

# 红外二氧化碳传感器

## CM1106



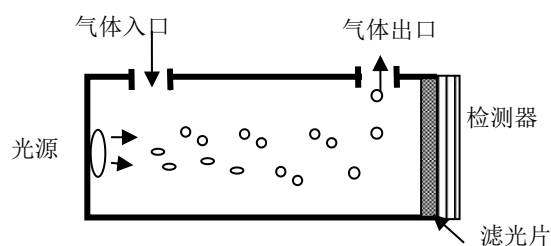
### 描述

CM1106是一款基于非分光红外吸收原理的二氧化碳传感器，能够实时监测并显示二氧化碳浓度。本传感器具有精度高、性能优越、结构小巧、易于安装等特点。适应于室内CO<sub>2</sub>浓度检测、空气质量控制及节能控制等应用。如新风系统、空调控制、空气品质监测仪、植物培养等。

### 工作原理

CO<sub>2</sub>、CO等由异种原子构成的分子在红外线波长区域具有吸收光谱，其吸收强度遵循郎伯—比尔定律。当对应某一气体特征吸收波长的光波通过被测气体时，其强度将明显减弱，强度衰减程度与该气体浓度有关，两者之间的关系遵守郎伯—比尔定律。

NDIR传感器的基本原理结构如下图所示，



基本数学模型如下：

大部分有机和无机多原子分子气体在红外区有特定吸收波长。当红外光通过时，这些气体分子对特定波长的透过光强。可由朗伯-比尔定律表示： $I = I_0 e^{-kpl}$ ，吸收光强*i*可表示为： $i = I_0 - I = I_0 (1 - e^{-kpl})$ 。式中，*I*<sub>0</sub>为入射光强；*I*为透过光强；*l*为气体介质厚度，*p*为气体浓度，*k*为吸收系数。

### 产品特性

- ✧ 采用非分光红外技术（NDIR）
- ✧ 全量程温度范围修正
- ✧ 产品结构体积紧凑小巧，易于安装
- ✧ 寿命长，自动校准，免维护

### 主要应用

- ✧ 新风系统、中央空调
- ✧ 农业种植、植物培养
- ✧ 仓储、冷链运输
- ✧ 室内空气质量检测仪

表 1.规格参数

红外二氧化碳传感器规格	
检测原理	非分光红外吸收原理
检测范围	400-2000ppm 400-5000ppm
检测精度	±（50ppm+5%读数）
上电稳定时间	120s
数据刷新频率	1s
工作条件	-10~50℃；0~95%RH以下（非凝结）
存储条件	-20~60℃；0~95%RH以下（非凝结）
工作电压	DC (5.0±0.1)V，纹波<50mV
平均工作电流	<70mA
通讯接口	1. UART_TTL(3.3V) 2. PWM(3.3V) 3. IIC(定制)
产品尺寸	W33*H19.7*D8.9 mm
产品寿命	≥10年

## 引脚定义

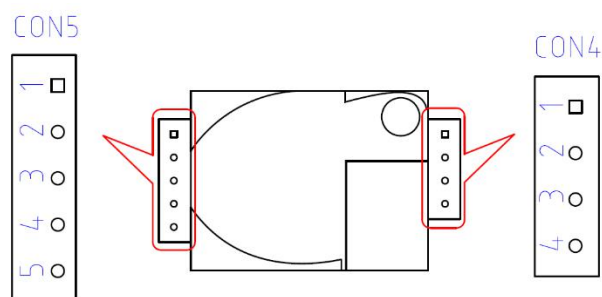


图 1 CM1106 引脚定义图

表 2. 引脚定义表

CON4			CON5		
序号	引脚	描述	序号	引脚	描述
1	+5V	电源输入端 ( +5V 端 )	1	+3.3V	电源输出端 ( +3.3V/100mA )
2	GND	电源输入端 ( 接地端 )	2	RX	串口接收端 ( +3.3V )
3	A	报警输出端 ( 预留 )	3	TX	串口发送端 ( +3.3V )
4	PWM	脉宽调制	4	R/T	RS485 控制端 ( 预留 )
			5	CA	手动校准端 ( 预留 )

