

说明书

总镍水质在线分析仪

U-iNT-02EDM-CN1



阅读说明

用户须知

非常感谢您选择使用本公司的总镍水质在线分析仪（以下简称：**TNi 分析仪**）。在使用本产品前，请您仔细阅读本说明书。本说明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。同时，相关信息可帮助用户正确使用该产品，并获得准确的分析结果。

概况

本说明书对仪器的安装、调试、操作和维护等内容作了详细的说明，同时也阐述了仪器的测量原理、仪器构成和性能特点。

本说明书指导用户正确地安装和操作仪器，并对仪器进行预防性的维护工作，以保障该分析仪的连续可靠运行。

本说明书所介绍的产品在出厂前均已经过严格检验，以确保产品具有一流品质。同时为了保证其安全、优质的运行，获得正确的分析结果，用户必须严格按照本说明书所述使用方法进行操作。

本说明书详细介绍了正确使用仪器的所有信息。它为受过专门培训或具有仪器操作控制相关知识的技术人员提供了准确的使用参考。在操作仪器前，确保正确理解本说明书所提到的安全信息和警告信息，并将它们运用到实际操作当中去。

由于各种原因，该说明书不可能对产品所有细节进行描述，若用户需要进一步了解相关信息，或解决本说明书尚未涉及的问题，请与本公司联系。

仪器遵循标准

《水质 总镍的测定 丁二酮肟分光光度法》（GB 11910）

《污染物在线自动监控（监测）系统数据传输标准》（HJ 212）

《地表水自动监测仪器通信协议技术规定（试行）》

《水污染源在线监测系统（CODCr、NH3-N 等）安装技术规范》（HJ 353）

《水污染源在线监测系统（CODCr、NH3-N 等）数据有效性判别技术规范》（HJ 356）

《水污染源在线监测系统（CODCr、NH3-N 等）验收技术规范》（HJ 354）

《水污染源在线监测系统（CODCr、NH3-N 等）运行技术规范》（HJ 355）

注意和警示信息

本说明书所述产品的开发、制造、测试和归档都把相关的安全标准放在首位。因此，如果用户按照本说明书指导进行装配、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，在本说明书中有相关注意和警示信息。这些注意和警示信息至关重要（在文中强调显示，并加有适当的图标），为避免不恰当的操作提供了合理建议。

此类信息以特定图标显示，并附有相应的解释文字。本说明书所使用图标释意如下：

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，或本说明书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，或本说明书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。

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、未按要求接地等）；
- 不可抗力（地震、雷击、洪水、火山等）造成的损坏；
- 未经允许，产品内部擅自改动；
- 未按用户说明书及培训规定使用，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。

声明

本使用说明书对用户不承担法律责任，所有的法律条款请见相应的合同。

本公司版权所有，如有改动，恕不另行通知；未经允许，不得翻印。



警告：

1. 本仪器维护时可能有危险，请务必遵守下列各条：穿实验工作服，戴防护眼罩/面罩，戴橡胶手套。
2. 本仪器运行不能用水或饮料等替代试剂，否则会导致消解用玻璃罐温度过高，有可能融化或炸裂。
3. 请严格按照当地生态环境主管部门或其他相关部门的废液处理回收规定方法处理试剂、废液、废水，未经处理倾倒试剂、废液、废水将污染环境，可能涉及刑事责任。

目录

阅读说明	I
用户须知	I
概况	I
仪器遵循标准	I
注意和警示信息	II
供货和运输	II
质保和维修	II
声明	III
1 仪器概述	3
1.1 测量原理	3
1.2 产品特点	4
1.3 技术指标	4
1.4 产品外观	5
1.5 应用领域	5
2 仪器安装	7
2.1 仪器拆封	7
2.2 环境要求	7
2.3 空间要求	7
2.4 电源要求	7
3 仪器操作	8
3.1 系统模式	8
3.2 系统权限	8
3.3 主页界面	9
3.4 控制	10
3.4.1 仪器在线	10
3.4.2 测量	10
3.4.3 校准	12
3.4.4 核查	13
3.5 参数	14
3.5.1 测量参数	14
3.5.2 数字量参数	16
3.5.3 模拟量参数	17
3.5.4 TCP/IP 参数	18
3.6 维护	19
3.6.1 仪器维护	19
3.6.2 器件控制	20
3.7 数据	21
3.7.1 历史数据	21
3.7.2 校准数据	22

3.7.3 标准曲线	23
3.7.4 报警记录	24
3.7.5 操作日志	24
3.8 系统	25
3.8.1 系统管理	25
3.8.2 系统升级	26
3.8.3 高级参数	27
3.8.4 辅助校准	28
4 仪器维护	30
4.1 仪器调试	30
4.2 废液处理	30
4.3 报警码表	30
4.4 日常巡检维护	36

1 仪器概述

1.1 测量原理

使用过硫酸钠高温消解样品，将样品中所含镍全部转化为镍离子。在氨溶液中，碘存在下，镍与丁二酮肟作用，形成组成比为 1：4 的酒红色可溶性络合物，仪器通过分光光度法比色换算可计算样品中总镍浓度。

