

AL4190 低量程浊度分析仪 用户手册

杭州安澜数智传感科技有限公司

阅读说明

用户须知

非常感谢您选择使用本公司的 AL4190 低量程浊度分析仪以下简称仪器。在使用本产品前，请您仔细阅读本用户手册。本手册涵盖产品使用的各项重要信息及数据，用户必须严格遵守其规定，方可保证仪器的正常运行。

注意和警示信息

本手册所述产品的开发、制造、测试和归档都把相关的安全标准放在首位。因此，如果用户按照本手册指导进行装配、核准使用和维护，可避免因操作不当而造成的常规使用中的财产损失和人身危害。

为确保用户在使用和维护本分析仪时的人身安全，避免财产损失，在本手册中有相关注意和警示信息。这些注意和警示信息至关重要，为避免不恰当的操作提供了合理建议。

供货和运输

具体装运要求依照订购合同上相应条款。

开箱时请认真阅读包装材料上的相应信息，确保开箱货物的完整与无损。请尽量保留产品外包装，以便在需要返退仪表或零件时使用。

质保和维修

具体的质保和维修的要求依照订购合同上相应条款。

保修期内且符合保修范围，将提供免费维修服务，主要包含保修内产品维修、备件维修更换、技术支持及常规现场服务等。

超过保修期或者在保修期内发生如下故障，均属于保外维修，不提供免费保修服务，故障包括但不限于

于：

- 由于使用不当（进水、腐蚀、失火、强电串入等）；
 - 不可抗力（地震、雷击、洪水等）造成的损坏；
 - 未经允许，产品内部擅自改动；
 - 未按用户手册及培训规定使用，引起产品损坏的。
- 关于本公司所研发制造的产品，在处理废旧产品方面本公司严格遵守相关国家规定。

技术支持

地址：杭州市滨江区滨文路 5-2 号浙江园宇宙产业园 3 幢 C 座 2 楼

网址：www.annsens-inc.com

Email：support@annsens-inc.com

电话：15267469361

注意和警示

图标	说明
	提示标记和信息——表示在产品使用过程中提醒用户的一般信息，或本手册中需一般关注的部分。
	注意标记和信息——表示在产品使用过程中需注意的重要信息，或本手册中需特别关注的部分。
	警告标记和信息——表示在产品使用中，若没有遵守适当的安全措施，将会造成本仪器无法正确测量，特别严重的情况可能会造成重大人身伤亡或财产损失事故。

声明

本用户手册对用户不承担法律责任，所有的法律条款请见相应的合同。

杭州安澜数智传感科技有限公司版权所有，如有改动，恕不另行通知；未经允许，不得翻印。

目录

阅读说明	1
用户须知	1
注意和警示信息	1
供货和运输	1
质保和维修	1
技术支持	2
注意和警示	2
声明	2
1 仪器介绍	3
1.1 概述	3
1.2 特点	4
1.3 规格	4
1.4 技术原理	5
2 仪器安装	7
2.1 外形尺寸	7
2.2 安装方式	8
2.3 电气连接	8
2.4 水路调试	9
3 操作说明	10
3.1 连接电脑	10
3.2 通讯设置	10
3.3 仪器参数	11
3.4 仪器校准	12
3.4.1 校准说明	12
3.4.2 浊度校准流程	13
3.5 连续测量	14
3.6 恢复出厂参数	15
4 通讯协议	17
4.1 默认参数	17
4.2 指令格式	17
5 仪器维护	19
5.1 仪器的清洗	19
5.2 日常维护	20
5.3 定期维护	21
5.4 故障报警及处理	21
5.4.1 故障报警	21
5.4.2 故障处理	21
6 标液配置	23

6.1 溶液配置 23

1 仪器介绍

1.1 概述

本仪器基于 90° 光散射法测量低浓度悬浮物，符合《水质 浊度的测定》ISO7027-1，通过检测 880nm 入射光在 90° 方向上的散射光强，实时检测水样的悬浮物浓度。同样水样在进入样品池前经过了消气泡结构，消除了水泡影响。产品具有检测下限低、测量精度高和示值稳定的优点，适用于供水厂出厂、管网末梢、供水泵房、农村饮用水、工业水循环中的浊度在线监测。



1.2 特点

- 检测下限低至 0.03NTU
- 样品池的光室设计消除了杂散光影响，测量结果更加稳定
- 测量结果不受色度和溶解性有机物影响
- 可插拔式光源设计，方便光源的维护和替换
- 自带消泡结构，消除气泡的干扰
- 光源寿命大于 5 年
- 3KV 耐压隔离电源供电，抗干扰能力强；
- 传感器接口具有错接和反接保护功能；

1.3 规格

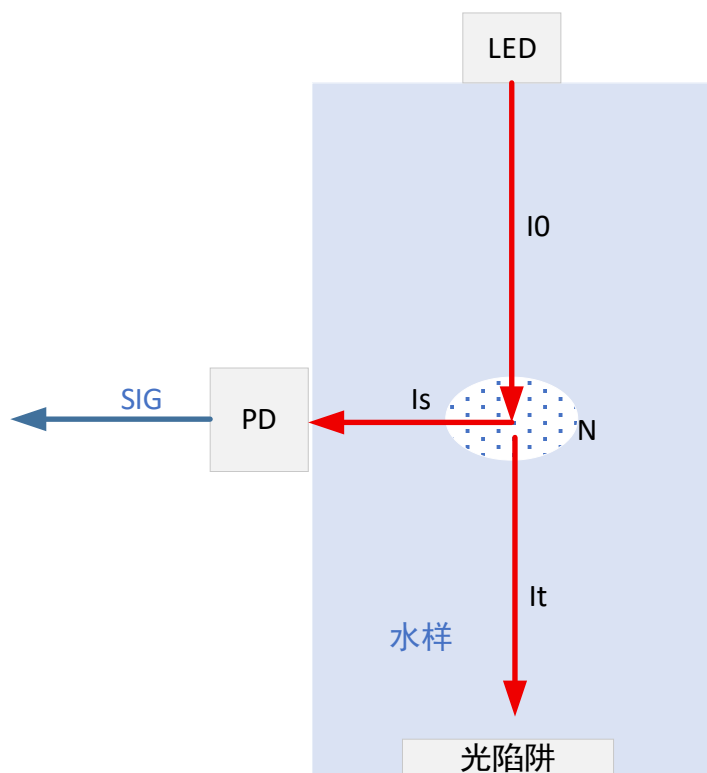
表 1-1 技术规格

量程	0-10NTU；0-40NTU
检测波长	860nm
检测下限	0.03NTU
分辨力	0.001NTU
测量精度	±3%示值或 0.03NTU
响应时间	≤30S
校准方式	单点到三点校准
接口	RS485, MODBUS 协议
工作温度范围	0-60℃
工作电压	7-30VDC
防护等级	IP65
材料	PP
尺寸	100mmD*200mmL

