

# 水中溶解 CO<sub>2</sub> 传感器

## 使用说明书 V1.0

深圳市圣凯安科技有限公司

ShenZhen ShenKaiAn Technology Co., LTD

# 目 录

1. 概述.....	3
2. 技术参数 .....	3
3. 结构尺寸图 .....	4
4. 信号输出 .....	5
5. 校准.....	8
6. 安装说明 .....	10
7. 维护保养应注意的事项 .....	10



## 1. 概述

SW205 是一款基于 NDIR 红外吸收原理的气体检测模组，适合检测水溶液中二氧化碳浓度的场合。

SW205 采用专利设计的光学腔体、进口的光源和双通道探测器，实现了空间上双光路参比补偿。

SW205 具有很好的选择性，无氧气依赖性，寿命长。

SW205 具有 UART、IIC 数字输出、模拟电压输出以及 PWM 频率输出方式，方便客户选择应用；SW205 提供给客户零点校准、灵敏度校准和清洁空气校准命令，并且提供客户一个手动校准的 MCDL 管脚，方便客户在使用室外自由流动清洁空气对传感器模组进行相对零点校准。

SW205 采用对流式扩散透气方式和防护罩，既加快气体对流扩散速度，又可以防护透气膜。可拆卸结构，便于清洗传感器外套管。SW205 独特的防水结构，可拆卸，便于客户维护清洗。

SW205 可用于测量水中溶解 CO<sub>2</sub> 气体浓度大小，也可应用于暖通制冷与室内空气质量监测、农业及畜牧业生产过程监控以及农产品储藏状态监控、可安装于家庭网络、通风系统、控制器、壁挂使用、机器人、汽车等应用场合，也可应用于其它装置控制空气质量或者缺氧监控。



## 2. 技术参数

### 工作条件

描述	符号	数值	单位
储存温度	T <sub>stg</sub>	-20 to 80	°C
操作温度	T <sub>A</sub>	1 to +50	°C
操作湿度	H <sub>A</sub>	0 to 90	% RH
操作压力	P <sub>A</sub>	0.8 to 1.2	ATM

地址：深圳市龙华新区民治街道蓝坤大厦 1808 号

电话：0755-61997037 0755-61996858

网址：[www.nesensor.com](http://www.nesensor.com) 邮箱：[info@nesensor.com](mailto:info@nesensor.com)



