

产品规格书

GP6 系列

版本 A

合肥智感科技有限公司

网址: <http://www.aiotsensing.com>



修订历史

规格书 版本	日期	说明
01	2021-9-22	公布

CONTENTS

1.Features.....	4
2.Applications.....	4
3.Descriptions.....	4
4. Standard Pressure Ranges.....	5
5. Performance Characteristics	5
6. Block Diagram.....	6
7.1 Electrical Specifications.....	6
7.2 Absolute Maximum Rating.....	7
8. Function Descriptions.....	7
8.1 General Description.....	7
8.2 Factory Calibration.....	7
8.3 Sensor Output Conversion.....	7
9. Registers.....	8
9.1. Normal Registers.....	8
9.2 OTP Registers.....	9
10. High-Speed I ² C Digital Output Interface.....	9
10.1 I ² C Specification.....	9
10.2 I ² C Device Address.....	10
10.3 I ² C Protocol.....	11
11. Application Circuit.....	13
12. Package Outline	14
13.Packing Options.....	15
14. How to Order.....	15
15. Soldering Recommendation.....	16
16. Sensor Reading.....	17
17. Legal Disclaimer.....	18



1. 特点

- 压力范围 -100KPa to 700kPa
- 表压或者差压
- 总误差 TEB $\pm 1.0\%$ FSS
- 校准温度范围 0°C to 60°C
- 24bit IIC 输出 (10% to 90% Vdd)
- 1.8-5.5V 供电
- 尺寸 7.0mm x 10.3mm x 10.0mm
- 相对湿度 0-95%RH, 非凝结

2. 应用

- 医用设备: 制氧机、血压计、康复理疗、气垫治疗床等
- 工业控制
- 暖通制冷
- 环境监测和控制
- 便携设备: 智能穿戴、食品真空机、酒精检测仪、打气泵等

3. 描述

GP6 系列是智感科技 SOIC-6 封装、PCB 安装的 压力传感器，它提供了最先进的 MEMS 压力传感器技术，数字输出，带全量程范围内校准和温度补偿。所有产品均按照 ISO 9001 标准进行设计和制造，提供 JEDEC 标准封装，符合 ROHS 标准。

将压力传感器与信号调理 ASIC 芯片集成在一个封装中，简化了先进的硅微加工压力传感器的使用。压力传感器可以直接安装在标准印刷电路板上，可以从数字接口获得校准后的压力信号。这就消除了对额外电路的需要，例如包含自定义校正算法的补偿网络或微控制器。

4. 标准压力范围

差压类型产品			
Device	工作范围	过载压力	爆破压力
GP6-010KD	-10~10 kPa	50Kpa	100Kpa
GP6-015KD	-15~15 kPa	50Kpa	100Kpa
GP6-035KD	-35~35 kPa	70 kPa	105kPa
GP6-040KD	-40~40 kPa	80 kPa	120kPa
GP6-100KD	-100~100kPa	200 kPa	300kPa

表压类型产品

Device	工作范围	过载压力	爆破压力
GP6-010KG	0~10k Pa	50Kpa	100Kpa
GP6-015KG	0~15k Pa	50Kpa	100Kpa
GP6-035KG	0~35 kPa	70 kPa	105kPa
GP6-040KG	0~40 kPa	80 kPa	120kPa
GP6-100KG	0~100kPa	200 kPa	300kPa
GP6-200KG	0~200kPa	400 kPa	600kPa
GP6-350KG	0~3500kPa	700 kPa	1100kPa
GP6-700KG	0~700kPa	1400 kPa	2100kPa

5. 性能特征

参数	最小值	典型值	最大值	单位	规格说明
精度	-1		1	%FSS	
响应时@OSR=1024		3		ms	
长期稳定性		±0.1		%FSS/yr	
补偿温度	C: 0℃ to 50 ℃				
	S: -20℃ to 60 ℃				
	T: 客户定制范围				

说明:

- 1.精度和温度补偿范围可以定制;
- 2.焊接过程中注意防静电保护;
- 3.超过供电电压 6.5Vdc 或 电流 5mA 可能会损坏电路芯片;
- 4.请在 VDD 和 GND 之间增加 0.1uf

