



土壤 pH 值传感器

产品使用手册



1 概述

土壤里含有许多有机酸、无机酸、碱以及盐类等物质，各种物质的含量不同，使土壤显示出不同的酸碱性和。土壤的酸碱性和可以用酸度表示，即用 pH 值表示土壤的酸碱性和。习惯上把 pH 值在 6.5~7.5 范围内的土壤叫中性土。

土壤酸碱度的分级情况见下表。

pH 值	土壤酸碱度	pH 值	土壤酸碱度
<4.5	强酸性	7.5~8.5	弱碱性
4.5~5.5	酸性	8.5~9.5	碱性
5.5~6.5	弱酸性	>9.5	强碱性
6.5~7.5	中性		

土壤的酸碱度会影响作物生长，各种作物对土壤 pH 值的要求也是不同的。

下表是一些主要农作物适宜生长的酸碱度范围。

作物	最适宜 pH 值范围	作物	最适宜 pH 值范围
水稻	5.7~7.0	蚕豆	6.0~8.0
小麦	6.0~7.0	茶	4.5~5.5
大麦	6.0~7.0	棉花	6.0~8.0
玉米	6.0~7.0	西瓜	6.0~7.0
油菜	5.8~6.7	番茄	6.0~7.0
大豆	6.5~7.5	甘蔗	6.0~8.0
花生	5.0~6.0	甘草	7.2~8.5

在线土壤 pH 值传感器很好地解决了传统测量土壤 pH 值需配备专业显示仪表、标定繁琐、集成难度大、功耗大、价格昂贵、携带困难等缺点，是工业酸度计的智能化升级产品，可对土壤、污水 pH 值进行连续测量和控制，本装置适用于城市污水处理厂、化工、印染、造纸、制药、电镀以及环保等领域。

2 特点

- (1) 内部使用轴向电容滤波，100MΩ 电阻加大阻抗，增强稳定性。
- (2) 体积小、功耗低、携带方便。
- (3) 真正实现低成本、低价格、高性能。
- (4) 集成度高、寿命长、便利性、可靠性高。
- (5) 多达四处隔离，能抵抗现场复杂的干扰情况，防水等级 IP68。
- (6) 电极采用优质低噪声电缆线，可使信号输出长度达 20 米以上。
- (7) 防水接头、BNC 接头两种外形，适合各种安装环境。

