

AL4070 氨氮水质分析仪 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 AL4070 氨氮水质分析仪，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

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	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 技术原理	1
1.3 仪器特点	2
1.4 规格	3
2 仪器安装	4
2.1 外形结构	4
2.2 安装方式	4
2.2.1 流通池	4
2.2.2 浸没式	5
2.3 电气连接	6
3 操作说明	7
3.1 通讯设置	7
3.2 仪器参数	8
3.2.1 测量参数	8
3.2.2 报警参数	9
3.3 仪器校准	10
3.3.1 校准步骤	10
3.3.2 温度校准	10
3.3.3 pH 值校准	10
3.3.4 K ⁺ 电极校准	12
3.3.5 氨氮校准	13
3.4 连续测量	13
3.5 恢复出厂参数	14
4 通讯协议	错误!未定义书签。
4.1 默认参数	错误!未定义书签。
4.2 指令格式	错误!未定义书签。
4.3 寄存器地址	错误!未定义书签。
4.3.1 参数寄存器	错误!未定义书签。
4.3.2 测量结果寄存器	错误!未定义书签。

4.3.3 报警码.....	错误!未定义书签。
4.4 具体指令.....	错误!未定义书签。
4.4.1 读写系统参数.....	错误!未定义书签。
4.4.2 读取测量结果.....	错误!未定义书签。
4.4.3 标液校准.....	错误!未定义书签。
4.4.4 恢复出厂设置.....	错误!未定义书签。
5 保养维护	15
5.1 维护周期.....	15
5.2 维护方法.....	15
5.2.1 pH 电极.....	15
5.2.2 NH ₄ ⁺ /K ⁺ 电极.....	16
5.3 故障报警及处理.....	16
5.3.1 故障报警.....	16
5.3.2 故障处理.....	17
6 标液配制	18
6.1 pH 标准溶液.....	18
6.1.1 pH=4.00 标液.....	18
6.1.2 pH=6.86 标液.....	18
6.1.3 pH=9.18 标液.....	18
6.2 钾离子标准溶液.....	18
6.3 氨氮标准溶液.....	18

1 仪器介绍

1.1 概述

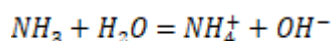
基于多参数离子选择电极，应用铵离子、钾离子、pH 和温度以及参比电极共同完成氨氮的测量。矩阵校准算法，可消除水样中其他离子的交叉干扰，并自动修正 pH 和温度对氨氮测量值的影响。可原位测量，使用中无需试剂、无需预处理、响应速度快、功耗低。外壳采用耐腐蚀不锈钢材料，防水等级 IP68。适用于地表水、水处理、水产养殖、工业过程等行业的氨氮在线测量。

产品采用一体式电极座，防水等级 IP68，耐腐蚀壳体，具有 RS485 通讯接口，标准 MODBUS 协议，便于集成和组网和组网。附送 WQS-SUTIE 上位机调测软件，可对产品进行参数设置、校准、测量和故障诊断等功能。



1.2 技术原理

水中的氨氮是指铵离子（ NH_4^+ ）和游离形式存在的游离氨（ NH_3 ）的综合，溶液中游离氨和铵离子的相关转换关系满足下式：



NH_4^+ 和 NH_3 在水中的形成的动态平衡会受到水体 pH 值的影响,当水中 $pH < 7$ 时,平衡会朝着 NH_4^+ 增加的方向移动。水中 NH_3 和氨氮浓度之间存在某种解离平衡关系。 NH_4^+ 与 NH_4-N 的关系(即 NH_4^+ 在氨氮中的百分比)符合以下等式

$$\frac{[NH_4^+]}{[NH_3 + NH_4^+]} = f(pH, pK_a)$$

公式 (1.1)

其中: $[NH_4^+]$ 为铵离子浓度; $[NH_3 + NH_4^+]$ 为氨氮浓度; $-pK_a$ 为酸解常数; pH 酸碱度。因此同时测量溶液中的 NH_4^+ 、pH 值和温度,就可以计算出 NH_4^+ 浓度以及 NH_4^+ 在氨氮中的百分比,进而计算出氨氮的浓度。

对 NH_4^+ 的测量采用离子选择电极法进行,离子选择电极的响应电压与离子活性之间的关系符合能斯特(Nernst)方程,如下所示

$$E = E_0 - \frac{RT}{F} \ln \left(\frac{N}{a(NH_4^+)} \right)$$

公式 (1.2)

其中:

- E: 测量电动势,以 mV 表示,指在真实条件下两个电极之间的电位差
- E_0 : 标准电极电位,以 mV 表示,指在标准温度、压力和浓度下两个电极之间的电位差;
- R: 常用气体常数,大小为 $8.314 JK^{-1} mol^{-1}$;
- T: 绝对温度,单位是开尔文,开尔文温度与摄氏度之间的换算关系为: 开尔文温度=273+摄氏度;
- F: 法拉第常数,大小为 $96487.3415 C mol^{-1}$,单位是 C/mol
- N: 是电极有机膜的特征参数;

1.3 仪器特点

- 一体式电极,多参数相互进行矩阵修正,抑制干扰离子影响;
- 在 pH 值 4-10 之间进行补偿,在碱性溶液也能准确测量氨氮浓度
- 原位测量,无需试剂和预处理,维护工作量低;
- 传感器模块可更换,降低使用成本;
- 内置故障自诊断功能,保证数据准确;
- 出厂预校准,内置校准系数,可随时恢复出厂校准参数;
- 传感器接口具有错接和反接保护功能;

1.4 规格

表 1-1 技术规格

测量因子	氨氮、pH、温度、K+（选配）
量程	氨氮：0-100mg/L;0-1000mg/L; NH4+：0-1000mg/L; K+：0-1000mg/L pH:0-14pH; 温度：0-50℃
重复性	±5%测量值
精度	±5%测量值
零点漂移	0.2mg/L
量程漂移	±5%
响应时间	≤120S
检出限	0.2mg/L
pH 补偿	±5%（pH5-pH10）
温度补偿范围	5-50℃
校准方式	单点校准或两点校准
接口	RS-485, MODBUS 协议
工作电压	7-36VDC
最大功耗	0.5W
工作温度	0-50℃
防护等级	IP68
材料	316L+PPS
尺寸	245mmL*54mmD
重量	1kg

