

# 蓝绿藻传感器 (485 型)

**SN-3002-BA-N01**

**Ver 1.0**



## 声明

1. 本说明书版权归山东塞恩电子科技有限公司（以下简称“本公司”）所有，未经本公司书面许可，任何单位或个人不得以任何形式（包括但不限于复制、翻译、存储于数据库或检索系统，或以电子、翻拍、录音等方式进行传播）使用本说明书的全部或部分内容。
2. 感谢您选用山东塞恩电子科技有限公司的系列产品。为确保您能够更好地使用本公司产品，并避免因操作不当导致的设备故障，请您在使用前仔细阅读本说明书，并严格按照建议方法进行操作。如因用户未按说明使用，或擅自拆卸、更换设备内部组件而造成的任何损失，本公司不承担相关责任。
3. 本公司始终以科技进步为宗旨，持续致力于产品改进与技术创新。因此，本公司保留随时对产品进行优化和更新而不另行通知的权利。在使用本说明书时，请确认您所持有的是最新有效版本。
4. 请您妥善保管本说明书，以便在需要时能够及时查阅并获取相关帮助。

山东塞恩电子科技有限公司

## 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
1.6 产品外观 .....	6
第 2 章 硬件连接 .....	7
2.1 设备安装前检查 .....	7
2.2 传感器接线 .....	7
2.3 安装步骤说明 .....	7
第 3 章 配置软件安装及使用 .....	8
3.1 软件选择 .....	8
3.2 传感器监控软件的使用 .....	8
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 校准说明 .....	13
第 6 章 注意事项与设备维护 .....	14
第 7 章 质保说明 .....	14

## 第 1 章 产品简介

### 1.1 产品概述

此产品是一款用于测量水体蓝绿藻浓度的设备，采用荧光原理，比传统人工计数方法更加高效快捷，可以在线实时监测。同时，内部还增加了滤光算法，具有强大的抗外界光干扰能力。此外，本设备还内置了温度传感器，能够自动进行温度补偿。该产品适用于河流、湖泊、池塘、海洋等水源的调查、养殖业、饮用水源等领域，可用于研究、调查和检测水中藻类和浮游植物的状况。

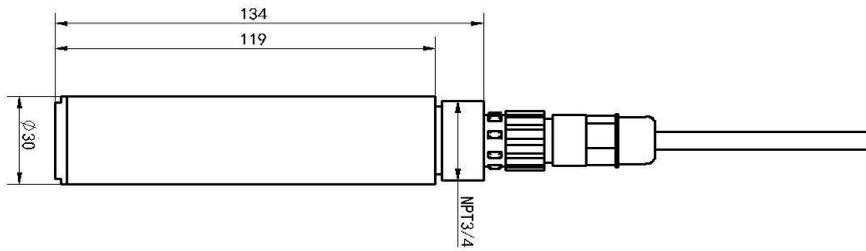
### 1.2 功能特点

- 测量范围 0~300000 cells/mL。
- 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

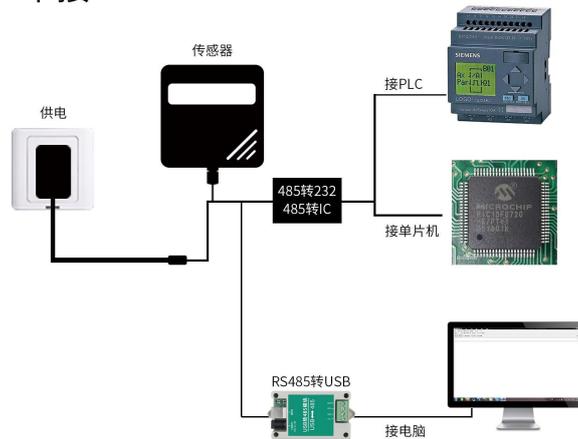
测量范围	0~300000 cells/mL
温度误差	±0.5℃
分辨率	1cells/mL；温度：0.1℃
线性度	$R^2 > 0.999$
设备工作条件	0~40℃
供电	DC 7~30V
功耗	0.4W
通信接口	RS485；标准的 ModBus-RTU 协议； 通信波特率：默认 4800（1200、2400、4800、9600、19200、38400、57600、115200 可设）
测量原理	荧光法
防水等级	IP68
电极线长	默认 5m
外壳材质	耐腐蚀塑料
耐压	<0.6MPa

设备尺寸:



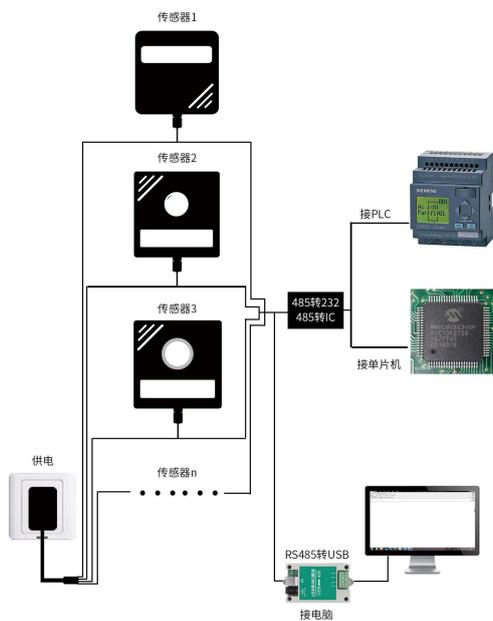
## 1.4 系统框架图

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
	3002-			二代外壳
		BA-	蓝绿藻传感器（默认带温度补偿）	
			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

