

## 产品承认书 SPECIFICATION

客户名称 CUSTOMER	
产品名称 PRODUCTION	四系红外甲烷气体探测器模组
产品型号 MODEL	SY-CH4-11BFM
版本号 VERSION NO	A2.0

### 广东赛亚传感股份有限公司

电话：400-003-1626

网址：[http:// www.saiyasensor.com](http://www.saiyasensor.com)

<http://www.saia.cn> [www.saiacn.net](http://www.saiacn.net)

邮箱：[saiya@saiyasensor.com](mailto:saiya@saiyasensor.com)

[sensor@saiyasensor.com](mailto:sensor@saiyasensor.com)



客户确认 CUSTOMER CONFIRMATION	审 核 CHECKED BY	编 制 PREPARED BY
	李柄	钟小易

## 声明

本说明书版权属广东赛亚传感股份有限公司(以下称本公司)所有, 未经书面许可, 本说明书任何部分不得复制、翻译、存储于数据库或检索系统内, 也不可以电子、翻拍、录音等任何手段进行传播。

感谢您使用广东赛亚的系列产品。为使您更好地使用本公司产品, 减少因使用不当造成的产品故障, 使用前请务必仔细阅读本说明书并按照所建议的使用方法进行使用。如果用户不依照本说明书使用或擅自去除、拆解、更换传感器内部组件, 本公司不承担由此造成的任何损失。

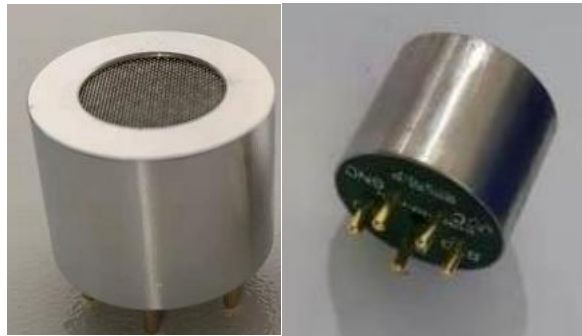
您所购买产品的颜色、款式及尺寸以实物为准。

本公司秉承科技进步的理念, 不断致力于产品改进和技术创新。因此, 本公司保留任何产品改进而不预先通知的权力。使用本说明书时, 请确认其属于有效版本。同时, 本公司鼓励使用者根据其使用情况, 探讨本产品更优化的使用方法。

请妥善保管本说明书, 以便在您日后需要时能及时查阅并获得帮助。

广东赛亚传感股份有限公司

## ❖ 产品型号： SY-CH4-11BFM



## ❖ 技术特点：

采用独有的免光池 NDIR 技术，同时具备数字输出与模拟输出，具有抗其他气体干扰，不需气泵管路、体积小、外壳坚固耐腐蚀、使用维护方便、适应恶劣环境特点，适用于煤矿瓦斯报警、室内环境检测、气体成份分析等应用场合。

