

萤火工场 CEM5855H

24GHz 毫米波雷达模块规格书

版本	日期	更改记录	批准
1.0	2021.07.01	首次发行	
1.5	2022.07.12	3. 模块特性部分文字修订 7.2. 雷达输出部分文字修正 7.3. 配置指令新增 7.4. 上位机软件部分文字修正 7.5. 安装测试部分文字修正	

深圳中电港技术股份有限公司·萤火工场

广东省深圳市前海深港合作区南山街道自贸西街 151 号招商局前海经贸中心一期 A 座 20 层

目录

1. 产品简介	3
2. 方案对比	3
3. 模块特性	3
4. 核心优势	4
5. 物理规格	4
5.1. 管脚定义.....	4
5.2. 模块尺寸.....	4
5.3. 电气特性.....	5
6. 应用场景	5
7. 调试配置	6
7.1. 通讯协议.....	6
7.2. 雷达输出.....	6
7.3. 配置指令.....	7
7.3.1. 设置移动 mov 检测灵敏度: th1=**	7
7.3.2. 设置存在 occ 检测灵敏度: th2=**	7
7.3.3. 设置信号强度阈值: th_in=**	7
7.3.4. 设置输出模式: output_mode=*	7
7.3.5. 设置高电平维持时间: tons=*	8
7.3.6. 设置串口输出间隔: utons=*	8
7.3.7. 保存设置: save.....	8
7.3.8. 读取版本号: VER.....	8
7.3.9. 获取当前参数: get_all.....	8
7.3.10. 初始化: initial.....	8
7.4. 上位机软件.....	9
7.5. 安装测试.....	11
7.5.1. 壁挂直线测试	11
7.5.2. 挂高垂直测试	12
8. 注意事项	14

1. 产品简介

雷达的基本原理是通过发射电磁波对目标进行照射并接受其回波，解析其中蕴含的距离、速度、角度等信息。

毫米波雷达工作在毫米波段，毫米波的波长介于厘米波和光波之间，兼备两者的优点，如空间分辨率高，穿透烟雾和灰尘的能力强，具有全天候（大雨天除外）全天时的特点。

按照工作频段，针对民用市场的毫米波雷达可以分为三类：24GHz、60GHz 和 77GHz 毫米波雷达。

萤火工场 CEM5855H 是基于国产自主研发的 24GHz 毫米波雷达芯片研制而成，是一款高灵敏度人体存在检测雷达模块，区别于传统雷达通过检测人体移动的大幅度动作或者微小幅度的肢体动作来判断人体存在，本模块在传统人体感应雷达的功能基础上，同时具备通过检测积累人体呼吸等微小幅度的运动，来判断人体的存在的功能，准确率更高，不易漏报。

2. 方案对比

	毫米波雷达	红外传感器	摄像头	超声波雷达
感应机制	电磁波	红外线	可见光	超声波
温度影响	无影响	40°C以上有影响	无影响	无影响
穿透能力	可穿透非金属	无穿透能力	无穿透能力	无穿透能力
应用环境	任何环境	不适用于烟尘/高温环境	需较好光照条件	任何环境
寿命	长寿命	~1000h	长寿命	长寿命
稳定性	稳定可靠	比较稳定	长寿命	比较稳定
探测距离	100 米	8 米	取决于光学镜头	5 米
成本	适中	较低	较高	较低
技术瓶颈	扫描频率	静态人体检测不准确	隐私保护	距离短，精度不高

3. 模块特性

- 检测距离：4m 直线，15m 运动
- 检测范围：挂高 3m，静止人体检测覆盖半径 1.2~2m，移动检测半径 3.5~6m
- 天线半功率角度：±57°（水平），±24°（垂直）
- 输出形式多样：串口 ASCII 输出或 VO 高低电平输出

4. 核心优势

- 采用国际 ISM 通用频段 24GHz
- 集成市场大批量使用的 MMIC 芯片
- 精准的人体生命体征感知算法
- 抗干扰能力强：不受温度、湿度、气流、灰尘、噪声、光照等影响
- 穿透性好：可穿透亚克力、玻璃、塑料以及薄的其它非金属材料

