

叶绿素变送器 (485 型)

SN-3002-CH-N01

Ver 1.0



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
1.6 产品外观	5
第 2 章 硬件连接	6
2.1 设备安装前检查	6
2.2 传感器接线	6
2.3 安装步骤说明	6
第 3 章 配置软件安装及使用	7
3.1 软件选择	7
3.2 传感器监控软件的使用	7
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	9
4.4 通讯协议示例以及解释	10
第 5 章 校准说明	12
第 6 章 注意事项与设备维护	12

第 1 章 产品简介

1.1 产品概述

此产品是一款测量水体中叶绿素浓度的设备；采用荧光原理，使用光纤传导光路的设计方法；内部增加滤光算法，抗外界光干扰能力强。内置温度变送器，可以自动温度补偿。设备输出相对荧光单位，便于根据实际情况分析荧光强度与叶绿素浓度之间的关系。可用于河流、湖泊、池塘、海洋调查、养殖业、饮用水源、藻类和浮游植物状况的研究、调查和检测。

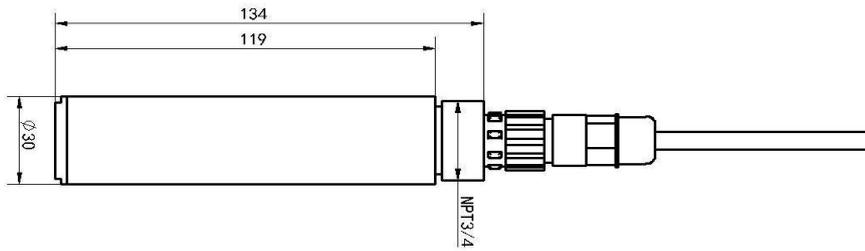
1.2 功能特点

- 测量范围 0~400 μ g/L。
- 防水等级 IP68。
- 滤光算法，抗外界光干扰强，自动温度补偿，适合在线长期检测环境使用。
- 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

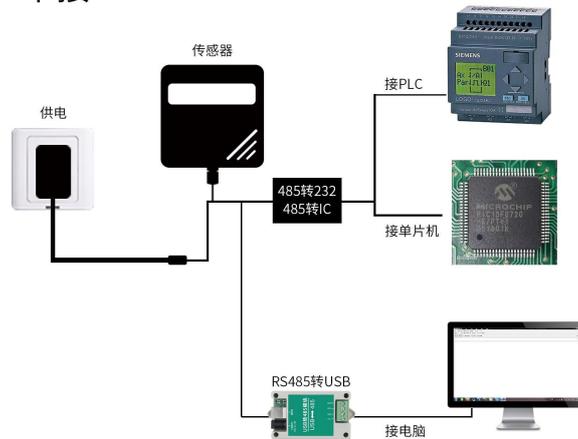
测量范围	0~400 μ g/L; 0~100RFU
测量误差	\pm 5%FS (25 $^{\circ}$ C) ; \pm 0.5 $^{\circ}$ C
分辨率	0.1 μ g/L 0.1RFU 温度: 0.1 $^{\circ}$ C
响应时间	\leq 30s
设备工作条件	0~40 $^{\circ}$ C
供电	DC 7~30V
功耗	0.4W
通信接口	RS485; 标准的 ModBus-RTU 协议; 通信波特率: 默认 4800 (1200、2400、4800、9600、19200、38400、57600、115200 可设)
测量原理	荧光法
防水等级	IP68
电极线长	默认 5m
外壳材质	耐腐蚀塑料

设备尺寸:



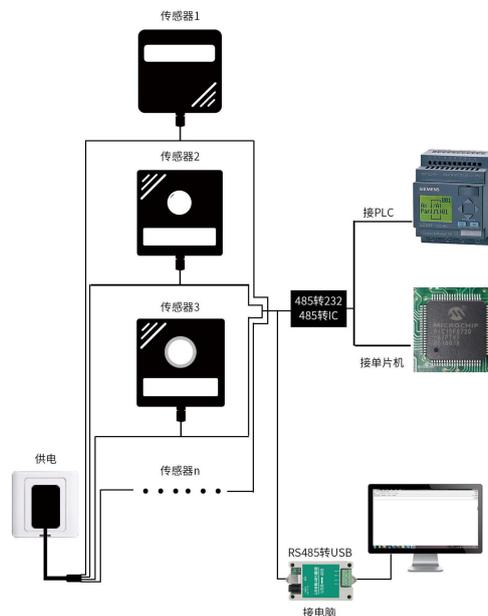
1.4 系统框架图

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 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-			二代外壳
		CH-		叶绿素变送器
			N01	RS485 (ModBus-RTU 协议)

