

人体存在检测雷达 **HLK-LD1115H-24G** 应用手册



由于产品升级或其他原因，本文档内容会不定期进行更新。本文档仅作为使用指导，所陈述信息和建议均不构成任何明示或暗示的担保

V1.2

2021-12-6

目录

1. 概述.....	2
2. 模块外观及接口.....	3
3. 模块性能.....	4
4. 调试连线.....	5
5. 调试配置.....	5
6. 雷达安装及测试.....	9
7. 注意事项.....	14
8. 附录.....	14

1. 概述

HLK-LD1115H-24G 是一款高灵敏度 24GHz 毫米波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，本模块主要特点是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。因此相比传统多普勒雷达来说，具备一定范围内的存在检测，准确率更高, 不易漏报。

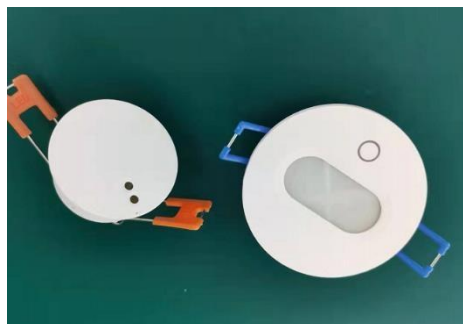


室内人体存在检测

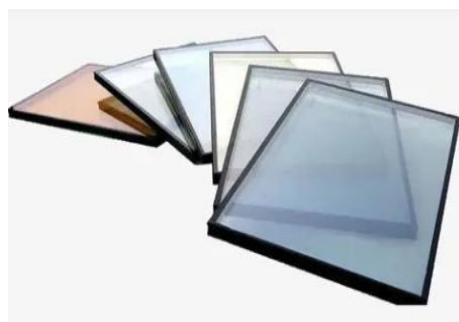


人体微动感应

模块可穿透非金属外壳，无需开孔。常见材料包括塑料、玻璃、木材、陶瓷等。尤其针对人体存在检测应用，推荐壁装的塑料 86 盒面板及吊顶安装的吊顶扣外壳。

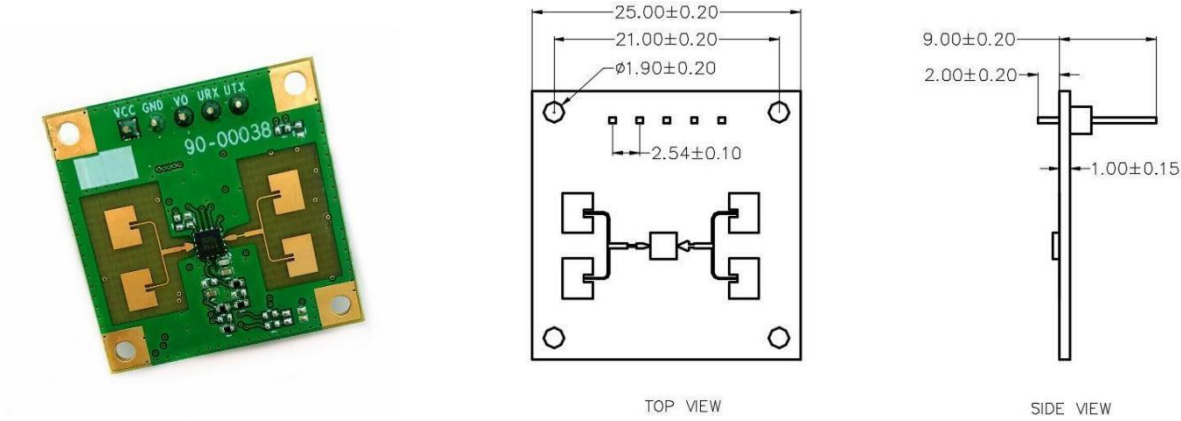


