

# MICRADAR

云帆瑞达总经理 李刚

# 宋元集团的赛道基因

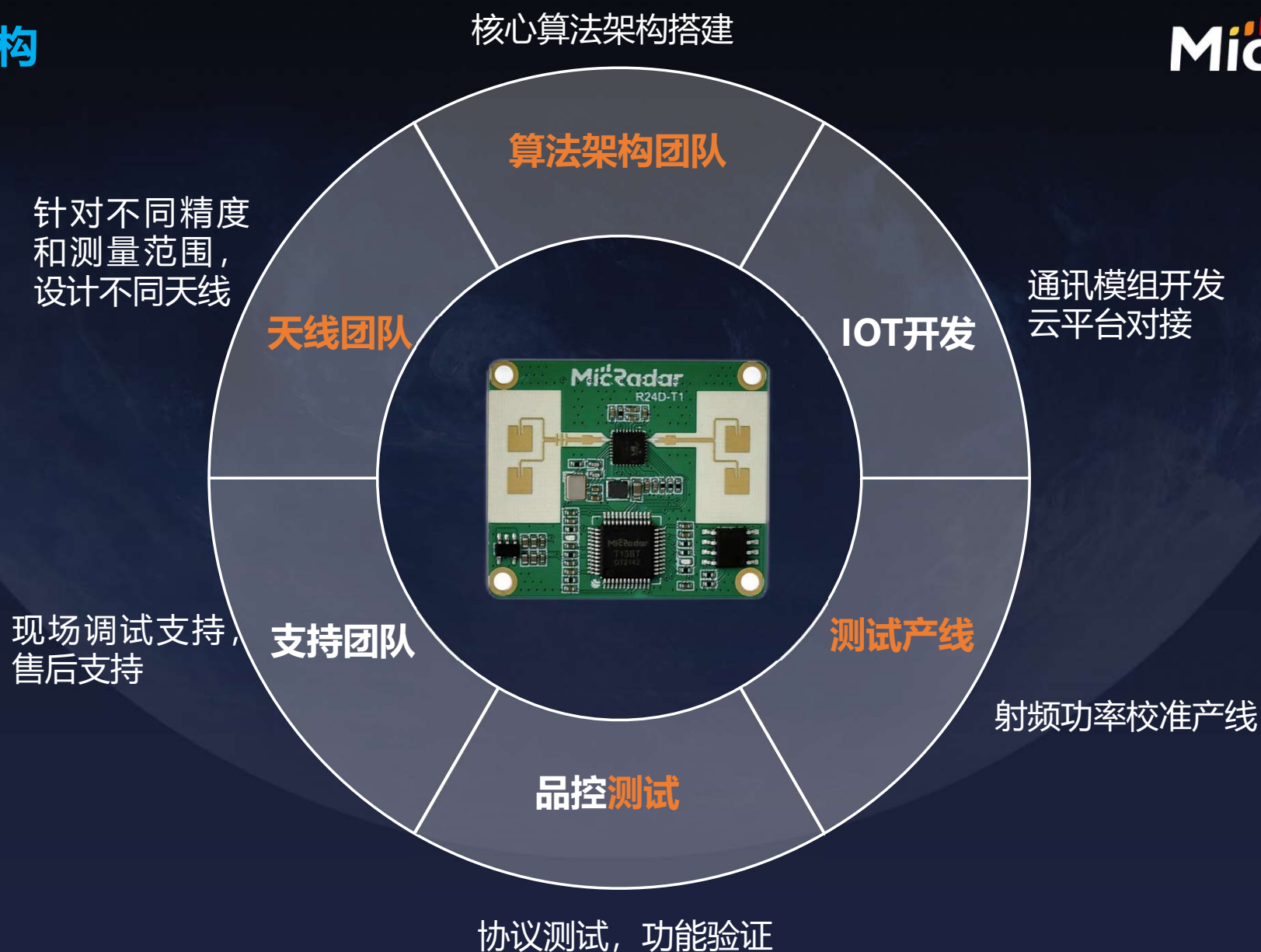
TARGET



宋元集团，优势在雷达算法积累时间长，天线应用经验丰富

# 研发团队架构

MicRadar



# 雷达应用拓展历程

MicRadar

## 衣食住行

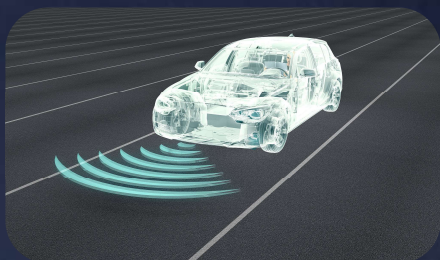
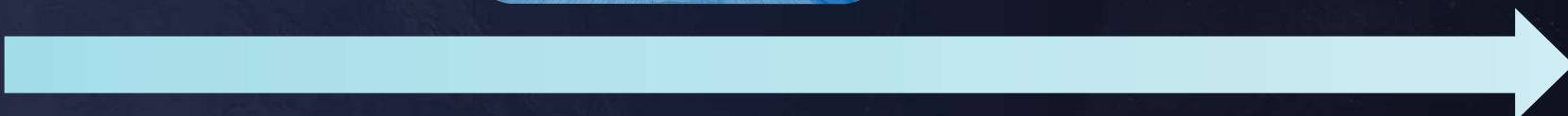
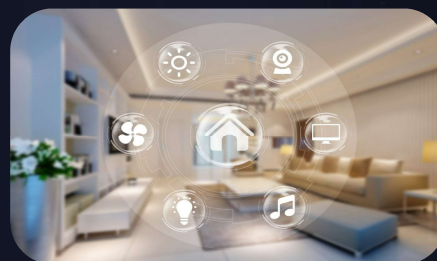
军用雷达



