

# 24G 毫米波雷达

## R24FTT2 低功耗雷达

数据手册 v1.5

云帆瑞达科技（深圳）有限公司

MicRadar Technology (Shenzhen) Co. ,LTD

## 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=168](http://www.micradar.cn/go_file.php?id=168)



### 1.1 产品介绍

R24FTT2 雷达模块是采用毫米波雷达技术，超低功耗，实现目标运动感知的雷达模块。本模块基于调频连续波信号处理机制，通过对人员运动的强度感知，结合算法计算输出特定场所内目标距离。

### 1.2 产品特点

- 24GHz 低功耗毫米波雷达传感器
- 生命体征检测
- 人体运动探测
- 基于毫米波雷达技术，实现雷达扫描区域人员感知功能；
- 实现不同区域范围不同频率扫描的触发输出；
- 实现测距功能，完成分区检测功能
- 运动感知最大距离：4 米
- 天线波束宽度：水平 100° / 垂直 90° 扇形波束
- 具备场景识别能力，识别有人/无人及人员活动状态，输出轨迹距离
- 不受温度、湿度、噪声、气流、尘埃、光照等影响
- 雷达模组功率低至 0.4 毫瓦，支持电池供电工作；

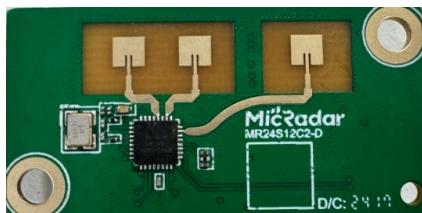


图 1：雷达正面照片

### 1.3 型号说明

R24FTT2-低功耗人体感知雷达传感器，100 度/90 度扇形波束（测量精度高，建议在 4 米距离内使用）

### 1.4 产品应用

- 智能门锁、猫眼
- 全屋智能
- 办公室节能（空调、照明）
- 居家安防
- IPC 触发

### 1.5 产品封装

- 封装尺寸：20\*40mm
- 接口：6PIN 端子母座，间距 1.0mm

### 1.6 串口输出参数

- 有人/无人
- 距离输出

### 1.7 可设置参数

- 扫描频率设置
- 数据上报频率设置

### 1.8 输出协议

- 标准串口协议
- IIC 从机
- IO 开关量输出

## 目录

1. 产品概述 .....	1
1.1 产品介绍 .....	1
1.2 产品特点 .....	1
1.3 型号说明 .....	2
1.4 产品应用 .....	2
1.5 产品封装 .....	2
1.6 串口输出参数 .....	2
1.7 可设置参数 .....	2
1.8 输出协议 .....	2
2. 产品特征 .....	4
3. 电气特性及参数 .....	4
3.1 检测角度及距离 .....	4
3.2 电气特性 .....	5
3.3 RF 性能 .....	5
4. 模块尺寸及引脚说明 .....	5
4.1 雷达模块尺寸封装 .....	5
4.2 引脚说明 .....	6
4.3 使用接线图 .....	7
5. 主要工作功能及性能 .....	7
5.1 雷达模块工作范围 .....	7
5.2 主要功能及性能 .....	8
6. 雷达工作及安装方式 .....	8
7. 典型应用模式 .....	9
7.1 智能门锁超低功耗应用 .....	9
7.2 家居场所应用 .....	9
8. 注意事项 .....	9
9. 常见问题 .....	10
10. 免责声明 .....	11
11. 版权说明 .....	11
12. 联系方式 .....	11
13. 历史版本更新说明 .....	11

## 2. 产品特征

R24FTT2 雷达模块一阵元天线形式：宽波束雷达模块，宽波束雷达模块主要适用于水平安装模式，实现大角度范围的目标运动检测；可根据硬件不同，输出简单轨迹跟踪和目标移动的距离。

本雷达模块具有如下工作特点：

- 实现运动目标的轨迹距离感知
- 超低功耗状态下探测运动目标的距离并输出
- 支持扫描频率设置接口，自由控制功耗
- 支持数据输出频率的设置，增加数据总结的准确性
- 实现区域设定和检测范围的控制
- 产品支持二次开发，适应多种场景应用
- 通用 μ ART 通信接口，提供通用协议
- 支持 IIC 接口协议，作为从机
- 支持 IO 开关量输出，辅助唤醒主机
- 本模块输出功率小，对人体无危害

