

# **GXH—3010/3011BF 型**

## **便携式红外线气体分析器**

### **使用说明书**



京制01080352号



20130236-11

**北京市华云分析仪器研究所有限公司**

# 目 录

一、概述 .....	1
二、工作原理 .....	2
三、主要技术数据 .....	3
四、成套性 .....	4
五、仪器结构 .....	4
六、仪器各部的名称及功能 .....	5
七、仪器操作方法 .....	6
八、维护方法 .....	11
九、仪器的故障及其排除 .....	11
十、仪器运输和保管 .....	12
十一、制造单位的保证 .....	12
十二、技术支持 .....	12

感谢各位用户使用本仪器，为了能正确使用仪器，在使用前请仔细阅读本使用说明书。

## 一、概述

GXH—3010/3011BF 型便携式红外线气体分析器，是基于 NDIR（Non-Dispersive Infra-Red）原理，即不分光红外线（也有文献翻译为非色散红外线）原理而设计制作的红外线气体分析器，其工作原理是被测气体对红外线的选择性吸收，是为环境监测、环境保护、人防系统、卫生监督及疾控中心研制的小型测量仪器。该仪器能快速、准确地对环境中的二氧化碳、一氧化碳浓度进行检测。

本仪器是在 GXH—3011/3010AE 型便携式红外线气体分析器的基础上重新设计了光路、气路、电路和外形结构。仍采用交直流两用供电，嵌入式滤波器并采用双三通阀切换“调零”和“测量”。改进后的仪器采用大屏幕显示，具有储存传输等功能。

仪器的主要技术特点如下：

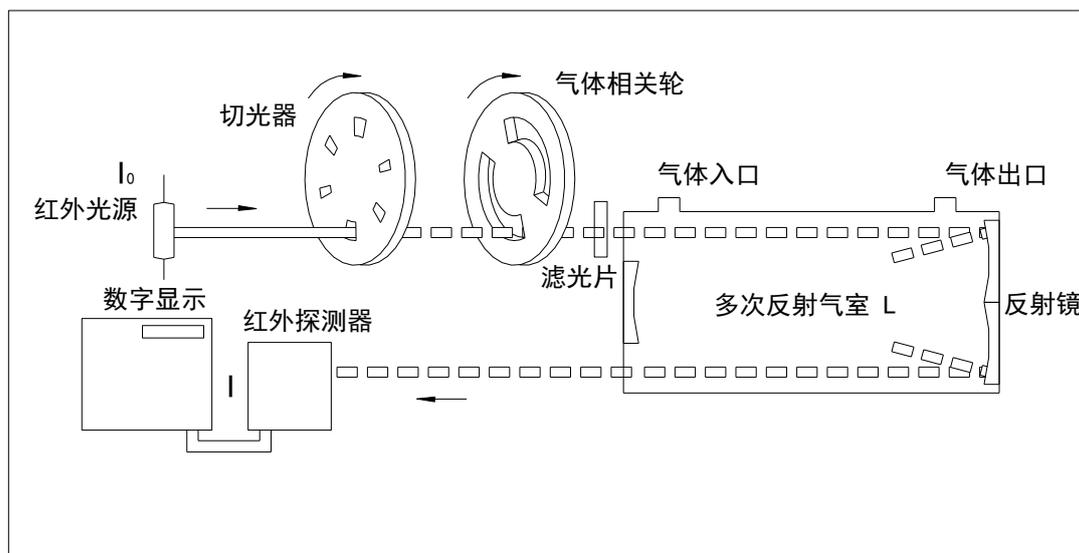
- 1、采用大屏幕数字显示及汉字提示，操作更加直观简便。
- 2、仪器具有定时定次采样技术，可实现无人自动运行。
- 3、具有存储，回放数据功能，并可以将存储数据传送至计算机进行数据处理。最大存储 5000 组数据。
- 4、具有实时数据传送功能，可与计算机连接使用华云专用气体分析软件，进行更详细的实时数据曲线显示。
- 5、能够实现  $10^{-6}$  和  $\text{mg}/\text{m}^3$  单位转化，可选任意一种单位显示。
- 6、具有超限报警功能，可以设定报警点，超限自动报警。

