



# 产品规格书

产品名称:	土壤温湿度盐分一体化变送器
产品型号:	WLS-06-SL
版本:	V1.0
制定人:	贺根文
审核人:	袁超





修改记录表:

版本	更改内容	更改人	更改日期
V1.0	新建	贺根文	2020-4-24



## 一、简介

土壤温湿度盐分一体化传感器 S-THEC-R-A-L2000, 采用高精度数字传感芯片结合嵌入式处理与计算, 采集测量土壤的温度、湿度、电导率 (EC), 具有灵敏度高、测量精确、运行稳定、功耗低、耐候性好、易于使用等特点, 可广泛应用于农业、林业、园艺种植等行业。

每个传感器出厂前均进行了温度系数校准以及土壤湿度的精度标定, 保证用户应用时可直接进行数据采集。传感器是基于 RS-485 串行总线的标准通信, 抗干扰能力强。

### 1. 功能特点

- 1) 采用自主研发的射频谐振电路, 信号稳定, 穿透力强
- 2) 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
- 3) 测量范围宽、线性度好、适用性广
- 4) 内置存储器, 无需维护和现场校准
- 5) 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
- 6) 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

### 2. 主要技术指标

土壤温度测量	典型精度: 0.5℃ 高精度范围: 0-50℃ 分辨率: 0.1℃ 量程: -40℃-85℃
土壤湿度含量测量	典型精度: 3% 分辨率: 0.1% 量程: 0-100%
电导率盐分测量	典型精度: 3% 分辨率: 0.01 mS/cm 量程: 0-655.35 mS/cm
工作温度范围	-40℃-85℃
采集时间	< 0.2 秒
功耗	平均电流: 7.0mA@12V 峰值电流: 9.5mA@12V
供电电压	DC 8-28V
接口	RS485 (MODBUS 协议)
线材长度	默认 2 米 (可定制)
产品尺寸	72*45*15mm (外壳), 65mm (钢针长度)

## 二、接口说明



将传感器按图 1 接线示意图中的说明接线，然后将传感器探头针脚插入待测量的土壤中，接通电源，即可获取测量点土壤温度、土壤湿度和土壤盐分值。

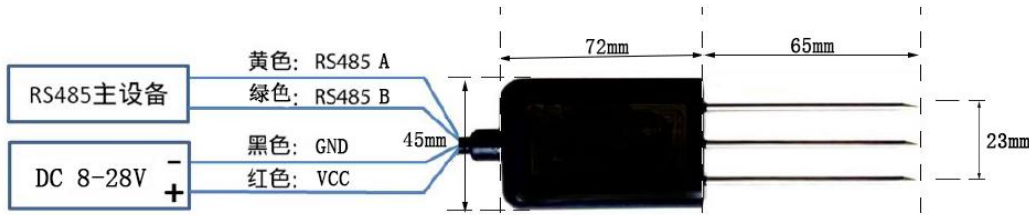


图 1 传感器接线示意图(尺寸公差:  $\pm 1.0\text{mm}$ )

### 三、通信协议

#### 1. 通讯基本参数

数据位	8 位
奇偶校验位	无
停止位	1 位
校验码	16 位 CRC 检验码
波特率	9600bps

#### 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：地址码为传感器的地址，在通讯网络中是唯一的（出厂默认为 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	数据区	校验码低位	校验码高位
1 字节	1 字节	1 字节	.....	1 字节	1 字节

### 3. 寄存器数据

寄存器起始地址	数据长度单位是 2Bytes	内容	说明	操作
0000H-0001H	2		预留	
0002H	1	485 节点地址	无符号整数, 1-252	读写
0003H-0009H	7		预留	
000AH	1	振荡计数值	无符号整数, 0-65535	只读
000BH	1	土壤温度	有符号数 (扩大 10 倍), -40.0~100.0℃	只读
000CH	1	土壤湿度	无符号数百分比, 分辨率 0.1% (扩大 10 倍)	只读
000DH	1	土壤盐分值	无符号数, 分辨率 0.01mS/cm	只读

## 4、通讯协议示例及解释

### 4.1. 读取传感器地址 0x01 的土壤温度、土壤湿度和土壤盐分值

问询帧

例: 01 03 00 0B 00 03 74 09 向 1 号节点查询 4 字 (8 Byte) 数据, 数据起始地址为 0x000B

地址码	功能码	起始地址	数据长度单位是 2Byte	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℃, 土壤湿度为 15.5%, 土壤盐分值为 1mS/cm)

地址码	功能码	有效字节数	温度值	土壤湿度	土壤盐分值	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℃时以补码形式上传  
0xFF9B(十六进制) = -101 => 温度 = -10.1℃
- 2) 土壤湿度：无符号数  
0x009B(十六进制) = 155 => 土壤湿度 = 15.5%
- 3) 土壤盐分值：无符号数  
0x0064(十六进制) = 100 => 土壤盐分值 = 1mS/cm

#### 4.2. 修改传感器地址

例：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，起始地址一直为 0x00 0x02

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	0xA9	0xF8

## 四、注意事项

1. 请检查包装是否完好，并核对产品型号是否与选型一致。
2. 切勿带电接线，接线完毕检查无误后方可通电。
3. 使用时不要随意改动产品出厂时已焊接好的元器件或导线，若有更改需求，请与厂商联系。
4. 传感器属于精密器件，用户在使用时请不要自行拆卸、用尖锐物品或腐蚀性液体接触传感器表面，以免损坏产品。
5. 待测试的土壤中尽量不要含有金属物，否则容易造成测试数据偏差。