智能家居



家电赋能



汽车交通



健康监护

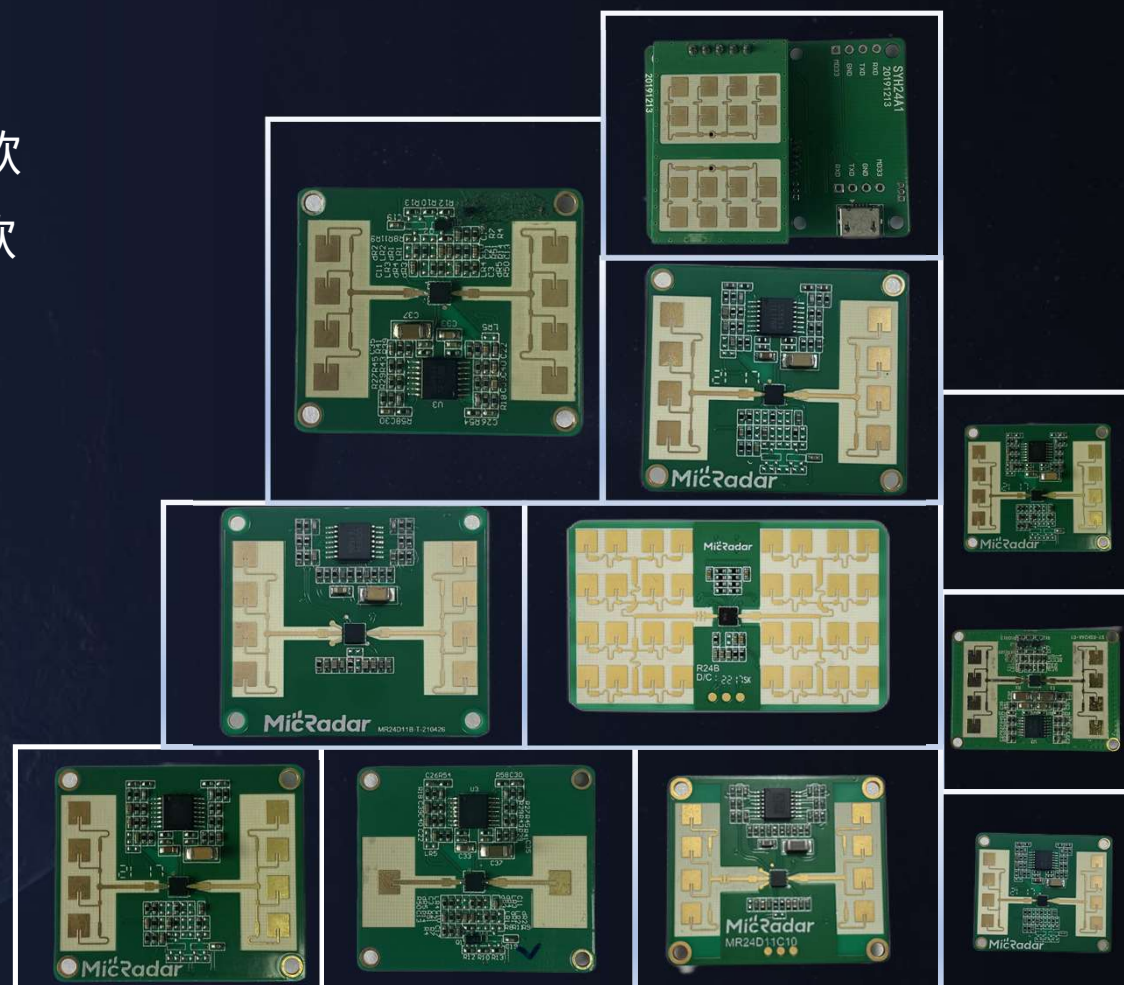


轨迹识别

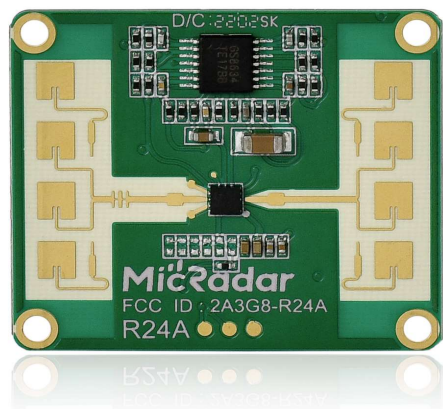
# 硬件迭代历程

MicRadAr

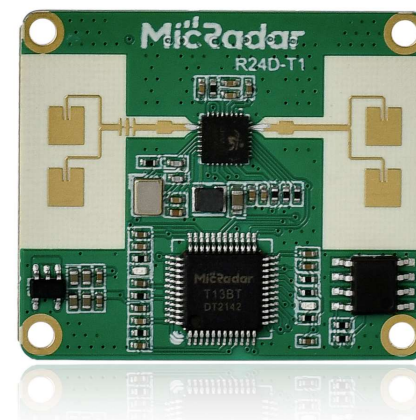
|        |                    |
|--------|--------------------|
| 微带天线版  | 2019年 车用改版         |
| 英飞凌第一款 | 2020年2月 FMCW测距微动款  |
| 英飞凌第二款 | 2020年4月 V0.1多普勒模式款 |
| 第三款    | 2020年7月 V1.0底噪降噪款  |
| 第四款    | 2020年10月 广角天线款     |
| 第五款    | 2021年3月 V2.0纠频天线款  |
| 第六款    | 2021年5月 窄角天线款      |
| 第七款    | 2021年6月 V3.0 更换MCU |
| 第八款    | 2022年3月 V4.0 FMCW款 |



