

## 产品规格书

**产品名称：存在感应雷达模组**

**产品型号：SL1005**

### 产品简介

SL1005 是一款工作在10.525GHz的X波段存在感应雷达模组。基于多普勒效应，本设计采用定频、定向的高增益微带天线及信号处理电路和算法构成，尺寸大小为：32mm×32mm×3.5mm。板载集成中频解调、频谱能量分析、信号放大与数字处理等技术，该模组可检测正常生活中人体的行走、跑动、等大动作信号，翻书、打字、摆臂等微小动作信号，还可检测睡眠、静坐等休憩状态下的人体呼吸等生命体征信号，即实现人体的存在检测，可应用于智慧酒店、智慧养老、智慧照明、智能安防、智能家居等诸多领域。

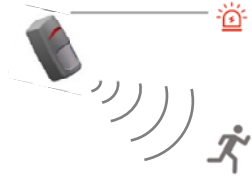
### 产品特点

- 工作频率 10.525GHz
- 工作电压：+5V~15V
- 模块化封装：32mm\*32mm\*3.5mm
- 挂高 3 米时，感应半径最大 6 米（可调节）
- 最大发射功率：2dBm
- 最大接收灵敏度：-95dBm
- 移动感应+微动感应+存在感应+光感控制（预留）
- 板载集成发射、接收天线
- 可实现微小动作感应，人体呼吸存在感应。

