

GXP9541 传感器

1 基本性能

- 小型化、MEMS 技术
- 压力量程可定制差压、表压
0.2KPa.0.5KPa.2.5KPa.10KPa
- 高速 24bit I2C 数字输出
- 高精度压力监测
- 耐用型 SOIC 封装、双垂直气嘴易安装

2 应用范围

- 医疗监测：呼吸机、CPAP 等呼吸系统、医疗病床
- 工业控制：消防余压监测、HVAC/VAV、压力变送器

3 芯片概述

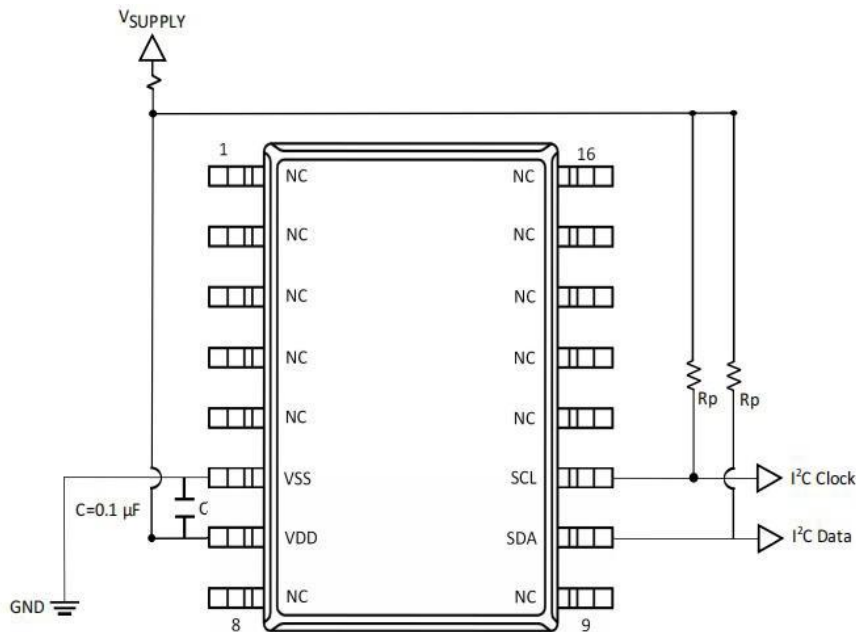
GXP9541 压力传感器是一种超小型的集成式微差压高精度半导体压力传感器，适用于医疗、工业控制、白色家电等领域。采用 JEDEC 标准 SOIC-16 封装形式，垂直双气嘴并带倒钩，方便用户后续进行安装使用。

此款压力传感器带有 I2C 接口，并采用算法实现对传感器进行多阶温度补偿，出厂已校准，量程和温度范围可定制，符合 RoHS 标准，方便客户端灵活使用。

芯片封装信息

产品编号	封装信息	芯片封装面积(NOM)
GXP9541	SOIC-16	10.26mm*7.52mm

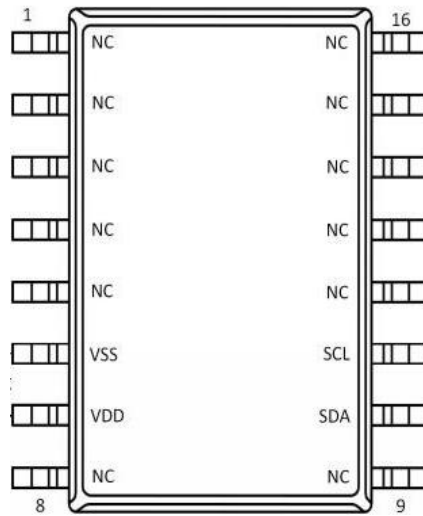
典型应用



目录

1 基本性能.....	1	6.1 数字输出转换.....	4
2 应用范围.....	1	6.2 数字输出格式.....	4
3 芯片概述.....	1	6.3 接口协议.....	4
4 引脚配置和功能.....	2	7 外形尺寸.....	6
5 技术指标.....	3	8 批次识别.....	6
5.1 最大额定参数.....	3	9 产品包装.....	7
5.2 电气参数.....	3	10 使用注意事项.....	7
5.3 I2C 通讯电气特性.....	3	11 订购信息.....	8
6 概述.....	4	12 版本更新信息.....	8

