

目 录

1 仪器介绍	- 1 -
1.1 简介	- 1 -
1.2 技术指标	- 2 -
1.3 主要功能	- 4 -

2 安全提示	- 6 -
--------------	-------

3 仪器结构	- 7 -
--------------	-------

4 仪器操作	- 8 -
4.1 屏幕标识	- 8 -
4.2 按键功能	- 9 -
4.3 仪器基本操作	- 10 -
4.3.1 开关机	- 10 -
4.3.2 仪器预热	- 11 -
4.3.3 参数设置	- 11 -
4.3.4 系统参数设置	- 11 -
4.3.5 测量	- 13 -
4.3.6 标定	- 15 -
4.3.7 数据存储和查阅	- 16 -
4.3.8 PC 机通讯	- 22 -

5 注意事项	- 23 -
5.1 仪器的维护	- 23 -
5.2 常见故障排除	- 23 -
5.3 仪器电源使用说明和维护注意事项	- 24 -

6 技术支持	- 26 -
6.1 技术咨询	- 26 -
6.2 操作指导	- 26 -
6.3 软件下载	- 26 -
6.4 售后服务	- 27 -
6.5 配件采购	- 27 -
6.6 联系方式	- 28 -
7 附录	- 29 -
7.1 比色瓶选用建议	- 29 -
7.2 余氯 LR 测试方法	- 29 -
7.2.1 样品的采集	- 29 -
7.2.2 样品的预处理	- 29 -
7.2.3 选择标定点	- 30 -
7.2.4 余氯校准液的稀释	- 30 -
7.2.5 显色	- 30 -
7.2.6 标定和测量	- 30 -
7.3 余氯 HR 测试方法	- 31 -
7.3.1 样品的采集	- 31 -
7.3.2 样品的预处理	- 31 -
7.3.3 选择标定点	- 31 -
7.3.4 余氯校准液的稀释	- 32 -
7.3.5 显色	- 32 -
7.3.6 标定和测量	- 32 -
7.4 总氯 LR 测试方法	- 32 -
7.5 总氯 HR 测试方法	- 33 -
7.6 二氧化氯 LR 测试方法	- 34 -
7.6.1 样品的采集	- 34 -
7.6.2 样品的预处理	- 34 -
7.6.3 选择标定点	- 34 -

7.6.4	二氧化氯校准液的稀释	- 34 -
7.6.5	水样的处理	- 35 -
7.6.6	显色	- 35 -
7.6.7	标定和测量	- 35 -
7.7	二氧化氯 HR 测试方法	- 36 -
7.7.1	样品的采集	- 36 -
7.7.2	样品的预处理	- 36 -
7.7.3	选择标定点	- 36 -
7.7.4	二氧化氯校准液的稀释	- 36 -
7.7.5	水样的处理	- 37 -
7.7.6	显色	- 37 -
7.7.7	标定和测量	- 37 -
7.8	一氯胺 LR 测试方法	- 38 -
7.8.1	样品的采集	- 38 -
7.8.2	样品的预处理	- 38 -
7.8.3	选择标定点	- 38 -
7.8.4	余氯校准液的稀释	- 38 -
7.8.5	显色	- 39 -
7.8.6	标定和测量	- 39 -
7.9	一氯胺 HR 测试方法	- 40 -
7.9.1	样品的采集	- 40 -
7.9.2	样品的预处理	- 40 -
7.9.3	选择标定点	- 40 -
7.9.4	余氯校准液的稀释	- 40 -
7.9.5	显色	- 41 -
7.9.6	标定和测量	- 41 -
7.10	亚氯酸盐测试方法	- 42 -
7.10.1	样品的采集	- 42 -
7.10.2	样品的预处理	- 42 -
7.10.3	选择标定点	- 42 -

7.10.4 亚氯酸盐校准液的稀释	- 42 -
7.10.5 准备	- 42 -
7.10.6 显色	- 42 -
7.10.7 标定和测量	- 43 -
7.11 氯酸盐测试方法	- 44 -
7.11.1 样品的采集	- 44 -
7.11.2 样品的预处理	- 44 -
7.11.3 选择标定点	- 44 -
7.11.4 氯酸盐校准液的稀释	- 44 -
7.11.5 氯酸盐高酸和氯酸盐低酸的制备	- 45 -
7.11.6 显色	- 45 -
7.11.7 标定和测量	- 45 -
7.12 过氧化氢测试方法	- 46 -
7.12.1 样品的采集	- 46 -
7.12.2 样品的预处理	- 47 -
7.12.3 选择标定点	- 47 -
7.12.4 过氧化氢校准液的稀释	- 47 -
7.12.5 过氧化氢显色剂的制备	- 47 -
7.12.6 显色	- 47 -
7.12.7 标定和测量	- 48 -
7.13 余氯 LR/总氯 LR/一氯胺 LR/二氧化氯 LR 检出限测量溶液的显色	- 48 -

1 仪器介绍

1.1 简介

DGB-403F 型便携式消毒剂测定仪（以下简称仪器）是一款简单易用的消毒剂测量仪器，适用于地表水、工业废水、医疗废水、污水再生的景观用水、生活饮用水、游泳池水等水质中余氯、总氯、二氧化氯、一氯胺、亚氯酸盐、氯酸盐、过氧化氢等消毒剂及副产物的测定。

仪器采用新的 LED 测试技术，集成特定吸收峰波长的 LED 光源，摒弃了传统复杂、笨重的光路系统。仪器具有体积小，操作方便等优点，使用比色瓶作为测量的容器，方便用户使用。

本仪器具有以下特点：

- 仪器采用新的 LED 测试技术，结构可靠、信号稳定，提高了测量精度。仪器采用 515nm 和 420nm 波长的 LED 光源，配套相应试剂可以进行余氯、总氯、二氧化氯、一氯胺、亚氯酸盐、氯酸盐、过氧化氢等测量；
- 采用单片机技术，良好人机界面；
- 彩色液晶屏显示，清晰直观；
- 仪器内置校准曲线，可直接测量；
- 仪器支持多点校准，最多三点（过氧化氢最多四点校准）；
- 仪器支持存贮每个参数各 200 套测量数据，并可对存储数据进行数据查阅、删除和输出打印操作；
- 仪器内置锂电池供电，待机时间持久；
- 仪器可通过连接 USB 接口，进行通信。

1.2 技术指标

表 1-1 仪器技术指标

DGB-403F 指标	参数	参数值
吸光度	示值误差	± 0.01 或 $\pm 5\%$
	重复性	0.005 或 2%
余氯 LR/总氯 LR/一氯胺 LR	测量范围	(0.01~3.00) mg/L
	示值误差	$\pm 0.02\text{mg/L}$ 或 $\pm 3\%$
	重复性	$\leq 1\%$
	检出限	$\leq 0.01\text{mg/L}$
余氯 HR/总氯 HR/一氯胺 HR	测量范围	(0.20~12.0) mg/L
	示值误差	$\pm 0.1\text{mg/L}$ 或 $\pm 5\%$
	重复性	$\leq 1\%$
	检出限	$\leq 0.2\text{mg/L}$
二氧化氯 LR	测量范围	(0.02~6.00) mg/L
	示值误差	$\pm 0.04\text{mg/L}$ 或 $\pm 3\%$
	重复性	$\leq 1\%$
	检出限	$\leq 0.02\text{mg/L}$
二氧化氯 HR	测量范围	(0.40~24.0) mg/L
	示值误差	$\pm 0.2\text{mg/L}$ 或 $\pm 5\%$
	重复性	$\leq 1\%$
	检出限	$\leq 0.4\text{mg/L}$
亚氯酸盐	测量范围	(0.05~2.00) mg/L
	示值误差	$\pm 0.05\text{mg/L}$ 或 $\pm 10\%$
	重复性	$\leq 3\%$
	检出限	$\leq 0.05\text{mg/L}$
氯酸盐	测量范围	(0.05~2.00) mg/L
	示值误差	$\pm 0.05\text{mg/L}$ 或 $\pm 5\%$
	重复性	$\leq 2\%$
	检出限	$\leq 0.05\text{mg/L}$

表 1-1 仪器技术指标（续）

DGB-403F 指标	参数	参数值
过氧化氢	测量范围	(0.03~5.00) mg/L
	示值误差	±0.05mg/L 或±5%
	重复性	≤2%
	检出限	≤0.03mg/L
仪器正常工作条件	环境温度	(5~35) °C
	相对湿度	≤85%
供电电源		可充电锂电池，电源适配器：输入 AC (100~240) V，输出 DC5V，2A
仪器的外形尺寸 (l×b×h)，重量 (kg)		100mm×245mm×88mm，约 0.5kg

