

# 四电极EC传感器 使用说明书

**SN-3004-EC-N01**

**Ver 2.0**





# 目录

第 1 章 产品简介 .....	4
1.1 产品概述 .....	4
1.2 功能特点 .....	4
1.3 主要参数 .....	4
1.4 系统框架图 .....	5
1.5 产品选型 .....	6
第 2 章 硬件连接 .....	7
2.1 设备安装前检查 .....	7
2.2 接口说明 .....	7
2.2.1 传感器接线 .....	7
2.3 安装方式 .....	7
第 3 章 配置软件安装及使用 .....	8
3.1 传感器接入电脑 .....	8
3.2 传感器监控软件的使用 .....	8
3.3 标定说明 .....	9
第 4 章 通信协议 .....	10
4.1 通讯基本参数 .....	10
4.2 数据帧格式定义 .....	10
4.3 寄存器地址 .....	10
4.4 通讯协议示例以及解释 .....	11
第 5 章 常见问题及解决方法 .....	13

# 第 1 章 产品简介

## 1.1 产品概述

本产品是一款测量溶液电导率值的设备,采用了四电极形式,动态调整型交流驱动,使设备具有更大的测量范围,进一步提高电极的抗极化能力,可测量盐度,具有自动温度补偿功能,电极外露,方便清洁维护。本产品采用一体式设计,结构更加轻简,使用更加便捷。防水等级 IP68。可广泛应用于断面水质、养殖、污水处理、环保、制药、食品、自来水以及海水等高电导率环境的连续监测。

## 1.2 功能特点

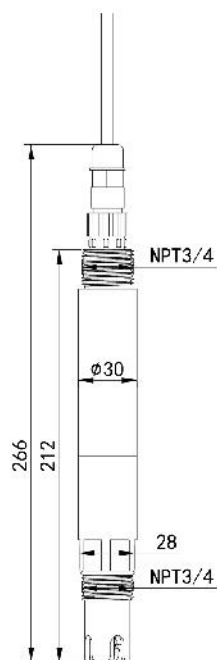
- 电导率测量范围 1~200000  $\mu$  S/cm; 温度测量范围 -5~+80 $^{\circ}$ C, 盐度测量范围 0~70PSU。
- 采用四电极形式, 量程更大, 抗极化能力更强。
- 一体式设计, 结构轻简, 使用便捷。
- 防水等级 IP68。
- RS485 通讯接口: ModBus-RTU 通讯协议可方便联入计算机进行监测和通讯。
- ModBus 通信地址可设置, 波特率可修改。
- 设备采用宽电压供电, 直流 10~30V 均可。

## 1.3 主要参数

供电	DC 10~30V
功耗	0.4W
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)
电导率测量范围	1~200000 $\mu$ S/cm; 分辨率: 1 $\mu$ S/cm
电导率测量误差	$\pm$ 1%FS
盐度测量范围	0~70PSU 分辨率: 0.1PSU
温度测量范围	-5~+80 $^{\circ}$ C; 分辨率: 0.1 $^{\circ}$ C
温度测量误差	$\pm$ 0.5 $^{\circ}$ C
温度补偿范围	-5~+80 $^{\circ}$ C (默认补偿温度 25 $^{\circ}$ C)
温度补偿系数	默认 0.02
防水等级	IP68
耐压	0.6MPa

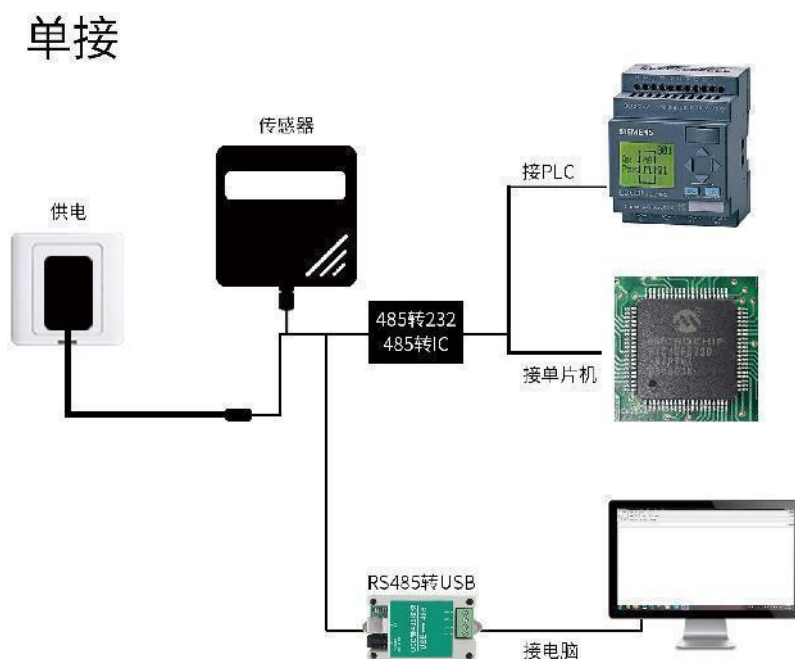
线长	默认 5m （其余长度可定制）
----	-----------------

