

GXH—3010E1 型
便携式红外线气体分析器
使用说明书



京制01080388号



2016C328-11

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、仪器各个部分的名称及功能	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	12
八、仪器运输和保管.....	12
九、成套性.....	12
十、制造单位的保证.....	13
十一、技术支持.....	13

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 — 3010E1 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、农业与林业科研、人防系统、卫生监督及疾控中心研制的小型测量仪器。仪器能快速、准确地对室内环境中的二氧化碳浓度进行检测。因为仪器能用内置锂电池供电, 所以还能实现对室外环境及野外作业场所的 CH_4 进行检测。

本仪器是在 GXH—3010E 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。除保持交直流两用外, 并将过滤器嵌入机内, 采用双三通阀切换 "调零" 和 "测量"。

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、“一般测量”功能: 每分钟测定一组数据, 连续 5 分钟后将 5 次数据的平均值作为此次测量值。
- 3、仪器具有定时定次采样技术, 可实现无人自动运行。
- 4、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。
- 5、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。
- 6、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。
- 7、具有超限报警功能, 可以设定报警点浓度, 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 $\leq 90\%$ 。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。

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, 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, 符合行标 JB/T 11937-2014《便携式红外线气体分析器》的标准。

二、主要技术数据

1. 基本参数

- a) 测量范围：CO₂：□ 0~20.00%
- b) 供电：DC：8.4V/2A
- c) 消耗功率：≤6W
- d) 仪器重量：≤2.2kg
- e) 外型尺寸（mm）：230×172×85

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：≤15s
- 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）VAC （外接电源供电时）
电源频率：（50±1）Hz；
- e) 工作位置：水平位置或垂直位置；（选择其中一种工作位置）

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≤90%；
- b) 含尘量：<0.1g/m³；
- c) 腐蚀性气体：（SO₂、H₂S、NH₃……）<0.005%；

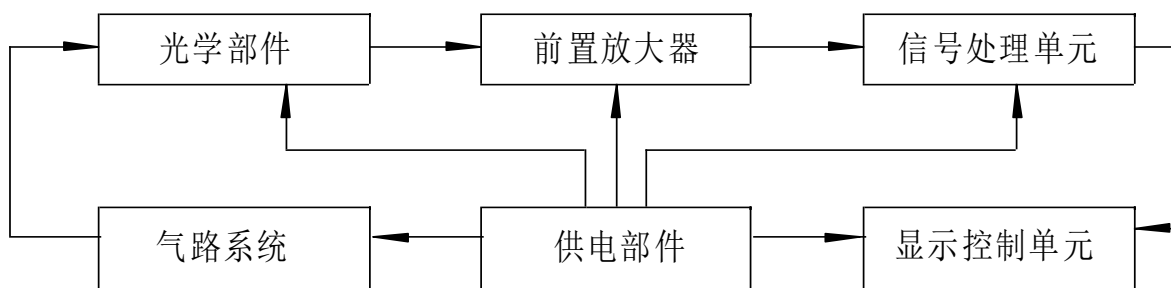
d) 温度：(5~40) °C；

e) 流量：(0.5~1) L/min；

三、仪器结构与工作原理

1、仪器的结构

仪器的系统方框图如图一所示：



图一 仪器系统的方框图

当仪器工作时，直流电机带动调制盘上的两种滤光片旋转，将红外线光源发出的能量调制成两种不同时间顺序的能量，一种是 3.9 μm 的参比能量，一种是 4.26 μm 的分析能量。经过滤波室，分析气室之后，到达半导体检测器上，同时调制盘上的切光片在掠过光电耦合器光槽时，产生同步脉冲信号，输出给控制板，以便将两种信号识别出来。