6. 方框图

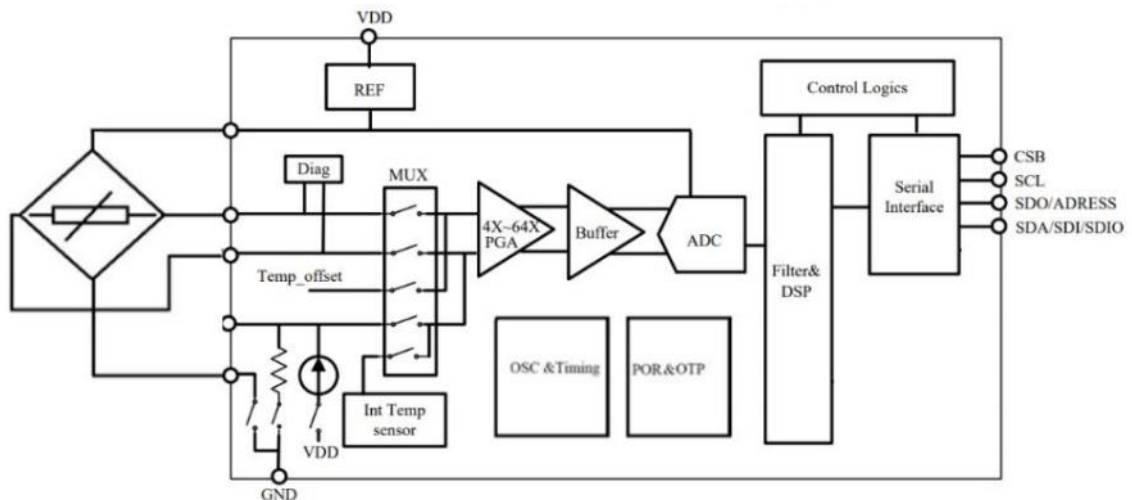


图 1: 功能方框图

7. 电气性能

7.1 电气性能

表格 7.1: 直流特性 @VDD=3.3V, T=25°C 除非另外说明

参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位	参数
供电电压	VDD			3.3		V
工作温度	TOP		-40		85	°C
补偿温度	Tco		-10		60	°C
供电电流 @25°C 转换期间	I _{BDD_pga on}	PGA on (Gain>=4)		1.8	2.5	mA
模-数转换时间 (响应时间)	Tc	OSR 32768 16384 8192 4096 2048 1024 512 256		43.0 35.0 12.0 7.0 4.0 3.0 2.0 2.0		ms
供电电流 (1Hz 采样率)	I _{dd}	OSR 32768 16384 8192 4096 2048 1024 512 256		77.4 63.0 21.6 12.6 7.2 5.4 3.6 3.6	107.5 87.5 30 17.5 10 7.5 5.0 5.0	uA
加电复位时间	PURT		15	30		ms
待机电流	I _{DDSTB}	At25°C		0.1	0.2	μA
串行数据时钟频率	fSCLK	I ² C protocol		100	400	kHz
		SPI protocol			10	MHz
数字输入高压	V _{IH}		0.8			V
数字输入低压	V _{IL}				0.2	V
数字输出高压	V _{OH}	IO=0.5mA	0.9			V
数字输出低压	V _{OL}	IO=0.5mA			0.1	V
输入电容	C _{IN}			4.7		pF

7.2 最大额定参数

Table 7.2: 最大额定参数

参数	符号	条件	最小值	典型值	最大值	单位
供电电压	VDD		-0.3		5.5	V
接口点阿姨	VIF		-0.3		VDD+0.3	V
存储温度	TSTG		-40		125	°C
ESD等级		JESD22-A114	-2		+2	kV
闩锁电流		At 85°C	-100		100	mA

高于“最大额定参数”所列参数可能会对产品造成永久性损坏。较长时间暴露在最大额定值条件下可能会影响产品的可靠性。

8. 功能描述

8.1 功能描述

GP6 系列由一个压阻传感器和一个 ASIC 芯片组成 I²C 接口的产品。I²C 的主要功能是将压力传感器的未补偿模拟输出电压转换为 24 位数字值，并为传感器的温度提供 16 位数字值，同时通过专利算法对其进行压力校准和温度补偿。用户可以通过 MCU 读取完全补偿后的数值。

8.2 工厂校准

每个传感器都在工厂进行了单独的校准，以确定温度和压力测量的灵敏度和偏移量在规格范围内。用户不需要进行进一步的校准。传感器内置了 OTP 寄存器，用于存储传感器的配置和校准系数。

8.3 传感器输出转换

对于每一次的压力测量，用户发送转换命令到传感器，待转换结束之后从传感器寄存器 0x06H~0x0AH 读取 测量数据，最高位是符号位。温度数据存储在 0x09H~0x0AH，最高位为符号位。所有的数据发送从 MSB 开始。

8.4 串行接口

GP6 为串行通信提供了 I²C 接口。.