## 参考电路

### 应用场景 1：UART TTL 3.3V 串口输出

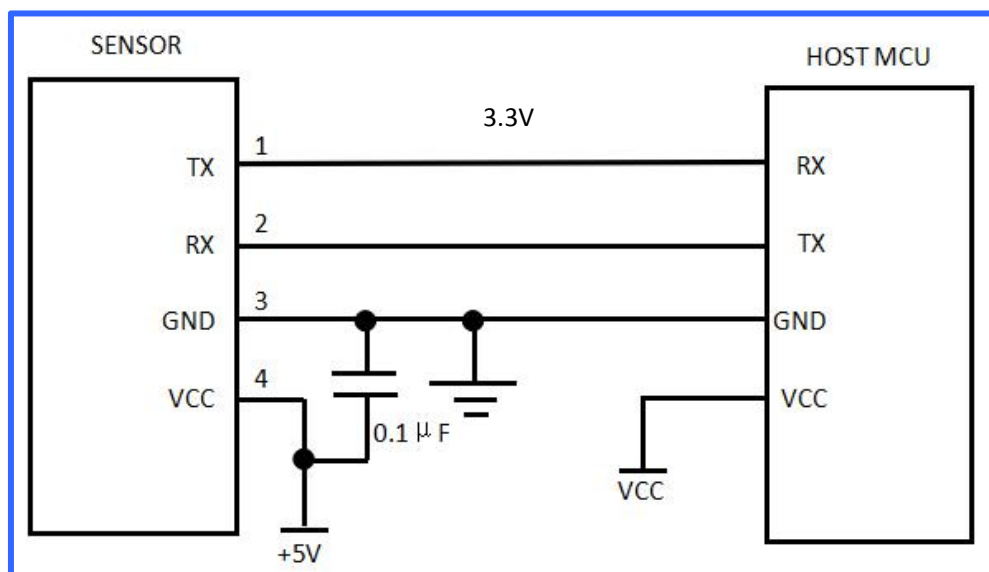


图2 UART 通讯连接电路示意

### 应用场景 2：UART 3.3V 电平转换成 5V 电平通讯电路

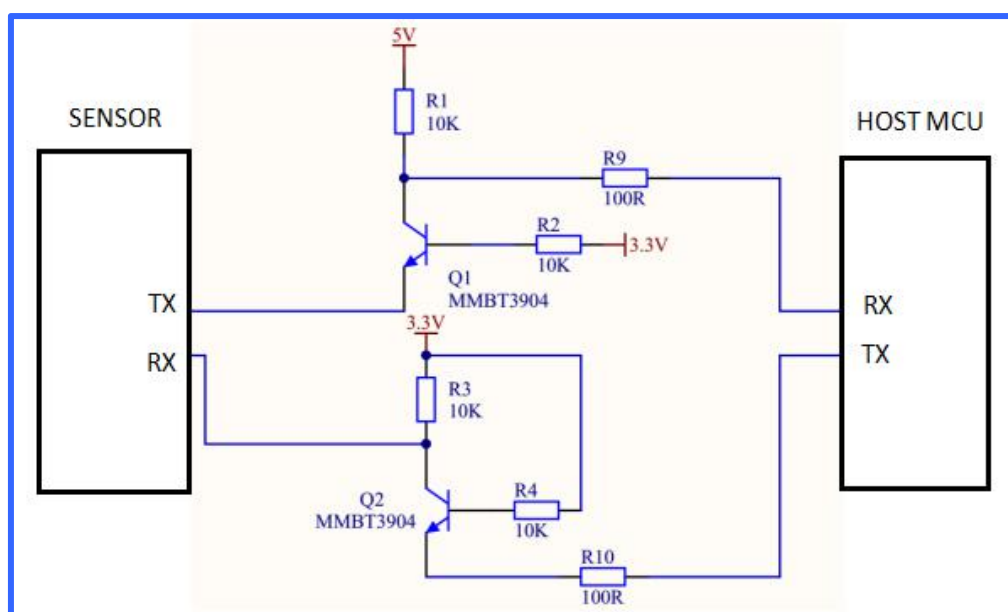


图3 UART 3.3V 通讯电平转换成 5V 电平通讯电路参考原理图

# 通讯协议

## ◆UART 通讯协议

### 1 协议概述

- 1) 波特率：9600, DataBits: 8, StopBits: 1, Parity: No, Flow Control: No
- 2) 本协议数据，均为 16 进制数据。如 “46” 为十进制的[70]；
- 3) [xx]为单字节数据(无符号，0-255)；双字节数据高字节在前，低字节在后；

### 2 串口通讯协议格式

上位机发送格式

起始符	长度	命令号	数据 1	.....	数据 n	校验和
HEAD	LEN	CMD	DATA1	.....	DATAn	CS
11H	XXH	XXH	XXH	.....	XXH	XXH