塑料 86 盒



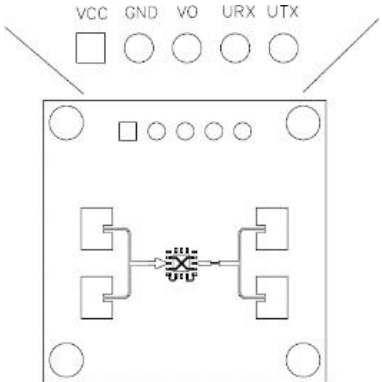
玻璃

2. 模块外观及接口



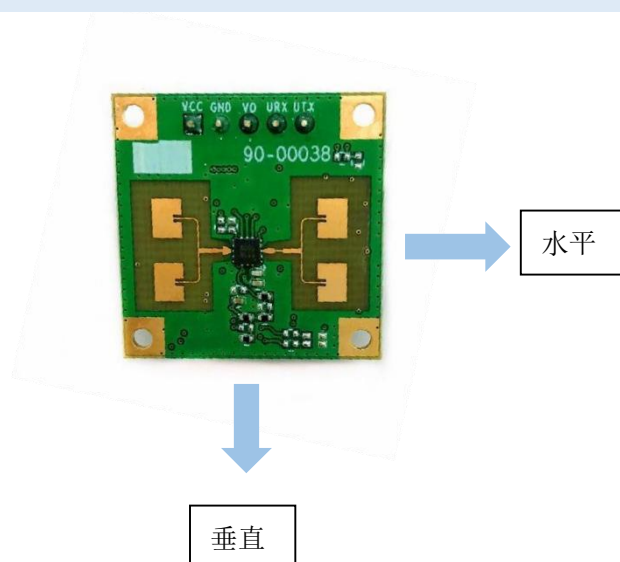
管脚接口定义：（接口推荐使用 2.54mm 间距排针连接器）

管脚	名称	备注
1	VCC	电源 5V 供电
2	GND	接地
3	VO	感应输出管脚（选配）
4	URX	TTL 串口接收
5	UTX	TTL 串口发射



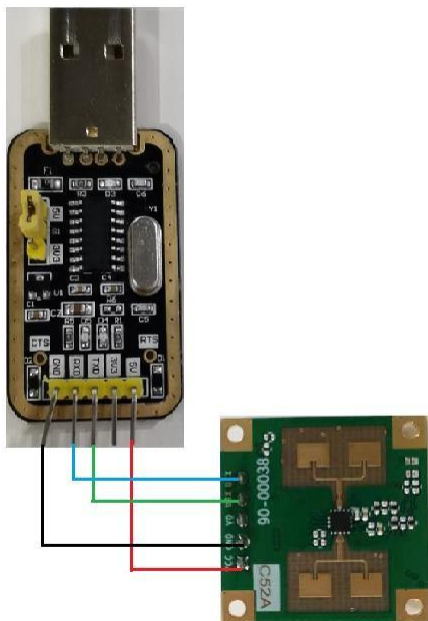
3 模块性能

参数	典型值
频率	24G-24.25GHz
调制方式	CW
检测距离	>4m 静止人体存在检测，>16m 运动检测
范围	挂高 3m，静止人体检测覆盖半径 2m，移动检测半径>5m
供电	3.6-5V
电流	70mA
输出串口电平	3.3V
检测周期	自适应
天线半功率角度	水平 $\pm 57^\circ$ ，垂直 $\pm 24^\circ$ （天线水平/垂直方向定义见下图）
数据格式	串口 ASCII 输出/或高低电平
启动时间	约 15 秒



4 调试接线

HLK-LD1115H-2.4G 采用串口输出字符串格式检测结果，因此用户在对模块进行测试时，可先在串口助手上进行快速测试评估。



可按照左图连接模块与串口板：
 模块 1 管脚连接串口板 5V
 模块 2 管脚连接串口板 GND
 模块 4 管脚连接串口板 TX
 模块 5 管脚连接串口板 RX

