



# RS-WSD-N01-1

## 水质色度变送器 用户手册

文档版本：V1.0





## 声明

1. 本说明书版权属山东仁科测控技术有限公司（以下称本公司）所有，未经书面许可，本说明书任何部分不得复制、翻译、存储于数据库或检索系统内，也不可以电子、翻拍、录音等任何手段进行传播。
2. 感谢您使用山东仁科的系列产品。为使您更好地使用本公司产品，减少因使用不当造成的产品故障，使用前请务必仔细阅读本说明书并按照所建议的使用方法进行使用。如果用户不依照本说明书使用或擅自去除、拆解、更换设备内部组件，本公司不承担由此造成的任何损失。
3. 本公司秉承科技进步的理念，不断致力于产品改进和技术创新。因此，本公司保留任何产品改进而不预先通知的权力。使用本说明书时，请确认其属于有效版本。
4. 请妥善保管本说明书，以便在您日后需要时能及时查阅并获得帮助。

山东仁科测控技术有限公司



## 目录

|                           |    |
|---------------------------|----|
| 1. 产品介绍 .....             | 4  |
| 1.1 功能特点 .....            | 4  |
| 1.2 设备技术参数 .....          | 4  |
| 1.3 产品选型 .....            | 5  |
| 1.4 产品清单 .....            | 5  |
| 1.5 设备尺寸 .....            | 5  |
| 1.6 设备安装 .....            | 5  |
| 2. 设备使用说明 .....           | 6  |
| 2.1 接线说明 .....            | 6  |
| 2.2 参数配置说明 .....          | 6  |
| 2.3 校准说明 .....            | 7  |
| 2.3.1 浊度校准 .....          | 7  |
| 2.3.2 色度校准 .....          | 7  |
| 2.4 ModBus 通信及寄存器详解 ..... | 8  |
| 2.4.1 设备通信基本参数 .....      | 8  |
| 2.4.2 数据帧格式定义 .....       | 8  |
| 2.4.3 寄存器地址 .....         | 8  |
| 2.4.4 通讯协议示例以及解释 .....    | 10 |
| 3. 注意事项与维修维护 .....        | 13 |
| 4. 联系方式 .....             | 14 |
| 5. 文档历史 .....             | 14 |



## 1. 产品介绍

色度是反映水体受污染程度的重要指标，高色度通常由有机化合物、金属离子等污染物引起，可能影响人体健康（如引发消化系统疾病）并降低水生生物的生存能力。通过测量色度，可以判断自然水体是否被污染或通过监控色度变化来预防污染的发生，可以评估污水处理环节的效果，判断处理后的污水是否达到排放标准。

本产品是一款测量溶液色度的设备，采用吸收法原理，无需化学试剂；测量结果符合 GB/T 11903-1989 中的铂钴比色法；内部集成自清洁系统，有效防止生物附着；内置温度变送器，具有自动温度补偿功能；采用调制光信号，减少可见光干扰；带有一路浊度测量，有效补偿浊度对色度测量带来的影响。可广泛应用于水处理、水产养殖、环境监测等行业。

### 1.1 功能特点

- 色度测量范围 0~500Hazen，浊度测量范围 0~500NTU。
- 采用调制光信号，减少可见光干扰。
- 双光路测量，补偿浊度对色度测量带来的影响。
- 测量结果符合 GB/T 11903-1989 中的铂钴比色法。
- 内部集成自清洁系统，有效防止生物附着。
- 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 9~30V 均可。

### 1.2 设备技术参数

|       |                                                                                           |            |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 供电    | DC 9~30V                                                                                  |            |
| 功耗    | 0.6W（常态）；4.5W（自清洁系统工作时）                                                                   |            |
| 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  | 吸收法                                                                                       |            |
| 测量范围  | 色度                                                                                        | 浊度         |
|       | 0~500Hazen                                                                                | 0~200NTU   |
| 测量误差  | 色度                                                                                        | 浊度         |
|       | ±5%FS（25℃）                                                                                | ±5%FS（25℃） |
| 测量分辨率 | 色度                                                                                        | 浊度         |
|       | 0.1Hazen                                                                                  | 0.1NTU     |
| 温度分辨率 | 0.1℃                                                                                      |            |
| 温度误差  | ±0.5℃                                                                                     |            |
| 重复性   | ±1%FS（25℃）                                                                                |            |

|           |                            |
|-----------|----------------------------|
| 响应时间      | $\leq 60\text{sec}$        |
| 设备工作条件    | $0\sim 40^{\circ}\text{C}$ |
| 防水等级      | IP68                       |
| 流速        | $< 3\text{m/s}$            |
| 耐压        | $< 0.1\text{MPa}$          |
| 电极线长      | 默认 5m，可定制                  |
| 外壳材质      | 耐腐蚀塑料、不锈钢                  |
| 推荐维护和校准频率 | 3 个月                       |
| 自清洁系统寿命   | 18 个月                      |

