AL4040S 经济型电导率水质传感器
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 AL4040S 工业级电导率水质传感器以下简称仪器。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：

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 202

网址：www.annsens-inc.com

Email： support@anlan-tech.com

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坏事故。

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 I
用户须知 I
注意和警示信息 I
供货和运输 I
质保和维修 I
技术支持 II
注意和警示 II
声明 II
1 仪器介绍 1
1.1 概述 1
1.2 特点 2
1.3 技术原理 2
1.4 规格 3
2 仪器安装 4
2.1 外形尺寸 4
2.2 安装方式 5
2.2.1 流通池 5
2.3 电气连接 5
2.4 连接控制器 6
2.5 注意事项 6
3 上位机软件界面 8
3.1 连接电脑 8
3.2 仪器通讯 8
3.3 仪器校准 10
3.3.1 校准说明 10
3.3.2 校准流程 10
3.3.3 其它校准参数 12
3.4 连续测量 12
3.5 恢复出厂参数 13
4 通讯协议 15
4.1 默认参数 15
5 保养维护 16
5.1 仪器的清洗 16
5.2 日常维护 16
5.3 定期维护 17
5.4 故障报警及处理 17
5.4.1 故障报警 17
5.4.2 故障处理 18

1 仪器介绍

1.1 概述

基于铂黑二电极的电导池，符合《电导率水质自动分析仪技术要求》（HJ/T 97）,能同时测量电导率、盐度和 TDS。内置 NTC 温度传感器进行自动温度补偿，铂黑电极具有稳定性高、量程宽、极化效应小。适用于污水处理、水产养殖、雨污水管网、水产养殖等行业的电导率在线测量。

图 1-1　AL4040S 经济型电导率水质传感器

1.2 特点

- 极化效应小，稳定性高；
- 内置 NTC 温度传感器进行自动温度补偿；
- 出厂预校准，内置校准系数，可随时恢复出厂校准参数；
- 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 技术原理

电流通过横截面积为 $1cm^2$，相距 1cm 的两个电极之间水样的电导。液体介质的电导率是衡量其导电能力的指标，水溶液的电导率取决于离子的性质、溶液的温度和黏度等。电导率和电阻之间的关系为：

$$Q = \frac{1}{\rho} = \frac{SL}{A} = SK = \frac{K}{R}$$

式中

--Q 为电导率;。

-- ρ 电阻率

--R 为电阻，单位为欧姆

--K 为电极常数，$K = L/A(cm^{-1})$

本产品为两电极型电导率传感器，电导池由一对铂黑电极板组成，在电极上施加交变电压 V，检测电极上的电流变化 I，电导池中液体电阻的变化导致测量电极的电流发生变化，则溶液电导率 Q= I/V

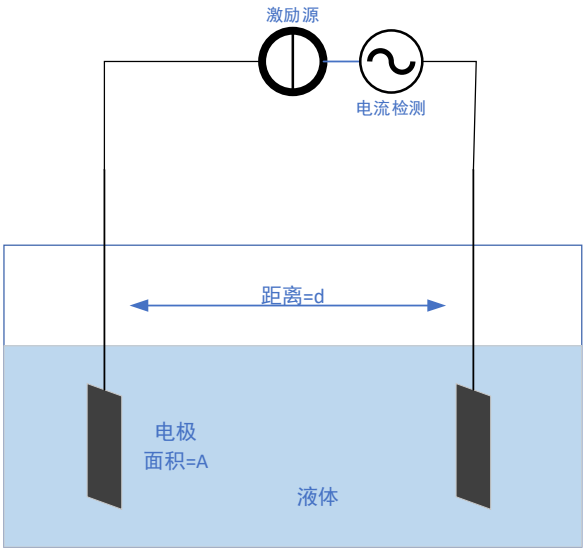


图 1-2 技术原理示意图

1.4 规格

表 1-1 技术规格

检测参数	电导率、盐度、TDS、温度
量程	0-10mS/cm；0-10000uS/cm；
测量精度	1%
零点漂移	±0.5%
量程漂移	±0.5%
温度测量精度	±0.5℃
温度补偿精度	±2%
响应时间 T_{90}	≤10s
校正功能	零点校准、单点校准
防水等级	IP68
工作环境温度	（0～60）℃（不结冰）
接口协议	RS485,MODBUS 协议
工作电压	7～30VDC
功率	0.5W
尺寸	190mm*φ30mm
材料	PP
重量	306g

