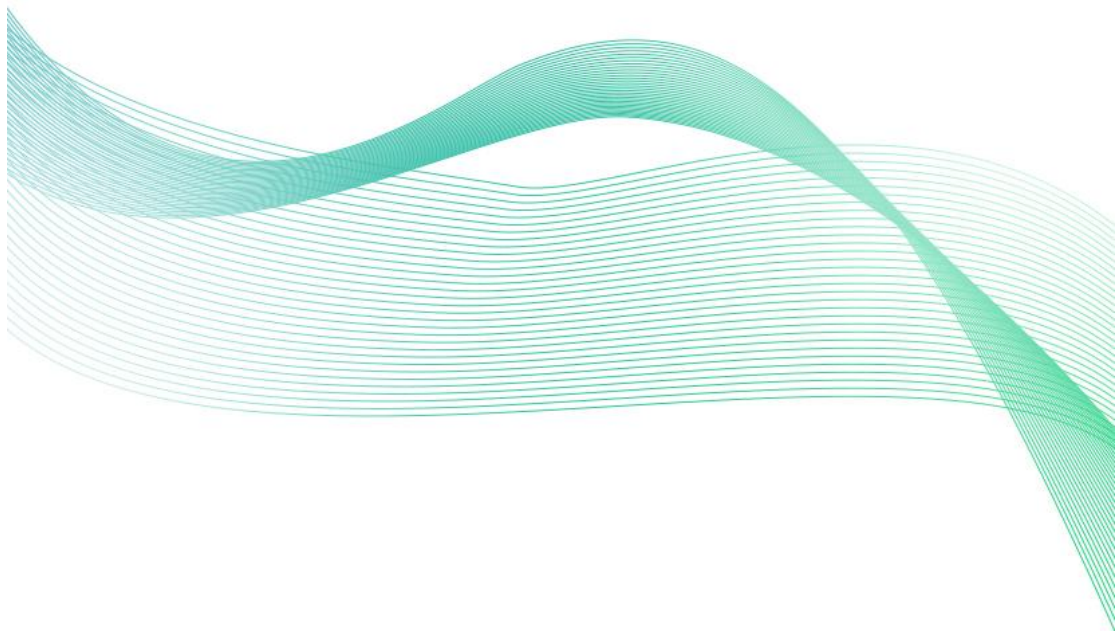




# 工业EC传感器用户手册 (485型)

SN-3002-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 .....      | 8  |
| 2.1 设备安装前检查 .....     | 8  |
| 2.2 接口说明 .....        | 8  |
| 2.2.1 传感器接线 .....     | 8  |
| 2.3 安装方式 .....        | 9  |
| 2.3.1 电极类型及尺寸 .....   | 9  |
| 2.3.2 电极安装 .....      | 10 |
| 第 3 章 配置软件安装及使用 ..... | 11 |
| 3.1 参数配置说明 .....      | 11 |
| 3.2 电极标定说明 .....      | 11 |
| 第 4 章 通信协议 .....      | 12 |
| 4.1 通讯基本参数 .....      | 12 |
| 4.2 数据帧格式定义 .....     | 12 |
| 4.3 寄存器地址 .....       | 12 |
| 4.4 通讯协议示例以及解释 .....  | 13 |
| 第 5 章 注意事项及维修维护 ..... | 15 |



# 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，该设备具有自动温度补偿功能，可将当前温度电导率补偿到指定温度。可广泛应用于断面水质、养殖、污水处理、环保、制药、食品和自来水等水溶液电导率值的连续监测。

## 1.2 功能特点

- 电导率测量最大范围 1~20000  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ；温度测量范围 -20~100 $^{\circ}\text{C}$ ，分辨率 0.1 $^{\circ}\text{C}$ 。
- 带有盐度与 TDS 换算功能
- 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。
- 产品外壳为 IP65 防护等级，可用于室外雨雪环境。

