



二氧化碳气体传感器

(型号: MH-Z16)

使用说明书

版本号: 2.4

实施日期: 2019-04-29

郑州炜盛电子科技有限公司

Zhengzhou Winsen Electronic Technology Co., Ltd

声明

本说明书版权属郑州炜盛电子科技有限公司（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。

感谢您使用炜盛科技的系列产品。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。如果您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。

郑州炜盛电子科技有限公司

MH-Z16 二氧化碳气体传感器

产品描述

MH-Z16 二氧化碳气体传感器（以下简称传感器）是一个通用智能小型传感器，利用非色散红外（NDIR）原理对空气中存在的CO₂ 进行探测，具有很好的选择性、无氧气依赖性、寿命长等特点；内置温度补偿；同时具有数字输出与PWM输出，方便使用。该传感器是将成熟的红外吸收气体检测技术与精密光路设计、精良电路设计紧密结合而制作出的高性能传感器。



传感器特点

- 高灵敏度、高分辨率、低功耗
- 提供UART、PWM波形等多种输出方式
- 响应时间快
- 温度补偿，卓越的线性输出
- 优异的稳定性
- 使用寿命长
- 抗水汽干扰、不中毒
- **主要应用**
- 农业及畜牧业监控设备
- 暖通制冷设备
- 教育教学仪器
- 空气净化设备
- 工业过程及安全防护监控设备
- 室内空气质量监控设备

技术指标

表1

产品型号	MH-Z16
检测气体	二氧化碳
工作电压	4.5~5.5 V DC
平均电流	< 85 mA
接口电平	3.3 V
测量范围	0~5% Vol 范围内可选（详见表 2）
输出信号	UART
	PWM
	模拟输出(DAC) (默认 0.4~2V) (0~3V 范围可配置)
预热时间	3 min
响应时间	T ₉₀ < 30 s
工作温度	-10℃~50℃
工作湿度	0~95% RH（无凝结）
外形尺寸	97 mm×20 mm×17 mm（L×W×H）
重 量	21 g
寿 命	> 5 年

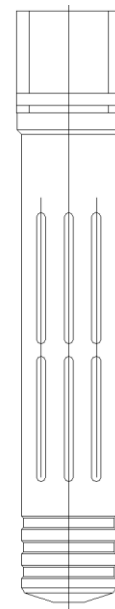


图1：传感器结构图

常用量程和精度

表 2

气体名称	分子式	量程	精度	备注
二氧化碳	CO ₂	0~2000 ppm	±(100ppm+ 6%读数值)	温度补偿
		0~5000 ppm		温度补偿
		0~1% Vol		温度补偿
		0~3% Vol		温度补偿
		0~5% Vol		温度补偿
		0~10% Vol		温度补偿
		0~15% Vol		温度补偿

产品尺寸图

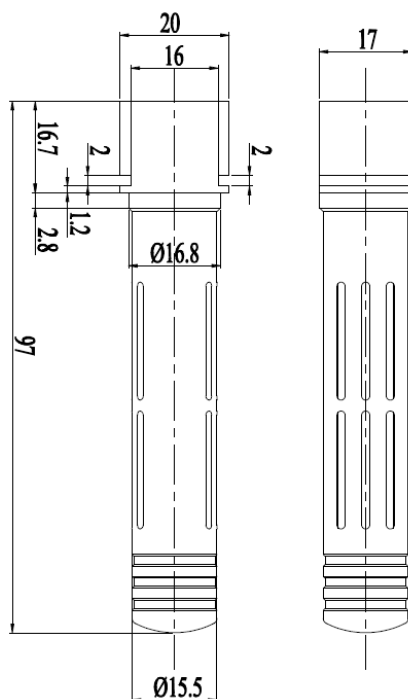


图 2： 传感器尺寸图

管脚定义

表 3

管脚名称	管脚说明
Pin 4	Vin 电压输入
Pin 3	GND
Pin 2	Vout (默认 0.4~2V)(0~3V 范围可配置)
Pin 7	PWM
Pin 1	HD (校零, 低电平 7 秒以上有效)
Pin 5	UART(RXD) TTL 电平数据输入
Pin 6	UART(TXD) TTL 电平数据输出

