

## 敬告用户：

- 请在使用本仪器前，详细阅读本说明书。
- 仪器超过一年必须送计量部门或有资格的单位复检，合格后方可使用。
- 用户在实际的使用中需要接触如浓硫酸等有害的化学物质，以及其他强氧化剂、强腐蚀性的物质，如铬酸洗液等，因此用户在操作时务必要小心谨慎，注意不要溅在身体或衣物上，以免灼伤身体或损坏仪器，对您造成不必要的损失。
- 对于具有强腐蚀性的洗液还要注意回收，用户用毕要回收废液，可反复使用。分析结束后应集中收集，妥善处理。
- 比色管是易碎品，用户应尽量轻拿轻放，避免使用很大的力量插入比色池中，反之亦然。为了更好地固定比色管，比色池设计的固定装置可能比较紧，用户拿放比色管时请注意。
- 如果仪器右上角显示“电池”标志时，表示电池电量不足，建议用户尽快更换电池，以免电池电量耗尽仪器停止工作而影响测量。
- 在更换电池前请先关机，然后再更换电池。
- 比色管为易耗品，用户可与本厂联系购买！

## 目录

1 安装.....	3
1.1 开箱.....	3
1.2 仪器结构.....	3
1.3 仪器安装.....	4
2 操作指南.....	4
2.1 简介.....	4
2.2 仪器主要技术性能.....	5
2.3 键盘说明.....	5
2.4 仪器操作.....	9
2.4.1 仪器的开/关机.....	9
2.4.2 仪器的起始状态.....	9
2.4.3 数据查阅功能.....	9
2.4.4 测量.....	9
2.4.4.1 常规测量步骤.....	9
2.4.4.2 测量前的准备.....	10
2.4.4.3 标定.....	11
2.4.4.4 余氯的测量.....	13
2.4.4.5 总氯的测量.....	14
2.4.4.6 测量结束后处理.....	14
3 仪器的维护.....	15
3.1 仪器的维护.....	15
3.2 常见故障排除.....	15
4 附件信息.....	15
5 附录.....	16
附录1 余氯、总氯测定所需试剂的配制.....	16
附录2 比色管筛选和标记参考.....	18
附录3 故障现象与故障排除表.....	19

## 1 安装

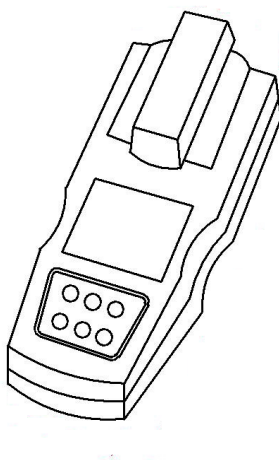
### 1.1 开箱

在便携式余氯/总氯包装箱中可找到以下部件：

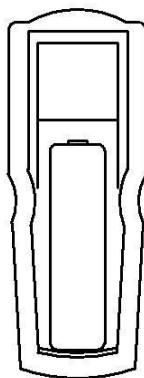
- |                          |     |
|--------------------------|-----|
| 1. DGB-402A 型便携式余氯/总氯测定仪 | 1 台 |
| 2. 比色管                   | 5 只 |
| 3. 附件                    | 1 套 |

### 1.2 仪器结构

#### 1.2.1 仪器正面图

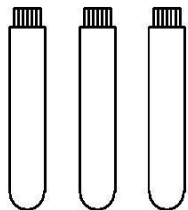


#### 1.2.2 仪器背面图



#### 1.2.3 仪器附件

接下来将为您介绍仪器的几种重要的配件、选配件及附件，他们是保证您实现仪器某种功能所不可缺少的。



比色管，直径  $D=16\text{mm}$

## 1.3 仪器安装

### 1.3.1 电源的安装

仪器支持供电方式：碱性电池供电。

如果用户使用碱性电池，请按以下步骤操作：

本仪器采用 4 节 AA 碱性电池，当您第一次使用本仪器时请打开仪器机箱后面板电池盖，将四节新的 AA 碱性电池按照机箱内指示的“+”、“-”方向小心装入机箱，盖上电池盖。此时仪器即自动开机并进入起始状态。

若电池装好后，仪器没有任何显示，您应该重新检查电池是否安装正确、电池是否为新电池、接头处有否脱落等，如果还是无法工作，请通知我公司相关部门进行检修。

如果您长时间不使用本仪器时，请打开仪器后盖，取出电池，这样可以防止电池可能腐烂导致仪器损坏，给您带来不必要的损失。

当仪器显示“电池”标志时（位于显示屏右上角），表示电池电量已经不足，建议尽快更换全部电池，按照上面的方法重新安装新电池，否则在此状态下测量，仪器将在电池电量耗尽情况下随时关机，影响被测溶液的测量结果。

## 2 操作指南

### 2.1 简介

DGB-402A 型便携式余氯/总氯测定仪（以下简称仪器）是一种分析精度相当高的余氯、总氯测量仪器。仪器采用新的 LED 测试技术，集成特定余氯吸收峰波长的 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，直接使用比色管作为测量的容器，大大方便了用户。主要适用于地表水、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和总氯的测定。

