

TA-300C 氨氮在线分析仪 用户手册



杭州凯米斯物联传感科技有限公司

电话：400-666-0325

邮箱：service@chemins-tech.com 网址：www.chemins-tech.com



用户须知

- 使用前请详细阅读本说明书，并保存以供参考。
- 请遵守本说明书操作规程及注意事项。
- 在收到仪器时，请小心打开包装，检视仪器及配件是否因运送而损坏，如有发现损坏，请立即通知生产厂家及经销商，并保留包装物，以便寄回处理。
- 当仪器发生故障，请勿自行修理，请直接联系生产厂家的维修部门。

目录

一、阅读说明	4
1. 用户须知	4
2. 安全信息	4
二、概述	5
1. 产品概述	5
2. 使用环境	8
3. 对环境影响和处理	8
三、仪器安装	8
1. 拆箱	8
2. 安装选项	8
3. 位置的选择准则	8
4. 安装管路	8
5. 接通电源	9
四、软件操作说明	9
1. 主界面	10
2. 手动界面	11
3. 仪器设置	13
4. 数据查询	15
5. 日志信息	17
五、仪器调试、运行	17
1. 调试准备	17
2. 标定	18
3. 测量	18
4. 标样核查	18
六、故障与维修	19
1. 安全保护装置及注意事项	19
2. 出现故障时的处理程序和方法	19
七、日常维护	20
1. 日常维护、保养、校准	20
2. 检修周期	20
3. 长期停用时的维护、保养	20

一、阅读说明

在操作设备前，请仔细阅读本手册以便正确操作。

请负责设备操作的相关人员将本操作手册放置于方便查找的地方。

1. 用户须知

尊敬的客户，非常感谢您选择使用本公司生产的氨氮水质在线自动分析仪（以下简称：分析仪）。本分析仪可用于对地表水、工业污水进行长期、稳定、有效的水质在线自动监测。

本仪器在出厂前已完成参数设置并检验合格，上电即可使用。

如果在使用过程中发现需要重新设置校准，请参照下文相关的操作指引进行。如果仪器在使用过程中出现异常或问题，请拨打公司服务热线进行咨询。

注意：由于产品版本升级或其他原因，本文档内容会不定期进行更新。除非另有约定，本文档仅作为使用指导，本文档中的所有陈述、信息和建议不构成任何明示或暗示的担保。

2. 安全信息

2.1 安全图标

图 1.1 标志

	表明为特别注意事项。
	表明存在化学危害风险，只有经过培训具有操作资格的人方可进行化学药品处理或维护设备化学药品传递系统。
	表明须佩戴护眼设备。

2.2 安全说明

在化学试剂的配制过程中，请佩戴好安全防护手套。如果皮肤不慎接触到化学品，请及时用清水冲洗。

2.3 触电与灼伤预防

- ※ 维护或修理前务必断开电源；
- ※ 按照国家或地方规则进行电力连接；
- ※ 尽可能使用接地故障断路器；
- ※ 在连接操作条件下将操作单元接地。

2.4 化学药品危险预防

本设备所需的部分化学药品为有毒具有刺鼻性气味物质，在处理这些药品时请参照本手册试剂章节重的相关内容，采取一定的预防措施。

2.5 运营机构的任务和责任

运行安装的组织必须要确保只有合格的，经过训练的操作人员才能安装，操作或使用该仪器及其外部设备；运营机构必须要确保可以符合当地使用的法规，而且要确保操作人员手头有操作指南。

2.6 正确使用

为了确保仪器及其部件以及/或其附件不会导致人身伤害、仪器损坏或污染；一定要正确使用仪器或/和其部件。

2.7 不正确使用

任何其他的使用方法或上述描述以外的其他使用方法都被视为不正确的使用方法，可能会破坏保修条

款。

水溶液中其他组成部分的分析也被视为不正确的应用。

2.8 部件功能

计量组件：控制试剂加入量，由进口光电传感器精确检测，克服蠕动泵泵管因磨损引起的取样误差。

排阀组件：通过精细分解流程，准确控制各个电磁阀开关，完成相应试剂的抽取。

消解组件：内含加热和检测装置，即样品和试剂反应所在地，也是光强度检测的地方；采取密封隔离，不受外界干扰。

蠕动泵：蠕动泵负压吸入，避免了泵管与酸碱的接触腐蚀。

二、概述

1.产品概述

1.1 基本原理

在碱性介质（pH=11.7）中，试样中的氨、铵离子与二氯异氰尿酸钠溶液释放出来的次氯酸根反应生成氯胺；在 40℃和亚硝基铁氰化钠存在的条件下，氯胺与水杨酸盐反应形成蓝绿色化合物，于特定波长处用分光光度计测量吸光度。