协议格式详细说明

协议格式	详细说明
起始符	上位机发送固定为[11H]，模块应答固定为[16H]
长度	帧字节长度，=数据长度+1（包括 CMD+DATA）
命令号	指令号
数据	读取或者写入的数据，长度可变
校验和	数据累加和，=256-(HEAD+LEN+CMD+DATA)

### 3 串口协议命令号表

编号	功能名称	命令号
1	读取 CO2 测量结果	0x01
2	CO2 浓度值单点校准	0x03
3	读取软件版本号	0x1E
4	开启/关闭零点自校准以及零点自校准参数设置	0x10
5	查询仪器编号	0x1F

### 4 协议详细描述

#### 4.1 读取 CO2 测量结果

发送：11 01 01 ED

应答：16 05 01 DF1- DF4 [CS]

功能：读取 CO2 测量结果（单位：ppm）

说明：CO2 测量值 = DF1\*256 + DF2

注意：DF3-DF4 预留

## 通讯协议

### 应答实例：

应答：16 05 01 02 58 00 00 8B

### 说明：

十六进制换算为十进制：02 即 02；58 即 88

CO<sub>2</sub> 测量值 =  $02 \times 256 + 88 = 600\text{ppm}$

## 4.2 CO<sub>2</sub> 浓度值单点校准

发送：11 03 03 DF1 DF2 CS

应答：16 01 03 E6

功能：CO<sub>2</sub> 浓度值单点校准

### 说明：

- 1、单点校准目标值 =  $DF1 \times 256 + DF2$ 。单位为 ppm，范围为（400 ~ 1500 ppm）
- 2、进行 CO<sub>2</sub> 单点校准之前，请确认当前环境 CO<sub>2</sub> 值为单点校准目标值，稳定时间最少 2 分钟以上。

### 例如：

当需要将模块单点校准到 600ppm 时，发送命令：11 03 03 02 58 8F

十六进制换算为十进制：02 即 02；58 即 88

CO<sub>2</sub> 测量值 =  $02 \times 256 + 88 = 600\text{ppm}$

## 4.3 读取模块固件版本号

发送：11 01 1E D0

应答：16 0C 1E DF1-DF11 CS

功能：读取模块固件版本号

说明：DF1-DF10 表示详细版本的 ASCII 码，DF11 预留。

例如：当模块版本号为 CM V0.0.20 时，应答数据：

16 0C 1E 43 4D 20 56 30 2E 30 2E 32 30 00 97

十六进制换算为 ASCII 码：

CM V0.0.20

注意：20 换算为 ASCII 码为空格。

## 4.4 开启/关闭零点自校准以及零点自校准参数设置

发送：11 07 10 DF1 DF2 DF3 DF4 DF5 DF6 CS

应答：16 01 10 D9

## 通讯协议

说明：

字符	说明
DF1	预留（默认 100）
DF2	校准使能（0：开启；2：关闭）
DF3	校准周期（1——15 可选，一般默认为 7）
DF4	基准值高位（2 个字节）
DF5	基准值低位（2 个字节）
DF6	预留（一般默认 100）

注意：DF4 和 DF5 默认值为 400，即 DF4：01；DF5：90

### 4.4.1 开启零点自校准并设置参数

发送：11 07 10 64 00 07 01 90 64 78

应答：16 01 10 D9

### 4.4.2 关闭零点自校准

发送：11 07 10 64 02 07 01 90 64 76

应答：16 01 10 D9

## 4.5 查询仪器编号

发送：11 01 1F CF

应答：16 0B 1F（SN1）（SN2）（SN3）（SN4）（SN5）[CS]

