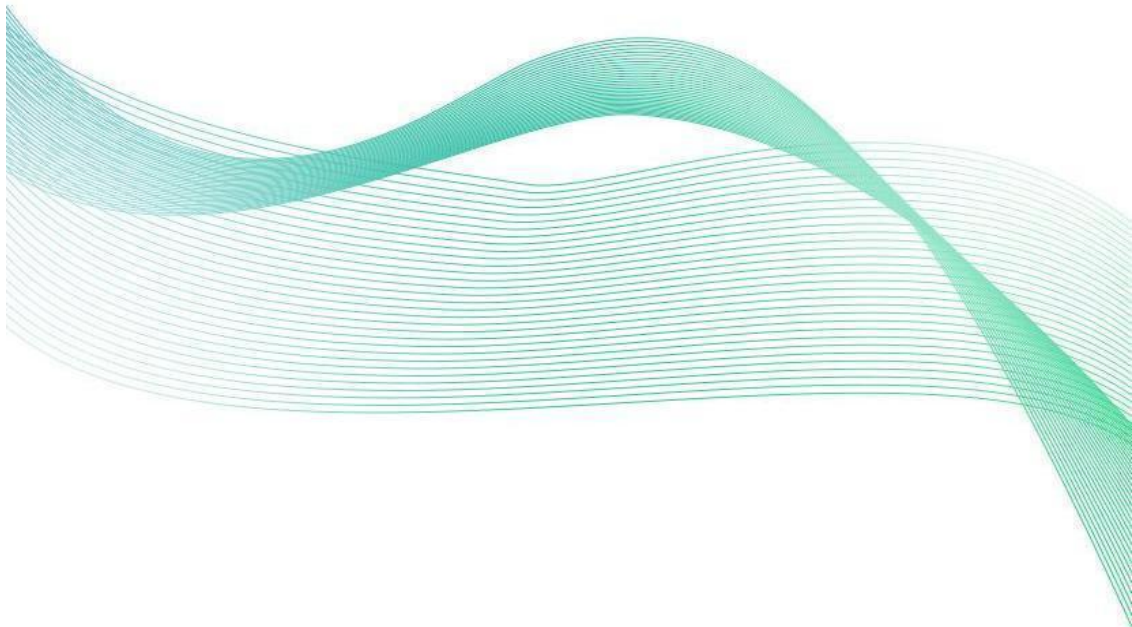




# 四电极EC传感器 使用说明书

**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。

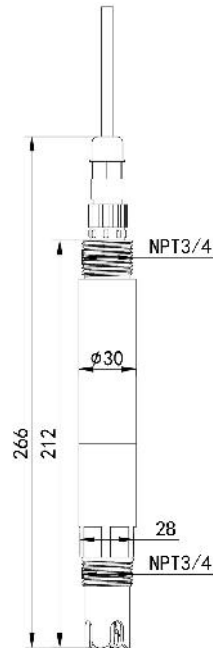
## 1.3 主要参数

|         |  |
|---------|--|
| 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   |



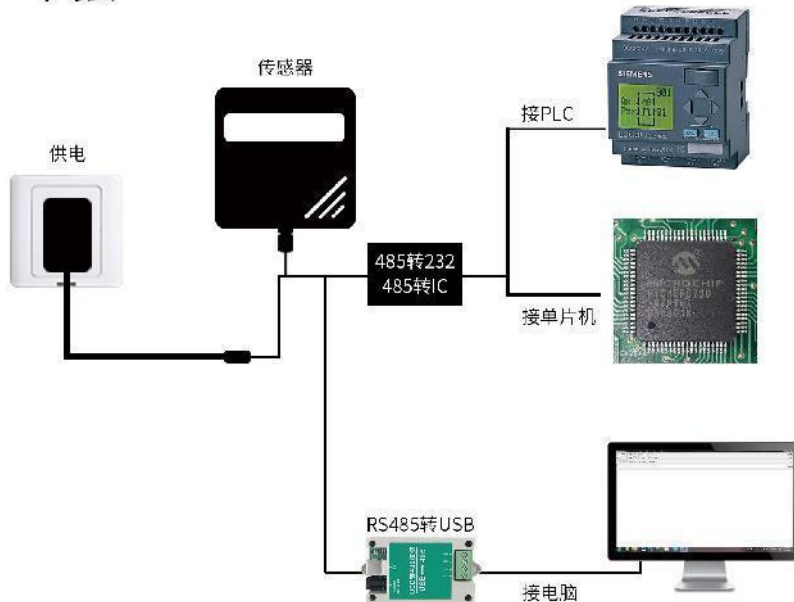
|    |                 |
|----|-----------------|
| 耐压 | 0.6MPa          |
| 线长 | 默认 5m （其余长度可定制） |

