



To 贴片-可编程数字 AD 型热释电红外传感器 To-Type SMD Programmable AD Pyroelectric Infrared Sensors

S23-S340R 使用说明书
V1.2

森霸传感科技股份有限公司
Senba Sensing Technology Co.,Ltd.
<http://www.nysenba.com>

1. 企业及产品概况:

1.1 体系认证

- ISO14001认证

公司获得ISO14001认证，在遵守国家环保法的基础上，通过采取各种改进措施，实现企业可持续性发展。

- ISO 9001认证

公司获得国际标准化机构（ISO）的品质保证标准-即“ISO 9001”的认证。

1.2 关于欧盟ROHS指令

ROHS指令：欧盟提出的“关于在电子电气设备中限制使用某些有害物质的指令2011/65/EC”，公司生产的所有产品均符合欧盟 ROHS指令。

1.3 产品型号及检测原理

1.3.1 产品规格型号：

本产品为 **SMD** 数字 AD 型双元热释电红外传感器，产品型号为 **S23-S340R**，版本号为 **V1.2**，若使用产品超出了产品列举的应用范围，请及时咨询产品应用或销售工程师。

1.3.2 产品探测原理：

传感器核心部件由热释电探测敏感元、红外滤光片和芯片IC三部分组成，其中探测敏感元为双元结构。是一款用于低功耗运动检测的红外热释电传感器（PIR）。利用MCU进行通信，当S23-S340R进行连续运动传感时，MCU不需要激活，它只在检测到运动时才激活外部MCU。运动检测结果通过输出中断信号发出。运动检测的算法是可编程的，可以通过外部MCU配置来改变。PIR信号在芯片上转换为一个14位的数字值，然后进入运动算法检测单元。所有的信号处理都是数字化的，可支持运动检测结果输出和原始数据输出。

2. 非商业用途说明

森霸传感科技股份有限公司（以下简称森霸）免费授权用户非商业性使用本产品说明书，并为用户提供产品变更和咨询服务。若要进行商业性的销售、复制、散发或其他商业活动，须事先获取森霸的书面授权和许可。

另外，用户在使用本产品说明书时，不得违反法律、危害公共安全或损害第三方合法权益，森霸不承担由此引发的任何索赔责任。

3. 产品说明

3.1 产品命名规则示例

S 23— S 3 4 0 R
↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓

S: 贴片型

23: 产品分类

S: 窗口: 窗口尺寸3*4

3: 感应单元: 敏感元为双元结构

4: 脚位: 功能脚位数量为4

0: 红外滤光片: 探测波长5-14um

R: 芯片: 表示其型号代码为R

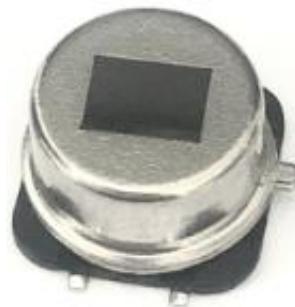
3.2 产品特点

- SMD回流焊贴装工艺
- 可编程检测标准和工作模式
- 低电压、微功耗

3.3 产品应用领域

消费电子应用:

- 玩具
- 数码相框、门铃
- 电视机、冰箱、空调



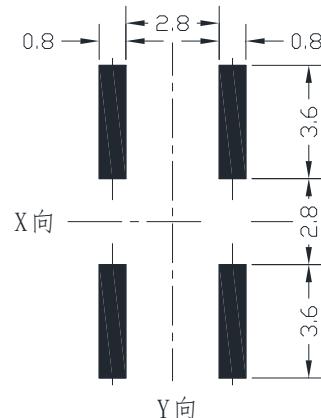
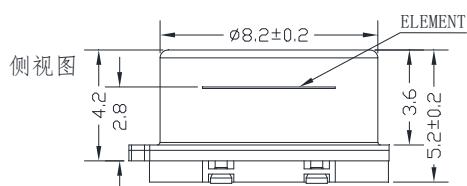
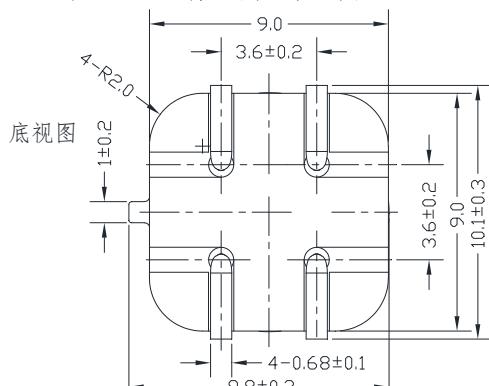
智能家居、安防应用:

- USB报警器
- 入侵检测
- 网络摄像机
- 局域网监控器
- 私人警报器
- 汽车防盗系统

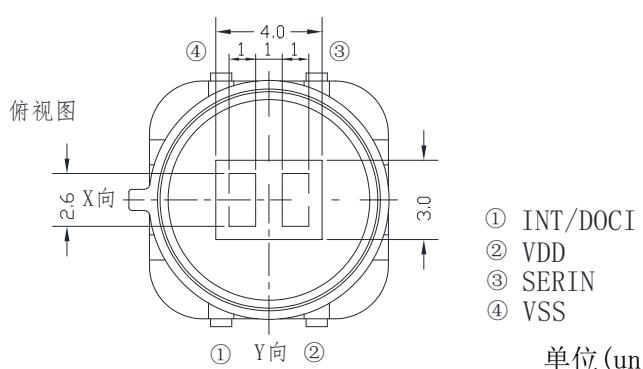
灯饰应用:

- 室内、庭院、走廊、楼梯灯等的自动亮起和熄灯等

3.4 产品及推荐的焊盘尺寸图



推荐的焊盘尺寸图



单位(unit):mm

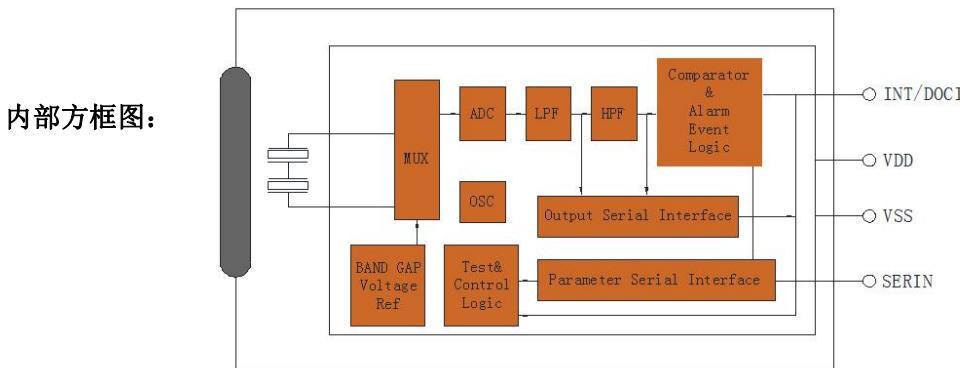
注: 1、传感器双元结构, 以X向做左右横切运动时, 其感应视角最大且探测距离最远。
2、未注公差: ±0.2mm

- ① INT/DOCI
- ② VDD
- ③ SERIN
- ④ VSS

3.5 产品性能参数

任何超出下表中额定值的工作条件，都可能造成器件永久损坏或失效，长期接近器件的额定值工作可能影响传感器的寿命和可靠性。

参量	符号	最小值	最大值	单位	备注
工作温度	TST	-20	70	°C	
视野角度	θ	X=120°	Y=90°	°	视野角度为理论数值
存储温度	TST	-30	80	°C	
探测波长	λ	5	14	μ m	



3.6 电气特性 (典型值为 $VDD = +3V$; $TAMB = +25^{\circ}C$, 湿度 $50 \pm 10\%$)

描述	条件	符号	最小值	标准值	最大值	单位
工作温度						
工作温度范围			-20		70	°C
工作电压						
电源电压	需加滤波电容 (推荐 104)	VDD	1.6		5.5	V
电源电流						
电源电流	VDD=3V	IDD		8	11	µA
输入参数 SERIN						
输入低电压		VIL			0.2	VDD
输入高电压		VIH	0.8			VDD
输入电流	VSS<VIN<VDD	II	-1		1	µA
数字时钟低电平时间		tL	200			ns
数字时钟高电平时间		tH	200			ns
数据位写入时间		tBW	2/FCLK		5/FCLK	µs
写入超时		tWL	16/FCLK			µs
数据输入输出脚 INT/DOCI						
输入低电压		VIL			0.2	VDD
输入高电压		VIH	0.8			VDD
输出高电流	VOL>(VDD-1V)	IOH			-200	µA

输出低电流	VOL<1V	IOL	200			μA
输入电容				5		pF
强制读取设置时间		TFR	2/FCLK			
清除中断时间		tCL	2/FCLK			
数字时钟低电平时间		tL	200		tRA	ns
数字时钟高电平时间		tH	200			ns
读取超时		tRA	4/F			μs
电源电压测量						
分辨率			590	650	720	μV/count
ADC 输出范围			2^13	2^14-511		Counts
温度测量 (需要单点标定)						
分辨率				80		Counts/K
ADC 输出范围			511		2^14-511	Counts
Value at 300K			6700	8200	9900	Counts
振荡器和过滤器						
滤波器截止频率			FCLK * 1.41 / 2048 / PI			Hz
HPF 截止频率			FCLK /16 * 1.41 / 2048 / PI			Hz
片上振荡器频率		FOSC	56	64	74	kHz
系统时钟		FCLK		FOSC/2		