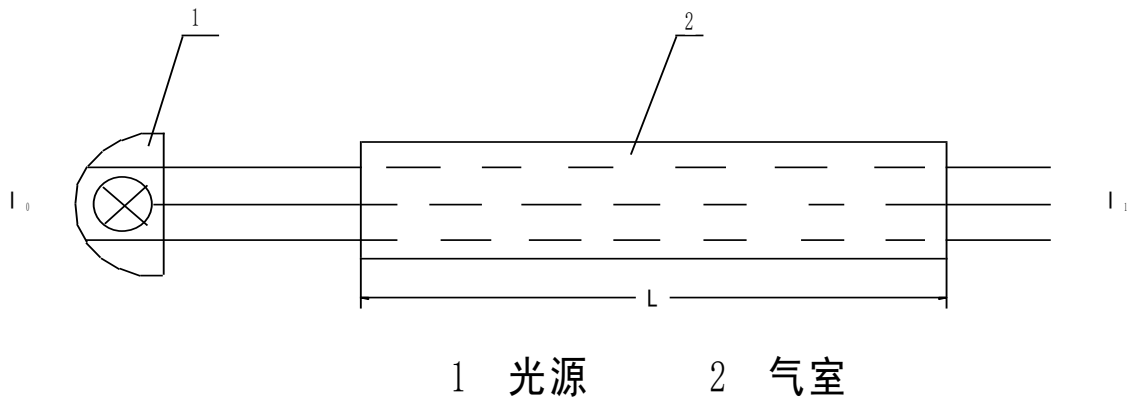
当气室中无被测气体时，分析与参比信号都不衰减；而当气室中有被测气体时，由于被测气体的吸收作用，使分析信号减弱，参比信号仍保持不变，分析与参比信号之差与气体浓度成比例，这个微小的变化信号被前置放大器放大到 1V 左右，输出给主信号板并在主信号板中进行放大、经自动增益调整、逻辑信号分离、线性化校正网络，将非线性信号转换成线性信号并由面板上的液晶显示器直接显示出浓度值。

仪器采用的重要部件：检测器。

2、仪器的工作原理

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。采用气体滤波相关技术或时间双光束技术的光学结构和高灵敏度光电导红外探测器。

吸收关系如图：



图二 吸收关系示意图

红外光源发出的初始红外线能量为 I_0 。它通过一个长度为 L 的气室之后，能量变为 I_1 ，如果气室中有吸收红外线能量的气体时，如 CO_2 ，则能量 I_1 吸收特性满足下式：

