

## 电化学气体模组

### 产品描述

Gravity气体传感器搭载高性能、通用的电化学系列模组，它采用三电极电化学气体传感器和高性能微处理器，搭载不同的气体探头就可以测量对应的气体。内置温度传感器进行温度补偿，可精确测量环境中的气体浓度，具有数字输出和模拟电压输出，方便用户使用和调试，大大缩短了用户的设计开发周期。它将电化学传感器和电路完美结合，满足客户对不同气体探测场合的需求。



### 模组特点

- 高灵敏度、分辨率
- 低功耗
- 提供 UART、模拟电压信号输出方式
- 高稳定性、较强的抗干扰能力

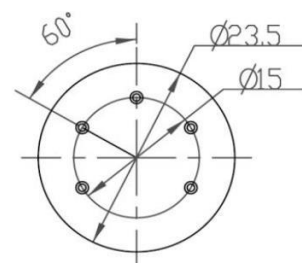
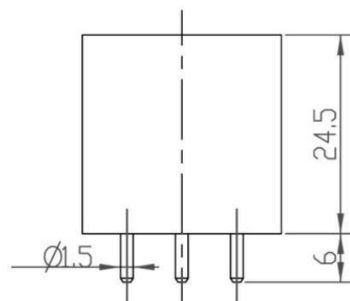
### 主要应用

广泛适用于便携式、固定式气体检测仪，以及各种气体检测的场合和设备。

### 技术指标

表 1

探测气体	CO、O <sub>2</sub> 、NH <sub>3</sub> 、H <sub>2</sub> S、NO <sub>2</sub> 、HCL、H <sub>2</sub> 、PH <sub>3</sub> 、SO <sub>2</sub> 、O <sub>3</sub> 、CL <sub>2</sub> 、HF等
探测范围	见表 2(可根据实际需求定制)
工作电压	DC 5±0.1 V
工作电流	< 5 mA
输出	UART 输出 (TTL 电平, 3 V)
	模拟电压 (传感器原始放大信号见表 2)
预期寿命	2 年
使用环境	温度: -20 ~ 50℃
	湿度: 15% ~ 90%RH 无凝结
存储环境	温度: -20~50℃
	湿度: 15% ~ 90%RH
外形尺寸	ø23.5mm*24.5mm



注：公差范围：±0.25mm

图 1：模组结构图（侧视和底视图）

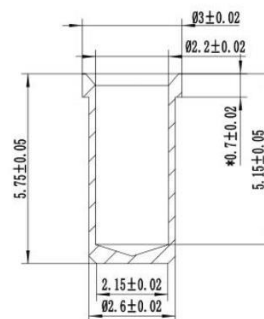


图 2：管座尺寸

## 探测范围与信号输出

表 2

气体类型	CO	O2	NH3	H2S	SO2	DG01	VOC
探测范围	(0-1000)ppm	(0-25) %VOL	(0-100)ppm	(0-100)ppm	(0-20) ppm	(0-50) ppm	(0-100) ppm
分辨率	1ppm	0.1 %VOL	1ppm	1ppm	0.1ppm	0.01ppm	0.1ppm
VO 电压输出范围	(0.6-3) V	(1.5-0) V	(0.6-3) V	(0.6-3) V	(0.6-3) V	(0.6-3) V	(0.6-3) V
响应时间(T90)	≤30S	≤15S	≤150S	≤30S	≤30S	≤120S	≤120S

气体类型	H2	PH3	NO2	O3	CL2	HCL	HF
探测范围	(0-1000)ppm	(0-1000)ppm	(0-20) ppm	(0-10) ppm	(0-20) ppm	(0-10)ppm	(0-10)ppm
分辨率	1ppm	0.1ppm	0.1ppm	0.1ppm	0.1ppm	0.1ppm	0.1ppm
VO 电压输出范围	(0.6-3) V	(0.6-3) V	(2-0) V	(2-0) V	(2-0) V	(2-0) V	(2-0) V
响应时间(T90)	≤120S	≤30S	≤30S	≤120S	≤60S	≤60S	≤60S

模组量程的左侧（即零点）与 VO 电压输出范围的左侧电压值是对应的，模组量程的右侧（最大量程）与 VO 电压输出范围的右侧电压值是不对应的。例：O2（0-25%VOL），0%VOL 对应电压值是 1.5V，25%VOL 对应电压值为 0V 以上，如 0.1V 或 0.2V 等其他值，具体参数以wiki中提供的实测数据为准。

