

# AL4020 光谱法水质分析仪 用户手册

# 阅读说明

## 用户须知

非常感谢您选择使用本公司的 AL4020 光谱法水质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 202

网址：[www.annsens-inc.com](http://www.annsens-inc.com)

Email: [support@annsens-inc.com](mailto:support@annsens-inc.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 .....	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
<b>1 仪器介绍 .....</b>	<b>1</b>
1.1 产品概述 .....	1
1.2 特点 .....	1
1.3 技术规格 .....	2
<b>2 仪器安装 .....</b>	<b>4</b>
2.1 外形尺寸 .....	4
2.1 安装方式 .....	4
2.1.1 流通池 .....	4
2.1.2 浸没式 .....	5
2.2 电气连接 .....	6
<b>3 操作说明 .....</b>	<b>7</b>
3.1 仪器通讯 .....	7
3.2 仪器参数 .....	8
3.3 实时光谱 .....	11
3.3.1 查看吸收光谱 .....	11
3.3.2 查看吸光度曲线 .....	12
3.4 波长组设置 .....	13
3.5 仪器校准 .....	15
3.5.1 零点校准 .....	16
3.5.2 标液校准 .....	17
3.5.3 校准结果 .....	18
3.6 连续测量 .....	19
3.7 数据查询 .....	20
3.7.1 历史测量数据 .....	20
3.7.2 历史光谱数据 .....	21
3.8 恢复出厂参数 .....	22
<b>4 建立模型 .....</b>	<b>24</b>
<b>5 保养维护 .....</b>	<b>25</b>
5.1 仪器的清洗 .....	25
5.2 日常维护 .....	25

---

5.3 定期维护 .....	26
5.4 故障报警及处理 .....	26
5.4.1 故障报警 .....	26
5.4.2 故障处理 .....	27
<b>6 附录：标准溶液配置 .....</b>	<b>28</b>

# 1 仪器介绍

## 1.1 产品概述

本产品基于紫外-可见光全波长吸收光谱技术，通过 200-850nm 吸收光谱数据反演算法解析水样中污染物含量，同时测量九项水质指标。同时采用双光束补偿和浊度参考通道补偿技术，使得产品在光源衰减、和高浊度水样中依旧能获得准确的测量值。适用于地表水、饮用水、工业过程水和废水中的有机物、营养盐含量的水质在线监测。

具有 RS485 通讯接口，标准 MODBUS 协议，可进行多传感器组网。容易与 RTU、PLC 和物联网关、SCADA 系统等集成和组网。附送 UV-Vis 光谱分析软件，可进行配置、校正、测量、光谱曲线和吸光度曲线采集等操作。



图 1-1 AL4020 光谱法水质分析仪

## 1.2 特点

- 探头可直接浸没入水中测量

- 无需化学试剂，无二次污染
- 长寿命闪烁氙灯，闪光次数 $\geq 10E9$ 次
- 512 像素可见-紫外光光谱仪，分辨力达 1nm
- 5mm/15mm/30mm 三种测量光程可选择
- 可存储 32MB 历史光谱数据
- 具有浊度补偿功能
- 每个测量因子最多可设置四个特征波长
- 四组用户自定义 4 组特征波长，方便建立计量模型
- 出厂预校准，可随时恢复出厂校准参数

## 1.3 技术规格

表 1-1 技术规格表

测量波长	200nm-800nm		
型号	AL4020 (30mm)	AL4020 (15mm)	AL4020 (5mm)
检测指标	COD、TOC、NO <sub>3</sub> -N、SAC254、浊度、NO <sub>2</sub> -N、色度、TSS 等；	COD、TOC、NO <sub>3</sub> -N、SAC254、浊度、NO <sub>2</sub> -N、色度、TSS 等；	COD、TOC、NO <sub>3</sub> -N、SAC254、浊度、NO <sub>2</sub> -N、色度、TSS 等；
量程	COD: 0-70mg/L; SAC254: 0-70Abs/m; TSS: 0-100mg/L; 浊度: 0-200NTU; NO <sub>3</sub> -N: 0-15mg/L; 色度: 0-300Hazen; NO <sub>2</sub> -N: 0-20mg/L;	COD: 0-165mg/L; SAC254: 0-165Abs/m; TSS: 0-230mg/L; 浊度: 0-465NTU; NO <sub>3</sub> -N: 0-35mg/L; 色度: 0-700Hazen; NO <sub>2</sub> -N: 0-50mg/L;	COD: 0-500mg/L; SAC254: 0-500Abs/m; TSS: 0-700mg/L; 浊度: 0-1400NTU; NO <sub>3</sub> -N: 0-105mg/L; 色度: 0-2100Hazen; NO <sub>2</sub> -N: 0-140mg/L;
示值误差	5.0%FS		
重复性	2.0%		
零点漂移	2%FS		
量程漂移	2%FS		
接口	RS-485, MODBUS 协议		
工作电压	18-36VDC		
功耗	5W		

工作温度	0-60℃
防护等级	IP68
材料	316L
尺寸	416mm*Φ63mm
重量	3.2kg

## 2 仪器安装

### 2.1 外形尺寸

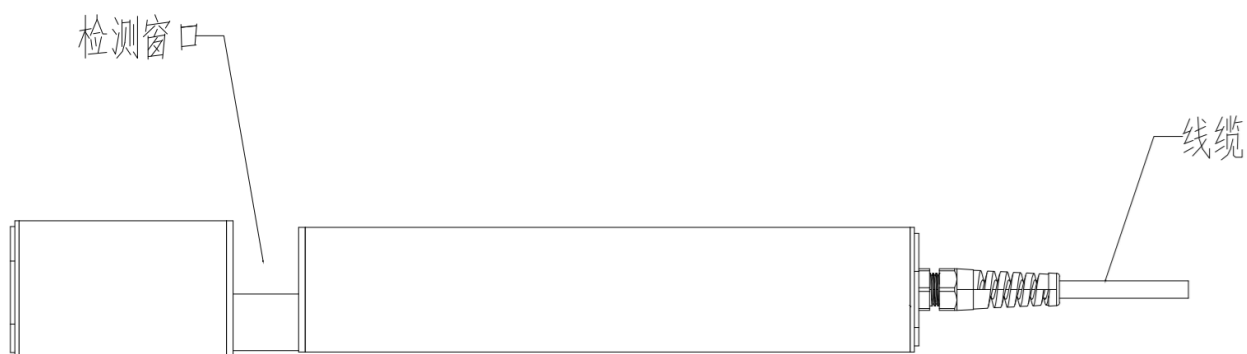


图 2-1 仪器外形

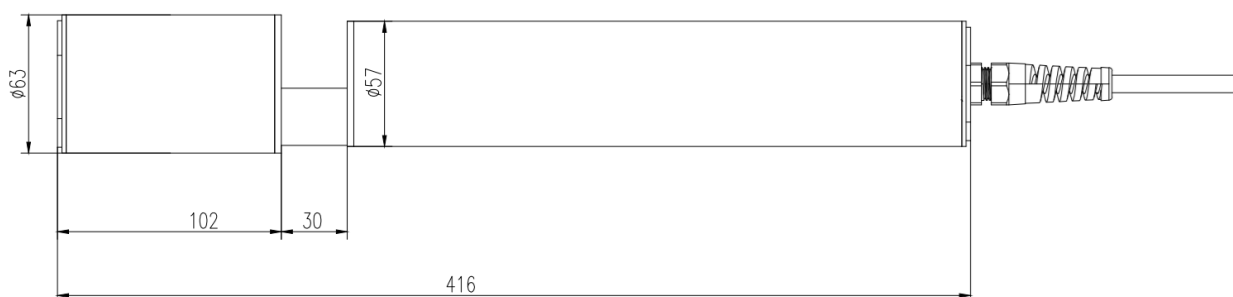


图 2-2 仪器尺寸图(30mm)

