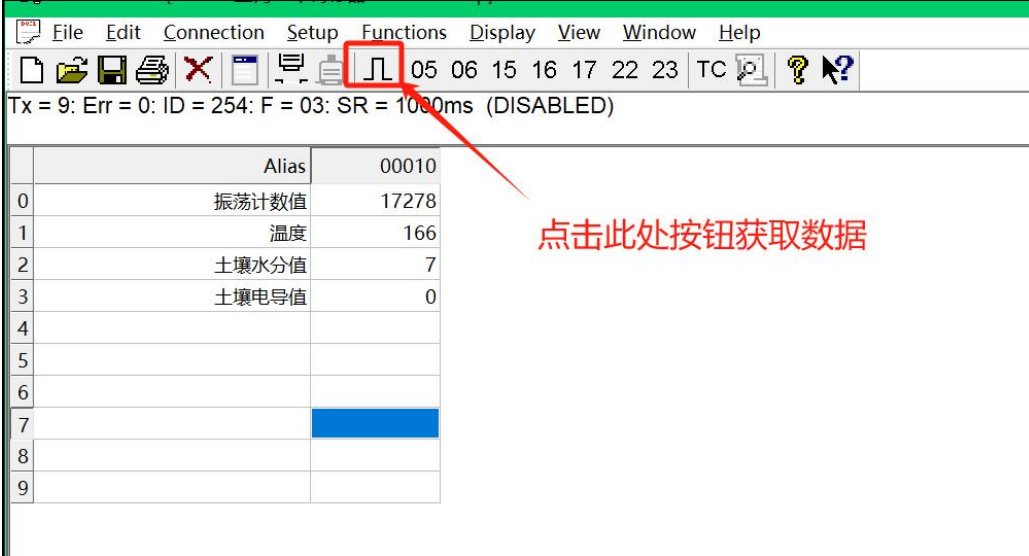
### 4.1 初始化配置传感器参数



## 4.2 连接 485 串口



## 4.3 获取传感器数据



The screenshot shows a software window with a menu bar (File, Edit, Connection, Setup, Functions, Display, View, Window, Help) and a toolbar. A red box highlights a button in the toolbar, and a red arrow points to it with the text "点击此处按钮获取数据". Below the toolbar, the status bar displays "Tx = 9: Err = 0: ID = 254: F = 03: SR = 1000ms (DISABLED)". The main area contains a table with the following data:

	Alias	00010
0	振荡计数值	17278
1	温度	166
2	土壤水分值	7
3	土壤电导值	0
4		
5		
6		
7		
8		
9		

## 附：传感器端子

传感器配套端子（卧贴）型号为 HDGC2001WR-S-4P，规格：4PIN 2mm 间距（具体如下图所示）；端子配线 0.2 平方毫米。如需其他型号，需定制。