1.2 产品特点

全新光电定量技术不受色度大、悬浮物多、气泡多等干扰的影响，可靠性及精度高，抗干扰能力强。

检测精度高、测量下限低、仪器长期漂移量小。

具有一键自测功能和自我诊断功能。

采用单通道高集成阀组，维护和清洗简单快捷。

全天候联网功能，随时随地监控仪表运行状态。

具备报警功能、质控功能和反控功能。

具备自动清洗功能和自动校准功能。

具备整点测量、间隔测量和外部控制测量。

掉电恢复后自动工作。

故障和缺试剂（样品）自动提示和自动复位功能。

具备故障记录功能。

可保存 3 年以上历史数据。

1.3 技术参数

注：本产品的性能在不断改进中；如有更改，恕不另行通知。

测量方法	HJ101-2019 水质 氨氮的测定-水杨酸分光光度法
测量量程	0-2mg/L ; 0-10 mg/L ; 0-50mg/L; 量程可定制
示值误差	$\leq \pm 5\%$
检 出 限	0.15mg/L
零点漂移	$\pm 0.2\text{mg/L}$
量程漂移	$\pm 5\text{F.S.}$
重 复 性	$\leq \pm 5\%$
水样用量	7mL/次
废 液 量	6mL/次
记忆效应	$\leq \pm 0.3\text{mg/L}$
一 致 性	$\geq 90\%$
实际水样比对	氨氮 $<2.00\text{mg/L}$ $\leq 0.2\text{mg/L}$ 氨氮 $\geq 2.00\text{mg/L}$ $\leq \pm 10\%$
显色温度	推荐温度为 45℃，客户可根据实际水样情况设置显色温度。
恒温时间	360 秒
测量周期	30 分钟

采样周期:1-24h	
校准周期	任意指定时间
维护周期	≥720h/次
维护工作量	<2 小时/月
信号输出	RS485/RS232/USB 接口/标配 2 路 4-20mA 输出/标配两路开关量输入、输出
电压稳定性	≤±5%
绝缘电阻	≥20M Ω
MTBF: ≥ 1440h/次	
显示输出	配置有 7 寸彩色液晶触摸屏
数据存储	可以保存 3 年测量数据, 数据可循环存储
数据导出	测量值可以通过 USB 口导入 U 盘中保存
环境要求	温度可控的室内, 建议温度 (5-28℃), 湿度 ≤90% (不结露)
电源及功率	(220V±22) V/AC, (50±0.5Hz), 5A, 150W
仪器尺寸	530*380*235
仪器重量	约 12kg

