

**GXH—3010/3011AE 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 .....	1
三、主要技术数据 .....	3
四、成套性 .....	4
五、仪器结构 .....	4
六、仪器的启动与操作 .....	5
七、维护方法 .....	7
八、故障及排除 .....	7
九、关于打印机及数据处理(选用) .....	8
十、运输与保管 .....	8
十一、制造厂的保证 .....	8
十二、技术支持 .....	8

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—3010/3011AE 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。仪器的 CO 部分技术指标与 GXH—3010A 型便携式红外线气体分析器相同，CO<sub>2</sub> 部分技术指标与 GXH—3011E 型便携式红外线气体分析器相同，并且可以选购小瓶标气进行标定。仪器带有数字接口，可以根据需要选购专用微型打印机或专用数据处理软件（注：软件能在计算机上显示双路曲线，最大、最小、当前、平均值等并能保存、计算和打印）。

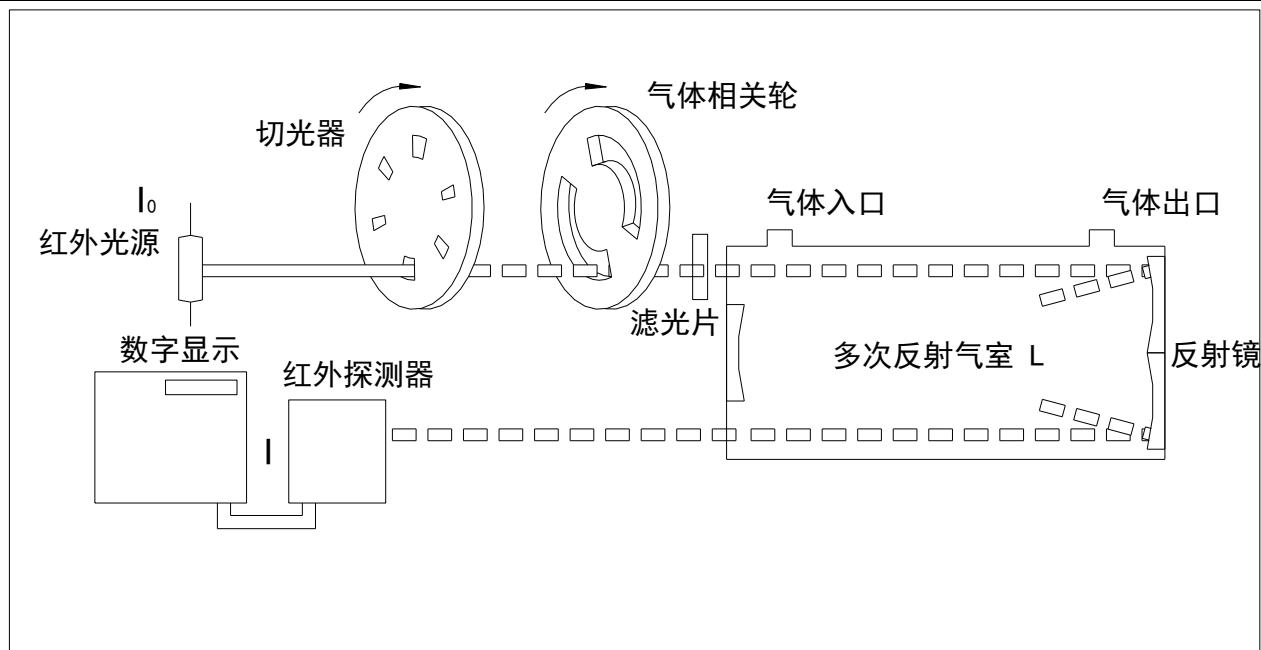
将几种相关参数的仪器合在一起是当前分析仪器发展的一种趋势。特别是在疾病控制领域，由于公共场所 CO 与 CO<sub>2</sub> 浓度是呈相关性的，所以同时测量出两种气体的浓度并直观看出其相互关系至关重要。虽然德国、日本、美国等厂家也有便携式多参数分析仪器，但 CO 部分均为电化学传感器，寿命短选择性差，有些仪器 CO<sub>2</sub> 部分是用热导式，不符合疾病控制部门的要求。而我公司生产的 GXH—3010/3011AE 型便携式红外气体分析器 CO 与 CO<sub>2</sub> 部分全部是红外传感器，而且 CO 能达到  $0.1 \times 10^{-6}$  的分辨率，这在世界上是独一无二的。