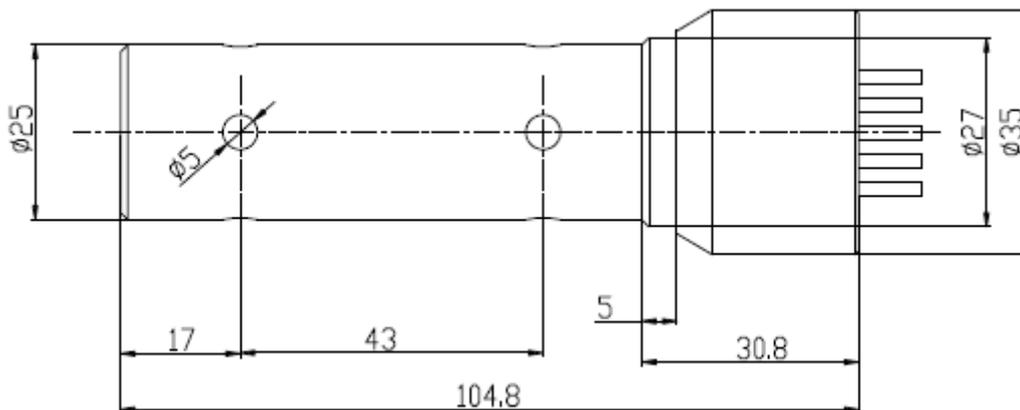
电气特征

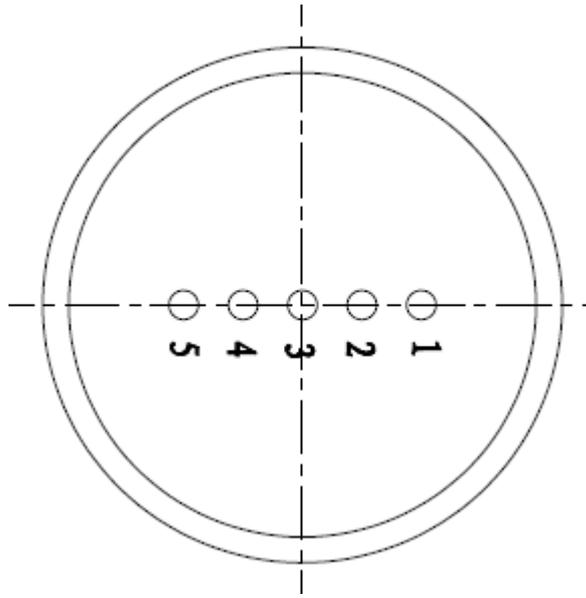
描述	符号	最小	典型	最大	单位
供电	$V_s$	4.5	5	5.5	V
光源电流	$I_{avg}$	50	60	70	mA
频率	$f$	0.2	0.33	1	Hz
预热	$t_{warm}$	90	120	180	sec

性能特征

描述		最小	典型	最大	单位
探测范围		2000	10000	50000	ppm
测量精度		$\pm 20\text{ppm} \pm 5\% \text{真值}$	$\pm 50\text{ppm} \pm 5\% \text{真值}$	$\pm 300\text{ppm} \pm 5\% \text{真值}$	ppm
T90	扩散	-	20	40	秒
重复性	零点		$< \pm 50$		ppm
	50% FS	-	$< \pm 5\%$ 测量值	-	
温度系数 (0~50°C)	零点	-	$< \pm 2$	-	100ppm /°C
	50% FS	-	$< \pm 1$	-	% 测量 值 /°C
寿命		3	5	10	年

3. 结构尺寸图





#### 4. 信号输出

信号输出：模拟电压输出，IIC输出，UART输出，PWM输出，用户可以需要定制引出线定义。

接口定义：

- 1 红色线 5伏
- 2 黑色线 地
- 3 绿色线 RX
- 4 黄色线 TX
- 5 白色线 MCDL 手动校准

注：当模块为冷启动时，预热时间不小于 2 分钟

##### 4.1 模拟电压输出（可定制）

DAC 输出电压范围 (0V~3.3V)，对应气体浓度 (0~100 % FS)，输出范围和对应关系都可以根据用户需要程序调整。

##### 4.2 IIC 输出（可定制）

模块工作于IIC的从机模式，可以与外部的MCU相联，内部含上拉电阻。

模块器件从机地址是：0x31



从机地址格式：

BIT7	BIT6	BIT5	BIT4	BIT3	BIT2	BIT1	BIT0
0	1	1	0	0	0	1	R/W Bit

R/W Bit: Read = 1/Write = 0

模块的写操作地址是：0x62，读操作地址是：0x63。

主机发送时序：

- 1) 发送开始信号
- 2) 发送地址写（从机地址+ R/W Bit(0) = 0x62）和检查应答
- 3) 发送读命令（ASCII'R': 0x52）和检查应答
- 4) 发送停止信号
- 5) 发送开始信号
- 6) 发送地址读（从机地址 + R/W Bit(1) = 0x63）和检查应答
- 7) 从模块读7个字节并发送应答

	CO <sub>2</sub> 浓度		保留	保留	保留	保留
0x08	浓度高字节	浓度低字节	0x00	0x00	0x00	0x00

- 8) 发送停止信号

### 4.3 UART 通讯（标准配置）

波特率：38400bps，8位数据，1位停止位，无校验位

数据为 ASCII 输出，每帧数据字节数不固定，32 开头，\r\n 结尾

传感器主动上传浓度值，数据 ASCII 码形式输出，格式如下：

32	32	x	x	x	x	x	32	p	p	m	\r	\n
----	----	---	---	---	---	---	----	---	---	---	----	----

其中 32 为空格的 ASCII 码，输出以换行符结尾

例如：输出 12345 ppm 格式如下：

		1	2	3	4	5		p	p	m
0x20,	0x20,	0x31,	0x32,	0x33,	0x34,	0x35,	0x20,	0x70,	0x70,	0x6d,

### 4.4 PWM 输出（可定制）

管脚 14 为 PWM 波形输出，定义如下

地址：深圳市龙华新区民治街道蓝坤大厦 1808 号

电话：0755-61997037 0755-61996858

网址：[www.nesensor.com](http://www.nesensor.com) 邮箱：[info@nesensor.com](mailto:info@nesensor.com)



