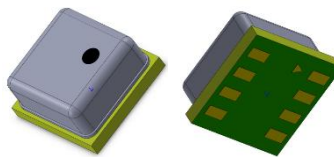


压力传感器

ZP581LD 系列



产品特点

- 小型化、MEMS 技术
- 自主知识产权芯片设计
- 可定制量程 $\pm 100\text{kPa} \sim \pm 700\text{kPa}$
- 高速 SPI 接口
- 高精度压力测量
- 温度范围宽 $-40^{\circ}\text{C} \sim 125^{\circ}\text{C}$
- 适用无腐蚀性气体
- 表面贴装 LGA 封装

产品用途

- 汽车电子：汽车座椅气囊等
- 数字胎压计、数字充气泵、真空系统、气动控制系统等
- 工业设备
- 高度计、气象站、导航
- 灭火器等智慧消防系统

产品说明

ZP581LD 系列压力传感器是一款集成数字式压力传感器，具有小型化、高精度、灵敏度高、可靠性高等特点。

ZP581LD 系列传感器内部集成压力传感器 MEMS 芯片与信号调理芯片，对传感器的零点、灵敏度、温漂和非线性进行数字补偿，输出一个经过校准、温度补偿的标准数字信号。

ZP581LD 系列传感器采用 LGA-8 封装，符合 RoHS 标准，方便客户焊接安装和使用。主要用于汽车座椅气囊等汽车电子应用、工业和消费电子应用。

订购信息

订货料号	输出模式	压力量程KPa		数字归一化		传递函数系数	
		P_L	P_H	O_L	O_H	A	B
ZP581LD165KA133	SPI数字	60.00	165.00	0.10	0.90	131.2500	46.8750

最大额定参数

参数	符号	最小	典型	最大	单位	备注
VDD电压	VDD_{max}	-0.3		6.5	V	
数字引脚电压		-0.3		$VDD+0.3$	V	
过载压力	P_{proof}		3X		F.S	
爆破压力	P_{burst}		5X		F.S	
ESD防护	HBM		4		kV	
存储温度	T_{stg}	-40		130	°C	

推荐工作条件

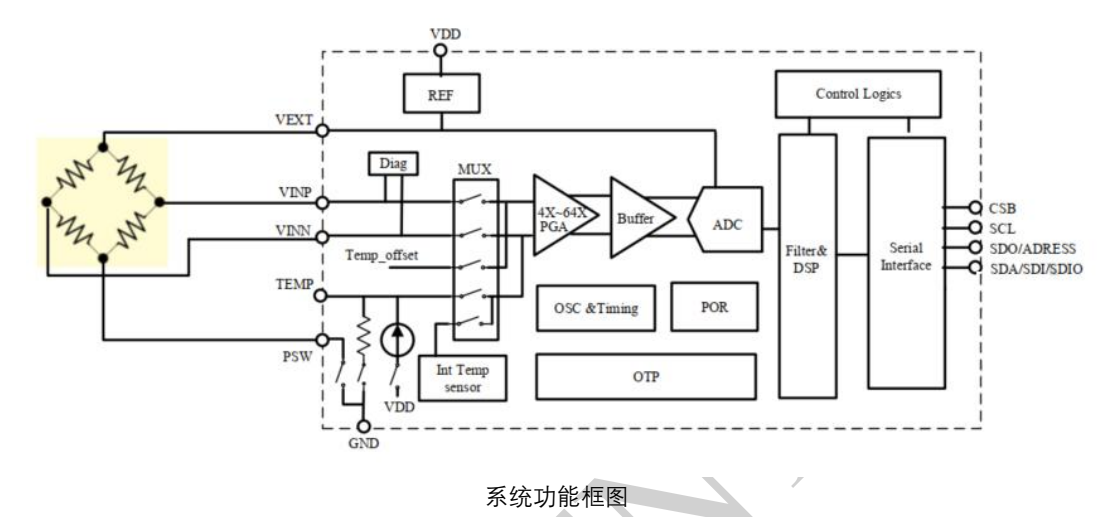
参数	符号	最小	典型	最大	单位	备注
供电电压	VDD	3	3.3	3.6	V	VDD=3.3V
		4.5	5	5.5	V	VDD=5.0V
工作压力	P_{amb}	60		165	kPa	
工作温度	T_{opr}	-40		125	°C	