（雷达模块管脚上有丝印，可直接对照连接）

管脚	名称	备注
1	VCC	电源 5V 供电
2	GND	接地
3	VO	感应输出管脚（选配）
4	URX	TTL 串口接收
5	UTX	TTL 串口发射

5 调试配置

可以通过串口助手在电脑上调测试 HLK-LD1115H-2.4G。

使用任意串口调试工具。波特率 115200, 8 位数据位, 1 位停止位, 校验位和流控为 None, 接收设置选 ASCII, 发送设置选 ASCII。

产品支持 UART 文本协议		
1	波特率	115200
2	字宽	8bit
3	停止位	1
4	奇偶校验	None

● 配置指令

th1=**, 设置移动检测灵敏度。整数设置。默认配置 **th1=120**。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**。

th2=**, 设置存在检测灵敏度。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。

th_in=xx: 雷达长时间(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。

output mode=*, 默认为 0, 代表模块 **TX** 口输出串口信息, 同时 **V0** 口输出高电平 **output mode=1** 时, **V0** 口输出高电平, **TX** 口不输出信息。**output mode=2** 时, **TX** 串口输出, **V0** 口不输出。

tons=*, 默认 30, 代表高电平维持时间。单位秒。当模块 **V0** 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。

utons=*, 默认 100, 代表串口输出间隔, 单位 **ms**。**utons=100** 代表串口以 100ms 间隔输出信息。最小可设为 35ms。

dtime=**, 设置GPIO延时检测时间。整数设置。默认配置 **dtime=5**。值为 5 为 5S。

mov_sn=**, 设置GPIO的检测到几次大幅度数据时拉高GPIO。默认配置 **mov_sn=3**, 设置越大越不灵敏, 当有大幅度误报时可以调高。

occ_sn=**, 设置GPIO拉高后检测到多少次小幅度数据来维持GPIO高电平。默认配置 **occ_sn=5**, 设置越大越不灵敏, 不建议调高。

save, 保存参数设置。如果不发送 **save**, 则掉电失效。

get_all · 模块输出当前参数设置。

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。

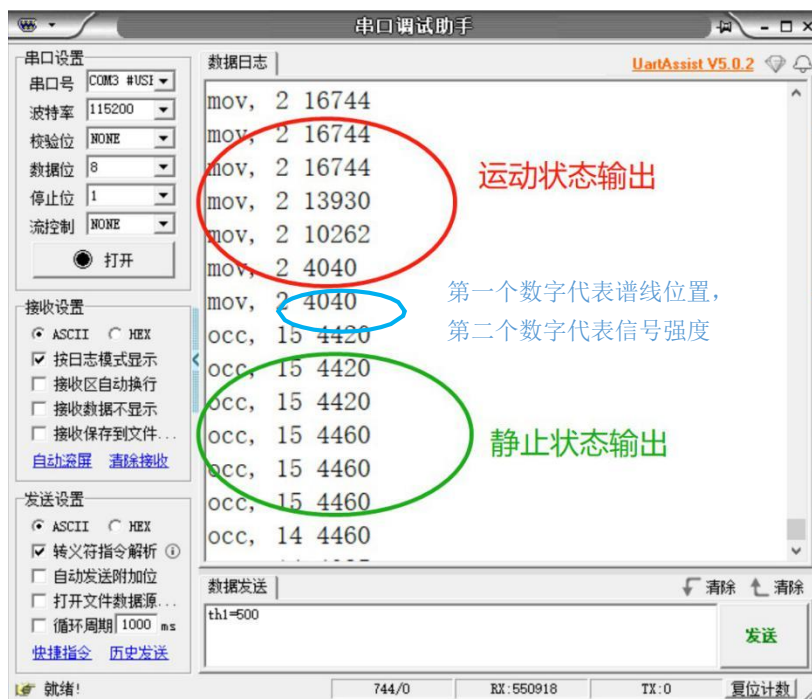
所有指令带回车换行发送有效。

● 雷达输出

当雷达检测到较大幅度运动时, 则输出 **mov · ** ******。(第二个数字代表信号强度)

当雷达检测到人体静止状态或微小幅度动作时, 则输出 **occ · ** ******。(第二个数字代表信号强度)