本仪器具有以下特点：

- 仪器采用新的 LED 测试技术，结构简单、信号稳定，提高了测量精度。仪器采用 515nm 波长的 LED 光源，允许测量余氯、总氯，对于其他具有相应吸收峰的参数也可以测量；
- 支持 IP65 防水等级；
- 采用单片机技术，良好人机界面；
- 仪器直接读取测量结果；
- 仪器通常不需要校准，即可直接测量。对应高精度要求的测量，仪器支持多点校准，最多 5 点。

- 仪器支持存贮、查阅数据，直观方便。
- 仪器具有断电保护功能，在仪器使用完毕关机后或非正常断电情况下，仪器内部贮存的测量数据、校正数据、设置参数不会丢失。
- 仪器支持 GLP 规范：  
仪器要求设置操作者编号，自动记录每次测量的相关数据；  
仪器记录并允许查阅数据。  
仪器支持存贮符合 GLP 规范的余氯、总氯总共 200 套测量数据。
- 仪器支持固件升级，允许功能扩展和应用拓展，满足特殊用户的测量需求。

## 2.2 仪器主要技术性能

### 1 测量范围

0.00~3.00mg/L;

### 2 仪器基本误差

- 测量范围 $\leq 1\text{mg/L}$ :  $\pm 0.05 \text{ mg/L}$ ;
- 测量范围 $> 1\text{mg/L}$ :  $\pm 5\%$

### 3 仪器的重复性

不大于2.5%。

### 4 检出限

不大于0.02mg/L

### 5 输出方式

段码式液晶显示屏。

### 6 仪器正常工作条件

- 环境温度：(5.0~35.0) °C；
- 相对湿度：不大于85%；
- 供电电源：4节碱性电池(1.5V)；
- 周围无影响性能的振动存在；
- 周围空气中无腐蚀性的气体存在；
- 除地磁场外，周围无电磁场干扰。

### 7 外形尺寸(mm)

230×86×47(长×宽×高)。

### 8 重量(kg)

约0.4kg。

## 2.3 键盘说明

### 2.3.1 按键功能介绍

本仪器共有 6 个按键，分别为确定/存储、▲/标定、测量/模式、取消/删除、▼/查询、开/关/背光。其中：

1、开/关/背光：仪器的开关机和背光控制键。在关机状态下，按一下此键可以打开仪器，用户就可以正常操作仪器；开机后，按一下此键可以打开背光，重复按一下可关闭背光；操

作完毕，长按此键 3 秒以上即关闭仪器，仪器背光自行闪烁 3 次后断电。

2、测量/模式键：本键为双功能键，在数据查询模式下，按测量键返回测量状态；在测量状态时候，按此键来回切换余氯和总氯测量模式。

3、▲/标定：本键为双功能键，在测量状态中，按此键进入数据标定模式；在标定模式下，按此键可增加标定液体的浓度数值，每按一次，增加 0.1，在数据查询模式中选择查看上一条存储数据。

4、▼/查询：本键为双功能键，在标定状态中，按此键可减小标定液体的浓度值，每按一次减小 0.1，在数据查询模式中选择查看下一条存储数据；在测量状态中，按此键进入数据查询模式。

5、确定/存储：本键为双功能键，在测量模式中的数据存储功能，以及在标定状态中结束标定功能和数据查询状态中是否删除数据的确认功能。

6、取消/删除：本键为双功能键，在查询数据状态中的删除功能，以及在标定状态中继续标定功能和数据查询状态中是否删除数据的取消功能。

本机器没有自动关机功能，如果用户在设定的时间内没有任何按键操作，请用户将仪器尽快关机，以节约电池用电，延长电池使用时间。

本机一旦背光打开，将始终点亮，需要用户手动关闭。

#### 敬告用户

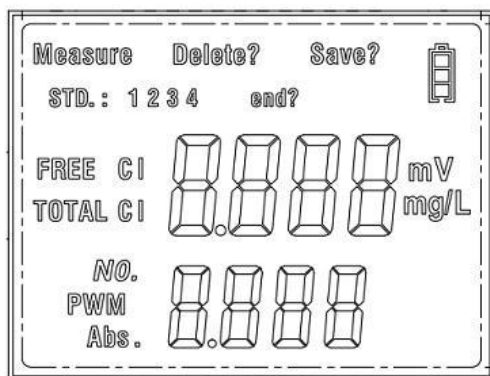
本仪器使用了电源管理技术，背光打开时，会多消耗 20mA 左右的电流，为节省功耗，建议用户尽量少使用背光。打开背光查看数据后，尽量马上手动关闭背光。

### 2.3.2 按键操作介绍

本仪器是便携式仪器，既要美观、漂亮，又要实用、方便。为此，本仪器将按键减少到 6 个，同时，精心设计操作界面，尽量在使用上减少用户的按键次数，有效保证用户快速方便地使用仪器。下面具体说明。