1.4 仪器结构图

下图为仪器结构图

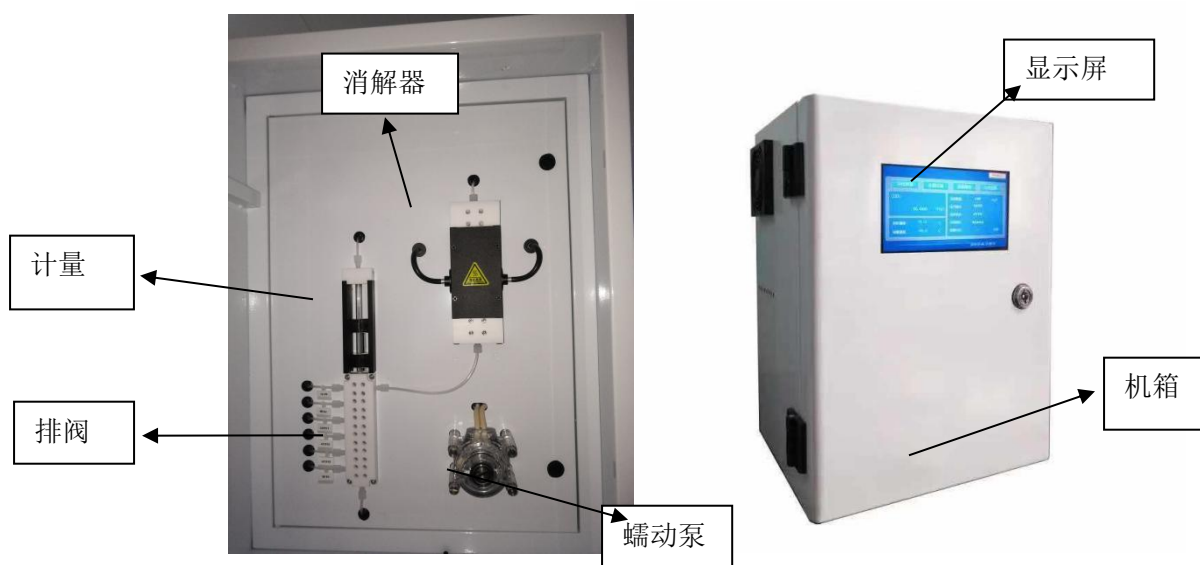


图 2.1 仪器结构图

1-蠕动泵 2-计量模块 3-排阀 4-显示屏 5-消解组件 6-机箱外壳

1.5 电气接口说明

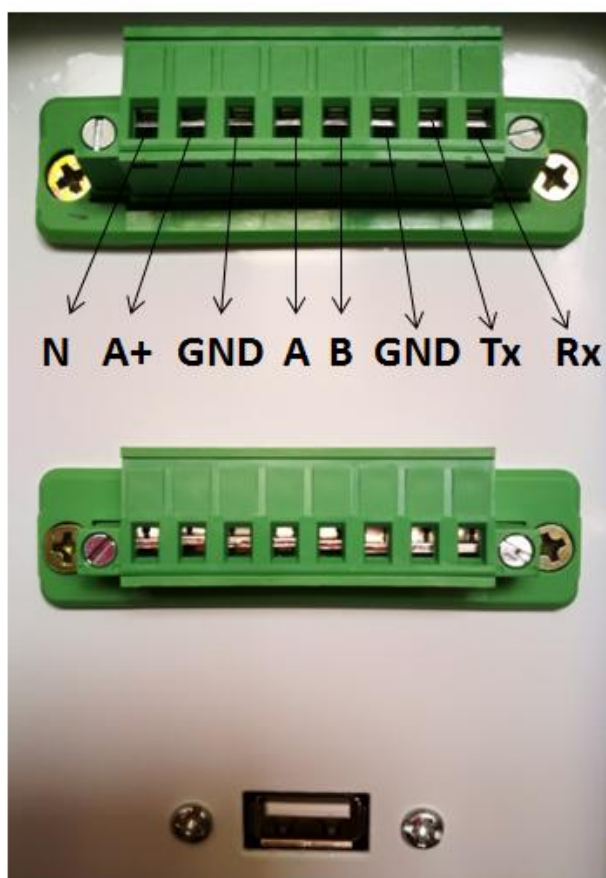
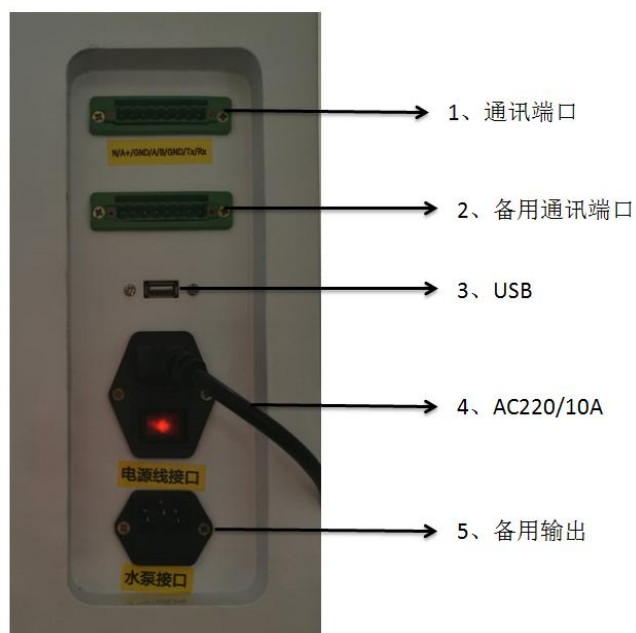


图 2.2 电气接口图

AC220V/10A: 用于连接市电供电接口;

