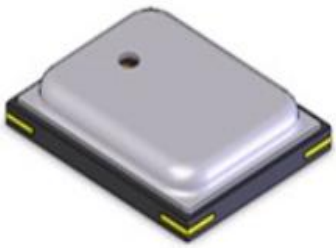
HBP1402D-2系列压力传感器模组

产品特性

- 硅压阻式MEMS技术、高灵敏度、高稳定性
- 测量范围：10kPa ~ 1400kPa，绝压
- 供电电压：1.8V ~5.5V
- 数字I^2C输出
- 24-Bit Σ-Δ ADC
- 低功耗：常温静态电流<200nA
- 高精度温度：±0.5°C（25°C)
- LGA标准封装，结构紧凑
- 防水汽、防油处理



潜在应用

- 工业：充气泵、充气宝、真空系统、气动控制系统
- 汽车：胎压检测、进气压力检测
- 仪器仪表：气压计、气象站、压力仪表

产品概述

HBP1402D-2产品传感器是豪帮高科推出的一款绝压型数字压力传感器。该产品精度高、功耗低、使用温度范围宽并具有压力和温度两种测量功能。压力和温度传感器单元的输出可通过内部信号处理单元分别转换为24位和16位数据。每个产品进行单独校准并将校准系数保存在元件内部存储芯片上。产品的偏移、灵敏度、温漂和非线性补偿等可通过校准系数进行校准。在实际应用中，使用系数将测量结果转换成真实的压力和温度值，传感器测量和校准系数可通过串行I^2C接口接口获得。HBP1402D-2传感器采用LGA8封装方式，尺寸小，结构紧凑，便于客户安装及系统集成。该产品在工业控制、真空系统、器仪表领域有广泛应用。

© 2026 无锡豪帮高科股份有限公司 版权所有

图1是产品的原理图。

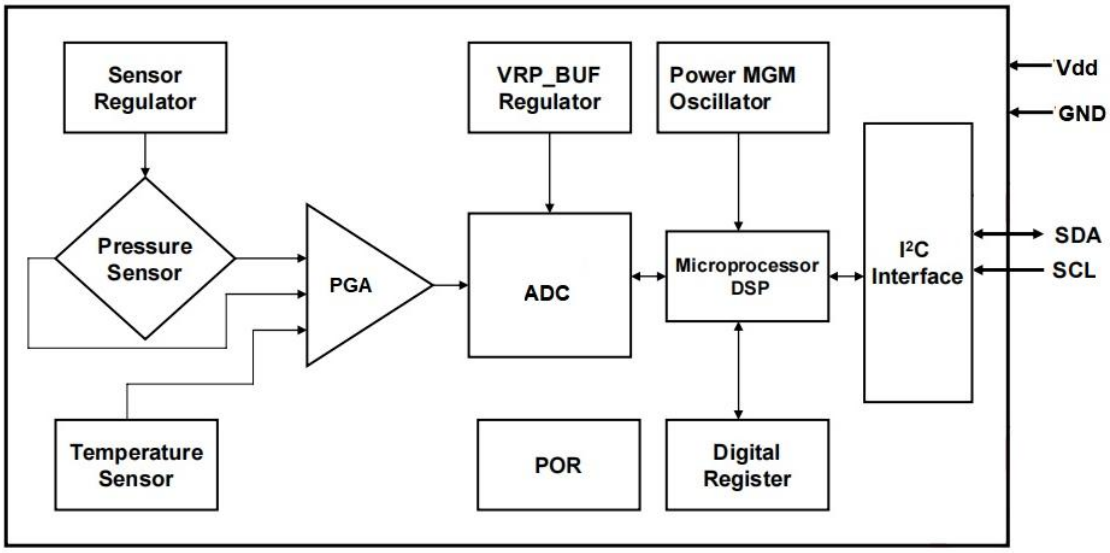


图 1：HBP1402D-2 原理图

绝对最大额定值*

表 1：HBP1402D-2 绝对最大额定值

参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
供电电压		-0.3		6.5	V
数字端电压	25°C	-0.3		Vdd+0.3	V
过载压力			2 倍		额定压力
爆破压力			3 倍		额定压力
ESD	HBM		±2		kV
存储温度		-40		125	°C
介质	非腐蚀性气体				