设备尺寸：



单位：mm

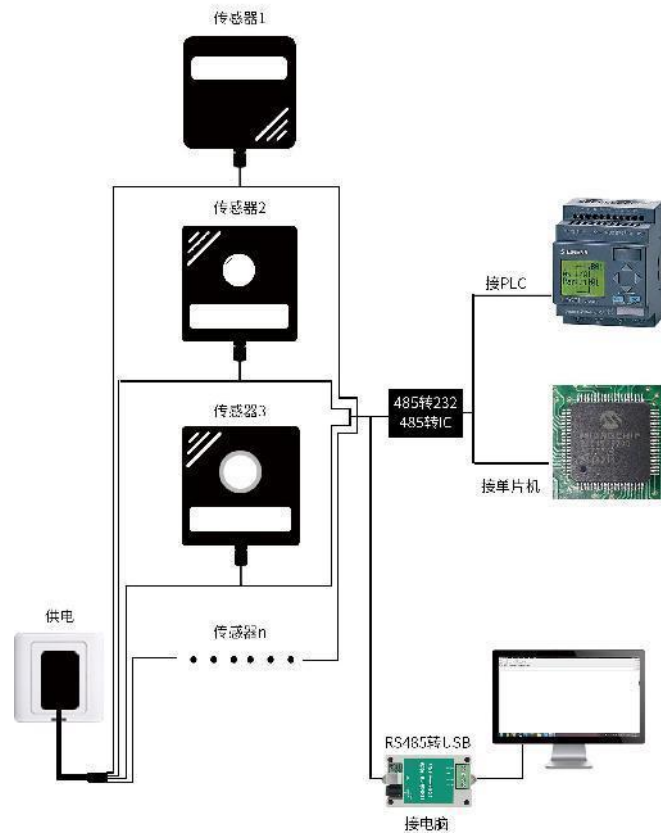
## 1.4 系统框架图



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
	3004-			四极式电极
		EC-		EC 传感器
			N01	RS485 (ModBus-RTU 协议)

## 第 2 章 硬件连接

### 2.1 设备安装前检查

设备清单：

- ◆四电极 EC 传感器 1 台
- ◆5m（或定制长度）线缆
- ◆合格证等

### 2.2 接口说明

宽电压电源输入 10~30V 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。

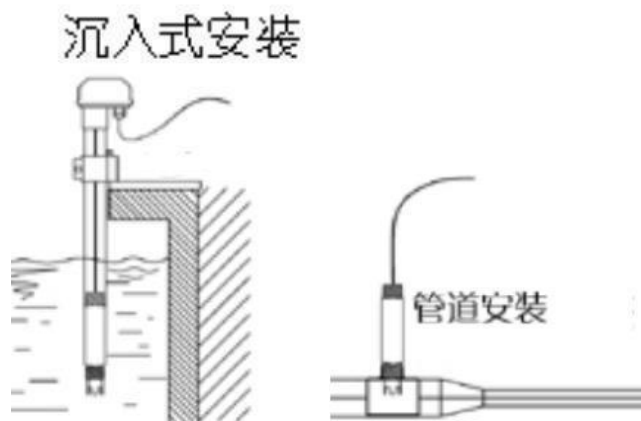
#### 2.2.1 传感器接线

默认出线为四芯裸线

	说明	说明
电 源	棕色	电源正（7~30V DC）
	黑色	电源负
通 讯	黄色	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。
3. 安装时要充分考虑水流，液位变化，确保电导池浸没在水下大于 2cm 距离，同时四周距离电导针大于 2cm，推荐传感器在水下 10cm 或更深。