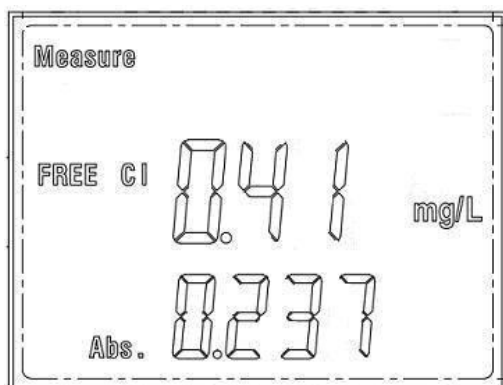
#### 1：开机测量状态。

按“开关/背光”键打开仪器，液晶点亮全部显示后稍等片刻进入测量状态，发光管也同时点亮。液晶全部显示如下图。

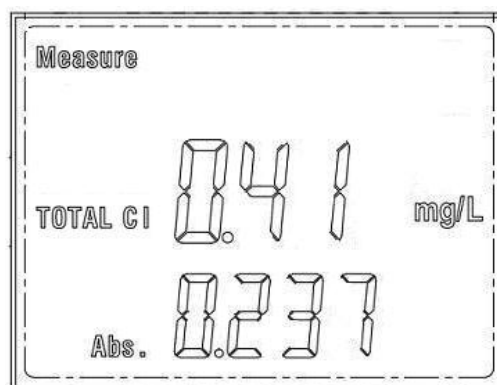


液晶所有显示字符

稍等约 1 分钟后即可测量。测量状态的显示如下图左侧图中所示，左上角显示“Measure”，中间显示为余氯浓度值，下部显示吸光度。在测量状态中，按“测量/模式”键，可来回切换余氯/总氯的测量模式，液晶显示为“TOTAL Cl”“FREE Cl”交替显示。



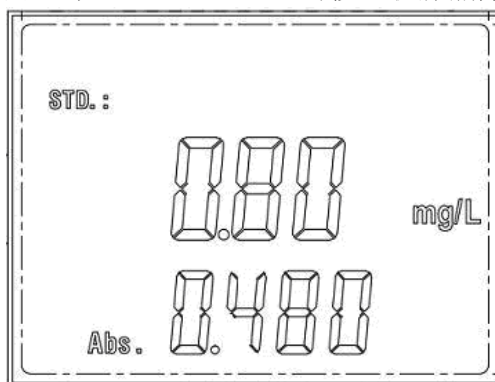
测量状态示意图



测量模式切换至总氯示意图

## 2: 标定状态

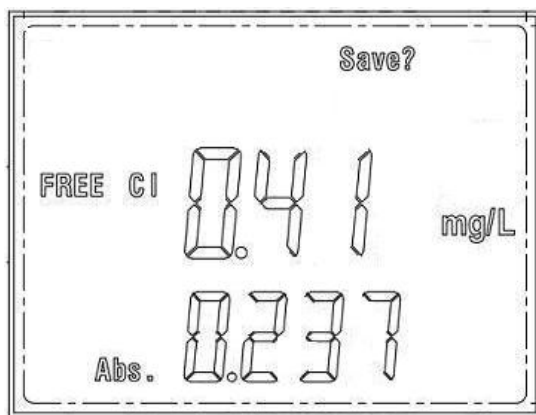
在测量状态中，按“▲/标定”键，仪器即进入标定状态，原左上角显示“Measure”消失，显示“STD.:", 放入标定溶液后，按“▲/标定”和“▼/查询”两键输入标样的浓度值，按“确定/存储”键后，仪器完成第一点标定，进入第二点标定，仪器显示“STD.:1”，重复之前叙述的步骤继续标定。仪器最多可标定 5 点。五点标定完成后自动退出标定，进入测量状态。若不需要五点标定，则在完成所需标定点数的标定后按“取消/删除”键退出标定即可。例如只需两点标定，则在标定第二点时，按“确定/存储”键后，仪器完成第二点标定，进入第三点标定，仪器显示“STD.:2”，此时按“取消/删除”键，退出标定即可。



标定状态示意图

## 3: 数据存储状态

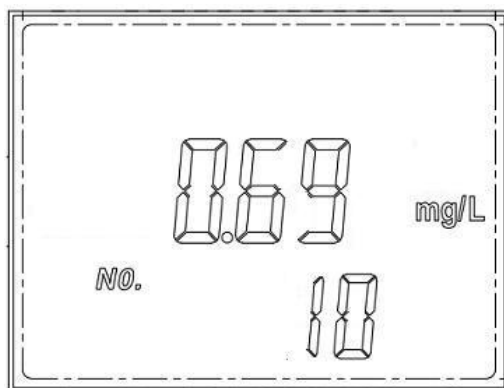
在测量状态中，按“确定/存储”键，可将当前测量浓度值存储。数据存储完成前，仪器有一个确认过程，显示器右上侧闪烁“Save? ”，如下图所示。此时测量数据是锁定不变的。如果确定保存数据按“确定/存储”键，放弃则按“取消/删除”键。



