

**GXH—3010E 型**  
**便携式红外线气体分析器**  
**使用说明书**



京制01080352号



20130233-11

**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 .....	1
三、仪器结构与工作原理 .....	2
四 、仪器的使用与调校 .....	5
五、维护方法 .....	7
六、仪器的故障及其排除 .....	8
七、仪器运输与保管 .....	8
八、仪器的成套性 .....	8
九、制造厂的保证 .....	9
十、技术支持 .....	9

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—3010E 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。因为仪器能用内置电池供电,所以还能实现对室外环境及野外作业场所的 CO<sub>2</sub> 进行检测。仪器为线性化输出,直读浓度、液晶显示、保证三位有效数字。

仪器可使用交流与直流两种供电方式,并设有充电线路及充电保护,使用非常灵活方便。仪器的光学部件结构先进、合理,可以可靠的长期运行。仪器的关键器件采用进口或国产军品。因此,整个仪器具有体积小、耗电省,可靠性高的特点。

本仪器的使用环境温度在(5~40)℃,相对湿度≤ 90%。周围环境没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、主要技术数据

### 1. 基本参数

- a) 测量范围: CO<sub>2</sub>: ☐ 0~0.500%      ☐ 0~1.000%
- b) 供 电: DC: 8.4V/2A
- c) 消耗功率: ≤6W
- d) 仪器重量: ≤2.7kg
- e) 外型尺寸(mm): 210×172×85

### 2. 仪器技术指标:

- a) 线性误差:  $\pm 2\%$  FS
- b) 重复性:  $<1\%$
- c) 稳定性:
  - 零点漂移:  $\pm 2\%$  FS/h
  - 量程漂移:  $\pm 2\%$  FS/3h
- d) 响应时间:  $T_0 \sim T_{90} \leq 15s$
- e) 预热时间: 10min

### 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:  $(220 \pm 22) \text{ VAC}$  (外接电源供电时)  
电源频率:  $(50 \pm 1) \text{ Hz}$ ;
- e) 工作位置: 水平位置;

### 4. 测量气体

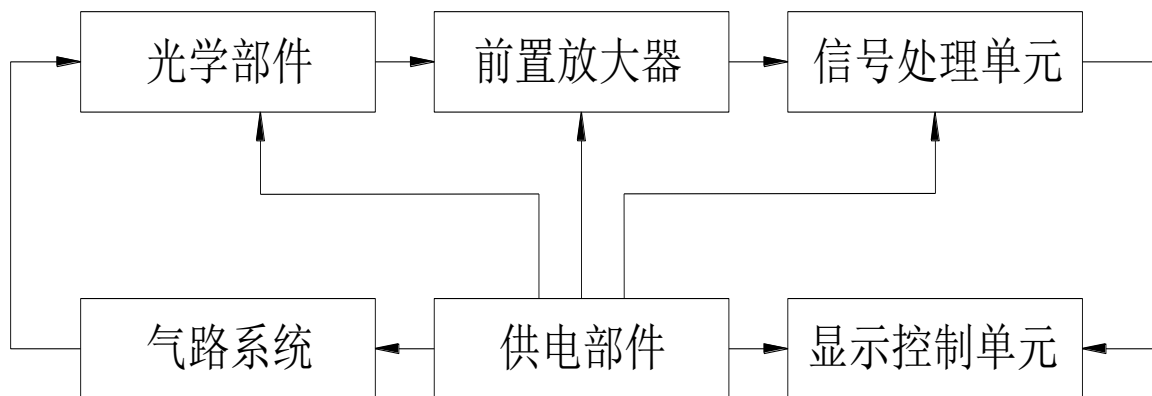
进入仪器的被分析气体应符合下列条件:

- 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:  $(\text{SO}_2, \text{H}_2\text{S}, \text{NH}_3 \dots \dots)$   $< 0.005\%$ ;
- d) 温度:  $(5 \sim 40)^\circ\text{C}$ ;
- e) 流量:  $(0.5 \sim 1.5) \text{ L/min}$ ;