2 仪器安装

2.1 外形结构

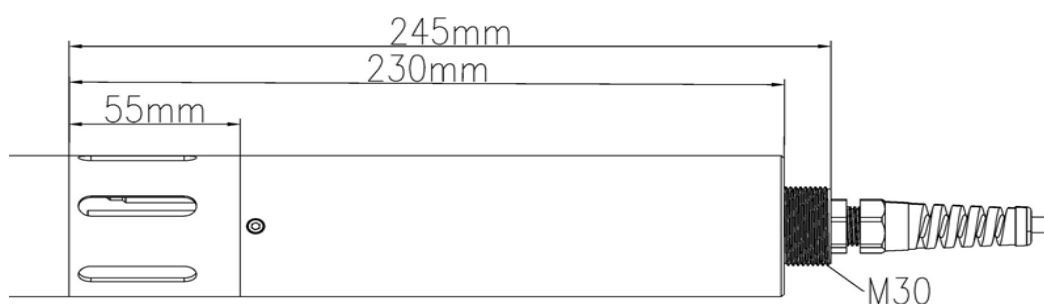


图 2-1 仪器外形

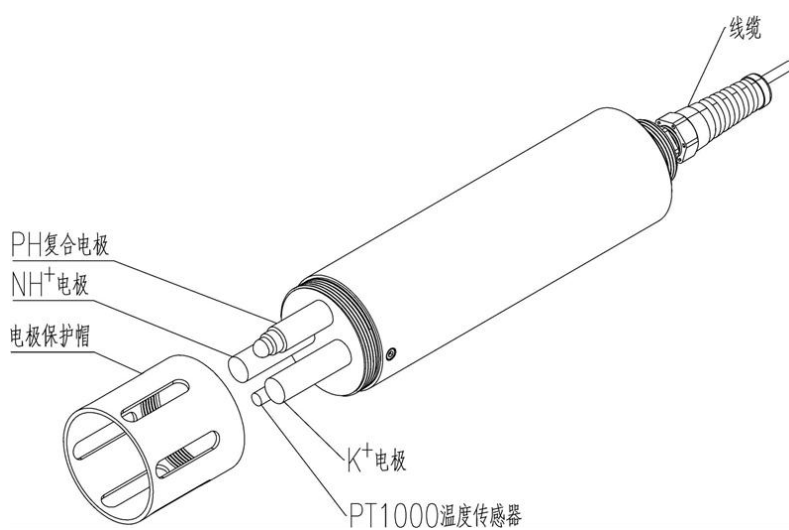


图 2-2 仪器的电极部分结构

2.2 安装方式

2.2.1 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。

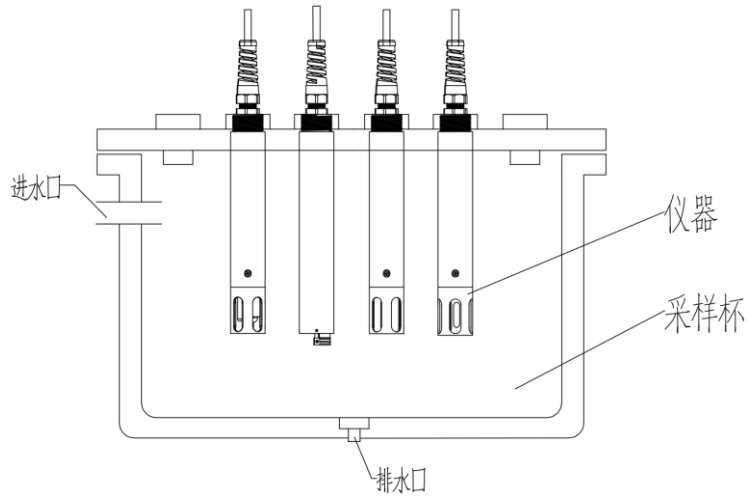


图 2-3 顶插式安装

2.2.2 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。

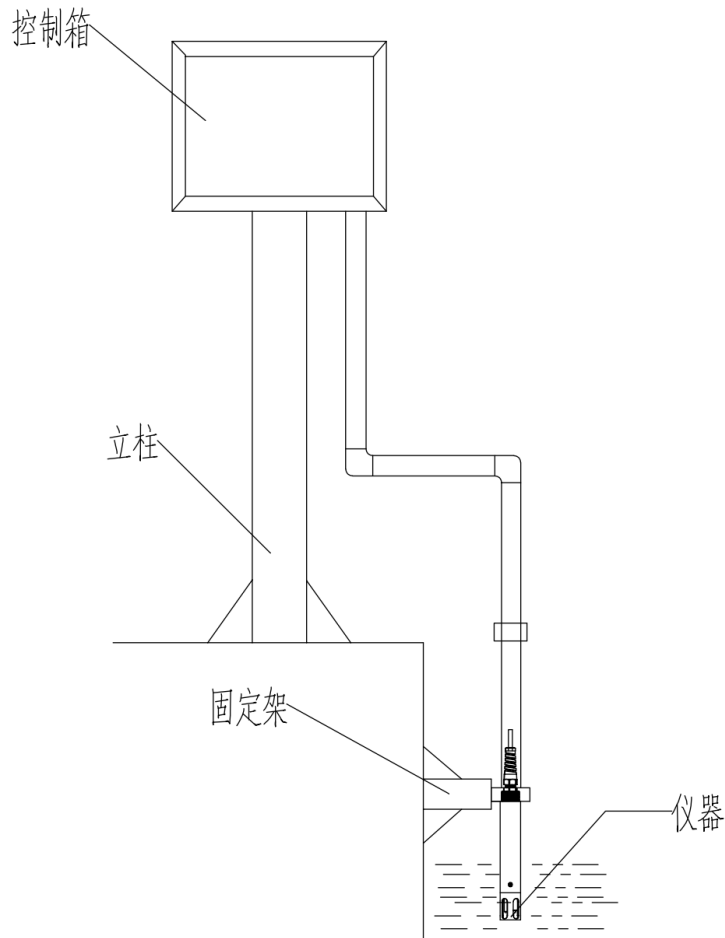


图 2-4 浸没式安装

2.3 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。

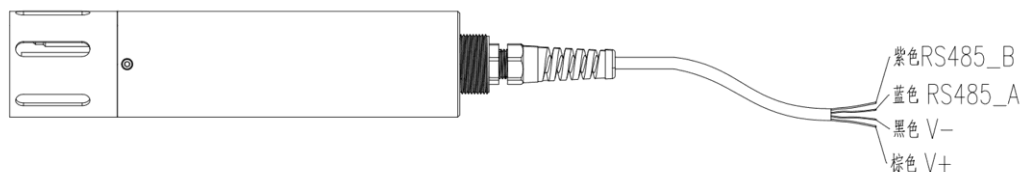


图 2-5 仪器电气连接图

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	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

⚠ 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 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 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。默认情况下是端口号 COM1、波特率 115200、校验方式为无校验，设置完成后点击“确认”，如图 3-1 所示。