仪器的使用环境温度在  $(5\sim 40)^\circ\text{C}$ ，相对湿度不大于 90%。周围环境不应有腐蚀性气体及强烈的机械震动和电磁干扰。

本仪器对于不同的应用领域，可根据用户的要求对测量成分、测量范围及有关指标做相应的调整，但都符合中华人民共和国国家计量检定规程 JJG635-2011《一氧化碳、二氧化碳红外气体分析器》的要求，符合企标 Q/HDHYU0002-2013《GXH—3010、GXH—3011 系列便携式红外线气体分析器》。

## 二、工作原理

本仪器是根据不分光红外线（NDIR）原理、比尔定律和气体对红外线有选择性吸收的原理设计而成的。光学结构采用气体滤波相关方式和高灵敏度探测器，以 CO 光学部件为例：



图一、相关红外CO光学部件示意图

红外光源发出的初始红外线能量为  $I_0$ ，它通过一个多次反射气室之后，能量变为  $I$ ，如果气室中有吸收红外线能量的气体时，如一氧化碳（CO），则能量吸收特性满足下式：

$$I = I_0 e^{-KCL}$$

式中： $K$ —是气体的红外线吸收系数

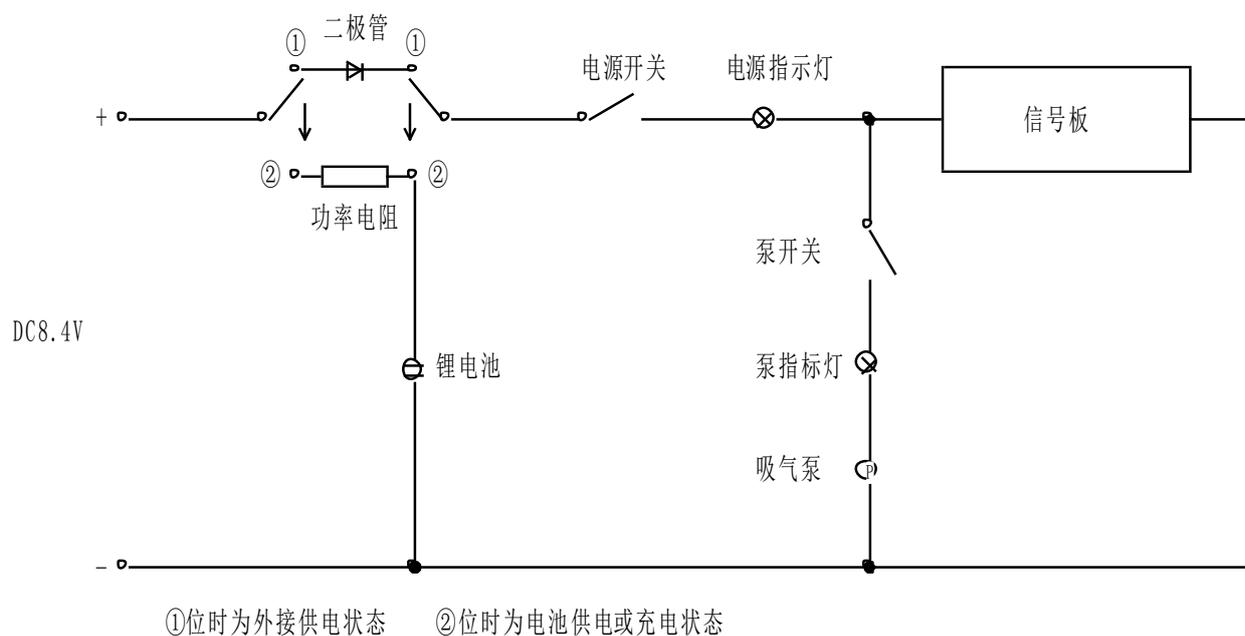
$C$ —是被测气体的浓度

$L$ —是气体的吸收光程

$I$ —是衰减后的红外线能量

$K$  值是气体的红外线特征吸收系数，它取决于气体的种类，当气体一定时， $K$  值就是一个固定的常数。

则从上式中可以看出，当气体的吸收光程  $L$  一旦确定后， $I$  的大小仅与气体浓度  $C$  有关系，测量出能量  $I$  的变化就等于测量出气体浓度的变化。