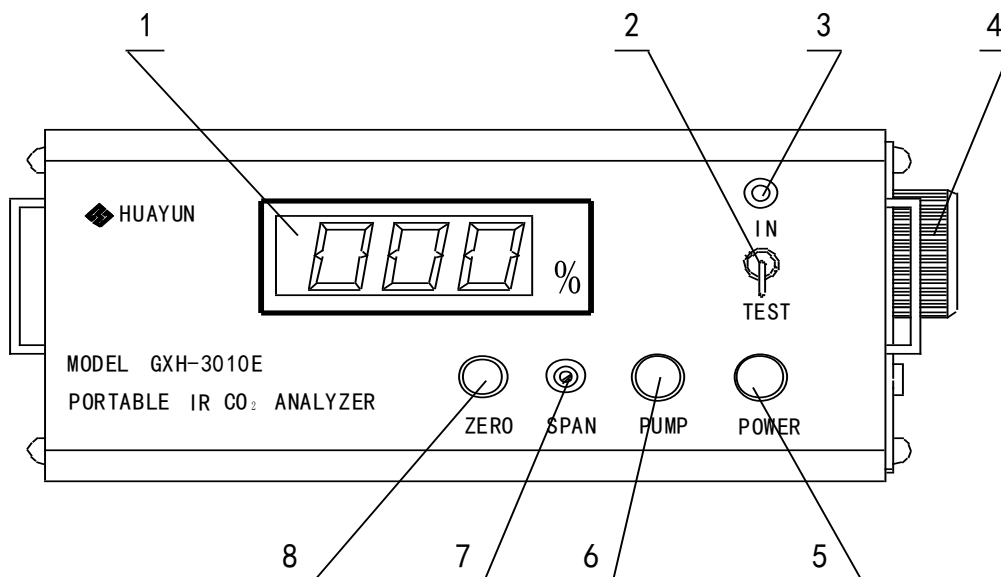
## 三、仪器结构与工作原理

### 1、仪器结构

仪器的系统方框图如图一所示:



图一、仪器系统方框图



- 1 显示器 2 检查/测量转换开关 3 进气口 4 切换阀 5 电源开关  
6 泵开关 7 终点电位器 8 零点电位器

图二 仪器示意图

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  $3.9\mu\text{m}$  的参比能量，一种是  $4.26\mu\text{m}$  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，

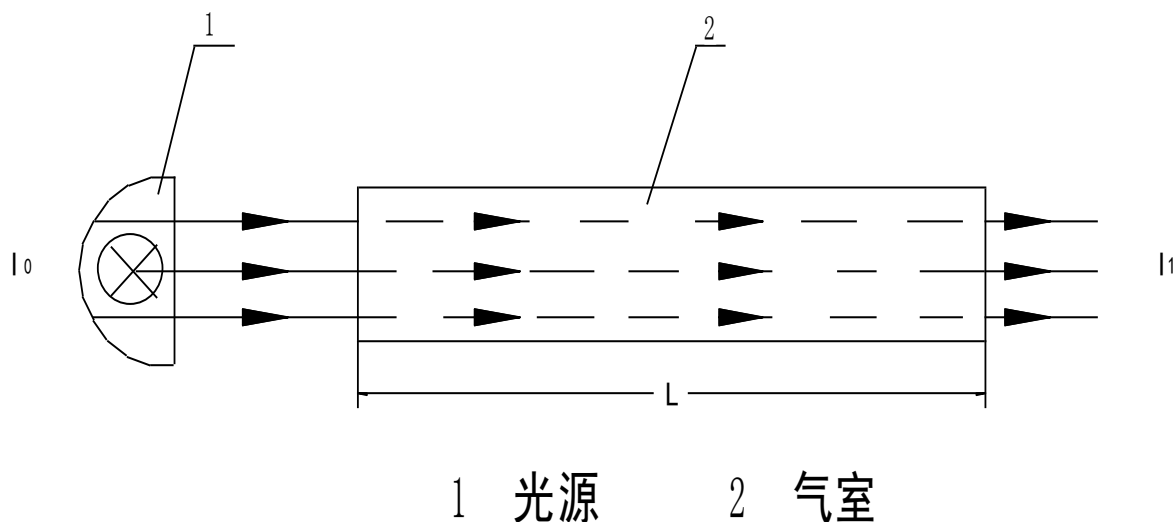
分析与参比信号之差与气体浓度成比例，这个微小的变化信号被前置放大器放大到 1V 左右，输出给主信号板并在主信号板中进行放大、经自动增益调整、逻辑信号分离、线性化校正网络，将非线性信号转换成线性信号并由面板上的液晶显示器直接显示出浓度值。