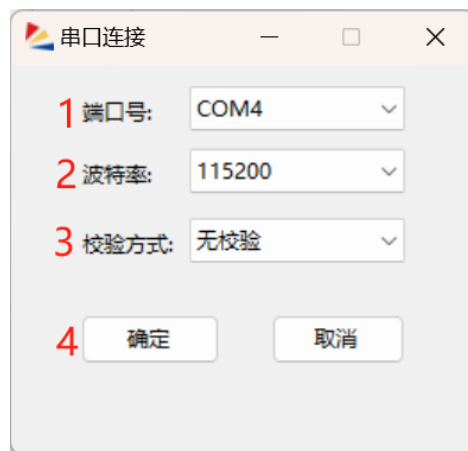


图 3-1 串口连接

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

3.2 仪器参数

3.2.1 测量参数

在开始进行标定和测量之前，先对仪器参数进行配置，如图 3-3 所示。用户点击“一键读取”，则上位机读取仪器的当前参数，并显示在界面中。用户对参数进行编辑，然后点击“一键设置”，则上位机将编辑后的参数写入仪器。

各参数的含义及其配置如下

1. 测量模式

可选择“连续模式”或“轮询模式”，在连续模式下，仪器按照测量周期定时进行连续测量

2. 氨氮量程上下限

氨氮量程上限是氨氮示值的最大值，氨氮量程下限是氨氮示值的最小值。仪器的示值会根据用户的设置的量程上下限加以限制，氨氮量程的上限可选 100 或 1000mg/L。

3. pH 值量程上下限

pH 值量程上限是 pH 示值的最大值，pH 量程下限是 pH 示值的最小值。仪器的示值会根据用户的设置的量程上下限对加以限制，pH 值上下限的可设置范围为 0-14pH。

4. 温度量程上下限

温度量程下限是温度示值的最大值，温度量程下限是温度示值的最小值。仪器的示值会根据用户的设置的量程上下限对加以限制，温度量程上下限的可设置范围为-100-100℃。

5. NH₄⁺量程上限

NH₄⁺量程上限是 NH₄⁺示值的最大值，NH₄⁺量程下限是 NH₄⁺示值的最小值。仪器的示值会根据用户的设置的量程上下限加以限制，NH₄⁺量程上下限的可设置范围为 0-3000 mg/L。

6. K⁺量程上下限

K+量程上限是 K+示值的最大值，K+量程下限是 K+示值的最小值。仪器的示值会根据用户的设置的量程上下限加以限制，K+量程上下限的可设置范围为 0-3000 mg/L。

7. 测量周期

测量周期时仪器两次测量之间的时间间隔，测量周期应大于仪器的响应时间。

8. 平均次数

可选 1/2/4/8 次。

仪器根据平均次数对测量示值进行多次平均，以稳定示值

9. K+干扰系数

K+干扰系数定义为：相同浓度的 K+和氨氮在仪器示值上的比值，K+干扰系数的设置范围为 0-1 之间。如 10mg/L 的 K+在氨氮示值上显示为 0.5mg/L，则干扰系数应设置为 $0.5/10=0.05$ 。