电气参数

参数	符号	最小	典型	最大	单位	备注
工作电流	I_{avdd}		1.5		mA	
	$I_{standby}$			100	nA	
ADC分辨率	N		24		Bits	
ADC转换时间	T_{ss}	1.54		42.18	Ms	
电源抑制比	PSRR		60		dB	
SCL/SDA上拉电阻	R_p		4.7		kOhm	
补偿温度范围	T_{COMP}	0		85	°C	
综合精度	ACC		1.0%		%FS	0°C-85°C

概述

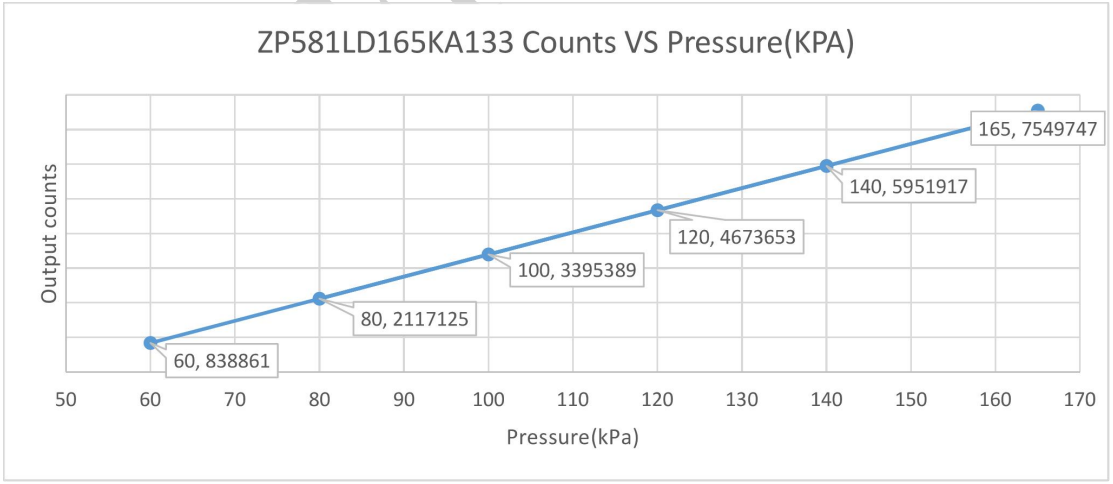
ZP581LD 系列压力传感器内部集成 MEMS 压力芯体与信号调理芯片，通过 24 位 ADC 对传感器的零点、灵敏度、温漂和非线性进行数字补偿，输出一个与施加压力呈线性的信号，校准后数字信号可通过高速 SPI 接口进行访问。



