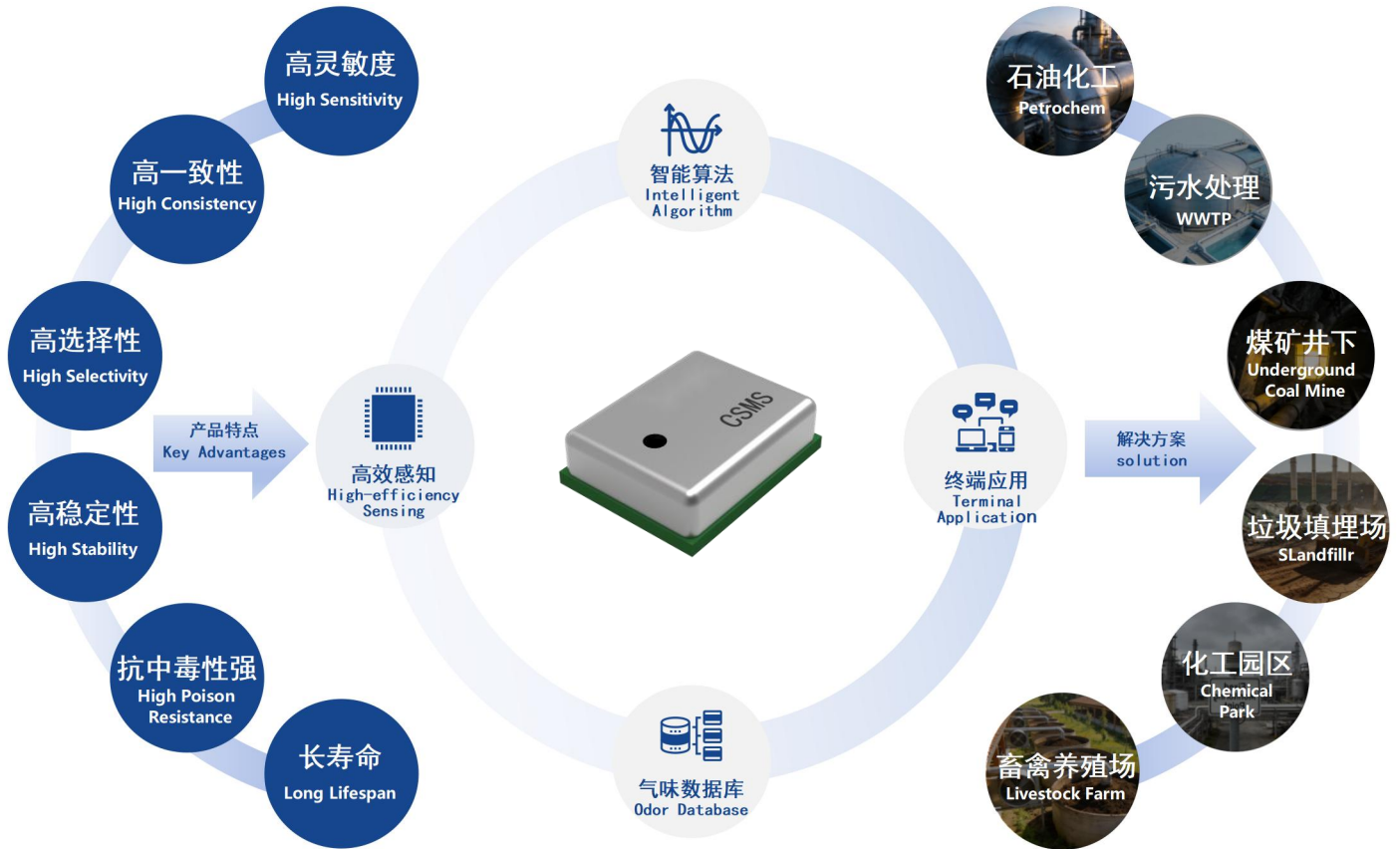


# CM-B211S 型硫化氢传感器 规格说明书



中科微感科技有限公司

## 目录

1、概述 (Description) .....	3
2、规格参数 (Specifications) .....	3
3、结构与尺寸 (Structure and Dimensions) .....	4
4、响应性 (Responsiveness) .....	5
5、响应恢复时间 (Response recovery time) .....	5
6、预热时间 (Preheating time) .....	6
7、温度特性 (Temperature Characteristics) .....	6
8、湿度特性 (Humidity Characteristics) .....	7
9、耐硅中毒 (Silicon poisoning resistance) .....	7
10、使用方法及注意事项 (Precautions) .....	8
11、包装 (Packagings) .....	11
12、型号编码说明 (Model Code Explanation) .....	12