10. 温度偏差值

溶液温度 = 实测溶液温度+温度偏差值。



图 3-3 仪器参数

3.2.2 报警参数

1. pH 电极斜率（25℃）正常值

仪器根据 pH 校准值计算出的 25℃时的 pH 电极斜率超出正常值范围则产生报警。

本仪器的 pH 电极的斜率一般设置为 59.16mV/pH。

2. K+电极斜率（25℃）正常值

仪器根据 K+校准值计算出的 25℃时的 K+电极斜率超出正常值范围则产生报警。

本仪器的 K+电极的斜率一般设置为 57mV/pK+。

3. NH₄⁺电极斜率（25℃）正常值

仪器根据 NH₄⁺校准值计算出的 25℃时的 NH₄⁺电极斜率超出正常值范围则产生报警。

本仪器的 NH₄⁺电极的斜率一般设置为 57mV/pNH₄⁺。

4. 温度报警上下限

当仪器实测温度超过此温度报警上下限时产生报警，温度报警上限的范围为-100~100℃。

3.3 仪器校准

3.3.1 校准步骤

为准确测量氨氮，需在测量前对仪器进行校准。由于氨氮的浓度与溶液的酸解度和酸碱度有关，为获得准确的氨氮测量值，建议校准按如下顺序进行

- 1) 对温度传感器进行校准
- 2) 对 pH 复合电极执行校准；
- 3) 对 K⁺（如果有）选择电极执行校准；
- 4) 对氨氮执行校准。

3.3.2 温度校准

出厂前已经完成校准，用户无需校准。

3.3.3 pH 值校准

pH 校准步骤如下：

- 1) 准备 pH 标准溶液，分别为 pH=4.00、pH=6.86、pH=9.18
- 2) 打开“仪器校准”界面，如图 3-4 所示，校准因子选择“pH”，校准方式选择“三点校正”。
- 3) pH=4 的标液校准：在容器中倒入 pH=4 的标准液，将仪器的电极部分浸没在标准液中。在上位机界面中，在“标液 1 浓度”输入 4.00，然后点击“标液 1 校准”按钮。接着打开“连续测量”界面，观测 pH 测量值稳定后，点击“保存标液 1 校准”按钮，即完成了 pH=4 的标液校准。
- 4) pH=6.86 的标液校准：容器中倒入 pH=6.86 的标液，将仪器的电极部分浸没在标准液中。在上位机界面中，在“标液 2 浓度”输入 6.86，然后点击“标液 2 校准”按钮。接着打开“连续测量”界面，观测 pH 测量值稳定后，点击“保存标液 2 校准”按钮，即完成了 pH=6.86 的标

液校准。

- 5) pH=9.18 的标液校准：容器中倒入 pH=9.18 的标液，将仪器的电极部分浸没在标准液中。在上位机界面中，在“标液 3 浓度”输入 9.18，然后点击“标液 3 校准”按钮。接着打开“连续测量”界面，观测 pH 测量值稳定后，点击“保存标液 3 校准”按钮，即完成了 pH=9.18 的标液校准。
- 6) 确认校准结果：三点校准完成后，在上位机的仪器校准界面中，“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。校准正常时，标液 1 校准值为 3.90~4.1pH 之间，标液 2 校准值为 6.76~6.96pH 之间，标液 3 校准值为 9.08~9.28pH 之间。

仪器校准

仪器选择
仪器地址: 1 AL4070 氨氮水质探头

标液校准
校准方式: 三点 校准因子: pH(NO3-N)

标液1浓度: 4.00 pH 标液1电压值: 172.2288 标液1校准 保存校准
标液2浓度: 6.86 pH 标液2电压值: 5.89209 标液2校准 保存校准
标液3浓度: 9.18 pH 标液3电压值: -129.9854 标液3校准 保存校准

校准系数

pH		k ⁺	
系数	数值	系数	数值
二次校准系数 α	-3.96285657E-07	一次校准系数Ik	0.0176573042
一次校准系数Ip	-0.0171234552	常数校准系数Ik	1.859455
常数校准系数Ip	-0.039093174		

一键读取 一键写入

校准值

pH			k ⁺		
参数	数值	单位	参数	数值	单位
校准方式	三点校准		校准方式	两点校准	
标液1浓度值	4	pH	标液1浓度	100	mg/L
标液2浓度值	6.86	pH	标液2浓度	1000	mg/L
标液3浓度值	9.18	pH	标液1校准值	100	mg/L
标液1校准值	4	pH	标液2校准值	1000.00012	mg/L
标液2校准值	6.86	pH	标液1电压值	7.95959473	mV
标液3校准值	9.18	pH	标液2电压值	64.59338	mV
标液1电压值	172.22879	mV	标液1温度	24.0591145	°C
标液2电压值	5.89209	mV	标液2温度	23.417305	°C
标液3电压值	-129.984818	mV	k ⁺ 电极斜率 (25°C)	56.813076	mV/pH
标液1温度	24.9147224	°C			
标液2温度	24.97394	°C			
标液3温度	25.1226044	°C			
pH电极斜率 (25°C)	-58.4161377	mV/pH			

一键读取

NH ₄ ⁺		
参数	数值	单位
校准方式	两点校准	
标液1浓度	100	mg/L
标液2浓度	1000	mg/L
标液1校准值	100	mg/L
标液2校准值	1000.00006	mg/L
标液1电压值	-49.0439224	mV
标液2电压值	5.66447735	mV
标液1温度	25.0045166	°C
标液2温度	24.9832869	°C
NH ₄ ⁺ 电极斜率 (25°C)	54.70757	mV/pNH ₄ ⁺

图 3-4 仪器校准

注意:

为获得准确的测量值，校准时，建议在恒温水浴内将标准溶液温度控制在 25 ± 0.5 摄氏度校准时，应保障 pH 电极的头部完全浸入标准液中。

在校准前和两次校准之间，用去离子水清洗电极的头部，并用无绒纸吸干残留在电极头部上的去离子水。如果电极被待测溶液污染，应该先根据污染物的性质选择合适的清洗剂清洗电极。

电极经过长期使用后，斜率和响应速度可能有所降低，此时可将电极的敏感球泡浸泡在稀 HCL 溶液中 1-2 分钟，立即用去离子水清洗之后浸在浸泡液中 1~2 天使之复新，

