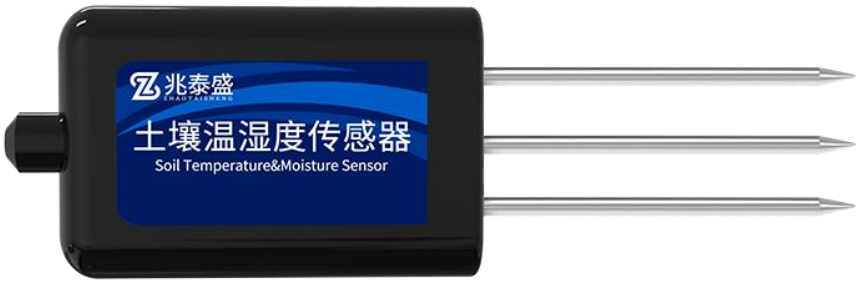
兆泰盛
ZHAOTAISHENG

ZTS-3000L-TR-WS-N01

低功耗土壤温度水分传感器
485 型使用说明书



声明

1、本说明书版权归济南兆泰盛电子科技有限公司（以下简称“本公司”）所有，未经本公司书面许可，任何单位或个人不得以任何形式（包括但不限于复制、翻译、存储于数据库或检索系统，或以电子、翻拍、录音等方式进行传播）使用本说明书的全部或部分内容。

2、感谢您选用济南兆泰盛电子科技有限公司的系列产品。为确保您能够更好地使用本公司产品，并避免因操作不当导致的设备故障，请您在使用前仔细阅读本说明书，并严格按照建议方法进行操作。如因用户未按说明使用，或擅自拆卸、更换设备内部组件而造成的任何损失，本公司不承担相关责任。

3、本公司始终以科技进步为宗旨，持续致力于产品改进与技术创新。因此，本公司保留随时对产品进行优化和更新而不另行通知的权利。在使用本说明书时，请确认您所持有的是最新有效版本。

4、请您妥善保管本说明书，以便在需要时能够及时查阅并获取相关帮助。

济南兆泰盛电子科技有限公司

目录

第 1 章 产品简介 4
1.1 产品概述 4
1.2 功能特点 4
1.3 主要参数 4
1.4 系统框架图 5
1.5 产品选型 6
第 2 章 硬件连接 7
2.1 设备安装前检查 7
2.2 接口说明 7
2.2.1 传感器接线 7
2.3 低功耗模式测试数据 7
第 3 章 使用方法 8
3.1 速测方法 8
3.2 埋地测量法 8
3.3 注意事项 8
第 4 章 配置软件安装及使用 9
4.1 传感器接入电脑 9
4.2 传感器监控软件的使用 9
第 5 章 通信协议 11
5.1 通讯基本参数 11
5.2 数据帧格式定义 11
5.3 寄存器地址 11
5.4 通讯协议示例以及解释 12
第 6 章 常见问题及解决方法 13
第 7 章 注意事项 13

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，采用土壤实际烘干法进行标定，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。采用低功耗唤醒模式，使传感器在低功耗的非工作模式下，待机电流稳定在 20μA以下，可使用 3.6V 锂亚电池给设备供电，也可以电源适配器供电或者太阳能供电，低功耗模式有效延长了电池的使用时间，可满足使用时上电采集数据，采集完数据并上传后进入休眠状态的现场需求。

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

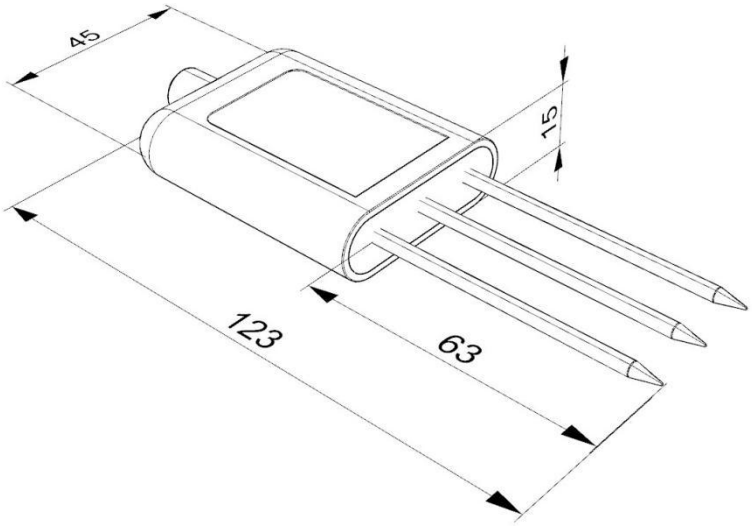
1）测量精度高，响应速度快、互换性好。
2）受土壤含盐量影响较小，可适用于各种土质。
3）电极采用特殊处理的合金材料，可承受较强的外力冲击，不易损坏。
4）完全密封，耐酸碱腐蚀，可埋入土壤或直接投入水中进行长期动态检测。
5）精度高，响应快，互换性好，探针插入式设计保证测量精确，性能可靠。

