



# MINI SMD 双元数字型热释电红外传感器

## Mini SMD Digital Pyroelectric Infrared Sensors

---

使用说明书  
V1.1

南阳森霸光电股份有限公司  
NANYANG SENBA OPTICAL AND ELECTRONIC CO.,LTD  
<http://www.nysenba.com>

## 一、欧盟 ROHS 指令

本产品目录中的所有产品均符合欧盟 ROHS 指令。  
欧盟 ROHS 指令是指欧盟的“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”。

## 二、体系认证

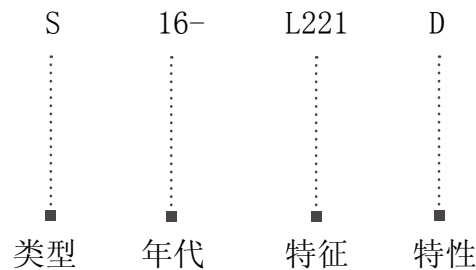
获得 ISO14001 认证  
公司在遵守国家环保法的基础上，开展各种改进措施，建立可持续性发展型企业。  
获得 ISO 9001 认证  
公司已获得国际标准化机构（ISO）的品质保证标准 – 即“ISO 9001”的认证。

## 三、非商业用途说明

南阳森霸光电股份有限公司免费授权用户非商业性使用“MINI SMD 数字型热释电红外传感器 – 使用说明书 V1.1”，并为用户提供产品变更和咨询服务。如果要进行商业性的销售、复制、散发或其他商业活动，必须事先获得南阳森霸光电股份有限公司的书面授权和许可。

另外，用户在使用“MINI SMD 数字型热释电红外传感器 – 使用说明书 V1.1”时，不得有违反法律、危害公共安全或损害第三方合法权益之行为，否则由此产生的后果均由用户自己承担，南阳森霸光电股份有限公司对用户不承担任何责任。

## 四、产品品名示例



## 五、MINI SMD 双元数字型热释电红外传感器 S16-L201D

### 特点

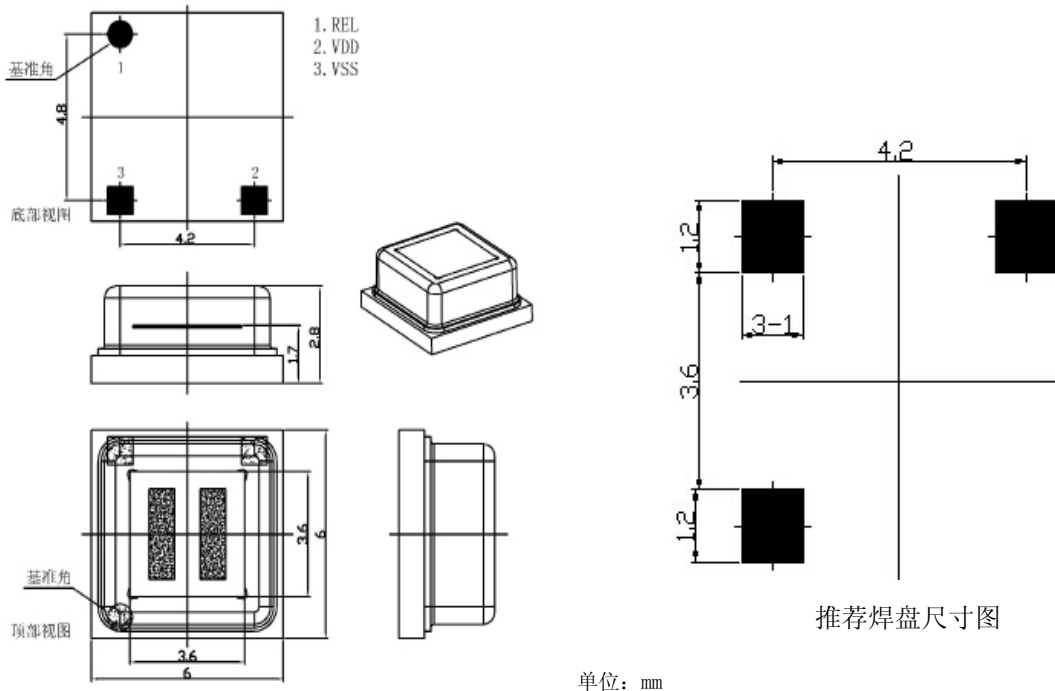
小型 SMD 回流焊贴装方式  
 数字信号处理  
 使能电源调节，实现节能  
 内置滤波器，抗干扰强  
 灵敏度及定时可调、光控输出  
 低电压、低功耗

### 用途

红外移动探测  
 物联网  
 可穿戴设备  
 智能家电、家居  
 智能灯具  
 安防、汽车防盗产品  
 网络监控系统等



### 尺寸图

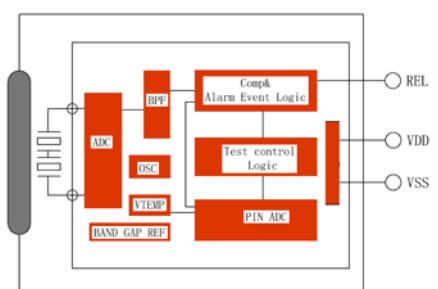


### 性能参数

任何超过下述表中额定值都可能造成器件永久损坏。长期接近额定值使用可能影响器件的可靠性。

参量	符号	最小值	最大值	单位	备注
电源电压	$V_{DD}$	-0.3	3.3	V	
工作温度	$T_{OT}$	-30	70	°C	
任何引脚极限	$I_{NTO}$	-100	100	mA	
视野角度		X=110°	Y=90°	°	视野角度为理论数值
存储温度	$T_{ST}$	-40	80	°C	
探测波长	$\lambda$	5	14	$\mu\text{m}$	