3.3.4 K⁺电极校准

K⁺电极的校准步骤如下：

- 1) 准备氯化钾标准溶液，配置方法见..，浓度分为 $\rho = 100\text{mg/L}$ 和 $\rho = 1000\text{mg/L}$ 。
- 2) 打开“仪器校准”界面，如图 3-5 所示， 仪器连接校准因子选择“K⁺”，校准方式选择“两点校准”
- 3) 在容器内放置 $\rho = 100\text{mg/L}$ 的 KCL 标准液，将探头的电极部分浸入标准液中。在“仪器校准”界面的“标液 1 浓度”中输入 100, 然后点击“标液 1 校准”按钮。接着打开“连续测量”界面，等待约 2 分钟时间，观察 K⁺测量值稳定后，点击“保存标液 1 校准”，完成 $\rho = 100\text{mg/L}$ 的第一点校准。
- 4) 接着将探头的电极部分浸入 $\rho = 1000\text{mg/L}$ 的 KCL 标准液。在“仪器校准”界面的“标液 2 浓度”中输入 1000, 然后点击“标液 2 校准”按钮。接着打开“连续测量”界面，等待约 2 分钟时间，观察 K⁺测量值稳定后，点击“保存标液 2 校准”，完成 $\rho = 1000\text{mg/L}$ 的第二点校准。
- 5) 两点校准完成后，在上位机的仪器校准界面中，读取校准值和校准系数。检查软件计算的校准值大小。校准正常时，标液 1 校准值应为 95-105mg/L 之间。标液 2 的校准值应为 950-1000mg/L 之间。

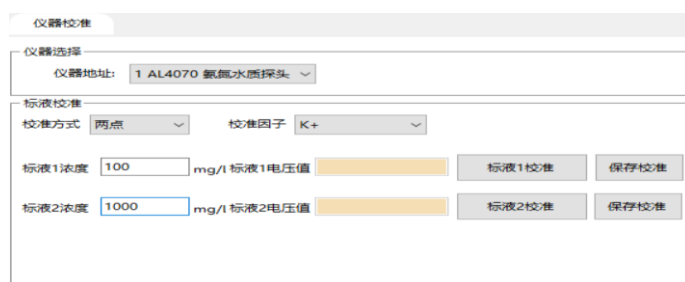


图 3-5 仪器校准（K⁺的校准）

⚠ 注意：

不要用手触摸膜片

为获得准确的测量值，校准时，建议在恒温水浴内将标准溶液温度控制在 25 ± 0.5 摄氏度

校准时，应保障 K⁺电极的膜片部分浸入标准液中至少 2cm；

在校准前和两次校准之间，用去离子水清洗电极的头部，防止标准液残留，并用无绒纸吸干残留在电极膜片上的去离子水。

校准时，为防止气泡附着于探头上，应在标准液中轻轻搅拌探头。

3.3.5 氨氮校准

在完成 pH 和 K⁺的校准后，开始进行氨氮的校准。如果待测样品的氨氮浓度 < 100mg/L，建议将氨氮的量程选择为 0-100mg/L，并采用 10mg/L 和 100mg/L 的标准液进行两点校准。如果待测样品的氨氮浓度 > 100mg/L，将氨氮的量程选择为 0-100mg/L，并采用 100mg/L 和 1000mg/L 的标准液进行两点校准。

以量程为 100mg/L 的氨氮分析为例，校准步骤如下：

- 1) 准备氯化铵标准液，配置方法见。。。
- 2) 打开“仪器校准”界面，校准因子选择“NH₄⁺”，校准方式选择“两点校准”
- 3) 在容器内放置 $\rho = 10\text{mg/L}$ 的氯化铵标准液，将探头的电极部分浸入标准液中。在“仪器校准”界面的“标液 1 浓度”中输入 10，然后点击“标液 1 校准”按钮。接着打开“连续测量”界面，等待约 2 分钟时间，观察氨氮测量值稳定后，点击“保存标液 1 校准”，完成 $\rho = 10\text{mg/L}$ 的第一点校准。
- 4) 接着将探头的电极部分浸入 $\rho = 100\text{mg/L}$ 的氯化铵标准液。在“仪器校准”界面的“标液 2 浓度”中输入 100，然后点击“标液 2 校准”按钮。接着打开“连续测量”界面，等待约 2 分钟时间，观察氨氮测量值稳定后，点击“保存标液 2 校准”，完成 $\rho = 100\text{mg/L}$ 的第二点校准。
- 5) 两点校准完成后，在上位机的仪器校准界面中，读取校准值和校准系数。检查软件计算的校准值大小。校准正常时，标液 1 校准值应为 5-15mg/L 之间。标液 2 的校准值应为 95-100mg/L 之间。



