

**GXH—3011A 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 .....	1
三、仪器结构与工作原理 .....	2
四 、仪器的启动与操作 .....	4
五、维护方法 .....	7
六、仪器的故障与排除 .....	8
七、仪器运输和保管 .....	8
八、成套性 .....	8
九、制造单位的保证 .....	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—3011A 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。仪器在没有外接供电的情况下,启用内部电池工作可以实现移动检测;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,仪器被广泛应用于环境保护、环境监测、卫生监督、疾病预防控制和科研院所及大学实验室。

仪器的使用环境温度在(5~40)℃,相对湿度不大于 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,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) 测量气体: CO: □ (0~50.0) × 10<sup>-6</sup>      □ (0~200.0) × 10<sup>-6</sup>
- b) 供 电: DC: 8.4V/2A;
- c) 消耗功率: ≤6W;
- d) 仪器重量: ≤4.4kg;
- e) 外观尺寸(mm): 245×190×85;

### 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:  $\leq 45\text{s}$ ;

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:  $(220 \pm 22)\text{VAC}$ ;

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:  $< 0.1\text{g/m}^3$ ;

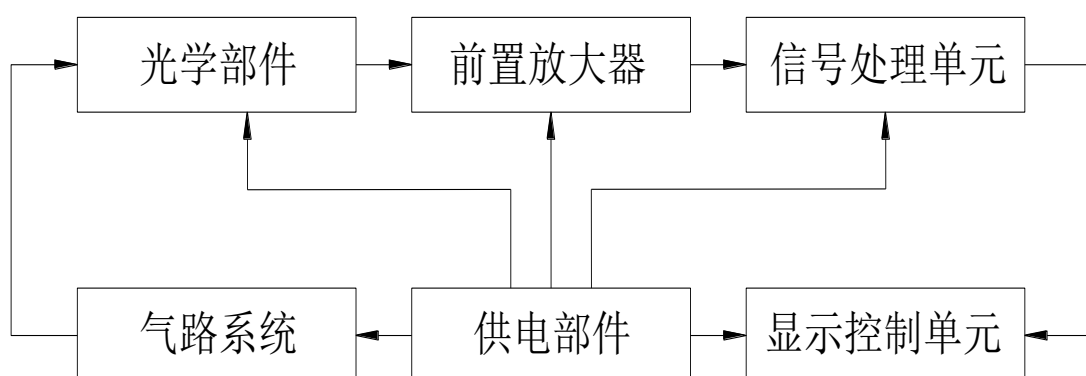
c) 腐蚀性气体:  $(\text{SO}_2、\text{H}_2\text{S}、\text{NH}_3\cdots\cdots) < 0.005\%$ ;

