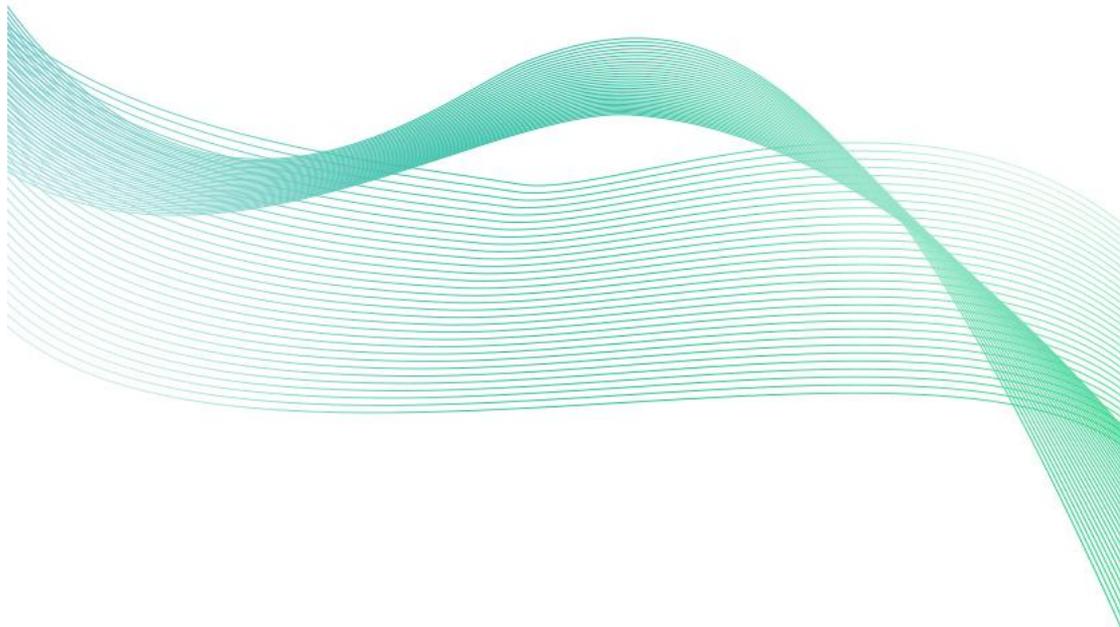


土壤温度水分变送器 (485型)

SN-3000-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 | 4 |
| 1.5 产品选型 | 5 |
| 第 2 章 硬件连接 | 5 |
| 2.1 设备安装前检查 | 5 |
| 2.2 接口说明 | 5 |
| 2.2.1 传感器接线 | 6 |
| 第 3 章 使用方法 | 6 |
| 3.1 速测方法 | 6 |
| 3.2 埋地测量法 | 7 |
| 3.3 注意事项 | 7 |
| 第 4 章 配置软件安装及使用 | 7 |
| 4.1 传感器接入电脑 | 7 |
| 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 | 9 |
| 5.4 通讯协议示例以及解释 | 10 |
| 第 6 章 常见问题及解决方法 | 10 |



第 1 章 产品简介

1.1 产品概述

该传感器适用于土壤温度以及水分的测量，经与德国原装高精度传感器比较和土壤实际烘干称重法标定，精度高，响应快，输出稳定。受土壤含盐量影响较小，适用于各种土质。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。

该传感器广泛适用于科学实验、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、粮食仓储及各种颗粒物含水量和温度的测量。