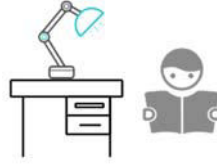
## 产品应用

- 智慧酒店
- 智慧养老
- 智慧照明
- 智能安防
- 智能家居

移动感应



微动感应



生命体征感应



## 典型应用

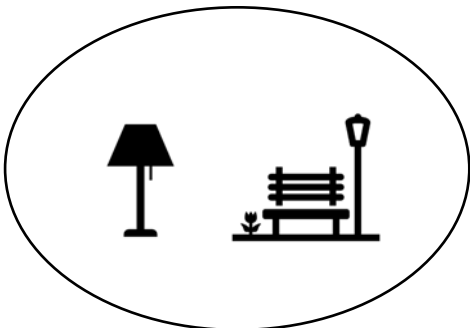
智慧酒店（是否空房）



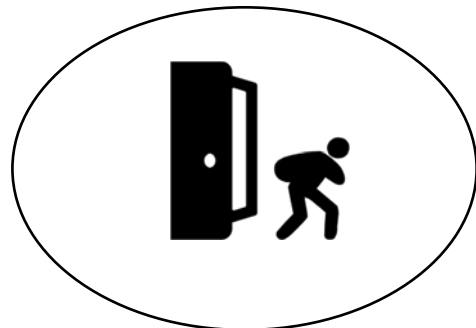
智慧养老（老人看护）



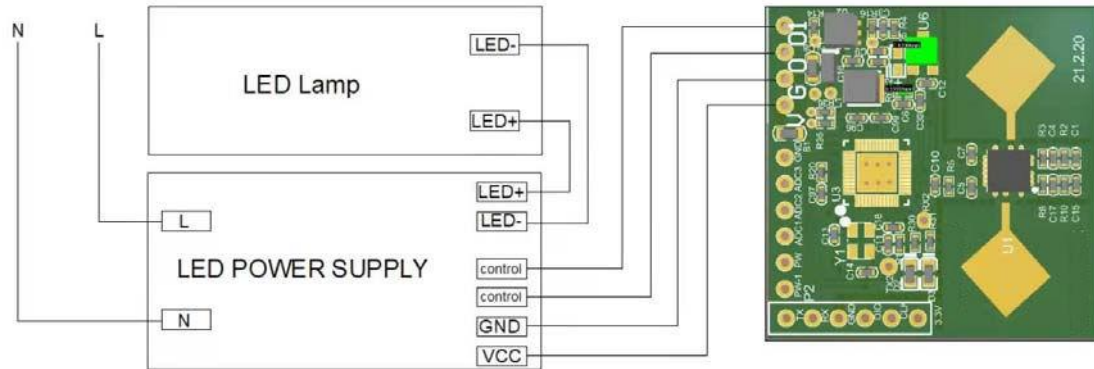
智慧照明（人在灯亮）



智慧安防（探测报警）



## 典型应用 (LED 感应灯)



## 产品规格

TA=25°C

Symbol	Parameters	Test Conditions	Min	Typ	Max	Unit
输入电源						
VCC	工作电压		5	12	15	V
I	工作电流	VCC=5V	45	55	65	mA
		VCC=12V	20	25	30	mA
		VCC=15V	15	20	25	mA
输出						
f <sub>osc</sub>	微波频率	VCC=5~15V		10.525		GHz
P	发射功率	VCC=5~15V			2	dBm
V <sub>out</sub>	输出电压		2.9	3	3.1	V
I <sub>out</sub>	输出电流				10	mA
T <sub>w</sub>	上电复位时间		2			Min
温湿度范围						



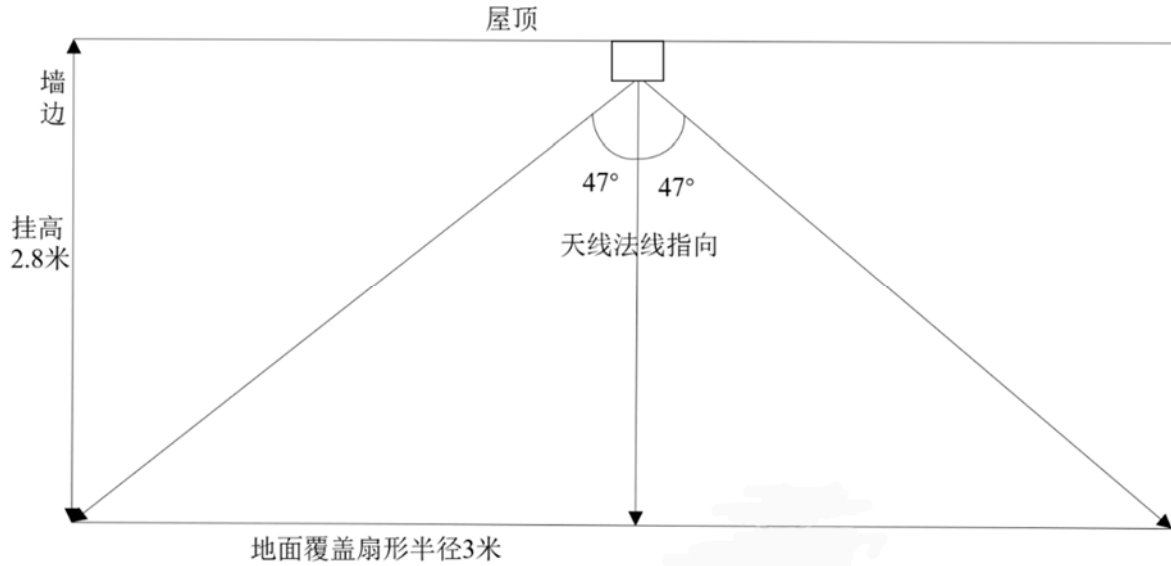
T <sub>A</sub>	工作温度		-20		+60	°C
T <sub>B</sub>	存储温度		-40		+85	°C
H <sub>A</sub>	工作湿度		10		95	%
H <sub>B</sub>	存储湿度		0		95	%
光感控制						
	触发光强 <sup>①</sup>					Lux
探测范围 (64 秒 8 个周期检测成功率 > 99%)						
移动感应 (快检测模式)	X 轴探测距离 <sup>②</sup>	挂高 3m	3	4	5	m
	Y 轴探测距离 <sup>②</sup>	挂高 3m	3	4	5	m
	Z 轴探测距离 <sup>②</sup>	壁挂 2m	10	12	15	m
存在感应 (慢检测模式)	X 轴探测距离 <sup>②</sup>	挂高 3m	3	4	5	m
	Y 轴探测距离 <sup>②</sup>	挂高 3m	3	4	5	m
	Z 轴探测距离 <sup>②</sup>	壁挂 2m	5	7	8	m
Ts1	单个检测周期 <sup>③</sup>			8		s
Ts2	关断延时 <sup>④</sup>			64		s
ESD 特性						
	接触放电			2		kV
	空气放电			2		kV