4 引脚配置和功能



引脚编号	引脚定义	说明
1.2.3.4.5.8.9.12.13.14.15.16	NC	空置
6	VSS	电源地
7	VDD	电源正
10	SDA	数据
11	SCL	时钟

5 技术指标

5.1 最大额定参数

参数	指标	最小值	典型值	最大值	单位	备注
VDD电压	VDD _{max}	-0.3	-	6.5	V	
过载压力	P _{proof}	-	9(3X)	-	KPa	
爆破压力	P _{burst}	-	15(5X)	-	KPa	
ESD防护	HBM	-	2	-	KV	
储存温度	T _{stg}	-40	-	100	°C	

5.2 电气参数

参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位	备注
供电电压	VDD	3	5	5.5	V	
压力量程	POP	-P	-	P	KPa	“P”是压力范围
典型工作电流	I _{avdd}	-	1.6	-	mA	IC模式工作电流
	I _{cmd}	-	-	200	uA	IC模式待机电流
ADC分辨率	RE _{SRAW}	-	24	-	Bits	
最小压力偏移	PDATA _{min}		0CCCCD			十六进制输出
满量程输出	PDATA _{max}		733333			十六进制输出
数字输出综合精度	ACC	-1	-	1	%FS	GXP9541-010-050-SDD-ID2T系列
		-1.5	-	1.5	%FS	GXP9541-010-150-SDD-ID2T系列
补偿温度范围	T _{COMP}	-20	-	85	°C	

5.3 I2C 通讯电气特性

参数	标示	最小值	典型值	最大值	单位	备注
时钟频率	f _u			400	kHz	
时钟低脉冲维持时间	t _{ow}	1.3	—	—	us	
时钟高脉冲维持时间	t _{HicH}	0.6	—	—	us	
SDA 建立时间	t _{suoAt}	0.1	—	—	us	
SDA 保持时间	t _{uDDAT}	0	—	—	us	
每次开始时的建立时间	t _{susiA}	0.6	—	—	us	
开始条件保持时间	t _{HDSTA}	0.6	—	—	us	

停止时间建立时间	tsusro	0.6	—	—	us	
两次通讯之间间隔时间	tgur	1.3	—	—	us	

6 概述

GXP9541 系列压力传感器通过 MEMS 压阻式压力芯体作为压力敏感元件，该元件会输出一个原始信号输出，通过内置 24 位 ADC 的调理芯片对原始信号进行放大、温度补偿、线性度补偿后输出一个与施加压力呈线性关系的信号，可通过数字 I2C 接口进行访问。

6.1 数字输出转换

对于小于 10KPa 产品，使用如下等式，可将数字输出寄存器值转化为压力值：

$$P = (\text{Code} - 0.5) / 0.4 * PH$$

其中 Code 为数据寄存器归一化值(Pdata /8388608)；PH 为满量程压力值，P 为实际压力值，单位为 KPa；

对于 10kPa 产品，使用如下等式，可将数字输出寄存器值转化为压力值：

$$P = \text{Code} * 10.5263$$

6.2 数字输出格式

地址	位地址	寄存器名称	默认值	描述描述
0x30	7-4	Reserve	4'b0000	写入 0x0A 开始单次压力采集模式，当寄存器值变为 0x02 时，单次采集完成；
	3	Sco	1'b0	
	2-0	Measurement ctn<2:0>	3'b000	
0x06	7-0	PDATA<23:16>	0x00	24bit 有符号数，存储经过校准的压力传感器数据 若最高位为 0， Pdata = PDataox*65536+ PData.o7*256+PDataoxo8； 若最高位为 1， Pdata = PData.o6*65536+PDataox*256+ PDataox8-16777216；
0x07	7-0	PDATA<15:8>	0x00	
0x08	7-0	PDATA<7:0>	0x00	