## 1.3 主要参数

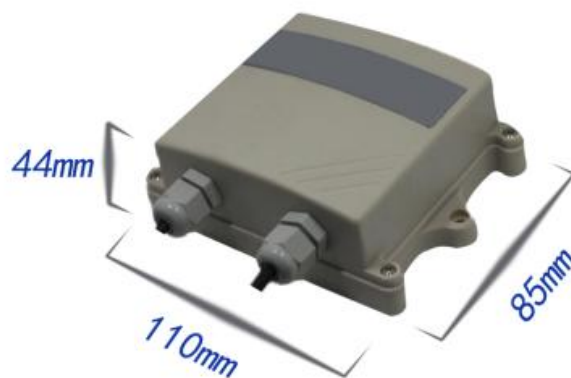
|         |   |
|---------|---|
| 供电      | DC 10~30V   |
| 功耗      | 0.4W  |
| 通信接口    | RS485；标准的 ModBus-RTU 协议；通信波特率：默认 4800（1200、2400、4800、9600、19200、38400、57600、115200 可设）  |
| 电导率测量范围 | K=0.01：0.01~20 $\mu\text{S}/\text{cm}$ ；分辨率：0.001 $\mu\text{S}/\text{cm}$<br>K=0.1：0.1~200 $\mu\text{S}/\text{cm}$ ；分辨率：0.01 $\mu\text{S}/\text{cm}$<br>K=1：1~2000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ ；分辨率：0.1 $\mu\text{S}/\text{cm}$<br>K=10：10~20000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ ；分辨率：1 $\mu\text{S}/\text{cm}$ |
| 电导率测量误差 | $\pm 1\%FS$   |
| 温度测量范围  | -20~100 $^{\circ}\text{C}$ ；分辨率：0.1 $^{\circ}\text{C}$  |
| 温度测量误差  | $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$   |
| 温度补偿范围  | -20~100 $^{\circ}\text{C}$ （默认补偿温度 25 $^{\circ}\text{C}$ ）  |
| 温度补偿系数  | 默认 0.02   |



|            |  |
|------------|--|
| 盐度测量范围     | K=0.01: 0~10ppm<br>K=0.1: 0~100ppm<br>K=1: 0~1000ppm<br>K=10: 0~11476ppm |
| TDS 测量范围   | K=0.01: 0~10ppm<br>K=0.1: 0~100ppm<br>K=1: 0~1100ppm<br>K=10: 0~13400ppm |
| 传感器元件耐温及湿度 | -20℃~+80℃, 0%RH~95%RH (非结露)  |
| 电极线长       | 默认 5m (可定制 10m、15m、20m)  |