## 引脚定义

表 3

GND	电源地
VCC	电源
VO	传感器原始电压输出
RXD	串口输入
TXD	串口输出

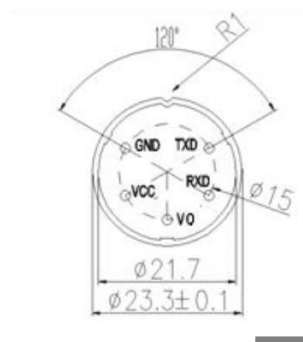


图 3：底视图

VO (Vout) 的含义：传感器经过放大电路后的原始电压（线性），并非当前环境被测气体的浓度值。

以 CO 为例：零点电压  $V_{out0}=0.6V$ ，200ppm 时， $V_{out1}=0.9V$ ，当前 VO 的电压  $V_{outx}=1.2V$ ，则当前环境中浓度

$$N = \frac{200}{V_{out1} - V_{out0}} (V_{outx} - V_{out0}) = 400\text{ppm}.$$

其中  $V_{out1}$  电压以 wiki 中提供的实测值为准。

## 模组通讯协议

### 1 通讯设置

表 4

波特率	9600
数据位	8 位
停止位	1 位
校验位	1 位

### 2 通讯说明

模组在出厂时配置为主动上传的通讯模式，模组每隔一秒会对外发送一次当前的浓度值(浓度为 16 进制)。如需更改为问答式，则可以通过发送 0x78 指令，把通讯模式更改为 0x04 (问答式)，然后模组在收到 0x86 指令 (读取模组浓度) 后会发送当前的浓度值，建议通讯周期 1 秒。

### 3 通讯命令

主动发送模式

接收	0	1	2	3	4	5	6	7	8
	起始位	命令	传感器浓度值		气体代码	小数位数	预留	预留	校验值
	0xFF	0x86	高字节	低字节	0x2B	0x01	0	0	4E
EXP.	FF 86 00 00 2B 01 00 00 4E (以 SO2 浓度值为 0 为例)								

气体浓度值=(气体浓度高位\*256+气体浓度低位)\*分辨率。

注：小数位为 0，分辨率为 1；小数位为 1，分辨率为 0.1；小数位为 2，分辨率为 0.01。

0x78--修改传感器通讯模式 (通信模式： 0x03 主动上传 0x04 问答式)

1	0x78	修改传感器通讯模式							
发送	0	1	2	3	4	5	6	7	8
	起始位	地址	命令	通讯模式	--	--	--	--	校验值
	0xFF	0x01	0x78	0x04	0	0	0	0	0x83
EXP.	FF 01 78 04 00 00 00 00 83 (切换为问答模式)								
接收	0	1	2	3	4	5	6	7	8
	起始位	命令	返回标定	--	--	--	--	--	校验值
	0xFF	0x78	成功：1 失败：0	0	0	0	0	0	0x87 0x88
EXP.	FF 78 01 00 00 00 00 00 87								

如需切换为主动模式，发送 FF 01 78 03 00 00 00 00 84(16 进制)即可。

0x86 读取传感器浓度

1	0x86	读取传感器浓度							
发送	0	1	2	3	4	5	6	7	8
	起始位	地址	命令	--	--	--	--	--	校验值
	0xFF	0x01	0x86	0	0	0	0	0	0x79
EXP.	FF 01 86 00 00 00 00 00 79								
接收	0	1	2	3	4	5	6	7	8
	起始位	命令	传感器浓度值		气体代码	小数位数	预留	预留	校验值
	0xFF	0x86	高字节	低字节	0x2B	0x01	0	0	4E
EXP.	FF 86 00 00 2B 01 00 00 4E (以 SO2 浓度值为 0 为例)								

气体浓度值=(气体浓度高位\*256+气体浓度低位)\*分辨率。

#### 4 气体代码说明

气体代码	0x02	0x03	0x04	0x05	0x06	0x08	0x17	0x2A	0x2B
气体类型	NH3	H2S	CO	O2	H2	C2H4	HCHO	O3	S02
气体代码	0x2C	0x2E	0x2F	0x31	0x33	0x34	0x3B	0x45	0x46
气体类型	NO2	HCL	HCN	CL2	HF	VOC	C2H3CL	PH3	DG01

#### 注意事项

- 1、禁止插拔模组上的传感器。
- 2、禁止直接焊接模组的插针，可对插针的管座进行焊接，管座尺寸如图 2。
- 3、模组避免接触有机溶剂（包括硅胶及其它胶粘剂）、涂料、药剂、油类及高浓度气体。
- 4、模组不可经受过度的撞击或震动。
- 5、模组初次上电需预热 5 分钟以上，长时间未使用建议预热 24 小时以上。
- 6、请勿将该模组应用于涉及人身安全的系统中。
- 7、请勿将模组安装在强空气对流环境下使用。
- 8、请勿将模组长时间放置于高浓度有机气体中。
- 9、模组的串口返回的数据为当前环境中的实时浓度值，在没有标准气体的情况下，请不要尝试校准命令，该命令会造成已标定数据清除，串口返回数据不准确。
- 10、判断模组通信是否正常，建议采用 USB 转 TTL 工具（通信电平 3V），通过串口调试助手软件，按照通信协议进行观察判断。
- 11、在选择模组时，应根据不同应用领域、不同应用场合选择不同量程的产品。如无特殊要求，产品默认为表 2 所列的常规量程。

#### 交叉干扰特性

Gas	Concentration	CO
H2S	100ppm	0ppm
S02	20ppm	0ppm
H2	200ppm	100ppm
C2H4	100ppm	100ppm
NO	35ppm	9ppm
NO2	5ppm	2ppm