$$I_1 = I_0 e^{-KCL}$$

式中： K —— 气体的红外线吸收系数

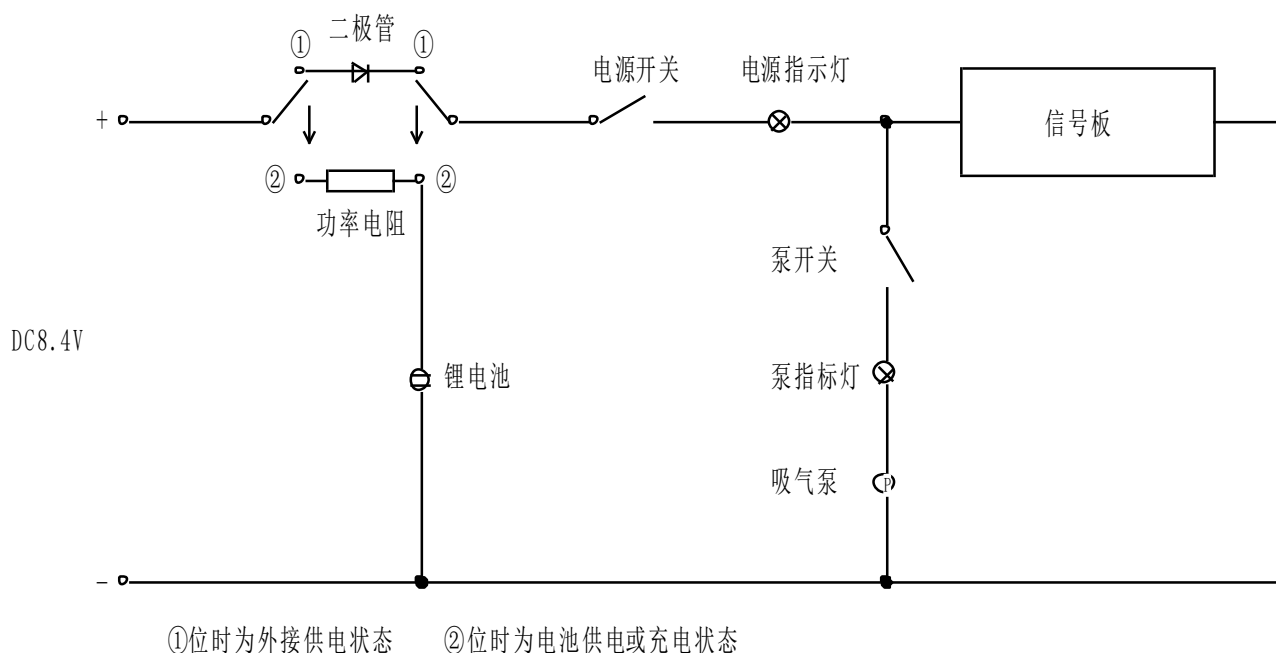
C —— 被测气体的浓度

L —— 气室的长度

当气体的种类一定，则 K 就确定， K 表示的是气体吸收特性的一个系数。二氧化碳气体的特性吸收波长是 $4.26 \mu\text{m}$ ，也就是说二氧化碳对 $4.26 \mu\text{m}$ 的红外线能量有强烈的吸收，选定 $3.9 \mu\text{m}$ 波长为参比波长，因为二氧化碳气体在这一区域不吸收红外线能量。

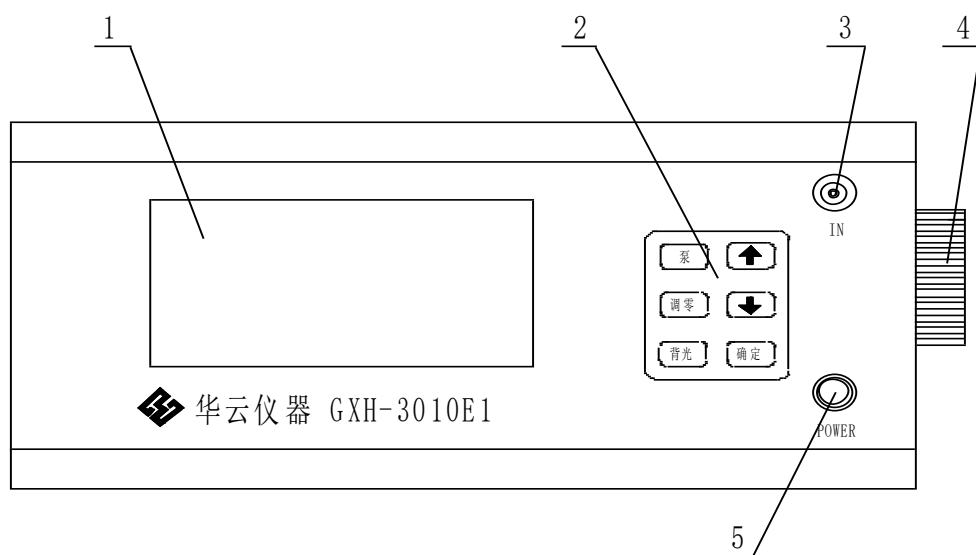
当气室长度 L 一定时，从上式看出， I_1 的大小仅与气体浓度有关，测量出 I_1 的大小就等于测量出气体浓度的变化。