## 1、概述 (Description)

CM-B211S 型硫化氢传感器是一款 MEMS 基金属氧化物半导体传感器, 对硫化氢具备高灵敏度, 可检测 0.1 ppm - 10.0 ppm 浓度范围。该传感器可嵌入硫化氢相关仪器仪表或环境设备, 提供精准浓度数据。

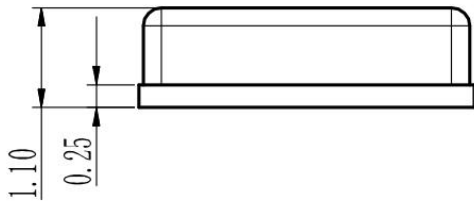
## 2、规格参数 (Specifications)

规格参数表

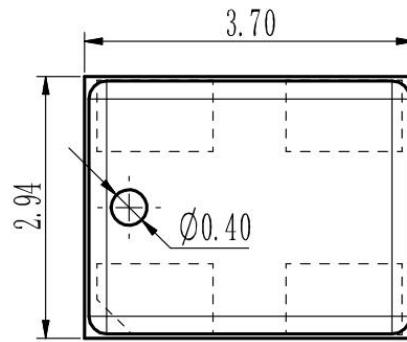
型号			CM-B211S					
检测原理			金属氧化物半导体式					
标准封装			LGA					
对象气体			硫化氢					
检测范围			0.1 ppm - 10.0 ppm					
测量分辨率			0.1 ppm					
工作温度			-10°C~55°C					
寿命			≥ 5 年					
响应时间			≤ 30 s					
标准回路条件	加热器电压	V <sub>H</sub>	最大值	1.81 V	典型值	1.80 V	最小值	1.78 V
	回路电压	V <sub>C</sub>	最大值	1.81 V	典型值	1.80 V	最小值	1.78 V
	负载电阻	R <sub>L</sub>	2 kΩ					
标准试验条件下的电学特性	加热器电阻 (1.8 V 工作)	R <sub>H</sub>	最大值	53 Ω	典型值	51 Ω	最小值	49 Ω
	加热器电阻 (不工作时)	R <sub>H</sub>	最大值	25 Ω	典型值	22 Ω	最小值	20 Ω
	加热器电流	I <sub>H</sub>	最大值	36.36 mA	典型值	36.00 mA	最小值	35.64 mA
	加热器功耗	P <sub>H</sub>	最大值	65.44 mW	典型值	64.80 mW	最小值	64.29 mW
	传感器电阻	R <sub>a</sub>	1±0.3 kΩ (干净空气中)					
响应性			R <sub>a</sub> (空气) / R <sub>g</sub> (5 ppm 硫化氢) ≥ 5.00					
试验气体条件			空气中 25±5 °C, 标准大气压					
标准试验条件	回路条件	V <sub>H</sub>	最大值	1.81 V	典型值	1.80 V	最小值	1.78 V
		V <sub>C</sub>	最大值	1.81 V	典型值	1.80 V	最小值	1.78 V
测试前预热时间			超过 3 个月未使用, 第一次测试需预热 10 min 以上; 1 日内使用过, 第一次测试预热 3 min。					

### 3、结构与尺寸 (Structure and Dimensions)

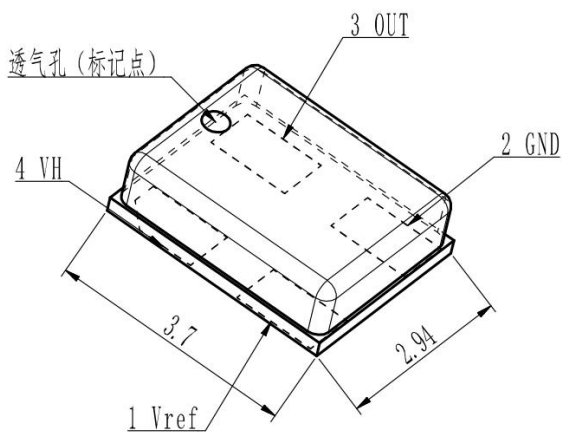
#### 外形尺寸 (Dimensions)