测量压力值转换示例：

若所选型号满量程气压为 1kPa，当 0x06、0x07、0x08 寄存器的值分别为 0x5E,0xBE,0xBF，

$$Pdata = 94 * 65536 + 190 * 256 + 191 = 6209215,$$

$$\text{得到压力值 } P(\text{kPa}) = (Pdata / 8388608 - 0.5) / 0.4 * 1 = 0.6 \text{ kPa}。$$

6.3 接口协议

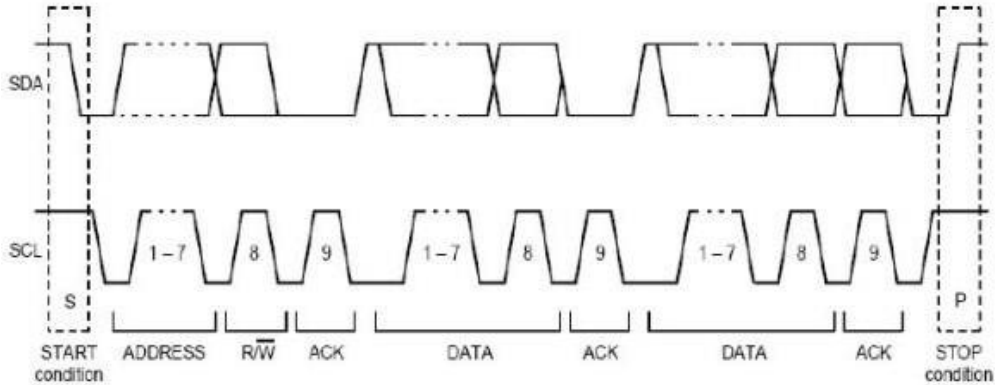
I2C 总线使用 SCL 和 SDA 作为信号线。这两根线都通过上拉电阻连接到 VDD，通信时都保持为高电平。该系列产品的 I2C 设备地址如下：

A7	A6	A5	A4	A3	A2	A1	A0	W/R
1	1	1	1	1	1	1	1	1

I2C 通讯协议有着特殊的开始(S)和终止(P)条件。当 SCL 处于高电平同时，SDA 的下降沿标志数据传输开始。I2C 主设备依次发送从设备的地址（7 位）和读/写控制位。当从设备识别到这个地址后，产生一个应答信号并在第九个周期将 SDA 拉低。得到从设备应答后，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 协议如下：



I2C 写时序：

写操作是以写入模式（读写位为 0）发送从机地址来实现的，从而产生从机写地址 11111110b。然后主机发送成对的寄存器地址及对应的数值。写操作以 STOP 位终止。图示表格以写 0x30 寄存器为例，

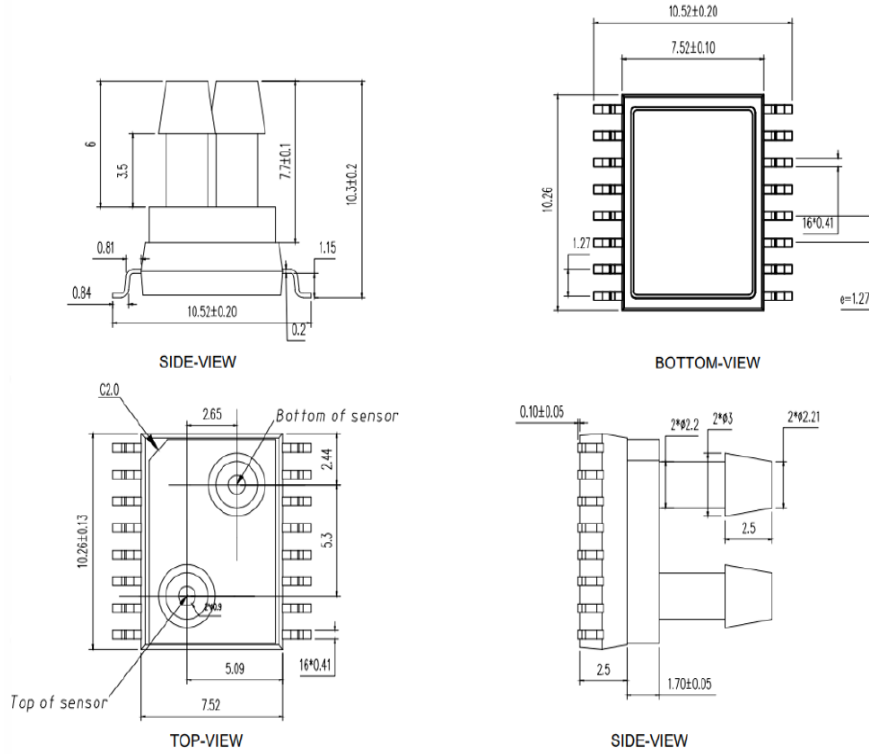
Start	Slave Address								RW	ACKS	Control byte Register Address(30h)								ACKS	Data byte Register Data								ACKS	Stop
S	1	1	1	1	1	1	1	1	0	ACKS	0	0	1	1	0	0	0	0	ACKS	bit7	bit6	bit5	bit4	bit3	bit2	bit1	bit0	ACKS	P