1.4 技术原理

浊度即水的浑浊度，它是水中对光有散射作用的物质引起水的透明度降低的量度。对光有散射作用的物质包括悬浮于水中的固体颗粒物（泥沙、腐蚀质、浮游藻类等）和胶体颗粒物。浊度既能反映水中悬浮物的浓度，同时又是人的感官对水质的最直接的评价。这两个特点使浊度成为一个很重要的水质参数。

本产品基于 ISO 7027-1:2016 (E) 《水质浊度的测定》的 90° 光散射法，光源的波长为 860 nm；光谱带宽为 860 nm±30 nm。驱动光源发射 860nm 入射光，入射光在水中遇到悬浮物和颗粒物会向各个方向发射散射光，光电探测器在入射光的 90° 角度接收散射光。散射光的大小与颗粒物浓度成比例。因此检测散射光光强就可以计算水样的浊度大小。



在浊度较小时，散射光强于颗粒物浓度之间的关系近似为

$$I_s = K \cdot N \cdot I_0$$

其中

I_s : 为散射光强

K : 为消光系数

N : 为颗粒物浓度

I_0 : 为入射光强；

2 仪器安装

2.1 外形尺寸

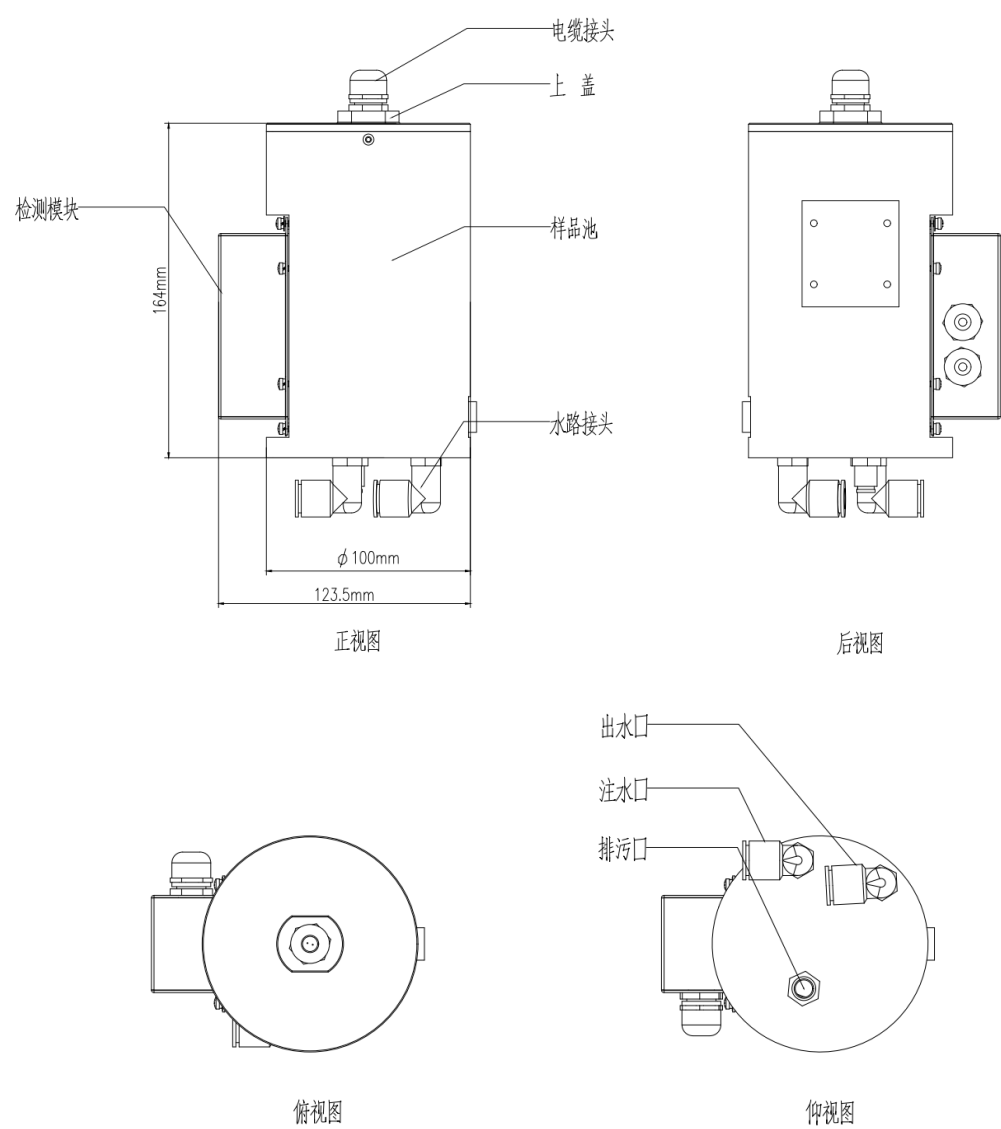


图 2-1 仪器尺寸图

2.2 安装方式