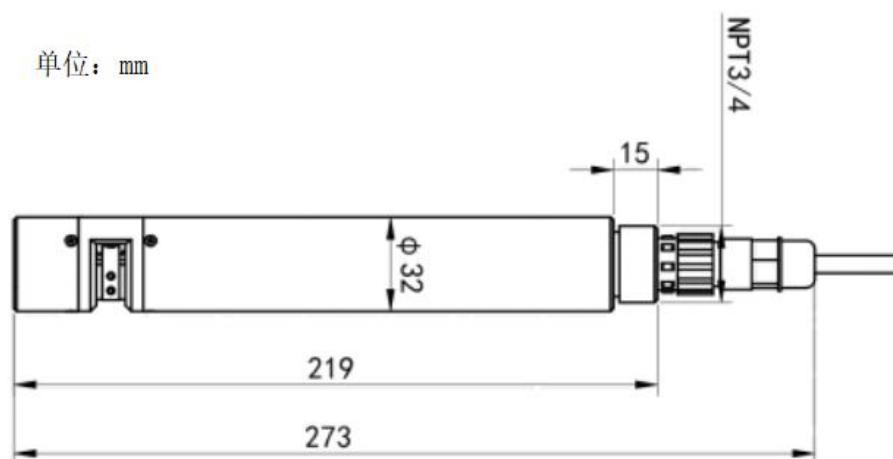
### 1.3 产品选型

|     |      |      |   |                      |
|-----|------|------|---|----------------------|
| RS- |      |      |   | 公司代号                 |
|     | WSD- |      |   | 水质色度变送器              |
|     |      | N01- |   | RS485（Modbus-RTU 协议） |
|     |      |      | 1 | 一型外壳                 |

### 1.4 产品清单

- ◆自清洁色度变送器 1 台
- ◆5m 线缆
- ◆合格证、保修卡等

### 1.5 设备尺寸



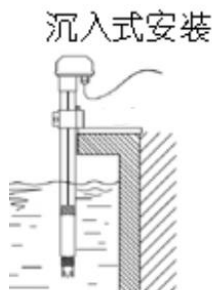
### 1.6 设备安装

设备在水中可任意方向放置，最佳的放置方向为水平放置，可减少水中杂物和异物沉积对测量带来的影响。

悬挂传感器时应避免由于水流造成的传感器撞击墙面或者其他水利设施。如果水流很急，请固定传感器。

设备应放置在无气泡的水域中,安装设备离水面深度不超过2米,考虑到水位的波动,建议将设备没入最低水位 30cm 以下。

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。



## 2. 设备使用说明

### 2.1 接线说明

默认出现为四芯裸线

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

### 2.2 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。

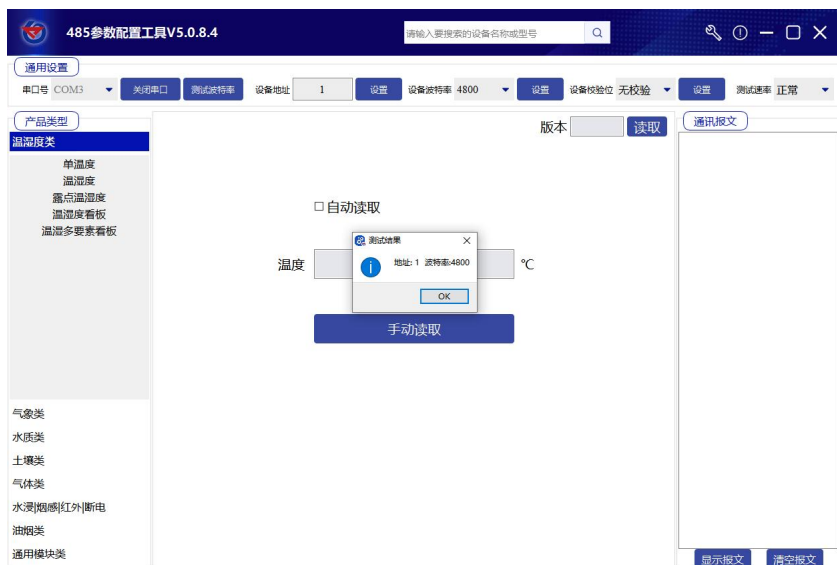
1) 选择正确的 COM 口 (“我的电脑—属性—设备管理器—端口” 里面查看 COM 端口), 下图列举出几种不同的 485 转换器的驱动名称。