3 适用范围

适用于科学试验、温室大棚、花卉蔬菜、草地牧场、节水农业灌溉、植物培养、城市污水处理厂、化工、印染、造纸、制药、电镀以及环保等领域。

4 产品资料

4.1 技术参数

测量范围：pH：0~14pH

准确度：±0.02pH

分辨率：0.01pH

稳定性：≤0.02pH/24 小时；

输出信号：A：电压信号（0~2V，0~5V，0~10V 三者选一）

B：4~20mA（电流环）

C：RS485（标准 Modbus-RTU 协议，设备默认地址：01）

供电电压：5~24V DC（当输出信号为 0~2V，RS485 时）

12~24V DC（当输出信号为 0~5V，0~10V，4~20mA 时）

（可定制 3.3~5V DC）

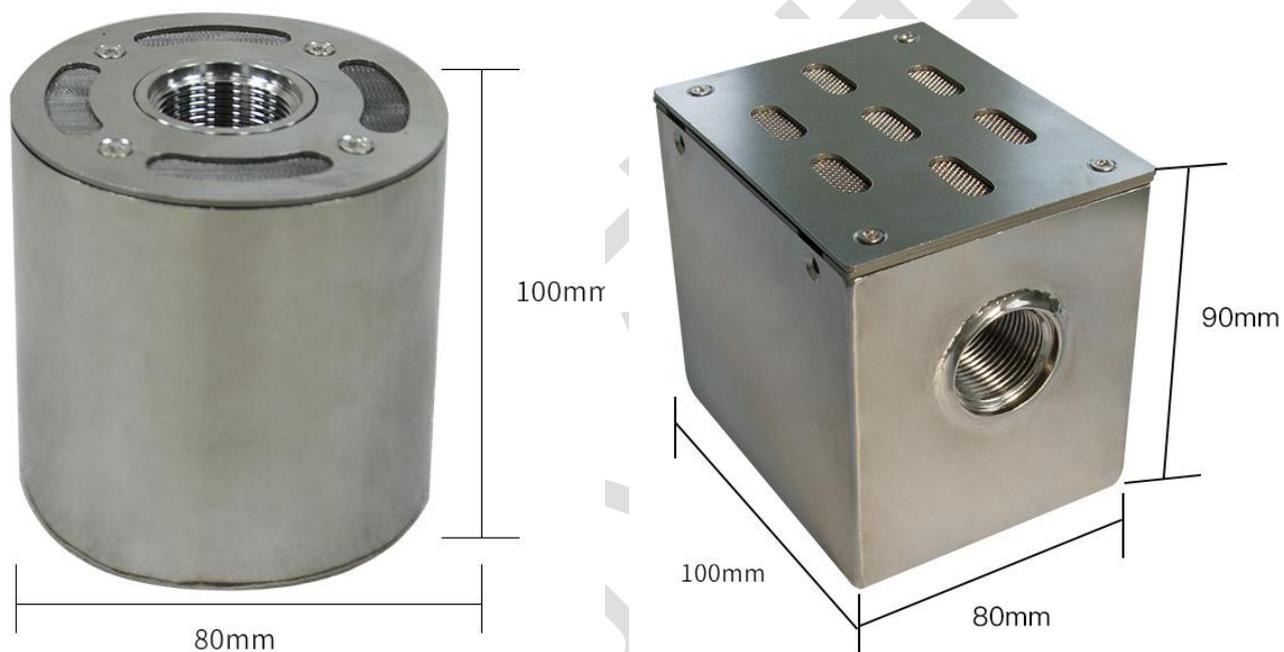
工作环境：温度：0~60℃；湿度：≤85%RH

电源消耗：≤0.5W

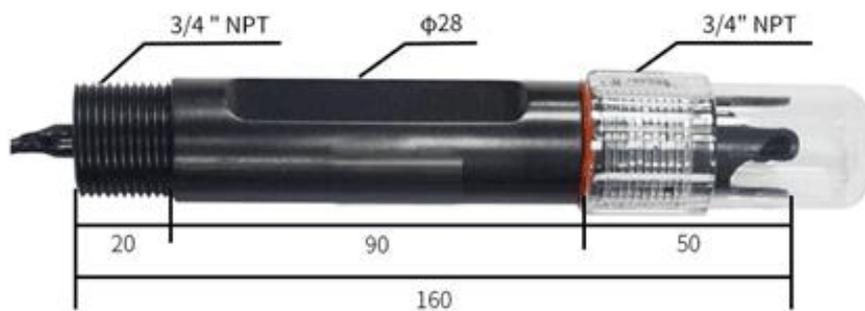
4.2 电流信号的阻抗要求

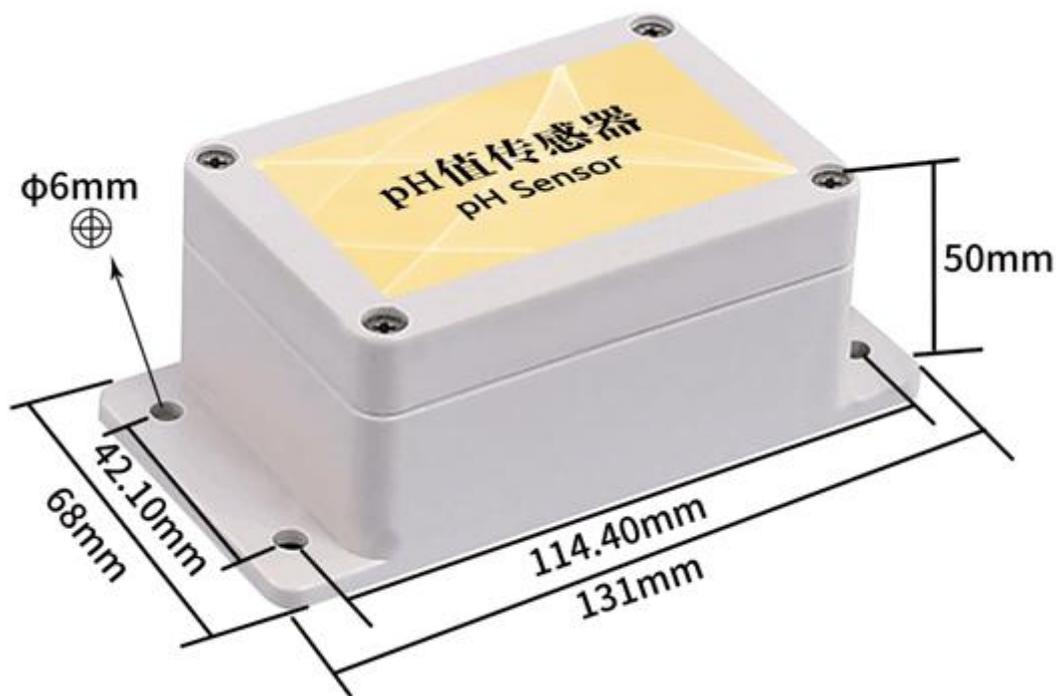
供电电压	9V	12V	20V	24V
最大阻抗	125Ω	250Ω	500Ω	>500Ω

