

土壤温湿度传感器

产品使用手册



1 RPDR-100 概述

土壤温湿度传感器是将土壤水分和土壤温度传感器集中于一体,方便土壤墒情,土壤温度的测量研究,具有携带方便,密封,高精度等优点,是土壤墒情,土壤温度测量的理想选择。

土壤水分部分是基于频域反射原理,利用高频电子技术制造的高精度、高灵敏度的测量土壤水分的传感器。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,是目前国际上最流行的土壤水分测量方法。

土壤温度部分是由德国 Heraeus 公司进口 A 级 ST-1-PT1000 精密铂电阻和高精度变送器两部分组成。变送器部分由电源模块、温度传感模块、变送模块、温度补偿模块及数据处理模块等组成,彻底解决铂电阻因自身特点导入的测量误差,变送器内有零漂电路和温度补偿电路,对使用环境有较高的适用性。

土壤温度变送器应用广泛,可测量多种粉末状多孔介质,液体的温度,精度高,不锈钢探针稳定性好,耐腐蚀,并且可做成多种外形,方便不同客户的需求,是测量温度的理想选择。

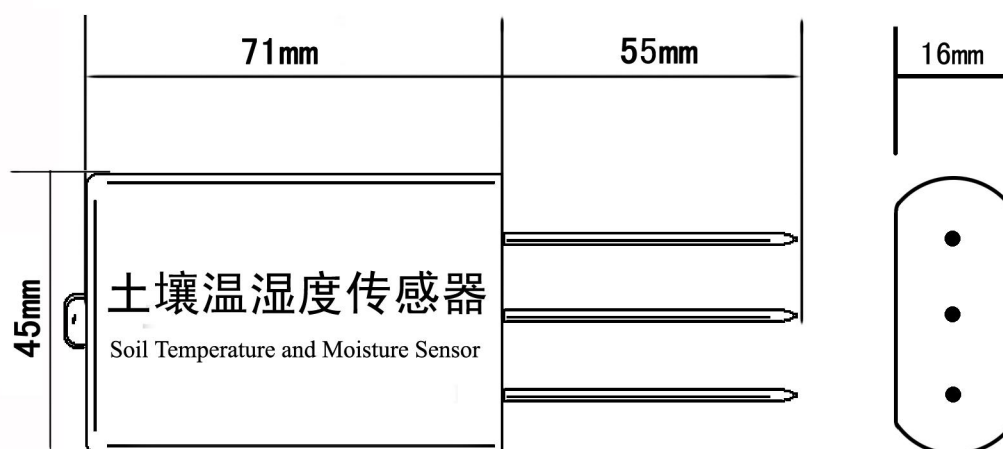
2 RPDR-100 特点

- 1、本传感器体积小巧化设计,测量精度高,响应速度快,互换性好
- 2、密封性好,可直接埋入土壤中使用,且不受腐蚀
- 3、实时温湿度监测功能,可测量不同深度土壤的温湿度
- 4、土质影响较小,应用地区广泛
- 5、测量精度高,性能可靠,确保正常工作,响应速度快,数据传输效率高

3 RPDR-100 适用范围

适用于节水农业灌溉、气象监测、环境监测、温室大棚、花卉蔬菜、草地牧场、土壤速测、植物培养、科学试验等需要测量土壤温湿度的领域。

4 RPDR-100 外形规格



5 RPDR-100 产品资料

一、技术参数

测量参数: 土壤容积含水率; 土壤温度

测量单位: $\%(\text{m}^3/\text{m}^3)$; $^{\circ}\text{C}$

水分量程: $0\sim 100\%$ (可选择 **30%**, **50%**等量程或定做任意量程);

温度量程: $-30\sim 70^{\circ}\text{C}$ (可定做 **$0\sim 50^{\circ}\text{C}$** 或其他任意量程);

测量精度: $0\sim 50\%(\text{m}^3/\text{m}^3)$ 范围内为 $\pm 2\%(\text{m}^3/\text{m}^3)$; $\pm 0.2^{\circ}\text{C}$

工作范围: $-40^{\circ}\text{C}\sim 80^{\circ}\text{C}$

输出信号: 电压 ($0\sim 2\text{V}$, $0\sim 2.5\text{V}$, $0\sim 5\text{V}$, $0\sim 10\text{V}$ 四者选一), $4\sim 20\text{mA}$,
**RS485, 其中 (电压, RS485) 或者 ($4\sim 20\text{mA}$, RS485) 可
同时使用, 也可单独使用**

RS485 信号设备地址: 默认 01 (可通过软件修改)

供电电压: $5\sim 24\text{V DC}$ (当输出信号为 $0\sim 2\text{V}$, $0\sim 2.5\text{V}$, RS485 时)

