

24G 毫米波雷达

R24ATC1-S 多人轨迹雷达

数据手册 v1.0

目录

| | |
|---------------------------|-----------|
| 1. 产品概述 | 2 |
| 1.1 产品介绍..... | 2 |
| 1.2 工作原理..... | 2 |
| 1.3 功能描述..... | 3 |
| 1.4 产品应用..... | 3 |
| 2. 产品封装图 | 3 |
| 3. 引脚参数说明 | 4 |
| 3.1 引脚说明..... | 4 |
| 3.2 串口输出参数..... | 5 |
| 3.3 输出协议..... | 5 |
| 3.4 型号命名规则..... | 5 |
| 4. 产品特征 | 5 |
| 5. 电气特性及参数 | 5 |
| 5.1 检测角度及距离..... | 5 |
| 5.2 电气特性..... | 6 |
| 5.3 RF 性能..... | 6 |
| 5.4 响应时间及其他..... | 6 |
| 6. 主要工作功能及性能 | 6 |
| 6.1 雷达模块工作范围..... | 6 |
| 7. 安装方式及工作模式 | 7 |
| 7.1 安装方式..... | 7 |
| 8. 相关文档 | 8 |
| 9. 注意事项 | 8 |
| 9.1 启动时间..... | 8 |
| 9.2 有效探测距离..... | 8 |
| 9.3 雷达生物探测性能..... | 8 |
| 9.4 电源..... | 9 |
| 10. 免责声明 | 9 |
| 11. 版权说明 | 9 |
| 12. 联系方式 | 10 |
| 13. 修订历史 | 10 |

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=196



1. 产品概述

1.1 产品介绍

R24ATC1 雷达模块是采用毫米波雷达技术, 实现人体运动距离、角度和速度感知的雷达探测模块。本模块基于 1T4R 调频连续波信号处理机制, 通过对人员运动的方位变化及人员微小胸腔起伏等参数的同步感知技术, 实现特定场所的 2 个目标轨迹追踪功能, 并且能锁定静止人员的坐标位置。

| | |
|------|-----------|
| 雷达频段 | 24G 毫米波雷达 |
| 天线数量 | 1T4R |
| 雷达体制 | FMCW |
| 主动探测 | 体动参数、静止存在 |
| | 轨迹跟踪 |

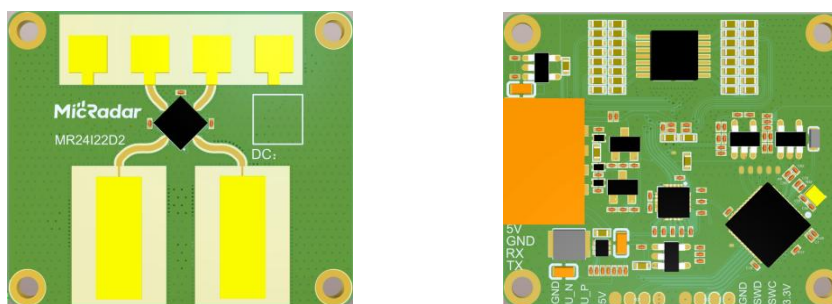


图 1 雷达正反面照片

1.2 工作原理

雷达天线发射电磁波信号, 并同步接收目标反射后的回波信号, 雷达处理器通过解析不同接收天线回波信号的波形参量, 探测运动物体的运动状态和轨迹位置。

1.3 功能描述

- 运动检测：在在雷达探测范围内，可检测到运动信息输出，例如：走动，小幅度手晃动，都能被雷达检测到并触发。
- 静止人存检测：在雷达检测范围内，当人保持静止不动的状态下，呼吸引起的胸腔起伏等微小运动，都能被雷达检测到并时刻保持有人状态。
- 轨迹移动检测：在雷达探测范围内，可检测到运动目标实时的移动轨迹，同时能够输出移动或者静止目标的位置 2 维坐标 (x、y)。

