

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	11
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。

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)℃;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,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 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（5~40）℃，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。

二、主要技术数据

1. 基本参数

a) 测量气体：CO：□ （0~50.0）×10⁻⁶ □ （0~200.0）×10⁻⁶

b) 供 电：DC：8.4V/2A

c) 消耗功率：≤6W；

d) 仪器重量：≤3kg；

e) 外观尺寸（mm）：240×190×85

2. 仪器技术指标

a) 线性误差：±2%FS；

b) 重复性：<1%；

c) 稳定性：

零点漂移：±2%FS/h；

量程漂移：±2%FS/3h；

d) 响应时间：≤45s；

e) 预热时间：30min；

3. 仪器额定工作条件（室内）

a) 环境温度：（5~40）℃；

b) 相对湿度：≤90%；

c) 大气压力：（70~106）kPa；

d) 电源电压：（220 ±22） V AC （使用外接电源时）；

电源频率：（50±1） Hz；

e) 工作位置：水平位置；

4. 测量气体

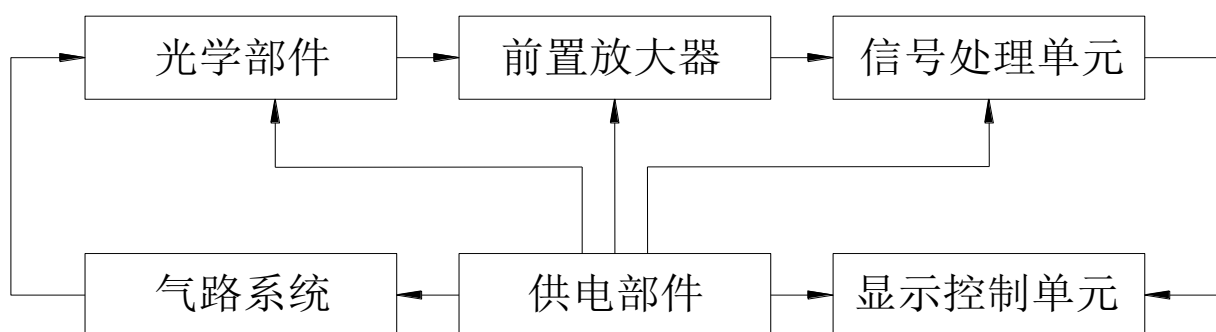
进入仪器的被分析气体应符合下列条件：

- 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： $(0.5\sim 1.5)\text{ L/min}$ ；

