



# 敏思传感技术有限公司

MinSi (Henan) Sensing Technology Co., Ltd.

## 产品承认书

### SPECIFICATION

|                 |              |
|-----------------|--------------|
| 客户名称 CUSTOMER   |              |
| 产品名称 PRODUCTION | 六氟化硫气体传感器模组  |
| 产品型号 MODEL      | MS-SF6-24BMI |
| 版本号 VERSION NO  | A2.0         |

敏思传感技术有限公司

电话：400-8638-732

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

邮箱：[minsi@ minsensensor.com](mailto:minsi@minsensensor.com)



|                               |                   |                    |
|-------------------------------|-------------------|--------------------|
| 客户确认<br>CUSTOMER CONFIRMATION | 审 核<br>CHECKED BY | 编 制<br>PREPARED BY |
|                               | 张毅                | 王洪波                |



## 声明

本说明书版权属敏思传感技术有限公司(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。

感谢您使用敏思传感的系列产品。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。

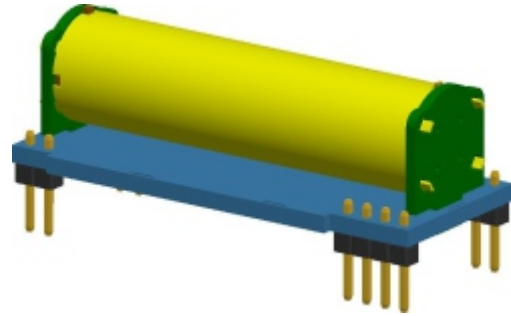
请妥善保管本说明书, 以便在您日后需要时能及时查阅并获得帮助。

敏思传感技术有限公司



## ◆ 产品概述

MS-SF6-24BMI六氟化硫传感器模块采用NDIR气体测量原理，并结合镀金气室与高精度采样电路，内置温度补偿和气压补偿功能，能够精确测量环境中SF6的气体浓度，具有使用寿命长、测量精度高、气体选择性好、性能稳定等优点。



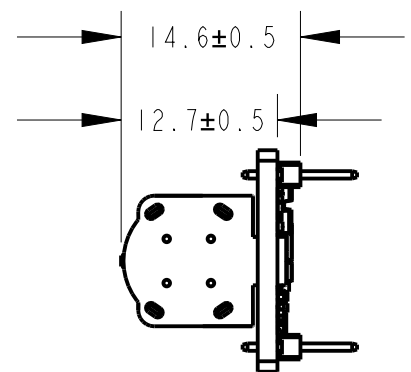
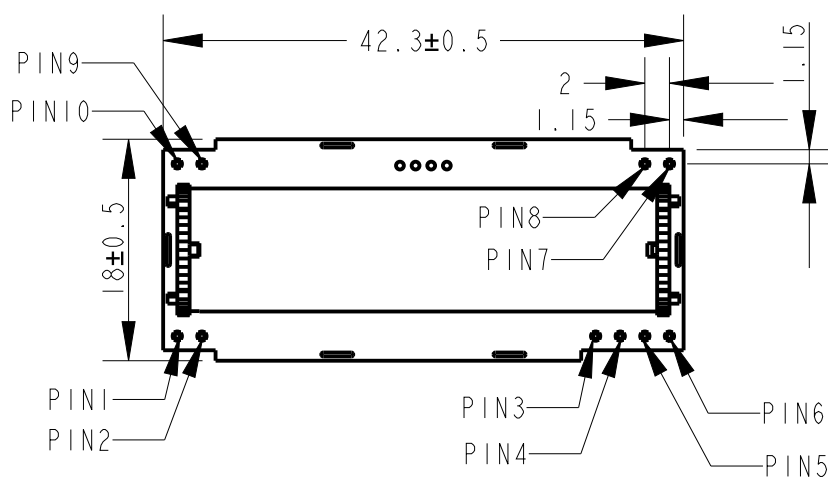
## ◆ 产品特点