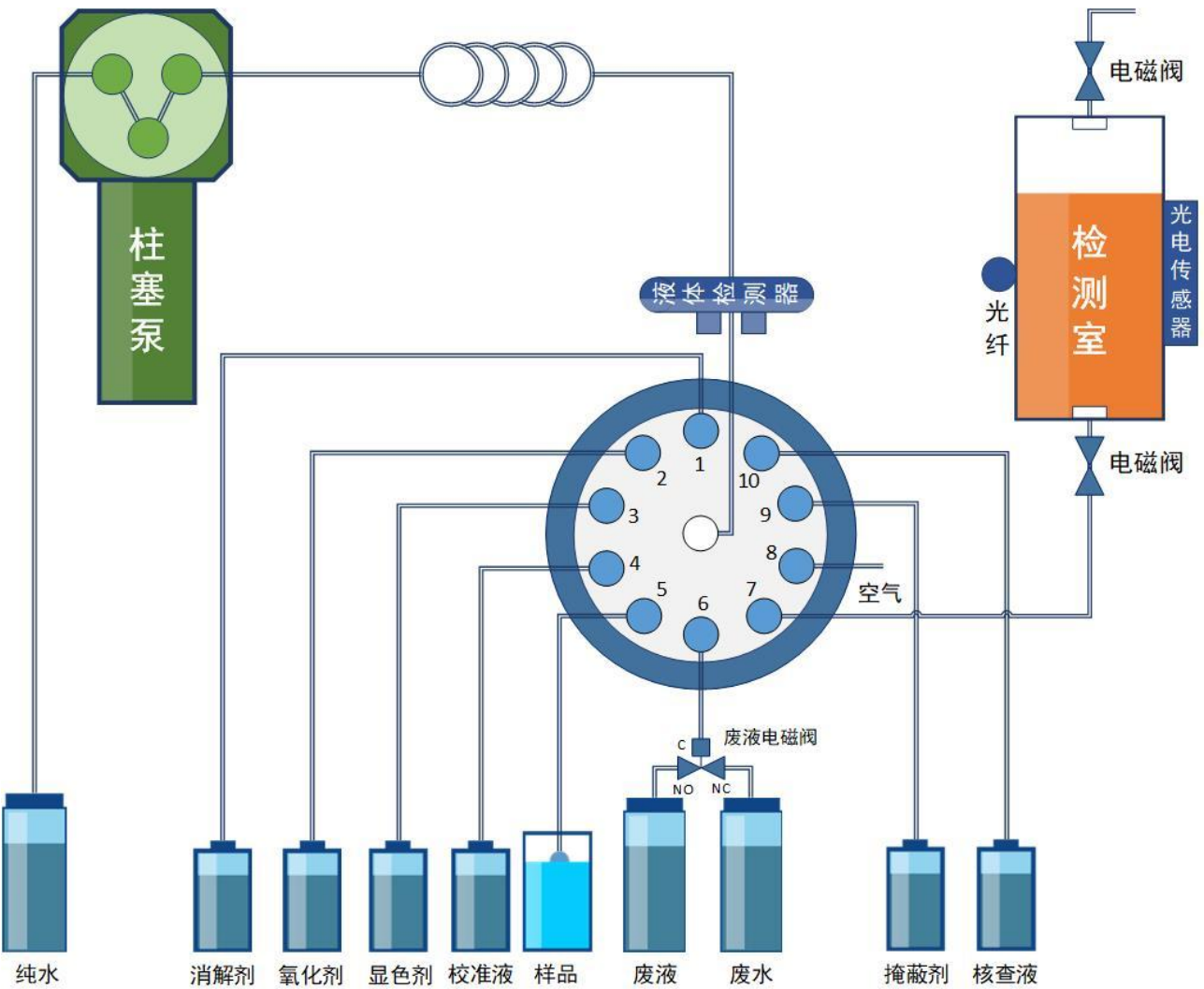


图 1-1 仪器工作流路图

1.2 产品特点

- 试剂消耗量小：单次测量总试剂消耗量不足 3mL，维护成本低。
- 废液废水分离：单次测量废液量不足 15mL，废水量不足 15mL。
- 柱塞泵式定量：不接触试剂、样品、废液、废水，可靠耐用。
- 双光路式检测：实时计算吸光度，消除外环境对光学系统干扰。
- 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。
- 浊度自动补偿：基于水体浊度自动补偿，减小对测量的干扰。
- 量程自动切换：检测结果超量程自动切换到高量程稀释再测量。
- 关键参数上传：基于协议要求，关键参数自动上传，辅助判断。
- 人机交互友好：7 寸彩色触摸屏，应用程序基于 Linux 开源系统。
- 支持 IPv4 网络：兼容 IPv6 网络，满足 TCP/IP 协议通讯需求。
- 支持 USB、TF 卡：程序升级、数据读取便捷，数据存储可扩容。

1.3 技术指标

项目	指标
测量范围	(0~1 / 2 / 5) mg/L
直 线 性	±5%
重 复 性	≤3%
零点漂移	±5%
量程漂移	±5%
最小维护周期	≥168 h/次
数字量通讯	RS232、RS485、RJ45
模拟量通讯	(4~20)mA 输入； (4~20)mA 输出
电源要求	(220±22) VAC；(50±1) Hz
环境温度	(5~40) °C
仪器尺寸	300mm×420mm×240mm (W×H×D)
仪器重量	<15 Kg

1.4 产品外观

仪器外观（不含预处理系统）如图 1-2 所示。



图 1-2 仪器外观图

1.5 应用领域

- 工业企业废水自动监测
- 医疗单位废水自动监测
- 园区污水处理厂进出水自动监测
- 城镇污水处理厂进出水自动监测
- 农村污水处理站进出水自动监测
- 排污河、渠水质自动监测
- 船舶废水自动监测
- 实验室及自动监测站废液废水自动监测
- 流域、河流水质自动监测

- 城市小流域、内河水质自动监测
- 地表饮用水源地水质自动监测
- 地下水水质自动监测
- 近岸海域水质自动监测
- 生活饮用水自动监测
- 城镇供水水质自动监测
- 农村供水水质自动监测
-

2 仪器安装

2.1 仪器拆封

仪器在出厂前已经进行了试验和检定，在接收货物时，应仔细检查仪器是否在运输过程中出现了损坏。在拆箱时要检查原包装箱，勿使设备的备件随同包装材料一起扔掉。

如在拆箱时发现损坏，应做好记录，并向承运人或本公司的代理人及本公司客户服务部报告损失情况。

2.2 环境要求

工作环境应装有空调，使保持恒温在（5~40）℃，湿度（45~85）% RH。

仪器放置要求平整和水平、无震动。仪器地面应高于取样口地面 300 mm 以上，并保证所布管道中间不得有凸起或凹下，仪器附近无强电磁场干扰和腐蚀性气体。

2.3 空间要求

仪器的尺寸为宽×高×深=300mm×420mm×240mm，要求在安装时根据集成系统的结构、流路和电气设计，在仪器的左右、前后留出合理空间，以便于维护。

2.4 电源要求

仪器使用电源为：电压：（220±22）V AC，电流：10 A；频率：（50±1）Hz；功率：<150 W。仪器应接地良好。对于电压不稳定的地区，建议使用功率匹配的交流电源稳压器，以保护仪器。



警告：

仪器未按要求接地，将可能因雷击、静电等原因而损坏仪器。

3 仪器操作

3.1 系统模式

在仪器运行过程中，根据运行状况的不同，分为两种模式：工作模式和故障模式。

1、工作模式

工作模式下仪器可能处于正常和告警两种工作状态。

- 正常工作状态

仪器正常地进行测量工作，无任何报警信息。

- 告警工作状态

系统当前有报警（如试剂不足提醒、水样超标报警、测量超上限报警等），但未对仪器产生重大影响。在该状态下，仪器仍在正常运行，但测量结果可能存在一定误差。（具体报警信息和解决办法请参见本说明书“4 仪器维护”）

2、故障模式

当系统检测到一些可能会永久性损坏分析仪的故障时，系统将进入故障模式。在该模式下，系统将停止大部分系统功能进入保护状态，显示屏将显示相应的报警信息。（具体报警信息和解决办法请参见本说明书“4 仪器维护”）

3.2 系统权限

仪器为用户提供三级管理权限，分别为普通权限、维护权限和管理员权限。

一级权限（普通权限）：用户在系统主页下，可操作数据页面的相关功能。

二级权限（维护权限）：用户在系统主页下，点击“登入”，输入密码（初始密码：1111），登入二级权限，可操作控制、参数、维护、数据四个页面的相关功能。点击“维护员”，可退出当前权限至一级权限。

三级权限（管理员权限）：用户在系统主页下，点击“登入”，输入密码（初始密码：9999），登入三级权限，可操作控制、参数、维护、数据、系统所有五个页面的相关功能。点击“管理员”，可退出当前权限至一级权限。

3.3 主页界面

主页界面是在仪器开机初始化完毕，进入正常工作状态后的界面，主要用来显示仪器的测量信息，如图 3-1、3-2、3-3 所示。开机后进入一级普通权限，点击登入，输入密码，进入相应权限。