功能：读取模块固件版本号

说明：输出软件的仪器编号。SNn 范围为 0~9999，5 个整数型构成 20 位编号。

## 通讯协议

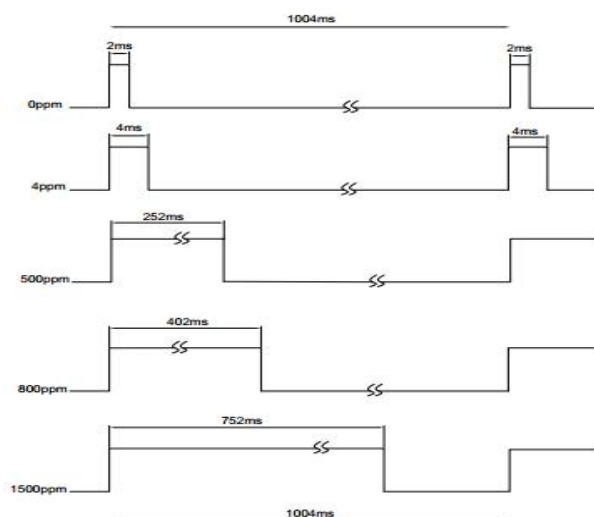
### ◆PWM 输出

**PWM 周期：**1004ms

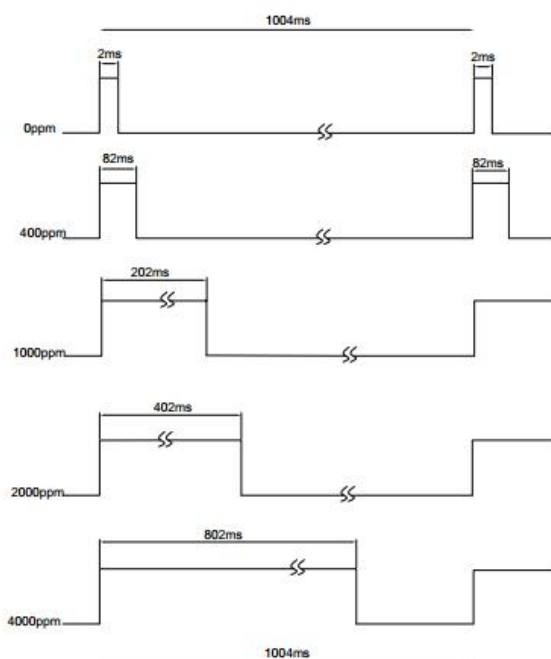
**正向脉宽：**2000 量程： $(\text{PPM}/2) + 2\text{ms}$ ；5000 量程： $(\text{PPM}/5) + 2\text{ms}$

