

总汞在线水质分析仪

Total Mercury-line water quality analyzer

使用说明书

无锡点创科技有限公司

目 录

1. 安全措施.....	2
1.1 触电与灼伤预防.....	2
1.2 化学药品危险预防.....	2
1.3 标志.....	2
2. 仪器描述.....	3
2.1 测量原理.....	3
2.2 技术描述.....	3
2.3 产品特点.....	4
2.4 技术规格.....	4
3. 安装指南.....	6
3.1 拆箱.....	6
3.2 安装环境.....	6
3.3 电源.....	6
3.4 安装准备.....	6
3.5 开机前准备.....	8
4. 测量指南.....	10
4.1 开机调试.....	10
4.2 仪器测量.....	13
4.3 数据查询.....	16
4.4 仪器操作.....	20
5. 维护指南.....	22
5.1 日常操作注意事项.....	22
5.2 一般性维护.....	22
5.3 试剂消耗情况.....	23
5.4 远程维护.....	24
6. 故障处理.....	26
7. 主要耗品和备件备品.....	27
附录一：RS232 接口通讯协议.....	28

1. 安全措施

请在开机运行前认真阅读本使用说明书，并严格按照本使用说明书进行操作，尤其注意所有有关危险和谨慎问题的说明，请不要擅自维修、拆装仪器上任意组件，否则可能会导致对操作人员的严重伤害和对仪器的严重损伤。

1.1 触电与灼伤预防

- 1.1.1 维护或修理前务必断开电源；
- 1.1.2 按照地方或国家规则进行电力连接；
- 1.1.3 尽可能使用接地故障断路器；
- 1.1.4 在连接操作条件下将操作单元接地，接地电阻 $\leq 10\Omega$ ；
- 1.1.5 仪器供电端最好加装稳压电源和防浪涌抑制器，有效减少电网电压不稳对仪器照成的冲击；
- 1.1.6 分析仪并没有防水或者防尘设计，在有水飞溅或者湿度较高的地方使用分析仪将会导致触电或者短路；
- 1.1.7 在设备运行时，请勿触碰高温区域，以防灼伤。

1.2 化学药品危险预防

本设备所需的化学药品部分为有毒有腐蚀性物质，在处理这些药品时，请参照本使用说明书试剂章节中的相关内容，采取一定的预防措施。

1.3 标志

	表明为特别注意事项		高温请勿点击
	表明为有毒物质		请接地线
	表明为腐蚀性物品		

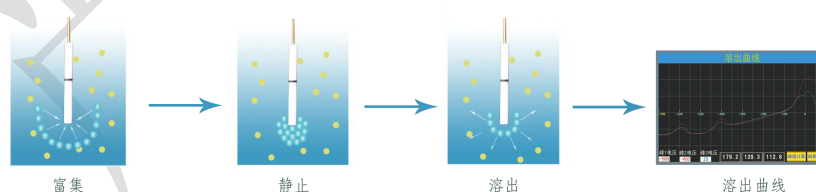
2. 仪器描述

水质重金属在线分析仪（总汞）主要基于电化学溶出伏安法，根据监测的重金属离子，选择合适的前处理方式和相应的工作电极进行自动监测分析。

2.1 测量原理

仪器原理为伏安溶出法。采用三电极体系：工作电极、对电极和参比电极。工作电极 WE（玻碳电极/金电极）：发生主要电化学反应；对电极 CE（铂丝电极）：提供电流，流经工作电极，主要是用来防止工作电极带有任何电流从而改变电位势；参比电极 RE（银—氯化银参比电极）：没有发生任何电化学反应，只是用于控制电势（电压）。

在测量过程中，将还原电势施加于工作电极，当电极电势超过某种金属离子的析出电势，溶液中被分析的金属离子还原为金属电镀于工作电极表面，电势施加时间越长，还原出来电镀于电极表面（被称为“沉积”或“积累”过程）的金属越多，当足够的金属镀于工作电极表面，向工作电极以恒定速度施加电势，金属将在电极上溶出（氧化）。对于给定的电解质溶液和电极，每种金属都有特定的氧化或溶出反应电压，该过程释放出的电子形成峰值电流。测量该电流并记录相应电势，根据氧化电势值来识别金属种类，并通过它们氧化电势的差异同时测量多种金属。样品离子浓度的计算，采用标准加入测定方法，通过计算电流峰高或者面积并且与相同条件下的标准溶液相比较得出，可测定溶出电压在 $-2V \sim +2V$ 之间符合 ASV 或 CSV 特性的任何一种金属离子。



2.2 技术描述

水质重金属在线分析仪（总汞）是包括工业级 PLC，触摸显示屏，工控机和精密信号板的紧凑型仪器，前处理单位、分析单元和试剂溶液的容器，所有集成在机箱内，其中仪器面板是一块 10.1 英寸的高分辨率触摸显示屏，软件上所有的操作均在仪器面板完成。根据被测水质，选对应的前处理单元：臭氧消解。

水样通过蠕动泵进入系统，先经过消解单元进行消解，再通过微量泵进入每个测量单元分别进行电化学测量，结束后排出废液。

2.3 产品特点

1. 具有手动及自动测量功能，自动测量周期可以按整点时间任意设定；
2. 断电、断水自动保护功能与来电自动启动功能；
3. 测量单元自动清洗功能，有效防止长期测量带来的交叉污染；
4. 具有超标报警、试剂异常报警、仪器故障报警、超量程报警等功能；
5. 输出信号采用 4-20mA 和 RS232 标准接口并提供原厂通讯协议；
6. 仪器具有状态远程显示、控制功能，能够远程控制仪器启动、停止、查看数据、修改参数、更改测量周期等操作；
7. 具有双向数据传输功能和工作状态输出功能；
8. 试剂单次加满可保证 600 次测量；
9. 电极具备自动再生功能，可至少一个月免维护（根据试剂测量情况而定）；
10. 具备系统管理员和一般操作人员的二级操作管理权限；
11. 可储存 5 年以上的测量原始数据；
12. 系统维护简单，普通员工通过简单培训即可维护，仪器维护周期为一个月；
13. 采用工业级 PC，10.1 英寸真彩触摸显示屏，中文界面，数据图谱双显，可显示最近一段时间内的水质监测趋势曲线图；
14. 电气隔离：输入、输出信号之间电气隔离，抗干扰能力强。