### 内部方框图



## 六、MINI SMD 双元数字型热释电红外传感器 S16-L211D

### 特点

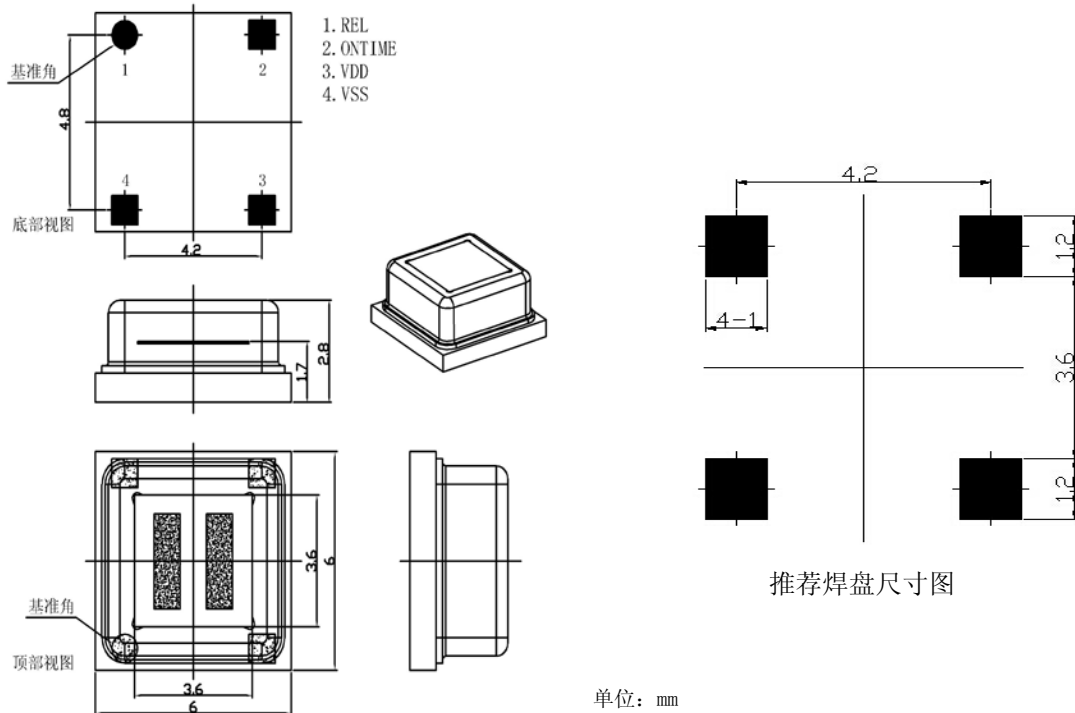
- 小型 SMD 回流焊贴装方式
- 数字信号处理
- 使能电源调节，实现节能
- 内置滤波器，抗干扰强
- 灵敏度及定时可调、光控输出
- 低电压、低功耗

### 用途

- 红外移动探测
- 物联网
- 可穿戴设备
- 智能家电、家居
- 智能灯具
- 安防、汽车防盗产品
- 网络监控系统等



### 尺寸图

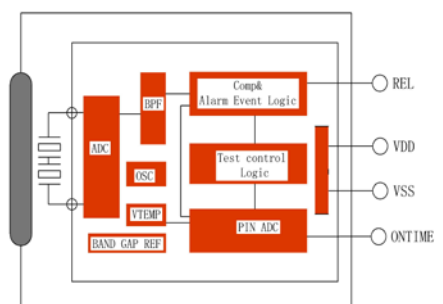


### 性能参数

任何超过下述表中额定值都可能造成器件永久损坏。长期接近额定值使用可能影响器件的可靠性。

参量	符号	最小值	最大值	单位	备注
电源电压	$V_{DD}$	-0.3	3.3	V	
工作温度	$T_{OT}$	-30	70	°C	
任何引脚极限	$I_{NTO}$	-100	100	mA	
视野角度		$X=110^\circ$	$Y=90^\circ$	°	视野角度为理论数值
存储温度	$T_{ST}$	-40	80	°C	
探测波长	$\lambda$	5	14	$\mu\text{m}$	

### 内部方框图



## 七、MINI SMD 双元数字型热释电红外传感器 S16-L221D

### 特点

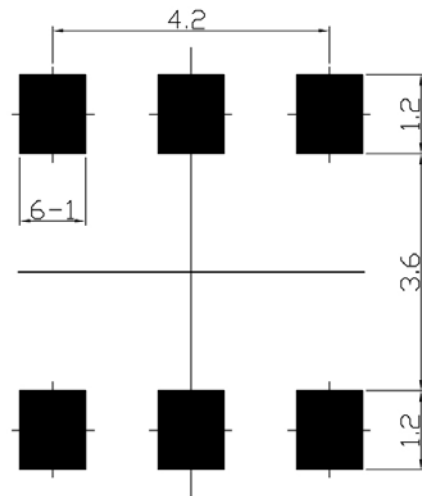
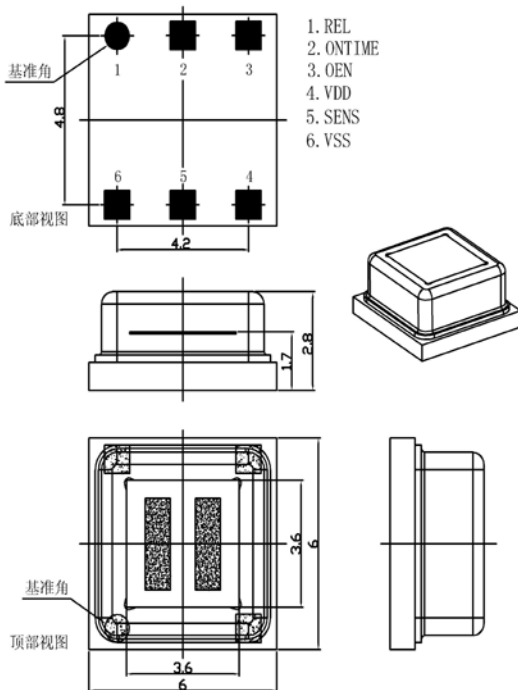
- 小型 SMD 回流焊贴装方式
- 数字信号处理
- 使能电源调节，实现节能
- 内置滤波器，抗干扰强
- 灵敏度及定时可调、光控输出
- 低电压、低功耗

### 用途

- 红外移动探测
- 物联网
- 可穿戴设备
- 智能家电、家居
- 智能灯具
- 安防、汽车防盗产品
- 网络监控系统等



### 尺寸图



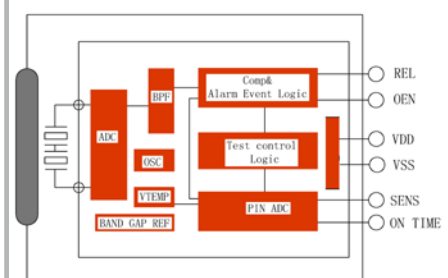
单位: mm

### 性能参数

任何超过下述表中额定值都可能造成器件永久损坏。长期接近额定值使用可能影响器件的可靠性。

参量	符号	最小值	最大值	单位	备注
电源电压	V <sub>DD</sub>	-0.3	3.3	V	
工作温度	T <sub>OT</sub>	-30	70	°C	
任何引脚极限	I <sub>INTO</sub>	-100	100	mA	
视野角度		X=110°	Y=90°	°	视野角度为理论数值
存储温度	T <sub>ST</sub>	-40	80	°C	
探测波长	λ	5	14	μm	