- 测量精度高、性能稳定可靠
- 内置气压补偿
- 内置温度补偿
- 防护等级IP65
- 使用寿命长
- 响应速度快
- 支持UART/IIC输出

## ◆ 应用场景

- 电力设备SF6泄露检测

## ◆ 产品尺寸





## ◆ 产品参数

| 参数      | 指标                                                  |
|---------|-----------------------------------------------------|
| 测量气体种类  | SF6                                                 |
| 供气方式    | 扩散式                                                 |
| 测量范围    | 0 ~ 5000ppm <sup>(1)</sup>                          |
| 测量精度    | ±5%FS                                               |
| 灵敏度     | ≤5ppm                                               |
| 温度影响    | ±5ppm/°C或±0.02%RD/°C中的较大值, 补偿后                      |
| 气压影响    | ≤±0.02%RD/hPa, 补偿后                                  |
| 稳定性     | ≤1%FS/年                                             |
| 预热时间    | 运行操作约1min <sup>(2)</sup> , 达到性能约5min <sup>(3)</sup> |
| 响应时间    | T <sub>63</sub> ≤12s, T <sub>90</sub> ≤25s          |
| 工作电压    | 5±10%VDC <sup>(4)</sup> , 电源允许纹波: Vp-p≤40mV         |
| 工作电流    | 平均≤40mA, 峰值≤150 <sup>(5)</sup> mA                   |
| 输出方式    | UART开漏输出@Modbus-RTU协议                               |
| 存储温度    | -40°C ~ +105°C                                      |
| 工作温度范围  | -40°C ~ +85°C                                       |
| 工作湿度范围  | 0~95%RH (无凝结)                                       |
| 工作气压范围  | 60~120kPa                                           |
| 平均无故障时间 | ≥10年                                                |
| 外形尺寸    | 42*16*15mm(L×W×H)                                   |
| 电气接口    | 1.25 1x4P 插座                                        |
| 防水防尘等级  | IP55                                                |

## ◆ 接口功能

| 引脚顺序  | 定义      | 类型        | 描述                                  |
|-------|---------|-----------|-------------------------------------|
| PIN1  | CAN-RX  | CAN总线接收端  | 允许高电平范围3.0~3.6V                     |
| PIN2  | CAN-TX  | CAN总线发送端  | 允许高电平范围3.0~3.6V                     |
| PIN3  | RXD/SDA | 开漏输入/开漏双向 | 允许高电平范围3.0~5.5V                     |
| PIN4  | TXD/SCL | 开漏输出/开漏输入 | 允许高电平范围3.0~5.5V                     |
| PIN5  | MODE    | 通讯模式切换IO  | 上电时读取IO电平, 高电平I2C, 低电平UART, 悬空默认高电平 |
| PIN6  | Io2     | 输入输出IO    | 允许高电平范围3.0~3.6V                     |
| PIN7  | 5VDC-   | GND       | GND                                 |
| PIN8  | 5VDC+   | 电源+       | 供电电源, 4.5~5.5VDC@150mA              |
| PIN9  | 3.3VDC+ | 电源+       | 模块输出电源, Max2mA                      |
| PIN10 | 3.3VDC- | GND       | GND                                 |





## ◆ 通讯端口参数

| 信号类型   | RS485总线输出                                                                                                                                  |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| UART类型 | 多点, 半双工, 总线从机数 < 100;                                                                                                                      |
| 波特率    | 1200bps(1), 2400bps(2), 4800bps(3), 9600bps(4), 14400bps(5), 19200bps(6), 38400bps(7), 57600bps(8), 115200bps(9);<br>默认波特率: 9600bps, 用户可设置 |
| 数据格式   | 1起始位, 8数据位, 无奇偶, 2停止位                                                                                                                      |
| 流控制    | 无                                                                                                                                          |
| 地址     | 1-250, 广播地址为: 0, 默认地址为: 1, 用户可设置                                                                                                           |
| 连接     | 2线制, 最大通讯距离120米                                                                                                                            |
| 通讯协议   | Modbus-RTU                                                                                                                                 |
| 应答延迟   | ≤200ms                                                                                                                                     |