3.7 功能说明

S23-S340R 是一颗高度集成的 PIR 热释电传感器。主要由以下部分构成：

分别是模拟前端，ADC，滤波器，检测算法，接口，稳压器，温度探测器及其他控制模块。

3.7.1. 模块功能详细描述如下：

1) MUX

多路复用器为 ADC 选择源信号。它可以在差分 PIR 输入、温度传感器和电源电压之间进行选择。

2) 带隙基准电压 (BAND GAP Volatage Ref)

带隙电压基准为芯片上的模拟电路提供恒定的参考电流和电压，并跨越设备的指定工作温度范围。此外，它还包含一个温度传感器。

3) 振荡器 (OSC)

一个片内低功率振荡器。频率设置为 64kHz。

4) 带通滤波器 (LPF HPF)

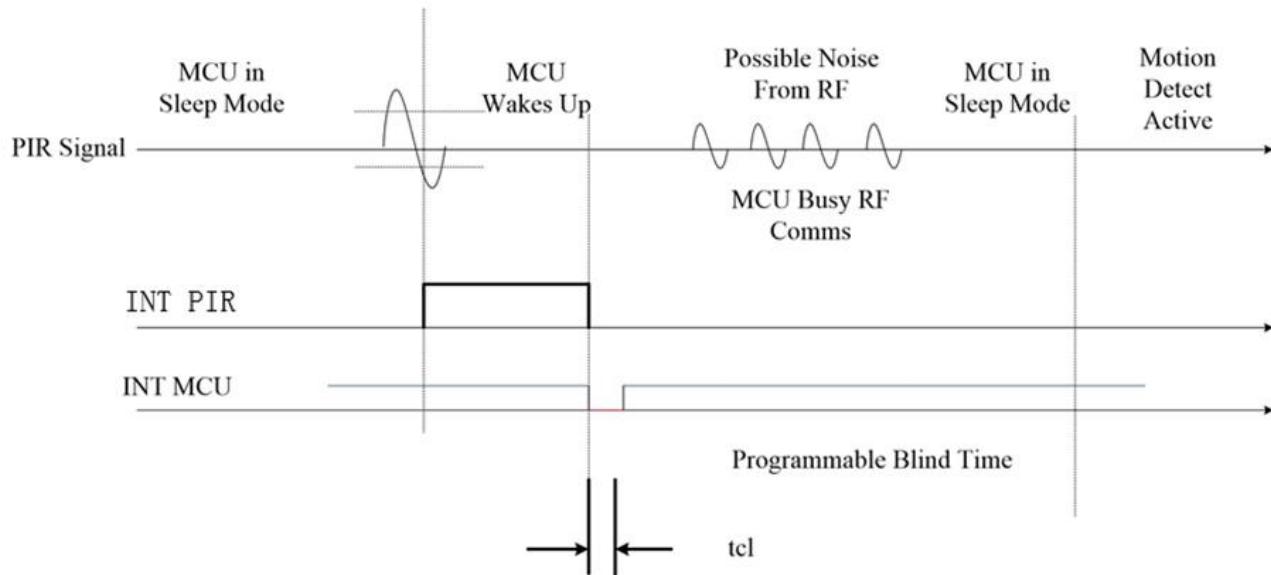
一种具有 7Hz 截止频率的二阶低通滤波器消除了不必要的高频成分。然后，将该信号传递到具有 0.4Hz 截止频率的二阶高通滤波器。两个过滤器的输出都可以通过接口配置和访问。

5) 报警事件逻辑 (Comparator&Alarm Event Logic)

对带通滤波器的信号进行了计算。当信号电平超过灵敏度阈值时，就会产生一个内部脉冲。当信号改变符号并再次超过阈值时，将计算后续脉冲。报警事件的条件，如脉冲的数量以及脉冲发生的时间窗是可配置的。

如果通过重置中断清除警报事件，则在可编程盲时间内停止任何运动检测。在需要高检测灵敏度的应用程序中，该特性对于防止自触发非常重要。

中断保持 16ms，将通过至少 64us (tcl) 驱动一个“0”来清除。然后，处理器可以将端口切换回高阻抗。



6) 串行接口 (SERIN)

器件设置是通过编程设置寄存器通过 SERIN 引脚。使用了一个简单的时钟数据输入协议。器件的信息用 INT/DOCI 管脚读出。使用了类似的时钟数据输出协议。当 SERIN 处于至少 16 个系统时钟的低电平时，S23-S340R 接受新数据。