2.4 技术规格

- 操作原理：伏安溶出测量方法
- 模块数：1
- 量程：0~20 $\mu\text{g/L}$ ；
- 工作电极：玻碳电极
- 参比电极：Ag/AgCl 电极
- 辅助电极：铂丝电极
- 单次测量时长：≤30 分钟（启动消解≤70 分钟）
- 消解方式：臭氧消解

- 具有自动测定功能，测定周期可以按小时任意设置
- 总汞测量采用标准曲线法，可实现自动校准
- 安装：机柜式安装方式
- 输出信号：4-20mA 模拟接口，MODBUS RS232 通讯接口；
- 电源供应：AC 220V $\pm$ 10%，50Hz $\pm$ 5%，10A
- 柜体：595 $\times$ 503 $\times$ 1390mm（长 $\times$ 宽 $\times$ 高）

3. 安装指南

3.1 拆箱

产品在出厂前已进行了严格的检定，在拆箱时请认真检查运输木箱和分析仪，以防设备在运输过程中损坏或部件松动，仔细记录设备的所有情况，必要时联系供应商妥善解决。

3.2 安装环境

安装地点应尽量选择建在靠近样品源（排放口或渠道）的位置以减少分析延时。

- 环境温度：5~40℃
- 环境湿度：相对湿度≤85%（不结露）
- 大气压力：95~106kPa
- 需室内安装，防雨、防潮、防尘
- 避免强电磁场干扰
- 避免强腐蚀性气体

3.3 电源

单相交流电：电源电压 AC 220V ± 10%；电源频率：50Hz ± 5%；有良好接地并具有防雷击功能。对于电压不稳定和经常断电的地区，建议使用功率匹配的交流电源稳压器和防浪涌抑制器，以保护仪器。

3.4 安装准备

3.4.1 仪器位置

要求仪器的左右保持≥600mm 的空间，前面保持≥1000mm 的空间。

3.4.2 采样

仪器自身的采样需求如下：

- 采水能力：吸程≤1 米，水平管路≤2 米(超过此范围请另外配制采样单元)
- 采水管路：3.2×1.6mm 软管

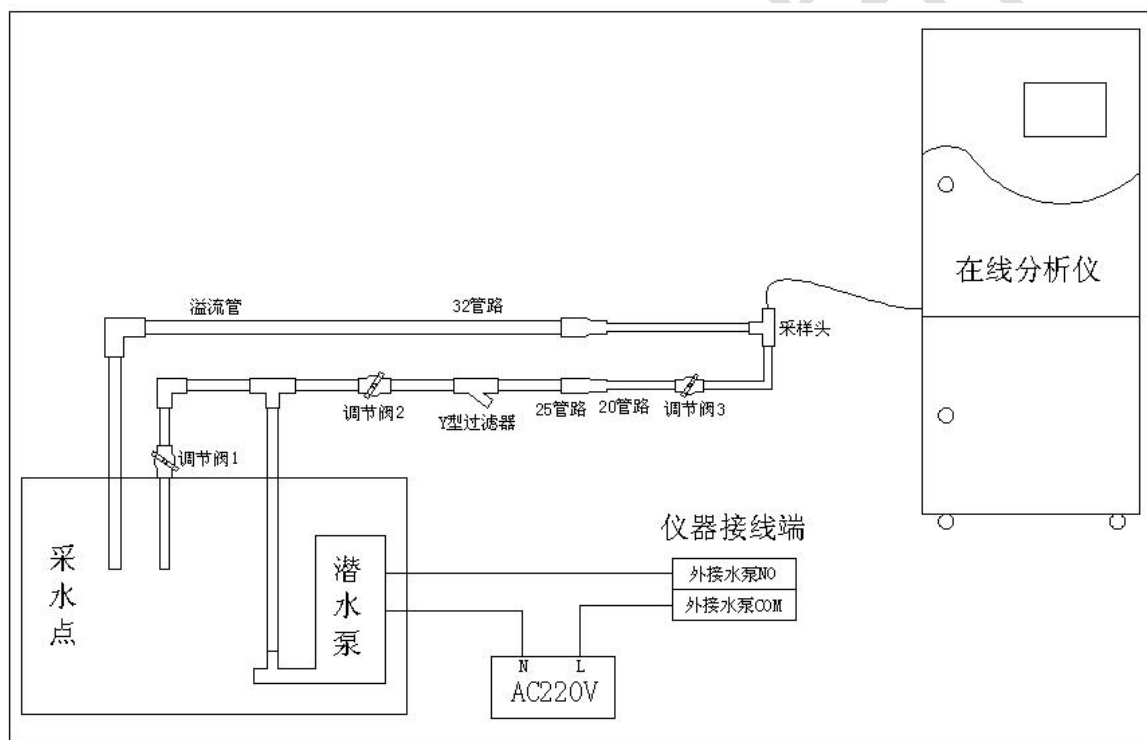
进入分析仪的样品流量必须高于分析仪中的样品流量（40-500mL/min）。进入分析仪的样品溶液压力必须达到 0.1bar。建议配制采样单元，并采用一个小的溢流槽（或采样杯）用于分析仪采样。溢流槽应该不断进液保证样品新鲜，如果样品中的颗粒物较大（>100 微米），建议加

装过滤器。

（1）泵的选择：从采样点给仪器输送水样的水泵，其功率应使被测水体输送到仪器处的流量不小于 50 升/分钟，不大于 200 升/分钟为宜。通常采样点与仪器的距离小于 20 米时，选用 350W 的潜水泵。当采样点与仪器的距离大于 20 米时，应选用 550-750W 的潜水泵，另还应根据水样的腐蚀性考虑是否选用耐腐蚀泵。

（2）采样点至仪器安装处应预先安装好水泵、穿线管、水样进水管、出水管和溢流管。连接的管道应根据具体情况选用硬聚氯乙烯塑料、ABS 工程塑料或钢（在水质具酸碱性的地方不能使用金属管材）、不锈钢等材质的硬质管材。为了方便与仪器设备连接，建议管道最好采用硬质 PVC 管。

