

24G 毫米波雷达

R24DVD1 人体存在雷达

协议应用说明书 V1.3

1. 文档简介

说明:

点击链接或扫描二维码确保您使用的是最新版本的文档:

http://www.micradar.cn/go_file.php?id=161



本文适用于云帆瑞达 R24DVD1 的毫米波雷达模组。面向嵌入式开发人员提供的一款开放固件。介绍本模组的产品功能，开放性功能点说明，探测性能介绍、各细节文档指引。

2. 雷达模组功能简述

R24DVD1 人体存在雷达是基于雷达波持续发射接收形成的雷达波强度变化实现对人体生物存在呼吸微动及人体运动感知，持续记录人体存在情况，针对空间中存在的运动速度/距离/强度等变化以及空间微动的强度/距离等变化做实时判断输出，通过多种类的功能参数配合实现丰富的环境探测应用，兼容各式样的复杂环境探测应用。

3. 雷达标准功能点说明

本说明涉及内容主要偏向于雷达标准功能中场景模式、灵敏度、无人时间等功能点的详细解释说明。

3.1 场景模式设置

场景模式的作用：通过调节不同的场景调整动态触发范围。

场景模式具有 4 个档位，默认档位为客厅模式。各场景模式的探测范围值如下：

场景模式	检测半径/m
客厅	3.5m - 4m
卧室	3m - 3.5m
卫生间	2m - 2.5m
区域检测	2.5m - 3m

3.2 灵敏度设置

灵敏度的作用：通过调节不同的灵敏度调整人体静态保持的范围。

灵敏度具有 3 个档位，默认档位为灵敏度 3。各灵敏度的探测范围值如下：

灵敏度	检测半径/m
灵敏度 1	2.5m
灵敏度 2	3m
灵敏度 3	4m

3.3 无人时间设置

无人时间的作用：通过调节不同的无人时间调整有人→无人的时长。

无人时间具有 9 个档位，默认为 30s，实际时间 $\geq$ 当前设置的无人时间。

4. 雷达自定义参数功能点说明

本说明涉及内容主要偏向于雷达自定义功能中主动上报参数、底层判断设置、时间逻辑设置等功能点的详细解释说明。

4.1 主动上报参数

功能点	参数数据内容	功能说明
存在信息上报	1: 存在能量值，范围 0~250 2: 静止距离，范围 0.5m~10m	存在能量值： a、可反馈环境中无时无刻的微动底噪值 b、空间中无人时，存在能量值偏低，近似等于环境中的微动底噪 c、空间中存在有人静止（胸腔起伏等微动）时，存在能量值会在较高值浮动； 静止距离： 环境中存在微动区域与雷达的直线距离，当空间中某个位置存在有人静止时，会实时输出该位置距离雷达的直线距离；
		例子：

		无人时：存在能量值为 0-5，静止距离为 0m 有人存在时：存在能量值为 30-40，静止距离为 2.5m
运动信息上报	1: 运动能量值，范围 0~250 2: 运动距离，范围 0.5m~10m 3: 运动速度，范围 -5m/s~5m/s	运动能量值： a、可反馈环境中无时无刻的运动底噪值 b、空间中无人时，运动能量值偏低，近似等于环境中的微动底噪 c、空间中存在有人运动时，运动能量值会随着运动的幅度越大/距离越近而越来越高； 运动距离： 环境中存在运动位置与雷达的直线距离，当空间中某个位置存在有人运动时，会实时输出该位置距离雷达的直线距离； 运动速度：环境中存在运动时，靠近雷达速度为正，远离雷达速度为负，且实时判断目标运动的速度大小； 例子： 运动能量值：无人时：0-5 有人远距离小运动时：15-25 有人近距离大运动时：70-100 运动距离：有人持续靠近某时刻：3.5m 运动速度：有人持续靠近某时刻：+0.5m/s
接近/远离上报	靠近/远离/无状态	靠近/远离/无： 目标移动过程中，若出现持续 3s 靠近雷达或者持续 3s 远离雷达时则会上报靠近/远离，当目标处于无序运动或者静止状态时上报无； 例子： 无状态：无人/有人静止/无序运动 靠近状态：持续 3s 靠近雷达 远离状态：持续 3s 远离雷达
体动参数上报	体动值，范围 0~100	体动值：空间中无人时体动值为 0；空间中有人存在且静止时体动值为 1；空间中有人存在且运动状态时体动值为 2-100（运动幅度越大/距离越近，体动值越大）； 例子： 无人时：体动值为 0 有人静止时：体动值为 1 有人活跃时：体动值为 25