备注:

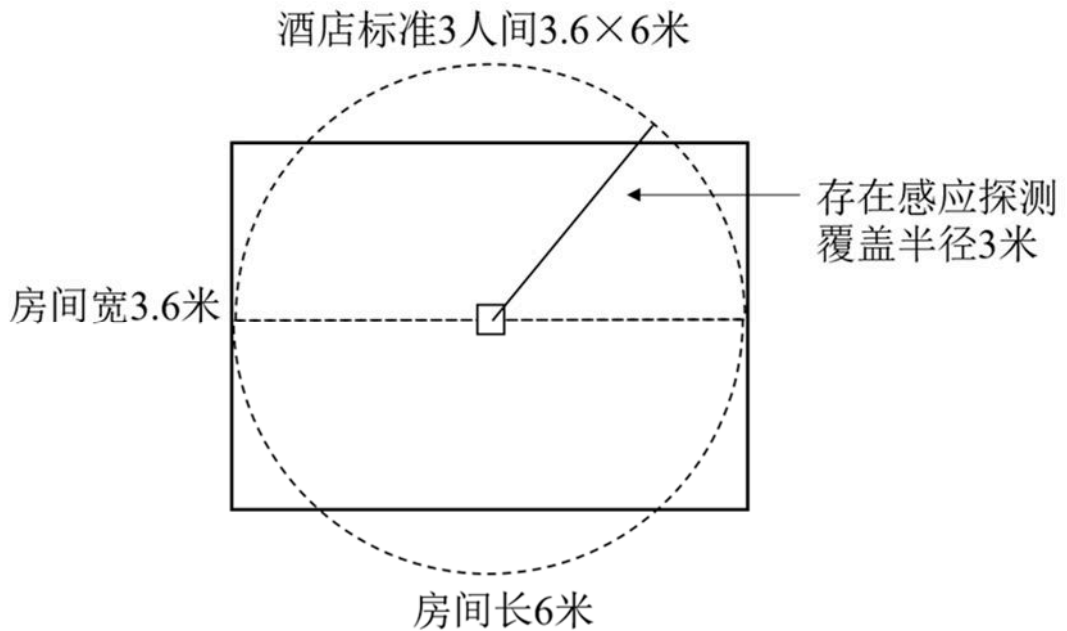
- ① 触发光强可根据客户实际需求设定调整，出厂默认不设置或关闭感光功能；
- ② 感应距离可根据客户需求设定；存在感应探测距离为静止站立探测距离；
- ③ 慢检测模式下单个 8 秒的处理周期完成后输出一次本周期的检测结果；
- ④ 慢检测模式下 64 秒连续 8 个处理周期未检测到人体存在则输出无人状态。