RS232：与上位机串口连接的通信端口。

2.使用环境

使用环境应控制在 5-28℃ 范围内；
使用环境应保持干燥，避免阳光直射；
使用环境应该没有刺激性或腐蚀性气体；
确保电力和管道不会导致颠簸，保持电压稳定。

3.对环境影响和处理

配置试剂与仪器使用过程中产生的废液中含有强酸、强碱、剧毒物质，对环境产生严重的污染，应使用废液桶收集，联系专业的废液处理公司进行处理，不得擅自将废液倒入下水道中。

三、仪器安装

1.拆箱

产品在出厂前已进行了严格的检定，在拆箱时请彻底检查运输集装箱和分析仪器，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。

2.安装选项

安装的理想位置应该是干燥，通风，易于进行温度控制的地方。
确保电力和管道不会导致颠簸，保持电压稳定。

3.位置的选择准则

选择尽可能靠近样品源的位置安装分析仪，尽可能的减少分析延迟。
安装位置的温度应控制在 5-28℃ 范围内；
安装地点应保持干燥，避免阳光直射；
安装地点应没有刺激性或腐蚀性气体；

4.安装管路

4.1 水质质量控制模块管路安装

出厂前水质质量控制模块各管路已安装完毕，只需要按照管路所贴标签识别使用即可。

4.2 “Y” 型过滤管管路安装

安装管路如下图所示，通过调节采样调节阀使管内采样顺畅，采样管内水样刚好溢出为止（但不得使采样管内水压过大喷出）。

图中箭头所指方向为水管中水样流向，如图所示，水样从⑤进入，通过调节采样调节阀④来控制水样的流速，一部分水样直接通过另外一个采样调节阀④流走，另一部分水样通过 Y 型过滤器①到达仪器采样接口，并保持一定的水样高度，多余的水样通过溢流口③流出，仪器通过采样管②连接到水管中采样。

