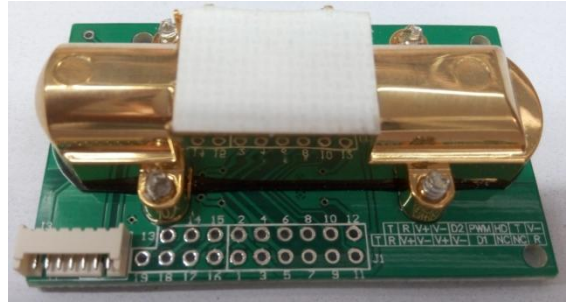


MH-Z14A 二氧化碳气体传感器

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、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)(默认 0.4~2V)(0~3V 范围可配置)
预热时间	3min
响应时间	T ₉₀ < 120s
工作温度	-10℃~50℃
工作湿度	0~95%RH(无凝结)
重量	15 g
寿命	>5 年

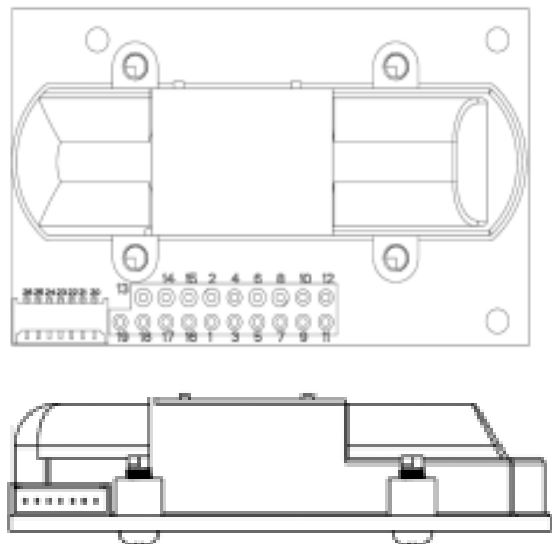


图 1：传感器结构图

常用量程和精度

表 2

气体名称	分子式	量程	精度
二氧化碳	CO ₂	0~2000ppm	±(50ppm+5%读数)
		0~5000ppm	
		0~10000ppm	±10%读数