### 内部方框图



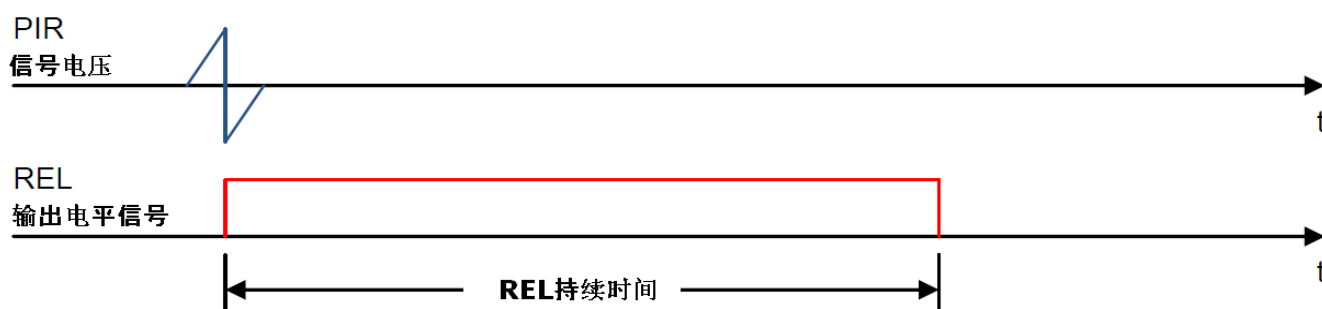
八、工作条件 (T=25° C, V<sub>DD</sub>=3V, 除另有规定外)

参量	符号	最小值	典型值	最大值	单位	备注
电源电压	V <sub>DD</sub>	2.7	3	3.3	V	
工作电压	I <sub>DD</sub>	12	15	20	μ A	
灵敏度阈值	V <sub>SENS</sub>	120		530	μ V	
输出 REL						
输出低电流	I <sub>OL</sub>	10			mA	VOL<1V
输出高电流	I <sub>OH</sub>			-10	mA	VOH>(VDD-1V)
REL 的低电平输出锁定时间	T <sub>OL</sub>		2.3		s	不可调
REL 的高电平输出锁定时间	T <sub>OH</sub>	2.3		4793	s	
输入 SENS/ONTIME						
电压输入范围		0		VDD	V	调节范围在 0V 和 ¼ VDD 间
输入偏置电流		-1		1	μ A	
使能 OEN						
输入低电压	V <sub>IL</sub>			0.2V <sub>DD</sub>	V	OEN 电压高到低的阈值电平
输入高电压	V <sub>IH</sub>	0.4V <sub>DD</sub>			V	OEN 电压低到高的阈值电平
输入电流	I <sub>I</sub>	-1		1	μ A	V <sub>SS</sub> < V <sub>IN</sub> < V <sub>DD</sub>
振荡器和滤波器						
低通滤波器截止频率				7	Hz	
高通滤波器截止频率				0.44	Hz	
芯片上的振荡器频率	F <sub>CLK</sub>			64	kHz	

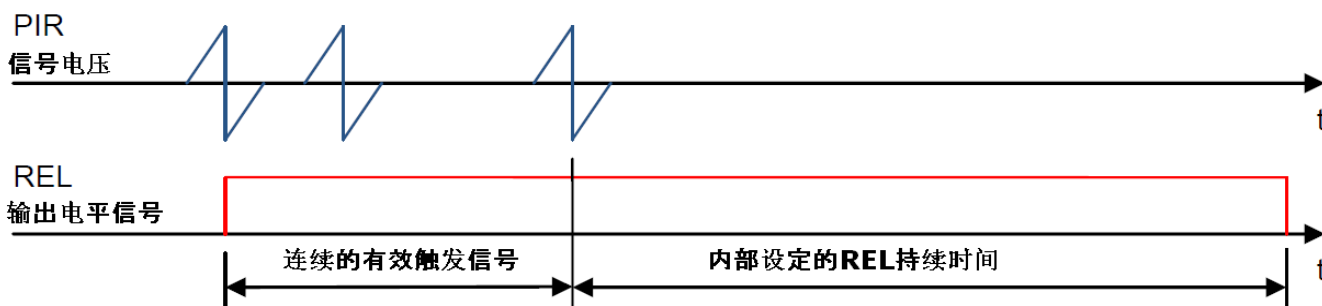
九、输出触发模式

当探头接收到的热释电红外信号超过探头内部的触发阈值之后，内部会产生一个计数脉冲。当探头再次接收到这样的信号，它会认为是接收到了第二个脉冲，一旦在 4 秒钟之内接收到 2 个脉冲以后，探头就会产生报警信号，同时 REL 引脚有高电平触发。

另外，只要接收到的信号幅值超过触发阈值的 5 倍以上，那么，只需要一个脉冲就能触发 REL 的输出。下图为触发逻辑图示例。对于多次触发情况，输出 REL 的维持时间从最后一次有效脉冲开始计时。



单次触发条件下 REL 输出的持续时间



## 十、ONTIME 脚定时设置

当探头检测到人体移动信号之后，会在 REL 引脚上输出一个高电平。该电平的持续时间由施加在 ONTIME 引脚的电平来决定（见下表）。如果在 REL 高电平器件有多次触发信号产生，只要检测到新的触发信号，REL 的时间将被复位，然后重新计时。

1. 若采用模拟 REL 定时方式，ONTIME 脚接一个电阻 R 到电源，该电阻容许在  $10\text{ K}\Omega \sim 15\text{ M}\Omega$  范围内调节。定时时间 Td 与电阻 R 的近似关系为： $Td=0.04R+1$ ，其中 Td 的单位为秒，电阻 R 单位为  $\text{K}\Omega$ 。也就是在设计时可以先用公式  $R=25 \times (Td-1)$  来得到一个电阻值（其中 Td 的单位为秒，电阻 R 单位为  $\text{K}\Omega$ ），然后再根据实际调试来选定合适的电阻大小。比如：要设计定时时间 Td 为 31 秒，把 31 代入  $R=25 \times (Td-1) = 750 (\text{K}\Omega)$ ，可以在  $750\text{ K}\Omega$  附近选择不同的电阻值来调试，根据实际调试结果来最终确定该电阻值。

如果需要更长的定时时间，可以在 ONTIME 脚接电阻 R 到电源的同时，ONTIME 脚多接一个电容 C 到地。这种情况下，不适用上述公式，但可以参考下图来选择电阻调试。定时时间 Td 与定时电阻 R、定时电容 C 的关系如下图 1、2、3、4、5 所示。

