ZSPD5188 集成烟雾探测光电模块

1 特性

- 光电通路
  - 集成光电测量模拟前端、ADC、LED 驱动器、时序控制与 FIFO
  - 129dB 动态范围（接收链路，单次采样）
  - 4 路差分/单端或 8 路单端光电二极管输入
  - 60dB 高环境光抑制性能（DC~1KHz）
  - 4 个独立配置的时隙，用于多参数同步测量
  - 从 0.002Hz 至 16kHz 可配置的采样速率
  - 多脉冲积分模式
    - 应对微弱信号场合
  - 多重转换模式
    - 最高 24 位有效数据输出
  - 3 路 LED 驱动器
    - 可编程恒流驱动
    - 每路最大 240mA 驱动电流
- 标准的 I^2C 通讯接口
- 1024 字节 FIFO
- 多种封装形式，适合不同应用场合
  - OLGA-24（ZSPD5188）
    - 集成高性能光电二极管的 OLGA 封装
  - -40°C 至 85°C 宽工作温度范围
  - 电源电压
    - VDD1/VDD2 电压 1.7V 至 1.9V
    - IOVDD 电压 1.7V 至 3.6V

2 应用

- 消防烟雾报警器
- 空气颗粒物检测
- 环境光测量
- 气体检测
- 其它胶体浓度检测

仅供 仅供云汉芯城使用 使用 id:d6426cc2465e4466

3 功能框图

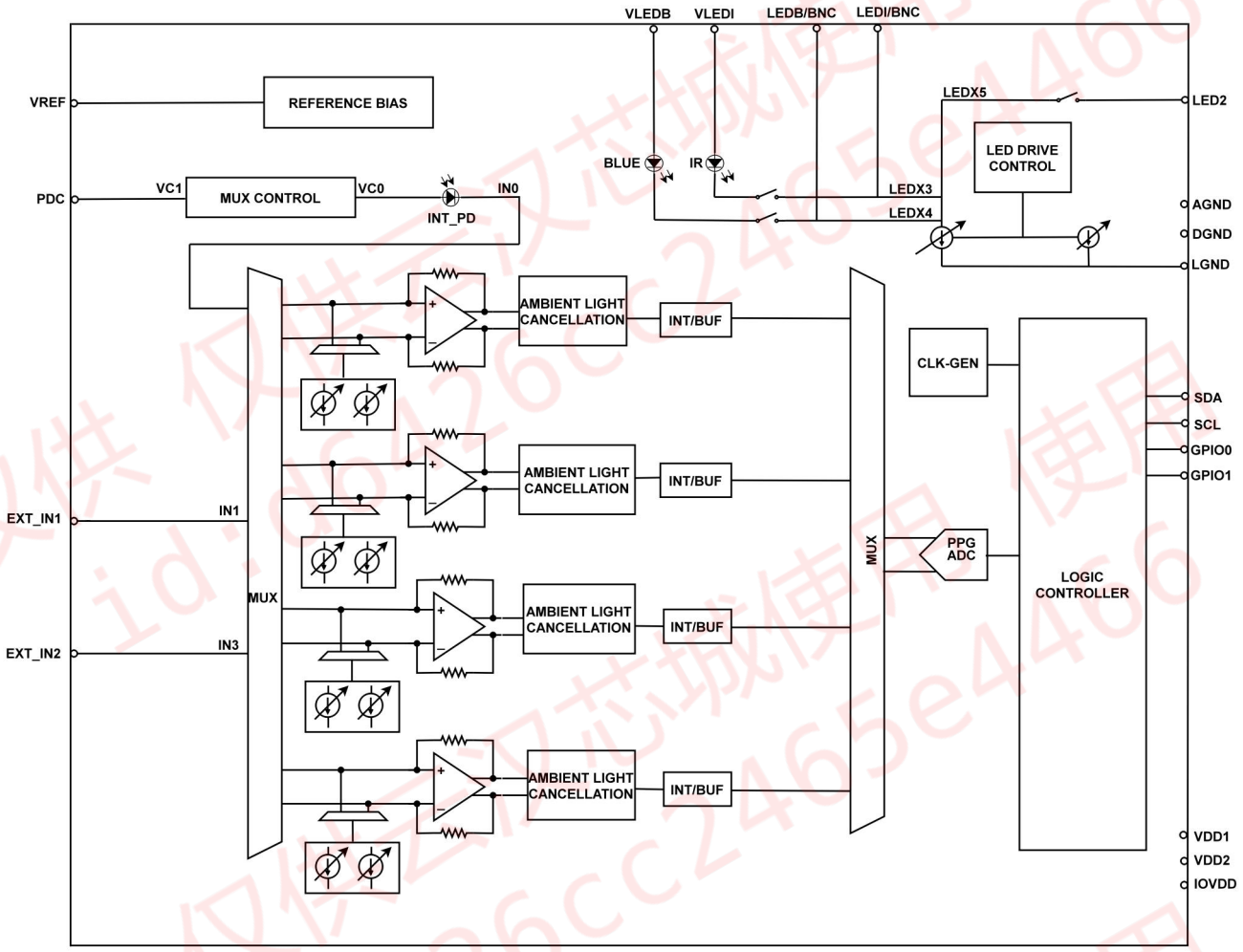


图 1. 功能框图

仅供 仅供云汉芯城使用 使用 id:d6426cc2465e4466

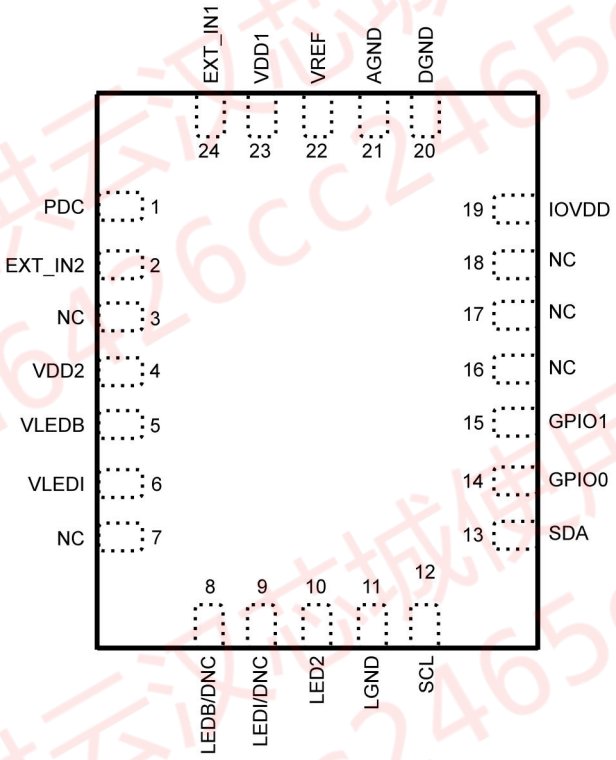
目录

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 6
6 电气特性 6
7 性能参数 8
8 光电特性 11
9 应用描述 12
10 ZSPD5188 和 ADPD188BI 的硬件设计区别 12
10.1 MCU 供电为 3.3V 的系统 12
10.2 MCU 供电为 1.8V 的系统 13
11 ZSPD5188 推荐配置 14
12 ZSPD5188 温度补偿 15
12.1 带三角函数的温度补偿 17
12.2 不带三角函数的温度补偿 19
13 ZSPD5188 防凝露加热参考设计 21
14 ZSPD5188 推荐回流焊曲线 22
15 封装与包装信息 23
15.1 封装外形尺寸 23
15.2 包装材料信息 24
16 型号列表 26
联系方式 27
修订历史记录 27
法律声明 28

仅供 仅供云汉芯城使用 使用 id:d6426cc2465e4466

4 引脚配置和功能

24-PIN OLGA（ZSPD5188）
俯视图



仅供 仅供云汉芯城使用 使用 id:d6426cc2465e4466

引脚功能

引脚序号 (OLGA-24) (ZSPD5188)	名称	类型	描述
1	PDC	AO	偏置电压输出 1
2	EXT_IN2	AI	光电流输入 2
3	NC	NC	无内部连接
4	VDD2	S	数字电源 1.8V
5	VLEDB	S	内部蓝光 LED 电源
6	VLEDI	S	内部红外 LED 电源
7	NC	NC	无内部连接
8	LEDB/DNC	AI	内部蓝光 LED 驱动器/使用内部 LED 时不要连接
9	LEDI/DNC	AIO	内部红外 LED 驱动器/使用内部 LED 时不要连接
10	LED2	AIO	LED 驱动器 5
11	LGND	S	LED 驱动器地
12	SCL	DI	I^2C 时钟输入
13	SDA	DIO	I^2C 数据收发
14	GPIO0	DIO	GPIO0
15	GPIO1	DIO	GPIO1
16	NC	NC	无内部连接
17	NC	NC	无内部连接
18	NC	NC	无内部连接
19	IOVDD	S	IO 电源
20	DGND	S	数字地
21	AGND	S	模拟地
22	VREF	S	连接外部 1uF 电容至 AGND
23	VDD1	S	模拟电源 1.8V
24	EXT_IN1	AO	光电流输入 1

5 极限参数

参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位	备注
模拟电源电压	VDD1	-0.3		1.9	V	到 AVSS
数字电源电压	VDD2	-0.3		1.9	V	到 DVSS
IO 电源电压	IOVDD	-0.3		3.6	V	到 DVSS
内部蓝光 LED 电源电压	VLEDB	-0.3		5.5	V	到 AVSS
内部红外 LED 电源电压	VLEDI	-0.3		4.2	V	到 AVSS
IO 电压	V_{IO}	-0.3		IOVDD	V	到 DVSS
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