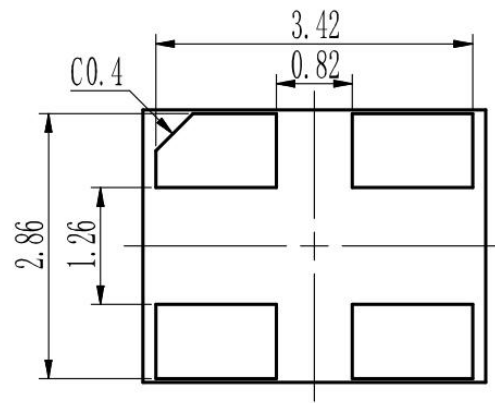
侧视图 (单位:mm)



俯视图 (单位:mm)

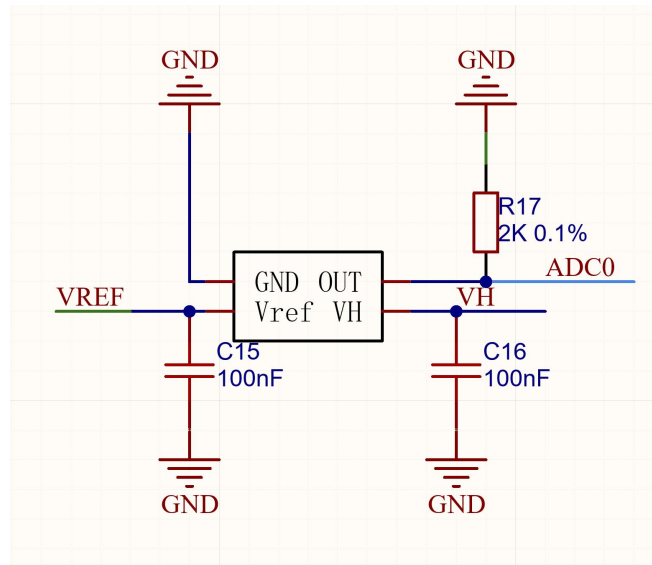


立体图 (单位:mm)



低视图 (单位:mm)

#### 电路连接示意图 (Circuit Connection Diagram)



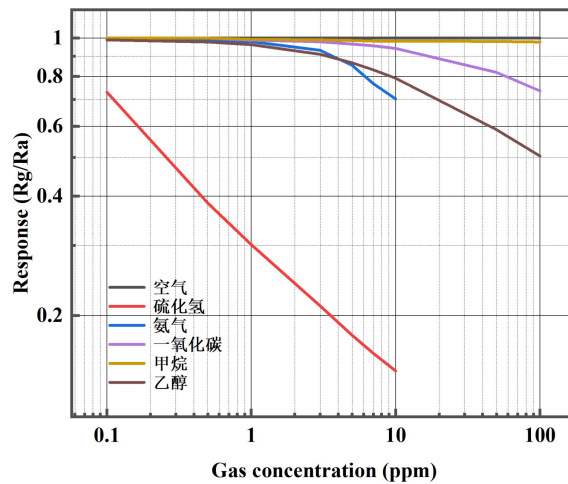
#### 4、响应性 (Responsiveness)

下图所示为本传感器对硫化氢和氨气、一氧化碳、甲烷、乙醇气体的响应性曲线，传感器数据均在一般大气环境下测得（环境温度为  $25^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度为  $55\% \text{RH} \pm 10\% \text{RH}$ ）