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、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的光学结构和高灵敏度光电导红外探测器。以 CO 光学部件为例：

吸收关系如图一：



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

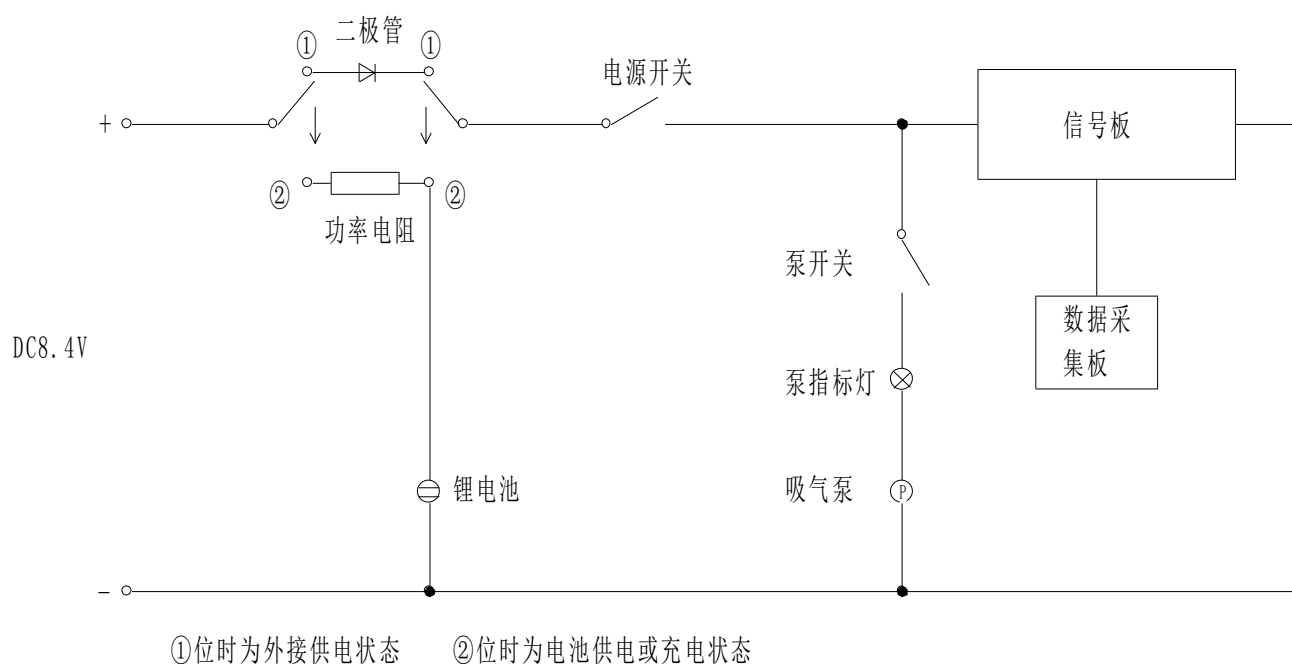
$C$ —是被测气体的浓度

$L$ —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。

则从式上中可以看出，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

- 测量范围: CO: ☐  $(0\sim50.0) \times 10^{-6}$       ☐  $(0\sim200.0) \times 10^{-6}$   
CO<sub>2</sub>: ☐ 0~0.500%      ☐ 0~1.000%
- 预热时间: 30min
- 线性误差:  $\pm 2\%FS$
- 重复性:  $<1\%$
- 零点漂移:  $\pm 2\%FS/h$
- 量程漂移:  $\pm 2\%FS/3h$
- 响应时间: CO:  $T_0\sim T_{90} \leq 45s$   
CO<sub>2</sub>:  $T_0\sim T_{90} \leq 15s$
- 输出波动:  $<1\%FS$
- 环境温度:  $(5\sim40) ^\circ C$
- 相对湿度:  $\leq 90\%$
- 供电:  $(220 \pm 22) VAC$ ; 8.4V/2.0A
- 功率:  $\leq 12W$
- 重量:  $\leq 4kg$

14. 外形尺寸 (mm): 260×210×90 (长×宽×高)