设备尺寸：



### 1.4 系统框架图

#### 单接

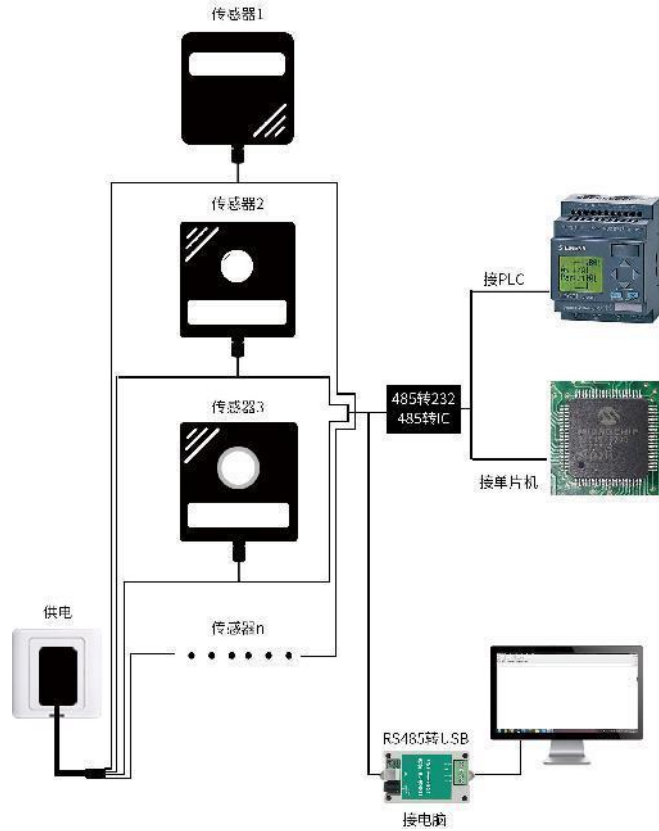


本产品也可以多个传感器组合在一条 485 总线使用，理论上一条总线可以接 254 个 485 传感器，另一端接入带有 485 接口的 PLC、通过 485 接口芯片连接单片机，或者使用 USB 转 485 即可与电脑连接，使用我公司提供的传感



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                  |
|     | 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。

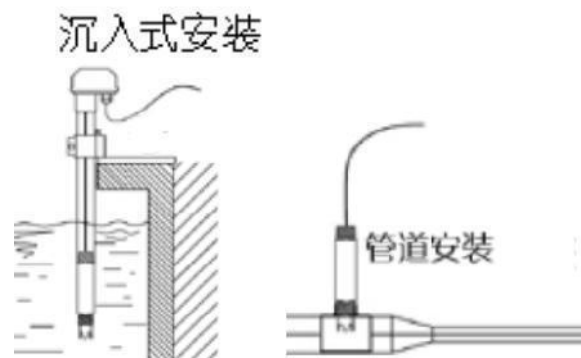
#### 2.2.1 传感器接线

默认出线为四芯裸线

|        | 说明 | 说明            |
|--------|----|---------------|
| 电<br>源 | 棕色 | 电源正（7~30V DC） |
|        | 黑色 | 电源负           |
| 通<br>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。



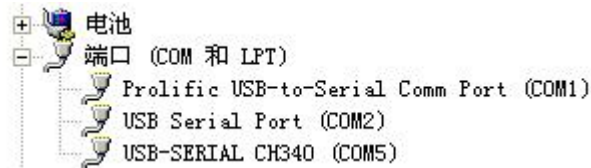
## 第 3 章 配置软件安装及使用


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）。



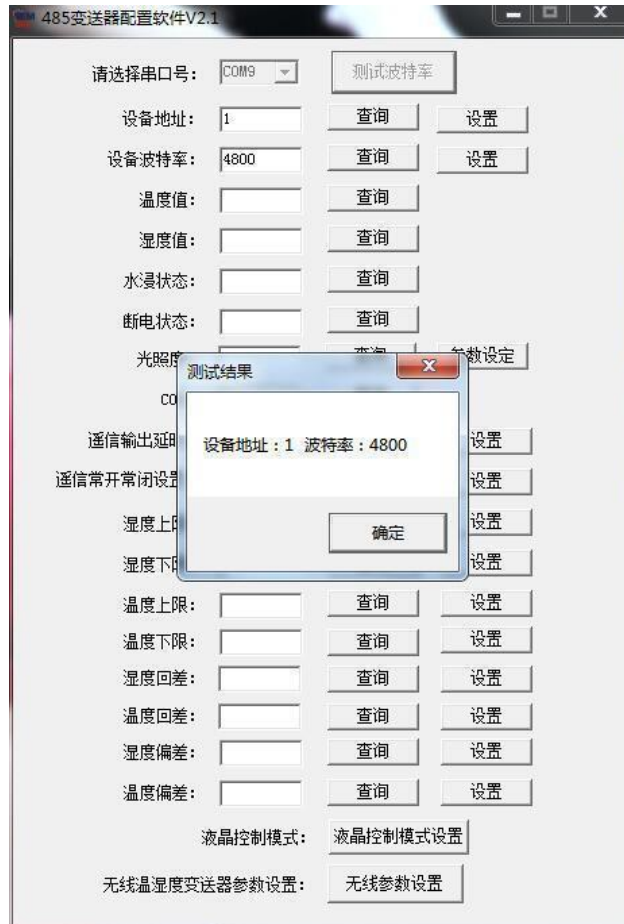
打开资料包，选择“调试软件”---“485 参数配置软件”，找到  打开即可。

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  $1413 \mu\text{S}/\text{cm}$  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  $111310 \mu\text{S}/\text{cm}$  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  $\geq 4$  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  $\geq 4$  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/<br>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/<br>0x06/0x10 | 电导率偏差值（32 位有符号整数，实际值）      |



|                          |                       |                         |   |
|--------------------------|-----------------------|-------------------------|---|
| 0x0054,0x0055            | 40084, 40085          | 0x03/0x04/<br>0x06/0x10 | 电导率温度补偿系数（浮点数大端）  |
| 0x0120,0x0121,<br>0x0122 | 40289,40290,<br>40291 | 0x10                    | 校准（0x0120 寄存器写入 00 01,<br>0x0121,0x0122 寄存器写入校准的标准溶液值的 32<br>位无符号整数的实际值）                                  |
| 0x07D0                   | 42001                 | 0x03/0x04/<br>0x06/0x10 | 1~254（16 位无符号整数，出厂默认 1）   |
| 0x07D1                   | 42002                 | 0x03/0x04/<br>0x06/0x10 | 0 代表 2400<br>1 代表 4800<br>2 代表 9600<br>3 代表 19200<br>4 代表 38400<br>5 代表 57600<br>6 代表 115200<br>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<br>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<br>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<br>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)。