当雷达检测不到目标时, 则停止输出。用户可在上层做一定延时, 避免在微弱信号时频繁出现无人状态。(第一个数字代表谱线位置, 用户可直接忽略)



注意：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。

● 上位机使用

我们提供配套的上位机可供用户使用评估。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。

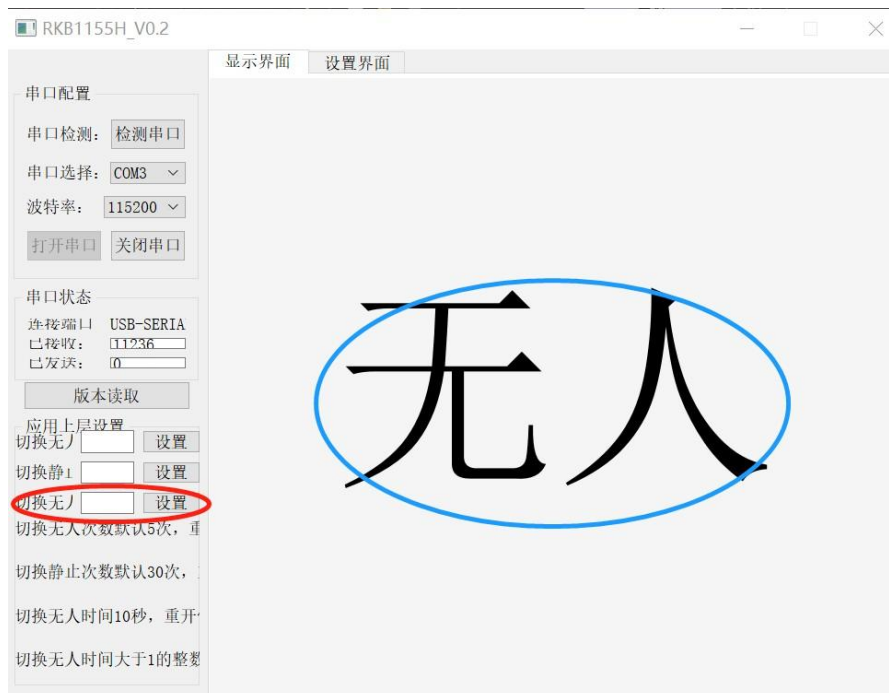
- 连接好模块后，点击**串口检测**—**串口选择**—**打开串口**，此时显示界面会显示当前状态。**有人运动**对应模块串口mov 输出。



- 切换**静止窗口**内输入大于 1 的整数，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。在**切换有人**状态窗口中输入大于 1 的整数，当上位机进入有人静止状态后，连续收到 **mov** 的的次数大于所设定值时，上位机则显示有人运动。



- 在**切换无人**窗口中输入大于 1 的整数，窗口单位为秒。当上位机没有收到任何信号大于所设定时间后，上位机显示**无人状态**。



- 点击**设置界面**，此时出现**灵敏度设置和保存参数窗口**。灵敏度下拉菜单可选择 1-30，1 是默认的灵敏度设置，往上每加 1 则灵敏度阈值 th1/th2 都增加 10%。模块暂不支持 flash 保存，上位机保存按钮可忽略。掉电后需要重新配置灵敏度等参数。**窗口右侧**同时会显示模块串口输出信号。