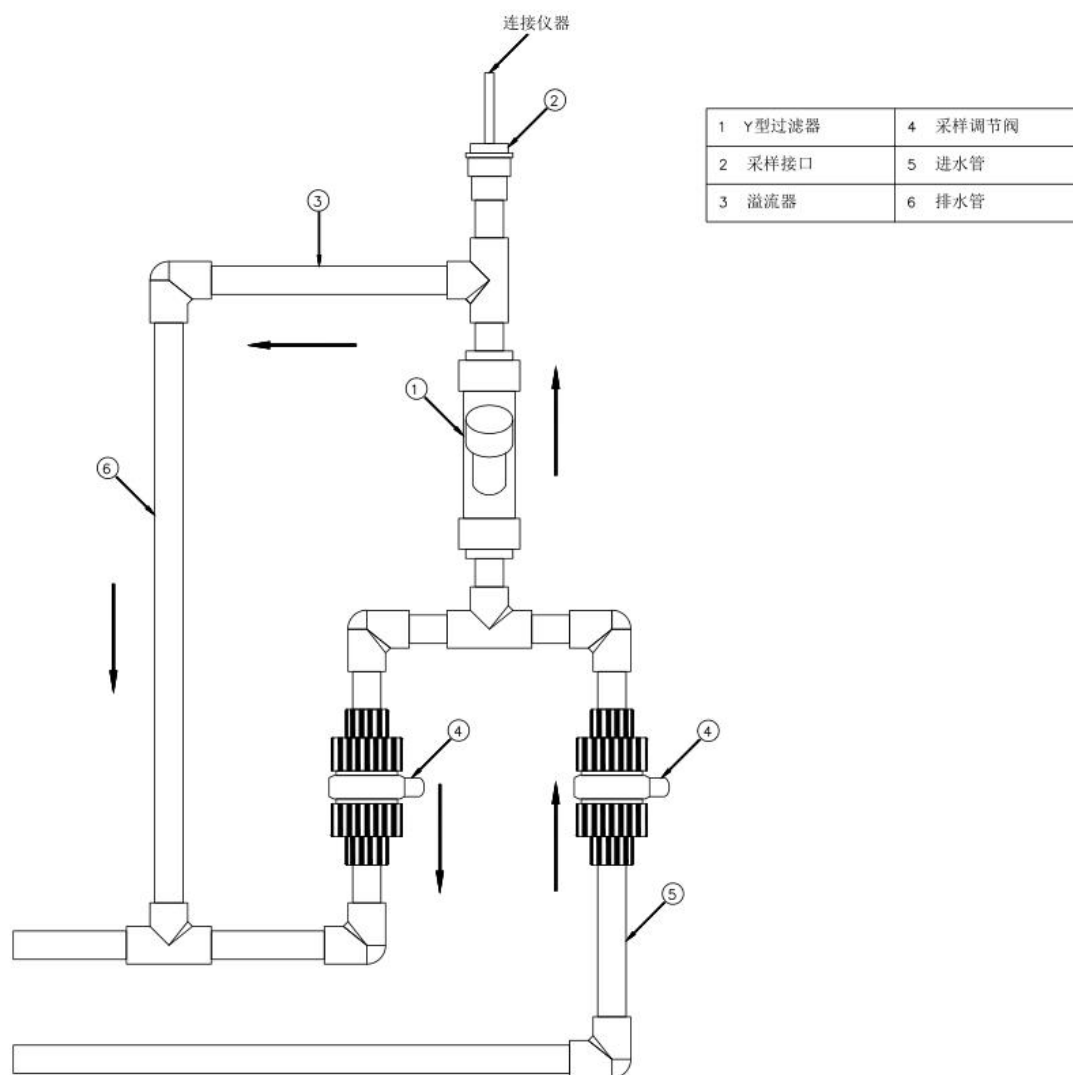


图 3.1 仪器管路安装示意图

5.接通电源

分析仪自带的电源线配有标准的 220V/AC 插头,为了给分析仪供电,请将插头插入标准的 220V/AC, 50Hz 的插口即可。

重要提示: 在更换仪器零部件时,一定要切断电源,切勿带电操作!

四、软件操作说明

仪器启动时,要确保所有试剂均已正确放置到位。

分析仪操作界面整体分五个部分,分别为主界面、手动界面、仪器设置、数据查询、工作日志、开机时默认进入主界面;

分析仪具有三级用户,包括管理员 (admin)、操作员(operator)、监视员(monitor); 具体权限见下表
表 4.1

用户	权限
----	----

管理员	所有权限。 包括仪器设置，设置分析仪的工作参数，如反应参数，标定参数等。仪器控制，离线操作分析仪的标定、水样测量和质控测量等；离线维护分析仪。 数据查询和信息查询，查询分析仪的历史数据、历史故障信息、工作日志等分析仪信息。
操作员	基本参数设置。 仪器控制，离线操作分析仪的标定、水样测量和质控测量等；离线维护分析仪。 数据查询和信息查询，查询分析仪的历史数据、历史故障信息、工作日志等分析仪信息。
监视员	数据查看。 数据查询和信息查询，查询分析仪的历史数据、历史故障信息、工作日志等分析仪信息。

表 4.1

1.主界面

主界面及其各个部分功能如图所示，各部分功能如表所示：



图 4.1 主界面

表 4.2 主界面说明

名称	说明	备注
NH3N	反映前一次测量数值	
实时温度	仪器消解池内当前温度	
设置温度	反映的消解恒定温度	
当前量程	本次测量选择的测量量程	
运行模式	反映仪器当前的运行模式	
当前状态	仪器当前的运行状态	
当前动作	本次测量仪器正在进行的测量动作	

测量时间	本次测量开始运行的时间	
------	-------------	--

表 4.2 主界面说明

2.手动界面

2.1 手动模式



图 4.2 手动模式

手动模式下有“单步操作”和“手动控制”两个按钮，“单步操作”的按钮控制仪器对应的部件；“手动控制”的按钮控制仪器执行对应操作。

高液位，低液位反应计量管内液体的位置，液体高度到达低液位时，低液位显示数字 1，高液位不显示数字；液体到达高液位时，低液位数字显色 1，高液位显示数字 1。

“液位选择”按钮切换低液位和高液位表明单步操作时液体在计量管内最终的液位高度。

实时温度反映仪器反应池当前温度。

实时光强反映光电池检测到的实时光强数据。

2.2 标液核查



图 4.3 标液核查

切换到“标液核查”界面，在“核查次数设置”右边处点击，选择数字，表明设定的标液核查次数。点击右边标液核查开关，开始或结束执行标液核查流程。

2.3 手动校准



图 4.4 手动校准

切换到“手动校准”界面：“校准指标”、“当前量程”、“标液浓度”、“校准次数”等按钮显示的参数是在“仪器设置”界面下“校准参数设置”界面中设置的相关参数。点击右边手动校准开关，开始或结束执行手动校准流程。