1.2 功能特点

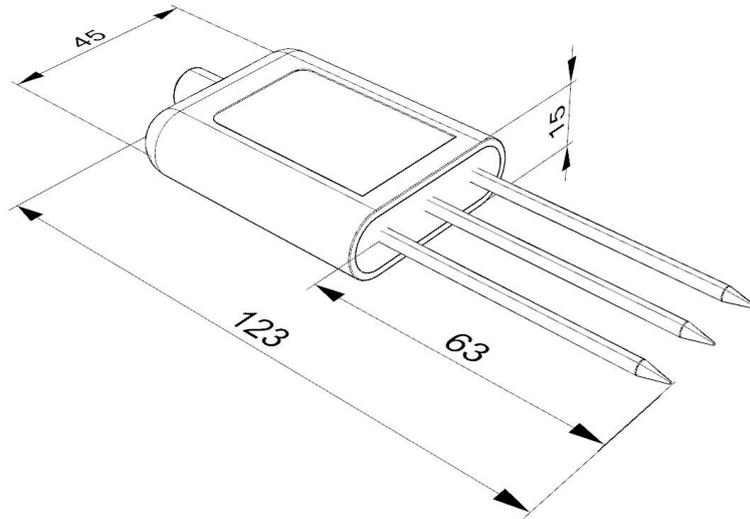
- 测量精度高，响应速度快、互换性好。
- 受土壤含盐量影响较小，可适用于各种土质。
- 电极采用特殊处理的不锈钢材料，可承受较强的外力冲击，不易损坏。
- 完全密封，耐酸碱腐蚀，可埋入土壤或直接投入水中进行长期动态检测。
- 精度高，响应快，互换性好，探针插入式设计保证测量精确，性能可靠。

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 | -40℃~+60℃ | |
| 内核芯片耐温 | 85℃ | |
| 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℃ |
| 防护等级 | IP68 | |
| 探针材料 | 防腐特制电极 | |
| 密封材料 | 黑色阻燃环氧树脂 | |
| 默认线缆长度 | 2 米，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) | |



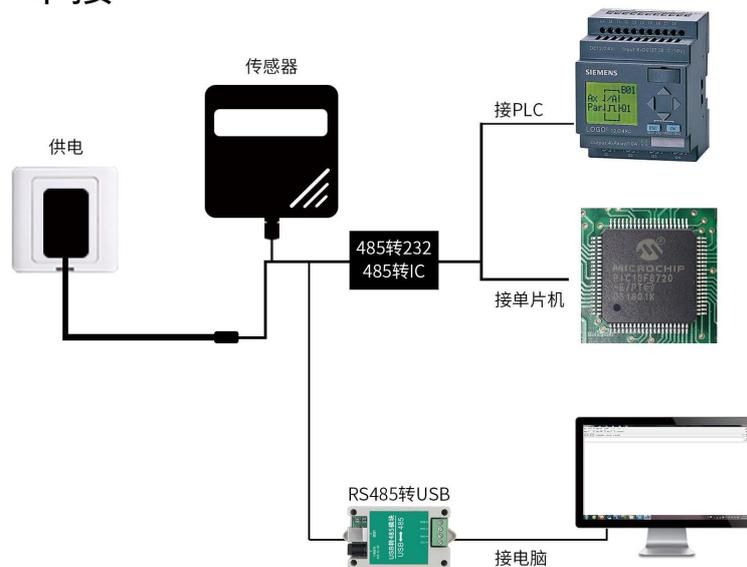
外形尺寸:



设备尺寸图 (单位: mm)

