



GH-HC 系列红外甲烷气体传感器手册

特点:

高灵敏度
高分辨率
抗干扰
长寿命
内置温度和湿度补偿

应用领域:

石油化工
矿山环境监测
沼气浓度测量
市政管网
燃气及汽油泄漏

产品描述

GH-HC 系列红外甲烷气体红外传感器是一款通用型智能红外气体传感器，基于非色散红外（NDIR）原理，相比传统原理气体传感器具有稳定性好、检测范围宽、选择性强、无氧气依赖性、抗干扰能力强、寿命长、维护周期长等优点，是气体检测发展的趋势，可快速替代传统原理气体传感器，广泛应用于存在甲烷及爆炸性气体的各种场合。



GH-HC 系列红外甲烷气体传感器采用 32 位核心工业级微处理器配合最新独特设计的算法，使传感器在不同宽温度范围的工作环境下高效率、高精度度、高稳定运作。

常用量程及精度

气体名称	量程	分辨率	精度
甲烷 (CH ₄)	0-5%VOL	0.01%VOL	0-1%VOL: ±0.06%VOL 1-100%VOL: 真值±6%
	0-10%VOL	0.01%VOL	
	0-100%VOL	0.1%VOL	

表1: 常用量程及精度表

性能参数

检测气体:	甲烷 (CH ₄)
量程范围:	0-100%VOL (可选)
工作电压:	3.2V~5.5V
工作电流:	75mA
接口电平:	3V
工作电流波动:	±2%
输出方式:	模拟输出 0-2.5VDC UART
波特率 (Baud Rate)	9600 (38400可选)
开机稳定时间:	60S
响应时间:	T90 ≤ 25S (环境温度20℃)
零点重复性	±2%FSD (环境温度20℃)
灵敏度重复性	±2%FSD (环境温度20℃)

使用环境

长期漂移	±1%FSD/月 (环境温度20℃)
工作温度:	-20~60 ℃
工作湿度:	0~95% RH (无凝结)
储存温度:	-20~60 ℃
储存湿度:	0~95% RH (无凝结)

外形

外形尺寸:	Φ20 mm×21 mm
外壳材质:	不锈钢
重量:	<15g

寿命质保

推荐储存环境:	在密闭的容器内0-20℃
预计使用寿命:	>5年
质保期:	1年

表2: 性能参数表

注: 传感器上电前 60S 处于初始化及上电预热过程, 不会响应外部串行命令, 且有可能输出初始化数据, 用户应忽略传感器上电前 60S 输出数据。

传感器结构

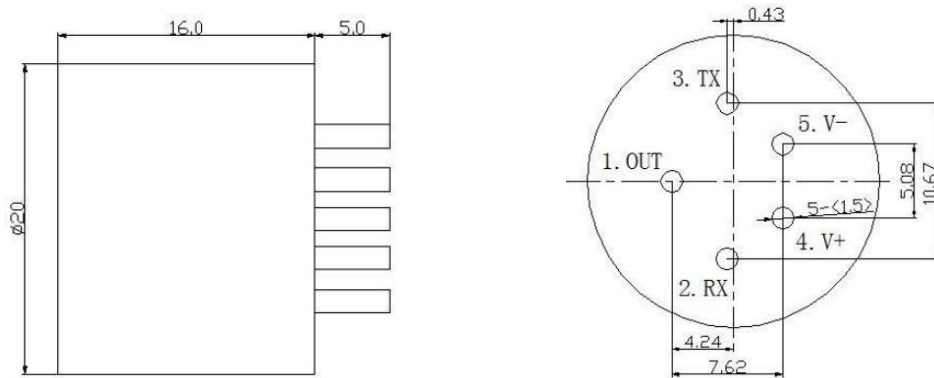


图1: 传感器外形尺寸(底视图)

引脚定义

引脚序号	名称	说明
1	OUT	模拟输出，与数字输出同步，终端可接 ADC 或电压表
2	RXD	传感器 UART 通信接收端，与用户终端的 TXD 相接
3	TXD	传感器 UART 通信发送端，与用户终端的 RXD 相接
4	V+	传感器电源正极，对 V-电压应为 3.3-5.0V
5	V-	传感器电源负极，模拟输出和数据通信公共地端

