

24G 毫米波雷达

R24AVD3 人员感知雷达

数据手册 v1.0

1. 产品概述

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=189



本雷达是一款高灵敏度的 24GHz 毫米波人体探测及位置检测的雷达模块。

本雷达模组有如下特点：

- 1) 基于 FMCW 雷达体制，实现区域内人员存在感知功能；
- 2) 实现运动人员及静止人员的同步感知功能；
- 3) 运动感知最大距离： ≥ 6 米；
- 4) 人体静态感知最大距离： ≥ 4 米；
- 5) 天线波束宽度（3dB）： $\geq 100^\circ$ （H）； $\geq 80^\circ$ （E）；
- 6) 具备场景识别能力，识别有人/无人及人员活动状态；
- 7) 不受温度、湿度、噪声、气流、尘埃、光照等影响，适合恶劣环境；
- 8) 输出功率小，长时间照射对人体无伤害。

2. 应用范围

- 家电（空调、冰箱、电视等）
- 办公室节能（空调、照明）
- 睡眠监控
- 区域安防
- 自动门、电梯等

3. 主要性能及功能参数

3.1 功能要求

- 1) 人员存在性检测
- 2) 运动目标探测
侧装情况，可在多人场景下，对最近人员距离追踪（无角度信息输出）
- 3) 场景态势评估
 - a. 有人/无人
 - b. 接近/远离

- c. 活跃/静止
- 4) 雷达其它功能
 - a. OTA
 - b. 自检及故障诊断

3.2 电气参数

参数	最小值	典型值	最大值	单位
雷达工作参数				
工作电压 (VCC)	4.5		5.5	V
工作电流 (I _{CC})		100		mA
工作温度 (T _{op})	-20		+85	°C
存储温度 (T _{st})	-40		+85	°C
发射参数				
工作频率 (f _{TX})	24.0		24.25	GHz
发射功率 (P _{out})		6	8	dBm
天线参数				
天线增益 (G _{ANT})		5		dBi
水平波束 (3dB)		100		°
垂直波束 (3dB)		80		°

3.3 雷达探测性能参数

- 1) 运动感知距离: ≥ 6 米 (径向)
- 2) 静止人体感知距离: ≥ 4 米 (径向)
- 3) 距离分辨率: ≤ 0.5 米
- 4) 角度范围 (FOV): $\geq 100^\circ$
- 5) 运动触发时间: ≤ 0.5 s
- 6) 存在感知检测时间: ≤ 30 s

4. 应用与接口

4.1 电源要求

- 1) 输入电压: $+5V \pm 0.5V$;
- 2) 工作电流: 模组电流 100mA (MAX), 供电端应有 1.5 倍以上余量约 150mA;
- 3) 电源纹波: $\leq 50mV$;

4.2 环境适应性说明

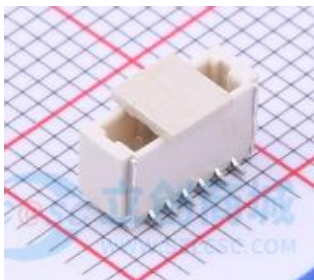
- 1) 温度: $-20^{\circ}C \sim 70^{\circ}C$ (工作、存储)
- 2) 湿度: $\leq 85\%$, 无凝露
- 3) 振动: 无振动

4.3 接口说明

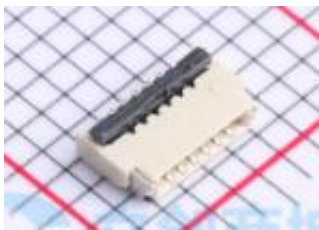
4.3.1 物理接口说明

本雷达提供接口为 6-PIN 接口, 包含一组 UART 与一对 GPIO, GPIO 可根据需求作为 IIC 接口代替 UART, 兼容两款接线座子:

种类 1: SH 1.00 6-pin 立贴

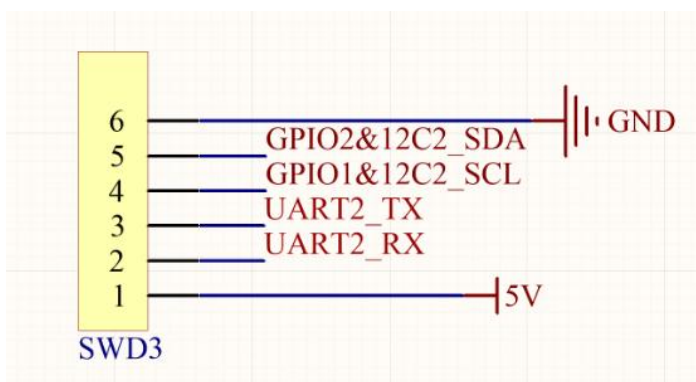


种类 2: FPC 0.5mm 6-pin 卧贴



接口排序如下：

引脚	描述	典型值	说明
1	5V	5.0V	电源输入正端
2	RX	3.3V	串口接收
3	TX	3.3V	串口发送
4	GPIO1/SCL	3.3V	用户端口 1
5	GPIO2/SDA	3.3V	用户端口 2
6	GND	0V	地



