



Rd-03 模组说明书

版本 V1.0.0

版权 ©2023

文件履历表

[illegible]

目录

1. 模组简介	4
2. 模组特性与方案优势	5
2.1. 模组特性	5
2.2. 方案优势	6
3. 应用场景	7
4. 硬件说明	8
4.1. 外观尺寸	8
4.2. 管脚定义	9
5. 可视化工具的使用及配置	10
5.1. 参数查看/设置	11
5.2. 实时数据	12
5.3. 数据采集/分析	14
5.4. 更新固件	16
6. 雷达安装及安装说明	18
6.1. 雷达安装方式	18
6.2. 雷达安装说明及其他注意事项	20
7. 主要参数	22
7.1. 静电要求	22
7.2. 雷达感应距离	22
7.3. 电气特性	23
7.4. 功耗	23
8. 联系我们	24
免责申明和版权公告	25
注 意	25
重要声明	26

1. 模组简介

Rd-03 是由深圳市安信可科技有限公司开发的雷达模组，搭载矽典微的 S3KM1110 芯片。S3KM1110 是一种基于 FMCW 雷达收发器技术的集成单片机毫米波传感器 SoC。它工作在 24 GHz 的 K 波段，每个单频扫描的调制带宽高达 1 GHz。利用 FMCW 调频连续波，对设定空间内的目标进行探测。结合雷达信号处理，实现高灵敏度的运动检测和微动检测。

Rd-03 模组可感知区域内是否有运动或者微动的人体，实现实时检测结果。提供可视化的配置工具，可轻松配置感应距离范围、不同区间的感应灵敏度和无人延时时间等。

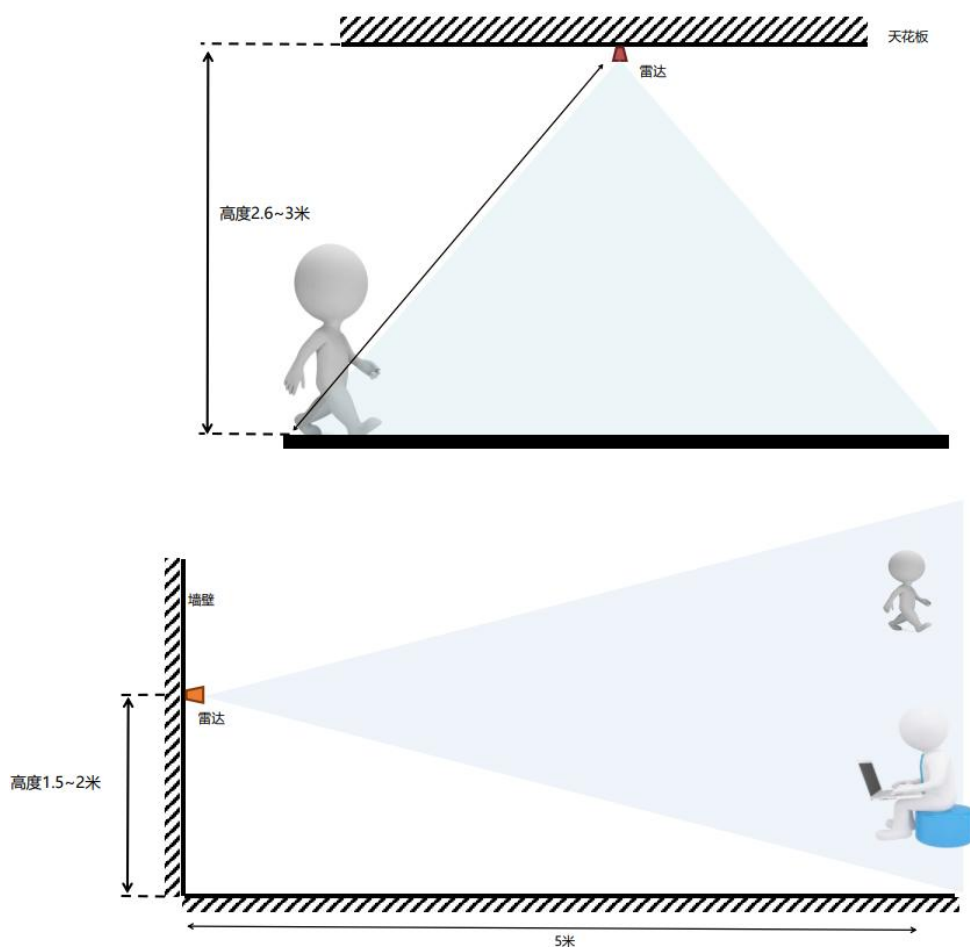


图 1 Rd-03 使用方式

2. 模组特性与方案优势

2.1. 模组特性

- 采用 DIP 封装，标准 2.54mm 排针
- 雷达支持 24GHz ISM 频段
- 雷达天线支持 1 收 1 发，天线波束窄、分辨率高、频带宽、抗干扰力强
- 具有底噪检查功能，可提高抗干扰能力，减少误触发
- 可检测到微动、运动状态下的人体目标，识别精准
- 近距离 0.2m 感应，无监测盲区；支持感应范围划分，完全屏蔽区间外干扰
- 持续工作时平均电流 50mA
- 雷达最远感应距离为可达 6.5 米
- 雷达探测角度大，覆盖范围可达 ± 60 度
- 雷达区间内准确识别，支持感应范围划分，屏蔽区间外干扰
- 超小模组尺寸：20*20mm，即插即用，实时上报探测结果
- 提供可视化工具，支持配置探测距离区间和目标消失延迟时间
- 支持挂顶、挂壁等多种安装方式
- 支持 UART
- 典型应用场景