参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位	备注
电源						
模拟电源电压	VDD1	1.7	1.8	1.9	V	到 AVSS
数字电源电压	VDD2	1.7	1.8	1.9	V	到 DVSS
IO 电源电压	IOVDD	1.7	1.8/3.3	3.6	V	到 DVSS
内部蓝光 LED 电源电压	VLEDB		5	5.5	V	到 AVSS
内部红外 LED 电源电压	VLEDI		3.3	4.2	V	到 AVSS
工作电流	I_{VDD}		8.3		μA	单时隙，单通道，25Hz 数据输出速率， T_C = 25°C
系统总电流			10		μA	单时隙，单通道，25Hz 数据输出速率， T_C = 25°C，含 LED 电流（25mA@3V、3μs 脉冲）
系统总功耗			20		μW	单时隙，单通道，25Hz 数据输出速率， T_C = 25°C，含 LED 电流（25mA@3V、3μs 脉冲）

仅供 仅供云汉芯城使用 使用 id:d6426cc2465e4466

参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位	备注
待机电流	$I_{standby}$		1.5		μA	T_C = 25°C
峰值电流	I_{peak}		5.9		mA	T_C = 25°C
数字输入						
输入电压范围	V_{DI}	0		IOVDD	V	
施密特触发低到高	V_{T+}		1.6		V	IOVDD = 3.3V
施密特触发高到低	V_{T-}		1.2		V	IOVDD = 3.3V
输出低电平	V_{OL}			0.4	V	IOVDD = 3.3V
输出高电平	V_{OH}	2.6			V	IOVDD = 3.3V
低电平输出电流	I_{OL}					IOVDD = 3.3V V_{OL} = 最大值，取决于GPIO_DS[1:0]配置值
		5.2	6.7		mA	GPIO_DS[1:0]:2'b00
		10.4	13.4		mA	GPIO_DS[1:0]:2'b01
		15.7	20.3		mA	GPIO_DS[1:0]:2'b10
		20.9	27.1		mA	GPIO_DS[1:0]:2'b11
高电平输出电流	I_{OH}					IOVDD = 3.3V V_{OH} = 最小值，取决于GPIO_DS[1:0]配置值
		8.4	10.6		mA	GPIO_DS[1:0]:2'b00
		16.9	21.2		mA	GPIO_DS[1:0]:2'b01
		25.1	31.5		mA	GPIO_DS[1:0]:2'b10
		33.5	42.1		mA	GPIO_DS[1:0]:2'b11
输出低电平	V_{OL}			0.4	V	IOVDD = 1.8V
输出高电平	V_{OH}	1.4			V	IOVDD = 1.8V
低电平输出电流	I_{OL}					IOVDD = 1.8V V_{OL} = 最大值，取决于GPIO_DS[1:0]配置值
		2.2	2.9		mA	GPIO_DS[1:0]:2'b00
		4.3	5.8		mA	GPIO_DS[1:0]:2'b01
		6.6	8.9		mA	GPIO_DS[1:0]:2'b10
		8.7	11.8		mA	GPIO_DS[1:0]:2'b11

参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位	备注
高电平输出电流	I_{OH}					IOVDD=1.8V V_{OH} = 最小值，取决于GPIO_DS[1:0]配置值
		2.4	3.2		mA	GPIO_DS[1:0]:2'b00
		4.9	6.5		mA	GPIO_DS[1:0]:2'b01
		7.3	9.6		mA	GPIO_DS[1:0]:2'b10
		9.7	12.9		mA	GPIO_DS[1:0]:2'b11
I²C 通讯						
频率	F_{SCL}			1000	Kbps	
总线负载	C_{load}			30	pF	
外部上拉电阻	R_{EPU}	800			Ω	

7 性能参数

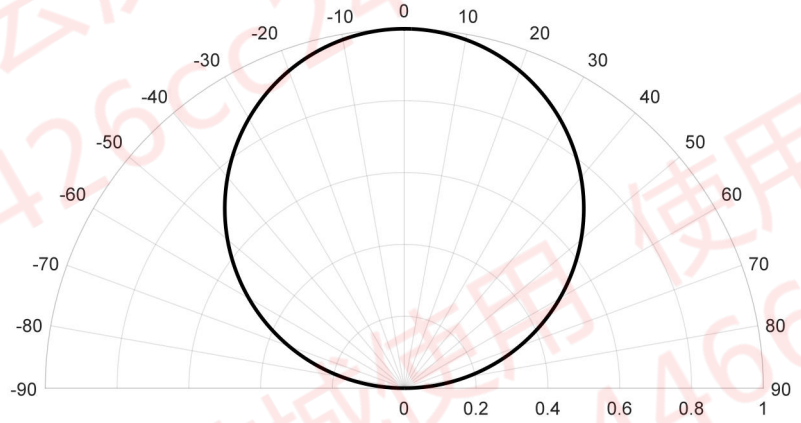
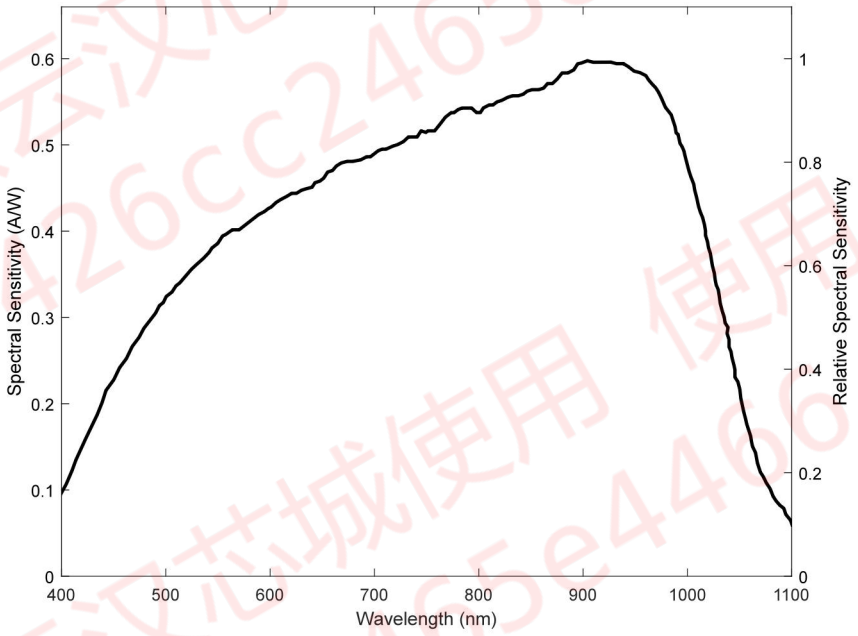
参数	最小值	典型值	最大值	单位	备注
ADC 分辨率		16	24	bit	取决于 NUM_REPEAT_TSX 配置
采样率	0.002		16000	Hz	单时隙操作
信号链路					
输入电流分辨率 （3μs 单脉冲、4 μs 积分窗口）		1.6		nA/LSB	TIA 反馈电阻 12.5KΩ
		0.8			TIA 反馈电阻 25KΩ
		0.4			TIA 反馈电阻 50KΩ
		0.2			TIA 反馈电阻 100KΩ
		0.1			TIA 反馈电阻 200KΩ
		0.05			TIA 反馈电阻 400KΩ
		0.025			TIA 反馈电阻 800KΩ
		0.012			TIA 反馈电阻 1.6MΩ
ADC 饱和电流 （3μs 单脉冲、4 μs 积分窗口）		53		μA	TIA 反馈电阻 12.5KΩ
		27			TIA 反馈电阻 25KΩ
		13			TIA 反馈电阻 50KΩ
		6.7			TIA 反馈电阻 100KΩ
		3.3			TIA 反馈电阻 200KΩ

参数	最小值	典型值	最大值	单位	备注
		1.7			TIA 反馈电阻 400KΩ
		0.8			TIA 反馈电阻 800KΩ
		0.4			TIA 反馈电阻 1.6MΩ
TIA 饱和电流		100		μA	TIA 反馈电阻 12.5KΩ
		50			TIA 反馈电阻 25KΩ
		25			TIA 反馈电阻 50KΩ
		12.5			TIA 反馈电阻 100KΩ
		6.3			TIA 反馈电阻 200KΩ
		3.1			TIA 反馈电阻 400KΩ
		1.6			TIA 反馈电阻 800KΩ
		0.78			TIA 反馈电阻 1.6MΩ
等效输入噪声 （LED 关闭，4μs 积分窗口）		4.5		nA rms	TIA 反馈电阻 12.5KΩ
		2.4			TIA 反馈电阻 25KΩ
		1.1			TIA 反馈电阻 50KΩ
		0.58			TIA 反馈电阻 100KΩ
		0.33			TIA 反馈电阻 200KΩ
		0.19			TIA 反馈电阻 400KΩ
		0.10			TIA 反馈电阻 800KΩ
		0.06			TIA 反馈电阻 1.6MΩ
等效输入噪声 （90%满量程信号，4μs 积分窗口） （含光电二极管噪声）		7.5		nA rms	TIA 反馈电阻 12.5KΩ
		3.8			TIA 反馈电阻 25KΩ
		2.3			TIA 反馈电阻 50KΩ
		1.3			TIA 反馈电阻 100KΩ
		0.83			TIA 反馈电阻 200KΩ
		0.54			TIA 反馈电阻 400KΩ
		0.36			TIA 反馈电阻 800KΩ
		0.25			TIA 反馈电阻 1.6MΩ
信噪比 （90%满量程信号，4μs 积分窗口）		80		dB	TIA 反馈电阻 12.5KΩ
		78			TIA 反馈电阻 25KΩ
		76			TIA 反馈电阻 50KΩ