系统功能框图

数字输出特性曲线

ZP581LD 系列压力传感器在规定的 Pmin 至 Pmax 压力范围内进行校准，下图给出 ZP581LD165KA133 物料输出曲线。



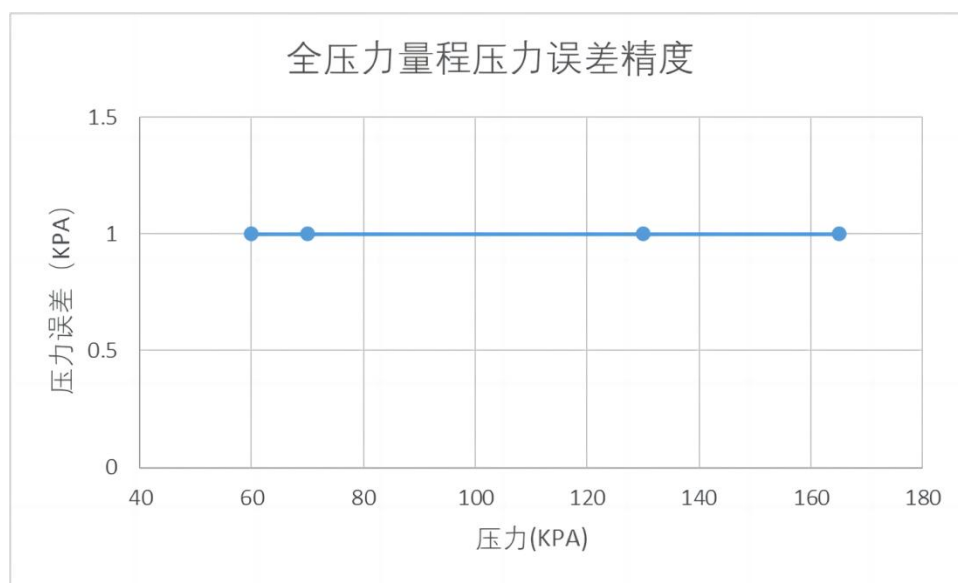
使用如下等式，可将数字输出寄存器值转化为压力值：

$$P = A \times code + B$$

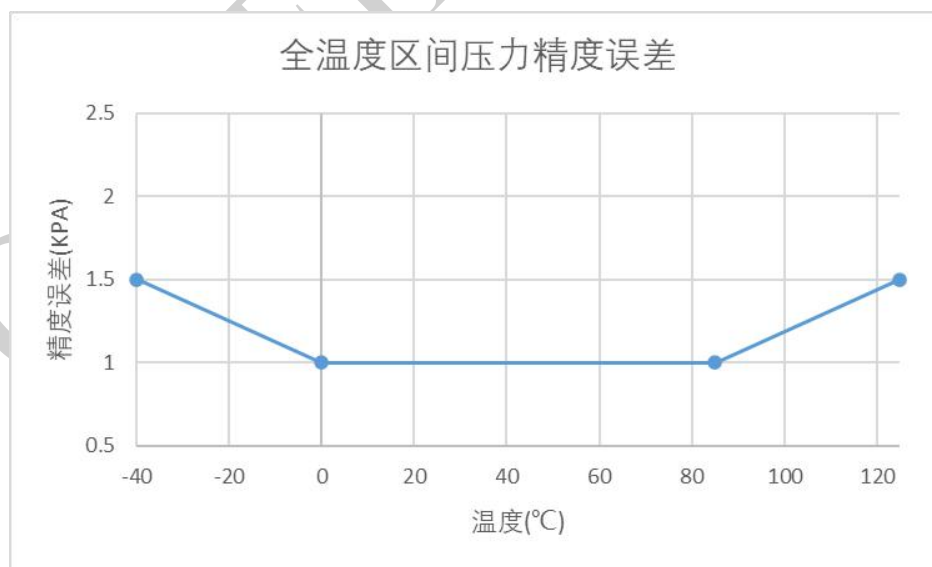
其中code为数据寄存器归一化值 PDATA/8388608; P 为实际压力值，单位为 KPa;

订货料号	输出模式	压力量程KPa		数字归一化		传递函数系数	
		P _L	P _H	O _L	O _H	A	B
ZP581LD165KA133	SPI数字	60.00	165.00	0.10	0.90	131.2500	46.8750

输出精度



0°C-85°C温度区间全压力量程压力输出精度误差



-40°C-125°C全温域压力输出精度误差

寄存器描述

地址	位地址	寄存器名称	默认值	描述
0x00	7, 0	SD0_active	1' b0	1: 4-wire SPI, 0: 3-wire SPI
	6, 1	LSB_first	1' b0	1: LSB first for SPI interface, 0: MSB first for SPI interface
0x02	0	DRDY	1' b0	data is ready for reading
0x30	7 - 4	Reserve	4' b0000	
	3	Sco	1' b0	1: 开始数据采集, 采集结束时自动回0
	2 - 0	Measurement_ctrl<2:0>	3' b000	000b: 单次温度采集模式; 001b: 单次压力信号采集模式; 010b: 组合采集模式 (一次温度采集后立即进行一次压力信号采集)
0x06	7 - 0	PDATA<23:16>	0x00	有符号数, 存储经过校准的压力数据 若最高位为0,
0x07	7 - 0	PDATA<15:8>	0x00	$Pdata = PData_{0x06} * 65536 + PData_{0x07} * 256 + PData_{0x08}$; 若最高位为1,
0x08	7 - 0	PDATA<7:0>	0x00	$Pdata = PData_{0x06} * 65536 + PData_{0x07} * 256 + PData_{0x08} - 16777216$;
0x09	7 - 0	TDATA<15:8>	0x00	有符号数, 存储经过校准的温度数据 若最高位为0,
0x0A	7 - 0	TDATA<7:0>	0x00	$Tdata = TData_{0x07} * 256 + TData_{0x08}$;
				若最高位为1, $Tdata = TData_{0x07} * 256 + TData_{0x08} - 65536$;