## 人体存在当前版本



第十款 V4.2 升级版



第十一款 超值性价比款



跌倒检测



呼吸睡眠



全屋智能



精准人体  
探测

人体存在



位置轨迹

居家应用

MicRadar



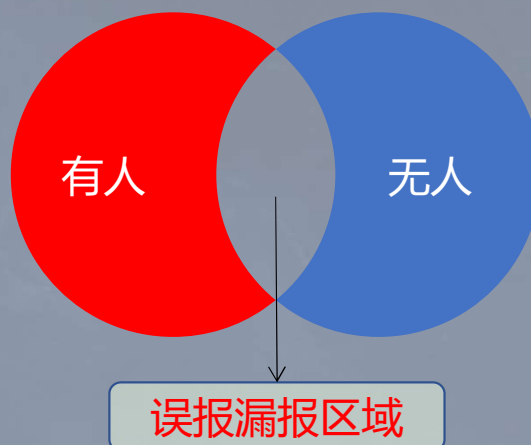
扫码进入官网

# 功能分类





# 人体生命探测应用



## 毫米波开发 技术难点

天线技术：天线设计，决定测量面积，测量角度

高频信号处理：噪声过滤，底噪抑制

算法架构：数值精度，速度

量产能力：品控一致性，模组校准

解决

MicRadar

解决漏报

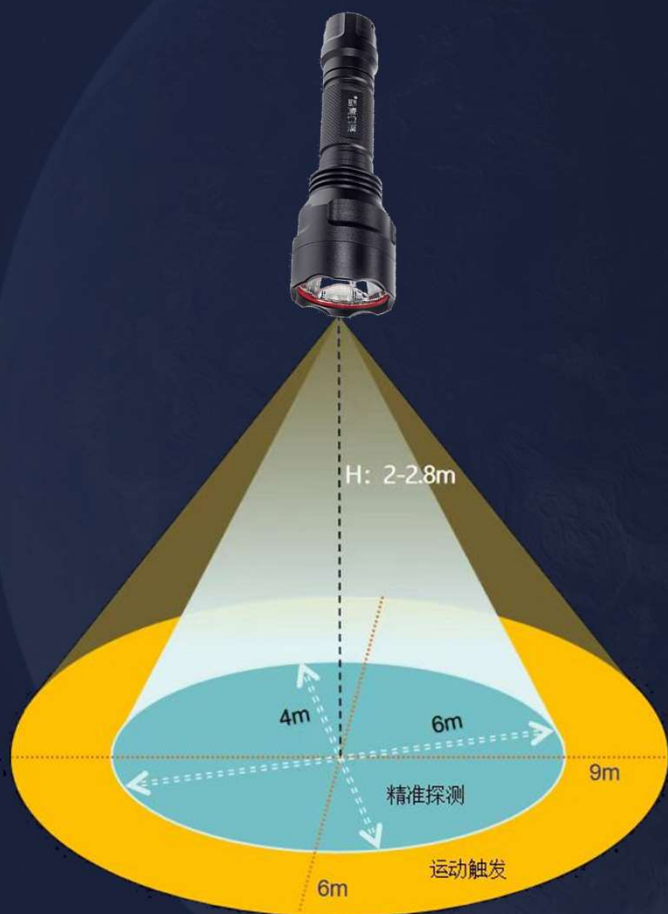
信号强度调节

解决误报

测量面积调节

## 毫米波雷达探测面积

MicRadar

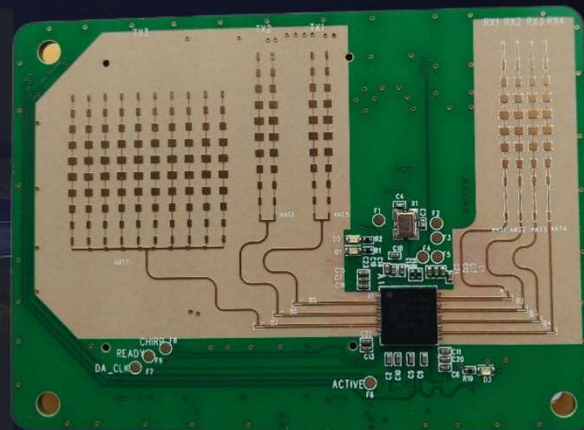