5. 物理规格

5.1. 管脚定义

管脚信号说明：

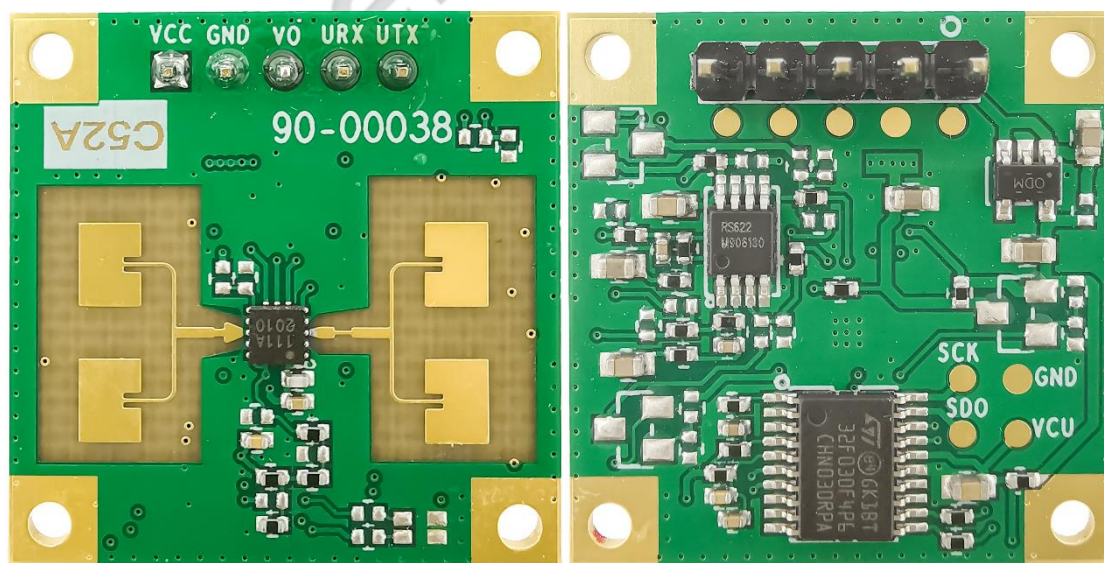
P：电源或地信号

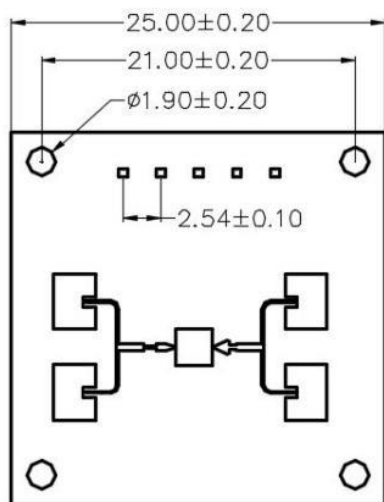
I/O：数字输入/输出信号

管脚	管脚名	信号	描述
1	VCC	P	5V 电源供电
2	GND	P	地
3	VO	O	感应输出管脚
4	URX	I	串口接收，对应主机发射
5	UTX	O	串口发射，对应主机接收