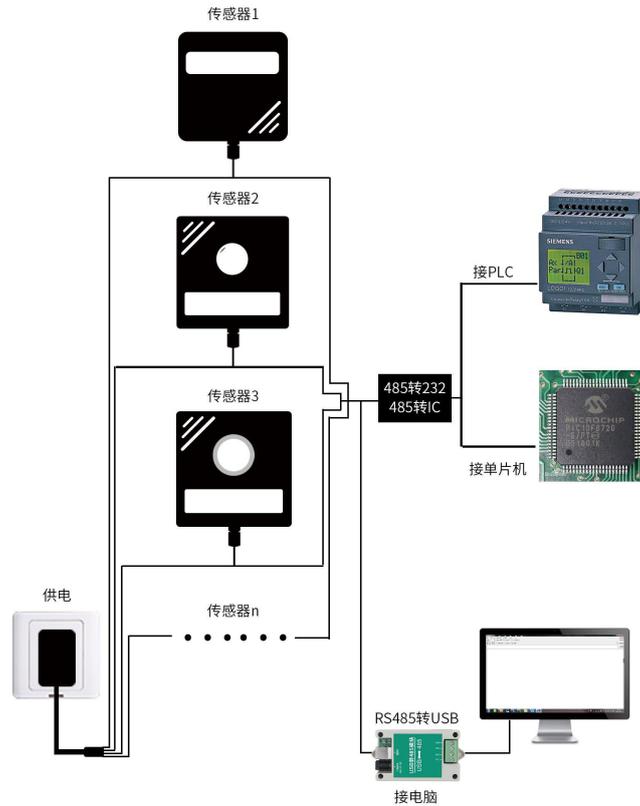
1.4 系统框架图

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 |
|-----|--------|-----|-----|-----------------------|
| | 3000- | | | 土壤温度水分变送器 |
| | 300SD- | | | 土壤水分变送器 |
| | | TR- | | 土壤检测外壳 |
| | | | 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：

- 变送器设备 1 台
- 合格证、保修卡

2.2 接口说明

电源接口为宽电压电源输入 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

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，在既定的深度将传感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传感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，勿用力拉拽传感器引出线，勿摔打或猛烈撞击传感器。
- 4、传感器防护等级 IP68，可以将传感器整个泡在水中。
- 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。

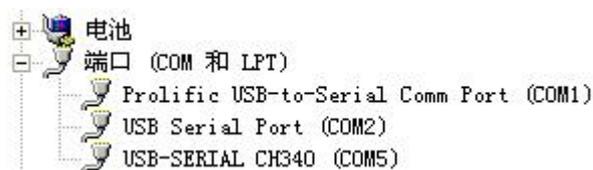
第 4 章 配置软件安装及使用

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)。



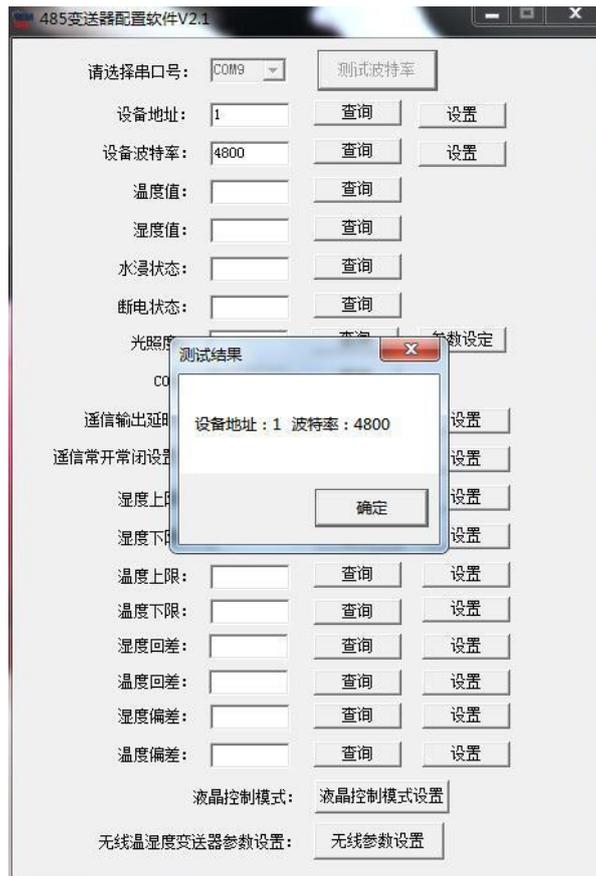


打开资料包，选择“调试软件”---“485 参数配置软件”，找到  打开即可。

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 ≥ 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，本变送器只用到功能码 0x03（读取寄存器数据）。

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) |
| 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) |
| 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：单水分设备无温度值及温度校准值寄存器

5.4 通讯协议示例以及解释

举例：读取设备地址 0x01 的温湿度值

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-9.7℃，湿度为 48.6%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 | 0x01 0xE6 | 0xFF 0x9F | 0x1B | 0xA0 |

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：FF9F H(十六进制)= -97 => 温度 = -9.7℃

湿度计算：

湿度：1E6 H (十六进制)= 486 => 湿度 = 48.6%RH

第 6 章 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。