4.2 底层判断参数设置

功能点	参数数据内容	功能说明
存在判断阈值设置	存在判断阈值，范围 0~250	存在判断阈值： 针对无人时和有人存在时，环境中存在能量值的不同，设置合适的区分线值，即可形成对有人/无人状态的简单划分判别标准。
		例子： 当前环境中存在能量值： 无人时：0-5 有人存在时：30-40 存在判断阈值设置：6-29 可作为区分有无人状态的简单判断标准； （根据实际判断想法设置阈值，控制有人无人的判断难易程度）
运动触发阈值设置	运动触发阈值，范围 0~250	运动触发阈值： 针对无人时、有人小幅度运动时和有人大幅度运动时，环境中运动能量值的不同，设定合适的区分线值，即可形成对活动/静止状态的简单划分判别标准。
		例子： 当前环境中运动能量值： 无人时：0-5 有人静止身体微动时：7-9 有人小幅度远距离运动时：15-20 有人大幅度近距离运动时：60-80 运动触发阈值设置：10-14 可作为区分活动/静止状态的简单判断标准； （根据实际判断想法设置阈值，控制活跃触发的难或易）
存在感知边界设置	存在感知边界，范围 0.5m~10m	存在感知边界： 针对空间中静止（微动）目标的存在探测，雷达可以实时输出其静止距离，因此可通过设置存在感知边界，进行控制微动感知的范围，即可控制有人→无人的判断范围。

		例子: 当前环境中: 有静止（微动）目标的实时静止距离：3m（微动干扰源） 存在感知边界设置：<3m 可将整体有人存在的探测范围收缩为小于 3m 范围，即可排除 3m 处非人为干扰源的干扰 （根据实际判断想法设置阈值，控制存在感知边界范围）
运动触发边界设置	运动触发边界，范围 0.5m~10m	运动触发边界: 针对空间中运动目标的探测，雷达可以实时输出其运动距离，因此可通过设置运动触发边界，进行控制运动触发的范围，即可控制活跃/无人→有人的判断范围。
		例子: 当前环境中: 有运动目标的实时运动距离：3.5m （运动干扰源，例如风扇等电机持续转动） 运动触发边界设置：<3.5m 可将整体运动触发探测的探测范围收缩为小于 3.5m 范围，即可排除 3.5m 处非人为干扰源的干扰 （根据实际判断想法设置阈值，控制运动触发边界范围）

4.3 时间逻辑参数设置

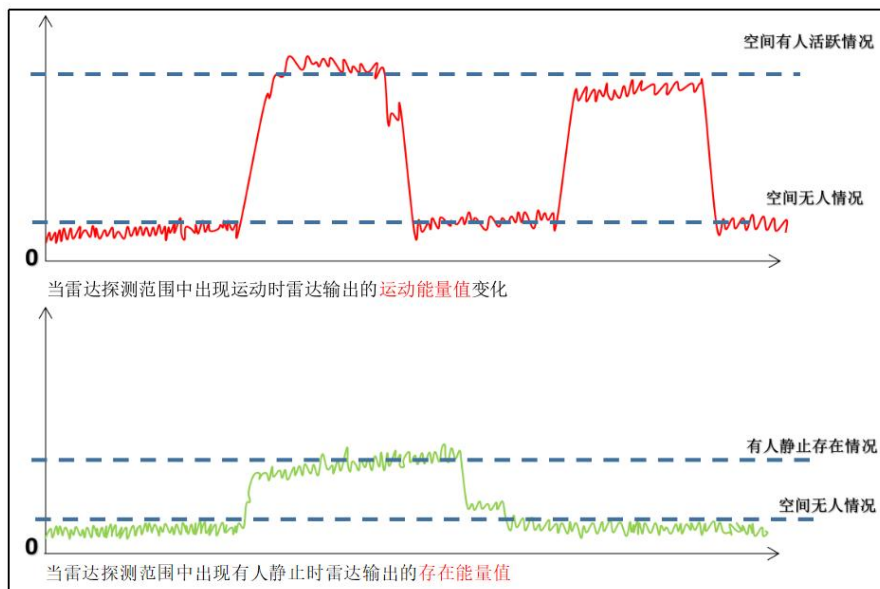
功能点	参数数据内容	功能说明
运动触发时间设置	运动触发时间，范围 0~1000ms	运动触发时间: 对活动状态的判断，需满足以下条件，才判断为活跃状态。 a、运动能量值大于运动触发阈值 b、处于运动触发边界内 c、设定的运动触发时间内，持续满足以上的阈值、边界条件 通过这三个设置参数的参与最终形成一个比较完整详细的静止→活动状态判断标准。
		例子:

		当前环境中： 目标持续运动 1s 实时空间运动值：30-40 实时运动距离：<2.5m 运动触发阈值设置：15 运动触发边界设置：3m 运动触发时间设置：0.8s 那此刻目标的运动能量值大于设定阈值，运动距离也在设定边界内，且目标持续运动时间大于设定时间，因此可以判断为活跃状态 （根据实际判断想法设置触发时间，控制运动触发难易程度）
运动到静止时间设置	运动到静止时间，范围 1~60s	运动到静止时间： 对静止状态的判断，需满足以下条件，才判断为静止状态。 a、运动能量值小于运动触发阈值 b、设定的运动到静止时间内，持续满足以上的阈值条件 通过这两个设置参数的参与最终形成一个比较完整详细的活跃→静止状态判断标准。
		例子： 当前环境中： 目标持续静止 2s； 实时空间运动值：10 运动触发阈值设置：15 运动到静止时间设置：1s 那此刻目标的运动能量值低于设定阈值，静止的持续时间超过设定时间，因此可以判断为静止状态 （根据实际判断想法设置时间设置，控制静止保持难易程度）
进入无人状态时间设置	有人状态进入无人状态时间，范围：0s~3600s	进入无人状态时间： 对空间无人状态的判断，需要满足以下 3 条件，才判断为无人状态： a、运动能量值小于运动触发阈值 b、存在能量值小于存在判断阈值 c、处于存在判断边界外

		d、设定的进入无人状态时间内，持续满足以上三个条件 通过这四个设置参数的参与最终形成一个比较完整详细的无人状态判断标准。
		例子： 当前环境中： 环境无人； 实时运动能量值：10 实时存在能量值：2 目标运动距离：4.5m 目标静止距离：4m 存在判断阈值设置：40 运动触发阈值设置：30 运动触发边界：3m 存在判断边界：3m 进入无人状态时间设置：50s 此刻运动能量值、存在能量值以及动静态距离均满足无人判断条件，持续 50s 后进入无人状态 （根据实际判断想法设置时间设置，控制进入无人状态难易程度）

