

**GXH—3011A1 型**  
**便携式红外线气体分析器**  
**使用说明书**



京制01080352号



20130238-11

**北京市华云分析仪器研究所有限公司**

# 目 录

一、概述 .....	1
二、主要技术数据 .....	2
三、仪器结构与工作原理 .....	3
四、仪器各部分的名称及功能 .....	5
五、仪器操作方法 .....	7
六、维护方法 .....	11
七、仪器的故障及其排除 .....	11
八、仪器运输和保管 .....	12
九、成套性 .....	12
十、制造单位的保证 .....	12
十一、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  
请仔细阅读使用说明书。

## 一、概述

GXH—3011A1 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。仪器主要应用于环境监测领域、可在没有外接供电的情况下用仪器内部的电池工作实现移动检测; 仪器在使用外接电源并经过充分预热后可以作为实验室仪器使用。因此本仪器被广泛应用于环保、环监、卫生监督、疾病控制和科研院所及大学实验室。

针对环境监测部门的最新需要, 本公司于 2009 年下半年推出了可 24 小时连续测量、可显示日均值、具有断电自动恢复功能的便携式红外线 CO 分析仪和 CO<sub>2</sub> 分析仪。

仪器采用交流 220V 供电, 并内置直流可充电电池, 机内设有充电线路使用极为方便。仪器光学部件采用多次反射气室, 进口低噪音自稳速电机。由于采用了国际上先进的气体滤波相关(G.F.C)技术使仪器具有极强的抗气体干扰能力和长期稳定性。

本仪器的使用环境温度在 (5~40) °C; 相对湿度≤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。

仪器可提供数字接口, 并可根据需要选购专用微型打印机或专用数据处理软件 (注: 该软件能在计算机上显示单路或双路曲线, 最大值、最小值、当前值和平均值等并能保存、计算和打印), 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》。

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. 仪器具有定时采样技术, 可计算设定时间 (1-24 小时) 内的平均值, 还具有掉电自恢复的功能, 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，使用华云专用气体分析软件可与计算机连接，进行更详细的实时数据曲线显示。

5. 能够实现  $10^{-6}$  浓度或百分比浓度与  $\text{mg/m}^3$  浓度的单位转化，可选任意一种单位显示。

6. 具有超限报警功能，可以设定报警点浓度，超限自动报警。

7. 锂电池供电，可连续工作 8 小时以上。

仪器的使用环境温度在  $(5\sim 40)^\circ\text{C}$ ，相对湿度  $\leq 90\%$ 。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。

## 二、主要技术数据

### 1. 基本参数

- a) 测量气体：CO： ☐  $(0\sim 50.0) \times 10^{-6}$       ☐  $(0\sim 200.0) \times 10^{-6}$
- b) 供电：DC：8.4V/2A
- c) 消耗功率：  $\leq 6\text{W}$ ；
- d) 仪器重量：  $\leq 3\text{kg}$ ；
- e) 外观尺寸 (mm)：  $240 \times 190 \times 85$

### 2. 仪器技术指标

- a) 线性误差：  $\pm 2\% \text{FS}$ ；
- b) 重复性：  $< 1\%$ ；
- c) 稳定性：  
零点漂移：  $\pm 2\% \text{FS/h}$ ；  
量程漂移：  $\pm 2\% \text{FS/3h}$ ；
- d) 响应时间：  $\leq 60\text{s}$ ；
- e) 预热时间：  $30\text{min}$ ；

### 3. 仪器额定工作条件（室内）

- a) 环境温度：  $(5\sim 40)^\circ\text{C}$ ；
- b) 相对湿度：  $\leq 90\%$ ；
- c) 大气压力：  $(70\sim 106) \text{kPa}$ ；
- d) 电源电压：  $(220 \pm 22) \text{V AC}$  （使用外接电源时）；