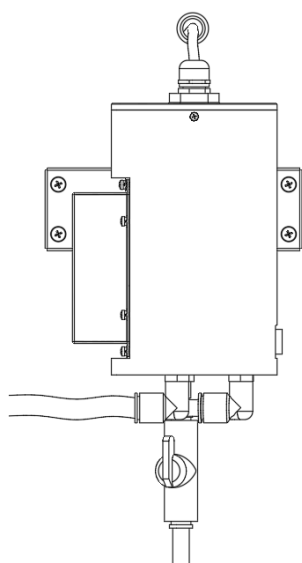


图 2-2 壁挂式安装示意图 1

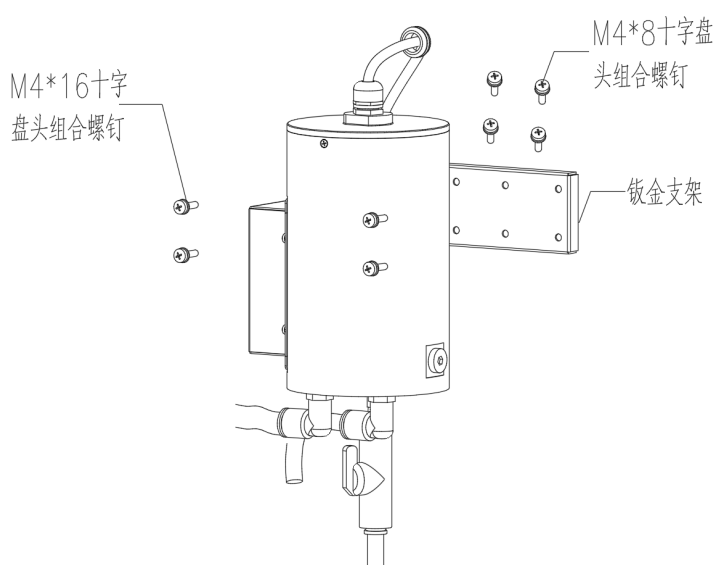


图 2-3 壁挂式安装示意图 2

- 1) 使用四颗 M4*8 十字盘头组合螺钉将钣金支架与产品连接；
- 2) 使用四颗 M4*16 十字盘头组合螺钉将钣金支架与壁挂钣金连接；

2.3 电气连接

电气连接示意图请参见下图。通过 RS485 连接支持标准 Modbus 协议的上位机。

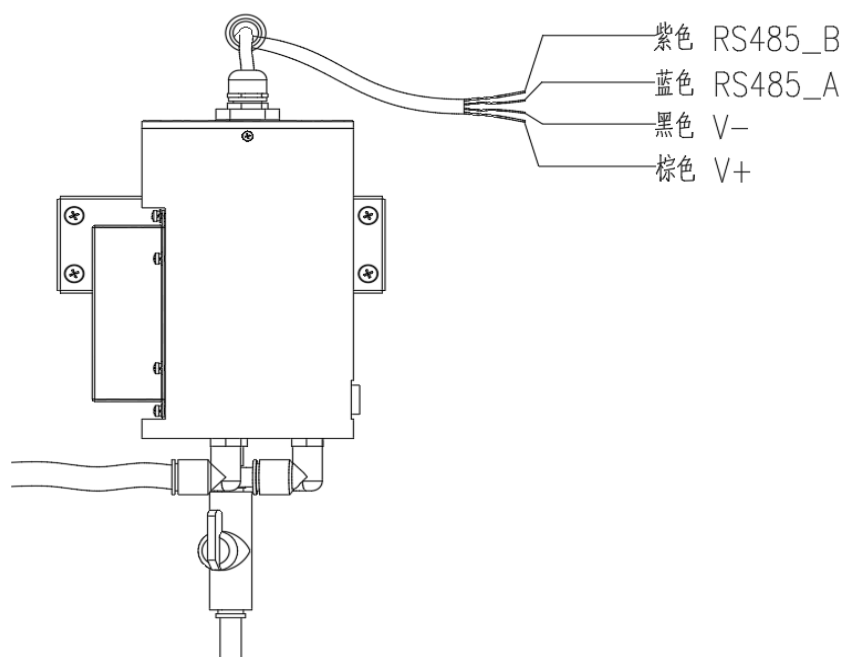


图 2-4 仪器电气连接图

仪器接线定义参考下表 2-1。

表2-1 仪器接线定义

导线颜色	接线标识	接线定义
棕	V+	供电电源+端子
黑	V-	公共地端子
蓝	RS485_A	RS485 接口 A 端子
紫	RS485_B	RS485 接口 B 端子

2.4 水路调试

- 1)用三分透明管连接进口水路，出口水路，保持排污阀处于关闭状态；
- 2)取下上盖以便观察样品池内的水位；
- 3)打开进水水路，调节进水流量在 0.2L-0.6L/min 之间，逐步增大进口流量，同时观察样品池的水位，当样品池正好通过溢流口；
- 4)安装好上盖。