CO<sub>2</sub> 浓度输出范围 : 0ppm to 50000ppm CO<sub>2</sub>

周期 : 1001 ms ± 5%

周期起始段高电平输出 :0.5ms (名义上)

中部周期 :1000.0ms ± 2%

周期结束段低电平输出 :0.5ms (名义上)

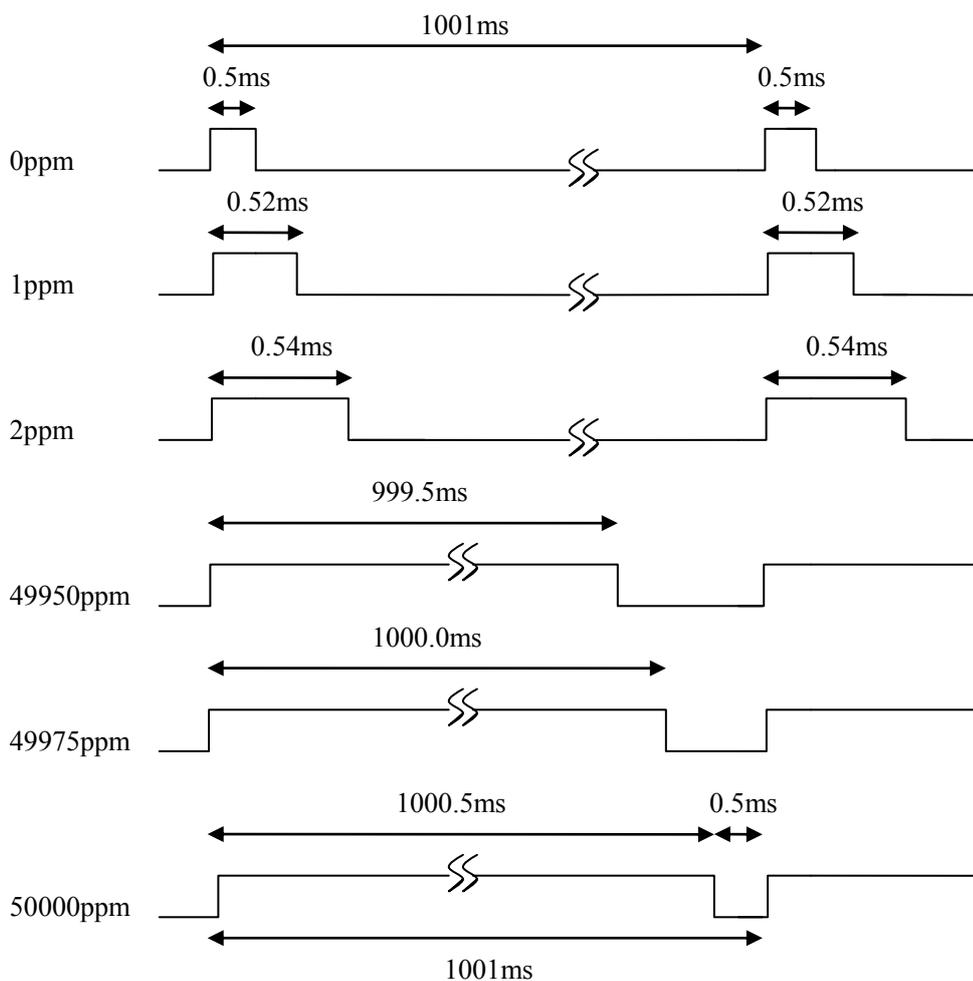
如何通过 PWM 获得当前 CO<sub>2</sub> 浓度值的计算公式:

$$C_{ppm} = 50000 \times (TH - 0.5ms) / (TH + TL - 1ms), \text{ 其中:}$$

C<sub>ppm</sub> 为通过计算得到的 CO<sub>2</sub> 浓度值, 单位为 ppm;

TH 为一个输出周期中输出为高电平的时间;

TL 为一个输出周期中输出为低电平的时间;



PWM 输出图示

地址: 深圳市龙华新区民治街道蓝坤大厦 1808 号

电话: 0755-61997037 0755-61996858

网址: [www.nesensor.com](http://www.nesensor.com) 邮箱: [info@nesensor.com](mailto:info@nesensor.com)