5 外形规格



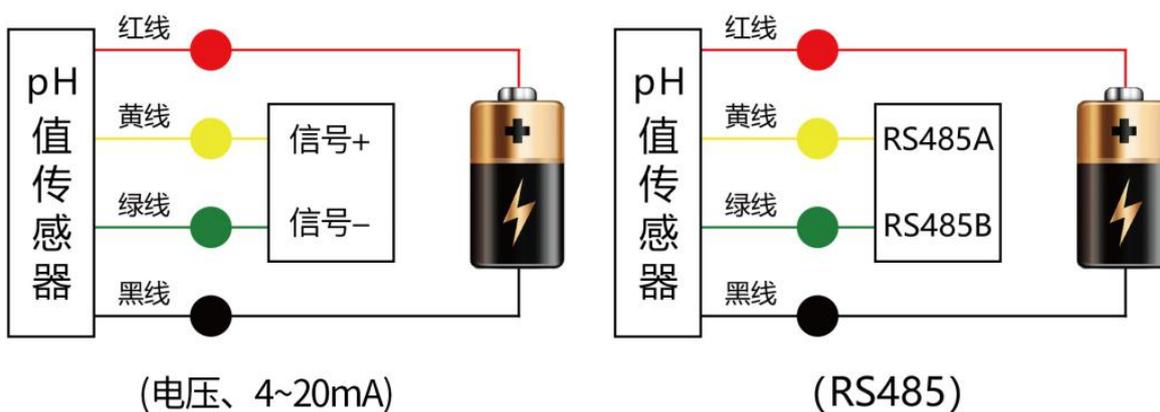
pH电极





6 使用方法

pH 值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，接线方式如下图：



7 数据转换方法

pH 值传感器具有良好的线性特征，以下是典型的标定公式。

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	pH 值转换方法
0~2V DC	pH 值=7*V
0~5V DC	pH 值=2.8*V
0~10V DC	pH 值=1.4*V
4~20mA	pH 值=0.875*A-3.5

RS485 信号（默认地址 01）：

标准 Modbus-RTU 协议，波特率：9600；校验位：无；数据位：8；停止位：1

7.1 修改地址

例如：将地址为1的传感器改地址为2，主机→从机

原地址	功能码	起始寄存器高	起始寄存器低	起始地址高	起始地址低	CRC16低	CRC16高
0X01	0X06	0X00	0X30	0X00	0X02	0X08	0X04

若传感器接收正确，数据按原路返回。

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0XFE时主机只能接一个从机，且返回地址仍为原地址，可以作为地址查询的方法。

7.2 查询数据

查询传感器（地址为1）的数据（pH值），主机→从机

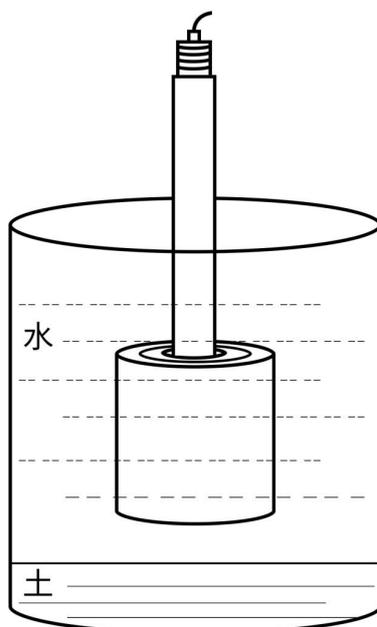
地址	功能码	起始寄存器地址高	起始寄存器地址低	寄存器长度高	寄存器长度低	CRC16低	CRC16高
0X01	0X03	0X00	0X00	0X00	0X01	0X84	0X0A