测量压力值转换示例:

ZP581LD165KA133:

- 当 0x06、0x07、0x08 寄存器的值分别为 0x4C, 0x30, 0XC3, $Pdata = 76 * 65536 + 48 * 256 + 195 = 4993219$, 得到压力值 $P(KPA) = 131.25 * Pdata / 8388608 + 46.875 = 125KPA$ 。
- 当 0x09、0x0A 寄存器的值分别为 0x19, 0x80, $Tdata = 25 * 256 + 128 = 6528$, 得到温度值 $T(^{\circ}C) = Tdata / 256 = 25.5^{\circ}C$ 。

数据读取

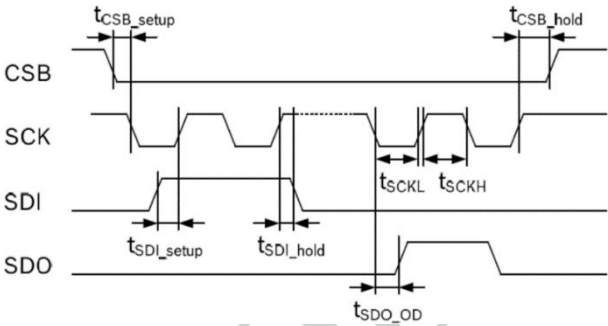
- 配置 4 线 SPI, 0x00 寄存器写入 0x81。
- 配置采集压力和温度信号过采样率, 0xA6 寄存器 OSR_P<2:0>表示压力信号过采样率, 0xA7 寄存器 OSR_T<2:0>表示温度信号过采样率; 过采样率配置选项包括: 100:256X, 101:512X, 000:1024X, 001:2048X, 010:4096X, 011:8192X, 110:16384X, 111:32768X;
- 发送指令 0x0A 到 0x30 寄存器进行一次温度采集, 一次压力数据采集。
- 读取 0x30 寄存器地址, 若 Sco 位为 0 代表采集结束, 可以读取数据。或等待延迟 10ms。
- 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)。将读取到的 24 位 AD 值按照传递函数特性计算最终压力输出: $P(KPA) = A \times code + B$ 。

SPI 接口协议

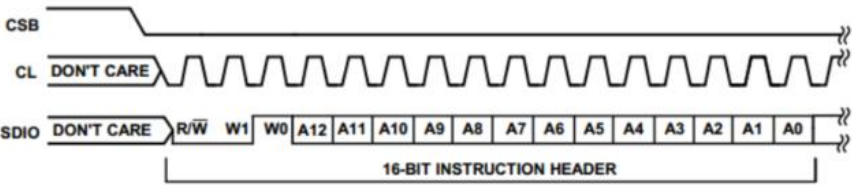
SPI 接口规范

参数	标示	最小值	典型值	最大值	单位	条件
时钟频率	f_{sclk}	—	—	10	MHz	Max load on SDIO or SDO = 25pF
时钟低脉冲维持时间	T_{sclk_l}	20	—	—	ns	
时钟高脉冲维持时间	T_{sclk_h}	20	—	—	ns	
SDI 建立时间	$t_{\text{sdi_setup}}$	20	—	—	ns	
SDI 保持时间	$t_{\text{sdi_hold}}$	20	—	—	ns	
SDO/SDI 输出延时	$t_{\text{sdo_od}}$	30	—	—	ns	Load = 25 pF
		40	—	—	ns	Load = 250 pF
CSB 建立时间	$t_{\text{csb_setup}}$	20	—	—	ns	
CSB 保持时间	$t_{\text{csb_hold}}$	20	—	—	ns	

