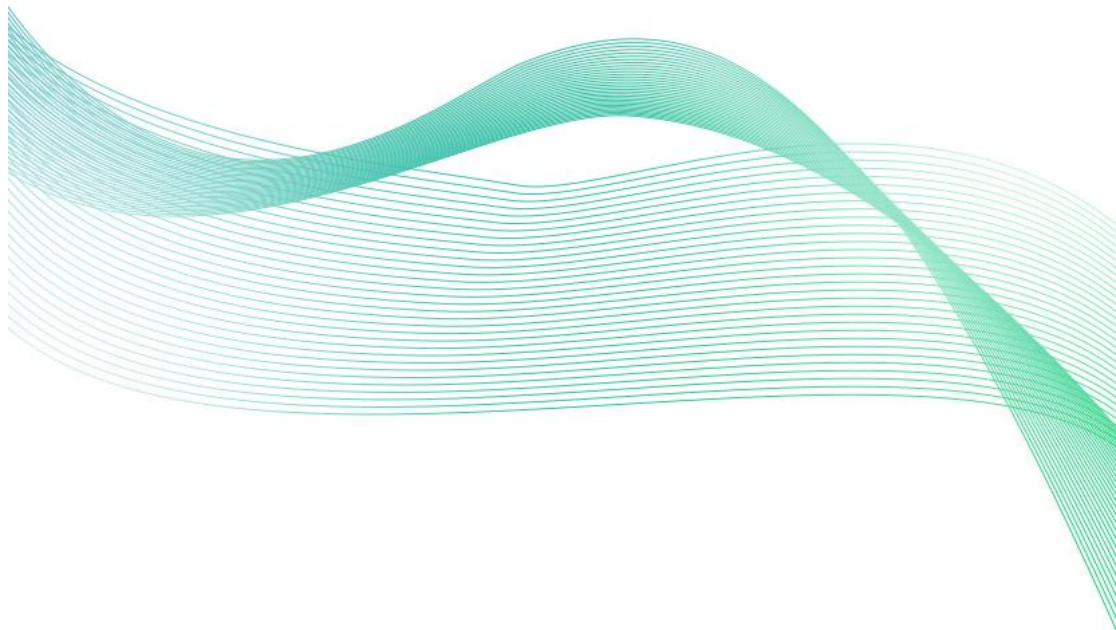




# 一体式ORP传感器 用户手册

**SN-3003-ORP-N01**

**Ver 2.0**





# 目录

第 1 章 产品简介 .....	3
1.1 产品概述 .....	3
1.2 功能特点 .....	3
1.3 主要参数 .....	3
1.4 系统框架图 .....	4
1.5 产品选型 .....	5
第 2 章 硬件连接 .....	6
2.1 设备安装前检查 .....	6
2.2 接口说明 .....	6
2.2.1 传感器接线 .....	6
2.3 安装方式 .....	7
第 3 章 配置软件安装及使用 .....	7
3.1 传感器接入电脑 .....	7
3.2 传感器监控软件的使用 .....	8
第 4 章 通信协议 .....	9
4.1 通讯基本参数 .....	9
4.2 数据帧格式定义 .....	9
4.3 寄存器地址 .....	10
4.4 通讯协议示例以及解释 .....	11
4.4.1 读地址为 01 的设备当前电导率值和温度 .....	11
4.4.2 对地址为 01 的设备当前 ORP 值设置偏移量进行数值修正 .....	11
4.4.3 对地址为 01 的设备当前 ORP 值设置斜率进行数值修正 .....	11
4.5 标定 .....	12
第 5 章 注意事项与维修维护 .....	13



# 第 1 章 产品简介

## 1.1 产品概述

本产品是一款测量溶液氧化还原电位的设备。采用高纯度铂金制成的 ORP 复合电极，具有极强的抗酸碱能力和抗氧化能力，测量精度高、响应快、稳定性好，带有温度测量功能。本产品采用一体式设计，输出 485 信号，结构更加轻简，使用更加便捷，防水等级 IP68。本产品适用于含氰、含铬等工业废水，河流、湖泊等自然水域以及养殖行业等环境的氧化还原电位的在线监测。

