

pH数字式电极  
使用说明书



更多资讯请扫二维码

服务电话：400-185-1718

**Sinomeasure**

杭州联测自动化技术有限公司

[www.sinomeasure.com](http://www.sinomeasure.com)

杭州联测自动化技术有限公司

U-SIN-pH-8001-CN3  
第3版

## 前言

- 感谢您购买本公司产品。

- 本手册是关于产品的各项功能、接线方法、设置方法、操作方法、故障处理方法等的说明书。

- 在操作之前请仔细阅读本手册，正确使用本产品，避免由于错误操作造成不必要的损失。

- 在您阅读完后，请妥善保管在便于随时取阅的地方，以便操作时参照。

## 注意

- 本手册内容如因功能升级等有修改时，恕不通知。

- 本手册内容我们力求正确无误，如果您发现有误，请与我们联系。

- 本手册内容严禁转载、复制。

- 本产品禁止使用在防爆场合。

## 版本

U-SIN-pH-8001-CN3 第三版 2021年9月

## 确认包装内容

打开包装箱后，开始操作之前请先确认包装内容。如发现型号和数量有误或者外观上有物理损坏时，请与本公司联系。

## 产品清单

产品包装内容

序号	物品名称	数量	备注
1	pH 数字式电极	1	
2	资料卡	1	
3	合格证	1	

# 目录

第一章 产品概述.....	1
第二章 主要特点.....	2
第三章 技术参数.....	3
第四章 电气连接.....	4
第五章 pH/ORP 数字电极保存和维护.....	5
第六章 质保及售后服务.....	7
第七章 通讯协议.....	8
7.1 信息帧格式.....	8
7.2 寄存器数据格式.....	9
7.3 参数设置.....	10
7.4 常见指令集【HEX】.....	11
7.5 执行用户命令.....	12
7.6 用户命令错误代码返回.....	14
7.7 设备状态代码.....	15

## 第一章 产品概述

我司针对养殖行业设计的 pH 数字传感器，带数字接口（RS485\*1），可用于测量量程范围内水溶液体系中 pH/ORP 值的变化情况，其带有标准 RS485 Modbus RTU 协议接口功能，可以与上位机进行远程通讯。

## 第二章 主要特点

- 结构小巧、安装方便。
- 隔离电源设计，数据稳定性，抗干扰能力强
- pH 支持自动温度补偿/手动温度补偿，（自动检测温度  
25.0℃  
● 探头断开/故障，切换成手动温度补偿）默认
- 支持 USA/NIST/自定义 pH 校准溶液,以及用户自定义 ORP 标准溶液
- 通讯：RS485 接口\*1（支持 Modbus RTU 协议）
- 协议指令支持 pH,ORP 用户自定义校准溶液协议指令支持修改 ID（1-255）
- 协议指令支持恢复出厂设置

## 第三章 技术参数

表 1

测量	水中 pH 或 ORP 值（订货前制定电极）
测量范围	（0.00~14.00）pH，±1000.0mV
分辨率	0.01pH，0.1mV
温度范围	（0~60）℃@0.1℃
传感器类型	pH 复合电极或 ORP 电极
测量精度	0.02pH
	0.5℃
	0.2mV
输出方式	RS485
通讯协议	标准 MODBUS-RTU 协议
地址	1-255
设定方式	RS485 远程设定校准及参数
供电方式	（6~30）VDC
功耗	30mA@12VDC