30mm 光程，产品尺寸如上图。

### 2.1 安装方式

#### 2.1.1 流通池

适用场合：具有取排水系统时，将仪器插入流通池内测量。

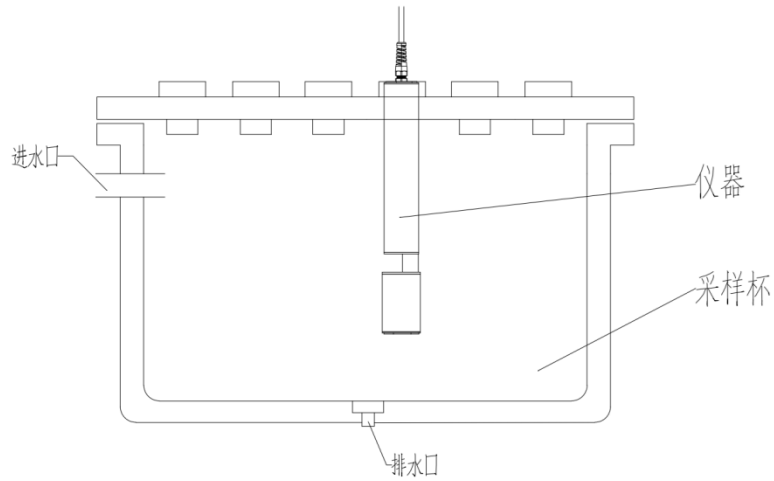


图 2-3 顶插式安装

### 2.1.2 浸没式

浸没式安装：指把仪器通过安装支架浸入到池中或容器中的安装方式。

适用场合：沉淀池、混合池、等。

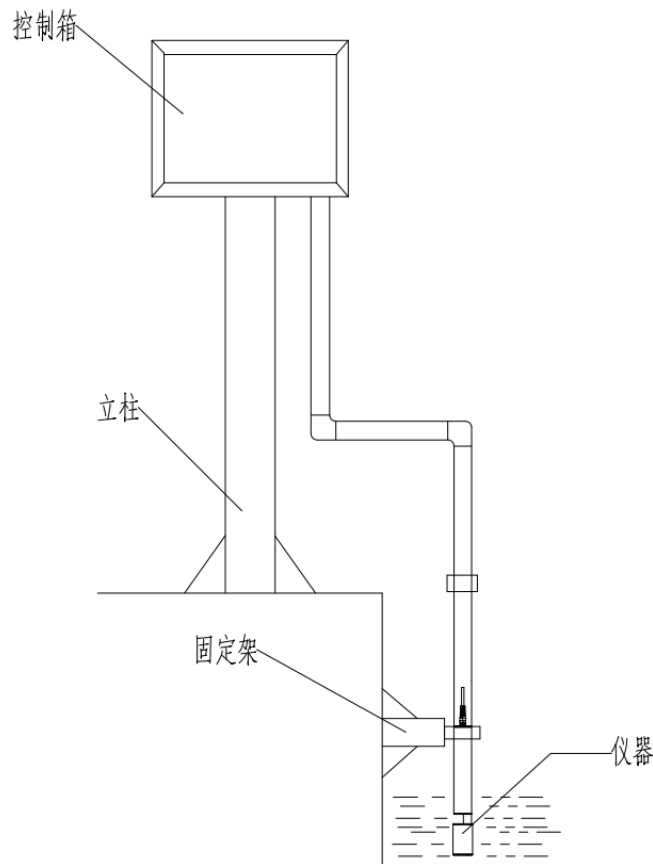


图 2-4 浸没式安装

## 2.2 电气连接

仪器有一根电缆线束，电气连接示意图请参见[错误!未找到引用源。](#)。将仪器通过 485 转 USB 模块连接 PC 的 USB 接口，通过上位机软件进行通讯连接。

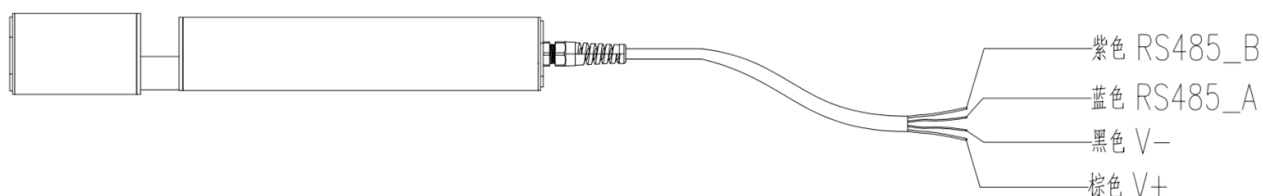


图 2-5 仪器电气连接图

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	+24VIN	供电电源+端子
黑	-24VIN	公共地端子
蓝	RS485_A	RS485 接口 A 端子
紫	RS485_B	RS485 接口 B 端子



### 注意：

仪器上电前，请确认已正确连接，仪器上电后稳定(2~3)min 再进行测量操作。

## 3 操作说明

### 3.1 仪器通讯

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 Water spectral 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。

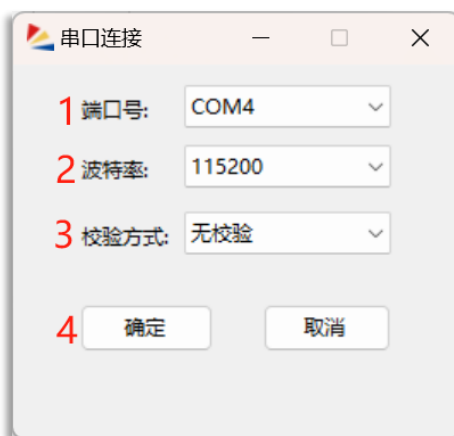


图 3-1 串口连接

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，再点击“连接”按钮，即可完成仪器连接。默认情况下仪器型号：AL4020，地址范围 1~1。