电路图

### 三、主要技术数据

1. 测量范围: CO:  (0~50.0) × 10<sup>-6</sup>       (0~200.0) × 10<sup>-6</sup>  
CO<sub>2</sub>:  0~0.500%       0~1.000%
2. 预热时间: 30min
3. 线性误差: ±2%FS
4. 重复性: <1%
5. 零点漂移: ±2%FS/h
6. 量程漂移: ±2%FS/3h
7. 响应时间: CO: T<sub>0</sub>~T<sub>90</sub> ≤ 45s  
CO<sub>2</sub>: T<sub>0</sub>~T<sub>90</sub> ≤ 15s
8. 输出波动: <1%FS
9. 环境温度: (5~40) °C
10. 相对湿度: ≤90%
11. 供电: (220±22) VAC; 8.4V/2A
12. 功率: ≤12W

13. 重量： $\leq 4.1\text{Kg}$
14. 外形尺寸（mm）：270×230×90
15. 横向灵敏度： $\pm 1\%FS$

## 四、成套性

全套 GXH—3010/3011BF 型便携式红外线气体分析器包括：

- |                                 |     |
|---------------------------------|-----|
| 1. GXH—3010/3011BF 型便携式红外线气体分析器 | 1 台 |
| 2. 专用稳压电源                       | 1 只 |
| 3. 电源线                          | 1 根 |
| 4. 取样器                          | 1 套 |
| 5. 小号螺丝刀                        | 1 把 |
| 6. 通讯软件                         | 1 张 |
| 7. 数据线                          | 1 根 |
| 8. 仪器背带                         | 1 根 |
| 9. 仪器箱                          | 1 只 |
| 10. 安装使用说明书                     | 1 份 |
| 11. 保修卡                         | 1 份 |
| 12. 合格证                         | 1 份 |
| 13. 装箱单                         | 1 份 |

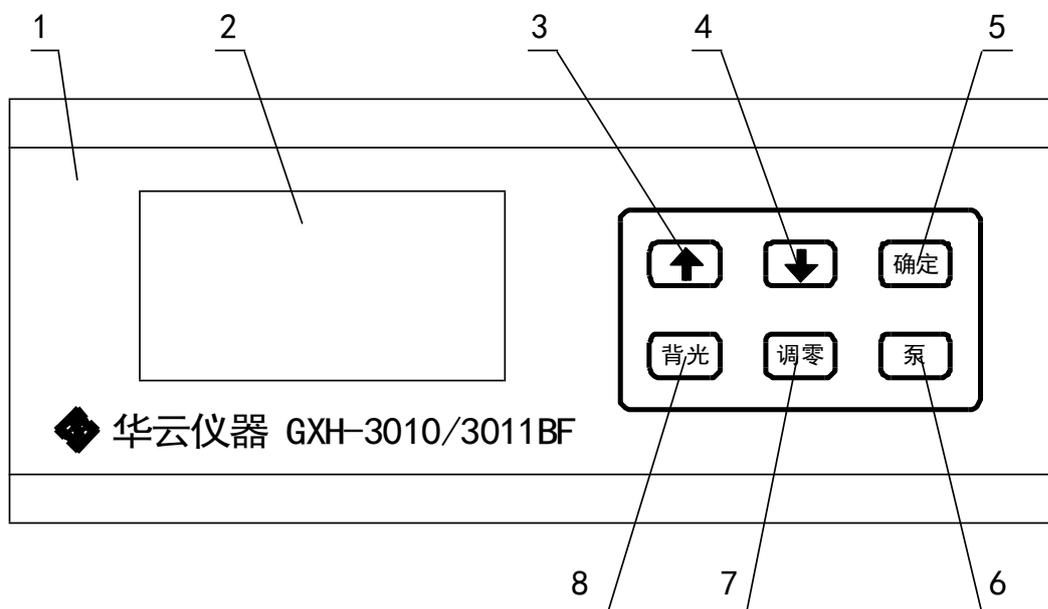
## 五、仪器结构

1. 机壳内包括：CO 光学部件和 CO<sub>2</sub> 光学部件，CO 和 CO<sub>2</sub> 信号板；共用一块可充电电池，共用一个抽气泵，气路为串联方式连接，机内有充电线路，沙心球安全过滤器和电池电压指示线路。仪器工作时，抽气泵将周围环境中的被测气体抽入 CO<sub>2</sub> 和 CO 光学部件内，分别经红外检测器、前置放大器分离放大后由 CO<sub>2</sub> 和 CO 信号板将光信号变成电压信号，再由电压信号变成线性浓度值，分别由仪器面板上的 CO 和 CO<sub>2</sub> 显示器显示出来。CO 显示的是  $\times 10^{-6}$ ，CO<sub>2</sub> 显示的是百分浓度值(%)。都可转换为  $\text{mg/m}^3$ （毫克/立方米）显示。

