

485 型土壤湿度温度 变送器 使用说明书

Ver1.1

第 1 章 产品介绍

1.1 产品概述

土壤水分温度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。

1.2 适用范围

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。

1.3 测量参数及硬件参数

参数	内容	参数	内容
供电电源	12-24V DC	温度测量范围	-40℃-80℃(可定制)
水分测量范围	0-100%	温度精度	±0.5℃
量程	-45℃-115℃	输出信号	RS485
水分精度	0-53%范围内为±3%; 53-100%范围内为±5%	安装方式	全部埋入或探针全部插入被测介质

响应时间	<1s	防护等级	IP68
耗电	≤0.15W (@12V DC , 25℃)	工作压力范围	0.9-1.1atm

测量结冻冰土层时，水分值会偏低不准确，需要用户补偿。

出厂默认产品适用于测量普通的黄土地、黑土地、红土地。不适用于对于盐分较大的盐碱地、沙地、或者其他粉末状物体的绝对水分测量，单仍可以表征相对水分差别，对于这类型的水分测量应联系厂家做单独校准。

1.4 土壤水分计算方式与含义

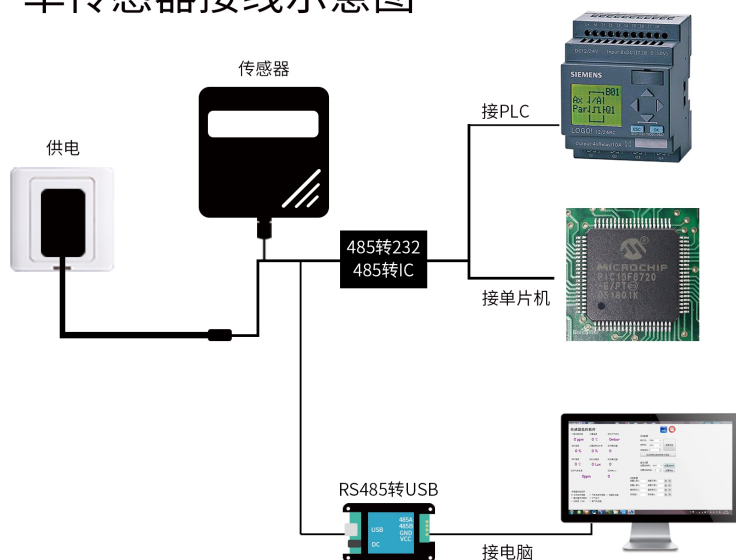
本传感器计算的土壤水分为土壤容积含水率（又称土壤体积含水率），就是通俗意义上人们说的“土壤湿度”、“土壤水分”。

土壤体积含水率的计算方式为土壤中水的体积与土的总体积的比值。0%代表的是完全干燥的土壤，没有任何水分，100%代表的是完全是水，没有任何土壤。

1.5 系统框架图

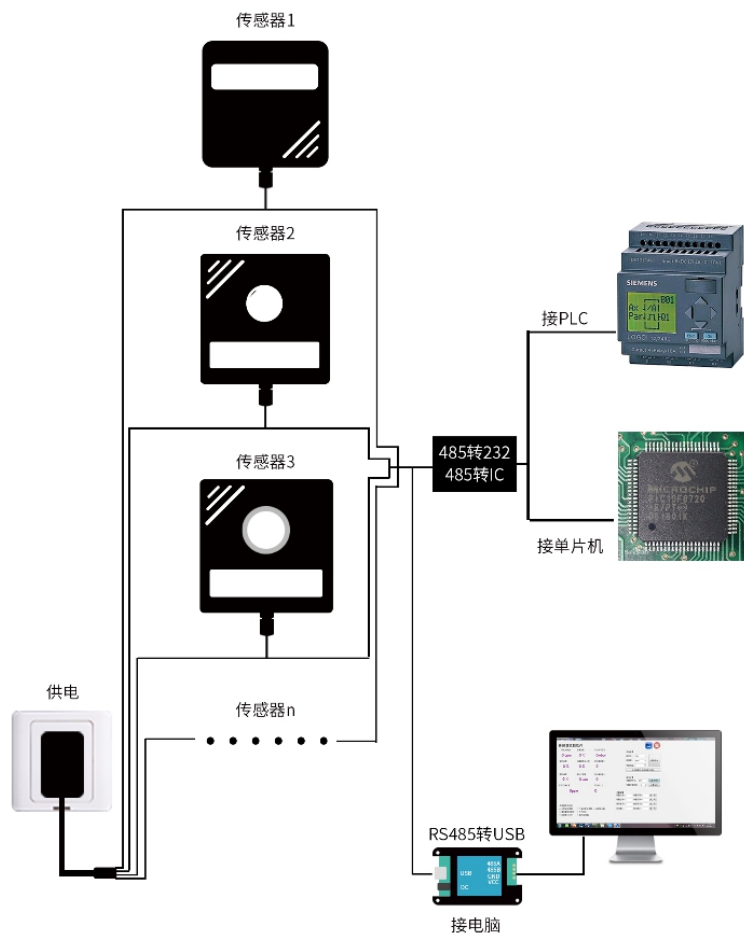
本传感器可以连接单独使用，首先使用 12V 直流电源供电，设备可以直接连接带有 485 接口的 PLC，可以通过 485 接口芯片连接单片机。通过后文指定的 modbus 协议对单片机和 PLC 进行编程即可配合传感器使用。同时使用 USB 转 485 即可与电脑连接，使用我公司提供的传感器配置工具进行配置和测试。