3.7.2 可配置寄存器表如下：

该设备包含一个配置寄存器。写访问是通过串行输入 SERIN 来执行。读访问是通过 DOCI 输出来执行。以下参数可通过寄存器进行配置调整：

1) 灵敏度

灵敏度/检测阈值由寄存器值定义。寄存器的步长是 $6.5\mu\text{V}$ 。阈值=寄存器值* $6.5\mu\text{V}$ 。

2) 屏蔽时间

中断输出切换回 0，忽略运动检测的屏蔽时间：

范围：0.5s ~ 8s，中断时间=寄存器值*0.5s。

3) 运动检测中的脉冲数

范围：1 ~ 4 个有符号变化的脉冲，脉冲数=寄存器值+1。

4) 运动检测中的窗口时间

范围：2s ~ 8s，窗口时间=寄存器值*2s+2s。

5) 运动检测启动

0 =禁用，1 =使能。

6) 中断源

中断源可以在运动或 ADC 抽取过滤器之间选择。如果选择抽取过滤器，则每 16 毫秒生成一次中断，传输一

帧有效原始数据。

0 =运动检测， 1 =滤波器原始数据。

通过将中断源设置为运动，并关闭运动检测功能，来关闭中断。

7) ADC 源选择

复用 ADC 资源。ADC 的输入端可选的源如下：

PIR 信号, BFP 输出= 0

PIR 信号, LPF 输出= 1

电源电压= 2

温度传感器= 3

对于运动检测模式，必须选择“0”或“1”。

8) 测试

9) 运动检测算法模式

1=脉冲直接计数，0=相邻脉冲之间，必须符号正负反向，才能计数

3.7.3 配置寄存器表的通信协议 SERIN:

配置数据通过串行输入传输到设备中。外部微控制器必须在 SERIN 输入上生成 0 到 1 的转换，然后应用数据位值(0/1)。转换的“零”和“一”时间可以很短(微控制器的一个指令周期)。数据位值 TBW 必须在至少两个 S23-S340R 的系统时钟(tbit)，不多于五个 S23-S340R 的系统时钟(tbit)。