1.6 产品外观



第 2 章 硬件连接

2.1 设备安装前检查

设备清单：

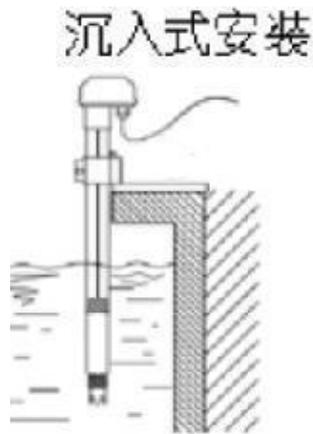
- ◆叶绿素变送器 1 台
- ◆5m 线缆
- ◆合格证

2.2 传感器接线

默认出现为四芯裸线

	说明	说明
电 源	棕色	电源正（10~30V DC）
	黑色	电源负
通 讯	黄色	485-A
	蓝色	485-B

2.3 安装步骤说明



带有 NPT3/4 螺纹，可配合我司的防水管使用。线缆从管内穿出，将设备拧入防水管螺纹中。

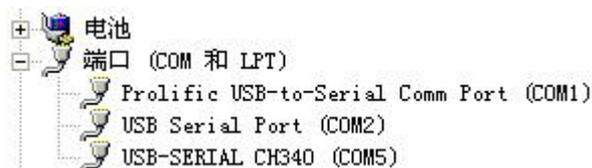
注意：

1. 变送器安装时应考虑水位变化，确保设备处于水位10cm以下，且需安装于水流缓慢无气泡的区域。
2. 变送器安装距离四周壁保持5cm，且设备下方7cm内无障碍物。

第 3 章 配置软件安装及使用

3.1 软件选择

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）。

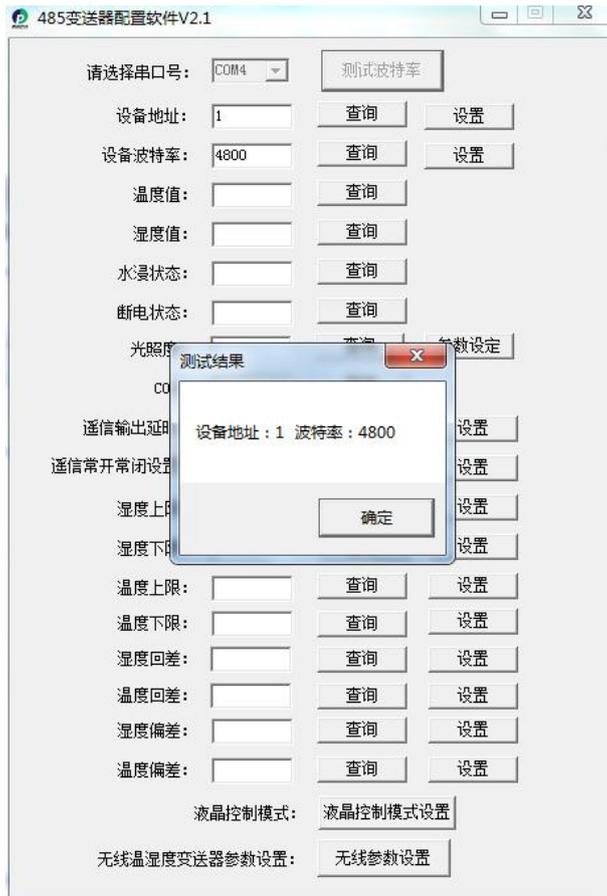


打开资料包，选择“调试软件”---“485 参数配置软件”，找到  打开即可。

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。



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：为变送器的地址，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	叶绿素浓度值（ $\mu\text{g/L}$ ；16 位无符号整数，实际值扩大 10 倍）
0x0001	0x03/0x04	温度（ $^{\circ}\text{C}$ ；16 位有符号整数，实际值扩大 10 倍）
0x0002	0x03/0x04	RFU 值（16 位无符号整数，实际值扩大 10 倍）
0x0050	0x03/0x04/0x06/ 0x10	叶绿素浓度偏差值（16 位有符号整数，实际值扩大 10 倍）

