ZSFS1001 高灵敏度低功耗应变传感器

1 特性

- ZS DirectADC™单片集成应变传感器，集成了 MEMS 应变传感器及信号处理电路
- WLCSP 封装，超小体积：1.42 x 1.42mm
- 高灵敏度
- 高线性度
- 超低运行功耗：<4μA（10Hz 时隙模式）
- 内置按键算法识别，配置为自主按键模式时无需 MCU 控制可直接检测应变并输出高低电平
- I^2C 通讯接口用于配置和信号读取以获得应变的具体数值
- 内置应变自校准
- 温度补偿
- 温度数字输出
- 宽可探测范围
- 适用于回流焊
- 编带出货
- -40~85℃宽工作温度范围
- 1.75~3.6V 工作电压范围

2 应用

- 替代所有传统机械按键应用场景
- 消费类电子产品按压、滑动检测
- 白色家电触控按键
- 智能机器人触觉、电子皮肤
- 力学传感器
- 汽车电子领域

仅供 云汉芯城 使用 id:ab8dea60bfb64972

3 功能框图

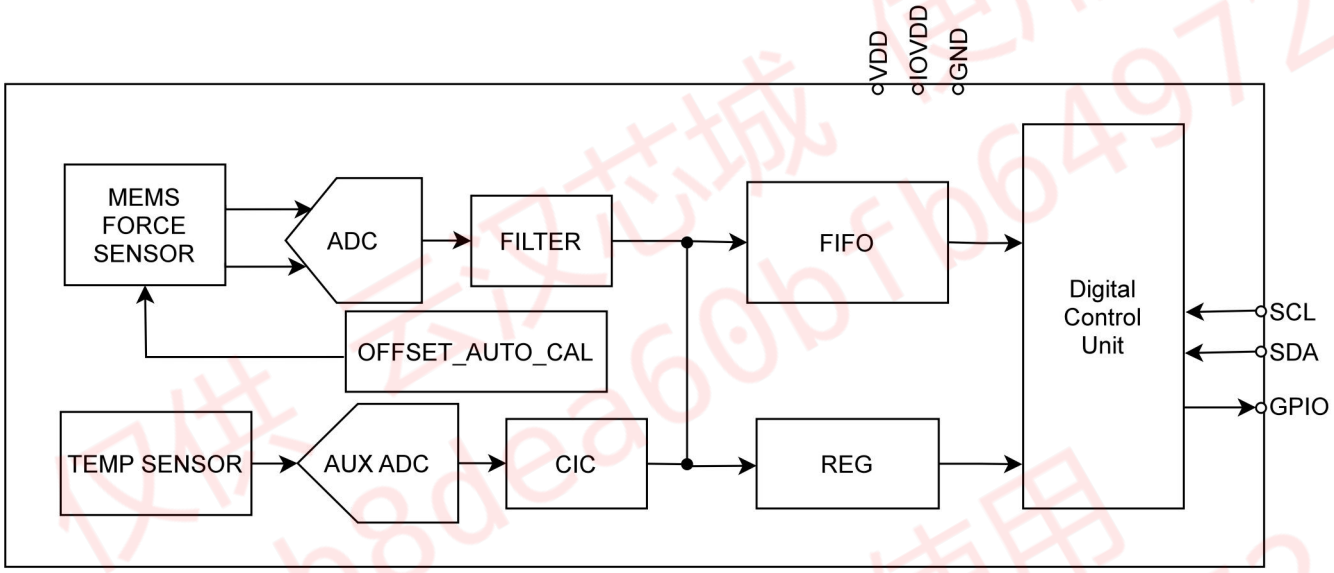


图 1. 功能框图

仅供 云汉芯城 使用 id:ab8dea60bfb64972

目录

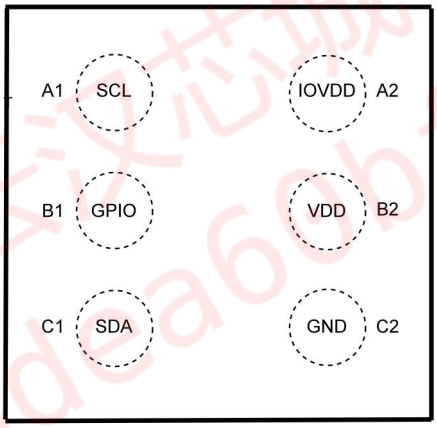
1 特性 1
2 应用 1
3 功能框图 2
4 引脚配置和功能 4
5 极限参数 5
6 电气特性[1] 5
7 MEMS 应变传感器特性 6
8 功能描述 8
9 ZSFS1001 典型应用 8
9.1 ZSFS1001 应用参考原理图 8
9.2 ZSFS1001 LAYOUT 推荐设计 9
9.3 ZSFS1001 应用板级设计 10
9.4 ZSFS1001 应用推荐配置 13
10 ZSFS1001 生产指南 17
10.1 ZSFS1001 封装设计 17
10.2 ZSFS1001 SMT 吸嘴选择指南 17
10.3 ZSFS1001 SMT 取放指南 18
10.4 ZSFS1001 推荐回流焊曲线 18
10.5 ZSFS1001 生产注意事项 19
10.6 ZSFS1001 FPC 黏贴推荐胶 20
11 封装与包装信息 20
11.1 封装外形尺寸 20
11.2 包装材料信息 21
12 型号列表 23
联系方式 24
修订历史记录 24
法律声明 25

仅供 云汉芯城 使用 id:ab8dea60bfb64972

4 引脚配置和功能

6-PIN WLCSP（ZSFS1001X-WL）

俯视图



引脚功能

管脚序号 (WLCSP-6)	名称	类型	描述
A1	SCL	DI	I^2C SCL
B1	GPIO	DIO	GPIO
C1	SDA	DI	I^2C SDA
C2	GND	S	地
B2	VDD	S	电源
A2	IOVDD	S	IO 电源

仅供 云汉芯城 使用 id:ab8dea60bfb64972

5 极限参数

参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位	备注
电源电压	VDD	-0.3		3.6	V	到 VSS
存储温度	T_S	-45		125	°C	
工作温度	T_C	-40		85	°C	
静电放电（HBM）	ESD_{HBM}	4000			V	
静电放电（CDM）	ESD_{CDM}	500			V	

6 电气特性(1)

除非另有说明，否则所有特性值是在 T_A=25°C、VDD=3.3V 的情况下得出。

参数	符号	最小值 (2)	典型值 (3)	最大值 (2)	单位	备注
电源（VDD）						
工作电压	VDD	2.0		3.6	V	VDD to VSS
		1.75		2.0	V	建议使 LDO_1P6V_SEL=1
工作电流	I_{VDD}		2		μA	待机模式
			37			1ksps 连续采样模式
			23			62.5sps 连续采样模式
			13			100Hz 时隙模式
			4			10Hz 时隙模式
系统噪底	NF		1.8		LSB RMS	1ksps 连续采样模式
动态范围	DR		85.6		dB	
系统噪底	NF		0.9		LSB RMS	31.25sps 连续采样模式
动态范围	DR		91.6		dB	
系统噪底	NF		2.1		LSB RMS	100Hz 时隙模式
动态范围	DR		84		dB	
系统噪底	NF		2.1		LSB RMS	10Hz 时隙模式
动态范围	DR		84		dB	
温度传感器（Temperature Sensor）						
温度测量误差				±4	℃	0~60℃
				±8	℃	-40~85℃
I^2C 通讯						
频率	F_{SCL}			1000	Kbps	
总线负载	C_{load}			30	pF	