SPI 时序定义



采样起始由 CSB 的下降沿和 SCLK 的上升沿共同决定。数据传输的第一个阶段是命令阶段，其由 16 个 BIT 位构成。如果设备 CSB 引脚被拉低，采样从 SCLK 的第一个上升沿开始。命令阶段 16 个 BIT 位完成传输。如下图所示，指令阶段被划分成若干位域。



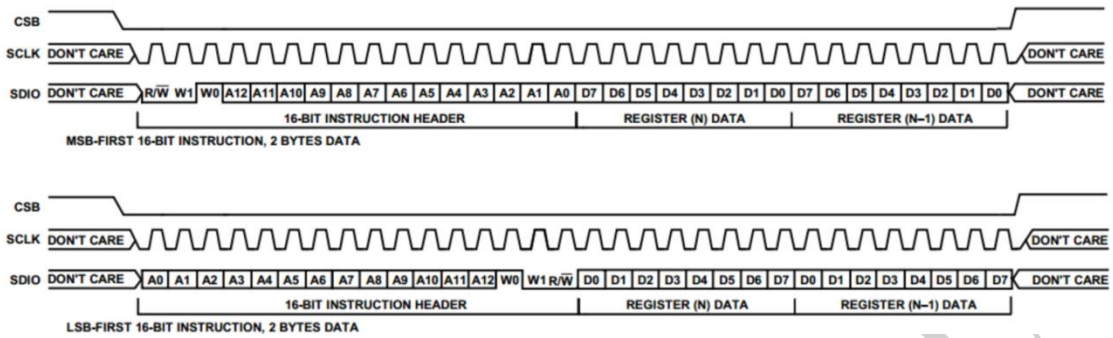
指令阶段第一个 BIT 位 (R/ $\bar{W}$) 是读写标志位。当该 bit 被拉高，表示请求读操作，反之则表示请求写操作。

W1,W0 代表被传输的（读或写）字节数量。如果传输字节少于 4 个字节，那么 CSB 可以在每个字节临界停置高电平。在非字节临界置高将终止通讯。如果传输字节不少于 4 个字节，CSB 引脚必须保持低电平直到传输结束，否则通讯终止。下图给出 W1 和 W0 的配置，

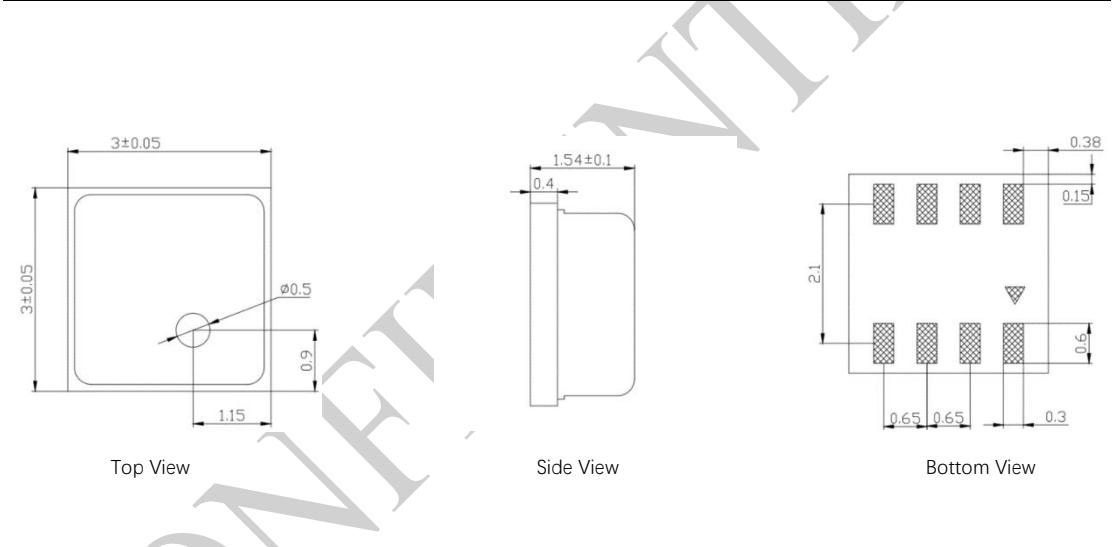
W1:W0	Action	CSB stalling
00	1 byte of data can be transferred.	Optional
01	2 bytes of data can be transferred.	Optional
10	3 bytes of data can be transferred.	Optional
11	4 or more bytes of data can be transferred. CSB must be held low for entire sequence; otherwise, the cycle is terminated.	No