注：接口默认使用 UART 串口，在这种情况下，GPIO1 与 GPIO2 可根据用户需求重定义输出状态指示。也可以选择使用 IIC 接口来代替 UART 串口进行通信，这种情形下，UART 串口所用引脚可作为 GPIO 使用。

4.3.2 接口内容说明

雷达与用户端接口内容主要包括如下内容：

- A、雷达信息参数
- B、雷达探测数据
- C、雷达测试及自检信息
- D、OTA 交互等

本次雷达模组暂时提供雷达探测数据，用于样机产品功能及性能测试。主要内容包括：

- a. 有人/无人状态信息；
- b. 运动信息；
- c. 区域预警信息；
- d. 位置信息；

4.3.3 接口协议说明

● 帧格式定义

帧格式定义如下所示：

FH	CD	OD	L1	DA	CH	FT
----	----	----	----	----	----	----

序号	字段	标记	长度 (B)	说明
1	帧头	FH	2	固定为“0x53 0x59” // “S Y”
2	控制字	CD	1	0x00-心跳包标识； 0x01-产品信息； 0x02-OTA 升级； 0x03-雷达测试； 0x80-专属功能；
3	命令字	OD	1	对当前数据内容进行标识，待定义
4	长度标识	L1	2	等于 DA 数据长度
5	数据	DA	-	0~2048Byte
6	校验字段	CH	1	校验和
7	帧尾	FT	2	固定为“0x54 0x43” // “T C”

注意：上表中，OD 内容在不同雷达应用中可能有不同的定义；

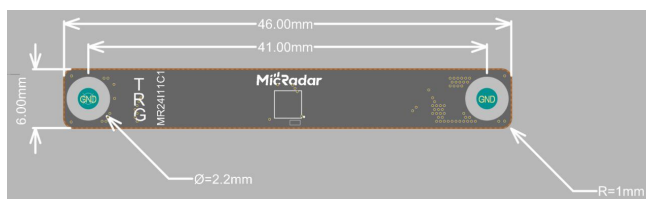
● 协议地址

功能说明	传输方向	帧头	控制字	命令字	长度	数据	校验字段	帧尾
人体存在	主动上报	5359	80	01	0001	0x00:无人 0x01:有人	SUM	5443
运动信息	主动上报	5359	80	02	0001	0x00:无 0x01:静止 0x02:活跃	SUM	5443
1 米距离预警	主动上报	5359	88	88	0001	0x00:无 0x01:近距离预警	SUM	5443

位置信息	主动上报	5359	82	02	len	输出最近目标点位置信息： 1B 运动状态：0x00 为静止 0x01 为运动 1B 保留位 1B 目标索引 2B X 轴位置信息恒为 0 2B Y 轴位置信息 2B 高度信息恒为 0 2B 速度(保留)	SUM	5443
------	------	------	----	----	-----	--	-----	------

5. 外形尺寸及产品照片

1) 外形尺寸：6mmX46mm

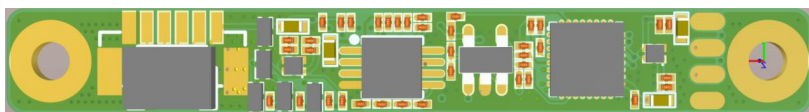


2) 固定方式：两侧螺钉孔

3) 产品照片（3D）



(a) 正面照片



(b) 背面照片

6. 安装及使用说明

本雷达可以适用于以下几种安装方式：水平安装、倾斜安装。

6.1 水平安装

如图 1 所示为水平安装方式，本安装方式主要正对站立或坐姿状态下的人体探测，比如客厅、家电应用等场合。

雷达安装高度建议为 0.7 米~1.5 米，雷达水平正向安装，安装倾角 $\leq \pm 5^\circ$ ，雷达正前方无明显遮挡物及覆盖物。

雷达法线方向对准主要探测位置，保证雷达天线主波束覆盖探测区域，且雷达波束覆盖人体活动空域。

在该安装模式下，运动人体检测最大距离 $L \geq 6$ 米；静止人体检测最大距离 $L \geq 4$ 米；

6.2 倾斜安装

如图 2 所示为倾斜安装，雷达安装高度建议为 2~3 米；雷达下视倾斜角度范围为 $10^\circ \sim 45^\circ$ ，雷达前面无明显遮挡物及覆盖物。