参数	符号	最小值 (2)	典型值 (3)	最大值 (2)	单位	备注
外部上拉电阻	R_{EPU}	800			Ω	
数字输入（GPIO0/GPIO1）						
输入电压范围	V_{DI}	0		VDD	V	
施密特触发低到高	V_{T+}		2.0		V	VDD = 3.3V
施密特触发高到低	V_{T-}		1.3		V	VDD = 3.3V
内部上拉电阻	R_{PU}	39	63	109	KΩ	
数字输出						
输出低电平	V_{OL}			0.4	V	VDD = 3.3V
输出高电平	V_{OH}	2.4			V	VDD = 3.3V
低电平输出电流	I_{OL}	9.4	14.1		mA	V_{OL} = 最大值，IO_DS = 0
		18.8	28.1			V_{OL} = 最大值，IO_DS = 1
高电平输出电流	I_{OH}	7.0	9.3		mA	V_{OH} = 最小值，IO_DS = 0
		13.9	18.6			V_{OH} = 最小值，IO_DS = 1

(1) 性能指标均在 MEMS 传感器模式 1（SENSOR_MODE[1:0]=2'b10）下测得。

(2) 除非另有说明，否则数据表最大/最小值由测试确定。

(3) 典型值代表在 T_A=25°C 和推荐操作条件下最有可能的参数规范，且不能确保。

7 MEMS 应变传感器特性

参数	符号	最小值	典型值 (1)	最大值	单位	备注
拉伸距离 (2)	S_{dis}	-800		800	nm	正值/负值分别表示芯片拉伸/压缩
灵敏度 (3)	S_d		40.1		LSB/nm	
线性度 (4)	L_d		99.916		%	
温漂 (5)	T_d		-0.27		%/℃	

(1) 典型值为 MEMS 传感器仿真值。

(2) 拉伸距离 S_{dis} 指的是芯片均匀拉伸时两排 Pad 之间的拉伸距离，见图 2 所示。

(3) 灵敏度 S_d 指的是拉伸距离 S_{dis} 每拉伸 1nm 产生的 ADC code 变化，见图 3 所示。

(4) 线性度 L_d 表示拉伸距离、ADC 输出 code 值二者关系与理想直线的符合程度，计算式为：

(5) $$L_d = 100\% - max|code - code_{linear}|/code_{full\ scale} \quad (1)$$

(6) 温漂 T_d 指的是灵敏度 S_d 随温度的漂移，计算式为：

(7) $$T_d = 100\% \cdot \Delta S_d / S_d / \Delta T \quad (2)$$

通常情况下应用系统的整体温漂由应变传感器所附着的应变材料主导，而非应变传感器本身。ZSFS1001 提供温度补偿功能，用户可根据具体应用需求配置。

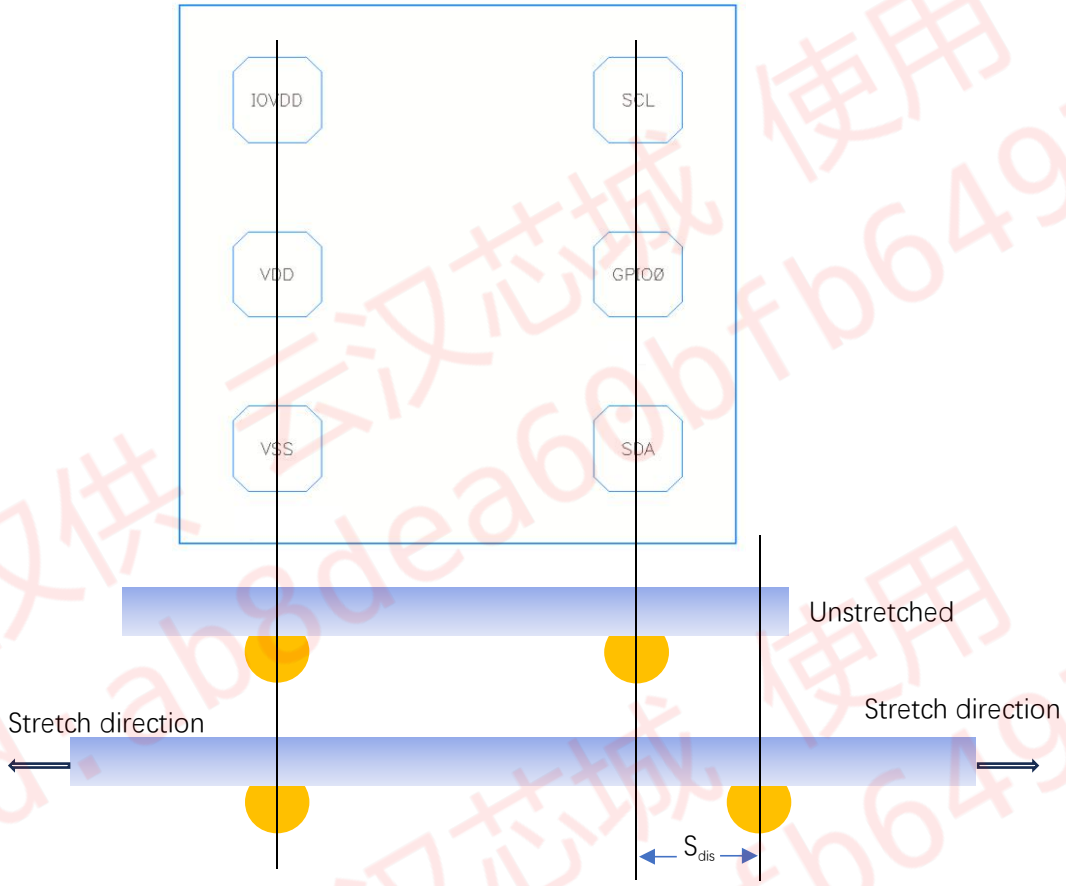


图 2 拉伸距离示意图

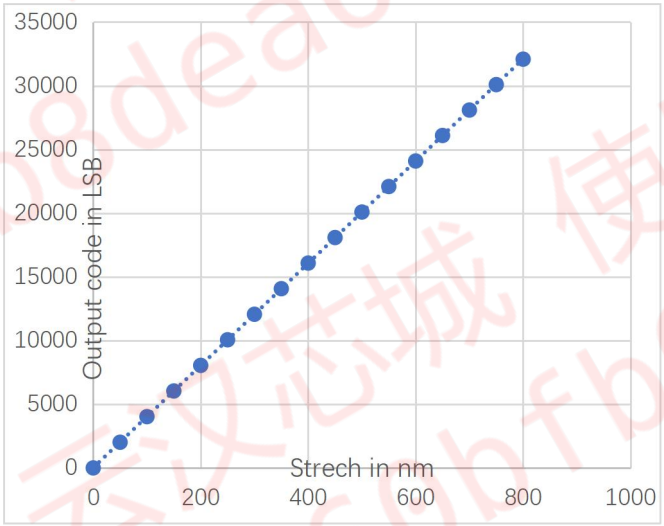


图 3 系统零点校准后拉伸距离与输出码值的对应关系图

8 功能描述

ZSFS1001 产品集成 MEMS 应变传感单元与信号处理电路，并通过 I²C 输出与芯片承受压力产生的形变成比例关系的数字信号。若配置为自主按键模式，内置的识别算法可根据按压事件输出简单的高低电平，此模式无需 MCU 控制。产品应用场景为替代传统机械按键，包括手机边框、耳机、电动牙刷等可穿戴或移动设备中检测弹性形变而感知按压动作的应用。对于触觉传感或电子皮肤等的阵列应用，ZSFS1001 相较于传统的电阻或电容阵列则有诸多优势：1）数字信号传输对于电磁干扰有着较强的免疫；2）可适配一切表面材料；3）多模式感知；4）自动感应和事件触发唤醒；5）超低功耗。

ZSFS1001 产品由一个 MEMS 应变传感单元，一个主 ADC，一个 FIFO 区域，一个温度传感器组成，系统时钟为 32kHz。其中 ADC 默认状态为打开，可通过寄存器 ADC_DIS 控制打开/关闭。ZSFS1001 可输出表征应变大小的数字码流，也可配置为仅判断按压事件而输出高低电平。