3、电路图



四、仪器各个部分的名称及功能

仪器的面板、侧面板示意图见图三、图四所示



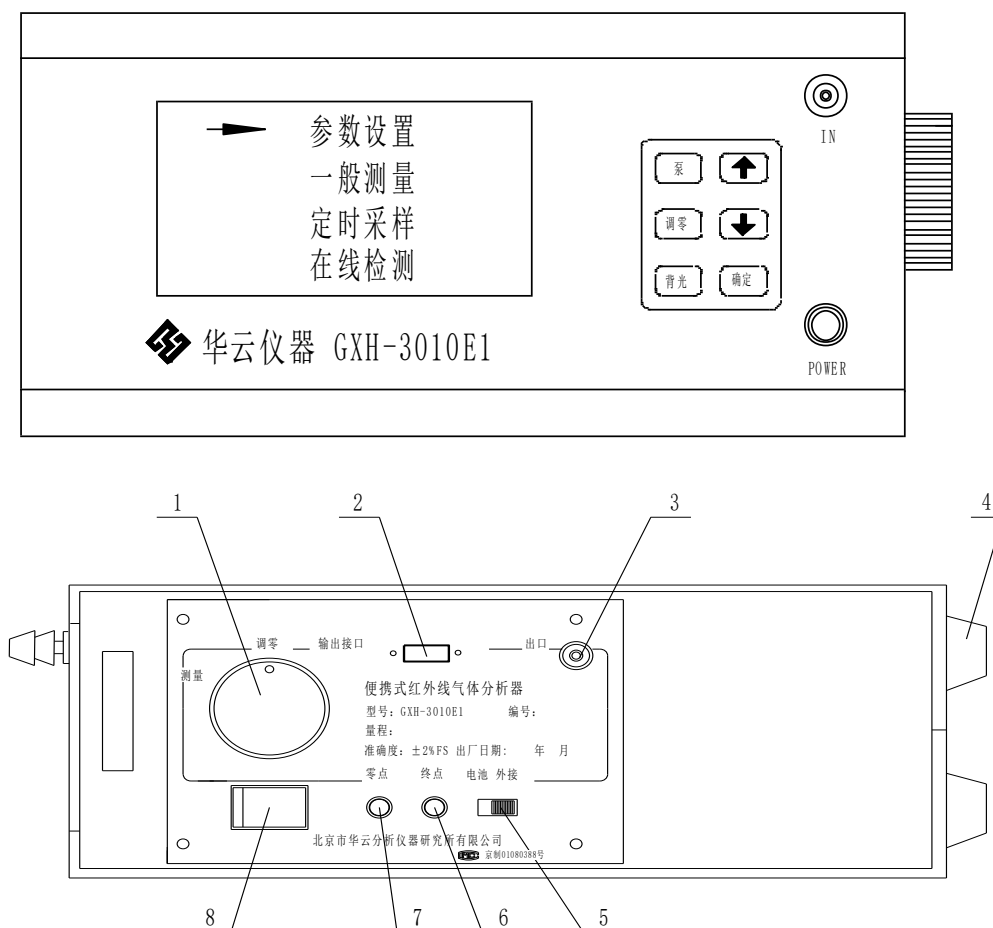
1 显示屏 2 控制面板 3 进气口 4 切换阀 5 电源插座

图三 仪器示意图

各个部位的功能如下：

- 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。



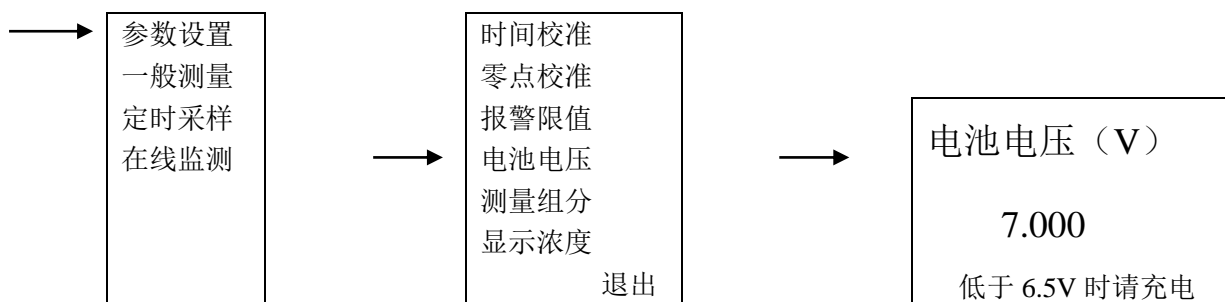
1. 切换阀 2. 数据接口 3. 气路出口 4. 仪器垫脚 5. 切换开关

6. 终点电位器 7. 零点电位器 8. 电源开关

图四 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。

五、仪器操作方法

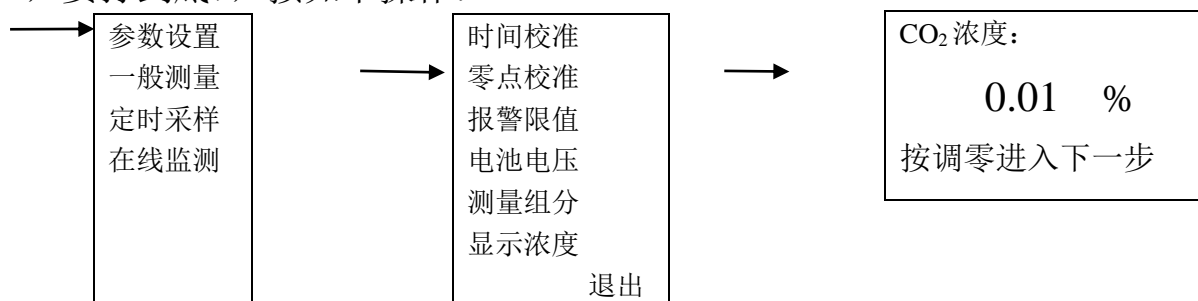


1. 启动及操作方法（以查看电压为例）

交流供电时将稳压电源标准插头插在仪器面板的“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（标志点对准“调零”，要拧到底），按如下操作：



