

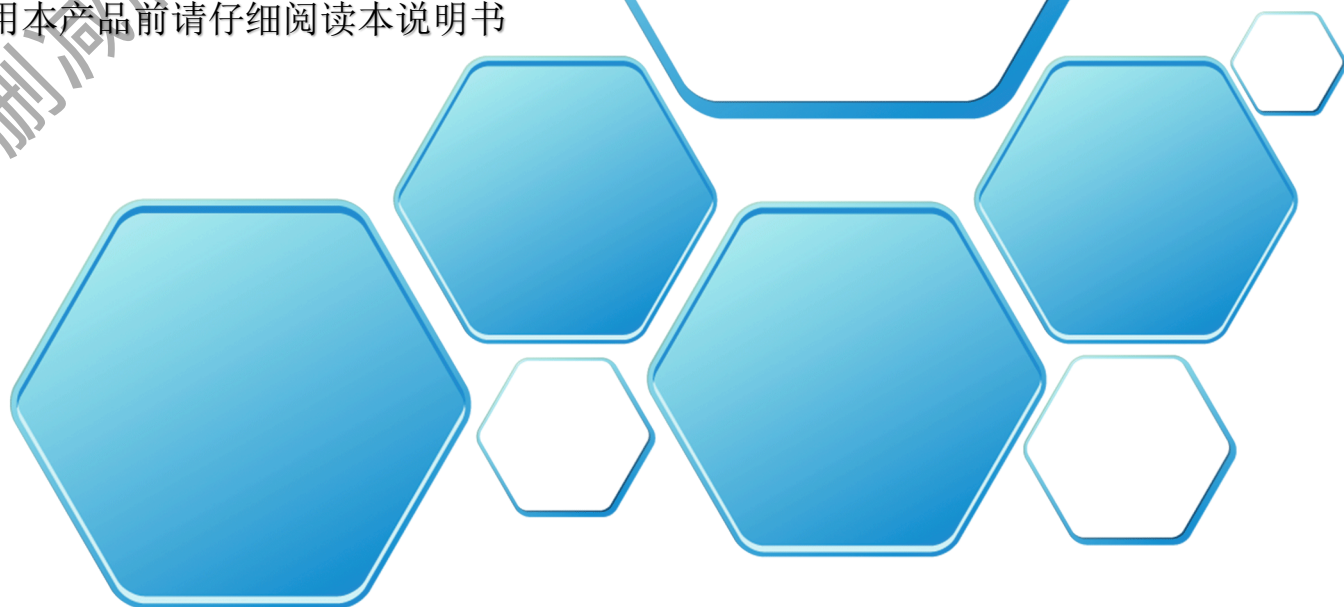


土壤酸碱度 (PH)

产品说明书

2022

使用本产品前请仔细阅读本说明书



目录

1、 产品外观	2
2、 产品概述	2
3、 产品参数	3
4、 引线定义及接线说明(5 芯护套线).....	3
5、 使用说明	4
5.1 通讯参数设置.....	4
5.2 土壤 PH 测量	4
5.3 用户校准	5
6、 传感器使用注意事项.....	6
7、 常见问题及解决办法.....	6
8、 附件信息	7
8.1 MODBUS-RTU 协议简要说明.....	7
8.2 举例说明	8
8.3 传感器内部寄存器说明.....	8
8.4 寄存器说明	9
8.5 随产品附带设置程序，使用说明如下.....	9
9、 联系方式	11
10、 免责声明	11
11、 更新历史	12

1、产品外观



2、产品概述

土壤酸碱度 (PH) 传感器，根据最新研究成果，采用固态 AgCl 参比电极以及纯金属 PH 敏感电极研制而成，具有测量精度高，信号长期稳定，可代替玻璃电极的特点。另外，采用隔离电路设计，适合埋入土壤里，进行长时间在线测量。