安装管路请参考如下示意图：



注意事项：

- 采样泵应尽量浸没在水里，外部用过滤网进行粗过滤，防止大的悬浮物和杂物堵塞采样泵；
- 在线分析仪器内部不提供 220V 输出，外接采样泵联动需要单独外供 220V 电源（如果是三相采样泵，需加装交流接触器）。通过在线仪器后板的采样泵控制回接口，控制交流接触器的线圈来控制采样泵的开启。

3.4.3 输出

打开仪器左侧面的小盖板，有一排端子排分别对应 4-20mA 模拟量接口，RS232/RS485 通讯接口（选择其一进行连接，不能同时使用），以及外接水泵接口。

- 改变 MODBUS 站号和通讯方式需要重启

- MODBUS 协议（详见附录一）
- 仪器输出端子排说明：

1	RS232C--RXD
2	RS232C--TXD
3	GND
4	RS485+
5	RS485-
6	外接水泵 NO
7	外接水泵 COM
8	Hg 4-20mA 输出+
9	Hg 4-20mA 输出-
10	备用 4-20mA 输出+
11	备用 4-20mA 输出-
12	备用 4-20mA 输出+
13	备用 4-20mA 输出-
14	备用 4-20mA 输出+
15	备用 4-20mA 输出-

- 远程控制方式不要启动仪器自身的自动测量模式。

3.5 开机前准备

3.5.1 试剂准备

将试剂管路插入对应配好的溶液中，排液管路通过排液管孔伸出仪器的右侧，插入排液桶中，排液管末端不能浸没在液面底下。

3.5.2 电极准备

（1）工作电极：



电极打磨之后先用纯水冲洗，然后将电极放入小烧杯中，烧杯中加三分之一体积的纯水，超声清洗三分钟。超声后的电极放入纯水中保存待用。

（2）铂电极：用纯水冲净后，放入0.1 mol/L硝酸中浸泡保存，待用时用纯水冲净即可。

（3）参比电极：用纯水冲净后，保证电极腔体充满饱和氯化钾溶液，若腔体内液位下降1/3，则需用针管吸取饱和氯化钾填充，填充后放入饱和氯化钾中浸泡保存，待用时用纯水冲净即可。（参比电极内部的银丝若变白，则需更换。）

将处理后的电极插入测量单元对应的电极接头中，其中：

G 标——工作电极；

P 标——铂丝电极；

C 标——参比电极；

并将接好的电极插入对应的测量杯盖中，电极末端距离杯底 1cm 左右。

4. 测量指南

4.1 开机调试



通电后，等待仪器启动直至显示以上“主界面”，此过程大约一分钟。

仪器首次开机后请确认出厂设置的参数是否符合需求，步骤如下。

- 在“主界面”点击【参数设置】切换界面
 - ◆ 默认打开“流程参数”选项，此时【测量参数】与【活化参数】为灰色禁用状态。
 - ◆ 【测量参数】与【活化参数】选项需要解锁才能进入，这部分参数为固定参数，出厂前已针对测量元素进行设置，为防止被修改，一般不对外开放。

水质重金属(汞)在线分析仪

16/12/20 14:49:14

测量参数

活化参数

流程参数

消解参数

量程参数

测量周期

仪器调试

输出参数

外接水样泵运行时间（秒）

0

水样采集量（秒/30mL）

100

电解液加入量（秒/15mL）

168

水样泵计量参数（脉冲数/10mL）

299

标样泵计量参数（脉冲数/10mL）

304

水样加入量（mL）

15

填充水样/标样泵（脉冲数）

100

清洗水样/标样泵（脉冲数）

120

是否启用外接水泵

未启用

是否启用直接测量

启用

校准参数

自动校准

启用

自动校准时间（时：30分）

0

自动校准间隔时间（日）

0

校准-标样浓度（mg/L）

0.15

校准-标样加入量（mL）

0.3

校准-空白峰（uA）

0

校准-标样峰（uA）

3.939

手动进行校准

校空白

校标

返回

v1.1.1

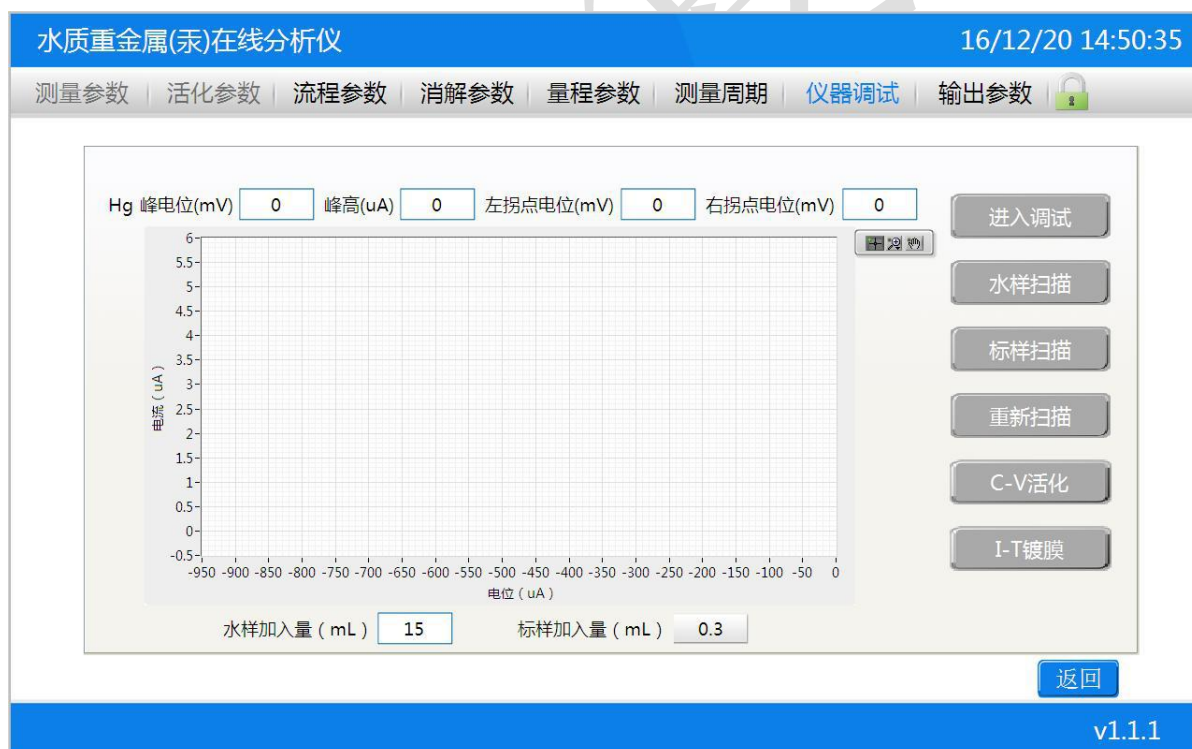
- ◆ 此页为模块参数，各泵括号内数据为校准时各泵抽取相应液体的秒数或者脉冲数。
如启用自动校准，仪器将根据设定的间隔日与时间，于设定时的半点进行校准。
（经长期实验，自动校准为半月校准一次最佳，每次处理电极后启用一次校准即可）
- ◆ 校准使用的标样浓度为 0.15mg/L，加入量 0.3mL；
- ◆ 校准-空白峰与校准-标样峰将显示校准完成的结果，最终参与计算测量结果；
- ◆ 手动校空白启用一次校准空白流程；手动校标启用一次校准标样流程；
- ◆ 模块参数出厂前已调整至最佳，非必要请勿做修改。