纵坐标表示传感器电阻比  $R_g/R_a$ ， $R_a$  与  $R_g$  的定义如下：

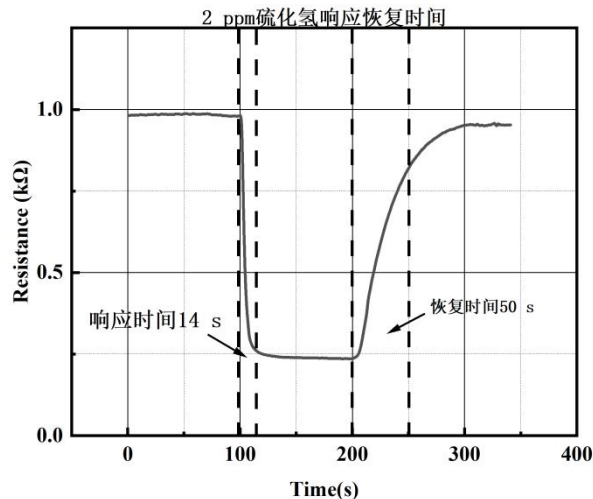
$R_a$  = 洁净空气中的传感器阻值

$R_g$  = 各种气体中的传感器阻值



#### 5、响应/恢复时间 (Response/ recovery time)

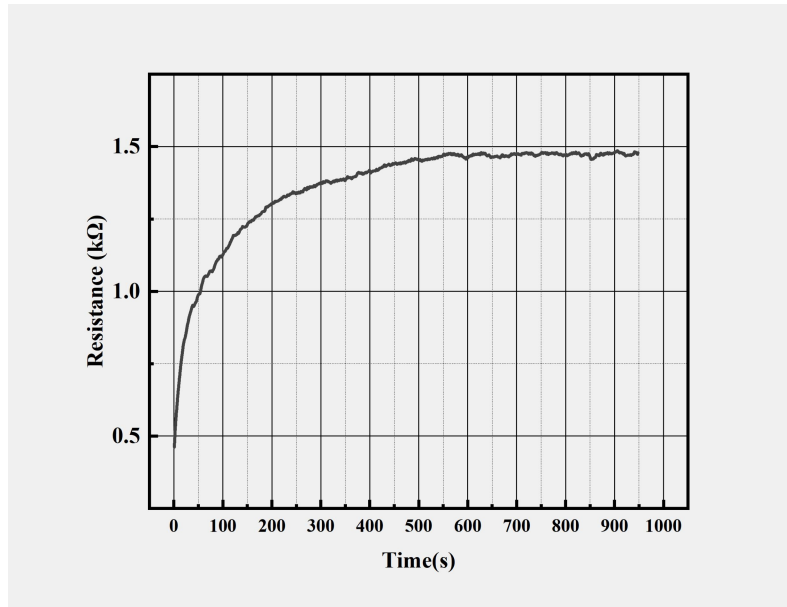
下图所示为当把本传感器放入 2 ppm 硫化氢中，接着移出后的传感器电阻的响应恢复过程。每 1 秒采集一次数据。响应时间指传感器阻值到达响应的 90% 的时间，恢复时间指的是传感器阻值恢复至原始阻值的 90% 的时间。（依据 GB/T 15653-1995 中的 5.7 条及 5.8 条，测试条件同“4”）



## 6、预热时间 (Preheating time)

下图为本传感器在一般大气环境下未通电储存 30 天后，在一般大气环境下通电时传感器电阻值( $R_a$ )的变化曲线。（测试条件同“4”）

纵坐标表示在标准大气环境中的传感器电阻 ( $k\Omega$ )，横坐标表示时间 (s)。



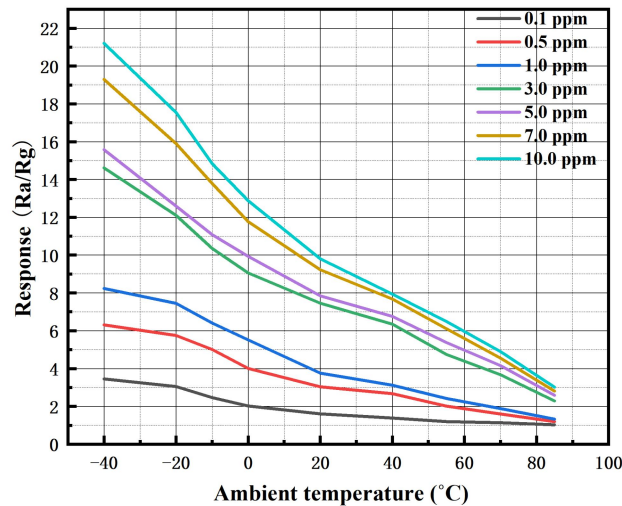
## 7、温度特性 (Temperature Characteristics)