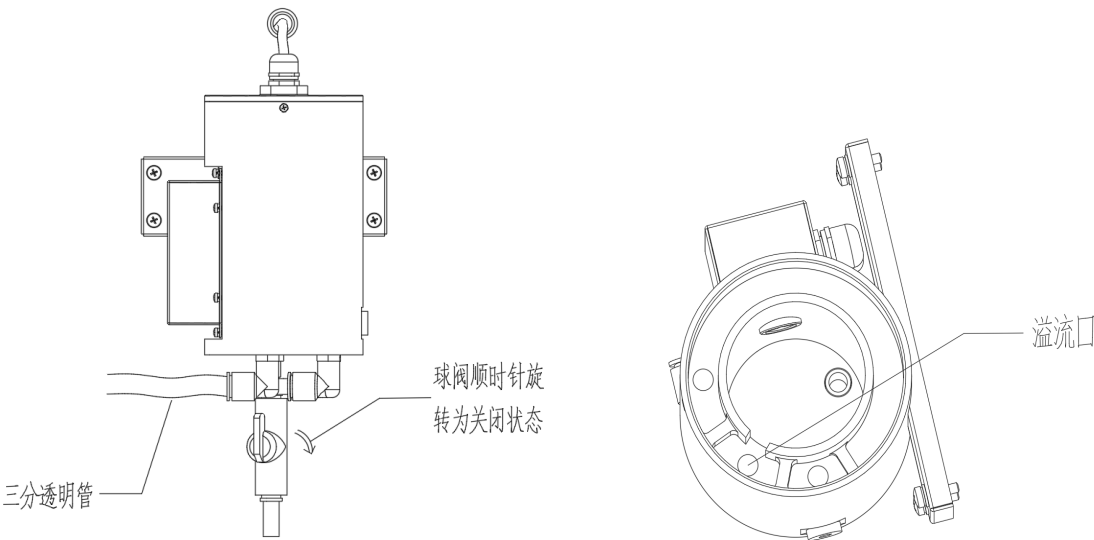
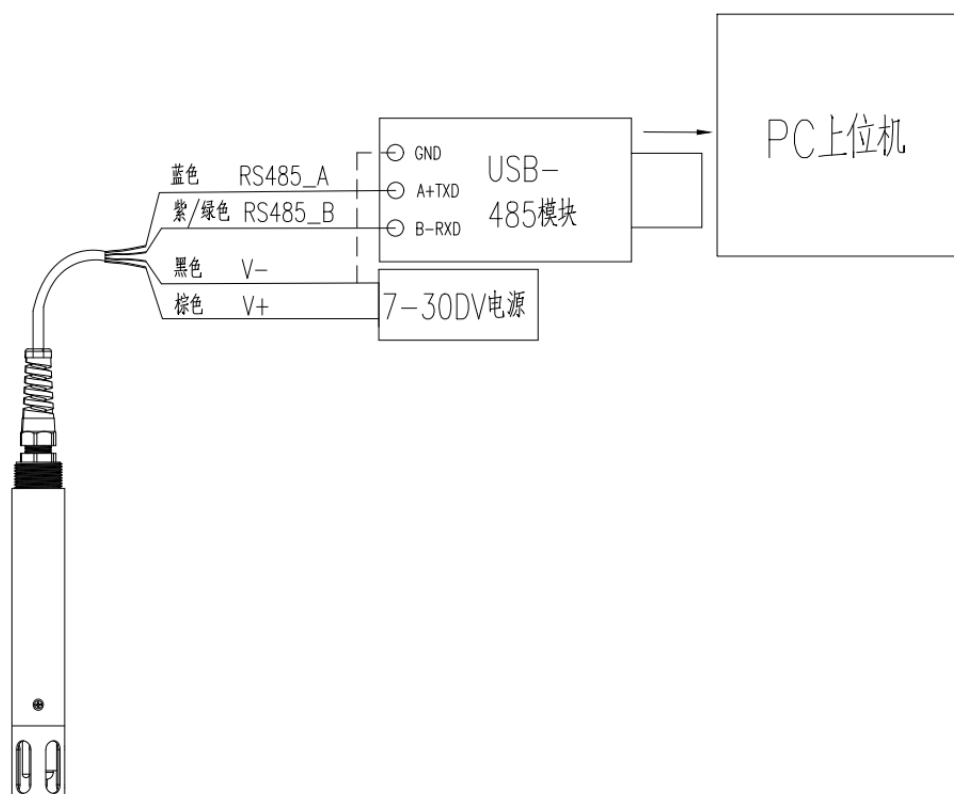


图 2-5 水路调试图

3 操作说明

3.1 连接电脑

按下图所示，将仪器通过 RS485 转 USB 模块与 PC 的 USB 端口进行连接。



图：连接电脑示意图

3.2 通讯设置

将仪器通过 RS485 转 USB 模块与 PC 的 USB 端口进行连接。用户可通过以下操作步骤对上位机进行操作。

- 1) 打开 4190 上位机调测软件。

2) 串口连接:

点击“仪器通讯→串口连接”，选择串口、波特率、校验位。默认情况下是端口号 COM1、波特率 19200、校验方式为无校验，设置完成后点击“确认”，如图 3-1 所示。



图 3-1 串口连接

3) 仪器连接:

点击软件中的“仪器连接”菜单，选择“地址范围”，点击“搜索”，软件将在此 Modbus 地址范围内搜索仪器。搜索完成后，可连接的仪器显示在“已检测到的从机地址/型号”后，选择所需仪器，再点“连接”按钮，即可完成仪器连接。仪器的默认地址为 1。

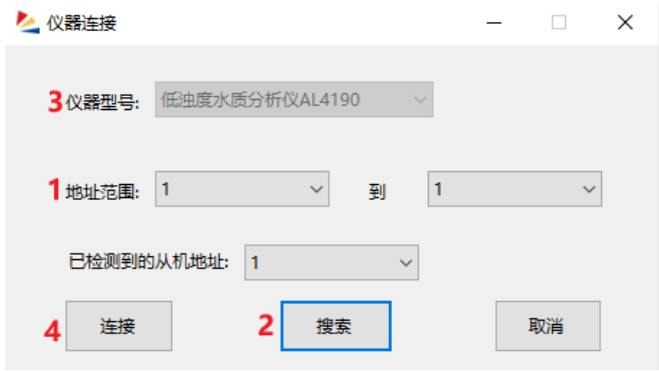


图 3-2 仪器连接

3.3 仪器参数

表 3-1 参数说明表

参数设置	参数默认值	参数说明
测量模式	连续测量	本分析仪仅可使用连续测量模式对水样进行测量
浊度量程上限	40	本分析仪的浊度量程上限，可选择 10/40NTU

浊度量程下限	0	本分析仪的浊度量程下限
测量周期	1	信号采集周期，点击可修改不同测量周期，1/5/10/30min 等可选
平均次数	1	信号采集平均次数，点击可选不同测量次数，1/4/8/16 次等可选
软件版本号	出厂版本	用户升级软件后，可通过软件版本号观察当前版本
报警参数	默认报警量程	仪器使用时超过报警量程，在报警记录中输出相应报警码