● 点击【输出参数】切换选项

- ◆ 报警阈值：当测量结果高于该设定值时，仪器会报警。



- 点击【仪器调试】切换选项



- ◆ 该功能用于未知浓度水样的测量情况，调整（设置）合适的水样的加入量；
- ◆ 进入调试：先镀膜再进电解液；
- ◆ 水样扫描：按设置量进水样，然后扫描；
- ◆ 标样扫描：按设置量进标样，然后扫描；

- ◆ 重新扫描：不进任何试剂扫描一次（主要用于修正电极参数后再次扫描一次）；
- ◆ C-V 活化：只能退出调试后操作，进活化液，然后进行活化；
- ◆ I-T 镀膜：只能退出调试后操作，进镀膜液，然后进行镀膜；
- ◆ 图形右上角的三个操作按钮用于放大缩水和拖拽曲线；
- ◆ 该功能用于未知浓度水样情况，调整（设置）合适的水样的加入量；

仪器调试的作用：

（1）仪器更换电极、更换电解液后观察试剂和电极是否正常。

其操作步骤是：进入调试——重新扫描（观察空白检测是否有杂峰，若有杂峰则说明电解液有污染）——标样扫描（观察标样检测的峰高是否正常，一般情况下 0.3mL 150ug/L 的标液，其在界面上有明显肉眼可见峰）。

（2）对于未知浓度水样的情况，调整（设置）合适的水样的加入量。

其操作步骤是：进入调试——水样扫描（观察峰高情况）如果在界面上肉眼可看到明显峰高，则该加入量合适。

4.2 仪器测量

- 仪器测试时的界面



- 设置并选择量程，确保测量过程的水样加入量合适。自动切换量程功能适用于单个测量参

数的模块。

水质重金属(汞)在线分析仪

16/12/20 14:49:56

测量参数

活化参数

流程参数

消解参数

量程参数

测量周期

仪器调试

输出参数

低浓度： 量程（mg/L）

0

~

3

水样加入量（mL）

15

中浓度： 量程（mg/L）

3

~

8

水样加入量（mL）

10

高浓度： 量程（mg/L）

8

~

20

水样加入量（mL）

0.9

量程选择

低浓度

自动切换量程

未启用

返回

v1.1.1

● 消解参数

水质重金属(汞)在线分析仪

16/12/20 14:49:36

测量参数

活化参数

流程参数

消解参数

量程参数

测量周期

仪器调试

输出参数

是否启用消解

未启用

消解方式

臭氧

消解试剂1进样量（秒/10mL）

0

消解试剂2进样量（秒/10mL）

0

消解时间（min）

5

返回

v1.1.1

水质重金属(汞)在线分析仪

16/12/20 14:50:16

测量参数

活化参数

流程参数

消解参数

量程参数

测量周期

仪器调试

输出参数

01 : 00测量	☒	02 : 00测量	☐	03 : 00测量	☒	04 : 00测量	☐
05 : 00测量	☒	06 : 00测量	☐	07 : 00测量	☒	08 : 00测量	☐
09 : 00测量	☒	10 : 00测量	☐	11 : 00测量	☒	12 : 00测量	☐
13 : 00测量	☒	14 : 00测量	☐	15 : 00测量	☒	16 : 00测量	☐
17 : 00测量	☒	18 : 00测量	☐	19 : 00测量	☒	20 : 00测量	☐
21 : 00测量	☒	22 : 00测量	☐	23 : 00测量	☒	24 : 00测量	☐

定时关闭自动测量

未启用

手动测量中

持续测量

定时关闭时间

1

月

28

日

17

时

0

分

返回

v1.1.1

当仪器需要自动测量时：

- 设置的自动测量时间，只有在点击了“手动测量中”来切换到“自动测量中”，功能才有效，设置界面如上图所示；
- 持续测量启用后，仪器将连续不停地测量，测完一次后立刻进行下一次测量，手动或自动状态下都有效；
- 可以设置定时关闭自动测量。

4.3 数据查询

- 在“主界面”点击【数据查询】切换界面

“数据查询”包含的选项为：数据查询、测量记录、校准记录、历史走势、报警信息、操作日志。

水质重金属(汞)在线分析仪

16/12/20 14:51:27

数据查询

测量记录

校准记录

历史走势

报警信息

操作日志

序号	日期	时间	参数	浓度(mg/L)	标识
64	16/12/20	14:22	Hg	0.0002	M
63	16/12/20	13:50	Hg	0.0012	M
62	16/12/20	13:24	Hg	0.0013	
61	16/12/20	12:58	Hg	0.0013	
60	16/12/20	12:19	Hg	0.0051	M
59	16/12/20	11:46	Hg	0.0055	
58	16/12/20	10:51	Hg	0.0042	M
57	16/12/20	10:35	Hg	0.0042	
56	16/12/20	10:18	Hg	0.0163	
55	16/12/20	10:02	Hg	0.0161	M
54	16/12/20	09:30	Hg	0.0076	M
53	16/12/20	09:14	Hg	0.0064	M