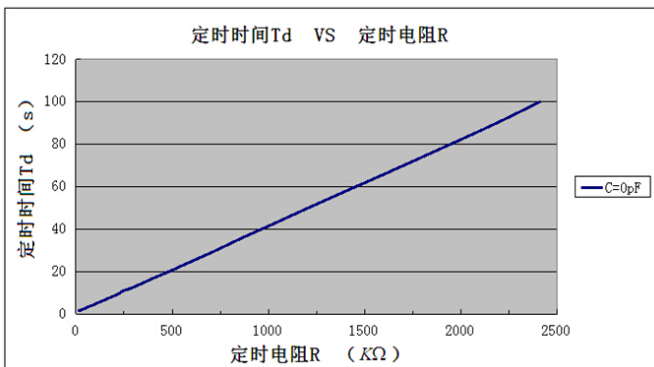


图 1. ONTMIE 脚不接电容

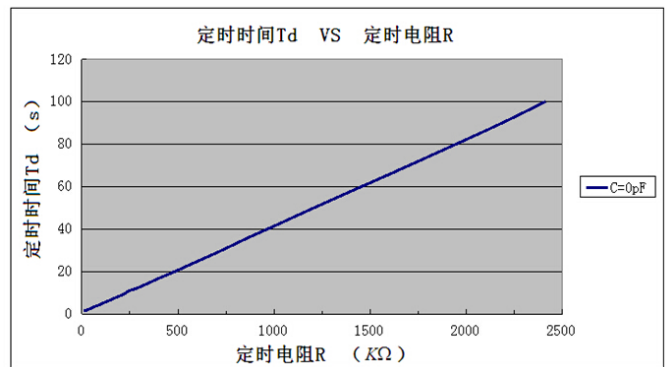


图 2. ONTMIE 脚不接电容（图 1 的局部放大）

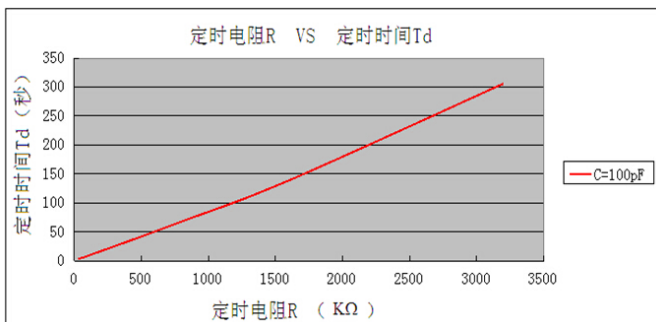


图 3. ONTMIE 脚接 100pF 电容到地

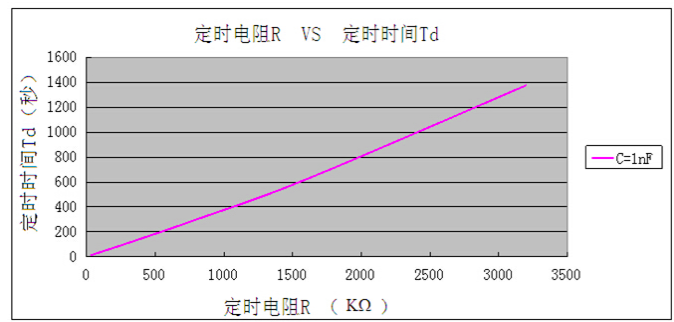


图 4. ONTMIE 脚接 1nF 电容到地

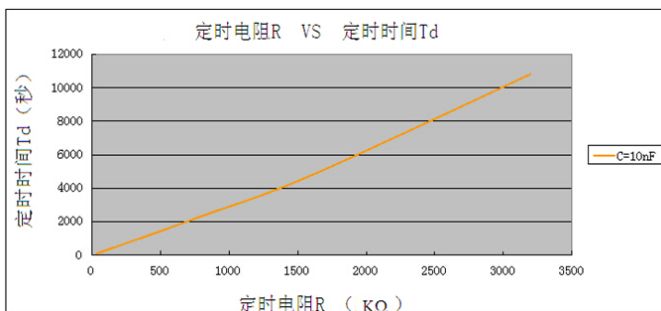


图 5. ONTMIE 脚接 10nF 电容到地



工作电流和选用的电阻 R 有关，电阻值越大，工作电流越小。在 REL 有效延时段内 R 上消耗的平均电流为： $IR \approx 0.75VDD/R$ ，在非有效延时时间段，R 不消耗电流。如果对功耗要求高且经常处于有效延时时间段状态，建议选用数字 REL 定时方式。

2. 若采用数字 REL 定时方式，ONTIME 脚接一个最大值小于  $VDD/2$  的固定电位（实际使用时，可采用电阻分压形式来实现调节 REL 定时）。ONTIME 输入的电压通过唯一的触发器设定了 REL 输出保持时间。输出延迟定时时间（Time Td）与电压设置参考下表。注意：当采用数字 REL 定时方式时，ONTIME 脚电压绝对不得高于  $VDD/2$ ，且定时时间只能在下表的 16 种时间中选一种，如果下表时间不合适，建议选用模拟 REL 定时方式。

序号	ONTIME 脚电压范围 (VDD)	ONTIME 脚电压中心值 (VDD)	Time Td
0	0~1/32	1/64	1.8sec
1	1/32~2/32	3/64	3.6sec
2	2/32~3/32	5/64	5.4sec
3	3/32~4/32	7/64	7.2sec
4	4/32~5/32	9/64	14.4sec
5	5/32~6/32	11/64	29sec
6	6/32~7/32	13/64	43sec
7	7/32~8/32	15/64	58sec
8	8/32~9/32	17/64	115sec
9	9/32~10/32	19/64	230sec
10	10/32~11/32	21/64	346sec
11	11/32~12/32	23/64	461sec
12	12/32~13/32	25/64	922sec
13	13/32~14/32	27/64	1843sec
14	14/32~15/32	29/64	2765sec
15	15/32~16/32	31/64	3686sec

## 十一、灵敏度设置

SENS 输入的电压设定了灵敏度阈值，这个阈值用于检测 PIRIN 和 NPIRIN 输入的 PIR 信号的强弱。接地时为电压的最小阈值，此时灵敏度最高。任何超过  $VDD/2$  的电压将会选择最大阈值，这个阈值是对 PIR 信号检测的最低的敏感设置，也就是感应距离可能最小。需要指出的是，红外传感器感应距离与 SENS 输入电压不是线性关系，其距离与传感器自身的信噪比、菲涅尔透镜的成像物距、移动人体的背景温度、环境温度、环境湿度、电磁干扰等因素形成复杂多元关系，也就是不能以单项指标评判输出结果，实际使用时以调试结果为准。SENS 脚电压越小灵敏度越高，感应距离就越远，一共有 32 档感应距离可选，最近感应距离可达到厘米级。实际使用时，可采用电阻分压形式来实现调节灵敏度。