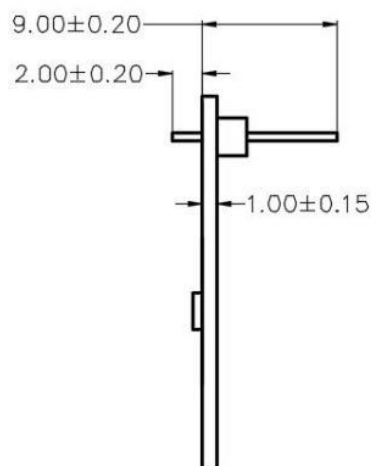
5.2. 模块尺寸

CEM5855H 毫米波雷达模块采用 4 层板设计，尺寸如下：





TOP VIEW



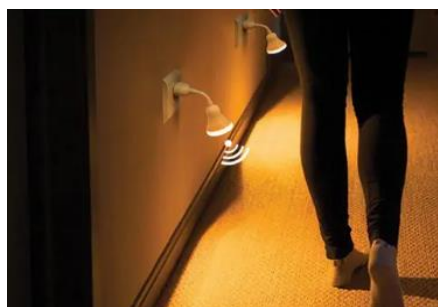
SIDE VIEW

5.3. 电气特性

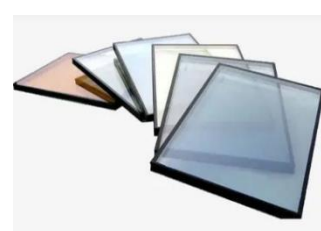
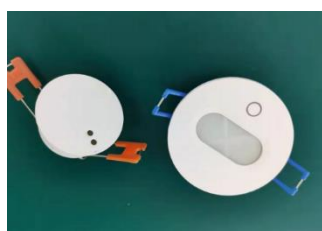
参数	最小值	典型值	最大值	单位
输入电压	3.6	5	5.0	V
工作电流		70		mA
工作温度	-40	20	85	°C
串口电平		3.3		V

6. 应用场景

- ✓ 室内人体存在检测、人体微动感应



- ✓ 嵌入式吊顶扣外壳、86 盒塑料面板、亚克力、玻璃



7. 调试配置

7.1. 通讯协议

CEM5855H 雷达模块使用 UART 与上位机通讯 (ASCII)，协议格式如下：

波特率	数据位	校验位	停止位	流控
115200	8	无	1	无

7.2. 雷达输出

当模块采用“串口输出”模式时，输出信息如下：

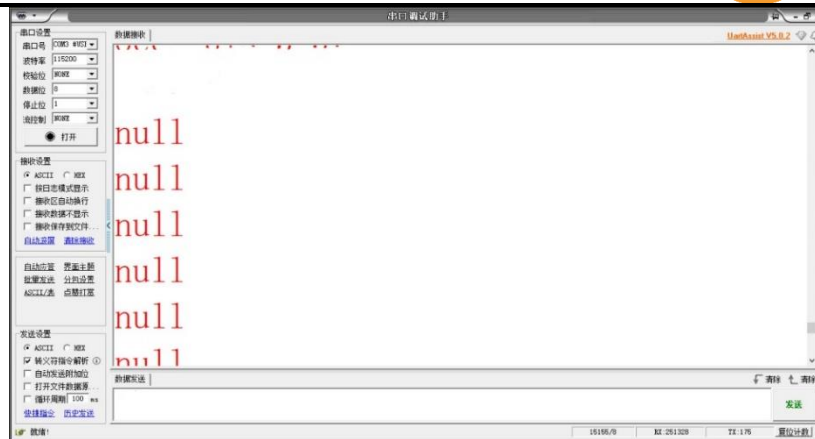
条件	输出内容	备注
较大幅度运动	mov, ** ****	第一个数字代表谱线位置，用户可直接忽略
静止或微小幅度动作	occ, ** ****	第二个数字代表信号强度
检测不到目标	null	经过设置的延时时间 tons 后串口输出 null

当模块采用“VO 输出高电平”时，则检测不到目标后，VO 经过延时 tons 后从高电平恢复为低电平。

示例：



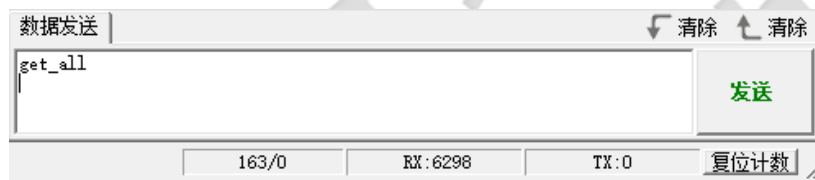
模块启动时间约 15 秒，上电 15 秒后开始输出数据。因为模块通过积累一段时间信号特征来做存在判断，当人员从雷达检测范围内消失之后，雷达会继续积累一段时间信号，因此雷达会经一段滞后时间后停止输出。