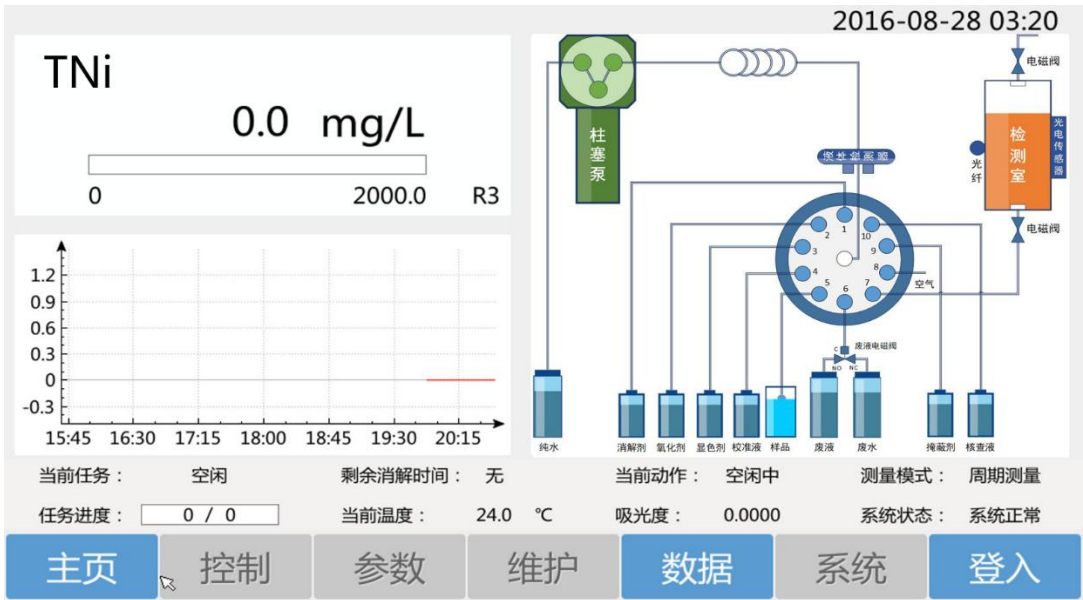


图 3-1 主页界面（一级权限）

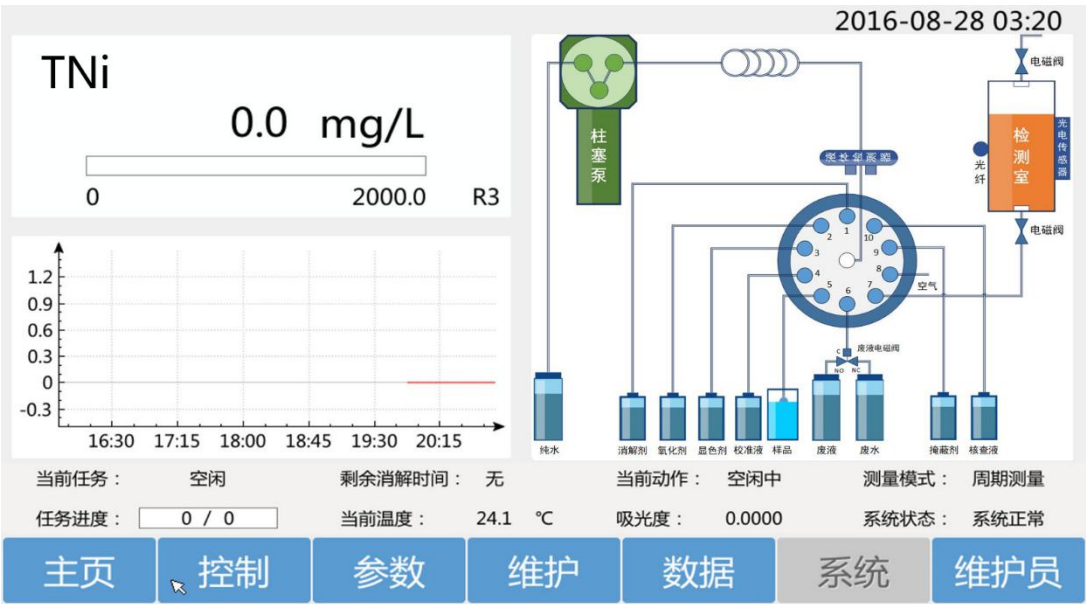


图 3-2 主页界面（二级权限）

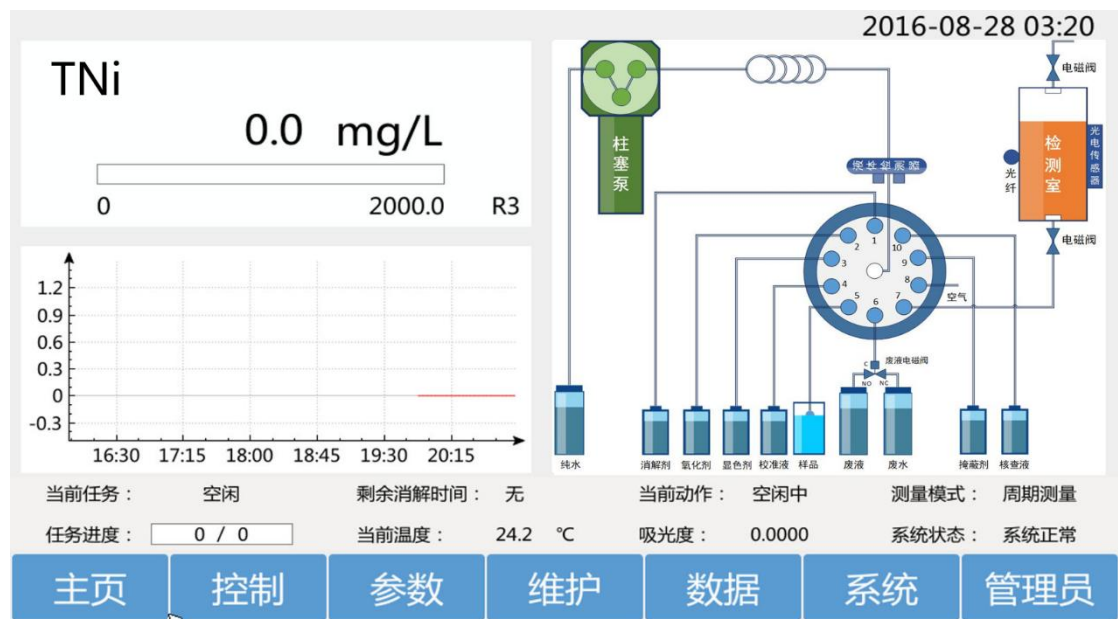


图 3-3 主页界面（三级权限）

3.4 控制

仪器的控制功能包含：**测量、校准、核查**，以及**仪器在线**特别功能。

3.4.1 仪器在线

- 默认处于开启状态，若要关闭，点击，切换为.
- 开启时，仪器在线，数据可正常上传至上位信息软件或平台。
- 关闭时，仪器离线，不主动上传数据，上位信息软件或平台请求数据时不回应，仪器处于掉线状态。
- 该设置无需保存，立刻执行。

3.4.2 测量

在任意界面中点击屏幕底部菜单栏“控制”按钮，进入测量控制界面。测量命令包括：单次测量、连续测量、周期测量和定点测量。请按照流路图将样品管路插入到待测样品中，再启动测量。