I2C 读时序如下：

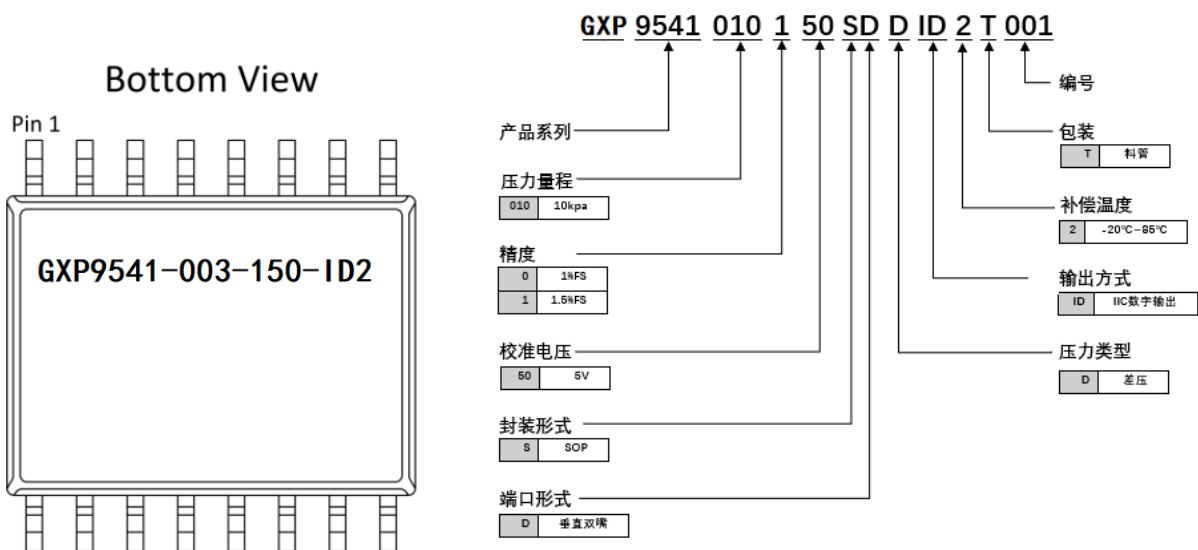
在开始读操作之前，首先寄存器地址在写模式(从机地址 11111110b)下被发送。然后重新产生开始信号，之后从机在读模式下以 I2C 地址(11111111b)被寻址。从机从寄存器地址开始发送寄存器值直到一个 NOACK 信号和停止条件产生，读操作结束。图示表格以读取 0x06,0x07,0x08 寄存器，