下图所示为本传感器的温度特性曲线，均在标准试验条件下测出。

纵坐标表示传感器电阻比  $R_a/R_g$ ， $R_g$  与  $R_a$  的定义如下：

$R_a$  = 各温度的干净空气下的传感器电阻值

$R_g$  = 各温度下不同浓度硫化氢中的传感器电阻值



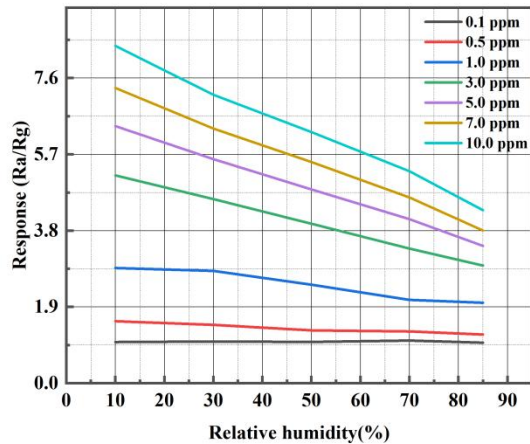
## 8、湿度特性 (Humidity Characteristics)

下图所示为本传感器的湿度特性曲线，均在标准试验条件（温度为  $25^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ ）下测出。

纵坐标表示传感器电阻比  $R_a/R_g$ ， $R_g$  与  $R_a$  的定义如下：

$R_a$  = 各湿度的干净空气下的传感器电阻值

$R_g$  = 各湿度下各浓度硫化氢中的传感器电阻值



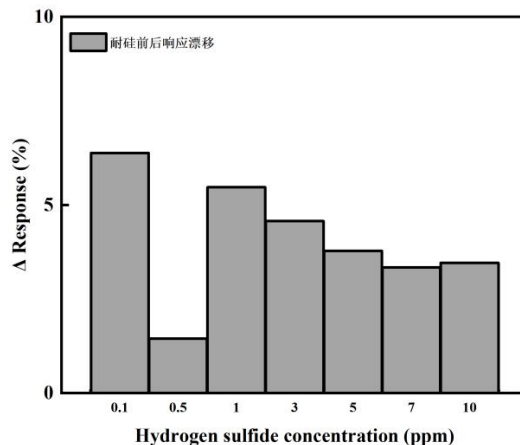
## 9、耐硅中毒 (Silicon poisoning resistance)

下图所示为本传感器对 100 ppm 六甲基二硅醚 72 小时的耐受性，（测试标准参考 GB/T15322.2-2019 中的 4.26.1，测试条件同“4”）。

通入 100 ppm 六甲基二硅醚并密封 72 小时后，测试在 0.1 ppm - 10 ppm 硫化氢中灵敏度，与进行耐硅中毒测试前在 0.1 ppm - 10 ppm 硫化氢中灵敏度进行对比计算公差  $\Delta \text{Response}$ 。

纵坐标表示耐硅前后响应漂移  $\Delta \text{Response}$ ， $\Delta \text{Response}$  定义如下：

$$\Delta \text{Response} = (\text{耐硅中毒后灵敏度} - \text{耐硅中毒前灵敏度}) / \text{耐硅前灵敏度} * 100\%$$



## 10、使用方法及注意事项 (Precautions)

### 10.1 技术原理与测试电路介绍

#### 10.1.1 技术原理

MEMS 气体传感器通过纳米敏感膜层与被测气体分子发生氧化还原反应，引发敏感材料电阻等电学特性变化，经信号转化、处理与解析后，输出气体浓度的定量电信号。

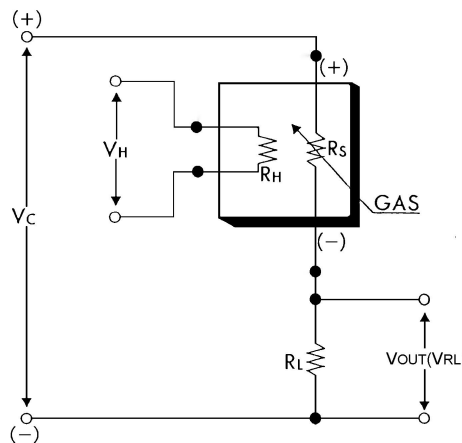
#### 10.1.2 测试电路介绍

MEMS 气体传感器需施加加热器电压  $V_H$  与回路电压  $V_C$  两路直流电压，供电时需区分传感器极性；在满足传感器电学特性要求的前提下， $V_C$  与  $V_H$  可共用一个供电电路。