5. 雷达探测性能图示

5.1 运动能量值、存在能量值跟随空间环境变化情况解析

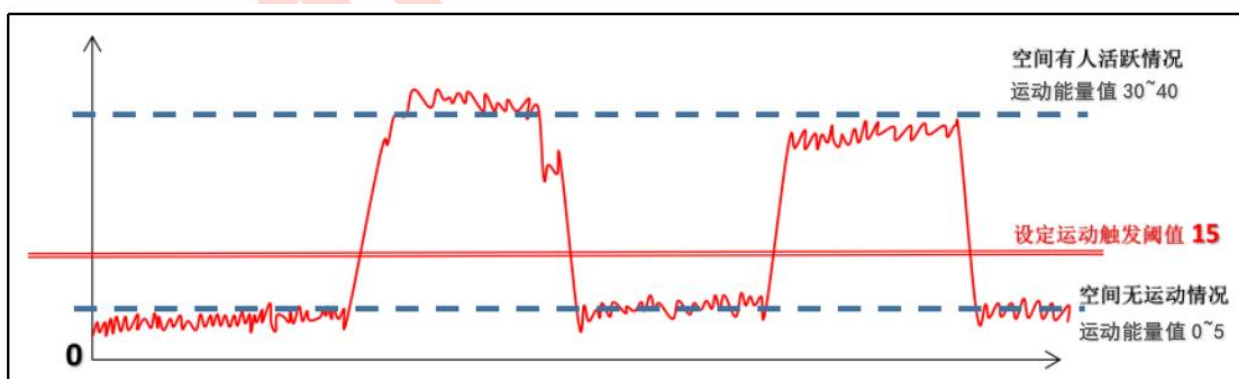


5.2 目标静止距离、运动距离变化情况解析

根据上图雷达实时输出的运动速度/距离/运动能量值等变化以及微动距离/存在能量值等变化，可以通过设置相关参数进行探测范围的定制以及状态变化判断标准的定制。

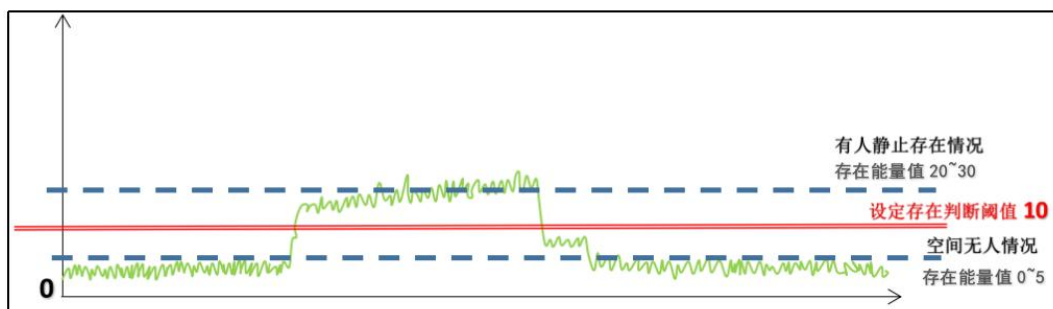
A. 设定运动触发阈值进行活动静止状态判断设定

例子：通过设定运动触发阈值为 15，能够满足无运动时运动能量值低于 15 保持静止状态，运动时运动能量值能正常超过 15 而触发活动状态。



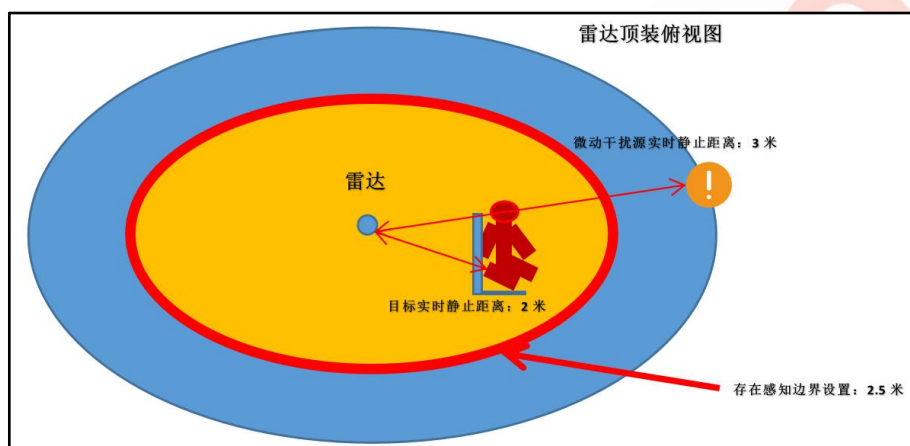
B. 设定存在判断阈值进行有人无人状态判断的设定

例子：通过设定存在判断阈值为 10，能够满足无人时存在能量值低于 10 保持无人状态，有人静止存在时存在能量值能正常超过 10 而保持有人状态。



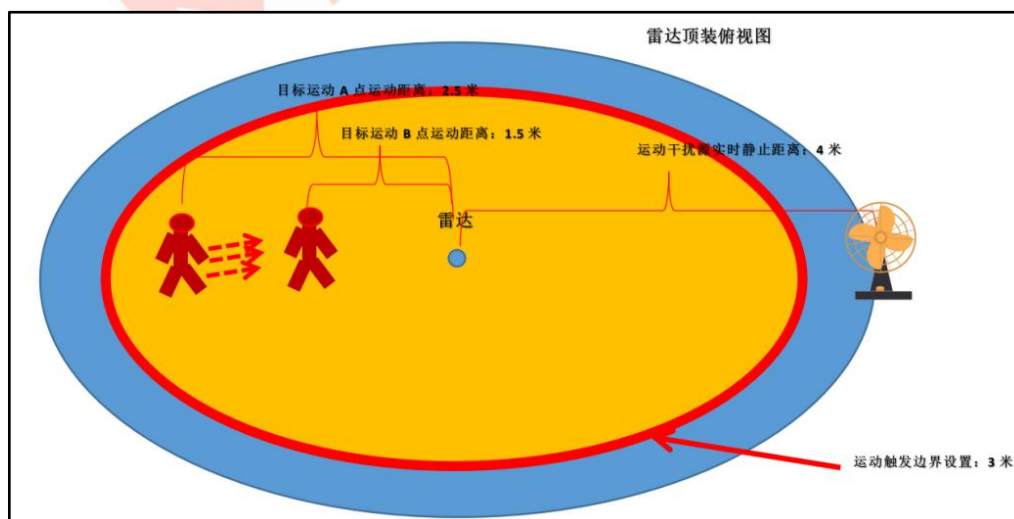
C. 设定存在感知边界进行有人无人范围判断的设定

例子：通过设定存在感知边界为 2.5m，能够满足微动干扰源在 2.5m 之外，雷达的探测不受干扰源的影响，有人静止存在在 2.5m 内时也能保持有人存在的稳定探测。