1.4 产品应用

- 智能家电
- 办公室节能（空调、照明）
- 区域人员探测
- 老人/婴儿看护
- 居家安防
- 风扇送风系统

2. 产品封装图

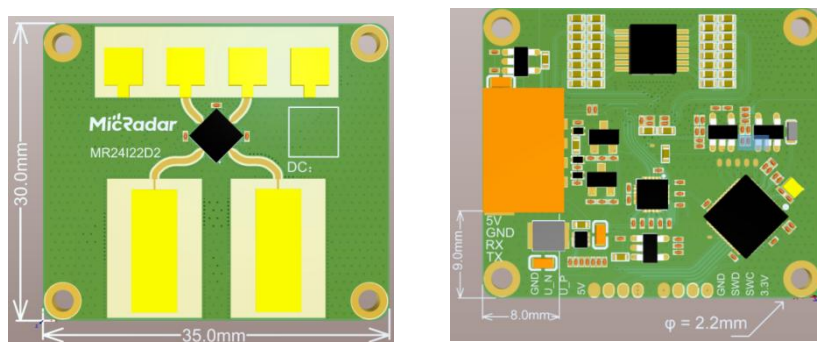


图 2 雷达模块尺寸图

- 体积：35mm×30mm
- 接口：Pitch 2.00mm-4PIN 端子母座，尺寸规格如下图

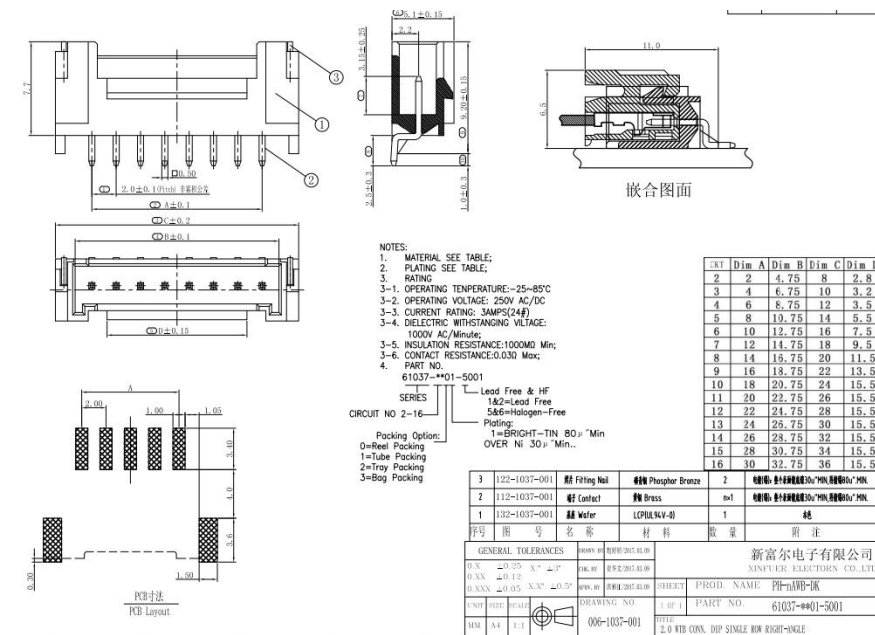


图 3 雷达模块接口端子封装图

3. 引脚参数说明

3.1 引脚说明

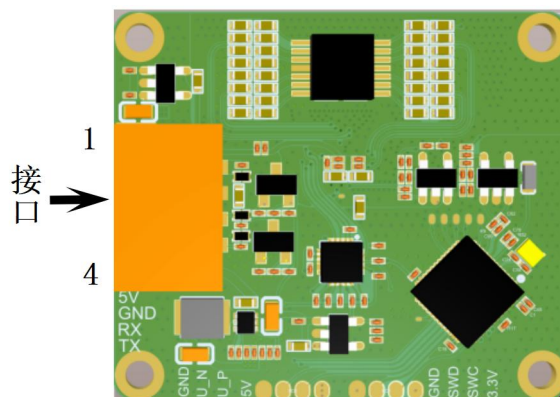


图 4 雷达模块接口端子封装图

| 接口 | 引脚 | 描述 | 典型值 | 说明 |
|----|----|-----|-----|------------------|
| 接口 | 1 | 5V | 5V | 电源输入正端 |
| | 2 | GND | 0V | 电源输入地端 |
| | 3 | RX | | 串口接收, 3.3VTTL 电平 |
| | 4 | TX | | 串口发送, 3.3VTTL 电平 |