参数	最小值	典型值	最大值	单位	备注
（含光电二极管噪声）		75			TIA 反馈电阻 100KΩ
		74			TIA 反馈电阻 200KΩ
		73			TIA 反馈电阻 400KΩ
		70			TIA 反馈电阻 800KΩ
		67			TIA 反馈电阻 1.6MΩ
环境光抑制比		60		dB	
LED 脉冲电流	1		240	mA	每通道
LED 驱动器端口电压			3.6	V	注：驱动器端口电压不等同于 LED 阳极电压
LED 驱动器关断时漏电流			57	nA	
LED 驱动器压降					IOVDD = 3.3V
		65		mV	I_{LED} = 25mA
		80		mV	I_{LED} = 100mA
		220		mV	I_{LED} = 230mA
振荡器					
32K 振荡器误差		±0.5		%	校准后
24M 振荡器误差		±1		%	校准后

仅供 仅供云汉芯城使用 使用 id:d6426cc2465e4466

8 光电特性

参数	最小值 典型值 最大值	单位	备注
封装透光率	99	%	OLGA 封装，450-950nm
片上光电二极管灵敏度	0.6	A/W	ZSPD5188，@940nm
参数	**图表**		
相对灵敏度 vs. 入射角			
灵敏度 vs. 波长 相对灵敏度 vs. 波长			

9 应用描述

ZSPD5188 是一种集成烟雾探测光电模块。该设备光电测量模拟前端、ADC、LED 驱动器、时序控制与 FIFO。通常用于消防烟雾报警器、空气颗粒物检测等应用。该设备的灵活性和同步特性允许它被用于从单芯片/单通道应用到多芯片/多通道应用的配置中。

