

24G 毫米波 生物感知雷达

R24BBD1-呼吸睡眠模组上手指南

使用前请仔细阅读产品说明书，并妥善保存 V1.0

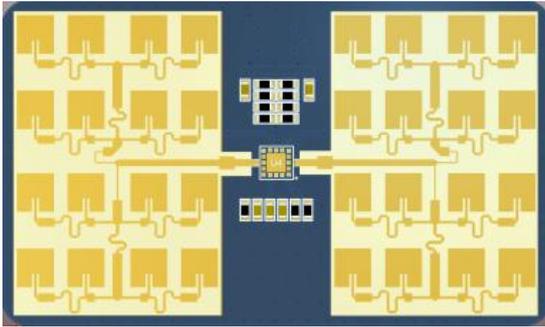
云帆瑞达科技（深圳）有限公司

MicRadar Technology (Shenzhen) Co., LTD

1. 产品介绍

呼吸睡眠雷达基于毫米波雷达体制实现人体生物存在感知及人体运动感知，持续记录人体睡眠状态，根据睡眠过程中的身体运动幅度变化和呼吸变化，对人员的睡眠状态进行实时判断，并在一段睡眠过程结束后输出睡眠时长，根据相关睡眠参数的输出，应用到健康康养的各类服务上。本产品安装在室内睡眠场合。睡眠呼吸功能探测不受温度、湿度、噪声气流、尘埃、光照和人体完全静止等因素影响。

2. 外观介绍



(天线结构: 32 振源)

3. 主要性能说明

3.1. 雷达主要功能

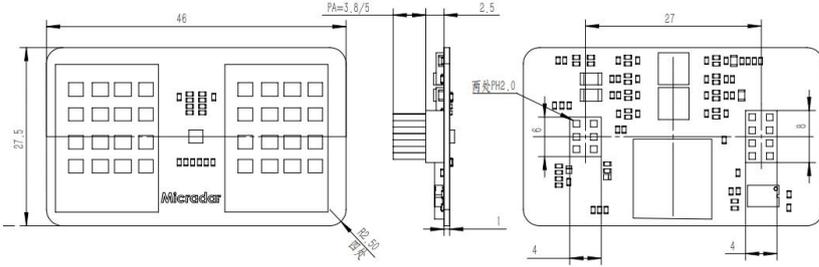
功能点	状态变化时间/功能解释
DP1: 有人/无人	无人到有人, 0.5s 内上报 有人到无人, 1-2 分钟左右输出无人状态
DP2: 有人静止/有人活跃	静态动态切换, 0.5 秒以内上报
DP3: 有人靠近设备/有人远离设备/有人无方向移动	2 秒输出一次状态
DP4: 体动幅度参数 0 - 100	5 秒输出一次数据【参考: 体动幅度参数输出说明】
DP5: 入床/离床	离床到入床, 0.5s 内上报 离床到入床, 1-2 分钟左右输出离床状态
DP6: 睡眠状态 (清醒/浅睡/深睡)	入床状态下, 10 分钟判断并上报 1 次睡眠状态

DP8: 呼吸频率	3 秒输出一次数据，单位为次/每分钟
DP9: 呼吸信号（憋气异常/信号正常/ 信号无/运动异常）	呼吸归零时上报憋气异常 呼吸正常时上报信号正常 无人状态时上报信号无 运动状态时上报运动异常
DP10: 睡眠开关	控制睡眠状态数据是否输出
DP11: 呼吸开关	控制呼吸数据是否输出
DP12: 灵敏度设置 1 - 10 档	默认为灵敏度 4，可支持适配 10 个档位调节
DP13: 场景模式 (区域探测，卫生间，酒店，卧室，办 公室，最大面积模式)	默认为区域探测场景模式 按照面积大小，适配不同的场景

3.2. 体动幅度参数输出说明

体动幅度参数		
0%	无人	环境无人
1%	静止（睡眠）	只有呼吸而没有肢体运动
2%-30%	微动作	只有轻微头部或者肢体小运动
31%-60%	走动/快速肢体运动	比较慢速的身体移动
61%-100%	跑动/近距离大动作	快速身体移动