2 仪器安装

2.1 外形尺寸

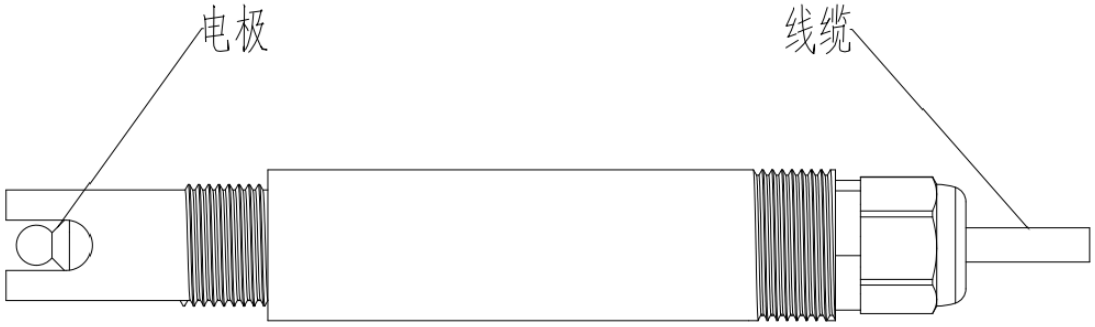


图 2-1　电导率仪器外形图

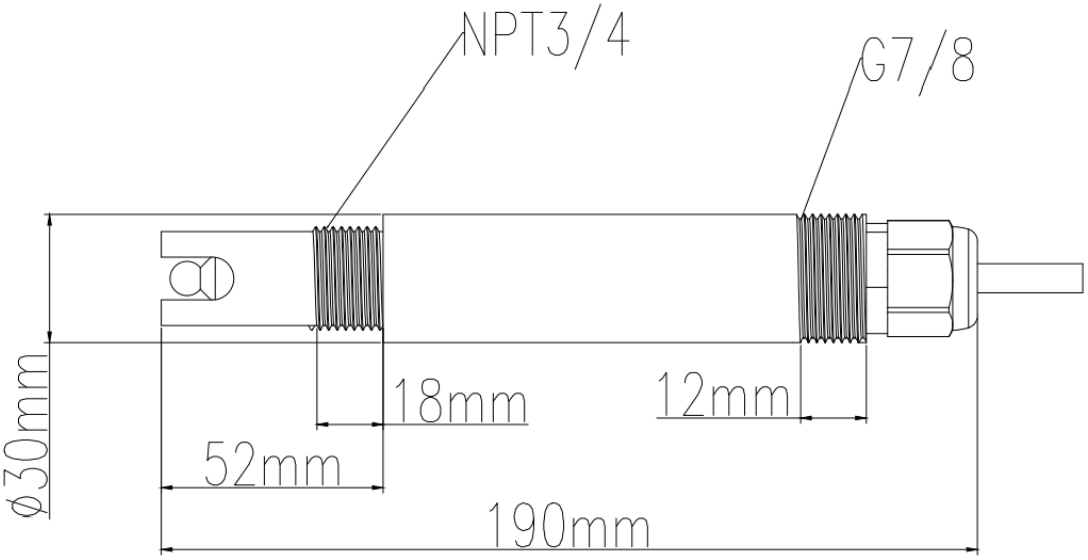


图 2-2　电导率仪器尺寸图

电导率仪器产品外形尺寸如上图。

2.2 安装方式

2.2.1 流通池

适用场合：适合测量水质时以下四种不同方式的安装，控制器采用 AL310 单参数通用控制器

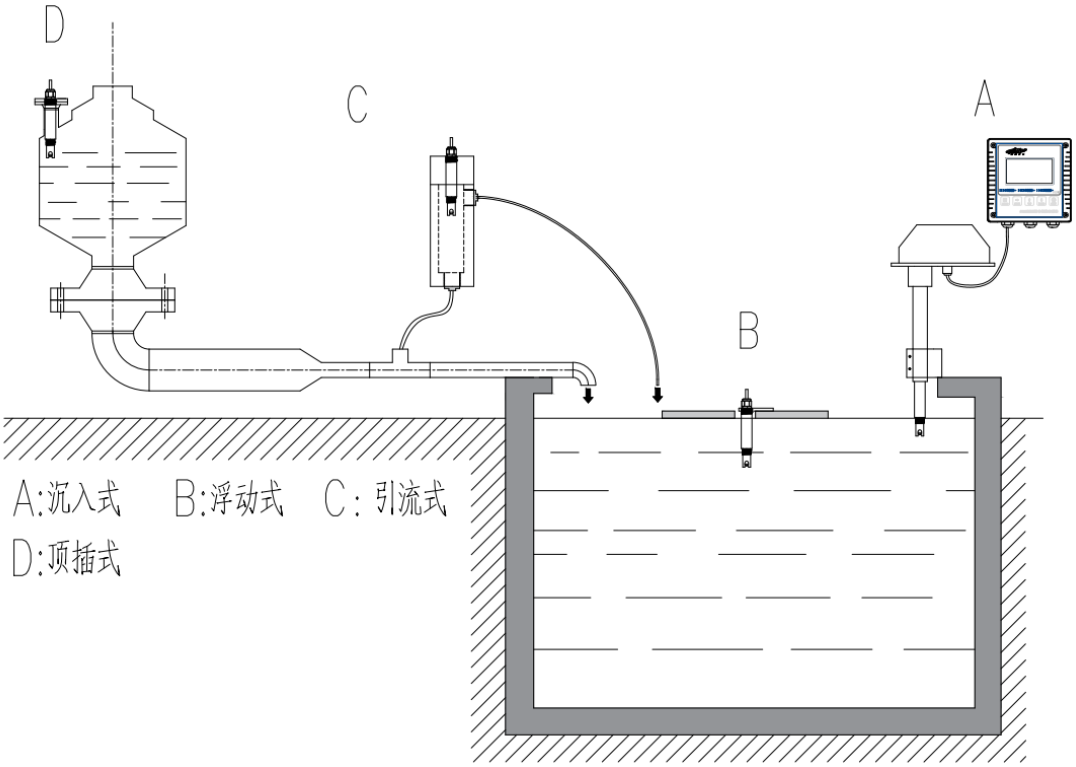


图 2-3 安装场景图

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。

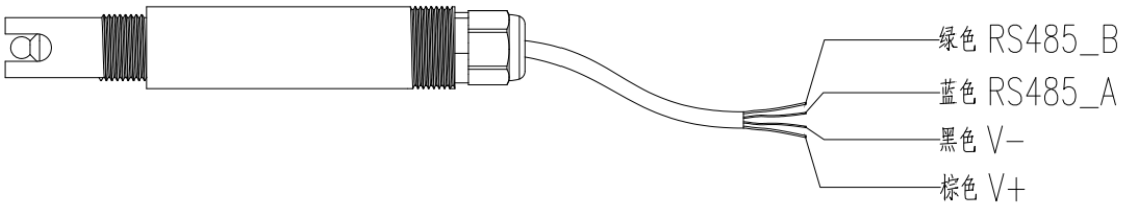


图 2-4 仪器电气连接图

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 连接控制器

仪器可以与 AL3010 单通道控制器配套使用，可实现测量值显示、仪器校准、数据查询，并可输出 4-20mA、RS485 和继电器接口，连接方式见图 2-6，传感器的 V+、V-、RS485_A、RS485_B 分别接控制器的 J2-1、J2-2、J2-3、J2-4 端子。