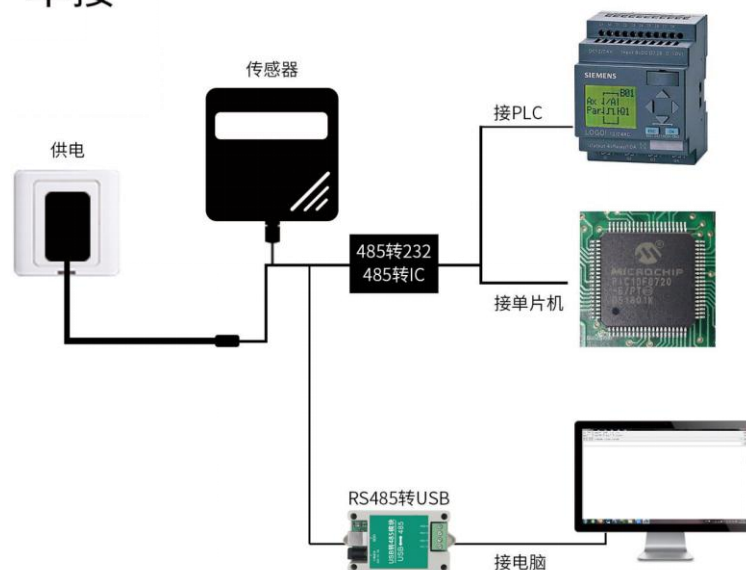
壳体尺寸

壁挂王字壳: 110×85×44mm



## 1.4 系统框架图

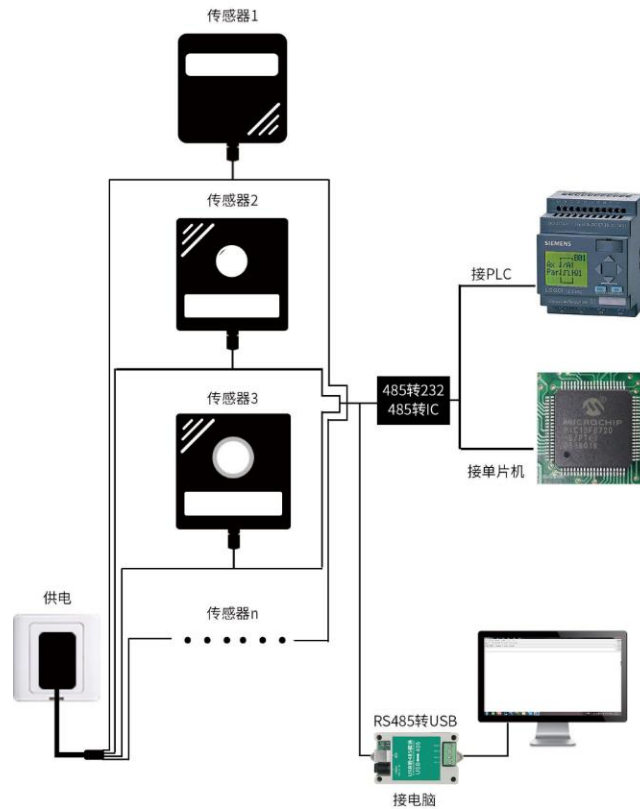
单接





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



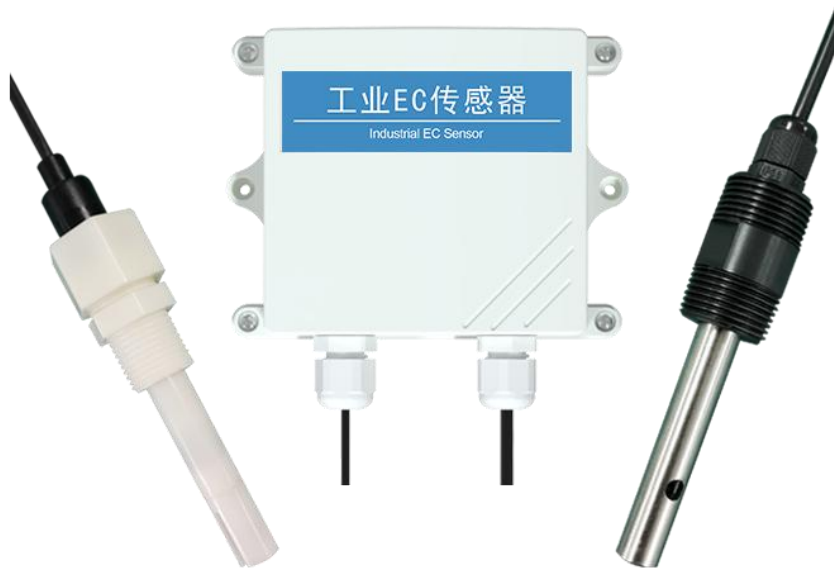
### 1.5 产品选型

| SN- |       |     |           | 公司代号               |
|-----|-------|-----|-----------|--------------------|
|     | 3002- |     |           | 壁挂王字壳              |
|     |       | EC- | 工业 EC 传感器 |                    |
|     |       |     | N01-      | 485 (ModBus 协议) 输出 |
|     |       |     | SUSP01-   | 不锈钢电极, 电极常数 k=0.01 |
|     |       |     | SUSP1-    | 不锈钢电极, 电极常数 k=0.1  |
|     |       |     | SUS01-    | 不锈钢电极, 电极常数 k=1    |
|     |       |     | SUS10-    | 不锈钢电极, 电极常数 k=10   |
|     |       |     | EP01-     | 塑壳电极, 电极常数 k=1     |
|     |       |     | EP10-     | 塑壳电极, 电极常数 k=10    |



|  |  |  |  |  |      |         |
|--|--|--|--|--|------|---------|
|  |  |  |  |  | 空    | 不带显示    |
|  |  |  |  |  | OLED | OLED 显示 |