数据传输在完成命令阶段后开始，传输数据数量由字长（W1、W0）决定。每个传输数据由

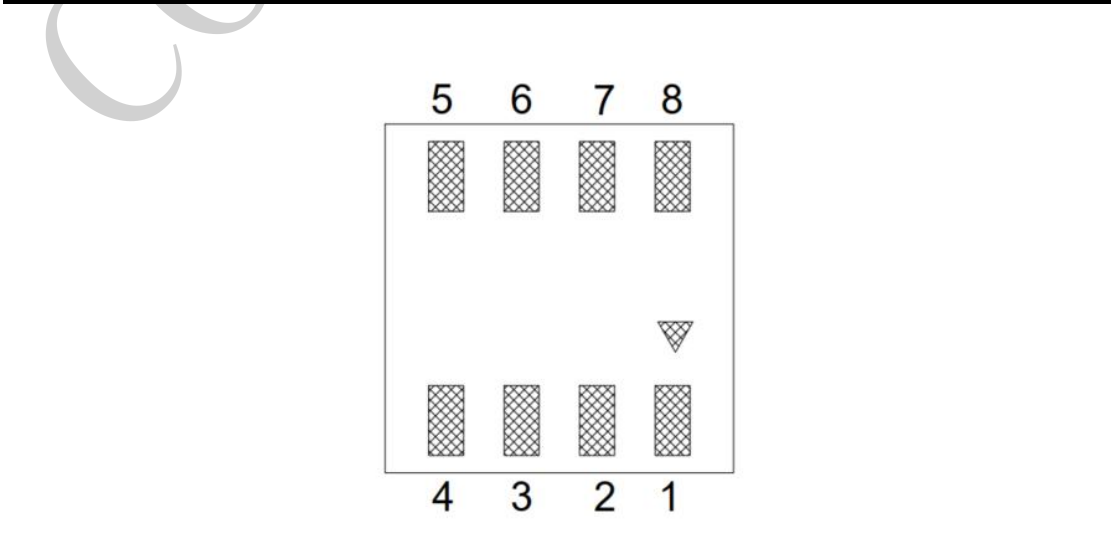
8bit 字组成。
数据从高位发送还是低位发送由'LSB_first'位设置。上电默认高位发送。如下图所示 MSB-first 和 LSB-first 模式下时序图，



外形尺寸图

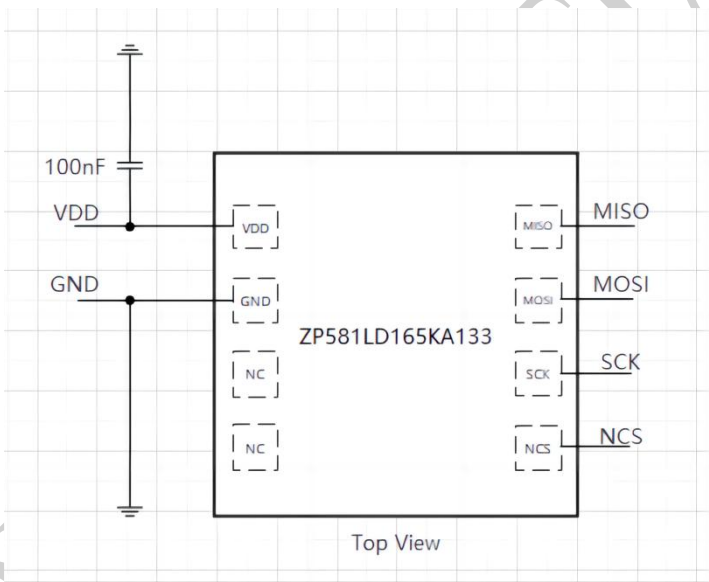


引脚定义



Pin	Name	I/O Type	Description
1	VDD	Supply	电源
2	GND	GND	地
3	NC	NC	
4	NC	NC	
5	NCS	Input	SPI 接口选择
6	SCK	Input	SPI 时钟
7	MOSI	Input	SPI 主设备数据输出,从设备数据输入
8	MISO	Ouput	SPI 主设备数据输入，从设备数据输出