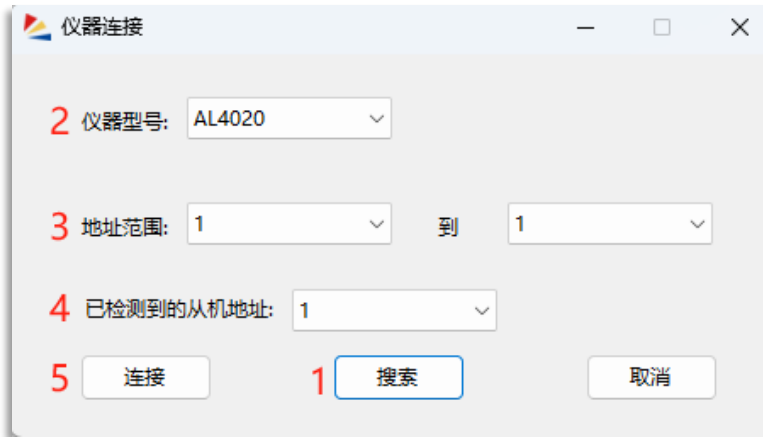


图 3-2 仪器连接

## 3.2 仪器参数

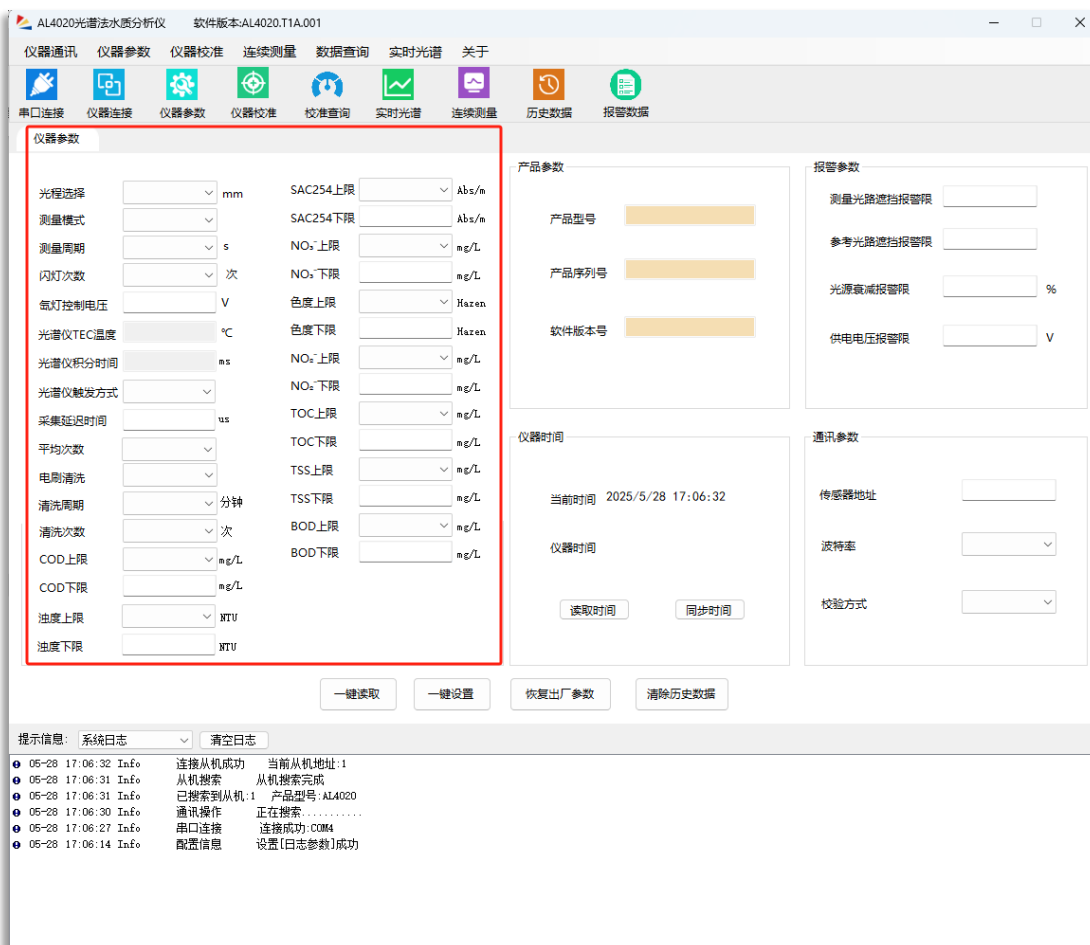


图 3-3 仪器参数界面

在“仪器参数”菜单中可对 AL4020 的各项参数进行配置，各参数的含义如下：

1. 光程选择:

根据用户订购仪器的实际光程进行选择, 可选 5mm/15mm/30mm 等光程。

2. 测量模式:

可选“连续模式”或“轮询模式”, 默认设置为连续模式。

在“连续模式”下, 仪器按照用户设置的测量周期定期触发氙灯闪烁、采集吸收光谱和计算待测因子的浓度。

在“轮询模式下”, 仪器根据命令触发一次氙灯闪烁, 并进行吸收光谱采集和待测因子计算, 然后停止运行。

3. 测量周期:

可选 30S/60S/300S/900S/1800S/3600S, 默认设置为 60S。

仪器根据用户设置的测量周期定期进行测量, 在两次测量之间仪器处于待机状态。

4. 闪灯次数:

可选 15 次/30 次, 默认设置为 30 次。

指每次测量时, 触发氙灯闪光的次数, 仪器会在每次闪烁后采集吸收光谱, 并在闪灯结束后对多次光谱进行平均, 闪灯次数越多, 则光谱越稳定。

5. 氙灯控制电压:

用于微调氙灯闪光的光强, 此电压在 2.0-4.8V 之间可设置, 电压越高, 则光强越强。不建议进行更改, 默认参数为 3.3V。

6. 光谱仪积分时间:

用于设置紫外光谱仪的积分时间, 积分时间越长, 则光谱仪的曝光时间越长, 一般设置为 150mS。

7. 光谱仪触发方式:

可选“开启外部触发”或“关闭外部触发”。一般选择“开启外部触发”。

8. 光谱仪平均次数:

选择光谱仪的平均次数, 一般设置为 1 次;

9. 采集延时时间:

用于设置氙灯出发后, 光谱仪延迟多长时间开始采集吸收光谱, 一般设置 10uS;

10. 平均次数:

用于设置光谱的平均次数, 一般设置为 1 次。

11. 电刷清洗:

用于设置电刷清洗功能是否打开, 一般设置不清洗。

## 12. 清洗周期:

用于设置电刷清洗周期，一般设置不清洗。

## 13. 清洗次数:

用于设置电刷清洗次数，一般设置不清洗。

## 14. 量程限值:

用于设置不同因子量程上下限，30mm 光程，量程限值缺省值见下表。

表 3-1 量程限值缺省值表

测量因子	上下限组别	默认量程上下限值
COD	COD 上限 (mg/L)	70
	COD 下限 (mg/L)	0
浊度	浊度上限 (NTU)	200
	浊度下限 (NTU)	0
SAC254	SAC254 上限 (Abs/m)	70
	SAC254 下限 (Abs/m)	0
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 上限 (mg/L)	15
	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 下限 (mg/L)	0
色度	色度上限 (Hazen)	300
	色度下限 (Hazen)	0
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> 上限 (mg/L)	20
	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> 下限 (mg/L)	0
TOC	TOC 上限 (mg/L)	30
	TOC 下限 (mg/L)	0
TSS	TSS 上限 (mg/L)	100
	TSS 下限 (mg/L)	0
BOD	BOD 上限 (mg/L)	50
	BOD 下限 (mg/L)	0

## 15. 产品参数

存储在仪器中的产品型号、嵌入式软件版本号等

## 16. 仪器时间

用于读写仪器的 RTC 时间，通过上位机读取或同步此时间。

#### 17. 报警参数

用于设定仪器的故障报警参数，可根据供电电压、光源衰减、测量光光强、参考光强的变化进行设定。

## 3.3 实时光谱

“实时光谱”可查看仪器最近一次采集的测量光或参考光的吸收光谱，也可以查看测量光的吸光度曲线，

### 3.3.1 查看吸收光谱

通过上位机软件可以查询实时光谱，以曲线方式显示在图表中，同时导出光谱数据为 EXCEL 格式。

以查看测量光的吸收光谱为例，举例如下：

1. 在“仪器参数”界面中，将仪器设置为“连续模式”工作。
2. 在“实时光谱”界面中，查询周期选择“60S”，X 轴选择“波长”，Y 轴选择“光强”，光路选择“测量光”。
3. 在“实时光谱”界面中，点击“开始”，则上位机开始以 60S 为周期定时从仪器获取测量光光谱，并将光谱曲线显示在图表中。软件可以将多条光谱曲线以不同颜色显示在图表区域，并以“光谱 1”、“光谱 2”…命名
4. 当用户需要保存实时光谱时，点击“导出”，可将当前图表区域的光谱导出为 EXCEL 格式的数据。操作步骤如下：点击“导出”按钮→等待导出完成（通过系统日志查看导出状态、导出文件路径）→可进入“Curve”文件夹中，查看以“Curve+导出日期”命名的 Excel 文件。



图 3-5 实时光谱界面

### 3.3.2 查看吸光度曲线

通过上位机软件可以查询仪器的实时吸光度，以曲线方式显示在图表中，同时可以导出吸光度数据为 EXCEL 格式。

查看吸光度曲线的方法，举例如下：

1. 在“仪器参数”界面中，将仪器设置为“连续模式”工作。
2. 在“实时光谱”界面中，查询周期选择“60S”，X 轴选择“波长”，Y 轴选择“吸光度”，光路选择“测量光”。
3. 在“实时光谱”界面中，点击“开始”，则上位机开始以 60S 为周期定时从仪器获取测量光的吸光度。曲线上显示的吸光度为“|实际测量吸光度|\*10000”，实际吸光度的计算已经扣除了氙灯光强变化的影响，本仪器中吸光度的计算方法为

$$A_{\lambda_i \text{测量}} = \lg \left( \frac{I_{\lambda_i \text{零点测量}}}{I_{\lambda_i \text{样品测量}}} \right) - \lg \left( \frac{I_{\lambda_i \text{零点参比}}}{I_{\lambda_i \text{样品参比}}} \right)$$

4. 当用户需要保存实时吸光度时，点击“导出”，可将当前图表区域的光谱导出为 EXCEL 格式的数据。操作步骤如下：点击“导出”按钮→等待导出完成（通过系统日志查看导出状态、导出文件路径）→可进入“Curve”文件夹中，查看以“Curve+导出日期”命名的 Excel 文件。