## 吸顶/壁挂安装示例

### a、吸顶安装示意（本规格书模组更适合吸顶安装）

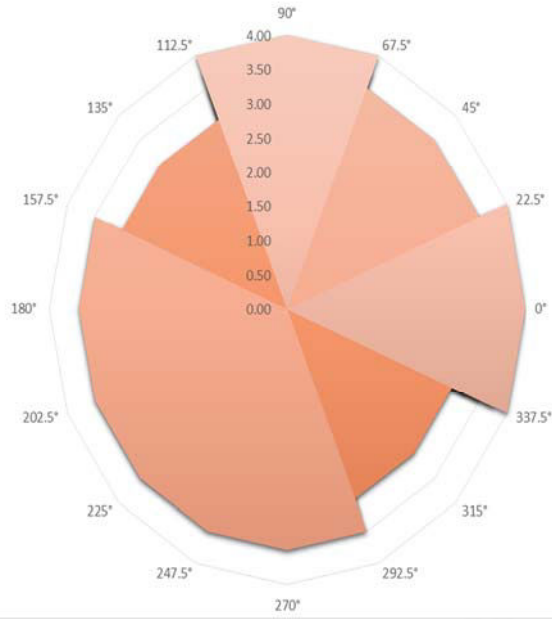


正视图



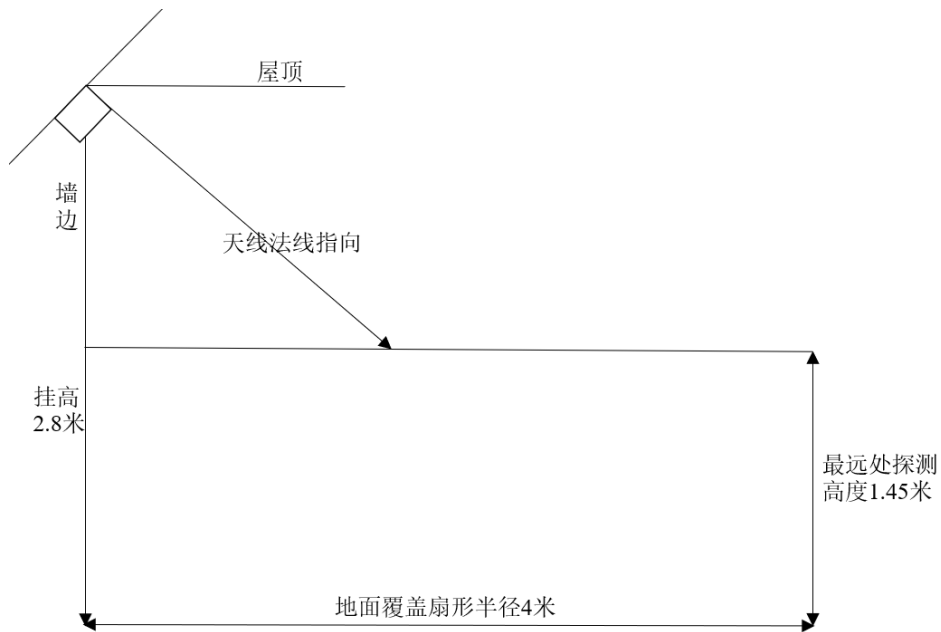
俯视图

挂顶（正面静坐），检测成功率大于99%时的雷达覆盖范围示意图

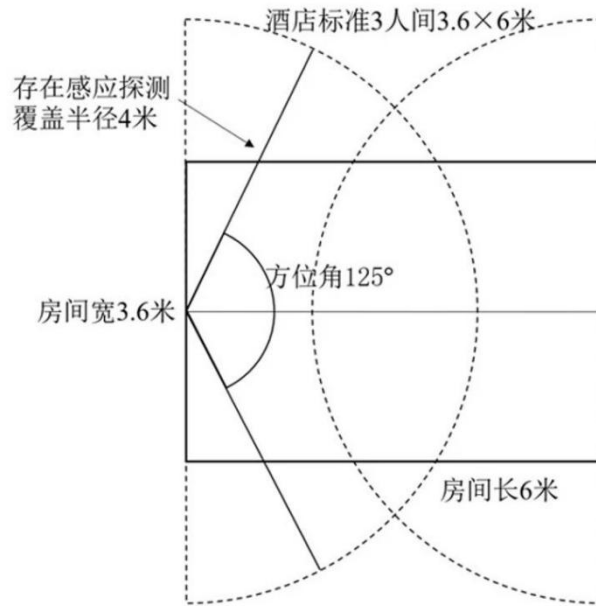


吸顶感应范围

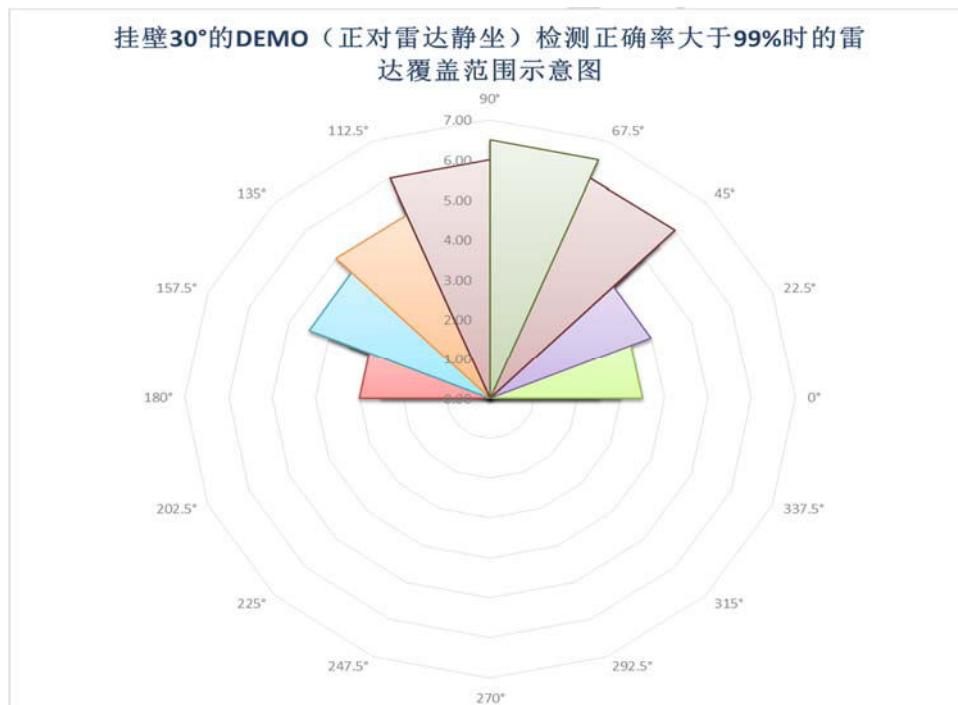
### b、壁挂安装示意



正视图



俯视图