10 ZSPD5188 和 ADPD188BI 的硬件设计区别

在烟雾、颗粒物检测光学传感应用中，ADPD188BI 是一种集成光电测量前端的高性能光电传感器。

现在 ZSPD5188 凭借其更加优异的性能和灵活性可以作为其替代方案，满足多种高精度光学检测需求。

在实际应用中，ZSPD5188 和 ADPD188BI 在硬件设计中略有区别，下面按照 MCU 的供电系统不同，给出硬件设计的推荐原理。

10.1 MCU 供电为 3.3V 的系统

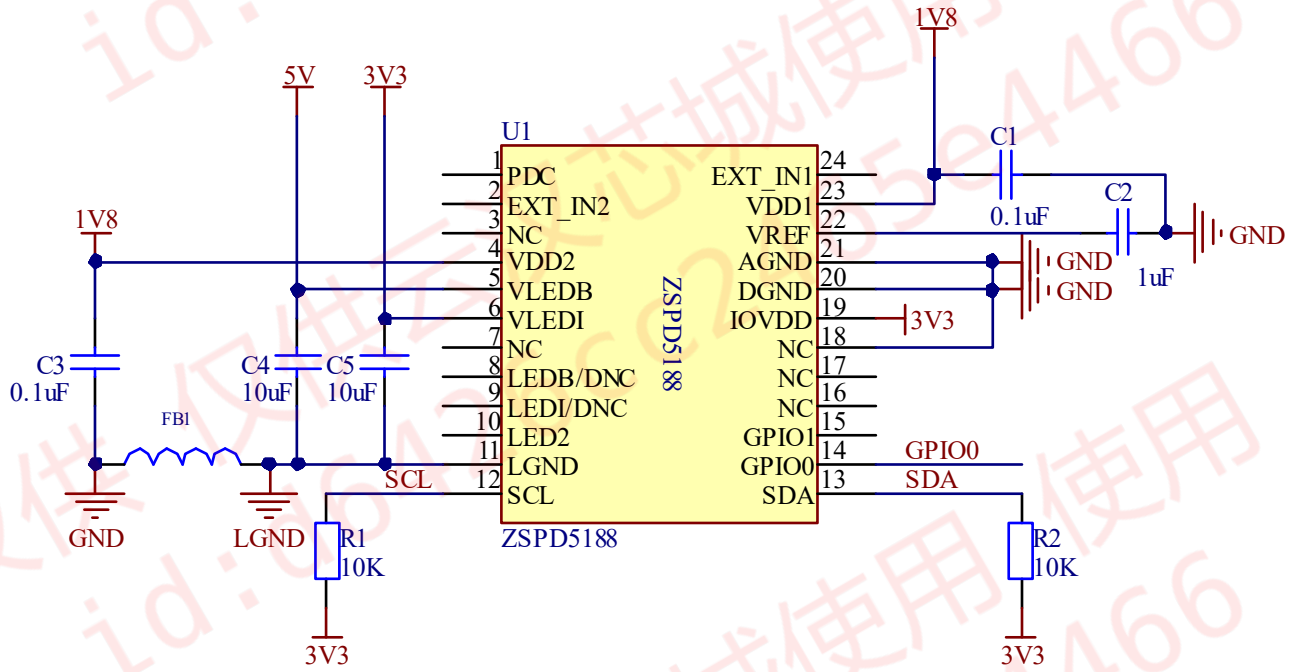


图 2. MCU 为 3.3V 供电 ZSPD5188 应用原理图

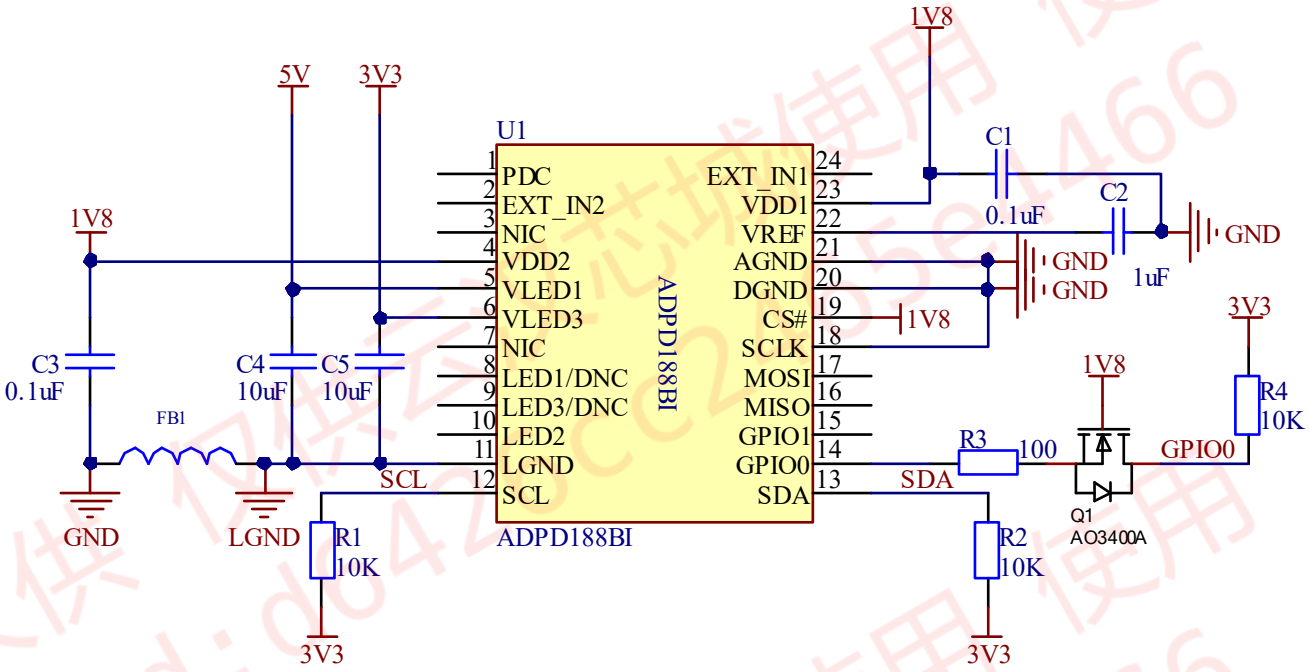


图 3. MCU 为 3.3V 供电 ADPD188BI 应用原理图

如图 2、图 3 所示，当 MCU 为 3.3V 供电系统时，ZSPD5188 与 ADPD188BI 的原理图设计存在两处不同：

1、PIN19：ZSPD5188 接 3.3V（IOVDD），ADPD188BI 接 1.8V（CS#）；

2、PIN14：GPIO0 中断信号引脚的差异在于 ADPD188BI 需要电平转换电路，而 ZSPD5188 不需要电平转换电路。

10.2 MCU 供电为 1.8V 的系统

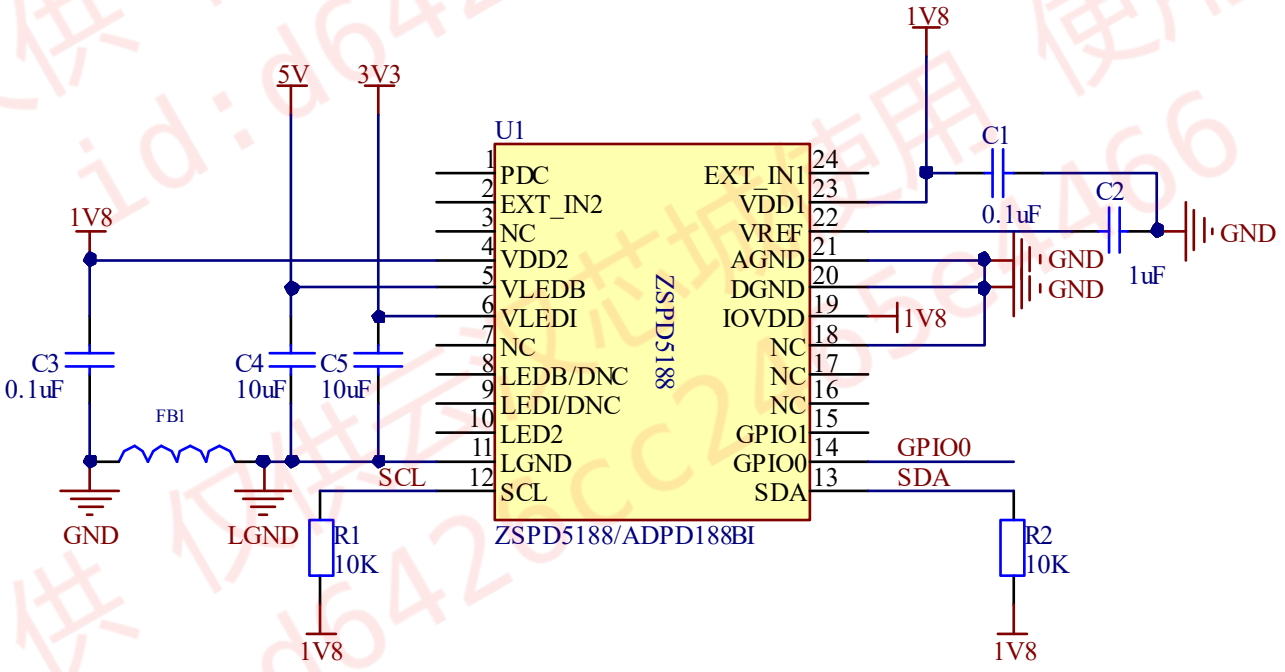


图 4. MCU 为 1.8V 供电 ZSPD5188/ADPD188BI 应用原理图

如图 4 所示，当 MCU 为 1.8V 供电系统时，ZSPD5188 与 ADPD188BI 可做到 pin to pin。

11 ZSPD5188 推荐配置

```
#    ZSPD5188 寄存器推荐配置 #
#define TIA_12K5      0x6607      // 8.854pF;   12.5K;   1.26V;   TIA 使能;
#define TIA_25K       0x3817      // 6.32pF;    25K;     1.26V;   TIA 使能;
#define TIA_50K       0x4027      // 4.474pF;   50K;     1.26V;   TIA 使能;
#define TIA_100K      0x2037      // 3.16pF;    100K;    1.26V;   TIA 使能;
#define TIA_200K      0x1047      // 1.58pF;    200K;    1.26V;   TIA 使能;
#define TIA_400K      0x0657      // 0.954pF;   400K;    1.26V;   TIA 使能;
#define TIA_800K      0x0367      // 0.477pF;   800K;    1.26V;   TIA 使能;
#define TIA_1600K     0x0277      // 0.318pF;   1600K;   1.26V;   TIA 使能;
    寄存器地址    配置值        注释
    //全局配置*****************************************//
    0x00          0x0001        #    软件复位
    0x04          0x7D00        #    时隙工作频率=1Hz（可根据实际情况调整）
    0x09          0x0000        #    GPIO0 输出 FIFO 中断
    0x0B          0x4141        #    GPIO0 输出中断低有效
    0x10          0x0001        #    通道 0 使能，16bit 数据输出
    0x1F          0xFF00        #    内置 PD 输出

    //TSA&B&C&D 时隙（红外蓝光）PD 配置**********************************//
    0x0F          0x0003        #    时隙控制寄存器的读写映射到时隙 A&B&C&D

    0x19          0x4242        #    设置内部 PD 差分输入
    0x1A          0x4242        #    设置内部 PD 差分输入
    0x1B          0x4242        #    设置内部 PD 差分输入
    0x1C          0x4242        #    设置内部 PD 差分输入
    0x25          0x0FF0        #    设置内部 PD 差分输入

    //TSA&B 时隙（红外）相关配置**********************************//
    0x0F          0x0003        #    时隙控制寄存器的读写映射到时隙 A&B
    0x1D          0x1302        #    积分窗口偏移时间
    0x1E          0x0005        #    积分窗口时间
    0x27          0x2037        #    跨阻放大器增益=100K（可根据实际情况调整）
    //TSA 时隙（红外）LED 配置**********************************//
    0x0F          0x0001        #    时隙控制寄存器的读写映射到时隙 A
    0x14          0x0800        #    红外 LED 电流=0mA（OFFSET）
    0x15          0x3F00        #    外接 LED 和蓝光 LED 电流=0mA 关闭
    //TSA 时隙（红外）FIFO 配置**********************************//
    0x2D          0x0000        #    设置 FIFO_STA_ADR_TSA 起始地址
    0x2E          0x00FF        #    设置 FIFO_SIZE_TSA 数据深度
```

```
0x2F            0x1001      #   FIFO_DEPTH_THRD_TSA 中断使能 & 设置 FIFO 数据深度阈值
//TSB 时隙（红外）LED 配置**********************************//
0x0F            0x0002      #   时隙控制寄存器的读写映射到时隙 B
0x14            0x087F      #   红外 LED 电流=240mA（可根据实际情况调整）
0x15            0x3F00      #   外接 LED 和蓝光 LED 电流=0mA 关闭
//TSB 时隙（红外）FIFO 配置**********************************//
0x2D            0x0100      #   设置 FIFO_STA_ADR_TSB 起始地址
0x2E            0x00FF      #   设置 FIFO_SIZE_TSB 数据深度
0x2F            0x0001      #   FIFO_DEPTH_THRD_TSB 中断使能 & 设置 FIFO 数据深度阈值


//TSC&D 时隙（蓝光）相关配置**********************************//
0x0F            0x000C      #   时隙控制寄存器的读写映射到时隙 C&D
0x1D            0x1202      #   积分窗口偏移时间
0x1E            0x0005      #   积分窗口时间
0x27            0x2037      #   跨阻放大器增益=100K（可根据实际情况调整）
//TSC 时隙（蓝光）LED 配置**********************************//
0x0F            0x0004      #   时隙控制寄存器的读写映射到时隙 C
0x14            0x1000      #   蓝光 LED 电流=0mA（OFFSET）
0x15            0x3F00      #   外接 LED 和红外 LED 电流=0mA 关闭
//TSC 时隙（蓝光）FIFO 配置**********************************//
0x2D            0x0200      #   设置 FIFO_STA_ADR_TSC 起始地址
0x2E            0x00FF      #   设置 FIFO_SIZE_TSC 数据深度
0x2F            0x0001      #   设置 FIFO 数据深度阈值
//TSD 时隙（蓝光）LED 配置**********************************//
0x0F            0x0008      #   时隙控制寄存器的读写映射到时隙 D
0x14            0x107F      #   蓝光 LED 电流=240mA（可根据实际情况调整）
0x15            0x3F00      #   外接 LED 和红外 LED 电流=0mA 关闭
//TSD 时隙（蓝光）FIFO 配置**********************************//
0x2D            0x0300      #   设置 FIFO_STA_ADR_TSD 起始地址
0x2E            0x00FF      #   设置 FIFO_SIZE_TSD 数据深度
0x2F            0x0001      #   设置 FIFO 数据深度阈值


0x02            0x029F      #   OP_EN 使能 TSA 使能 TSB 使能 TSC 使能 TSD 使能
```

12 ZSPD5188 温度补偿

ZSPD5188 的内置 LED 和 PD 在-40℃~85℃，针对每对驱动器计算响应的斜率，截距从线性回归得出校准系数。校准系数基于特定器件的每脉冲测量值计算，归一化为从不同批次不同芯片收集到的大量数据分布的平均值。使用了这种归一化就确保了大量器件中器件间的差异到最小。下面给出两种不同的温度补偿模型，可根据实际情况进行选择。