数据保存确认显示图

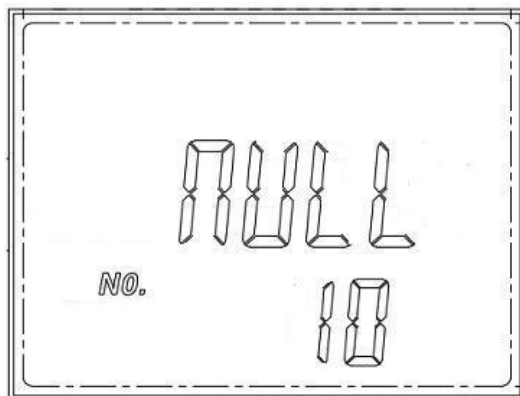
#### 4: 数据查询状态

在测量状态中，按“▼/查询”键，仪器即进入数据查询状态。显示如下图所示。



数据查询状态显示示意图

按“▲/标定”和“▼/查询”两键可翻阅所保存的数据。删除所保存的数据按“取消/删除”。在完成删除数据前，仪器有一个询问过程，显示上部显示“Delete?”并闪烁，按“取消/删除”为保留数据，继续查阅，按“确定/存储”确认删除，删除后的显示为该序号的数据显示“NULL”，例如第 10 个保存数据删除后显示如下图；以后保存数据，该序号仍旧保存并显示为“NULL”，直至保存完 200 个数据后重新开始从第 1 个序号覆盖原数据后开始保存新的测量数据。



第 10 个保存数据删除后的显示示意图

按“测量/模式”键返回测量状态。



## 2.4 仪器操作

### 2.4.1 仪器的开/关机

每次正确安装新电池后，仪器会自动运行。

在平时关机状态下，按一下仪器的“开关/背光”键可打开电源开关。仪器开机后，液晶点亮全部显示后稍等片刻进入测量状态，用户即可开始使用仪器。

使用完毕以后，长按“开关/背光”键3秒以上，仪器背光闪烁3次后随即关机。

本机没有自动关机功能，请用户在完成仪器使用后将仪器关机，以免浪费电量。

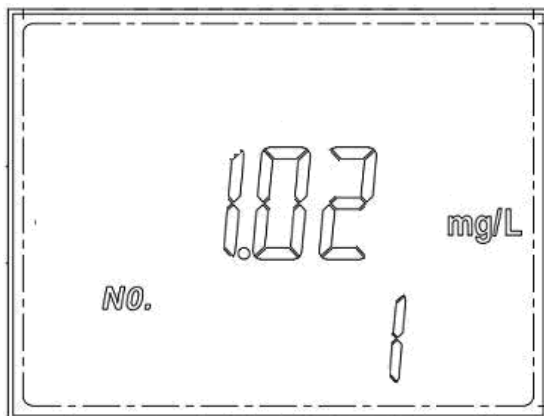
### 2.4.2 仪器的起始状态

仪器开机后液晶点亮全部显示后稍等片刻进入测量状态，即仪器为起始状态。按“测量/模式”键可以切换测量模式，按“确定/存储”键可保存测量数据；按“▲/标定”进入标定模式；按“▼/查询”键进入数据查阅模式。

### 2.4.3 数据查阅功能

仪器支持存贮测量数据功能。用户可以在测量状态查阅。

仪器支持存贮余氯和总氯总共200套测量数据。进入查阅存贮数据状态后，显示如下图：



查阅存贮数据显示示意图

进入查阅状态后，先显示的数据为最近保存的数据即显示仪器保存序号最大的数据，按上下键翻看数据，每次可查阅一条保存数据。

仪器以数值方式显示存贮的数据。上方为存贮数测量的浓度值，下方存储数据的序号，用户可以按上下键查阅。仪器允许删除数据操作。

## 2.4.4 测量

### 2.4.4.1 常规测量步骤介绍

样品的测量通常包含以下三个部分：

#### 第一步、测量前的准备

测量前的准备工作包括对比色管的筛选、标记、预处理；试样的制备；样品的采集和保存、测量前光源预热等工作。如果需要标定，则还需要制备相应的标准溶液，通常用户可选择1~5点标液进行标定。

#### 1. 比色管的筛选和标记

对于测量，特别是需要高精度测量时，建议用户事先检测比色管的均匀性，对比色管作

筛选工艺。

即使同一个比色管也不可能所有方向具有相同的通光性，事先再好找到合适的方向并作出标记，下次测量时按照标记方向放入比色管，这样尽可能地减少由于比色管不均匀而影响测量结果。详细的比色管标记和筛选法可参见附录。

#### 2. 比色管的预处理

比色管使用前需要预处理，包括用铬酸洗液浸泡、重蒸馏水清洗，再烘干处理等。

#### 3. 制备试样或者标定溶液。

按照相关测量要求制备试样，详细参加附录。

如果需要精确测量，则还需要事先制备标定溶液，测量前进行标定，通常用户可选择 1~5 点标液进行标定。

#### 4. 样品的采集及保存

余氯和总氯不稳定，因此实际的样品应尽量现场测定！如果样品不能现场测定，则需对样品加入固定剂保存。

#### 5. 光源预热

所有测量（或标定）必须等待光源稳定下来后才能进行。由于光源刚打开时需要一段时间才能稳定下来（稳定时间随光源、环境温度的不同而略有不同）。用户可在测量（或标定）前提前打开光源，等待光源稳定。