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



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。

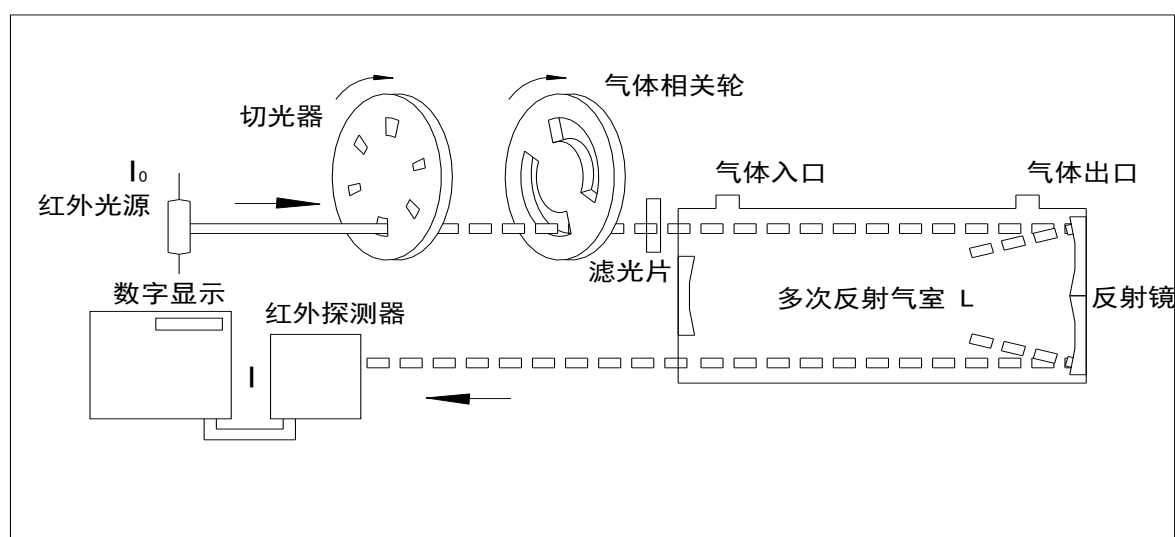
仪器采用的重要部件：检测器。

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数据，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。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。

