

使用说明书

高锰酸盐指数水质在线监测仪

U-NMI-02EDM-CN1



前言

- 感谢您购买本公司产品。
- 本手册是关于产品的基本信息、各项功能、接线方法、设置方法、操作方法、故障处理方法等使用说明书。
- 在操作之前请仔细阅读本手册，正确使用本产品，避免由于错误操作造成人身伤害和不必要的损失。

注意

- 本手册内容如果有软硬件升级，请以新发布的文档为准。
- 本手册内容我们力求正确无误，如果您发现有误，请与我们联系。
- 本手册内容严禁转载、复制。
- 请根据本产品的防爆特性，遵守国家、地区法律法规要求使用本产品。
- 本手册的最终解释权归本公司所有。

版本

U-NMI-02EDM-CN1 第一版 2025 年 6 月

安全说明

为了安全使用本产品，操作时请务必遵守此处描述的安全注意事项。

关于本手册

- 请将本手册交于操作者阅读。
- 在操作之前，请熟读本手册，并对产品有深入了解。
- 本手册只对产品的功能进行阐述，本公司不保证该产品将适合于用户的某一特殊用途。

本产品保护，安全及改造相关注意事项

- 为了确保安全使用本产品以及由其控制的系统，操作时请务必遵守本手册中所述说明和注意事项。如果违反操作规程，则有可能会损坏本产品所提供的保护功能。对由以上情况产生的质量、性能、功能和产品的安全问题，本公司不承担任何责任。
- 为本产品及其控制系统安装防雷装置，或为本产品及其控制系统设计安装单独的安全保护电路时，需要借助其他的设备来实现。
- 如果需要更换产品的零部件，请使用本公司指定的型号规格。
- 本产品不适用于直接关系到人身安全的系统。如核动力设备、使用放射能的设备、铁路系统、航空机器、船舶用设备、航空设备和医疗器械等。如果应用，用户有责任使用额外的设备或系统确保人身安全。
- 请勿改造本产品。

在本手册中使用以下几种安全标志：



危险标志，若不采取适当的预防措施，将导致严重的人身伤害、仪表损坏或重大财产损失等事故。



警示标志，提醒您对产品有关的重要信息或本手册的特别部分格外注意。



- 在接通本产品的电源之前，请先确认仪表的电源电压是否与供给电源电压一致。
- 请不要在有可燃性气体、爆炸性气体和有蒸汽的场所操作本产品，在这样的环境下使用本产品非常危险。
- 为防止触电、误操作，务必进行良好的接地保护。
- 务必做好防雷工程设施，共用接地网进行等电位接地、屏蔽、合理布线、适当使用浪涌保护器等。
- 内部某些部件带有高压，非本公司或非本公司认可的维修人员，请勿打开前方面板，以免发生触电事故。
- 在进行各项检查前务必切断电源，以免发生触电事故。
- 请定期检查端子螺钉状况，若发现其松动，请紧固之后再投入使用。
- 绝不允许擅自拆卸、加工、改造或修理仪表，否则可能导致其动作异常，触电或火灾事故。
- 请使用干燥棉布擦拭仪表，不可使用酒精、汽油或其它有机溶剂。谨防各种液体溅到仪表上，若仪表落入水中，请立即切断电源，否则有漏电、触电乃至火灾事故发生。
- 请定期检查接地保护状况，若您认为接地保护和保险丝等保护措施不够完善，请勿运行。
- 仪表壳体上的通风孔须保持通畅，以免由于高温发生故障、动

作异常、寿命缩短和火灾。

●请严格按照本手册的各项说明进行操作，否则可能损坏仪表



●开箱时若发现仪表损坏或变形，请勿使用。

●安装时避免灰尘、线头、铁屑或其它物质进入仪表，否则会发生动作异常或故障。

●运行过程中，如需进行修改组态、信号输出、启动、停止等操作，应充分考虑操作安全性，错误操作可能导致仪表和被控设备发生故障乃至损坏。

●仪表各部件有一定的寿命期限，为保证长期使用，务必进行定期保养和维护。

●报废本产品时，按工业垃圾处理，避免污染环境。

●不使用本产品时，请切断供给电源。

●主电源必须使用开关或断路器作为设备的断开装置。

●开关或断路器应紧靠设备，并在操作人员容易触及的范围内；它应标记为设备的断开装置。

●如果发现从仪表中冒烟，闻到有异味，发出异响等异常情况发生时，切断供给电源，并及时与本公司取得联系。

免责声明

●对于本产品保证范围以外的条款，本公司不做任何保证。

●使用本产品时，对由于用户操作不当而直接或间接引起的仪器损坏或零件丢失以及一些不可预知的损伤，本公司概不负责。

确认包装内容

打开包装箱后，开始操作之前请先确认包装内容。如发现型号和数量有误或者外观上有物理损坏时，请与本公司联系。

产品包装内容见标准配置清单。

标准配置清单

序号	名称	数量	备注
1	高锰酸盐指数水质在线监测仪	1 台	
2	电源线	1 条	双头 3 芯
3	配件包	1 包	保险丝、螺钉等
4	说明书	1 本	
5	出厂检验报告	1 份	
6	合格证	1 张	

注：定制类产品可能与标准产品略有差异，请以订单为准。

目录

第一章 产品概述	1
1.1 产品简介	1
1.2 测量原理	1
1.3 产品特点	1
第二章 技术参数	3
第三章 产品结构与尺寸	5
第四章 安装	7
4.1 到货检查	7
4.2 选择安装位置	7
4.3 连接管路	7
4.4 连接电源	10
第五章 电气连接	11
第六章 操作	13
6.1 启动	13
6.2 主页面	13
6.3 系统权限	14
6.4 菜单说明	15
6.5 数据查询	16
6.6 在线监测方案	19
第七章 仪表维护	24

7.1 停止或急停	24
7.2 断电重启设置	24
7.3 设备监控	25
7.4 信号调整	25
7.5 试剂维护	26
7.6 清洗维护	27
7.7 手动操作	29
7.8 仪表信息	33
7.9 软件升级维护	33
第八章 试剂配制	34
8.1 试剂配制	34
8.2 试剂装载	35
8.3 试剂存储	35
第九章 维护与保养	36
9.1 维护计划	36
9.2 仪器外观清洗	36
9.3 试剂维护	36
9.4 试剂管路的清洗与更换	36
9.5 消解罐的清洗与维护	36
9.6 废液处理	36
第十章 故障分析与排除	38

10.1 电气故障	38
10.2 消解故障	39
10.3 液路故障	39
第十一章 质保及售后服务	41
附录 A 通讯协议	42

第一章 产品概述

1.1 产品简介

高锰酸盐指数水质在线监测仪（以下简称 IMN 水质在线监测仪）是我公司开发的新一代水质监测仪产品，可广泛应用于环保污染源排放口、市政污水、工业污水、工业生产过程用水等水中的 IMN 监测。

1.2 测量原理

将待测样品、高锰酸钾、硫酸按一定顺序推入反应室，在检测室内混合，加热消解使水样中某些有机物和无机还原性物质被高锰酸钾氧化。消解完毕后加入过量还原剂草酸钠与剩余的高锰酸钾反应，最后再用高锰酸钾标准溶液回滴剩余的草酸钠，通过回滴的量计算水样中高锰酸盐指数含量。

1.3 产品特点

- **高度集成化结构：**采用一体化消解模块、一体式柱塞泵等设计，减少部件损耗，提高稳定性，延长设备寿命。
- **标准化快速对接：**模块化组件即插即用，安装维护更简单，大幅降低运维成本。
- **智能抗污补偿算法：**充分考虑现场实际水样情况，自动抗污模式，监测结果真实可靠。
- **独特的试剂搅拌混匀技术：**使水样与试剂充分反应，提升测量准确性。
- **行业定制方案：**针对化工、市政、电镀等不同行业水质，优化试剂配方和检测时序，确保适用性。
- **全自动智能监测：**自动校准、清洗、进样，意外中断可自恢复，保障连续监测。
- **缺液检测报警：**自动识别水样试剂供样不足，避免无试剂测量。