15. 横向灵敏度: ±1%FS

## 四、成套性

全套 GXH—3010/3011AE 型便携式红外线气体分析器包括

1、GXH—3010/3011AE 型便携式红外线气体分析器	1 台
2、稳压电源	1 只
3、电源线	1 根
4、取样器	1 套
5、一字小改锥	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、产品合格证	1 份
10、保修卡	1 份
11、装箱单	1 份

## 五、仪器结构

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, 沙芯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 10<sup>-6</sup> 值, CO<sub>2</sub> 显示的是百分浓度值。如果将 10<sup>-6</sup> 转换成 mg/m<sup>3</sup> 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:

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

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

%, mg/m<sup>3</sup>, 10<sup>-6</sup> 之间的换算

a、由体积百分浓度 (%) 换算成 mg/m<sup>3</sup>:

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

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

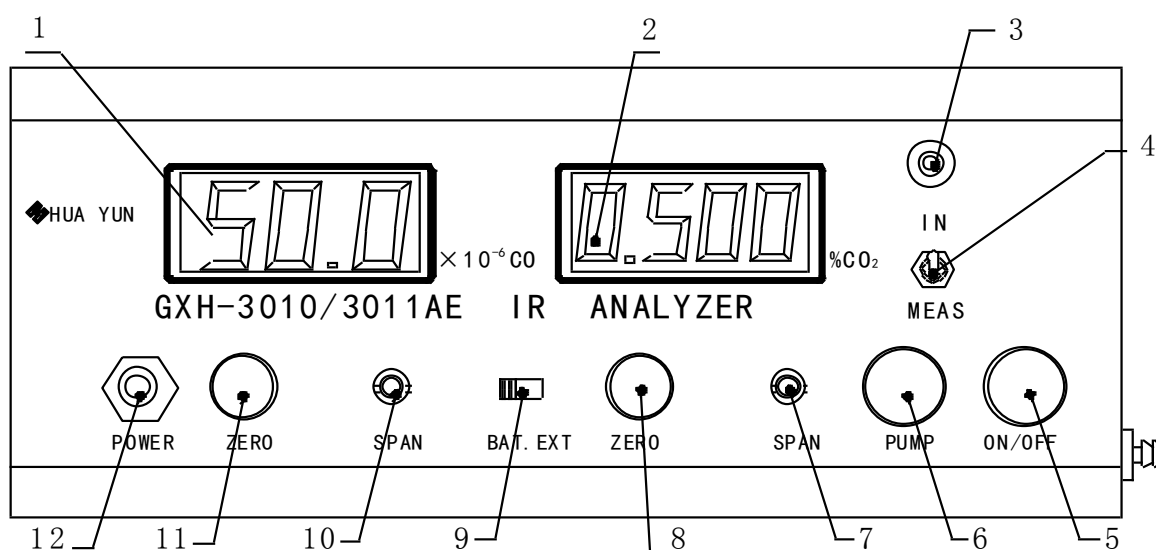
$$\text{mg} / \text{m}^3 = \frac{M \times 10^{-6}}{B}$$