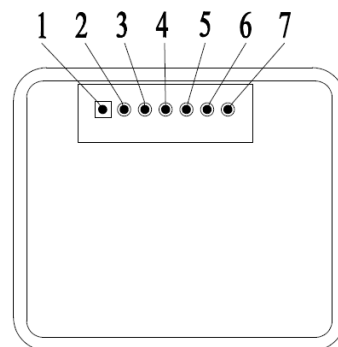


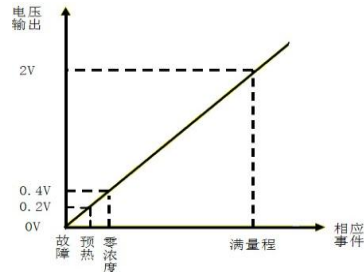
图 3： 管脚定义图

输出方式

模拟电压输出

Vout 输出电压范围 (0.4~2V)，对应气体浓度 (0~满量程)

将传感器Vin端接5V，GND端接电源地，Vout端接ADC的输入端。传感器经过预热时间后从Vout端输出表征气体浓度的电压值，0.4~2.0V代表气体浓度值0~满量程。当自检发现故障时，传感器输出电压为0V。

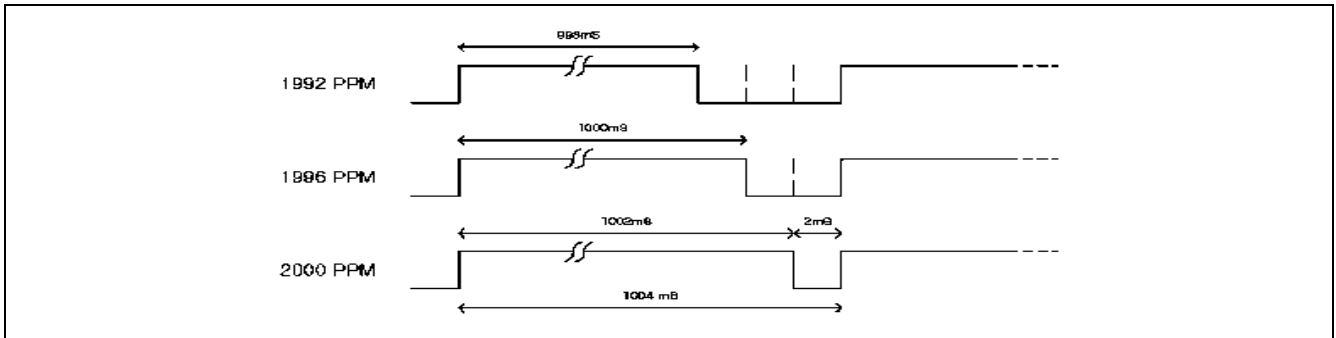


模拟电压输出(Vo)

模拟电压输出与浓度之间的换算关系，以 0.4V~2.0V 输出范围为例：

$$C_{ppm} = (V_o(V) - 0.4V) * \text{量程}(ppm) / (2.0V - 0.4V)$$

PWM 输出	
假设测量范围为 0~2000ppm	
CO ₂ 浓度输出范围	0~2000ppm
周期	1004ms±5%
周期起始段高电平输出	2ms(理论值)
中部周期	1000ms±5%
周期结束段低电平输出	2ms(理论值)
通过 PWM 获得当前 CO ₂ 浓度值的计算公式： $C_{ppm} = 2000 \times (T_H - 2ms) / (T_H + T_L - 4ms)$	
C _{ppm} 为通过计算得到的 CO ₂ 浓度值，单位为 ppm	
T _H 为一个输出周期中输出为高电平的时间	
T _L 为一个输出周期中输出为低电平的时间	



串口输出(UART)

硬件连接

将传感器的 Vin-GND-RXD-TXD 分别接至用户的 5V-GND-TXD-RXD。(用户端须使用 TTL 电平, 如果是 RS232 电平, 须进行转换)。

软件设置

将串口波特率设置为 9600, 数据位设置为 8 位, 停止位设置为 1 位、奇偶校验位设置为无。

协议命令接口列表及含义	
0x86	读取气体浓度值
0x87	校准零点(ZERO)
0x88	校准跨度点(SPAN)
0x79	开启/关闭 自动校零功能
0x99	设置量程

0x86-读取气体浓度值								
发送命令								
Byte0	Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5	Byte6	Byte7	Byte8
起始字节	编号	命令	-	-	-	-	-	校验值
0xFF	0x01	0x86	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	0x79
返回值								
Byte0	Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5	Byte6	Byte7	Byte8
起始字节	编号	浓度高 8 位	浓度低 8 位	-	-	-	-	校验值
0xFF	0x86	HIGH	LOW	-	-	-	-	校验和
气体浓度值 = HIGH * 256 + LOW								