PH 传感器内部具有温度补偿，可以实现在一定温度范围内的 PH 数值稳定。

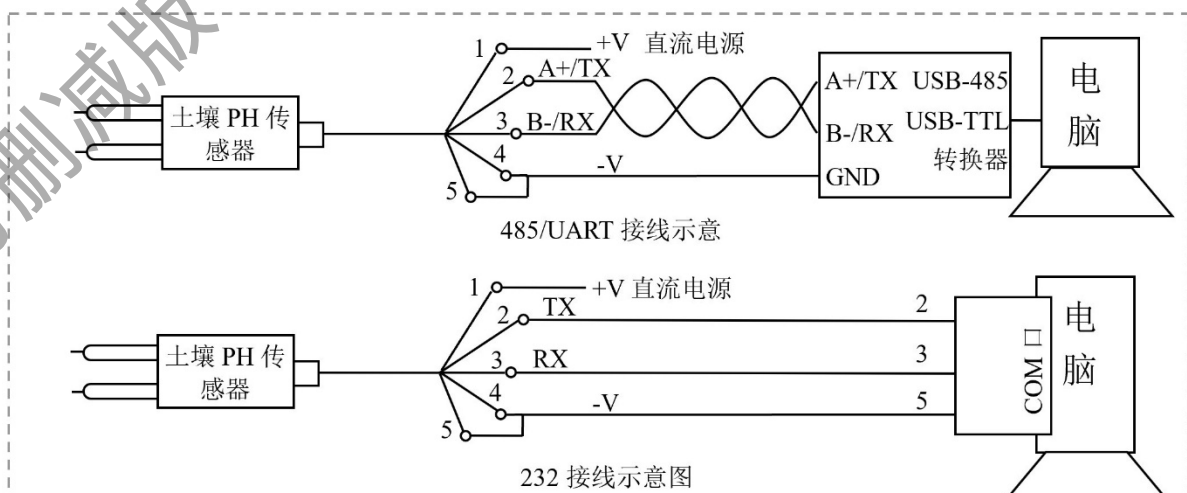
具备电源线、地线、信号线多向保护功能，可防止因反接、错接等造成的损毁。

3、产品参数

技术参数	测量参数 (PH)	测量参数 (温度)
※工作电压: /L:2~5V (Max 6V) ※工作电压: 5~24V (Max 26.7V) ※静态电流: 测量峰值 <50mA, 平均<2mA。 ※响应时间: 2~15 秒 (自适应) ※测量稳定时间: 30 分钟~24 小时 ※防护等级: IP68 ※工作温度范围: -10℃~70℃, ※电缆长度: 标配 3.5 米 (2464-5C)	※量 程: 3-10 ※输出信号: RS-485/RS-232/UART, MODBUS-RTU 协议 ※测量精度: <0.25 ※互换精度: <0.25 ※复测误差: <0.2 ※温度补偿范围: 0-50℃	※量 程: -40℃~85℃ ※输出信号: RS-485/UART, MODBUS-RTU 协议 ※测量精度: <±0.2℃ (10℃~40℃), <±0.5℃ (其余) ※互换精度: <0.2℃ (10℃~70℃) ※复测误差: <0.1℃

4、引线定义及接线说明(5 芯护套线)

- 1 红色: 电源正
- 2 绿色: 485A+/232TX/UART-TX
- 3 黄色: 485B-/232RX/UART-RX
- 4 黑色: 电源地
- 5 白色: SET 端



注意：SET 端接电源负极时为采集模式，接电源正极时为设置模式

5、使用说明

5.1 通讯参数设置

RS-485 接口是物理接口，通讯线路一般为总线式，所有的通讯站点都连接到 485 总线上。通讯协议采用 MODBUS-RTU 协议，该协议是主从协议，一个总线上有一个主站和多个从站，各个站点之间的通讯参数必须一致，包括波特率、数据位数、校验位校验方式和停止位数，都必须一致才行。每个从站的站地址必须不同，否则会引起从站响应冲突。

传感器的 SET 端接高电平，传感器为设置模式，允许修改内部 EEPROM。此时的传感器显现出的通讯参数固定为：站地址 255，9600，n，8,1。你可以对传感器进行参数设置，修改 0X200-0X204、0X209、0X20A 寄存器的值。

传感器的 SET 端接低电平，传感器为采集模式，这时，传感器内部设置的通讯参数就起作用了，即通讯按照 0X200-0X204 的参数定义运行。

在采集模式下，是不能修改内部参数的，即使传感器对写入命令有响应，内部参数也不会被修改。

5.2 土壤 PH 测量

测量前准备：放置时间过长的传感器，比如放置超过 7 天，使用前应该放纯水里浸泡 24 小时活化，如果不活化，在土壤里至少预埋 24 小时，以保证测量精度。

速测方法：选定土壤土质比较松软湿润的地方，按照所需测量深度刨开表层土，最好用蒸馏水、纯净水或者雨水把测点浇湿透，成泥浆状，挑出石块，然后将探头轻轻的缓慢插入土壤里，切记不可以用力过度，确保探头不会碰到石块之类坚硬物体，插入时不可前后左右晃动。插入后，用土壤堆起覆盖传感器体固定，