9. 寄存器

所有寄存器都可以分离为普通寄存器和 OTP 寄存器。普通寄存器用于向传感器发送转换命令，读取转换数据并执行 OTP 吹扫。OTP 寄存器用于存储传感器的配置和校准系数，其默认值可由内部 OTP 组编程。

9.1. 普通寄存器

Table8.1 normal registers

Addr	Description	R/W	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0	Default
0x00		RW			Soft reset			Soft reset			0x00
0x01	Part_ID	R	PartID								0x00
0x02	Status	R	Error_code						1'b0	DRDY	
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

Reg0x00

Soft_reset: 1: Reset all the registers (except 'margin'), automatically come back to 0 after reset complete.

Reg0x01

PartID: OTP programmed 8 bits Part ID, corresponding to OTP register Reg0xA4. Read only from the address 0x01.

Reg0x02

DRDY: 1, indicates once conversion complete, and the output data is ready for reading.

Error_code: When diagnostic function enabled, These bits stores the error information.

Error_code[3]: VINP short to VDD

Error_code[2]: VINP short to GND

Error_code[1]: VINN short to VDD

Error_code[0]: VINN short to GND

Reg0x06-Reg0x08

Data_out: 24 bits ADC output data when 'raw_data_on' = 0 with an LSB equals to $(1/2^{23}) \times (V_{EXT} - PSW)$. 24 bits calibrated data when 'raw_data_on' = 1.

Reg0x09-Reg0x0a

Temp_out: Temperature output with an LSB equals to $(1/256) ^\circ\text{C}$

Reg0x30

Sleep_time[3:0]: 0000:0ms, 0001:62.5ms, 0010:125ms ... 1111: 1s, only active during sleep mode conversion.

Measurement_control: 000b, indicate a single shot temperature signal conversion. 001b, indicate a single shot sensor signal conversion. 010b: indicate a combined conversion (once temperature conversion immediately followed by once sensor signal conversion). 011b: indicate a sleep mode conversion (periodically perform once combined conversion with an interval time of 'sleep_time'), 100b: OTP programming mode, enter this mode to when programming OTP banks.

Sco: 1, Start of conversion, automatically come back to 0 after conversion ends (except sleep mode conversion).

9.2 OTP 寄存器

Table8.2 OTP registers

Addr	Description	R/W	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0	Default
0xa4	Part_ID	RW									OTP
0xa5	Sys_config	RW								DIAG_on	OTP
0xa6	P_config	RW						OSR_P[2:0]			OTP
0xa7	T_config	RW						OSR_T[2:0]			OTP

Reg0xA4

PartID: OTP programmed 8 bits Part ID, also can be read from address 0x01.

Reg0xA5

Diag_on: 1, Enable diagnosis function.

Reg0xA6

OSR_P: set the over sampling ratio of the sensor signal conversion channel. 000:1024X, 001:2048X, 010:4096X, 011:8192X, 100:256X, 101:512X, 110:16384X, 111:32768X.

Reg0xA7

OSR_T: set the over sampling ratio of the temperature conversion channel. 000:1024X, 001:2048X, 010:4096X, 011:8192X, 100:256X, 101:512X, 110:16384X, 111:32768X.

10. 高速I²C数字输出接口

I²C接口与通用I²C协议规格完全兼容。

10.1 I²C 规格

Table9.1: I²C 从机时序值

参数	符号	条件	I ² C			Unit
			最小值	典型值	最大值	
时钟频率	f _{BsclB}				400	kHz
SCL 低脉冲	t _{LOWB}		1.3			μs
SCL 高脉冲	t _{HIGHB}		0.6			μs
SDA 准备时间	t _{BSUDATB}		0.1			μs
SDA 保持时间	t _{BHDDATB}		0.0			μs
重启设置时间	t _{BSUSTAB}		0.6			μs
启动条件保持时间	t _{BHDSTAB}		0.6			μs
停止条件建立时间	t _{BSUSTOB}		0.6			μs
新传输开启前的时间	t _{BBUF}		1.3			μs