- **灵活测量模式：**支持在线实时监测或批次测量，满足不同场景需求。
- **数据无缝对接：**监测数据自动存储，并实时上传至监管平台，助力高效决策。

第二章 技术参数

表 1 技术参数

性能参数	
测量变量	高锰酸盐指数
测量范围	(0~10) mg/L; (0~20) mg/L; (0~50) mg/L; 注: 量程可在线切换
重复性	$\leq 5.0\%$
零点漂移	$\pm 5\%$
量程漂移	$\pm 5\%$
实际水样比对试验	$\pm 10\%$
电压稳定性	$\pm 5\%$
输出	
电流输出	(4~20) mA
通讯输出	RS232、RS485、RJ45 接口
电气规格	
供电电源	(220 $\pm$ 22) VAC, (50 $\pm$ 0.5) Hz
功耗	$\leq 100\text{W}$
绝缘电阻	$\geq 20\text{M}\Omega$
绝缘强度	仪器的电源进线与机壳之间能承受 50Hz, 1.5kV 交流有效值连续 1min 电压试验, 限流 5mA, 不出现飞弧和击穿现象。
泄漏电流	$\leq 5\text{mA}$
过程条件	
水样温度	(0~50) $^{\circ}\text{C}$
环境条件	
环境温度	(5~40) $^{\circ}\text{C}$

相对湿度	≤90%（不结露）
结构	
外形尺寸	315mm×239.5mm×500 mm（长×宽×高）
重量	20kg
材质	冷轧板 SPCC
固定方式	安装于平整、水平的平台上

表 2 仪表功能

序号	项目	内容
1	测量模式	在线模式、维护模式、远程控制模式
2	连续运行时间	≥720h/次
3	自动校准	1~999h 任意间隔任意时刻可设
4	自动清洗	每次测定完成后自动清洗；可根据现场水样的复杂程度周期清洗
5	量程切换	根据测量值实现不同量程在线切换
6	液体检测	可对样品、试剂进行液体检测，判断是否缺液
7	在线拟合	根据需要选择对应拟合方式
8	交互界面	彩色触摸屏，分辨率 1024×600
9	数据存储	连续存储 5 年以上的数据
10	仪表接口	RS232/RS485/ RJ45/CAN 等
11	U 盘升级方式	以 U 盘方式实现升级
12	其它功能	试剂余量不足预警、仪表日志、故障报警

第三章 产品结构与尺寸

3.1 产品尺寸

单位：mm

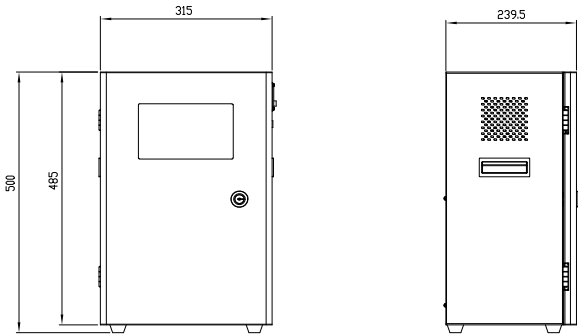


图 1 水质在线监测仪产品外形尺寸

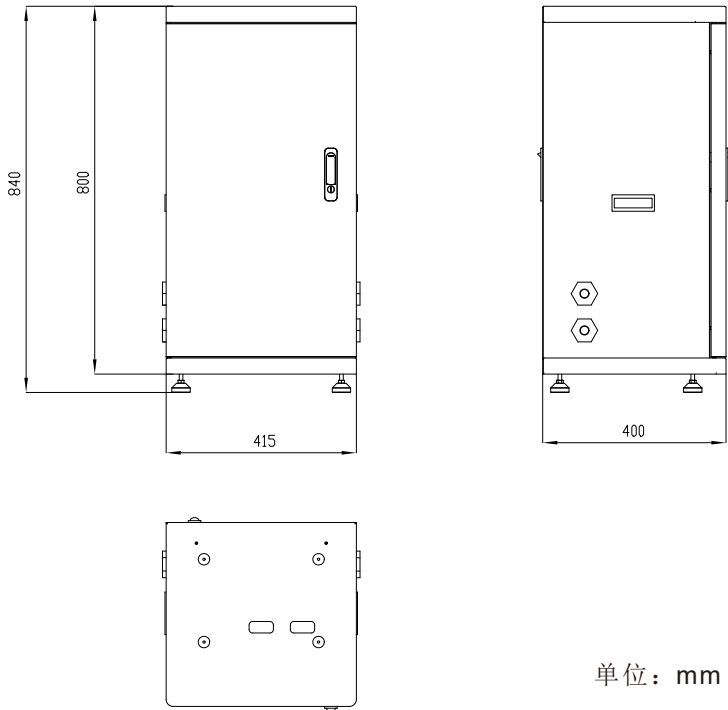


图 2 预处理系统外形尺寸（选配）

3.2 产品结构

高锰酸盐指数水质在线监测仪内部主要结构如下图所示：

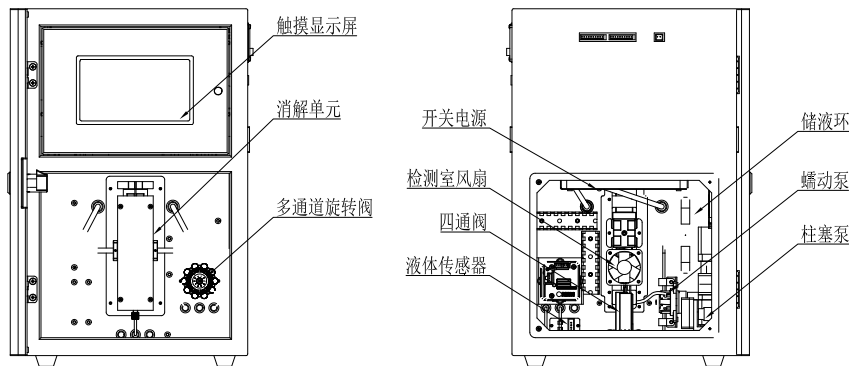


图 3 水质在线监测仪内部主要结构示意图

如选配预处理系统，内部主要结构如下图所示：

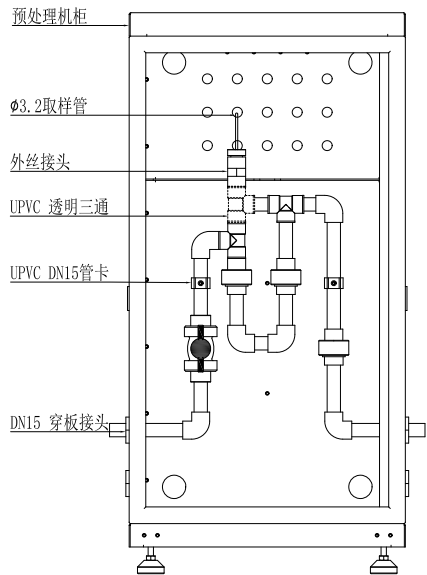


图 4 预处理系统内部主要结构示意图

第四章 安装

4.1 到货检查

用户在产品到货后，应首先检查产品的包装质量，包装箱应完整无损、标志清晰。如果包装已有明显损坏，应及时联系储运部门查清问题及责任并通知我公司。如包装无破损等问题，可以开箱取出产品，清点产品的完整性。

4.2 选择安装位置

本仪表设计用于室内运行，因此，应安装在平整、干燥、通风、易于进行温度控制的室内地面上。具体位置的选择请遵循以下原则，以保证仪表的测量精度，提高仪表运行稳定性：

（1）选择尽可能靠近排污水渠的位置安装，以减少采水泵采水时间；

（2）仪表的四周应各预留 0.5 米的空间，以方便日常维护；

（3）仪表应尽量靠近采水预处理装置安装，以减少采样管的长度，并保证采样管平直通顺，无折叠或卷曲；

（4）仪表安装位置的环境温度应控制在（5-40）℃范围内；

（5）安装地点应保持干燥，避免阳光直接照射；

（6）安装地点建议远离厂区内常有地面震动的区域（如：大型电机、冲压设备、载重货车经常经过的马路等），可用盛有水的水杯置于地面，观察水杯内液面是否有肉眼可见的震动，若有，则仪表的测量精度可能会受到一定的影响。