1.3 主要功能

表 1-2 仪器主要功能

功能名称		说明
基本功能	支持语言	中文
	背光调节	●
	自动诊断	●
	恢复出厂设置	●
	参数恢复默认	●
基本功能	蜂鸣提示	●
	时间设置	●
	用户 ID	●
	断电保护	●
	固件升级	●
	抗干扰自动恢复	●
	自动关机	●
	防护等级（IP）	IP65
读数功能	自动读数方式	●
	稀释比输入	●
	样品 ID 输入	●
数据管理	存储	每个参数 200 套
	查阅	●
	删除	●
	符合 GLP 规范	●
通讯及外部设备	打印机	串口打印机
	打印输出内容和格式	标准格式
	PC 端数据采集软件	●

表 1-2 仪器主要功能（续）

功能名称		说明
测量功能	余氯 LR/HR	●
	总氯 LR/HR	●
	二氧化氯 LR/HR	●
	一氯胺 LR/HR	●
	氯酸盐	●
	亚氯酸盐	●
	过氧化氢	●
	比色瓶尺寸	Φ 25mm/光程 5mm
	多点校准	1~3 点（过氧化氢 1~4 点）
	自定义标准溶液	●

注：LR 表示低量程范围，HR 表示高量程范围。

2 安全提示

使用前请仔细阅读本手册的全部内容，请妥善保管本手册。用户须按照本手册使用仪器，对于因未遵循本手册使用设备或者因对设备进行改动而导致设备损坏的，上海仪电科学仪器股份有限公司不承担任何责任。

开始使用仪器前，请注意以下事项：

- 请勿自行拆开仪器进行检查或维修；
- 请勿将仪器放置在液体、潮湿或腐蚀性环境内，以防触电或损坏仪器；
- 请使用本公司配置的适用于该仪器的充电器，充电线有损坏、导线暴露或者接触不良情况请更换充电线，以防意外；
- 请勿在易燃易爆环境中使用，以免发生事故；
- 若发现仪器损坏或变形等异常情况，请勿使用。

以下标识将在本文中被使用：



【危险】

潜在的紧急的危险情形，如果不加以避免，可能会导致死亡或严重人身伤害。



【警告】

潜在的危險情形，需謹慎本操作，操作錯誤可能會導致人身傷害或儀器產生重大問題。



【提示】

需要特別強調的信息，可以幫助您更好地使用本儀器，獲得更為準確的測量結果。

3 仪器结构

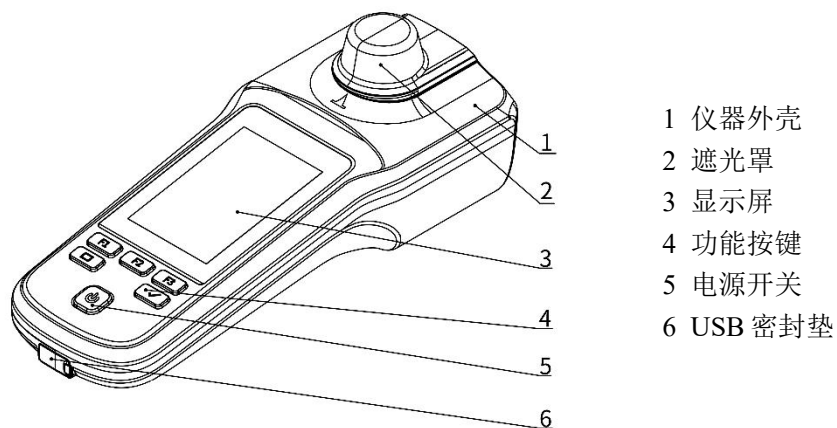


图 3-1 仪器正面示意图

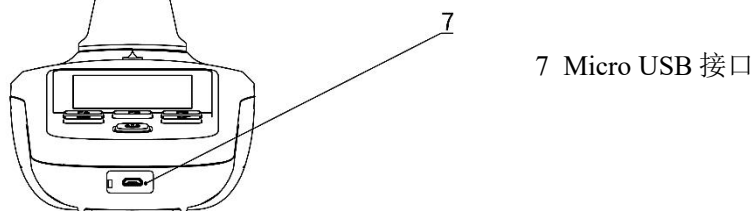


图 3-2 Micro USB 接口示意图

4 仪器操作

4.1 屏幕标识

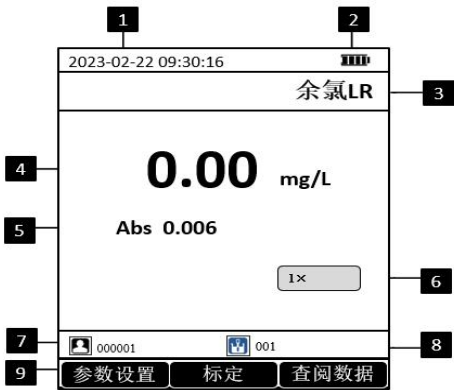
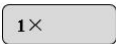


图 4-1 仪器屏幕标识示意图

表 4-1 显示定义表

序号	符号	标识意义	备注
1	2022-01-25 09:30:16	时间日期	仪器目前的时间
2		电池电量提示	一格代表电池电量处于(1~25)%状态； 两格代表电池电量处于(26~50)%状态； 三格代表电池电量处于(51~75)%状态； 四格代表电池电量处于(76~100)%状态。
3	余氯 LR	当前测量方法	仪器所测量的参数
4	--- mg/L	测量结果	仪器所测量的结果

表 4-1 显示定义表（续）

序号	符号	标识意义	备注
5	Abs.0.009	吸光度	吸光度数据提示
6		稀释倍数	进入稀释倍数设置，可以对稀释倍数数值进行修改，默认值是 1，最高 255
7	 XXXXXXX	用户 ID	最多支持 6 位数字字符设置
8	 123	样品 ID	可支持自动序列 ID 和手动样品 ID
9		设置参数	可以调整稀释倍数，测量方法及系统参数等
10		标定数据	标定功能界面展现标定数据
11		查阅数据	可按数据存储时间或数据测量参数进行查阅

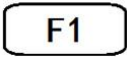
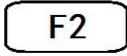
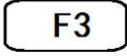
4.2 按键功能



图 4-2 仪器按键示意图

仪器采用轻触开关按键，共有 6 个按键，具体功能如下：

表 4-2 仪器按键功能说明

序号	按键	说明	备注
1		电源开 关键	关机状态下： ■ 按一下开机。 开机状态下： ■ 长按 5 秒关机。
2		F1	■ 软功能键，对应屏幕上对应的功能
3		F2	■ 软功能键，对应屏幕上对应的功能
4		F3	■ 软功能键，对应屏幕上对应的功能
5		校零/校 准/取消 键	待机状态下： ■ 短按：校零，吸光度清零。 查阅状态下： ■ 短按：取消，返回上一页状态。 其他状态下： ■ 短按：取消，返回上一页状态。
6		测量/确 认键	在待机状态下： ■ 短按：开始测量。 其他状态下： ■ 短按：等同于“确认”

4.3 仪器基本操作

4.3.1 开关机

按  开机，开机后，即进入初始界面。注意：此时对应测量参数的通光件内发光管为点亮状态。

如果仪器无法开机，可能是内置锂电池电量不足，请使用随机提供的充电器连接充电，等待 15 分钟后再开机。

本仪器使用轻触按键作为操作、控制设备方式，共配置有 6 个按键，您可通过按相应功能键即可完成相应的操作。使用完毕，按住 键 5 秒以上即可关机。

4.3.2 仪器预热

所有测量（或标定）必须等光源稳定下后才能进行，建议用户开机后不要立即测试，等待约 2 分钟，让光源稳定下来。

4.3.3 参数设置

在待机界面或者测量界面下，按“参数设置”键设置相关参数，具体如下：

- 选择测量方法：测量参数的选择，包括余氯 LR、余氯 HR、总氯 LR、总氯 HR、二氧化氯 LR、二氧化氯 HR、一氯胺 LR、一氯胺 HR、亚氯酸盐、氯酸盐、过氧化氢等测量参数；
- 稀释倍数设置：设置溶液的稀释倍数。最高 255，默认最低 1；
- 用户 ID 设置：设置用户的 ID 信息；
- 样品 ID 设置：设置样品 ID 编码方式，自动序号样品 ID，可设置起始样品 ID 编号；手动样品 ID 可手动设置样品的编号；
- 自动保存设置：设置是否自动保存结果；
- 系统参数：设置系统时间、设置通信参数、设置蜂鸣器、设置背光亮度、设置自动关机、恢复出厂设置、查看当前版本。