3.2 串口输出参数

- 有人/无人
- 实时轨迹方位数据 (x,y)
- 活跃/静止
- 产品信息

3.3 输出协议

- SIP-S v1.0 串口协议

3.4 型号命名规则

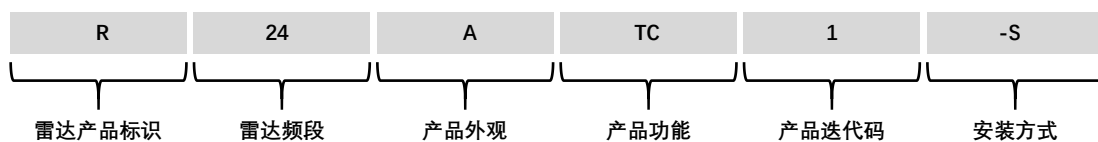


图 5 型号命名规则图

4. 产品特征

R24ATC1-S 雷达模块是单 patch 天线形式，天线收发数为 1 发 4 收，宽波束雷达模块；本雷达模块主要适用于倾斜安装，实现大角度范围的人存轨迹及睡眠状态探测。

本雷达模块具有如下工作特点：

- 产品支持二次开发，适应多种场景应用；
- 通用 UART 通信接口，提供通用协议；
- 本模块输出功率小，对人体无危害；
- 安装方便，提供定位孔自由固定，接线采用端子方式；
- 实时多目标运动轨迹追踪最大数量： ≤ 2 人；
- 本模块不受温度、光照、粉尘等因素影响，灵敏度高，应用领域广泛。

5. 电气特性及参数

5.1 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 |
|---------|-----|-----|-----|----|--------------------|
| R24ATC1 | | | | | |
| 雷达安装高度 | 2.3 | 2.4 | 2.5 | 米 | 倾斜朝下，天线面与墙面夹角 150° |

| | | | | | |
|--|---|-----|---|---|--|
| 人员运动轨迹追踪距离 (水平 FOV $\pm 50^\circ$) | - | - | 5 | 米 | |
| 静止人员位置感知距离 (水平 FOV $\pm 40^\circ$) | - | - | 4 | 米 | |
| 雷达探测角度 (水平) | - | 100 | - | 度 | |
| 雷达探测角度 (俯仰) | - | 80 | - | 度 | |

5.2 电气特性

| 工作参数 | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位 |
|--------------|-----|-----|-----|------------------|
| 工作电压 (VCC) | 4.5 | 5.0 | 5.5 | V |
| 平均电流 (ICC) | — | — | 130 | mA |
| 峰值电流 (IPEAK) | — | — | 200 | mA |
| 工作温度 (TOP) | -20 | - | +70 | $^\circ\text{C}$ |
| 存储温度 (TST) | -40 | - | +85 | $^\circ\text{C}$ |

5.3 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 | 9.5 | dBm |
| 天线增益 (GANT) | | 5 | | dBi |

5.4 响应时间及其他

| 响应时间 | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位 |
|---------------|-----|-----|-----|----------|
| 运动检测灵敏度 (m/s) | — | — | 0.5 | m/s |
| 运动检测输出时间 (ms) | — | 500 | — | ms |
| 检测无人 (s) | — | 30 | 120 | s |
| 距离精度 | — | — | 0.3 | m |
| 水平角精度 | — | 10 | — | $^\circ$ |