受雷达天线波束范围限制，偏离雷达法线方向位置，有效作用距离会降低。

毫米波频段电磁波对于非金属物质有一定穿透特性，可以穿透常见玻璃、木板、屏风及薄的隔墙，可以检测到遮挡物后面的运动物体；但对于较厚的承重墙、金属门等不能穿透。

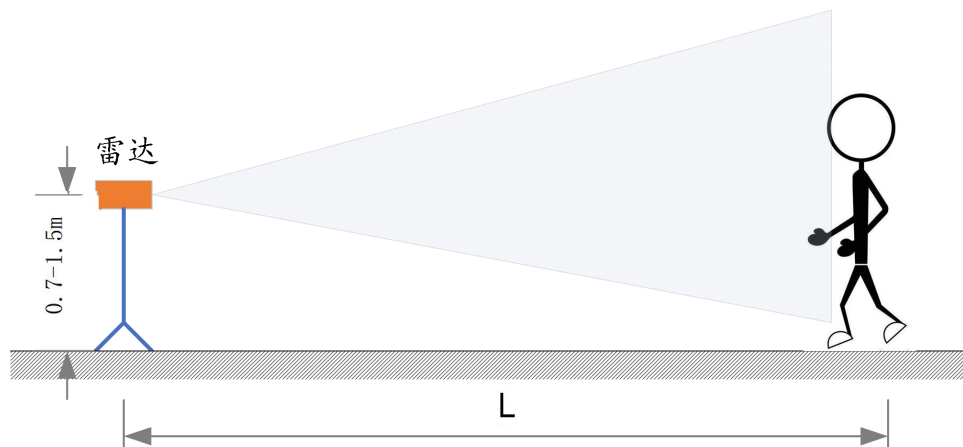


图 1 水平安装示意图

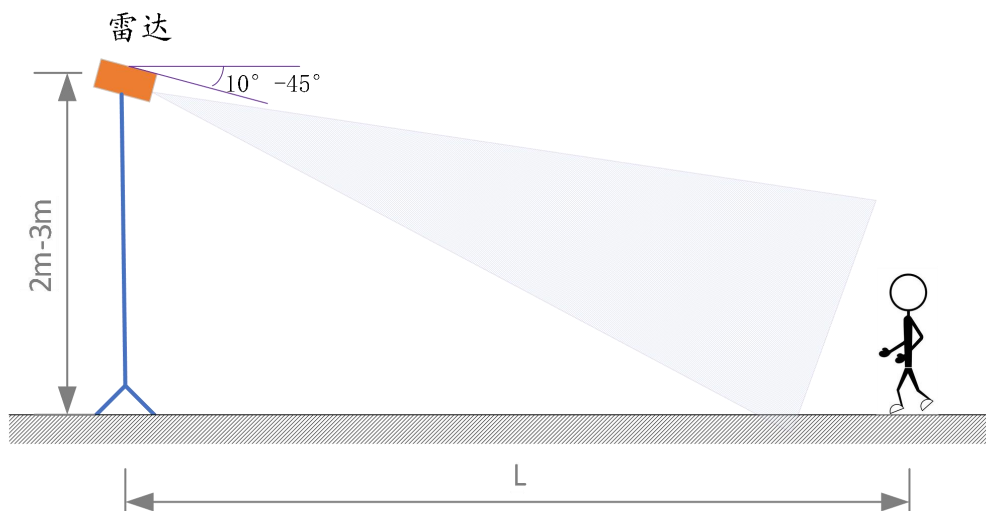


图 2 斜下视安装示意图

注意：

- A、上述不同安装方式，均需要雷达主波束覆盖人体主要活动区域，并尽可能法线方向正对；
- B、斜下安装时，由于覆盖区域水平投影变化，水平作用距离将对应减小；
- C、模块工作时，模块表面不应该有金属物遮挡；
- D、受电磁波传输特性影响，雷达作用距离与目标 RCS、目标覆盖物材质及厚度相关联，雷达有效作用距离会有一定程度变化。
- E、对应静止状态人体探测，不同体位会对雷达作用距离有影响，雷达不保证所有状态均达到最大作用距离。

7. 注意事项

7.1. 雷达生物探测性能

由于人体生物特征属于超低频、弱反射特征信号，雷达处理中需要相对长时间累积处理，在累积过程中，可能诸多因素影响雷达参数，因此偶发性的探测失效是正常现象。

7.2. 电源

雷达模块对电源品质的要求，高于常规低频电路。在对模块供电时，要求电源无门限毛刺或纹波现象，且有效屏蔽附件设备所带来的电源噪声。

雷达模块需良好的接地，由于其他电路带来的地噪声，也可能引起雷达模块性能下降甚至工作异常；最常见的是导致探测距离变近或误报率增加。

为了保证模块内部 VCO 电路的正常工作，对本模块供电要求为+5V~+6V 供电，电压纹波 $\leq 100\text{mV}$ 。外部电源必须提供足够的电流输出能力和瞬态响应能力。

8. 常见问题

干扰因素：雷达属于电磁波探测传感器，活动的非生命体会导致误报。金属，液体的运动，会导致误判。通常，电风扇，贴近雷达的宠物，金属窗帘的晃动都会引起误判。雷达需要在安装角度做规划。

非干扰因素：雷达电磁波会穿透人体的衣物，窗帘，薄木板，玻璃。需要根据应用，决定雷达的安装角度以及性能。

半干扰因素：雷达判断人体存在，不适合直接面对空调。空调扇叶运动、部分空调的大幅震动会导致雷达误判。需要雷达产品不直接面对空调。或者同空调同一方向。

9. 免责声明

我公司认为，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之资料之引用， 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. 历史版本更新说明

Revision	Release Data	Summary
V1.0_1115	2023/11/15	初稿