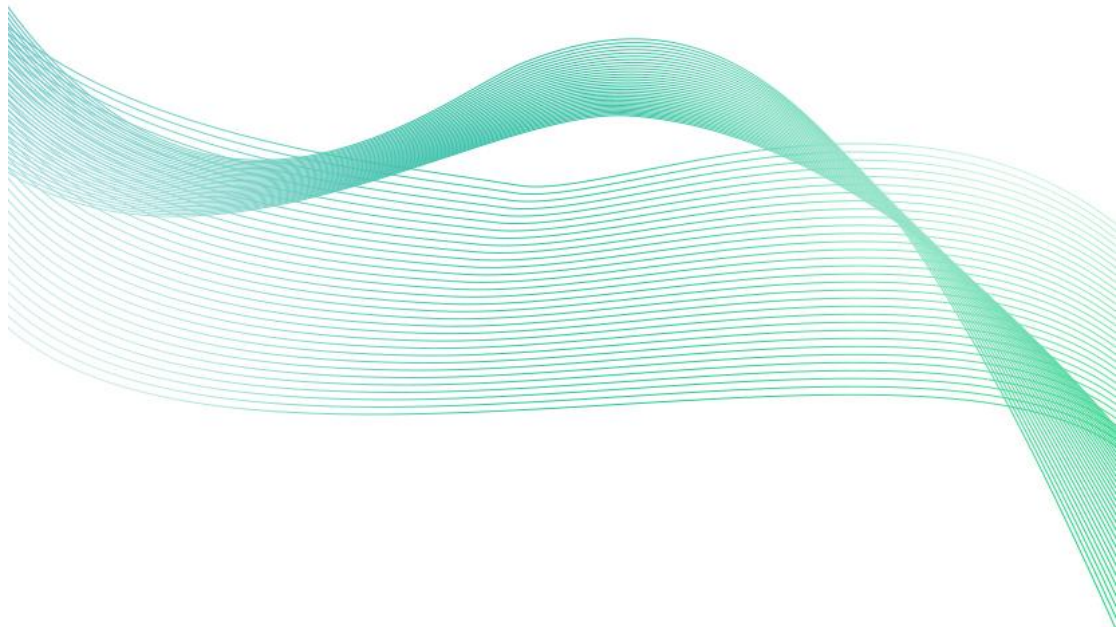


# 五插针土壤四参数传 感器 (485型)

**SN-3001-TR-\*-N01**

**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 主要参数 .....	3
1.4 系统框架图 .....	5
1.5 产品选型 .....	6
第 2 章 硬件连接 .....	6
2.1 设备安装前检查 .....	6
2.2 接口说明 .....	6
2.2.1 传感器接线 .....	6
第 3 章 使用方法 .....	6
3.1 速测方法 .....	7
3.2 埋地测量法 .....	7
3.3 注意事项 .....	8
第 4 章 配置软件安装及使用 .....	8
4.1 传感器接入电脑 .....	8
4.2 传感器监控软件的使用 .....	8
第 5 章 通信协议 .....	9
5.1 通讯基本参数 .....	9
5.2 数据帧格式定义 .....	9
5.3 寄存器地址 .....	10
5.4 通讯协议示例以及解释 .....	11
第 6 章 常见问题及解决方法 .....	12
6.1 注意无输出或输出错误 .....	12



# 第 1 章 产品简介

## 1.1 产品概述

本产品性能稳定灵敏度高，响应快，输出稳定，适用于各种土质。是观测和研究盐渍土的发生、演变、改良以及水盐动态的重要工具。通过测量土壤的介电常数，能直接稳定地反映各种土壤的真实水分含量。可测量土壤水分的体积百分比，是符合目前国际标准的土壤水分测量方法。可长期埋入土壤中，耐长期电解，耐腐蚀，抽真空灌封，完全防水。