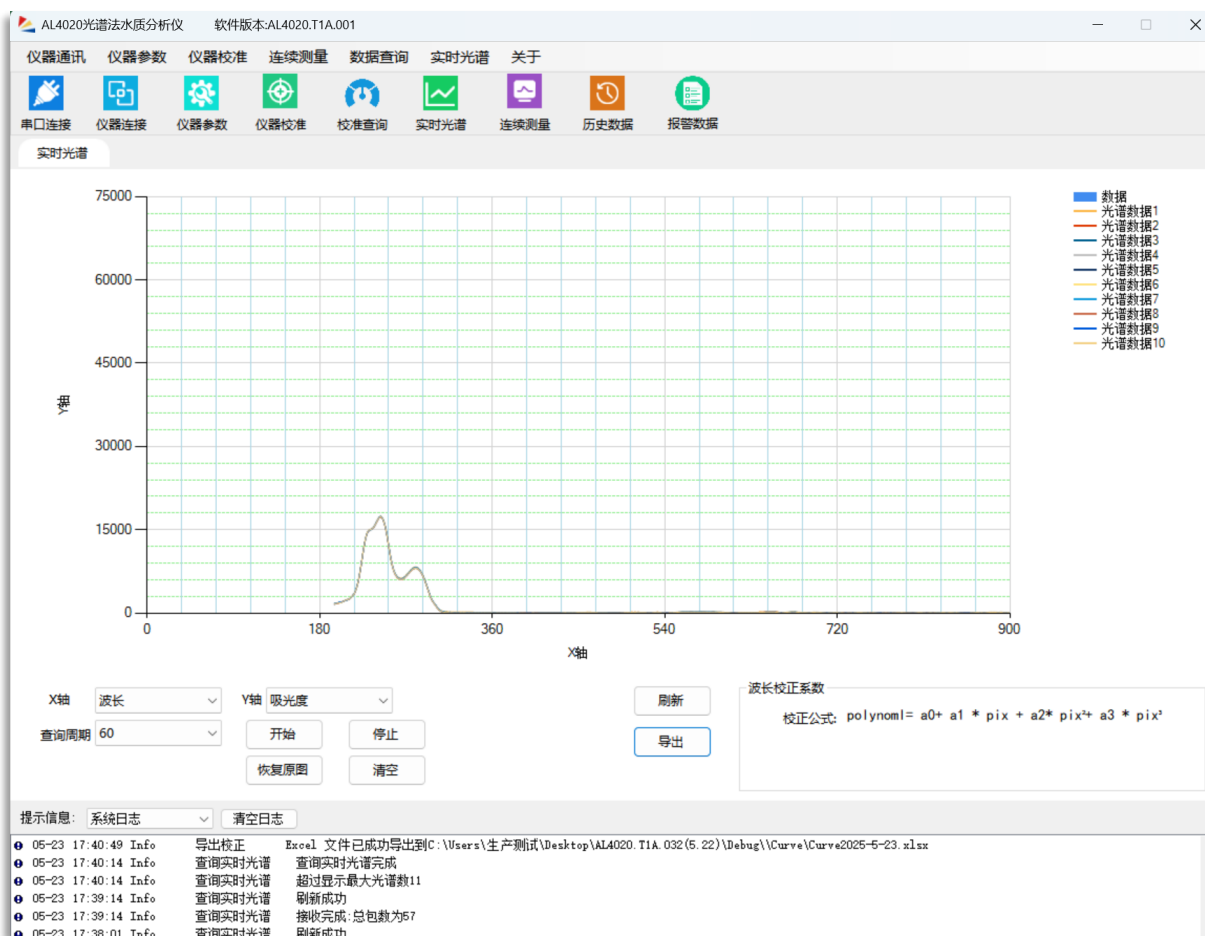


图 3-6 实时光谱—吸光度曲线

## 3.4 波长组设置

仪器定义了五个波长组，分别是“出厂设置波长组”和“自定义 1-自定义 4 波长组”，五个波长组相互独立，每个波长组均可以独立测量 COD/SAC/硝氮/亚硝氮…等水质参数。这样用户可以一组波长作为测量波长。

在每个波长组内，各水质参数最多可设置 4 个波长和相对应的标定系数进行测量。以色度参数为例，其波长组和校准系数定义见表 3-2 所示

表 3-2 特征波长参数表（以色度为例）

波数和系 数  特征波长 组名	特征波长 1 (nm)	特征波长 2 (nm)	特征波长 3 (nm)	特征波长 4 (nm)	常数项	特征波长 1 的校正系数	特征波长 2 的校正系数	特征波长 3 的校正系数	特征波长 4 的校正系数
出厂设置	$\lambda_{col01}$	$\lambda_{col02}$	$\lambda_{col03}$	$\lambda_{col04}$	$b_{col00}$	$b_{col01}$	$b_{col02}$	$b_{col03}$	$b_{col04}$
自定义 1	$\lambda_{col11}$	$\lambda_{col12}$	$\lambda_{col13}$	$\lambda_{col14}$	$b_{col10}$	$b_{col11}$	$b_{col12}$	$b_{col13}$	$b_{col14}$
自定义 2	$\lambda_{col21}$	$\lambda_{col22}$	$\lambda_{col23}$	$\lambda_{col24}$	$b_{col20}$	$b_{col21}$	$b_{col22}$	$b_{col23}$	$b_{col24}$
自定义 3	$\lambda_{col31}$	$\lambda_{col32}$	$\lambda_{col33}$	$\lambda_{col34}$	$b_{col30}$	$b_{col31}$	$b_{col32}$	$b_{col33}$	$b_{col34}$