电源频率:  $(50 \pm 1)$  Hz;

e) 工作位置：水平位置；

## 4. 测量气体

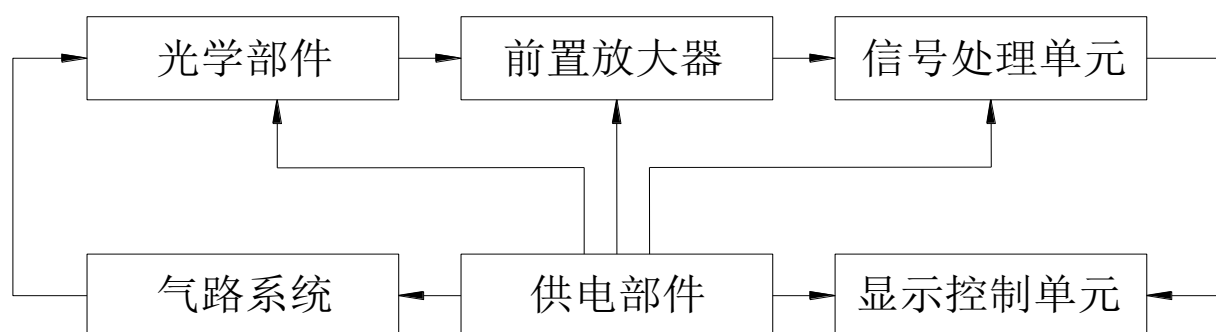
进入仪器的被分析气体应符合下列条件:

- a) 含水量：相对湿度 $\leq 90\%$ ；
- b) 含尘量： $< 0.1\text{g/m}^3$ ；
- c) 腐蚀性气体： $(\text{SO}_2、\text{H}_2\text{S}、\text{NH}_3\cdots\cdots) < 0.005\%$ ；
- d) 温度： $(5\sim 40)^\circ\text{C}$ ；
- e) 流量： $(0.5\sim 2.0)\text{ L/min}$ ；

### 三、仪器结构与工作原理

## 1.仪器结构

仪器结构示意图:



图一、仪器系统方框图

根据图一可以看出，仪器是由光学部件、气路系统、前置放大器、供电部件、信号处理单元、显示控制单元这六大部分组成的。

仪器采用的重要部件：检测器。

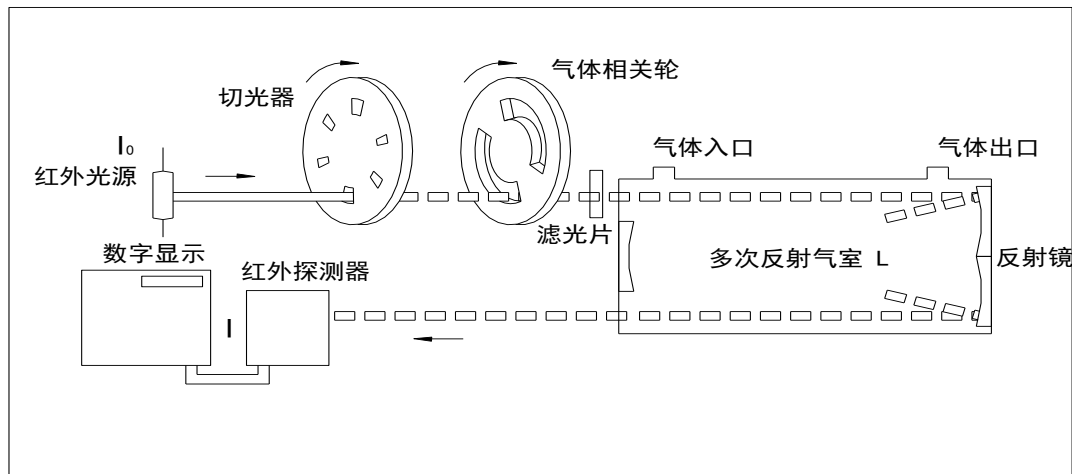
当仪器工作时光学部件与气路系统连接产生光学信号,该信号经前置放大器检测放大,通过信号处理单元做进一步放大处理后,由显示控制单元控制并显示,各部件的电源由电源供电部件提供。