D. 设定运动触发边界进行活动静止范围判断的设定:

例子：通过设定运动触发边界为 3m，能够满足运动干扰源在 3m 之外，雷达的探测不受干扰源的影响，有人活跃存在在 3m 内时也能保持有人活跃的稳定探测。

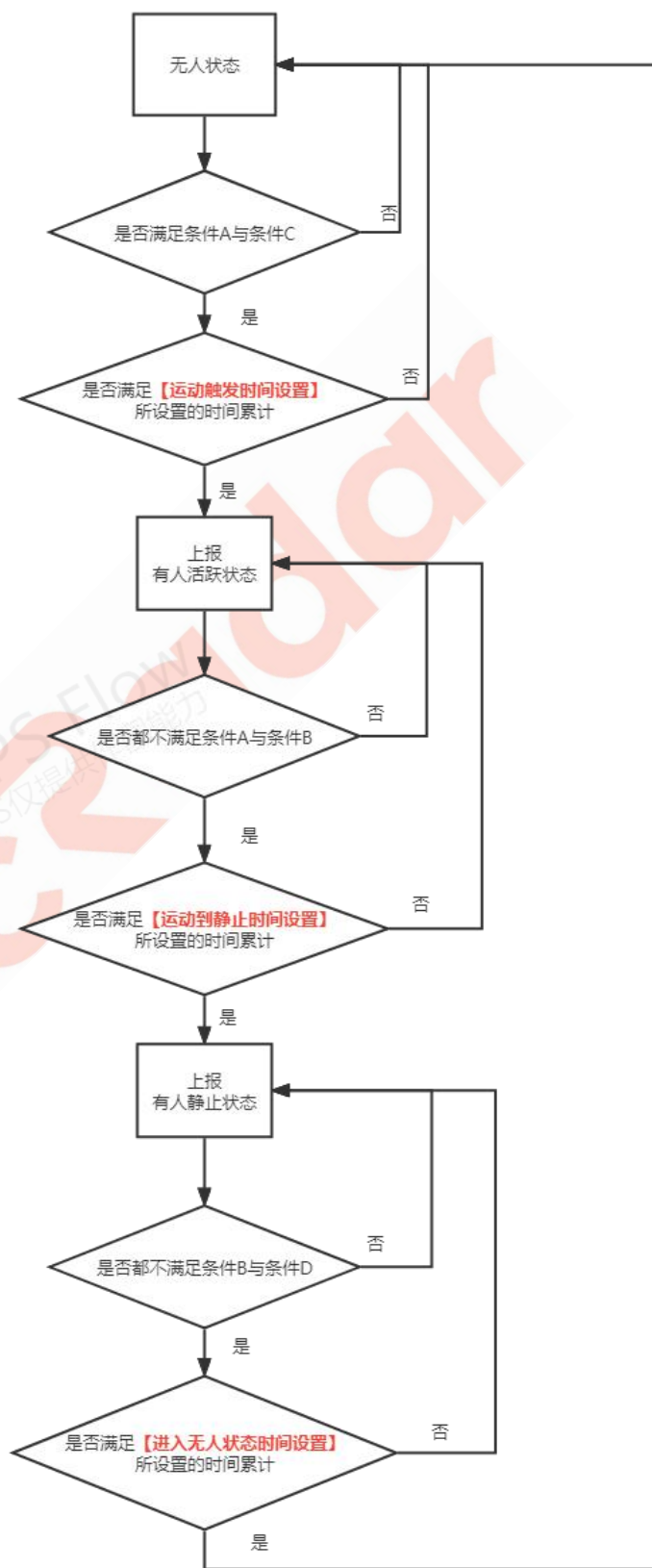


因此可通过实时的环境细节状态输出结合阈值/边界的设定，更多的可以结合相关状态判断时间累计设定实现多样化的场景应用和复杂环境的兼容。

根据以上 4 个参数调节设置，综合时间判断设定逻辑进行

精准判断

- A. 设定运动触发阈值
- B. 设定存在判断阈值
- C. 设定运动触发边界
- D. 设定存在感知边界



6. 文档支持的说明

- 数据手册：雷达的工作原理、封装、电气参数、安装说明及储存条件

点击下载：[R24DVD1 数据手册](#)

- 用户手册：功能点输出介绍、协议详解

点击下载：[R24DVD1 用户手册](#)

- 开放上位机上手指南：雷达硬件转接板连接、上位机串口软件开发说明介绍

点击下载：[R24DVD1 开放上位机上手指南](#)

- 通用开发板说明书：通用 EVB 板硬件引脚定义、功能介绍

点击下载：[通用开发板说明书](#)

- 涂鸦 Wi-Fi 应用手册：涂鸦 wifi 配网说明、涂鸦功能点介绍

点击下载：[R24DVD1 涂鸦 Wi-Fi 应用手册](#)

- 标准 Wi-Fi 应用手册：通用 wifi 雷达功能点介绍

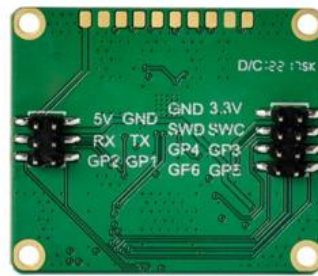
点击下载：[R24DVD1 标准 Wi-Fi 应用手册](#)

- 外壳设计参考：雷达外壳材质、尺寸、厚度等设计建议介绍

点击下载：[外壳设计参考](#)

- 标准 Wi-Fi 配置手册：标准 wifi 配网介绍

点击下载：[R24DVD1 标准 Wi-Fi 配置手册](#)