用户在进行校准或测量前，应该先进行波长组的设置。

### 1. 出厂设置波长组

出厂设置波长组在出厂前预设了各水质参数的检测波长及其标定系数，在出厂前进行了校准，出厂设置的校准波长和系数存储在了仪器中。

在图 3-7 的界面中，在“测量特征波长->当前类型”，下拉选择“出厂设置”，再点击“设置”，可将测量波长设置为“出厂设置波长组”。

要查看“出厂设置波长组”的参数，在“特征波长参数->特征波长参数”，下拉选择“出厂设置”，再点击“读取”，可读取仪器中的“出厂设置波长组”的波长参数。

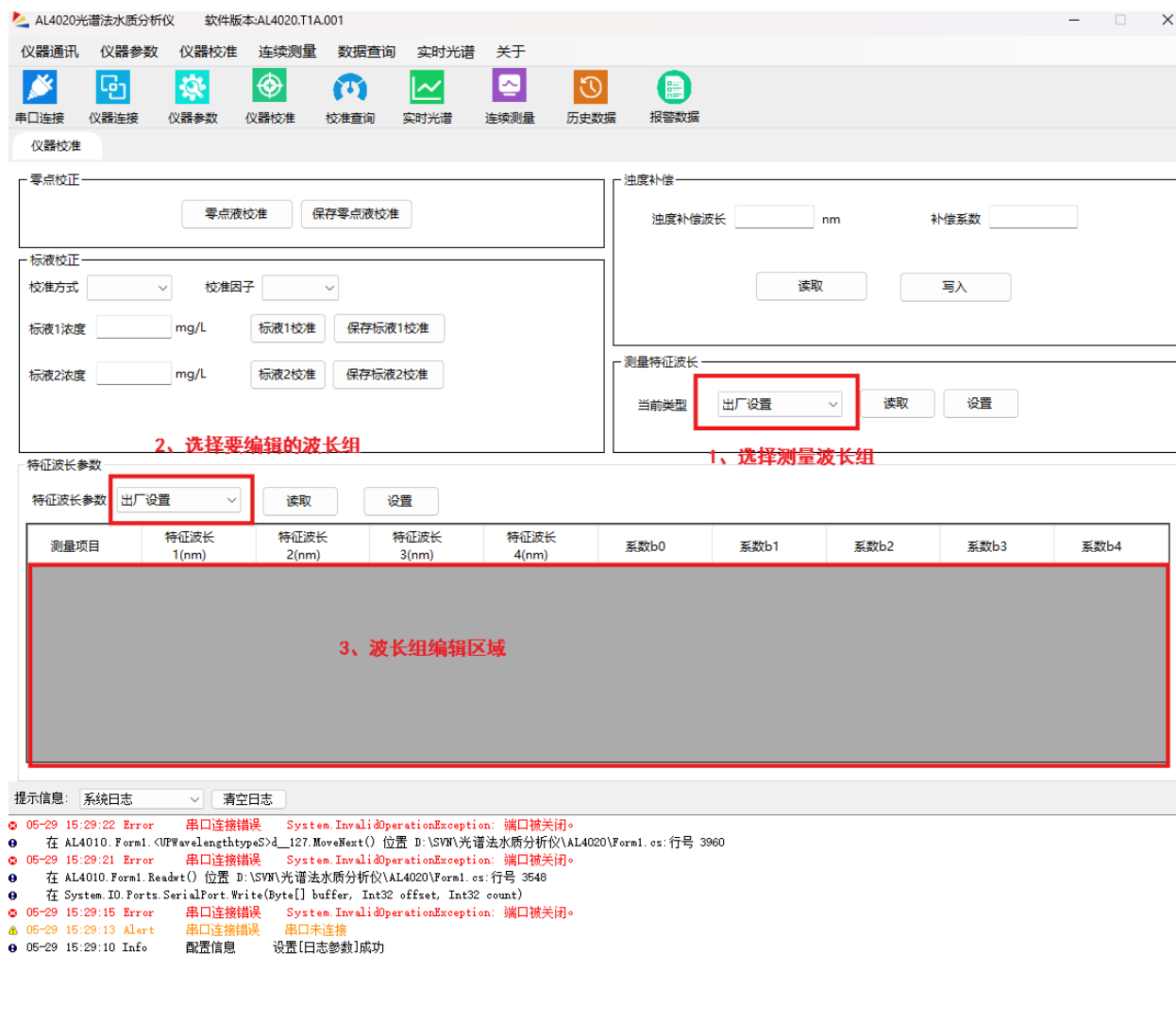


图 3-7 波长组设置

## 2. 自定义 1-自定义 4 波长组

自定义 1-自定义 4 波长组可由用户自定义检测波长及其标定系数，将测量波长设置为自定义 1 波长组的方法如下，以自定义 1 波长为例

在图 3-7 的界面中，在“测量特征波长->当前类型”，下拉选择“自定义 1 波长组”，再点击“设置”，可将测量波长设置为“自定义 1 波长组”。

要查看“自定义 1 波长组”的参数，在“特征波长参数->特征波长参数”，下拉选择“自定义 1”，再点击“读取”，可读取仪器中的“自定义 1 波长组”的波长参数。然后用户可以继续在编辑区域对各水质参数的特征波长和系数修改。

## 3.5 仪器校准

仪器的校准过程包括校准参数设置、零点校准和标液校准三个步骤。

---

 **注意：**

- 1) 采用仪器浸没式校准，需准备一个口径至少大于 65mm、深度大于 135mm 的容器。
  - 2) 仪器光程池需完全被溶液浸没，且浸没后测量窗口部位无气泡附着。
  - 3) 确保校准过程中，溶液无气泡。（小口径容器及少量溶液条件下，测试中易产生气泡）
  - 4) 每完成一点校正，需要用纯净水完全冲洗仪器多次，并擦干仪器。
  - 5) 每完成一种因子校准，需要用纯净水完全冲洗仪器多次，并擦干仪器。
  - 6) 新配置的校准溶液、新采集的水样，需尽快校准，避免溶液变质。
  - 7) 测试不准确或更换仪器安装点位，需定期校准维护。
- 

### 3.5.1 零点校准

仪器在标液校准前需先进行零点校准。用户可以根据以下操作步骤，对仪器进行零点校准。

**零点校准：**将仪器放置在容器中，倒入纯净水，确保完全没过检测窗口，液位超过检测窗口。进入“仪器校准”页面，在“零点校正”功能框中，点击“零点校准”按钮。此时仪器将进行零点校准，需耐心等待按钮中的倒计时结束，仪器将自动保存当前零点校准结果。

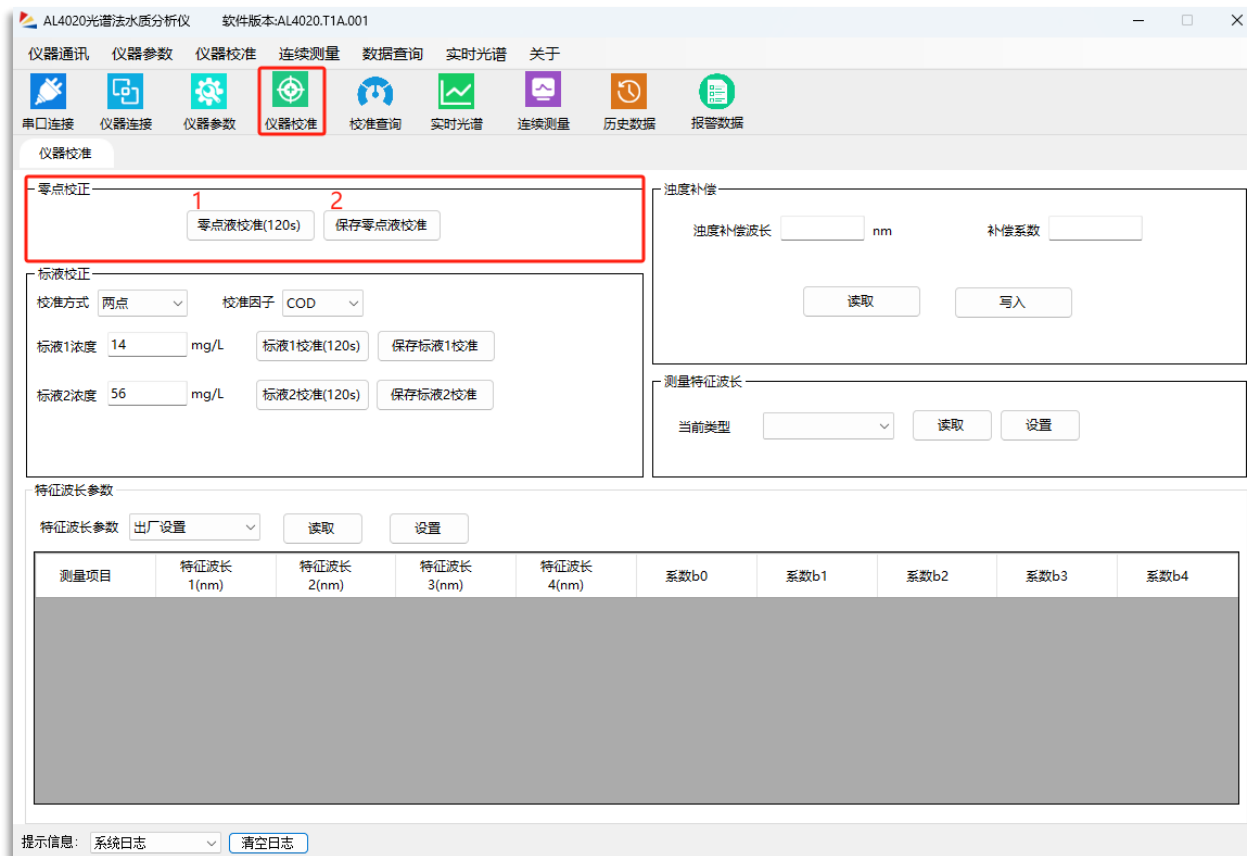


图 3-8 仪器校准—零点校准

### ⓘ 注意:

- 1) 建议点击“零点校准”按钮后需耐心等待 120S，待按钮中的倒计时结束，仪器将自动保存该次零点校准结果。避免操作不当导致零点校准结果异常。

## 3.5.2 标液校准

仪器零点校准结束后，再进行标液校准。可对不同因子进行单点、两点校准，以校准 COD 因子为例。用户可以参考以下操作步骤，进行两点校准操作。

提前准备 COD 校准标液，标液 1（14mg/L）、标液 2（56mg/L）若干。（配置方法见附录）

**标液 1 校准：**将仪器放置在容器中，倒入标液 1 溶液，确保完全没过检测窗口，进入“仪器校准”页面，“校准方式”下拉框选择“两点”，“校准因子”下拉框选择“COD”，“标液 1”浓度输入 14mg/L。点击“标液 1 校准”按钮，此时仪器将进行标液 1 校准，需耐心等待按钮中的倒计时结束，仪器将自动保存当前标液 1 校准结果。