仪器采用的重要部件：检测器。

## 2、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。采用时间双光束系统，气体滤波及半导体 1 检测器。

吸收关系如图三：



图三 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  $\text{CO}_2$ ，则能量  $I_1$  吸收特性满足下式：

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

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

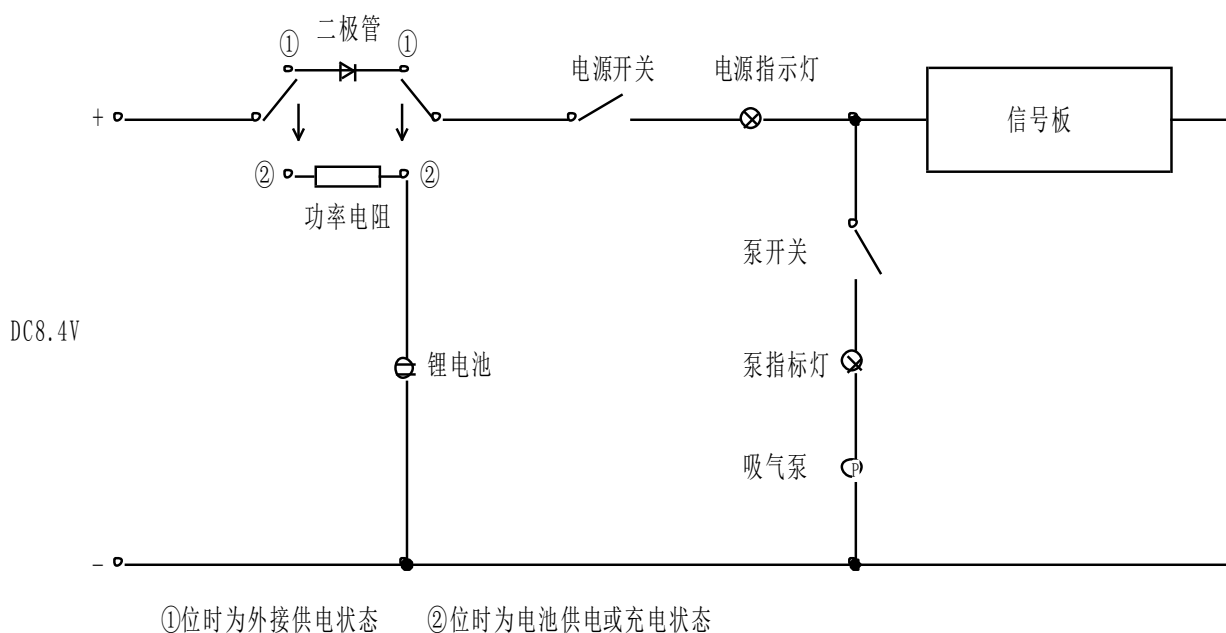
$I$ —是衰减后的红外线能量

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、仪器的使用与调校

### 1、启动

交流供电时, 将稳压电源的插头插在仪器侧面板“电源”插孔处, 按下“POWER”(电源)开关, 红灯指示灯亮, 将“TEST”(检查)开关向上扳动, 仪器表头指示为电源电压, 外接电源时电压约  $6.0\text{V}$ 。电池工作时要大于  $6.5\text{V}$ , 否则要给仪器充电。如果电源检查正常, 则将“TEST”开关扳下, 预热  $10\text{min}$ 。