1.加热器电压  $V_H$ ：施加于内置加热器，将感应层材料加热至检测目标气体的最佳温度，传感器方可正常工作；

2.回路电压  $V_C$ ：用于测定与传感器串联的负载电阻  $R_L$  两端的电压  $V_{RL}$ ；

3.负载电阻  $R_L$ ：阻值需参考产品规格参数表选定，需同时满足报警值水平最优化、敏感材料层最大功耗不超极限值两项要求。



### 10.2 核心电气参数要求

本司所有传感器统一执行以下电气参数标准，偏离参数将导致传感器性能异常甚至损坏，此情况不在售后退换范围内：

- 1.加热器电压 ( $V_H$ )：测试与工作过程中需持续加热，额定值 1.8 V ( $\pm 3\%$ )；
- 2.基准电压 ( $V_C$ )：传感器信号读取的基准（测试）电压，额定值 2.5 V ( $\pm 3\%$ )；
- 3.负载电阻 ( $R_L$ )：标配统一为 2 k $\Omega$ ；

4.阻值 - 浓度对应关系：不同气体传感器的目标气体阻值与浓度对应表，可于下单后向我司客服咨询。

## 10.3 气体浓度计算逻辑

### 10.3.1 测试周期状态

一个完整的气体传感器测试周期包含基准状态、测试状态、恢复状态，其中基准状态特指传感器在洁净空气中的阻值测量。

### 10.3.2 ADC 值采集与转换

通过模拟数字转换器（ADC）采集传感器模拟信号，并将其转换为可计算的电压值。

### 10.3.3 电阻与功耗计算

以  $2\text{ k}\Omega$  为负载电阻，采用分压电路时，传感器电阻与功耗按以下公式计算：

功耗值（ $P_s$ ）： $P_s = (V_{RL}/R_L) \times (V_C - V_{RL})$

传感器电阻（ $R_s$ ）： $R_s = (V_C - V_{RL}) / (V_{RL}/R_L)$

注： $V_{RL}$  为负载电阻  $R_L$  两端电压， $V_C$  为基准电压， $R_L$  为负载电阻。

### 10.3.4 初始电阻与测试电阻定义

1. 初始基准电阻（ $R_a$ ）：传感器在洁净空气（环境温度为  $25^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$ ，相对湿度为  $55\%RH \pm 10\%RH$ ）中开机稳定后，读取的电阻值；

2. 测试电阻（ $R_g$ ）：传感器置于被测气体环境中，电阻值降低后读取的电阻值。

### 10.3.5 浓度计算条件与公式

1. 无气体判定：基准状态下若  $R_a$  增大，判定为无对应目标气体存在，浓度计为 0；

2. 气体浓度计算：存在目标气体时，浓度计算公式为浓度 = 比值  $\times$  比例系数（ $Y$ ）（比值为  $R_g/R_a$ ，比例系数  $Y$  随目标气体不同而调整）。