**标液 2 校准：**取出仪器，使用纯净水清洗仪器，并擦干。将仪器放置在容器中，倒入标液 2 溶液，确保完全没过检测窗口。进入“仪器校准”页面，“标液 2”浓度输入 56mg/L。点击“标液 2 校准”按

钮，此时仪器将进行标液 2 校准，需耐心等待按钮中的倒计时结束，仪器将自动保存当前标液 2 校准结果。



图 3-9 仪器校准—标液校准

### 注意：

- 1) 校准方式选择两点校准时，可按“标液 1 校准”→“标液 2 校准”顺序执行校准操作。且需将两点均校准完成，才可校准成功。
- 2) 建议点击“标液 1 校准”、“标液 2 校准”按钮后需耐心等待 120S，待按钮中的倒计时结束，仪器将自动保存该次校准结果。避免操作不当导致标液校准结果异常。

### 3.5.3 校准结果

仪器进行零点校准、标液校准完成后，可进入“校准查询”页面读取校准值、校准系数。

**校准值读取步骤：**在“校准值”功能框中，“因子选择”下拉框选择“COD”，“特征波长组”下拉框选择“出厂设置”。点击“一键读取”按钮，读取成功后可查看本次 COD 因子，零点、标液 1、标液 2 校准结果。

**校准系数读取步骤：**在“校准系数”功能框中，“特征波长组”下拉框选择“出厂设置”。点击“一

键读取”按钮，读取成功后可查看本次 COD 校准系数。

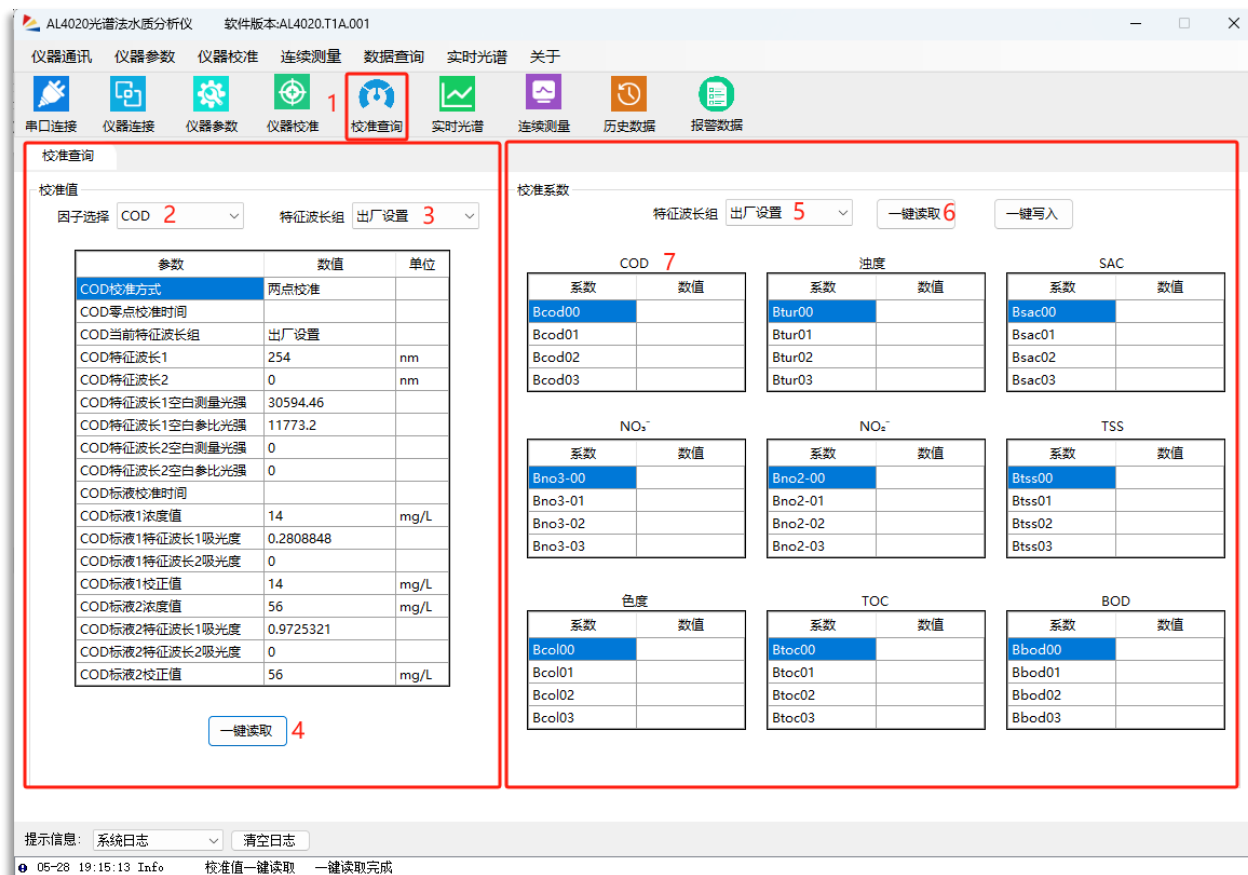


图 3-10 校准查询

## 3.6 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。用户可通过以下步骤，进行连续测试，并可导出测量数据。

**连续测量操作步骤：** 点击“连续测量”图标→下拉框选择查询周期：60S→点击“开始”按钮→仪器即根据设定查询周期，记录连续测量数据。

**导出连续测量数据步骤：** 点击“导出”按钮→等待导出完成（通过系统日志查看导出状态、导出文件路径）→可进入“Excel”文件夹中，查看以“连续测量数据+导出日期、时间”命名的 Excel 文件。

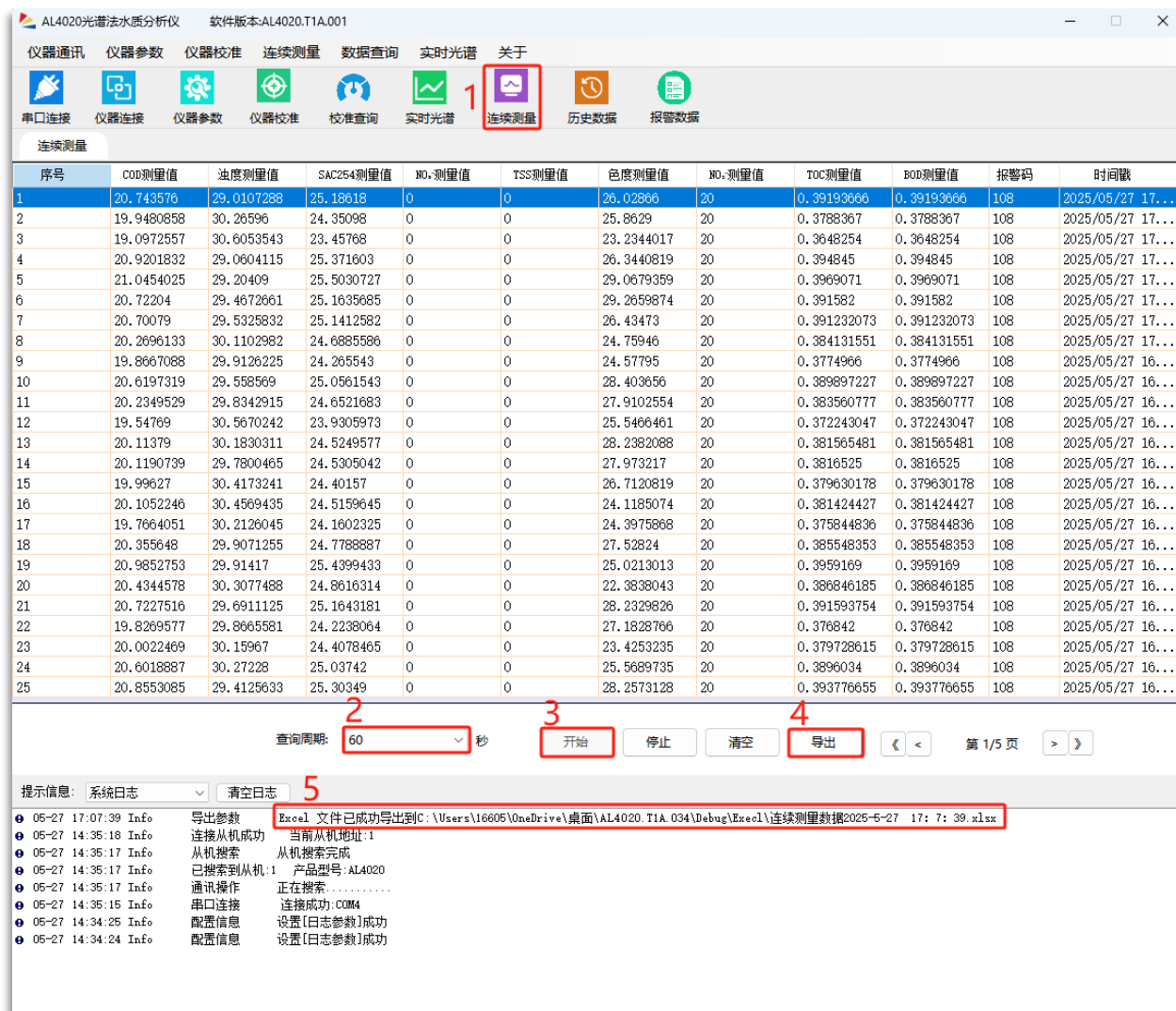