## ❖ 应用场景：

工业场合监测甲烷  $\text{CH}_4$  气体浓度，如：

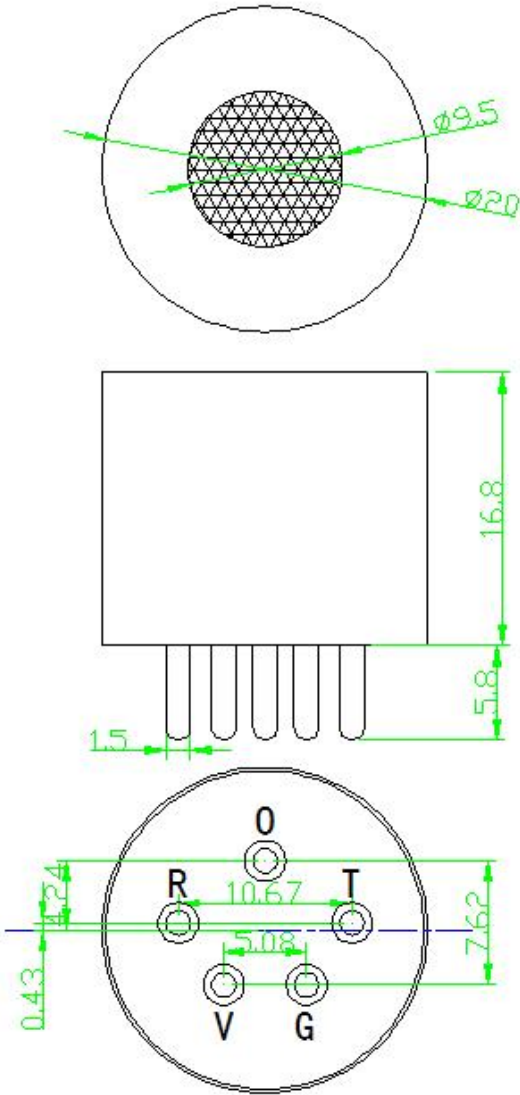
- 石油化工
- 沼气监测
- 热电厂
- 管廊
- 燃气管道等

## ❖ 特征参数：

检测气体： 甲烷 ( $\text{CH}_4$ )  
检测原理： 双通道非分光红外吸收检测 (NDIR)  
检测量程： 0~5%  
检测精度：  $\pm 3\% \text{FS}$   
工作温度：  $-20 \sim 60^\circ\text{C}$   
存储温度：  $-20 \sim 80^\circ\text{C}$   
工作压力： 750~1200mbar  
环境湿度： 0~95%RH，无冷凝  
预热时间： 小于 2 分钟  
响应时间： 小于 45 秒 ( $T_{90}$ ，在 50%FS 处测得)  
工作电压： 3.3~5.5Vdc  
工作电流： 小于 200mA

数字输出：    UART，提供 modbus RTU 协议，3.3V TTL 电平  
模拟输出：    提供一路模拟量输出（DA），0.4~2V  
使用寿命：    大于 6 年

❖ 外形尺寸与引脚说明：



传感器示意图（下方为底视图，即直视传感器底部所见，非透视图）

序号	符号名称	功能	说明
1	V	电源正极	电压范围 3.3V~5.5V
2	R	UART 口接收端	3.3V 逻辑电平的 UART 口
3	O	模拟量输出	0.4~2V 电压输出。内阻约 20K 欧，可接一个运放或直接接 ADC 芯片，不可用于供电流。
4	T	UART 口发送端	3.3V 逻辑电平的 UART 口
5	G	电源负极(地)	

## ❖ 模拟输出说明：

$$V_{out}=0.4+1.6*（实测值/量程）$$

当实测值超过设定量程时，Vout 口输出电压保持在 2V，但不影响数字输出继续变大。

## ❖ UART 通讯说明：

UART 口通讯，数字输出采用 MODBUS RTU 协议，默认传感器地址 0x1F，寄存器地址 0x0000，通用波特率 9600bps，其他波特率可订制。

格式如下：

读取传感器 CH<sub>4</sub> 浓度数据(以传感器地址 0x1F 为例，假设 CH<sub>4</sub> 浓度为 0)

上位机查询：

地址	类型	CH <sub>4</sub> 浓度 寄存器地 址高 8 位	CH <sub>4</sub> 浓度 寄存器地 址低 8 位	数据个数 高 8 位	数据个数 低 8 位	CRC 低 8 位	CRC 高 8 位
1F	04	00	00	00	01	32	74

传感器响应：

地址	类型	字节 数	CH <sub>4</sub> 浓度值(单 位 0.0%) 高 8 位	CH <sub>4</sub> 浓度值(单 位 0.01%) 低 8 位	CRC 低 8 位	CRC 高 8 位
1F	04	02	00	00	11	32

## ❖ 特殊命令说明：

本传感器提供多条特殊命令，用于传感器的设置、标定和标零。

特殊命令使用如下协议格式：

帧头（0xFB）+传感器地址（0x1F）+类型（0xAB）+传感器地址（0x1F）+标定点或命令字（2 字节）+CRC（CRC16/CCITT-FALSE,取低八位）

1、标零命令：

帧头	地址(以 1F 为例)	类型	地址(以 1F 为例)	命令高八 位	命令低八 位	CRC
0xFB	0x1F	0xAB	0x1F	0x52	0x67	0x08

用途：将当前状态标为零点。

命令字：0x5267

生效方式：立即生效

返回值：标零成功返回“ZB”，当前已经在零点附近或其他原因标零失败返回“ZN”

注 1：标零应当在清洁空气下进行，标零命令应当在传感器上电 15 分钟后下达。



## 2、取消标零命令：

帧头	地址(以 1F 为例)	类型	地址(以 1F 为例)	命令高八位	命令低八位	CRC
0xFB	0x1F	0xAB	0x1F	0x52	0x7B	0xB5

用途：取消标零（清除标零数据）。

命令字：0x527B

生效方式：立即生效

返回值：返回“QB”

## 3、用户校正命令：

帧头	地址(以 1F 为例)	类型	地址(以 1F 为例)	标定值高 8 位(以 10% 为例)	标定值低 8 位(以 10% 为例)	CRC
0xFB	0x1F	0xAB	0x1F	0x03	0xE8	0xE1

注 1：CRC 为 CRC-16/CCITT-FALSE 算式  $x^{16}+x^{12}+x^5+1$ ，取低八位。帧头字节（0xFB）不在 CRC 计算内。