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。

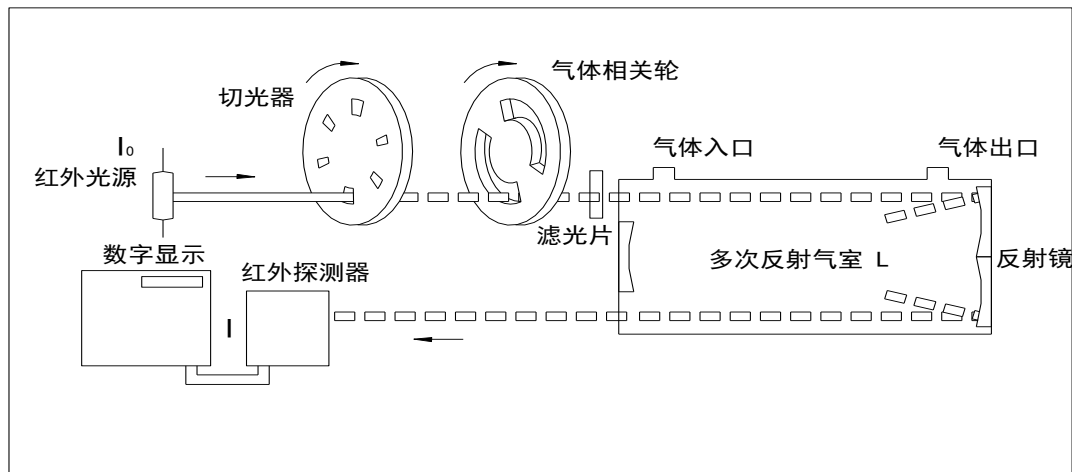
仪器采用的重要部件：检测器。

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

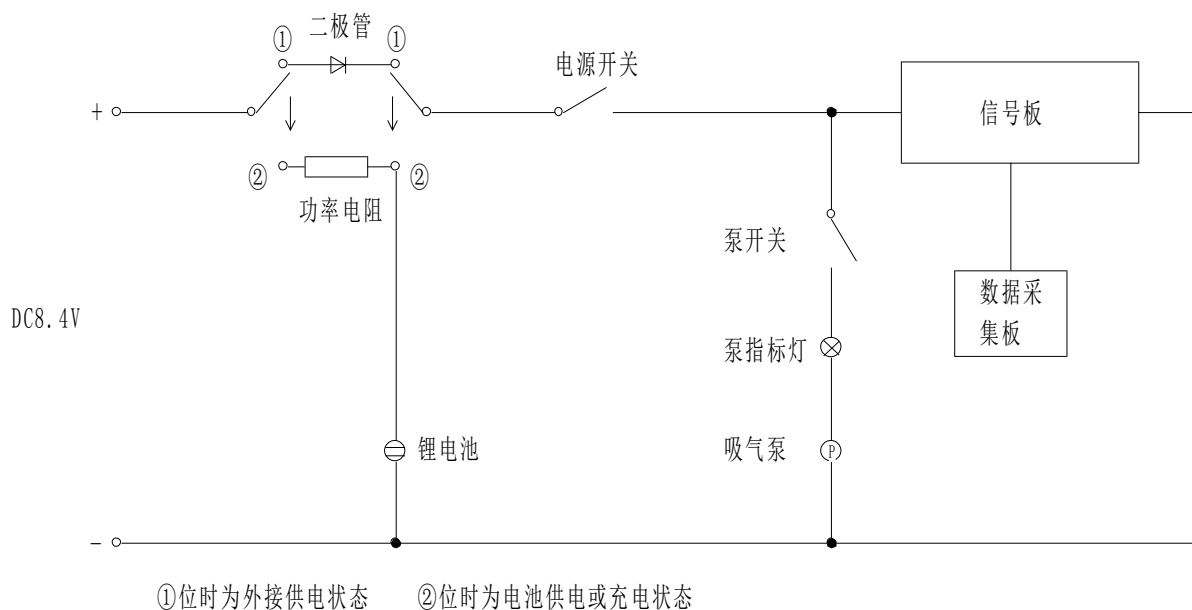
C ——是被测气体的浓度

L ——是气体的吸收光程

I ——是衰减后的红外线能量

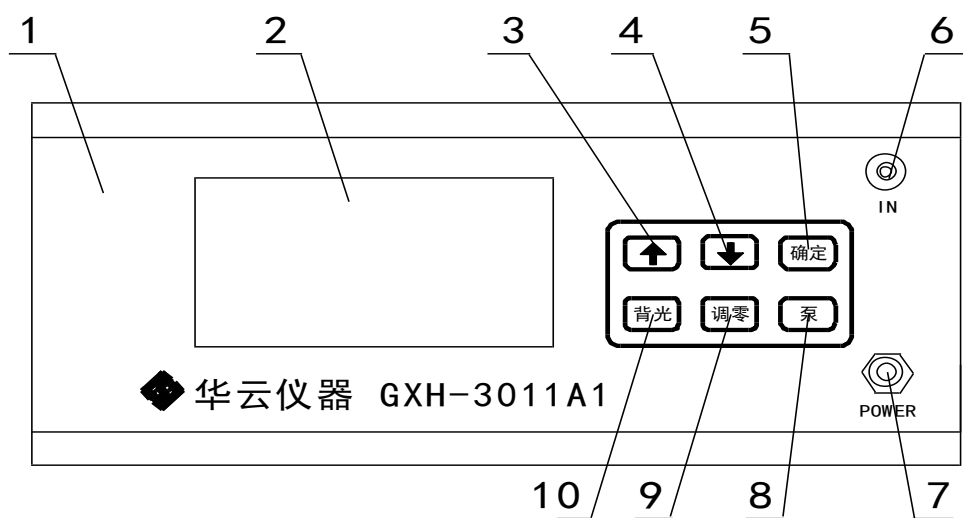
K 值是气体的红外线特征吸收系数，它取决于气体的种类，当气体一定时， K 值就是一个固定的常数。则从上式中可以看出，当气体的吸收光程 L 一旦确定后， I 的大小仅与 C 有关系，测量出能量 I 的变化就等于测量出气体浓度的变化。