4. 模块封装尺寸及引脚说明

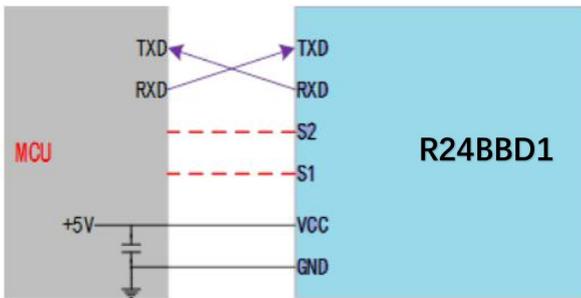


雷达模块结构示意图

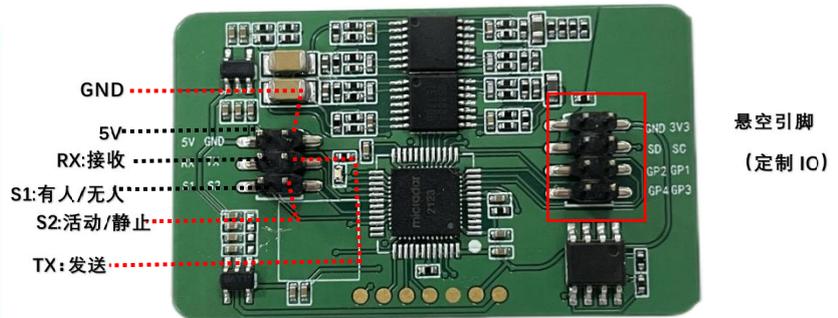
接口	引脚	描述	典型值	说明
接口 1	1	5V	5.0V	电源输入正端
	2	GND		地
	3	RX	3.3V	串口接收
	4	TX	3.3V	串口发送
	5	S1	3.3V/0V	有人/无人
	6	S2	3.3V/0V	活跃/静止
接口 2	1	3V3	3.3V	输入电源
	2	GND		地
	3	SL		保留
	4	SD		保留
	5	GP1		备用扩展引脚
	6	GP2		备用扩展引脚
	7	GP3		备用扩展引脚
	8	GP4		备用扩展引脚

引脚说明

- 注：
- 1) S1 输出：高电平-有人，低电平-无人；
 - 2) S2 输出：高电平-活跃，低电平-静止
 - 3) GP1~GP4 为参数选择控制端，可根据用户需求重定义。
 - 4) 本接口输出信号均为 3.3V 电平。