© 2026 无锡豪帮高科股份有限公司 版权所有

***请注意**：高于上述“绝对最大额定值”的条件可能会对设备造成永久性损坏。以上只是外力耐受等级，不表明产品能在这些条件下的功能操作。长时间暴露在最大额定条件下可能会影响产品的可靠性和寿命。

基本性能指标

表 2：HBP1402D-2 基本性能

性能参数	最小值	典型值	最大值	单位	备注
测量范围	10		1400	kPa	绝压，量程可选
供电电压	1.8	5.0	5.5	V	
静态电流		100	200	nA	
精度		±1		%FS	精度可选
响应时间		2.5		ms	
分辨率			24	Bits	
工作温度	-40	0-60	85	°C	温度可选，默认典型值
补偿温度	0	0-60	85	°C	补偿温度可选，默认典型值

请注意：除非另有说明，上表中的数据在如下条件测试所得：测量介质为空气；大气压(101325±500)Pa；温度 25±2)°C；振动<0.1g(1m/s2)；湿度(50%±10%）RH；电压为(5.0±0.25V DC。

I²C 通讯协议

I²C 总线使用 SCL 和 SDA 作为信号线，这两根线都通过上拉电阻（典型值 4.7KΩ）连接到 Vddio，这样使得空闲状态都保持为高电平。A7~A1 位组成从机的地址，W/R 位是数

© 2026 无锡豪帮高科股份有限公司 版权所有

据传送方向位，0 表示主机向从机写数据，1 表示主机由从机读数据，如表 3 所示。

表 3：I^2C 地址

A7	A6	A5	A4	A3	A2	A1	W/R
1	1	0	1	1	0	1	0/1

表 4：内部寄存器信息

地址	描述	读写	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0	默认值
0x00	SPI_ Ctrl	RW	SDO_ active	LSB_ first	Soft reset			Soft reset	LSB_ first	SDO_ active	0x00
0x01	Part_ID	R				PartID<7:0>			0x00		
0x02	Status	R		Eror_code<5:0>		1'b0		DRDY		0x00	
0x06	DATA_MSB	R				Data out<23:16>			0x00		
0x07	DATA_CSB	R				Data out<15:8>			0x00		
0x08	DATA_LSB	R				Data out<7:0>			0x00		
0x09	TEMP_MSB	R				Temp out<15:8>			0x00		
0x0A	TEMP_LSB	R				Temp out<7:0>			0x00		
0x30	CMD	RW		Sleep_time<3:0>		Sco		Measurement_ctrl<2:0>		0x00	
0x6C	OTP_CMD	RW		Blow start<6:0>			margin			0x00	

读取数据按照如下指令顺序进行操作：

1. 读取0xA5寄存器值，将读取到的二进制值“与”上“11111101”后再写入0xA5。
2. 发送指令0x0A到0x30寄存器进行一次温度采集，一次压力数据采集。
3. 读取0x30寄存器地址，若Sco位为0代表采集结束，可以读取数据，或等待延迟10ms（10ms适用于OSR_P范围在256X~4096X）。
4. 读取0x06、0x07、0x08三个寄存器地址数据构成24位AD值（压力数据AD值）。
5. 将读取到的24位AD值进行如下操作计算出最终压力输出：OUT(Pa)=AD/2^23*Fullscal。

© 2026 无锡豪帮高科股份有限公司 版权所有

注意Fullscal的取值：

eg：当满量程压力为600000Pa时，2^19<600000<2^20,在24位AD中最少需要20位来表示，即此时Fullscal取2^20。

电路内部寄存器请参考如上表4。

其中REG0x06、REG0x07、REG0x08寄存器内为压力输出值共计24位，其中最高位为符号位，符号位数值为“1”时代表“负”，符号位数值为“0”时代表“正”。REG0x09、REG0x0A寄存器内为温度输出数值共计16位，其中最高位为符号位，符号位数值为“1”时代表“负”，符号位数值为“0”时代表“正”。I²C通讯时序值如表5所示。