4.3.4 系统参数设置

4.3.4.1 设置系统日期时间

设置系统的日期与时间。

4.3.4.2 设置通信参数

设置仪器的波特率，方便与 PC 连接。与雷磁水质分析采集软件连接

时默认 9600 波特率。

4.3.4.3 设置蜂鸣器

设置蜂鸣器开关，在按键有效时蜂鸣器鸣叫。

4.3.4.4 设置背光亮度

设置屏幕的亮度，适当的亮度有利于测量和降低功耗。在设置背光时，系统最低要求 50，最高 255。低于 50 或高于 255 的背光值将无法输入。

4.3.4.5 设置自动关机

仪器支持自动关机功能。自动关机功能打开后，如果用户在一段时间后没有进行操作，仪器将自动关机。

仪器自动关机时间：（0-60）分钟，仪器默认 5 分钟未操作自动关机，时间设为 0 时表示关闭仪器自动关机功能。

4.3.4.6 恢复出厂设置

在开机状态下，按下“参数设置”键，仪器会进入到系统参数设置界面，进入恢复出厂设置界面后，有三个设置：

- 恢复全部出厂设置：恢复全部设置及数据到出厂状态；
- 恢复全部默认校准曲线：仅恢复全部方法的校准曲线到出厂状态；
- 清空全部贮存数据：仅清空全部贮存数据。

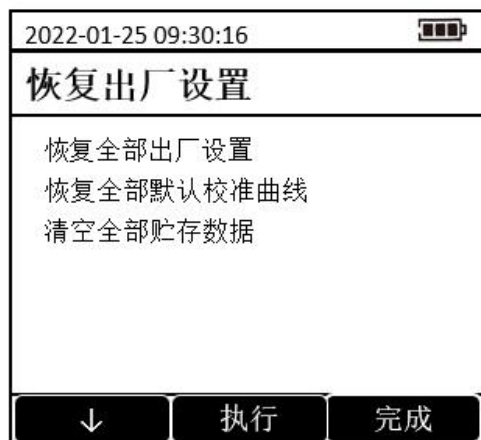


图 4-3 恢复出厂设置示意图

4.3.4.7 查看当前版本

在开机状态下，按下“参数设置”键，选择“系统参数设置”后，仪器会进入到系统参数设置界面，进入查看当前版本界面后，仪器会显示当前版本号。

4.3.5 测量

- 在开机状态下，按下“参数设置”键，选择“选择测量方法”后，选择需要的测量方法，例如余氯 LR；然后按“□”键返回仪器主界面；
- 将装有纯水的比色瓶放入仪器中，按“□”键进行清零。仪器完成清零操作后，吸光度直接变为 0.000，无论之前是否有过测试，清零操作后，浓度读数显示为“-----”；

- 根据附录中各测量参数的测试方法配制相应的溶液，显色反应后的溶液消除气泡后放入仪器。按“√”键开始测量，约几秒后直接读取测试结果；
- 测试完的比色瓶应立即用纯水清洗。



图 4-4 测量显示示意图



【提示】

- 每次开机后，建议进行清零操作；
- 测试过程中，比色瓶身“”标识朝向仪器△标志；
- 比色瓶不可用刷子等清洗，避免造成比色瓶内外壁划痕。

注意：若水样中待测物质浓度超过仪器测量范围，则需将水样稀释至待测物质浓度在仪器测量范围内，再进行显色反应。稀释水样测量时需设置稀释倍数。

4.3.6 标定

仪器内置校准曲线，通常不需要标定。当试剂或仪器有轻微变化，或必须调整校准曲线以达到法规要求时，可按照下述方法进行自定义标定：

- 选择需要测量的参数后，返回仪器主界面；
- 将装有纯水的比色瓶放入仪器中，按“□”键进行清零；
- 按“标定”键，进入标定功能界面；
- 标定界面显示上次标定数据，按“恢复默认”可恢复内置校准曲线，按“重新标定”进入重新标定界面；
- 根据附录中各参数的测试方法，配制合适浓度的校准溶液，显色反应后的溶液消除气泡后放入仪器；
- 按“标称值”修改校准溶液的浓度值后，待吸光度值稳定后，按“开始标定”完成第一点标定，更换标定溶液并修改标称值后，待吸光度值稳定，按“下一点”完成第二点标定，如此重复进行多点标定。标定结束后按“完成”，结束标定，仪器自动保存标定曲线；
- 仪器可一点或多点标定，最多三点标定（过氧化氢最多可四点标定），可通过“完成”按钮提前完成标定。如标定过程有误，可按“□”键取消标定，退出标定状态。退出前会询问“是否保存当前校准曲线”。如否，则不保存且使用上次的标定曲线；
- 测试完的比色瓶应立即用纯水清洗。



图 4-5 标定显示示意图



【提示】

- 仪器默认使用出厂内置的校准曲线，当用户进行自定义标定后，将使用用户自定义的标定曲线。若要使用出厂内置曲线，可恢复默认曲线。

4.3.7 数据存储和查阅

本仪器支持测量结果存储和查阅功能，可进行手动存储和自动存储测量数据，且对存储数据进行查阅和删除。仪器允许存储各参数 200 套测量结果，仪器支持按照查阅参数、存贮编号、存贮时间等查阅条件的设置，待查阅条件设置完成后，可通过“搜索”键开始搜索。仪器会按照设定的查阅条件将符合条件的结果采用表格的方式显示出来。

4.3.7.1 查阅存储结果

在待机状态下，短按“查阅数据”键进入存储数据界面，仪器会显示查阅参数，查阅方式以及时间范围。您可通过“↓”“设置”键设置相应查阅条件，通过“搜索”键搜索符合条件的数据。通过短按“↑”“↓”选择当前页面数据，长按“↑”“↓”向前或向后翻页。数据默认按照最新的数据在前排序（时间序）。

短按“操作”按键，可对数据进行一下操作：查阅详情、删除当前

数据、输出当前数据、删除全部检索数据、输出全部检索数据、删除本参数全部数据、输出本参数全部数据等。

按“□”键可退出查阅，并返回待机界面。



2022-01-25 09:30:16		[Battery Icon]	
查阅数据			
查阅参数:	余氯LR		
查阅方式:	按存储时间查阅		
时间范围:	最近一周		
结束时间 (YY-MM-DD):	22	02	11
起始时间 (YY-MM-DD):	22	02	11
↓		设置	搜索

图 4-6 查阅结果主界面示意图



2022-01-25 09:30:16		[Battery Icon]	
查阅参数			
余氯LR			
余氯HR			
总氯LR			
总氯HR			
二氧化氯LR			
二氧化氯HR			
一氯胺LR			
一氯胺HR			
亚氯酸盐			
氯酸盐			
过氧化氢			
↑	↓	选择	

图 4-7 查阅参数选择示意图

2022-01-25 09:30:16 		
查阅结果		
参数：余氯LR		数量：3
序号	测量时间	测量结果
1	2022/01/01 10:23:31	XXX mg/L
2	2022/01/01 10:23:31	XXX mg/L
3	2022/01/01 10:23:31	XXX mg/L
↑	↓	操作

图 4-8 测量结果查阅示意图

4.3.7.2 数据操作

在查阅数据状态，选中数据后，可以进行数据操作：

- 查阅详情；
- 删除当前数据；
- 输出当前数据；

打印数据展示:

Current Time:2023/06/20 15:50:45

Model: DGB-403F Analyzer

SW Version: Ver 1.00

.....SAMPLE INFO

Sample ID: 009

Measure Time:2023/06/20 09:05:51

Operator:000001

Measure Para:NH2Cl-LR

.....RESULT

Absorbancy: 1.949

Result: 3.02mg/L

Dilution Ratio: 1

■ 删除全部检索数据（该项需二次确认）;

■ 输出全部检索数据（该项需二次确认）;

打印数据展示:

Current Time:2023/06/20 15:50:50

Model: DGB-403F Analyzer

SW Version: Ver 1.00

.....MATCHED INFO

Matched Num: 001

No.001

.....SAMPLE INFO

Sample ID: 009
Measure Time:2023/06/20 09:05:51
Operator:000001
Measure Para:NH2C1-LR
..... RESULT
Absorbancy: 1.949
Result: 3.02mg/L
Dilution Ratio: 1

- 删除本参数全部数据（该项需二次确认）；
 - 输出本参数全部数据（该项需二次确认）；
- 打印数据展示：

Current Time:2023/06/20 15:50:50
Model: DGB-403F Analyzer
SW Version: Ver 1.00

No.001
..... SAMPLE INFO
Sample ID: 009
Measure Time:2023/06/20 09:05:51
Operator:000001
Measure Para:NH2C1-LR
..... RESULT
Absorbancy: 1.949
Result: 3.02mg/L
Dilution Ratio: 1