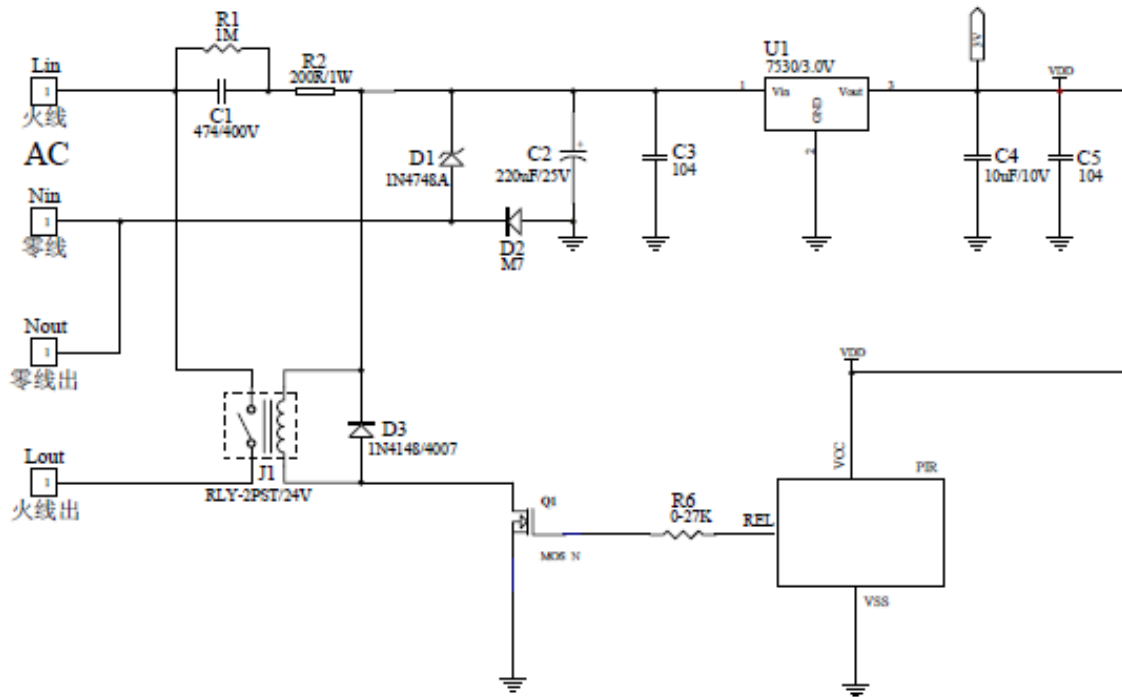
序号	SENS 脚电压		序号	SENS 脚电压	
	电压范围 (VDD)	中心电压 (VDD)		电压范围 (VDD)	中心电压 (VDD)
0	0~1/64	1/128	16	16/64~17/64	33/128
1	1/64~2/64	3/128	17	17/64~18/64	35/128
2	2/64~3/64	5/128	18	18/64~19/64	37/128
3	3/64~4/64	7/128	19	19/64~20/64	39/128
4	4/64~5/64	9/128	20	20/64~21/64	41/128
5	5/64~6/64	11/128	21	21/64~22/64	43/128
6	6/64~7/64	13/128	22	22/64~23/64	45/128
7	7/64~8/64	15/128	23	23/64~24/64	47/128
8	8/64~9/64	17/128	24	24/64~25/64	49/128
9	9/64~10/64	19/128	25	25/64~26/64	51/128
10	10/64~11/64	21/128	26	26/64~27/64	53/128
11	11/64~12/64	23/128	27	27/64~28/64	55/128
12	12/64~13/64	25/128	28	28/64~29/64	57/128
13	13/64~14/64	27/128	29	29/64~30/64	59/128
14	14/64~15/64	29/128	30	30/64~31/64	61/128

## 十二、可靠性试验

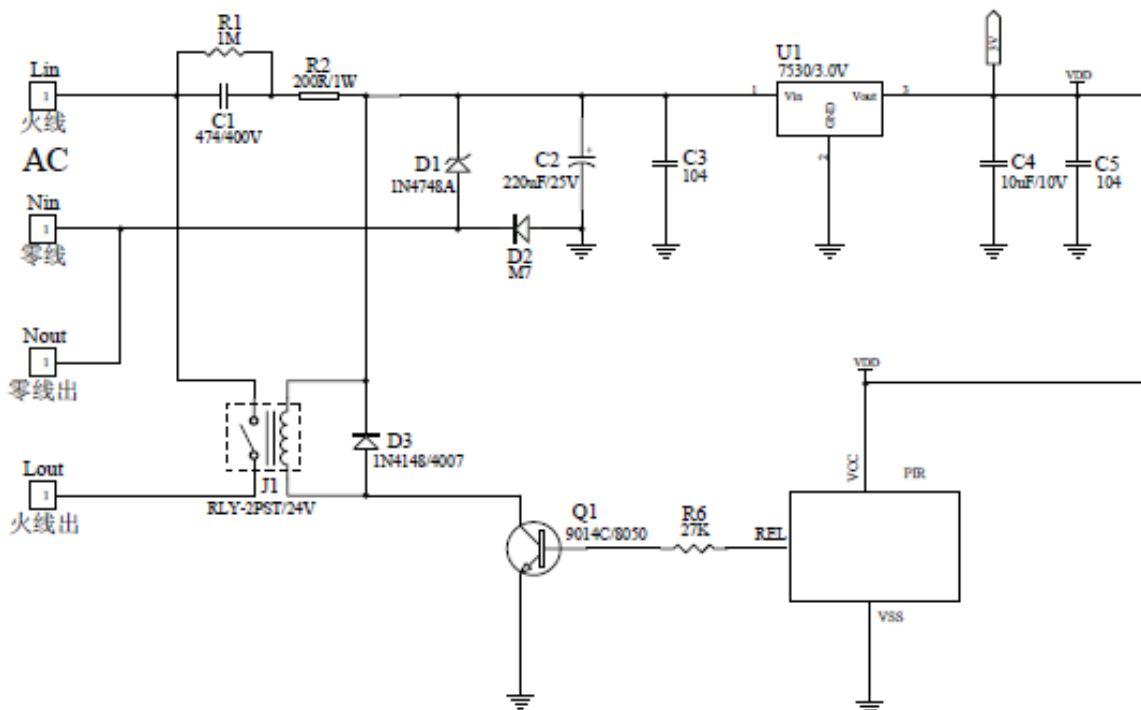
测试项目	测试标准	测试结果
盐雾试验	GB/T 10125-2012	OK
高温试验	100℃时, 500 小时	OK
低温试验	-40℃时, 500 小时	OK
湿度	相对湿度 95% 时, 500 小时	OK
耐热性	250℃时, 10 秒	OK
振动	频率变化: 10Hz-55Hz, 加振时间: 3 轴方向 2 小时	Ok
跌落	1 米自由落体	Ok
气密性	水中浸泡 21kPa, 1 小时	不产生气泡