适用于土壤墒情监测、科学试验、节水灌溉、温室大棚、花卉蔬菜、草地牧场、土壤速测、植物培养、污水处理、精细农业等场合的温湿度、电导率、PH 值测试。

## 1.2 功能特点

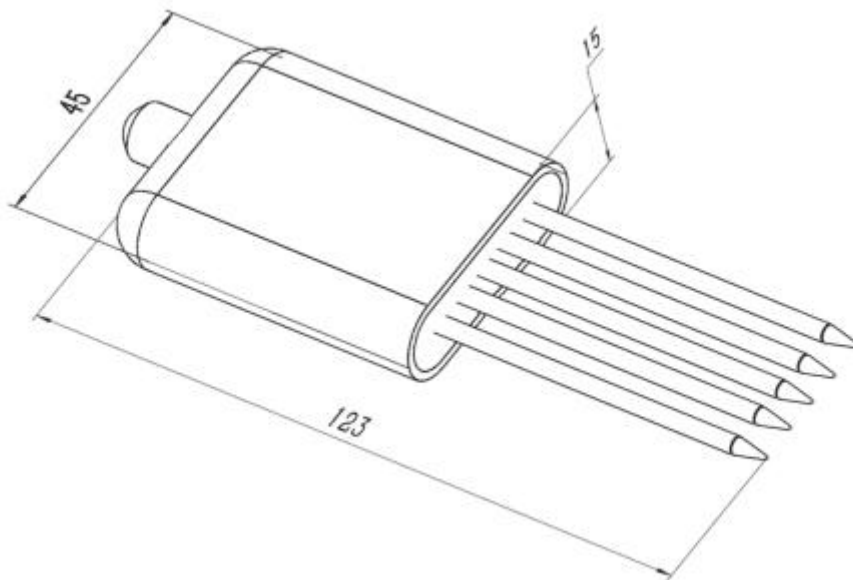
- 门槛低，步骤少，测量快速，无需试剂，不限检测次数。
- 电极采用特殊处理的合金材料，可承受较强的外力冲击，不易损坏。
- 完全密封，耐酸碱腐蚀，可埋入土壤或直接投入水中进行长期动态检测。
- 精度高，响应快，互换性好，探针插入式设计保证测量精确，性能可靠。
- 也可用于水肥一体溶液、以及其他营养液与基质的电导率。
- PH 值测量精度高，响应速度快，互换性好。

## 1.3 主要参数

直流供电（默认）	DC 4.5-30V	
最大功耗	0.5W（24V DC 供电）	
工作温度	-20℃~+60℃	
内核芯片耐温	85℃	
稳定时间	≤5min	
电导率参数	量程	0-20000μS/cm
	分辨率	1μS/cm
	精度	0-10000μS/cm 范围内为±3%FS; 10000-20000μS/cm 范围内为±5%FS; (棕壤, 60%,25℃)
土壤水分参数	量程	0-100%
	分辨率	0.1%
	精度	0-50%内±2%,@ (棕壤, 30%,25℃) 50-100%内±3%,@ (棕壤, 60%,25℃)

土壤温度参数	量程	-40~80℃
	分辨率	分辨率: 0.1℃
	精度	±0.5℃ (25℃)
土壤 PH 参数	量程	3~9PH
	分辨率	0.1
电导率温度补偿	内置温度补偿传感器, 补偿范围 0-50℃	
防护等级	IP68	
插针材料	防腐特制电极	
密封材料	黑色阻燃环氧树脂	
默认线缆长度	2m, 线缆长度可按要求定制	
外形尺寸	45*15*123mm	
输出信号	RS485(ModBus 协议)	