4.3 固定设备

将设备竖直放置在平整的平面上，如选配预处理系统，将设备放置在预处理系统顶部，参见下图。

注意：设备安装必须保证竖直，否则影响传感器测量精度，甚至污损内部结构。



图 5 预处理系统配套安装

4.4 连接管路

(1) 准备纯净水并加入纯净水桶内,把仪表附送的首套试剂包进行拆封,拆封过程中做好防护措施,并对试剂瓶盖、纯净水桶和废液桶瓶盖进行手工处理,如下图所示:

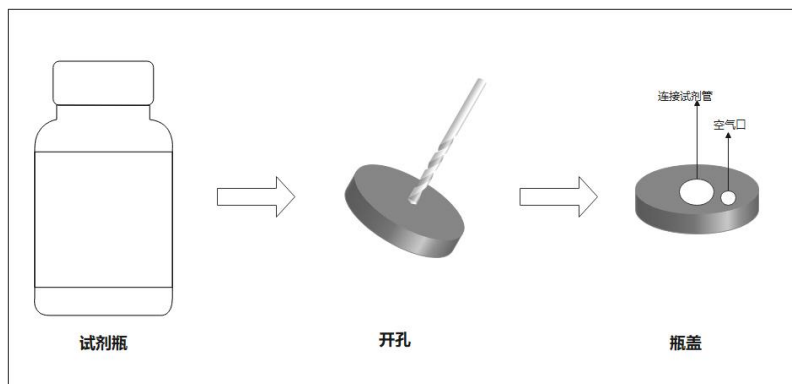


图 6 试剂开孔示意图

(2) 按照下图把试剂管插入到试剂瓶中，插入试剂瓶底部但不能完全与底部接触。

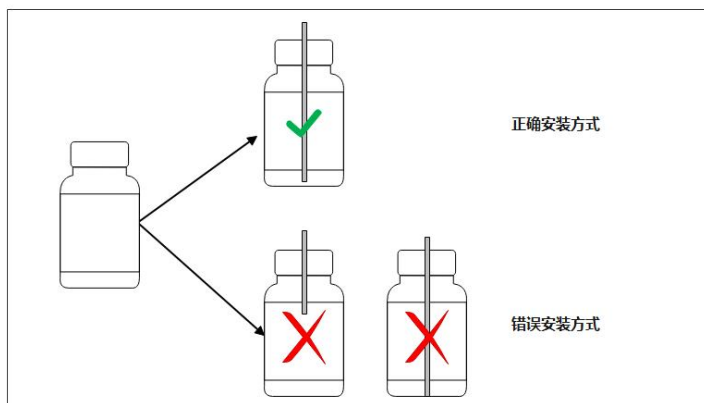


图 7 试剂管示意图

(3) 内部管路与试剂连接说明：将纯净水、试剂瓶、废液桶放入相应位置，根据下表把多位阀连接导管连接到试剂瓶内。

表 3 试剂排布表

多位阀连接示意图	阀位号	试剂	备注
	P1	-	
	P2	废液	
	P3	废水	
	P4	标液	
	P5	水样	
	P6	试剂 R6	
	P7	试剂 R7	
	P8	试剂 R8	
	P9	滴定管	
	P10	空气	
	COM	-	

注意：2 号和 3 号导管插入废液桶瓶盖内 3cm~8cm 之间，不宜过深。

4.5 连接电源

供电电源：电压：（220±22）VAC；频率：（50±0.5）Hz。

电气环境配置有稳压器，且接地良好，请用电工笔逐一检测插座地线、仪表机柜等设备的接地柱是否接地良好。

应安装有防雷措施，可保护仪表免受雷击破坏。

推荐使用 UPS 不间断电源，以保证在意外断电的情况下仪表仍能工作 2~4 小时。

检查完毕后，请将包装箱中的电源线拿出，连接仪表的电源接口处即可。

第五章 电气连接

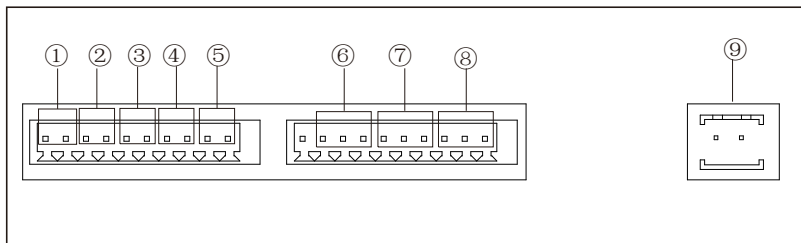


图 8 仪表背板接口示意图

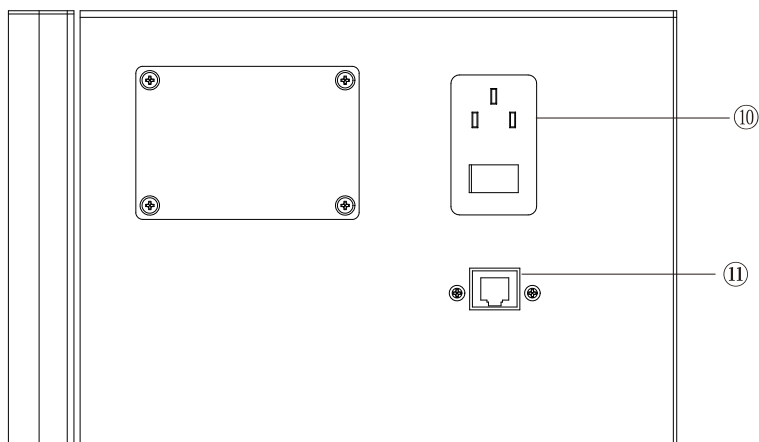


图 9 仪表右侧接口示意图

表 4 接口定义

序号	仪表接口	规格及用途
1	预留口	/
2	模拟量输出	用于与外部仪表输出模拟量信号
3	24V 输入	24VDC 电源输入
4	24V 输出	向传感器、低压显示仪供电
5	CAN 接口	CAN 接口
6	主板 RS232	主板 RS232 输出接口
7	屏幕 RS232	屏幕 RS232 输出接口

序号	仪表接口	规格及用途
8	屏幕 RS485	屏幕 RS485 输出接口
9	24V 输出	向传感器、低压显示仪供电
10	电源接口	纯铜国标三芯 1 平方电源线，为仪表的总电源线
11	网线接口	标准 RJ45 网络接口，以有线方式接入 Internet 或 VPN 的网络通讯

第六章 操作

6.1 启动

连接电源后，打开仪表右侧电源开关，仪表上电 3 秒后系统启动，进入系统主界面。

6.2 主页面

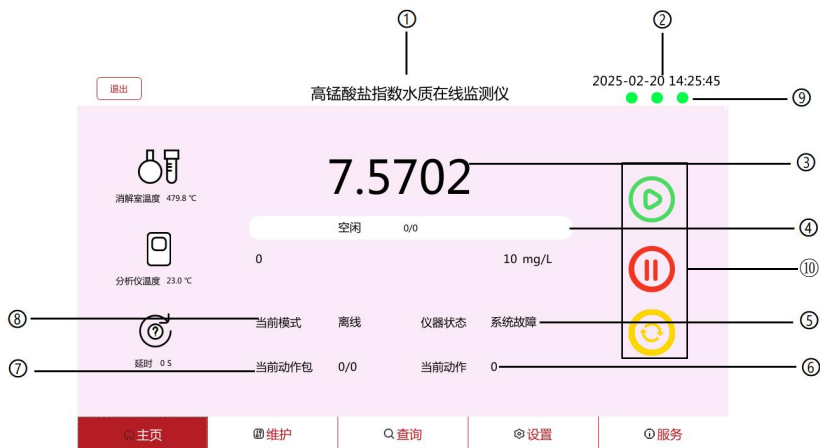


图 10 主页面

表 5 主页面说明

序号	内容
1	测量因子
2	系统时间
3	测量值
4	测量进度条
5	仪器状态
6	当前动作
7	当前动作包
8	当前模式

序号	内容
9	从左至右三颗指示灯： 灯 1：绿色：空闲；黄色：有方案等待执行；红色运行； 灯 2：绿色：不加热；黄色：恒温；红色：加热； 灯 3：绿色：正常；黄色：维护提示；红色：系统故障
10	启停开关：从上至下分别为启动测量、停止测量、复位