2.2. 方案优势

Rd-03 模组采用 24GHz 毫米波雷达传感器技术，和其他方案对比，在人体感应应用上有着明显的优势：

- 1.对微动、运动人体感应灵敏，识别准确
- 2.有良好的环境适应性，感应效果不受温度、亮度、湿度和光线波动等周围环境影响；
- 3.有良好的外壳穿透性，可隐藏在外壳里面工作，无需在产品表面开孔，提高了产品美观度；
- 4.可灵活配置最远感应距离和每个距离门上的灵敏度，实现灵活精细的个性化配置；

表 1 毫米波雷达方案与其他方案对比

	红外方案	视觉方案	超声波	极光雷达	毫米波雷达
应用灵活性	●	●	●	●	●
抵抗环境影响	●	●	●	●	●
侦测速度	●	●	●	●	●
侦测准确度	●	●	●	●	●
分辨率	●	●	●	●	●
方向性	●	●	●	●	●
侦测距离	●	●	●	●	●
穿透材料能力	●	●	●	●	●
尺寸	●	●	●	●	●
成本	●	●	●	●	●

● 好 ● 一般 ● 弱

3. 应用场景

- **智能家居：**

感知人体的存在和距离，上报监测结果，可智能控制家电按需运行；

- **智慧安防：**

感应门禁、感应警报、配合摄像头触发联动应用等。

- **智慧照明：**

识别和感知人体，精确位置检测，可用于公共场所或家庭照明设备如感应灯、球泡灯、台灯、镜子灯等；

- **智能商业：**

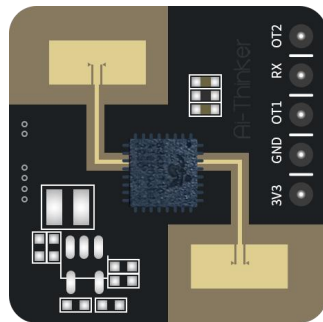
在设置的距离区间内识别人体接近或远离；及时点亮屏幕，在人体存在状态下保持设备长亮；