2.4 即刻测量



图 4.5 即刻测量

切换到“即刻测量”界面：“当前量程”、“设置温度”、“消解时间”显示的参数是在“仪器设置”界面下“测量参数设置”界面中设置的相关参数；手动点击右边“即刻测量开始”和“即刻测量结束”来控制仪器的开始和结束。

3. 仪器设置

3.1 测量参数设置



图 4.6 测量参数设置

在“仪器设置”界面中，切换到“测量参数设置”界面，点击“量程选择”右边处，在弹出的对话框选择一组测量量程，根据标液浓度选择对应量程。依此类推，设定“消解温度”455℃、“消解时间”360秒、“显色时间”“超标报警”等参数根据自己需求填入。点击“自动切换量程开关”，开启或关闭自动切换量程。点击“水泵工作时间”和“延迟采样时间”下方按钮，根据自己需求分别设置时间。

3.2 校准参数设置



图 4.7 校准参数设置

在“仪器设置”界面中，切换到“校准参数设置”界面，点击“校准指标”右边处，在弹出的对话框根据自己的需要选择“零点校准”或“量程校准”或“零点/量程校准”。依此类推，根据量标浓度设定“量程选择”、“标液浓度”，根据自己需求设置“校准次数”等参数。如要指定校准的时间，点击“指定时间校准”按钮设置日期，仪器在设定日期执行校准参数的流程。

3.3 通讯参数设置



图 4.8 通讯参数设置

在“仪器设置”界面中，切换到“通讯参数设置”界面：

(1) 数字通讯设置：点击“通讯协议”右边处，在弹出的对话框选择相应协议。依此类推，设定“通讯地址”为1、“波特率”为9600、“数据位”为8、“停止位”为1、“校验位”为奇校验等参数。数据站号：十六进制：0x01F4,十进制：500 标码格式：0123

(2) 模拟量校准：

a: 在通讯端口“A+”和“GND”,选择万用表电流档，红线接“A+”、黑线接“GND”。

b: 在“模拟量校准”界面，上方通道一“实测值”处填入数字 4.00，此时“A+”“GND”两接口之间的电流应该为 4.00mA，不对则调节“实测值”输入值，让万用表显示为 4.00mA，然后点击“04mA”旁“校准”按钮即可。

c: 在上方通道一“实测值”处填入数字 20.00，此时“A+”“GND”两接口之间的电流应该为 20.00mA，不对则调节“实测值”输入值，让万用表显示为 20.00mA，然后点击“20mA”旁“校准”按钮即可。

3.4 测量周期设置



图 4.9 测量周期设置

在“仪器设置”界面中，切换到“测量周期设置”界面，点击“测量模式选择”右边处，在弹出的对话框根据自己的需要选择“整点测量”或“间隔测量”或“外部控制”或“设备调试”。选择“整点测量”时，要点“整点测量设置”按钮设置整点测量时间；选择“间隔测量”时，要点击“间隔测量设置”下方处，选择数字设置间隔测量时间。选择“外部控制”时，要在“外部控制设置”下方处，选择通道开关；选择“设备调试”时，仪器执行完本次测量即停止，处于设备停机状态，同时主界面“当前状态”显示设备停机。

4.数据查询

4.1 测量数据

数据查询				
测量数据		标定数据		
开始日期	开始时间	浓度值 (mg/L)	状态	
2019-04-29	00:39:00	3.62	N	
2019-04-28	17:23:00	3.61	N	
2019-04-28	16:42:00	3.59	N	
				年
				月
				日
凯米科技				
上页		下页		返回主页

图 4.10 测量数据

在“数据查询”界面下，切换到“测量数据”界面中，可以查看每次测量的开始日期、开始时间、浓度值、状态的数据；点击界面右边“年”、“月”、“日”方框，输入日期，查询对应日期数据；点击“上页”、“下页”、“首页”显示对应页面数据。

4.2 标定数据

数据查询				
测量数据		标定数据		
开始日期	开始时间	浓度值 (mg/L)	状态	
2019-04-29	00:39:00	3.62	N	
2019-04-28	17:23:00	3.61	N	
2019-04-28	16:42:00	3.59	N	
				年
				月
				日
凯米科技				
上页		下页		返回主页