9 ZSFS1001 典型应用

9.1 ZSFS1001 应用参考原理图

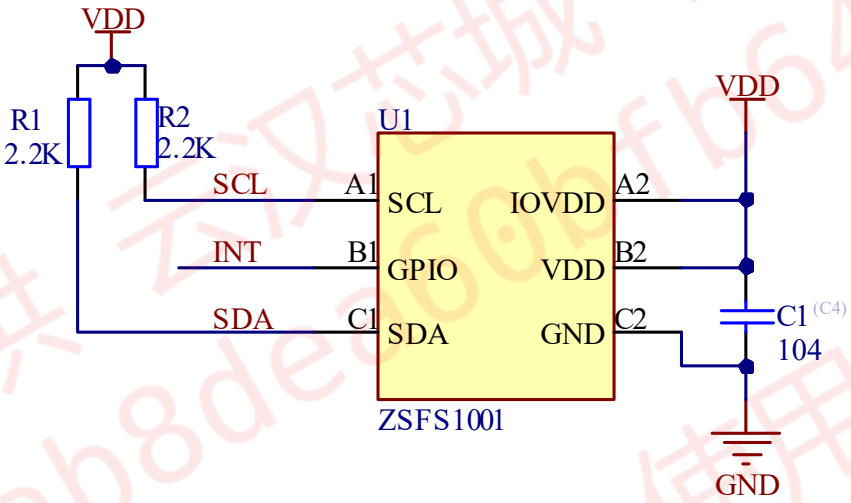


图 4-a ZSFS1001 应用参考原理图

如主控 MCU 有内置上拉，SDA 和 SCL 上的两个上拉电阻可省。

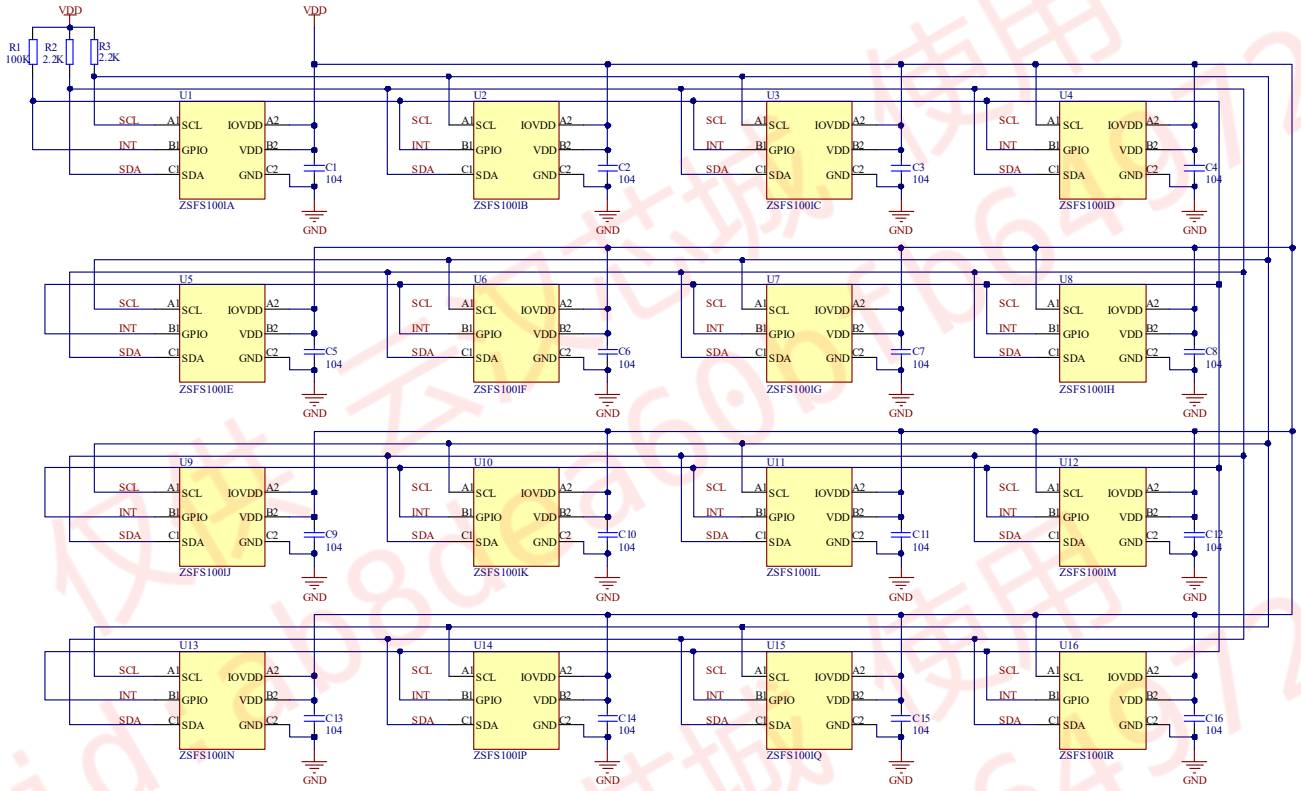


图 4-b ZSFS1001 矩阵/多按键应用参考原理图

一组 IIC 最多可以连接 16 颗 ZSFS1001，如需更多，需要更多的 IIC。

9.2 ZSFS1001 LAYOUT 推荐设计

- 需要至少一个旁路电容，0.1uF，以降低电源上的噪声。确保这电容都放置在靠近 ZSFS1001 的位置。
- 将最近的元件与 ZSFS1001 传感器保持至少 0.3mm（推荐）的距离。