## 十三、S16-L201D 典型应用电路

## MOS 管应用示例

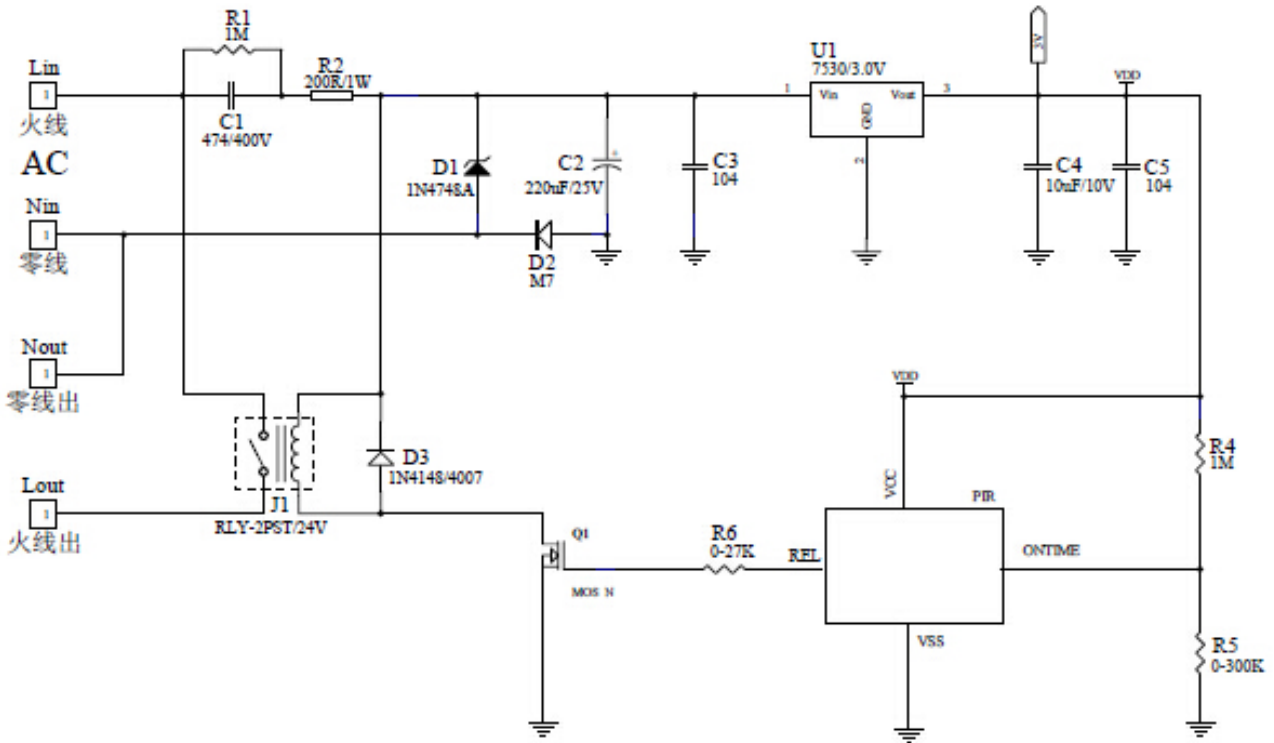


## 三极管应用示例

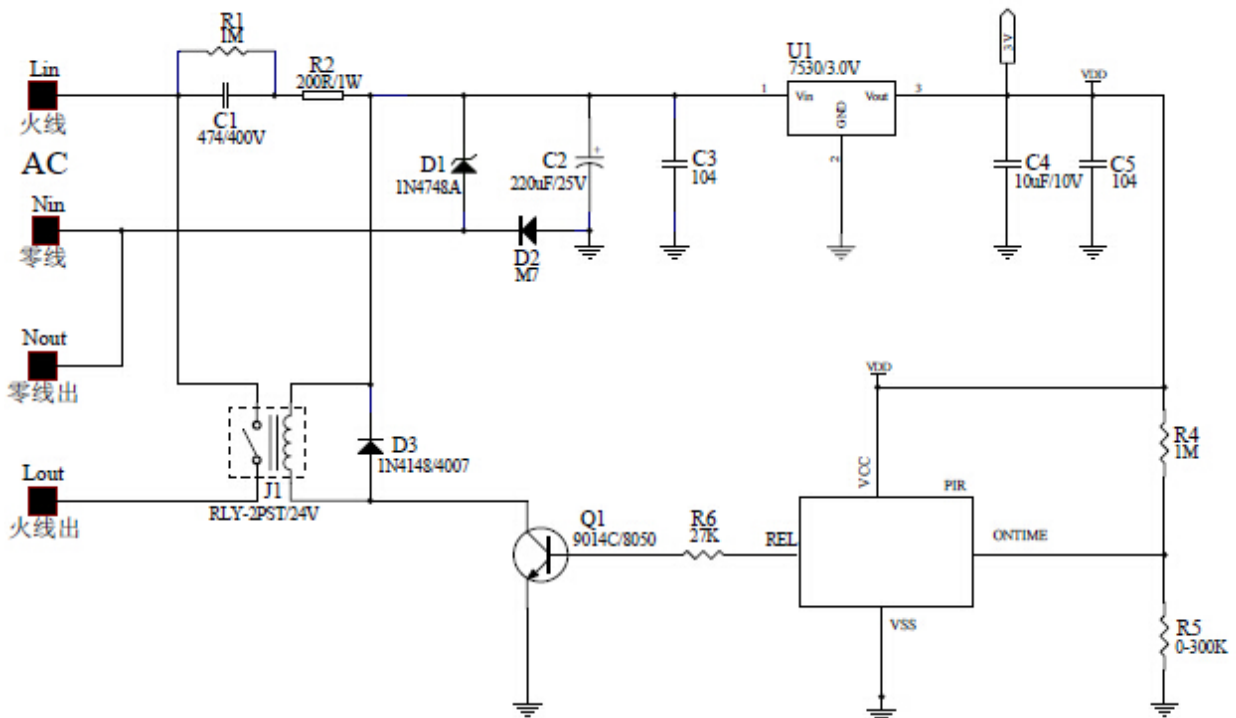


十四、S16-L211D 典型应用电路

MOS 管应用示例

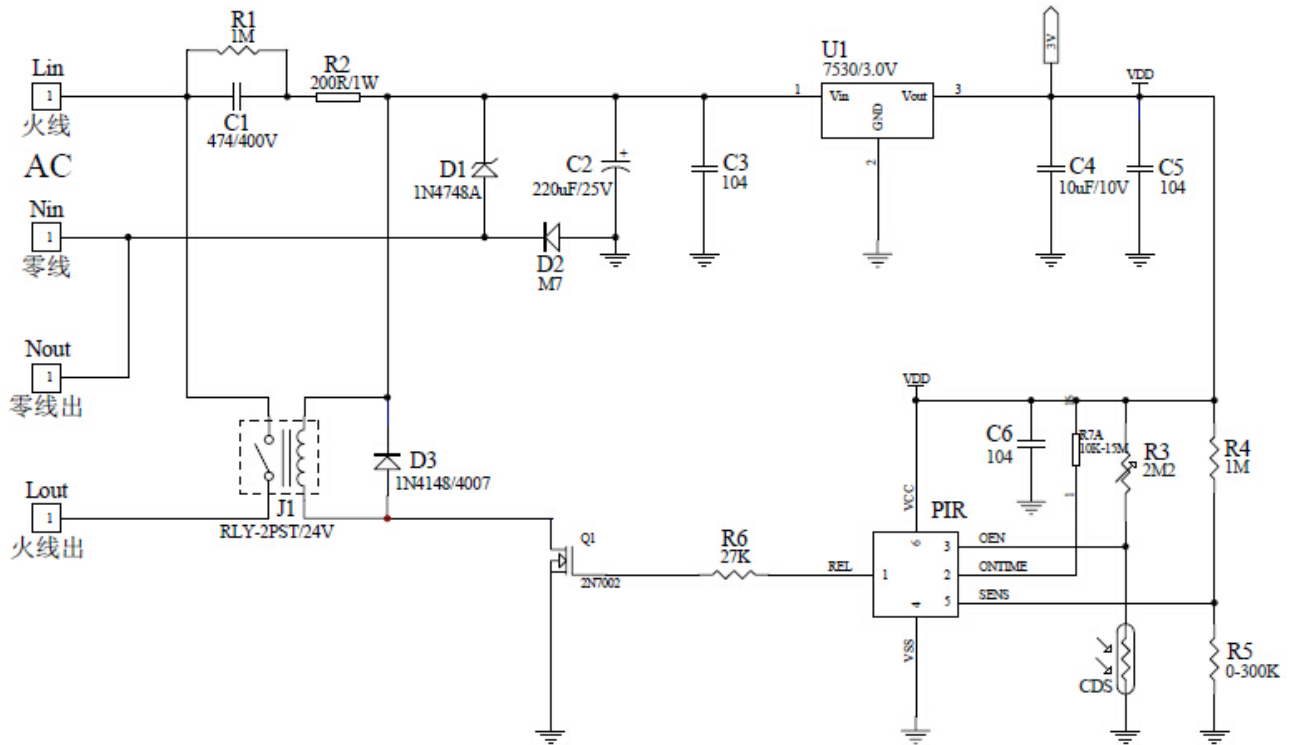


三极管应用示例

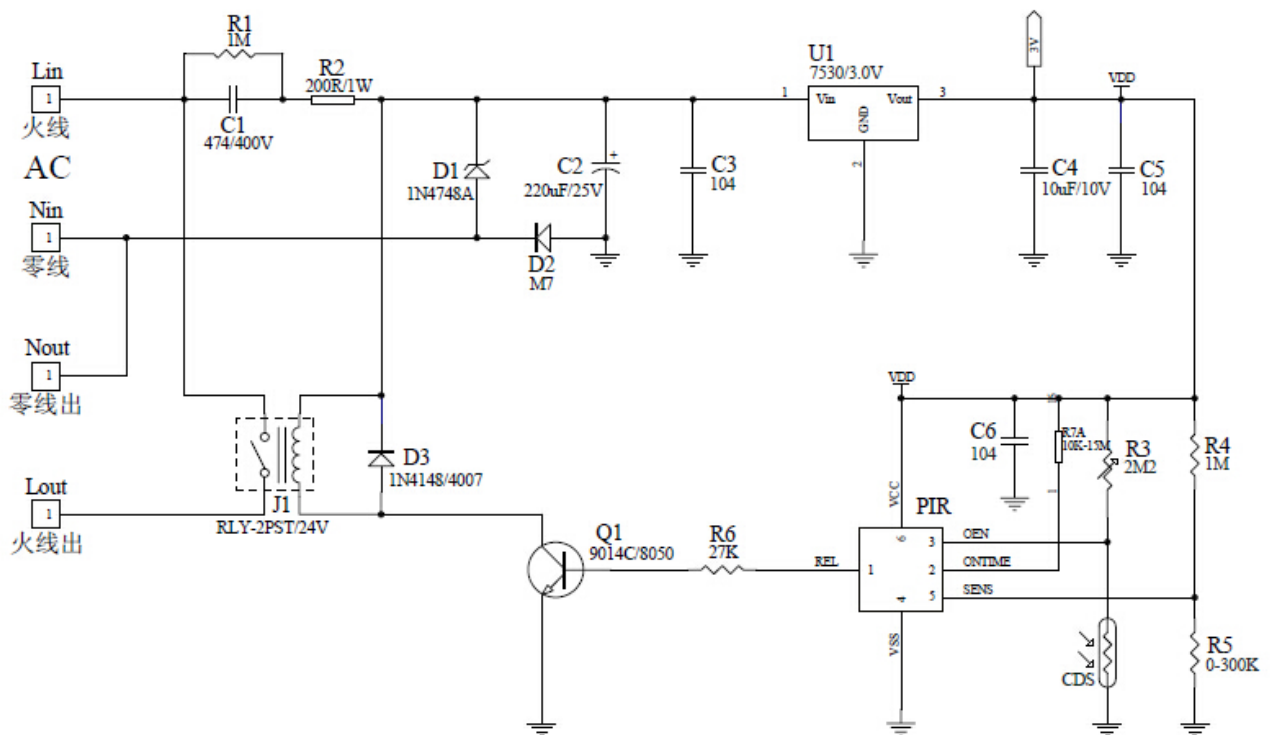


## 十五、S16-L221D 典型应用电路

## MOS 管应用示例

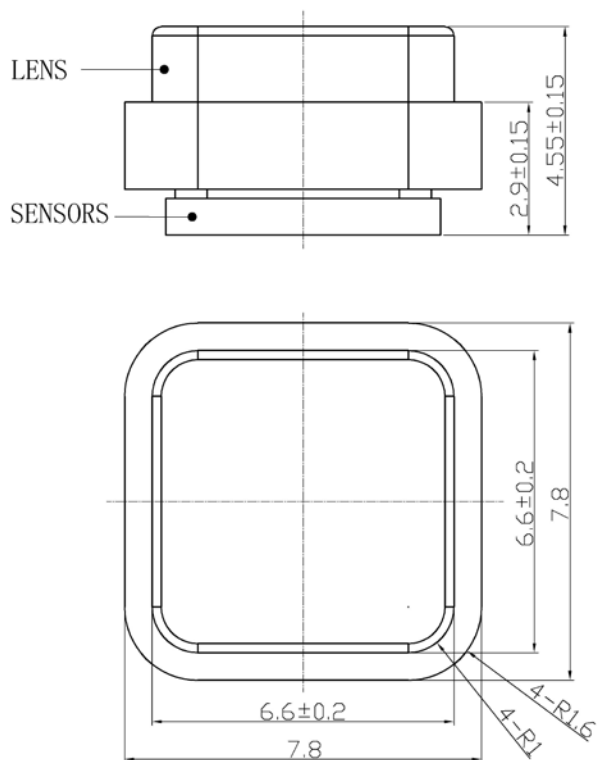


## 三极管应用示例



十六、S16- 系列传感器与专用菲涅尔透镜装配尺寸图

透镜品名：SB-F-011

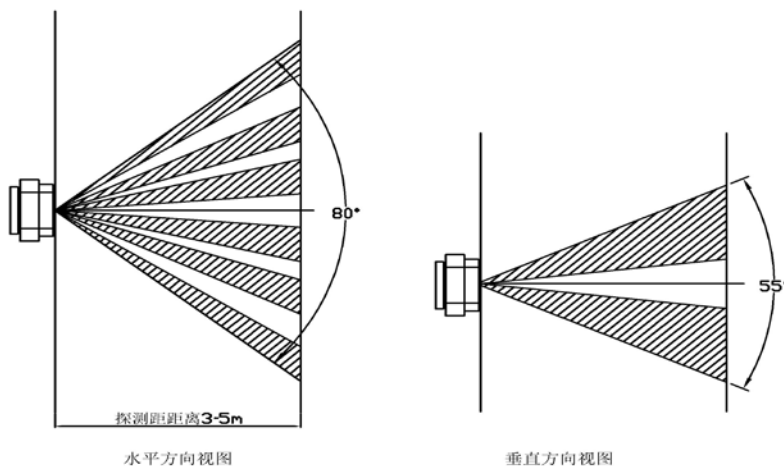


透镜说明：

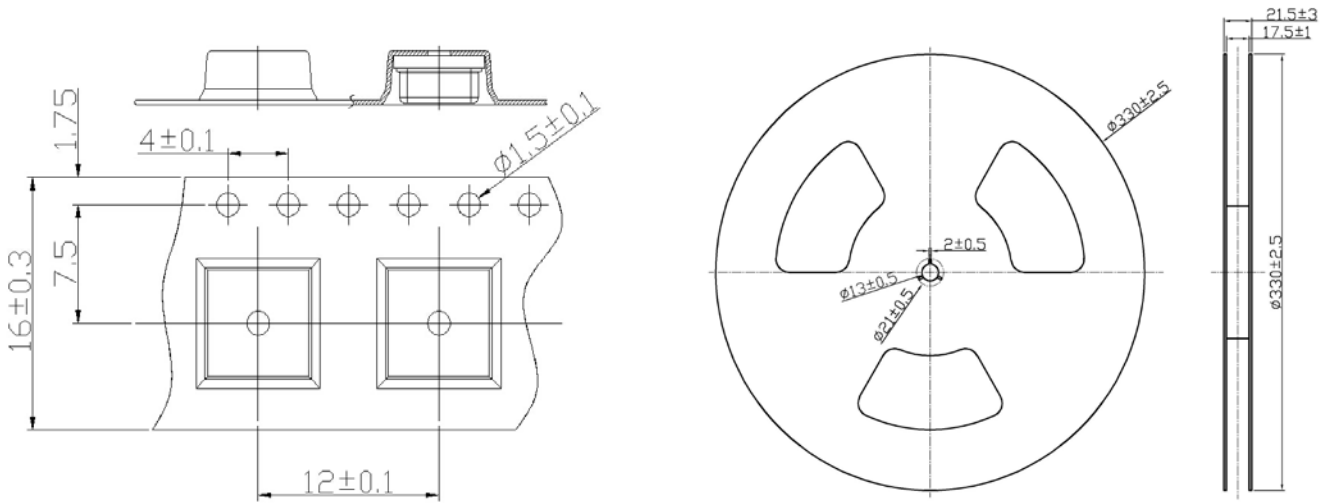
广泛应用于人体感应开关、报警器、红外测试仪和智能家电、家居等方面，可为用户提供不同感应角度、感应距离、尺寸的非涅尔透镜。