6.3 系统权限

仪表为用户提供三级管理权限，分别为普通用户、维护人员和管理人员权限。



图 11 权限登录界面

一级权限（普通用户）：用户在系统主页下，无需登录，可操作查询页面的相关功能。

二级权限（维护人员）：用户在系统主页下，点击左上角“登录”，输入密码（初始密码：1234），登入二级权限，可操作维护、查询、设置三个页面的相关功能。点击左上角“退出”，可退出当前权限至一级权限。

三级权限（管理员）：用户在系统主页下，点击左上角“登录”，输入密码（初始密码：0722），登入三级权限，可操作维护、查询、设置和软件升级页面的所有功能。点击左上角“退出”，可退出当前权限

至一级权限。

表 6 权限列表

软件功能	普通用户	运维权限	管理员权限
登录	自动登录	维护人员设置	管理员设置
启停		★	★
查询	★	★	★
维护		★	★
设置		★	★
软件升级			★

6.4 菜单说明

表 7 菜单列表

一级菜单	二级菜单	说明
主页	/	可查看测量数据、仪表状态、手动测量、停止、复位等操作。
维护	监控	可实时对设备器件、温控等状态进行监控，可进行继电器开关控制
	试剂	显示试剂余量、有效天数，及更换试剂
	操作	手动执行特殊操作和常规流程，如手动测量、试剂导入、清洗等操作，以及所有原子操作
	测量	测量方案设置
	标定	标定方案设置
查询	测量	查看历史测量数据
	标定	查看标定记录
	日志	查询仪表运行记录
	导出	数据导出
设置	通讯	设置通讯参数

一级菜单	二级菜单	说明
	系统	设置系统日期和时间
	测量	量程设置、液体检测、消解设置及浊度补充设置
	其他	采配设置、预处理
服务	/	查看仪表版本信息及软件升级操作

6.5 数据查询

查询功能包含历史测量数据、标定记录、运行日志等查询，以及含数据查询、曲线查看、数据导出等功能。

6.5.1 测量数据查询

“测量”界面可查询历史测量数据，可通过“上一页”、“下一页”进行翻页查看，也可通过选择日期时间来查询数据记录，此方式可避免滚动浏览所有信息。



图 12 测量数据查询界面

数据查询操作完毕后，点击【曲线】按钮，仪表将会把查询到的历史数据以曲线的形式显示出来。

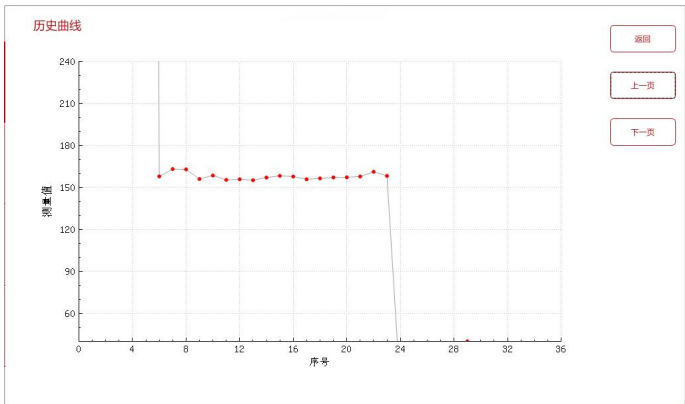


图 13 曲线查询界面

在曲线查看页面中，用户可以通过曲线直观地看到一段时间内的测试数据趋势，整体把握监测点的该指标污染物排放变化程度。

6.5.2 标定记录查询

“标定”界面存储并显示历史在线标定和手动标定内容，“标定”主界面显示标定的时间、浓度和标定系数等。选择对应的一次标定记录，选择下方活动条向右侧活动可查看标定时的光信号数据。

测量

标定

日志

导出

标识	时间	浓度(mg/L)	斜率	截距	A1	A2	A3
1 成功	2025-06-19 03:01	0	2673.37	86.7267	-0.1592...	-0.19172	0
2 成功	2025-06-19 03:41	200	2673.37	86.7267	-0.15931	-0.1169...	0
3 失败	2025-06-19 02:07	0	2676.02	86.6138	-0.1592...	-0.1915...	0
4 失败	2025-06-19 03:01	0	2676.02	86.6138	-0.1592...	-0.19172	0
5 失败	2025-06-19 03:41	200	2676.02	86.6138	-0.15931	-0.1169...	0
6 成功	2025-06-19 02:07	0	nan	nan	-0.1592...	-0.1915...	0
7 成功	2025-06-16 08:32	0	2687.41	86.6288	-0.1648...	-0.1970...	0
8 成功	2025-06-16 09:12	200	2687.41	86.6288	-0.1650...	-0.1228...	0
9 失败	2025-06-16 08:32	0	2687.41	86.6288	-0.1648...	-0.1970...	0
10 失败	2025-06-16 09:12	200	2687.41	86.6288	-0.1650...	-0.1228...	0

主页

维护

查询

设置

服务

图 14 标定记录界面

6.5.3 日志查询

“日志”界面可查询仪表所有的运行记录，包括“报警记录”、“运

行记录”和“操作记录”，选择对应的选项框即可查询记录。



图 15 报警日志

(1) 报警日志查询

在界面右侧“当前报警”界面中，会显示当前未处理的报警内容。“报警日志”中会记录仪表运行中监测到的故障，故障出现的时间、报警类型、报警内容等，便于定位出现故障的原因。

(2) 运行日志查询

“运行日志”中会记录仪表运行过的所有操作流程。

(3) 操作日志查询

“操作日志”中会记录仪表运行过程中已经进行过的操作内容，如仪表的测量方式、启动停止、系统上电和断电等，同时在角色一栏中会显示进行该种操作的人员。

6.5.4 数据导出

为了方便用户进行数据采集及处理，仪器具有数据导出功能，首先将 U 盘插入屏幕后面的 USB 接口中，然后点击【下一步】按钮。

时间筛选	内容筛选
全部时间 ☐	全部 ☐
最近一周 ☐	测量 ☐
最近一月 ☐	标定 ☐
时间段 ☐	日志 ☐
2025-06-16 15:25:07 2025-06-17 15:25:07	

下一步

主页 维护 查询 设置 服务

图 16 数据导出

仪器将会提示导出成功对话框，等待 30S 左右，即可完成数据传输。

注意：如果 U 盘拔出过快，可能造成数据丢失。

6.6 在线监测方案

仪器在线运行之前，用户必须先配置仪器的在线监测方案。

6.6.1 量程配置

路径：设置→测量→量程，设置权限：管理员。

仪表具有量程 1、量程 2 和量程 3 三个量程。用户可以根据现场实际废水的浓度范围确定在线测定时最佳的量程。

选择量程的标准是：所选量程应该为当地水样 IMN 排放限值的 2~3 倍。量程选择过大或过小会导致测定结果的准确度降低。

用户可以在仪表控制软件的主界面查看到当前所选的测定量程。点击“设置”→“测量”，在“量程管理”对话框中选择或确认当前量程。右侧标液浓度中设置当前量程的校准液浓度值。



图 17 测量量程设置界面

注意：更换量程校准液时，请务必保证所使用的标称量程与右侧“标液浓度”中设置的标液浓度相一致。

6.6.2 标定配置

路径：维护→标定，设置权限：维护人员/管理员。

点击【新增】按钮可新增标定人数（仪表出厂前一般已设置标定任务，无需新增）。点击【更改】按钮可对当前标定任务进行更改，可更改标定时间、浓度、周期等。



图 18 标定维护界面

6.6.3 测量配置

路径：维护→测量，设置权限：维护人员/管理员。
点击【新增】或选中某行点击【更改】按钮对测量流程进行设置。



图 19 测量维护界面

6.6.4 监测模式设定

监测模式主要用于选择检测过程中的执行模式以及执行流程的时间、周期、次数等参数的管理。监测模式分为周期模式、连续模式、离线模式三种，左侧三个圆圈可进行勾选，勾选后弹出对话框确定模式选择。

- 周期模式：仪表会按照固定周期进行测量任务，周期模式应用于仪表常规监测；
- 连续模式：仪表会连续不间断执行测量流程，连续模式主要应用于紧急情况监控；
- 离线模式：仪表处于离线状态，在执行完当前流程或动作后空闲，没有手动命令时会一直处于空闲状态，离线模式主要应用于仪表常规维护，在离线模式下可手动执行动作包、单点标定以及其他复位、清洗等流程。