当数据位的传输过程中被中断超过 16 个系统时钟(tR)时，接收到的最后一个不完整数据就被抛弃处理。

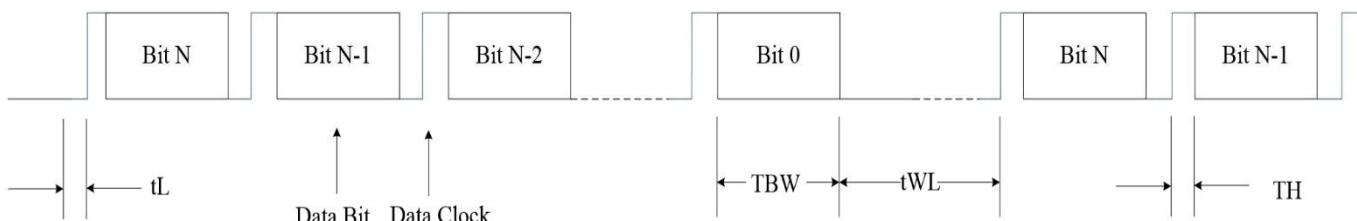


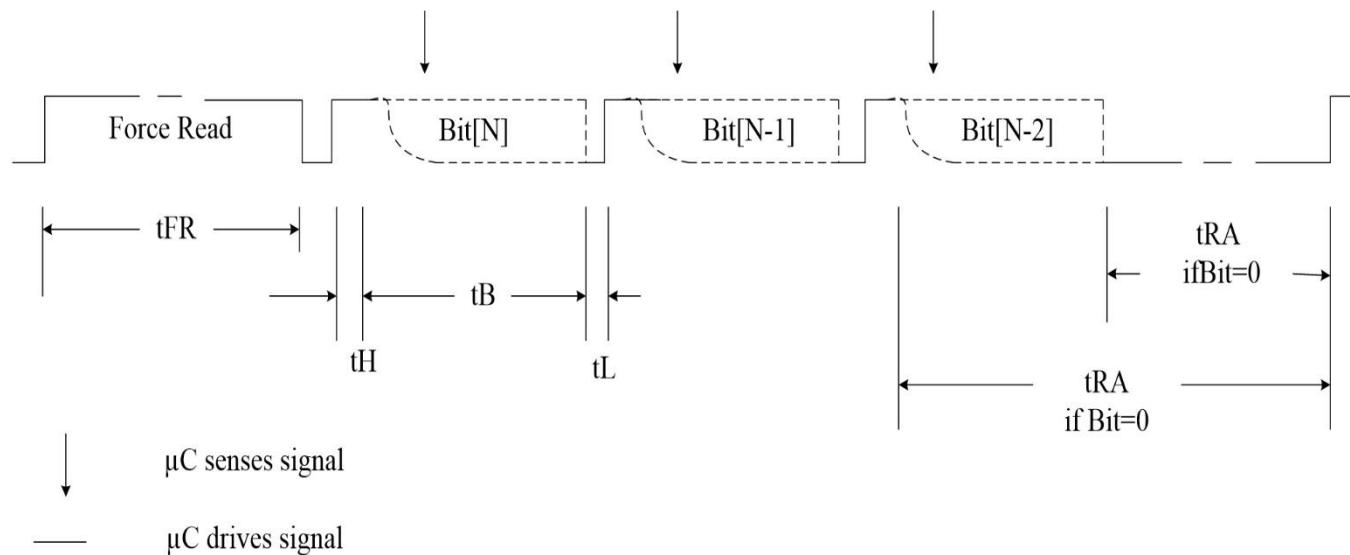
表 1. 寄存器值和相应的参数

Bit-No	寄存器	附注
[24:17]	[7:0] 灵敏度	定义了检测阈值在 6.5 μ V 步长
[16:13]	[3:0] 中断屏蔽时间	程序设定时间(0.5s .. 8s)，中断输出下降沿后的屏蔽期
[12:11]	[1:0] 脉冲计数器	触发报警事件的指定时间窗口内的脉冲数
[10:9]	[1:0] 窗口时间	指定的时间窗口(2s .. 8s)，脉冲数量将触发报警事件
[8]	[0] 启动运动检测器	1=启用, 0=禁用
[7]	[0] 中断源	0=运动, 1 =滤波器输出
[6:5]	[1:0] ADC /滤波电压源	0 = PIR (BPF), 1 = PIR (LPF), 2 =电源电压 (LPF), 3=温度传感器 (LPF)
[4:1]	[0] 测试	测试功能
[0]	运动检测算法的模式	1=脉冲直接计数, 0=必须反向脉冲才能计数

3.7.4 数据读取的通信协议 DOCI:

串行输出作为中断输出, 指示运动; 作为串行输出时可从电路中读取状态和配置数据。当作为串行输出时的控制时序如下:

MCU 必须在超过 2 个设备时钟周期 (t_{FR}) 的持续时间内强制 DOCI 达到高水平, 然后按照下面的计时图表所述读出数据位。通过强制 DOCI 行在至少 4 个系统时钟周期内为“0”, 可以在任何时候终止读取



使用中可以在 ADC 和运动检测逻辑之间选择用于 DOCI / INTR 输出的中断源。如果选择 ADC, 每 512 个系统时钟就会产生一个中断。

状态和配置数据格式如下:

PIR 电压和所有内部数据都可以通过 DOCI 接口读取。由于优先级的关系, 数据的顺序是固定的。该设备首先输出 PIR 电压值, 然后输出状态和配置信息。不需要读取所有数据。

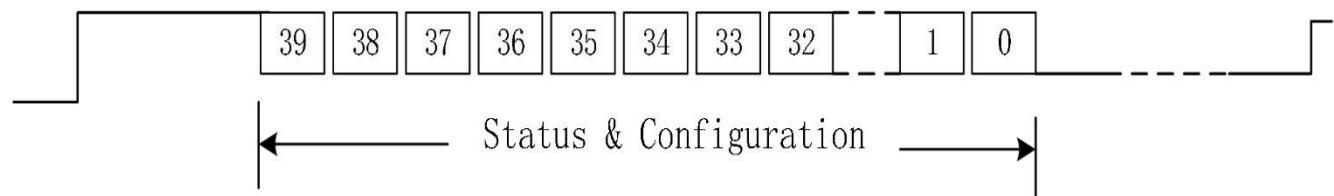


表 2. 寄存器值和相应的参数

Bit-No	寄存器	附注
[39]	PIR 超出范围	0 表示超出范围
[38:25]	[13:0]PIR 电压 6.5μv 步长	LPF 或 BPF 输出, 取决于配置
[24:17]	[7:0]灵敏度	这些值定义了检测阈值
[16:13]	[3:0]中断时间	程序时间无运动检测, 中断输出由“H”变为“L”后
[12:11]	[1:0]脉冲计数器	触发报警事件的指定时间窗口内的脉冲数
[10:9]	[1:0]窗口时间	脉冲数量触发报警事件的指定时间窗口
[8]	启动运动检测器	0=使能, 1 =禁用
[7]	中断源	0=运动, 1 =滤波器

[6:5]	[1:0] ADC 源和滤波器	0 = PIR (HPF), 1 = PIR (LPF), 2 =电源电压, 3 =温度传感器
[4:1]	测试	测试功能
[0]	运动检测算法模式	1=脉冲直接计数, 0=必须反向脉冲才能计数