1、单次测量

点击执行，开始单次测量。

2、连续测量

- 可设开始时间、测量次数；测量次数达到后，自动停止。
- 设置完成后，点击保存按钮，连续测量命令将立即自动执行。

3、周期测量

- 可设开始时间、结束时间、测量间隔；结束时间可设至未来，如 2222 年。
- 设置完成后，点击保存按钮，周期测量命令将按设置立即执行。

4、定点测量

- 可设开始时间、结束时间、固定时间点；结束时间可设至未来，如 2222 年。
- 点击“定点选择”后的“设置”按钮，可设每日固定时间点启动测量时间。默认以日为周期执行。
- 点击保存按钮，定点测量命令将按设置立即执行。

5、关闭

选择关闭，则表示不执行仪器本地周期任务（连续测量、周期测量），但仍可执行单次测量、外部触发测量。

若仪表测量由外部触发（数采仪、工控机等），则务必设为测量关闭，否则将引起本地任务与上位机下发任务混乱。

测量

校准

核查

仪器在线

单次测量

执行

自动测量任务

测量模式

☒ 连续

☐ 周期

☐ 定点

☐ 关闭

开始时间

2021 年 1 月 1 日 0 时 0 分

测量次数

5 次

已测次数

2 次

保存

主页

控制

参数

维护

数据

系统

管理员

图 3-4 连续测量控制界面



图 3-5 周期测量控制界面



图 3-6 定点测量控制界面

3.4.3 校准

在任意界面中点击屏幕底部菜单栏“控制”按钮，进入测量控制界面，再点击顶部菜单栏“校准”按钮，进入校准控制界面。校准命令包括：单次校准和周期校准。请按照流路图将校准液管路插入到当前量程浓度校准液中，再启动校准。

校准采用两点校准，**标 1 为纯水**（流路图中与柱塞泵通过管路连接），**标 2 为满量程浓度校准液**（流路图中与多通阀 4 号通道通过管路连接）。校准是否合格，将由仪器自动判断，若不合格将继续使用上次

校准曲线。具体校准合格范围可查看仪器出厂测试的历史校准数据。

1、单次校准

点击执行，开始单次校准。

2、周期校准

- 默认处于关闭状态，若要开启，点击 ，切换为 。若仪表校准由外部触发（数采仪、工控机等），则务必设为关闭，否则将引起本地任务与上位机下发任务混乱。
- 可设开始时间、结束时间、校准间隔；结束时间可设至未来，如 2222 年。
- 设置完成后，点击保存按钮，周期校准命令将按设置执行。



图 3-7 校准控制界面

3.4.4 核查

在任意界面中点击屏幕底部菜单栏“控制”按钮，进入测量控制界面，再点击顶部菜单栏“核查”按钮，进入核查控制界面。核查指标样核查，是仪器自身对标准样品进行的测试。标样核查命令包括两类：单次核查和周期核查。请按照流路图将标准样品管路插入到待核查溶液中，再启动核查。

1、标液浓度设置

- 可设置标样核查所用标液的浓度，核查的结果及误差将根据协议上传至管理平台。

2、单次核查

- 点击执行，开始单次核查。

3、周期核查

- 默认处于关闭状态，若要开启，点击 ，切换为 。若仪表核查由外部触发（数采仪、工控机

等），则务必设为关闭，否则将引起本地任务与上位机下发任务混乱。

- 可设开始时间、结束时间、核查间隔；结束时间可设至未来，如 2222 年。
- 可设校准联动，则在核查不通过后自动校准。
- 设置完成后，点击保存按钮，周期核查命令将按设置执行。



该界面展示了核查控制功能。顶部有“测量”、“校准”和“核查”三个标签，当前选中“核查”。右侧显示“仪器在线”状态，由一个绿色圆点表示。界面主体分为左右两部分：左侧为“单次核查”，包含一个蓝色的“执行”按钮和一个“标液浓度”输入框，当前值为“0 mg/L”；右侧为“核查任务”，包含两个开关“周期核查”和“校准联动”，均为关闭状态；下方是时间选择器，显示“开始时间”为2021年1月1日0时17分，“结束时间”为2021年3月1日0时0分；“核查间隔”为1小时。底部有一个蓝色的“保存”按钮。界面底部是一排主菜单按钮，包括“主页”、“控制”、“参数”、“维护”、“数据”、“系统”和“管理员”，其中“主页”按钮被选中。

图 3-8 核查控制界面

3.5 参数

仪器的参数功能包含：测量参数、数字量参数、模拟量参数、TCP/IP 参数。

3.5.1 测量参数

在任意界面中点击屏幕底部菜单栏“参数”按钮，再点击顶部菜单栏“测量参数”按钮，进入测量参数界面。测量参数包括：预处理参数、消解参数、超标报警、量程设置、量程切换、试剂余量报警限值、试剂参数。

1、预处理参数

预处理时间：仪器执行测量命令时等待的时间，即仪器等待系统预处理供样的时间，单位为秒。

2、消解参数

- 消解温度：即水样消解温度，为保障系统安全，设置温度不允许超过 175℃。
- 消解时间：即水样消解时间，单位为秒。

3、超标报警

超标报警限值可根据需求设置，可设置为被监测污染源的排放限值，或监测断面的水质类别要求，以用于监控水质超标情况。

4、量程设置

量程选择：下拉选择所需量程。

5、量程切换

- 默认处于关闭状态，若要开启，点击 ，切换为 .
- 上限阈值：即高于当前量程的百分比，当测量值高于上限阈值对应数值时，仪器自动切换到高量程，重新测量。（如 0-200 mg/L 量程，上限阈值设为 120%，则当测量值高于 240 mg/L 时，仪器自动切换到高量程，重新测量。）
- 下限阈值：即低于当前量程的百分比，当测量值低于于上限阈值对应数值时，仪器自动切换到高量程，重新测量。（如 0-500 mg/L 量程，下限阈值设为 20%，则当测量值低于 100 mg/L 时，仪器自动切换到低量程，重新测量。）
- 开启量程自动切换的情况下，第一次测量超出阈值后，数据不上传，直接切换量程开始第二次测量，只上传第二次测量数据，以保证测量的准确性。

6、试剂余量报警限值

- 报警限值：默认余量为总量的 10%，低于 10%，提示“试剂不足”报警，仪器仍可继续运行；限值可设。
- 当余量达到 0%，或接近 0%但不足以进行单次测量时，提示“缺试剂”报警，仪器进入故障状态，需更换试剂，并修改试剂余量后，在仪器维护界面清除故障。

7、试剂参数

试剂余量：仪器更换新试剂后，需手动更新试剂余量。

8、补满试剂

点击后，试剂余量自动恢复到总量。

9、所有参数设置完成后，点击保存按钮，保存参数。

测量参数

数字量参数

模拟量参数

TCP/IP参数

预处理参数

预处理60秒

消解参数

消解温度130℃

消解时间900秒

超标报警

报警限值100mg/L

量程设置

量程选择量程1

量程切换

自动切换

上切阈值80%量程

下切阈值20%量程

试剂余量报警限值

报警限值10%总量

试剂参数

阀号	试剂名称	总量mL	余量mL
0	纯水	10000.0	8946.3
1	氧化剂	500.0	435.5
2	显色剂	250.0	214.0
3	还原剂	100.0	77.5
4	校准液	250.0	238.0
10	标样核查液	250.0	250.0

补满试剂

保存

主页

控制

参数

维护

数据

系统

管理员

图 3-9 测量参数设置界面

3.5.2 数字量参数

在任意界面中点击屏幕底部菜单栏“参数”按钮，再点击顶部菜单栏“数字量参数”按钮，进入数字量参数界面。数字量参数包括：COM 设置（RS232、RS485）、开关量设置。