Start	Slave Address								RW	ACKS	Control byte Register Address(06h)								ACKS	
S	1	1	1	1	1	1	1	1	0	ACKS	0	0	0	0	0	1	1	0	ACKS	
Start	Slave Address								RW	ACKS	Data byte Register Data(06h)								ACKM	
S	1	1	1	1	1	1	1	1	1	ACKS	bit7	bit6	bit5	bit4	bit3	bit2	bit1	bit0	ACKM	
Start	Slave Address								RW	ACKS	Data byte Register Data(07h)								ACKM	
S	1	1	1	1	1	1	1	1	1	ACKS	bit7	bit6	bit5	bit4	bit3	bit2	bit1	bit0	ACKM	
Start	Slave Address								RW	ACKS	Data byte Register Data(08h)								NOACKM	Stop
S	1	1	1	1	1	1	1	1	1	ACKS	bit7	bit6	bit5	bit4	bit3	bit2	bit1	bit0	NOACKM	P

7 外形尺寸



8 批次识别



9 产品包装

- 技术参数或疑问，敬请垂询
- 若用户对于传感器的性能参数、功能、样式有特殊要求，请与本公司商洽
- Tube 管每管 50EA

具体包装出货形式，请与本公司商洽

10 使用注意事项

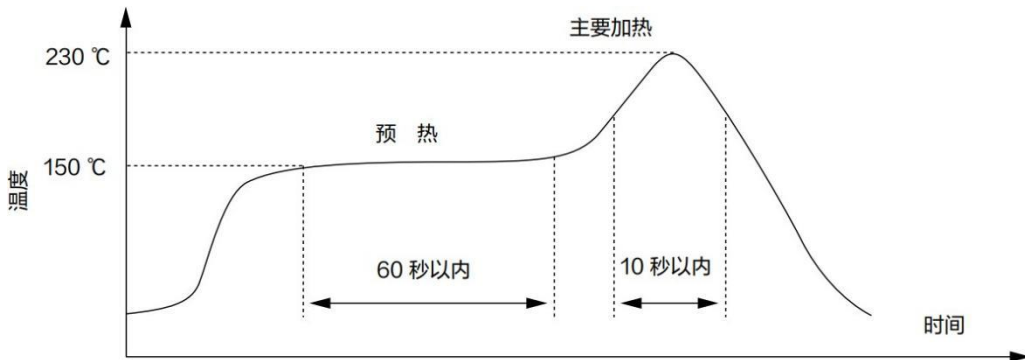
- 安装
请使用印刷板焊盘，以使产品能够充分地固定
- 焊接
由于本传感器为热容量较小的小型构造，因此请尽量减少来自外部的热量的影响。否则可能会因热变形而造成破损，影响特性，并请使用非腐蚀性的松香型助焊剂，并注意不要让助焊剂进入内部

1) 烙铁焊接

- ◆ 请使用温度在 260 ~300 °C 的电烙铁在 5 秒内完成作业。
- ◆ 在引脚上进行焊接的情况后，应放置一段时间后再使用。
- ◆ 勤清洗电烙铁头，保持干净

2) SMT 封装焊接

- ◆ 推荐使用回流焊焊接方式，设置条件如下：



- 3) 在引脚上施加过度的力，会引发变形，损害焊接性，因此请避免使传感器掉落，或进行繁杂的使用。
- 4) 尽量保持 PCB 板的翘度相对于整个传感器在 0.05mm 以下。

11 订购信息

购买编码	器件	量程	封装	标准包装数量	包装形式
GXP9541-003-150-SDD-1D2T-D01	GXP9541	-3KPa~+3KPa	SOIC16	50	料管
GXP9541-010-150-SDD-1D2T-D01	GXP9541	-10KPa~+10KPa	SOIC16	50	料管
GXP9541-001-150-SDD-1D2T-D01	GXP9541	-1KPa~+1KPa	SOIC16	50	料管
GXP9541-0005-150-SDD-1D2T-D01	GXP9541	-0.5KPa~+0.5KPa	SOIC16	50	料管

12 版本更新信息

版本	日期	描述	修改页
V1.0	2023.11.05	初始版	所有
V1.1	2024.10.31	1、修改压力转换公式； 2、增加订购编码	P4、P8

NOTE

以上内容为中科银河芯推荐的 GXP9541 的注意事项。客户在参照以上内容使用 GXP9541 时，应根据自身的使用需求和应用场景，提前评估采用的相关组件是否合乎目标用途，测试并验证所搭建的测压系统功能的正确性，以避免造成损失。