（雷达实物图）

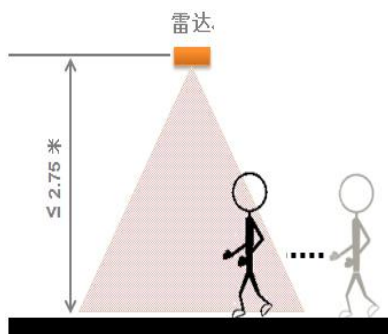
7. 真实场景标准参数设置模板

针对现实中常见的几个应用场景，以下提供几个常用的设置经验值供参考，在初步使用时可以根据参考值设置，如若不匹配，可根据文档的参数介绍进行灵活调整。

7.1 卫生间场景

房间面积为 $3.5 \sim 6\text{m}^2$ ，房间中存在洗漱台、玻璃门、排风扇、马桶等设施，其中存在的干扰源为排风扇。

雷达安装建议：置顶安装在卫生间居中位置。



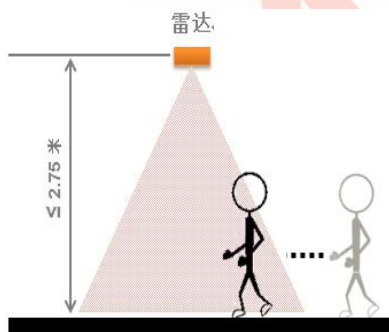
置顶安装示意图

由于卫生间面积并不大，可选择卫生间模式+灵敏度 1（雷达波无法穿透实体墙，可穿透玻璃、隔板墙等）。雷达需与排风扇保持至少 0.5m 的间距。

7.2 卧室场景

房间面积约为 20m^2 ，房间中存在空调、风扇、床等设施，其中存在的干扰源为空调、风扇。雷达无法准确识别人类和宠物，所以宠物也会干扰雷达的正常探测。

雷达安装建议：置顶安装在卧室偏居中位置，同时需要兼顾床位，离床稍近些。可选择区域检测模式+灵敏度 2。



置顶安装示意图

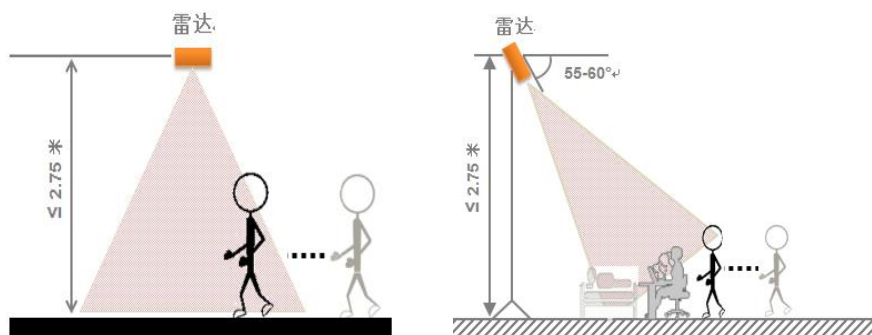
若动态检测范围过大/过小，可相对应设置卫生间/卧室模式；若静态检测范围过大/过小，可相对应设置灵敏度 1/灵敏度 3。（雷达波无法穿透实体墙，可穿透玻璃、隔板墙等）