- **新能源充电/停车监测设施：**

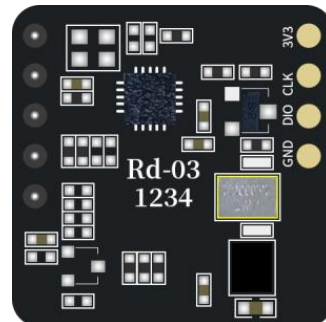
可触发充电桩屏幕，车位监测，无线充电防人体入侵等。

4. 硬件说明

4.1. 外观尺寸

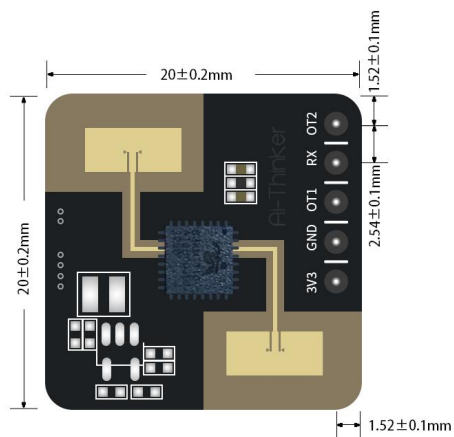


正面

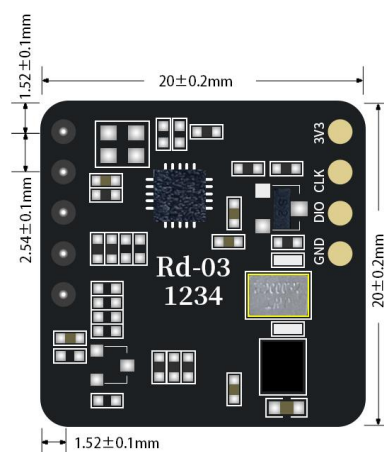


背面

图 2 外观图（渲染图仅供参考，以实物为准）



正面



背面

图 3 尺寸图

4.2. 管脚定义

Rd-03 模组共接出 5 个管脚，如管脚示意图，管脚功能定义表是接口定义。

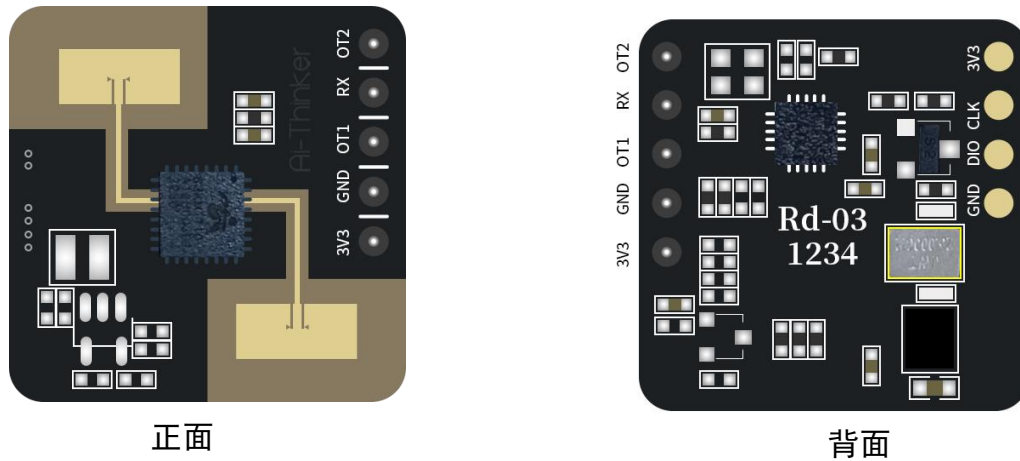


图 4 管脚示意图

表 2 管脚功能定义表

脚序	名称	功能说明
1	3V3	输入电源
2	GND	接地
3	OT1	UART_TX
4	RX	UART_RX
5	OT2	检测结果输出，感应时输出高电平，未感应时输出低电平

5. 可视化工具的使用及配置

Rd-03 模组出厂已烧录好相关出厂固件。安信可提供针对 Rd-03 模组演讲的可视化上位机配置工具软件，方便开发者根据使用场景对 Rd-03 模组进行参数配置，优化感应效果。

注意：可视化配置工具和串口工具不能同时使用！

1. 从安信可官网，雷达模组系列 Rd-01 下的二次开发资料中下载可视化配置工具。
2. 根据表 3 的方式使用串口转 USB 连接 Rd-01。
3. 运行可视化配置工具。
4. 点击“刷新”按钮，选中对应的串口号，设置波特率 115200，点击“连接设备”。

表 3 Rd-03 接 TTL

Rd-03	USB 转 TTL
3.3V	3.3V
GND	GND
RX	TXD
OT1	RXD

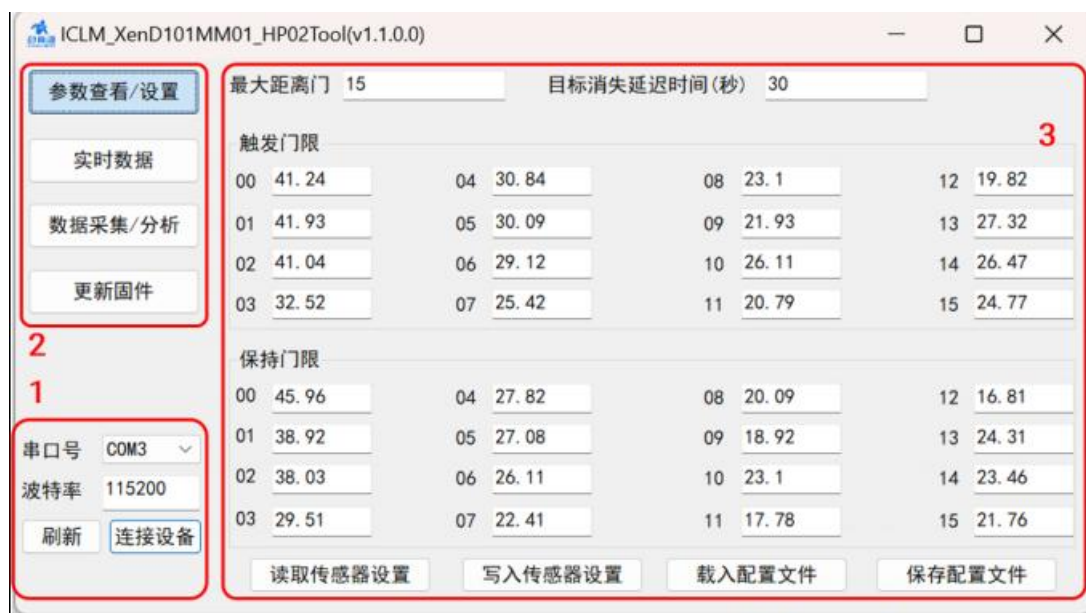


图 5 可视化配置工具界面（连接前）

可视化工具界面分为三个区域：

1. 设备操作区域（Zone1）
2. 功能按钮区域（Zone2）
3. 功能页面区域（Zone3）

5.1. 参数查看/设置

上位机工具的“参数查看/设置”页面如图 6 所示，可供用户查看雷达当前的参数，以及修改指定的参数配置以满足具体应用场景需求。

通过上位机工具读取雷达参数的步骤如下：

- 在连接模组与上位机工具之后，在功能页面点击“读取传感器设置”按钮，页面会弹出“读取参数成功”提示窗口，并显示雷达当前的所有参数数值，点击“确定”关闭提示窗口。



图 6 上位机读取雷达参数界面

通过上位机工具更改一个或多个雷达参数的步骤如下：

- 在连接 Rd-03 模组与上位机工具之后，在功能页面为所有需要更改的参数输入新的参数数值。
- 在功能页面点击“写入传感器设置”按钮，上位机会将当前界面中的参数数值写入雷达模组，页面会弹出“写入参数成功”提示窗口，点击“确定”完成参数设置。