当雷达检测不到目标后，经过一段信号累积延时后，输出 null。

7.3. 配置指令

指令需要带回车换行发送才生效，如下图光标在下一行就会带回车换行，Shift+Enter 就可以让光标跳转到下一行。



7.3.1. 设置移动 mov 检测灵敏度: th1=**

整数设置。默认配置 th1=130。

值越大，模块越不灵敏，感应距离及范围就越小。后文有参考灵敏度设置下的 FOV。

7.3.2. 设置存在 occ 检测灵敏度: th2=**

整数设置。默认配置 th2=250。

值越大，模块对存在检测越不灵敏，感应距离及范围就越小。后文有参考灵敏度设置下的 FOV。一般该灵敏度可不调整。

7.3.3. 设置信号强度阈值: th_in=**

雷达模块长时间（约 5 分钟）检测不到目标后，再次触发条件为连续检测到三次运动 mov 信号，信号强度阈值为 th_in，默认值 260。

7.3.4. 设置输出模式: output_mode=*

雷达模块可设置为串口 ASCII 输出或 VO 高低电平输出，真值表如下：

output_mode	输出说明
0	默认值。UTX 口输出串口信息，同时 VO 口输出高电平
1	VO 口输出高电平，UTX 口不输出
2	UTX 口输出串口信息，VO 口不输出

7.3.5. 设置高电平维持时间：tons=*

默认 30，代表高电平维持时间，单位秒。

当模块 VO 配置为高电平输出模式时，检测到动作时高电平会维持。注意：当模块检测到目标远离之后，会自动将延时降为 15 秒左右。

7.3.6. 设置串口输出间隔：utons=*

默认 100，代表串口输出间隔，单位毫秒。

utons=100 代表串口以 100ms 间隔输出信息。最小可设为 35ms。

7.3.7. 保存设置：save

发送 save，参数保存。如果不发送 save，则参数掉电失效。

7.3.8. 读取版本号：VER

该命令可读取模块软件版本号信息。

7.3.9. 获取当前参数：get_all

发送 get_all，模块会返回当前模块所有参数设置。

7.3.10. 初始化：initial

初始化指令，将模块恢复到出厂设置。需要发送 save，否则掉电失效。

7.4. 上位机软件

本雷达模块可提供配套的上位机供用户使用评估。有别于串口直接观察模块输出，上位机在接收到模块输出的串口信号后，可做一些上层的延时处理等。

Step 1:

连接好模块后，点击串口检测—串口选择—打开串口，此时显示界面会显示当前状态。有人运动对应模块串口 mov 输出。在切换运动次数窗口中输入数字并点击设置，可配置上位机在连续检测到几次 mov 信号后显示有人运动。上位机默认为 5 次。



Step 2:

切换静止窗口内，输入数字并点击设置，当上位机连续收到 occ 的次数大于所设定值时，上位机显示进入有人静止状态，对应模块串口 occ 输出。上位机默认切换静止次数为 30 次，即连续收到 30 个 occ 后，上位机显示有人静止状态。



Step 3:

当模块检测不到目标并经过所设定的延时后，会输出 null，此时上位机会显示无人。



Step 4:

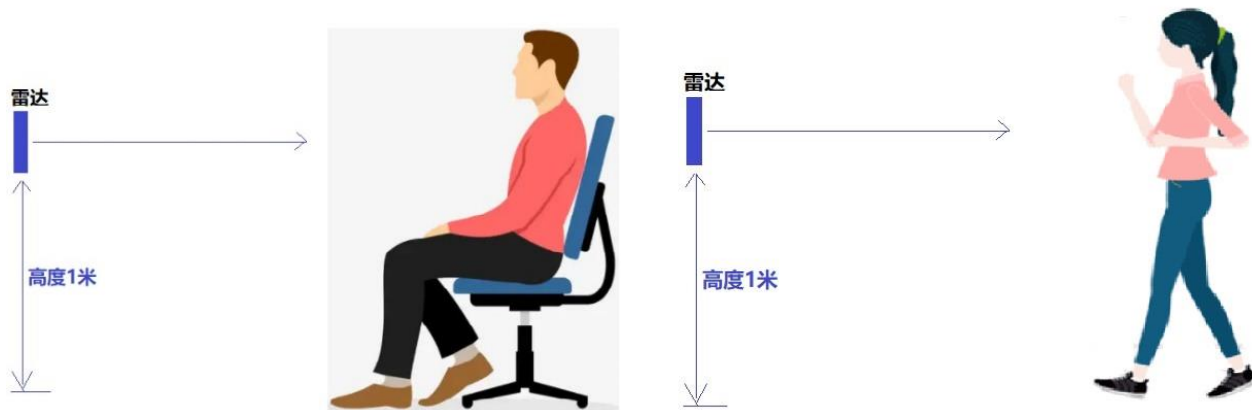
点击设置界面，此时出现灵敏度设置、时间设定、模式切换。可点击获取所有参数来读取当前模块灵敏度配置，也可以在 TH1, TH2, th_in 框中输入参数并点击设置。这些参数定义可见前文指令说明中的定义。时间设定栏中，可以配置模块的延时保持时间以及串口输出数据的间隔。界面右边窗口会显示对应操作执行后的反馈输出。模式切换中，可配置模块输出模式。



7.5. 安装测试

7.5.1. 壁挂直线测试

安装高度 1 米，测量时人体正对雷达。测试静止站立及走动两种状态下的覆盖范围。

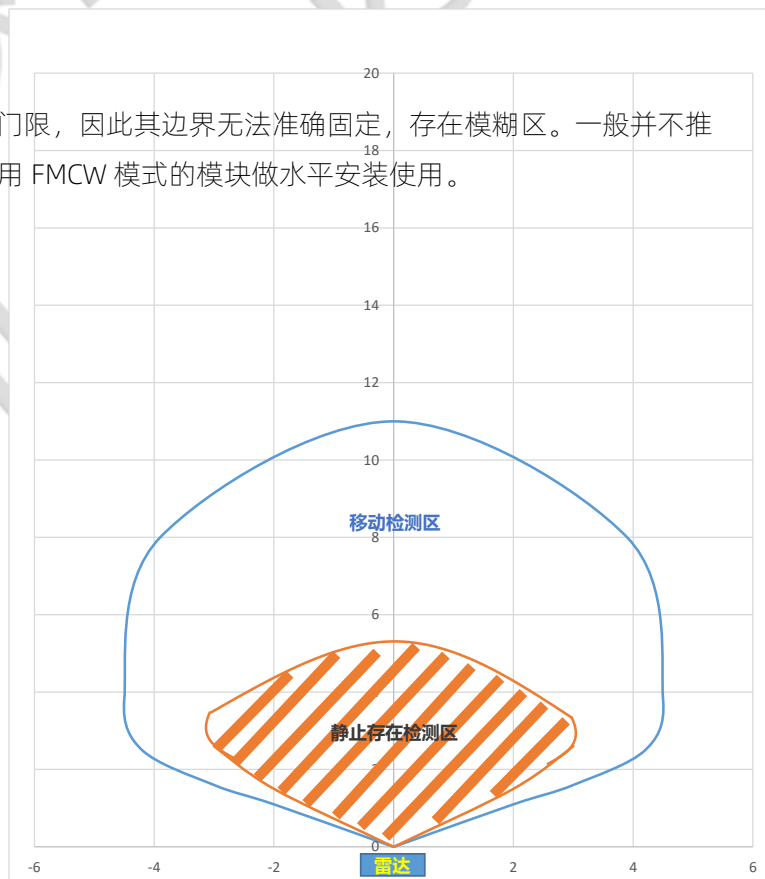


下图展示雷达检测静止站立（**橙色** 区域）和运动状态（**蓝色** 区域）的覆盖范围，供参考。
（按默认灵敏度配置时，水平测试的移动范围直线可达 16 米左右）