### 10.3.6 测试关键注意点

1. 测试前需确保传感器充分加热并达到稳定工作状态；

2. 基准状态的测试环境需保持温湿度、气压稳定，避免环境因素干扰测试结果。

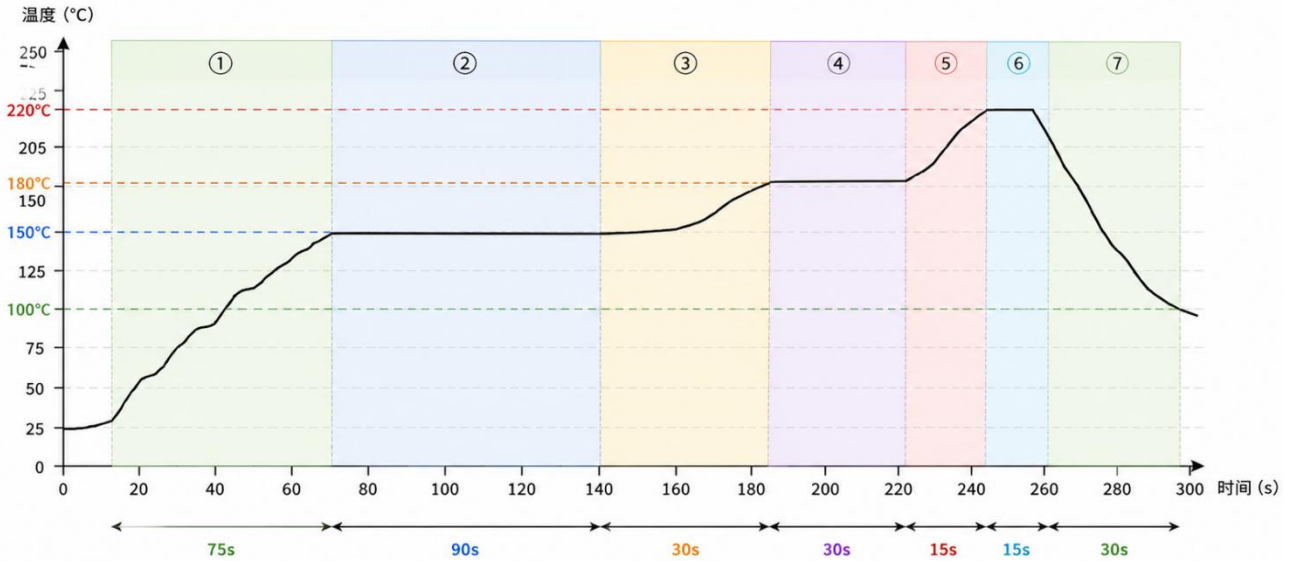
## 10.4 焊接与存储要求

### 10.4.1 焊接推荐：

使用表面贴装技术（SMT）时参考以下条件：

锡膏：中温有铅锡膏（Sn63Pb37）

### 回流焊温度曲线图



温区阶段	① 预热区	② 保温区	③ 回流升温段	④ 回流恒温段	⑤ 峰值回流段	⑥ 快速冷却段	⑦ 缓慢冷却段
温度范围	25°C → 150°C	150°C 恒温	150°C → 180°C	180°C 恒温	220°C 恒温	220°C → 150°C	150°C → 100°C
持续时间	75 秒	90 秒	30 秒	30 秒	15 秒	15 秒	30 秒

注：实际生产中可根据不同焊料和产品要求微调温度曲线。

#### 10.4.2 存储要求

- 1.环境要求：干燥、无尘、无腐蚀性气体，避免长时间暴露在高温、高湿度环境中；
- 2.静电防护：传感器易受静电放电（ESD）损害，存储及操作全程需采取防静电防护措施。

#### 10.5 严格禁止事项

传感器暴露于下述场景或操作，将导致不可逆的性能损坏或完全失效，严禁发生：

- 1.接触高浓度 Cl<sub>2</sub>、HCl 等腐蚀性气体，造成加热材料、引线腐蚀，敏感材料性能劣变；
- 2.遭受碱金属、盐水喷雾污染，或暴露在氟利昂等卤素环境中，导致传感器性能劣变；
- 3.水溅入/浸入传感器，或敏感材料表面结冰，造成敏感特性下降、敏感层碎裂；
- 4.施加过载电压或未采取防静电措施接触传感器，因过载加热功率、静电造成不可逆损坏。

#### 10.6 需尽量避免的工况

下述场景虽不直接造成传感器不可逆损坏，但会显著影响性能、缩短使用寿命，需尽可能规避：

- 1.长期暴露于超国标极端浓度的硅化合物蒸气环境（硅粘接剂、发胶、硅橡胶等），防止敏感材料非永久性性能衰减；
- 2.敏感层表面产生凝结水并长时间留存，避免传感器性能下降；
- 3.无论是否通电，长期置于高浓度气体环境，或用打火机气体直接喷向传感器；
- 4.无论是否通电，长期暴露在高湿、高温、高污染等极端环境中；

5.遭受过于频繁的振动（如运输、组装时的气动螺丝刀、超声波焊接机振动），防止内部共振、断裂；遭受强烈冲击或碰撞，避免内部结构断裂。

6.基准（测试）电压需 $\leq 1.8V$ 。若选用不同标准的基准电压，器件的电气性能将发生变化，此时负载电阻需同步匹配调整。具体选型请联系我司进行技术确认。