..... MATCHED INFO
 Matched Num: 001



图 4-9 测量结果查阅操作示意图

表 4-3 打印对应英文说明

测量参数	打印对应英文
余氯 LR	Free Cl ₂ -LR
余氯 HR	Free Cl ₂ -HR
总氯 LR	Total Cl ₂ -LR
总氯 HR	Total Cl ₂ -HR
二氧化氯 LR	ClO ₂ -LR
二氧化氯 HR	ClO ₂ -HR
一氯胺 LR	NH ₂ Cl-LR
一氯胺 HR	NH ₂ Cl-HR
亚氯酸盐	ClO ₂ ⁻
氯酸盐	ClO ₃ ⁻
过氧化氢	H ₂ O ₂

4.3.8 PC 机通讯

仪器支持通过 USB 接口与装有雷磁水质分析仪数据采集软件的 PC 机通讯，按照软件操作说明将测量结果保存至 PC 机。



图 4-10 雷磁水质分析仪数据采集软件界面示意图

5 注意事项

5.1 仪器的维护

- 为确保仪器的正常稳定工作，用户应小心对待使用的比色瓶，特别是在放入或者取出比色瓶时，尽量做到轻拿轻放，避免使用很大的力量，因为比色瓶是易碎物品，容易损坏，特别是装有溶液的比色瓶，一旦损坏，有可能对您造成伤害、严重影响仪器的性能等；
- 仪器开机进入测量后，等待一段时间再开始样品测量。建议每次测量前重新进行标定，防止仪器由于漂移产生测量误差；
- 建议重新开机后进行“校零”操作，防止仪器由于漂移产生测量误差；
- 仪器应放置在坚固平稳的工作台上，防止振动对仪器测量的影响；
- 仪器不可受到阳光的照射，周围应无发热体存在；
- 比色瓶及瓶盖使用完毕后，应及时用去离子水清洗干净。

5.2 常见故障排除

表 5-1 故障现象与故障排除表

现象	故障原因	排除方法
仪器没有显示	1、电池电量低； 2、电池电量长期不充电耗尽； 3、仪器处于关机状态； 4、仪器已损坏。	1、接充电器后可立即开机； 2、充电约15分钟后可开机使用； 3、按开关键打开仪器； 4、联系售后技术支持部门。
按键没有反应	仪器只对当前有效的按键起作用。	按当前有效的按键。

表 5-1 故障现象与故障排除表（续）

现象	故障原因	排除方法
重复性差	1、比色瓶磨损； 2、每次测量时，比色瓶“▼”未对准仪器Δ位置； 3、不同比色瓶吸光度有差异。	1、购买新的比色瓶； 2、测量时，比色瓶“▼”和仪器Δ标志对齐； 3、使用同一个比色瓶进行测量。
测量结果误差大	1、比色瓶磨损； 2、每次测量时，比色瓶“▼”未对准仪器Δ位置； 3、测量池由于经常使用有灰尘积累影响光源； 4、试剂变质； 5、溶液不新鲜。	1、购买新的比色瓶； 2、测量时，比色瓶“▼”和仪器Δ标志对齐； 3、使用擦镜布小心擦拭测量池，以不影响测量为准； 4、使用未开封保质期内试剂； 5、新配制的试样显色后，建议在1min内完成测量。

5.3 仪器电源使用说明和维护注意事项

仪器使用可充电锂电池来提供工作电源，电池可通过 MicroUSB 接口进行充电，充电电流最大为 2A。关机状态下完整的充电时间（电池 0 电量到充满）约 5 小时。电量显示的说明如下：

- 开机显示屏右上可见一电池标志，电池内含 4 格黑方块，每格代表 25%电量，显示方块多少代表即时仪器的电量，电池左侧出现闪电标志即表示充电，拔出充电线闪电标志立即消失；
- 仪器在开机不充电时候按键指示灯常亮，充电时候指示灯立即开始以连续 1~4 次闪烁的形式显示充电电量，每个间隔中只有一次闪烁代表电池拥有（1~25）%的电量，连续 4 次闪烁代表

（76~99）%，闪烁的次数与显示屏电池标识内显示的黑方块数量一致；

- 关机连续充电时开关按键指示灯常亮代表电池已经充满，但是开机状态下的连续充电，由于锂电池管理芯片的充放电机理，指示灯不会常亮，关机继续充电一段时间后指示灯常亮，即100%充满。

锂电池使用注意事项：

- 仪器严禁靠近 85℃以上高温物体；远离易燃易爆物质；
- 仪器内部严禁进水；
- 仪器在关机状态下会有微量的耗电，如仪器将长期不用，建议在存放前将电量充至 75%以上，确保有足够的电量提供仪器长时间的微量自耗，长期亏电将损坏电池；
- 仪器锂电池不宜长时间连续充电，关机状态下约 5 小时可充满，观察到开关键指示灯常亮后请及时移除充电线，以防过充产生意外。严禁连续 24 小时不间断充电。

6 技术支持

6.1 技术咨询

仪器在使用过程中，若有技术问题或者相关建议请通过以下途径联系我们：

- 登录官网 www.lei-ci.com，进入技术支持界面；
- 登录官网 www.lei-ci.com，联系官方客服；
- 拨打客户服务热线：400-827-1953。

6.2 操作指导

仪器开箱后的安装使用，我们有详细的操作视频可供参考，可以通过以下途径观看：

- 关注雷磁微信公众号，手机端在线观看操作视频；



- 登录雷磁官网 www.lei-ci.com，高清视频下载观看；
- 拨打客服服务热线：400-827-1953。

6.3 软件下载

本产品有配套的电脑通信软件，可以通过下述流程进行下载：

- 登陆官网 www.lei-ci.com，进入技术支持—软件下载页面；
- 搜索仪器型号，选择对应软件点击下载；输入 14 位授权码即可完成下载（授权码见软件卡）。

6.4 售后服务

仪器使用过程中，若有问题请通过以下途径联系我们，我们将竭诚为您服务：

- 登录官网 www.lei-ci.com，联系官方客服，网上沟通解决问题；
- 拨打客户服务热线：400-827-1953，电话沟通解决问题；
- 微信扫码填写产品质量信息反馈表，我们会在收到反馈后安排工程师与您联系，解决问题；



- 需要维修的仪器您可以选择寄回我公司进行检测维修，也可与我公司维修网点联系，网点详情请拨打客户服务热线：400-827-1953。

6.5 配件采购

仪器所需配件见下表，详情见官网 www.lei-ci.com。

表 6-1 仪器配套配件

名称	产品描述
468 比色瓶	余氯 LR/总氯 LR/一氯胺 LR/二氧化氯 LR/亚氯酸盐/氯酸盐/过氧化氢测量用比色瓶，直径 $\phi=25\text{mm}$
036 比色瓶	余氯 HR/总氯 HR/一氯胺 HR/二氧化氯 HR 测量用比色瓶，光程 5mm
余氯校准试剂包	25 次，余氯/总氯/一氯胺的校准
余氯试剂包	DPD 法
余氯/总氯试剂包	DPD 法
一氯胺（DPD 法）试剂包	DPD 法

表 6-1 仪器配套配件（续）

名称	产品描述
二氧化氯校准试剂包	25 次，二氧化氯的校准
二氧化氯试剂包	DPD 法
亚氯酸盐校准液	1000 μ g/mL，100mL，1 瓶
亚氯酸盐试剂包	邻联甲苯胺二盐酸盐
氯酸盐校准液	1000mg/L，50mL，1 瓶
氯酸盐试剂包	邻联甲苯胺分光光度法
过氧化氢标准溶液	1000mg/L，50mL，1 瓶
过氧化氢试剂包	亚铁离子还原-邻菲罗啉法

6.6 联系方式

地址：上海市嘉定区安亭镇园大路 5 号 2 幢 1、3、4 层

邮编：201805

咨询热线：400-827-1953

企业邮箱：rex_xs@lei-ci.com

传真：021-39506398

企业 QQ：4008271953

7 附录

7.1 比色瓶选用建议

各参数测量时使用的比色瓶按下表中的规定选择。

表 7-1 各参数选用比色瓶规格

名称	产品描述
余氯 LR/总氯 LR/一氯胺 LR/二氧化氯 LR/亚氯酸盐/氯酸盐/过氧化氢	玻璃比色瓶（468 比色瓶， ϕ 25mm）
余氯 HR/总氯 HR/一氯胺 HR/二氧化氯 HR	塑料比色瓶（036 比色瓶，光程 5mm）

塑料比色瓶使用时，瓶塞应旋转塞入瓶内，防止瓶内气压过大将瓶塞顶起；混匀溶液时应按住瓶塞，防止瓶塞被溶液冲出；塑料比色瓶放入比色池时，应拿住比色瓶侧面，不要按压瓶塞，防止将瓶口残留液体挤压出来。