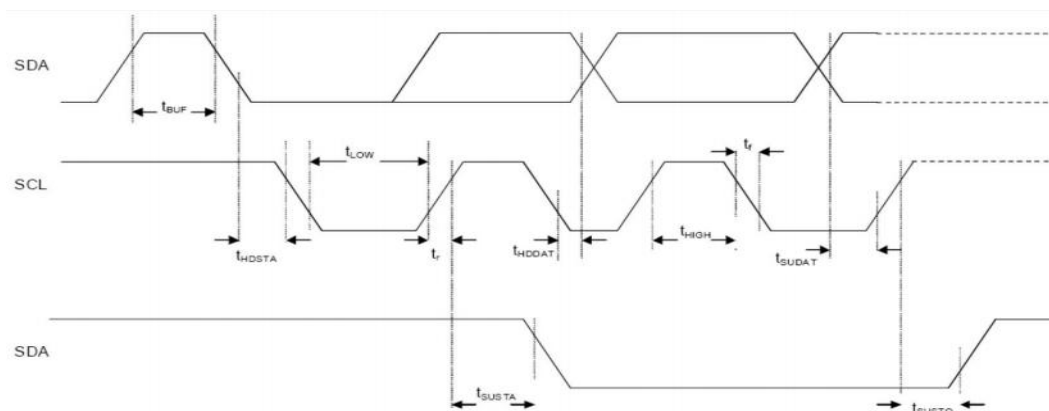


图2: I²C 时序图

I²C 接口协议具有特殊的总线信号启动和停止时序条件。开始 (S)、停止 (P) 和二进制数据传输时序条件如下所示。在启动条件下，SCL 为高电平且 SDA 具有下降沿。然后发送从地址。在 7 个地址位之后，方向控制位 R/W 选择读或写操作。当从设备识别出它正在被寻址时，它应该通过在第 9 个 SCL (ACK) 周期拉低 SDA 来确认。

在停止条件下，SCL 也为高电平，但 SDA 有一个上升沿。当 SCL 为高电平时，数据必须在 SDA 上保持稳定。只有当 SCL 为低电平时，数据才能改变 SDA 的值。

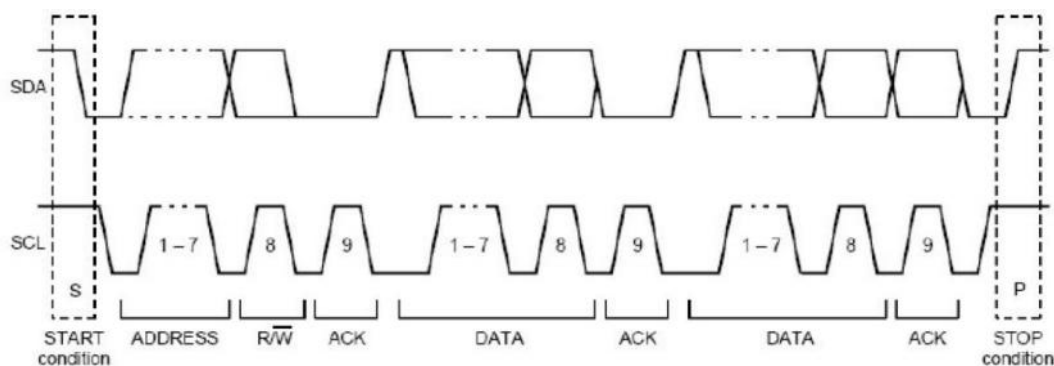


图3: I²C 协议

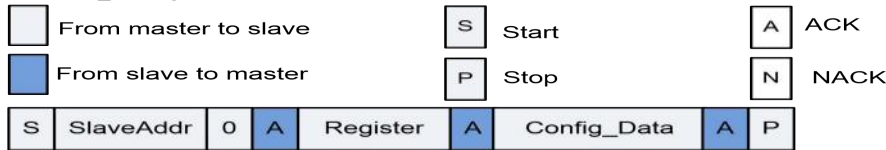
10.2 I²C设备地址

I²C 设备地址如下所示。设备地址的 LSB 对应地址 0xDAH (写) 和 0xDBH (读)

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

10.3 I²C协议

10.3.1 P_Config



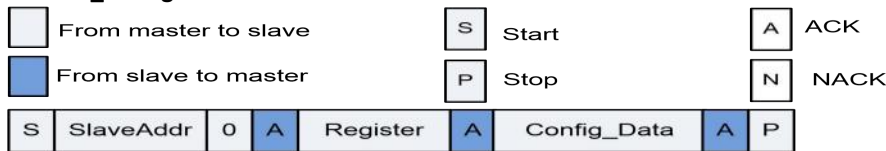
Register=0xA6

Config_Data:

Address	Description	R/W	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0	default
0xA6	P_CONFIG	RW		No change				OSR_P<2:0>			OTP

OSR_P: set the over sampling ratio of the sensor signal conversion channel. 000:1024X, 001:2048X, 010:4096X, 011:8192X, 100:256X, 101:512X, 110: 16384X, 111:32768X.

10.3.2 T_Config



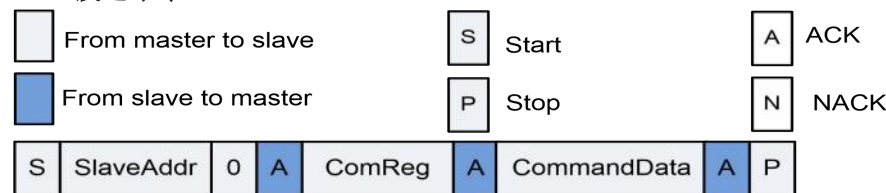
Register=0xA7

Config_Data:

Address	Description	R/W	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0	default
0xA7	T_CONFIG	RW		No change				OSR_T<2:0>			OTP

OSR_T: set the over sampling ratio of the sensor signal conversion channel. 000:1024X, 001:2048X, 010:4096X, 011:8192X, 100:256X, 101:512X, 110: 16384X, 111:32768X.