3.8 测量信息计算

3.8.1 PIR 电压测量

1) 通濾波器输出

ADC 源[6:5]必须切换到 PIR 输入，需要选择数字 LPF 输出(寄存器配置=1)。

$$VPIR = (ADC_{out} - ADC_{offset}) * 6.5 \mu V.$$

2) 高通滤波器输出

ADC 源[6:5]必须切换到 PIR 输入，需要选择数字 HPF 输出(寄存器配置=0)。

$$VPIR = ADC_{out} * 6.5\mu V.$$

3.8.2 电源电压测量

ADC 源[6:5]必须切换到芯片电源(寄存器配置=2)。

$$VDD = (ADC_{out} - ADC_{offset}) * 650\mu V.$$

3. 8. 3 温度测量

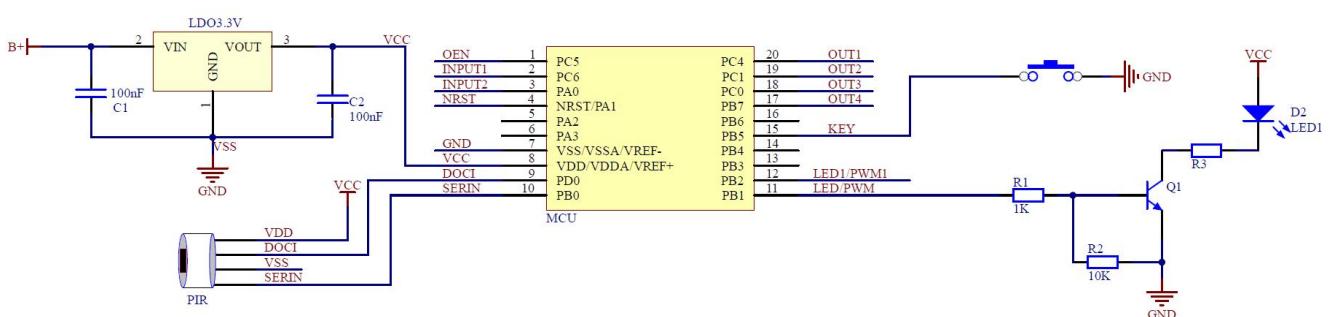
ADC 源[6:5]必须切换到温度传感器(寄存器配置=3)。

温度= Tcal + (ADC_out - ADC_offset(Tcal)) / 80 * count /K

ADC_offset = ADC 值@ VIN = 0, 典型值= 2^13

ADC offset (Tcal) = 定义环境温度下的 ADC 值, 典型值 = 8200@300k

4. 参考应用电路



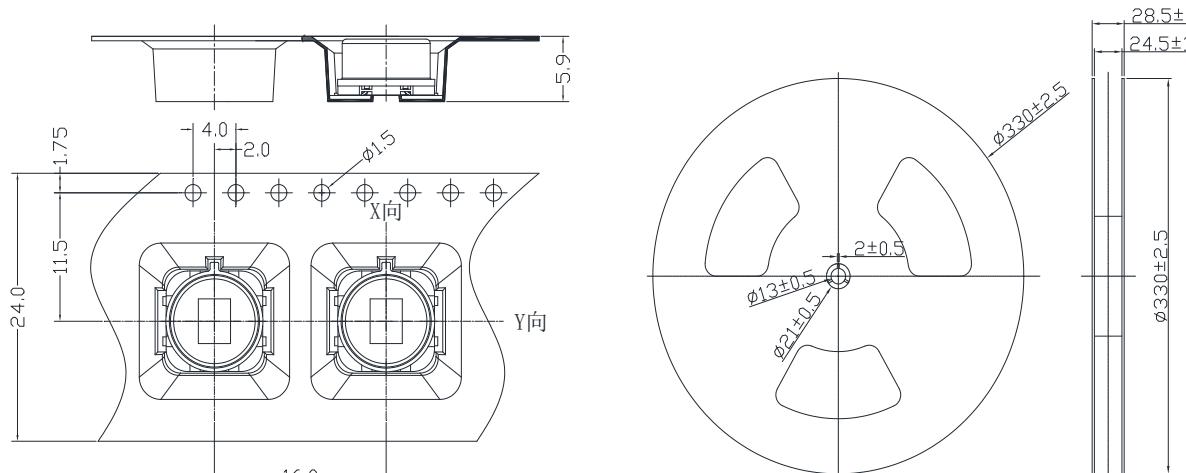
5. 可靠性试验

可靠性测试项目表

序号	测试项目	测试标准	测试结果
1	盐雾试验	GB/T 10125-2012	OK
2	高温试验	70℃时, 500 小时	OK
3	低温试验	-40℃时, 500 小时	OK
4	冷热冲击试验	-30℃ ± 3℃ @ 30 分钟 → 25℃ ± 3℃ @ 分钟 → 70℃ ± 3℃ @ 30 分钟 → 25℃ ± 3℃ 循环 10 次	OK
5	潮热试验	温度 85℃, 85%RH, 100 小时	OK
6	耐焊接热	按照规定的回流焊工艺焊接 2 次, 在第 2 次焊接时, 产品须冷却至室温	OK
7	振动试验	频率变化: 10-55Hz, 振幅 1.5mm, 3 轴垂直方向各振动 1h	OK
8	气密性	将产品浸泡于水中, 抽真空: 1kPa, 5 分钟	OK