#### 6. 标定

如果用户需要精确测量，则可使用预先制备好的标定溶液进行标定，详细的标定步骤参考标定相关章节。

另外，建议用户每次测量前，使用新配制的标准溶液重新标定。

### 第二步、测量过程

1. 进入测量状态。
2. 等待光源稳定。
3. 光源稳定后，即可开始测量。
4. 打开仪器比色池窗口，将样品小心放入比色池中，盖上遮光盖，稍等，仪器即自动显示测量结果，如果有多个样品，则重复进行。

### 第三步、测量后处理

测量结束后，弃去比色管中溶液，并用纯水将比色管冲洗干净，并在 110℃ 下用烘箱烘干备用。

#### 2.4.4.2. 测量前的准备

##### 1、比色管预处理

比色管先用铬酸洗液浸泡 24h，倒去铬酸洗液，再用重蒸馏水清洗干净，然后在 110℃ 下用烘箱烘干备用。以后每次使用之前都要用重蒸馏水清洗干净，并在 110℃ 下用烘箱烘干，并冷却至室温备用。

##### 铬酸洗液配制方法

将 20g 重铬酸钾 ( $K_2Cr_2O_7$ ) 溶于 20ml 重蒸馏水中, 再慢慢加入 400ml 浓硫酸 (密度为 1.84g/ml)。

### 警告

- 1、铬酸洗液为强腐蚀性物质, 要小心操作, 注意不要溅在身体或衣物上
- 2、洗液具有强腐蚀性, 防止烧伤皮肤及衣服等。用毕回收, 可反复使用。

#### 2、相关试剂的制备

相关试剂的制备详见附录。

#### 3、样品的采集及保存

余氯和总氯不稳定, 因此样品应尽量现场测定, 如果样品确实不能现场测定, 则需对样品加入固定剂保存。可预先加入采样体积 1% 的 2mol/L 的 NaOH 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 NaOH 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, 5d 内测定。

#### 4、光源预热

所有测量 (或标定) 必须等待光源稳定下来后才能进行。由于光源刚打开时需要一段时间 (几秒至几十秒) 才能稳定下来 (稳定时间随光源、环境温度的不同而略有不同)。如果超过 120 秒仪器仍然无法稳定, 数据波动很大, 则仪器光源不稳定, 会影响测量。

#### 建议:

**提前使仪器进入测量 (或标定) 状态, 打开光源, 可以节省时间;**

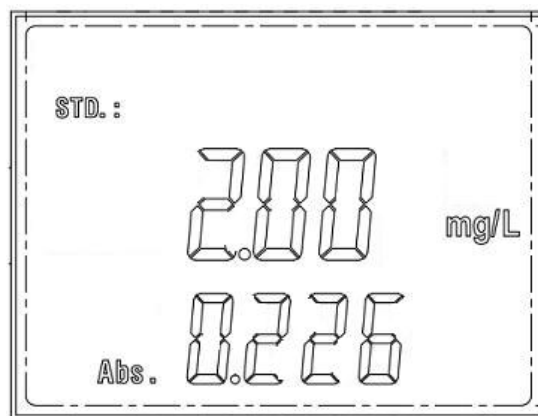
#### 2.4.4.3 标定

为了高精度的测量, 或者由于仪器本身光源受环境、设备、热源等的影响导致漂移变化, 或者用户测量样品的不同等情况导致上一次的校正曲线未必能更好地反应样品的参比情况时, 用户应该重新标定。