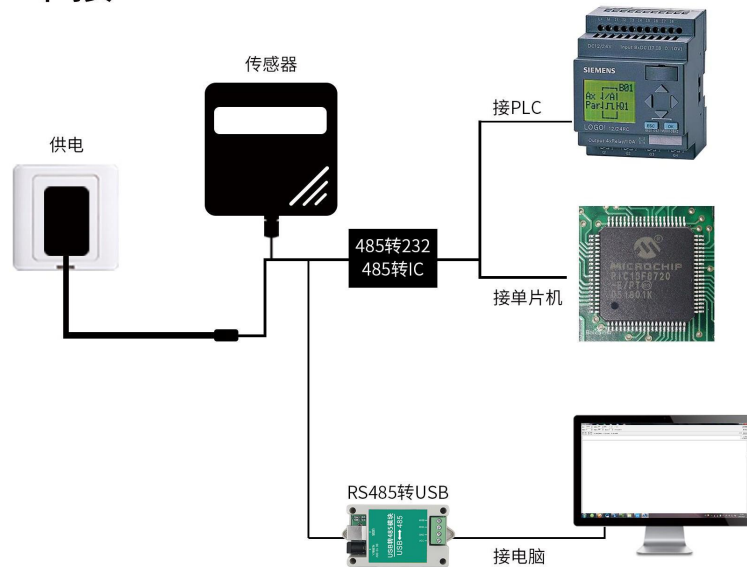
### 壳体尺寸



设备尺寸图 (单位: mm)

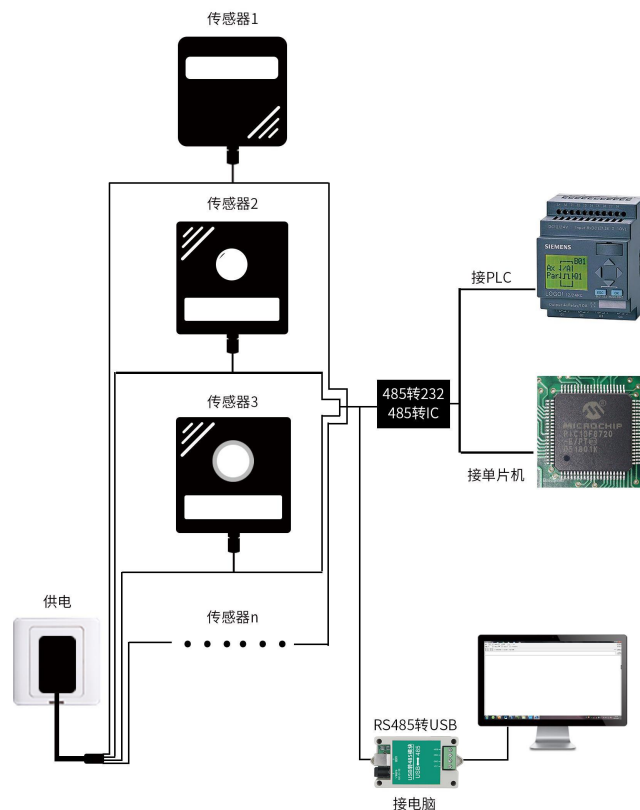
## 1.4 系统框架图

### 单接



本产品也可以多个传感器组合在一条 485 总线使用，理论上一条总线可以 254 个 485 传感器，另一端接入带有 485 接口的 PLC、通过 485 接口芯片连接单片机，或者使用 USB 转 485 即可与电脑连接，使用我公司提供的传感器配置工具进行配置和测试（在使用该配置软件时只能接一台设备）。

### 多接





## 1.5 产品选型

SN-				公司代号
	3001-			
		TR-		土壤检测外壳
			THPH-	温度水分 PH
			ECPH-	电导率 PH
			ECTHPH-	电导率温度水分 PH 值
				N01 RS485 (ModBus-RTU 协议)

## 第 2 章 硬件连接

### 2.1 设备安装前检查

设备清单：

- 设备 1 台
- 合格证、接线说明等
- USB 转 485 (选配)

### 2.2 接口说明

宽电压电源输入 4.5~30V 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 传感器接线

线色	说明	备注
棕色	电源正	4.5~30V DC
黑色	电源地	GND
黄色	485-A	485-A
蓝色	485-B	485-B

## 第 3 章 使用方法

由于电极直接测定土壤中的可溶盐离子的电导率，因此土壤体积含水率需高于约 20% 时土壤中的可溶离子才能正确反映土壤的电导率。在长期观测时，灌溉或者降雨后的测量值更接近真实水平。如果进行速测，可先在被测土壤处浇水，待水分充分渗透后进行测量。

如果在较坚硬的地表测量时，应先钻孔（孔径应小于探针直径），再插入土壤中并将土压实然后测量；变送器应防止剧烈振动和冲击，更不能用硬物敲击。

由于变送器为黑色封装，在强烈阳光的照射下会使变送器急剧升温（可达 50℃ 以上），为了防止过高温度对变送器的温度测量产生影响，请在田间或野外使用时注意遮阳与防护。