上位机工具“参数设置”页面的参数解释详见表 4。

表 4 Rd-03 配置参数

参数名称	可配范围	说明
最大距离门	0~15	用于设置雷达的最远有效探测距离，一个距离门的长度为 70cm
目标消失延迟时间	0~65535	目标状态从有人切换到无人需要延时一段时间 T:在此期间，如果检测到有人，重新开启这段时间的计时。雷达只有在检测到无人状态一直持续一个完整的 T 时间后才会切换到无人状态，上报无人。单位为秒
触发门限	0~65535	用于设置无人到有人状态的能量值门限，可通过“生成门限”功能计算得到。
保持门限	0~65535	用于检测人体微动和保持有人状态的能量值门限，可通过“生成门限功能计算得到。

上位机工具支持保存和载入雷达的参数配置：

- 点击“保存配置文件”按钮，选择想要保存的路径，上位机工具会将雷达当前的参数配置以.xml 文件的形式保存在上位机中；默认保存地址为上位机工具所在的文件夹，用户可自行设置保存路径。
- 点击“载入配置文件”按钮，上位机工具将打开用户指定路径下的雷达参数配置文件，并读入雷达参数，点击“写入传感器设置”按钮可将配置文件中的参数写入雷达模组。

5.2. 实时数据

上位机“实时数据”页面如图 7 所示，其功能页面介绍如下：

- 左上角的彩灯图标表示探测区域内有人/无人情况：雷达检测到人体存在时，彩灯为红色；没有检测到人体存在时，彩灯为绿色
- 彩灯后方的文本显示框显示雷达检测到的目标与雷达的径向距离
- “开始/暂停”切换按钮用于开启和暂停雷达的检测
- “生成门限”按钮用于扫描环境噪声并计算各个距离门的“触发门限”和“保持门限”
- “应用门限”按钮用于将“生成门限”功能中得到的“触发门限”和“保持门限”发送给雷达
- “相对功率 VS 距离门”折线图用于实时显示各个距离门的运动能量值（绿色折线），触发门限值（红色折线）和保持门限（黄色折线）；黑色背景表示该距离门为有效探

测范围，灰色背景表示该距离门为无效探测范围

- “距离 VS 时间”折线图用于实时显示雷达检测到的目标人体在过去 60 秒内的距离变化；灰色背景区域表示雷达在该时间段检测到目标人体，黑色背景区域表示雷达在该时间段没有检测到目标人体

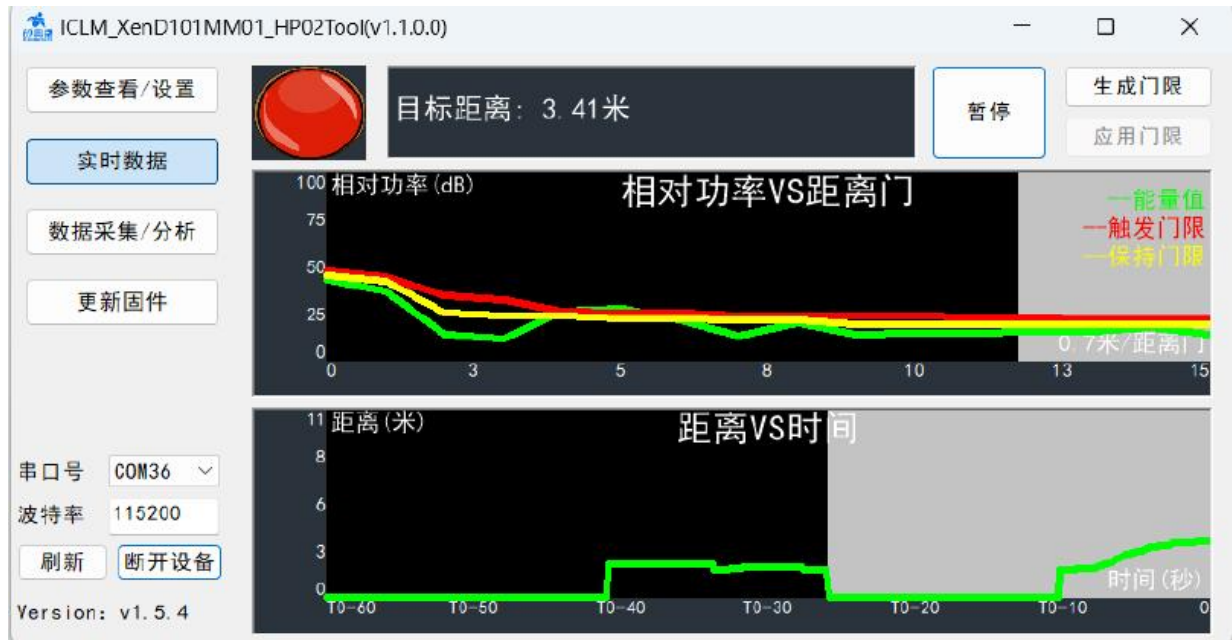


图 7 上位机“实时数据”页面

通过上位机查看实时数据步骤如下：

- 在连接模组和上位机之后，点击“实时数据”按钮切换到该功能画面，此时上位机工具自动开启雷达的检测功能，“开始/暂停”切换按钮显示“暂停”，上位机功能页面的两个折线图开始显示相应的实时数据信息
- 点击“开始/暂停”切换按钮可暂停雷达的检测功能，功能页面的彩灯显示为绿色，目标距离显示“0.00 米”，下方的两个折线图停止更新