## 3. 电气特性及参数

### 3.1 检测角度及距离

参数内容	最小值	典型值	最大值	单位	安装方式
运动目标探测距离	-	3	4	米	水平安装
轨迹跟踪距离	-	1.5	2	米	水平安装
雷达探测角度（水平）	-	-	100	度	
雷达探测角度（俯仰）	-	-	90	度	

### 3.2 电气特性

工作参数	最小值	典型值	最大值	单位
工作电压 (VCC)	3.6	5	36	V
工作电流 (ICC)	48	100	350	$\mu$ A
工作 I\O 灌入/输出电流 (IIO)	—	5	10	mA
工作温度 (TOP)	-20	—	+65	°C
存储温度 (TST)	-40	—	+85	°C

### 3.3 RF 性能

发射参数	最小值	典型值	最大值	单位
工作频率 (fTX)	24.0	—	24.25	GHz
发射功率 (Pout)	—	6	8	dBm
天线增益 (GANT)		5		dBi
水平波束 (3dB)	90	—	100	°
垂直波束 (3dB)	80	—	90	°

## 4. 模块尺寸及引脚说明

### 4.1 雷达模块尺寸封装

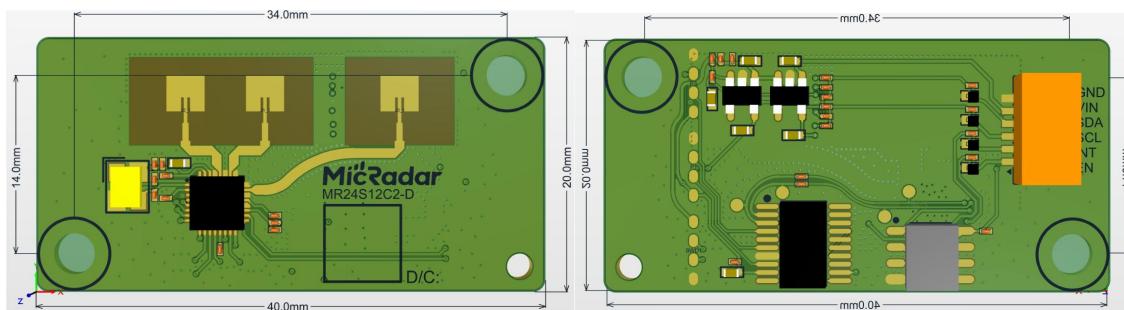


图 2 雷达模块结构示意图

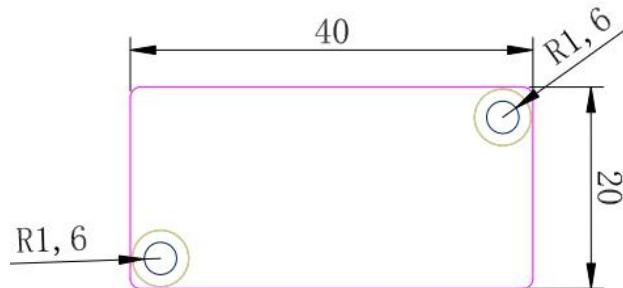
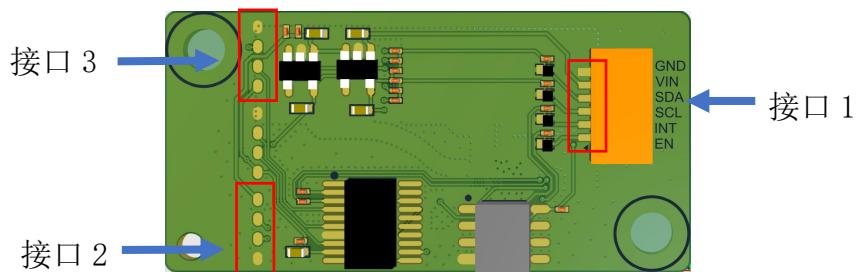