备注: 在每一次可靠性试验后, 传感器在室温放置 2 小时以上再进行测试。

6. 产品包装及标识



- 1) 每盘产品标准数量为 700pcs。
- 2) 每盘产品按照逆时针方向编带, 喂料孔在使用者左侧。
- 3) 每盘产品所贴标签, 清楚地注明了型号, 产品数量, 生产日期等。
- 4) 每盘产品上贴有绿色 ROHS 标签。

7. 产品相关注意事项

7.1 ★产品运输、储存注意事项

在高温度、高湿度、易受腐蚀性气体侵蚀的储存或工作环境下, 传感器会加速老化。产品受到非正常储存及运输时, 传感器可能会性能下降、误动作、甚至失灵。

- 7.1.1 工作环境温湿度: 温度 -20℃ ~ +70℃, 湿度 ≤ 85%RH (透镜及传感器表面应不结雾、不结冰), 即在此温湿度范围内传感器可以正常工作。
- 7.1.2 建议真空包装状态下的储存环境温湿度: 温度 -30℃ ~ +80℃, 湿度 ≤ 60%RH。
- 7.1.3 应防止光学滤光片被划伤或污染。
- 7.1.4 避免产品受到强烈的撞击。
- 7.1.5 储存过程中应当防止遭受强烈的静电或强磁场。

7.1.6 库存及运输过程中应避免传感器遭受高温、高湿度、流体（如水、酒精等）、腐蚀性气体（如SO₂, CL₂, NO_x等）、海风的侵蚀。

7.1.7 推荐客户在开封产品包装后72h内使用完毕，产品每次使用后，未用完产品应重新包装后存放于40±10%RH的干燥柜内。

7.1.8 强烈建议客户在收到产品后3个月内用完产品，如存放后使用时焊盘出现氧化请勿贴装焊接。

7.2 ★用户在产品设计及应用时须注意的事项

由于本传感器属于热释电红外传感器，因此在产品设计和使用传感器时，请用户认真阅读说明书内容，对造成使用性能影响因素提前进行规避，否则使用时可能会对传感器性能造成干扰，或者无法满足客户的使用需求。

7.2.1 用户在设计产品时的注意事项：

7.2.1.1 在户外使用时，须选择抗白光性能更强的滤光片。

7.2.1.2 在户外使用时，应注意设计防水防潮结构。

7.2.1.3 请使用稳定的、独立的供电电源，以防止电源电压波动过大造成产品误动作。

7.2.1.4 请避免在以下容易引起传感器误动作的条件下使用：

1) 易受高温、高湿度、流体（如水、酒精等）、腐蚀性气体（如SO₂, CL₂, NO_x等）、海风侵蚀环境使用。

2) 避免在高温、湿度下连续工作。

3) 接暴露在日光或汽车头灯照射之下使用。

4) 禁止在温度快速变化的环境中使用。

5) 禁止将传感器安装在风口处使用。（如：窗口、空调出风口、气流快速流动的位置等）

6) 禁止在强烈振动的环境中使用。

7) 禁止在强电磁场环境中使用。

8) 避免在红外线易受遮挡的条件下使用。

7.2.2 用户在应用产品时的注意事项：

1) 当处于传感器检测范围内的人体几乎不移动或高速移动时，传感器无法正常工作。

如检测人体以外的热源或无热源温度变化及移动的情况下，可能无法进行检测。

2) 传感器的感应距离与人体移动速度、空气温度、湿度、菲涅尔透镜的焦距，以及传感器所处的电磁环境等有关。

3) 产品安装位置因静电、手机、无线电、强光源、动物类热源等电、热源的存在，传感器可能会产生误动作应尽量避免。（人体以外的热源举例：强光源：太阳光、汽车大灯、白炽灯等，室内热源：暖气片、加热器、空调器等；动物类热源：宠物狗、猫、家禽等小动物）