通过上位机生成/应用门限的步骤如下：

1. 在“实时数据”页面的“开始/暂停”按钮显示“暂停”时，点击“生成门限”按钮，上位机工具会弹出“门限采集”信息窗口，上方的表格实时展示各个距离门的触发能量和保持能量数据，下方的进度条显示扫描进度，如图 8 所示
2. 点击“取消”按钮可终止采集；如果用户想要保存并应用采集的数据，待数据采集完成后点击“确认”
3. （可选）如果步骤 2 中用户选择了“确定”，则页面上的“应用门限”按钮由灰色的不可点击状态变为可点击状态，点击“应用门限”按钮，上位机把步骤 2 中计算得到的门限数据发送给雷达，并弹出“门限设置成功”的提示窗口

应用了生成的门限后，用户可以在“参数查看/设置”页面查看最新的雷达门限参数值。



图 8 门限采集

5.3. 数据采集/分析

上位机的“数据采集/分析”页面如图 9 所示，其功能页面介绍如下：

- “距离门扫描时间（秒）”：用于设置每个距离门的环境噪声扫描时长，默认 20s，取值范围为 0~65535
- “文件保存路径”：用于设置采集到的数据的保存路径
- “选择显示距离门”：用于选择需查看的距离门，可选范围为 0~15
- “采集数据/停止采集”切换按钮：用于开始和停止数据采集，停止数据采集后，用户可在设置的文件保存路径看到文件名为 RadarData 开头、时间戳结尾的.bat 类型文件
- “载入数据”按钮：用于打开已保存的雷达扫描数据，供用户查看和分析
- “能量信息”折线图：用于显示用户选择的距离门上的扫描能量值，触发门限，和保持门限，横轴为时间，纵轴为相对功率表示的能量信息
- “距离信息”折线图：用于显示雷达检测范围内检测到的人体目标的距离信息，横轴为时间，纵轴为距离



图 9 采集/分析数据页面

通过上位机采集能量数据的步骤如下：

1. 在连接模组和上位机后，点击“数据采集/分析”功能按钮切换到功能页面
2. 输入“距离门扫描时间”，设置“文件保存路径”，确保雷达检测范围在一个扫描周期内无人后，点击“采集数据/停止采集”切换按钮，开始采集数据
3. 开始采集数据后，用户可以等待上位机工具在扫描完成后自动停止采集，也可以点击“采集数据/停止采集”切换按钮提前停止数据采集；这两种情况上位机采集到的数据都会存放在步骤 2 中设置的文件保存路径下

通过上位机分析能量数据的步骤如下：

1. 在连接模组和上位机工具后，点击“数据采集/分析”功能按钮切换至该功能页面
2. 点击“载入数据”按钮，选择需要查看的数据
3. 选择需要查看的距离门，用户即可在两个折线图上看到该数据文件中、该距离门的能量信息和距离信息
4. 如需查看曲线上某一点的具体数据，将鼠标光标放到曲线上感兴趣的位置，光标处会出现悬浮框显示该处的能量值或距离信息，如图 10 所示



图 10 上位机数据查看页面

5.4. 更新固件

使用此功能的前提条件为必须烧录了出厂固件。

上位机“更新固件”页面如图 11 所示。通过上位机更新雷达模组固件的步骤如下：

1. 连接模块与上位机后，点击“更新固件”功能按钮切换到该功能页面
2. 在功能页面点击“获取固件信息”按钮，右侧提示信息框中会显示当前设备的 ID 信息
3. 点击“选择 bin 文件路径”按钮，选择需要的.bin 文件，点击“下载”按钮开始升级固件，右侧提示信息框会实时显示下载结果，下方显示 bin 文件信息和当前的下载进度