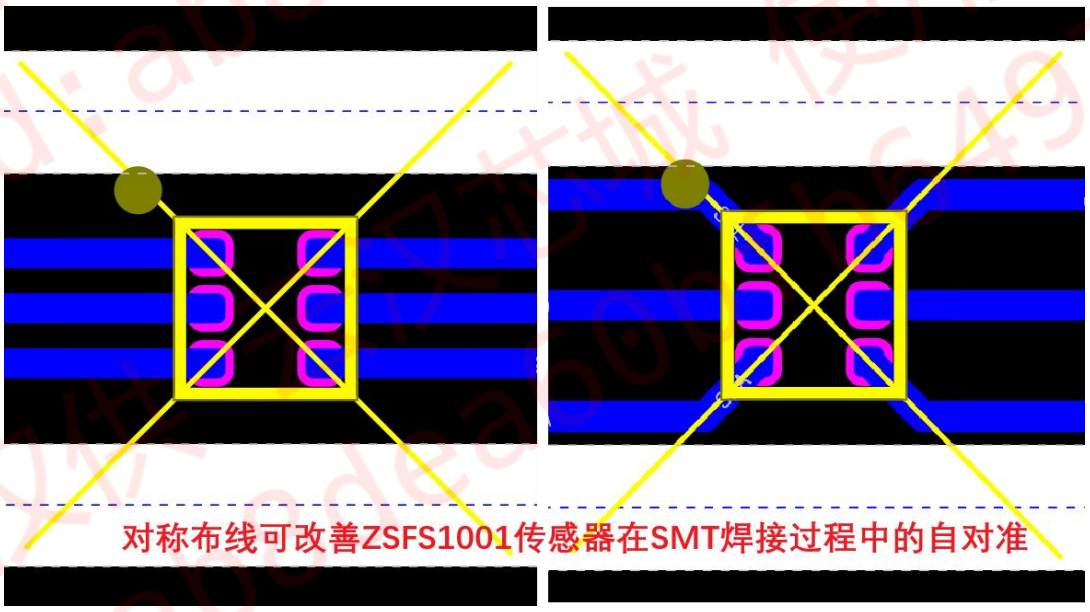


图 5-a LAYOUT 正确示意

- 对称布线可改善传感器在 SMT 焊接过程中的自对准。（图 5-a）

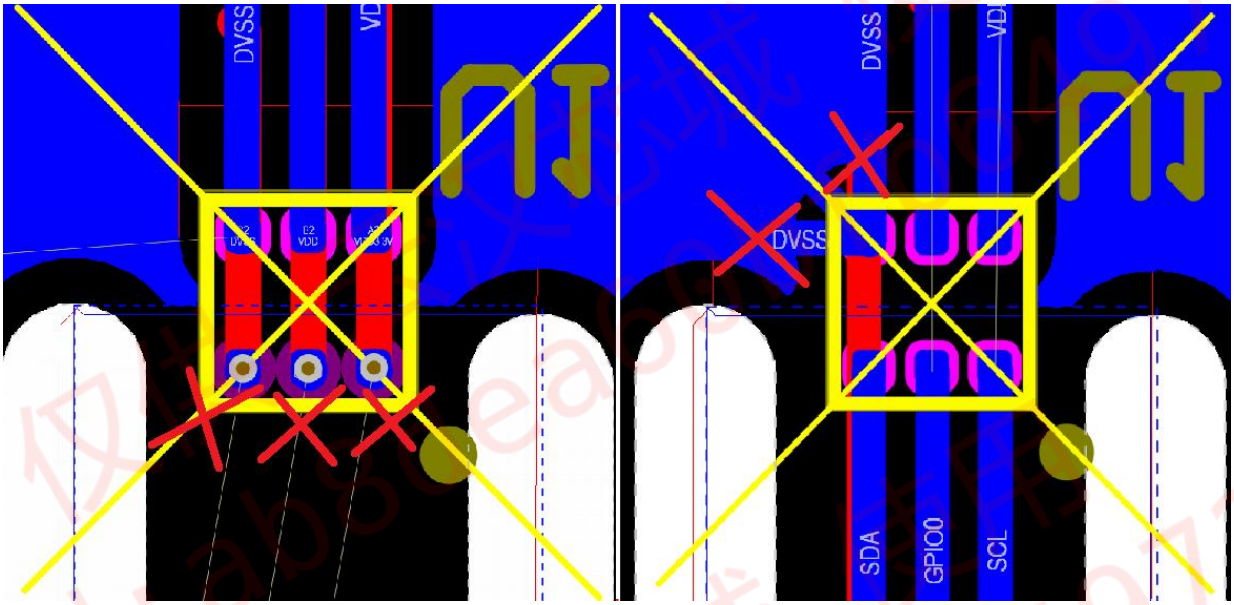


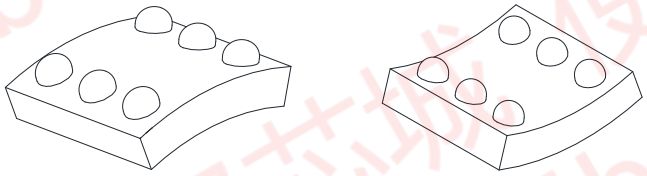
图 5-b LAYOUT 错误示意

- 禁止在 ZSFS1001 焊球正下方使用过孔，焊球对外接线均使用单线，禁止铺地多线连接。（图 5-b）
- 禁止在传感器下方或周围使用胶水/环氧树脂。

9.3 ZSFS1001 应用板级设计

ZSFS1001 本质上测量的是形变，可直接检测面板的应变或弯曲程度，也可以利用系统内的其他结构部件进行应变力传导检测。如下将说明分别正确应用在哪些情况下，以及设计中需要注意的事项。

9.3.1 ZSFS1001 应变检测方向



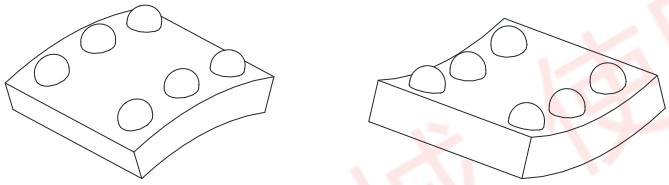
6-a 6-b

图 6 ZSFS1001 正确应变检测方向示意图

ZSFS1001 本质上测量的是形变，正确的应变检测方向如上图所示。

6-a 形变越大输出数据正向增大；6-b 形变越大输出数据负向增大。

所以在产品的结构设计中，应确保面板基材的按压形变传导至芯片仅有上图两种。



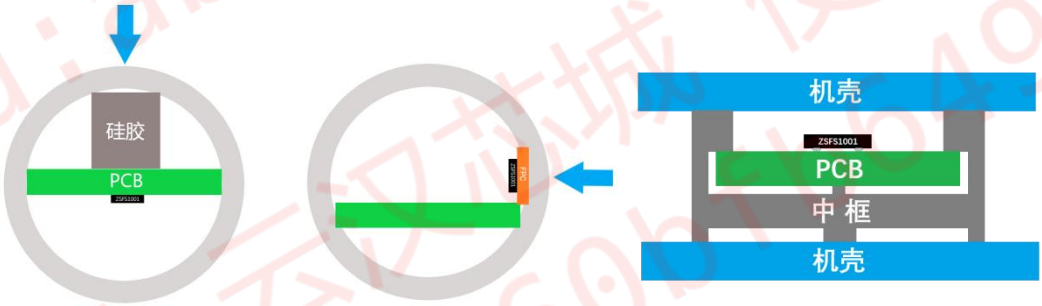
7-a 7-b

图 7 ZSFS1001 错误应变检测方向示意图

错误的应变检测方向如上图所示，在结构设计中必须避免在芯片产生如 5-a 和 5-b 的形变，此类错误形变严重会造成焊盘脱落，芯片损坏；轻微会造成输出无序，干扰识别正确的按压。

下面推荐设计里的 PCB，芯片两侧开槽，FPC 设计窄条补强均是基于此。确保芯片只产生正确的应变，不产生错误的应变。

9.3.2 ZSFS1001 按键方案



8-a 8-b 8-c

图 8 ZSFS1001 按键方案示意图

如 8-a 所示，PCB 主板和受力方向垂直，可将 ZSFS1001 直接设计到 PCB 主板上；

如 8-b 所示，PCB 主板和受力方向平行，可将 ZSFS1001 直接设计到 FPC 并贴合到侧壁；

如 8-c 所示，有中框的结构，可将 ZSFS1001 直接设计到 PCB 主板并插入中框。

在平面面板应用场景可以使用 FPC 直接贴合到面板。

9.3.3 ZSFS1001 PCB 主板方案结构要求

如 ZSFS1001 直接设计到 PCB 主板，对 PCB 主板的设计要求如下：

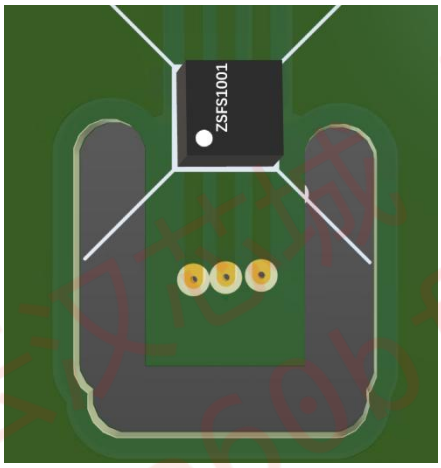


图 9-a　ZSFS1001 PCB 悬臂梁结构图

- 使用应变力传导硅胶柱的方案优先推荐使用 PCB 悬臂梁结构，ZSFS1001 中心点与开槽边沿齐平，PCB 悬臂梁宽度≥1.5mm，越窄灵敏度越高；厚度≥0.4mm，越薄灵敏度越高；长度≥2.5mm，越长灵敏度越高。
- 开槽方向需与 ZSFS1001 Pad Ax Bx Cx 方向垂直；
- 应变力传导硅胶柱需直接接触 PCB 悬臂梁顶端；
- ZSFS1001 上方需有一定的空间，禁止有其他结构件对芯片产生正向压力。