查询参数

Hg

/

/

跳转

导出至U盘

清空数据

首页

上一页

下一页

尾页

返回

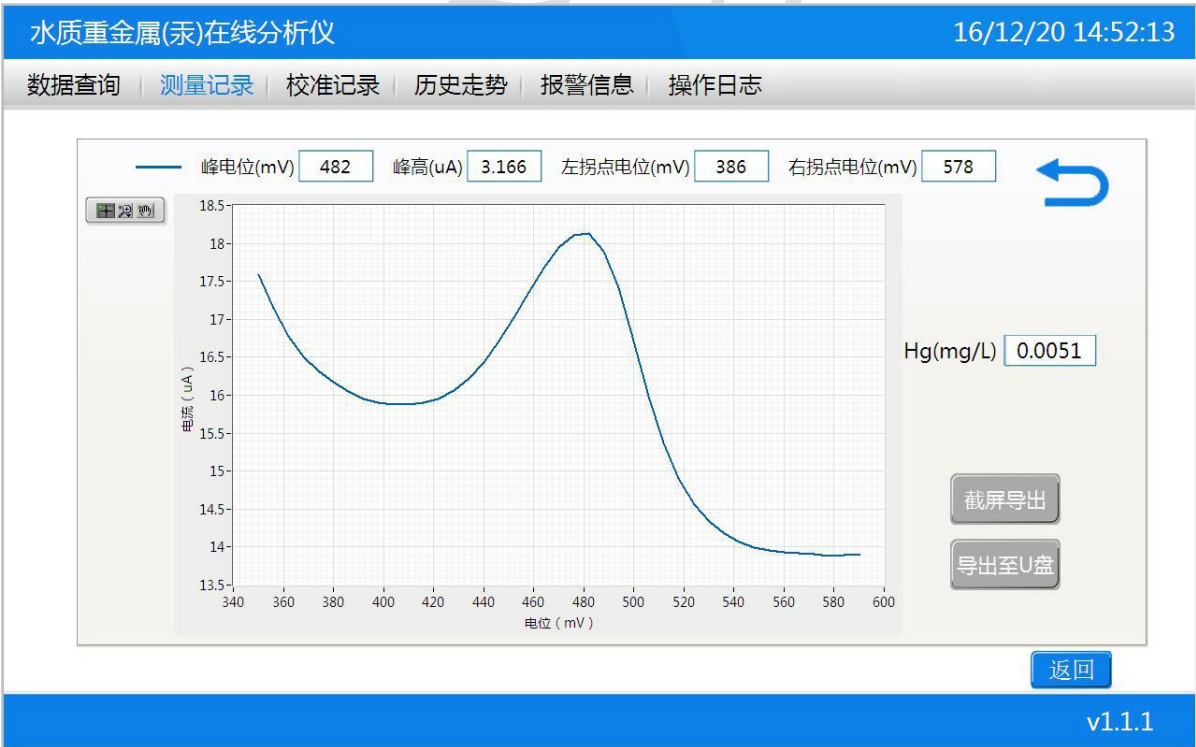
v1.1.1

- ◆ 数据为按时间倒序排列；
- ◆ 标识符号说明，D：故障、M：人工维护、SC：校准，如果标识为空表示自动测量数据；
- ◆ 查询参数下拉列表默认为全部，此时显示所有历史数据，点击可更改显示参数，方便单个参数之间的数据对比；
- ◆ 数据可按日期进行检索，输入日期后点击【跳转】执行操作；
- ◆ 点击【导出至U盘】可将历史数据导出查看，将U盘插入左侧面板的USB口，执行操作后按钮右侧会提示“导出完成”；
- ◆ 为防止误触，【清空数据】为长触生效。

- 点击【测量记录】切换选项



- ◆ 数据跟“数据查询”选项一样，并额外增加了水样峰、标样峰、峰电位等数据；
- ◆ 左下方有日期跳转功能；
- ◆ 点击每条数据右侧的【查看曲线】，切换到扫描曲线查看。



- ◆ 图形左上角操作按钮框，操作按钮用于放大、缩小和拖拽曲线；
- ◆ 点击【导出至U盘】可导出扫描曲线原始数据；
- ◆ 点击【返回箭头】，返回测量记录选项。

- 点击【校准记录】切换选项

水质重金属(汞)在线分析仪16/12/20 14:52:41

数据查询 | 测量记录 | 校准记录 | 历史走势 | 报警信息 | 操作日志

序号	日期	时间	参数	浓度(mg/L)	标识	空白峰(uA)	标样峰(uA)	峰电位(mV)	扫描曲线
37	16/12/20	11:20	Hg	0.1500	BY	0.000	3.939	482	查看曲线
36	16/12/20	09:45	Hg	0.1500	BY	0.000	3.332	488	查看曲线
35	16/12/20	00:58	Hg	0.1500	BY	0.000	3.973	494	查看曲线
34	16/12/20	00:44	Hg	0.0000	KB	0.000	0.000	488	查看曲线
33	16/12/19	17:54	Hg	0.1500	BY	0.000	4.569	494	查看曲线
32	16/12/19	17:34	Hg	0.1500	BY	0.000	2.706	488	查看曲线
31	16/12/19	17:18	Hg	0.1500	BY	0.000	2.943	488	查看曲线
30	16/12/19	11:05	Hg	0.1500	BY	0.000	3.496	494	查看曲线
29	16/12/19	10:48	Hg	0.1500	BY	0.000	3.799	494	查看曲线
28	16/12/19	10:30	Hg	0.1500	BY	0.000	4.038	494	查看曲线
27	16/12/19	10:14	Hg	0.1500	BY	0.000	4.982	494	查看曲线
26	16/12/19	09:57	Hg	0.1500	BY	0.000	1.292	482	查看曲线

/ /

跳转

首页

上一页

下一页

尾页

返回

v1.1.1

◆ 此页可查看汞模块的校准信息。KB：空白校准标志；BY：标样校准标志。

- 点击【历史走势】切换选项

水质重金属(汞)在线分析仪16/12/20 14:53:07

数据查询 | 测量记录 | 校准记录 | 历史走势 | 报警信息 | 操作日志

浓度(mg/L)