为保证测量的准确性, 建议每次测量前都标定一次。

用户在测量状态下, 按“标定”键进行标定。

图示为标定时显示示意图。仪器显示有当前的吸光度、标准溶液的标称浓度值以及目前已经标定的数量等。

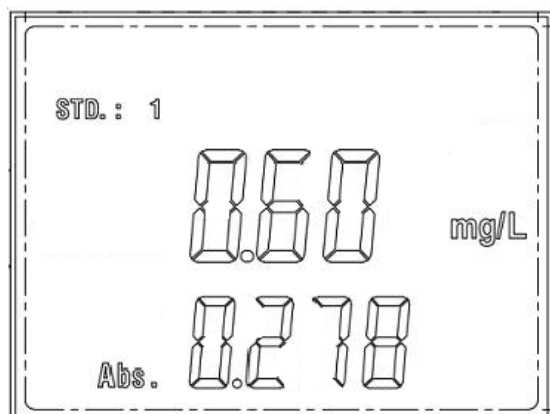


初始标定界面示意图

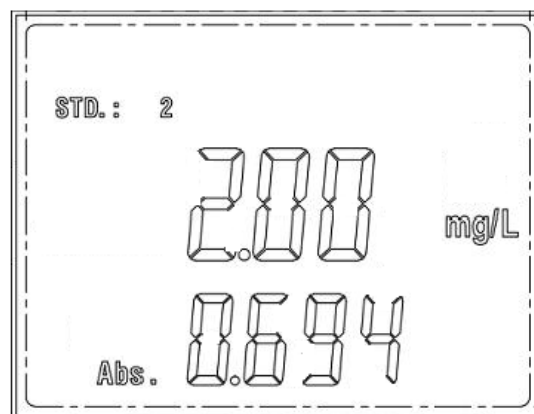
标定的步骤如下：

### 1、 标定点的选择建议

仪器可进行一点标定或多点标定（最多 5 点），用户看参考实际样品的浓度配制不同浓度的标准溶液，建议标准溶液的浓度值包含被测样品的浓度，并且尽量靠近被测样品的浓度范围。当样品浓度小于等于 1mg/L 时，建议用 0.6mg/L 余氯标准溶液标定；当样品浓度大于 1mg/L 时，可用 2.0mg/L 余氯标准溶液标定。若需要精确测量，可选择多点标定，用多种合适浓度的余氯标准溶液进行标定。标定的步骤按照按键介绍中的标定操作的介绍进行操作，标定完成按取消键返回测量界面。



第一点标定完成显示图



第二点标定完成示意图

### 2、 显色

a) 由次氯酸钠浓溶液(商品名，安替福民)或标准余氯溶液稀释配制的余氯标准溶液作为标定液，吸取 10mL 余氯标准溶液至比色管中，加入一包显色剂，旋紧比色管盖，摇晃比色管，待显色剂溶解后，上下颠倒比色管，消除比色管壁上附着的气泡，放入比色池中。

b) 由本公司的配套试剂作为标定液：

吸取 10mL 相应浓度的余氯校准液至比色管中，加入一包碘化钾粉剂，滴入 1 滴酸试剂，旋紧比色管盖，摇晃比色管，溶液稍显黄色，2min 后，再加入一包显色剂，旋紧比色管盖，摇晃比色管，待显色剂溶解后，上下颠倒比色管，消除比色管壁上附着的气泡，放入比色池中。

仪器配套的余氯校准液浓度为  $\rho(\text{Cl}_2) = 100.0\text{mg/L}$ ，使用时需稀释至 0.6mg/L、2.0mg/L

或其它浓度的余氯校准液。

### 3、 标定

把显色后的标准溶液小心放入比色池中，使光路均匀通过比色管，盖紧遮光盖。如果用户事先对比色管有关筛选并做了标记，则放置比色管后稍微旋转比色管，使筛选时的标记对应比色池的三角形标志，这样可以减小由于比色管的不均匀影响测量的精度。

按“▲/标定”和“▼/查询”两键输入标样的浓度值，按“确定/存储”键，仪器存贮该点标定数据；

### 4、 重复 2、3 步骤，依次标定其它浓度的标定点，完成标定操作。

标定完毕，按“取消”键退出校正状态。用户即可开始样品的测量。

#### 注意：

**标准溶液必须在显色后 2min 内完成该点的标定，否则导致标定不准确。**

#### 2.4.4.4 余氯的测量

测量步骤如下：

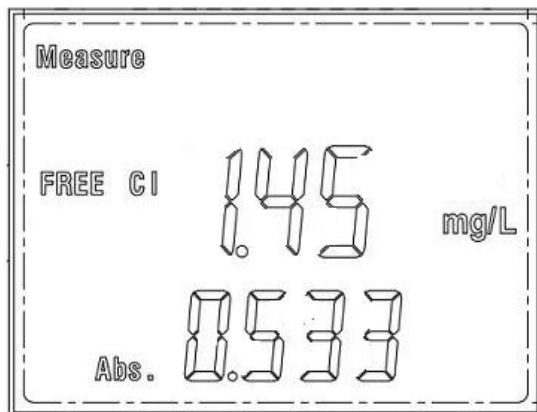
- 1、 打开仪器，在仪器测量状态下按“测量/模式”键，选择余氯或者总氯的测量。
- 2、 仪器打开光源，光源稳定后即可进行后面的操作。
- 3、 当水样中余氯或总氯浓度低于 3 mg/L 时，取水样 10mL 进行显色。若水样中余氯或总氯浓度超过 3mg/L，则适当少取水样，用无氯水稀释至 10mL 进行显色；或先将水样稀释至余氯或总氯浓度在 3mg/L 以下，再取稀释后的水样 10mL 进行显色。

#### 注意：

**添加 NaOH 保存的水样，须加一定量硫酸溶液，调节水样至中性，再进行测量。**

### 4、 显色：

在加有 10mL 水样的比色管中加入一包显色剂，旋紧比色管盖，摇晃比色管，待显色剂溶解后，上下颠倒比色管，消除比色管壁上附着的气泡，放入比色池中。



余氯测量显示示意图

- 5、 把显色后的样品快速小心放入比色池中，使光路均匀通过比色管，然后盖紧比色管盖，进行测量。如果用户事先筛选过比色管，对比色管进行了标记，则可以将比色管按照标记方向小心放入比色池中，稍微旋转比色管，使比色管上的标记对准仪器比色池上面的三角形标志。