4) 影响传感器性能的示例：由于人体红外线穿透能力差，红外辐射很容易被遮挡，例如在人体与传感器之间存在玻璃等透过率低下的物质时，会导致传感器无响应。

5) *由于传感器检测的是环境温度和人体温度的差异产生的温差变化，当环境和人体温度非常接近或者环境温度超过人体温度时，会引起传感器灵敏度下降、感应距离衰减。

6) 由于探测元材料具有压电陶瓷特性且较薄，因此使用过程中请避免高强振动或冲击，当产品受到振动时会输出电信号，造成误动作，严重时可能导致传感器损坏。

7) 客户终端产品应安装牢固，避免风吹晃动而产生误动作。

8) 产品安装高度和应用方式需在菲涅尔透镜设计时提前说明，并按照设计要求进行安装固定，否则影响感应性能，给客户带较差使用体验。

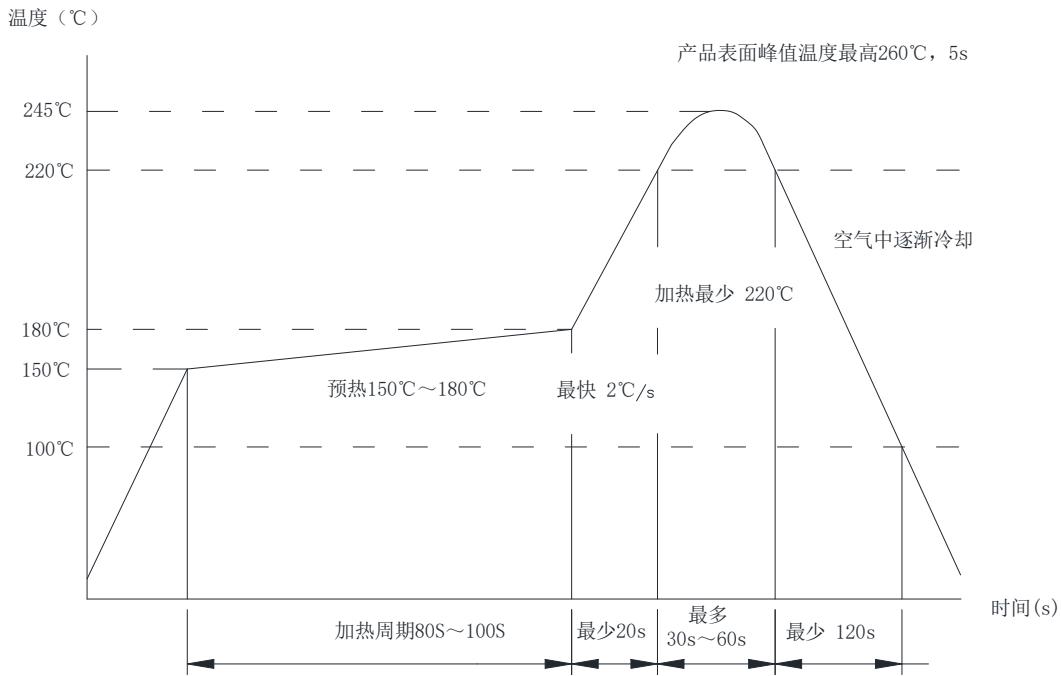
7.3★产品焊接条件及注意事项

7.3.1 回流焊接工艺时请参考图7所示温度曲线，建议设置预热区、加热区设置、最高温区、降温区。

7.3.2 若使用手工焊接时对PIR的焊盘进行焊接时，可从PIR贴装板背面采用热风化锡，3秒以内完成焊接。采用手工焊接时由于焊接温度不可控，可能会因超温而导致传感器性能下降，请尽量避免采用手工焊接。

7.3.3 建议用户在设计传感器焊盘尺寸时，尽量采用规格书中所推荐的焊盘尺寸。

7.3.4 焊接过程注意事项：



典型的回流焊温度曲线图

- 1) 在焊接产品前，请勿用裸手触摸产品焊盘，否则可能会导致产品焊接不良。
- 2) *如果局部焊盘氧化会导致局部上锡不良，而导致传感器性能工作不正常。
- 3) *若焊盘锡膏印刷量不一致或者一边焊盘氧化，可能会导致焊接时两侧焊盘上锡速度不一致，而导致产品焊接过程中产生“立碑”效应，甚至产品焊接后逃离焊接区域。
- 4) *贴片式传感器特性，贴片式传感器为腔体结构，当回流焊时预热温度太低或升温速率过快内部气体膨胀易导致脱焊，建议需要适当延长回流焊运输速度以确保产品批量生产焊接的良品率。
- 5) *客户根据使用的锡膏型号，合理调整回流焊工艺，如高温锡膏，建议起始预热温度为150℃±5℃，最高温度为255℃±5℃，以使锡膏充分融化，保证产品与PCB板焊接良好。（*建议客户完成PCB板丝印锡膏后，对应传感器所贴装位置中心增加点红胶的工序，可提高回流焊焊接位置的准确性）
- 6) 请勿反复进行回流焊焊接或反复加热拆修，否则将会严重影响传感器寿命和性能；任何违反焊接工艺导致产品性能损坏的，不属于产品质保范围，由此产生的不良后果由用户自行负责。
- 7) 在产品焊接前后请勿使用带腐蚀性的化学品清洗或擦拭传感器窗帽上的光学滤光片（建议使用无水乙醇清洗或擦拭），否则可能会导致传感器失效。
- 8) 传感器产品完成回流焊接后，请勿按压滤光片，否则会导致滤光片下陷，须放置2H以上再进行测试或使用。
- 9) 请注意避免用金属片或裸手等碰触产品滤光片及其焊接端子。
- 10) 操作人员在拿取传感器时，应佩戴防静电手环。
- 11) 请严格按照规格书所述产品焊接脚位进行贴装焊接，否则会导致传感器无法工作。