13:09
16/12/15

00:00
16/12/17

00:00
16/12/18

00:00
16/12/19

00:00
16/12/20

14:22
16/12/20

查看参数

Hg

时间范围

16 / 12 / 15 13 : 09

|

16 / 12 / 20 14 : 22

显示全部

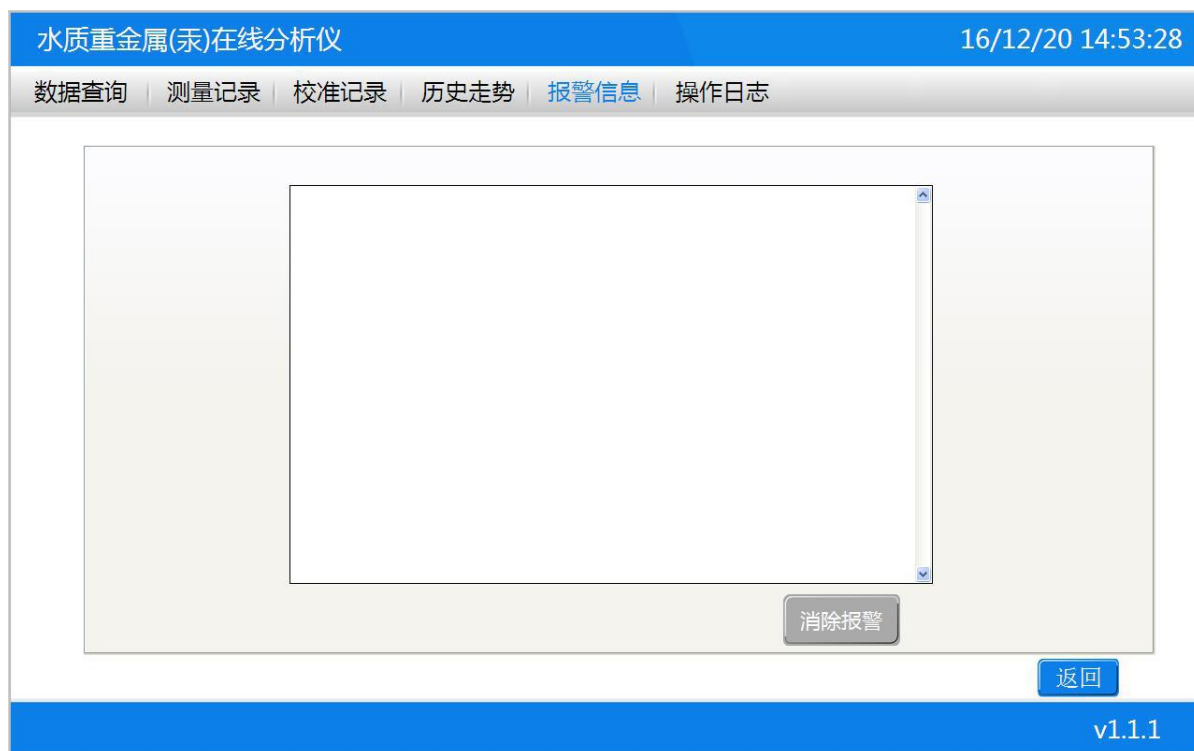
返回

v1.1.1

◆ 首次进入，按照历史数据的时间范围显示单个参数的曲线；

- ◆ 更改时间范围以查看指定时间范围内的曲线。

- 点击【报警信息】切换选项



- ◆ 报警信息条分别显示日期、时间、报警事件；
- ◆ 蓝色表示已处理事件，红色表示未处理事件；
- ◆ 点击【消除报警】，未处理事件将会变成蓝色，并且顶栏的“有未处理的报警！”提示也会同时消除；
- ◆ 重启后报警信息将清空。