## 2、工作原理

本仪器是根据不分光红外线（NDIR）原理、朗伯-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。

### 光学系统原理示意图



图二、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：

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

$K$ ——是气体的红外线吸收系数

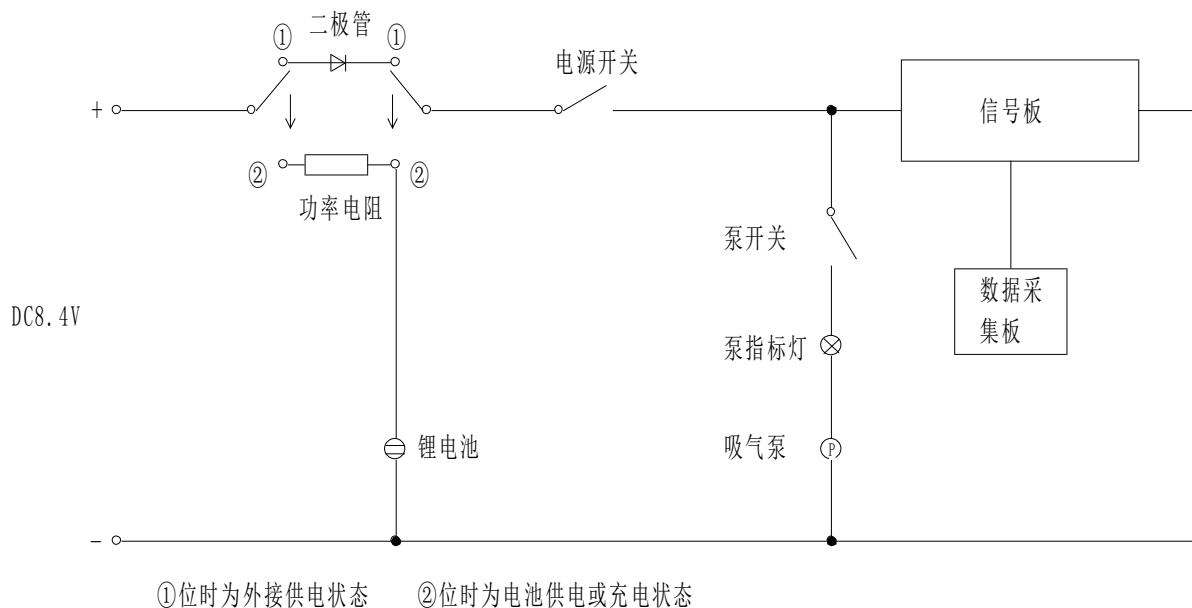
$C$ ——是被测气体的浓度

$L$ ——是气体的吸收光程

$I$  ——是衰减后的红外线能量

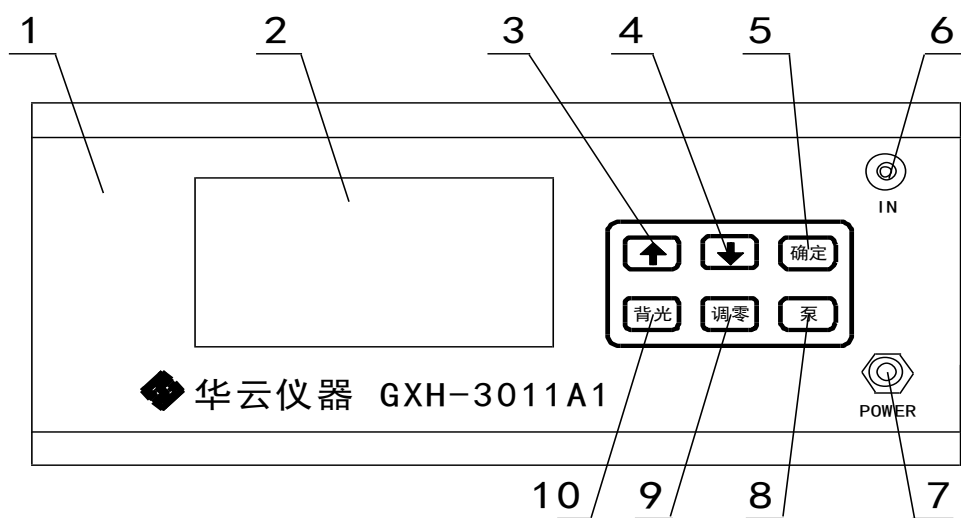
$K$  值是气体的红外线特征吸收系数，它取决于气体的种类，当气体一定时， $K$  值就是一个固定的常数。则从上式中可以看出，当气体的吸收光程  $L$  一旦确定后， $I$  的大小仅与  $C$  有关系，测量出能量  $I$  的变化就等于测量出气体浓度的变化。