吸收关系如图二：



图二、气体滤波相关红外线光学部件示意图

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

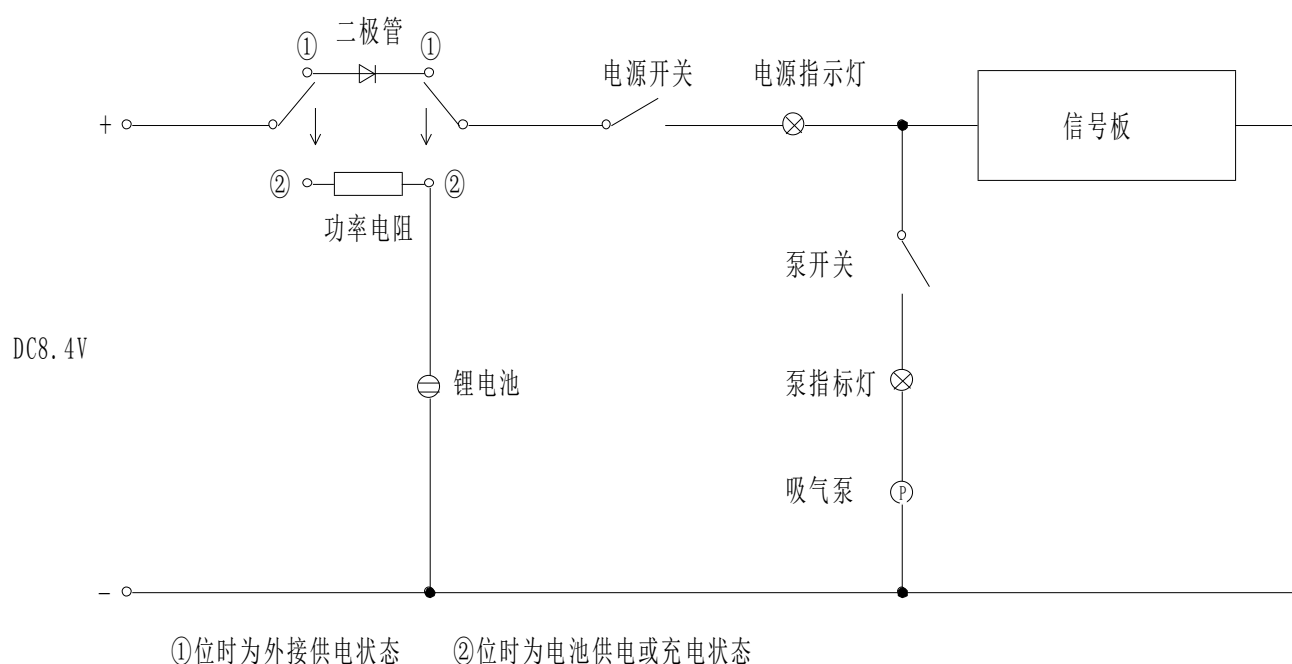
$C$ ——是被测气体的浓度

$L$ ——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。

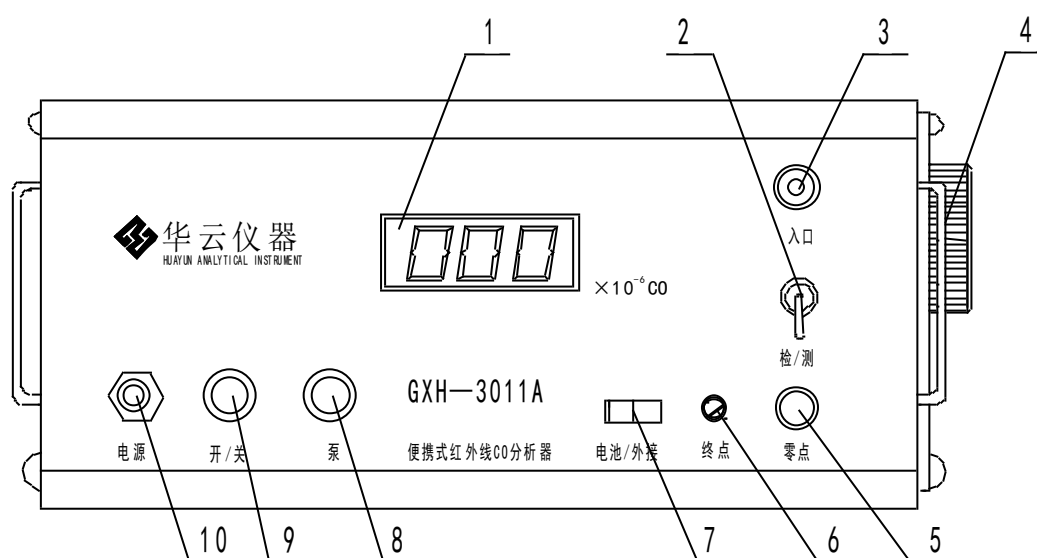
### 3、电路图



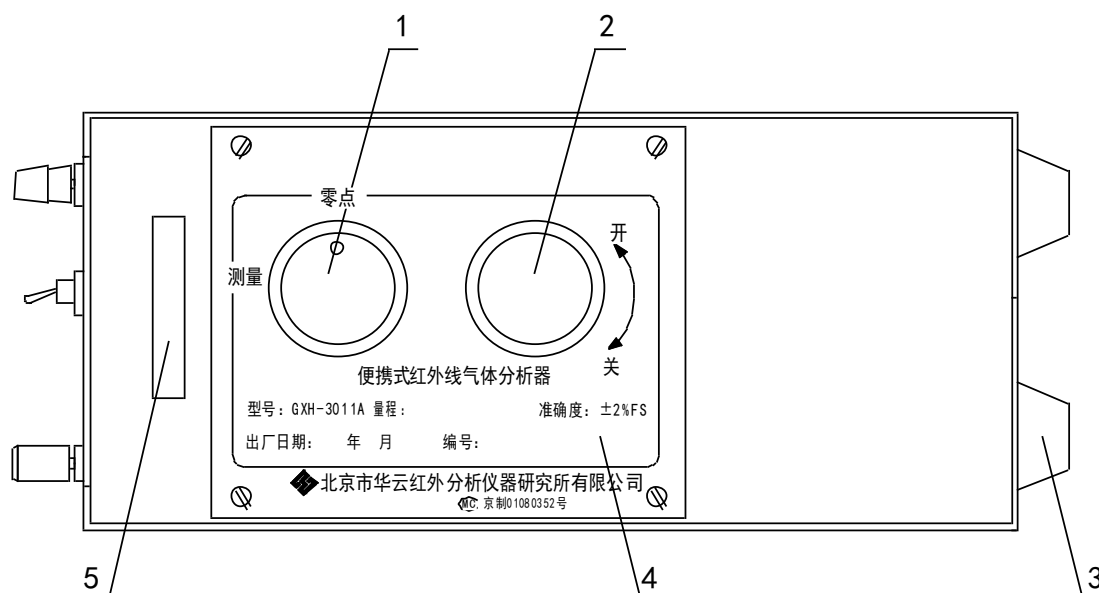
## 四、仪器的启动与操作

### (1) 启动

仪器的面板、侧面板示意图见图三、图四所示



1. 显示器 2.检查/测量转换开关 3.进气口 4.切换阀 5.零点电位器 6.终点电位器 7.电池/外接转换开关 8.泵开关 9.电源开关 10.电源插座



图三仪器面板示意图

- 1.切换阀 2.过滤器盖 3.垫脚 4.铭牌 5.背带环

图四仪器侧面板示意图

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；直流供电时将电池/外接开关拨到“电池”处。按下电源开关，红色指示灯亮，将检/测开关向上扳动，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。应该多用直流供电，这样既使用方便而且反复充放电对机内电池也有好处。如仪器电压指示正常，将检/测开关扳下，预热 30 min。（冬季可适当延长预热时间）

## （2）校零点

将仪器侧面板上的圆形切换阀旋钮拧到“零点”位置，（凹点对准“零点”，要拧到底）。打开泵开关，黄色指示灯亮，并可听到泵的声音，说明泵在工作。约两分钟后表头指示稳定在“0”附近，如不是“0”，缓慢旋动面板上零点电位器，将指示调为“0”。

## （3）校终点

调好仪器零点后，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旋紧，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，将皮管另一端插到仪器入口处，使表头显示值上升，约 1min 后稳定，调终点电位器使显示值与标准气值相等，（见气瓶标签）。关上减压器阀再关上气瓶总阀。打开泵开关将标气排出，当指示小于  $5.0 \times 10^{-6}$  时再将切换阀拧到“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。将取样探头用皮管与入口相接，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。测量第二个数时，不需要再回零，将探头指向被测处，直接测量第二个数据。1h 后，可回零检查。零点变化较大时，可以旋动零点电位器调零。（要将 CO 的  $10^{-6}$  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：

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

#### （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  $\text{mg}/\text{m}^3$



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

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℃，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。