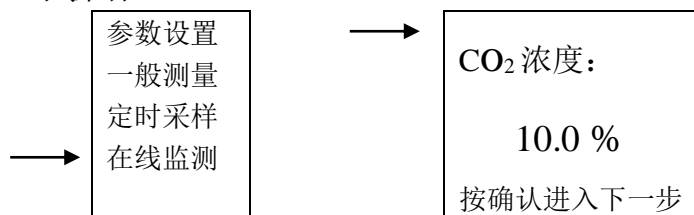
此时表头读数应在零点附近，如相差较远则调节侧面板上的零点电位器，使其读数在“0.00”附近，待读数稳定后按动“调零”键，仪器将自动保存零点初值，以后测量的数据将减去这个零点初值，调零结束。按“确定”

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）。

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：

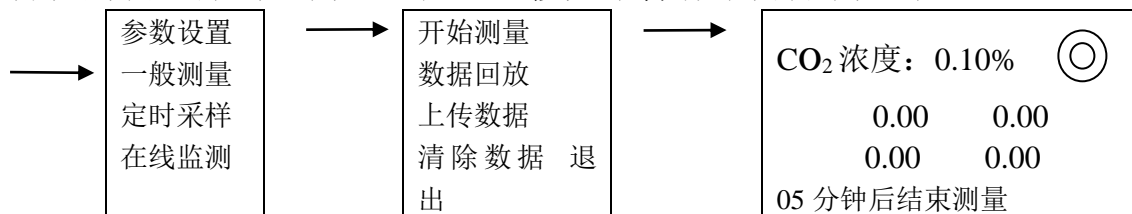


将带流量计的减压阀装在标准气瓶上安装好，气嘴接气路管。打开标准气总阀，再缓慢旋动减压阀旋杆，当气体流量大约为 1L/min 时将气路管另一端插到仪器入口 "IN" 处，表头显示值上升约 1 min 后稳定，调侧面板上的终点电位器使显示值与标准气值相等（见气瓶标签）。依次关上减压器阀、气瓶总阀。按动“泵”按键启动抽气泵，将标气排出，当指示值稳定后，再将切换阀拧到“零点”处，指示回到“0”附近，终点就校好了。

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

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。



将取样器拉出，用气路管将取样器与入口“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 CO₂ 的浓度值。每分钟测定一组数据，连续 5 分钟后将 5 次数据的平均值作为此次测量值，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)

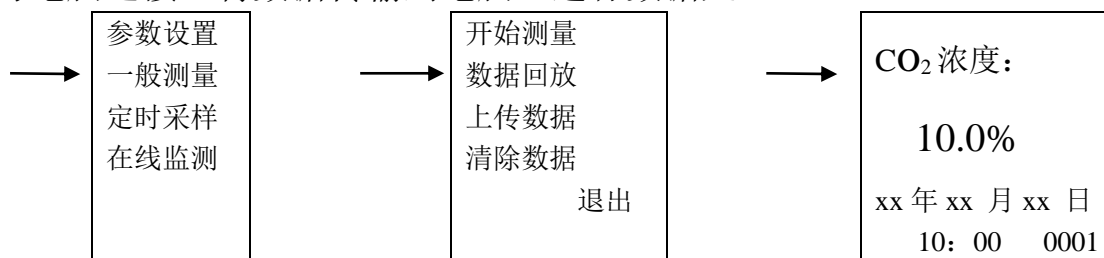
CO ₂ 浓度:
10.0 %
→ 保存 取消

测量第二个数时，不需要再回零，重新选择开始测量即可，将取样器指向被测处，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，若变化不大，仍可继续工作，而不必进行修正。（要将 CO₂ 的 10^{-6} （1%=10000× 10^{-6} ）值转换成 mg/m³ 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，一般可取的经验公式：