$12\sim 24\text{V DC}$ (当输出信号为 $0\sim 5\text{V}$, $0\sim 10\text{V}$, $4\sim 20\text{mA}$ 时)

稳定时间: < 1 秒

响应时间: < 1 秒

测量区域: 以中央探针为中心的直径为 7cm 、高为 7cm 的圆柱体

二、物理参数

探针长度: 55mm

探针直径: 3mm

探针材料: 316L 不锈钢; 德国 Heraeus 公司进口 A 级 ST-1-PT1000 精密铂电阻

密封材料: ABS 工程塑料

电缆规格: 2 米 6 线制 (电源正, 负, 温度信号, 水分信号, RS485A, RS485B)

三、电流信号的阻抗要求

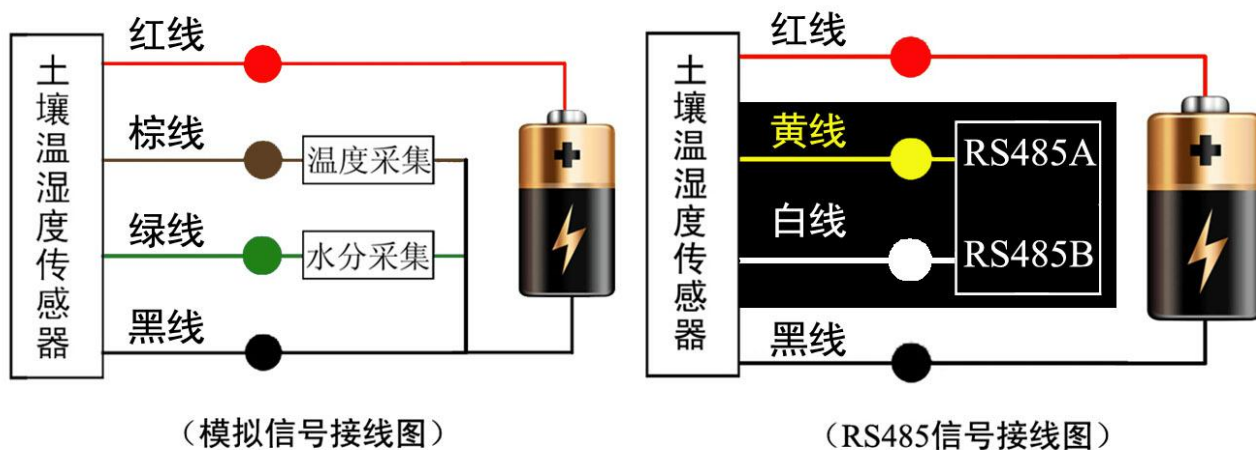
供电电压	9V	12V	20V	24V
最大阻抗	125Ω	250Ω	500Ω	>500Ω

6 RPDR-100 使用方法

土壤温湿度传感器可连接各种载有差分输入的数据采集器, 数据采集卡, 远程数据采集模块等设备。

接线说明:

具体接线方式如下图所示



❗ 注意

1、接线时一定要小心, 如果电源电压过高或极性接反, 将造成传感器的永久性损坏

2、由于传感器同时有 (电压, RS485) 或者 (4~20mA, RS485), 客户可以同时使用, 也可根据需要, 将不用的信号线剪掉, 两种信号互不影响。

7 RPDR-100 数据转换方法

土壤温湿度传感器在土壤饱和含水率范围内具有良好的线性特征,以下是典型的标定公式,用户可以参考使用,如果要获得更高精度的测量结果,需进行二次标定。

θ_v : 土壤容积含水量; T: 土壤温度

V: 采集器采集到的电压值, 单位: V;

A: 采集器采集到的电流值, 单位: mA

输出信号		土壤水分各个量程的数据转换方法		
		0~100%	0~50%	0~30%
水分电压信号	0~2V DC	$\theta_v=50*V$	$\theta_v=25*V$	$\theta_v=15*V$
	0~2.5V DC	$\theta_v=40*V$	$\theta_v=20*V$	$\theta_v=12*V$
	0~5V DC	$\theta_v=20*V$	$\theta_v=10*V$	$\theta_v=6*V$
	0~10V DC	$\theta_v=10*V$	$\theta_v=5*V$	$\theta_v=3*V$
水分电流信号	4~20mA	$\theta_v=6.25*A-25$	$\theta_v=3.125*A-12.5$	$\theta_v=1.875*A-7.5$