10.3.3 发送命令



ComReg=0x30

CommandData:

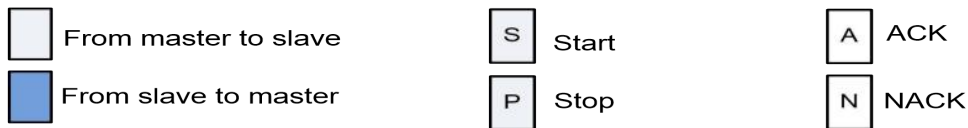
Address	Description	R/W	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0	default
0x30	CMD	RW	Sleep_time<3:0>				Sco	Measurement_ctrl<2:0>			OTP

Sleep_time<3:0>:0000:0ms, 0001:62.5ms,0010:125ms... 1111: 937.5ms, only active during sleep mode conversion.

Measurement_control<1:0>: 010b: indicate a combined conversion (once temperature conversion immediately followed by once sensor signal conversion).

Sco: 1, Start of conversion, automatically come back to 0 after conversion ends (except sleep mode conversion).

10.3.4 读取状态



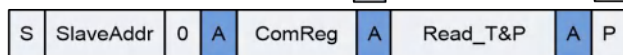
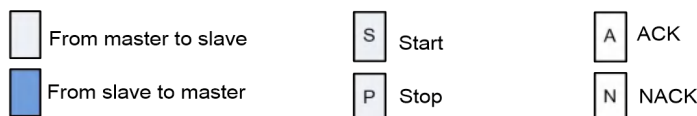
StatusReg=0x02

Status:

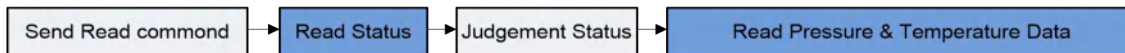
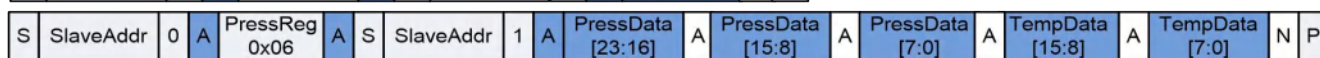
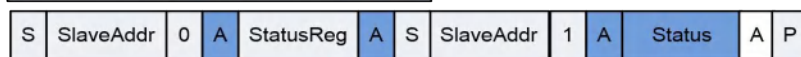
Address	Description	R/W	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
0x02	Status	R						1'b0		RDY

DRDY: 1, indicates once conversion complete, and the output data is ready for reading.

10.3.5 读取温度和压力



Delay x ms waiting for conversion complete



10.3.6 计算压力和温度

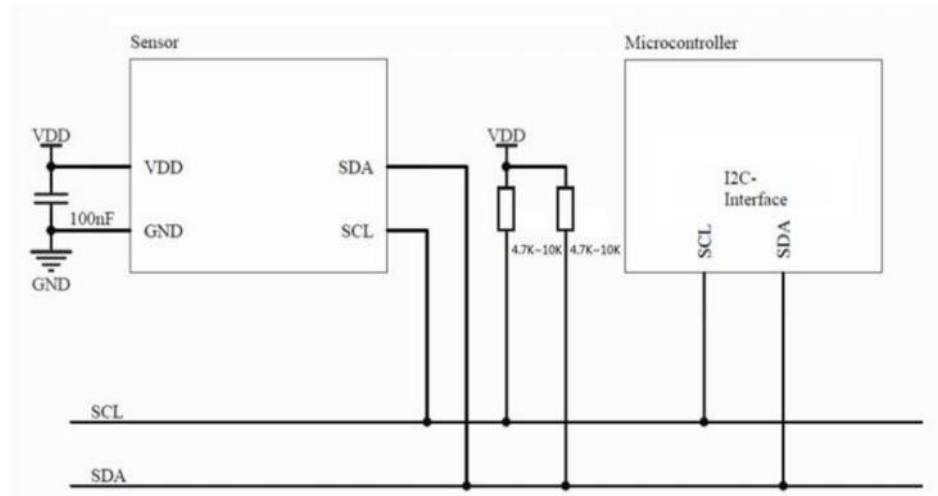
压力 ADC 位是 24 位 2 的补码。数据格式：最高位为符号位（0 为正数，1 为负数），23 个数据位。在 23 位数据位中，有高 N 位整数位，低 N 位为十进制位，读取 ADC 数并将其转换为 Pa。公式为：
Pressure=read_ADC 值/2^N，N 的值如下：

range	250Pa	500Pa	1kPa	2kPa	3~4kPa	5~8kPa	9~16kPa	17~32kPa
n	15	14	13	12	11	10	9	8
range	33~65kPa	66~100kPa	2Bar	3~5Bar	6~10Bar	11~20Bar	21~40Bar	45~86Bar
n	7	6	5	4	3	2	1	0