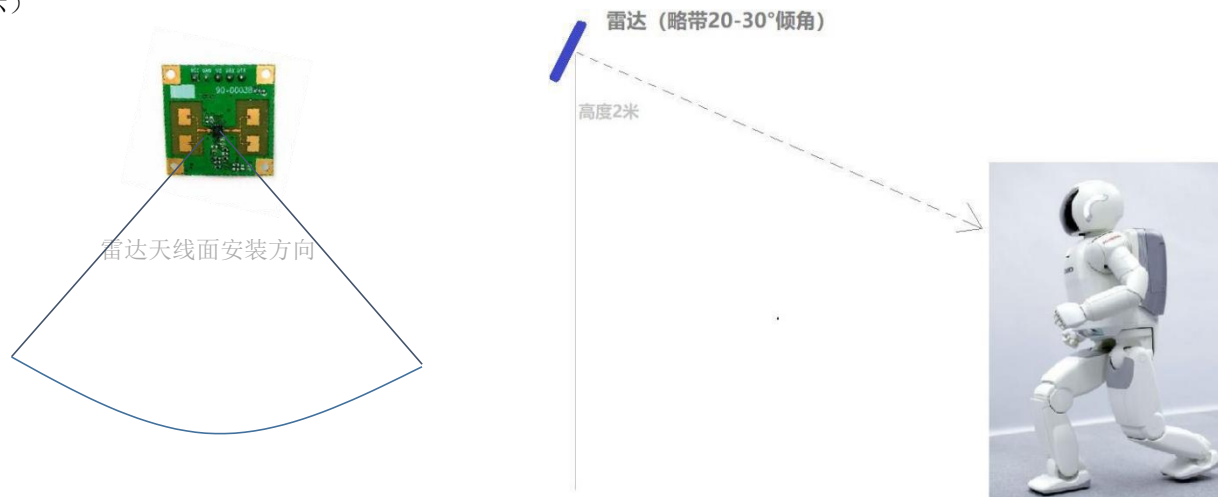


注意：进行上位机内各窗口设置操作时，需要点击上位机关闭串口按钮。设置完后再点击打开串口即可。

6 雷达安装及测试

● 测试应用场景 1：壁挂安装直线测试

安装高度 2 