1.3 主要参数

直流供电（默认）	3.6-30V	
工作电流	休眠电流	21μA
	工作电流	20mA
	平均电流（采样周期 1 分钟）	55μA
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℃（25℃）

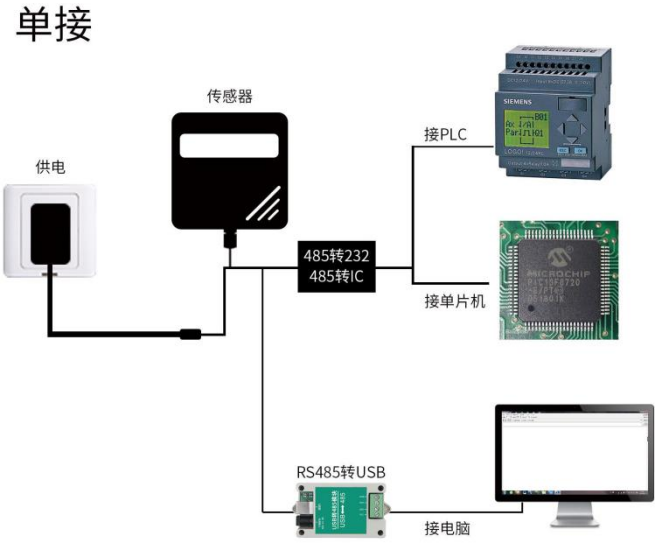
防护等级	IP68
探针材料	防腐特制电极
密封材料	黑色阻燃环氧树脂
默认线缆长度	2m，线缆长度可按要求定制
外形尺寸	45*15*123mm
输出信号	RS485(ModBus 协议)

壳体尺寸



设备尺寸图（单位：mm）

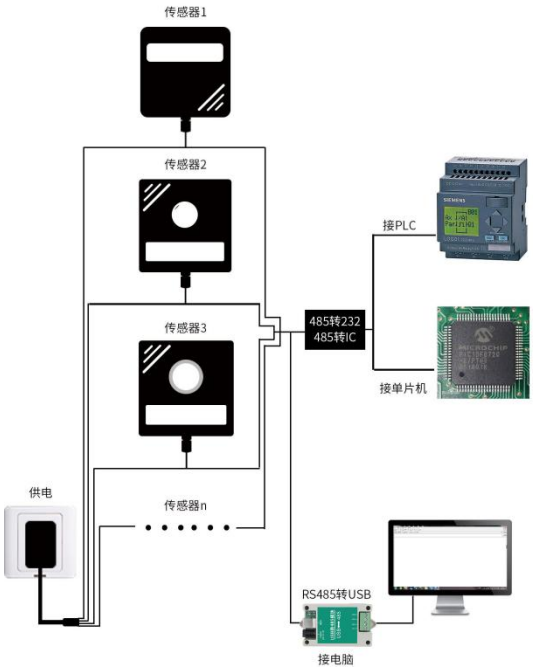
1.4 系统框架图



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

ZTS-				公司代号
	3000L-			土壤温度水分变送器
		TR-		低功耗土壤
			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：