### 10.7 其他使用建议

1.温湿度补偿：半导体类传感器易受温湿度影响，需在算法中加入温湿度补偿逻辑，建议将温湿度传感器紧贴气体传感器布置，并增加温湿度补偿算法。

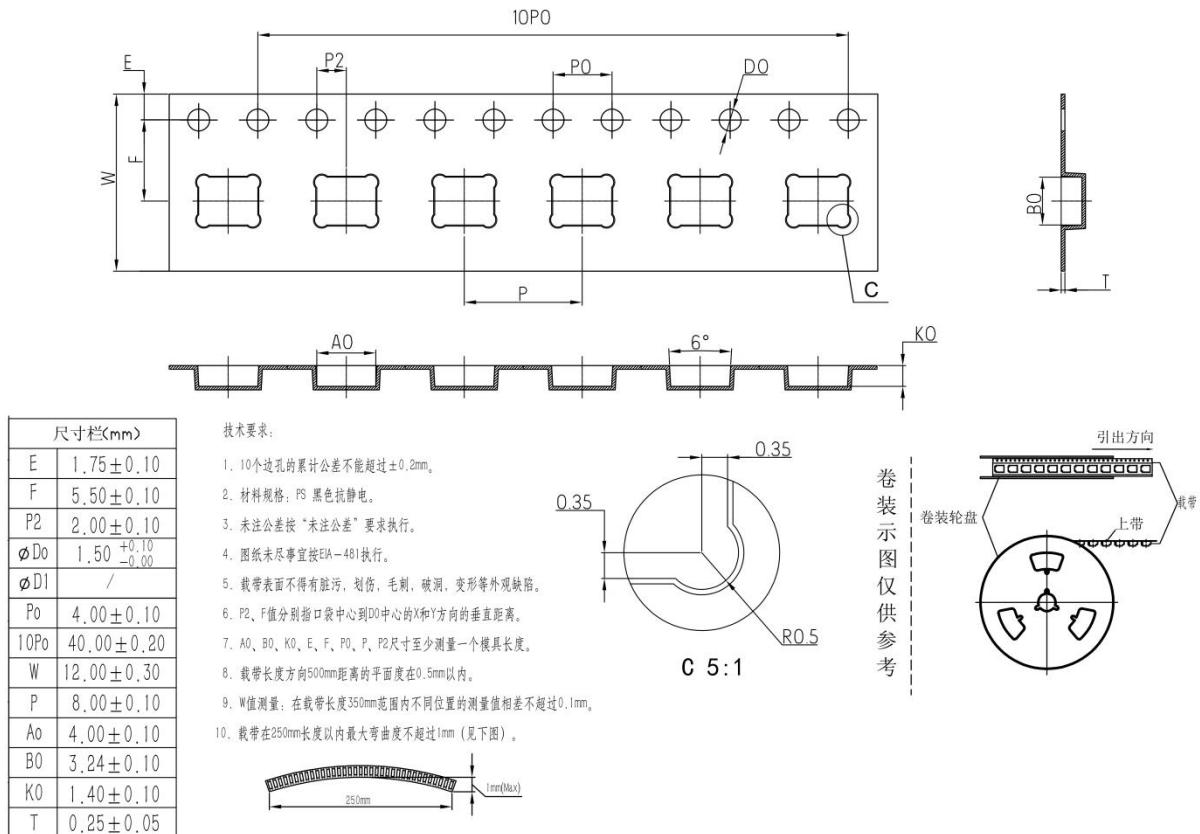
2.气体标定：针对实际应用场景的目标气体，需提前标定--通过不同浓度的目标气体测试传感器响应，完成数据拟合，保证监测准确性。

3.滤波调试：传感器基准端纹波需严格控制在 10 mV 以下。

## 11、包装 (Packagings)

①防静电袋（散料）。

②编带（批量），如下图所示：



## 12、型号编码说明 (Model Code Explanation)

字段	示例	编码说明	长度/格式
CM	CM	中科简称/产品系列标识。	固定前缀
封装芯片数量	B	封装芯片数量代码: A 代表 1 颗, B 代表 2 颗。	1 位字母
封装版本	2	代表新 LGA 封装版本。	1 位数字
气体种类	07	气体类型代码; 本示例按规格书为氢气传感器。01 代表 TVOC, 07 代表氢气, 其余代码按公司内部气体类型表执行。	2 位数字
输出类型	S	S 代表传感器, M 代表浓度输出模组。	1 位字母

中 科 微 感 科 技 有 限 公 司  
CS - M i c r o s e n s o r T e c h n o l o g y C o . , L t d .

地址: 浙江省宁波市镇海区永茂东路 1819 号宁波甬江  
科创协同创新中心 4 号楼 426 室

电话: 0574-86699112

邮箱: csms@csmsn.com

网址: www.csmsn.com