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。（附录中会有测试环境展示）



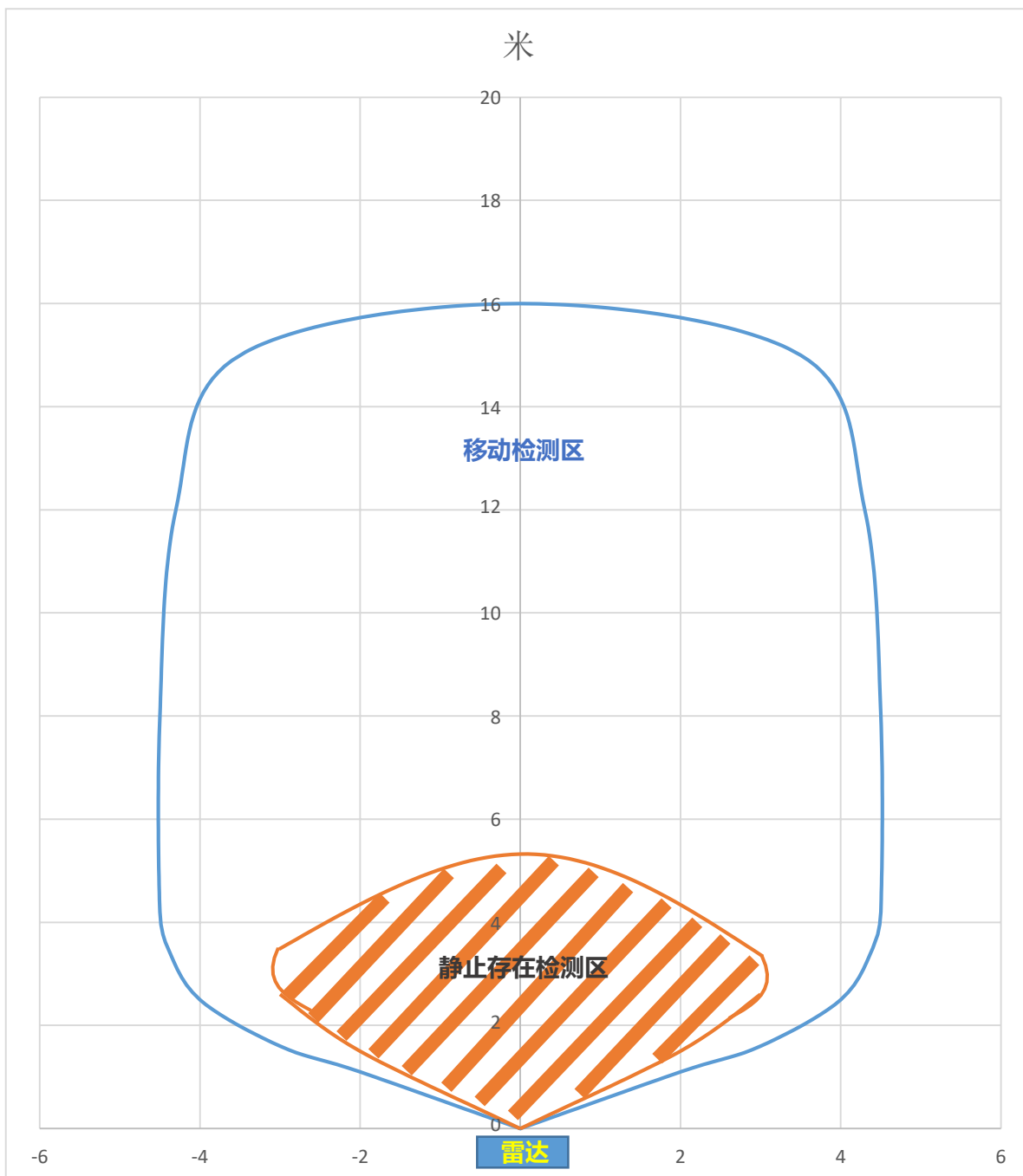
● 参考覆盖范围

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。