## 第四章 电气连接

表 2

颜色	红色	黑色	绿色	白色
说明	(6~30) V+ (默认 12V+)	GND	485A	485B

## 第五章 pH/ORP 数字电极保存和维护

(1) 电极保存：电极短时间不用时，请使用橡胶套保护套+湿润的海绵确保电极处于湿润状态，保护套及海绵保护电极，请勿丢弃

(2) 配件更换周期

电极：建议 12 个月进行更换，电极斜率  $< 70\% \text{Slope}$  建议更换

(3) 维护-清洁旧传感器

观察电极头部玻璃测量部分，如果玻璃接触面有被覆盖请使用湿润的棉签，轻微擦拭表面，直至干净

(4) 维护-pH 使用前

观察 pH 电极敏感膜球泡内是否有液体，如没有充满液体或有气泡应轻轻甩动电极使球泡内充满液体，没有气泡

(5) 维护-pH 修复-无法校准/长期放干后

如传感器长时间放干/或性能降低后，可以尝试在 pH4.00 缓冲液中浸泡数分钟，然后在 pH7.00 缓冲液中浸泡数分钟在尝试校准。

(6) 维护-pH 校准

校准时请注意采用的缓冲液。电极在缓冲液中放置 1 分钟，在进行后续操作。冲洗电极后智能用柔软的纸巾吸干水分，**切勿摩擦 pH 敏感膜！**

## 第六章 质保及售后服务

本公司向客户承诺，本仪表供货时所提供的硬件附件在材质和制造工艺上都不存在缺陷。

从仪表购买之日开始计算，质保期内若收到用户关于此类缺陷的通知，本公司对确实有缺陷的产品实行无条件免费维护或者免费更换，对所有非定制产品一律保证7天内可退换。

### 免责声明

在质保期内，下列原因导致产品故障不属于三包服务范围：

- (1) 客户使用不当造成产品故障。
- (2) 客户对产品自行拆解、修理和改装造成产品故障。

### 售后服务承诺：

(1) 客户的技术疑问，我们承诺在接收用户疑问后2小时内响应处理完毕。

(2) 返厂维修的仪表我们承诺在收到货物后3个工作日内出具检测结果，7个工作日内出具维修结果。

## 第七章 通讯协议

通讯接口 RS485，波特率 9600，无校验，数据位 8 位，默认地址 1，协议规范 Modbus RTU，指令支持 0x03 读取寄存器，0x06 写入寄存器，0x10 连续写入寄存器。

### 7.1 信息帧格式

表 3

0x03 读数据【HEX】				
01	03	××××	××××	××××
地址	功能码	数据首地址	数据长度	校验码

表 4

0x06 写数据【HEX】				
01	06	××××	××××	××××
地址	功能码	数据地址	写入数据	校验码

表 5

0x10 连续写数据【HEX】						
0	1	×××	×××	×	×××	×××
1	0	×	×	×	×	×
地址	功能码	数据地址	寄存器个数	字节数	写入数据	校验码

备注：校验码为 16CRC，低字节在前

## 7.2 寄存器数据格式

表 6

地址	数据名称	转换系数	状态
0	温度	【0.1℃】	R
1	酸碱度 pH	【0.01pH】	R
2	酸碱度 pH、mV	【0.1mV】	R
3	pH、零点	【0.1mV】	R
4	pH、斜率	【0.1%S】	R
5	pH、校准点数	-	R
6	系统状态.01	格式 4*bits 0xFFFF	R

## 第七章 通讯协议

7	系统状态.02 用户命令地址	格式 4*bits 0xFFFF	R/W
8	用户命令.结果	-	R
9	ORP	<b>【0.1mV】</b>	R
10	ORP、漂移	<b>【0.1mV】</b>	R

备注：每个地址数据为 16 位带符号整数，长度 2 个字节  
实际结果 = 寄存器数据 \* 转换系数

状态：R = 只读 R/W = 读/写

### 7.3 参数设置

表 7

地址	数据名称	设置范围
11	RS485. 地址	1-255 (默认 01)
12	RS485. 波特率	4800, 9600 (默认), 14400, 19200
13	RS485. 通讯格式	0=N81 (默认), 1=N82, 2=E81, 3=081
14	ORP. 用户自定义	±10000@0.1mV
15	pH. 用户自定义	0-1400@0.01pH
16	pH. 校准类型	0=USA (默认), 1=NIST,

		2=USA. 自定义, 3=NIST. 自定义
17	温度. 漂移	$\pm 50@0.1^{\circ}\text{C}$
18	温度. NTC	$-200\sim 600@0.1^{\circ}\text{C}$
19	温度. 类型	手动=0/NTC=1 (默认)
20	温度. 单位	单位. C=0 (默认), 单位 F=地址 0 数值显示不同类型温度

