

# SM2802B

## RS485 总线型土壤温度及水分传感器

### 说明书



## 概述

SM2802 土壤温度及水分检测二合一的传感器，可长期埋设于土壤和堤坝内使用，对表层和深层土壤进行墒情的定点监测和在线测量，也叫农田墒情检测仪。采用 RS485 多种工业通用接口，可直接接入各种显示仪表，实现土壤水分监测。与数据采集器配合使用，可作为水分及温度定点监测或移动测量的仪器。

土壤的各种理化性状、地形的差异作用、气候变化和人为的土壤管理措施对土壤水分状况有不同的影响，地表特征与土壤水分状况也存在着依次的相关性。SM2802 是一种高精度、高可靠性、受土壤质地影响不明显的快速土壤水分及温度测量传感器。水分检测采用世界先进的最新 FDR 原理制作，其性能和精度可与 TDR 型和 FD 型土壤水分传感器相媲美，并在可靠性与测量速度上具有更大的优势。本产品可应用在(1) 农场自动化灌溉系统(2) 温室大棚种植土壤水分及温度控制系统(3) 食用菌水分及温度控制系统(4) 沙漠地区农业自动化滴灌系统。其它需要监测土壤水分的各种场合等。

SM2802 为搜博自主研发产品，采用工业级精密核心元件，使其具有优越的准确性与长期稳定性。小巧化的体积设计，方便携带和安装。结构设计合理密封，不锈钢探针保证适用性和广泛性。设备采用工业通用的 RS485、MODBUS-RTU 通讯协议，可以直接与各种组态软件或 PLC 直接联机使用。

## 技术参数

参数	技术指标
电源电压范围	DC6~24V(直流电压)
水分测量范围	0~24% (可设置显量量程)
水分测量精度	3%FSD
温度测量范围	-30℃~+70℃
温度测量精度	0.5℃ (0℃~+70℃)
探针长度	< 65mm
探针直径	Φ3mm
探针材料	不锈钢
密封材料	环氧树脂
响应时间	< 1 秒
测量稳定时间	< 2 秒
输出信号	RS485 (MODBUS-RTU 协议)
测量频率	100MHz
测量区域	以中央探针为中心，周围 30mm 高为 70mm 区域
产品功耗	< 0.5W
运行环境:	-30℃~+85℃
外形尺寸	70×45×18mm(不含探针)

## 接口说明

设备为 RS485 电压输出接口，设备为 4 芯输出接口，红线、黑线是传感器电源接口，绿线与黄色为是 RS485 输出接口。

具体颜色与引脚定义如下表所示：

说明	线色	技术说明
供电电源正	红色	DC6-24V 电源电压正极
供电电源负	绿色	DC6-24V 输入电压负极
RS485 信号负	兰色	RS485 B-
RS485 信号正	黄色	RS485 A+



## 使用说明

土壤含水率：规定条件下测得的土壤中水的量，以土壤的烘前质量与烘干质量的差数对烘干质量的百分率表示。简单地说就是： $(\text{湿重}-\text{干重})/\text{干重}\times 100\%$ ，含水率为土壤中自由水的质量在土壤总质量中占的百分比。实际使用时，当土壤中的含水量超过 24% 时土壤已达到饱和且呈溢出水状态，因此检测含水量超过 24% 的值没有实际意义。农作物正常生长所需的适宜含水率土壤为 12%-20% 范围之内。因此仅需要检测低于饱和含水量 24% 的含水量就满足灌溉和各种生产实际需要了。因此该传感器的动态定为 0-24% 检测范围表示为 0-100% 的土壤含水率输出。实际输出时水分检测量程为 0-24%。

## 通讯协议

设备所有操作或回复命令都为 16 进制数据。默认通讯波特率：9600,8,n,1。

### 基本命令格式：

[设备地址][功能码][起始地址：2 字节][数据长度：2 字节][CRC16 校验：2 字节]

意义如下：

- A、设备地址：设备地址范围为 1-35,其中 250 即 0xFA 为通用查询地址，当不知道设备地址时，可用此通用查询地址进行查询。
- B、功能码：不同的应用需求功能码不同，比如 3 为查询输入寄存器数据。
- C、起始地址：查询或操作寄存器起始地址。
- D、数据长度：读取的长度。
- E、CRC 校验：CRC16 校验，高位在前，低位在后。