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。

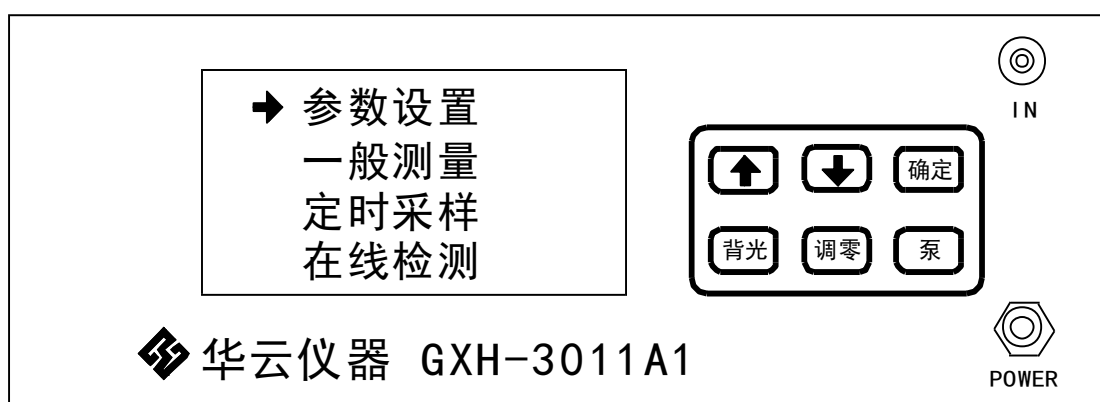
3) “确定”键用于确认选定操作。

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

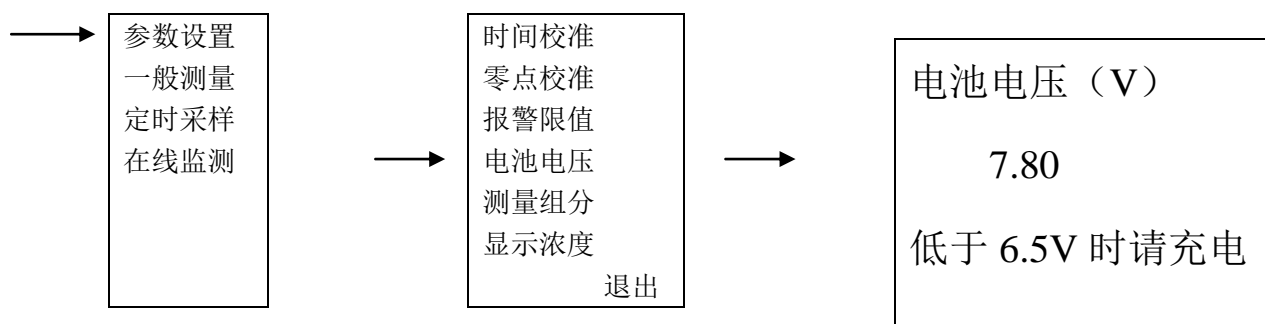
4. RS232 数据接口 5. 出气口 6. 终点电位器 7. 零点电位器

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

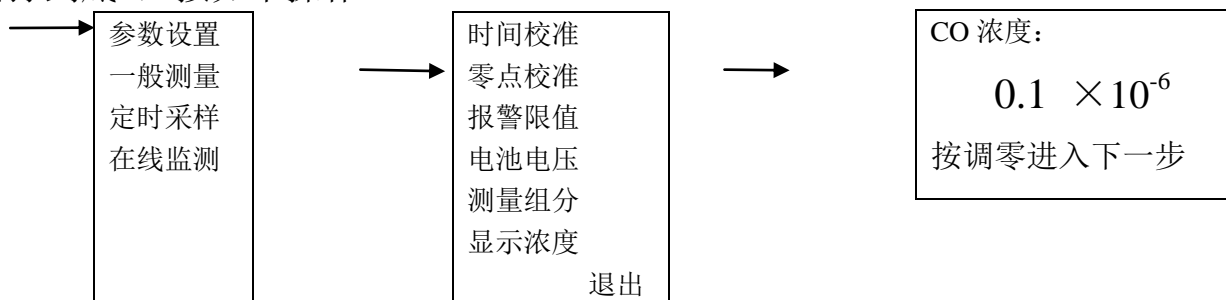


1. 启动及操作方法（以查看电压为例）

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：



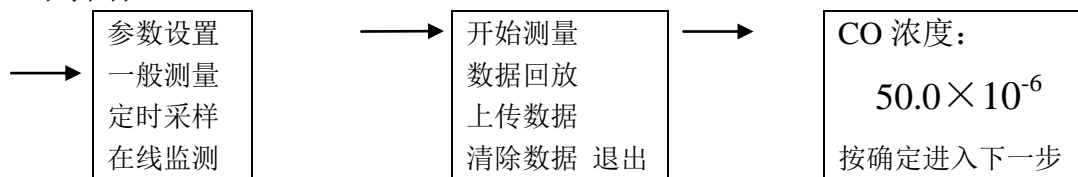