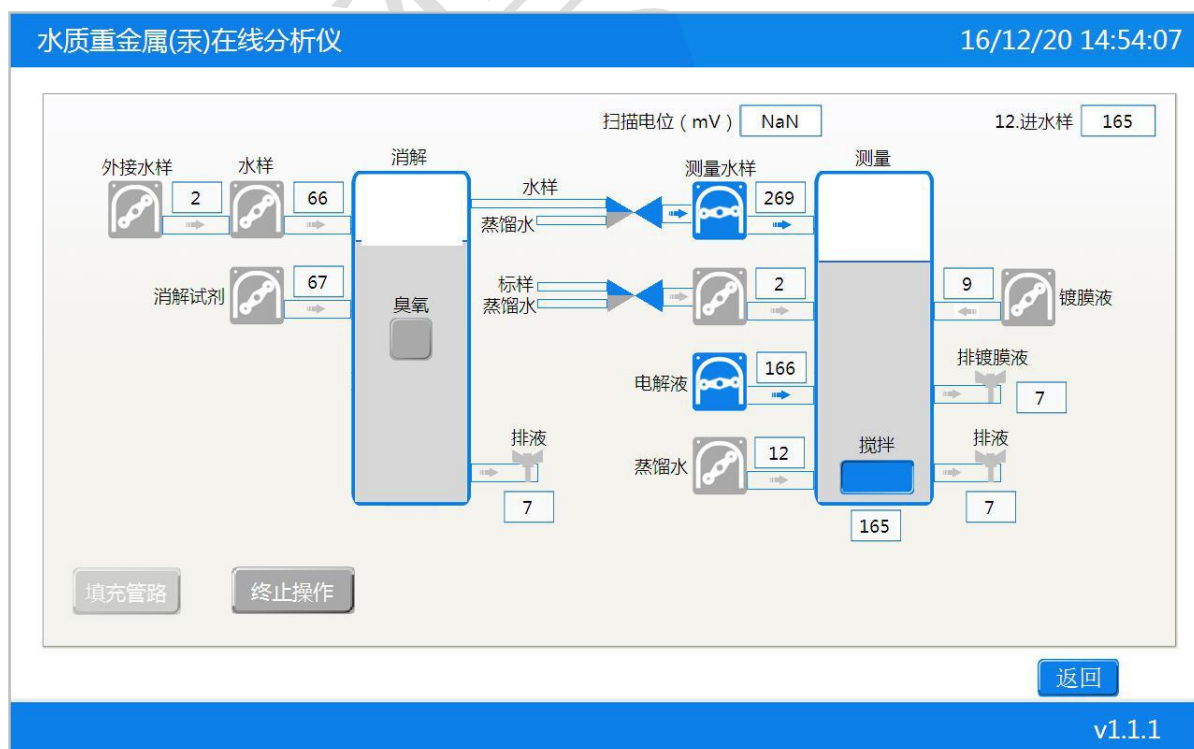
- 点击【操作日志】切换选项



- ◆ 操作日志信息分别显示日期、时间、操作事件；
- ◆ 重启后操作日志将清空。

4.4 仪器操作

- 在“主界面”点击【仪器操作】切换界面



- ◆ 本界面用于手动操作并显示当前部件的动作状态和动作时间，测量过程中不能操作，

按钮均为切换按钮，点击【返回】将复位手动操作；

- ◆ 填充管路用于初次接入试剂填充所有试剂管路，【终止操作】为长触生效，用于停止所有当前活动；因为镀膜液是循环使用的，所以填充管路不填充镀膜液管路，镀膜液需手动填充，填充完再点击【排镀膜液】，排回镀膜液瓶。
- ◆ 各模块的状态在界面右上方显示。

5. 维护指南

5.1 日常操作注意事项

(1) 避免含大量泥沙的未过滤污水直接进入仪器，以免造成管路堵塞、泵阀损坏等；

(2) 定期检查仪器管路，以防止酸、碱等液体泄漏，腐蚀仪器，造成仪器损坏；

(3) 一个月维护周期工作：

a: 及时添加试剂；

b: 检查采样管路有无堵塞、泄漏；

c: 界面参数核查（参见 5.3 界面参数核查）；

d: 电极维护（参见 5.2.8 电极维护），更换后的电极放置实验室进行打磨清洗保存，电极的工作表面请勿用手触碰，以保持电极端干净。

5.2 一般性维护

5.2.1 当试剂瓶中剩余的液体不足以用到一个工作日时，需及时添加试剂，更换试剂后要进行管路填充。

5.2.2 定期（6 个月）校准泵：取用一次性称量杯（叠加 5 个为一组），使用便携式小天平称量其毛重 A。由“仪器操作”——“流程图控制”选择需要校准的泵，将泵的进口放入纯水中，出口拔出后放入称量杯中，启动泵，当界面上脉冲数达到 50 时，停止泵，再次称量一次性称量杯重量 B，则杯中水重为 B-A。则该泵打 50 个脉冲时进的水样重量为 B-A。通过换算可得该泵进 10mL 水样的脉冲数为 $50 \times 10 / (B-A)$ 。将该数值记录到流程参数中去。

5.2.3 定期检查采样管路有无堵塞、泄漏，定时清洗采水过滤器。

5.2.4 定期更换蠕动泵管：**更换周期为 3 个月，更换的蠕动泵管不要扔掉，可以反复使用 3-5 次**；将蠕动泵的入水管和出水管拔出更换后需要重新校准泵计量参数，并重新填充管路。

5.2.5 试剂管路定期更换（1 年）。

5.2.6 流程中泵、阀的更换。

5.2.8 电极维护

5.2.8.1 工作电极：定期（1 个月）取下工作电极，按下图所示打磨，打磨完后先用纯水冲洗电极，然后将电极放入小烧杯中，烧杯中加入三分之一体积的纯水，超声清洗三分钟。超声后的电极放入纯水中保存待用。



5.2.8.2 铂电极：用纯水冲净后，放入0.1 mol/L硝酸中浸泡保存，待用时用纯水冲净即可。

5.2.8.3 参比电极：定期检查参比电极内溶液液位，液位低于一半时需注入饱和氯化钾溶液。

将处理后的电极插入测量单元对应的电极接头中，其中：

G 标——工作电极；

P 标——铂丝电极；

C 标——参比电极；

并将接好的电极插入对应的测量杯盖中，电极末端距离杯底 1cm 左右。

5.3 试剂消耗情况

序号	试剂	每次测量消耗量
1	电解液	15 mL
2	标样	0.5 mL
3	蒸馏水	90mL
4	水样（未消解）	45 mL
5	测试水样（已消解）	0.5~10mL
6	镀膜液	循环使用, 半个月更换一瓶
7	清洗液	5mL