图 3-11 连续测量界面

## 3.7 数据查询

### 3.7.1 历史测量数据

本仪器可实时存储测量数据。用户可通过以下步骤，查询输入时间段内的历史测量数据。

**查询历史测量数据步骤：** 点击“历史数据”图标→在历史测量数据查询框中输入查询时间段→点击“查询”按钮→等待查询完成（通过系统日志查看查询状态）。

**导出历史测量数据步骤：** 点击“导出”按钮→等待导出完成（通过系统日志查看导出状态、导出文件路径）→可进入“Historical”文件夹中，查看以“Historical+导出日期”命名的 Excel 文件。



图 3-12 历史测量数据查询

### 3.7.2 历史光谱数据

本仪器可实时存储光谱数据。用户可通过以下步骤，查询输入时间段内的历史光谱数据。

**查询历史光谱数据步骤：**点击“历史数据”图标→在历史光谱数据查询框中输入查询时间段→点击“查询”按钮→等待查询完成（通过系统日志查看查询状态）。

**导出历史光谱数据步骤：**点击“导出”按钮→等待导出完成（通过系统日志查看导出状态、导出文件路径）→可进入“SpectrumCurve”文件夹中，查看以“SpectrumCurve+导出日期”命名的 Excel 文件。

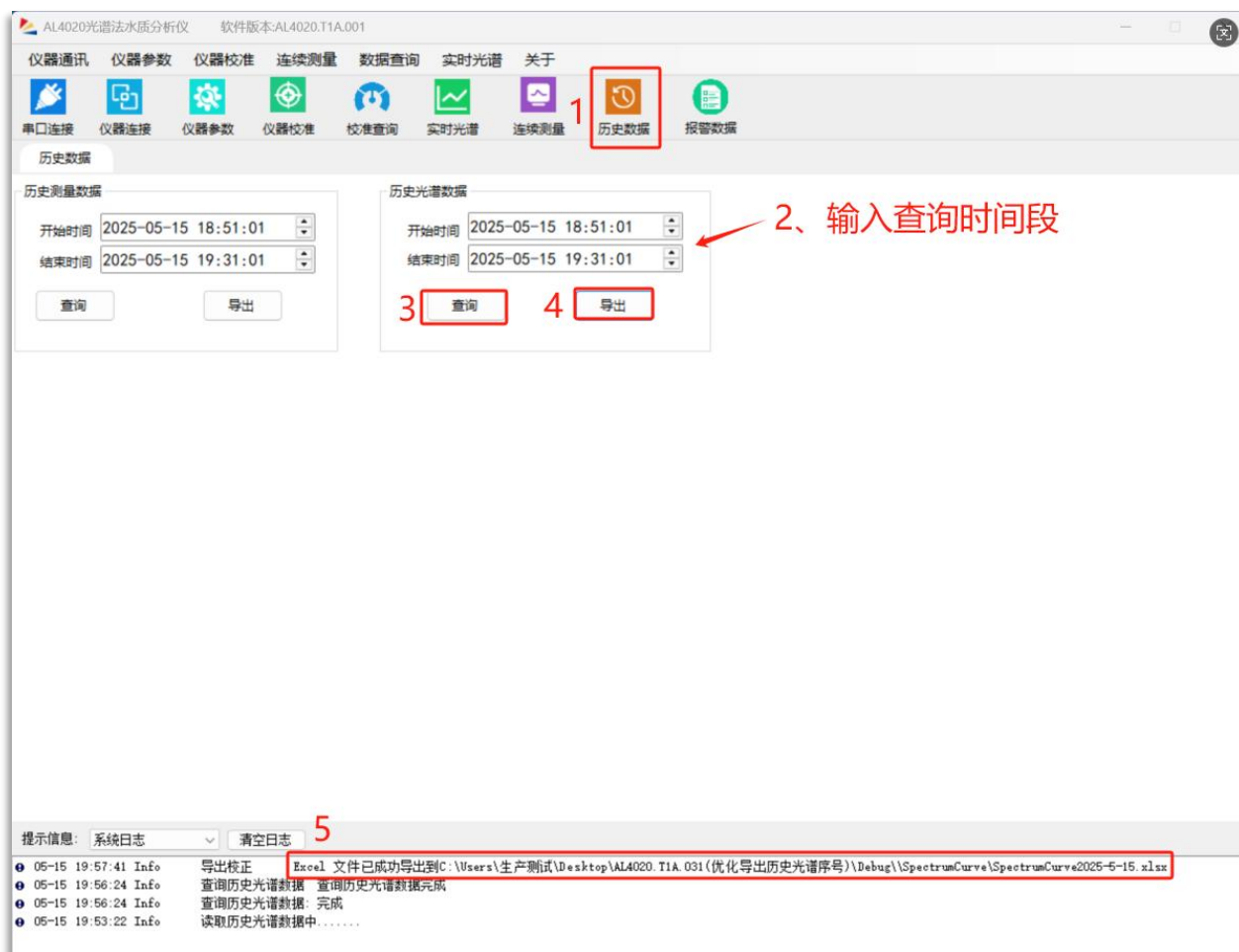


图 3-13 历史光谱数据查询



### 注意：

- 1) 导出历史光谱前，将“仪器参数”界面中的“测量模式”，下拉选择为“轮询模式”。可极大减少查询时间。查询导出完成后，再将测量模式切换回“连续模式”。
- 2) 由于光谱文件较大，单次最多可查询 40min，约 38 组光谱数据。建议可多次查询，单次查询范围控制在 10min 以内，避免历史光谱查询导出失败。

## 3.8 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 建立模型

光谱法水质分析仪可用于检测地表水、饮用水、雨水、市政污水和工业废水等各种水体的水质参数，根据水体组分的不同，要准确测量，往往需要将吸收光谱数据与测量值之间建立化学计量模型，本产品特别适合快速建立模型。