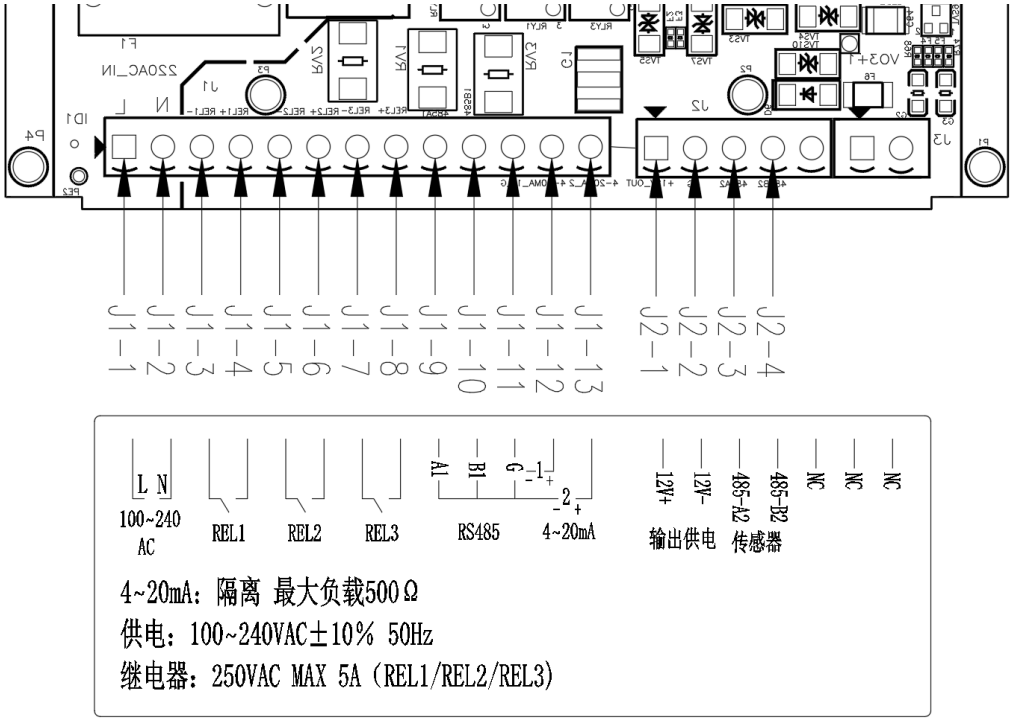
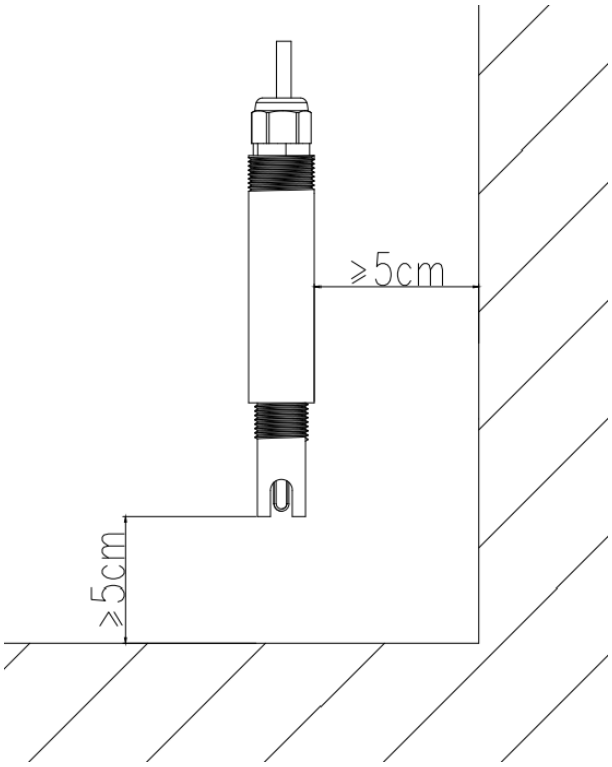