单位：mm

十七、探测视角（使用 SB-F-11 菲涅尔透镜时）



### 十八、包装示意图



单位: mm

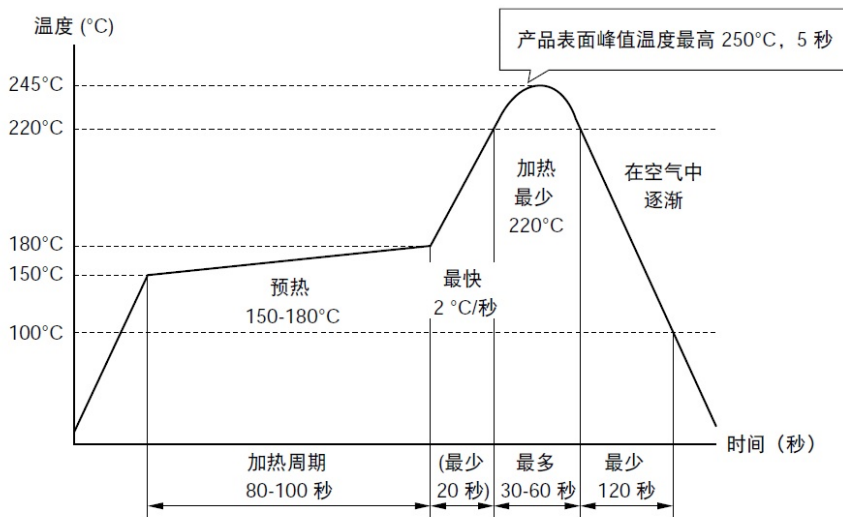
注: 标准包装 1500 只, 根据不同型号, 包装数量、尺寸略有变化。

### 十九、注意事项

#### • 回流焊接

S16- 系列传感器回流焊接使用说明

回流焊接时请遵循下图所示温度曲线, 任何超过下图所示回流温度均需提前咨询销售工程师。



#### 焊接注意事项:

请勿超过上图显示温度曲线最高温度, 否则可能会导致传感器性能衰减。

请勿反复进行回流焊焊接及反复加热拆修, 会严重影响传感器寿命和性能, 不属于产品质保范围。

请勿使用带有腐蚀作用的化学品清洗光学滤光片 (可使用无水乙醇), 可能会导致传感器故障或失效。

请注意避免用金属片或手等碰触端子。

## • 关于 S16- 系列传感器检测原理的说明

- § S16- 系列传感器是检测移动红外线变化的热释电红外传感器。
- § 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。