## 5. 校准

### 5.1 氮气中绝对零点校准

STA	Command		CheckSum		END
0x23	0x57	0x31	0x36	0x36	0x21

STA: 0x23 表示命令开始

Command: 0x57 0x31 命令状态: 0x57, 表示写;

命令代码: 0x31, 表示在纯氮气中进行零点校准。

CheckSum: 0x36 0x36 校验值: CheckSum 为除 STA 和 END 之外的所有数据异或值的 ASCII 码

END: 0x21 表示命令结束

零点校准命令在通氮气 5 分钟后发送。

### 5.2 灵敏度 SPAN 点校准

STA	Command		Gas Cctn					CheckSum		END
0x23	0x57	0x32	GC1	GC2	GC3	GC4	GC5	H	L	0x21

STA: 0x23 表示命令开始

Command: 0x57 0x31 命令状态: 0x57, 表示写;

命令代码: 0x32, 表示在进行 SPAN 点校准。

Gas Cctn: 表示通入标气的浓度值, 单位是 ppm,

比如: 标气浓度为 5335ppm, 进行灵敏度校准, 此时 Gas Cctn 中的数据为 5335 的 ASCII 码, 即 0x30,0x35,0x33,0x33,0x35。

命令形式如下:

STA	Command		Gas Cctn					CheckSum		END
0x23	0x57	0x32	0x30	0x35	0x33	0x33	0x35	0x35	0x35	0x21

CheckSum: 0x35 0x35 校验值: CheckSum 为除 STA 和 END 之



外的所有数据异或值的 ASCII 码

END: 0x21 表示命令结束

SPAN 校准命令在通标气 5 分钟后发送。

### 5.3 空气中手动校准

当传感器在清洁的空气中放置，输出浓度值稳定时，输出浓度值与实际浓度值有较大偏差（比如：客户认为当前的实际浓度值为 500ppm 左右，而测量值是 1000ppm）时可以使用手动校准功能，把当前值校准为程序中默认的 420ppm。

使用方法：把白色线 MCDL) 脚接地 5s 以上，则当前测量值即为 420ppm。

注意：校准时不要正对传感器进气孔呼气，否则会出现校准偏差较大

### 5.4 命令字校准

清洁空气校准命令或者叫单点校准，校准点可以任意一个浓度，单位是 ppm。

命令是由 16 进制数组成，格式：235735 3X3X3X3X3X Y Y Y Y 21

235735 是该命令的开头，23 表示命令，57 表示写入，35 表示清洁空气校准；

21 是命令结尾。

3X3X3X3X3X 的 XXXXX 是表示任意浓度，单位是 ppm

比如 517ppm，那么这部分应该写成 3030353137，

89321ppm，就写成 3839333231 表示

YYYY 是除了开头的 23 和结尾的 21，其余所有 57353X3X3X3X3X 异或运算结果的 ASCII 码，比如 350ppm 的异或结果是 54，对应的 ASCII 码为 3534

那么 YYYY 部分就写成 3534

举例如下

2357353030333030353121 空气 300ppm

2357353030333530353421 空气 350ppm

地址：深圳市龙华新区民治街道蓝坤大厦 1808 号

电话：0755-61997037 0755-61996858

网址：[www.nesensor.com](http://www.nesensor.com) 邮箱：[info@nesensor.com](mailto:info@nesensor.com)



2357353030333830353921 空气 380ppm

2357353030343030353621 空气 400ppm

2357353030343230353421 空气 420ppm

2357353030343530363321 空气 450ppm

2357353030363030353421 空气 600ppm

注意：校准时不要正对传感器进气孔呼气，否则会出现校准偏差较大。

## 6. 安装说明

## 7. 维护保养应注意的事项

传感器应定期校准，建议不大于3个月，若开启自动校准长期运行侧不需校准

不要在粉尘密度大的环境长期使用传感器。

请在传感器供电范围内使用传感器。

### 参考资料：附在各种饮料中测试 CO2 结果

SW205	啤酒 /ppm	可乐 /ppm	雪碧 /ppm
刚打开	10130	7089	7120
1 分钟后	10305	9910	9876
5 分钟后	10533	10309	10498
10 分钟后	10557	10416	10448
20 分钟后	10600	10526	10434
30 分钟后	10607	10544	10535
60 分钟后	10598	10569	10565
备注：实验环境-空气中 CO2 浓度为 710ppm			