图 2-6 仪器连接控制器示意图

2.5 注意事项

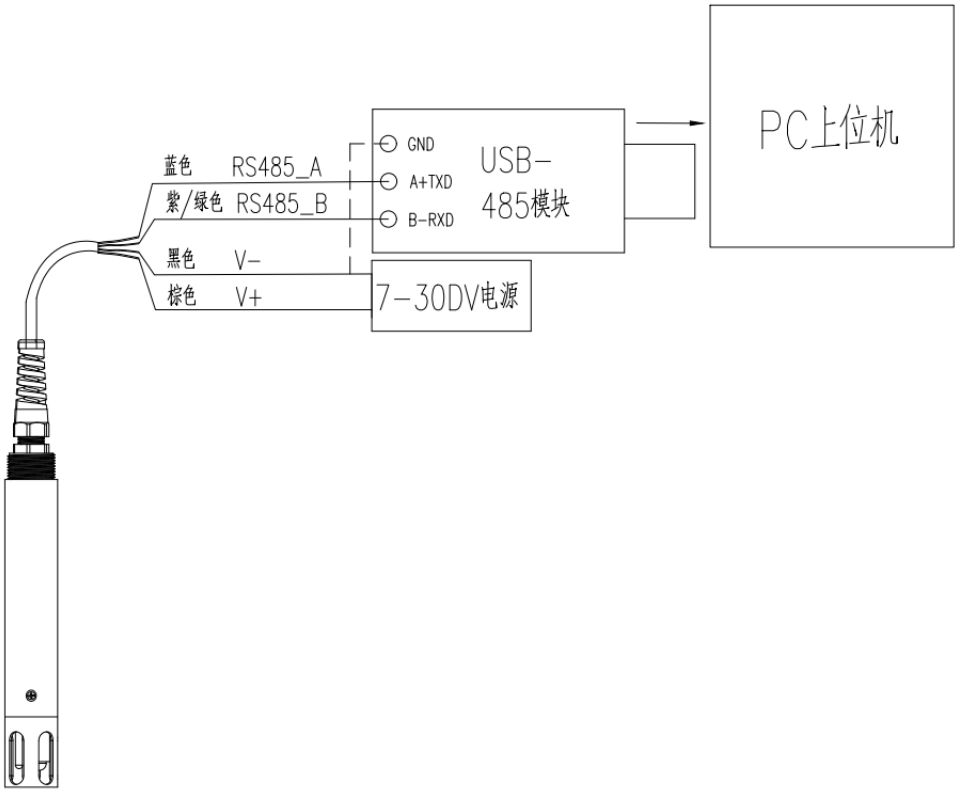
浸入液体中时，注意保持电极与水中的壁面的距离，距离壁面过近，会导致电导池常数发生变化，引起测量值的误差。


≥5cm
≥5cm

3 上位机软件界面

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 仪器通讯

用户可通过以下操作步骤对上位机进行操作。

1）打开 WQS-Suite 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 COM1、115200、无校验，如果您连接终端的实际串口参数不相符，请在此项配置中选择正确的值，点击“确定”按钮，即根据配置的串口、波特率、校验位与终端进行通讯连接。本仪器波特率为 19200。

图 3-1　串口连接

3）仪器连接：

点击软件中的“仪器连接”，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。默认情况下仪器型号：AL4040S，地址范围 1~1。

图 3-2　仪器连接

3.3 仪器校准

3.3.1 校准说明

校准前将仪器前的电极部分浸入蒸馏水中浸泡 30 分钟（防止仪器测量元件表面惰性），然后取出轻轻吸干水分。

注意：

1) 校准前，需要准备一个口径至少大于 40mm、深度大于 100mm 的容器；

2) 校正过程，应确保溶液中无气泡；

3) 每次校正前，需要用去离子水冲洗仪器及电极部位，并小心擦干仪器；

4) 注意不要用力擦敏感元件部分。

3.3.2 校准流程

电导率仪器需定期进行校准，自行校准可以按照如下步骤进行。电导率校准要求使用 1413μs/cm 标准缓冲溶液。可进行调节，交替进行零点校准量程校准，调节至标准液的测定值与标准值之差在±1%以内为止。