使用接线图

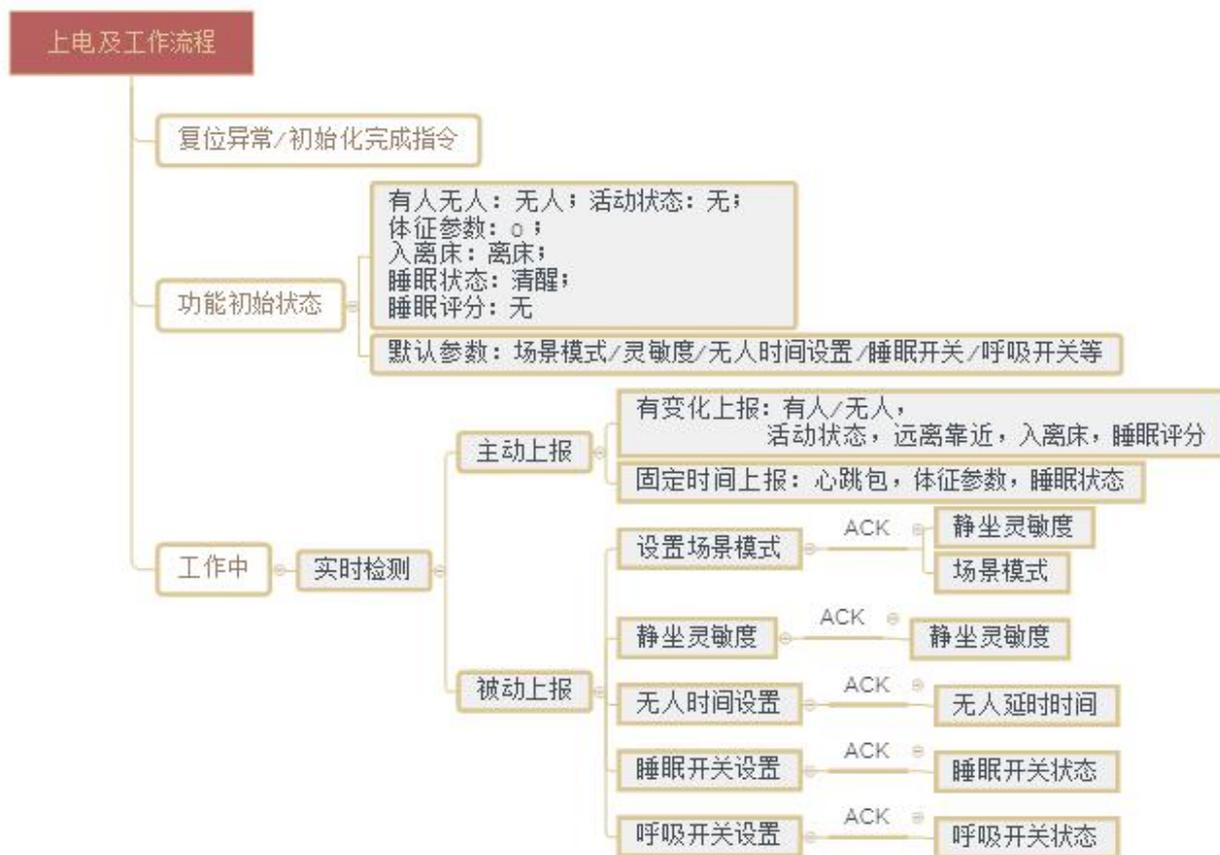


模组接线示意图

5. 工具准备

- 5.1. TTL 串口工具、杜邦线、PC 电脑、串口助手终端
- 5.2. Radar-EVB demo 板(默认涂鸦平台，可自由适配自己通讯模组)
- 5.3. 雷达用户手册（协议）

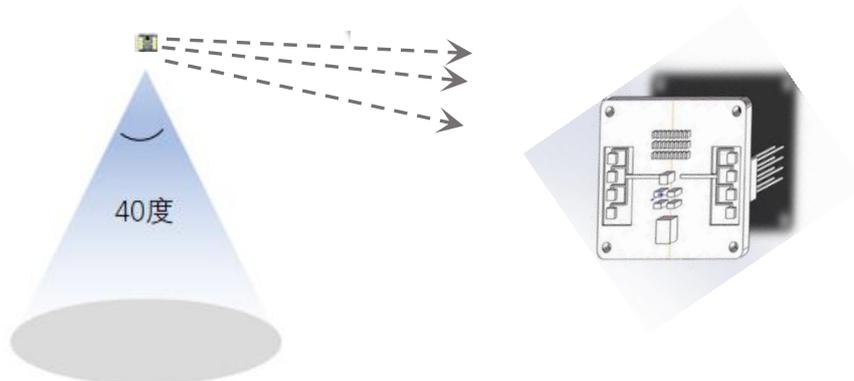
6. 上电及数据规则



7. 雷达安装说明

7.1. 雷达模块工作范围

R24BBD1 雷达模块波束覆盖范围如下图所示。雷达覆盖范围为水平 40°、俯仰 40° 的立体扇形区域。



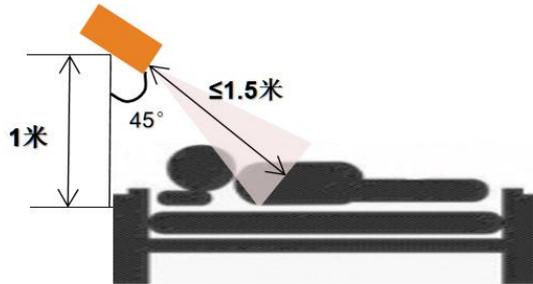
R24BBD1 雷达覆盖区域示意图

7.2. 雷达安装方向及探测范围

本雷达模块建议倾斜安装，并且平行于扫描面的距离 ≤ 1.5 米。

7.2.1 倾斜安装

若在睡眠健康应用中使用呼吸睡眠雷达相关探测功能，雷达要求倾斜安装在床头上方进行探测使用。



雷达如图示安装，正上方 1m 高度，向下倾斜 45° 对着床中间，确保雷达与胸腔的距离为 1.5m 范围内，确保雷达探测范围能正常覆盖睡眠区域。（具体安装方式可以参考上方示意图）

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人体睡眠探测区域。

8. 主要功能测试指引

8.1. 睡眠质量状态判断测试

● 睡眠质量状态测试：

当雷达探测范围内进行睡眠测试时，每 10 分钟雷达会即时上报“清醒/浅睡/深睡”中的相关状态

进行测试 在范围内进行静止不动模拟睡眠 10 分钟	当 10 分钟后雷达睡眠状态从清醒-》浅睡记录雷达睡眠状态判断成功 能够正常的判断输出则表示“通过”
------------------------------	---