## 第 2 章 硬件连接



### 2.1 设备安装前检查

设备清单：

- ◆工业 EC 传感器 1 台
- ◆电导率电极 1 个
- ◆合格证
- ◆膨胀塞 2 个、自攻丝 2 个

### 2.2 接口说明

电源接口为宽电压电源输 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。

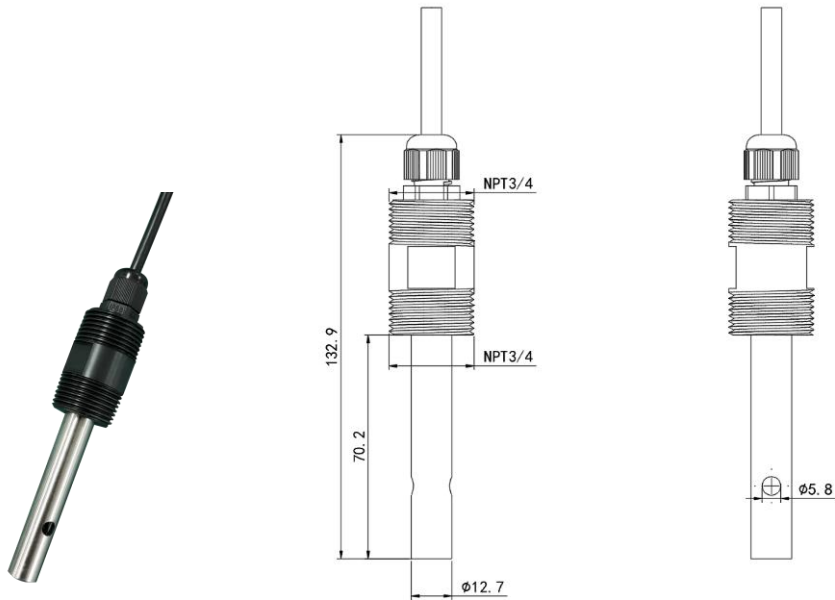
#### 2.2.1 传感器接线

|        | 说明    | 说明            |
|--------|-------|---------------|
| 电<br>源 | 棕色    | 电源正（7~30V DC） |
|        | 黑色    | 电源负           |
| 通<br>讯 | 黄（绿）色 | 485-A         |
|        | 蓝色    | 485-B         |