校准顺序为先进行零点校准，再进行标液校准。校准界面如下图：

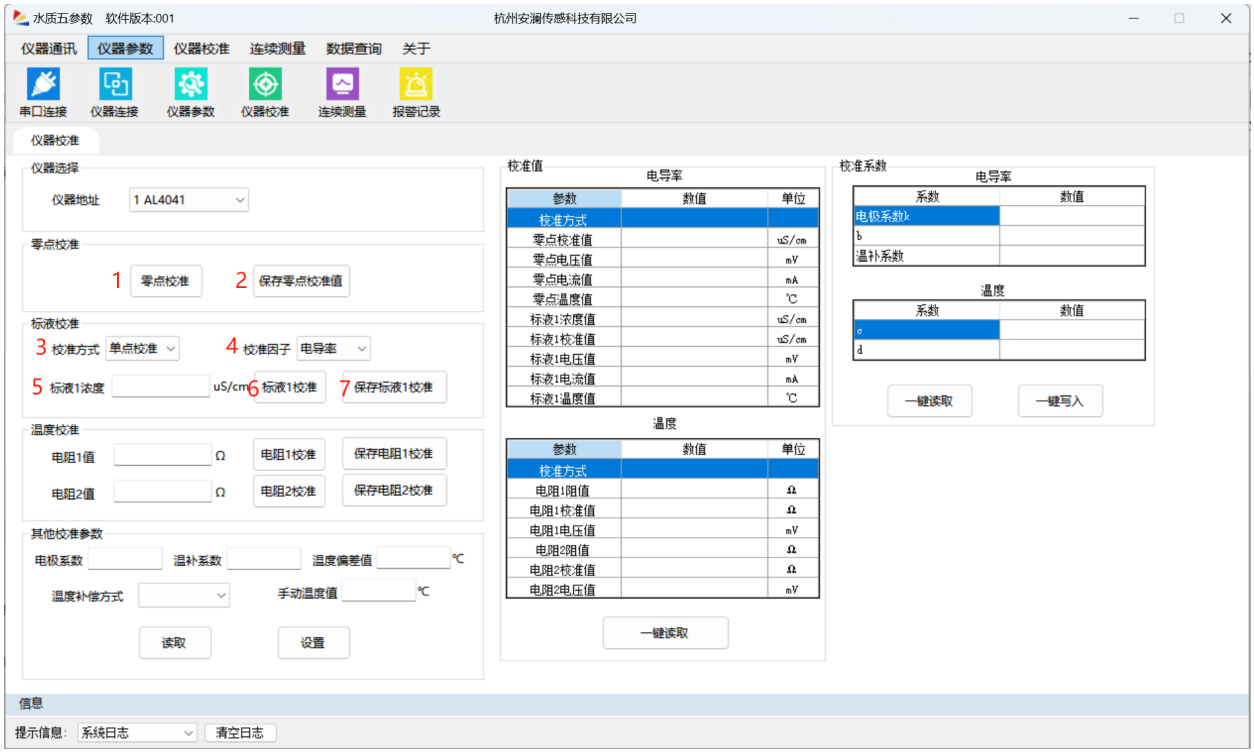


图 3-3 校准界面

电导率校准步骤如下：

零点校准：

1) 将仪器的电极部位用去离子水冲洗干净，浸没在零点校准液中，确保电极检测部位完全浸没，没有气泡附着，静置稳定 5min。

2) 仪器静置期间，点击 “仪器校准→零点校准”以启动零点校准过程。然后在“连续测量”中观察“电极电压”值达到基本稳定。最后点击“仪器校准→保存零点校准值”，当系统日志提示“校准成功”后，零点校准完毕。

标液校准：

1) 将仪器从零点液中取出，用去离子冲洗干净，并吸干残留去离子水。

2) 将仪器电极部位浸没在中浓度为 1413μs/cm 标准缓冲溶液中，静置 1min。

3) 在“仪器校准→标液校准”中校准方式选择“单点校准”，校准因子选择“电导率”。

4) 在“标液 1 浓度”输入 1413μS/cm。待静置时间到达后，点击 “标液 1 校准”按钮以启动标液校准。在“连续测量”中观察“电极电压”值达到基本稳定，此时点击仪器“仪器校准→标液 1 保存校准”当系统日志提示“校准成功”，即校准完毕。