0x0051	0x03/0x04/0x06/ 0x10	温度偏差值（16 位有符号整数，实际值扩大 10 倍）
0x0060	0x03/0x04/0x06/ 0x10	叶绿素浓度斜率（16 位有符号整数，实际值扩大 100 倍）
0x07D0	0x03/0x04/0x06/ 0x10	1~254（16 位无符号整数，出厂默认 1）
0x07D1	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 的设备当前叶绿素浓度和温度

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：

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	0x0d 0x2e 0x00 0xdb	0xd8	0xcd

十六进制 0d2e 转换为十进制是 3374，浊度值为 3374/10=337.4 μ g/L

十六进制 00db 转换为十进制是 219，温度为 219/10=21.9 $^{\circ}$ C

举例 2：叶绿素浓度偏差值设置

下发帧：向设备写入-10 μ g/L 的偏差值，写入数值应为-100，转十六进制为 0xff9c

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 0x9c	0xc8	0x42

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	0x9c 0xff	0xc8	0x42

0x01	0x06	0x00 0x50	0xff 0x9c	0xc8	0x42
------	------	-----------	-----------	------	------

举例 3：设置叶绿素浓度斜率

输出数据值=（实际数据-偏差值）*斜率

若测量 100 μg/L 的标准溶液，测得已设置偏差值后的数值为 125.0 μg/L，
 则向 0x0060 寄存器内写入 100/125=0.80，扩大 100 倍后，写入数值为 80，转换为十六进制为 0x0050

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	0x06	0x00 0x60	0x00 0x50	0x89	0xE8

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 0x60	0x00 0x50	0x89	0xE8

第 5 章 校准说明

传感器支持 1 点或 2 点校准，一般推荐使用零点和 100 $\mu\text{g/L}$ (0.5mg/L 罗丹明 B) 叶绿素两点校准。

标液使用去离子水作为零点，100 $\mu\text{g/L}$ (0.5mg/L 罗丹明 B) 叶绿素溶液做第二点校准。

1. 先恢复叶绿素浓度斜率 K, 叶绿素浓度偏差值 B 为默认值, $K=1$, $B=0$ 。
2. 将传感器放入去离子水 (避免光窗受阳光直射, 设备测量端没入溶液 2cm 以下且与容器底部保持 7cm 以上距离), 读取叶绿素数值, 例如叶绿素值 = 0.2 $\mu\text{g/L}$, 记录为 X。
3. 将传感器放入 100 $\mu\text{g/L}$ (0.5mg/L 罗丹明 B) 内并重复步骤 2, 将数值记录为 Y。
4. 按如下算式记录 K 和 B 值: $K=100/(Y-X)$, $B=-X$
5. 将 K, B 值写入传感器。写入方法参照寄存器相关说明。

Temp, °C	$\mu\text{g/L}$ Chl to Enter
30	72.6
28	74.1
26	75.6
24	77.0
22	79.4
20	82.0
18	86.4
16	90.8
14	93.2
12	95.1
10	98.0
8	100.0

图为 0.5mg/L 罗丹明 B 与叶绿素 a 在不同温度下的关联值, 来自 YSI

注意: 使用罗丹明 B 标准溶液进行的校正只是近似值, 要保证准确读数, 必须将现场得到的荧光读数与上述样品的萃取分析得到的结果相联系。我们使用的是从 aladdin 公司购得的罗丹明 B (Item # R104960)。

警告: 罗丹明 B 被列入可能致癌/诱导有机体突变的物质, 操作过程中必须配带手套。

第 6 章 注意事项与设备维护

- ◆ 设备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！
- ◆ 测量前，应取下黑色橡胶保护套。
- ◆ 应根据使用环境定期清理变送器测量探头附着物，附着物将导致测量误差；清理时避免探头 导光部分划伤。（建议每 30 天清洗一次）
- ◆ 建议用水流清洗变送器的外表面，如果仍有污物残留，请用柔软湿布进行擦拭。
- ◆ 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)。