表3：引脚定义表

典型应用电路

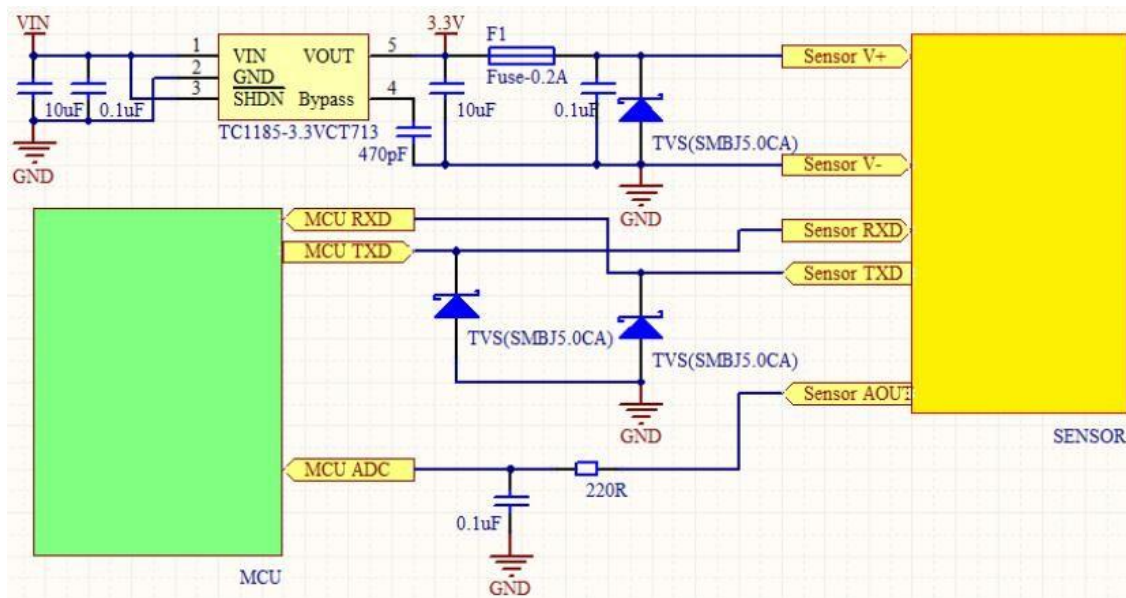


图2：典型应用电路图

输出方式

1、模拟电压输出：

GH-HC 系列红外甲烷气体传感器模拟输出电压值范围为 0-2.5VDC，输出电压值与测量浓度值成线性关系，最大输出电流 5mA，使用中请勿超出其最大输出电流，否则可能导致传感器工作异常。

GH-HC 系列红外甲烷气体传感器模拟输出一共有 5 个参数供使用者根据各自情况进行灵活配置，分别是“模拟输出模式 (DacConfig)”、“模拟输出偏移量 (DacOffset)”、“模拟输出零点输出值 (DacZero)”、“模拟输出满量程输出

值（DacFsd）”和“模拟输出量程（DacOutRange）”，5个配置参数可满足在大多数应用场合的需求。

由于传感器上电输出值和模拟输出的故障输出值小于等于 0.2V，建议使用者配置传感器模拟输出（DacZero+DacOffset）>0.2V，5个参数出厂默认值见表4。

序号	参数符号	参数名称	默认值
1	DacConfig	模拟输出模式	1 分段
2	DacOffset	模拟输出偏移量	/
3	DacZero	模拟输出零点输出值	0.4V
4	DacFsd	模拟输出满量程输出值	2V
5	DacOutRange	模拟输出量程	同数字输出量程

表4: 模拟输出参数表

当传感器模拟输出参数（DacZero+DacOffset）>0.2V 时，传感器模拟输出典型值相关说明见表七。

序号	模拟输出值	出现情况
1	0.2V	传感器上电前 60S
2	0.1V	传感器模拟输出参数错误或故障
3	0V	传感器模拟输出故障
4	DacZero+DacOffset	检测到的气体浓度值为零值
5	DacFsd+DacOffset	检测到的气体浓度值为满量程值或超出量程范围的值
6	>2.55V	传感器模拟输出故障

表5: 模拟输出典型值

2、通用异步串行通信接口（UART）

GH-HC 系列红外甲烷气体传感器UART通信默认设置见表6。

序号	参数名称	参数值
1	波特率（Baud Rate）	38400
2	数据位长（Data Bits）	8
3	校验位（Parity）	无（None）
4	停止位（Stop Bits）	1
5	握手信号（Handshaking）	无（None）

表6: UART 参数表

说明：由于GH-HC 系列红外甲烷气体传感器波特率用户可配置，默认波特率为 9600，若用户更改过波特率，则使用时需要根据实际波特率进行配置。

数字输出

GH-HC 系列红外甲烷气体传感器实时测量的数据数字输出分两种方式，一种是“被动方式”，一种是“主动方式”。无论处于“被动方式”或“主动方式”，十六进制输出的数据都有两种，分别为“简易数据”和“全部数据”，数据列表见表7，此外“主动方式”还提供“简易数据”ASCII 输出。“全部数据”输出表中11个