1、COM 设置

- 下拉可选择 RS232 端口及波特率。
- 下拉可选择 RS485 端口、波特率，及本机地址。
- 下拉可选择本机协议。

2、开关量设置

- 输出通道：下拉选择。
- 输出方式：下拉选择，包括电平输出、脉冲输出。
- 输出事件：下拉选择，包括预处理启动、报警。
- 输入通道：下拉选择。
- 触发事件：下拉选择，包括启动测量、禁用。

3、所有参数设置完成后，点击保存按钮，保存设置。

测量参数

数字量参数

模拟量参数

TCP/IP参数

COM设置

RS232端口

COM3

RS232波特率

9600

RS485端口

COM1

RS485波特率

9600

本机地址

5

本机协议

国家站协议

保存

开关量设置

输出通道

通道1

输出方式

高电平

输出事件

无

输入通道

通道1

触发事件

无

保存

主页

控制

参数

维护

数据

系统

管理员

图 3-10 数字量参数设置界面

3.5.3 模拟量参数

在任意界面中点击屏幕底部菜单栏“参数”按钮，再点击顶部菜单栏“模拟量参数”按钮，进入模拟量参数界面。模拟量参数包括：4-20 mA 输入参数、4-20mA 输出参数。

1、4-20 mA 输入参数

- 默认处于关闭状态，若要开启，点击，切换为。
- 4 mA、20 mA 数值可设。
- 显示输入值。

2、4-20mA 输出参数

- 默认处于关闭状态，若要开启，点击，切换为。
- 4 mA、20 mA 数值可设。
- 显示输出值。

3、所有参数设置完成后，点击保存按钮，保存参数。

测量参数

数字量参数

模拟量参数

TCP/IP参数

模拟量输入参数

模拟量输出参数

模拟量输入

4mA值

20mA值

输入值

0.10

保存

模拟量输出

4mA值

20mA值

输出值

20.00

mA

保存

主页

控制

参数

维护

数据

系统

管理员

图 3-11 模拟量参数设置界面

3.5.4 TCP/IP 参数

在任意界面中点击屏幕底部菜单栏“参数”按钮，再点击顶部菜单栏“TCP/IP 参数”按钮，进入 TCP/IP 参数界面。

1、TCP/IP 参数

- 可设本机 IP、子网掩码、网关、服务器 IP、端口。
- 可选择本机协议。

2、所有参数设置完成后，点击保存按钮，保存设置。

测量参数

数字量参数

模拟量参数

TCP/IP参数

本机IP

192

168

1

16

子网掩码

255

255

255

0

网关

192

168

1

1

服务器IP

192

168

1

100

端口

1234

保存

主页

控制

参数

维护

数据

系统

管理员

图 3-12 TCP/IP 参数设置界面

3.6 维护

仪器的维护功能包含：**仪器维护、器件控制**。

3.6.1 仪器维护

在任意界面中点击屏幕底部菜单栏“维护”按钮，再点击顶部菜单栏“仪器维护”按钮，进入仪器维护界面。仪器维护包括：复位清洗、停止、流路清洗、管路排空、试剂导入、信号调整、清除故障、自动维护。

1. 复位清洗

- 点击“复位清洗”后执行流程，排空流路系统中液体并清洗。
- 具有次高优先级，可终止其他流程命令。

2. 停止

- 可立即停止当前动作，使仪器待机。若测量过程中停止，则建议停止后执行复位清洗，否则将影响下次测量。
- 具有最高优先级，可终止所有流程命令。

3. 流路清洗

- 点击“流路清洗”后执行流程，清洗整个流路系统。

4. 管路排空

- 点击“管路排空”后执行流程，排空柱塞泵、多通阀所连接的各条管路。
- 执行该操作时，请提前将纯水取样管放置纯水中，其他试剂管放置在废液面上空，以免污染试剂瓶中试剂。

5. 试剂导入

- 点击“试剂导入”后执行流程，将各试剂进行预导入。
- 仪器更换新试剂后，需执行该操作。

6. 信号调整

- 点击“信号调整”后执行流程，对光电传感器信号放大增益倍数进行调整。
- 该页面显示检测光路和参比光路的信号电压档位、调整时间。可切换当前信号参数与上一次信号参数。

- 信号电流可根据光强进行调整，调整范围为 4-20 mA。

7. 清除故障

- 系统故障状态下，仪器无法正常运行，运维人员在完成仪器维护并使仪器恢复正常后，若系统指示灯仍亮红灯，或主界面显示系统告警，则需点击“清除故障”，以消除仪器故障状态。
- 仪器重启也可消除故障状态。

8. 自动维护

- 点击“自动维护”后，仪器将自动顺序执行“试剂导入”→“流路清洗”→“信号调整”→“校准”，实现一键自动维护。



图 3-13 仪器维护界面



警告：

管路排空时，必须提前将试剂管放置在废液面上空，以免污染试剂瓶中试剂。

3.6.2 器件控制

在任意界面中点击屏幕底部菜单栏“维护”按钮，再点击顶部菜单栏“器件控制”按钮，进入器件控制界面。器件控制包括：多通阀控制、柱塞泵控制、液体检测控制、开关量输出控制、其他部件控制。进入该页面时，所有器件显示当前状态；退出该页面时，若有器件控制操作，则会提示是否进行仪器复位清洗，如果不确定是否对下次测量产生干扰，则点击确认后执行仪器复位清洗。

1. 多通阀控制

可单选多通阀阀位 1-10。

2. 柱塞泵控制

- 三通阀控制：可选择纯水或储液环。
- 动作控制：可选择排液或吸液。

3. 液体检测

可选择开启或关闭液体检测、漏液检测。

4. 开关量输出控制

可选择开启或关闭开关量输出通道 1、输出通道 2。

5. 其他部件控制

可对上电磁阀、下电磁阀、废液电磁阀、风扇、蠕动泵、加热丝、光源分别进行控制。



图 3-14 器件控制界面

3.7 数据

仪器的数据功能包含：历史数据、校准数据、标准曲线、报警记录、操作日志。

3.7.1 历史数据

在任意界面中点击屏幕底部菜单栏“数据”按钮，再点击顶部菜单栏“历史数据”按钮，进入历史测量数据查询界面。测量数据、标样核查数据均在该页面显示，需要查看标样核查数据时，点击查询时间段

后的全部下拉框，选择核查，再点击查询，即可筛选出所有标样核查数据。

历史数据可导出，需先在 U 盘（FAT32 格式）根目录下建立 iWaterX-HistoryData 文件夹，在仪器控制屏后部插入 U 盘后，在屏幕点击“数据导出”，可将数据导出至 U 盘 iWaterX-HistoryData 文件夹。

数据标识说明：

- N：自动测量数据
- M：手动测量数据（维护数据）
- D：故障状态数据



图 3-15 历史数据界面

3.7.2 校准数据

在任意界面中点击屏幕底部菜单栏“数据”按钮，再点击顶部菜单栏“校准数据”按钮，进入校准数据查询界面。校准数据可导出，需先在 U 盘（FAT32 格式）根目录下建立 iWaterX-HistoryData 文件夹，在仪器控制屏后部插入 U 盘后，在屏幕点击“数据导出”，可将数据导出至 U 盘 iWaterX-HistoryData 文件夹。