（蓝色移动检测的左右范围受限于测试场地，只能测到左右各 4.5 米，实际覆盖可能会更大，具体可见附录测试环境。）

参考的灵敏度配置 1:

th1=120 (对应移动检测灵敏度)

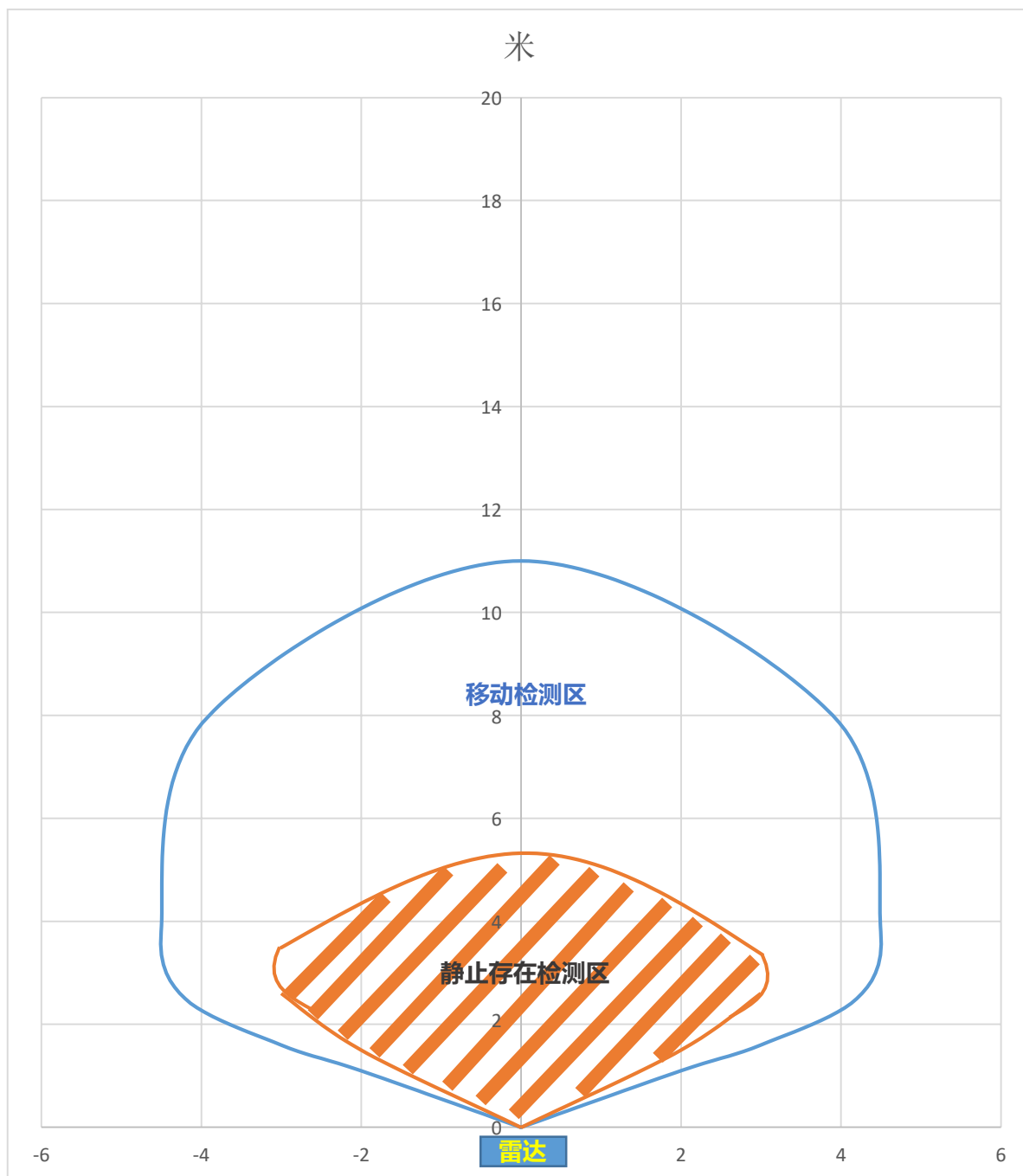
th2=250 (对应存在检测灵敏度)