图 3 雷达模块封装尺寸图 (mm)

#### 4.2 引脚说明



接口	引脚	描述	典型值	说明
接口 1	1	GND	0V	地
	2	Vin	3.6V-36V	供电电源
	3	TX/SDA	3.3V-0V	通信发送接口
	4	RX/SCL	3.3V-0V	通信接收接口
	5	INT	3.3V-0V	IO
	6	EN	3.3V-0V	IO
接口 2 (上到下)	1	GND	0V	雷达芯片烧录电源
	2	SWD	3.3V-0V	烧录时钟
	3	SWC	3.3V-0V	烧录数据
	4	VCC1	3.3V	地

接口 3 (上到下)	1	GND	0V	地
	2	SWD	3.3V-0V	烧录数据
	3	SWC	3.3V-0V	烧录时钟
	4	VCC2	3.3V	算法 MCU 烧录电源

注： 1) 串口协议版本：EN、INT 作为 IO 开关量输出，可用作触发输出

2) IIC 协议版本：EN 作为使能 IO, INT 作为 IO 开关量输出，辅助唤醒

3) 本接口输出信号均为 3.3V 电平。

### 4.3 使用接线图

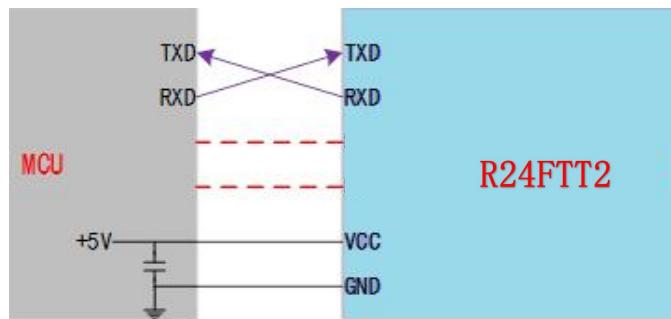


图 4 雷达模块与外设连线示意图

## 5. 主要工作功能及性能

### 5.1 雷达模块工作范围

雷达模块波束覆盖范围如图 5 所示，雷达覆盖范围为水平 100°、俯仰 90° 的立体扇形区域。

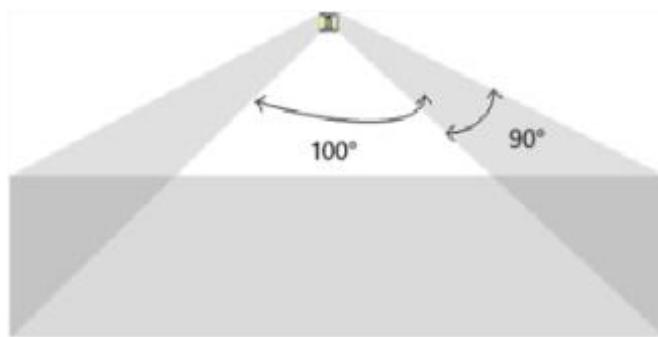


图 5 雷达覆盖区域示意图

受雷达波束特性影响，雷达在天线面法线方向作用距离比较远，但是偏离天线法线方向作用距离会变短。

当雷达水平侧装时，受雷达波束范围及有效辐射空间影响，雷达作用范围会减小，需要在使用时注意。

## 5.2 主要功能及性能

本雷达模块主要功能包括：

- 运动检测功能（横向面对人体）

- a. 最大运动感知距离：4米（成人正常运动幅度）
- b. 运动触发时间： $\leq 0.5s$
- c. 测距精度： $\leq 0.3$ 米
- d. 测角精度： $\leq 15^\circ$

- 低功耗功能

- a. 1Hz 扫频频率， 平均功耗：45  $\mu A$
- b. 2Hz 扫频频率， 平均功耗：58  $\mu A$
- c. 5Hz 扫频频率， 平均功耗：96  $\mu A$
- d. 10Hz 扫频频率， 平均功耗：157  $\mu A$

