

# ADP2100说明书

## 数字型差压传感器

- 出色的重复性，无漂移
- 内置温度补偿
- 高可靠性和长期稳定性
- 高信噪比
- 内置有高处理能力的MCU
- 响应时间短、测量速度快
- 体积小、重量小

## 产品简述

ADP2100传感器是一款数字型差压传感器，其内部的热传感器元件测量气体的压差。传感器能够实现无漂移地、极高精度地测量空气和氮气、氧气的压差。在低压差时也具有出色的精度。它在灵敏度、抗冲击和温度变化等方面具有良好的性能。

ADP2100传感器具备标准I<sup>2</sup>C接口，通信方式简单，可轻松连接至微处理器。

## 应用范围

ADP2100专为差压高精度测量而设计，响应时间快达10ms，可以对空气、氮气和氧气快速做出响应。能适应使用环境苛刻且成本要求低的HVAC应用，如：VAV控制器、燃烧器、热回收系统和过滤器监控；还可根据客户需求定制使用在特定场景中，如：智慧消防中的消防余压监测系统；暖风空调、新风系统等电器设备中的管道堵塞监测与变风量控制、楼宇自动化、医疗领域中的气体流量精确控制及监护等。



图1. ADP2100差压传感器

## 1. 传感器参数及材料

### 1.1 传感器参数

表 1. 传感器参数

参数	描述
测量范围	-500~500Pa
零点精度	0.3Pa
精度	读数×3%
零点重复性	0.1Pa
重复性	读数×0.5%
年偏移量	< 0.05Pa
响应时间	10ms
校准气体	空气
流体兼容性	空气, 氮气, 氧气 (非凝露状态)
温度补偿范围	0~50°C
外壳材料	LCP

注: 除非另有说明, 否则所有传感器差压参数均是在25°C、VDD = 3.3 V且绝对压力= 966 mbar的条件下进行测量得到的。

### 1.2 温度参数

表 2. 温度参数

参数	数值
测量范围	-40~85°C
准确性	在-10~60°C时, 2°C 在-40~85°C时, 3°C
重复性	0.3°C

注: 表中所指的温度是传感器内的温度。该温度值不仅取决于气体温度, 还取决于传感器周围的环境温度。

### 1.3 电气参数

表 3. 电气参数

参数	符号	状态	最小值	典型值	最大值	单位
电源电压	V <sub>DD</sub>	-	3.2	3.3	3.4	V
电源电流	I <sub>DD</sub>	测量	-	3.8	5.5	mA
		空闲状态	-	-	1.1	mA

## 1.4 时序参数

表 4. 时序参数

参数	描述
上电时间（传感器准备就绪的时间）	$\leq 25\text{ms}$
I <sup>2</sup> C SCL频率	$\leq 100\text{kHz}$
压差值更新率（连续模式下）	100Hz

## 1.5 机械参数

表 5. 机械参数

参数	数值
允许超压	1bar
额定爆破压力	5bar
重量	0.4g

## 1.6 绝对最小和最大额定值

表 6. 绝对最小和最大额定值

参数	范围
电压	-0.3~3.4V
引脚（SDA，SCL）上的最大电压	-0.3~V <sub>DD</sub> +0.3V
任何引脚上的输入电流	$\pm 70\text{mA}$
工作及存储温度范围	-40~85°C
储存温度范围	-40~85°C
ESD HBM（人体模型）	2kV

注：该参数针对空气和氮气。在高温（>50°C）下长期暴露于氧气中会缩短产品寿命。表中的V<sub>DD</sub>指表3中的电源电压V<sub>DD</sub>。