温度 ADC 位是 16 位 2 的补码。数据格式：最高位为符号位（0 为正数，1 为负数），15 个数据位。高 7 位为整数位，低 8 位为十进制位，等于 (1/256) °C。

11. 应用电路

11.1 I²C 接口



11.2 引脚定义和描述

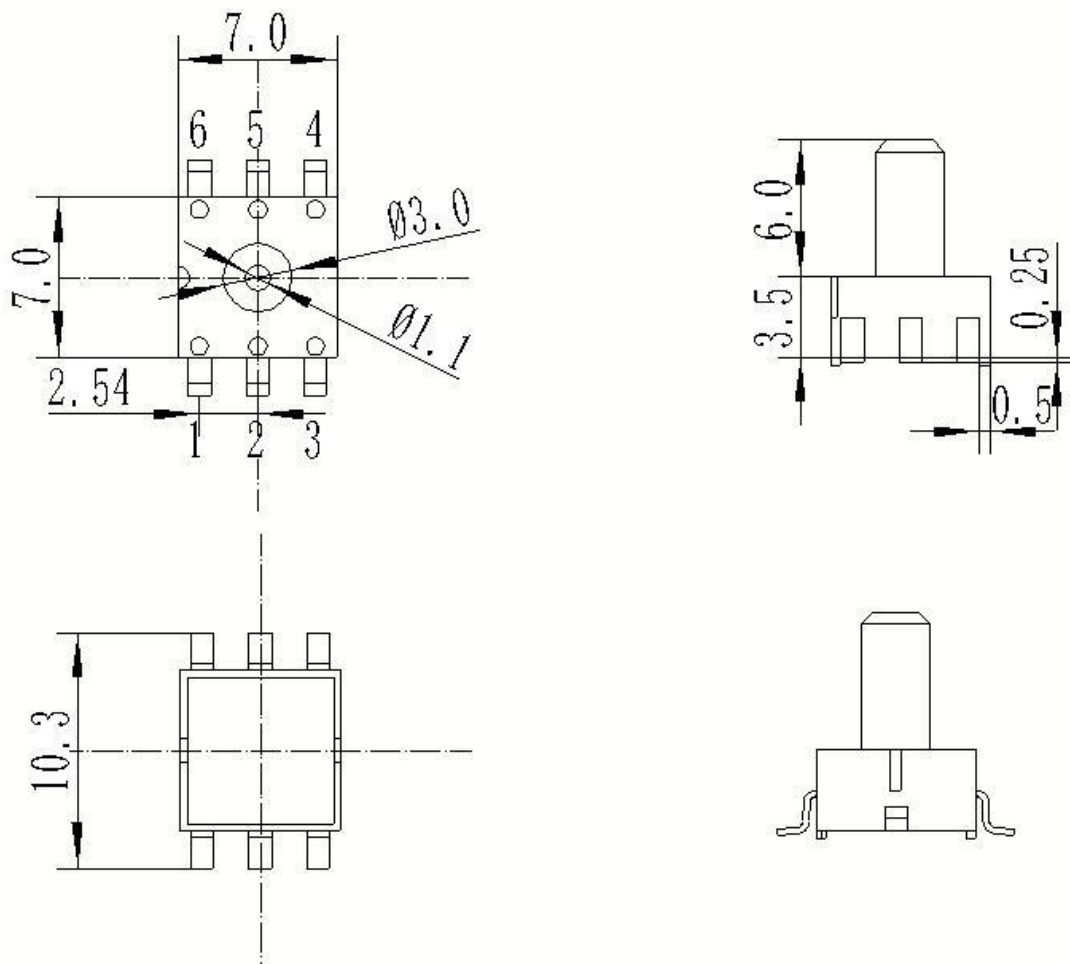
Pin	Name	Type	Function
1	SCL	I	串行数据时钟
2	SDA	I/O	串行数据输入/输出
3	GND	G	对地
4	NC	NC	空引脚
5	VDD	P	供电
6	NC	NC	空引脚

注意:

- 请不要连接空引脚.