2. 仪器采用的重要部件：检测器。

## 六、仪器各部的名称及功能

仪器的面板、侧面板示意图见图二、图三所示



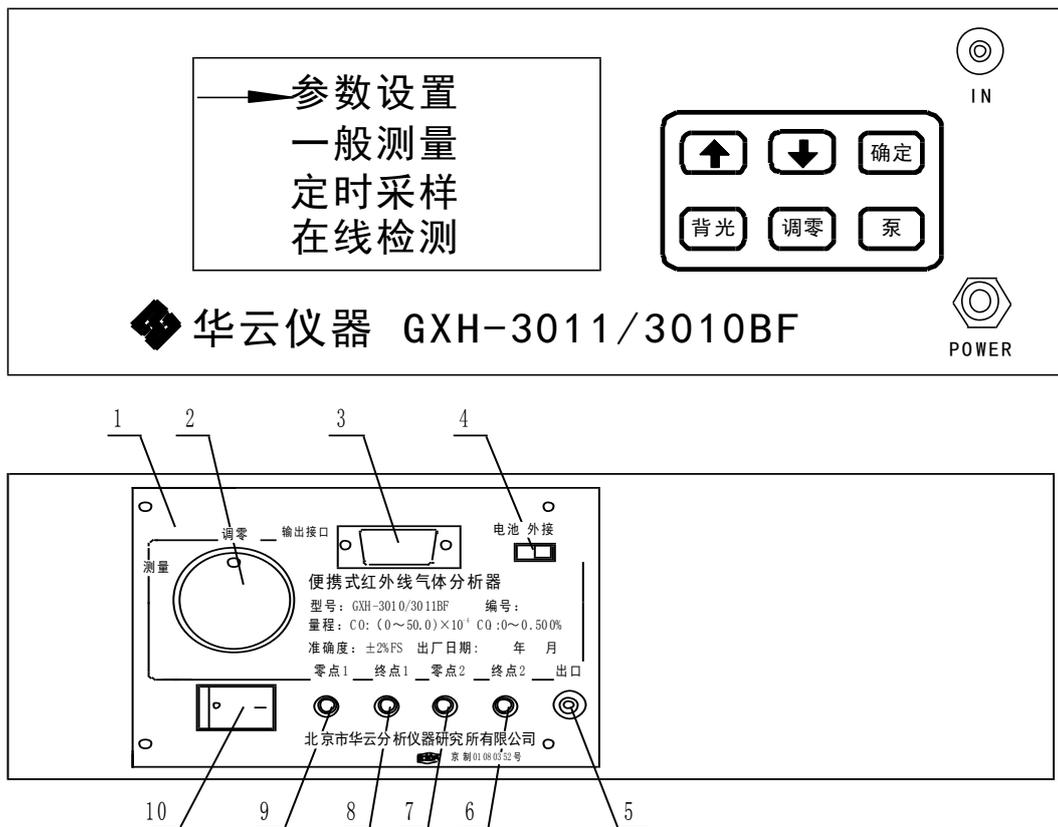
1. 面膜    2. 显示器    3. 向上键    4. 向下键    5. 确定键  
6. 泵开关    7. 零点确认    8. 背光开关

图二 仪器面板示意图

各部位的功能如下：

- 1) “仪器显示屏”用来显示功能菜单、设定信息、操作提示、测量及显示回放等。
- 2) “↑”“↓”键用来上下移动菜单光标，在进入数字调整时“↑”键为增加数字“↓”键为减少数字，按住键不松开，可实现数字快速调整。
- 3) “确定”键用于确认选定操作。
- 4) “背光”键按一下时仪器显示屏背光灯亮，再按一下时显示屏背光灯灭。
- 5) “调零”键在进入调零菜单时使用。
- 6) “泵”键按动一下取样泵启动，同时在显示屏右上角有一个标志，再次按动后取样泵关闭，显示屏右上角的标志消失。