## 1.2 功能特点

- ORP 测量范围-1999~1999mV。
- 温度测量范围 0~60℃，分辨率 0.1℃。
- 一体式设计，输出 485 信号，结构轻简，使用便捷，防水等级 IP68。
- 电极采用高纯度铂金制成，具有极强的抗酸碱能力和抗氧化能力，测量精度高、响应快、稳定性好。
- RS485 通讯接口：ModBus-RTU 通讯协议可方便联入计算机进行监测和通讯。
- ModBus 通信地址可设置，波特率可修改。
- 设备采用宽电压供电直流 7~30V 均可。

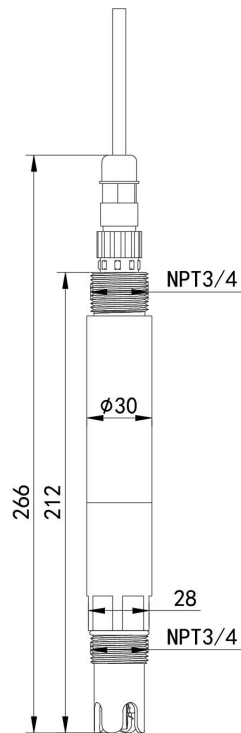
## 1.3 主要参数

供电	DC 7~30V
功耗	0.3W
通信接口	RS485; 标准的 ModBus-RTU 协议; 通信波特率: 默认 4800 (1200、2400、4800、9600、19200、38400、57600、115200 可设)
ORP 测量范围	-1999~1999mV ; 分辨率: 1mV
ORP 测量误差	≤±5mV (25℃, 222mv 标准溶液中)
温度测量范围	0~60℃; 分辨率: 0.1℃
温度测量误差	±0.5℃
设备工作条件	0~60℃
防水等级	IP68
耐压	0.6MPa
线长	默认 5m (其余长度可定制)

电极使用周期	1 年
--------	-----

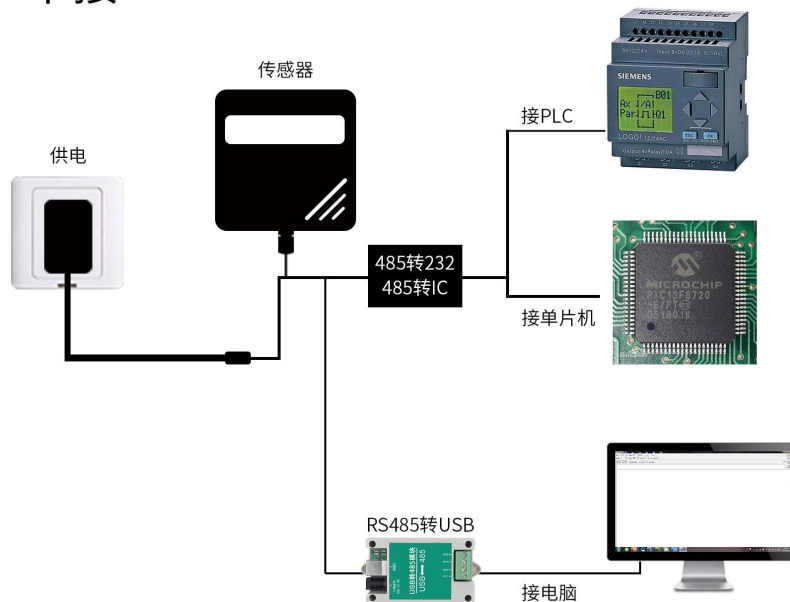
数据由我公司实验室测得

设备尺寸:



### 1.4 系统框架图

单接

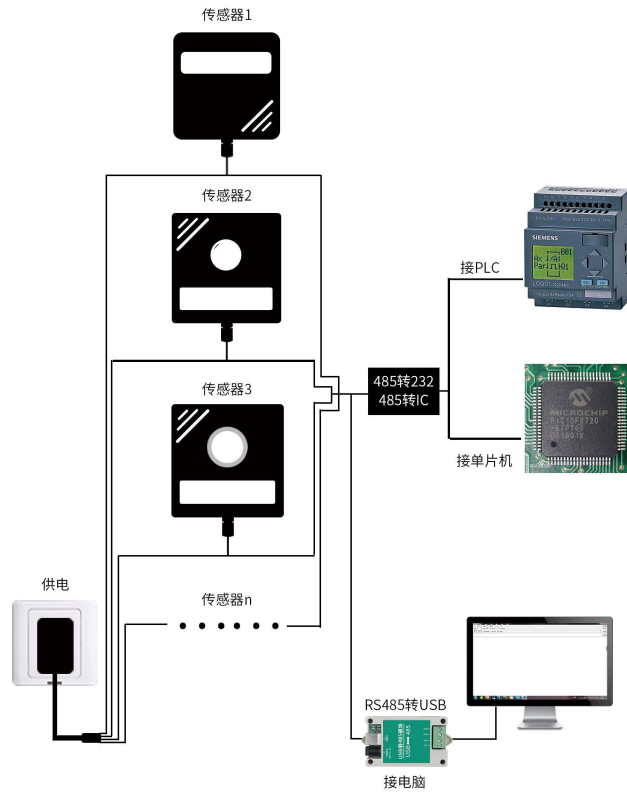


本产品也可以多个传感器组合在一条 485 总线使用, 理论上一条总线可以接 254 个 485 传感器, 另一端接入带有 485 接口的 PLC、通过 485 接口芯片连接单



片机，或者使用 USB 转 485 即可与电脑连接，使用我公司提供的传感器配置工具进行配置和测试（在使用该配置软件时只能接一台设备）。

### 多接



### 1.5 产品选型

SN-				公司代号
	3003-			一体式壳体
		ORP-	工业 ORP 传感器	
			N01-	RS485 (ModBus-RTU 协议)
			300T	ORP 电极

## 第 2 章 硬件连接

### 2.1 设备安装前检查

设备清单：

- 一体式 ORP 传感器 1 台
- 5m（或定制长度）线缆
- 产品合格证等

### 2.2 接口说明

电源接口为宽电压电源输入 7-30V 均可。485 信号线接线时注意 A\B 两条线不能接反，总线上多台设备间地址不能冲突。

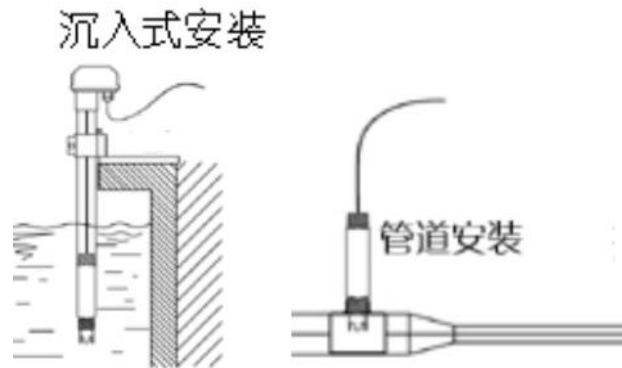
#### 2.2.1 传感器接线



	线色	说明
电 源	棕色	电源正（7~30V DC）
	黑色	电源负
通 信	黄（绿）色	485-A
	蓝色	485-B

## 2.3 安装方式

- 1、沉入式安装：设备的引线从防水管里穿出，设备顶部的 3/4 螺纹与防水管 3/4 螺纹用生料带相连接。确保设备顶部及设备线不进水。
- 2、管道安装：通过设备的 3/4 螺纹与管道相连接。