图 20 测量模式设置界面

在所有的设置完成之后，必须点击【确认】按钮才能将设置保存，否则设置内容不会正常保存。

6.6.5 监测模式切换

方式一：用户可通过主页中【当前模式】按钮进行仪表在线和离线的切换，当仪表在运行时，点击【当前模式】选择“离线”模式，仪表会在启动流程后进入离线状态；当仪表离线时，点击【当前模式】选择“连续”模式，仪表会进行连续测量。点击【当前模式】选择“周期”模式，仪表会进行周期测量。



图 21 点击当前模式



图 22 切换测量模式

方式二：也可通过维护-测量设置，切换测量模式。



图 23 测量维护菜单修改测量模式

第七章 仪表维护

7.1 停止或急停

在仪表调试期间,如果用户想中断某个正在运行的流程或检测任务,可在“主页”操作界面中点击【停止】按钮。仪表将会立即停止正在启动的流程,同时还会停止已经预约的流程。

出现紧急状况时,可采用【停止】按钮,若反应不及时,需要立刻停止仪表运行,用户可直接切断仪表电源。



图 24 停止设置

7.2 断电重启设置

仪器突然断电并重新启动后,仪器将自动处理以下几种情况。

- 如果断电前,仪器处于“运行”状态,重新启动后,将执行复位流程;
- 如果断电前,仪器处于“等待”状态,重新启动后,将继续等待状态;
- 如果断电时间过长,已经超过校准的间隔周期,仪器将立即启动校准流程,测定周期计划顺延执行;

●如在校准前断电并超期少于 12 小时，则下次校准时间不变；如在校准前断电超期大于 12 小时，则下次校准将“间隔周期”后的首个“开始时间”启动执行。

7.3 设备监控

路径：维护→监控，设置权限：维护人员/管理员。

监控界面可实时对设备器件、温控等状态进行监控，可进行继电器开关控制。

“核心参数”对话框可实时监控多位阀号、柱塞泵位置、机箱和检测室温度、主光路和参考光路电压、液体检测器状态。

“器件控制”对话框可控制开关量开关，包括检测室和机箱风扇、电磁阀、光源等开关。快捷地定位问题、运维过程更方便。



图 25 设备监控界面

7.4 信号调整

仪表在维护后，正常执行标定、测量流程前，需进行信号调整操作，确保主光路和参考光路电压在合理范围内，保证测量结果的可靠性。

路径：维护→监控，设置权限：维护人员/管理员。

点击【信号调整】按钮，进入信号调整界面，如下图所示。

信号调整界面可设置信号调整限值、查询信号调整结果。一般情况

下信号调整下限为 0.8V，信号调整上限为 2.2V。当设置好范围限值后，点击【调整】按钮即可执行信号调整，也可在手动操作界面选择信号调整流程执行。

监控

试剂

操作

测量

标定

信号调整

V

1

2

3

4

设置

R

1

2

3

4

V

0.000

0.000

0.000

0.000

调整

R

0.000

0.000

0.000

0.000

范围设置

V

0.8

2.2

V

R

0.8

2.2

V

信号强度 8

设置

返回上一页

主頁

维护

查询

设置

服务

图 26 信号调整界面

7.5 试剂维护

7.5.1 安全提示

	注意：更换下来的试剂瓶中还剩下少量试剂，切勿倒入新试剂中混合使用，应将其倒入废液桶中，或由运维人员带回统一处理。仪表测试过程中排放的液体分为两类，一类是反应后的废液，废液具有剧毒及强腐蚀性，废液必须统一回收处理，不可乱排。第二类是仪表的清洗用水，清洗废水不含有毒或有腐蚀性的物质。
	注意：在更换试剂、废液桶时，操作人员务必戴上一次性手套，身着长裤或试验服，必要时可戴防护面罩。

7.5.2 试剂维护

仪表出厂时，已设定试剂总量、保质期和余量预警次数，用户可酌情更改。路径：维护→试剂，设置权限：维护人员/管理员。



图 27 试剂维护界面

仪表在更换试剂时，选中试剂名称对应的试剂瓶图标，点击【更换】按钮，试剂余量即变为标称体积量。点击【全部更换】按钮所有的试剂余量均变为标称体积量。

应参照第八章的试剂保质期、用量要求，定期更换和添加试剂。建议当试剂瓶中试剂用完之后，将试剂导管连同试剂瓶盖一起拧出，拿出试剂瓶，放入装满新试剂的瓶子，盖好试剂瓶盖，确保试剂管插在试剂瓶底部。

7.6 清洗维护

路径：维护→操作，设置权限：维护人员/管理员。

进入操作界面后，选择【检测室清洗】或【管路冲洗】任务，即可执行对应的操作。



图 28 清洗维护界面

清洗一般分为出厂时的管路清洗和仪表运行一段时间后的检测室清洗。管路清洗：仪表待机时，运行此流程，抽取纯水对所有管路和消解罐进行清洗，清洗完成后，将管路和消解罐中的液体排空；检测室清洗：仪表待机时，运行此流程，抽取清洗液对管路和消解罐进行清洗，清洗完毕后让仪表恢复到待机状态。

7.6.1 管路清洗

仪表出厂前会进行理化指标等各项性能测试，测试完成且各项数据达标后，会启动清洗流程，当清洗流程启动结束后，需要进行出厂清洗 1~2 次，从而对各个管路进行清洗，并将管路中所有的液体排干。

7.6.2 检测室清洗

仪表具有定时清理功能。仪表在运行一段时间后，若不及时清洗，将会影响仪表的测量精度。在水样特别脏、特别是含油或污泥的情况下，仪表的管路和消解罐内可能会逐渐被污染。解决的办法有以下几种：

- （1）采用较好的预处理系统，将水中的含油和污泥有效去除，这可以从根本上解决上述问题，保证仪表的寿命和稳定性。
- （2）采用稀硫酸或稀盐酸清洗反应单元。在某些水质特别恶劣的情况下，多通道选向阀和反应单元间的导管会变得特别脏，在这种情况下，

用户可采用厂家专业配制的清洗液进行清洗。

(3) 如果多通道选向阀和反应单元的导管变黑，也可松开反应单元下盖板的接头，将导管一端拔出，用专用的导管刷刷净导管（可联系客服热线购买）。

(4) 直接更换管路，特别是长时间使用后，管路会老化变脏，此时在定期维护时建议更换新管路。

(5) 如果反应单元变脏变黑，首先吸入一定量的稀盐酸进入消解罐清洗，若效果不佳，则建议用户用蒸馏水将反应单元清洗后放空，再打开仪表前门，拧开消解模块的上旋钮，将反应单元斜着取出，用试管刷清洗干净（建议由我司专业售后人员处理）。

在线监测方案的设定中，仪表可以通过设定清洗频次，来达到自动清洗的目的。用户也可根据需要，在“维护”-“手动操作”界面中，手动点击【检测室清洗】使用。

7.7 手动操作

7.7.1 手动测量

手动测量可实现当前量程单次测量，采用当前量程的标定系数计算测量结果并将结果记录于历史数据，值得注意的是手动执行测量或其他流程需要在离线状态下执行。手动测量可通过“主页”中【测量】按钮（如图 29）和“维护”界面中手动执行测量流程（如图 30）实现。



图 29 主页手动测量



图 30 维护界面手动测量

7.7.2 手动标定

手动标定路径：维护→标定，设置权限：维护人员/管理员

● 手动标定界面

下图为标定结果的存储区，主要存储上次标定完成后的标定结果，存储于图中①区域。该界面的信息可以进行标定结果的手动拟合，选中区域①中标定记录，选择拟合方式，点击【拟合】按钮进行标定记录拟合，最终的拟合结果存储于区域②，主要存储拟合曲线的相关系数和参数，该参数即为最后的拟合参数。

当点击【拟合】后，界面会跳出是否保存拟合参数的对话框，当选择“是”时，则会将拟合的参数保存到标定记录界面，当选择“否”时，则不会将该手动拟合的结果保存到标定记录界面。