## ◆ 寄存器定义与说明

| 参数名称      | 寄存器地址  | 命令号                     | 数据格式   | 数据范围    | 读写 | 单位                     | 说明                                          |
|-----------|--------|-------------------------|--------|---------|----|------------------------|---------------------------------------------|
| 通讯地址      | 0x0000 | 0x03(读)<br>/<br>0x06(写) | UINT16 | 1~250   | RW | -                      | 传感器通信地址                                     |
| 通讯速率      | 0x0001 | 0x03(读)<br>/<br>0x06(写) | UINT16 | 1~9     | RW | -                      | 1~9对应1200到115200bps                         |
| 报警阈值      | 0x0002 | 0x03(读)<br>/<br>0x06(写) | UINT16 | 10~5000 | RW | PPM                    | 当前浓度超过报警阈值则产生报警, 报警状态发生改变                   |
| 报警状态      | 0x0003 | 0x03(读)                 | UINT16 |         | R  | -                      | 浓度超过报警阈值时改变状态                               |
| 报警回差      | 0x0004 | 0x03(读)<br>/<br>0x06(写) | UINT16 | 10~1000 | RW | PPM                    |                                             |
| 浓度校准      | 0x0005 | 0x03(读)<br>/<br>0x06(写) | UINT16 | 0~5000  | RW | PPM                    | 支持5个浓度点自适应校准                                |
| 恢复出厂设置    | 0x0007 | 0x06(写)                 | UINT16 | 0xABCD  | W  | -                      | 1. 通讯地址恢复为1<br>2. 波特率恢复为9600<br>3. 清除浓度校准系数 |
| 校准点1-浓度值  | 0x0008 | 0x03(读)                 | UINT16 | 0~5000  | R  | PPM                    | 校准点浓度值                                      |
| 校准点1-校准系数 | 0x0009 | 0x03(读)                 | UINT16 | 0~5000  | R  | Offset/coeff<br>icient | 浓度=0: 校准点偏移量<br>浓度≠0: 校准系数                  |
| 校准点1-浓度值  | 0x000A | 0x03(读)                 | UINT16 | 0~5000  | R  | PPM                    | 校准点浓度值                                      |
| 校准点1-校准系数 | 0x000B | 0x03(读)                 | UINT16 | 0~5000  | R  | Offset/coeff<br>icient | 浓度=0: 校准点偏移量<br>浓度≠0: 校准系数                  |



| 参数名称      | 寄存器地址  | 命令号     | 数据格式   | 数据范围         | 读写 | 单位                 | 说明                         |
|-----------|--------|---------|--------|--------------|----|--------------------|----------------------------|
| 校准点1-浓度值  | 0x000C | 0x03(读) | UINT16 | 0 ~ 5000     | R  | PPM                | 校准点浓度值                     |
| 校准点1-校准系数 | 0x000D | 0x03(读) | UINT16 | 0 ~ 5000     | R  | Offset/coefficient | 浓度=0: 校准点偏移量<br>浓度≠0: 校准系数 |
| 校准点1-浓度值  | 0x000E | 0x03(读) | UINT16 | 0 ~ 5000     | R  | PPM                | 校准点浓度值                     |
| 校准点1-校准系数 | 0x000F | 0x03(读) | UINT16 | 0 ~ 5000     | R  | Offset/coefficient | 浓度=0: 校准点偏移量<br>浓度≠0: 校准系数 |
| 校准点1-浓度值  | 0x0010 | 0x03(读) | UINT16 | 0 ~ 5000     | R  | PPM                | 校准点浓度值                     |
| 校准点1-校准系数 | 0x0011 | 0x03(读) | UINT16 | 0 ~ 5000     | R  | Offset/coefficient | 浓度=0: 校准点偏移量<br>浓度≠0: 校准系数 |
| 传感器故障状态   | 0x0000 | 0x04    | UINT32 | -            | RO | -                  | 传感器故障或错误信息                 |
| 气体浓度PPM值  | 0x0002 | 0x04    | UINT16 | 0 ~ 5000     | RO | PPM                | 多点校准后的浓度值, 正数              |
| 气体浓度PPM值  | 0x000F | 0x04    | UINT16 | -5000 ~ 5000 | RO | PPM                | 未多点校准的浓度值, 可为负数            |
| 气体浓度PPM值  | 0x0010 | 0x04    | UINT16 | -5000 ~ 5000 | RO | PPM                | 未多点校准的浓度值, 可为负数            |
| 传感器复位     | 0x20F6 | 0x15(写) | UINT16 | 0xAAEE       | W  | -                  | 写入0xAAEE后传感器复位             |

例: 读取浓度

主机发送 (16进制) 01 04 00 02 00 01 90 0a

0x01: 地址

0x04: 命令号

0x00: 寄存器地址高字节

0x02: 寄存器地址低字节

0x00: 地址字节数高字节

0x01: 地址字节数低字节

0x90: CRC低字节

0x0a: CRC高字节 (对前面的6字节进行CRC计算得到)

从机返回 (16进制) 01 04 02 01 87 f8 c2

0x01: 地址

0x04: 命令号

0x02: 字节数

0x01: 气体浓度高字节

0x87: 气体浓度低字节

0xf8: CRC低字节

0xc2: CRC高字节 (对前面的5字节进行CRC计算得到)



## ◆ 注释

- (1).根据校准的特点，产品使用在浓度高于5000PPM的环境下，将不保证测量精度。
- (2).传感器电源接通后，在此时间后才有效测量数据输出，之前输出的数据有可能出现较大的偏差或为0。
- (3).传感器电源接通后，在此时间内达到本数据手册中技术规格描述范围内的性能。
- (4).供电电压高于5.5V传感器可能发送不可逆转的损坏；供电电压低于4.5V传感器性能无法保证。
- (5).请保证电源的供电能力满足此要求。