**CO2 浓度检测值：**2000 量程： $(\text{PWM 正向脉宽}-2) * 2$ ；5000 量程： $(\text{PWM 正向脉宽}-2) * 5$

**PWM 输出图示：**



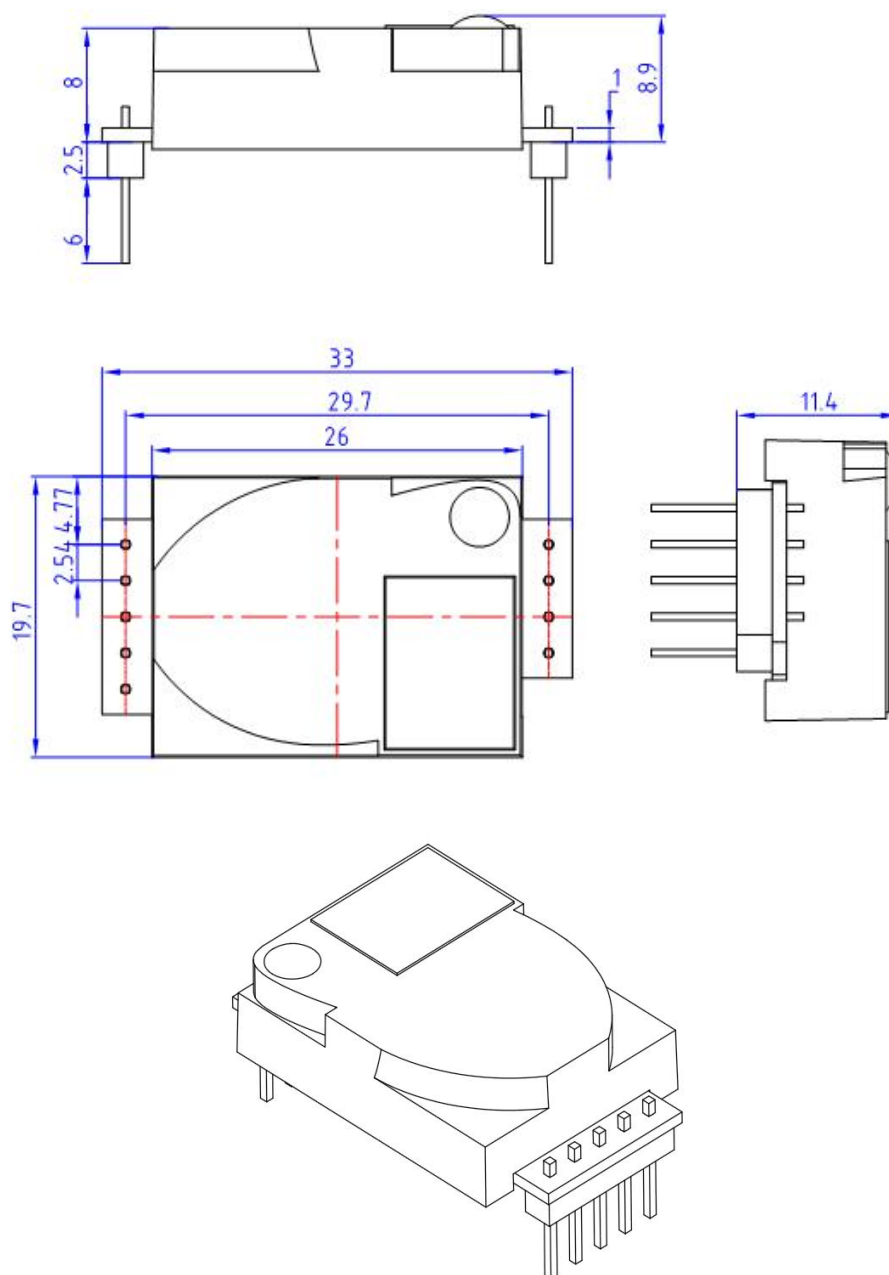
**图 4** 2000 量程 PWM 输出图示



**图 5** 5000 量程 PWM 输出图示

**说明：**

1. 需在引脚 P 口与 5V 之间加 5K-10K 上拉电阻；
2. 400-2000 量程的 PWM 输出图示从 400ppm 开始，400-5000 量程的 PWM 输出图示从 400ppm 开始。