若无法将空调、风扇等干扰源排除在探测范围外，则需要将空调、风扇等设备关闭，雷达才能正常进入无人状态。

7.3 办公室/会议室场景

房间面积约为 35m^2 ，房间中存在中央空调、拉帘、办公桌等设施，其中存在的干扰源为中央空调、拉帘。

雷达安装建议：置顶/倾斜安装在居中位置，同时雷达与排风扇保持至少 0.5m 的间距。可选择卧室模式+灵敏度 3。



置顶/倾斜安装示意图

若动态检测范围过大/过小，可相对应设置区域检测/客厅模式；若静态检测范围过大，可相对应设置灵敏度 2。（雷达波无法穿透实体墙，可穿透玻璃、隔板墙等）

注意的是，需要考虑拉帘受风晃动的影响，若拉帘处于雷达探测范围内，可通过改变安装位置，或者缩小场景模式/灵敏度进行降低干扰。

8. 真实场景自定义参数设置模板

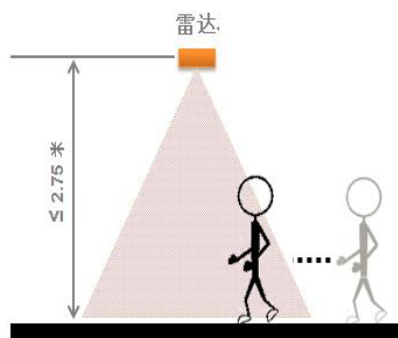
若标准功能点无法满足实际应用需求，可根据实际应用场景去设置合适的自定义参数。

针对现实中常见的几个应用场景，以下提供几个常用的设置经验值供参考，在初步使用时可以根据参考值设置，如若不匹配，可根据文档的参数介绍进行灵活调整。

8.1 卫生间

在居家卫生间场景中，可能会存在排风扇、玻璃门、门帘等设施，其中存在的干扰源可能为排风扇引起的微小震动/门帘金属环的轻微摇摆等。

安装方式：建议置顶居中安装，稍微远离排风扇



置顶安装示意图

以下为参数设置建议：

参数值设置	参数值范围	设置说明
存在判断阈值：5（默认值） 协议：53 59 08 08 00 01 05 C2 54 43	0~250	存在类似微动干扰源（排风扇的震动等）导致无法进入无人状态时，可适当增加存在判断阈值
运动触发阈值：3（默认值） 协议：53 59 08 09 00 01 03 C1 54 43	0~250	存在类似运动干扰源导致无法进入静止状态时，可适当增加运动触发阈值
存在感知边界：2.5m 协议：53 59 08 0A 00 01 05 C4 54 43	0.5m~10m	可根据实际应用环境进行灵活调整静/动态的检测范围，降低受到的干扰（房间外的人为干扰等）。
运动触发边界：2.5m 协议：53 59 08 0B 00 01 05 C5 54 43	0.5m~10m	
进入无人状态时间：30s 协议：53 59 08 0E 00 04 00 00 75 30 6B 54 43	0s~3600s	可根据实际需求进行灵活调整进入无人状态时间

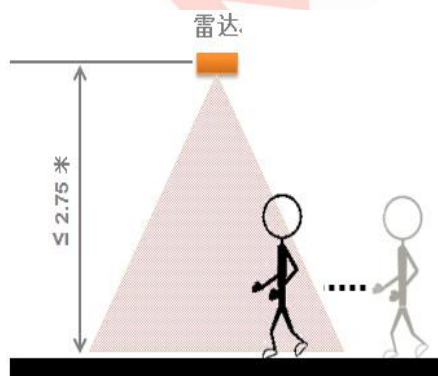
* 类似微动/运动干扰源包括但不限于环境电磁波噪声干扰等

8.2 卧室

在居家卧室场景中，可能会存在空调、风扇、扫地机器人等设施，也可能会存在小猫、小鸟等宠物，其中存在的干扰源可能为风扇的运转，空调的运行，扫地机器人的运行等。

雷达无法准确识别人类和宠物，所以宠物也可能会成为干扰源，引起雷达的误报。

安装方式：建议置顶居中安装，且空调不处于雷达探测范围内。



置顶安装示意图

以下为参数设置建议：

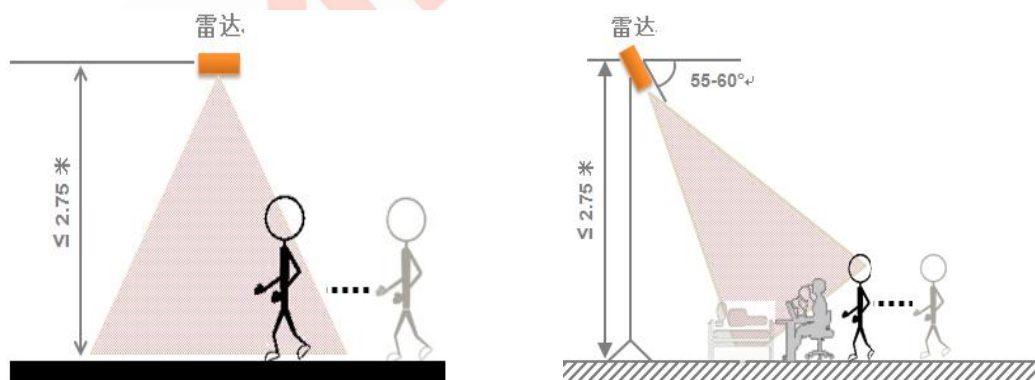
参数值设置	参数值范围	设置说明
存在判断阈值：5（默认值） 协议：53 59 08 08 00 01 05 C2 54 43	0~250	存在类似微动干扰源导致无法进入无人状态时，可适当增加存在判断阈值
运动触发阈值：3（默认值） 协议：53 59 08 09 00 01 03 C1 54 43	0~250	存在类似运动干扰源导致无法进入静止状态时，可适当增加运动触发阈值
存在感知边界：3m 协议：53 59 08 0A 00 01 06 C5 54 43	0.5m~5m	可根据实际应用环境进行灵活调整静/动态的检测范围，降低受到的干扰。
运动触发边界：3m 协议：53 59 08 0B 00 01 06 C6 54 43	0.5m~5m	
进入无人状态时间：30s 协议：53 59 08 0E 00 04 00 00 75 30 6B 54 43	0s~3600s	可根据实际需求进行灵活调整进入无人状态时间