注 2：提供 2%（ $200 \times 0.01\% = 2\%$ ），5%（ $500 \times 0.01\% = 5\%$ ），10%（ $1000 \times 0.01\% = 10\%$ ）三个标定值：

2%: fb 1f ab 1f 00 c0 d8

5%: fb 1f ab 1f 01 f4 3E

10%: fb 1f ab 1f 03 e8 e1

执行用户校准指令需要对应的标准气体和对应的通气环境，确保环境温度稳定和传感器通电 30min 以上，在执行本命令前，通入与浓度符合的气体，在传感器示值稳定后发送本命令。用户校准指令执行后请在尽可能短时间内完成其它点校准，用户校准点不全会导致精度异常。

注 3：重启后生效

## 4、更改波特率命令：

帧头	地址(以 1F 为例)	类型	地址(以 1F 为例)	命令高八位	命令低八位(以 9600bps 为例)	CRC
0xFB	0x1F	0xAB	0x1F	0x55	0x03	0xBD

用途：更改波特率

命令字：0x5501~0x5507

生效方式：重启后生效

返回值：返回 BS1~BS7

命令字	设定波特率	返回值
0x5501	2400bps	BS1
0x5502	4800bps	BS2

0x5503	9600bps	BS3
0x5504	19200bps	BS4
0x5505	38400bps	BS5
0x5506	57600bps	BS6
0x5507	115200bps	BS7

#### 5、设定零线命令：

帧头	地址(以 1F 为例)	类型	地址(以 1F 为例)	命令高八位	命令低八位(以 0.20%为例)	CRC
0xFB	0x1F	0xAB	0x1F	0x58	0x14	0x37

用途：设定零线，低于零线的值，一律输出为 0，命令的低八位即为零线值（ppm）

命令字：0x5801~0x581F

生效方式：重启后生效

返回值：返回“DX”

#### 6、恢复出厂数据命令：

帧头	地址(以 1F 为例)	类型	地址(以 1F 为例)	命令高八位	命令低八位	CRC
0xFB	0x1F	0xAB	0x1F	0x56	0x1D	0x11

用途：恢复出厂数据

命令字：0x561D

生效方式：重启后生效

返回值：返回“EP”

### ❖ 提供 4 条兼容命令

#### 1. 读取命令

命令：11 01 01 ED

返回：16 05 01 浓度值高八位 浓度值低八位 状态字 00 CRC

浓度值单位为 0.01%；CRC=0x100-(0x16+0x05+0x01+浓度值高八位+浓度值低八位+状态字)

例如甲烷浓度为 1%，传感器工作一切正常时，返回值为 16 05 01 00 64 00 00 80

#### 2. 0 点校准命令

命令：11 03 03 00 00 E9

返回：16 01 03 E6

该命令等同标零命令，将传感器当前状态设置为零点。



### 3. 1%位置单点校准命令

命令： 11 03 03 00 64 85

返回： 16 01 03 E6

该命令将传感器当前状态校准为 1%浓度。

### 4. 取消校准命令

命令： 11 02 4D 00 A0

返回： 16 01 4D 9C

该命令将取消前述 3 的单点校准命令。恢复传感器出厂值。（但该命令不能取消前述 2 的标零，标零只能覆盖，通过在大气中标零，可以覆盖前次零点）

## ❖ 注意事项：

1. 本传感器以热电堆为敏感元器件，使用时应使传感器处于稳定、均匀的温度场中。不均匀的或变化的温度场可严重影响测量精度。应避免阳光直射和气流直吹，传感器附近不应有热源。

2. Vcc 电源最好采用精度在±1%以内的稳压电源。其波动超过 3.3V 到 5.5V 范围时将导致测量结果失真或者无法正常工作。

3. 传感器在 1 个大气压、室温下标定。此条件下传感器精确度亦最佳。传感器内置有温度补偿，但无气压补偿。如需进行气压补偿，可将检测结果除以当地气压对标准大气压的比值。

4. 传感器顶部为通气窗，遮挡通气窗会减低气体扩散速度，拉长响应时间，不要在粉尘密度大的环境长期使用传感器。

5. 传感器应定期校准，建议不大于 3 个月。

6. 请注意直流供电电源正负极及信号输出端接线，请勿反接。

#### 1. 读取命令

命令： 11 01 01 ED

返回： 16 05 01 浓度值高八位 浓度值低八位 状态字 00 CRC

浓度值单位为 0.01%；CRC=0x100-(0x16+0x05+0x01+浓度值高八位+浓度值低八位+状态字)

例如甲烷浓度为 1%，传感器工作一切正常时，返回值为 16 05 01 00 64 00 00 80

#### 2. 0 点校准命令

命令： 11 03 03 00 00 E9

返回： 16 01 03 E6

该命令等同标零命令，将传感器当前状态设置为零点。