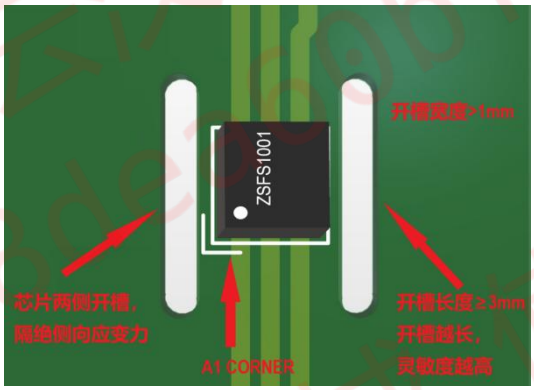


图 9-b　ZSFS1001 PCB 桥式结构图

- 使用应变力传导硅胶柱的 PCB 方案也可以使用桥式结构，ZSFS1001 中心点应在桥中心，PCB 桥宽度≥1.5mm，越窄灵敏度越高；厚度≥0.4mm，越薄灵敏度越高；长度≥3mm，越长灵敏度越高。
- 开槽方向需与 ZSFS1001 Pad Ax Bx Cx 方向垂直；
- 应变力传导硅胶柱需直接接触 PCB 背面 ZSFS1001 中心点；
- ZSFS1001 上方需有一定的空间，禁止有其他结构件对芯片产生正向压力。

9.3.4 ZSFS1001 FPC 单按键方案结构要求

如 ZSFS1001 直接设计到 FPC，对 FPC 的设计要求如下：



图 10　ZSFS1001 FPC 单按键结构图

● 焊接 ZSFS1001 部分的 FPC 尽量窄，FPC 长边需与 ZSFS1001 Pad Ax Bx Cx 方向垂直；

● 蓝色框区域进行背面补强，补强材质选 FR4，补强 FR4 厚度≤0.4mm，宽度≥1.5mm，长度≥3mm，越长灵敏度越高；

9.3.5 ZSFS1001 FPC 多按键方案结构要求



图 11　ZSFS1001 FPC 多按键结构图

● 最大压力产生的形变之后，仍有净空空间。

可提供不同 MCU 平台算法，做多按键区分。

9.4 ZSFS1001 应用推荐配置

9.4.1 ZSFS1001 单颗使用推荐配置

```
#    ZSFS1001 寄存器单颗使用推荐配置 单按键 IIC 地址 0x30    #
#define  1000sps      0x00        //寄存器地址 0x05;
#define  500sps       0x01        //寄存器地址 0x05;
#define  250sps       0x02        //寄存器地址 0x05;
#define  125sps       0x03        //寄存器地址 0x05;
#define  62.5sps      0x04        //寄存器地址 0x05;
```

```
#define   31.25sps      0x05        //寄存器地址 0x05;

#define   LPF_DIS       0x00        //LPF_DIS
#define   LPF_28Hz5     0x08        //LPF=28Hz5@250sps、57Hz@500sps 按采样率比例计算 LPF_EN;
#define   LPF_2Hz5      0x09        //LPF=2Hz5@250sps 按采样率比例计算 LPF_EN;
#define   LPF_5Hz25     0x0A        //LPF=5Hz25@250sps 按采样率比例计算 LPF_EN;
#define   LPF_11Hz5     0x0B        //LPF=11Hz5@250sps 按采样率比例计算 LPF_EN;
#define   LPF_19Hz      0x0C        //LPF=19Hz@250sps 按采样率比例计算 LPF_EN;
#define   LPF_42Hz5     0x0D        //LPF=42Hz5@250sps 按采样率比例计算 LPF_EN;
#define   LPF_52Hz75    0x0E        //LPF=52Hz75@250sps 按采样率比例计算 LPF_EN;
#define   LPF_68Hz      0x0F        //LPF=68Hz@250sps 按采样率比例计算 LPF_EN;

#define   HPF_DIS       0x00        //HPF_DIS
#define   HPF_5Hz       0x10        //HPF=5Hz@250sps、10Hz@500sps 按采样率比例计算 HPF_EN;
#define   HPF_17Hz      0x11        //HPF=17Hz@250sps 按采样率比例计算 HPF_EN;
#define   HPF_9Hz5      0x12        //HPF=9Hz5@250sps 按采样率比例计算 HPF_EN;
#define   HPF_2Hz5      0x13        //HPF=2Hz5@250sps 按采样率比例计算 HPF_EN;
#define   HPF_1Hz25     0x14        //HPF=1Hz25@250sps 按采样率比例计算 HPF_EN;
#define   HPF_0Hz63     0x15        //HPF=0Hz63@250sps 按采样率比例计算 HPF_EN;
#define   HPF_0Hz31     0x16        //HPF=0Hz31@250sps 按采样率比例计算 HPF_EN;
#define   HPF_0Hz16     0x17        //HPF=0Hz16@250sps 按采样率比例计算 HPF_EN;
```

寄存器地址	配置值	注释
0x02	0x22	# GPIO 为中断输出
0x05	0x02	# 250Hz 连续采样（可根据应用选择采样率）
0x06	0x0C	# LPF 使能 LPF_19Hz（可根据应用选择 LPF）
0x07	0x00	# HPF 关闭（可根据应用选择 HPF）
0x37	0x20	# 配置 MEMS 传感器
0x0F	0x05	# FIFO 模式中断
0x22	0x1F	# 设置 FIFO_SIZE 数据深度

0x23	0x00	#	设置 FIFO 数据深度阈值 1
0x1F	0x01	#	连续采样模式，OP_EN 使能

GPIO 中断后或定时读取 FIFO 首地址 0x60，需读取两个字节，数据为小端模式，低 8 位在前；

或者读取 ADC-CIC 数据，需读取两个字节，地址 0x52（低 8 位数据）和地址 0x53（高 8 位数据）

9.4.2 ZSFS1001 多颗使用推荐配置

推荐多颗使用定时查询模式，按照采样率定时依次读取所有 ZSFS1001 即可

ZSFS1001 寄存器多颗使用定时查询推荐配置 IIC 地址 0x30~0x3F#

寄存器地址	配置值		注释
0x05	0x02	#	250Hz 连续采样（可根据应用选择采样率）
0x06	0x0C	#	LPF 使能 LPF_19Hz（可根据应用选择 LPF）
0x07	0x00	#	HPF 关闭（可根据应用选择 HPF）
0x37	0x20	#	配置 MEMS 传感器
0x0F	0x05	#	FIFO 模式中断
0x22	0x1F	#	设置 FIFO_SIZE 数据深度
0x23	0x00	#	设置 FIFO 数据深度阈值 1
0x1F	0x01	#	连续采样模式，OP_EN 使能

GPIO 中断后或定时读取 FIFO 首地址 0x60，需读取两个字节，数据为小端模式，低 8 位在前；

或者读取 ADC-CIC 数据，需读取两个字节，地址 0x52（低 8 位数据）和地址 0x53（高 8 位数据）

如多颗使用中断模式，建议只一颗 ZSFS1001 开中断，产生中断后依次读取所有 ZSFS1001 即可

开启中断的 ZSFS1001 配置

ZSFS1001 寄存器多颗使用开启中断推荐配置 IIC 地址 0x30

寄存器地址	配置值		注释
0x02	0x2B	#	GPIO 为中断输出，配置为 OD 开漏模式
0x05	0x02	#	250Hz 连续采样（可根据应用选择采样率）

0x06	0x0C	#	LPF 使能 LPF_19Hz（可根据应用选择 LPF）
0x07	0x00	#	HPF 关闭（可根据应用选择 HPF）
0x37	0x20	#	配置 MEMS 传感器
0x0F	0x05	#	FIFO 模式中断
0x22	0x1F	#	设置 FIFO_SIZE 数据深度
0x23	0x00	#	设置 FIFO 数据深度阈值 1
0x1F	0x01	#	连续采样模式，OP_EN 使能