**1) 参数查询(功能码为 0x03)**

[设备地址][03][00][数据长度][CRC16 校验: 2 字节]

设备响应:

[设备地址][命令号][返回的字节个数][数据][CRC16 校验]

响应数据意义如下:

A、返回的字节个数: 表示数据的字节个数, 也就是数据 1, 2...n 中的 n 的值。

B、数据长度: 值范围 1-7。

传感器内置了 6 个数据寄存器。

寄存器地址	含义	类型	值范围为(10 进制):	实际值
4x0001	水分含量	无符号整型	0-10000	0-100
4x0002	温度	无符号整型	-5500-12500	-55-125
4x0003	量程缩放系数	无符号整型	2000-50000	0.2-5
4x0004	偏移校准值	无符号整型	-100-100	-10.00-10.00
4x0005	水分显示最大值	无符号整型	0-10000	0-100
4x0006	水分显示最小值	无符号整型	0-1000	0-10

例如: 查询 1 号设备上水分及温度传感器数据:

发送: 01 03 00 00 00 02 C4 0B

回应: 01 03 04 07 1C 08 2C [CRC16]

上例回复数据中: 01表地址1, 04表数据长度为4个字节, 由于测点数据长度占两个字节, 比如第一个数据为07 1C, 折成10进制即为: 1820, 因模块分辨率为0.01, 该值需除以100, 即实际值为18.20%, 08 2C为温度值, 计算方法相同。

在组态王或力控组态软件中, 水分寄存器地址为: 4x0001, 温度值寄存器地址为: 4x0002

**2) 量程缩放系数 (功能号: 0x06 辅助命令号: 0x0A)**

当设备量程整体放大或缩小, 我们可以通过此参数来调整, 使显示值整体缩放。

发送命令格式:

[设备地址][命令号:0x06][ 辅助命令号: 0x0A] [00 00] [参数值:占 2 个字节] [CRC16]

比如将设备地址量程缩放系数更改为 1.05, 实际参数需乘 10000, 即十进制值为 10500, 对应 16 进制数据为 29 04, 我们可以用设备地址通配值 (0XFA, 即 250) 来设置, 当然也可以直接用当前设备地址对设备进行操作:

命令为: FA 06 0A 00 29 04 81 CA

设备响应: 01 00 29 04 1F 8B

响应格式为:

设备响应格式: [设备地址][ 00] [参数值: 2 个字节] [CRC16]

若设备正确响应, 表明参数设置成功

**3) 偏移校准值 (功能号: 0x06 辅助命令号: 0x0A)**

当显示值整体偏大或偏小, 我们可以通值此能数, 使显示值整体偏移

发送命令格式:

[设备地址][命令号:0x06][ 辅助命令号: 0x0A] [02 00] [参数值:占 2 个字节] [CRC16]

比如将显示值整体偏移-3%Rh, 那系数为-3.00, 实际参数需乘 100, 即十进制值为-300, 对应 16 进制数据为 FE D4, 我们可以用设备地址通配值 (0XFA, 即 250) 来设置, 当然也可以直接用当前设备地址对设备进行操作:

命令为: FA 06 0A 02 FE D4 7E 66

设备响应: 01 02 FE D4 E0 27

响应格式为:

设备响应格式: [设备地址][ 00 ] [参数值: 2 个字节] [CRC16]

若设备正确响应, 表明参数设置成功

#### 4) 水分显示最大值 (功能号: 0x06 辅助命令号: 0x0A )

我们可以用此参数来设置水分计能够显示的最大值。

发送命令格式:

[设备地址][命令号:0x06][ 辅助命令号: 0x0A ] [04 00] [参数值:占 2 个字节] [CRC16]

比如将水分含量显示值最大允许为 100%,那实目标参数为 100.00, 实际参数需乘 100,即十进制值为 10000,对应 16 进制数据为 27 10, 我们可以用设备地址通配值 (0xFA,即 250) 来设置, 当然也可以直接用当前设备地址对设备进行操作:

命令为: FA 06 0A 04 27 10 C4 64

设备响应: 01 04 27 10 00 25

响应格式为:

设备响应格式: [设备地址][ 00 ] [参数值: 2 个字节] [CRC16]

若设备正确响应, 表明参数设置成功

#### 5) 水分显示最小值 (功能号: 0x06 辅助命令号: 0x0A )

我们可以用此参数来设置水分计能够显示的最小值, 此小于此值时, 都显示为 0。

发送命令格式:

[设备地址][命令号:0x06][ 辅助命令号: 0x0A ] [06 00] [参数值:占 2 个字节] [CRC16]

比如将水分含量显示值最大允许为 3%,那实目标参数为 3.00, 实际参数需乘 300,即十进制值为 300,对应 16 进制数据为 01 2C, 我们可以用设备地址通配值 (0xFA,即 250) 来设置, 当然也可以直接用当前设备地址对设备进行操作:

命令为: FA 06 0A 06 01 2C 7F D5

设备响应: 01 06 01 2C E1 94

响应格式为:

设备响应格式: [设备地址][ 00 ] [参数值: 2 个字节] [CRC16]

若设备正确响应, 表明参数设置成功

#### 6) 设备地址设置 (功能号: 0x06 辅助命令号: 0x0B )

我们可以用此参数来设置设备的设备地址, 值范围为 1-35,注意, 为方便用户对设备地址的查询, 设备带有通配地址 250, 即 0xFA,当多个设备在总线上时, 请不用使用通配地址对设备进行参数操作。

发送命令格式:

[设备地址][命令号:0x06][ 辅助命令号: 0x0B ] [00 00] [参数值:占 2 个字节] [CRC16]

比如不清楚当前设备地址, 可以直接用通配地址对设备进行地址设置, 我们将当前设置地址设置为 1, 命令为: 01 06 0B 00 00 02 0A 2F

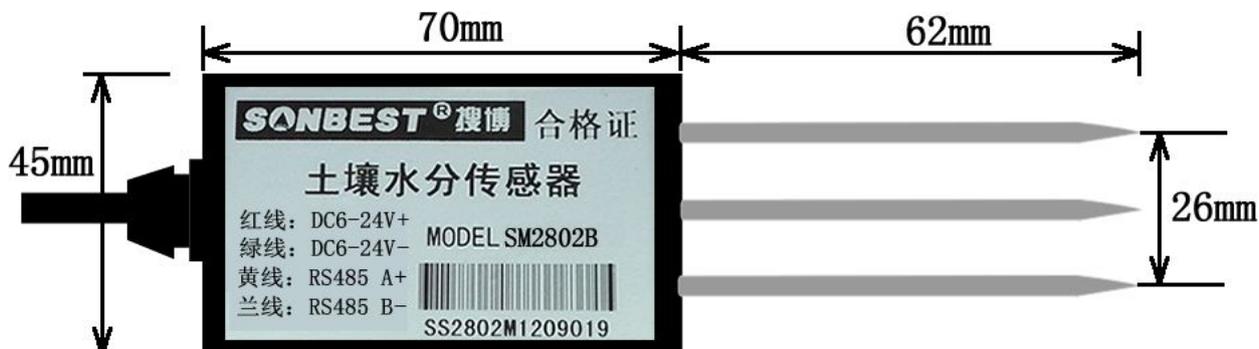
设备响应: 01 06 01 01 [CRC16]

响应格式为:

设备响应格式: [设备地址][ 00 ] [参数值: 2 个字节] [CRC16]

若设备正确响应, 表明参数设置成功

## 安装尺寸



## 订货选型

型号	订货号	备注
SM2802B	SM2802B	4-20mA 输出
SM2802B	SM2802B	0-5V 输出
SM2802B	SM2802B	RS485 接口 MODBUS-RTU 协议
SM2802BD	SM2802BD	RS485 接口 MODBUS-RTU 协议, 带 LCD 显示
SM2802B	SM2802B	水分及温度检测, RS485 接口 MODBUS-RTU 协议
SM2802BD	SM2802BD	水分及温度检测, RS485 接口 MODBUS-RTU 协议, 带 LCD 显示

为方便广大用户，我司推出各种接口全系列产品



**SM2801BD**  
RS485带液晶显示



**SM2801M**  
4-20mA 电流输出



**SM2801V**  
0-5V 电压输出

SM2802系列 土壤水分加温度传感器



**SM2802BD**  
土壤水分温度传感器  
RS485 带液晶显示



**SM2802M**  
土壤水分温度传感器  
4-20mA 电流输出



**SM2801V**  
土壤水分温度传感器  
0-5V 电压输出



上海搜博实业有限公司  
电话：021-51083595  
中文网址：<http://www.sonbest.com>  
英文网址：<http://www.sonbus.com>  
地址：上海市中山北路 198 号 19 楼