比色瓶及瓶盖使用完毕应立即清洗干净，清洗过程中防止划伤瓶体，用纯水润洗后室温自然晾干或 80℃ 以下烘干。

7.2 余氯 LR 测试方法

7.2.1 样品的采集

样品应尽量现场测定，若不能现场测定，可预先加入采样体积 1% 的 2mol/L 氢氧化钠溶液到棕色玻璃瓶中，采集水样使其充满采样瓶，立即加盖塞紧并密封，避免水样接触空气，若样品呈酸性，应加大氢氧化钠溶液的加入量，确保水样 pH 大于 12。水样用冷藏箱运送，在实验室内 4℃、避光条件下保存，5 天内测定。

7.2.2 样品的预处理

添加 NaOH 保存的样品，须加一定量硫酸溶液，调节样品至中性，再进行测量。强缓冲样品或具有极端 pH 值的样品可能超出试剂的缓冲能力，需先调节样品至中性，再进行测量。

当样品中余氯浓度低于 3mg/L 时，直接取样品 10mL。若样品中余氯浓度

超过 3mg/L，则适当少取样品，用无氯水稀释至 10mL；或先将样品稀释至余氯浓度在 3mg/L 以下，再取稀释后的样品 10mL。稀释样品应设置相应的稀释倍数。

7.2.3 选择标定点

全量程范围内测量，可选择 0mg/L、1mg/L 和 3mg/L 的标准溶液进行标定，参考实际样品的浓度配制不同浓度的校准溶液，建议校准溶液的浓度范围包含被测样品的浓度，并且尽量靠近被测样品的浓度。

7.2.4 余氯校准液的稀释

用余氯校准液（100.0mg/L）稀释配制所需浓度的校准溶液。

例如：准确吸取 1 mL 100.0mg/L 的余氯校准液于 100 mL 容量瓶中，加水至标线，混匀，配制成 1mg/L 余氯校准液。

用移液管移取 10mL 相应浓度的余氯校准液至玻璃比色瓶（ ϕ 25mm）中。向比色瓶中加入一包碘化钾粉剂，滴入 1 滴酸试剂，旋紧比色瓶盖，摇晃比色瓶，反应 2min，溶液稍显黄色，待用。

7.2.5 显色

分别向步骤 4 制备的余氯校准液或 10mL 待测样品中加入一包显色剂，旋紧比色瓶盖，摇晃比色瓶，使显色剂溶解（若有少量未溶解，属正常现象）。上下颠倒比色瓶，消除显色管壁上附着的气泡。擦净比色瓶外壁，放入比色池中，盖紧遮光盖。

7.2.6 标定和测量

标定或测量前先用纯水清零。标定后，在仪器主界面按“√”，可直接进行测量。

【注意事项】

- 校准液和样品须在加入显色剂后约 1min 放入比色池中，并尽快完成标定和测量；

- 使用同一个玻璃比色瓶进行标定或测量时，每次更换溶液时，应用待测溶液多次清洗比色瓶；
- 标准溶液应临用前配制，使用过程中应注意密封和避光；
- 0mg/L 标准溶液显色后的吸光度应控制在 0.02 以下（越小越好），否则应检查显色剂或纯水是否合格。

7.3 余氯 HR 测试方法

7.3.1 样品的采集

样品应尽量现场测定，若不能现场测定，可预先加入采样体积 1% 的 2mol/L 氢氧化钠溶液到棕色玻璃瓶中，采集水样使其充满采样瓶，立即加盖塞紧并密封，避免水样接触空气，若样品呈酸性，应加大氢氧化钠溶液的加入量，确保水样 pH 大于 12。水样用冷藏箱运送，在实验室内 4℃、避光条件下保存，5 天内测定。

7.3.2 样品的预处理

添加 NaOH 保存的样品，须加一定量硫酸溶液，调节样品至中性，再进行测量。强缓冲样品或具有极端 pH 值的样品可能超出试剂的缓冲能力，需先调节样品至中性，再进行测量。

当样品中余氯浓度低于 12mg/L 时，直接取样品 5mL。若样品中余氯浓度超过 12mg/L，则适当少取样品，用无氯水稀释至 5mL；或先将样品稀释至余氯浓度在 12mg/L 以下，再取稀释后的样品 5mL。稀释样品应设置相应的稀释倍数。

7.3.3 选择标定点

全量程范围内测量，可选择 0mg/L、4mg/L 和 12mg/L 的标准溶液进行标定，参考实际样品的浓度配制不同浓度的校准溶液，建议校准溶液的浓度范围包含被测样品的浓度，并且尽量靠近被测样品的浓度。

7.3.4 余氯校准液的稀释

用余氯校准液（100.0mg/L）稀释配制所需浓度的校准溶液。

例如：准确吸取 4mL 100.0mg/L 的余氯校准液于 100mL 容量瓶中，加水至标线，混匀，配制成 4mg/L 余氯校准液。

用移液管移取 5mL 相应浓度的余氯校准液至塑料比色瓶（光程 5mm）中。向比色瓶中加入一包碘化钾粉剂，滴入 1 滴酸试剂，旋紧比色瓶盖，摇晃比色瓶，反应 2min，溶液稍显黄色，待用。

7.3.5 显色

分别向步骤 4 制备的余氯校准液或 5mL 待测样品中加入一包显色剂，旋紧比色瓶盖，摇晃比色瓶，使显色剂溶解（若有少量未溶解，属正常现象）。上下颠倒比色瓶，消除显色管壁上附着的气泡。擦净比色瓶外壁，放入比色池中，盖紧遮光盖。

7.3.6 标定和测量

标定或测量前先用纯水清零。标定后，在仪器主界面按“√”，可直接进行测量。

【注意事项】

- 校准液和样品须在加入显色剂后约 1min 放入比色池中，并尽快完成标定和测量；
- 使用同一个比色瓶进行标定或测量时，每次更换溶液时，应用待测溶液多次清洗比色瓶；
- 标准溶液应临用前配制，使用过程中应注意密封和避光；
- 0mg/L 标准溶液显色后的吸光度应控制在 0.02 以下（越小越好），否则应检查显色剂或纯水是否合格。

7.4 总氯 LR 测试方法

总氯 LR 测试时，除水样在添加显色剂前先加入 1 包碘化钾粉剂外，

其余步骤与余氯 LR 一致。

【注意事项】

- 校准液须在加入显色剂后约 1min 放入比色池中，并尽快完成标定；
- 样品须在加入显色剂后约（1-3）min 放入比色池中（化合氯含量较多的水样反应时间较长），并尽快完成标定和测量；
- 使用同一个玻璃比色瓶进行标定或测量时，每次更换溶液时，应用待测溶液多次清洗比色瓶；
- 标准溶液应临用前配制，使用过程中应注意密封和避光；
- 0mg/L 标准溶液显色后的吸光度应控制在 0.02 以下（越小越好），否则应检查显色剂或纯水是否合格。

7.5 总氯 HR 测试方法

总氯 HR 测试时，除水样在添加显色剂前先加入 1 包碘化钾粉剂外，其余步骤与余氯 HR 一致。

【注意事项】

- 校准液须在加入显色剂后约 1min 放入比色池中，并尽快完成标定；
- 样品须在加入显色剂后约（1-3）min 放入比色池中（化合氯含量较多的水样反应时间较长），并尽快完成标定和测量；
- 使用同一个塑料比色瓶进行标定或测量时，每次更换溶液时，应用待测溶液多次清洗比色瓶；
- 标准溶液应临用前配制，使用过程中应注意密封和避光；
- 0mg/L 标准溶液显色后的吸光度应控制在 0.02 以下（越小越好），否则应检查显色剂或纯水是否合格。

7.6 二氧化氯 LR 测试方法

7.6.1 样品的采集

样品应现场测定，应使用玻璃采样瓶采样。如果是从水龙头中接取样品，先让水持续流出至少 5 分钟，以保证此样品具有代表性。让水龙头中的水充满采样瓶并溢出，此时仍然保持水龙头开着，让水溢出流几分钟，再盖上采样瓶的盖子，使采样瓶中装满水样没有顶部的空间（空气）。

7.6.2 样品的预处理

添加 NaOH 保存的样品，须加一定量硫酸溶液，调节样品至中性，再进行测量。强缓冲样品或具有极端 pH 值的样品可能超出试剂的缓冲能力，需先调节样品至中性，再进行测量。

当样品中二氧化氯浓度低于 6mg/L 时，直接取样品 10mL。若样品中二氧化氯浓度超过 6mg/L，则适当少取样品，用无氯水稀释至 10mL；或先将样品稀释至二氧化氯浓度在 6mg/L 以下，再取稀释后的样品 10mL。稀释样品应设置相应的稀释倍数。

7.6.3 选择标定点

全量程范围内测量，可选择 0mg/L、2mg/L 和 6mg/L 的标准溶液进行标定，参考实际样品的浓度配制不同浓度的校准溶液，建议校准溶液的浓度范围包含被测样品的浓度，并且尽量靠近被测样品的浓度。