液晶显示屏中“→”为光标指示键。

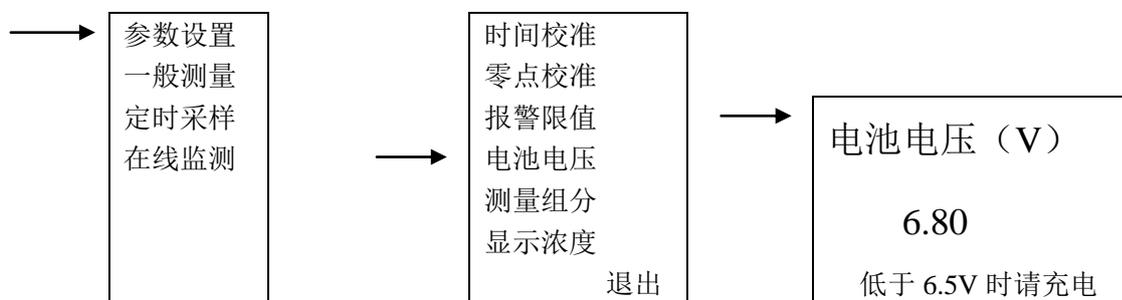


- 1. 铭牌 2. 切换阀 3. 数据接口 4. 波段开关 5. 出气口 6. CO<sub>2</sub> 终点电位器
- 7. CO<sub>2</sub> 零点电位器 8. CO 终点电位器 9. CO 零点电位器 10. 电源开关

图三 仪器侧面板示意图

切换阀用来切换测量和回零状态，数据接口用来连接电脑进行数据传输，零点电位器用来调整零点，终点电位器用来调节终点时使用。

## 七、仪器操作方法



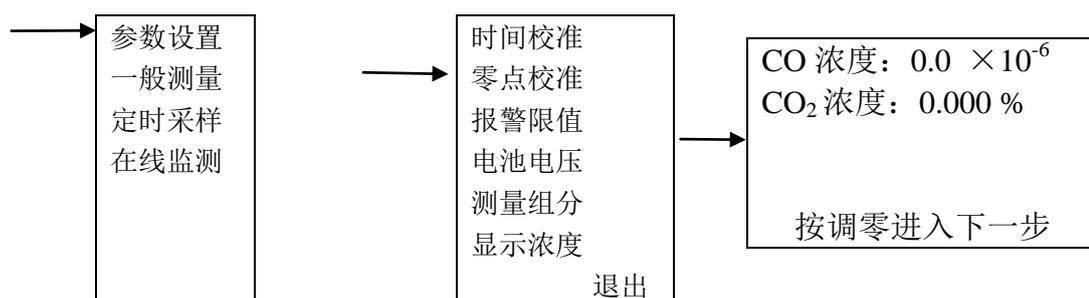
### (1) 启动及操作方法 (以查看电压为例)

交流供电时将稳压电源标准插头插在仪器面板的“POWER”（电源）插座上，将电池/外接转换开关拨到“外接”处；电池供电时，将电池/外接开关拨

到“电池”处，按下“电源开关”，液晶显示屏被点亮，这时仪器表头指示为电源电压。外接供电时电压约 6.0V，如太低应加交流调压器或稳压器；电池供电时电压应大于 6.5V，否则需要充电。

## 2. 校零点

将仪器侧面板上的圆形切换阀旋钮拧到“调零”位置（红点对准“调零”，要拧到底），按如下操作：



此时表头读数应在零点附近，如相差较远则调节侧面板上的零点电位器（零点 1 对应 CO 零点，零点 2 对应 CO<sub>2</sub> 零点），使 CO 读数在“0.0×10<sup>-6</sup>到 2.0×10<sup>-6</sup>”之间，CO<sub>2</sub> 读数在“0.000%到 0.020%”之间，待读数稳定后按动“调零”键，仪器将自动保存零点初值，以后测量的数据将减去这个零点初值，调零结束。按“确定”键直接退出，不保存这次的零点初值（但仍保留上次调零时的零点初值，此为防止用户误操作的一种措施）。

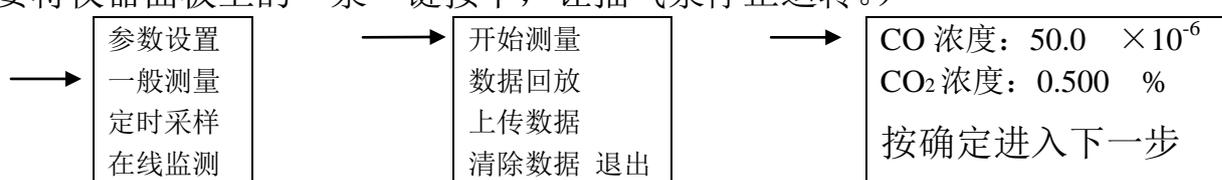
若仪器在短时间内快速测量，可以先预热 10min 后迅速进入测量状态（测量值可能会有误差，再次回零后可根据零点的变化进行修正）。

