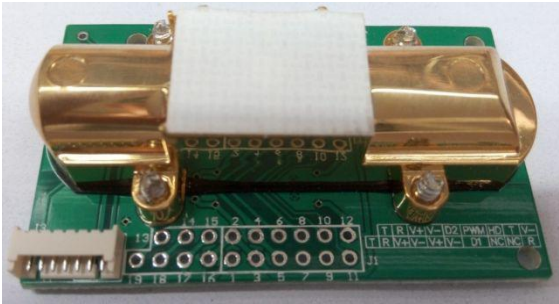


# MH-Z14A 二氧化碳传感器

## 产品描述

MH-Z14A 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 CO<sub>2</sub> 进行探测，具有很好的选择性和无氧气依赖性，寿命长。内置温度补偿；同时具有数字输出、模拟输出及 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。



## 产品特点

- 气室采用镀金处理，防水防腐蚀
- 高灵敏度、低功耗
- 优异的稳定性
- 温度补偿，卓越的线性输出
- 提供串口(UART)、模拟(DAC)、PWM 波形等输出方式
- 使用寿命长
- 抗水汽干扰、不中毒

## 产品应用场合

- 暖通制冷设备
- 空气质量监控设备
- 新风系统
- 空气净化设备
- 智能家居
- 学校

## 技术指标

表 1

产品型号	MH-Z14A
检测气体	二氧化碳
供电电压	4.5~5.5V DC
平均电流	<60mA（@5V 供电）
峰值电流	150 mA（@5V 供电）
接口电平	3.3V(兼容 5V)
测量范围	0~10000ppm 范围内可选（详见表 2）
输出信号	串口(UART)(TTL 电平)
	PWM
	模拟输出(DAC)(0.4~2V)(0~2.5V)
预热时间	3min
响应时间	T <sub>90</sub> < 120s
工作温度	0~50℃
工作湿度	0~95%RH(无凝结)
重 量	15 g
寿 命	>5 年

常用量程和精度

表 2

气体名称	分子式	量程	精度
二氧化碳	CO <sub>2</sub>	0~2000ppm	±(50ppm+3%读数值)
		0~5000ppm	
		0~10000ppm	±10%读数值