6. 主要工作功能及性能

6.1 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 80° 的立体扇形区域。

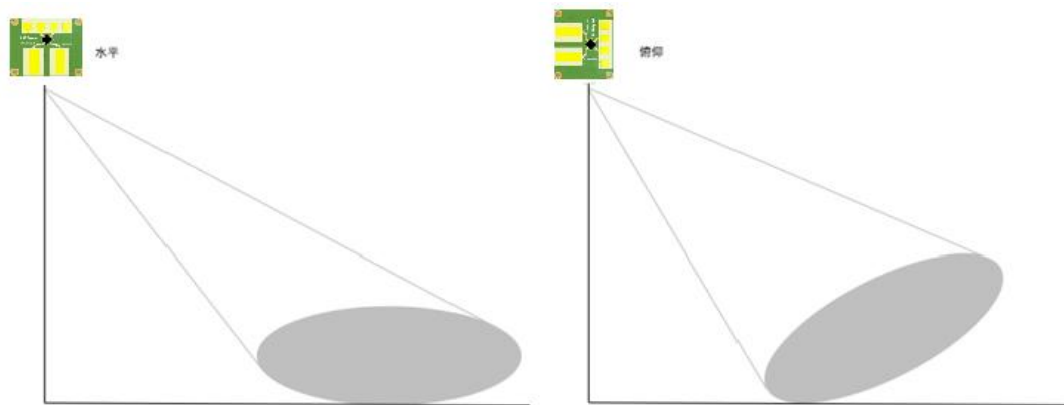


图 6 雷达覆盖区域示意图

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。

当雷达置顶安装时，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。

7. 安装方式及工作模式

7.1 安装方式

本雷达模块建议安装方式为倾斜与垂直墙面成 150° 安装。

如图 7 所示为倾斜安装方式，本安装方式主要正对走动或静态坐姿状态下的目标位置探测，比如客厅、卧室空调、家电应用等场合。

雷达安装高度建议为 2.4 ± 0.1 米，雷达天线面与垂直墙面成 150° 安装，

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，运动目标轨迹追踪最大距离 $L3 \leq 5$ 米；静止目标位置检测最大距离 $L2 \leq 4$ 米。

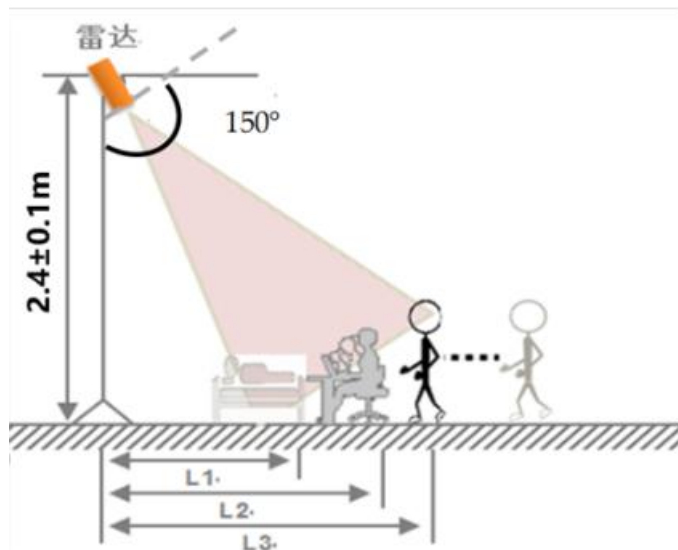


图 7 倾斜安装示意图

8. 相关文档

- 用户手册：链接待更新
- 上手指南：链接待更新

9. 注意事项

9.1 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。

9.2 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，本模块暂时不具备测距功能，因此有效探测距离在一定范围波动属于正常现象。

9.3 雷达生物探测性能

对应静止状态人体探测，胸腔正对雷达时探测效果更好。但当人侧身或背身时，存在雷达无法探测到胸腔起伏，从而存在无法检测到人员的风险。

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，因此偶发性地探测失效是正常现象。

9.4 电源

1) 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。

2) 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。

3) 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+4.5V~+5.5V 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。

10.免责声明

在出版时我司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，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。鼓励客户对产品和工具的支持更新提出意见。

1) 虽然我们努力提高产品的质量和可靠性，但毫米波产品检测误报的概率是存在的。

2) 为避免因我们的毫米波产品的任何故障而造成任何伤害、灾难或社会损害，请客户自行实施安全设计，如故障安全设计、冗余设计、防火设计、防故障设计等，以确保其设备的安全。

3) 如果本产品用于以下对可靠性要求特别高的设备，请提前联系我们的销售办事处。

例如：航空航天设备潜艇设备发电控制设备（核能、热能、水力等）生命保障医疗设备防
灾/预防犯罪设备可移动物体控制设备（汽车、飞机、火车、船舶等）各种安全装置

4) 如果您打算在与我们的应用不同的条件下使用本产品，请单独提供您的系统的技术标准符合性的证书或施工设计的证书。

5) 操作本产品时，请务必采取防静电措施，如测量系统接地、人体接地等。此外，当将产品放入回流烘箱时，请按照 MSL 级别 s 进行处理。

6) 请注意，如果对产品的外部形式施加强应力，则会影响局部振荡频率。当在同一区域使用多个模块时，请考虑防止干扰。

7) 请勿在与本说明书所列产品规格不符的条件下使用本产品，否则可能导致产品变质或损坏。

8) 对于因在不符合规格的情况下使用产品而造成的任何伤害、事故或社会损害，我们概不负责。

11.版权说明

本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@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

13.修订历史

| Revision | Release Data | Summary | Author |
|----------|--------------|---------|--------|
| V1.0 | 2024/10/22 | 初稿 | 王藤初 |