应用本产品的建模过程大致如图 5-1 所示

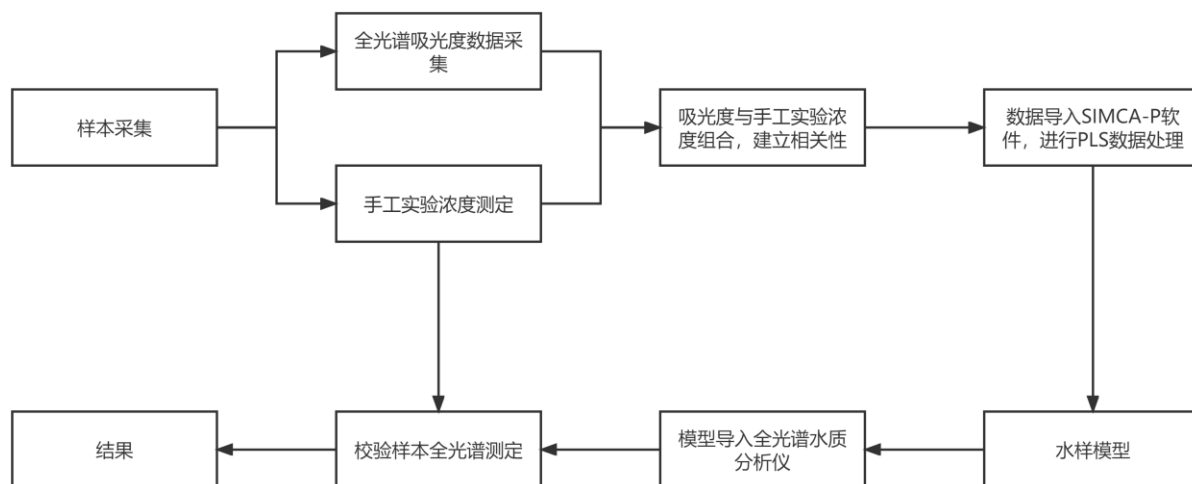


图 5-1 光谱法水质分析的模型建立过程

1. 样本采集：采集待测水样 15 组以上，取样时应该使样本具有代表性，最好在不同的时段和具有代表性的点位采集样本，例如在仪器的安装位置每小时采集一次样本，共采集 24 次。采集到的样本建模样本和验证样本两类，建议建模样本占 90%，验证样本占 10%。
2. 采集样本的吸收光谱：用仪器检测建模样本的吸光度，利用“历史光谱”功能存储和导出 200-800nm 的吸光度数据。
3. 实验室测定浓度：用手工检测方法化验建模样本各水质参数的实际浓度。
4. 建立吸光度和实际浓度的相关性：对建模样本的吸光度数据进行 PLS 数据处理，找出 1-4 个该水质参数的特征波长，并计算系数。
5. 模型导入仪器：利用仪器的“特征波长组”功能，选择其中 1 个自定义波长组，将特征波长和系数输入进去并保存。将该自定义波长组设置为测量波长组，就可以应用自建模型进行测量。
6. 校验样本测定：用仪器测量 1 中的验证样本，并与实验室化验结果进行比对，验证测量结果的准确性。

## 5 保养维护

### 5.1 仪器的清洗

为了确保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。以下将详细说明仪器的清洗方法：

- 使用纯净水或蒸馏水：每次使用前后，用去离子水或蒸馏水轻轻冲洗仪器及检测窗口，去除表面残留的样品或缓冲溶液。
- 针对蛋白质污染：将仪器浸泡在 1%胃蛋白酶溶液中约 30 分钟，然后用纯净水彻底冲洗。
- 针对油脂污染：用温和的洗涤剂溶液清洗仪器，然后用纯净水彻底冲洗。
- 针对无机物污染：将仪器浸泡在 0.1mol/L HCl 或 HNO<sub>3</sub> 溶液中约 15 分钟，然后用纯净水彻底冲洗。



#### 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表面及检测窗口。
- 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：

- 检查仪器检测窗口，光源是否按周期稳定闪烁。
- 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），主要清洁仪器外表及光学窗口表面。
- 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 6-1 报警码表及报警原因

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
101	测量光路遮挡	$I_{680nm} \text{ 测量透过} \leq 0.05 * I_{680} \text{ 空白测量}$
102	参考光路遮挡/光源故障	$I_{680nm} \text{ 测量参比} \leq 0.05 * I_{680} \text{ 空白参比}$
140	供电电压低电压	供电电压 $\leq$ 低电压报警限
141	自检失败	上电启动时，FLASH、EEPROM 和电源电压自检未通过
103	COD 测量值	COD 测量值 $>$ COD 量程上限
104	浊度超量程	浊度测量值 $>$ 浊度量程上限
105	SAC254 超量程	SAC254 测量值 $>$ SAC254 量程上限
106	TSS 超量程	TSS 测量值 $>$ TSS 量程上限
107	NO <sub>3</sub> -超量程	NO <sub>3</sub> -测量值 $>$ NO <sub>3</sub> -量程上限
108	NO <sub>2</sub> -超量程	NO <sub>2</sub> -测量值 $>$ NO <sub>2</sub> -量程上限
109	色度超量程	色度测量值 $>$ 色度量程上限
110	TOC 超量程	TOC 测量值 $>$ TOC 量程上限
111	BOD 超量程	BOD 测量值 $>$ BOD 量程上限

## 5.4.2 故障处理

表 6-2 故障处理表

故障	可能原因	解决措施
仪器无法正常通讯	1) 供电异常 2) 线缆损坏 3) 全光谱仪器故障	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 18V~36VDC 范围内。 2) 检查线缆连接部位是否完好，线缆是否损坏，请更换新的线缆尝试。 3) 若上述操作均无法解决，可咨询制造商。
示值不稳定	1) 检测窗口附着有气泡 2) 样品中存在气泡 3) 全光谱仪器故障	1) 轻轻摇晃仪器，去除气泡。 2) 清洗检测窗口，并重新进行校准。 3) 检查并确保仪器连接线连接牢固。 4) 检查全光谱分析仪，氙灯闪烁周期是否正常。
仪器无法校准	1) 校准液过期或污染 2) 仪器损坏 3) 操作失误	1) 使用新鲜、未过期的校准液。 2) 检查仪器是否有破损或裂纹，如有则更换新的仪器。 3) 检查仪器是否正常工作，必要时进行维修或更换。 4) 检查操作方式是否按上述步骤正确操作。

## 6 附录：标准溶液配置

**配置 COD 标液：**用分析天平准确称取在 100℃~120℃ 下干燥 2h 并冷却后的邻苯二甲酸氢钾纯度标准物质（GBW（E）060019）0.8502g，置于 500mL 的烧杯中用纯水溶解，然后全量转移至 1000mL 的容量瓶中，并用蒸馏水定容至刻度，即得 1L 浓度为 1000mg/L 的 COD 标准溶液。

**配置硝酸盐氮标液：**称取 0.722g 经 105~110℃ 干燥 2h 的优级纯硝酸钾(KNO<sub>3</sub>)溶于水，移入 1000ml 容量瓶中，稀释至标线，加 2ml 三氯甲烷做保存剂，充分混匀，至少可稳定 6 个月。此溶液硝酸盐氮浓度为 100mg/L。

测试需要的标液浓度可用 100mg/L 稀释得到；如需 20mg/L 的标液，可取 100mg/L 的标液 200ml，定容至 1000mL 容量瓶中得到。

**配置亚硝酸盐氮标液：**称取预先在 105~110℃ 干燥 4h 的亚硝酸钠（NaNO<sub>2</sub>）2.463g，溶于水，移入 1000ml 容量瓶中，加水稀释至标线，充分摇匀。此溶液亚硝酸盐氮浓度为 500mg/L。

**配置浊度标液：**称取 5.00g 硫酸肼溶于 400ml 纯水中。另称取 50.0g 六次甲基四胺，溶于 400ml 水中。将两种溶液混合后，加水至 1000ml，充分摇匀。在液温（25±3℃）条件下静置 48h，浊度值相当于 4000NTU。

测试需要的标液浓度可用 4000NTU 稀释得到；如需 100NTU 的标液，可取 4000NTU 的标液 25ml，定容至 1000mL 容量瓶中得到。

**配置 TSS 标液：**直接使用浊度标液稀释得到各浓度。

**配置色度标液：**将 1.245±0.001g 六氯铂酸钾及 1.000±0.001g 六水氯化钴溶于约 500ml 水中，加 100ml 盐酸（ρ=1.18g/ml）并在 1000m 的容量瓶内用水稀释至标线。此溶液相当于色度 500 度。

**配置 TOC 标液：**用分析天平准确称取在 110℃~120℃ 下干燥 2h 并冷却后的邻苯二甲酸氢钾纯度标准物质（GBW（E）060019）0.8502g，置于 500mL 的烧杯中用纯水溶解，然后全量转移至 1000mL 的容量瓶中，并用蒸馏水定容至刻度，即得 1L 浓度为 400mg/L 的 TOC 标准溶液。

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](http://www.annsens-inc.com)

Email：[support@annsens-inc.com](mailto:support@annsens-inc.com)

电话：15267469361