表 5：I²C 通讯时序值

符号	参数	最小值	最大值	单位
f_{scl}	时钟频率		400	kHz
t_{LOW}	SCL低脉冲时间	1.3		μs
t_{HIGH}	SCL高脉冲时间	0.6		μs
t_{SUDAT}	SDA建立时间	0.1		μs
t_{HDDAT}	SDA保持时间	0		μs
tSUSTA	重复启动条件的建立时间	0.6		μs
t_{HDSTA}	启动条件的保持时间	0.6		μs
t_{SUSTO}	停止条件的建立时间	0.6		μs
t_{BUF}	新的传输之前的开始时间	1.3		μs

例如假设REG0x06、REG0x07、REG0x08、REG0x09、REG0x0A读出的十进制值为x、y、

© 2026 无锡豪帮高科股份有限公司 版权所有

z、a、b。

压力cal_AD值：m=x*2^16+y*2^8+z

正负处理：若m>2^23，则是一个负值，压力值=(m-2^24)/2^23*Fullscal (Pa)

若m<2^23，则是一个正值，压力值=m/2^23*Fullscal (Pa)

温度值：n=a*2^8+b

正负处理：若n>2^15，则是一个负值，温度值=(n-2^16)/256；(°C)

若n<2^15，则是一个正值，温度值=n/256；(°C)。

I²C时序

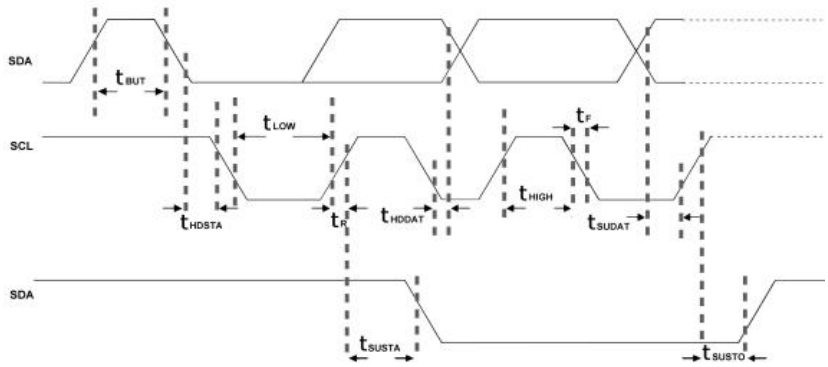


图 2：参考电路 I²C 通讯时序图

图 2 是参考电路 I²C 的时序图。从设备应答后，主设备继续发送 8 位寄存器地址，得到应答后继续发送或读取数据。SCL 处于高电平，SDA 发生一个上升沿动作标志 I2C 通信结束。除了开始和结束标志之外，当 SCL 为高时 SDA 传输的数据必须保持稳定。当 SCL 为低时 SDA 传输的值可以改变。I2C 通信中的所有数据传输以 8 位为基本单位，每 8 位数据传输之后需要一位应答信号以保持继续传输。

I²C 协议数据传输

在启动条件下 Start(S)，SCL 是高电平时候，SDA 由高电平到低电平的变化，代表开始。在停止条件下 Stop(P)，SCL 依然为高电平时候，SDA 由低电平到高电平变化，代表