稳定一段时间后即可进行 PH 测量。

埋地测量法：垂直挖直径适当的坑，深度按照测量需要，然后在坑底按照速测方法将传感器埋入，然后将坑填埋压实。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。

5.3 用户校准

本传感器支持用户校准，但是仅限于 4.00、6.86、9.18 三个 PH 标准液标定，该标准液市面有售。标定前，先清理电极，然后放入 PH 标准液中，观察信号稳定，新清理的电极的浸泡时间最长有可能要 24 小时达到稳定，等信号稳定不变了，即可进行标定。标定时，在设置模式下，向寄存器 10 写入标定指令，见下表：

PH 标准液	写入寄存器 10 的数值	写入指令数据串	寄存器 10 标定后的读取值
4.00	4	FF 06 00 0A 00 04 BD D5	41
6.86	6	FF 06 00 0A 00 06 3C 14	61
9.18	9	FF 06 00 0A 00 09 7C 10	91
恢复出厂值	15	FF 06 00 0A 00 0E 3D D2	151

注意事项

1、PH 敏感电极金属非常脆，强度低，要避免受力和撞击。长时间埋入土壤后（3 个月-半年），需要清理电极，可用高标号砂纸轻轻打磨，或者用 5%盐酸清洗浸泡几分钟，再用纯净水清洗。

2、参比电极的非金属探针比较细，强度不大，也要避免受力和撞击。不用时，应该保持其湿润。

3、传感器防护等级 IP68，可以将传感器整个泡在水中。

6、传感器使用注意事项

(1) PH 敏感电极金属非常脆，强度低，要避免受力和撞击。长时间埋入土壤后（3 个月-半年），需要清理电极，可用高标号砂纸轻轻打磨，或者用 5%盐酸清洗浸泡几分钟，再用纯净水清洗。

(2) 参比电极的非金属探针比较细，强度不大，也要避免受力和撞击。不用时，应该保持其湿润。

(3) 传感器防护等级 IP68，可以将传感器整个泡在水中。

7、常见问题及解决办法

设备无法连接到电脑，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 1）。
- (3) 波特率，校验方式，数据位，停止位错误。
- (4) RS485 总线有断路，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 RS485 增强器。
- (6) USB 转 RS485 驱动未安装或者损坏。
- (7) 设备损坏。

8、附件信息

8.1 MODBUS-RTU 协议简要说明

功能码说明：主机发送的第二个字节的内容，其中 03、04 功能码是读取寄存器值；06 功能码是写单个寄存器；16 功能码是写多个寄存器；17 功能码是读取设备 ID。对其他功能码无响应。

缩略字母说明：TT：模块地址，地址范围 1-255； SS：寄存器起始地址，2 字节，高字节在前； NN：寄存器数量($NN \leq 8$)，2 字节，高字节在前； MM：字节数量，1 字节； RR：寄存器地址，2 字节一组，高字节在前； VV：寄存器值，2 字节一组，高字节在前； CRC：CRC 校验码； ??：版本号

1) 03、04 功能码,读单个（或多个）寄存器 (一次最多读 8 个寄存器)

主机请求：TT 03 SS SS NN NN CRC1 CRC2，8 字节，

从机响应：TT 03 MM VV VV。。。 CRC1 CRC2，最多 21 字节

2) 06 功能码,写单个寄存器

主机请求：FF 06 RR RR VV VV CRC1 CRC2，8 字节

从机响应：FF 06 RR RR VV VV CRC1 CRC2，8 字节

3) 16 (0X10) 功能码，写多个寄存器

主机请求：FF 10 SS SS NN NN MM VV VV ... CRC1 CRC2，最多 $9+16=25$ 字节

从机响应：FF 10 SS SS NN NN CRC1 CRC2，8 字节

4) 17 (0X11) 功能码，读设备 ID

主机请求：TT 11 CRC1 CRC2，4 字节

从机响应：TT 11 0B "SMTS-II-485??" CRC1 CRC2，19 字节

8.2 举例说明

在采集模式 (set 端接地), 传感器站地址为出厂默认值 254:

主机发送: FE 03 00 00 00 02 D0 04

数据的含义:

FE-站地址 254; 03-功能码; 0000-寄存器起始地址; 0002-读取 2 个寄存器。

传感器回应: FE 03 04 00 15 00 FE 65 78

数据的含义:

FE-站地址 254; 03-功能码; 04-字节数; 0015-转成十进制是 21, 除以 10 等于 2.1, 表示水分 2.1%; 00FE-转成十进制是 254, 除以 10 等于 25.4, 表示温度是 25.4℃。