此时表头读数应在零点附近，如相差较远则调节侧面板上的零点电位器，使其读数在“0.0”附近，待读数稳定后按“调零”键，仪器将自动保存零点初值，以后测量的数据将减去这个零点初值，调零结束。按“确定”键直接退出，不保存这次的零点初值（但仍保留上次调零时的零点初值，此为防止用户误操作的一种措施）。

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：

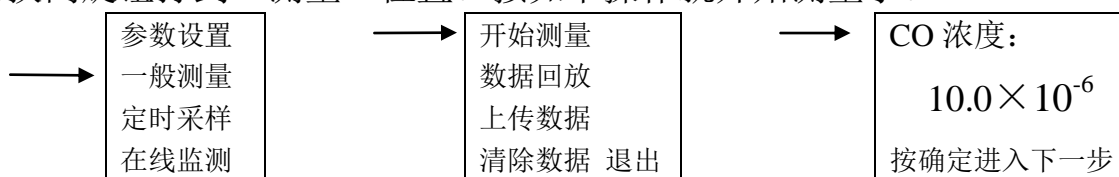


将带流量计的减压阀装在标准气瓶上安装好，气嘴接橡皮管。打开标准气总阀，再缓慢旋动减压阀旋杆，当气体流量大约为 0.5L/min 时将皮管插到仪器入口 "IN" 处，表头显示值上升约 1min 稳定，调侧面板上的终点电位器使显示值与标准气值相等（见气瓶标签）。依次关上减压器阀、气瓶总阀。按动“泵”按键启动抽气泵，将标气排出，当指示小于 5.0×10^{-6} 时再将切换阀拧到"调零"处，指示回到"0"附近，终点就校好了。