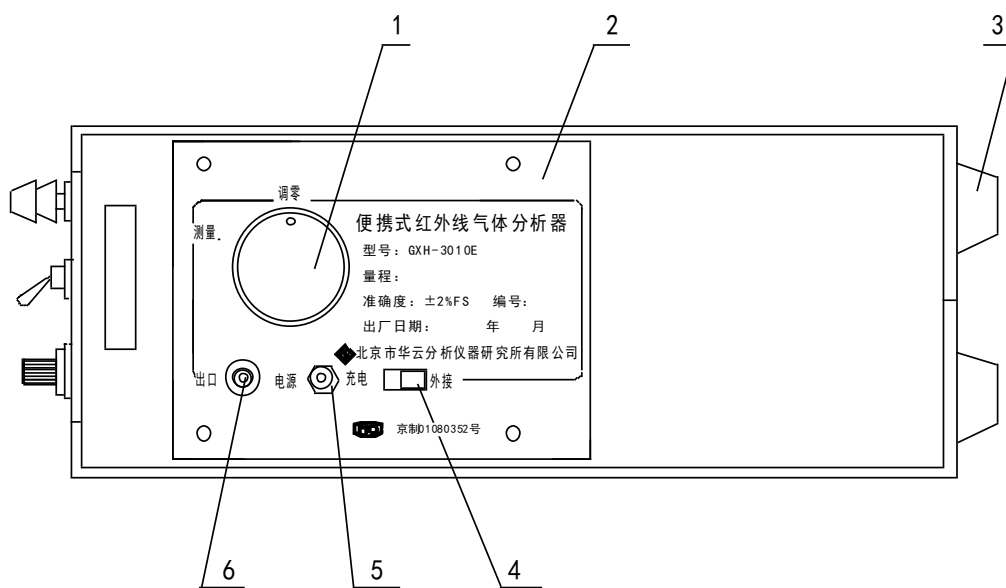
### 2、校零点

将仪器侧面板上的圆型切换阀旋钮沿顺时针方向拧到“零点”位置, (圆

点对准“零点”，要拧到底）。打开 "PUMP"（泵）开关，黄色指示灯亮，并可听到泵的声音，说明泵在工作,大约 15s，若表头指示值不是零，转动前面板“ZERO”（零点）电位器，将指示值调为“0”。

### 3、终点

调好仪器的零点后，关上泵开关，将仪器侧面板上的圆形切换阀旋钮拧到“测量”位置。（注：本仪器不附带标准气和减压阀，用户如需要请在购买时提出要求。）将带流量计的减压阀装在标准气瓶上，用气嘴接好橡皮管。打开标准气总阀，再慢慢旋动减压阀旋杆，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，调终点电位器使显示值与标准气值相等。关上减压气阀再关上气瓶总阀。打开泵开关将标气排出，待指示值稳定后，再将切换阀拧到“零点”处，终点就调好了（注：新出厂的仪器已经调校好终点，且仪器终点很稳定，所以用户半年内可不必再调校终点）。



1 切换阀 2 铭牌 3 垫脚 4 切换开关 5 电源插座 6 出口

图四 仪器侧面板示意图

### 4、测量

将取样器接在仪器入口，打开泵开关，便可将被测环境的气体抽入仪器内，从显示器上直接读出被测的 CO<sub>2</sub> 浓度值。测量下一个数据时，不必回零，将取样器杆指向被测处，即可读出被测值。一般情况下，工作一小时后，应该检查零点。当零点漂移较大时，需旋转零点电位器进行调整，若变化不大，



仍可继续工作，而不必进行修正。（要将  $\text{CO}_2$  的  $10^{-6}$  ( $1\% = 10000 \times 10^{-6}$ ) 值转换成  $\text{mg}/\text{m}^3$  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，一般可取的经验公式：

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

### 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  $\text{mg}/\text{m}^3$

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

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

## 五、维护方法

### 1、充电

电池电压低于  $6.5\text{V}$  时，就应对仪器进行充电。充电时，将稳压电源一端插在  $220\text{V}$  交流电源插座上，另一端插在仪器侧面板的“电源”处，并且将切换开关打到充电档，此时充电指示灯为红色，电源和泵开关都处于“关”的状态，“检查”开关向上扳（当想观察充电情况时，可按下“POWER”开关，向上拨动“TEST”开关，看显示器的显示，然后再关上电源继续充电）。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）。

### 1、注意事项

1、长期不用时请经常检查电池电压。当电池电压低于  $6.5\text{V}$  时请及时充

电，充电后贮存于干燥的环境中。

2、不使用时，请将切换阀置于“调零”位置，这样可将仪器内部气路封闭以保护气路和过滤剂不失效。

## 六、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 6.5V 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“POWER”、“PUMP”是否处于“关”的位置，切换开关应置于“充电”位置 检查充电器插头是否完好地插入插座内。
3. 泵不工作	检查泵开关是否接触不良 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。

## 七、仪器运输与保管

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。

## 八、仪器的成套性

全套 GXH—3010E 型便携式红外线气体分析器包括：

1. GXH—3010E 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. 安装使用说明书	1 份

9. 保修卡	1 份
10. 合格证	1 份
11. 装箱单	1 份

## 九、制造厂的保证

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、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