产品尺寸图

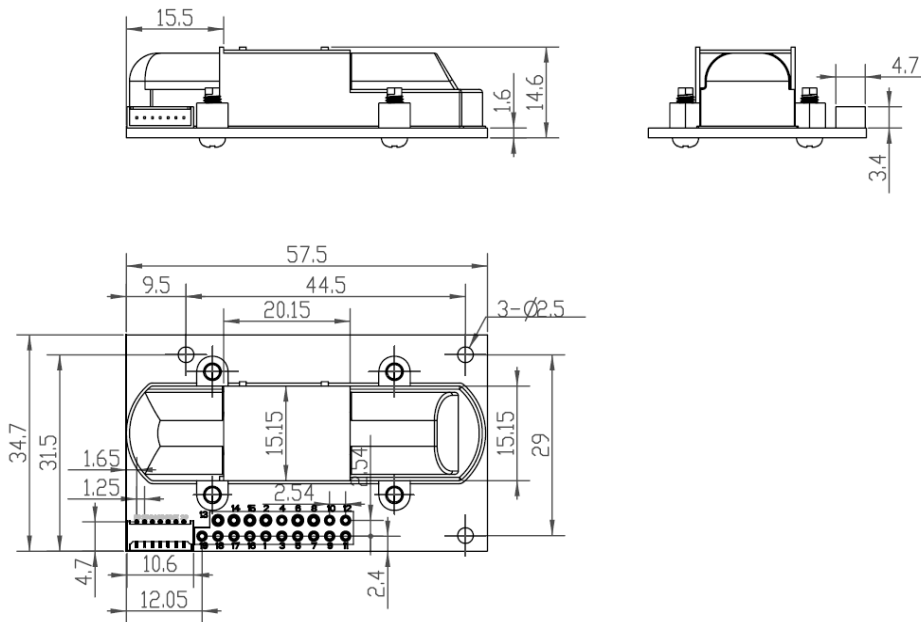


图 2: 传感器尺寸图

引脚定义

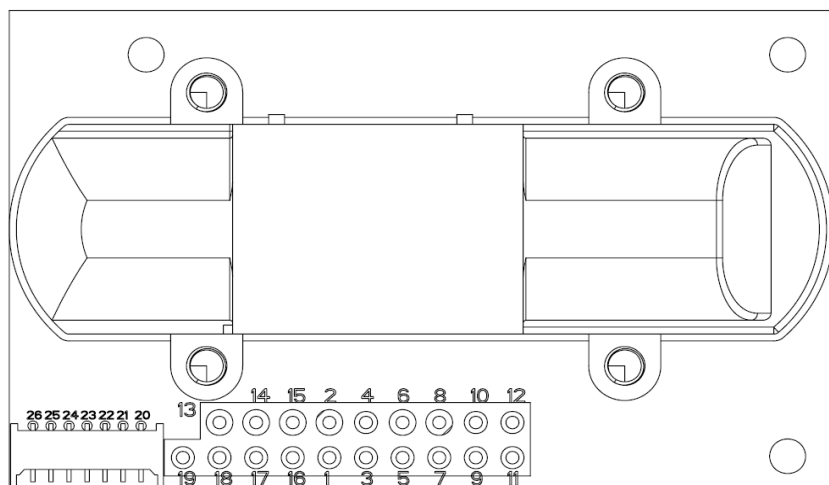


图 3: 引脚定义

MH-Z14A 引脚定义 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
6,26	PWM
8,20	HD(校准, 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

备注: 模拟输出 Vo 默认输出范围 0.4V~2 V, 在 0V~3V 范围可配置。

输出方式

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	
<p>0 PPM</p> <p>4 PPM</p> <p>8 PPM</p> <p>1992 PPM</p> <p>1996 PPM</p> <p>2000 PPM</p>	

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

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 自动校准功能
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	预留	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	命令	浓度高 8 位	浓度低 8 位	-	-	-	-	校验值
0xFF	0x86	HIGH	LOW	-	-	-	-	校验和
例：发送命令 FF 01 86 00 00 00 00 00 79 返回命令 FF 86 02 20 00 00 00 00 58 气体浓度计算（单位为 ppm）：十六进制 02 换算为十进制 2，十六进制 20 换算为十进制 32，然后 2*256+32 = 544ppm 注：校验值请参照校验和计算方法								

0x79-开启/关闭 自动校准								
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
例：若开启自动校准功能，则发送命令：FF 01 79 A0 00 00 00 00 E6 若关闭自动校准功能，则发送命令：FF 01 79 00 00 00 00 00 86 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准功能。								

0x99-设置量程								
发送命令								
Byte0	Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5	Byte6	Byte7	Byte8
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
注：量程点须在 2000、5000、10000 三个值中选择。								
例，设置 2000ppm 量程，发送命令：FF 01 99 00 00 00 07 D0 8F								
设置 10000ppm 量程，发送命令：FF 01 99 00 00 00 27 10 2F								

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	预留	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，传感器有三种校准方式：手动校准、命令校准和自动校准。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	0x78

例：通入二氧化碳标气 400ppm 或在室外环境，稳定 20 分钟以上；
 发送命令：FF 01 87 00 00 00 00 00 78 进行零点校准；
 注：禁止不通入标气或在非室外环境下，发送此命令。

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

例：通入二氧化碳标气 2000ppm，稳定 20 分钟以上；
 发送命令：FF 01 88 07 D0 00 00 00 A0 进行 SPAN 点校准；
 注：校准 SPAN 值前请先校准零点。
 校验值请参照校验和计算方法。
 禁止不通入标气，发送此命令。

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。

自动校准功能适用于办公环境，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准功能，关闭后请用户定期对传感器进行零点检测，必要时进行命令校准或手动校准。

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。
- 传感器禁止使用波峰焊。
- 使用烙铁焊接时，温度设置须在 (350±5) °C，焊接时间须小于 3S。