图 31 手动标定界面

● 手动标定配置

获得运维权限后，进入“维护”-“标定”界面，如图 31 所示。在该界面中可以【新增】、【更改】、【启动】标定流程的内容。

当采用单点标定时，则保存一组标定参数。在编辑单个标定参数时，由于空白液和标液体积为外部参数，因此需要对标定点的浓度百分比和测量次数进行编辑。浓度百分比可选择 0%~100%之间任何值，一般标定选 0%和 100%。配置好标定信息后，点击【启动】按钮即可执行手动标定流程。

● 仪表标定频次

监测仪在运行过程中应定期自动标定或手动标定，以保证在线监测系统监测结果的可靠性和准确性。仪表在验收、低浓度 IMN 水样测试、审核测试前、更换试剂、维修、搬运后都必须再次进行标定，切勿使用几天前的标定系数，否则会导致测定值有可能出现较大误差。

提示：根据 HJ/T 355 水污染源在线监测系统运行与考核技术规范的

规定，在线监测系统应每 48h 自动启动一次零点与量程校正。我们推荐的标定周期为：168h/次。

7.7.3 手动操作流程

手动操作路径：维护→操作，设置权限：维护人员/管理员

手动操作包括流程操作和原子操作，以及系统故障情况下执行手动自检的操作。

在“维护”-“手动操作”界面中，在流程执行对话框中，选择需要手动执行的流程，点击【启动】，仪表将执行对应流程。可手动执行的流程包括测量、核查、复位、清洗等流程。



图 32 流程操作

在“维护”-“操作”界面，“原子操作”对话框中，选择需要手动执行的原子操作，设置好参数，点击【启动】按钮，仪表将执行对应原子操作。仪器中包含的原子操作均可在”原子操作执行”对话框中手动操作。用户在维护、监测仪表故障问题等情况下可手动执行原子操作，可便捷地查找仪表问题。



图 33 手动原子操作

7.8 仪表信息

在“服务”页面可查看仪表信息，包括仪表名称、版本、时序控制等。



图 34 仪表信息界面

7.9 软件升级维护

在对应用户权限中，可通过 U 盘对仪表界面、软件、时序进行升级。为避免文件损坏，通过 U 盘升级成功后，点击【退出】按钮，方可正常弹出 U 盘。

第八章 试剂配制

仪器完成安装调试后，在仪器校准前，应当进行试剂的配制操作。

8.1 试剂配制

由于本仪表所用试剂部分有剧毒，为安全起见，化学试剂应由专业人员准备，操作员在配制前请务必仔细阅读本节所有内容，配制或接触时请尽量遵守以下保护措施：

- 穿上安全服（实验工作服）；
- 戴上安全眼罩/面罩；
- 戴橡胶手套。

本章中整个配制过程只能使用玻璃或者聚四氟乙烯材料制品。

仪器正常运行需要量程校正液、试剂 R6、试剂 R7、试剂 R8 和蒸馏水。

表 8 仪器运行所需试剂

序号	试剂名称	使用情况
1	量程校正液	由测量水样 IMN 平均浓度决定
2	试剂 R6	-
3	试剂 R7	-
4	试剂 R8	-
5	蒸馏水	所有量程相同

IMN 标准贮备液：准确称取 (2.0952 ± 0.001) g 草酸钠溶于 300 mL 纯净水，加 2.5 mL 硫酸，移入 500 mL 容量瓶中，用纯净水稀释至标线，摇匀。此溶液高锰酸盐指数浓度为 500 mg/L。

量程校正液：假设要配制的标准溶液的浓度为 (x) mg/L，则配制时准确吸取 x mL IMN 标准贮备液于 500ml 容量瓶中，以纯水稀释至标线。此溶液的质量浓度为 (x) mg/L。此溶液在 $2^{\circ}\text{C} \sim 8^{\circ}\text{C}$ 下贮存，可稳定保存一个月。

试剂 R6：还原剂，此试剂可在常温下贮存 1 个月。建议用户从本公司购买。

试剂 R7：酸溶液，此试剂可在常温下贮存 2 个月。建议用户从本公司购买。

试剂 R8：氧化剂，此试剂可在常温下贮存 2 个月。建议用户从本公司购买。

推荐用户从我公司直接订购，确保获得准确的测定结果。

推荐用户从我公司直接订购，确保获得准确的测定结果。

8.2 试剂装载

试剂配制完成后，需要将试剂放置仪器柜中试剂架的相应位置，具体操作请参见管路连接。

8.3 试剂存储

表 9 试剂的存储

序号	试剂	试剂瓶	保质期	注意事项
1	量程校正液	P.	1 个月	密封保存
2	试剂 R6	P.	6 个月	密封保存
3	试剂 R7	G.	1 个月	避光保存
4	试剂 R8	P.	1 个月	密封保存
5	试剂 R9	P.	6 个月	密封保存

注意：试剂瓶中，G.：硬质玻璃容器；P.：聚四氟乙烯、高聚乙烯、聚乙烯、聚丙烯类容器。

第九章 维护与保养

9.1 维护计划

为了获得最好的测量效果，需定期对仪表维护保养。

表 10 仪表维护项目周期表

序号	维护项目	维护方法	维护周期			
			一周	半月	季度	年度
1	仪器外观清理	手动清理	★			
2	试剂维护	手动清理		★		
3	试剂管路的清洗与更换	手动清理				★
4	消解罐的清洗与维护	手动清理			★	
5	废液处理	手动清理		★		

9.2 仪器外观清洗

仪表外层表面应定期进行擦拭。仪表前部内部的试剂管和试剂瓶建议采用一次性拭纸擦拭，擦拭时请务必戴上一次性手套及其他必要的防护用具，因为测定所用试剂部分有强腐蚀性。

9.3 试剂维护

试剂维护内容详见第八章。

9.4 试剂管路的清洗与更换

清洗维护内容详见第七章。

9.5 消解罐的清洗与维护

清洗维护内容详见第七章。

9.6 废液处理

水质监测仪产生的废液为强酸性及剧毒液体，可以使用专门的高密

度聚乙烯类塑料桶收集、储存，然后按照当地环保监管部门规定的处理回收方法进行集中处理。

废液处理必须与化学废液有处理资质的第三方合作，请勿自行处理！

危险：废液为剧毒且有强腐蚀性的液体，并且在处理时加入强酸，因此在处理操作要注意安全，应在通风条件良好的环境中进行，防止废液溅出，操作人员必须身穿工作服、佩戴防毒面具、戴化学防溅眼镜、戴橡胶手套及穿上胶鞋。

第十章 故障分析与排除

10.1 电气故障

表 11 电气故障分析与排除

故障现象	可能的原因	排除方法
触摸屏不亮	主板电源线松动或脱落	重新连接电源线
	主板上的排线连接松动或脱落	重新连接主板上的排线
	主板故障	联系我公司
	触摸屏故障	联系我公司
触摸屏无法操作	触摸笔失效	更换触摸笔操作
	主板死机	重启仪器
	主板上的控制排线松动或脱落	重新连接主板上的排线
	触摸屏上的通讯线损坏	更换通讯线
	触摸屏故障	联系我公司
内部通讯异常	主板电源线松动或脱落	重新插好电源线
	主控板上的排线端子的空位错误	重新对准孔位，插好接头
	系统板上的排线端子的空位错误	重新对准孔位，插好接头
	拨码开关拨错	调整拨码开关
	主控板故障	联系我公司
温度显示异常	主控板上的温度传感器接口松动或脱落	温度传感器重新接线
	温度传感器损坏	联系我公司

10.2 消解故障

表 12 消解故障分析与排除

故障现象	可能的原因	排除方法
加热故障	加热丝接头松动或脱落	重新连接加热丝
	Pt100 接插件松动或脱落	重新连接插件
	主控板故障	联系我公司
降温故障	风扇与主板接插件松动或脱落	重新连接插件
	主控板故障	联系我公司

10.3 液路故障

表 13 液路故障分析与排除

故障现象	可能的原因	排除方法
选向阀报警显示光耦错误或其他选向阀故障	选向阀故障	联系我公司
选向阀报警码显示参数错误或通讯帧错误	通讯线连接松动或断开	重新连接通讯线
	选向阀故障	联系我公司
柱塞泵堵转	管路堵塞	清洗管路
	柱塞泵故障	联系我公司
柱塞泵报警显示光耦错误或其他故障	柱塞泵故障	联系我公司
柱塞泵报警显示溢出	取液体积超过 5ml	重新上传时序文件
上、下电磁阀通闭故障	电磁阀与硬质导管连接处的白色接头未拧紧	拧紧接头
	电磁阀与硬质导管的接头中的反向压环与导管没有平齐	使用剪刀刀将硬质导管底部与反向压环剪平齐，再重新拧紧接头