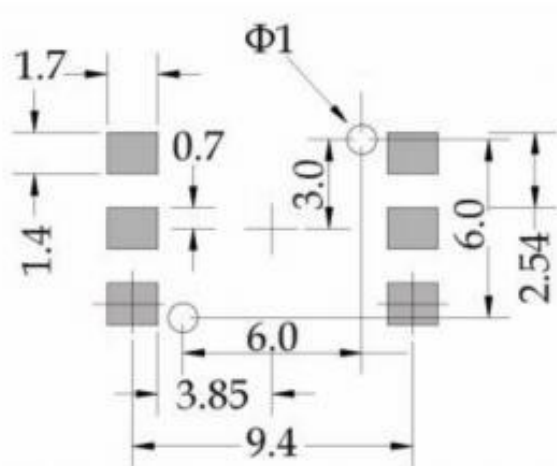
12. 封装尺寸 (SOIC16 mm)

12.1 GP6



注意: • 所有尺寸单位都是mm

12.2 PCB Layout 推荐 (单位: mm)



13. 包装方向

TUBE



Real

14. 订单标识

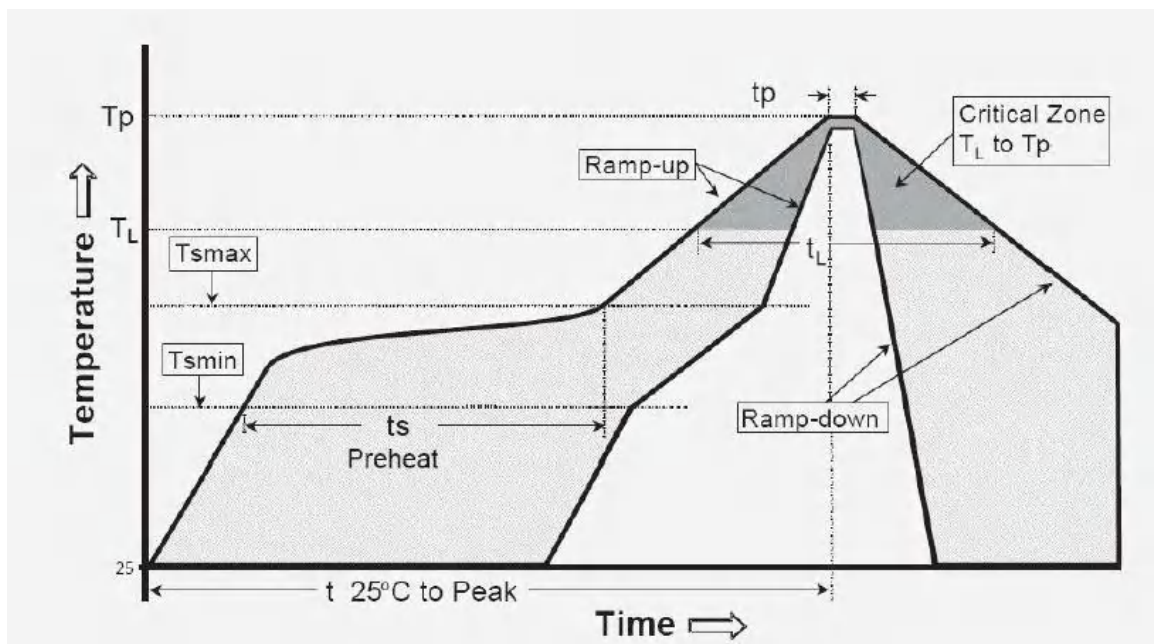
参考下表所提供的标准零件号，其中包括压力范围和包装。

例如型号: GP6-200KG-C，代表 200Kpa 表压数字、IIC 输出、温补范围 0-50° C

Table 5 - 型号说明:

GP6	-	001	B	D	C
产品系列		压力范围	压力点位	压力类型	温补范围
			B bar	D 正负压	C: 0-50° C
			K kPa	G 表压	S: -20-60° C
				N 负压	T: 客户定制范围

15. 焊接建议（IPC/JEDEC J-STD-020D）



IPC/JEDEC J-STD-020D	无铅制程
平均升温速率（TL-Tp）	1~3°C/s（Max.）
预热	
-最低温. (T _{smin})	140°C
-最高温 (T _{smax})	170°C
-时间 (Min. to Max.) (ts)	60-90 seconds
T _{smax} to T _L -Tp	3°C/s（Max.）
上述维持时间:	
-温度 (T _L)	200°C above
-时间(t _L)	40-90 seconds
峰值温度 (T _p)	200~220°C
5°C 以内的实际峰值温度时间 (tp)	60 seconds
平均降温速率（Tp-TL）	2~4°C/s（Max.）
25°C 达到峰值温度的时间	4min.（Max.）