7.6.4 二氧化氯校准液的稀释

用二氧化氯校准液（100.0mg/L）稀释配制所需浓度的校准溶液。例如：准确吸取 2mL 100.0mg/L 的二氧化氯校准液于 100mL 容量瓶中，加水至标线，混匀，配制成 2mg/L 二氧化氯校准液。

用移液管移取 10mL 相应浓度的二氧化氯校准液至玻璃比色瓶（ ϕ 25mm）中。

向比色瓶中加入一包碘化钾粉剂，滴入 1 滴酸试剂，旋紧比色瓶盖，摇晃比色瓶，反应 2min，溶液稍显黄色，待用。

7.6.5 水样的处理

用移液管移取 10mL 样品至比色瓶中。再向比色瓶中加入两滴甘氨酸溶液，旋紧比色瓶盖，摇晃比色瓶，使溶液混匀，待用。

7.6.6 显色

分别向步骤 4 制备的二氧化氯校准液或步骤 5 制备的待测样品中加入一包显色剂，旋紧比色瓶盖，摇晃比色瓶，使显色剂溶解（若有少量未溶解，属正常现象）。上下颠倒比色瓶，消除显色管壁上附着的气泡。擦净比色瓶外壁，放入比色池中，盖紧遮光盖。

7.6.7 标定和测量

标定或测量前先用纯水清零。

标定后，在仪器主界面按“√”，可直接进行测量。

【注意事项】

- 校准液和样品须在加入显色剂后约 1min 放入比色池中，并尽快完成标定和测量；
- 使用同一个比色瓶进行标定或测量时，每次更换溶液时，应用待测溶液多次清洗比色瓶；
- 标准溶液应临用前配制，使用过程中应注意密封和避光；
- 0mg/L 标准溶液显色后的吸光度应控制在 0.02 以下（越小越好），否则应检查显色剂或纯水是否合格。

7.7 二氧化氯 HR 测试方法

7.7.1 样品的采集

样品应现场测定，应使用玻璃采样瓶采样。如果是从水龙头中接取样品，先让水持续流出至少 5 分钟，以保证此样品具有代表性。让水龙头中的水充满采样瓶并溢出，此时仍然保持水龙头开着，让水溢出流几分钟，再盖上采样瓶的盖子，使采样瓶中装满水样没有顶部的空间（空气）。

7.7.2 样品的预处理

添加 NaOH 保存的样品，须加一定量硫酸溶液，调节样品至中性，再进行测量。强缓冲样品或具有极端 pH 值的样品可能超出试剂的缓冲能力，需先调节样品至中性，再进行测量。

当样品中二氧化氯浓度低于 24mg/L 时，直接取样品 5mL。若样品中二氧化氯浓度超过 24mg/L，则适当少取样品，用无氯水稀释至 5mL；或先将样品稀释至二氧化氯浓度在 24mg/L 以下，再取稀释后的样品 5mL。稀释样品应设置相应的稀释倍数。

7.7.3 选择标定点

全量程范围内测量，可选择 0mg/L、8mg/L 和 24mg/L 的标准溶液进行标定，参考实际样品的浓度配制不同浓度的校准溶液，建议校准溶液的浓度范围包含被测样品的浓度，并且尽量靠近被测样品的浓度。

7.7.4 二氧化氯校准液的稀释

用二氧化氯校准液（100.0mg/L）稀释配制所需浓度的校准溶液。例如：准确吸取 8mL 100.0mg/L 的二氧化氯校准液于 100mL 容量瓶中，加水至标线，混匀，配制成 8mg/L 二氧化氯校准液。用移液管移取 5mL 相应浓度的二氧化氯校准液至塑料比色瓶（光程 5mm）中。

向比色瓶中加入一包碘化钾粉剂，滴入 1 滴酸试剂，旋紧比色瓶盖，摇晃比色瓶，反应 2min，溶液稍显黄色，待用。

7.7.5 水样的处理

用移液管移取 5mL 样品至比色瓶中。再向比色瓶中加入两滴甘氨酸溶液，旋紧比色瓶盖，摇晃比色瓶，使溶液混匀，待用。

7.7.6 显色

分别向步骤 4 制备的二氧化氯校准液或步骤 5 制备的待测样品中加入一包显色剂，旋紧比色瓶盖，摇晃比色瓶，使显色剂溶解（若有少量未溶解，属正常现象）。上下颠倒比色瓶，消除显色管壁上附着的气泡。擦净比色瓶外壁，放入比色池中，盖紧遮光盖。

7.7.7 标定和测量

标定或测量前先用纯水清零。

标定后，在仪器主界面按“√”，可直接进行测量。

【注意事项】

- 校准液和样品须在加入显色剂后约 1min 放入比色池中，并尽快完成标定和测量；
- 使用同一个比色瓶进行标定或测量时，每次更换溶液时，应用待测溶液多次清洗比色瓶；
- 标准溶液应临用前配制，使用过程中应注意密封和避光；
- 0mg/L 标准溶液显色后的吸光度应控制在 0.02 以下（越小越好），否则应检查显色剂或纯水是否合格。

7.8 一氯胺 LR 测试方法

7.8.1 样品的采集

样品应尽量现场测定，若不能现场测定，可预先加入采样体积 1% 的 2mol/L 氢氧化钠溶液到棕色玻璃瓶中，采集水样使其充满采样瓶，立即加盖塞紧并密封，避免水样接触空气，若样品呈酸性，应加大氢氧化钠溶液的加入量，确保水样 pH 大于 12。水样用冷藏箱运送，在实验室内 4℃、避光条件下保存，5 天内测定。

7.8.2 样品的预处理

添加 NaOH 保存的样品，须加一定量硫酸溶液，调节样品至中性，再进行测量。强缓冲样品或具有极端 pH 值的样品可能超出试剂的缓冲能力，需先调节样品至中性，再进行测量。

当样品中一氯胺浓度低于 3mg/L 时，直接取样品 10mL。若样品中一氯胺浓度超过 3mg/L，则适当少取样品，用无氯水稀释至 10mL；或先将样品稀释至一氯胺浓度在 3mg/L 以下，再取稀释后的样品 10mL。稀释样品应设置相应的稀释倍数。

7.8.3 选择标定点

全量程范围内测量，可选择 0mg/L、1mg/L 和 3mg/L 的标准溶液进行标定，参考实际样品的浓度配制不同浓度的校准溶液，建议校准溶液的浓度范围包含被测样品的浓度，并且尽量靠近被测样品的浓度。

7.8.4 余氯校准液的稀释

用余氯校准液（100.0mg/L）稀释配制所需浓度的校准溶液。
例如：准确吸取 1mL 100.0mg/L 的余氯校准液于 100mL 容量瓶中，加水至标线，混匀，配制成 1mg/L 余氯校准液。

用移液管移取 10mL 相应浓度的余氯校准液至玻璃比色瓶（ ϕ 25mm）中。向比色瓶中加入一包碘化钾粉剂，滴入 1 滴酸试剂，旋紧比色瓶盖，

摇晃比色瓶，反应 2min，溶液稍显黄色，待用。

7.8.5 显色

分别向步骤 4 制备的余氯校准液及 10mL 待测水样中加入一包显色剂，旋紧比色瓶盖，摇晃比色瓶，使显色剂溶解（若有少量未溶解，属正常现象）。上下颠倒比色瓶，消除显色管壁上附着的气泡。擦净比色瓶外壁。

水样测量时，需同时另取 10mL 水样加入比色瓶中，再加入一包显色剂和 2 滴碘化钾溶液，显色后测量。

7.8.6 标定和测量

标定或测量前先用纯水清零。水样测量时，取 2 支洁净的比色瓶，向比色瓶中分别加入 10mL 待测水样，向一支装有水样的比色瓶中加入一包显色剂，旋紧比色瓶盖，摇晃比色瓶，使显色剂溶解（若有少量未溶解，属正常现象）。上下颠倒比色瓶，消除显色管壁上附着的气泡。擦净比色瓶外壁。将待测样品比色瓶放入比色池中，盖紧遮光盖，按一次“√”键，仪器显示水样余氯的浓度值。向另一支装有水样的比色瓶中加入一包显色剂和 2 滴碘化钾溶液，按上述方法操作后，放入比色池中，再按一次“√”键，仪器显示水样一氯胺的浓度值。

【注意事项】

- 校准液和样品须在加入显色剂后约 1min 内放入比色池中，并尽快完成标定和测量；
- 碘化钾溶液使用过程中不要被其它试剂或水样污染；
- 使用同一个比色瓶进行标定或测量时，每次更换溶液时，应用待测溶液多次清洗比色瓶；
- 标准溶液应临用前配制，使用过程中应注意密封和避光；
- 0mg/L 标准溶液显色后的吸光度应控制在 0.02 以下（越小越好），否则应检查显色剂或纯水是否合格。