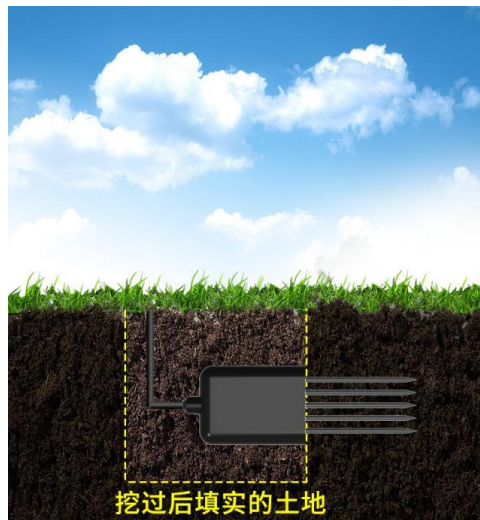
### 3.1 速测方法

选定合适的测量地点，避开石块，确保钢针不会碰到坚硬的物体，按照所需测量深度抛开表层土，保持下面土壤原有的松紧程度，紧握传感器垂直插入土壤，插入时不可左右晃动，一个测点的小范围内建议多次测量求平均值。



### 3.2 埋地测量法

垂直挖直径>20cm 的坑，在既定的深度将变送器钢针水平插入坑壁，将坑填埋严实，稳定一段时间后，即可进行连续数天，数月乃至更长时间的测量和记录。



### 3.3 注意事项

- 1、测量时钢针必须全部插入土壤里。
- 2、避免强烈阳光直接照射到变送器上而导致温度过高。野外使用注意防雷击。
- 3、勿暴力折弯钢针，勿用力拉拽变送器引出线，勿摔打或猛烈撞击变送器。
- 4、变送器防护等级 IP68，可以将变送器整个泡在水中。
- 5、由于在空气中存在射频电磁辐射，不宜长时间在空气中处于通电状态。
- 6、每次测量之前应先校准，长期使用建议每 1 个月校准一次，校准频率要根据不同的应用条件进行调整（应用场合的土质、水分含量、盐含量、酸碱度等）。