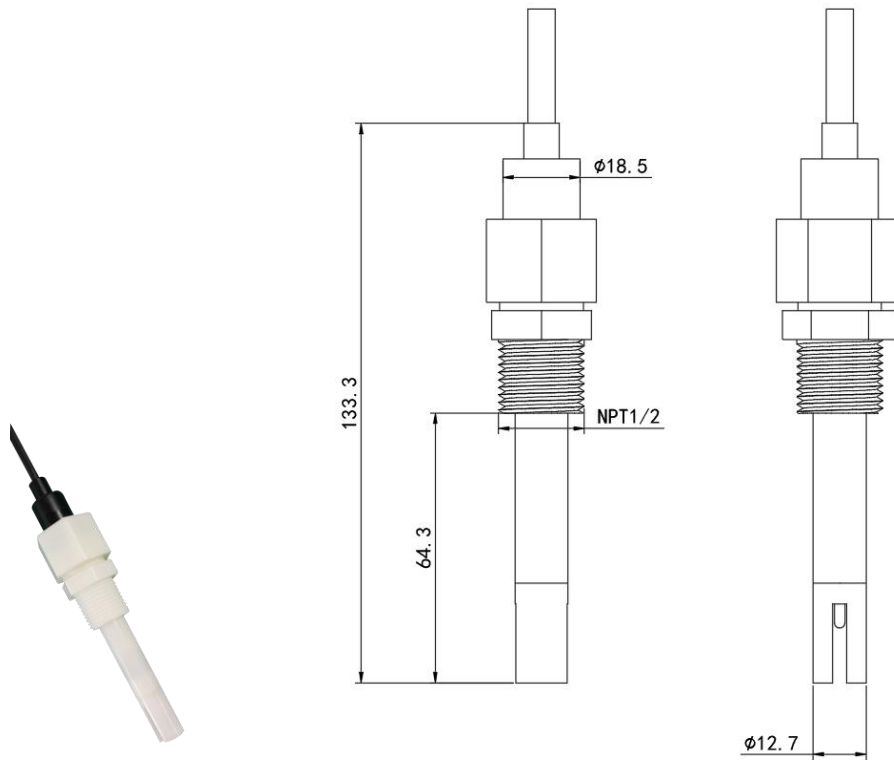


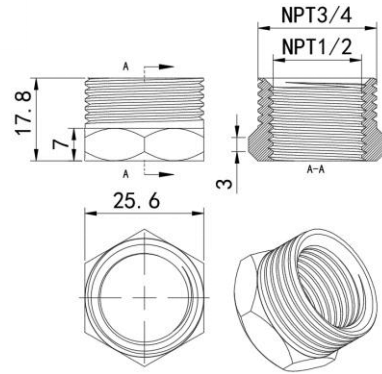
## 2.3 安装方式

### 2.3.1 电极类型及尺寸



不锈钢电极，上下 3/4 螺纹方便安装。

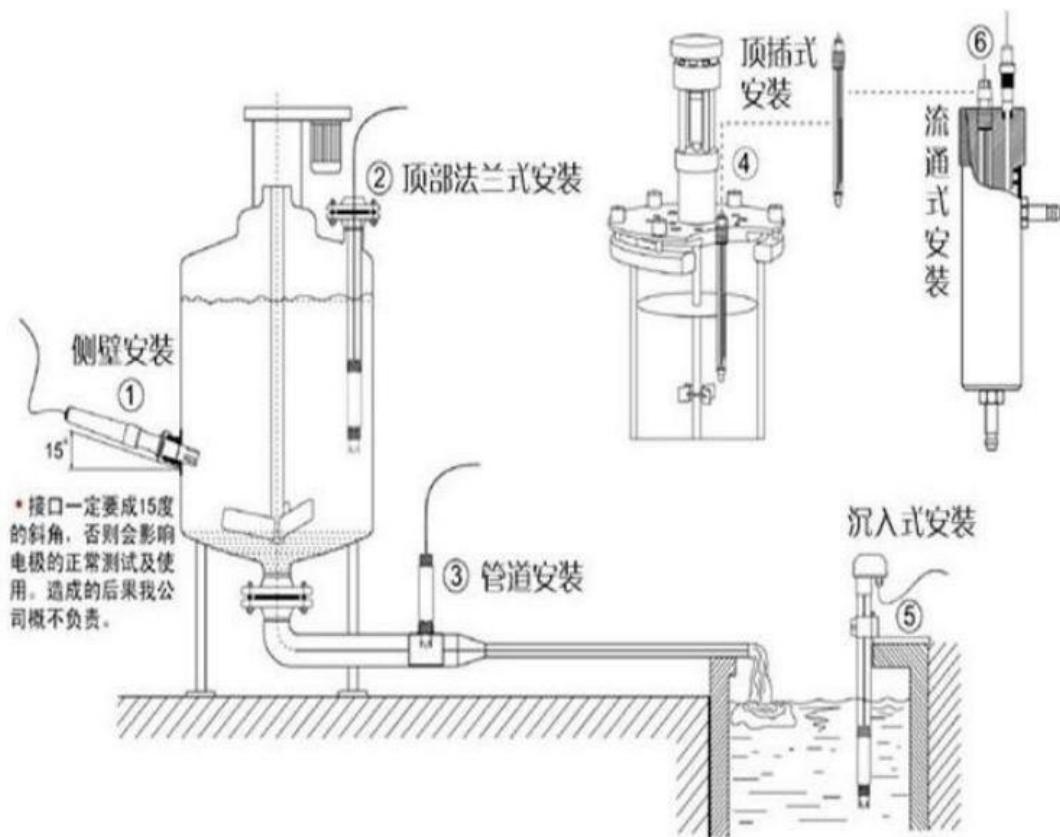




塑壳电极，我公司提供 3/4 转 1/2 补芯，以便安装。

### 2.3.2 电极安装

1. 沉入式安装：电极的引线从不锈钢管里穿出，电极顶部的 3/4 螺纹与不锈钢 3/4 螺纹用生料带相连接。确保电极顶部及电极线不进水。
2. 管道安装：通过电极 3/4 的螺纹与管道相连接。