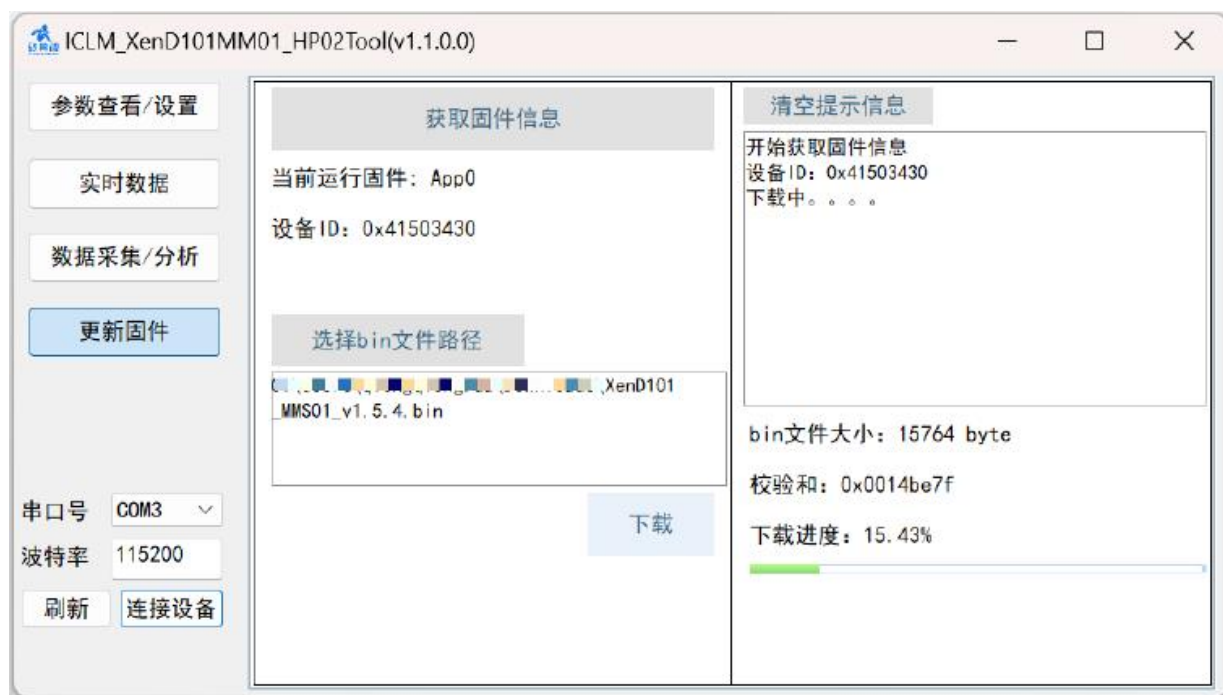


图 11 上位机固件升级

固件升级成功后，页面提示信息框中会显示“下载成功！”。固件升级失败时，提示信息框中会显示相应出差信息。

6. 雷达安装及安装说明

6.1. 雷达安装方式

■ 挂顶安装方式

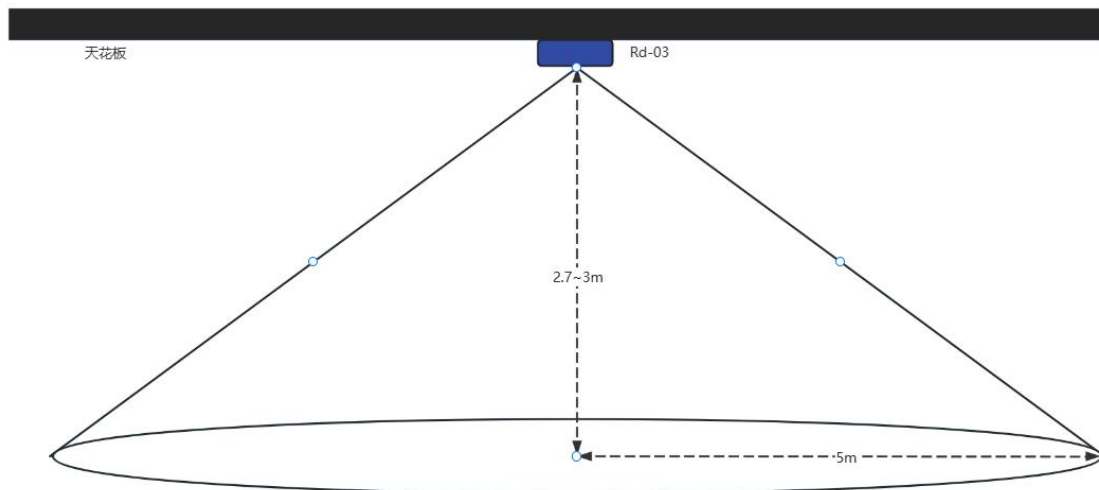


图 12 挂顶安装示意图

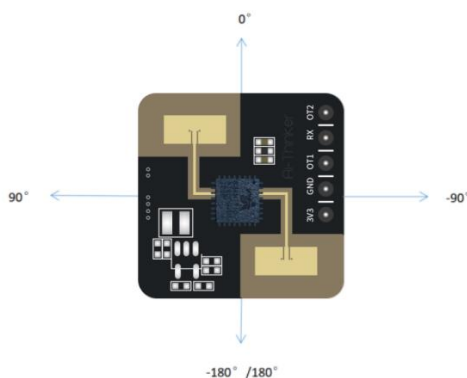


图 13 挂顶方向示意图

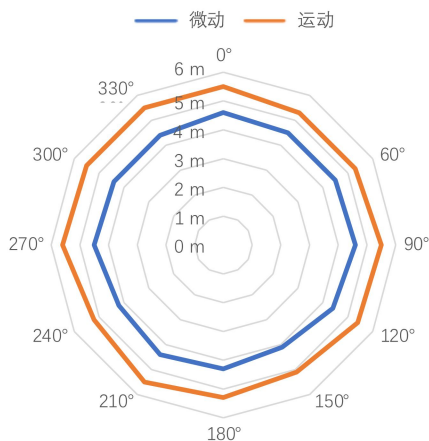


图 14 挂顶安装探测范围示意图

■ 挂壁安装方式

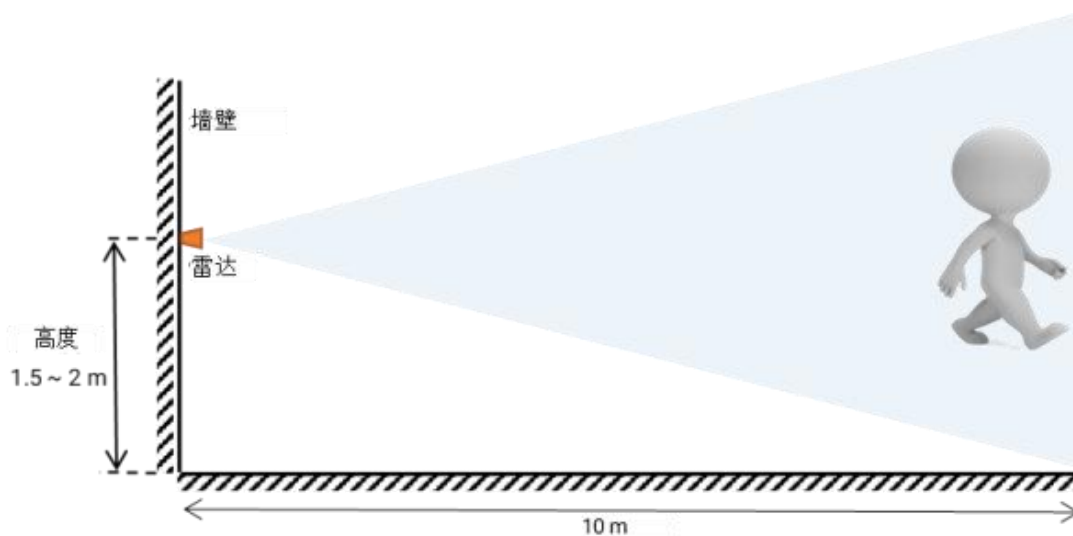


图 15 挂壁安装示意图

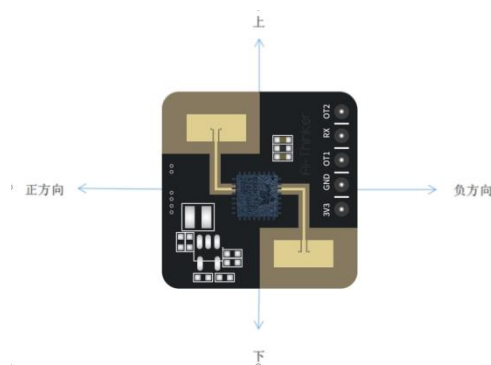


图 16 挂壁方向示意图

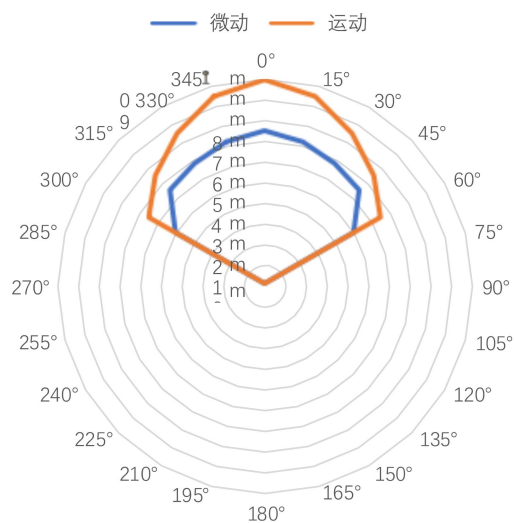


图 17 挂壁安装探测范围示意图

6.2. 雷达安装说明及其他注意事项

确认最小安装间隙

- 如果雷达需要安装外壳，则外壳必须在 24GHz 有良好的透波特性，不能含有金属材质或对电磁波有屏蔽作用的材料。

雷达安装注意事项

- 在主板上的安装位置，建议以下几种方式：
- ✓ 尽量保证雷达天线正对要检测的区域，且天线四周开阔无遮挡。
- ✓ 要保证雷达安装位置牢固、稳定，雷达本身的晃动将影响检测效果。