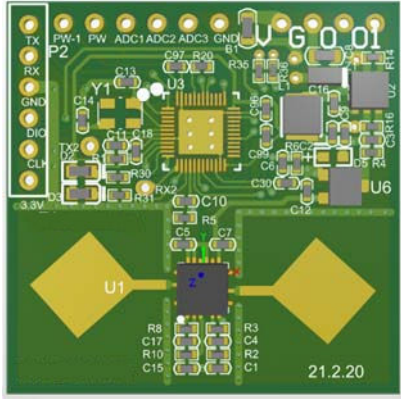
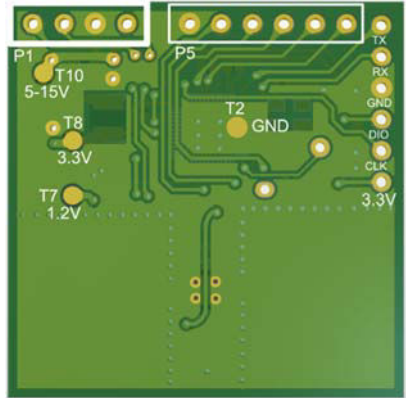


壁挂感应范围

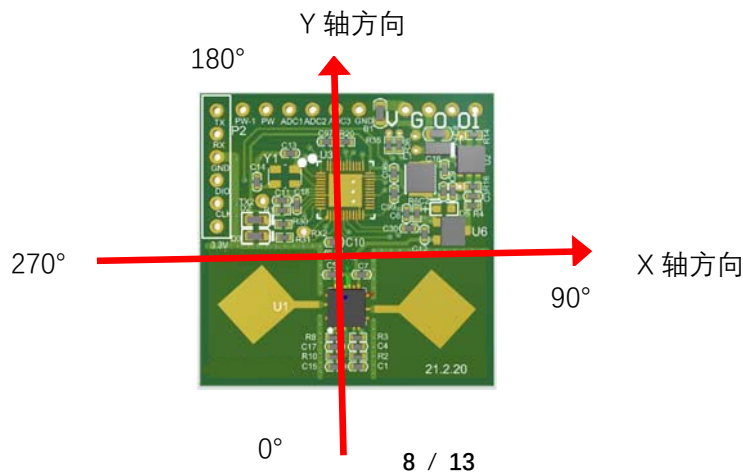
备注:

- 1.不同安装测试环境、运动目标或人体静止姿态下，测试结果有一定差异；
- 2.金属外壳会对雷达电磁波有屏蔽作用，严重影响感应距离；
- 3.以上测试结果是在公司标准测试场地测试得出的结果；
- 4.感应范围存在感应误差，弱感应区会存在一定的感应波动性；
- 5.具体测试环境、条件，可咨询相关技术人员。