数据标识说明：

- C：校准数据
- D：故障状态数据

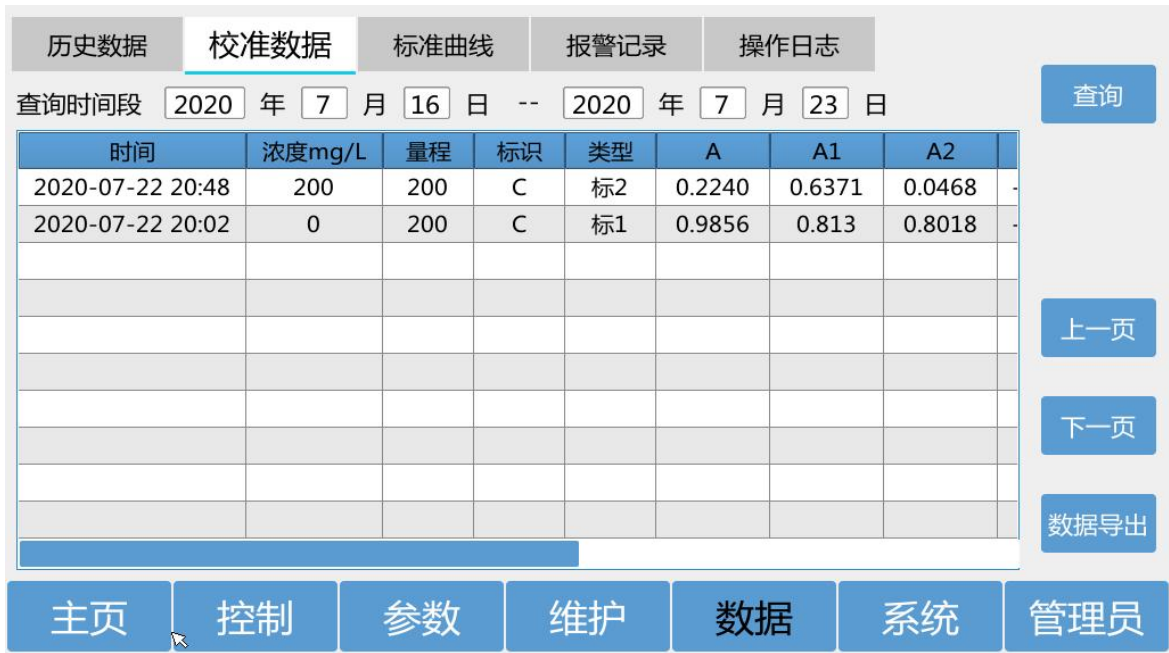


图 3-16 校准数据界面

3.7.3 标准曲线

在任意界面中点击屏幕底部菜单栏“数据”按钮，再点击顶部菜单栏“标准曲线”按钮，进入标准曲线查询界面。

每一条标准曲线中， $y = k_0 + k_1x$ ， y 为测量值， x 为吸光度 A 。选中一条标准曲线后点击“详情”，可查看这条标准曲线对应的零点、量程点校准信息。标准曲线数据可导出，需先在 U 盘（FAT32 格式）根目录下建立 iWaterX-HistoryData 文件夹，在仪器控制屏后部插入 U 盘后，在屏幕点击“数据导出”，可将数据导出至 U 盘 iWaterX-HistoryData 文件夹。



图 3-17 标准曲线界面

3.7.4 报警记录

在任意界面中点击屏幕底部菜单栏“数据”按钮，再点击顶部菜单栏“报警记录”按钮，进入报警记录查询界面。报警日志可导出，需先在 U 盘（FAT32 格式）根目录下建立 iWaterX-HistoryData 文件夹，在仪器控制屏后部插入 U 盘后，在屏幕点击“数据导出”，可将数据导出至 U 盘 iWaterX-HistoryData 文件夹。



图 3-18 报警记录界面

3.7.5 操作日志

在任意界面中点击屏幕底部菜单栏“数据”按钮，再点击顶部菜单栏“操作日志”按钮，进入操作日志查询界面。操作日志可导出，需先在 U 盘（FAT32 格式）根目录下建立 iWaterX-HistoryData 文件夹，在仪器控制屏后部插入 U 盘后，在屏幕点击“数据导出”，可将数据导出至 U 盘 iWaterX-HistoryData 文件夹。



图 3-19 操作日志界面

3.8 系统

仪器的系统设置功能包含：系统管理、系统升级、高级参数、辅助校准。

3.8.1 系统管理

在任意界面中点击屏幕底部菜单栏“系统”按钮，再点击顶部菜单栏“系统管理”按钮，进入系统管理界面。

1. 系统时间设置

设置时间后，点击“保存”后，提示保存成功，当前时间同步刷新。

2. 密码管理

- 下拉选择修改维护员密码或管理员密码。
- 输入旧密码确认身份，然后输入新密码，重复输入新密码。如果前后密码不一致，提示重新输入新密码。
- 点“保存”后，提示保存成功。



图 3-20 系统管理界面

3.8.2 系统升级

在任意界面中点击屏幕底部菜单栏“系统”按钮，进入系统管理界面，再点击顶部菜单栏“系统升级”按钮，进入系统升级界面。测量命令包括 4 类：主板软件升级、屏幕软件升级、流路程序升级、配置参数升级。

1. 主板软件升级

- 在 U 盘（FAT32 格式）根目录下建立 iWaterX-Main 文件夹，并将主板软件放入该文件夹内。
- 将 U 盘插入仪器控制屏后部的 USB 插口。
- 在主板软件升级框中，点击软件升级，并在提示框中选中升级文件，点击升级等待升级成功。

2. 屏幕软件升级

- 在 U 盘（FAT32 格式）根目录下建立 iWaterX-HMI 文件夹，并将屏幕软件放入该文件夹内。
- 将 U 盘插入仪器控制屏后部的 USB 插口。
- 屏幕软件升级框中，点击软件升级，并在提示框中选中升级文件，点击升级等待升级成功。

3. 流路程序升级

- 在 U 盘（FAT32 格式）根目录下建立 iWaterX-Flow 文件夹，然后在 iWaterX-Flow 文件夹下建立 **TNi** 文件夹，并将流路程序放入该文件夹内。
- 将 U 盘插入仪器控制屏后部的 USB 插口。
- 流路程序升级框中，点击升级，并在提示框中选中升级文件，点击升级等待升级成功。

4. 配置参数升级

- 在 U 盘（FAT32 格式）根目录下建立 iWaterX-Config 文件夹，并将配置文件放入该文件夹内。
- 将 U 盘插入仪器控制屏后部的 USB 插口。
- 配置参数升级框中，点击升级，并在提示框中选中升级文件，点击升级等待升级成功。



图 3-21 系统升级界面

3.8.3 高级参数

在任意界面中点击屏幕底部菜单栏“系统”按钮，再点击顶部菜单栏“高级参数”按钮，进入高级参数界面。高级参数包括：浊度扣除、积分系数、标准曲线修正系数、检出限。

1. 浊度扣除

- 默认处于关闭状态，若要开启，点击 ，切换为 .
- 浊度扣除系数可设，出厂为默认值。开启后，可扣除浊度对水样测量的干扰。
- 点“保存”后，提示保存成功。

2. 积分系数

- 仅针对氙灯检测有效（紫外法总氮、硝酸盐氮等），LED 光源类仪器该功能关闭。

3. 标准曲线修正系数

- 可对不同量程下的标准曲线进行修正，根据相关法律法规及标准规定，斜率修正系数设置范围为 0.95-1.01，截距修正系数设置范围为 5%，超出此范围的数值无法设置。
- 斜率修正系数、截距修正系数设置后，测量值=原始测量值*斜率修正系数+截距修正系数。默认斜率修正系数为 1，截距修正系数为 0，则测量值=原始测量值。
- 点“保存”后，提示保存成功。