注意:

- 1) 建议只进行一次回流焊，不超过两次。
- 2) 在回流焊或其他高温工艺之后，等待至少 48 小时（或根据数据表的要求），然后再进行数据读取和处理。
- 3) 如有必要，用手进行局部清洁，不要清洗传感器或将其浸入清洁液中。
- 4) 推荐使用中温焊锡膏

16. 传感器读取程序例程

```
void Read_AIOT_Sensor(void)
{
    u32 PressData;
    u32 TempData;
    u8 Status = 0x00;
    u8 Read_Data[7] = {0x00};
    IIC_Init();
    delay_ms(50);
    IIC_Start();
    IIC_Send_Byte(0xda);//0xda//0xd8
    IIC_Wait_Ack();
    IIC_Send_Byte(0x30);
    IIC_Wait_Ack();
    IIC_Send_Byte(0x0A);//PT_Read
    IIC_Wait_Ack();
    delay_ms(100);
    IIC_Stop();//
    IIC_Start();
    IIC_Send_Byte(0xda);
    IIC_Wait_Ack();
    IIC_Send_Byte(0x02);
    IIC_Wait_Ack();
    IIC_Start();
    IIC_Send_Byte(0xdb);//0xdb//0xd9
    IIC_Wait_Ack();
    Read_Data[0]=IIC_Read_Byte(1);
    IIC_Wait_Ack();
    IIC_Stop();
    Status = Read_Data[0];
    if(Status & 0x01)
    {
        IIC_Start();
        IIC_Send_Byte(0xda);
        IIC_Wait_Ack();
        IIC_Send_Byte(0x06);
        IIC_Wait_Ack();
        IIC_Start();
        IIC_Send_Byte(0xdb);
        IIC_Wait_Ack();
        Read_Data[1] = IIC_Read_Byte(1);//PRESSURE[23:16]
        Read_Data[2] = IIC_Read_Byte(1);//PRESSURE[15:8]
        Read_Data[3] = IIC_Read_Byte(1);//PRESSURE[7:0]
        Read_Data[4] = IIC_Read_Byte(1);//TEMPERATURE15:8]
        Read_Data[5] = IIC_Read_Byte(1);//TEMPERATURE[7:0]
        IIC_Stop();
        PressData = (Read_Data[1]<<16)|(Read_Data[2]<<8)|Read_Data[3];
        TempData = (Read_Data[4]<<8)|Read_Data[5];
    }
}
```

17.法律免责声明

- (1) . 出口受国内外出口法律法规管制的产品，您必须获得批准和（或）遵守此类法律法规的手续。
- (2) . 产品不得用于恐怖主义等军事和（或）反社会目的，不得提供给任何打算将产品用于此类目的的一方。
- (3) . 除非另有说明，产品是为应用于市场上销售给最终用户的设备和装置而设计和制造的。
- (4) . 在使用不是专门为汽车应用而设计的产品到汽车领域之前，请联系 AIOT 销售代表。
- (5) . 本规格如有更改，恕不另行通知。

合肥智感科技有限公司

电话: +86 0551-65336537

邮件: sales@aiotsensing.com

网址: <http://www.aiotsensing.com>

地址: 安徽省合肥市高新区创新大道 106 号明珠产业园 4 栋 2 层

附录

1.环境要求

- 1)请避免产品用于有腐蚀性气体（有机溶剂气体、硫酸气体、硫化氢气体等）对产品有不良影响的场合。
- 2)本产品不防水滴，请勿在可能溅到水的地方使用。
- 3)请不要在会产生冷凝水场合的地方使用。此外，当附着在传感器芯片上的水分冻结时，传感器的输出可能会变化或损坏。
- 4)当压力传感器的芯片在结构上暴露在光下时，特别是当通过透明套筒施加压力时，输出将会发生变化。请避免光线接触到传感器的芯片。
- 5)请避免使用超声波等方法来施加高频振动。

2.注意事项

- 1)如果压力范围和安装方法错误，可能会发生意外，所以请注意。
- 3)压力传感器安装在压力入口内部。从压力气嘴插入针头等异物会造成芯片损坏和进口堵塞，所以请绝对避免上述操作。另外，使用时避免堵塞进气。
- 4)对于工作压力，请在额定压力范围内使用。在工作范围之外使用时，可能会造成损坏。
- 5)由于静电会造成损坏，在使用时请注意以下事项。
 - 储存时，请使用防静电包装。
 - 使用时，请将物体放在桌子上时进行接地操作，操作人员要确保周围静电安全放电。
- 6)根据所使用的压力，请充分注意产品的固定和套管，以及气管的固定和直径的选择。此外，如果您有任何问题，请联系我们。