7.9 一氯胺 HR 测试方法

7.9.1 样品的采集

样品应尽量现场测定，若不能现场测定，可预先加入采样体积 1% 的 2mol/L 氢氧化钠溶液到棕色玻璃瓶中，采集水样使其充满采样瓶，立即加盖塞紧并密封，避免水样接触空气，若样品呈酸性，应加大氢氧化钠溶液的加入量，确保水样 pH 大于 12。水样用冷藏箱运送，在实验室内 4℃、避光条件下保存，5 天内测定。

7.9.2 样品的预处理

添加 NaOH 保存的样品，须加一定量硫酸溶液，调节样品至中性，再进行测量。强缓冲样品或具有极端 pH 值的样品可能超出试剂的缓冲能力，需先调节样品至中性，再进行测量。当样品中一氯胺浓度低于 12mg/L 时，直接取样品 5mL。若样品中一氯胺浓度超过 12mg/L，则适当少取样品，用无氯水稀释至 5mL；或先将样品稀释至一氯胺浓度在 12mg/L 以下，再取稀释后的样品 5mL。稀释样品应设置相应的稀释倍数。

7.9.3 选择标定点

全量程范围内测量，可选择 0mg/L、4mg/L 和 12mg/L 的标准溶液进行标定，参考实际样品的浓度配制不同浓度的校准溶液，建议校准溶液的浓度范围包含被测样品的浓度，并且尽量靠近被测样品的浓度。

7.9.4 余氯校准液的稀释

用余氯校准液（100.0mg/L）稀释配制所需浓度的校准溶液。
例如：准确吸取 4mL 100.0mg/L 的余氯校准液于 100mL 容量瓶中，加水至标线，混匀，配制成 4mg/L 余氯校准液。

用移液管移取 5mL 相应浓度的余氯校准液至塑料比色瓶（光程 5mm）中。向比色瓶中加入一包碘化钾粉剂，滴入 1 滴酸试剂，旋紧比色瓶盖，摇晃比色瓶，反应 2min，溶液稍显黄色，待用。

7.9.5 显色

分别向步骤 4 制备的余氯校准液及 5mL 待测水样中加入一包显色剂，旋紧比色瓶盖，摇晃比色瓶，使显色剂溶解（若有少量未溶解，属正常现象）。上下颠倒比色瓶，消除显色管壁上附着的气泡。擦净比色瓶外壁。水样测量时，需同时另取 5mL 水样加入比色瓶中，再加入一包显色剂和 2 滴碘化钾溶液，显色后测量。

7.9.6 标定和测量

标定或测量前先用纯水清零。水样测量时，取 2 支洁净的比色瓶，向比色瓶中分别加入 5mL 待测水样，向一支装有水样的比色瓶中加入一包显色剂，旋紧比色瓶盖，摇晃比色瓶，使显色剂溶解（若有少量未溶解，属正常现象）。上下颠倒比色瓶，消除显色管壁上附着的气泡。擦净比色瓶外壁。将待测样品比色瓶放入比色池中，盖紧遮光盖，按一次“√”键，仪器显示水样余氯的浓度值。向另一支装有水样的比色瓶中加入一包显色剂和 2 滴碘化钾溶液，按上述方法操作后，放入比色池中，再按一次“√”键，仪器显示水样一氯胺的浓度值。

【注意事项】

- 校准液和样品须在加入显色剂后约 1min 内放入比色池中，并尽快完成标定和测量；
- 碘化钾溶液使用过程中不要被其它试剂或水样污染；
- 使用同一个比色瓶进行标定或测量时，每次更换溶液时，应用待测溶液多次清洗比色瓶；
- 标准溶液应临用前配制，使用过程中应注意密封和避光；
- 0mg/L 标准溶液显色后的吸光度应控制在 0.02 以下（越小越好），否则应检查显色剂或纯水是否合格。

7.10 亚氯酸盐测试方法

7.10.1 样品的采集

样品应用聚乙烯瓶采集并应尽量现场测定。也可现场采集后到在实验室测定。

7.10.2 样品的预处理

一般样品可直接进行测量。高于测量范围的样品按相应比例稀释。

7.10.3 选择标定点

全量程范围内测量，可选择 0mg/L、0.5mg/L 和 2mg/L 的亚氯酸盐校准液进行标定，参考实际样品的浓度配制不同浓度的校准液，建议校准溶液的浓度范围包含被测样品的浓度，并且尽量靠近被测样品的浓度。

7.10.4 亚氯酸盐校准液的稀释

用亚氯酸盐校准液（1000mg/L）稀释配制所需浓度的亚氯酸盐校准液，现配现用。例如：准确吸取 1mL（1000mg/L）的亚氯酸盐校准液于 1000mL 容量瓶中，加水至标线，混匀，配制成 1mg/L 亚氯酸盐校准液。

7.10.5 准备

亚氯酸盐试剂 A 配制：精确吸取 0.400mL($\rho=1000\text{mg/L}$)亚氯酸盐标准溶液加入到 100mL 的亚氯酸盐试剂 A（溶液组分）中，混匀，现配现用。亚氯酸盐试剂 B 配制：将安瓿瓶装亚氯酸盐试剂 B（粉剂组分）中的粉剂全部倒入亚氯酸盐试剂 B（溶液组分），混匀，密封避光保存。亚氯酸盐试剂 C、亚氯酸盐校准液、比色瓶、移液器、仪器及附件等。

7.10.6 显色

玻璃比色瓶（ $\phi 25\text{mm}$ ）中准确加入 5mL 亚氯酸盐校准液（或样品），再准确加入 1mL 亚氯酸盐试剂 A 溶液，晃动混匀；再准确加入 1mL 亚

氯酸盐试剂 B 溶液，晃动混匀精确计时 5 秒钟！精确等待 10 秒钟！后迅速加入 10mL 亚氯酸盐试剂 C 溶液！上盖密封，混匀！等待 30 分钟！

7.10.7 标定和测量

标定或测量前先用纯水清零。标定后，在仪器主界面按“√”，可直接进行测量。

【注意事项】

- 低浓度的亚氯酸盐溶液容易变质，所以尽量现配现用；
- 加入试剂 B、试剂 C、至上盖密封必须精确控制时间；
- 环境温度对显色速度影响非常大，因此要控制标定和测量时间内温度的一致性；
- 测量和标定使用同一瓶试剂；
- 测量前混匀显色液，擦净比色瓶外壁；
- 在环境条件无法一致的条件下，建议标定和样品一起做，才能保证样品测量的准确性；
- 建议环境温度在（20~35）℃。低于 20℃，需适度延长显色时间；
- 比色瓶之间存在误差，必要时挑选一致性好的比色瓶，挑选方法如下：
比色瓶内部若有油脂，应事先经过（480±10）℃保温烘干 1 小时处理。

挑选表面无瑕疵的比色瓶若干，比色瓶盖贴上标签（瓶盖与比色瓶一一对应，不可混用）。

配制柠檬黄色素溶液（或其它黄色稳定溶液，在 420nm 处有吸收峰），调整浓度，使其吸光度在 0.1 左右（ ϕ 25mm 比色瓶测量）；

将配制好的色素溶液装入比色瓶中，每个比色瓶单独测量，测量时比色瓶缓慢旋转一周，在瓶盖上标记吸光度差值在 0.001 范围内的区域（瓶身不能有任何标记）。将所有符合要求的比色瓶标记好，并进行编号；

挑选好的比色瓶和瓶盖应一一对应，不可混用，清洗时每个比色瓶单独清洗，以免弄混；

- 使用过的比色瓶，倒掉反应液后先用自来水冲洗几遍，再用 1mol/L

NaOH 浸泡（2-3）min，再用自来水充分清洗，保证 NaOH 完全清洗干净，最后用纯水润洗，室温下自然晾干，瓶盖用自来水冲洗后，用纯水润洗，室温下自然晾干。

7.11 氯酸盐测试方法

7.11.1 样品的采集

样品应尽量现场测定，采集水样时应避免样品与空气接触，装满水样瓶，勿留空间，避光。

7.11.2 样品的预处理

强缓冲样品或具有极端 pH 值的样品可能超出试剂的缓冲能力，需先调节样品至中性，再进行测量。

当样品中氯酸盐和亚氯酸盐总浓度低于 2mg/L 时，直接取样品 5mL。若样品中氯酸盐和亚氯酸盐总浓度超过 2mg/L，则适当少取样品，用纯水稀释至 5mL；或先将样品稀释至氯酸盐和亚氯酸盐总浓度在 2mg/L 以下，再取稀释后的样品 5mL。稀释样品应设置相应的稀释比例。