数据，“简易数据”只输出表中序号 2-5 对应的数据。详细说明见“GH 系列红外气体传感器用户通信协议”。

序号	变量类型	变量名称	默认值	说明
1	uint32_t	StatusFlags	0	传感器工作状态
2	float	Concentration	0	气体浓度
3	float	Temperature	0	温度
4	float	Humidity	0	湿度
5	float	Fa	0	吸收率
6	uint16_t	MainVpp	0	主通道值
7	uint16_t	RefVpp	0	参考通道值
8	uint16_t	MainMin	0	主通道最小值
9	uint16_t	MainMax	0	主通道最大值
10	uint16_t	RefMin	0	参考通道最小值
11	uint16_t	RefMax	0	参考通道最大值

表7：测量数据列表

零点校准和灵敏度（SPAN）校准命令详情见“GH 系列红外气体传感器用户通信协议”。

典型压力测试数据

测试条件

标准气体：60%VOL 甲烷气体；

压力范围：80-120 kPa。

测试顺序

以 10kPa 为步进值，压力由大至小，测试数据如表九所示。

序号	压力值（kPa）	气体测量值（VOL%）	气体测量值归一化后
1	120	77.88	1.3337
2	110	67.51	1.1562
3	100	58.39	1
4	90	48.50	0.8306
5	80	39.88	0.6829

表九8： 压力——气体测量值测试数据

以压力值为标准大气压 100kPa 对应的的气体测量值 58.39%VOL 为基准值，对气体测量值 作归一化处理。使用归一化处理后的气体测量值数据和气压值进行线性拟合，拟合图形见图三。

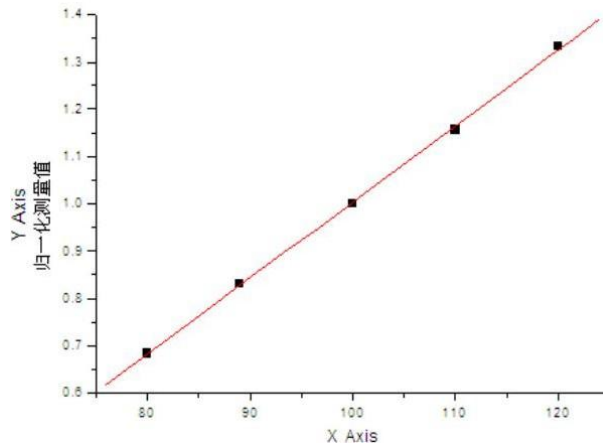


图3: 气压——气体测量值关系图

拟合公式为: $Y=A+B*X$

其中, $A=-0.60673$, $B=0.01611$, Y =气体测量值, X =气压值。由此, 可见拟合直线的斜率 $B=0.01611$ 。

实际应用中, 可使用固定值斜率 B 和气压实时测量值 X 对气体测量值进行压力补偿, 以下补偿方法之一, 供参考。

$$Y_{\text{comp}} = Y/[1+B*(X-100)]$$

式中:

Y_{comp} 为压力补偿后的气体测量值;

Y 为传感器实时输出气体测量值;

B 为固定值斜率 0.01611 ;

X 为气压实时测量值。

例如当气压实时测量值 $X=120$ kPa 时, 由于工作中气压高于标准气压, 传感器实时输出气体测量值 $Y=77.88$ VOL%, 此时, 传感器工作场所真实气体测量值 Y_{comp} 为:

$$\begin{aligned} Y_{\text{comp}} &= Y/[1+B*(X-100)] \\ &= 77.88/[1+0.01611*(120-100)] \\ &= 58.90(\text{VOL}\%) \end{aligned}$$

例如当气压实时测量值 $X=80$ kPa 时, 由于工作中气压低于标准气压, 传感器实时输出气体测量值 $Y=39.88$ VOL%, 此时, 传感器工作场所真实气体测量值 Y_{comp} 为:

$$\begin{aligned} Y_{\text{comp}} &= Y/[1+B*(X-100)] \\ &= 39.88/[1+0.01611*(80-100)] \end{aligned}$$

= 58.84 (VOL%)

由此可见，因工作环境的特殊性，即使工作场所压力与标准气压不同，通过简单的线性压力补偿后，可使气体测量值达到正常测量水平。

注意事项：

- 1、避免在腐蚀性气体环境中使用。
- 2、避免接触橡胶材料。与传感器有接触的橡胶材料不应使用含氰、腈类材料及异氰酸酯类等材料。
- 3、避免在粉尘密度大的环境长期使用传感器。
- 4、禁止剪断、焊接传感器管脚。
- 5、请在传感器供电范围内使用传感器。
- 6、传感器应定期标定，建议标定周期 6 个月。
- 7、校准传感器时，通气罩必须带有进、出口，保证气流平稳、气压平衡。