© 2026 无锡豪帮高科股份有限公司 版权所有

停止。起始和终止信号都是由主机发出，起始信号产生后，总线处于被占用状态，在终止信号产生后，总线就处于空闲状态，如图 3 所示。

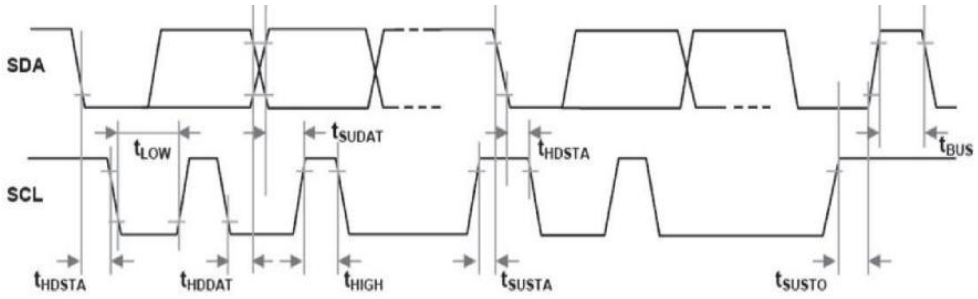


图 3：参考电路 I²C 协议数据传输时序图

参考应用电路

图 4 是 HBP1402D-2 产品系列参考应用电路。

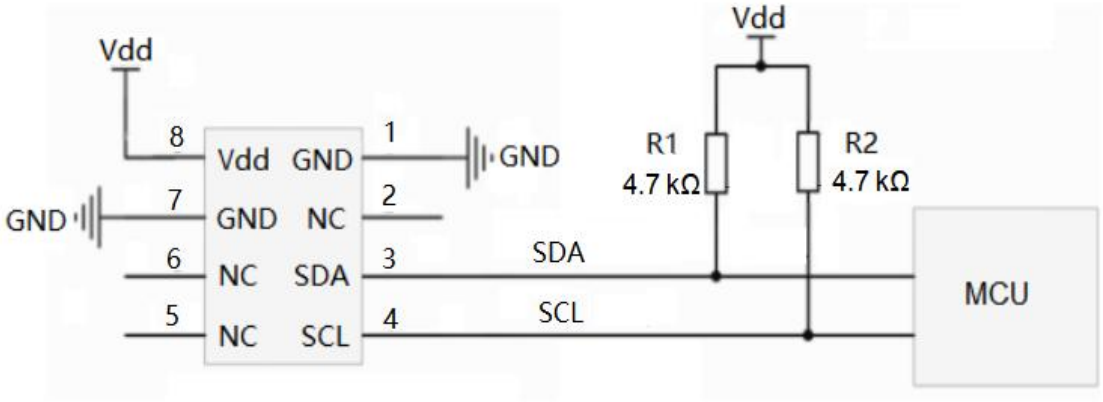
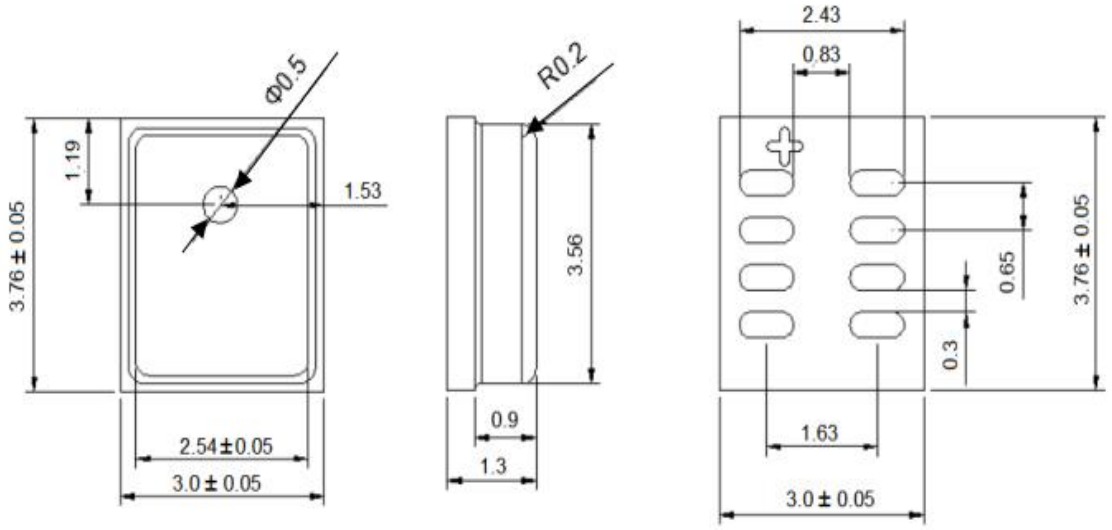