GPIO 中断后或定时读取 FIFO 首地址 0x60，需读取两个字节，数据为小端模式，低 8 位在前；

或者读取 ADC-CIC 数据，需读取两个字节，地址 0x52（低 8 位数据）和地址 0x53（高 8 位数据）

不开启中断的 ZSFS1001 配置

ZSFS1001 寄存器多颗使用不开启中断推荐配置 IIC 地址 0x31~0x3F

寄存器地址	配置值		注释
0x05	0x02	#	250Hz 连续采样（可根据应用选择采样率）
0x06	0x0C	#	LPF 使能 LPF_19Hz（可根据应用选择 LPF）
0x07	0x00	#	HPF 关闭（可根据应用选择 HPF）
0x37	0x20	#	配置 MEMS 传感器
0x0F	0x05	#	FIFO 模式中断
0x22	0x1F	#	设置 FIFO_SIZE 数据深度
0x23	0x00	#	设置 FIFO 数据深度阈值 1
0x1F	0x01	#	连续采样模式，OP_EN 使能

GPIO 中断后或定时读取 FIFO 首地址 0x60，需读取两个字节，数据为小端模式，低 8 位在前；

或者读取 ADC-CIC 数据，需读取两个字节，地址 0x52（低 8 位数据）和地址 0x53（高 8 位数据）

10 ZSFS1001 生产指南

10.1 ZSFS1001 封装设计

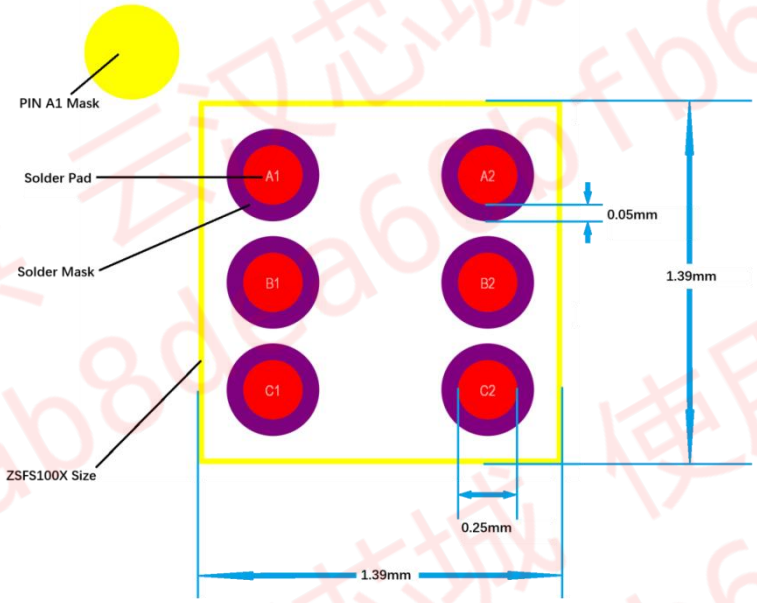


图 12　　ZSFS1001 封装焊盘图

1. 阻焊层开窗比焊盘外扩 2mil (0.05mm)

2. 钢网厚度：0.1mm

3. 焊锡膏：　SAC305 or SAC405

10.2 ZSFS1001 SMT 吸嘴选择指南

SMT 组装机通常采用真空吸嘴进行拾放（Pick & Place）操作。并非所有设备都相同，但有一些通用准则可遵循，以获得最佳性能/产量。

1、禁用机械接触式拾取，只能选择真空吸嘴。

A. 绝对避免使用机械夹具或卡盘接触 WLCSP 边缘/侧面，此类操作可能导致焊球变形或基板微裂纹。

B. 禁止使用金属镊子直接处理 WLCSP，静电放电（ESD）风险及机械应力易引发隐性损伤。

2、吸嘴材料，优先较软的吸嘴材料。

A. 吸嘴材料选项包括金属、陶瓷、塑料及橡胶，需根据设备型号适配，尽量选择较软的材料，以避免因机械冲击造成的潜在损坏。

3、吸嘴尖端选择规范。

A. 吸嘴尖端形状会影响施加在 WLCSP 部件单一点上的压力大小。

B. 吸嘴尖端应为圆形、方形/矩形，最好带有垂直隔板，可优化拾取 ZSFS1001 的稳定性。

C. 吸嘴尖端表表面必须为单平面设计，杜绝任何凸起边缘，以避免刮伤焊盘或造成元件偏移。



图 12 推荐使用和禁止使用吸嘴示意图

4、选择适合放置零件的吸嘴尖端尺寸。

A. 最大尖端尺寸需严格小于 WLCSP 本体尺寸，确保拾取时避让边缘区域。

B. 吸嘴尖端在满足公差前提下（如±0.05mm），优先选择较大尖端以增强吸附力。

10.3 ZSFS1001 SMT 取放指南

贴片操作包括两个关键步骤：从载体带袋中取出零件，以及将该零件放置到电路板上。这两个操作都存在一定的对准公差：拾取时吸嘴与零件之间的公差，以及放置时零件与电路板之间的对准公差。此外，放置时应尽可能减少施加的力，以确保芯片准确地放置于电路板上。

WLCSP 零件以标准编带和卷轴包装形式发货给客户。零件放置在一个略大于零件尺寸的袋中。零件在袋内的横向移动通常小于 0.1 mm。

1、如果条件允许，贴片设备应使用高精度视觉对位系统（建议分辨率≥5μm），实现吸嘴与芯片中心±0.02mm 动态补偿对准。

2、如果没有视觉对位系统，吸嘴尺寸的选择应考虑载体带袋中 WLCSP 零件的位置公差。

芯片放置操作的精度应优于σ≤0.03mm（3σ原则）。放置力应尽可能小，以确保 WLCSP 焊球与电路板上的焊膏接触。

1、建议使用无接触拾取方式，仅通过轻微物理接触，利用真空吸附拾取零件。

2、建议使用“气压弹出”放置方式，而非接触式放置。典型的气压弹出压力为 15KPa。

3、若无法实现气动定位，则采用接触式部件定位。需确保拾取力与定位力均不超过 2N（200g）。应定期使用校准载荷测量定位力，以确保部件定位力不超出该标准。

10.4 ZSFS1001 推荐回流焊曲线

ZSFS1001 建议采用直接芯片贴装（DCA，Direct Chip Attach）技术，通过回流焊接工艺将芯片可靠装配至

电路基板（如 FR-4 或柔性印刷电路板 FPC）。焊接过程需严格遵循 RoHS 指令及无铅合规要求，使用符合标准的无铅焊料合金，并精确控制回流温度曲线。建议按图 13 所示的工艺参数执行，但允许在升温/降温速率上采用更保守的设置，以优化生产良率。

为保障力传感器等精密元件的可靠性，焊接温度绝对不可超过认证曲线的最大额定值（对于 WLCSP 封装，芯片顶部温度 TPMAX 须严格控制在 260°C 以下）。生产部门应与组装供应商紧密协作，确认定制化的温度/回流曲线，确保工艺窗口完全兼容器件规格。此方法可有效避免热应力损伤，同时提升贴装精度和长期稳定性。

Lead Free Solder	
Pre-heat	150~200℃
Pre-heat time	120 sec. Max.
Peak-Temperature	260℃ Max.
Soldering time Condition	10 sec. Max.