用户可以固定格式发送指令: FE 03 00 00 00 03 11 C4 , 以获得传感器 PH 值和温度数据。

8.3 传感器内部寄存器说明

寄存器地址:	寄存器地址 HEX:	内容	读写	数值范围	适用功能码	数值含义
00	00	高分辨率 PH 值	只读	0~1400	3/4	0.00~14.00, 分辨 0.01
01	01	低分辨率 PH 值	只读	0~140	3/4	0.0~14.0, 分辨 0.1
02	02	温度	只读	-400~800	3/4	-40.0℃~80.0℃
03	03	PH 电极毫伏值	只读	-20000~+20000	3/4	0 ~ ±2000.0mV
04	04	保留	只读	0	3/4	
05	05	保留	只读	0	3/4	
06	06	高分辨率 PH 值	只读	100~1400	3/4	PH1.00~PH14.00
10	0A	用户校准	读写	0, 4, 6, 9, 15	3/4/6/16	

寄存器地址:	寄存器地址 HEX:	内容	读写	数值范围	适用功能码	数值含义
13	0D	低分辨率 PH 值	只读	10-140	3/4	PH1.0~PH14.0
512	0X200	站地址	读写	1-255	3/4/6/16	出厂时设为 254
513	0X201	波特率	读写	0-5	3/4/6/16	0-1200 1-2400 2-4800 3-9600, 默认 4-19200 5-38400
514	0X202	奇偶校验	读写	0, 1, 2	3/4/6/16	0-无校验, 默认 1-奇校验 2-偶校验
515	0X203	停止位	读写	0, 1	3/4/6/16	0-1 位停止位, 默认 1-2 位停止位
523	0X20B	产品系列号 1	只读	0-65535	3/4	预留
524	0X20C	产品系列号 2	只读	0-65535	3/4	预留

注意: 串行通讯为固定 8 位数据位。

8.4 寄存器说明

地址 0-7 为只读区, 可读取测量数据。寄存器 6、7 的内容和地址 0X209、0X20A 内容是一样的, 读寄存器 6、7 的内容就是读 0X209、0X20A 的内容, 这两个寄存器可存放 4 个字母, 是为了用户自己存放传感器标识, 方便用户区分传感器。地址 0X200-0X20A 为读写区, 可写入通讯参数和用户标识。

8.5 随产品附带设置程序, 使用说明如下

首先将软件复制到电脑里, 双击图标运行程序。

- 1、选择电脑的串行通讯口，模式在默认的“设置模式”。
- 2、在设置参数时，传感器的 SET 端要接电源+，数值才能写入，否则传感器内部参数无法写入成功。此时传感器内部通讯参数自动变为 9600,N,8,1。
- 3、点击启动，开始数据采集并显示，修改所需的参数之后，点击“参数写入”，等通讯进入实时采集后，点击“参数读取”确认是否写入成功。
- 4、点击停止，将 SET 端接到电源-，点击“模式切换”到“采集模式”，软件自动将传感器通讯参数复制到电脑串口参数上，
- 5、点击启动，检查数据通讯是否正常。

9、联系方式

公司名称：山东远盛通信科技有限公司

公司地址：山东省济南市历城区贞观街 988 号银丰新能源产业园

售前咨询：13864080101

售后电话：0531-59723816

网址：www.sdyuansheng.cn

10、免责声明

本文档提供有关 土壤酸碱度 (PH) 系列产品的信息，本文档未授予任何知识产权的许可，并未以明示或暗示，或以禁止发言或其它方式授予任何知识产权许可。除在其产品的销售条款和条件声明的责任之外，我公司概不承担任何其它责任。

我公司对本产品的销售和/或使用不作任何明示或暗示的担保，包括对产品的特定用途适用性，适销性或对任何专利权，版权或其它知识产权的侵权责任等均不作担保。本公司可能随时对产品规格及产品描述做出修改，恕不另行通知。

相关配置软件可进入我公司官网进行下载，或关注企业公众号“远盛通信”进行资料下载。



11、更新历史

版本号	修订内容	修订时间
V1.0	初始版本	2020 年 10 月
V1.1	增加操作系统介绍	2021 年 12 月
V1.2	增加引线说明	2022 年 1 月

声明

本手册所描述的内容可能与您现使用的版本有区别，如果您按照本手册使用时遇到有无法解决的问题，请与本公司技术支持部或产品供应商联系。本手册内容将不定期更新，公司有保留不另行通知的权利。