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) 根据使用需要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。



## 2.3 校准说明

### 2.3.1 浊度校准

1. 零点校准：用烧杯量取适量零浊度液，将变送器垂直放在溶液中，变送器距离烧杯四周 2cm 左右，待数值稳定后进行零点校准，指令参照寄存器详解。

2. 第二点校准：将变送器放在溶液中放置于 500NTU 标准溶液中，待数值稳定后进行第二点校准，指令参照寄存器详解。

### 2.3.2 色度校准

#### 1. 配制标准液

色度标准储备液，相当于 500 度:将  $1.245 \pm 0.001\text{g}$  六氯铂(IV)酸钾( $\text{K}_2\text{PtCl}_6$ )及  $1.000 \pm 0.001\text{g}$  六水氯化钴(II)( $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ )溶于约 500mL 水中,加  $100 \pm 1\text{mL}$  盐酸( $\rho = 1.18 \text{ g/mL}$ )并在 1000mL 的容量瓶内用水稀释至标线。

#### 2. 校准(2 点校准)

①将变送器放入蒸馏水或去离子水内，变送器电极没入水中至少 2cm，并且无气泡、遮挡物阻挡光路，待示数稳定后按照寄存器详解内的指令进行零点校准。

②将变送器分别放入 500Hazen 色度标液内，待示数稳定后按照寄存器详解内的指令进行第二点校准。

注：校准时，先校准浊度，再校准色度。

**警告：操作时请带手套**



## 2.4 ModBus 通信及寄存器详解

### 2.4.1 设备通信基本参数

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

### 2.4.2 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。

### 2.4.3 寄存器地址

| 寄存器地址  | 支持功能码                   | 说明                            |
|--------|-------------------------|-------------------------------|
| 0x0000 | 0x03/0x04               | 色度值（Hazen；16 位无符号整数，实际值*10）   |
| 0x0001 | 0x03/0x04               | 温度（℃；16 位有符号整数，实际值*10）        |
| 0x0002 | 0x03/0x04               | 浊度（NTU；16 位无符号整数，实际值*10）      |
| 0x0050 | 0x03/0x04/<br>0x06/0x10 | 色度偏移值（Hazen；16 位有符号整数，实际值*10） |
| 0x0051 | 0x03/0x04/<br>0x06/0x10 | 温度偏移值（℃；16 位有符号整数，实际值*10）     |
| 0x0052 | 0x03/0x04/<br>0x06/0x10 | 浊度偏移值（NTU；16 位有符号整数，实际值*10）   |



|                   |                         |                                                                                                           |
|-------------------|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 0x0060、<br>0x0061 | 0x03/0x04/<br>0x10      | 色度斜率（浮点数大端）                                                                                               |
| 0x0062、<br>0x0063 | 0x03/0x04/<br>0x10      | 浊度斜率（浮点数大端）                                                                                               |
| 0x0100、<br>0x0101 | 0x06/0x10               | 色度校准<br>（采用 2 点校准，向 0x0100 写入 0x0001 校准零点；向 0x0100 写入 0x0002 校准第 2-8 点）                                   |
| 0x0120            | 0x06/0x10               | 浊度校准<br>（采用 2 点校准，向 0x0120 写入 0x0001 校准零点；向 0x0120 写入 0x0002，校准第 2 点）                                     |
| 0x1200            | 0x03/0x04/<br>0x06/0x10 | 清洗间隔（分钟；6-6000 可设，默认 30）                                                                                  |
| 0x1201            | 0x03/0x04/<br>0x06/0x10 | 清洗圈数（来回 1 次为 1 圈，默认 3 圈）                                                                                  |
| 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 |



## 2.4.4 通讯协议示例以及解释

举例 1：读地址为 01 的设备当前色度值、温度和浊度值

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 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  | 0x00 0x0d 0x00 0xce 0x00 0x0e | 0xec  | 0x8f  |

0x000d 转换为十进制为 13，数值是实际值的 10 倍，表示色度为 1.3Hazen

0x00ce 转换为十进制为 206，数值是实际值的 10 倍，表示温度为 20.6℃

0x000e 转换为十进制为 14，数值是实际值的 10 倍，表示浊度为 1.4ntu

举例 2：设置偏差值

以设置温度偏差值为例：

下发帧：向地址码为 1 的设备设置 1℃的偏差值

向 0x0051 寄存器写入 10 转换为十六进制为 000a

| 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 0x51 | 0x00 0x0a | 0x58  | 0x1c  |