7.11.3 选择标定点

全量程范围内测量，可选择 0mg/L 和 2mg/L 的标准溶液进行标定，参考实际样品的浓度配制不同浓度的校准溶液，建议校准溶液的浓度范围包含被测样品的浓度，并且尽量靠近被测样品的浓度（**必须标定 0mg/L**）。

7.11.4 氯酸盐校准液的稀释

用氯酸盐校准液（即 1000mg/L 氯酸根标准溶液）稀释配制所需浓度的校准溶液（校准液使用方法参见配套证书）。

例如：准确吸取 2mL 1000mg/L 的氯酸盐校准液于 1000mL 容量瓶中，加水至标线，混匀，配制成 2mg/L 氯酸盐校准液。

7.11.5 氯酸盐高酸和氯酸盐低酸的制备

氯酸盐高酸的制备：根据测试所需量，将盐酸和纯水按体积比为 3:2 的比例加入聚乙烯瓶中，迅速旋紧瓶盖密封，混匀，在自来水中冷却至室温备用。

氯酸盐低酸的制备：根据测试所需量，将盐酸和纯水按体积比为 3:17 的比例加入聚乙烯瓶中，迅速旋紧瓶盖密封，混匀，在自来水中冷却至室温备用。

注意：盐酸具有腐蚀性和刺激性，配制过程请遵循相关操作规范，注意安全。

7.11.6 显色

向玻璃比色瓶（ $\phi 25\text{mm}$ ）中加入 5mL 相应浓度的氯酸盐校准液或待测样品，再依次加入 0.5mL 氯酸盐试剂 A、0.5mL 氯酸盐显色剂和 10mL 氯酸盐高酸，旋紧比色瓶盖，摇晃比色瓶，使溶液混匀，加入氯酸盐高酸后开始计时，室温下反应 20min。擦净比色瓶外壁。尽快进行标定或测量。（比色瓶内壁若有小气泡附着，可倾斜比色瓶并旋转去除。）

水样测量时，需同时测量低酸条件下的吸光度，即用氯酸盐低酸代替氯酸盐高酸，其余步骤与上述显色步骤一致。

7.11.7 标定和测量

标定或测量前先用纯水清零。

说明：

标定时，只标定氯酸盐校准液在氯酸盐高酸条件下的反应液；测量时，需将待测样分别在氯酸盐高酸和氯酸盐低酸条件下反应，反应后，将在氯酸盐高酸条件下的反应液放入比色池后，按“√”键一次，再将在氯酸盐低酸条件下的反应液放入比色池后，再按“√”键一次，仪器显示待测样的浓度值。

若确定待测样中不含亚氯酸盐等干扰物，则可只在氯酸盐高酸条件下反应，反应后，将在氯酸盐高酸条件下的反应液放入比色池后，按“√”键一次，再按“取消”键一次，仪器显示待测样的浓度值。

【注意事项】

- 强缓冲样品或具有极端 pH 值的样品可能超出试剂的缓冲能力，需先调节样品至中性，再进行测量；
- 测量和标定使用的显色剂应为同一显色剂；测量和标定的显色时间应一致，误差不超过 1min；
- 配制氯酸盐高酸和氯酸盐低酸所需的盐酸应为质量分数为（36-38）%的优级纯盐酸（打开应有酸雾产生），标定和测量使用的氯酸盐高酸溶液应为同一溶液；
- 氯酸盐高酸和氯酸盐低酸应临用前配制，配制及使用过程中注意密封，不要长时间敞口放置，防止盐酸挥发，导致酸浓度降低；
- 反应后的溶液含酸和邻联甲苯胺二盐酸盐，需回收处理；
- 若盐酸中杂质影响氯酸盐的显色反应，导致低浓度氯酸盐不显色，可通过向氯酸盐高酸和氯酸盐低酸中添加氯酸根溶液的方法抵消影响，氯酸根溶液添加量不可过多，可按下述方法确定氯酸根溶液的添加量：向比色瓶中（ ϕ 25mm）加入 5mL 相应浓度的氯酸盐校准液（浓度为 1、2、3mg/L 或其它浓度，所选浓度中至少有两个浓度的校准液显色后吸光度大于 0，但不超过 2），再依次加入 0.5mL 氯酸盐显色剂和 10mL 氯酸盐高酸，旋紧比色瓶盖，摇晃比色瓶，使溶液混匀，加入氯酸盐高酸后开始计时，室温下反应 20min。擦净比色瓶外壁。尽快测量吸光度。（比色瓶内壁若有小气泡附着，可倾斜比色瓶并旋转去除。）选取吸光度大于 0 的两个浓度点作为标定点，计算吸光度为 0 时对应的氯酸盐浓度值 C ，则 100mL 氯酸盐高酸中添加 $V=C/20$ （mL）1000mg/L 氯酸根标准溶液。
氯酸盐低酸由添加过氯酸根溶液的氯酸盐高酸稀释获得。

7.12 过氧化氢测试方法

7.12.1 样品的采集

样品应用玻璃瓶或聚乙烯瓶采集并应尽量现场测定。

7.12.2 样品的预处理

当样品中过氧化氢浓度低于 5mg/L 时，直接取样品 2mL。若样品中过氧化氢浓度超过 5mg/L，则适当少取样品，用纯水稀释至 2mL；或先将样品稀释至过氧化氢浓度在 5mg/L 以下，再取稀释后的样品 2mL。稀释样品应设置相应的稀释比例。

7.12.3 选择标定点

全量程范围内测量，可选择 0mg/L、2.0mg/L、3.0mg/L 和 5.0mg/L 的标准溶液进行标定，参考实际样品的浓度配制不同浓度的校准溶液，建议校准溶液的浓度范围包含被测样品的浓度，并且尽量靠近被测样品的浓度。

7.12.4 过氧化氢校准液的稀释

用过氧化氢标准溶液（1000.0mg/L）稀释配制所需浓度的校准液。
例如：准确吸取 5.0mL 1000.0mg/L 的过氧化氢标准溶液于 1000mL 容量瓶中，加水至标线，混匀，配制成 5.0mg/L 过氧化氢校准液。

注意：过氧化氢标准溶液（1000.0mg/L）应冷藏（4℃）、密闭及避光条件下保存，使用前应先恒温至（20±4）℃，并充分摇匀以保证均匀，使用中严格防止玷污。

7.12.5 过氧化氢显色剂的制备

将一包过氧化氢显色剂粉剂完全加入一瓶过氧化氢显色剂溶剂（100mL）中，拧紧瓶盖，摇晃试剂瓶，使粉剂完全溶解并混匀。

7.12.6 显色

移取 5mL 过氧化氢还原剂至玻璃比色瓶（ ϕ 25mm）中，再分别移取 2mL 相应浓度的过氧化氢校准液或待测样品至比色瓶中，旋紧比色瓶盖，摇晃比色瓶，使溶液混匀。反应 20min（反应过程中避免阳光直射和高温）。再向比色瓶中加入 1mL 过氧化氢显色剂，旋紧比色瓶盖，摇晃比色瓶，使溶液混匀。显色 5min，擦净比色瓶外壁。

7.12.7 标定和测量

标定或测量前先用纯水清零。标定后，在仪器主界面按“√”，可直接进行测量。

【注意事项】

- 过氧化氢还原剂与过氧化氢校准液或待测样品的反应时间尽量保持一致，不同比色瓶之间相差不可超过 1min；
- 室温较低时，过氧化氢还原剂与过氧化氢校准液或待测样品的反应时间可适当延长（不超过 30min）；
- 显色 5min 后应尽快测量；
- 测试后的溶液含酸，不可直接排入环境中，需回收处理。

7.13 余氯 LR/总氯 LR/一氯胺 LR/二氧化氯 LR 检出限

测量溶液的显色

余氯缓冲液：准确称取 2.4g 无水磷酸氢二钠、4.6g 磷酸二氢钾和 0.1g EDTA 二钠固体，依次溶于适量水中，用水定容至 100mL。

余氯显色剂：将 0.2mL 硫酸（ $\rho=18.3\text{mol/L}$ ）加入 50mL 水中，准确称取 0.11g 无水 DPD 硫酸盐（N，N-二乙基-1，4 苯二胺硫酸盐）溶于上述酸溶液中，用水定容至 100mL。溶液避光、冷藏（4℃），溶液长时间放置变色后，应重新配制。

分别移取 10mL 相应浓度的标准溶液至比色瓶（ $\phi 25\text{mm}$ ）中，向比色瓶中加入 0.5mL 余氯缓冲液和 0.5mL 余氯显色剂，旋紧比色瓶盖，摇晃比色瓶使溶液混匀。擦干净外壁，放入比色池中，盖好遮光盖。尽快进行标定和测量。

检出限测量时，需重新标定。

测量和标定使用同一个比色瓶，每次更换溶液时用待测液多次清洗比色瓶。

产品说明书版本号：202301