## 第 3 章 配置软件安装及使用

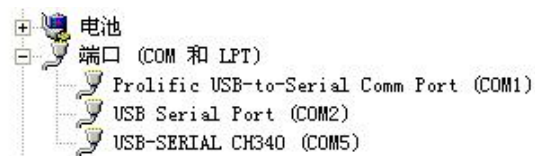
我公司提供配套的“485 参数配置软件”，可方便使用电脑读取传感器的参数，同时灵活修改传感器的设备 ID 和地址。

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 参数配置说明

打开资料包，选择“调试软件”---“485 参数配置软件”，找到打开即可。

1) 选择正确的 COM 口（“我的电脑—属性—设备管理器—端口”里面查看 COM 端口），下图列举出几种不同的 485 转换器的驱动名称。



2) 单独只接一台设备并上电，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。

### 3.2 电极标定说明

参考 4.3 寄存器地址与 4.4 的示例及解释进行电极标定。

## 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  | 支持功能码                   | 说明  |
|--------|-------------------------|---|
| 0x0000 | 0x03/0x04               | 电导率值（16 位无符号整数，量程 1~2000 时为实际值的 10 倍；量程 10~20000 时为实际值） |
| 0x0001 | 0x03/0x04               | 温度（16 位有符号整数，实际值的 10 倍）                                 |
| 0x0002 | 0x03/0x04               | 盐度（16 位无符号整数，ppm）                                       |
| 0x0003 | 0x03/0x04               | TDS（16 位无符号整数，ppm）                                      |
| 0x0050 | 0x03/0x04/<br>0x06/0x10 | 温度偏差值（16 位有符号整数，实际值的 10 倍）                              |
| 0x0051 | 0x03/0x04/              | 电导率偏差值（16 位有符号整数，量程 1~2000 时为实际                         |



|               |                         |   |
|---------------|-------------------------|---|
|               | 0x06/0x10               | 值的 10 倍；量程 10~20000 时为实际值)  |
| 0x0052,0x0053 | 0x03/0x04/<br>0x16      | 电导率温度补偿系数（浮点数大端）  |
| 0x0054,0x0055 | 0x03/0x04/<br>0x16      | 电极常数（浮点数大端）   |
| 0x0110,0x0111 | 0x16                    | 校准（0110H 寄存器写入 00 04,0111H 寄存器写入校准的标准溶液值，量程 1~2000 时为实际值的 10 倍；量程 10~20000 时为实际值）                         |
| 0x07D0        | 0x03/0x04/<br>0x06/0x10 | 1~254（16 位无符号整数，出厂默认 1）   |
| 0x07D1        | 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 | 0x04  | 0x27 0x10 0x01 0x09 | 0x30  | 0xd4  |

电导率计算：2710（十六进制）=10000  $\Rightarrow$  电导率=1000.0  $\mu$  S/cm

温度计算：109H（十六进制）=265  $\Rightarrow$  温度=26.5 $^{\circ}$ C

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：（假如当前量程为 0~2000  $\mu$  S/cm 的设备，输出电导率值为 990，要将数值修正到 1000，差值为 1000-990=10，扩大 10 倍为 100  $\Rightarrow$  64H（十六进制），



寄存器内容写 00 64)

| 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 | 0x00 0x64 | 0x88  | 0x30  |

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 | 0x00 0x64 | 0x88  | 0x30  |

举例 3: 对地址为 01 的量程 1~2000 的设备用 1413  $\mu$  s/ms 的标准液校准

下发帧: 向 0110H、0111H 分别写入 00 04, 1413\*10 转换 16 进制为 37 32

| 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 0x10 | 0x00 0x02 | 0x04 | 0x00 0x04 0x37 0x32 | 0x29  | 0x17  |

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 注意事项及维修维护

- ◆ 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！
- ◆ 电极长期不使用时，一可以贮存在干燥的地方，使用前必须放入（贮存）在蒸馏水中数小时来活化电极，经常使用的电极可以放入（贮存）在蒸馏水中。
- ◆ 电导电极的清洗：

可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。

只能用化学方法或在水中晃动的方式清洗电极极片或极柱。擦拭电极极片或极柱会破坏镀在电极表面的镀层（铂黑）。
- ◆ 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）。