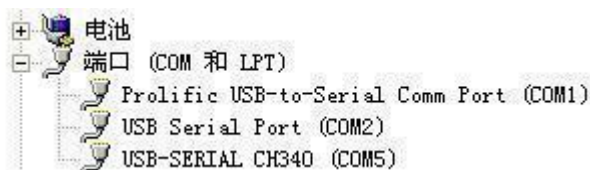
## 第 3 章 配置软件安装及使用


我公司提供配套的“传感器监控软件”，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）。



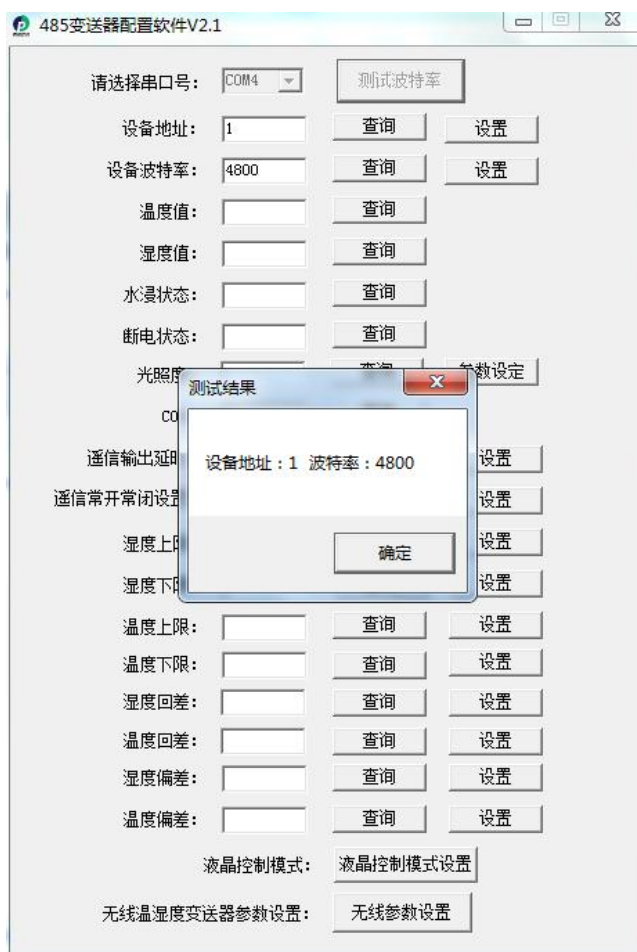
打开资料包，选择“调试软件”---“485 参数配置软件”，找到  打开即可。

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、根据需要使用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。





### 3.3 标定说明

设备采用 2 点校准:

将设备放入低电导率标准溶液中（如  $1413 \mu\text{S/cm}$  的标液），充分晃动，清除气泡加快响应，待数值稳定后，通过寄存器进行第一点校准（详见通讯协议示例以及解释）。

将设备放入低电导率标准溶液中（如  $111310 \mu\text{S/cm}$  的标液），充分晃动，清除气泡加快响应，待数值稳定后，通过寄存器进行第二点校准（详见通讯协议示例以及解释）。

## 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	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。

### 4.3 寄存器地址

寄存器地址	PLC 地址	支持功能码	说明
0x0000, 0x0001	40001, 40002	0x03/0x04	电导率值（32 位无符号整数，实际值）
0x0002	40003	0x03/0x04	温度（16 位有符号整数，实际值的 10 倍）
0x0003	40004	0x03/0x04	盐度（16 位无符号整数，实际值的 10 倍）
0x0050	40081	0x03/0x04/ 0x06/0x10	温度偏差值（16 位有符号整数，实际值的 10 倍）
0x0052,0x0053	40082, 40083	0x03/0x04/ 0x06/0x10	电导率偏差值（32 位有符号整数，实际值）

0x0054,0x0055	40084, 40085	0x03/0x04/ 0x06/0x10	电导率温度补偿系数（浮点数大端）
0x0120,0x0121, 0x0122	40289,40290, 40291	0x10	校准（0x0120 寄存器写入 00 01, 0x0121,0x0122 寄存器写入校准的标准溶液值的 32 位无符号整数的实际值）
0x07D0	42001	0x03/0x04/ 0x06/0x10	1~254（16 位无符号整数，出厂默认 1）
0x07D1	42002	0x03/0x04/ 0x06/0x10	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

举例 1：读地址为 01 的设备当前电导率值，温度和盐度值

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 0x04	0xc5	0xc8

应答帧：（例如量程为 0~2000  $\mu$  S/cm 的设备读到电导率值为 1000  $\mu$  S/cm，温度为 26.5 $^{\circ}$ C）

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	0x08	0x00 0x00 0x1e 0xef 0x01 0x14 0x00 0x2b	0x42	0x59

电导率计算：1eef（十六进制）=7919 =>电导率=7919  $\mu$  S/cm

温度计算：114（十六进制）=276=>温度=27.6 $^{\circ}$ C

盐度计算：2b（十六进制）=43=>盐度=4.3PSU

举例 2：对地址为 01 的设备当前电导率值设置偏差值进行数值修正

下发帧：输出电导率值为 9900，要将数值修正到 10000，差值为 10000-9900=100，

0100=>64H（十六进制），寄存器内容写 00 00 00 64）

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 0x52	0x00 0x02	0x04	0x00 0x00 0x00 0x64	0x7a	0xa1
------	------	-----------	-----------	------	---------------------	------	------

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 0x52	0x00 0x02	0xe0	0x19

举例 3：两点校准

对地址为 01 的设备用 1413  $\mu$  S/cm 的标准液校准第一点

下发帧：1413 转换 16 进制为 585，向 0x0120、0x0121、0x0122 分别写入 00 01，  
00 00，05 85

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 0x03	0x06	0x00 0x01 0x00 0x00 0x05 0x85	0x1c	0x25

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 0x03	0x85	0x02

用 111310  $\mu$  S/cm 的标准液校准第二点

下发帧：111310 转换 16 进制为 1b2ce，向 0x0120、0x0121、0x0122 分别写入 00  
02，00 01，b2 ce

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 0x03	0x06	0x00 0x02 0x00 0x01 0xb2 0xce	0x3e	0x22

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 0x03	0x85	0x02

## 第 5 章 常见问题及解决方法

- ◆ 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！
- ◆ 电导电极的清洗：  
可以用含有洗涤剂的温水清洗电极上有机成分沾污，也可以用酒精清洗。  
钙、镁沉淀物最好用 10 %柠檬酸。  
若外露的金属极面钝化，可用细砂纸打磨至极面恢复金属光泽。
- ◆ 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)。