图 4.11 标定数据

在“数据查询”界面下，切换到“标定数据”界面中，可以查看每次标定的开始日期、开始时间、浓度值、状态的数据；点击界面右边“年”、“月”、“日”方框，输入日期，查询对应日期数据；点击“上页”、“下页”、“首页”显示对应页面数据。

5. 日志信息

5.1 日志信息



图 4.12 日志信息

在“日志信息”界面中，可以查看仪器运行的日期、时间、日志信息等信息；点击界面右边“年”、“月”、“日”方框，输入日期，查询对应日期数据；点击“上页”、“下页”、“首页”显示对应页面数据。

五、仪器调试、运行

1. 调试准备



溶液中有氢氧化钠等物质，可能会引起严重腐蚀，如果溅到眼睛或皮肤，请及时用大量水清洗，并及时就医。



不正确的处理氢氧化钠等物质可能会灼伤皮肤、伤害眼睛，甚至导致失明。因此只有专业人士方能配置相关试剂，在处理危险性物品时请遵循安全指引，并穿戴好以下防护用品。



防护镜



防护服



防护手套

准备好水样、标液、试剂一、试剂二、试剂三、蒸馏水、废液收集壶；分清仪器左侧六根进液管，根据管路上的标签，分别插入对应的液体中；废液管插入废液壶，确保管路不被废液淹没。

2. 标定

标定前要在“仪器设置”界面下“校准参数设置”界面中，设置好分析仪的标定工作相关参数后，才可进行手动标定。标定步骤：在“手动界面”中切换到“手动校准”界面，点击右边按钮启动手动校准；标定完成后生成标定参数作为分析仪测量的计算依据；标定过程中如要终止标定，请按照操作步骤在“手动界面”中切换到“手动校准”界面，点击右边按钮结束手动校准。

3. 测量

标定完成后，可进行测量；测量前要在“仪器设置”界面下“测量参数设置”界面中，设置好分析仪的测量工作相关参数后，才可进行测量；确保水样采集管能正确采水样；

分析仪执行测量前，先进行采样步骤，步骤如下：根据此流程设计，分析仪设置有“水泵工作时间”和“延迟采样时间”，默认参数分别为 0min；用户可根据采水的管长和水质情况进行配置，确保水样预处理单元能够正确采到水样。

分析仪手动测量时，操作步骤：在“手动界面”中切换到“即刻测量”界面，点击右边“即刻测量启动”按钮，分析仪立即开始执行测量。

分析仪设置有两种自动测量方式：“间隔测量”和“整点测量”；在“仪器设置”界面下“测量周期设置”界面中点击“选择测量模式”按钮，选择“间隔测量”时设置间隔测量时间；选择“整点测量”，设置测量的时刻点。

分析仪紧急停止测量时，操作步骤：在“手动界面”中切换到“即刻测量”界面，点击右边“即刻停止”按钮，分析仪立即停止当前测量。

注：分析仪一定是在非“设备停机”情况下才能启动自动测量功能。

表 5：测量流程

序号	步骤	说明	备注
1	清空加量管	排空消解池和加量管里面的液体	
2	加水样	抽取并计量水样到消解室	水样到消解室前有一个润洗管路的流程。
3	加试剂一	抽取并计量试剂一到反应室，并充分混合。	
4	加试剂二	抽取并计量试剂二到反应室，并充分混合。	
5	加试剂三	抽取并计量试剂三到反应室，并充分混合。	
4	加热消解与显色	水样及试剂充分混合后，加热进行消解反应。	在标定时进样为零标或量标加试剂。
5	冷却	消解风扇启动，冷却消解池。	
6	测消解信号	测量反应后的液体在一定波长处的吸光度。	
7	排空消解池	排空反应池的反应完后的液体。	
8	清洗消解池	用蒸馏水对计量管和反应池进行清洗，保证下一次测量时管路清洁。	第二次清洗过程中测量蒸馏水信号值。
9	排空消解池	清洗结束后排空反应池。	