### 3、电路图



## 四、仪器各部分的名称及功能

仪器的面板、侧面板示意图见图三、图四所示



图三

- 1.仪器面板 2.液晶显示屏 3.向上键 4.向下键 5.确定键 6.进气口  
7. 外接电源插座 8.泵开关键 9.调零按键 10.背光按键

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。

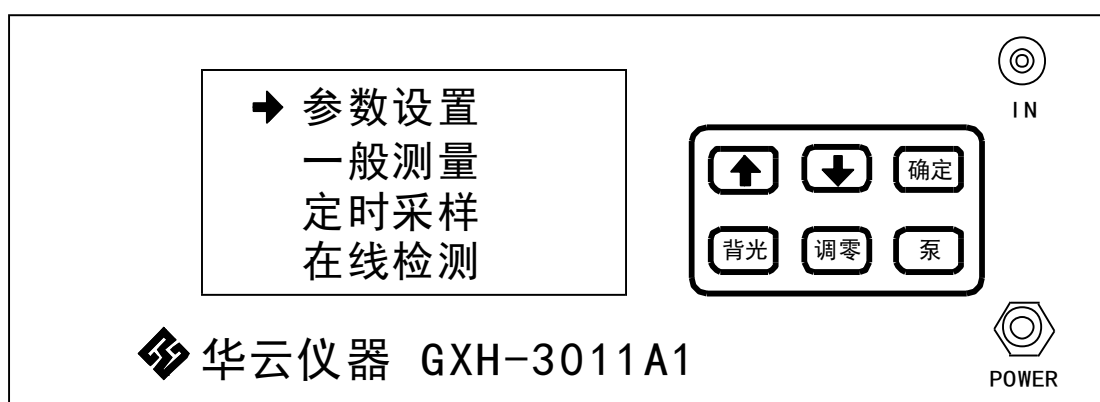
3) “确定”键用于确认选定操作。

4) “背光”键按一下仪器显示屏背光灯亮，再按一下背光灯灭，用于在较暗区域时使用。

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。



图四 仪器侧面板示意图

1. 铭牌 2. 调零/测量切换阀 3. 外接/电池切换开关

4. RS232 数据接口 5. 出气口 6. 终点电位器 7. 零点电位器

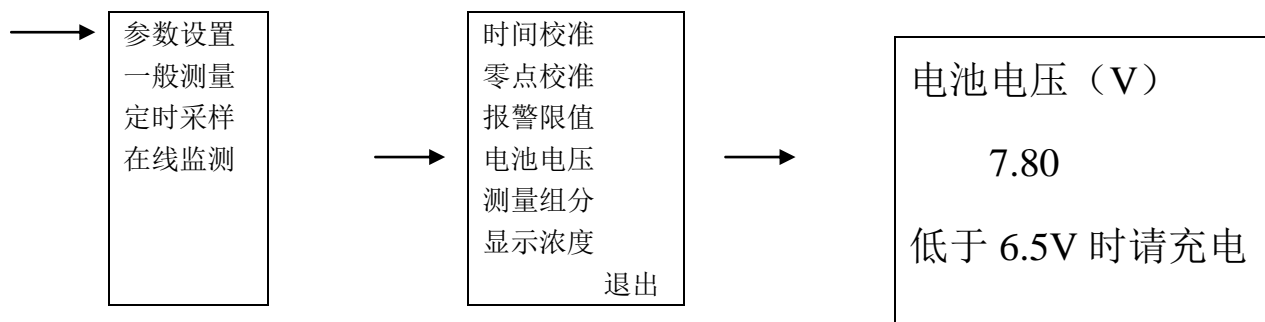
8. 电源开关

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。

## 五、仪器操作方法

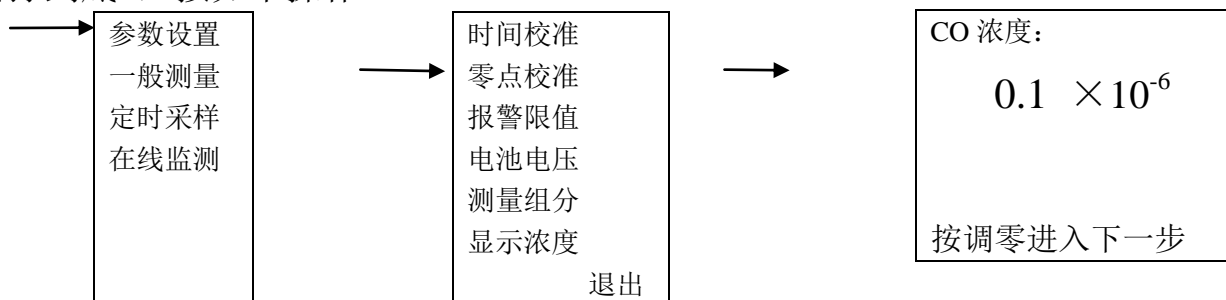


### 1. 启动及操作方法（以查看电压为例）

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”，液晶显示屏点亮，这时仪器表头指示为电源电压。外接供电时电压要大于 7.0V，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：