## 2. 引脚分配

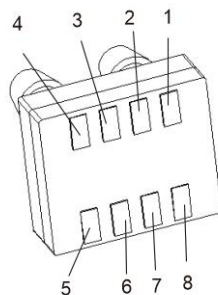


图 2.ADP2100 数字引脚分配

表 8.ADP2100 数字引脚分配

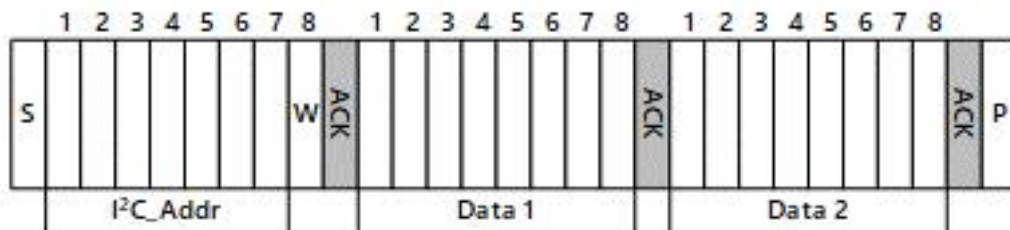
引脚序号	引脚名称	描述
1	VDD	VDD 电源
2	SDA	串行数据 (I <sup>2</sup> C接口)
3	GND	接地
4	SCL	串行时钟 (I <sup>2</sup> C接口)
5~8	N/C	空引脚

### 3. I<sup>2</sup>C与CRC校验

ADP2100的I<sup>2</sup>C地址为0x25，即0100101，共7位。该地址后跟一个读或写位，I<sup>2</sup>C地址后跟写位时的指令是0x4a，跟读位时的指令是0x4b。CRC（循环冗余校验）是一种对数据进行多项式运算，并将得到的结果附在帧的后面的算法。接收设备接收数据时也执行类似的算法，主要用来检测或校验数据传输或保存后可能出现的错误，保证数据传输的正确性和完整性。

#### 3.1 I<sup>2</sup>C 时序

I<sup>2</sup>C主机（计算机）写入数据及接收指令和数据时的时序如图2和图3所示，图中的指令均为16bit。传感器数据以16bit进行输出，每个字后接一个8bit校验和，以确保通信的可靠性。

图2. I<sup>2</sup>C主机执行写16位数据指令时序图

S: 开始位 (Start); W/R: 写/读位; ACK: 应答位; NACK: 非应答位; P: 停止位 (Stop); Data x: 数据指令; CRC x: 校验指令; 白色底数据位: 主机信号; 灰色底数据位: 从机信号

图3. I<sup>2</sup>C主机执行读取指令并接收多个16位数据指令和CRC校验码时序图

### 3.2 I<sup>2</sup>C读取指令

传感器可以同时测量差压和温度，可以通过十六进制的I<sup>2</sup>C读取指令，连续测量指令（0x361E）和单次测量指令（0x372D）读取上述两个测量结果，连续测量时，测量结果的更新时间为10ms。

发送连续测量指令后，芯片将持续测量并更新测量结果。仅使用连续测量指令即可连续读取新结果。另外，还可以通过产品类型读取指令（0xE201）来进行产品识别和通讯测试。连续测量和产品类型读取指令信息见表9。

表 9. I<sup>2</sup>C 读取指令及其描述

指令	字节描述	备注
连续测量 (0x361E)	字节1: 差压原始数据高 8位 字节2: 差压原始数据低 8位 字节3: CRC 字节4: 温度数据高 8位 字节5: 温度数据低 8位 字节6: CRC	开始连续测量后，测量结果即可读出来；温度和比例因子不需要每次读出；读取动作可通过NACK和STOP条件终止。
产品类型读取 (0xE201)	字节1: 数据高 8位 (41) 字节2: 数据低 8位 (53) 字节3: CRC (D1)	产品类型是唯一标识，同一类型的传感器读取出来的产品类型读取指令一致。ADP2100的产品类型码为0x4153。

### 3.3 校验和计算

CRC一般有CRC8、CRC16、CRC32三种标准，在ADP2100中采用的是CRC8。以多项式 $x^8 + x^5 + x^4 + 1$ （0x31）为例，CRC8校验和字节由具有表10所示属性的CRC算法生成。

表 10. 各属性对应的值

属性	值
长度	8bit
多项式	$x^8 + x^5 + x^4 + 1$
初始值	0xFF
输入是否需要反转	False
输出是否需要反转	False
最终异或数值	0x00

计算CRC码的C语言代码如下：

```

//*****
//函数名称: Calc_CRC8
//功能   : CRC8计算, 初值: 0xFF, 多项式: 0x31(x8 + x5 + x4 +1)
//参数   : u8 *data: CRC效验第一个数; u8 Num: CRC效验数据长度
//返回   : crc: 计算出的crc8的值
//*****
u8 Calc_CRC8(u8 *data, u8 Num)
{
    u8 bit,byte,crc=0xFF;
    for(byte=0; byte<Num; byte++)
    {
        crc^=(data[byte]);
        for(bit=8;bit>0;--bit)
        {
            if(crc&0x80) crc=(crc<<1)^0x31;
            else crc=(crc<<1);
        }
    }
    return crc;
}