### 引脚配置和功能说明

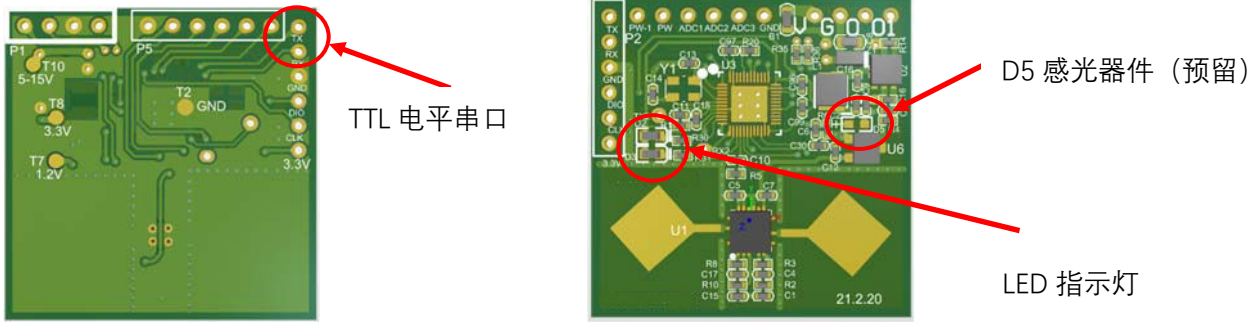
序号	部分	端口	说明	示意图			
1	P1	V	DC 5V~15V	正面			
2		G	电源地				
3		O	TTL电平输出（高电平3.3V）				
4		O1	TTL电平输出（高电平3.3V）				
5	P5	PWM1	PWM输出控制口（预留）			背面	
6		PWM	PWM输出控制口（预留）				
7		ADC1	外部传感器ADC输入（预留）				
8		ADC2	外部传感器ADC输入（预留）				
9		ADC3	外部传感器ADC输入（预留）				
10		G	电源地				
11		P2	焊盘				

### 感应方向



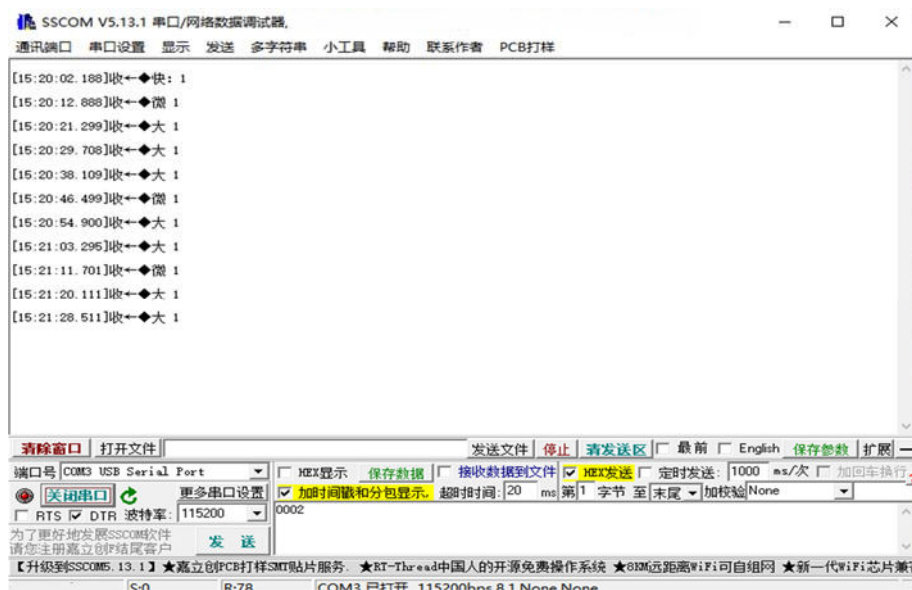


## 检测模式说明



说明:

- 1、无特殊要求时，默认感光检测功能关闭。
- 2、O口，O1口的输出：O口检测感应范围内有无人体，如果有人（包括有静止人体）一直高电平，无人的话变为低电平。O1口检测感应范围内是否有静止人体，如有移动目标大动作或感应范围内无人，则为低电平，如感应范围内有静止人体则为高电平。
- 3、工作指示灯：D2 红色指示灯，D3 绿色指示灯
- 4、可通过串口软件远程监测模组测试情况（只读）。
  - a、波特率：115200。
  - b、数据格式：字符串。
  - c、串口状态解码：
    - 快0：快检测无人状态（此时只检测大动作，检测到动作进入快1）。
    - 快1：快检测有人状态。
    - 大0：慢检测无人状态（此状态由大1变到无人状态时进入）。
    - 大1：慢检测有大动作。
    - 微0：慢检测无人状态（此状态由微1变到无人状态进入）。
    - 微1：慢检测有呼吸状态。