若传感器接收正确，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
0X01	0X03	0X02	0X02	0XAE	0X38	0X98
pH 值： 6.86						

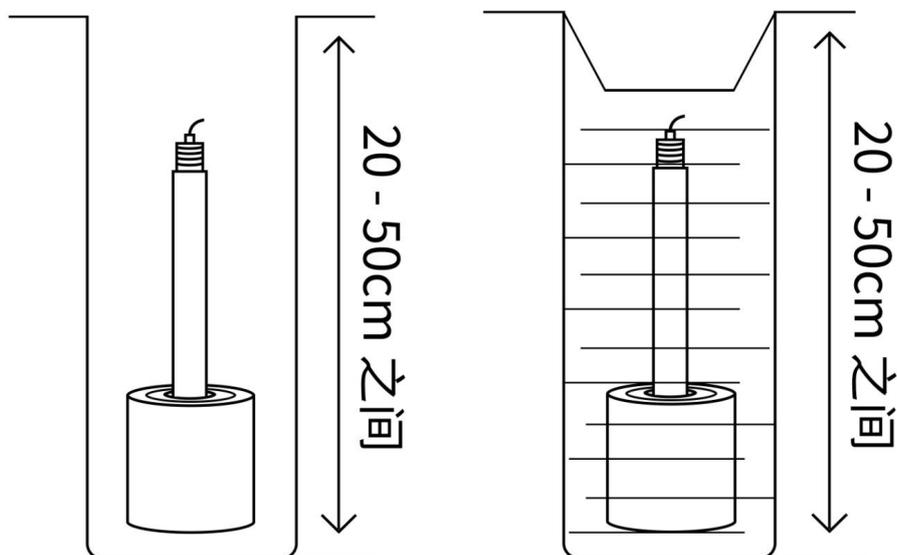
8 使用方法

(1) 在测量现场取土，加水搅拌，水土比 5: 1，同时将电极接好存水罐，待稳定后，将存水罐放入上层水溶液中，加满溶液取出待用。



(2) 用取土钻或洛阳铲等工具，钻一个直径约 10 厘米，深约 20~50 厘米的洞，将带存水罐的电极放入洞内。

(3) 将土回填洞内，同时留一个低洼处存水下渗，若长期没有降雨，需要定期手动加水。



备注：若存水罐内泥沙太多，需要定期取出清理干净后，仍按照以上步骤重新安装。

9 校准方法

pH 值传感器在出厂前已经过严格校准，用户不必再进行二次校准，若因为电极或其他原因造成传感器出现误差，可通过以下方法进行校准。

按照第 6 部分的接线图将线接好后，使用本公司生产的 RS485 转 USB 模块或 TTL 转 USB 模块连接电脑，使用专用软件校准，校准步骤如下：

(1) 将电极放入蒸馏水中清洗干净，放入 9.18 标准缓冲液中，待数据稳定后，在 9.18 自校输入 10，点击设置，提示成功，即 9.18 校准完成。

(2) 将电极放入蒸馏水中清洗干净，放入 6.86 标准缓冲液中，待数据稳定后，在 6.86 自校输入 11，点击设置，提示成功，即 6.86 校准完成。

(3) 将电极放入蒸馏水中清洗干净，放入 4.00 标准缓冲液中，待数据稳定后，在 4.00 自校输入 12，点击设置，提示成功，即 4.00 校准完成。

以上三个步骤完成后，校准成功，三点校准相比于两点校准的优势是将电极在酸碱两部分分别校准，从而实现全量程的精准校准，使测量数据更加准确。



此软件可通过 PC 端实时查看数据，参考界面如下：



此软件的主要功能有：查看实时数据、设置上下限、校准数据、修改设备地址等功能。

备注：软件免费赠送，可配置本司生产的 RS485 转 USB 设备。

10 使用上的注意事项

- (1) 为保证电极在管路上正确测量，应避免测量期间出现气泡造成数据失准。
- (2) 请检查包装是否完好，并核对产品型号是否与选型一致。
- (3) 切勿带电接线，接线完毕，检查无误后方可通电。
- (4) 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。
- (5) 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。

11 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。