## 五、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，将稳压电源一端插在 220V 交流电源插座上，另一端插在仪器正面板的“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，可按下电源开关，向上拨动“检/测”开关，看显示器的显示，然后再关上电源开关继续充电）。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）。

### (2) 过滤剂的更换

仪器的过滤剂选用的是霍加拉特(黑色)，它是一种室温 CO 催化剂，能在常温下将 CO 催化成 CO<sub>2</sub>，长期使用后，效力会降低。表现在仪器上就是回零缓慢或指示偏低。由于本仪器使用双三通阀来切换“调零”或“测量”方式的，所以无论“调零”还是“测量”状态，过滤器在气路中都处在闭环状态，而不与大气相通。这样一般可以用一年以上，但如果使用环境湿度大将使过滤剂使用周期缩短。

用户可以向厂家购买新的过滤剂自行更换，也可将失效的过滤剂加热到 100℃左右，恒温 4h，冷却致室温后继续使用。更换过滤剂时,将过滤器盖逆时针方向拧开，使过滤器口朝下方，并将仪器前后、左右摇晃，使过滤剂倒干净，最后将购买的过滤剂或经过处理过滤剂再倒入过滤器中。须注意：上过滤器盖之前要用酒精棉球将过滤器口的密封棉擦拭干净然后慢慢地顺时针方向将过滤器盖拧紧。

### (3) 注意事项

a.不使用时，将切换阀置于“零点”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：效终点时，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。

b.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。

## 六、仪器的故障与排除

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；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； 检查开/关、泵开关是否处于“关”的位置；
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
4. 回零缓慢	过滤剂失效，参照维护方法(2)更换过滤剂

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、仪器运输和保管

1.仪器运输时要防雨防强烈冲击。

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、成套性

全套 GXH—3011A 型便携式红外线气体分析器包括：

- |                           |     |
|---------------------------|-----|
| 1. GXH—3011A 型便携式红外线气体分析器 | 1 台 |
| 2. 专用稳压电源                 | 1 套 |
| 3. 电源线                    | 1 根 |

4. 取样器	1 根
5. 小号螺丝刀	1 个
6. 仪器背带	1 把
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、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