## 7.4 常见指令集【HEX】

1、读取温度, pH, pH. mV

[发送 Tx]: 01 03 00 00 00 03 05 CB

[接收 Rx]: 01 03 06 00 FA 02 BC 00 06 B9 3F 温度 = 00FA =  $250 * 0.1^{\circ}\text{C} = 25.0^{\circ}\text{C}$  pH= 02BC =  $700 * 0.01\text{pH} = 7.00 \text{ pH}$

pH. mV = 0006 =  $6 * 0.1\text{mV} = 0.6 \text{ mV}$

2、设置 RS485. 地址

原地址为: 0x01 需修改为: 0x02

[发送 Tx]: 01 06 00 0B 00 02 79 C9

[接收 Rx]: 01 06 00 0B 00 02 79 C9 (设置成功)

### 3、查询 RS485 地址（单机模式）

设备地址未知，可以使用地址 0x00 发送 03 指令

[发送 Tx]: 00 03 00 00 00 03 04 1A

[接收 Rx]: 01 03 06 00 FA 02 BC 00 06 B9 3F

当前设备地址 = 0x01

### 4、电极校准

请使用用户命令集，向 0x07 地址进行写入命令完成操作

校准 pH7.00 | [发送 Tx]: 01 06 00 07 00 0D F9 CE

校准 pH4.00 | [发送 Tx]: 01 06 00 07 00 0B 79 CC

校准 pH10.00 | [发送 Tx]: 01 06 00 07 00 0F 78 0F

[接收 Rx]返回[发送 Tx]相同指令，代表校准成功。

校准时，请把电极放入对于标准液体内，等待信号稳定后再执行校准操作

### 5、恢复出厂默认设置

请使用用户命令集，向 0x07 地址进行写入命令完成操作

恢复出厂默认 | TX: 01 06 00 07 00 D2 B8 56

[接收 Rx]返回[发送 Tx]相同指令，代表恢复成功。

## 7.5 执行用户命令

用户可以向 0x07 地址写入命令，执行对应设备操作。

表 8

序号	用户命令	十进制	十六进制
01	校准 pH4.00	11	0x000B
02	校准 pH6.86	12	0xs000C
03	校准 pH7.00	13	0x000D
04	校准 pH9.18	14	0x000E
05	校准 pH9.18	15	0x000F
06	校准 pH10.01	16	0x0010
07	校准 pH. 用户自定义	21	0x0015
08	恢复出厂默认	210	0x00sD2
09	选择波特率 4800	4800	0x12C0
10	选择波特率 9600	9600	0x2580
11	选择波特率 14400	14400	0x3840
12	选择波特率 19200	19200	0x4B00

注意：根据 16 地址 pH. 校准类型，选择支持不同标液类型

USA 标液：pH 4/7/10.01NIST 标液：pH 4.00 / 6.86 / 9.18

USA. 自定义：pH 7/pH. 自定义 NIST. 自定义：6.86 / pH. 自定义

## 7.6 用户命令错误代码返回

表 9

	地址	返回码	错误代码	校验码
错误返回	01	86	02	C3 A1

表 10

错误代码	说明
0x01	无效指令或当前指令不可用
0x02	此地址内容不可以写入数据，如执行命令，则说明当前传感器状态无法执行此操作
0x03	当前输入数据无效，超过可输入范围

其他说明：

指令 0x03 错误返回指令：0x83

指令 0x06 错误返回指令：0x86

指令 0x10 错误返回指令：0x90

## 7.7 设备状态代码

系统状态.01 地址：0x06，内容格式：4\*4bit，0xFFFF

表 11

【HEX】	Err. 04	Err. 03	Err. 02	Err. 01
序号	3	2	1	0
说明	系统保留	DO 校准	DO	温度

系统状态.02 地址：0x06，内容格式：4\*4bit，0xFFFF

表 12

说明	系统保留	ORP 校准	ORP	工作模式
----	------	--------	-----	------