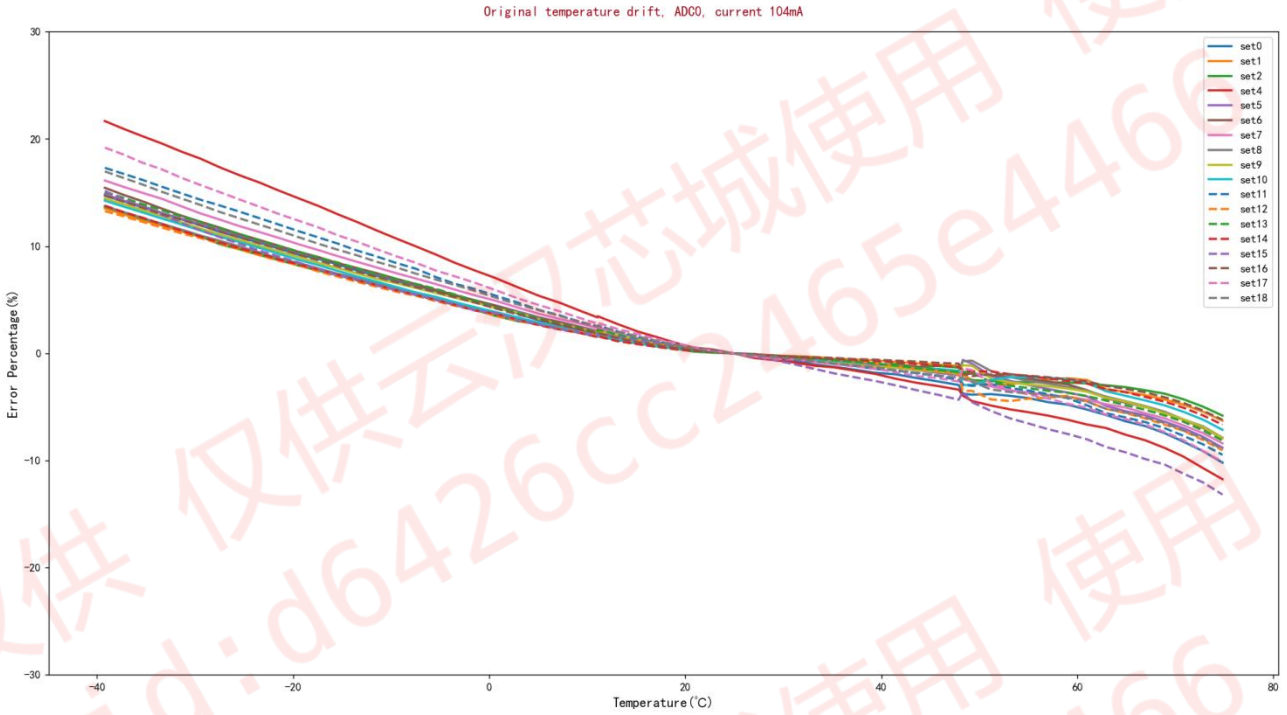


图 5. 内置红外 LED 各温度下返回值与常温返回值比，电流 104mA

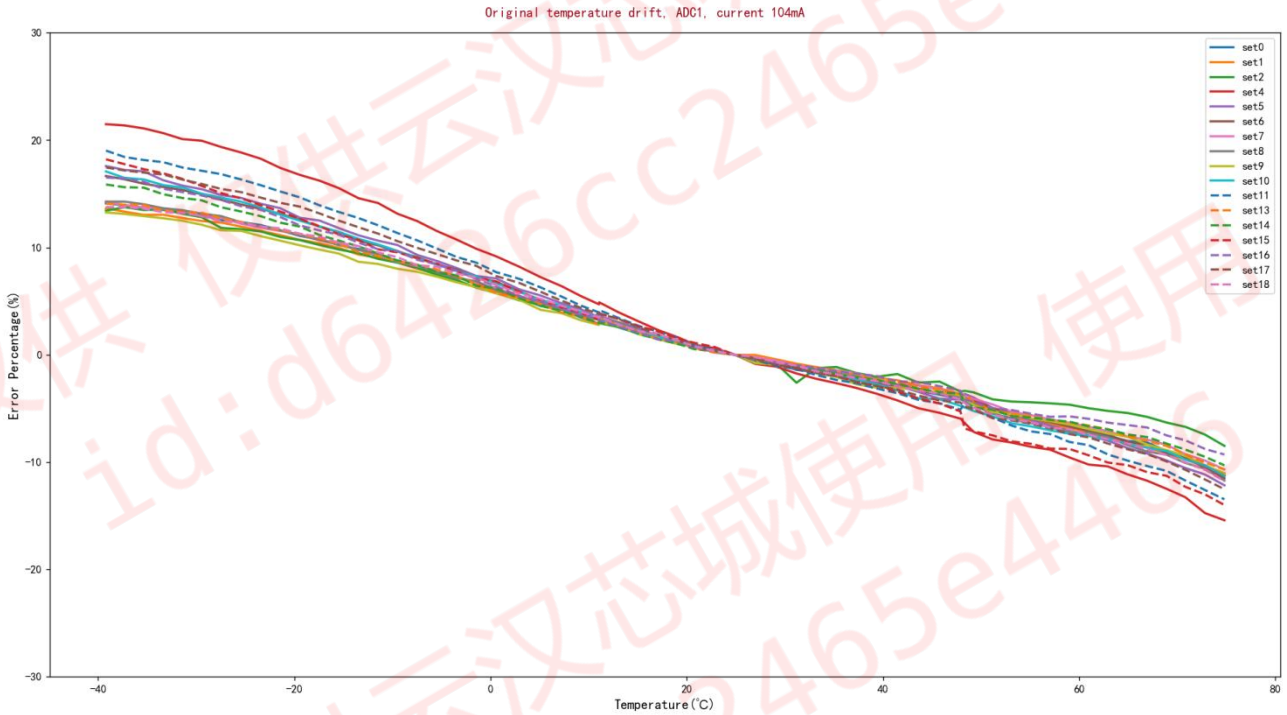


图 6. 内置蓝光 LED 各温度下返回值与常温返回值比，电流 104mA

12.1 带三角函数的温度补偿

带三角函数的模型性能更优，计算量也稍大一些。

12.1.1 红外带三角函数的温度补偿

红外校准值最终输出计算如下式所示：CAL_OUT_IR=
{[(Measured-OFFSET)/Current_IR-35.449]*0.928 - [cot((Temp+142)*0.01)]*3.285 + 34.466}*Current_IR
其中：

Measured 为当前温度下对应通道返回值；

OFFSET 为当前温度下输入电流为 0 时的对应通道返回值；

Current_XX 为对应 LED 电流值，以 mA 计；

Temp 为当前温度值；

如：

在-40℃时，IR LED 电流 104mA（控制字 0x3C），OFFSET 为-11，此时 IR 通道返回值为 4539；
将上述参数代入上式可得
CAL_OUT_IR={[(4539-(-11))/104-35.449]*0.928 - [cot((-40+142)*0.01)]*3.285 + 34.466}*104=4176。

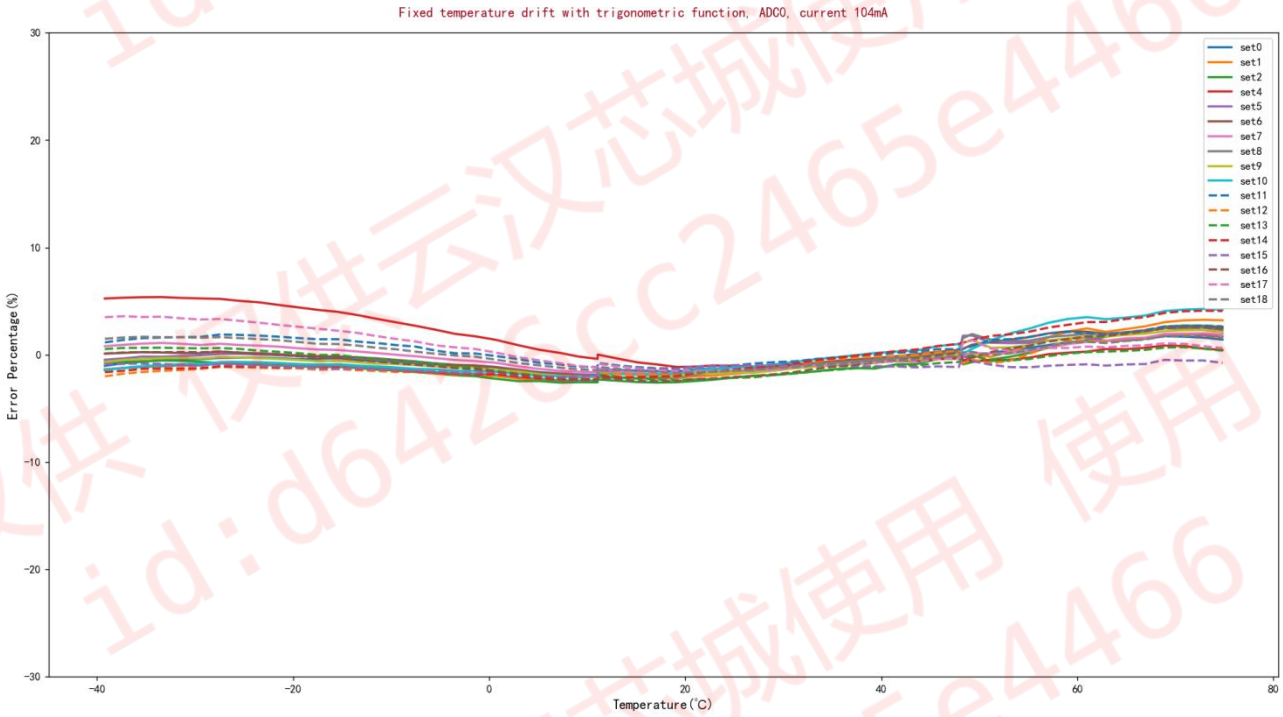


图 7. 红外 LED 带三角函数温度补偿各温度下返回值与常温返回值比，电流 104mA

如上图所示，在内置红外 LED 最大电流，各温度下经过带三角函数的温度补偿，误差分别小于等于 5%和小于等于 10%的通过率如下表：

温度范围（℃）	红外带三角函数的温度补偿后通过率比例（%）	
	误差≤5%	误差≤10%
-40~85	94.12	100

-20~85	100	100
-20~70	100	100
0~70	100	100

12.1.2 蓝光带三角函数的温度补偿

蓝光校准值最终输出计算如下式所示：CAL_OUT_BL=
{[(Measured-OFFSET)/Current_BL-5.419]*0.9315 - [cot((Temp+142)*0.01)]*0.5947 + 5.289}*Current_BL
其中：