- 距离分区检测功能

- a. 距离划分：1m 内， 1m-2m， 2m-3m， 距离输出： $\pm 10cm$
- b. 角度划分： $15^\circ \sim 30^\circ$

## 6. 雷达工作及安装方式

### 6.1 安装方式

本雷达模块建议安装方式包括水平侧装。

#### 6.1.1 水平安装

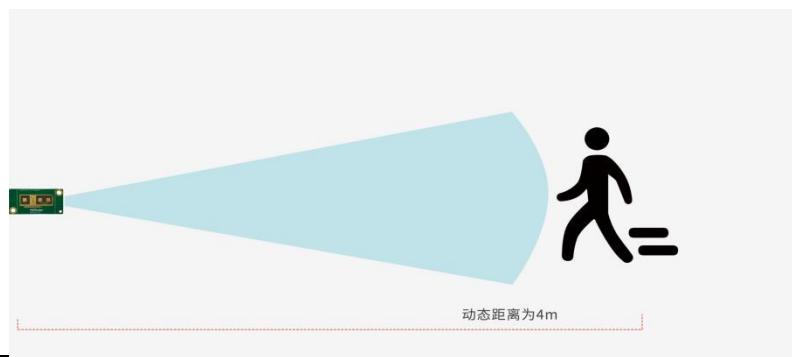




图 6 水平安装示意图

## 7. 典型应用模式

本模块主要应用于智能门锁、门铃、马桶等场景，下面针对典型场景的应用模式进行说明。

### 7.1 智能门锁超低功耗应用

雷达安装于门锁内部，并实时监测门外的人来人往情况，通过不同区域的触发，雷达输出对应距离轨迹参数，从而实现唤醒门锁主控的其他控制，例如打开门锁的摄像头、打开门锁，数据上报到后台等。

常规家电设备包括：

- 智能门锁
- 智能猫眼

### 7.2 家居场所应用

针对家居、酒店、办公室、卫生间等场所，需要对场所内有无人员进入或人员是否运动进行实时探测，进而实现诸如安防、电器控制、人员监测等方式，且能够有效避免隐私问题。本雷达安装于房间内，可以实时监测房间内有无运动目标、人员运动方向、有无人员等。并通过物联网传输方式及手段，结合相关物联网支撑平台，实现相关场所的有效应用。

本雷达可以应用于以下方面：

- 低功耗人体存在单品
- 酒店管理及监控
- 社区康养人员监控
- 办公室监控

## 8. 注意事项

### 8.1 启动时间

由于本模块在初始上电开始工作时，需要对模块内部电路完全复位，并对环境噪声进行充分评估，才能保证模块正常工作。因此模块初始上电工作时，需要开机稳定时间 $\geq 30s$ ，才能保证后续输出参数的有效性。

## 8.2 有效探测距离

雷达模块的探测距离与目标 RCS、环境因素关联较大，有效探测距离可能随着环境及目标改变而变化，本模块能够实时输出目标距离角度信息，在有效探测距离内出现一定范围波动属于正常现象。

## 8.3 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。

## 8.4 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 $+5V \sim +6V$  供电，电压纹波 $\leq 100mV$ 。

外部电源必须提供足够的电流输出能力和瞬态响应能力。

## 9. 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。空调内部电机会导致雷达误判。需要雷达产品不直接面对空调。或者同空调同一方向。

## 10. 免责声明

我公司认为，在出版时尽量做到文档描述得准确无误。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做出更改的权利，我公司不作任何法律意义上的承诺和担保。鼓励客户对产品和支持工具最近的更新提出意见。

## 11. 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。

## 12. 联系方式

云帆瑞达科技（深圳）有限公司

电子邮箱：sales@micrada.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

## 13. 历史版本更新说明

Revision	Release Data	Summary	Author
V1. 0	2023/5/24	初稿	Frank
V1. 1	2023/10/15	更新模组图片，PIN 脚定义	Jason
V1. 2	2023/11/27	更改型号为 R24FTT2	Jason
V1. 3	2023/12/13	更正接口资料错误	Jason
V1. 4	2023/1/31	模组功耗更新	Jason
V1. 5	2025/5/30	更新模组图片	Jason