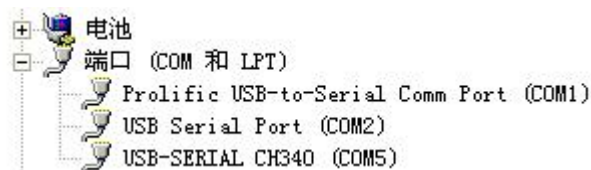
## 第 3 章 配置软件安装及使用


我公司提供配套的“485 参数配置软件”，可以方便的使用电脑读取传感器的参数，同时灵活的修改传感器的设备 ID 和地址。

注意，使用软件自动获取时需要保证 485 总线上只有一个传感器。

### 3.1 传感器接入电脑

将传感器通过 USB 转 485 正确的连接电脑并提供供电后，可以在电脑中看到正确的 COM 口（“我的电脑—属性—设备管理器—端口”里面查看 COM 端口）。

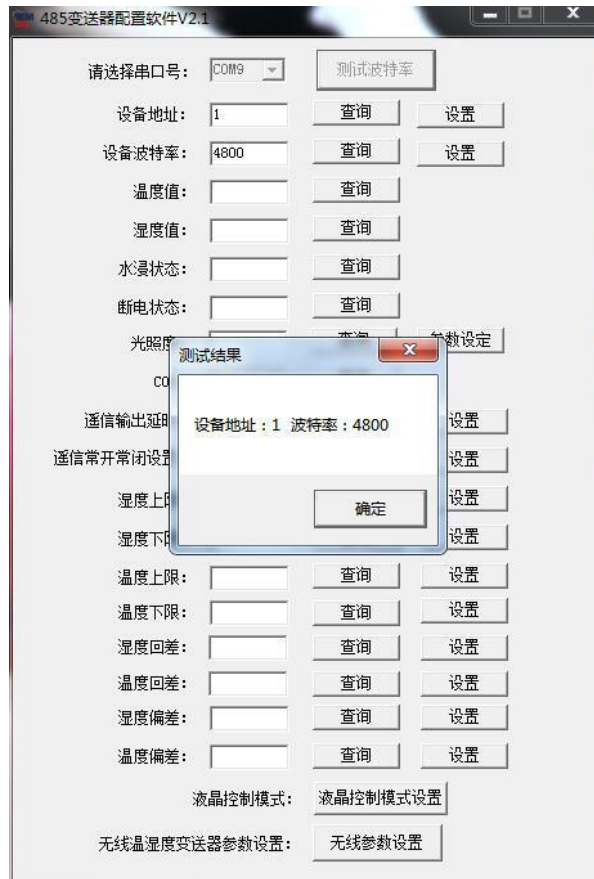


打开资料包，选择“调试软件”---“485 参数配置软件”，找到  打开即可。

如果在设备管理器中没有发现 COM 口，则意味您没有安装 USB 转 485 驱动（资料包中有）或者没有正确安装驱动，请联系技术人员取得帮助。

## 3.2 传感器监控软件的使用

- ①配置界面如图所示,首先根据 3.1 章节的方法获取到串口号并选择正确的串口。
- ②点击软件的测试波特率,软件会测试出当前设备的波特率以及地址,默认波特率为 4800bit/s, 默认地址为 0x01。
- ③根据使用需要修改地址以及波特率, 同时可查询设备的当前功能状态。
- ④如果测试不成功, 请重新检查设备接线及 485 驱动安装情况。





## 第 4 章 通信协议

### 4.1 通讯基本参数

编 码	8 位二进制
数据位	8 位
奇偶校验位	无
停止位	1 位
错误校验	CRC（冗余循环码）
波特率	1200bit/s、2400bit/s、4800bit/s、9600bit/s、19200bit/s、38400bit/s、57600bit/s、115200bit/s 可设，出厂默认为 4800bit/s