因为多普勒模式是通过反射信号强度作为门限，因此其边界无法准确固定，存在模糊区。一般并不推荐多普勒模式的模块做水平安装，可以采用 FMCW 模式的模块做水平安装使用。

th1=500（对应移动检测灵敏度）

th2=250（对应存在检测灵敏度）

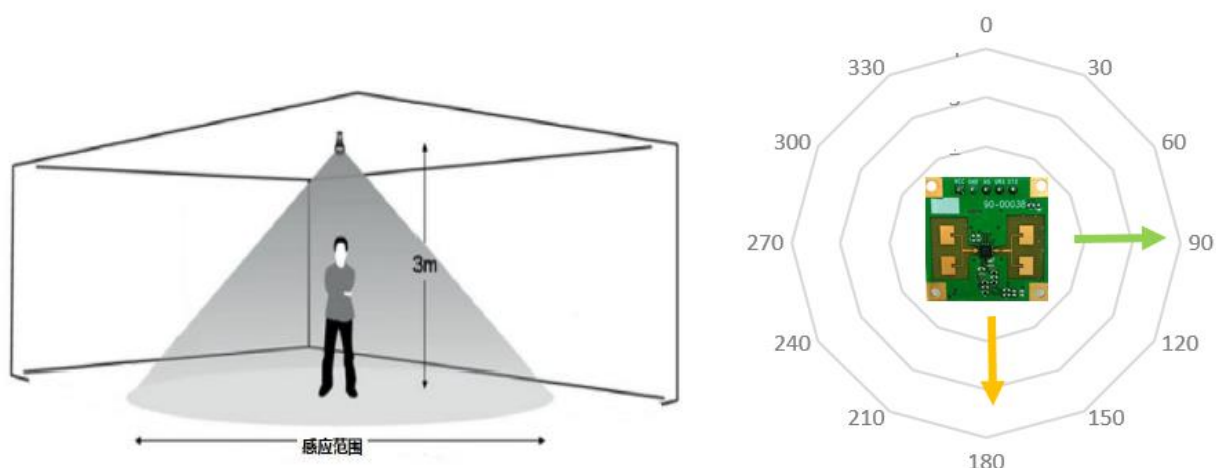


7.5.2. 挂高垂直测试

本模块也可挂高做人存在检测。

测试场景为挂高 3 米，测量人体静坐（**橙色区域**）及运动状态（**蓝色区域**）的 FOV。

模块挂高FOV投影按如下方向定义



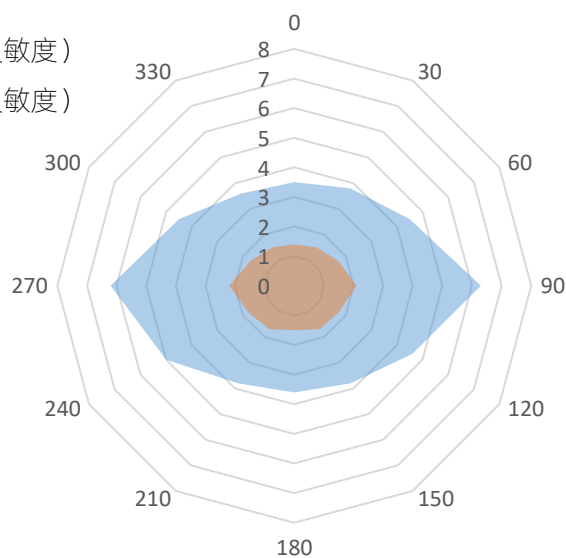
蓝色区域内为移动感应区，橙色区域内为静止存在感应区：

挂高FOV

■ 运动 ■ 静坐

th1=130（对应移动检测灵敏度）

th2=250（对应存在检测灵敏度）

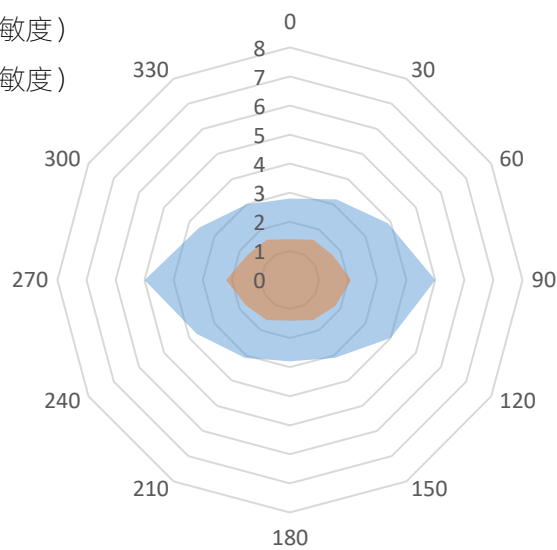


挂高FOV

■ 运动 ■ 静坐

th1=200 (对应移动检测灵敏度)

th2=250 (对应存在检测灵敏度)

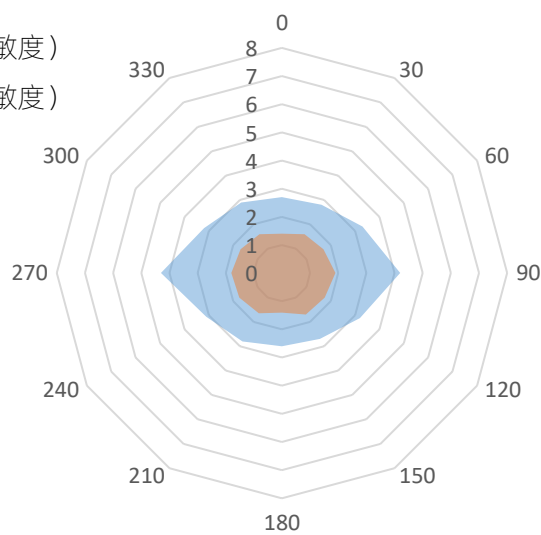


挂高FOV

■ 运动 ■ 静坐

th1=300 (对应移动检测灵敏度)

th2=250 (对应存在检测灵敏度)



8. 注意事项

- ✧ 雷达工作时前方不应有金属及其他阻碍电磁波传输介质遮挡天线