## 3. 校终点

将仪器侧面板上的圆形切换阀旋钮拧到“测量”位置。

（注：此时一定要将仪器面板上的“泵”键按下，让抽气泵停止运转），按如下操作：

按动“↓”键将光标“→”移动到“一般测量”按“确定”键，进入测量选单，选择“开始测量”按动“确定”键，等到读数稳定后。（注：此时一定要将仪器面板上的“泵”键按下，让抽气泵停止运转。）

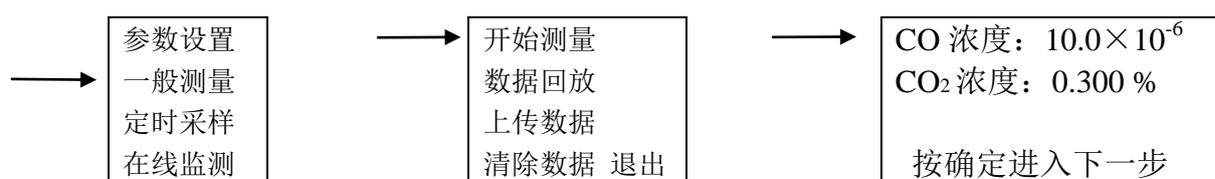


将带流量计的减压阀装在标准气瓶上安装好，气嘴接橡皮管。打开标准气总阀，再缓慢旋动减压阀旋杆，当气体流量大约为 0.5L/min（有条件的可在入口串接流量计指示流量）时将皮管插到仪器入口 "IN" 处，使表头显示值上升约 1min 稳定，调侧面板上的终点电位器使显示值与标准气值相等（见气瓶标签）（终点 1 对应 CO 终点，终点 2 对应 CO<sub>2</sub> 终点）。关上减压阀再关上气瓶总阀。按动“泵”按键启动抽气泵，将标气排出，当指示小于  $5.0 \times 10^{-6}$  时再将切换阀拧到“零点”处，指示回到“0”附近，终点就校好了。

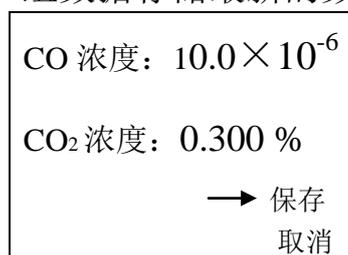
**注：**新出厂的仪器已经校好终点，且仪器终点很稳定，所以用户半年内可不必再校终点。

#### 4. 测量

启动后校好“零点”、“终点”就可以开始测量了。将仪器侧面板上的圆形切换阀旋钮拧到“测量”位置。按如下操作就开始测量了。



将取样探头拉出，用皮管见取样器与入口“IN”相接，便可将被测环境中的气体抽入仪器内，从显示器上能直接读得被测气体 CO、CO<sub>2</sub> 的浓度值。当浓度值稳定后按动“确定”键可将测量数据保存，也可点“↓”键选择取消保存。（本仪器最多可保存 5000 组数据，如果超出存储数据量，仪器将自动清除最老的一组数据存储最新的数据）