### 4.2 数据帧格式定义

采用 ModBus-RTU 通讯规约，格式如下：

初始结构 ≥ 4 字节的时间

地址码 = 1 字节

功能码 = 1 字节

数据区 = N 字节

错误校验 = 16 位 CRC 码

结束结构 ≥ 4 字节的时间

地址码：为传感器的地址，在通讯网络中是唯一的（出厂默认 0x01）。

功能码：主机所发指令功能指示。

数据区：数据区是具体通讯数据，注意 16bits 数据高字节在前！

CRC 码：二字节的校验码。

主机问询帧结构：

地址码	功能码	寄存器起始地址	寄存器长度	校验码低位	校验码高位
1 字节	1 字节	2 字节	2 字节	1 字节	1 字节

从机应答帧结构：

地址码	功能码	有效字节数	数据一区	第二数据区	第 N 数据区	校验码
1 字节	1 字节	1 字节	2 字节	2 字节	2 字节	2 字节

### 4.3 寄存器地址

寄存器地址	支持功能码	说明
0x0000	0x03/0x04	ORP 值（十六位有符号整数，实际值，mV）
0x0001	0x03/0x04	温度值（十六位有符号整数，实际值 10 倍，℃）
0x0050	0x03/0x04/0 x06/0x10	ORP 偏移量（十六位有符号整数，实际值）
0x0051、0x0052	0x03/0x04/0 x10	ORP 斜率（浮点型大端）
0x0053	0x03/0x04/0 x06/0x10	温度偏差（十六位有符号整数，实际值 10 倍）
0x0120、0x0121	0x10	电极标定（十六位有符号整数）
0x07D0	0x03/0x04/0 x06/0x10	1~254（16 位无符号整数，出厂默认 1）
0x07D1	0x03/0x04/0 x06/0x10	0 代表 2400 1 代表 4800 2 代表 9600 3 代表 19200 4 代表 38400 5 代表 57600 6 代表 115200 7 代表 1200

## 4.4 通讯协议示例以及解释

### 4.4.1 读地址为 01 的设备当前电导率值和温度

下发帧：

地址码	功能码	寄存器地址	寄存器内容	校验码低位	校验码高位
0x01	0x03	0x00 0x00	0x00 0x02	0xc4	0x0b

应答帧：（例如读到 ORP 值为 309mV）

地址码	功能码	有效字节数	寄存器内容	校验码低位	校验码高位
0x01	0x03	0x02	0x01 0x35 0x01 0x01	0xa3	0x91

ORP 计算：0x135（十六进制）=309 =>ORP=309mV

温度计算：0x101（十六进制）=257=>温度=25.7°C

### 4.4.2 对地址为 01 的设备当前 ORP 值设置偏移量进行数值修正

下发帧：（假如当前设备输出 ORP 为 309，要将数值修正到 293，差值为 293-309=-16，-16=>0xffff0（十六进制），寄存器内容写 ff f0）

地址码	功能码	寄存器地址	寄存器内容	校验码低位	校验码高位
0x01	0x06	0x00 0x50	0xff 0xf0	0xc8	0x6f

应答帧：（根据 ModBus 标准应答为下发帧的镜像报文）

地址码	功能码	寄存器地址	寄存器内容	校验码低位	校验码高位
0x01	0x06	0x00 0x50	0xff 0xf0	0xc8	0x6f

### 4.4.3 对地址为 01 的设备当前 ORP 值设置斜率进行数值修正

下发帧：（假如当前设备输出 ORP 为 309，要将数值修正到 293，斜率为 293/309 ≈0.7735，0.7735=>0x3f460419（浮点型大端），寄存器内容写 3f460419）

地址码	功能码	寄存器地址	寄存器长度	字节长度	寄存器内容	校验码低位	校验码高位
0x01	0x10	0x00 0x51	0x00 0x02	0x04	0x3f 0x46 0x04 0x19	0x19	0x94

应答帧：（根据 ModBus 标准应答为下发帧的镜像报文）

地址码	功能码	寄存器地址	寄存器长度	校验码低位	校验码高位
0x01	0x10	0x00 0x51	0x00 0x02	0x10	0x19



## 4.5 标定

如果需要校准设备，可通过 0x10 功能码向 0x0120 和 0x0121 寄存器写入参数来进行标定。

本设备采用两点标定，需准备已知的两种 ORP 标准溶液。标定第一点时，向 0x0120 寄存器写入 0x0001，向 0x0121 寄存器写入第一点的标准 ORP 值；标定第二点时，向 0x0120 寄存器写入 0x0002，向 0x0121 寄存器写入第二点的标准 ORP 值。标定完成。