- ✧ 不同外壳材质，及模块距离外壳内表面距离不同，返回的频谱能量及参数设置会有所不同，需要根据实际条件微调。一般建议模块距离外壳 5-6mm，可根据实测情况调整
- ✧ 我们推荐用户先按模块默认设置进行测试，如果效果不如预期可将外壳结构件寄给我司，我司会进行测试，调整出一个参考设置
- ✧ 推荐采用塑料等做外壳，因为人体存在雷达是非常灵敏的模块，如果采用大衰减的材料做外壳，可能会影响检测
- ✧ 如果被测人员是背对雷达静坐，则感应效果会下降。因为背对雷达时，此时呼吸导致的胸腔或腹部的起伏无法被测到
- ✧ 安装避开空调出风口，风扇等物体。抖动的设备及物体可能会被探测到而判断有人存在
- ✧ 多模组同时安装使用时，模组间距大于 0.5 米，同时避免不同模组的天线面对面
- ✧ 根据用户场景，灵敏度可调。用户可根据自己实际应用场景需要调整灵敏度，本手册给出的几档灵敏度设置可供用户参考。手册里给出的 FOV 也仅针对我们的测试环境而言，因实际场景环境不同或者外壳等因素实际的 FOV 可能会有偏差
- ✧ 如需要更多技术支持，可联系销售
- ✧ 有关供电
 - 必须使用隔离电源。同时交流整流桥及变压器应避免直接接触模组，并尽量不要使变压器及整流器正对模块。可错开放置或增加屏蔽层
 - 供电电源纹波尽量小于 100mV 以下，避免电源中有尖峰毛刺
 - 在直流供电链路中不要加防反向二极管等器件，直流供电链路中添加任何器件都会使电源噪声抬高导致误报的可能
 - 电源驱动电流不应小于模块正常工作电流