**SEN0467 - H2S**

<b>Gas</b>	<b>Concentration</b>	<b>H2S</b>
CO	200ppm	< 0.5ppm
CL2	10ppm	< -0.7ppm
C2H4	400ppm	< 0.3ppm
H2	10000ppm	< 16ppm
C2H5OH	1000ppm	< 0.3ppm
NH3	50ppm	< -0.3ppm
S02	20ppm	< 1.6ppm
PH3	20ppm	< 14ppm
HCHO	10ppm	< 2.5ppm
C6H6	100ppm	< 0.2ppm
CH3OH	200ppm	< 0.15ppm

**SEN0468 - CL2**

<b>Gas</b>	<b>Concentration</b>	<b>CL2</b>
H2S	15ppm	< -3ppm
CO	200ppm	0ppm
NO	35ppm	0ppm
S02	5ppm	0ppm
HCN	10ppm	0ppm
H2	400ppm	0.1ppm
C2H4	400ppm	0.1ppm
HCL	5ppm	0ppm
CO2	5%	0
NH3	20ppm	0.1ppm

**SEN0469 - NH3**

<b>Gas</b>	<b>Concentration</b>	<b>NH3</b>
CO	200ppm	< -6ppm
H2S	50ppm	< 25ppm
CL2	10ppm	< -7ppm
C2H4	100ppm	0ppm
H2	10000ppm	< 14ppm
C2H6O	1000ppm	< 20ppm
S02	20ppm	< 9ppm
PH3	20ppm	< 18ppm
HCHO	10ppm	< 38ppm
C6H6	100ppm	< 0.7ppm
CH3OH	200ppm	< 4ppm

**SEN0470 - S02**

<b>Gas</b>	<b>Concentration</b>	<b>S02</b>
CO	200ppm	< 2.5ppm
H2S	50ppm	< 0.15ppm
CL2	10ppm	< -0.6ppm
C2H4	130ppm	5ppm
H2	400ppm	< 1ppm
C2H6O	1000ppm	< 1.5ppm
NH3	50ppm	< 0.1ppm
PH3	20ppm	< 3ppm
HCHO	10ppm	<18ppm
C6H6	100ppm	0ppm
CH3OH	200ppm	< 0.1ppm

**SEN0471 - N02**

<b>Gas</b>	<b>Concentration</b>	<b>N02</b>
H2S	15ppm	< -3ppm
CO	300ppm	0ppm
SO	35ppm	0ppm
CL2	5ppm	≈5ppm
S02	5ppm	0ppm
HCN	10ppm	0ppm
HCL	5ppm	0ppm
C2H4	50ppm	< 5ppm
NH3	20ppm	< 2ppm

**SEN0472 - O3**

<b>Gas</b>	<b>Concentration</b>	<b>O3</b>
CL2	3ppm	1ppm
H2S	15ppm	< -1ppm
CO	300ppm	0ppm
S02	5ppm	0ppm
HCN	10ppm	0ppm
HCL	5ppm	0ppm
SO	35ppm	0ppm
N02	5ppm	2ppm
H2	500ppm	0ppm
C2H4	100ppm	0ppm

**SEN0473 - H2**

<b>Gas</b>	<b>Concentration</b>	<b>H2</b>
H2S	15ppm	4ppm
S02	5ppm	0ppm
CO	200ppm	30ppm
SO	35ppm	10ppm
N02	5ppm	0.5ppm
CL2	10ppm	0ppm
HCL	5ppm	0ppm
S02	5ppm	0ppm
C2H4	100ppm	85ppm

**SEN0474 - HCL**

<b>Gas</b>	<b>Concentration</b>	<b>HCL</b>
CO	200ppm	< 2ppm
N02	5ppm	≈ -5ppm
CL2	10ppm	< -10ppm
CH4	400ppm	0ppm
SO	35ppm	0ppm
H2	500ppm	< 2ppm
HCN	10ppm	< 0.2ppm
C2H4	100ppm	< 6ppm
H2S	15ppm	29ppm

**SEN0475 - HF**

<b>Gas</b>	<b>Concentration</b>	<b>HF</b>
CO	200ppm	0ppm
S02	10ppm	≤ 1ppm
CL2	10ppm	≈ 5ppm
CH4	1000ppm	0ppm
CH3COOH	100ppm	100ppm
C2H5OH	1000ppm	0ppm
HCL	10ppm	6ppm

**SEN0476 - PH3**

<b>Gas</b>	<b>Concentration</b>	<b>HF</b>
CO	200ppm	< 0.4ppm
H2S	50ppm	< 15ppm
CL2	10ppm	< -0.5ppm
C2H4	130ppm	< 0.7ppm
H2	400ppm	< 0.2ppm
C2H5OH	1000ppm	< 0.3ppm
NH3	50ppm	< 0.05ppm
S02	20ppm	< 3.5ppm
HCHO	10ppm	< 3.5ppm
C6H6	100ppm	< 0.15ppm
CH3OH	200ppm	< 0.02ppm