4. 检出限

- 默认处于关闭状态，若要开启，点击，切换为。
- 检出限打开后，当测量值低于检出限，以及为负值时，显示小于检出限值，不再显示实际测量值。



图 3-22 高级参数界面

3.8.4 辅助校准

在任意界面中点击屏幕底部菜单栏“系统”按钮，再点击顶部菜单栏“辅助参数”按钮，进入辅助校准界面。

单点校准可选择标 1、标 2（标 M 中间点，仅用于三点校准仪器）。测试完成后，自动替换上一次校准的对应较准点吸光度值，重新拟合校准曲线。单点校准不支持周期校准，只支持手动操作。



图 3-23 辅助校准界面

4 仪器维护

4.1 仪器调试

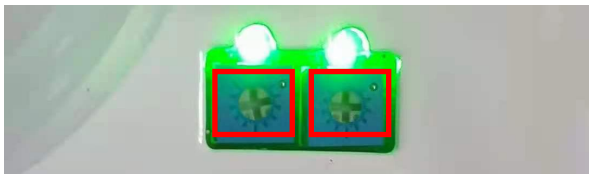
仪器安装完成后，初次运行，请按以下操作顺序执行：

1. 按照仪器流路图，将各管路插入到相应试剂瓶、纯水桶、废液桶、废水桶中。
2. 仪器开机。
3. 直接执行“自动维护”，或依次执行“试剂导入”→“流路清洗”→“信号调整”→“单次校准”。



注意：

1、查看液体检测器是否因运输振动等原因导致漂移：管路中有水时亮灯，无水时灭灯。调节方法：在有水时，用小十字螺丝刀调节变阻器，使指示灯刚好变亮，再向亮灯方向多拧半圈。



2、试剂瓶、纯水桶、废液桶、废水桶，请务必在瓶盖上多开一个孔，保证空气与外界相通。否则会造成内部产生负压或正压，影响仪器正常测量。

3、废液管、废水管，末端插入废液桶、废水桶瓶盖即可，不可插入太深，否则影响排废液、废水，影响正常测量。

4.2 废液处理

总镍测量产生的废液为弱碱性液体；废水主要为第二次、第三次无色中性清洗水。废液废水均可使用专门的高密度聚乙烯类塑料桶收集、储存，然后交由有资质的危险废物处理单位处置。

4.3 报警码表

用户可以通过下表查找各报警码，以查询具体原因及处理办法。

报警码	报警码说明	原因	解决方法
1	样品测量超标	系统告警	无（超标：测量值超出设定的排放标准或环境标准）
2	量程切换	系统告警	无需处理（量程自动切换）
3	超量程	系统告警	切换合适量程测量
4	超上限	系统告警	切换合适量程测量
5	超下限	系统告警	1. 重新校准标 1 2. 检查水样中是否有干扰物质
6	主光路信号值过低	系统告警	更换光源，信号调整
7	主光路信号值过高	系统告警	1. 调低信号电流值，信号调整 2. 更换光源，信号调整
8	参比光路信号值过低	系统告警	更换光源，信号调整
9	参比光路信号值过高	系统告警	1. 调低信号电流值，信号调整 2. 更换光源，信号调整
10	测量过程检测信号值过高	系统告警	信号调整
11	测量过程检测信号值过低	系统告警	信号调整
12	试剂余量低	系统告警	1. 检查试剂余量 2. 更换试剂，修改试剂余量
13	标 1 吸光度异常	系统告警	1. 检查管路是否有试剂，试剂是否失效 2. 检查信号调整是否正常 3. 检查是否漏液、漏水
14	标 2 吸光度异常	系统告警	1. 检查管路是否有试剂，试剂是否失效 2. 检查信号调整是否正常 3. 检查是否漏液、漏水
15	中间点吸光度异常	系统告警	1. 检查管路是否有试剂，试剂是否失效 2. 检查信号调整是否正常 3. 检查是否漏液、漏水
16	吸光度差值异常	系统告警	1. 检查管路是否有试剂，试剂是否失效 2. 检查信号调整是否正常 3. 检查是否漏液、漏水
17	纯水管路液体检测异常	系统告警	1. 检查液体检测器，调整滑动电阻 2. 更换液体检测器

报警码	报警码说明	原因	解决方法
18	1号管路液体检测异常	系统告警	1. 检查液体检测器, 调整滑动电阻 2. 更换液体检测器
19	2号管路液体检测异常	系统告警	1. 检查液体检测器, 调整滑动电阻 2. 更换液体检测器
20	3号管路液体检测异常	系统告警	1. 检查液体检测器, 调整滑动电阻 2. 更换液体检测器
21	4号管路液体检测异常	系统告警	1. 检查液体检测器, 调整滑动电阻 2. 更换液体检测器
22	5号管路液体检测异常	系统告警	1. 检查液体检测器, 调整滑动电阻 2. 更换液体检测器
23	6号管路液体检测异常	系统告警	1. 检查液体检测器, 调整滑动电阻 2. 更换液体检测器
24	7号管路液体检测异常	系统告警	1. 检查液体检测器, 调整滑动电阻 2. 更换液体检测器
25	8号管路液体检测异常	系统告警	1. 检查液体检测器, 调整滑动电阻 2. 更换液体检测器
26	9号管路液体检测异常	系统告警	1. 检查液体检测器, 调整滑动电阻 2. 更换液体检测器
27	10号管路液体检测异常	系统告警	1. 检查液体检测器, 调整滑动电阻 2. 更换液体检测器
28	仪表漏液告警	系统告警	1. 检查是否漏液 2. 检查漏液检测探头是否短路误报
29	仪器故障	系统故障	综合分析
30	主板 ADC 异常	系统故障	更换主板
31	主板 DAC 异常	系统故障	更换主板
32	主板 EEPROM 异常	系统故障	更换主板
33	主板 FLASH 异常	系统故障	更换主板
34	主板 WDT 异常	系统故障	更换主板
35	主板 PWM 输出异常	系统故障	更换主板