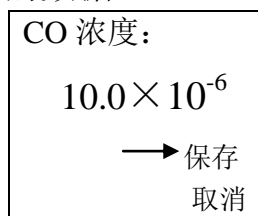
注：新出厂的仪器已经校好终点，且仪器终点很稳定，所以用户半年内可不必再校终点。

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。



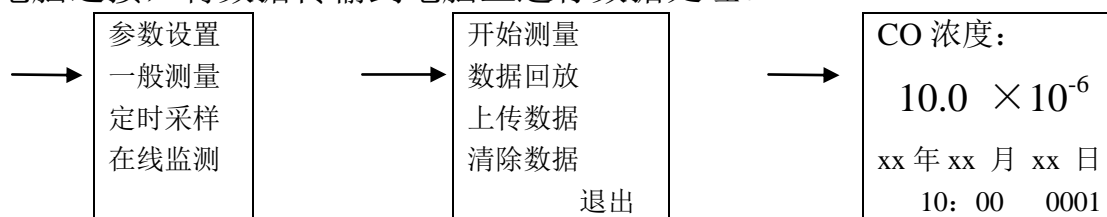
将取样探头拉出，用皮管将取样器与入口“IN”相接，便可将被测环境中的气体抽入仪器内，从显示器上能直接读得被测气体 CO 的浓度值。当浓度值稳定后按动“确定”键可将测量数据保存，也可点“↓”键选择取消，不保存。（本仪器最多可保存 5000 组数据，如果超出存储数据量，仪器将自动清除最老的一组数据存储最新的数据）



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

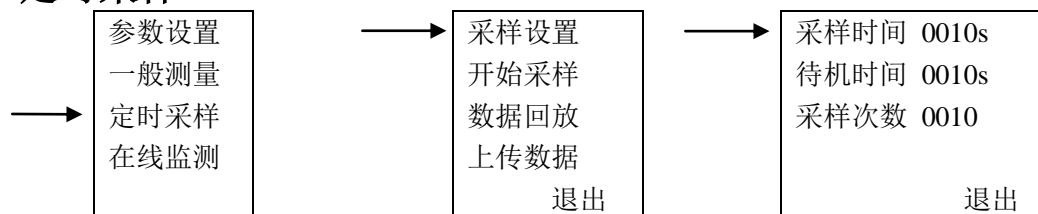
本仪器可将保存的数据在本仪器上回放查看,也可使用华云专用通讯软件与电脑连接,将数据传输到电脑上进行数据处理。



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。

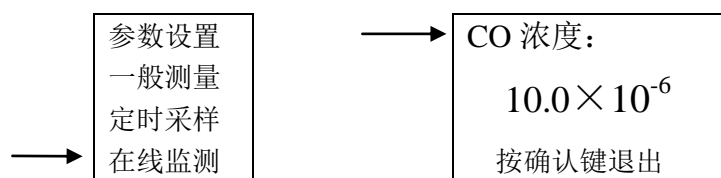
与电脑连接,需用数据通讯线连接好后打开软件,然后选择“上传数据”即可。关于软件的使用方法,详见软件说明。“清除数据”选项用来清除所有的存储数据。

6. 定时采样



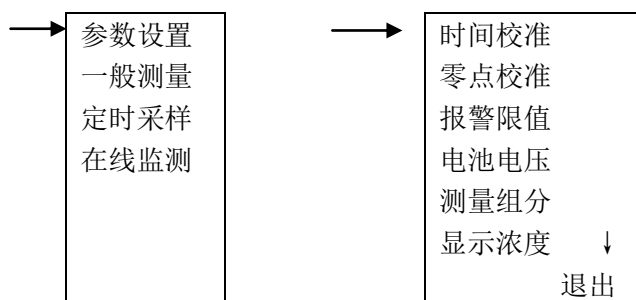
仪器具有定时采样功能,在“采样设置”中可以设定采样时间、待机时间、采样次数,按“确定”键进入设定界面。时间以秒(s)来计算。在设定时间时长按住“↑”“↓”键,可实现时间的快速设定。设定完毕后按“确定”键退出。然后选择“开始采样”,仪器将按照设定的时间来定时运转采样,直到达到设定的采样次数为止。“数据回放”选项可以回放已经保存的数据,“上传数据”选项是与电脑连接时使用,用法与上面一致。

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。

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 mg/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 mg/m^3 （毫克/立方米）的切换。

- 5). $\%$ ， mg/m^3 ， 10^{-6} 之间的换算

a、由体积百分浓度（ $\%$ ）换算成 mg/m^3 ：

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

b、由 mg/m^3 换算成百分比浓度（ $\%$ ）

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

c、由 mg/m^3 换算成 10^{-6}

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

d、由 10^{-6} 换算成 mg/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°C ，大气压力为 101.3kPa 时，气体的摩尔体积为 22.41L ；当温度为 25°C ，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