```

## 4. 信号转换为物理值

差压和温度信号转换成物理值是通过比例因子完成的。

### 4.1 比例因子

表 11. 比例因子

参数	描述
压差比例因子	60Pa <sup>-1</sup>
压差比例因子	14'945 (inch H <sub>2</sub> O) <sup>-1</sup>
温度比例因子	200 °C <sup>-1</sup>

### 4.2 压差

从传感器读取的数字校准差压信号是一个带符号的整数（二进制补码）。通过将整数值除以比例因子可以将其转换为物理值。

压差 = 传感器输出整数值 ÷ 压差比例因子

比如从ADP2100读取到的数字是0x1770，0x1770转化成十进制整数为6000，压差=6000 ÷ 60 = 100Pa。

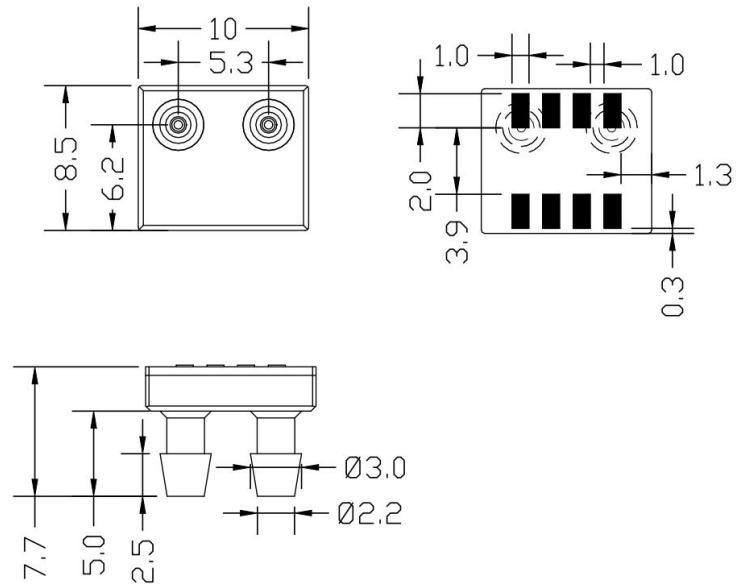
### 4.3 温度

从传感器读取的数字校准温度信号是一个带符号的整数（二进制补码）。通过将整数值除以比例因子可以将其转换为物理值。

温度（°C）= 传感器输出整数值 ÷ 温度比例因子

比如从传感器读取的数字是0x0FA0，0x0FA0转化成十进制整数为4000，温度=4000 ÷ 200=20°C。

## 5. 外形尺寸

图4. ADP2100 (单位: mm, 公差:  $\pm 0.3\text{mm}$ )

## 警告及人身伤害

勿将本产品应用于安全保护装置或急停设备上，以及由于该产品故障可能导致人身伤害的任何其它应用中，除非有特有的目的或有使用授权。在安装、处理、使用或者维护该产品前要参考产品数据表及说明书。如不遵从建议，可能导致死亡或者严重的人身伤害。本公司将不承担由此产生的人身伤害及死亡的所有赔偿，并且免除由此对公司管理者和雇员以及附属代理商、分销商等可能产生的任何索赔要求，包括：各种成本费用、索赔费用、律师费用等。

## 品质保证

广州奥松电子股份有限公司对其产品的直接购买者提供如下表的质量保证（自发货之日起计算），以奥松电子产品说明书中标明技术规格。如果在保修期内，产品被证实有缺陷，本公司将提供免费的维修或更换服务。

保修期说明

产品类别	保修期
ADP2100差压传感器	12个月

本公司只对应用在符合该产品技术条件场合应用下，而产生缺陷的产品负责。本公司对产品应用在非建议的特殊场景不做任何的保证。本公司对产品应用到其他非本公司配套产品或电路中的可靠性也不做任何承诺。

本手册如有更改，恕不另行通知。

本产品最终解释权归广州奥松电子股份有限公司所有。

版权所有 ©2022，ASAIR®