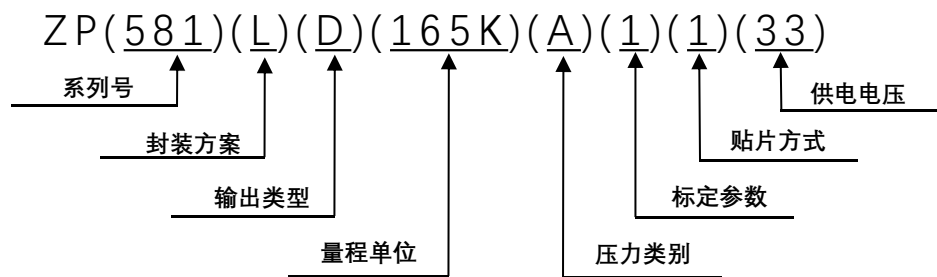
应用电路



订购信息

订货料号	输出模式	压力量程KPa		数字归一化		传递函数系数		工作电压V
		P _L	P _H	O _L	O _H	A	B	
ZP581LD165KA133	SPI数字	60.00	165.00	0.10	0.90	131.2500	46.8750	3.3V

命名惯例:



产品包装

■ 编带包装

产品采用防潮、防机械损坏和防静电保护，以卷带包装出货。每个包装盒上使用条形码标有可追溯性信息（部件号，数量，日期代码，批号）。

产品以压力气孔朝卷带外侧（远离卷带中心）方向排列。

■ 具体包装出货形式，详情请与本公司商洽。

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

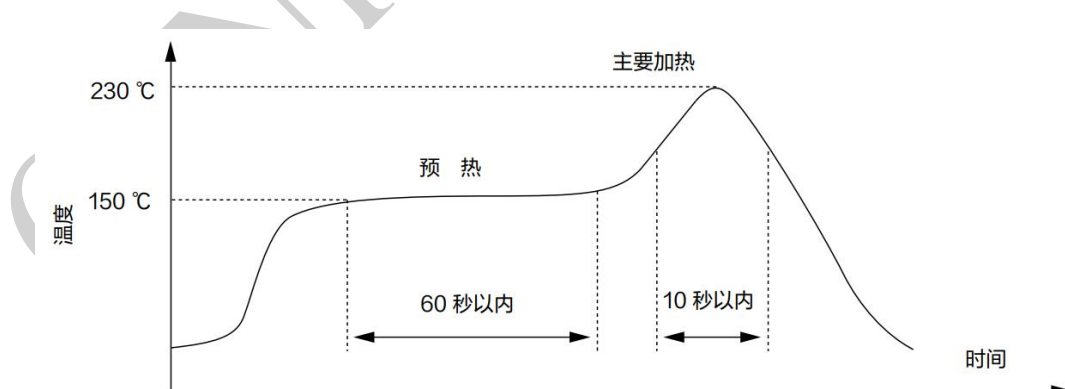
由于本传感器为热容量较小的小型构造，因此请尽量减少来自外部的热量的影响。否则可能会因热变形而造成破损，影响特性，并请使用非腐蚀性的松香型助焊剂，并注意不要让助焊剂进入内部

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) 回流焊焊接

回流焊焊接方式推荐设置条件如下：



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。

更新记录

版本	更新内容	更新日期
1.0	正式发布	2023.06.08
1.1	更新应用场景	2023.09.02
1.2	修正产品系列命名方式	2023.12.15

联系方式

苏州知芯传感技术有限公司	
地址	苏州市工业园区凤里街 345 号 3 座 C 栋 2 楼 202 室
电话	
网站	
邮箱	admin@chipsens.com