$$\text{mg/m}^3 \approx 1.96 \times 10^{-6}$$

5. 关于保存的数据

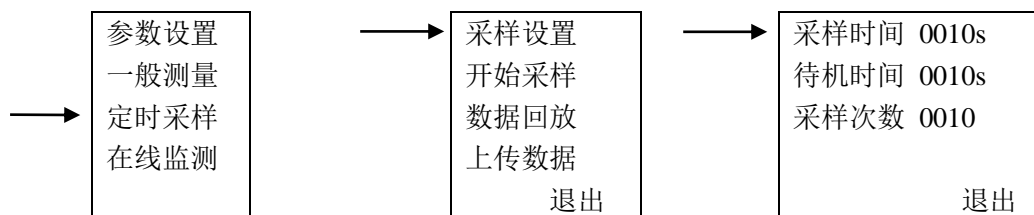
本仪器可将保存的数据在本仪器上回放查看，也可使用华云专用通讯软件与电脑连接，将数据传输到电脑上进行数据处理。



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。

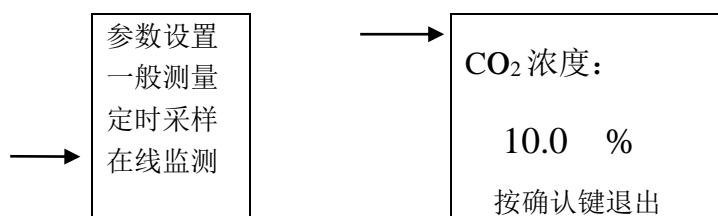
6. 定时采样



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

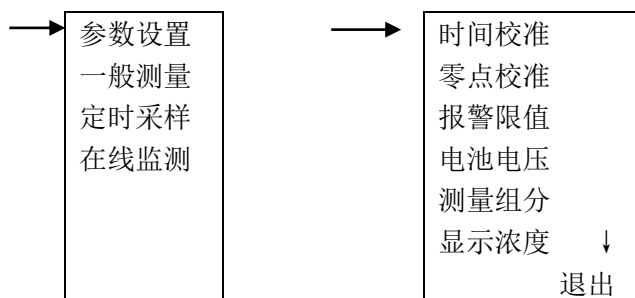
定时间时长按住“↑”“↓”键，可实现时间的快速设定。设定完毕后按“确定”键退出。然后选择“开始采样”，仪器将按照设定的时间来定时运转采样，直到达到设定的采样次数为止。“数据回放”选项可以回放已经保存的数据，“上传数据”选项是与电脑连接时使用，用法与上面一致。

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”

本仪器具有百分比(%) 和 mg/m^3 (毫克/立方米) 单位的切换功能，在“显示浓度”的选项中进行显示单位百分比(%) 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

当电池电压低于 6.8V 时，就应对仪器进行充电。用户必须使用仪器原配的专用充电器且不同规格的充电器不能混用（⚠️以免发生危险）。充电时，将“电池/外接”切换开关置于“电池”档，充电器一端插在 220V 电源插座上，另一端插在仪器测面板的“POWER”处。此时充电指示灯为红色，仪器处于充电状态。当充电指示灯由红变绿时，表示充电结束。充电时间不宜超过 8 小时且应在有人值守的情况下充电。

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。

七、仪器的故障及其排除

故障	原因和解决方法
1. 仪器无指示 灯或时有时无	检查开关、电源（外接）接触是否良好。 电池的电压太低，需要充电，电压应在 6.8V 以上。
2. 充不上电	检查充电器是否插在“充电”的位置； 检查充电时仪器的“电源开关”是否处于“关”的位置 检查充电器插头是否完好地插入插座内。
3. 泵不工作	检查泵按键是否接触不良 电池电压低于 6.8V，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—3010E1 型便携式红外线气体分析器包括

- | | |
|----------------------------|-----|
| 1. GXH—3010E1 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

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期，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

如遇不能解决的技术问题或需获取华云仪器产品资料及查看最常见的故障维修、解答时，请浏览公司网站提供的视频演示和资料下载或拨打服务热线（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

联系人：李向辉

服务热线：（010）66513539 66131576

传真：（010）66162541

网址：www.hyaii.com

邮箱：huayunn@263.net