5、存在感应模组红绿指示灯情况：

- a、上电后需两分钟左右系统复位， 然后开始测试。
- b、首先进行的是快检测模式， 无目标指示灯 D2 红灯和 D3 绿灯常亮， 此时 O 口 O1 口均为低电平。有移动目标指示灯 D2 红灯常亮， O 口高电平 O1 口低电平。(通过串口软件可以查看具体状态： 快 0 表示没有检测到目标， 快 1 表示检测到移动目标)
- c、快检测触发后， 进入慢检测模式也就是存在感应检测， 每 8 秒更新一次状态：

检测到有大动作， 指示灯为红色， O 口高电平， O1 口低电平； (串口状态为大 1)

无大动作触发， 延续上一状态指示灯为红色， O 口保持高电平， O1 口低电平； (串口状态为大 0)

0)

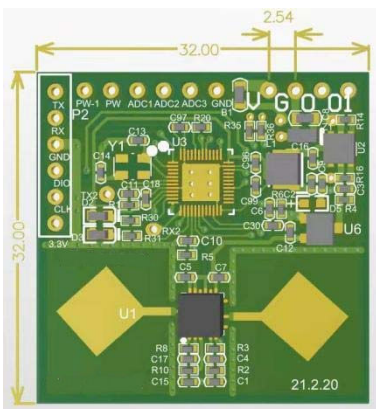
检测到人体呼吸， 指示灯为绿色， O 口 O1 口均为高电平， ; (串口状态为微 1)

未检测到人体呼吸， 延续上一状态指示灯为绿色， O1 口保持高电平， O 为高电平； (串口状态为微 0)

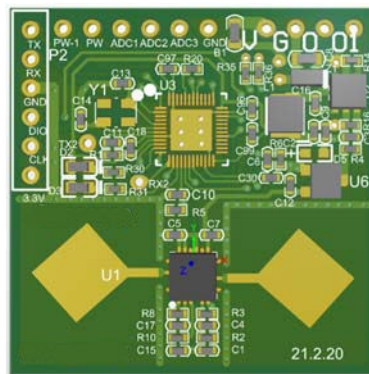
注： 每 8 秒一个处理周期， 若检测到大动作 (大 1) 或呼吸动作 (微 1)， 相应颜色指示灯会闪烁一次， 然后常亮 8 秒， 当连续 8 个状态 (此 8 个状态共 64S 延时时间段为确认检测无人的过程， 确认阶段 O 口或 O1 口输出高电平) 判断为无大动作或无呼吸即无人的状态， 进入到快检测模式， 此时指示灯变为红绿色常亮 (即 64 秒延时结束判断为无人此时 O 口和 O1 口输出低电平)。

6、本规格书所说明模组更适合吸顶安装 (2.8m 左右)使用。

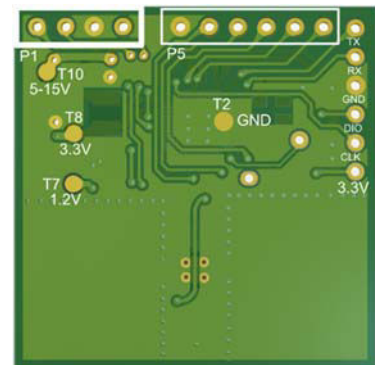
### 尺寸信息



模组尺寸



模组正面



模组背面

雷达模组 (32mm\*32mm\*3.5mm)