在光柱以外，由于反射信号弱，算法运用不精准。适用于触发场景

在光柱以内，雷达可以回收收到精准的回波信号，可以计算电磁波反射的频率，相位变化，计算出呼吸心跳，跌倒，轨迹的功能

## 天线算法区别

汽车前向驾驶雷达，通常要求探测距离在150米以上，探测角度在9-14度，天线设计相当于望远镜，运动中测相对运动



居家室内应用雷达，通常角度在100度，测量距离8米以内。能够探测低频呼吸微动，相当于显微镜。安装在固定位置，测量细微运动

## 多普勒

- 优点：
  - 灵敏度高
  - 算法简单
- 缺点：
  - 误报难以消除

## 调频连续波

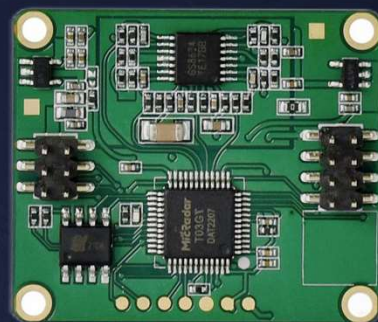
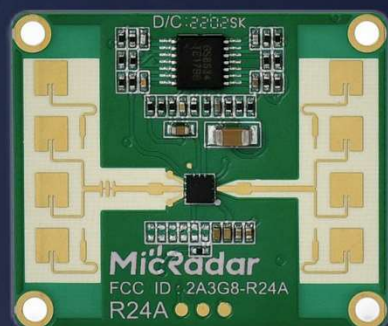
- 优点：
  - 精准测距，误报低
- 缺点：
  - 反应速度稍慢