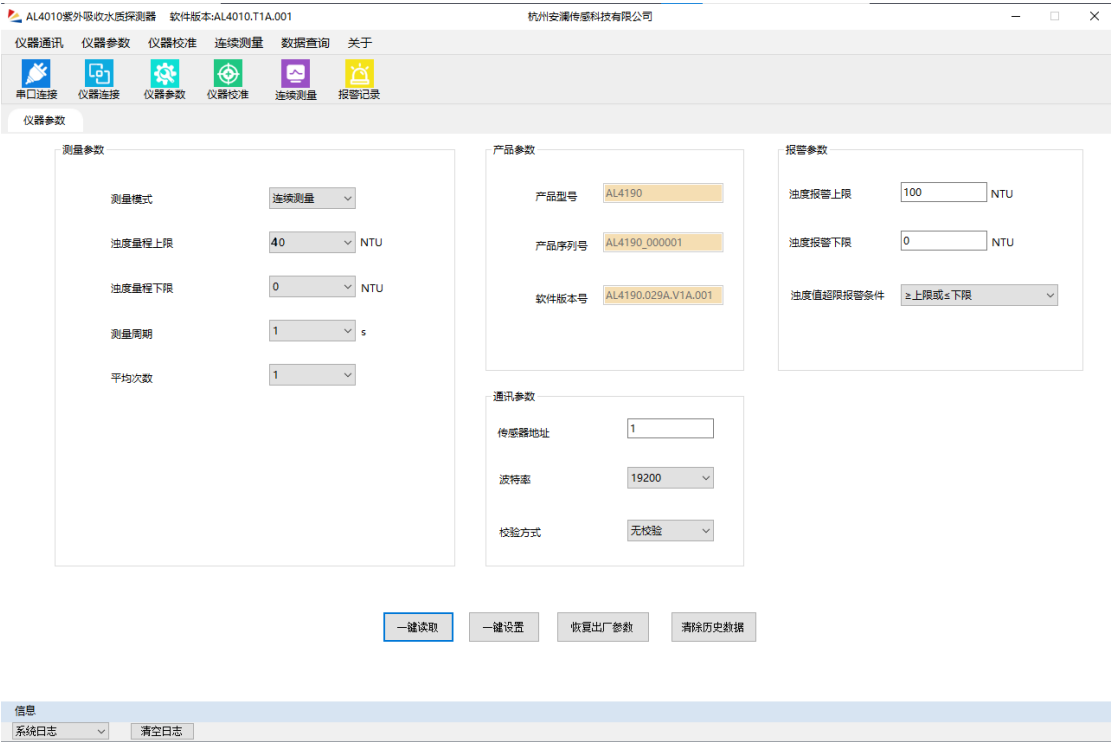


图 3-3 参数说明图

3.4 仪器校准

3.4.1 校准说明

仪器出厂前已进行过零点校准、标液校准操作，用户可根据仪器维护要求通过上位机软件进行校准。
校准界面如下图：

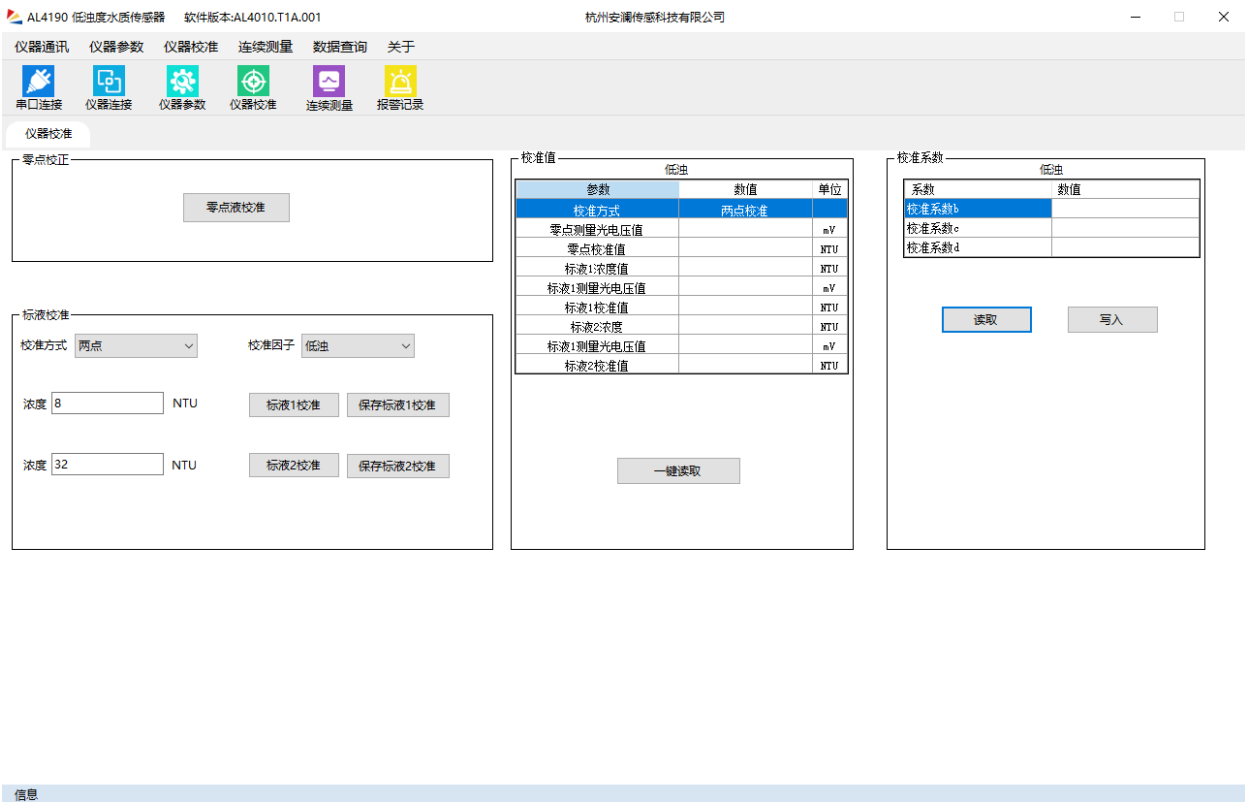


图 3-4 校准界面

注意：

- 1) 校正时需避光校准，校准前校准液需静置 1-3min 再使用；
- 2) 确保校正过程，溶液表面无气泡；
- 3) 每次校准时，封盖位置应一致，对准螺纹孔后封盖进行校准；
- 4) 每完成一点校正，需要用蒸馏水完全冲洗仪器多次，确保不影响下个浓度测量；
- 5) 校准液配好后，应该尽快校正；