报警码	报警码说明	原因	解决方法
36	主板 RTC 异常	系统故障	更换主板
37	PT100 温度异常	系统故障	1. 检查 PT100 接线、待机状态下反应单元温度 2. 更换玻璃罐容器
38	柱塞泵通讯异常	系统故障	1. 检查柱塞泵信号线，重启仪器 2. 更换柱塞泵
39	柱塞泵下行失败	系统故障	1. 检查柱塞泵信号线、电源线，重启仪器 2. 更换柱塞泵
40	柱塞泵下行溢出	系统故障	1. 检查柱塞泵信号线、电源线，重启仪器 2. 拆下柱塞泵，用一字螺丝刀拧柱塞泵底部螺丝，手动将活塞拧上去，上电复位 3. 更换柱塞泵
41	柱塞泵下行步数错误	系统故障	1. 检查柱塞泵信号线、电源线，重启仪器 2. 更换柱塞泵
42	柱塞泵上行失败	系统故障	1. 检查柱塞泵信号线、电源线，重启仪器 2. 更换柱塞泵
43	柱塞泵上行溢出	系统故障	1. 检查柱塞泵信号线、电源线，重启仪器 2. 拆下柱塞泵，用一字螺丝刀拧柱塞泵底部螺丝，手动将活塞拧下来，上电复位 3. 更换柱塞泵
44	柱塞泵上行步数错误	系统故障	1. 检查柱塞泵信号线、电源线，重启仪器 2. 更换柱塞泵
45	柱塞泵排空失败	系统故障	1. 检查柱塞泵信号线、电源线，重启仪器 2. 更换柱塞泵
46	柱塞泵繁忙超时	系统故障	1. 检查柱塞泵信号线、电源线，重启仪器 2. 更换柱塞泵
47	柱塞泵堵转	系统故障	1. 检查柱塞泵信号线、电源线，重启仪器 2. 更换柱塞泵
48	旋切阀通讯异常	系统故障	1. 检查旋切阀信号线、电源线，重启仪器 2. 更换旋切阀
49	旋切阀转动失败	系统故障	1. 检查旋切阀信号线、电源线，重启仪器 2. 更换旋切阀
50	旋切阀复位失败	系统故障	1. 检查旋切阀信号线、电源线，重启仪器 2. 更换旋切阀

报警码	报警码说明	原因	解决方法
51	旋切阀光耦异常	系统故障	1. 检查旋切阀信号线、电源线，重启仪器 2. 更换旋切阀
52	反应单元温度异常	系统故障	1. 检查 PT100 接线、待机状态下反应单元温度 2. 检查加热丝连线 3. 更换玻璃罐容器
53	反应单元加热超时	系统故障	1. 检查环境温度是否过低 2. 检查 PT100 接线、待机状态下反应单元温度 3. 检查加热丝连线 4. 更换玻璃罐容器
54	反应单元冷却超时	系统故障	1. 检查环境温度是否过高 2. 检查 PT100 接线、待机状态下反应单元温度 3. 更换玻璃罐容器
55	无效的流路	系统告警	升级流路
56	非法的流路步骤	系统告警	升级流路
57	流路步骤执行失败	系统告警	升级流路
58	未检测到纯水	系统故障	1. 检查多通阀中央公共管路纯水 2. 添加纯水，执行试剂导入，并手动修改试剂余量 3. 检查液体检测器，调整滑动电阻 4. 更换液体检测器
59	未检测到 1 号试剂	系统故障	1. 检查多通阀 1 号管路试剂 2. 添加试剂，执行试剂导入，并手动修改试剂余量 3. 检查液体检测器，调整滑动电阻 4. 更换液体检测器
60	未检测到 2 号试剂	系统故障	1. 检查多通阀 2 号管路试剂 2. 添加试剂，执行试剂导入，并手动修改试剂余量 3. 检查液体检测器，调整滑动电阻 4. 更换液体检测器
61	未检测到 3 号试剂	系统故障	1. 检查多通阀 3 号管路试剂 2. 添加试剂，执行试剂导入，并手动修改试剂余量 3. 检查液体检测器，调整滑动电阻 4. 更换液体检测器

报警码	报警码说明	原因	解决方法
62	未检测到 4 号试剂	系统故障	1. 检查多通阀 4 号管路试剂 2. 添加试剂，执行试剂导入，并手动修改试剂余量 3. 检查液体检测器，调整滑动电阻 4. 更换液体检测器
63	未检测到 5 号试剂	系统故障	1. 检查采水是否正常 2. 检查液体检测器，调整滑动电阻 3. 更换液体检测器
64	未检测到 6 号试剂	系统故障	1. 检查多通阀 6 号管路试剂 2. 添加试剂，执行试剂导入，并手动修改试剂余量 3. 检查液体检测器，调整滑动电阻 4. 更换液体检测器
65	未检测到 7 号试剂	系统故障	1. 检查多通阀 7 号管路试剂 2. 添加试剂，执行试剂导入，并手动修改试剂余量 3. 检查液体检测器，调整滑动电阻 4. 更换液体检测器
66	未检测到 8 号试剂	系统故障	1. 检查多通阀 8 号管路试剂 2. 添加试剂，执行试剂导入，并手动修改试剂余量 3. 检查液体检测器，调整滑动电阻 4. 更换液体检测器
67	未检测到 9 号试剂	系统故障	1. 检查多通阀 9 号管路试剂 2. 添加试剂，执行试剂导入，并手动修改试剂余量 3. 检查液体检测器，调整滑动电阻 4. 更换液体检测器
68	未检测到 10 号试剂	系统故障	1. 检查多通阀 10 号管路试剂 2. 添加试剂，执行试剂导入，并手动修改试剂余量 3. 检查液体检测器，调整滑动电阻 4. 更换液体检测器
69	试剂耗尽	系统故障	更换试剂，执行试剂导入，并手动修改试剂余量
70	流路启动失败	系统告警	升级流路
71	滴定异常	系统告警	1. 检查管路是否有试剂，试剂是否失效 2. 检查信号调整是否正常 3. 检查是否漏液、漏水
72	主板通讯异常	系统故障	1. 检查主板与屏幕通讯线 2. 更换主板

4.4 日常巡检维护

仪器具有较高自动化智能化水平，日常的维护量较少，维护巡检建议项目如下表所示：

总镍分析仪巡检清单			
巡检时间		巡检人员	
巡检站点		仪器型号	TNi
检查项目	检查内容		检查结果
1、电路	1) 显示屏是否运行正常、显示正常		
	2) 控制主板是否正常运行（板上指示灯显示）		
	3) 内部和外部通讯是否正常（数据灯闪烁，有无报警提示）		
2、柱塞泵	1) 柱塞泵是否正常工作（正常抽取、排出）		
	2) 柱塞泵中是否干净（没有可见杂质进入或明显变色）		
	3) 柱塞泵的三通阀接口是否密封性良好（无液体漏出）		
3、多通阀	1) 多通阀阀位切换是否正常		
	2) 阀头是否漏液，阀头连接管路是否有液体回流		
	3) 阀头接口是否松动		
4、检测室	1) 玻璃罐是否完好无损、密封良好		
	2) 玻璃罐是否有无杂质		
	3) 加热丝及其套管是否正常		
5、流路试剂	1) 流路各接口是否松动，电磁阀接头是否松动		
	2) 管路中是否混入杂质、气泡		
	3) 试剂管路是否连接正确，且管路插入液面以下		
	4) 试剂是否充足，且在有效期内		



注意：

- 为避免仪器管路内的残留物质结晶或其它污垢沉淀在管路、多通阀内，造成管路堵塞、阀头静摩擦力增大，导致下次启动仪器时发生故障，当仪器停止运行超过 48 h，必须手动启动流路清洗、管路排空。
- 为保证仪器准确测量，根据现场水质水样情况，需不定期对仪表进行流路清洗。此外，如果现场水

样水质较差、浊度较高，仪表管路可能发生堵塞，因此需要不定期更换 PTFE 管等随机备件。

3. 没有安装空调或其他控温设备的监测子站，遇骤冷天气和高温天气，温度超过仪器工作环境温度范围，应停止运行或采取相关控温措施，以免造成仪器损坏。