6、样品放入比色池后，仪器将自动测量、计算并显示测量值，用户可以读取或者保存结果值。

**注意：**

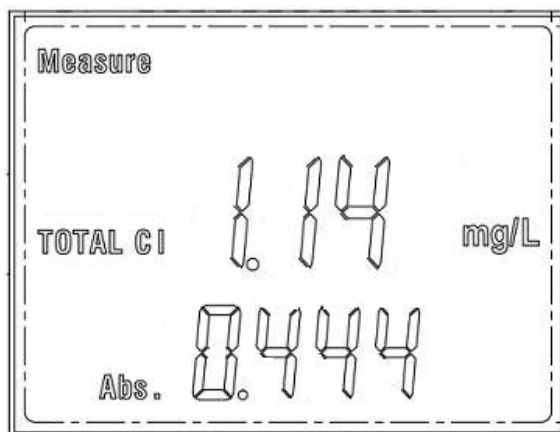
- 1、仪器光源稳定后会自动进入测量状态。
- 2、显色后的试样必须在 2min 内完成测量，否则易导致测量不准确。
- 3、仪器始终保存有上一次标定数据，如果用户测量前没有标定，测量数据是根据上次的标定数据计算所得。若需要标定，用户可按照标定步骤进行标定后再测量。

#### 2.4.4.5 总氯的测量

测量水样的总氯含量时，除显色步骤外，其余步骤与余氯的测量相同，详细请参考余氯测量的相关章节。

总氯的显色步骤如下：

在加有 10mL 水样的比色管中加入一包碘化钾粉剂，旋紧比色管盖，摇晃比色管，待碘化钾粉剂溶解后，再加入一包显色剂，旋紧比色管盖，摇晃比色管，待显色剂溶解后，上下颠倒比色管，消除比色管壁上附着的气泡，放入比色池中进行测量。



总氯测量界面示意图

#### 2.4.4.6 测量结束后处理

- 1、测量结束后，比色管及管盖使用完毕后，应及时先用去离子水清洗干净，并在 110℃ 下用烘箱烘干备用。
- 2、比色管清洗、烘干、贮存及使用时应注意不要划伤管壁，以免影响测量。
- 3、用滤纸或干净的软布擦干净仪器，盖好仪器的上盖。

## 3 仪器的维护

### 3.1 仪器的维护

1. 为确保仪器的正常稳定工作，用户应小心对待使用的比色管，特别是在放入或者取出比色管时，尽量做到轻拿轻放，避免使用很大的力量，因为比色管是易碎物品，容易损坏，特别是装有溶液的比色管，一旦损坏，有可能对您造成伤害、严重影响仪器的性能等。
2. 仪器开机进入测量后，等待一段时间再开始样品测量。
3. 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。
4. 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。
5. 仪器不可受到阳光的照射，周围应无发热体存在。
6. 比色管及管盖使用完毕后，应及时先用去离子水清洗干净(试剂里含有银离子，直接用自来水洗会产生沉淀)，并在 110℃ 下用烘箱烘干备用。

### 3.2 常见故障排除

见附录 3

## 4 附件信息

- |                         |     |
|-------------------------|-----|
| 1、DGB-402A 型便携式余氯/总氯测定仪 | 1台； |
| 2、比色管                   | 5只； |
| 3、附件：以随机装箱单为准           | 一套。 |

## 5 附录

### 附录 1 余氯、总氯测定所需试剂的配制

#### 注意：

除非另有说明，分析时所用试剂均为符合国家标准分析纯试剂。

#### 1. 实验用水

实验用水（以下简称“水”）为不含氯和还原性物质的去离子水或二次蒸馏水，实验用水需通过检验方能使用。检验步骤如下：

向第一个 250 ml 锥形瓶中加入 100 ml 待测水和 1.0 g 碘化钾，混匀。1 min 后，加入 5.0 ml pH6.5 磷酸盐缓冲溶液和 5.0 ml 1.1g/L DPD 试液；再向第二个 250 ml 锥形瓶中加入 100 ml 待测水和 2 滴  $\rho(\text{Cl}_2) \approx 0.1\text{g/L}$  次氯酸钠溶液。2 min 后，加入 5.0 ml pH6.5 磷酸盐缓冲溶液和 5.0 ml 1.1g/L DPD 试液。

第一个瓶中不显色，第二个瓶中应显粉红色。否则需将实验用水经活性炭柱处理使之脱氯，并按上述步骤检验其质量，直至合格后方可使用。

实验用水检验所需试剂配制方法如下：

##### a) 碘化钾(KI)

碘化钾晶体。

##### b) 磷酸盐缓冲溶液：pH = 6.5

称取 24.0 g 无水磷酸氢二钠( $\text{Na}_2\text{HPO}_4$ )或 60.5 g 十二水合磷酸氢二钠( $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ )，以及 46.0 g 磷酸二氢钾( $\text{KH}_2\text{PO}_4$ )，依次溶于水中，加入 100 ml 浓度为 8.0 g/L 的二水合 EDTA 二钠( $\text{C}_{10}\text{H}_{14}\text{N}_2\text{O}_8\text{Na}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ )溶液或 0.8 g EDTA 二钠固体，转移至 1000 ml 容量瓶中，加无氯至标线，混匀。必要时，可加入 0.020 g 氯化汞以防止霉菌繁殖及试剂内痕量碘化物对游离氯检验的干扰。