参考的灵敏度配置 2:

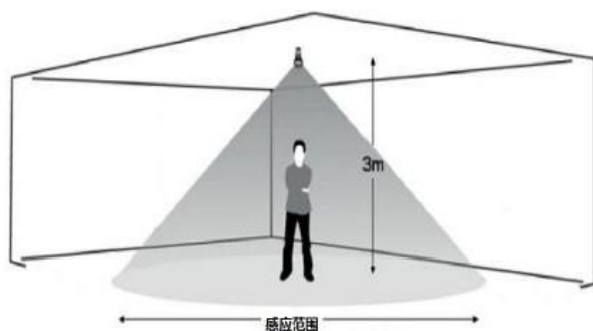
th1=500 (对应移动检测灵敏度)

th2=250 (对应存在检测灵敏度)

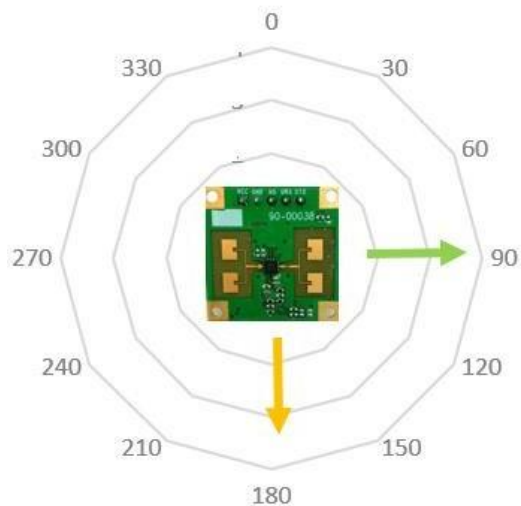


测试应用场景 2：挂高垂直测试

本模块也可挂高做人体的存在检测。我们的测试场景为挂高 3 米，测量人体静坐（橙色区域）及运动状态（蓝色区域）的 FOV。（附录中会有测试环境展示）



模块挂高FOV投影按如下方向定义

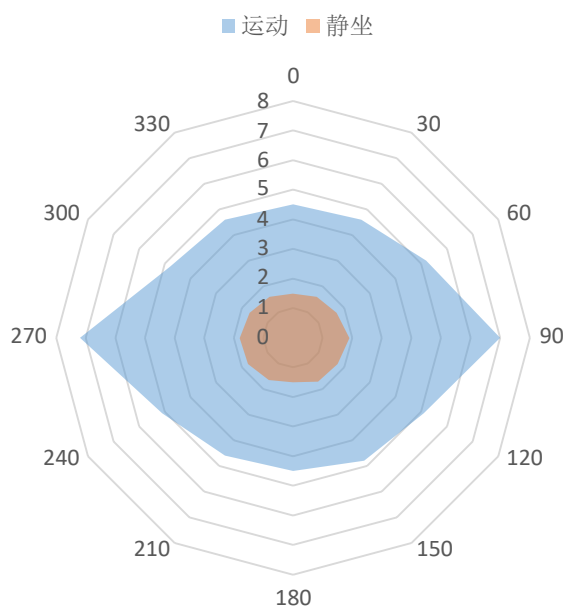


参考的灵敏度配置 1：

th1=120（对应移动检测灵敏度）

th2=250（对应存在检测灵敏度）

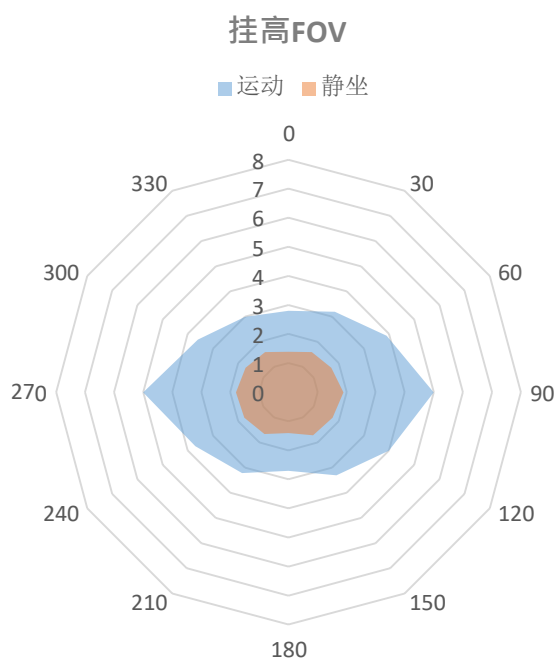
挂高FOV



参考的灵敏度配置 2:

th1=200 (对应移动检测灵敏度)

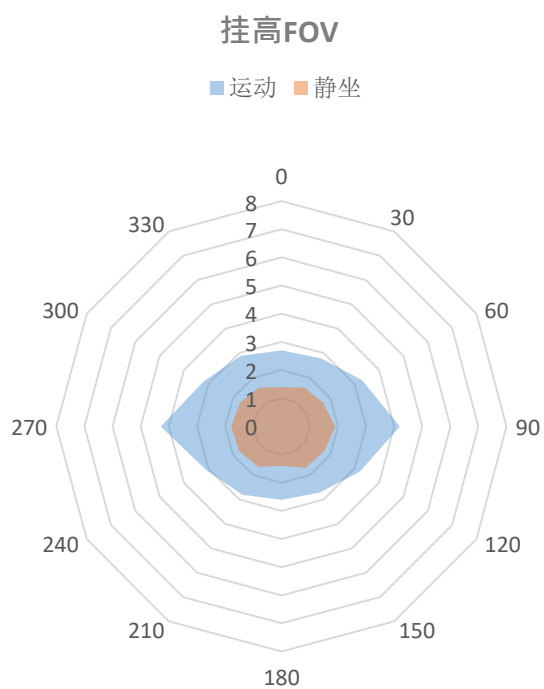
th2=250 (对应存在检测灵敏度)



参考的灵敏度配置 3:

th1=300 (对应移动检测灵敏度)

th2=250 (对应存在检测灵敏度)



7 注意事项

- 安装时模组前方避免有金属及其他阻碍电磁波传输的物体遮挡天线；
- 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原厂，原厂会进行测试，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检测到。
- 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雷达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。

8 附录

模块测试环境展示

1. 壁挂测试:



2. 挂高安装测试：



附录：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 50mV 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。