举例：选取 86mV 的 ORP 标准溶液，标定第一点。

下发帧：

地址码	功能码	寄存器地址	寄存器长度	字节长度	寄存器内容	校验码低位	校验码高位
0x01	0x10	0x01 0x20	0x00 0x02	0x04	0x00 0x01 0x00 0x56	0x2d	0xd9

应答帧：（根据 ModBus 标准应答为下发帧的镜像报文）

地址码	功能码	寄存器地址	寄存器长度	校验码低位	校验码高位
0x01	0x10	0x01 0x20	0x00 0x02	0x41	0xfe

再选取 256mV 的 ORP 标准溶液，标定第二点。

下发帧：

地址码	功能码	寄存器地址	寄存器长度	字节长度	寄存器内容	校验码低位	校验码高位
0x01	0x10	0x01 0x20	0x00 0x02	0x04	0x00 0x02 0x01 0x00	0x5c	0x77

应答帧：（根据 ModBus 标准应答为下发帧的镜像报文）

地址码	功能码	寄存器地址	寄存器长度	校验码低位	校验码高位
0x01	0x10	0x01 0x20	0x00 0x02	0x41	0xfe

## 第 5 章 注意事项与维修维护

- ◆ 设备本身一般不需要日常维护，在出现明显的故障时，请不要打开自行修理,尽快与我们联系！
- ◆ 电极前端的保护瓶内有适量浸泡溶液，电极头浸泡其中，以保持玻璃球泡和液接界的活化。测量时旋松瓶盖，拔出电极，用纯净水洗净即可使用。
- ◆ 电极浸泡液的配制：取 ORP4.00 缓冲剂一包,溶于 250 毫升纯水中,再加 56 克分析纯氯化钾,电炉适当加热，搅拌至完全溶解即成。也可采用 3.3M 氯化钾溶液浸泡，配制如下：取 25 克分析纯氯化钾溶于 100 毫升纯水中即成。
- ◆ 电极前端玻璃球泡不能与硬物接触，任何破损和擦毛都会使电极失效。
- ◆ 测量前应将电极玻璃泡内的气泡甩去，否则将影响测量，测量时，应将电极在被测溶液中搅动后静止放置，以加速回应。
- ◆ 测量前后都应用去离子水清洁电极，以保证精度。
- ◆ ORP 电极经长期使用后会产生钝化，其现象是敏感梯度降低，响应慢，读数不准。对于非金属电极：可将电极下端球泡用 0.1M 稀盐酸浸泡 24 小时（0.1M 稀盐酸配制：9 毫升盐酸用蒸馏水稀释至 1000 毫升），然后再用 3.3M 氯化钾溶液浸泡 24 小时，若 ORP 电极钝化比较严重，用 0.1M 盐酸浸泡无作用，则可以将 ORP 电极球泡端浸泡在 4%HF（氢氟酸）中 3-5 秒，用纯净水洗净，再在 3.3M 氯化钾溶液中浸泡 24 小时，使其恢复性能。对于铈电极：可用细砂纸打磨金属头至出现金属光泽，使其恢复性能。
- ◆ 玻璃球泡污染或液接界堵塞,也会使电极钝化，此时，应根据污染物质的性质，以适当溶液清洗，详见下表（供参考）。
 

污染物：	清洁剂：
无机金属氧化物	低于 1M 稀酸
有机油脂类物	稀洗涤剂（弱碱性）
树脂高分子物质	酒精、丙酮、乙醚
蛋白质血沉淀物	酸性酶溶液
颜料类物质	稀漂白液，过氧化氢
- ◆ 电极使用周期为 1 年，老化后应及时更换新的电极。
- ◆ 每次使用前应校准设备，长期使用建议每 3 个月校准一次，校准频度应根据不同的应用条件适当调整(应用场合的脏污程度，化学物质的沉积等)。