图 4：参考电路图

封装尺寸

HBP1402D-2 产品系列封装尺寸如下图 5，所有尺寸单位均为毫米(mm)，未标明公差为±0.05mm。



(a) 顶视图　　(b) 侧视图　　(c) 底视图

图 5：封装尺寸图

引脚定义及功能描述

HBP1402D-2 产品系列引脚定义如图 6，引脚功能描述如表 6。

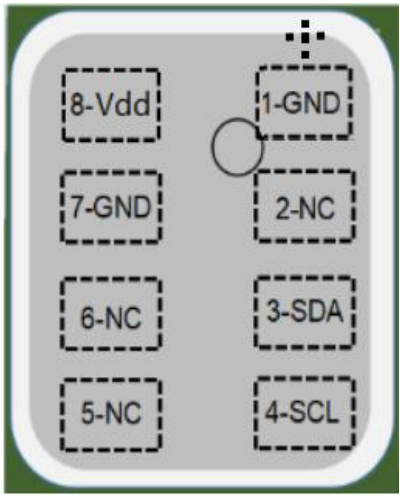


图 6：引脚定义图（顶部透视图）

© 2026 无锡豪帮高科股份有限公司 版权所有

表 6：引脚功能描述

引脚编号	1，7	3	4	8	2，5，6
定义	GND	SDA	SCL	Vdd	NC
功能	地	数据信号	时钟信号	供电正极	空

请注意：

1) 任何电信号不要连到 NC 脚，否则可能会引起部分功能失效。

2) 焊装过程中做好防静电保护。

3) 过载电压(6.5VDC)可能烧毁电路芯片，请在 Vdd 和 GND 之间加上 0.1uf 电容。

4) 本产品无反接保护，装配时请注意电源极性。

参考回流曲线

HBP1402D-2 产品系列 SMT 回流焊温度曲线请参看图 7，回流焊的工艺参数说明请参考表 7。

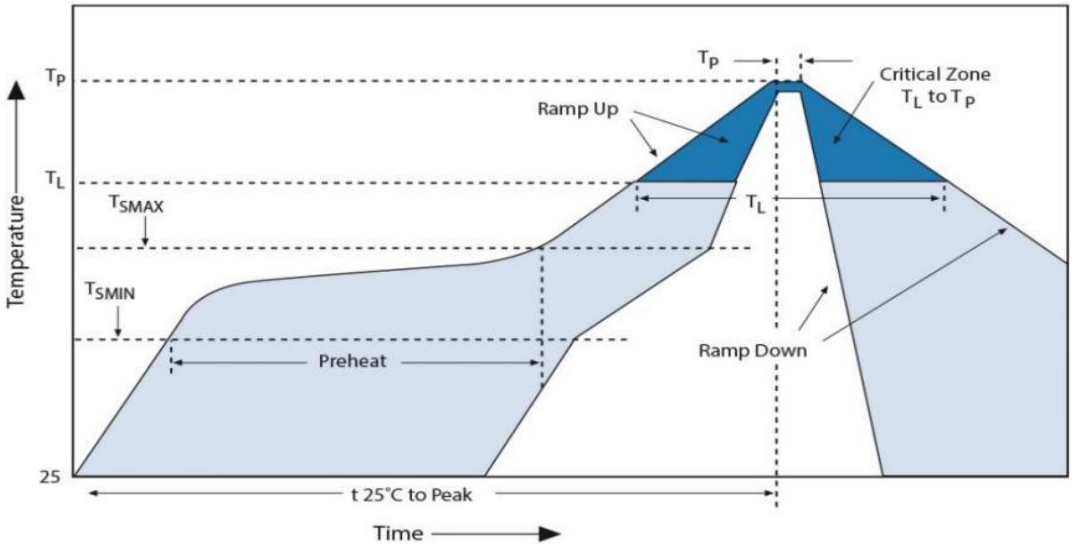


图 7：回流焊温度曲线

表 7：回流焊参数说明

曲线特征	无铅
平均加热速率 (TSMAX 到 TP)	最快 3°C/秒
预热区最低温度(TSMIN)	150°C
预热区最高温度(TSMAX)	200°C
TSMIN 到 TSMAX (tS)	60~180 秒
回流区温度(TL)	217°C
回流区时间(tL)	60~150 秒
峰值温度 (TP)	260°C
峰值温度+/-5°C 保持时间(tP)	20~40 秒
下降速度 (TP to TSMAX)	最大 6°C/秒
从 25°C 到峰值温度的时间	最长 8 分钟