3.4.2 浊度校准流程

浊度需定期进行校准，自行校准可以按照如下步骤进行。校准顺序为：零点校准→标液 1 校准→标液 2 校准。以量程 0-40NTU 进行两点校准为例。

零点校准步骤如下：

- 1) 准备纯净水，倒入容器中，稳定盖上。
- 2) 打开仪器校准界面→点击“零点校准”，仪器即开始进行零点校准操作，同时对本次零点校准进行保存。通过观察系统日志，查看零点校准是否完成。

标液校准步骤如下：

- 1) 配置两种浓度浊度标准溶液，分别为浊度=8（标液 1）、浊度=32（标液 2）。
- 2) 打开仪器校准界面→校准方式选择“两点校正”→校准因子选择“浊度”。
- 3) 标液 1 校准：容器中倒入标液 1，使溶液与溢流口平面一致，在上位机中，标液 1 浓度输入 8
→点击标液 1 校准按钮→等待测量 30s 后稳定→点击“保存标液 1 校准”按钮，即完成了标液 1 校准。
- 4) 将仪器中的标液排出，使用蒸馏水仔细冲洗仪器多次后排净，确保仪器内无高浓度浊度残留。
- 5) 标液 2 校准：容器中倒入标液 2，使溶液与溢流口平面一致，在上位机中，标液 2 浓度输入 32
→点击标液 2 校准按钮→等待测量 30s 后稳定→点击“保存标液 2 校准”按钮，即完成了标液 2 校准。
- 6) 将仪器中的标液排出，使用蒸馏水仔细冲洗仪器多次后排净，确保仪器内无高浓度浊度残留。
- 7) 校准结果查看：“一键读取”校准值、校准系数，检查校准值和校准系数是否已经更新，并查看校准值大小。



注意：

用户操作不当，错误的修改了校准参数时，会导致测量值异常，建议进行恢复出厂参数操作，再进行校准操作。

3.5 连续测量

需要查看仪器的实时测量数据时，可通过软件对仪器进行连续测量。

1) 查看实时测量值：在“连续测量”界面下，下拉选择查询周期（1/5/10/30/60S）可选，点击“开始”，软件开始采集实时测量数据并逐行显示，如图 3-5 所示。

2) 导出测量值：点击“导出”按钮，连续测量的测量值即导出 EXCEL 格式的数据文件至 Debug 文件夹中，文件以时间命名，具体导出路径可通过系统日志进行查看。