注意：

1) 在校准期间，每次更换溶液前，应用去离子水充分洗净仪器及电极部位。

3.3.3 其它校准参数

电导率其它校准参数还包括电极系数、温补系数、温度偏差、温度补偿方式。

1. 电极系数：通过校准操作自动计算出的电极系数，每个型号的电极系数不同，此参数可由用户修改，但不建议修改。
2. 温补系数：仪器出厂前已经做了温度补偿，每个型号的温补系数不同。此参数可由用户修改，但不建议修改。
3. 温度偏差值：温度=PT1000 实测温度+温度偏差值，默认值为 0℃；
4. 温度补偿方式：温补方式为“自动”式，温度测量值为 PT1000 实测温度。温补方式为“手工”时，温度测量值为用户输入的固定温度。

注意：

1) 用户操作不当错误了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

3.4 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
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。

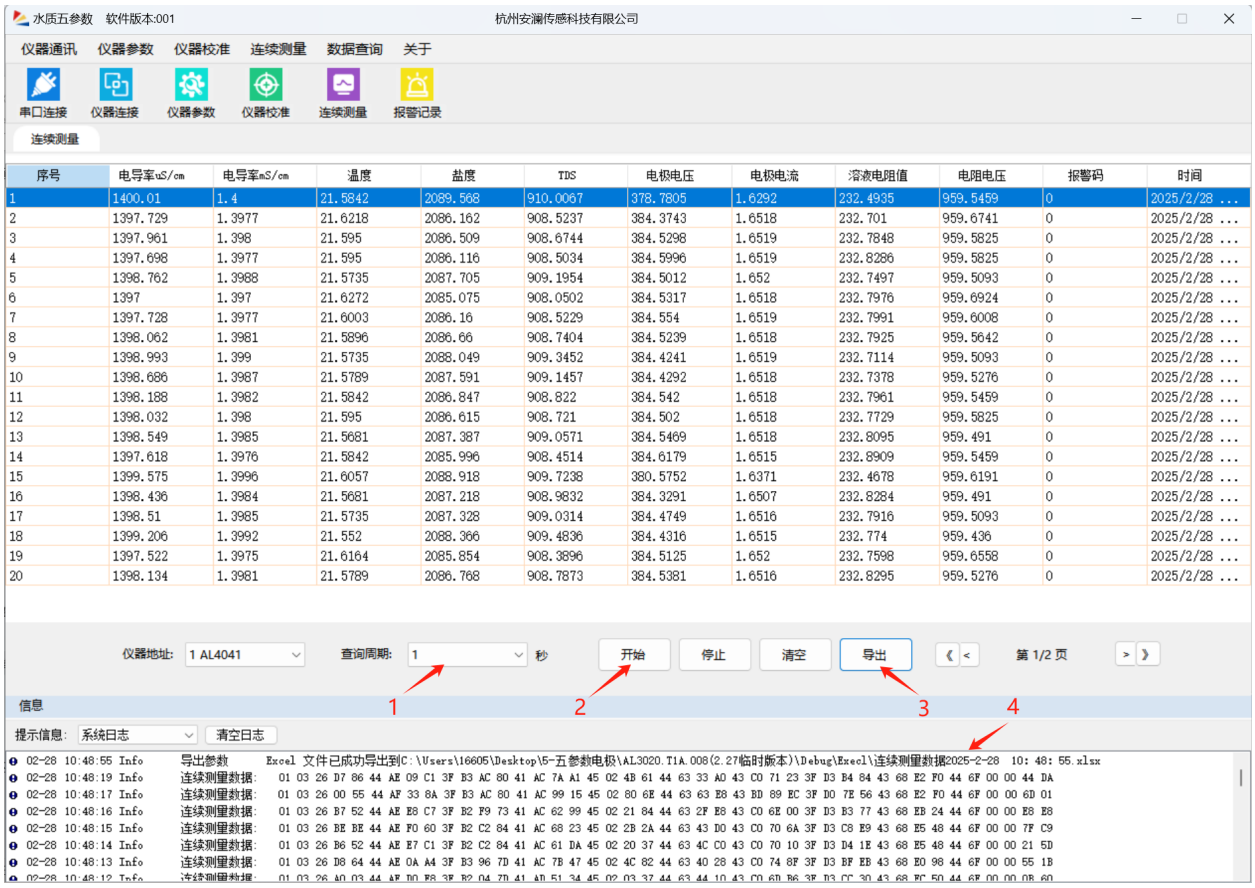


图 3-4 连续测量界面

3.5 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。

5 保养维护

5.1 仪器的清洗

为了确保电导率仪器的测量精度和使用寿命，正确的清洗和日常保养至关重要。以下将详细说明电导率仪器的清洗方法：

- 使用去离子水或蒸馏水：每次使用前后，用去离子水或蒸馏水轻轻冲洗仪器，去除表面残留的样品或缓冲溶液。若仪器及电极表面附着了粘稠、高盐或颗粒物，需用软毛刷轻刷仪器。
- 针对油脂/有机物污染：用温和的洗涤剂溶液清洗仪器，然后用去离子水彻底冲洗。
- 针对无机盐结晶：用 0.1M 稀盐酸或柠檬酸(5%)溶液浸泡 3-5 分钟，然后用去离子水彻底冲洗。
- 针对有机膜污染：使用 1%次氯酸钠溶液浸泡 2-3 分钟，然后用去离子水彻底冲洗。
- 针对生物膜污染：使用蛋白酶或脂肪酶溶液（如 0.5%胰蛋白酶）在 37℃下浸泡 15-30 分钟，可特异性降解生物膜有机成分，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) 避免剧烈擦拭：用柔软的纸巾或布轻轻擦拭仪器，避免刮伤设备。