##### c) N,N-二乙基-1,4-苯二胺硫酸盐溶液(DPD)： $\rho[\text{NH}_2\text{-C}_6\text{H}_4\text{-N}(\text{C}_2\text{H}_5)_2 \cdot \text{H}_2\text{SO}_4] = 1.1\text{g/L}$

将 2.0 ml 浓硫酸 ( $\rho = 1.84\text{g/ml}$ )和 25 ml 浓度为 8.0 g/L 的二水合 EDTA 二钠溶液或 0.2 g EDTA 二钠固体，加入 250 ml 水中配制成混合溶液。将 1.1 g 无水 DPD 硫酸盐或 1.5 g 五水合物，加入上述混合溶液中，转移至 1000 ml 棕色容量瓶中，加水至标线，混匀。溶液装在棕色试剂瓶内，4 °C 保存。若溶液长时间放置后变色，应重新配制。

**注 1：也可用 1.1g DPD 草酸盐或 1.0 g DPD 盐酸盐代替 DPD 硫酸盐。**

##### d) 次氯酸钠溶液： $\rho(\text{Cl}_2) \approx 0.1\text{g/L}$

由次氯酸钠浓溶液(商品名，安替福民)稀释而成。

#### 2. 余氯标准溶液

方法一：由次氯酸钠浓溶液(商品名，安替福民)稀释而成。



方法二：购买标准余氯溶液制备。

方法三：由生产厂商提供。

各浓度余氯标准溶液由高浓度余氯标准溶液按比例稀释制备而成。

3. 显色剂：  
由生产厂商提供。
4. 碘化钾粉剂  
由生产厂商提供。

## 附录 2 比色管筛选和标记参考

由于比色管受到制造材料、加工工艺、烧结温度、融胀系数的限制，不可能做到任何一个方向的透光性一致，更不能保证一批比色管的均匀性达到一致！而使用比色法测量对光线的均匀性很敏感，不同的比色管、不同的测量方向可能直接影响测量结果，因此有必要对使用的比色管进行筛选，甚至进行方向标记。下面所说的方法仅供用户参考，用户完全可以自己按照使用的经验筛选比色管。

1. 将手头所有的比色管登记编号。
2. 依次放入比色池中，慢慢旋转一周，观察并记录最大和最小的吸光度值。
3. 全部比色管测量完毕，就可以知道这批比色管的大致情况，可以确定是否有可能筛选出几个比较均匀、透光性很接近的比色管来。这里有几种情况，一种是比色管都很好，不但同一个比色管的最大吸光度和最小吸光度很接近，而且不同比色管之间的数据也很接近，如果是这样，用户就不必进一步筛选，或者标记了，当然这种情况不太多。另一种情况是，尽管同一个比色管的最大吸光度与最小吸光度差距较大，但整体的吸光度范围比较接近，还是能够选出部分比色管，这样的话就需要标记了。
4. 将上述所有的吸光度数据平均就可以得到一个平均值，以此为基准，用户直接筛选掉吸光度不在此范围的不合格比色管，将剩下的比色管再次放入比色池中，慢慢旋转，并查看显示的吸光度值，直到找到与基准吸光度很接近的位置时停止旋转，将这个位置标记出来（在比色管的管壁上做记号，使记号与仪器的三角形标志对准），同样道理，将所有筛选出的比色管标记一遍，筛选工作即告完成。实际使用时，用户按照标记的位置放入比色池中进行测量即可。

## 附录3 故障现象与故障排除

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、没有安装电池 2、电池电量过低 3、仪器处于关机状态 4、仪器已损坏	1、检查电池是否安装正确 2、更换相同类型的电池 3、按开关键打开仪器 4、联系公司相关部门
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
某个比色管重复性差	1、比色管的质量较差 2、每次测量时比色管位置变动较大	1、购买质量好一点的比色管； 2、对比色管进行筛选，并标记位置，测量时按标记处测量
同一批比色管重复性差	比色管的质量较差，不同比色管之间的吸光度相差较大	1、购买质量好一点的比色管； 2、对比色管进行筛选，并标记位置，测量时按标记处测量
测量结果重复性较差	1、比色管质量较差 2、每次测量时比色管位置变动较大 3、比色管没有筛选 4、测量池由于经常使用有灰尘积累影响光源 5、溶液不新鲜	1、购买质量好点的比色管； 2、筛选比色管并标记；测量时按标记处测量； 3、筛选比色管并标记；测量时按标记处测量； 4、使用擦镜布小心擦拭测量池，以不影响测量为准。 5、新配制的试样显色后，建议在2min内完成测量。