5.4 远程维护

◆ 通过手机分享热点实现笔记本电脑上网，笔记本电脑通过网络接口共享网络给分析仪。

◆ 必备工具：手机、笔记本电脑、网线。

◆ 操作步骤：

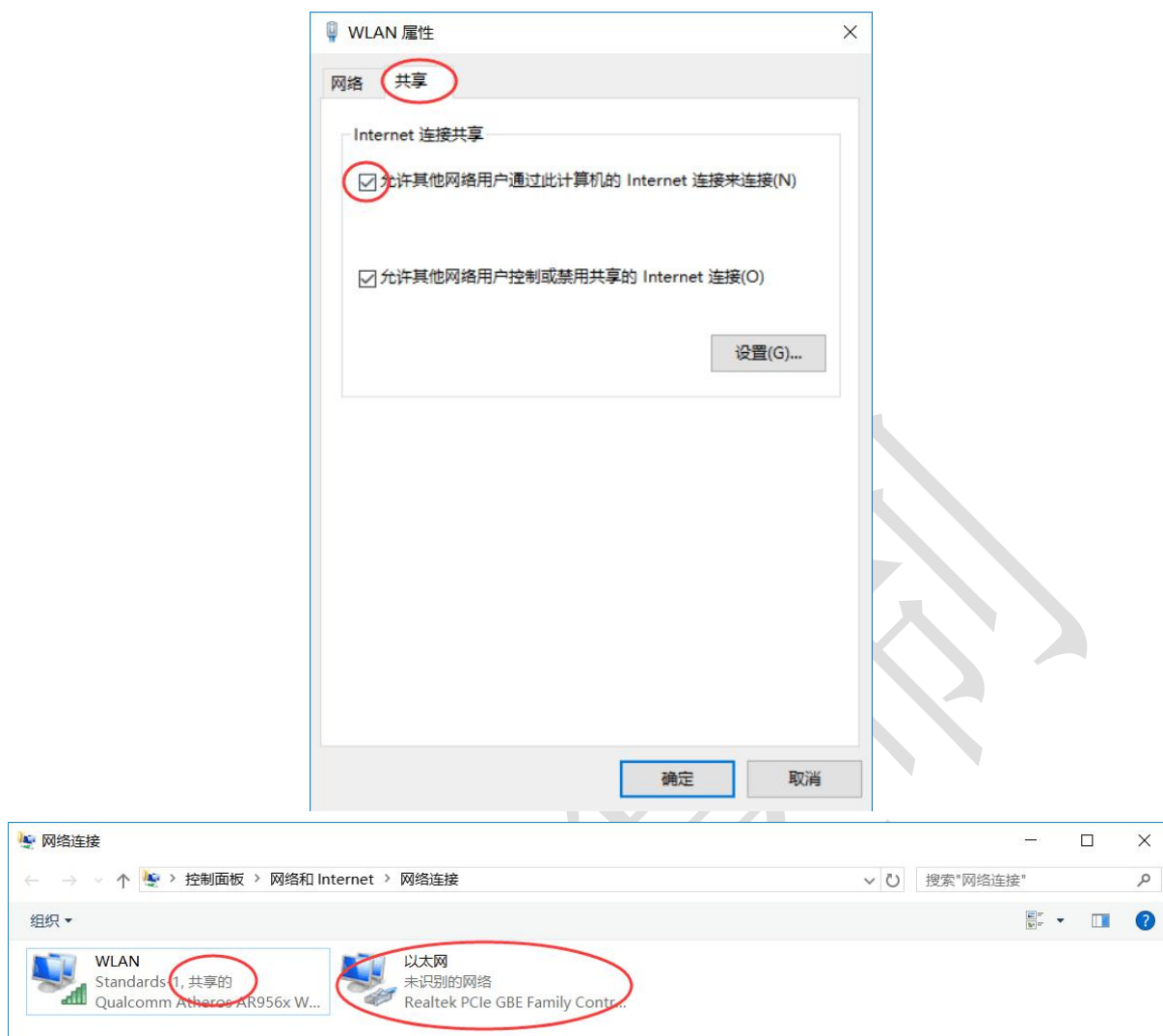
Step1. 共享热点：进入手机【设置】，启用【个人热点】（以 IOS 系统为例，不同系统具体操作不同）。

Step2. 笔记本连接手机共享的热点：【控制面板】——【网络和共享中心】——【更改适配器设置】（参见图示操作）。



Step3. 点击【更改适配器设置】后将进入此页面，右键点击【WLAN】——【属性】——【共享】——【允许其他网络用户通过此计算机的 Internet 连接来连接】——【确定】。





至此，笔记本电脑已成功上网，可打开任意网页再次确认。

Step4. 分析仪联网：打开仪器后门，将网线两端水晶头连接笔记本电脑和分析仪工控机。至此，分析仪已联网。联系供应商进行远程控制与分析。

6. 故障处理

序号	常见问题	故障可能原因	处理措施
1	测量结果不稳 或结果不准	1. 泵加样量不准; 2. 电极性能不稳。	1. 更换泵管; 2. 校准泵; 3. 重新维护电极。
2	测量池内液体量偏少	1. 泵加样量不准; 2. 试剂管未插入试剂瓶底部; 3. 试剂耗尽; 4. 进水管路堵住。	1. 更换泵管; 2. 校准泵; 3. 检查试剂管玻璃坠子, 将管道插入试剂瓶底部; 4. 更换试剂; 5. 清洗进水管路。
3	分析池不排液	1. 排液泵故障; 2. 排液管尾端没入液体内部。	1. 更换排液泵; 2. 倾倒废液或将排液管修建至合适长度以不没入废液中。
4	伏安曲线无峰值 或曲线怪异	1. 电极线缆接触不良; 2. 电极线连接错位; 3. 参比电极镀层脱落; 4. 搅拌电机未搅拌。	1. 重新连接电极线; 2. 更换参比电极; 3. 更换搅拌电机。
5	蠕动泵不转	蠕动泵故障	更换蠕动泵
6	搅拌转子不运转	搅拌电机故障	更换搅拌电机
7	采水不足	1. 采水泵损坏 2. 采水管路堵塞	1. 检查采水泵 2. 清洗采水管路和过滤器。
8	测量超时报警	1. 工控系统 bug 2. 参数设置不正确	1. 仪器断电 10 秒后重启 2. 重新设置参数并重新开启自动测量。

7. 主要耗品和备件备品

序号	类别	货号	名称
1	电子零部件	E310YJ006	继电器
		E310YJ007	继电器座
		E310YJ008	串行通信选件板
2	泵阀机动部件	E310YJ009	蠕动泵
		E310YJ010	微量泵
		E310YJ011	二通常闭电磁阀
		E310YJ012	搅拌电机
3	泵阀安装部件及接头管路	E310YJ013	微量泵安装卡环
		E310YJ014	1/8-1/16变径直通接头
		E310YJ015	1/8直通接头
		E310YJ016	1/16直通接头
		E310YJ017	6.4*9.6软管接头
		E310YJ018	微量泵对应的接头0.8*1.6
		E310YJ020	排液管路（硅胶管6*9）
		E310YJ021	蠕动泵管2.79*0.85/1.52*0.75
		E310YJ022	PTFE 管
		E310YJ023	试剂管路1.6*3.2
4	测量模块	E310YJ024	银-氯化银电极
		E310YJ025	铂丝电极
		E310YJ026	玻碳电极
		E310YJ028	消解杯
		E310YJ029	测量杯

附录一：RS232 接口通讯协议

- 采用 MODBUS-RTU 协议，地址 05
- 9600baud, 8/N/1（出厂默认）
- 汞测试仪器：

地址	功能	说明
09C8h	测量分秒	HEX:4401—对应测量分秒（44 分 01 秒）
09C9h	测量日时	HEX: 0115—对应测量日时（1 日 15 时）
09CAh	测量年月	HEX: 1612 —对应测量年月（16 年 12 月）
09CBh	测量结果	IEEE-754 floating point 32bit (Float 32)
09CCh		HEX: 6666 4006 —对应测量结果 2.1
09E2h	启动测量	HEX: 1 —启动测量