0x79-开启/关闭 自动校零								
发送命令								
Byte0	Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5	Byte6	Byte7	Byte8
起始字节	预留	命令	-	-	-	-	-	校验值
0xFF	0x01	0x79	0xA0/0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	校验和
无返回值								
注: Byte3 为 0xA0 时, 开启自动校准功能; Byte3 为 0x00 时, 关闭自动校准功能。								
传感器出厂默认为开启自动校零功能。								

0x99-设置量程								
发送命令								
Byte0	Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5	Byte6	Byte7	Byte8
4 起始字节	预留	命令	预留	量程 24~32 位	量程 16~23 位	量程 8~15 位	量程 0~7 位	校验值
0xFF	0x01	0x99	0x00	数据 1	数据 2	数据 3	数据 4	校验和
无返回值								

校验和计算方法								
校验和 = (取反(Byte1+Byte2+Byte3+Byte4+Byte5+Byte6+Byte7))+1								
例:								
Byte0	Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5	Byte6	Byte7	Byte8
起始字节	编号	命令	-	-	-	-	-	校验值
0xFF	0x01	0x86	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	校验和
计算如下:								
1、从 Byte1 加至 Byte7: $0x01 + 0x86 + 0x00 + 0x00 + 0x00 + 0x00 + 0x00 = 0x87$								
2、取反: $0xFF - 0x87 = 0x78$								
3、对取反后加 1: $0x78 + 0x01 = 0x79$								
C 语言计算校验和例程								
<pre>char getChecksum(char *packet) { char i, checksum; for(i = 1; i < 8; i++) { checksum += packet[i]; } checksum = 0xff - checksum; checksum += 1; return checksum; }</pre>								

校准零点功能

为方便用户校准零点，传感器有三种校零方式：手动校零、命令校零和自动校零。零点校准功能都是指校准 400ppm。

手动校准零点

手动校准零点是将传感器的 HD 引脚输入低电平(0V)进行校准零点，低电平需持续 7 秒以上。校准零点前请确保传感器在 400ppm 浓度下稳定运行 20 分钟以上。

命令校准

通过串口(URAT)向传感器发送校准命令，可实现传感器零点和 SPAN 点校准。零点和 SPAN 点校准命令如下：

0x87-零点校准命令

发送命令

Byte0	Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5	Byte6	Byte7	Byte8
起始字节	预留	命令	-	-	-	-	-	校验值

0xFF	0x01	0x87	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	校验值
------	------	------	------	------	------	------	------	-----

无返回值 注：零点指的是 400ppm，发送零点校准命令前请确保传感器在 400ppm 浓度下稳定运行 20 分钟以上。

0x88-校准 SPAN 点命令

发送命令

Byte0	Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5	Byte6	Byte7	Byte8
起始字节	预留	命令	SPAN高8位	SPAN低8位	-	-	-	校验值
0xFF	0x01	0x88	HIGH	LOW	0x00	0x00	0x00	校验和

无返回值。 例：若 SPAN 值为 2000ppm，那么 HIGH = 2000 / 256；LOW = 2000 % 256

注：校准 SPAN 值前请先校准零点。发送 SPAN 校准命令前请保证传感器在相应浓度下稳定运行 20 分钟以上。

自动校准功能

自动校准功能是指传感器在连续运行一段时间后，根据环境浓度智能判断零点并自行校准。校准周期为自通电运行起，每 24 小时，自动校准一次。自动校准的零点是 400ppm。

自动校零功能适合用于办公环境，家庭环境。但不适用于农业大棚、养殖场、冷库等场所，在这类场所应关闭自动校零功能，关闭后请用户定期对传感器进行零点检测，必要时进行命令校零或手动校零。

注意事项

- 在传感器的焊接、安装、使用等过程中应避免其镀金塑胶腔体承受任何方向的压力。
- 传感器如需放置于狭小空间，此空间应通风良好，特别是两扩散窗应处在通风良好的位置。
- 传感器应远离热源，并避免阳光直射或其他热辐射。
- 传感器应定期校准，校准周期建议不大于 6 个月。
- 不要在粉尘密度大的环境长期使用传感器。
- 为保证传感器能够正常工作，供电电压须保持在 4.5V~5.5V DC 范围中，供电电流须不低于 150mA，不在此范围内，传感器可能会出现故障，传感器输出浓度偏低或传感器不能正常工作。
- 手动校准零点或发送命令校准零点时，须在稳定的气体环境(400ppm)下连续工作 20 分钟以上。

郑州炜盛电子科技有限公司

地址：郑州市高新技术开发区金梭路 299 号

电话：0371-60932955/60932966/60932977

传真：0371-60932988

微信号：winsensor

E-mail:sales@winsensor.com

Http://www.winsensor.com