产品尺寸图

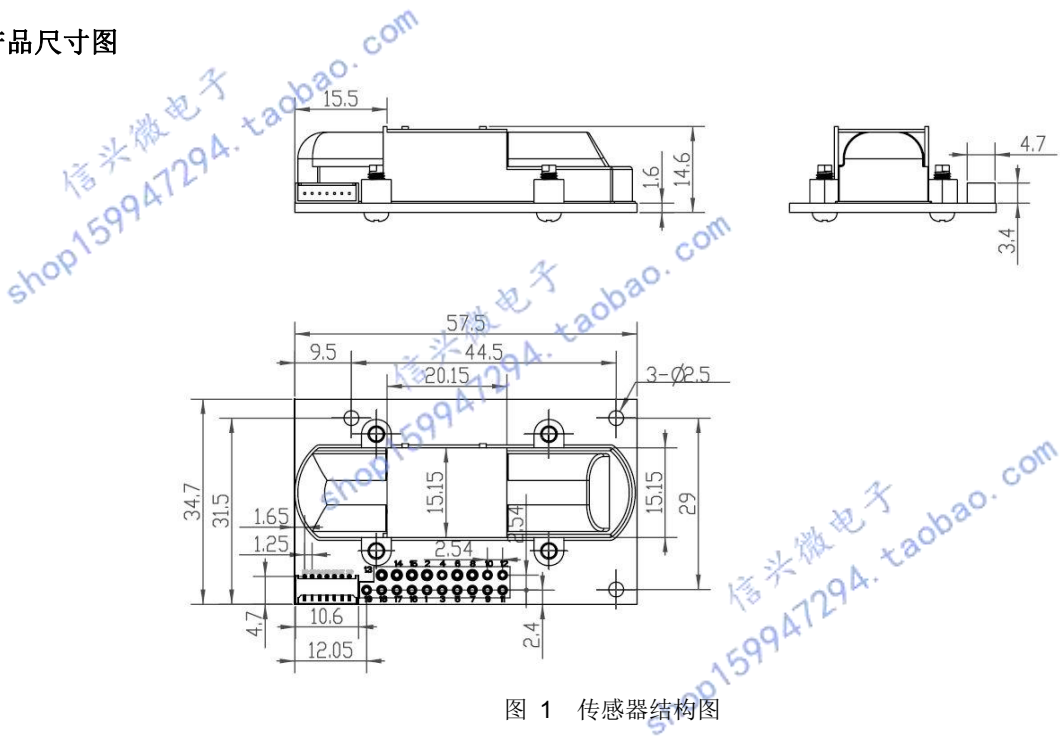


图 1 传感器结构图

引脚定义

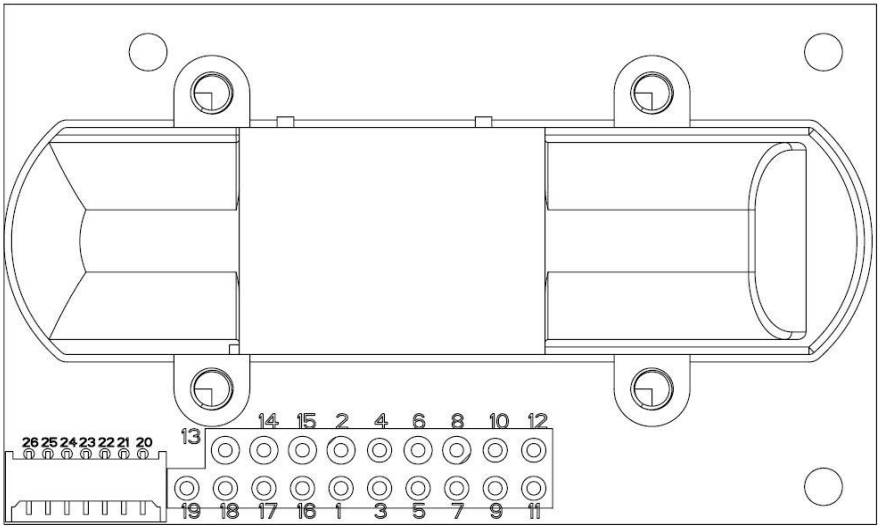


图 2 引脚定义

MH-Z14A 引脚定义图 表 3

引脚名称	引脚说明
1,15,17,23	电源正极(Vin)
2,3,12,16,22	电源负极(GND)
4,5,21	模拟输出(0.4~2 V)或(0~2.5V)
6,26	PWM
8,20	HD(校零, 低电平 7 秒以上有效)
7,9	NC
11,14,18,24	UART(RXD)TTL 电平数据输入
10,13,19,25	UART(TXD)TTL 电平数据输出

## 输出方式

PWM 输出	
假设测量范围为 0~2000ppm	
CO <sub>2</sub> 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 <sub>2</sub> 浓度值的计算公式: $C_{ppm}=2000\times(T_H-2ms)/(T_H+T_L-4ms)$	
C <sub>ppm</sub> 为通过计算得到的 CO <sub>2</sub> 浓度值, 单位为 ppm	
T <sub>H</sub> 为一个输出周期中输出为高电平的时间	
T <sub>L</sub> 为一个输出周期中输出为低电平的时间	

The diagram shows the PWM output timing for CO<sub>2</sub> concentrations from 0 PPM to 2000 PPM. The period is 1004 ms. The high pulse width (T<sub>H</sub>) and low pulse width (T<sub>L</sub>) are as follows:

CO <sub>2</sub> Concentration (PPM)	High Pulse Width (T <sub>H</sub> )	Low Pulse Width (T <sub>L</sub> )
0 PPM	2 ms	1002 ms
4 PPM	4 ms	1000 ms
8 PPM	6 ms	998 ms
1992 PPM	998 ms	1002 ms
1996 PPM	1000 ms	1000 ms
2000 PPM	1002 ms	998 ms

## 硬件连接

## 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

<b>0x86-读取气体浓度值</b>								
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
<b>气体浓度值 = HIGH * 256 + LOW</b>								

<b>0x87-零点校准命令</b>								
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	0x87	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	校验和
无返回值	注：零点指的是 <b>400ppm</b> ，发送零点校准命令前请确保传感器在 <b>400ppm</b> 浓度下稳定运行 <b>20</b> 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	编号	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。 建议使用 2000ppm 作为 SPAN 值进行校准。如果需要用更低的值作为跨度值，请选择 1000ppm 以上的值。								

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	编号	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
起始字节	编号	命令	量程高8 位	量程低8 位	-	-	-	校验值
0xFF	0x01	0x99	HIGH	LOW	0x00	0x00	0x00	校验和
无返回值								
注: 量程点须在 2000、5000、10000 三个值中选择。								
量程高 8 位 = 量程 / 256; 量程低 8 位 = 量程 % 256。								

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 &lt; 8; i++)     {         checksum += packet[i];     }     checksum = 0xff - checksum;     checksum += 1;     return checksum; }</pre>								

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(请参照串口零点校

#### 准命令)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。校准周期为自上电运行起，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，可能会传感器故障，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。