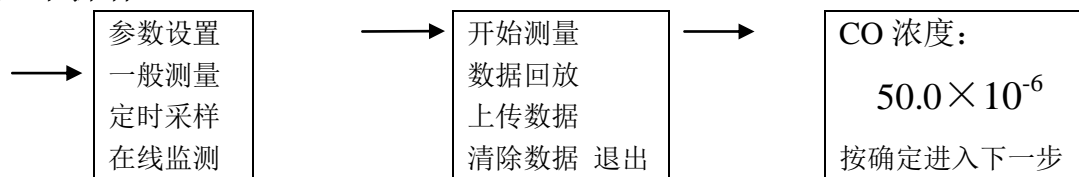
此时表头读数应在零点附近，如相差较远则调节侧面板上的零点电位器，使其读数在“0.0”附近，待读数稳定后按“调零”键，仪器将自动保存零点初值，以后测量的数据将减去这个零点初值，调零结束。按“确定”键直接退出，不保存这次的零点初值（但仍保留上次调零时的零点初值，此为防止用户误操作的一种措施）。

### 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：

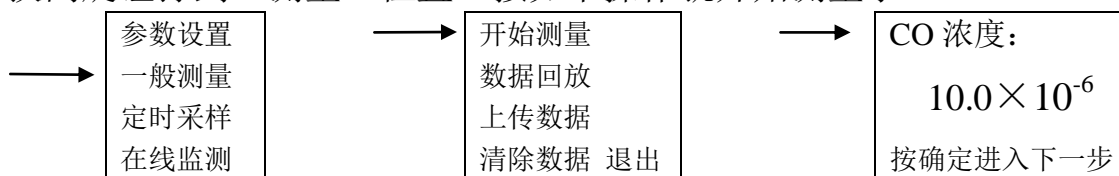


将减压阀装在标准气瓶上安装好，气嘴接橡皮管。打开标准气总阀，再缓慢旋动减压阀旋杆，将皮管另一端放在耳边能听到轻微的“丝丝”声，这时气体流量大约为 0.5L/min（有条件的可在入口串接流量计指示流量）。将皮管插到仪器入口“IN”处，使表头显示值上升约 1 分钟稳定，调侧面板上的终点电位器使显示值与标准气值相等（见气瓶标签）。关上减压阀再关上气瓶总阀。按动“泵”按键启动抽气泵，将标气排出，当指示小于  $5.0 \times 10^{-6}$  时再将切换阀拧到“调零”处，指示回到“0”附近，终点就校好了。

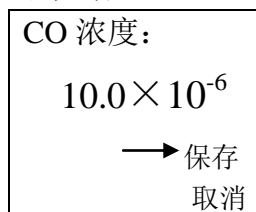
**注：新出厂的仪器已经校好终点，且仪器终点很稳定，所以用户半年内可不必再校终点。**

#### 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。



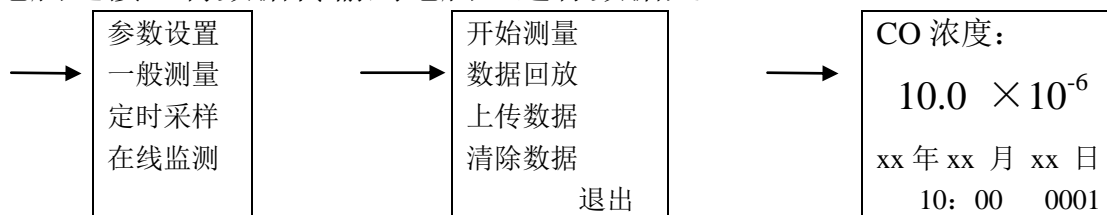
将取样探头拉出，用皮管将取样器与入口“IN”相接，便可将被测环境中的气体抽入仪器内，从显示器上能直接读得被测气体 CO 的浓度值。当浓度值稳定后按动“确定”键可将测量数据保存，也可点“↓”键选择取消，不保存。（本仪器最多可保存 5000 组数据，如果超出存储数据量，仪器将自动清除最老的一组数据存储最新的数据）