■ 传感器设备 1 台

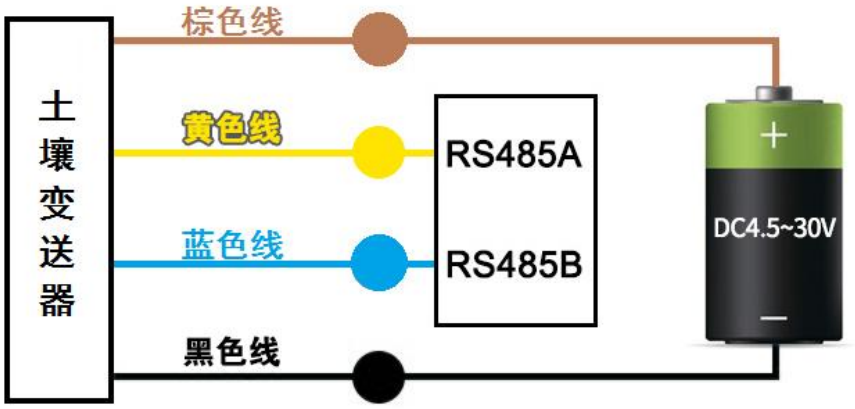
■ 合格证

2.2 接口说明

宽电压电源输入 3.6~30V 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	3.6~30V DC
黑色	电源地	GND
黄色	485-A	485-A
蓝色	485-B	485-B



2.3 低功耗模式测试数据

使用 1200mAh 锂亚电池给设备供电，有如下测试数据。

采样间隔	平均电流	理论工作时间
1 分钟	78μA	1.8 年
2 分钟	50μA	2.8 年
10 分钟	33μA	4.1 年

注：由于电池的自放电特性，长期存放的电池会影响实际使用时长
其余容量的电池或太阳能供电系统可根据设备功耗自行计算

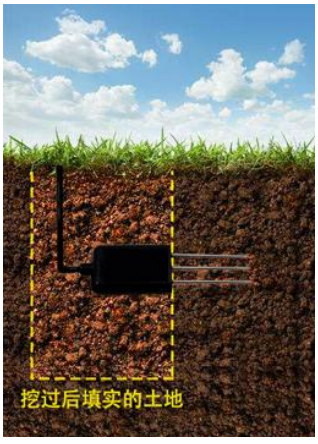
第 3 章 使用方法

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。

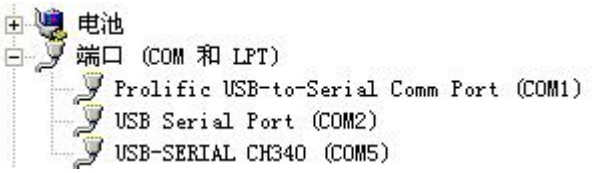
第 4 章 配置软件安装及使用

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、根据使用需要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。

485参数配置工具V6.04
串口号
COM2
测试波特率
设备地址
查询
设置
设备波特率
查询
设置
温湿度类
水浸
烟感
红外
光照度类
气体类
风速
风向
土壤
气象传感器
电流电压
油烟系类
电子水尺
土壤温度含水率
土壤含水率
土壤电导率
土壤PH
土壤张力
土壤五插针
管式土壤
含水率
%
查询
温度值
℃
查询
实时

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	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	校验码低字节	校验码高字节
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	数据二区	数据N区	校验码低字节	校验码高字节
1 字节	1 字节	1 字节	2 字节	2 字节	2 字节	1 字节	1 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）

0020H	40033（十进制）	采样间隔	读写	0~65535（分钟） 默认10分钟（采样间隔设为0，为连续采样）
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 的温度水分值

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 0x02	0xC4	0x0B

应答帧

地址码	功能码	返回有效字节数	水分值	温度值	校验码低字节	校验码高字节
0x01	0x03	0x04	0x02 0x92	0xFF 0x9B	0xAA	0x3D

温度计算：

当温度低于 0 ℃ 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℃

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%。

第 6 章 常见问题及解决方法

设备无法连接到 PLC 或电脑

可能的原因：

1)电脑有多个 COM 口，选择的口不正确。

2)设备地址错误，或者存在地址重复的设备（出厂默认全部为 0x01）。

3)波特率，校验方式，数据位，停止位错误。

4)485 总线有断开，或者 A、B 线接反。

5)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。

6)USB 转 485 驱动未安装或者损坏。

7)设备损坏。

第 7 章 注意事项

1）警告：人身伤害风险

严禁将此设备用作安全装置、紧急停止装置，或用于任何可能因设备故障导致人身伤害的场合。

2）使用限制

本设备仅限按其设计用途及授权范围内使用。

在安装、操作或维修前，必须仔细阅读并理解技术手册中的相关说明。

未遵守上述警告和指引可能导致死亡或严重人身伤害。