- ✓ 要保证雷达的背面不会有物体运动或震动。由于雷达波具有穿透性，天线信号背瓣可能会检测到雷达背面的运动物体。可以采用金属屏蔽罩或者金属背板，对雷达背瓣进行屏蔽，减弱雷达背面物体造成的影响。
- ✓ 存在多个 24 GHz 频段雷达时，请不要波束正对，尽量远离安装，以避免可能的相互干扰。

雷达安装环境要求

本产品需要安装在合适的环境中，如在以下环境中使用，检测效果将受到影响：

- 感应区域内存在持续运动的非人物体，如动物，持续摆动的窗帘、正对出风口的大株绿植等。
- 感应区域内存在大面积的强反射物，强反射物正对雷达天线会造成干扰。
- 挂壁安装时，需要考虑室内顶部的空调，电风扇等外部的干扰因素。

6.2.1. 其他注意事项

触发范围

目标人体在雷达上报无人的状态下从远处靠近雷达，当雷达开始上报有人时停止前进，当前位置为雷达触发探测范围的边界；各个方向上的探测边界围成的区域就是雷达触发探测范围；

保持范围

目标人体在雷达上报有人的状态下在待测位置保持小幅度动作，如耸肩、抬手，如果雷达在 60s 内一直上报有人，则当前位置处于雷达保持探测范围内；否则，该探测位置处于保持探测范围外部。

最大探测距离

雷达探测目标的最大范围是径向距离 10m。在探测范围内，雷达会上报目标距雷达的直线距离。雷达在 10m 内仅能给出运动人体的距离信息输出，暂不支持静止人体的近距离测距功能。

固件波特率更改

雷达默认串口波特率 115200，开发者可在工程目录\platform\py32\inc\py32_uart.h 中通过修改 USART0_BAUDRATE 宏定义来修改波特率。