故障现象	可能的原因	排除方法
消解时，消解罐中油 气泡且不断向上涌出	电磁阀故障	联系我公司
无法正常地从阀口 取、排液	阀口白色接口固定不牢	更换接头
	连接头中的反向压环与 导管没有平齐	使用剪管刀将硬质导 管底部与反向压环剪 平齐，再重新拧紧接头
	储液环漏气或堵塞	清洗或更换储液环

表 14 精度测量故障分析与排除

故障现象	可能的原因	排除方法
测量质控样不稳定， 示值误差超过 10%。	仪表量程错误	更换合适量程重新测量
	试剂非标准试剂	更换适合试剂重新测量
测量实际水样不稳 定，示值误差超过 10%。	水样中有肉眼可见的悬 浮颗粒	水样降沉后，取上层清 液测量，若测量结果稳 定，建议在采样管加装 过滤装置
测量值稳定，但结果 与真实值相差超过 10%	仪表量程错误	更换合适量程重新测量
	试剂非标准试剂	更换适合试剂重新测量
偶发性大值，预留水 样手工对比测量的值 与仪器测量值大致一 样	配套采水预处理装置出 现异常	对预处理装置进行清 理或整改
偶发性大值，预留水 样手工对比测量的值 与仪器测量值小很多	测量过程存在取液、加 热、消解等故障	根据相应“故障排除” 方法进行处理

第十一章 质保及售后服务

本公司向客户承诺，质保期内如有产品质量问题，本公司对有质量问题的产品实行无条件三包服务，即免费修理、更换或退货。所有非定制产品一律保证 7 天内可退换（不包括使用损坏的产品），定制类产品以合同约定的质保为准。

免责声明

在质保期内，下列原因导致产品故障不属于三包服务范围：

- （1）客户使用不当造成产品故障。
- （2）客户对产品自行拆解、修理和改装造成产品故障。

附录 A 通讯协议

A.1 通讯配置

通讯接口：RS485/RS232/TCP。

通讯方式：双向异步、主/从模式。以现场接收仪表信息的通讯终端（如数采仪、工控机）为主，以仪表为从。

端口设置：波特率：115200/57600/38400/19200/9600

数据位：8

停止位：1

奇偶校验：无

注：最短读取间隔 200ms

A.2 通讯协议

在线监测仪器与数采仪之间通信协议采用 Modbus RTU 标准，通过 Modbus 寄存器定义通信数据内容。

A.2.1 报文帧结构

表 15 Modbus 报文结构表

名称	类型	长度（字节）	描述
设备地址	BYTE	1	对应仪器中的设备地址,用于区分挂在同一个 485 总线下不同在线监测仪器。取值范围 1~247
功能码	BYTE	1	功能码定义见表 16
数据	BYTE[n]	N	变长数据，伴随功能码、应答模式不同而不同
CRC	WORD	2	Modbus CRC16 校验结果

A.2.2 功能码

表 16 功能码

代码	功能	数据类型	备注
0x03	读	整形、浮点、字符	读单个寄存器
0x10	写	整形、浮点、字符	写多个寄存器

A.2.3 数据类型

表 17 数据类型定义表

数据类型	描述及要求
BYTE	无符号单字节整型（字节，8 位）
WORD	无符号 2 字节整型（字，16 位）
DWORD	无符号 4 字节整型（双字，32 位）
FLOAT	4 字节浮点数型（字节，32 位）IEEE 754 标准
DOUBLE	8 字节浮点数型（字节，64 位）
BYTE[n]	N 字节
STRING	GBK 编码，采用 0 终结符，若无数据，则放一个 0 终结符
CHAR[n]	N 个字符，ASCII
DATE	日期类型 6 字节 年（BYTE）- 月（BYTE）- 日（BYTE）- 时（BYTE）- 分（BYTE）- 秒（BYTE） 其中：年=byte+2000，月：1-12，日：1-31，时：0-23 分：0-59 秒：0-59 数值格式：BCD 码

数据字节序定义：1-0 -3-2

协议采用大端模式（big-endian）来传递 WORD、DWORD、FLOAT、DOUBLE。对于 DWORD、FLOAT、DOUBLE，字间顺序按照小端模式（little-endian）排列。

A.3 寄存器定义

表 18 寄存器地址区间划表

区间名称	开始地址 偏移	结束地址 偏移	寄存器 数量	描述
测量数据区	0x1000	0x107F	128	测量数据区
状态告警区	0x1080	0x109F	32	工作状态、告警、故障等
关键参数区	0x10A0	0x10FE	95	关键参数、反馈状态
控制命令区	0x1200		1+n	控制命令 1+命令参数 n

考虑到有仪器集成多个监测因子时（如集成总磷总氮、集成总磷氨氮），每个参数分配一个 Modbus 地址来区分即可，这样每个参数的测量数据区的寄存器地址都是相同的，不用考虑通道偏移问题，而且也不受通道的限制。

A.3.1 测量数据区

表 19 测量数据区寄存器定义表

寄存器偏移	数据类型	寄存器描述	读写	备注
0x1000~0x1001	DWORD	因子编码	R	01018: COD 01019: IMN 21001: TN 21011: TP 21003: NH3N
0x1002	WORD	测量单位	R	mg/L
0x1003~0x1004	FLOAT	标样参考值	R	
0x1005~0x1007	DATE	水样数据时间	R	
0x1008~0x1009	FLOAT	水样实测值	R	
0x100A~0x100F	CHAR[12]	水样数据标识	R	参见表 20
0x1010~0x1012	DATE	标样数据时间	R	

寄存器偏移	数据类型	寄存器描述	读写	备注
0x1013~0x1014	FLOAT	标样实测值	R	
0x1015~0x101A	CHAR[12]	标样数据标识	R	
0x101B~0x101D	DATE	空白数据时间	R	
0x101E~0x101F	FLOAT	空白实测值	R	
0x1020~0x1025	CHAR[12]	空白数据标识	R	
0x1026~0x1028	DATE	零点核查数据时间	R	
0x1029~0x102A	FLOAT	零点核查实测值	R	
0x102B~0x1030	CHAR[12]	零点核查数据标识	R	
0x1031~0x1033	DATE	跨度核查数据时间	R	
0x1034~0x1035	FLOAT	跨度核查实测值	R	
0x1036~0x103B	CHAR[12]	跨度核查数据标识	R	
0x103C~0x103E	DATE	加标回收数据时间	R	
0x103F~0x1040	FLOAT	加标回收实测值	R	
0x1041~0x1046	CHAR[12]	加标回收数据标识	R	
0x1047~0x1049	DATE	平行样数据时间	R	
0x104A~0x104B	FLOAT	平行样实测值	R	
0x104C~0x1051	CHAR[12]	平行样数据标识	R	
0x1052~0x107F			R	预留

表 20 数据标识表

标识	标识定义	说明
N	正常	测量数据正常有效
bt	空白测试	空白测试，有手工与自动两种
sc	标样核查测试	标样测试核查，有手工与自动两种
ps	平行样测试	自动监测数据的获取过程中曾进行平行样测试

标识	标识定义	说明
dz	24 小时零点漂移	每隔 24 小时仪器内部自动测试零点漂移
ds	24 小时量程漂移	每隔 24 小时仪器内部自动测试量程漂移
ra	加标回收率测试	仪器内部加标回收率测试
ac	实际水样比对	仪器内部实际水样比对
zh	零点核查	仪表内部零点核查
mh	跨度核查	仪表内部跨度核查

A.3.2 状态告警区

表 21 状态告警区寄存器定义表

寄存器偏移	数据类型	寄存器描述	读写	备注
0x1080	DATE	系统时间	R	仪器系统时间
0x1081				
0x1082				
0x1083	WORD	工作状态	R	参见表 22
0x1084	WORD	测量模式	R	1 连续模式 2 周期模式 3 定点模式 4 受控模式 5 手动模式
0x1085	WORD	告警代码	R	参见表 23
0x1086	WORD	故障代码	R	1 电机故障 2 温度故障 3 通讯故障 4 滴定故障
0x1087	WORD	日志代码	R	返回 0
0x1088	WORD	软件版本	R	