- § 当人体做为移动探测目标时，传感器最终的感应距离与空气温度、空气湿度、菲涅尔透镜的物距及电磁环境等有关。
- § 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。
- § 影响检测性能的示例：
  - 在人体与传感器之间存在玻璃等透过率低下物质时。
  - 检测范围内的人体几乎不移动或高速移动时。

## • 使用环境温度（湿度）范围

- § 温度：工作温度：-30℃ ~ +70℃（应不结雾、不结冰，温度变化可能引起灵敏度及距离变化）  
储存温度：-40℃ ~ +80℃
- § 湿度：15% ~ 85%RH（应不结雾，不结冰）
- § 关于使用环境温度及适应范围，是指可使传感器连续工作的温度、湿度，而非对耐久性能、耐环境性能做出的持续工作保证。在高温、高湿度环境下使用，传感器会加速老化。

## • 其它使用注意

- § 会因静电、雷电、手机、无线电、高强度光等电热噪声产生误动作。
- § 客户终端产品应安装牢固，避免风吹晃动而产生误动作。
- § 会在强振动或冲击后损坏而导致产生误动作，请避免高强度振动或冲击。
- § 本产品并非防水、防尘产品，使用时应防水、防尘、防凝露、防结冰。
- § 在工作环境中如存在腐蚀气体挥发，会产生误动作。