请注意:

1) 传感器芯片上不允许落入灰尘中，以免影响产品性能。

2) 回流焊后清洗时，避免清洗剂或清洁剂侵入内部损坏产品。请不要将产品暴露在超声波处理或清洁，避免产品发生故障。

3) 建议回流焊次数不超过 3 次。

产品选型信息*

HBP1402D-2 产品系列选型信息如图 8 所示。

© 2026 无锡豪帮高科股份有限公司 版权所有

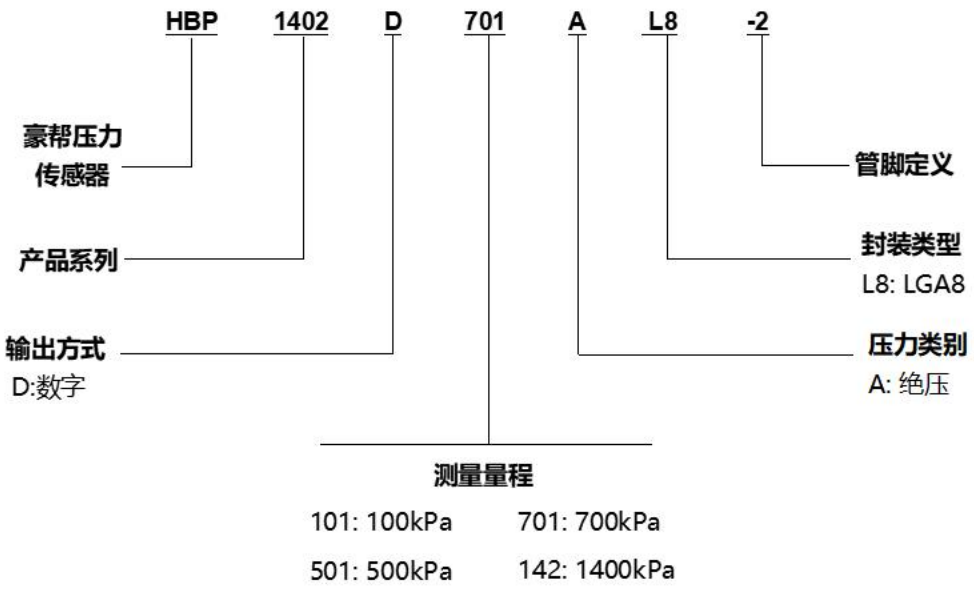


图 8：产品命名规则示意图

***请注意:**

1) 部分产品不包含以上所述的所有量程，如需更多产品信息，请联系豪帮销售人员。

2) 压力换算：10kPa=100hPa=100mBar≈75mmHg≈1020mmH2O≈1.45PSI

表 8：常用量程表

压力量程（kPa）	型号
10 ~ 100	HBP1402D101AL8-2
10 ~ 500	HBP1402D501AL8-2
10 ~ 700	HBP1402D701AL8-2
10 ~ 1000	HBP1402D102AL8-2
10 ~ 1400	HBP1402D142AL8-2

© 2026 无锡豪帮高科股份有限公司 版权所有

定制服务

豪帮切实以客户需求为导向，为客户提供灵活定制方案，以满足客户不同需求。提供包括但不限于不同量程、不同封装尺寸、不同应用范围的压力传感器器件和压力传感器模组等有效定制服务。如需了解更多信息，敬请联系 info@haobang-smt.com。

版本修订记录

表 9：版本修订记录

版本	描述	日期
1.0	首次发行	2022 年 10 月
1.1	增加产品功耗参数	2023 年 6 月
1.2	添加常用量程表	2024 年 1 月

© 2026 无锡豪帮高科股份有限公司 版权所有