Measured 为当前温度下对应通道返回值；
OFFSET 为当前温度下输入电流为 0 时的对应通道返回值；
Current_XX 为对应 LED 电流值，以 mA 计；
Temp 为当前温度值；

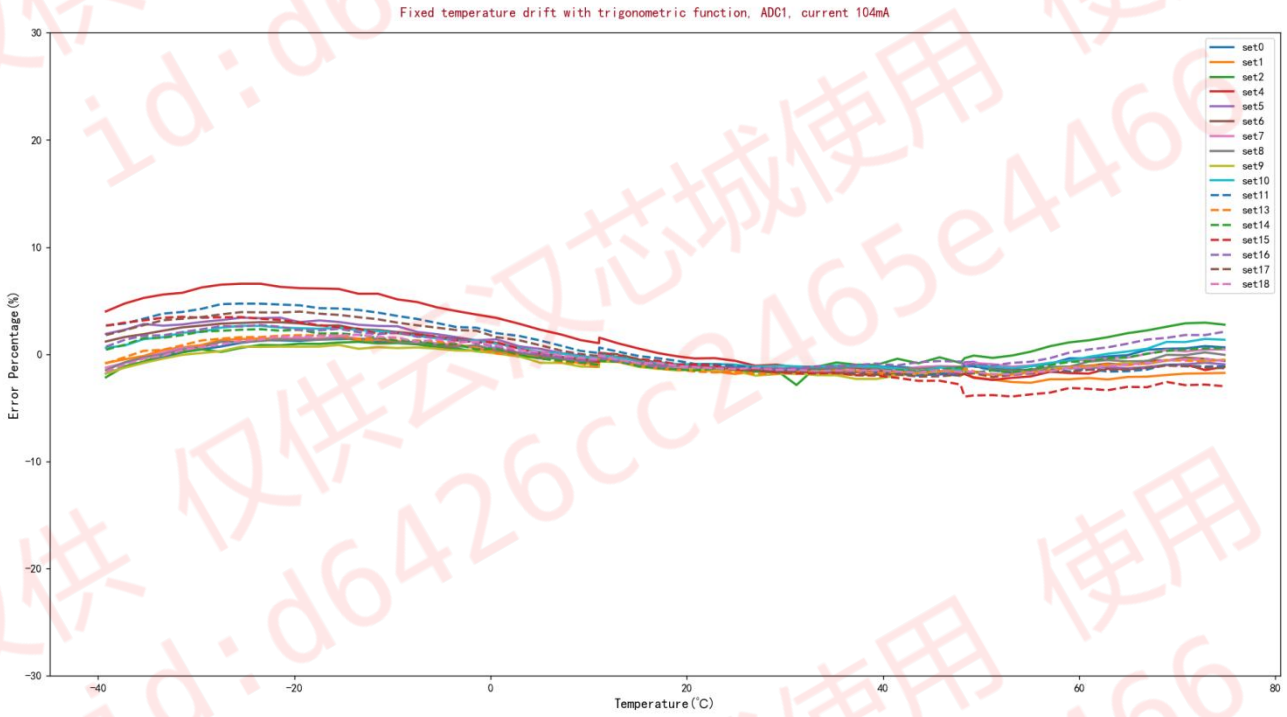


图 8. 蓝光 LED 带三角函数温度补偿各温度下返回值与常温返回值比，电流 104mA

如上图所示，在内置蓝光 LED 最大电流，各温度下经过带三角函数的温度补偿，误差分别小于等于 5%和小于等于 10%的通过率如下表：

温度范围（℃）	蓝光带三角函数的温度补偿后通过率比例（%）	
	误差≤5%	误差≤10%
-40~85	94.12	100
-20~85	100	100
-20~70	100	100
0~70	100	100

12.2 不带三角函数的温度补偿

不带三角函数的模型性能稍差，计算量会小一些。

12.2.1 红外不带三角函数的温度补偿

各 LED 最终输出计算如下式所示：
红外校准值最终输出计算如下式所示：CAL_OUT_IR=
([(Measured-OFFSET)/Current_IR-35.448]*0.9254+[Temperature-17.343]*0.0671 + 34.466)*Current_IR
其中：

Measured 为当前温度下对应通道返回值；
OFFSET 为当前温度下输入电流为 0 时的对应通道返回值；
Current_XX 为对应 LED 电流值，以 mA 计；
Temp 为当前温度值；

如：

在-40℃时，IR LED 电流 104mA（控制字 0x3C），OFFSET 为-11，此时 IR 通道返回值为 4539；
将上述参数代入上式可得
CAL_OUT_IR={[(4539-(-11))/104-35.448]*0.9254+（-40-17.343）* 0.0671 +34.466}*104=3983。

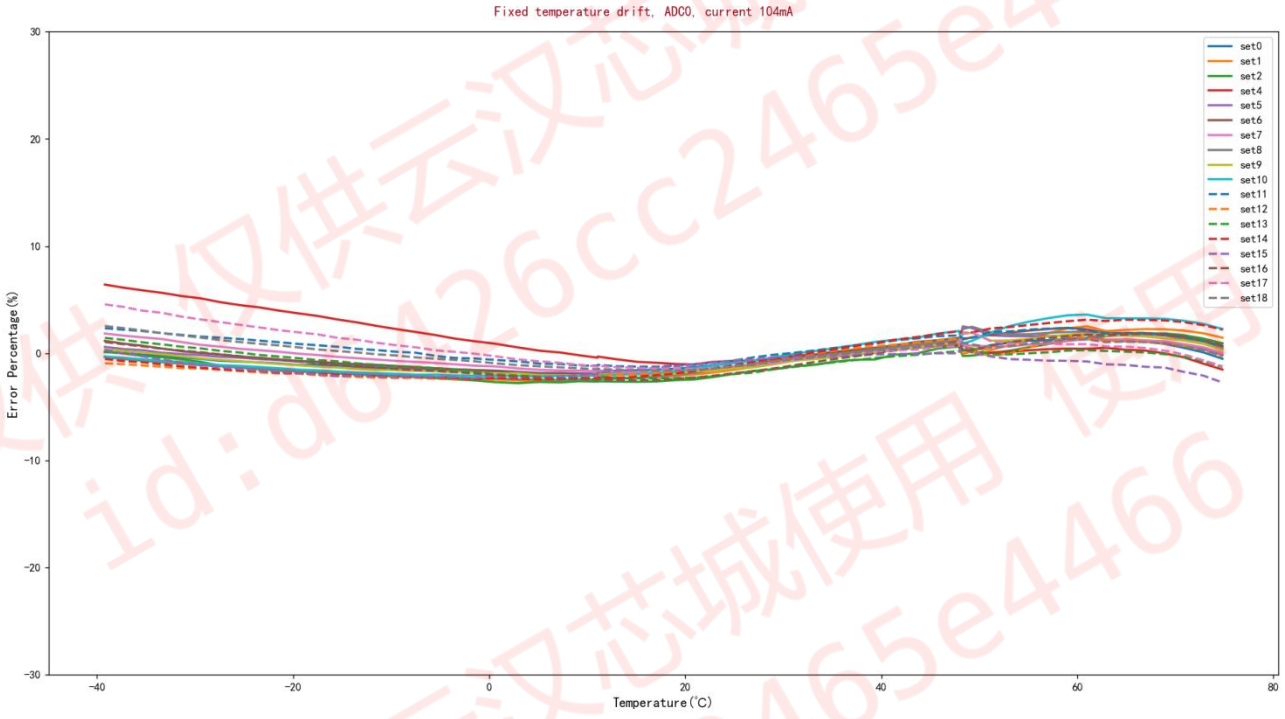


图 9. 内置红外 LED 不带三角函数的温度补偿各温度下返回值与常温返回值比，电流 104mA

如上图所示，在内置红外 LED 最大电流，各温度下经过不带三角函数的温度补偿，误差分别小于等于 5%和小于等于 10%的通过率如下表：

温度范围（℃）	红外不带三角函数的温度补偿后通过率比例（%）	
	误差≤5%	误差≤10%
-40~85	94.12	100
-20~85	94.12	100
-20~70	94.12	100
0~70	100	100

4.2.2 蓝光不带三角函数的温度补偿

蓝光校准值最终输出计算如下式所示：CAL_OUT_BLUE=
{[(Measured-OFFSET)/Current_BL-5.419]*0.9345 +（Temp-17.343）* 0.0123 + 5.289}*Current_BL

其中：

Measured 为当前温度下对应通道返回值；
OFFSET 为当前温度下输入电流为 0 时的对应通道返回值；
Current_XX 为对应 LED 电流值，以 mA 计；
Temp 为当前温度值；