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 0x51 | 0x00 0x0a | 0x58  | 0x1c  |

举例 3：设置斜率

各输出数据值=（实际数据+偏差值）\*斜率

以色度斜率为例：

若测量 200Hazen 的标准溶液测得已设置偏差值后的数值为 150.0Hazen，则向 0x0060、0x0061 寄存器内写入  $200/150=1.3333\cdots$  转换为浮点型大端为 3faaaaab

下发帧：

| 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 0x60 | 0x00 0x02 | 0x04 | 0x3f 0xaa 0xaa 0xab | 0xe6  | 0xac  |

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 0x60 | 0x00 0x02 | 0x88  | 0x19  |

**举例 4：色度校准**

零点校准：

传感器在 0 点标液中待数值稳定后，用 0x06 功能码向 0x0100 寄存器写入 0x0001 校准

0 点

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 | 0x01 0x00 | 0x00 0x01 | 0x4c  | 0xca  |

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 | 0x01 0x00 | 0x00 0x01 | 0x4c  | 0xca  |

第二点校准：

感器在 500Hazen 标液中待数值稳定后，用 0x06 功能码向 0x0100 寄存器写入 0x0002

校准第二点

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 | 0x10 | 0x01 0x00 | 0x00 0x02 | 0x0c  | 0xcb  |

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 | 0x10 | 0x01 0x00 | 0x00 0x02 | 0x0c  | 0xcb  |

**举例 5：浊度校准**

传感器在 0 点标液中待数值稳定后，用 0x06 功能码向 0x0100 寄存器写入 0x0001 校准

0 点

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 | 0x01 0x20 | 0x00 0x01 | 0x4d  | 0x00  |

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 | 0x01 0x20 | 0x00 0x01 | 0x4d  | 0x00  |

传感器在 500ntu 标液中待数值稳定后，用 0x06 功能码向 0x0120 寄存器写入 0x0002 进行校准



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 | 0x10 | 0x01 0x20 | 0x00 0x02 | 0x0d  | 0x01  |

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 | 0x10 | 0x01 0x20 | 0x00 0x02 | 0x0d  | 0x01  |



### 3. 注意事项与维修维护

- ◆ 警告：人身伤害风险。本设备严禁用作安全装置或紧急停止装置，亦不得用于可能因设备故障导致人身伤害的其他用途。使用限制：仅限按预期授权用途使用。安装、操作或维修前必须查阅技术手册。未遵守上述指引可能导致死亡或严重伤害。
- ◆ 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！
- ◆ 设备中含有敏感的光学元件和电子部件，确保设备不要受到剧烈的机械撞击。
- ◆ 请勿使用在含有强酸、强碱、强腐蚀、有机溶剂等可能对设备造成损害的环境中。
- ◆ 设备安装时尽量避免线缆过于紧绷或受力。
- ◆ 避免设备被阳光暴晒。
- ◆ 请不要用手触摸测量窗口。
- ◆ 避免测量窗口产生损伤。
- ◆ 测量和校准设备时避免设备表面附着气泡，尤其是测量窗口。
- ◆ 使用中避免对设备直接施加任何机械应力。
- ◆ 请勿强制转动自清洁刷转轴。
- ◆ 根据实际使用环境，定期检查测量窗口是否有附着物，油膜以及结垢；可用自来水清洗，用湿润的软布进行擦拭，对于一些顽固的油膜和污垢，可以在自来水中加入一些家用洗涤剂来清洗，或用酒精擦拭并清洗。切勿划伤测量窗口。
- ◆ 定期检查自清洁刷是否正常工作，是否有损坏。
- ◆ 若测量值过高、过低或数值持续不稳定，请检查变送器的测量窗口是否洁净。
- ◆ 自清洁装置连续使用 18 个月，需返厂更换动密封装置（实际时间可根据实际使用的自清洁频率适当增加或减少）。
- ◆ 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)。
- ◆ 线缆插头与设备插头锁紧前，请勿将插头部分放入水中。



## 4. 联系方式

山东仁科测控技术有限公司

营销中心：山东省济南市高新区舜泰广场 8 号楼东座 10 楼整层

邮编：250101

电话：400-085-5807

传真：（86）0531-67805165

网址：[www.rkckth.com](http://www.rkckth.com)

云平台地址：[www.0531yun.com](http://www.0531yun.com)



山东仁科测控技术有限公司 [官网](http://www.rkckth.com)



欢迎关注微信公众平台，智享便捷服务

## 5. 文档历史

V1.0 文档建立