图 3-7 仪器校准（氨氮的校准）

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，如图 3-8 所示。

1. 查询周期

下拉选择“查询周期”，上位机按照此周期定期向仪器查询最新一次测量结果。

2. 开始:

点击“开始”，上位机开始按照设定的查询周期向仪器查询实时测量值。

3. 停止

点击“停止”，上位机停止向仪器查询测量值，测试仪器仍旧在连续测量。

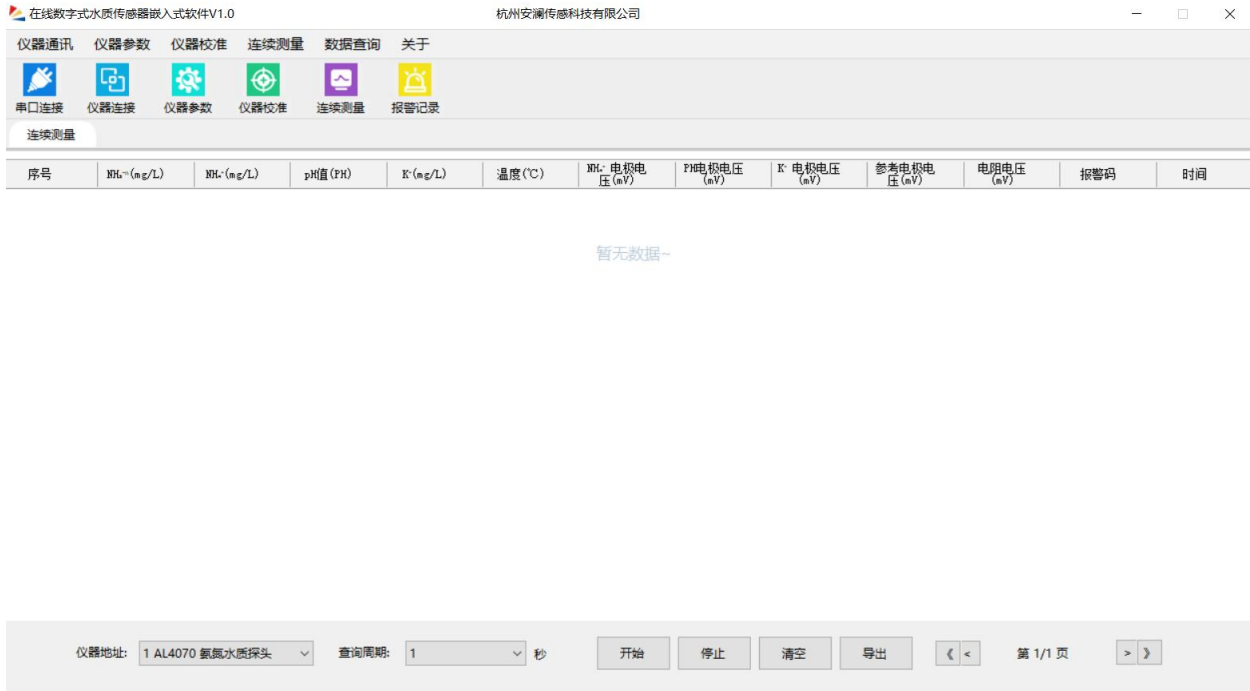


图 3-8 连续测量界面

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

5 保养维护

5.1 维护周期

- 每半个月对电极进行一次清洗
- NH_4^+ 和 K^+ 离子选择电极每半年更换电极的电极帽
- pH 复合电极每一年更换一次
- 密封圈每一年更换一次

5.2 维护方法

5.2.1 pH 电极

- pH 电极如果在较长一段时间内不使用，应将其用去离子水清洗干净，吸干残留去离子水后放回浸泡帽内存放。
- 电极经长期使用后，电极的斜率和响应速度可能会有所降低，此时可将电极的敏感球泡部份浸在 4%HF 中 3~5 秒或稀 HCL 溶液中 1~2 分钟，立即用去离子水清洗之后浸在浸泡液中 1~2 天使之复新，待电极恢复零点后，在进行校准，即可正常恢复使用。
- 被测溶液中如含有易污染敏感球泡或堵塞盐桥的物质而使电极钝化，现象是响应速度明显变慢、斜率降低或读数不稳定，如此，则应根据污染物的性质选用适当的溶剂清洗，使之复新。污染物和适当的清洗剂清看下表供参考。