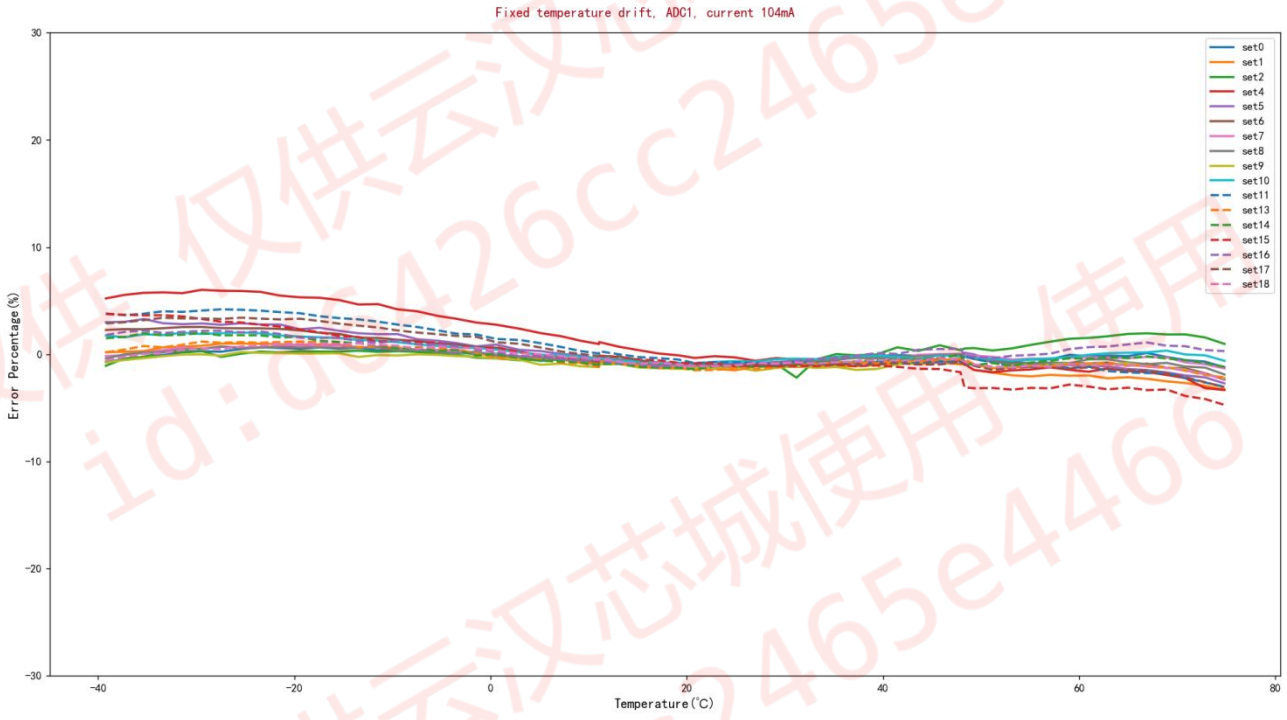


图 10. 内置蓝光 LED 不带三角函数温度补偿各温度下返回值与常温返回值比，电流 104mA

如上图所示，在内置蓝光 LED 最大电流，各温度下经过不带三角函数的温度补偿，误差分别小于等于 5%和小于等于 10%的通过率如下表：

温度范围（℃）	蓝光不带三角函数的温度补偿后通过率比例（%）	
	误差≤5%	误差≤10%
-40~85	94.12	100
-20~85	94.12	100
-20~70	94.12	100
0~70	100	100

13 ZSPD5188 防凝露加热参考设计

在高湿、热带这类潮湿使用环境中，烟雾检测腔体内部极易产生凝露，内壁形成露水后会产生光散射现象。ZSPD5188 光学模组会将凝露造成的散射光误识别为烟雾信号，直接引发设备误报警，严重影响烟雾检测的准确性。

为解决凝露干扰问题，电路设计需配套增加加热电路，在 ZSPD5188 光模块周边布置加热电阻，通过持续发热提升腔体内部温度，抑制露水、冷凝水生成，消除凝露带来的误检问题。
增设加热电阻会带来功耗上升，设计时需要结合产品供电形式、使用时长做综合权衡：电阻阻值越小，发热功率越高，抑凝露效果越好，但整机工作电流会同步增大。若是电池供电设备，加热模块会大幅缩短电池续航；同时电源电路设计需要预留充足功率冗余，匹配加热负载的瞬时 / 持续电流需求，避免供电压降、负载不稳等问题。

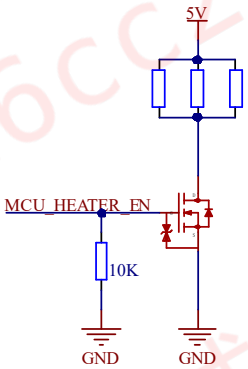


图 11. 防凝露加热参考设计原理

参考设计推荐采用三颗 25Ω电阻并联作为加热负载，该加热阵列工作后可使腔体温度提升 10~20℃，有效抑制内壁凝露。加热回路由 MOS 管作为开关管，主控 MCU 可通过 GPIO 高低电平或 PWM 脉冲输出两种方式，控制 MOS 管通断，实现加热模块的启停与功率调节。