最远距离与精度

理论上，本参考方案雷达测距精度为 0.35m，由于人体目标的体型、状态和 RCS 等不同，测距精度会有波动同时最远探测距离也会有一定波动。

目标消失延迟时间

当雷达模组检测到目标区域内没有人体存在时，并不会立即上报区域内“无人”状态，而是有所延迟。其延迟上报的机制为：一旦在测试范围内检测不到人体目标，雷达模组会开启计时，时长即为无人持续时间，若在计时内持续检测到无人存在，则在计时结束后上报“无人”状态；若在此时间段内检测到有人存在，则立即结束并更新计时，上报目标信息。

7. 主要参数

表 5 主要参数说明

型号	Rd-03
封装	DIP-5
尺寸	20.0*20.0(±0.2)mm
天线形式	板载天线
频谱范围	24G ~24.25GHz
工作温度	-40℃ ~ 85℃
存储环境	-40℃ ~ 125℃, < 90%RH
供电范围	供电电压 3.0V ~ 3.6V, 供电电流 ≥200mA
支持接口	UART
串口速率	默认 115200 bps

7.1. 静电要求

Rd-03 是静电敏感设备，在搬运时需要采取特殊预防措施。



图 18 ESD 防静电图

7.2. 雷达感应距离

表 6 雷达感应距离

安装方式	最小值	典型值	最大值	单位
挂壁方式（±60° 范围）	-	10	-	米
挂顶方式（3m 挂高），圆形投影半径	-	5	-	米

注意：

- 以上感应距离是基于安信可空旷场地测得，仅供参考
- 雷达感应距离受周边墙体、天花板、大尺寸物件，以及安装方式等影响较大，具体以安装环境的实测数据为准。

7.3. 电气特性

表 7 电气特性表

参数		条件	最小值	典型值	最大值	单位
供电电压		VDD	3.0	3.3	3.6	V
I/O	VIL	-	0	-	0.8	V
	VIH	-	2.3	-	VDD	V
	VOL	-	0	-	0.45	V
	VOH	-	2.45	-	VDD	V

7.4. 功耗

下列功耗数据是基于 3.3V 的电源，25° C 的环境温度测得。

表 9 功耗表

模式	最小值	平均值	最大值	单位
工作状态	-	50	-	mA

8. 联系我们

[安信可官网](#)

[官方论坛](#)

[开发 DOCS](#)

[安信可领英](#)

[天猫旗舰店](#)

[淘宝店铺](#)

[阿里国际站](#)

技术支持邮箱: support@aithinker.com

国内商务合作: sales@aithinker.com

海外商务合作: overseas@aithinker.com

公司地址: 深圳市宝安区西乡固戍华丰智慧创新港 C 栋 403、408-410

联系电话: 0755-29162996



问问安信可



安信可公众号

免责声明和版权公告

本文中的信息，包括供参考的 URL 地址，如有变更，恕不另行通知。

文档“按现状”提供，不负任何担保责任，包括对适销性、适用于特定用途或非侵权性的任何担保，和任何提案、规格或样品在他处提到的任何担保。本文档不负任何责任，包括使用本文档信息产生的侵犯任何专利权行为的责任。本文档在此未以禁止反言或其他方式授予任何知识产权使用许可，不管是明示许可还是暗示许可。

文中所得测试数据均为安信可实验室测试所得，实际结果可能略有差异。

文中提到的所有商标名称、商标和注册商标均属其各自所有者的财产，特此声明。

最终解释权归深圳市安信可科技有限公司所有。

注 意

由于产品版本升级或其他原因，本手册内容有可能变更。

深圳市安信可科技有限公司保留在没有任何通知或者提示的情况下对本手册的内容进行修改的权利。

本手册仅作为使用指导，深圳市安信可科技有限公司尽全力在本手册中提供准确的信息，但是深圳市安信可科技有限公司并不确保手册内容完全没有错误，本手册中的所有陈述、信息和建议也不构成任何明示或暗示的担保。

重要声明

安信可“按原样”提供技术和可靠性数据(包括数据表)、设计资源(包括参考设计)、应用或其他设计建议、网络工具、安全信息和其他资源(以下简称“这些资源”),不保证没有瑕疵且不做任何明示或者暗示担保,包括但不限于对适应性、某特定用途方面的适用性或不侵犯任何第三方知识产权的明示或者暗示担保。并特别声明不对包括但不限于产生于该应用或者使用任何本公司产品与电路造成的任何必然或偶然的损失承担责任。

安信可保留对本文档发布的信息(包括但不限于指标和产品描述)和所涉及的任何本公司产品变更并恕不另行通知的权利,本文件自动取代并替换之前版本的相同文件编号文件所提供的所有信息。

这些资源可供使用安信可产品进行设计的熟练开发人员使用。您将自行承担以下全部责任: (1)针对您的应用选择合适的安信可产品; (2) 全生命周期中设计、验证、运行您的应用和产品; (3)确保您的应用满足所有相应标准,规范和法律,以及任何其他功能安全、信息安全、监管或其他要求。

安信可授权您仅可将这些资源用于研发本资源所述的安信可产品的应用。未经安信可许可,任何单位和个人不得擅自摘抄、复制这些资源的部分或全部,并不得以任何形式传播。您无权使用任何其他安信可知识产权或任何第三方知识产权。您应全额赔偿因在这些资源的使用中对安信可及其代表造成的任何索赔、损害、成本、损失和债务,安信可对此概不负责。

安信可提供的产品受安信可的销售条款或者安信可产品随附的其他适用条款的约束。安信可提供这些资源并不会扩展或以其他方式更改产品发布适用的担保或担保免责声明。