## 多路天线FMCW

- 优点：
  - 动静分离，精准存在
- 缺点：
  - 成本偏高

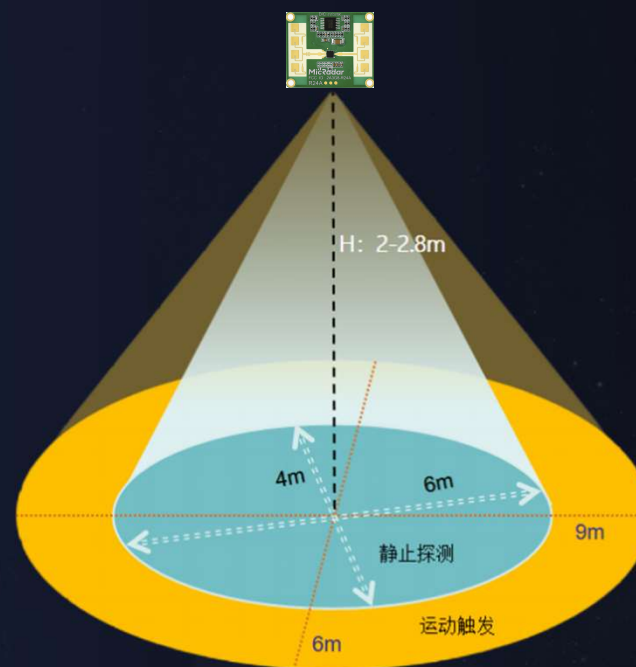
# 人体存在雷达：R24AVD1

MicRadar



## 信号输出

信号输出：通过串口输出有人/无人，静止/活动，体动参数  
调节参数：灵敏度设置，测量面积设置



## 测量范围

默认测量范围（顶装，包含外壳）：4x6米  
蓝色雷达天线范围内实现静止呼吸探测。  
黄色雷达天线范围内实现运动探测。

# 人体存在雷达：涂鸦面板

MicRadar



网站文档支持

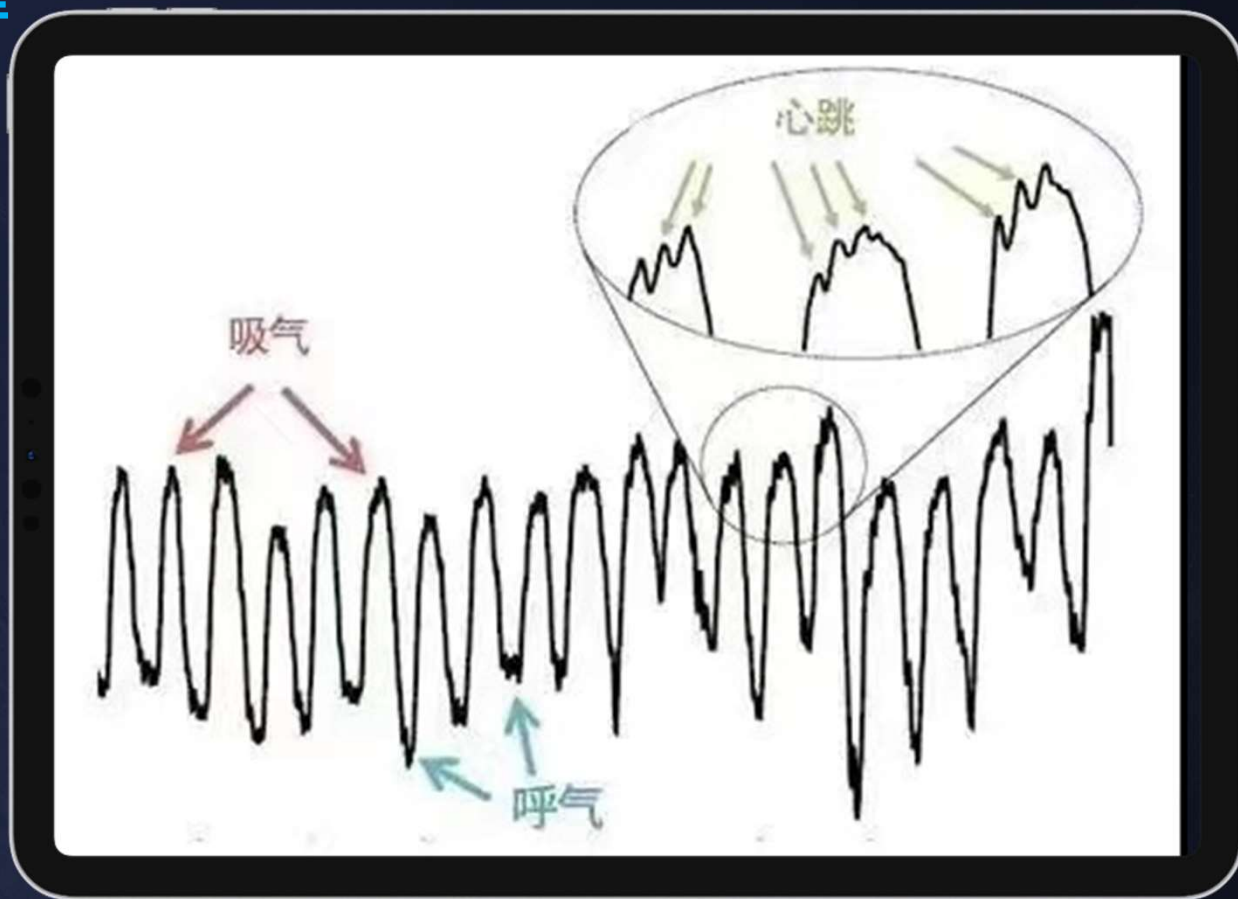


文档链接

# 睡眠监护雷达

## 呼吸心跳探测原理

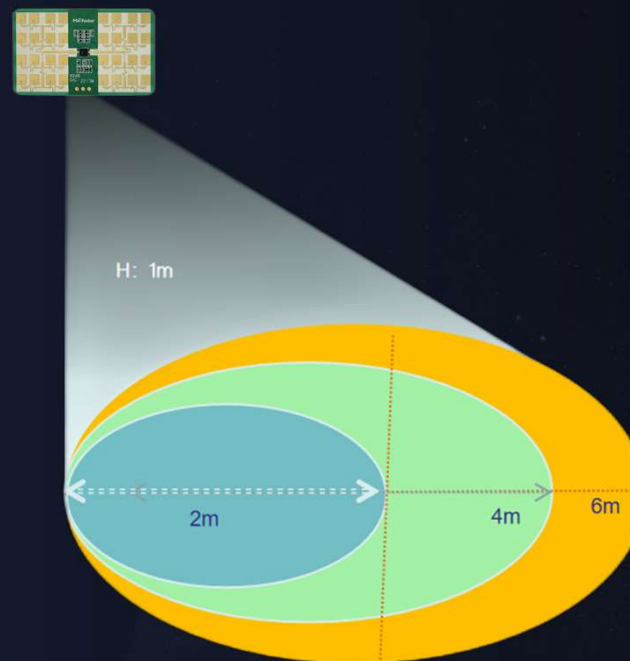