*类似微动/运动干扰源包括但不限于环境电磁波噪声干扰等

8.3 办公室/会议室

在办公场景中，办公室/会议室可能会存在玻璃墙、中央空调、拉帘等设施，其中存在的干扰源可能为中央空调引起的微小震动/拉帘的金属片摇摆/玻璃墙外的人员走动等。

安装方式：建议置顶/倾斜安装，稍微远离中央空调



置顶/倾斜安装示意图

以下为参数设置建议：

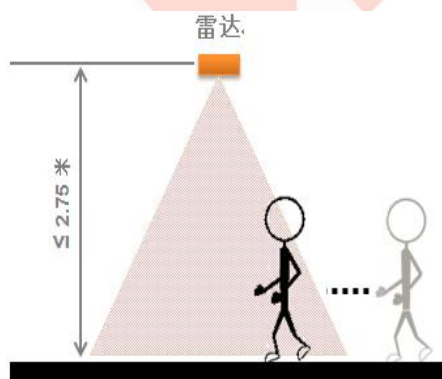
参数值设置	参数值范围	设置说明
存在判断阈值：5（默认值） 协议：53 59 08 08 00 01 C5 C2 54 43	0~250	存在类似微动干扰源（中央空调等）导致无法进入无人状态时，可适当增加存在判断阈值
运动触发阈值：3（默认值） 协议：53 59 08 09 00 01 03 C1 54 43	0~250	存在类似运动干扰源导致无法进入静止状态时，可适当增加运动触发阈值
存在感知边界：3.5m 协议：53 59 08 0A 00 01 07 C6 54 43	0.5m~10m	可根据实际应用环境进行灵活调整静/动态的检测范围，降低受到的干扰（房间外的人为干扰等）。
运动触发边界：3.5m 协议：53 59 08 0B 00 01 07 C7 54 43	0.5m~10m	
进入无人状态时间：30s 协议：53 59 08 0E 00 04 00 00 75 30 6B 54 43	0s~3600s	可根据实际需求进行灵活调整进入无人状态时间

*类似微动/运动干扰源包括但不限于环境电磁波噪声干扰等

8.4 仓储物流

在仓储物流场景中，最主要的实际应用为触发功能，其中静止的金属货物架不会干扰雷达的探测性能，行驶的装卸叉车/人员走动等可正常实现雷达探测有人的触发功能。

安装方式：建议置顶安装



置顶安装示意图

以下为参数设置建议：

参数值设置	参数值范围	设置说明
存在判断阈值：5（默认值） 协议：53 59 08 08 00 01 05 C2 54 43	0~250	存在类似微动干扰源导致无法进入无人状态时，可适当增加存在判断阈值
运动触发阈值：3（默认值） 协议：53 59 08 09 00 01 03 C1 54 43	0~250	存在类似运动干扰源导致无法进入静止状态时，可适当增加运动触发阈值。
存在感知边界：5m 协议：53 59 08 0A 00 01 0A C9 54 43	0.5m~10m	可根据实际应用环境进行灵活调整静/动态的检测范围，降低受到的干扰。
运动触发边界：5m 协议：53 59 08 0B 00 01 0A CA 54 43	0.5m~10m	
进入无人状态时间：30s 协议：53 59 08 0E 00 04 00 00 75 30 6B 54 43	0s~3600s	可根据实际需求进行灵活调整进入无人状态时间

*类似微动/运动干扰源包括但不限于环境电磁波噪声干扰等

9. 免责声明

我司在出版时尽量做到文档描述的准确无误。考虑到产品的技术复杂性及工作环境的差异性，但仍难以排除个别不准确或不完备之描述，故本文档仅作用户参考之用。我公司保留在不通知用户的情况下对产品作出更改的权利，我公司不做任何法律意义上的承诺和担保。鼓励客户对产品和服务工具最近的更新提出意见。

10. 版权说明

本文档所提及的元件及器件，皆为对其版权持有公司所公布的资料之引用，其修改和发布的权利均属于其版权持有公司，请在应用时通过适当的渠道确认资料的更新情况以及勘误信息，我公司不对这些文档具有任何权利和义务。

11. 联系方式

云帆瑞达科技（深圳）有限公司

电子邮箱：sales@micradar.cn.

电话：0755~88602663

地址：深圳市福田区天安创新科技广场二期西座 501

12. 修订历史

Revision	Release Date	Summary	Author
V1.0	2022/8/29	初稿	Mrak、OF_Frank
V1.1	2022/2/28	更新了开放功能点的正确命名，并增加了上位机界面参数设置模板	Ocean
V1.2	2023/3/14	修改存在/运动阈值默认值；增加标准功能的应用模板；增加安装示意图；更改有关开放的名称。	Ocean
V1.3	2023/3/20	修改自定义参数应用模板中的部分协议指令	Ocean