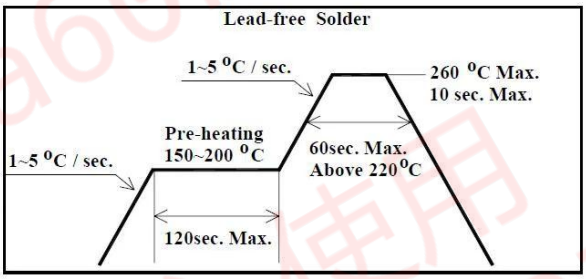


图 13　推荐回流焊曲线

10.5 ZSFS1001 生产注意事项

- SMT 之后半成品 PCBA 请务必使用防静电托盘进行包装、周转、运输。半成品应置于防静电托盘凹坑内，上层托盘不会触碰接触到半成品避免，PCBA 层叠堆放互相挤压 ZSFS1001。



图 14　推荐使用托盘示意图

- 请勿使用金属镊子取用 ZSFS1001，应使用真空吸头
- 禁止对面板化组装的 PCB 进行“快速敲击”操作
- 严格遵循静电放电（ESD）安全操作规范
- 将 ZSFS1001 存放于 ESD 敏感容器（如 T&R 密封盒、防潮密封容器）中
- 仅在 ESD 安全工作区域内操作设备
- 操作人员/设备必须接地以避免潜在 ESD 损坏

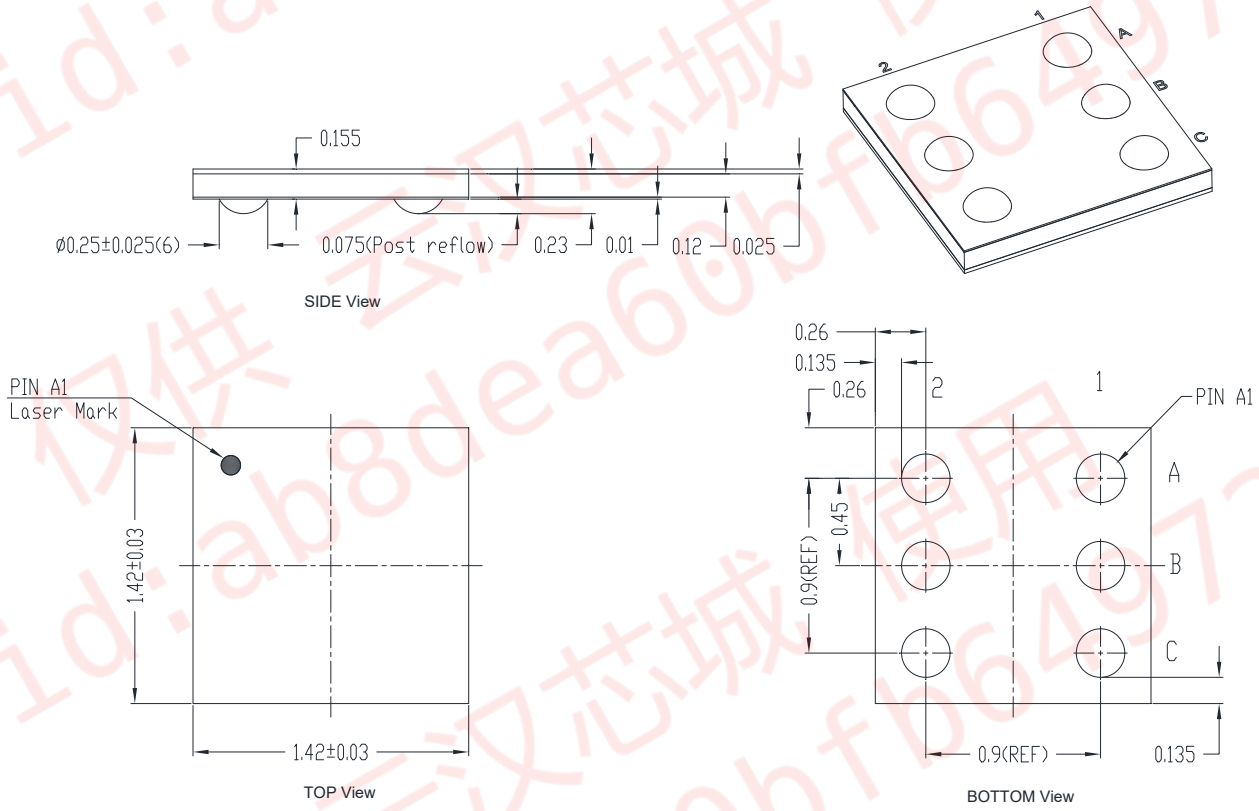
10.6 ZSFS1001 FPC 黏贴推荐胶

- 将 FPC 黏贴在面板时，推荐使用应变片粘贴专用胶水 CC-33A，只粘补强区域。
- 将 FPC 黏贴在面板时，如使用双面胶，推荐型号 3M 4914、Tesa 61365，只粘补强区域。
- 将 FPC 黏贴在面板时，如面板为金属，应使用双组分丙烯酸结构胶，推荐型号 3M 805，只粘补强区域。

11 封装与包装信息

11.1 封装外形尺寸

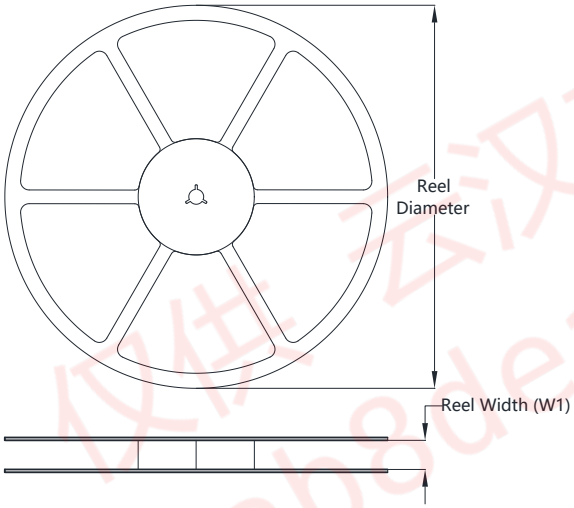
WLCSP-6 封装，图中所有尺寸标注单位为毫米（millimeters）。



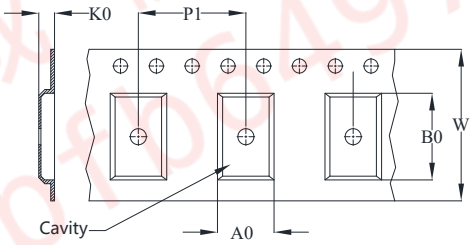
WLCSP-6

11.2 包装材料信息

REEL DIMENSIONS

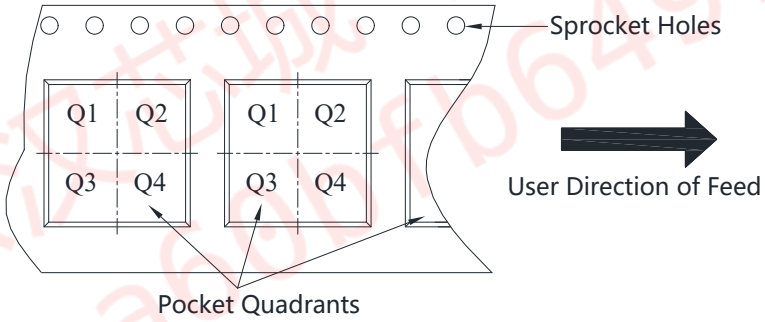


TAPE DIMENSIONS



A0	Dimension designed to accommodate the component width
B0	Dimension designed to accommodate the component length
K0	Dimension designed to accommodate the component thickness
W	Overall width of the carrier tape
P1	Pitch between successive cavity centers