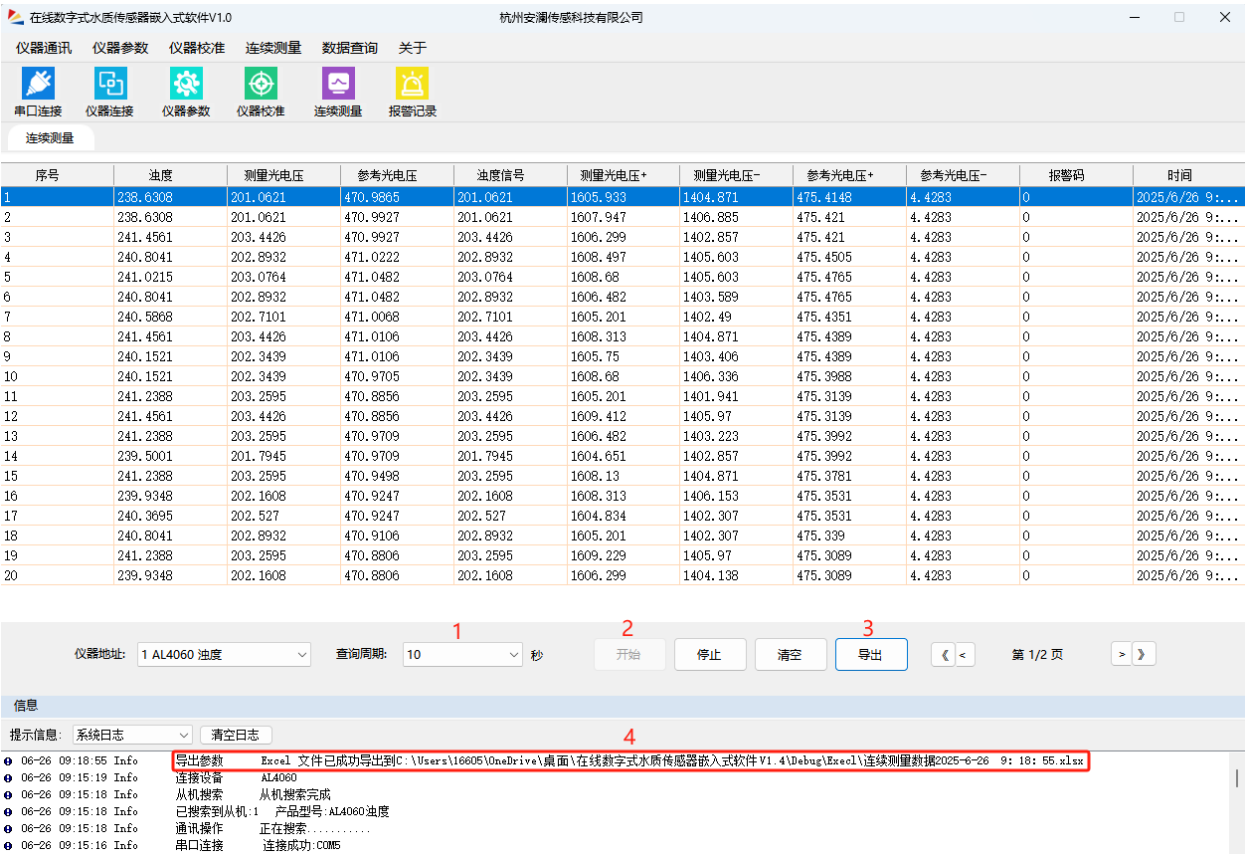


图 3-5 连续测量界面

3.6 恢复出厂参数

用户可通过以下步骤，可将仪器参数、校准系数恢复至出厂时的设置。

恢复出厂参数：点击软件中的“仪器参数→恢复出厂设置”当系统日志提示出厂参数成功时，即已经完成出厂参数的恢复。

4 通讯协议

4.1 默认参数

默认的通讯参数：波特率 19200、数据位 8、停止位 1、校验位 None。

4.2 指令格式

表 4-1 指令格式（读）

读数据 发送帧	01	03	XXXX	XXXX	XXXX
	设备地址	功能码	起始地址	寄存器个数	CRC 校验码（低字节在前）
读数据 响应帧	01	03	XX	XX...XX	XXXX
	设备地址	功能码	字节数	应答数据	CRC 校验码（低字节在前）

表 4-2 指令格式（写）

写数据 发送帧	01	10	XXXX	XXXX	XX
	设备地址	功能码	起始地址	写入寄存器 个数	写入字节数
写数据 响应帧	01	10	XXXX	XXXX	XXXX
	设备地址	功能码	起始地址	寄存器个数	CRC 校验码（低字节在前）

注意事项：

1) float 类型数据占用 2 个寄存器（共 4 个字节），其存储方式采用小端模式。例如，要读取的 float 类型数值为 1234.56，大端模式下对应的 16 进制数据为 44 9A 51 EC（AB CD），通过指令读取出来的结果为 51 EC 44 9A（CDAB），使用时需进行大小端的转换。

double 类型数据占用 4 个寄存器（共 8 个字节），其存储方式同采用小端模式。例如，要读取的 double 类型数值为 1234.56，大端模式下对应的 16 进制数据为 40 93 4A 3D 70 A3 D7 0A（AB CD EF GH），通过指令读取出来的结果为 D7 0A 70 A3 4A 3D 40 93（GH EF CD AB），使用时需进行大小端的转换。

5 仪器维护

5.1 仪器的清洗

1. 如需清洗流样品池内腔先关闭样品池进水球阀；用十字螺丝刀拆除螺钉，向上拿掉低量程浊度分析仪的上盖，然后打开模块底部的排污阀，将积水排出，避免维护过程中水流溢出到箱体