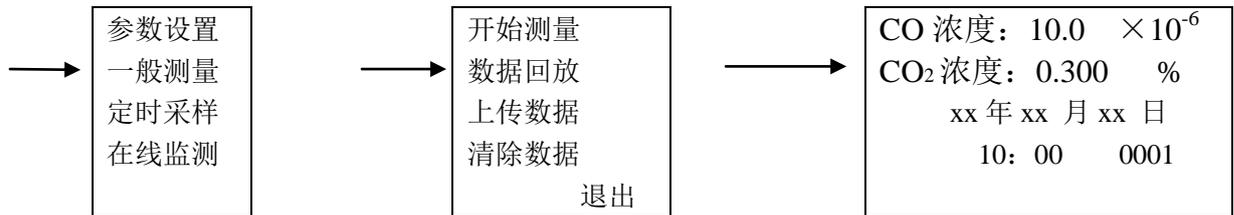


测量第二个数时，不需要再回零，从新选择开始测量即可，将探头指向被测处，直接测量第二个数据。1 小时后，可回零检查。零点变化较大时，可以从新进行零点校对。

#### 5. 关于保存的数据

本仪器可将保存的数据在本仪器上回放查看，也可使用华云专用通讯软件

与电脑连接，将数据传输到电脑上进行数据处理。

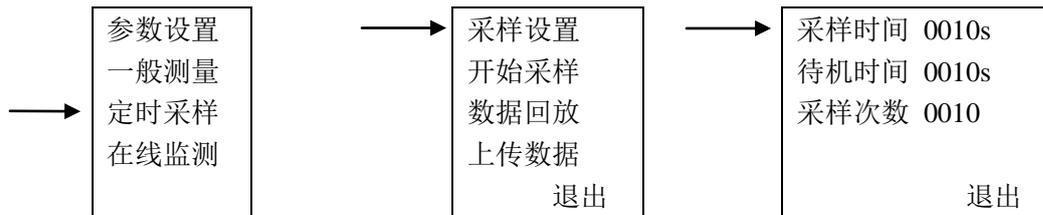


在“数据回放”选项中，可按动“↑”“↓”键来翻看所存储的不同时间数据。

与电脑连接，需用数据通讯线连接好后打开软件，然后选择“上传数据”即可。关于软件的使用方法，详见软件说明。（注：本仪器标准配置中无软件，如需要请提前提出购买。）

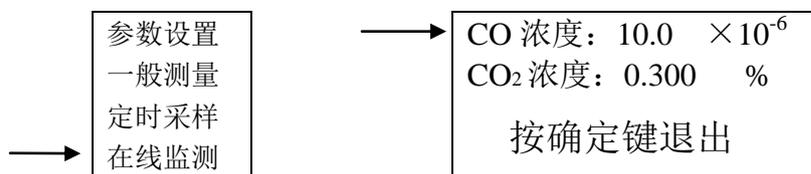
“清除数据”选项用来清除所有的存储数据。

## 6. 定时采样



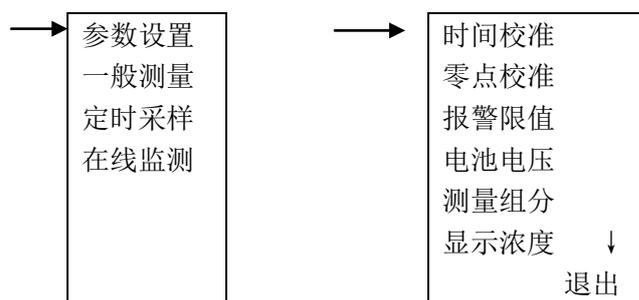
仪器具有定时采样功能，在“采样设置”中可以设定采样时间、待机时间、采样次数，按“确定”键进入设定界面。时间以秒（s）来计算。在设定时间时长按住“↑”“↓”键，可实现时间的快速设定。设定完毕后按“确定”键退出。然后选择“开始采样”，仪器将按照设定的时间来定时运转采样，直到达到设定的采样次数为止。“数据回放”选项可以回放已经保存的数据，“上传数据”选项是与电脑连接时使用，用法与上面一致。

## 7. 在线监测



仪器的在线监测功能，是与电脑上“华云红外线气体监测软件”连接使用。先将仪器与电脑连接，然后再分别启动软件和“在线监测”。这时仪器就将所测的数据实时传送到电脑，而“华云红外线气体监测软件”将数据保存，并绘出实时曲线图来，用户可更直观的观察气体数据变化趋势。（与数据存储软件一样，气体监测软件也不在仪器标准配置内，客户如需要请提前订购）

## 8. 其他功能



- 1). “时间校准”用来设定当前时间
- 2). “报警限值”用来设定超限报警浓度，如果测量浓度超出设定数据，仪器将启动蜂鸣器报警。
- 3). “测量组分”用来查看本仪器的测量组分及仪器的量程。
- 4). “显示浓度”

本仪器具有  $10^{-6}$  和  $\text{mg}/\text{m}^3$ （毫克/立方米）单位的切换功能，在“显示浓度”的选项中进行显示单位  $10^{-6}$  和  $\text{mg}/\text{m}^3$ （毫克/立方米）的切换。