测量第二个数时，不需要再回零，重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，可以重新进行零点校对。

## 5. 关于保存的数据

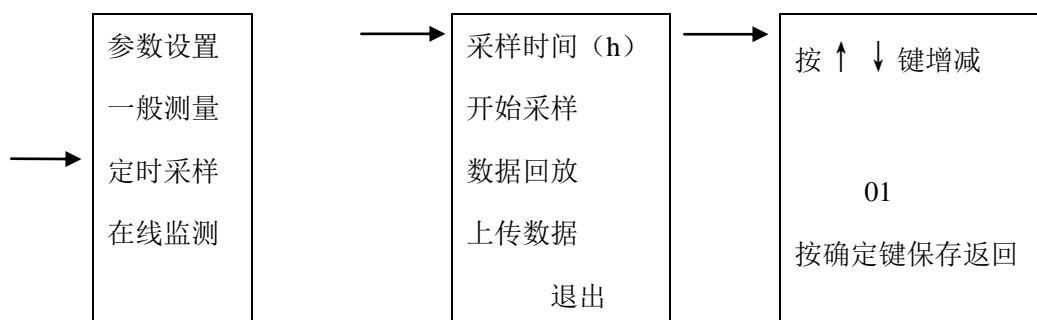
本仪器可将保存的数据在本仪器上回放查看,也可使用华云专用通讯软件与电脑连接,将数据传输到电脑上进行数据处理。



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。

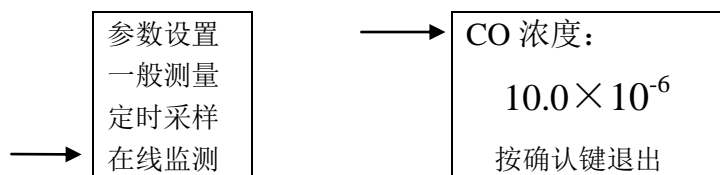
与电脑连接,需用数据通讯线连接好后打开软件,然后选择“上传数据”即可。关于软件的使用方法,详见软件说明。“清除数据”选项用来清除所有的存储数据。

## 6. 定时采样



仪器具有定时采样功能,在“采样时间(h)”中可以设定采样时间 1-24 小时,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,并且具有掉电自恢复的功能,测量结束后可以计算出测量时间内的平均值。“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。

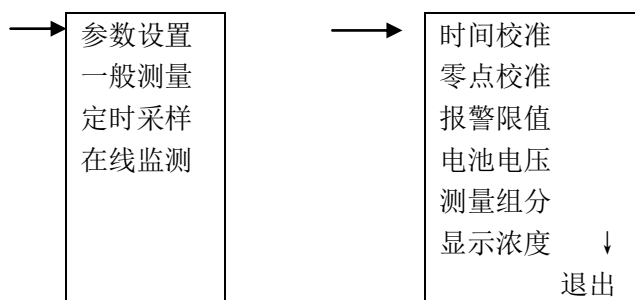
## 7. 在线监测



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。

## 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”的选项中可以进行显示单位  $10^{-6}$  和  $\text{mg}/\text{m}^3$ （毫克/立方米）的切换。

要将 CO 的  $10^{-6}$ （ $1\% = 10000 \times 10^{-6}$ ）值转换成  $\text{mg}/\text{m}^3$  数值，需根据当地气压、温度值进行修正，但在城市气压、温度变化不大的情况下，一般可取的经验公式如下：

$$\text{mg}/\text{m}^3 \approx 1.25 \times 10^{-6}$$

- 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。

## 六、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，将切换开关打到充电档，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“POWER”处，此时充电指示灯为红色，此时仪器处于充电状态。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“POWER”（电源）开关受挤压误打开而将电池的电放光。

## 七、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，拨段开关是否在“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。

## 八、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。

## 九、成套性

全套 GXH—3011A1 型便携式红外线气体分析器包括：

1. GXH—3011A1 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. 仪器背带	1 根
7. 仪器箱	1 只
8. 通讯软件	1 张
9. 数据线	1 根
10. 安装使用说明书	1 份
11. 合格证	1 份
12. 保修卡	1 份
13. 装箱单	1 份

## 十、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。

## 十一、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

邮箱：huayunn@263.net