### 配套的驱动电源设计注意事项：

- A. 务必采用输出电压、电流及纹波系数等都达标的驱动电源，驱动电源不稳定，电磁辐射太强，会造成雷达模组误报，无感应，循环自启等现象；
- B. 配套的驱动电源工作电压 5V~15V，输出电流应大于 5V-70mA，且电源纹波和毛刺应尽可能小，电源纹波幅度需控制在 50mV 以内，工频波动幅度要小；
- C. 驱动电源和雷达模组装配时，应避免雷达模组底部或天线面，正对驱动电源模块，且应尽量远离驱动电源模块里面的整流桥、开关变压器等工频干扰大的器件，以防干扰微波信号；

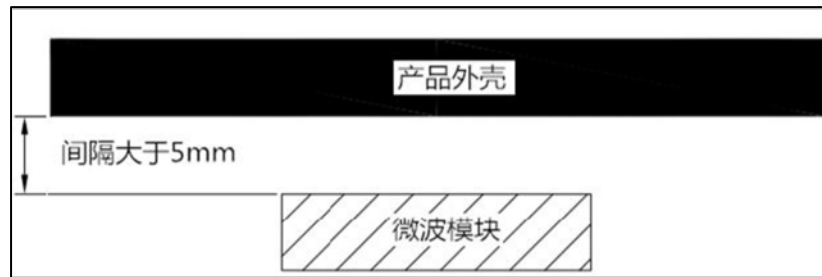
### 雷达模组测试和使用注意事项：

- A. 在四周有墙壁或者障碍物反射微波的情况下，感应距离和感应角度会有增益；在四周比较空旷的情况下，感应距离和角度会有衰减；
- B. 由于微波天线受到很小变化都可以改变探测，所以请保护好天线，表面不要有金属物体（例如焊锡丝）等，否则会影响应用时的感应距离；
- C. 轻拿轻放，避免激烈震动，雷达模组保持平整不变形；光感器件无遮挡和覆盖，特别是雷达模组上的感光元件D5周围，应避免有不透光的遮挡物；
- D. 雷达模组保持独立使用空间，四周空间保持有 2mm 以上的自由空间间隔；
- E. 通电后大约有2min系统复位时间，在此期间属于非正常感应工作；
- F. 如果雷达模组的感光器件上面有遮挡（例如外壳等），需要重新测试确定感光门限值；
- G. 产线测试和老化作业时，大量的雷达模组上电时若堆叠到一块的话，有可能会自激现象，请确保通电的雷达模组之间保持 50cm 以上的安全距离。

### 内置雷达模组的器件应用安装注意事项：

- A. 装配了雷达模组的器件，安装位置应远离通风管道、消防管道、排水管道、机械振动或有大型金属设备等强烈振动物体的地方，因为会影响雷达反射波和探测感应效果；

- B. 严禁带电作业，以免动作失误，接错，烧坏电路或触电；
- C. 避免安装在日晒雨淋的地方，防止损坏和影响使用寿命；
- D. 器件务必安装在远离电磁场的地方，以免电磁干扰产生误动作；也要安装远离有物体固定转动或者摆动（例如电风扇，摇摆的树叶，风中晾晒衣服等）的地方，以免有误动作产生；
- E. 数个内置雷达模组的器件固定安装时，应保证各个器件之间的间距 $\geq 0.5$ 米；
- F. 雷达微波模块的天线面建议距离产品外壳5mm以上，否则会影响感应距离；



- G. 器件内置了雷达模组的产品后，建议水平或者垂直放置，在有效的感应范围内，尽量避免面对面的安装两个或者更多的内置雷达模组的器件；
- H. 避免内置雷达模组的器件（例如灯具）附近，有其他光照物（例如应急灯，导向灯等干扰光源），以免造成器件(灯具)内置感光判断失效，使得器件（灯具）不能正常工作（常灭，误判为白天）；
- I. 使用了内置雷达模组的器件(例如灯具) 若一直工作（常亮），不能根据动目标探测进行开、关，则可能是雷达模组受到中频干扰，造成模组一直判断为有动目标在感应范围内活动。此时应关断电源，检查电源板的供电状态是否正常以及模组空间距离是否改变。
- J. 若以上问题还不能解决，请先断电和观察安装位置周围情况，先排除周围环境干扰因素的影响；重启电源后仍有问题，则考虑更换设备的驱动电源板，或者雷达模组再验证；



### 修订履历

日期	版本	变更描述	拟定	校对	审核	批准
2021.04.06	V0.1	初始版本				