CO 显示的是  $10^{-6}$  值， $\text{CO}_2$  显示的是百分浓度值。如果将  $10^{-6}$  转换成  $\text{mg}/\text{m}^3$  需根据气压、温度进行修正，但在城市气压、温度变化不大的情况下，一般都取经验公式：

$$\text{CO: } \text{mg}/\text{m}^3 = 1.25 \times 10^{-6}$$

$$\text{CO}_2: \text{mg}/\text{m}^3 = 1.96 \times 10^{-6}$$

- 5). %， $\text{mg}/\text{m}^3$ ， $10^{-6}$  之间的换算

- a、由体积百分浓度（%）换算成  $\text{mg}/\text{m}^3$ ：

$$\text{mg}/\text{m}^3 = \frac{M \times \% \times 10^4}{B}$$

- b、由  $\text{mg}/\text{m}^3$  换算成百分比浓度（%）

$$\% = \frac{\text{mg}/\text{m}^3 \times B}{M \times 10^4}$$

- c、由  $\text{mg}/\text{m}^3$  换算成  $10^{-6}$

$$10^{-6} = \frac{\text{mg}/\text{m}^3 \times B}{M}$$

- d、由  $10^{-6}$  换算成  $\text{mg}/\text{m}^3$

$$\text{mg} / \text{m}^3 = \frac{\text{M} \times 10^{-6}}{\text{B}}$$

上述公式中，**B** 为在标准状况下气体的摩尔体积。当温度为 0℃，大气压力为 101.3kPa 时，气体的摩尔体积为 22.41L；当温度为 25℃，大气压力为 101.3kPa 时，气体的摩尔体积为 24.46L；**M** 为被测物质的分子量。

## 八、维护方法

### 1. 充电

电池电压低于 6.5V 时，就应对仪器进行充电。充电时，将稳压电源一端插在 220V 交流电源插座上，另一端插在仪器侧面板的“电源”处，此时充电指示灯为红色，并且将切换开关打到充电档，电源和泵开关都处于“关”的状态，（当想观察充电情况时，可打开电源开关，看显示器的显示，然后再关上显示器继续充电。）。当充电器的指示灯由红色变成绿色时，表示充电完成（但不能边充电边使用）。

### 2. 注意事项

1).不使用时，将切换阀置于“调零”位置，这样将仪器内部气路封闭以保护气路和过滤剂不失效。

注：终点校准时，一定要关上泵，将切换阀旋扭拧到“测量”位置，否则标准气进不了仪器且因流量太大时容易将仪器内部气管冲开。

2).仪器放入箱内时，请将“电池/外接”开关拨到“外接”处，以防电源开关受挤压误打开而将电池的电放光。

## 九、仪器的故障及其排除

1. 仪器无指示	交流供电时，电源插头接触不好 直流供电时，“电池/外接”开关没有拨到“电池”处，或 电池电已放光；开关未拨到位 ——检查插头，电池电压，开关，消除故障
2. 充不上电	检查电源插头插好后，“电池/外接”开关是否在“电池” 位置； 检查“电源开关”是否处于“关”的位置；
3. 泵不工作	电池电压低于 6.5V，需充电

除上述故障外，用户若发现其它问题无法解决，可及时与生产、销售单位

联系，我们将随时为您服务。

## 十、仪器运输和保管

1. 仪器运输是要防雨防强烈冲击。
2. 仪器应储存在干燥处及相对湿度 $\leq 90\%$ 的室内。存放仪器的室内空气中应无腐蚀性气体。

## 十一、制造单位的保证

在用户遵守保管和使用规则的情况下，从制造单位发货给用户之日起，十二个月内产品因质量不良而发生损坏或不能正常工作时，制造单位将无偿地为用户更换或修理产品零部件。

## 十二、技术支持

当您想了解华云仪器产品的详细情况、想查看最常见的故障维修、解答，请浏览公司网站或拨打服务热线（周一至周五 8:30-17:00 国家法定节假日除外）。

单位名称：北京市华云分析仪器研究所有限公司

通讯地址：北京市海淀区高粱桥斜街 59 号院 1 号楼中坤大厦 0608 室

邮政编码：100044

服务热线：(010) 66162541 66513539 66513538

传真：(010) 66162541

网址：[www.hyaii.com](http://www.hyaii.com)

邮箱：[huayunn@263.net](mailto:huayunn@263.net)