污染物	清洗剂
-----	-----

无机金属氧化物	低于 1M 盐酸
有机脂类物质	稀皂液或洗涤剂
树脂、高分子烃助物质	酒精、丙酮、乙醚
蛋白质血球沉淀物	酸性酶溶液
染料类物质	稀次氯酸液

5.2.2 NH₄⁺/K⁺电极

- NH₄⁺和 K⁺电极的膜片是 PVC 离子交换膜，不要用手触摸电极膜头
- 当电极膜片被轻度污染时，用干净的无纺布或蒸馏水清洗膜头；
- 当电极膜片被严重污染时，应考虑更换电极
- 当电极长时间不用时，应该清洗电极膜片，并进行避光保存
- 当电极长时间不用后，在使用前可将电极的膜片浸入自来水中 10 分钟以上，使电极活化。

5.3 故障报警及处理

5.3.1 故障报警

表 5-1 报警码表

报警码	报警含义	报警的可能原因
000	无报警信息	
101	EEPROM 自检未通过	硬件故障
102	电源电压自检未通过	硬件故障
201	pH 电极斜率超限 (25°C时)	pH 电极校准操作异常或 pH 电极老化
200	pH 电极斜率超限解除 (25°C时)	
211	NH ₄ ⁺ 电极斜率超限 (25°C时)	NH ₄ ⁺ 电极校准操作异常或 NH ₄ ⁺ 电极老化
210	NH ₄ ⁺ 电极斜率超限解除 (25°C时)	
221	K ⁺ 电极斜率超限 (25°C时)	K ⁺ 电极校准操作异常或 K ⁺ 电极老化
220	K ⁺ 电极斜率超限解除 (25°C时)	
301	NH ₃ -N 超量程	氨氮测量值超出设定的氨氮量程上限
300	NH ₃ -N 超量程解除	
311	pH 值超量程	pH 测量值超出设定的氨氮量程上限
310	pH 值超量程解除	

321	K+超量程	K+测量值超出设定的 K+量程上限
320	K+超量程解除	
331	NH4+超量程	NH4+测量值超出设定的 NH4+量程上限
330	NH4+超量程解除	
341	温度超出报警限制	温度测量值超出设定的温度量程上限
340	温度超出报警限制解除	

5.3.2 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) pH 计故障	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) 电极上附着有气泡 2) 电极被污染 3) 样品中存在气泡	1) 轻轻摇晃仪器，去除气泡 2) 清洗电极，并重新进行校准 3) 检查并确保仪器连接线连接牢固
仪器无法校准	1) 缓冲溶液过期或污染 2) 仪器损坏	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) 检查仪器是否正常工作，必要时进行维修或更换

6 标液配制

6.1 pH 标准溶液

用 pH 标准试剂配制的 pH 标准液。

6.1.1 pH=4.00 标液

用邻苯二甲酸氢盐配制 pH=4.00 (25 °C) 的标准溶液，取一袋邻苯二甲酸氢盐溶于适量水中，搅拌至均匀后将溶液转移到 250 mL 容量瓶中，稀释至标线。

6.1.2 pH=6.86 标液

用中性磷酸盐配制 pH=6.86 (25 °C) 的标准溶液，取一袋中性磷酸盐溶于适量水中，搅拌至均匀后将溶液转移到 250 mL 容量瓶中，稀释至标线。

6.1.3 pH=9.18 标液

用四硼酸钠配制 pH=9.18 (25 °C) 的标准溶液，取一袋四硼酸钠溶于适量水中，搅拌至均匀后将溶液转移到 250 mL 容量瓶中，稀释至标线。

6.2 钾离子标准溶液

钾离子标准贮备液： $\rho = 1000.0 \text{ mg/L}$ 。称取氯化钾 (KCl, 优级纯) 1.907 g，溶于适量水中，移入 1000 mL 容量瓶中，稀释至标线。100 和 10 mg/L 标液浓度可使用贮备液进行稀释。该试剂所有浓度均以钾离子计算。

6.3 氨氮标准溶液

氨氮标准贮备液： $\rho = 1000.0 \text{ mg/L}$ 。称取在 100~105 °C 干燥 2 h 并冷却至恒重后的氯化铵 (NH₄Cl, 优级纯) 3.8190 g，溶于适量水中，移入 1000 mL 容量瓶中，稀释至标线，此溶液在 2~5 °C 下贮存，

可稳定保存一个月。100 和 10mg/L 标液浓度可使用贮备液进行稀释。该试剂所有浓度均以氨氮计算！

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