示例测试表格格式：

测试次数	测试位置	是否上报正常睡眠状态	是否通过
第一次	雷达正前方	是	通过

8.2. 入离床状态判断测试

● 入床状态判断测试：

当无人状态下进入雷达探测范围内时，会即时响应上报入床状态

根据睡眠场景安装要求安装雷达， 以至少 0.7m/s 的速度持续靠近睡眠区域	当雷达状态从离床-》入床一瞬间停住 记录与雷达是否能正常触发入床状态
---	---------------------------------------

可以正常触发则表示“通过”

示例测试表格格式：

测试次数	进入探测范围是否正常触发入床状态	是否通过
第一次	是	通过

● 离床状态判断测试：

当雷达探测范围内无人时，雷达会探测该范围内一段时间是否真实不存在人运动，呼吸等动作，确认无人时输出离床状态。（正常环境 5min 内进无人状态即为正常）

离开睡眠探测区域至少距离 3m 远，避免产生干扰 环境中没有人走动且没有干扰源干扰 开始计时	当雷达状态从入床/有人静止-》离床一瞬间停住 记录雷达进离床时间 在 5min 时间内上报“离床”时则表示“通过”
--	---

示例测试表格格式：

测试次数	上报离床时间	是否通过
第一次	2min10s	通过

8.3. 呼吸频率测试：

● 呼吸频率测试：

当人静坐保持在雷达探测区域正前方且距离保持在 1.5m 范围内时，进行 3 分钟的静止平息测试以及 40s 憋气测试，雷达会实时的输出呼吸的数值变化，当雷达探测不到呼吸运动的存在时，会上报呼吸为 0，并且上报憋气异常报警

在规定的测试位置上静坐，并进行平静呼吸 1 分钟，1 分钟后进行憋气 30s~40s 看雷达状态变化	当雷达呼吸频率前 1min 正常输出数值，且在憋气进行 30s~40s 左右时间后能上报呼吸值为 0 次/分钟，且上报憋气异常报警时则表示“通过”
---	---

示例测试表格格式：

测试次数	确认呼吸频率是否有正确的数值变化	是否通过
第一次	是	通过

9. 雷达实际安装步骤指引

步骤 1：根据睡眠场景具体安装要求，将雷达安装在正确的位置，确保对睡眠区域探测良好

步骤 2：确认雷达探测范围内是否存在干扰源

步骤 3：雷达探测范围内存在干扰源的情况下，缩小动态探测范围

（调整更小一些的场景模式）

（在良好触发效果和雷达探测的抗干扰稳定性上做取舍，建议优先保证雷达探测的抗干扰和稳定性）

步骤 4：若睡眠场景整体空间比较小的情况（ $\leq 15 \text{ m}^2$ ），可以将灵敏度调整小一档

若睡眠场景整体空间比较大的情况 ($\geq 40 \text{ m}^2$)，可以将灵敏度调整大一档

(小空间会增强雷达的反射，增强雷达探测效果，调小灵敏度来中和反射干扰，保证无人判断稳定性)

(大空间会减少雷达的反射，削弱雷达探测效果，调大灵敏度来中和削弱干扰，保证有人存在稳定性)

步骤 5：按照步骤进行正确安装和合理设置，进行正常使用

示例：



空间大小： $10 \text{ m}^2 - 20 \text{ m}^2$

干扰源：空调室外机/遮光窗帘/隔板墙

建议安装灵敏度：4 (根据空间大小调节 6 或 8)

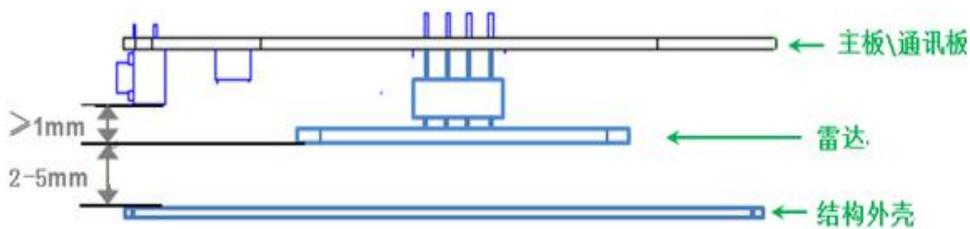
场景模式推荐：区域探测 (需要根据实际空间大小评估选定场景模式)

10. 天线与外壳的布局要求

PCBA：需要保持雷达的贴片高度比其他器件 $\geq 1\text{mm}$

外壳结构：需要保持雷达天线面和外壳面有 3mm 距离

外壳探测面：非金属外壳、需要平直、避免弯曲面、影响整个扫面面积的性能。



11. 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。

12. 历史版本更新说明

Revision	Release Data	Summary
V1.0_0520	2022/05/20	初稿