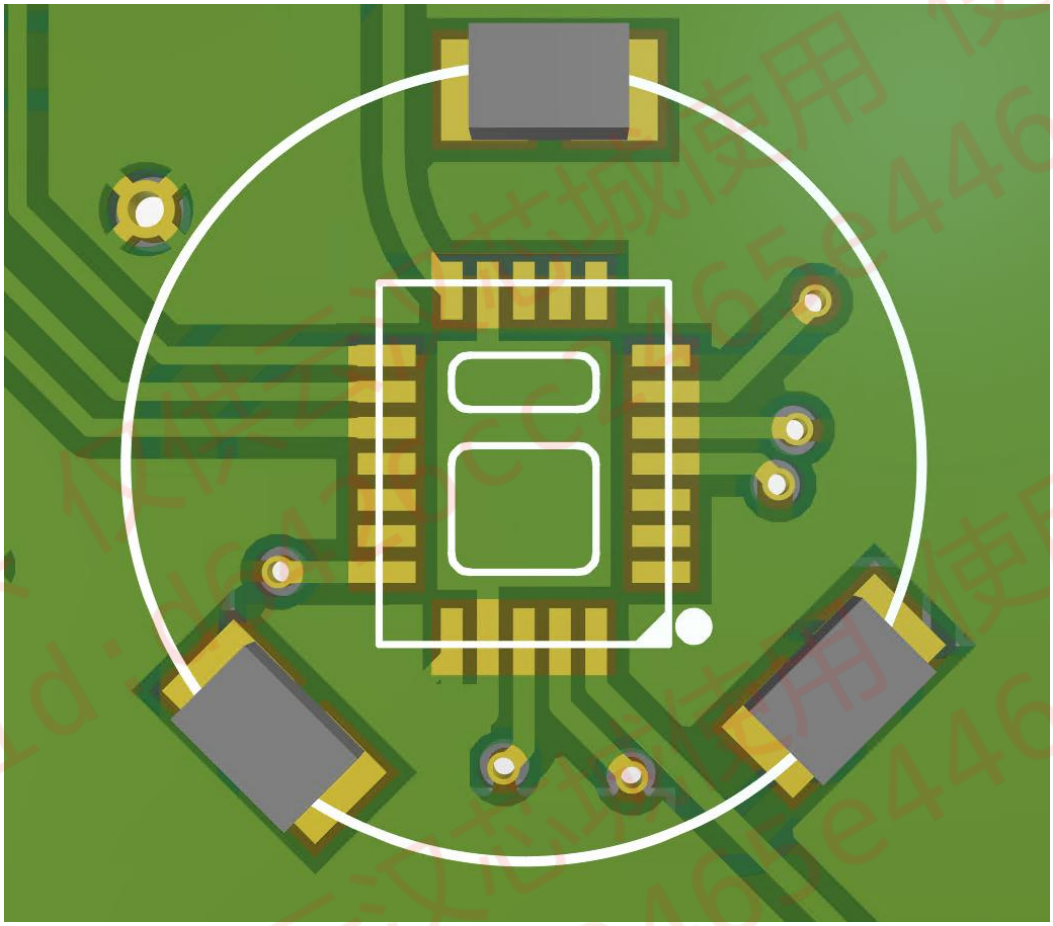


图 12. 防凝露加热参考设计 LAYOUT

14 ZSPD5188 推荐回流焊曲线

ZSPD5188 为光学一体化透明封装，其透明胶体在长时间高温下会产生裂纹，影响光学性能，因此过回流焊时需严格按照推荐回流焊曲线。

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

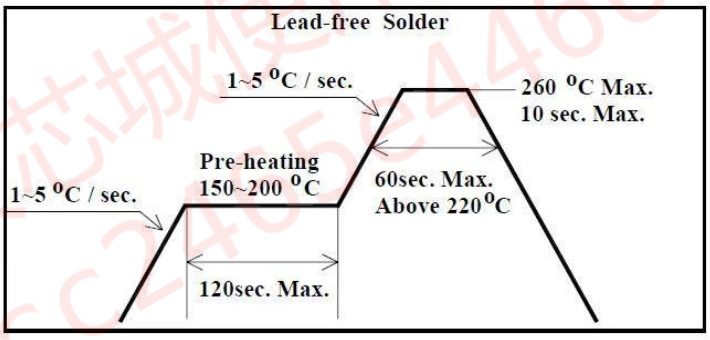
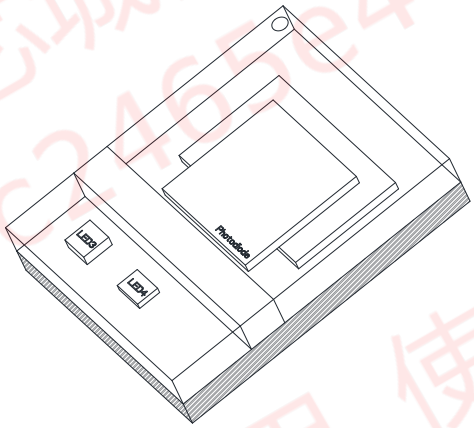
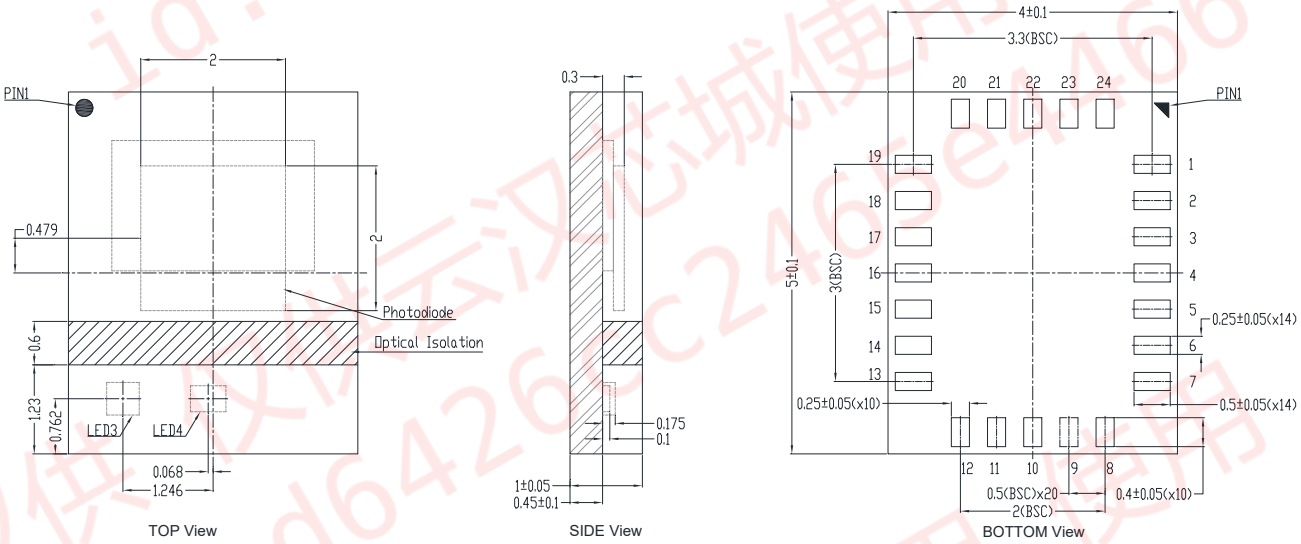


图 13. 推荐回流焊曲线

15 封装与包装信息

15.1 封装外形尺寸



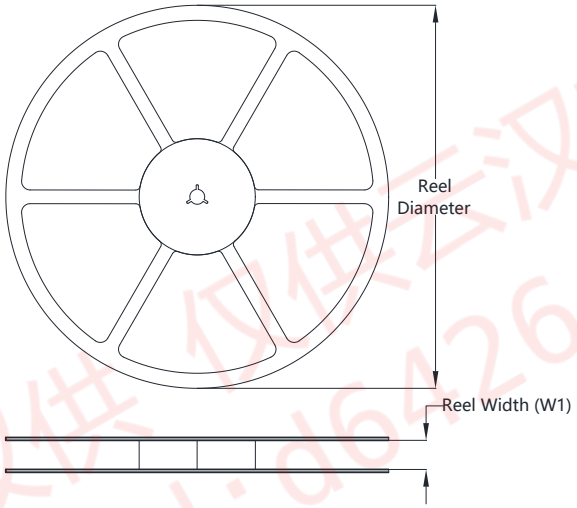


OLGA-24

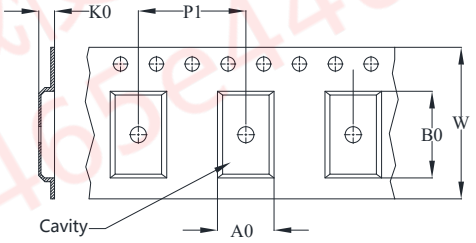
仅供 仅供云汉芯城使用 使用
id:d6426cc2465e4466

15.2 包装材料信息

REEL DIMENSIONS

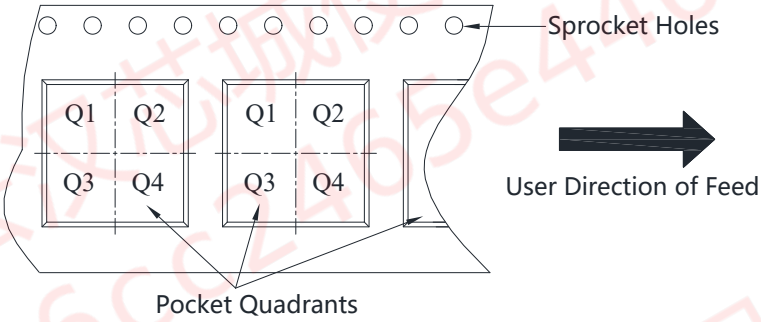


TAPE DIMENSIONS



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

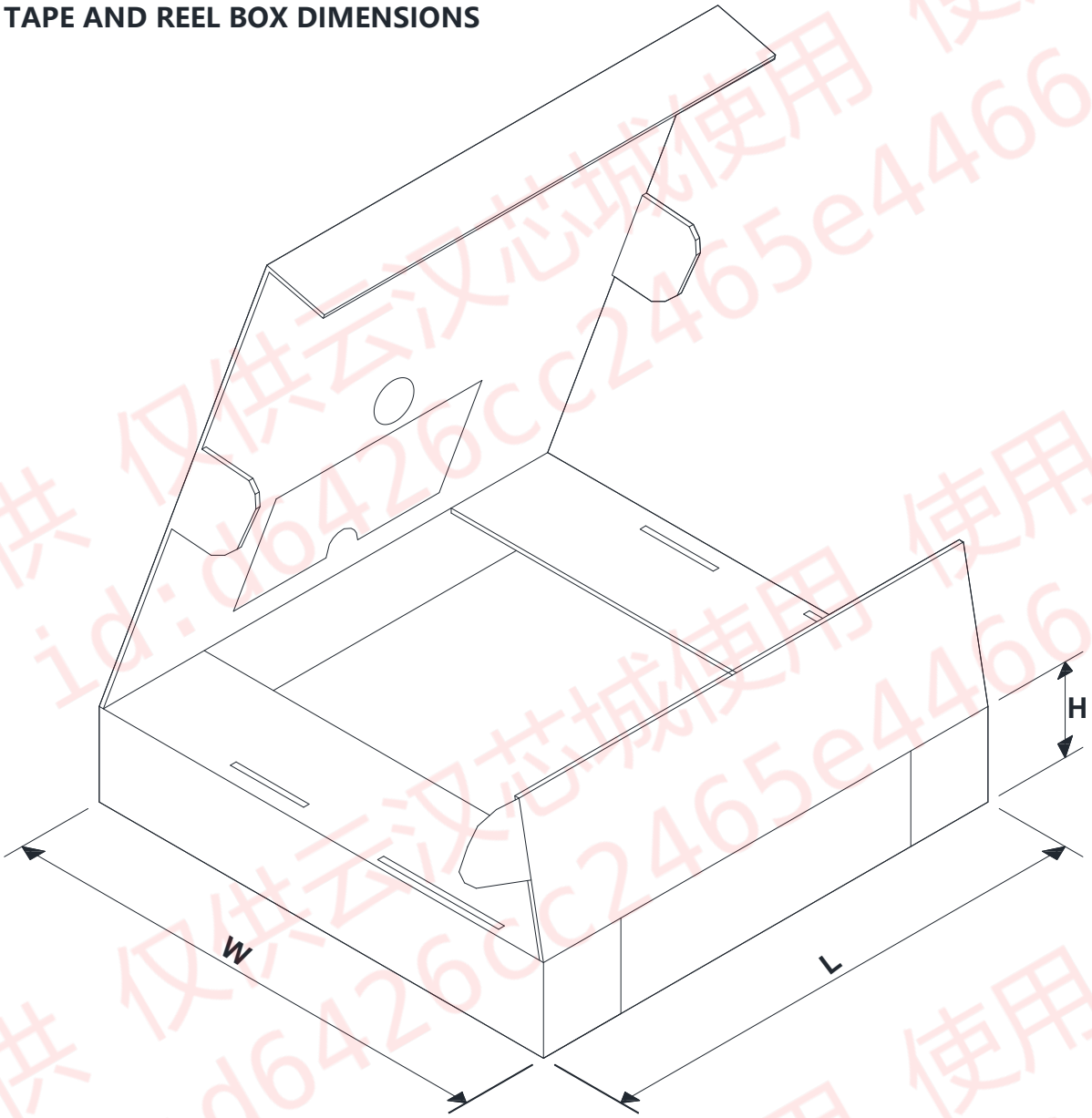
QUADRANT ASSIGNMENTS FOR PIN 1 ORIENTATION IN TAPE



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
ZSPD5188-LG	OLGA24	24	3000	330	12	4.4	4.4	1.1	8	12	Q1

仅供 仅供云汉芯城使用 使用 id:d6426cc2465e4466

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)
ZSPD5188-LG	OLGA24	24	3000	405	370	150

仅供 仅供云汉芯城使用 使用 id:d6426cc2465e4466

16 型号列表

型号	封装	备注
ZSPD5188-LG	21 引脚光学 OLGA 封装	透明的光学封装，集成高性能光电二极管，适合要求高集成度的手环手表或空间紧张的智能戒指等应用。

仅供 仅供云汉芯城使用 使用 id:d6426cc2465e4466

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
2026 年 07 月 23 日	1.00	首次发布。

仅供 仅供云汉芯城使用 使用 id:d6426cc2465e4466

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 仅供云汉芯城使用 使用 id:d6426cc2465e4466