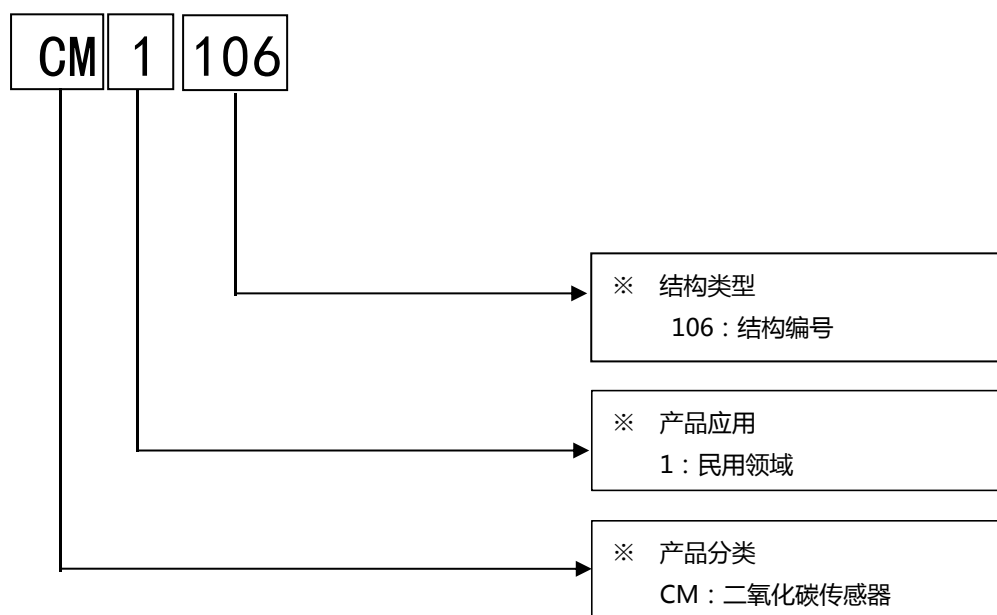
**图 6** 外观尺寸图（单位：mm，公差：±0.2mm）



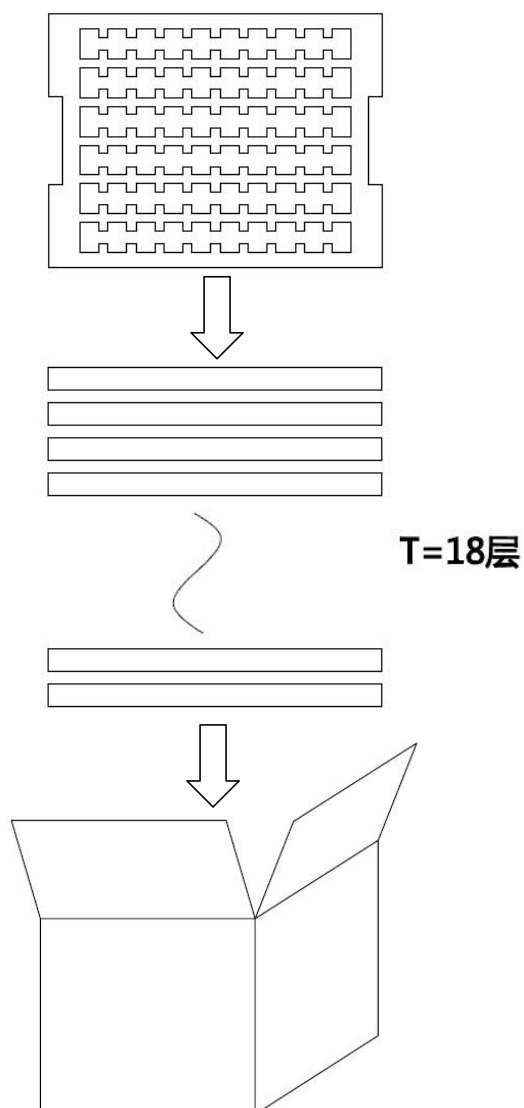
## 可靠性测试

测试项目	试验要求	判定标准	供试数 n 故障数 c
温度影响曲线	分别在-10±2℃、0±2℃、10±2℃、20±2℃、30±2℃、40±2℃、50±2℃环境条件，传感器上电运行，检测传感器的测量误差。	CO2 准确度： ± ( 50ppm + 5%读数 )	n=10 c=0
低温贮存	-20℃±2℃环境条件，不上电储存 96H 后，放置到常温环境下测量传感器的测量误差。	常温环境中恢复 2 小时后,传感器应能正常工作	n=5 c=0
低温运行	室内温度要求为：-10±2℃环境条件，传感器上电运行 96H 后，放置到常温环境下检测不同二氧化碳浓度下传感器的测量误差。	常温环境中恢复 2 小时后,传感器应能正常工作	
高温贮存	60℃±2℃环境条件，不上电储存 96H 后，放置到常温环境下测量传感器的测量误差。	常温环境中恢复 2 小时后,传感器应能正常工作	
高温运行	室内温度要求为：50±2℃环境条件，传感器上电运行 96H 后，放置到常温环境下检测不同二氧化碳浓度下传感器的测量误差。	常温环境中恢复 2 小时后,传感器应能正常工作	
高低温冲击	-20℃ 保持 60 分钟后，在 10s 内切换至 60℃再保持 60 分钟视为一个周期，一共 10 个周期，样品试验期间不上电	常温环境中恢复 2 小时后,传感器精度应能满足规格书标准	
高温高湿工作	传感器放置于 40±2℃，95%RH 的高温高湿环境下，通以额定电压，运行 500H 后，放置到常温环境下测量传感器的测量误差。	常温环境中恢复 2 小时后,传感器精度应能满足规格书标准	n=2 c=0
盐雾试验	按 GB/T2423.17 进行，放置在温度为 35℃的盐雾箱内用浓度为 5%氯化钠溶液喷雾 24 小时，实验后用蒸馏水进行冲洗，然后用气流吹干。	标准环境下恢复不少于 1h 且不超过 2h，外观应无不良，无腐蚀	
振动测试	裸机在 X/Y/Z 轴方向应能承受如下所规定的振动试验，频率范围 10~55~10Hz/min，振幅为 1.5mm，扫描循环 2 小时。	试验后外观应无不良,传感器均满足基本性能测试标准。	n=4 c=0
包装跌落	跌落高度：按照 GB/T 4857.18 规定的重量对应高度进行设定。 依 GB/T4857.5 包装运输包装件 跌落试验方法进行测试。跌落试验顺序为一角三棱六面。	包装跌落试验后传感器外观应无不良，无元器件脱落，传感器应能正常工作。	n=1 箱 c=0

## 产品编码说明



## 包装信息



附表 4. 包装说明

每层数量	包装层数	包装数量	纸箱尺寸	包装材质
60 个	18 层	1080 个	W400 * L300 * H480 mm	红色珍珠棉

## 咨询及售后

---

联系电话：86-27-8162 8813

联系地址：武汉市东湖高新技术开发区凤凰产业园凤凰园三路 3 号

邮政编码：430205

传 真：86-27-8740 1159

网 址：<http://www.gassensor.com.cn>

E-mail：[info@gassensor.com.cn](mailto:info@gassensor.com.cn)