4. 标样核查

仪器需要定期对标液进行检测，以查看标液或试剂是否正常。用户也可以手工进行标液核查，查看当前标液测量的实际值。步骤如下：

在“手动界面”下“标液核查”界面中，点击“核查次数设置”按钮右边处，输入数字，表示标液核查次数；点击右边标液核查开关按钮，仪器启动开始或结束执行标液核查流程。

六、故障与维修

1.安全保护装置及注意事项

仪器故障时，请及时与本公司仪器专业维护人员联系，切勿擅自操作。

仪器维护人员在操作仪器前，应先做好安全防护措施，佩戴好化学品防护手套，开机修理前应切断电源。仪器完成修理后，化学品应存放在指定地点。

2.出现故障时的处理程序和方法

仪器在异常时会中断所有正在运行的程序，直到排除仪器故障后进行复位操作，仪器才能恢复正常运行。

异常信息	原因	措施
缺水样	水样管未接入水样 计量信号异常 管路气密性有故障 阀或水样管路堵塞 不能从预处理单元获取水样 排阀无法打开或控制信号异常	将水样管接入水样 检查处理计量信号异常的问题 拧紧接头 更换或清洗堵塞部件和管路 检查预处理单元 更换排阀或检查处理信号异常的问题
缺试剂（各种因子试剂不同）	管路未插入试剂中 计量信号异常 管路气密性有故障 阀或水样管路堵塞 无相应的样品或试剂 排阀无法打开或控制信号异常	管路插入试剂中 检查处理计量信号异常的问题 拧紧接头 更换或清洗堵塞部件和管路 添加相应的样品或试剂 更换排阀或检查处理信号异常的问题
缺标样		
缺蒸馏水		
加热异常	加热丝断路 加热继电器损坏 风扇有故障 反应 PT100 有故障	更换加热丝 更换加热继电器 更换风扇 更 PT100
仪器漏液	计量信号异常 高压阀异常	检查处理计量信号异常的问题 更换高压阀
排空超时	计量信号异常	检查处理计量信号异常的问题
超量程	水样异常 标定时间过久	处理水样 重新标定
通讯故障	加标仪和加标模块之间的通讯 线路断路 加标模块意外断电重启	检查处理通讯线路断路问题 检查处理意外断电重启问题
测量数据波动大	环境温度波动大 环境温度高	安装空调
	加热温度不稳定	重新连线，更换温度变送器或加热器 更换 24V 开关电源
	试剂污染	更换试剂
	设备其他硬件故障 测试信号波动大	联系维护部门

七、日常维护

1.日常维护、保养、校准

维护检查项目	维护检查频率	维护检查方法
测定值的检查	每天	确认是否出现极端高的或者极端低的测定值；频频发生超出量程的测定值时必须变更测定量程；变更为适宜的测定量程，进行校正。
试样预处理装置检查清洗	1 次/周	目视检查确认有污垢时，用海绵或者柔软的布擦拭；目视检查滤网，确认有污垢，堵塞时，卸下滤网清洁。
漏水检查	1 次/周	确认试样水，排水配管周围，废液容器周围有无漏水；打开前门，确认仪器内部各连接部有无漏水。
蒸馏水的补充	1 次/周	蒸馏水用作试样的稀释，零水，清洗水。1 周内需补充 1 次。
废液的处理	1 次/月	空出废液容器，废液作为工业废弃物，应妥善处理，仪器配带 10L 的废液容器。
试剂的更换	1 次/月	各试剂容器的容量能够满足连续测定 1 个月以上的用量，每个月补充 1 次试剂；新旧试剂不得混合使用，试剂更换后必须重新进行校正。
更换部件	1 次/6 个月-1 年	更换泵管，消解杯，加热丝等易耗品。

2.检修周期

蒸馏水每周检查一次。液位较低时，请及时添加。添加注意不能将液体洒入仪器内，以免损坏仪器电路。

试剂每周检查一次。当试剂液面低于 3 厘米时，请及时添加试剂。

废液桶每周清理一次。

仪器每周保洁一次。保洁主要指仪器外部和内部的落尘，以及测量过程可能溅出的酸点。

污水含一定杂物，需根据水质情况，定期清理水样过滤头及管路。

仪器每使用 6 个月，需进行一次检验。主要指计量系统，阀体，管路及连接情况。

仪器每使用一年，需更换一套新阀。以确保正常运行。

自吸泵真空轮属于易损耗器件，要经常检查泵的采水情况，如果损坏要马上更换。

定期检查计量管清洁程度，当观察到计量管挂液或粘有污垢时，请关机后把计量管拆下手动清洗。

3.长期停用时的维护、保养

从工作状态将分析仪停机，依据闲置时间的长短，应对仪器采取一系列保护措施。一周内：闲置前进行管路清理。超过一周：①闲置前进行管路清理；② 所有试剂管路（除废液管）插入蒸馏水，初始装液，清洗排空。