单传感器接线示意图



本产品也可以多个传感器组合在一条 485 总线使用，在进行 485 总线组合时请遵守“485 总线现场接线守则”（见附录）。理论上一条总线可以接 16 个以上的 485 传感器，如果需要接更多的 485 传感器，可以使用 485 中继器扩充更多的 485 设备，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。

多传感器接线示意图



第 2 章 使用方法

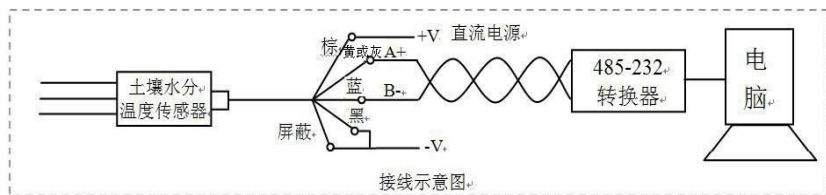
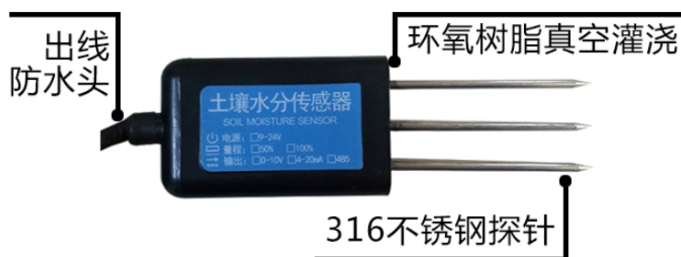
2.1 设备安装前检查

安装设备前请检查设备清单：

名称	数量
高精度传感器	1 台
12V 防水电源	1 台（选配）
USB 转 485 设备	1 台（选配）
保修卡/合格证	1 份

2.2 接口说明

电源接口为宽电压电源输入 12-24V 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。



	线色	说明
电源	棕色	电源正 (12-24VDC)
	黑色	电源负
通信	黄(灰)色	485-A
	蓝色	485-B

注意事项：请注意不要接错线序，错误的接线会导致

设备烧毁。

出厂默认提供 1.5 米长线材，客户可根据需要按需延长线材或者顺次接线。

注意在某些出厂批次中可能提供的线序中没有黄色线，此时灰色线等价替换黄色线作用。

2.3 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。

2.4 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。

2.5 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 3 章 配置软件安装及使用

我司提供配套的“传感器监控软件”，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。

3.1 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）。



如上图所示，此时您的串口号为 COM10，请记住这个串口，需要在传感器监控软件中填入这个串口号。

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

第 4 章 通信协议

4.1 通讯基本参数

参数	内容
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	2400bps/4800bps/9600bps 可设，出厂默认为 9600bps

4.2 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。

询问帧

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

应答帧

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

4.3 寄存器地址

寄存器地址	PLC 或内容 组态地址	操作
0002H	40003 土壤湿度(单位 0.1%RH)	只读
0003H	40004 土壤温度(单位 0.1℃)	只读
0100H	40101 设备地址(0-252)	读写
0101H	40102 波特率(2400/4800/9600)	读写

4.4 通讯协议示例以及解释

4.4.1 读取设备地址 0x01 的土壤温湿度值

问询帧

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 0x02	0x00 0x02	0x65	0xCB

应答帧（例如读到温度为-10.1℃，湿度为65.8%RH）

地址码	功能码	有效字节数	湿度值	温度值	校验码低位	校验码高位
0x01	0x03	0x04	0x02 0x92	0xFF 0x9B	0x5A	0x3D

土壤温度：

当温度低于零度时以补码形式上传
 FF9BH(十六进制)=-101=>温度=-10.1℃
 土壤湿度：
 292H(十六进制)=658=>湿度=65.8%RH

4.4.2 读取设备地址 0x01 的土壤湿度值

问询帧

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 0x02	0x00 0x01	0X25	0xCA

应答帧（例如读到湿度为7.4%RH）

地址码	功能码	字节数	湿度值	校验码低位	校验码高位
0x01	0x03	0x02	0x00 0x4A	0x39	0xB3

土壤湿度：
 4AH(十六进制)=74=>湿度=7.4%RH

4.5 质保与售后

质保条款遵循湖南菲尔斯特传感器售后条款，对于传感器主机电路质保一年，配件（外壳/插头/线缆等）质保三个月。