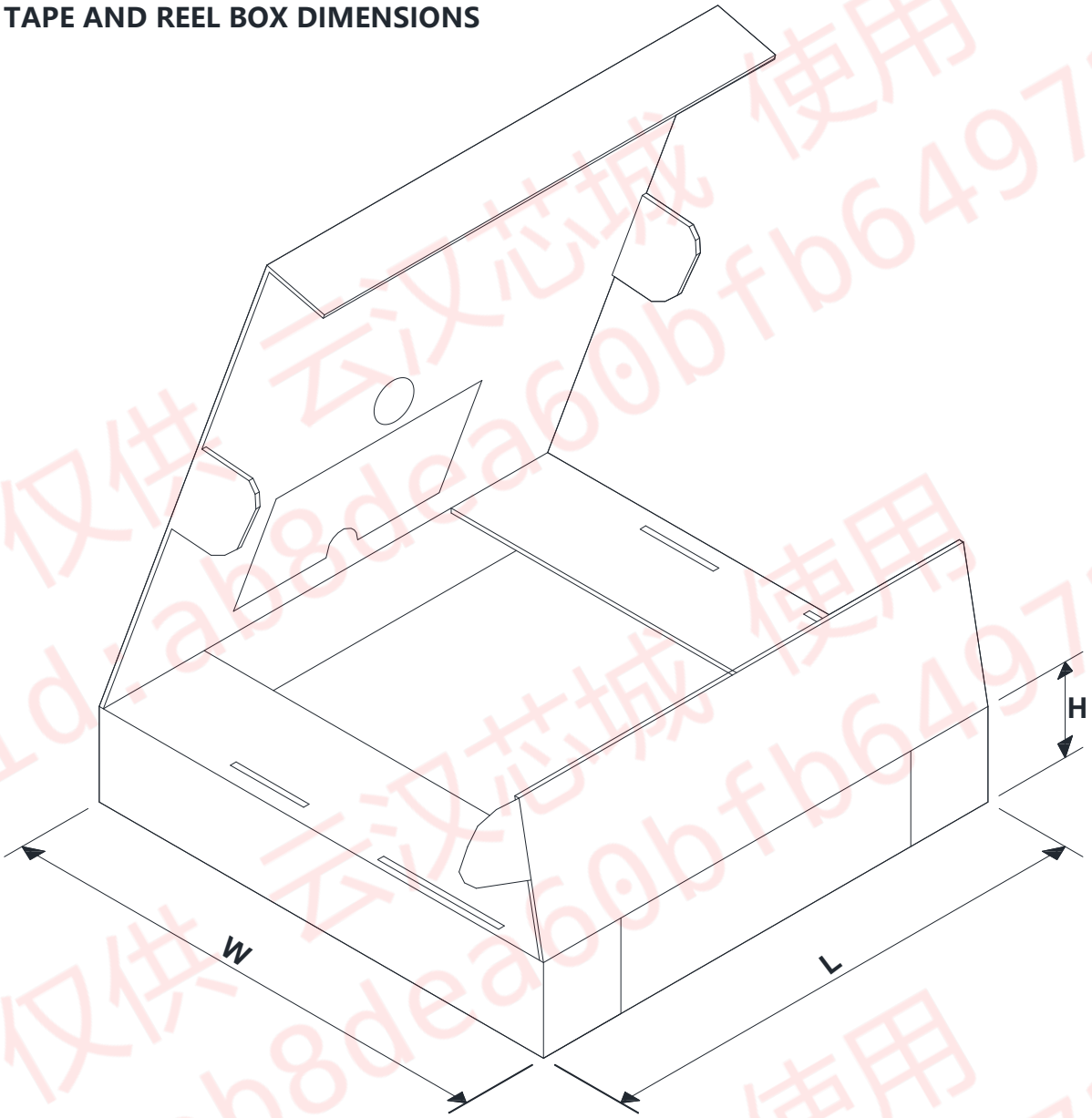
QUADRANT ASSIGNMENTS FOR PIN 1 ORIENTATION IN TAPE



产品型号	封装类型	引脚总数	每卷芯片颗数	卷轴直径 (mm)	卷轴宽度 W1 (mm)	A0 (mm)	B0 (mm)	K0 (mm)	P1 (mm)	W (mm)	PIN1 象限
ZSFS1001	WLCSP-6	6	4000	178+1/-0	9.0+0.9/-0	1.57	1.57	0.35	4	8	Q1

仅供 云汉芯城 使用 id:ab8dea60bfb64972

TAPE AND REEL BOX DIMENSIONS



产品型号	封装类型	引脚总数	每卷芯片颗数	长 L (mm)	宽 W (mm)	高 H (mm)
ZSFS1001	WLCSP-6	6	4000	205	200	28

仅供 云汉芯城 使用 id:ab8dea60bfb64972

12 型号列表

型号	封装	备注
ZSFS1001A-WL	6 引脚 WLCSP 封装	I^2C 地址为 0x30
ZSFS1001B-WL	6 引脚 WLCSP 封装	I^2C 地址为 0x31
ZSFS1001C-WL	6 引脚 WLCSP 封装	I^2C 地址为 0x32
ZSFS1001D-WL	6 引脚 WLCSP 封装	I^2C 地址为 0x33
ZSFS1001E-WL	6 引脚 WLCSP 封装	I^2C 地址为 0x34
ZSFS1001F-WL	6 引脚 WLCSP 封装	I^2C 地址为 0x35
ZSFS1001G-WL	6 引脚 WLCSP 封装	I^2C 地址为 0x36
ZSFS1001H-WL	6 引脚 WLCSP 封装	I^2C 地址为 0x37
ZSFS1001J-WL	6 引脚 WLCSP 封装	I^2C 地址为 0x38
ZSFS1001K-WL	6 引脚 WLCSP 封装	I^2C 地址为 0x39
ZSFS1001L-WL	6 引脚 WLCSP 封装	I^2C 地址为 0x3A
ZSFS1001M-WL	6 引脚 WLCSP 封装	I^2C 地址为 0x3B
ZSFS1001N-WL	6 引脚 WLCSP 封装	I^2C 地址为 0x3C
ZSFS1001P-WL	6 引脚 WLCSP 封装	I^2C 地址为 0x3D
ZSFS1001Q-WL	6 引脚 WLCSP 封装	I^2C 地址为 0x3E
ZSFS1001R-WL	6 引脚 WLCSP 封装	I^2C 地址为 0x3F

仅供 云汉芯城 使用 id:ab8dea60bfb64972

联系方式

总部地址：北京市门头沟区莲石湖西路 98 号石龙阳光大厦 23 层

电话：010-60802986

深圳分公司/销售中心地址：深圳市南山区科技中二路软件园一期 1 栋 3 楼 302-7

业务联系邮箱：sales@zettasensing.com

修订历史记录

日期	版本	说明
2025 年 9 月 30 日	1.00	首次发布。
2025 年 10 月 22 日	1.01	更新封装信息。
2025 年 12 月 02 日	1.02	更新包装信息。
2026 年 1 月 05 日	1.03	更新包装信息。
2026 年 2 月 04 日	1.04	修正 LDO 相关描述。
2026 年 5 月 12 日	1.05	增加数据读取推荐配置。

仅供 id:ab8dea60bfb64972 使用 云汉芯城

法律声明

北京泽声科技有限公司（以下简称泽声科技）保留随时对产品规格及本文档进行修改而不另行通知的权力。用户购买泽声科技产品或基于泽声科技产品进行设计前，应与泽声科技联系以取得最新的信息。

本文档信息仅供用户参考，泽声科技不对包括但不限于信息的准确性、完整性、知识产权等做任何明示或暗示的保证。泽声科技不对因使用本文档信息所造成的任何损失担负赔偿责任。

在系统中使用、整合泽声科技产品的人员（以下简称开发人员）应理解并同意，开发人员应自行实施独立的分析、评价和判断，且应全权负责并确保应用的安全性。开发人员的应用应符合所有适用的法律与行业规范。

除明确指出外，泽声科技不对产品达到或符合任何特定行业标准或安全标准做出暗示的保证，也不对产品未达到任何特定行业标准或安全标准而承担任何责任。如泽声科技宣称产品“有助于”、“适用于”特定行业标准或安全标准，意味着该产品设计上旨在帮助客户开发自己的符合相关特定行业标准或安全标准的产品，而不说明泽声科技的产品具有任何安全保证功能。开发人员必须确保其设计遵守适用于其应用的相关标准和安全要求。除非获得针对特定产品应用的授权，否则开发人员不可将泽声科技产品用于关乎性命的医疗设备（指出现故障会导致严重身体伤害或死亡的医疗设备）。

仅供 云汉芯城 使用 id:ab8dea60bfb64972