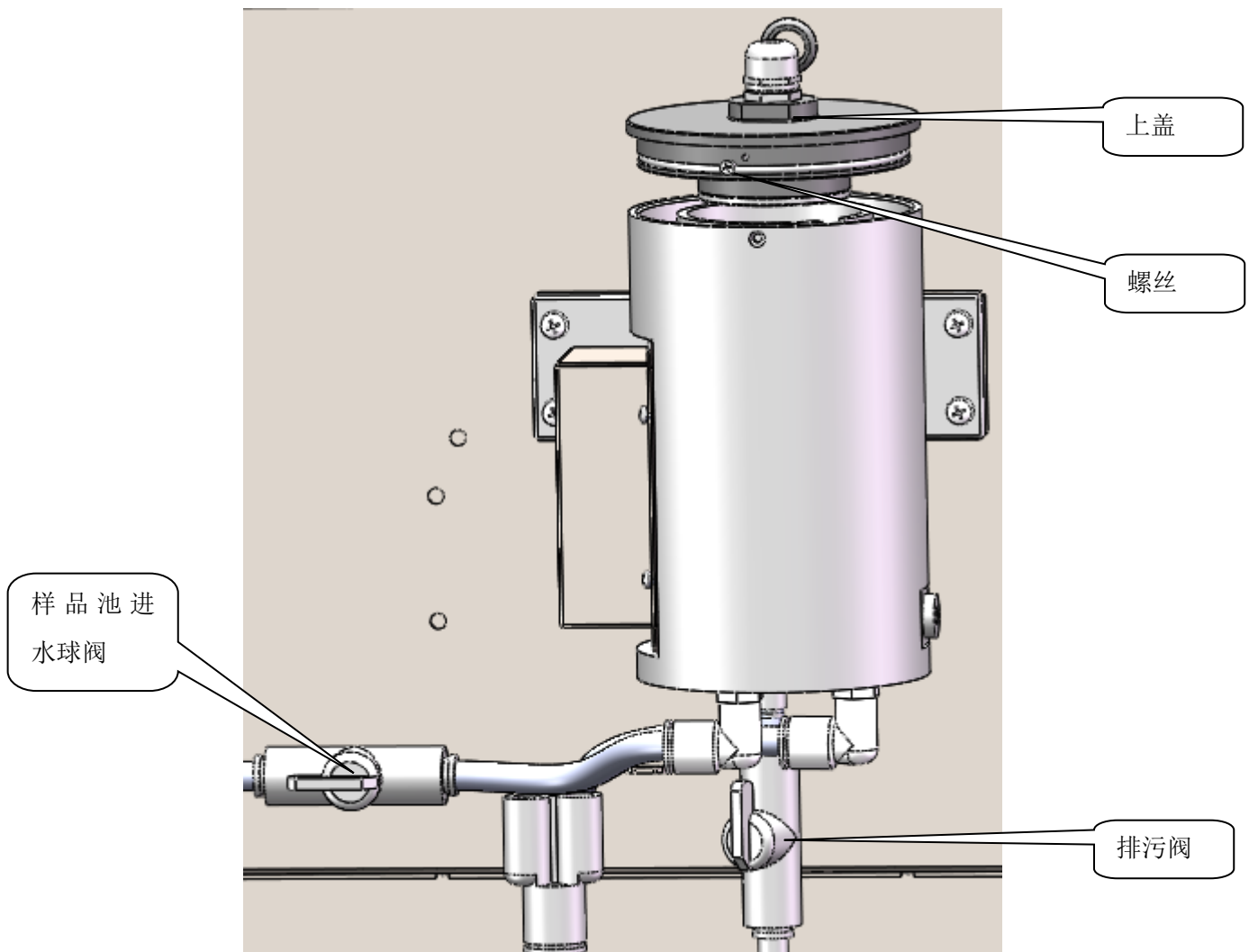


图 5-1：仪器的清洗

2. 针对上盖光源窗口片污染：1、断电除尘，对设备关闭电源，待光源冷却后，吹去表面浮尘。2、轻度污染，若光源窗口片上有指纹或油污，可使用无尘布蘸取少量清洁液（湿润不滴水为宜），顺时针或逆时针轻柔擦拭，避免来回摩擦。3、重度污染，若有顽固污渍，可使用面签蘸清洁液后轻轻点擦，再用无尘布轻柔擦拭，除去表面污渍。
3. 针对样品池污染：1、针对颗粒物/泥沙污染：打开上盖，用洗瓶装去离子水或蒸馏水垂直冲洗容器内部，去除表面残留的样品或标准溶液；冲洗时主要观察样品池主体和流路位置，并用软毛刷轻柔刷洗样品池和，去除顽固附着物。2、针对油脂/有机污染：用温和的洗涤剂溶液清洗样品池与流路，然后用去离子水彻底冲洗。3、针对生物膜/藻类污染：用专用蛋白酶清洁液浸泡样品池与流路，10 分钟后用软毛刷刷洗，然后用去离子水彻底冲洗。4、针对无机物/水垢污染：用弱酸溶解，5%柠檬酸或 2%~5%盐酸浸泡样品池和流路 2-5 分钟后用软毛刷刷洗，然后用去离子水彻底冲洗。



注意：

- 1) 深度清洗后，建议重新校准仪器。
 - 2) 避免使用有机溶剂：如乙醇、丙酮等，可能会损坏仪器。
 - 3) 清洁光源窗口片时，注意避免剧烈擦拭，需用柔软的纸巾或布轻轻擦拭仪器光源窗口片，避免在光源窗口片上留下划痕以及损坏光源窗口片。
 - 4) 及时擦拭：清洗仪器后，需要将光源窗口片擦拭干净，防止水渍残留干涸在仪器表面。
-

5.2 日常维护

为获得最好的测量效果，仪器需要进行日常维护和保养，维护时请注意如下事项：

- 检查仪器是否存在报警信息，若有请根据报警内容进行分析解决。
- 检查仪器的电缆，正常工作时电缆不应绷紧，否则容易使电缆内部电线断裂，造成仪器不能正常工作。
- 检查仪器的外壳是否因腐蚀或其他原因受到损坏。

5.3 定期维护

为确保仪器长期稳定运行，需根据使用频率和环境制定定期维护计划。

- 检查仪器状态：定期检查仪器是否有破损、裂纹或污染。如有异常，及时处理或更换。
- 清洗仪器：4 周（视被测水清洁程度而定）。检查仪器光学检测部位表面是否破损，是否存在顽固附着物。若有，则软毛刷轻柔的刷洗光学窗口和样品池内部，去除顽固附着物，并用去离子水冲洗。
- 校准：一般为每个月至少校准一次或当认为读数不准确时，校准须严格按照说明书要求进行校准。
- 检查电缆连接：12 月每次。检查电缆连接是否紧固，检查线缆外皮是否出现破损，若出现问题请联系厂家，并及时进行更换。

5.4 故障报警及处理

5.4.1 故障报警

表 5-1 报警码表

报警码	报警项目
000	无报警
110	EEPROM 自检未通过
150	电源电压自检未通过
210	浊度小于量程下限
211	浊度大于量程上限
212	浊度小于量程下限或大于量程上限
213	浊度超量程报警解除

5.4.2 故障处理

表 5-2 故障处理表

故障	可能原因	解决措施
设备无法正常通讯	1) 供电异常 2) 线缆损坏	1) 查看供电电压是否正常：通过万用表测量供电端电压输出是否正确。确保供电在 7V~36VDC 范围内

故障	可能原因	解决措施
	3) 硬件故障	2) 检查线缆连接部位是否完好，线缆是否损坏，请更换新的电缆尝试 3) 若上述操作均无法解决，可咨询制造商
响应缓慢	1) 检测窗口有附着物 2) 液面有气泡	1) 尝试清洗仪器(参考上文，仪器的清洗)。并重新校准 2) 去除气泡后重新测量
示值不稳定	1) 检测窗口有附着物 2) 检测窗口有划痕、损坏	1) 尝试清洗仪器(参考上文，仪器的清洗)。并重新校准 2) 目视检测窗口，查看光纤部位是否有明显划痕、损坏，如有则更换新的仪器
低浊样品读数偏高	1) 检测窗口微粒残留	1) 尝试清洗仪器，加强冲洗(参考上文，仪器的清洗)。并重新校准
高浊样品读数偏低	1) 窗口结垢	1) 尝试清洗仪器，弱酸清洗(参考上文，仪器的清洗)。并重新校准

6 标液配置

6.1 溶液配置

1. 硫酸肼溶液（10g/L）

称取硫酸肼 1.000g 溶于纯水并于 100mL 容量瓶中定容。

2. 六亚甲基四胺溶液（100g/L）

称取六亚甲基四胺 10.00g 溶于纯水，于 100mL 容量瓶中定容。

3. 低浊度标准液

1、分别吸取硫酸肼溶液 5.00mL、六亚甲基四胺溶液 5.00mL 于 100mL 容量瓶内，混匀，在 $\pm 25^{\circ}\text{C}$ $\pm 3^{\circ}\text{C}$ 放置 24h 后，加入纯水至刻度，混匀。低浊标准液浑浊度为 400NTU，可以使用约一个月。

2、测试时若需要更低浓度，可以对标准液进行稀释。例：用纯水稀释标准液 10 倍，可得到 40NTU 浓度的低浊溶液，需要其他浓度可根据需要适当稀释。

杭州安澜数智传感科技有限公司

地址：杭州市滨江区滨文路 5-2 号浙江园宇宙产业园 3 幢 C 座 2 楼

网址：www.annsens-inc.com

Email：support@annsens-inc.com

电话：15267469361