输出信号		土壤温度各个量程的数据转换方法		
		-30~70℃	0~50℃	-20~80℃
温度电压信号	0~2V DC	$T=50*V-30$	$T=25*V$	$T=50*V-20$
	0~2.5V DC	$T=40*V-30$	$T=20*V$	$T=40*V-20$
	0~5V DC	$T=20*V-30$	$T=10*V$	$T=20*V-20$
	0~10V DC	$T=10*V-30$	$T=5*V$	$T=10*V-20$
温度电流信号	4~20mA	$T=6.25*A-55$	$T=3.125*A-12.5$	$T=6.25*A-45$
数字信号	RS485	标准 Modbus-RTU 协议, 波特率: 9600; 校验位: 无; 数据位: 8; 停止位: 1 (设备地址默认 01)		

一、修改地址, 例如: 将地址为1的变送器改地址为2, 主机→从机

原地址	功能码	预留 1	预留 2	预留 3	新地址	CRC16 低	CRC16 高
0x01	0x06	0x00	0x00	0x00	0x02	0x08	0x0b

若变送器接收正确, 返回以下数据, 从机→主机

原地址	功能码	数据长度	预留 1	新地址	CRC16 低	CRC16 高
0x01	0x06	0x02	0x00	0x02	0x39	0x49

备注: 如果忘记传感器的原地址, 可以使用广播地址**0xfe**代替, 使用广播地址**0xfe**时主机在同一时间只能接一个从机。

二、查询数据

1、查询变送器（地址为2）的数据（土壤温度，土壤湿度），主机→从机

地址	功能码	起始寄存器地址高	起始寄存器地址低	寄存器长度高	寄存器长度低	CRC16 低	CRC16 高
0x02	0x03	0x00	0x00	0x00	0x02	0xc4	0x38

若变送器接收正确, 返回以下数据, 从机→主机

地址	功能码	数据长度	寄存器 0 数据高	寄存器 0 数据低	寄存器 1 数据高	寄存器 1 数据低	CRC16 低	CRC16 高
0x02	0x03	0x04	0x80	0x23	0x01	0x64	0x11	0x42
			土壤温度 单位: °C		土壤湿度 单位: % (m³/m³)			

数据表示方法:

A、土壤温度: 当数据小于 **0x8000** 时, 换算成十进制数据后÷10, 即小数点左移一位, 当数据大于等于 (≥) **0x8000** 时, 用 **0x8000** 减去该数据, 换算成十进制数据后÷10, 即小数点左移一位

B、土壤湿度: 将数据换算成十进制后÷10, 即小数点左移一位

以上数据表示, 土壤温度: **-3.5°C**, 土壤湿度: **35.6 % (m³/m³)**

2、查询变送器（地址为2）的数据（土壤温度），主机→从机

地址	功能码	起始寄存器地址高	起始寄存器地址低	寄存器长度高	寄存器长度低	CRC16 低	CRC16 高
0x02	0x03	0x00	0x00	0x00	0x01	0x84	0x39

若变送器接收正确, 返回以下数据, 从机→主机

地址	功能码	数据长度	寄存器 0 数据高	寄存器 0 数据低	CRC16 低	CRC16 高
0x02	0x03	0x02	0x00	0x9c	0xfc	0x2d
土壤温度, 单位: °C						

以上数据表示, 土壤温度: 15.6°C

3、查询变送器 (地址为2) 的数据 (土壤湿度), 主机→从机

地址	功能码	起始寄存器地址高	起始寄存器地址低	寄存器长度高	寄存器长度低	CRC16 低	CRC16 高
0x02	0x03	0x00	0x01	0x00	0x01	0xd5	0xf9

若变送器接收正确, 返回以下数据, 从机→主机

地址	功能码	数据长度	寄存器 1 数据高	寄存器 1 数据低	CRC16 低	CRC16 高
0x02	0x03	0x02	0x00	0xfd	0x3d	0xc5
土壤湿度, 单位: % (m³/m³)						

以上数据表示, 土壤湿度: 25.3 % (m³/m³)

8 RPDR-100 使用上的注意事项

警 告

- ⊗ 不按线序接线, 可能造成该设备及连接该设备的仪器损坏
- ⊗ 输入电源超过该设备的最大接入电源时, 将造成该设备的损坏

注 意

- ⚠ 使用前请先完整阅读本说明书
- ⚠ 不要试图将探针插入石子或硬的土块中, 以免损坏探针
- ⚠ 将传感器移出土壤时, 不能直接拽拉电缆
- ⚠ 传感器探头插入土壤/基质时要充分, 以减少操作误差, 提高测量精度

9 产品保修

本产品保修期为一年。从发货之日算起, 十二个月内, 因传感器质量问题 (非人为损坏) 而引起的故障, 本公司负责免费维修或更换, 超过保修期后只收成本费