寄存器偏移	数据类型	寄存器描述	读写	备注
0x1089	WORD	测量间隔	R	分钟
0x108A	WORD	零点核查间隔	R	分钟
0x108B	WORD	跨度核查间隔	R	分钟
0x108C	WORD	标样核查间隔	R	分钟
0x108D	FLOAT	消解池实时温度	R	扩展,单位:℃
0x108E				
0x108F	FLOAT	混样池实时温度	R	扩展,单位:℃
0x1090				
0x1091-0x109F			R	预留

表 22 仪器工作状态定义表

编码	描述	备注
1	启动测量	无
2	标样核查	无
3	零点核查	无
4	跨度核查	无
5	空白核查	无
6	平行样测试	无
7	加标回收	无
8	空白校准	无
9	标样校准	无
10	初始化（清洗）	无
19	标定	
...	可扩展	

表 23 告警代码

告警码	描述	适用范围
0	缺试剂告警	通用
1	缺水样告警	通用
2	缺蒸馏水告警	通用
3	缺标液告警	通用
4	仪表漏液告警	扩展
5	标定异常告警	扩展
7	加热异常	通用
8	低试剂预警	扩展
9	超上限告警	通用
10	超下限告警	通用
11	仪表内部其它异常	通用
12	滴定异常告警	通用(滴定法独有)
13	电极异常告警	通用(ORP 电位滴定法独有)
14	量程切换告警	扩展
15	参数设置告警	扩展
16	PH 电极电位异常	扩展(五参数)
17	电导率电极异常	扩展(五参数)
18	浊度光度异常	扩展(五参数)
19	溶解氧电极异常	扩展(电化学探头法独有)
20	溶解氧光强异常	扩展(荧光法独有)
可扩展		

A.3.3 关键参数区

表 24 关键参数区寄存器定义表

寄存器偏移	数据类型	寄存器描述	读写	备注
0x10A0	WORD	测量精度	R	无效
0x10A1	WORD	消解温度	R	单位：摄氏度
0x10A2	WORD	消解时长	R	单位：分钟
0x10A3	FLOAT	量程下限	R	
0x10A4			R	
0x10A5	FLOAT	量程上限	R	
0x10A6			R	
0x10A7	FLOAT	曲线斜率 k	R	
0x10A8			R	
0x10A9	FLOAT	曲线截距 b	R	
0x10AA			R	
0x10AB	DATE	标定日期	R	
0x10AC			R	
0x10AD			R	
0x10AE	FLOAT	标液一浓度	R	
0x10AF			R	
0x10B0	FLOAT	标液一 测量过程值	R	
0x10B1			R	
0x10B2	FLOAT	标液二浓度	R	
0x10B3			R	
0x10B4	FLOAT	标液二 测量过程值	R	
0x10B5			R	
0x10B6	FLOAT	标液三浓度	R	

寄存器偏移	数据类型	寄存器描述	读写	备注
0x10B7			R	
0x10B8	FLOAT	标液三 测量过程值	R	
0x10B9			R	
0x10BA	FLOAT	标液四	R	
0x10BB			R	
0x10BC	FLOAT	标液四 测量过程值	R	
0x10BD			R	
0x10BE	FLOAT	标液五	R	
0x10BF			R	
0x10C0	FLOAT	标液五 测量过程值	R	
0x10C1			R	
0x10C2	FLOAT	线性相关系数（R 或 R^2 ）	R	R 或 R^2
0x10C3			R	
0x10C4	DWORD	试剂余量	R	
0x10C5			R	
0x10C6	FLOAT	测量过程值	R	
0x10C7			R	
0x10C8	Date	空白校准时间	R	
0x10C9			R	
0x10CA			R	
0x10CB	Date	标样校准时间	R	
0x10CC			R	
0x10CD			R	
0x10CE	FLOAT	检出限值	R	设定初值
0x10CF			R	

寄存器偏移	数据类型	寄存器描述	读写	备注
0x10D0	FLOAT	校准系数	R	1
0x10D1				
0x10D2-0x10D7		原序列号		补 0
0x10D8	FLOAT	二次多项式系数	R	扩展（直线方程时为 0）
0x10D9				
0x10DA	FLOAT	空白标定过程值	R	扩展（标定曲线时的空白过程值）
0x10DB				
0x10DC	FLOAT	空白校准过程值	R	扩展（空白校准的空白过程值）
0x10DD				
0x10DE	FLOAT	标样校准参考值	R	扩展
0x10DF				
0x10E0	FLOAT	标样校准过程值	R	扩展
0x10E1				
0x10E2	WORD	显色温度	R	返回 0
0x10E3	WORD	显色时间	R	
0x10E4~0x10EF	WORD[12]	设备序列号	R	24 字符 MN 号
0x10F0	FLOAT	测量精度	R	如：0.0001
0x10F1				
.....	可扩展			

A.3.4 控制命令区

表 25 控制命令区寄存器定义表

寄存器偏移	数据类型	寄存器描述	读写	备注
0x1200	WORD	控制命令码	W	
0x1201	BYTE[n]	控制命令参数	W	当控制命令码

				为时间校准命令时，该字段为 6 字节的 DATE
--	--	--	--	--------------------------

表 26 控制命令定义表

编码	名称	参数个数	参数说明	备注
1	启动测量	无		执行成功/失败
2	标样核查	无		执行成功/失败
3	零点核查	无		执行成功/失败
4	跨度核查	无		执行成功/失败
5	空白核查	无		执行成功/失败
6	平行样测试	无		执行成功/失败
7	加标回收	无		执行成功/失败
8	空白校准	无		执行成功/失败
9	标样校准	无		执行成功/失败
10	初始化（清洗）	无		执行成功/失败
11	停止测试	无		执行成功/失败
13	校时	3 个寄存器	DATE 类型： 数据格式 BCD 码	如：2017-01-01 00:00:00 表示为 170101000000
32	启动测量-量程 1	无		执行成功/失败
33	启动测量-量程 2	无		执行成功/失败
34	启动测量-量程 3	无		执行成功/失败

编码	名称	参数个数	参数说明	备注
35	启动检测室清洗	无		执行成功/失败

A.4 通讯示例

A.4.1 错误应答报文

表 27 错误应答报文示例表

错误码	错误类型	示例报文
0x01	非法功能	01 83 01 80 f0
0x02	非法数据地址	01 83 02 c0 f1
0x03	非法数据值	01 83 03 01 31
0x04	从站设备故障	01 83 04 40 f3
0x06	从站设备忙	01 83 06 c1 32

注意这里的 0x83 是出错功能码，是请求报文功能码字节最高位取反得到。例如 0x03 出错功能码为 0x83。

A.4.2 数据读取报文

请求报文：01 03 10 00 00 10 40 C6

应答报文：01 03 20 52 0B 00 00 00 01 00 00 3F 00 17 01 01 00 00 00 1E B8 3E 85 4E 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 78 89

解析过程：

01 表示设备地址

03 表示功能码

52 0B 00 00 表示因子编码 21003：氨氮

00 01 表示单位：mg/L

00 00 3F 00 表示标样参考浓度：0.5

17 01 01 00 00 00 表示数据时间 2017-01-01 00:00:00

1E B8 3E 85 表示水样测试结果 0.26

4E 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 表示标识 N

如果标识为 T 则标识包为：54 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00

如果标识为 1r 则标识包为：6C 72 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00

A.4.3 控制报文

表 28 控制报文示例表

操作名称	示例报文
启动测量	请求报文：01 10 12 00 00 01 02 00 01 55 91 应答报文：01 10 12 00 00 01 04 B1
零点核查	请求报文：01 10 12 00 00 01 02 00 03 D4 50 应答报文：01 10 12 00 00 01 04 B1
跨度核查	请求报文：01 10 12 00 00 01 02 00 04 95 92 应答报文：01 10 12 00 00 01 04 B1
时间校准	请求报文：01 10 12 00 00 04 08 00 0D17 01 01 00 00 00 6C 73 应答报文：01 10 12 00 00 04 C4 B2 17 01 01 00 00 00 表示设置时间 2017-01-01 00:00:00