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。

仪器采用的重要部件：检测器。

## 六、仪器的启动与操作

### 1、启动（见下图）



1.CO 显示器    2.CO<sub>2</sub> 显示器    3.气体入口    4.测量/检测开关    5.电源开关

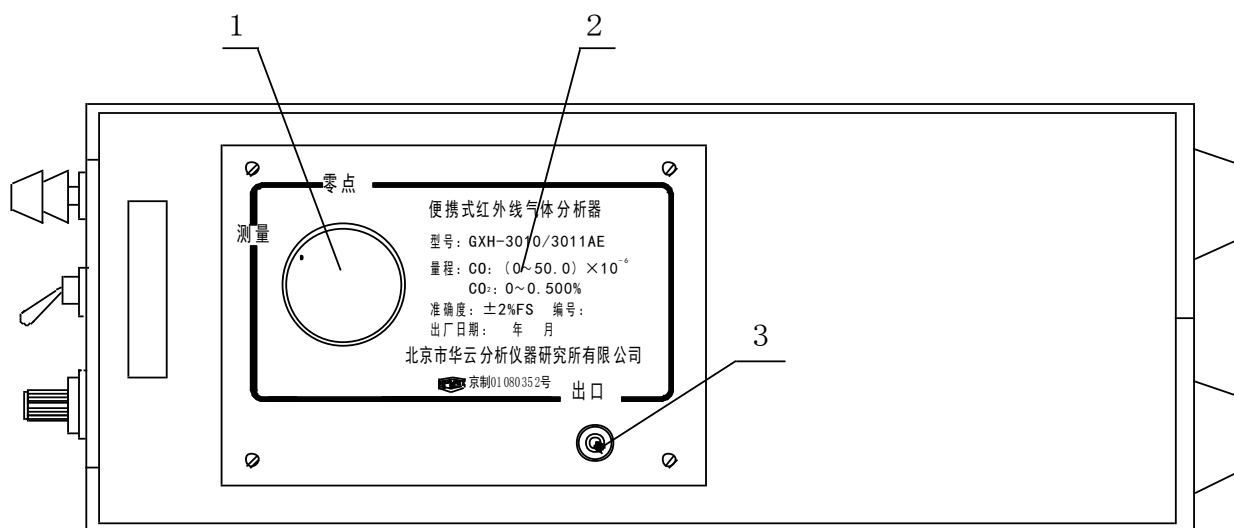
6.泵开关 7.CO<sub>2</sub>终点电位器 8.CO<sub>2</sub>零点电位器 9.切换开关 10.CO 终点电位器 11.CO 零点电位器 12.电源插座

操作步骤如下：

交流供电时将稳压电源一端插在 220V 电源插座上，另一端标准插头插在仪器电源插座上。“电池/外接”开关处在“外接”处，泵开关处在关状态。将电源开关按下，红色指示灯亮。并将测量/检测开关向上扳动，这时 CO 显示器（表头）显示的是电源电压，此时电池电压约 6.0V。直流供电时不接稳压电源，将电池/外接开关处在电池处，应为 6.5V 以上。若低于 6.5V 就一定要充电了。检查完电压后，将测量/检测开关向下扳动。预热约 30 分钟后进入测量准备。

## 2、校零点

侧面板示意图：



1.测量/零点切换阀 2.铭牌 3.气体出口

将仪器侧面板上的圆形切换阀旋钮沿顺时针方向拧到零点位置（红点对准零点，要拧到底）。打开泵开关，黄色指示灯亮并可以听到泵的声音，说明泵在工作。由于过滤器将气路内的 CO 和 CO<sub>2</sub> 吸收干净，指示应在“0”附近。如偏移较大则应缓慢旋动 CO 或 CO<sub>2</sub> 调零电位器将指示调到“0”。注意如 CO，CO<sub>2</sub> 指示按规定在零点附近即可，不一定非在“0”不可。