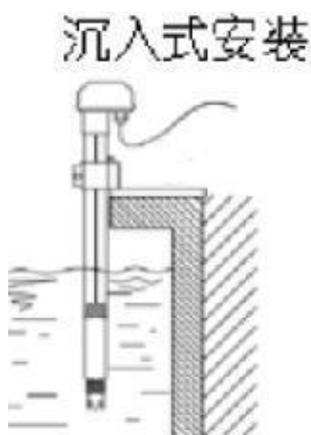
- ◆ 蓝绿藻传感器 1 台
- ◆ 5m 线缆
- ◆ 合格证、保修卡等

### 2.2 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 (10~30V DC)
	黑色	电源负
通讯	黄 (绿) 色	485-A
	蓝色	485-B

### 2.3 安装步骤说明



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

注意：

1. 传感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. 传感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”，双击打开即可。

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。

请选择串口号: COM9

设备地址: 1

设备波特率: 4800

温度值:

湿度值:

水浸状态:

断电状态:

光照度:

CO<sub>2</sub>:

通信输出延时:

通信常开常闭设置:

湿度上限:

湿度下限:

温度上限:

温度下限:

湿度回差:

温度回差:

湿度偏差:

温度偏差:

液晶控制模式:

无线温湿度变送器参数设置:

测试结果

设备地址: 1 波特率: 4800

## 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、 0x0001	0x03/0x04	蓝绿藻浓度值（cells/mL；浮点型大端，实际值）
0x0002	0x03/0x04	温度（℃；16 位有符号整数，实际值扩大 10 倍）
0x0050	0x03/0x04/0x06/ 0x10	蓝绿藻浓度偏差值（16 位有符号整数，实际值）
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	蓝绿藻浓度斜率（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	<p>0 代表 2400</p> <p>1 代表 4800</p> <p>2 代表 9600</p> <p>3 代表 19200</p> <p>4 代表 38400</p> <p>5 代表 57600</p> <p>6 代表 115200</p> <p>7 代表 1200</p>

#### 4.4 通讯协议示例以及解释

举例 1：读地址为 01 的设备当前蓝绿藻浓度和温度

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 0x03	0x05	0xcb

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	0x06	0x44 0xef 0x4f 0x91 0x00 0xe8	0x25	0x4f

浮点型大端 44ef4f91 转换为十进制是 1914，蓝绿藻值为 1914 cells/mL

十六进制 00e8 转换为十进制是 232，温度为 232/10=23.2℃

举例 2：蓝绿藻浓度偏差值设置

下发帧：向设备写入-200cells/mL 的偏差值，写入数值应为-200，转十六进制为 0xf830

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 0x38	0xc9	0xf9

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 0x38	0xc9	0xf9
------	------	-----------	-----------	------	------

举例 3：设置蓝绿藻浓度斜率

输出数据值=（实际数据-偏差值）\*斜率

若测量 2000cells/mL 的标准溶液，测得已设置偏差值后的数值为 2200.0cells/mL，则向 0x0060 寄存器内写入  $2000/2200=0.91$ ，扩大 100 倍后，写入数值为 91，转换为十六进制为 0x005B

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 0x5b	0xc8	0x2f

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 0x5b	0xc8	0x2f

## 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 20000cells/mL (0.3mg/L 罗丹明 B) 蓝绿藻两点校准。

标液使用去离子水或蒸馏水作为零点，20000cells/mL (0.3mg/L 罗丹明 B) 蓝绿藻溶液做第二点校准，配好的溶液需在 24 小时内使用。

1. 先恢复蓝绿藻浓度斜率 K, 蓝绿藻浓度偏差值 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），读取蓝绿藻数值，例如蓝绿藻值 = 300cells/mL，记录为 X。
3. 将传感器放入 20000cells/mL (0.3mg/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: $K=20000/(Y-X)$ ,  $B=-X$

5. 将 K, B 值写入传感器。写入方法参照寄存器相关说明。

罗丹明 B 显示荧光强度与温度成反比。（23℃，0.3mg/L 的标液对应蓝绿藻数值 20000cells/ml。）

Temp, °C	cells/ml
21	21726
22	20824
23	20000
24	19167
25	18554
26	18091
27	17726
28	17419
29	17144
30	16883

上表为 0.3mg/L 罗丹明 B 与蓝绿藻在不同溶液温度下的关联值。因蓝绿藻标液难获得且难保存，所以使用罗丹明 B 溶液替代，数据来自仁科实验室。

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

◆ **警告：人身伤害风险**

严禁将此设备用作安全装置、紧急停止装置，或用于任何可能因设备故障导致人身伤害的场合。

◆ **使用限制**

本设备仅限按其设计用途及授权范围内使用。

在安装、操作或维修前，必须仔细阅读并理解技术手册中的相关说明。

未遵守上述警告和指引可能导致死亡或严重人身伤害。

◆ **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。**

◆ **水中蓝绿藻分布不均匀，建议多点监测；监测水质浊度低于 50NTU。**

◆ **应根据使用环境定期清理传感器测量探头附着物，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）**

◆ **建议用水流清洗传感器的外表面，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）。**

## 第 7 章 质保说明

本产品自购买之日起，享有 12 个月的质保期（以有效购买凭证为准）。在质保期内正常使用和维护的情况下，若因产品材料或工艺缺陷导致故障，经本公司检测确认后，我们将提供免费的维修或零件更换服务。质保期结束后，我们仍将为您提供终身的有偿维修服务。

符合以下情况之一则不在质保范围内：

1. 产品因错误安装，操作而导致设备损坏。
2. 曾经由非本公司的技术人员拆卸、修理、改动、改装或用户自行更换设备内任何部件。
3. 疏忽使用或被水、其他物质掺入设备内造成损坏。
4. 意外事件自然灾害导致的故障或损坏。
5. 超出产品参数中列出的工作参数范围导致的故障或损坏。