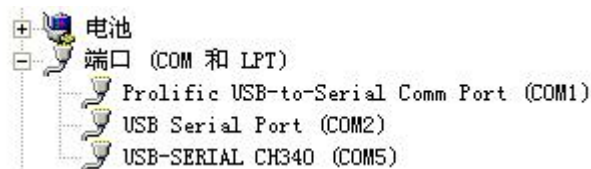
## 第 4 章 配置软件安装及使用


我司提供配套的“485 参数配置软件”，可以方便的使用电脑读取传感器的参数，同时灵活的修改传感器的设备 ID 和地址。

注意，使用软件自动获取时需要保证 485 总线上只有一个传感器。

### 4.1 传感器接入电脑

将传感器通过 USB 转 485 正确的连接电脑并提供供电后，可以在电脑中看到正确的 COM 口（“我的电脑—属性—设备管理器—端口”里面查看 COM 端口）。



打开资料包，选择“调试软件”---“485 参数配置软件”，找到  打开即可。

如果在设备管理器中没有发现 COM 口，则意味您没有安装 USB 转 485 驱动（资料包中有）或者没有正确安装驱动，请联系技术人员取得帮助。

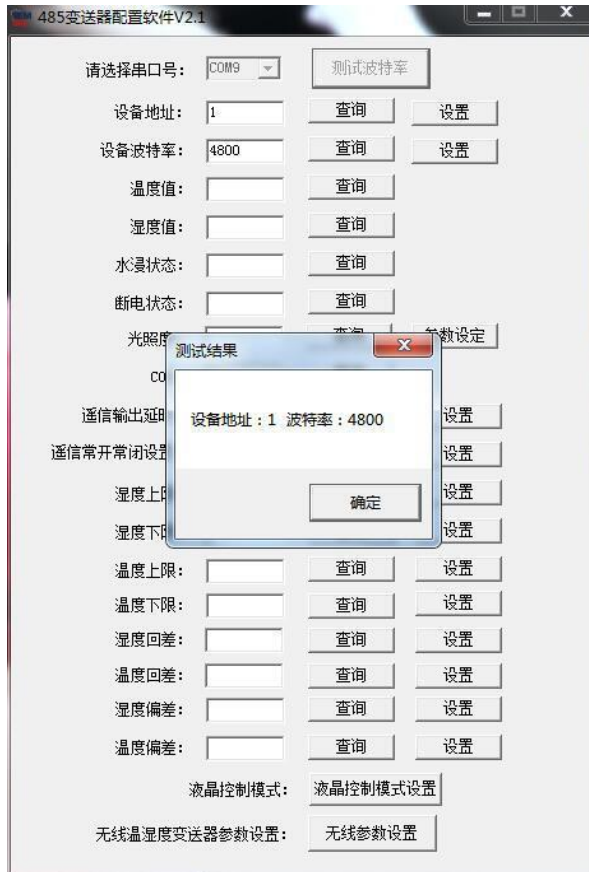
### 4.2 传感器监控软件的使用

- ①、配置界面如图所示，首先根据 3.1 章节的方法获取到串口号并选择正确的串口。
- ②、点击软件的测试波特率，软件会测试出当前设备的波特率以及地址，默认波特率为 4800bit/s,默认地址为 0x01。
- ③、根据需要使用修改地址以及波特率，同时可查询设备的当前功能状态。





④、如果测试不成功，请重新检查设备接线及 485 驱动安装情况。



## 第 5 章 通信协议

### 5.1 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

### 5.2 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

### 5.3 寄存器地址

寄存器地址	PLC或组态地址	内容	操作	定义说明
0000 H	40001 (十进制)	含水率	只读	含水率实时值（扩大10倍）
0001 H	40002 (十进制)	温度值	只读	温度实时值（扩大10倍）
0002 H	40003 (十进制)	电导率	只读	电导率实时值
0003 H	40004 (十进制)	PH值	只读	PH实时值（扩大十倍）
0007 H	40008(十进制)	盐度	只读	盐度实时值（仅供参考）
0008 H	40009 (十进制)	总溶解固体 TDS	只读	TDS实时值（仅供参考）
0022 H	40035 (十进制)	电导温度系数	读写	0-100对应0.0%-10.0% 默认0.0%
0023 H	40036 (十进制)	盐度系数	读写	0-100 对应 0.00-1.00 默认55（0.55）
0024 H	40037 (十进制)	TDS 系数	读写	0-100 对应 0.00-1.00 默认50（0.5）
0050 H	40081 (十进制)	温度校准值	读写	整数（扩大10倍）
0051 H	40082 (十进制)	含水率校准值	读写	整数（扩大10倍）
0052 H	40083 (十进制)	电导率校准值	读写	整数
0053 H	40083 (十进制)	PH校准值	读写	整数
07D0 H	42001 (十进制)	设备地址	读写	1~254（出厂默认1）



07D1 H	42002 (十进制)	设备波特率	读写	0代表2400 1代表4800 2代表9600
--------	-------------	-------	----	-------------------------------

注意：电导率水 PH 设备无温度值及其校准值寄存器

## 5.4 通讯协议示例以及解释

举例：读取电导率温度水分 PH 四合一设备（地址 0x01）的参数值

问询帧

地址码	功能码	起始地址	数据长度	校验码低字节	校验码高字节
0x01	0x03	0x00 0x00	0x00 0x04	0x44	0x09

应答帧

地址码	功能码	返回有效字节数	水分值	温度值	电导率值	PH 值	校验码低字节	校验码高字节
0x01	0x03	0x08	0x02 0x92	0xFF 0x9B	0x03 0xE8	0x00 0x38	0x57	0xB6

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°C

水分计算：

水分：292 H (十六进制)= 658 => 湿度 = 65.8%，即土壤体积含水率为 65.8%。

电导率计算：

电导率：3E8 H (十六进制)= 1000 电导率 = 1000 μS/cm

PH 值计算：

PH 值：38H (十六进制) =56 => PH 值=5.6

## 第 6 章 常见问题及解决方法

### 6.1 注意无输出或输出错误

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。