4) 及时清洗：使用后立即清洗仪器，防止样品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：检查仪器表面是否光滑、无划痕或腐蚀。检查电缆接口是否松动，密封圈是否完好。
- 清洁仪器：4 周（视被测水清洁程度而定），主要清洁仪器外表及电极表面。用去离子水彻底冲洗仪器，去除表面残留物。若有顽固污渍，浸泡于中性清洁剂（如 1%洗洁精溶液）5 分钟，冲洗干净。
- 校准仪器：使用标准溶液（如 1413 μS/cm KCl）进行单点校准，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 故障报警表

报警码	报警含义	报警的可能原因
000	无报警信息	无其他报警
110	EEPROM 启动自检错误	硬件故障导致自检失败
150	电源电压自检报警	硬件故障导致自检失败
210	电导率超量程报警	电导率超量程上下限
211	电导率超量程报警解除	解除报警
220	温度超量程报警	温度测量值超量程上下限
221	温度超量程报警解除	解除报警

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 3) 仪器故障	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 10V~30VDC 范围内。 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，可咨询本公司。
响应缓慢或读数不稳定	1) 仪器老化 2) 电极污染 3) 样品中存在干扰物质	1) 尝试清洗仪器(参考上文，仪器的清洗)。 2) 检查并补充参比电极电解液。
读数漂移	1) 样品中存在气泡 2) 仪器连接线接触不良	1) 轻轻摇晃仪器，去除气泡。 2) 检查并确保仪器连接线连接牢固。
读数错误或超出范围	1) 选择了错误的缓冲溶液进行校准 2) 样品电导率值超出仪器测量范围 3) 电导率仪器故障 4) 仪器及电极部位损坏	1) 使用正确的缓冲溶液重新校准仪器。 2) 确认样品电导率仪器在测量范围内。 3) 检查电导率仪器是否正常工作，必要时进行维修或更换。 4) 检查仪器是否有破损或裂纹，如有则更换新的仪器。
仪器无法校准	1) 缓冲溶液过期或污染 2) 仪器损坏 3) 电导率仪器故障	1) 使用新鲜、未过期的缓冲溶液。 2) 检查仪器是否有破损或裂纹，如有则更换新的仪器。 3) 检查电导率仪器是否正常工作，必要时进行维修或更换。

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