## 3. 校终点

调好仪器零点后关上泵开关。将切换阀逆时针方向旋转到“测量”位置（红点对准“测量”，要拧到底）。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处,出口放空,这时仪器指示上升约 2min 后指示稳定 ( $\text{CO}_2$  30s 即可稳定)。 $\text{CO}$  和  $\text{CO}_2$  指示均应与标准气瓶 (应为  $\text{CO}$  和  $\text{CO}_2$  的混合气) 标签上的数值一致,如不一致,用改锥调相应的终点电位器,直到一致为准。依次关上减压阀和标准气总阀拔掉入口皮管打开泵开关,指示就会下降。(1~2) min 后仪器回零,终点就校好了。另外如只校  $\text{CO}_2$  终点,可用  $\text{CO}_2$  小气瓶 (铝合金低压气瓶),调好  $\text{CO}_2$  零点后,将小气瓶气嘴对准仪器只要轻轻一推小气瓶后端约 0.5s 即可,就会有气体进入仪器。(不用连续通气) 如指示不符调终点电位器。(注意:校终点通标准气时一定要将切换阀旋转到测量位置并且标定后一定要抽空气两分钟以上再将切换阀旋转到“零点”位置)

#### 4. 测量

本仪器是可以连续测量的仪器。所以只要调好零点、终点后,打开泵开关即可连续测量,(切换阀处在测量位置)不必每次测量调整一次零点、终点,测量 1h 后可回零检查,零点变化不大时可不必调零。将零点变化值加上或减去即可。终点一周或数周调一次,但至少三个月应调一次终点。

## 七、维护方法

因机器内有充电线路,电压低于 6.5V 时需对仪器充电。只要将稳压电源一端接仪器,另一端接 220V 电源,并将仪器切换开关拨到电池处,此时稳压电源的指示灯显示为红色。当稳压电源的指示灯由红色变为绿色时,表明电池充满 (但不能边充电便使用)。由于选用的是高容量免维护电池,无记忆特性,不必放光电再充电,可随时充电。

## 八、故障及排除

1.  $\text{CO}$  指示回零非常缓慢甚至不回零,说明  $\text{CO}$  过滤剂失效。过滤器中有两种过滤剂,粉红色的为碱石灰为  $\text{CO}_2$  吸收剂一般有一年至两年的使用寿命。另一种是黑色的霍加拉特为  $\text{CO}$  催化剂。这时可将它倒出来放在瓷盘里放到烘箱中用  $200^\circ\text{C}$  烘考 1h 就可恢复催化作用。当然更好的方法是直接向厂家购买更换。更换或烘考过滤剂时应将过滤器两端的定性滤纸一起更换。

2. 将外接、电池开关转换时,指示变化几分钟后才恢复原来的数值是正常的。因为在转换时仪器暂短断电,仪器内部自动增益调整。在正常测量时没有必要将电池、外接开关来回拨动。泵开关可以经常开、关。

3.CO<sub>2</sub> 指示值在大范围波动，这可能是您离本仪器入口太近，人呼出的高浓度的 CO<sub>2</sub> 直接进入了仪器，此时应将取样管接出避开人的呼吸。如您有意识的避开仪器的入口并将仪器放在桌子上，人在仪器的左侧工作，可以不接取样器，那样仪器的响应时间会短些，因为省去了管路的滞后时间。

## 九、关于打印机及数据处理(选用)

本仪器可根据用户需要选购打印机，将 CO、CO<sub>2</sub> 值和检测时间自动打印出来。也可与计算机串口相连接。使用专用软件对测量数据进行处理。(详见补充说明)

## 十、运输与保管

1. 仪器在运输过程中，避免摔跌和翻滚。必须防止雨淋，暴晒及剧烈冲击。
2. 仪器应存放在室内，干燥及相对湿度≤90%。
3. 仪器长期不使用时，应把仪器的入口与出口用橡皮管封闭起来，以避免气室污染。

## 十一、制造厂的保证

在用户遵守保管和使用规则的条件下，从制造厂发货给用户之日起十二个月内，产品因制造质量不良而造成损坏或不能正常工作时，制造厂无偿地为用户修理或更换产品零部件。

## 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

邮箱：huayunn@263.net