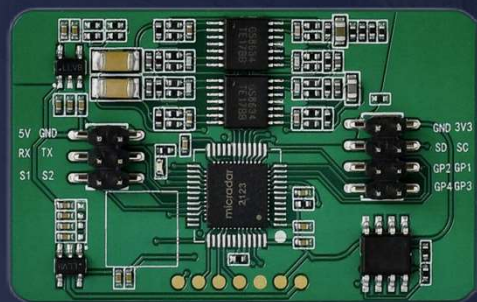
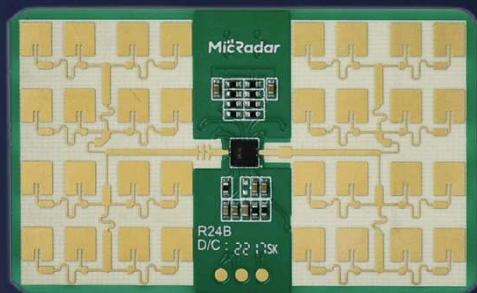
MicRadar



原理：毫米波雷达探测人体皮肤的细微变化，通过算法计算出呼吸频率，心跳频率，运动幅度，异常活动的信息。通过电磁波持续探知，输出睡眠分析报告

## 睡眠监护雷达：R24BBD1

MicRadard



### 测量范围

蓝色雷达天线范围内实现精准睡眠探测，呼吸频率和人体距离满足2米内。  
黄色雷达天线范围内实现运动探测。

## 24G睡眠雷达功能点



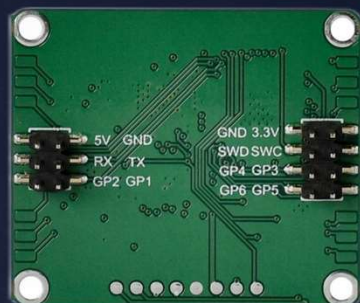
网站文档链接

MicRadar

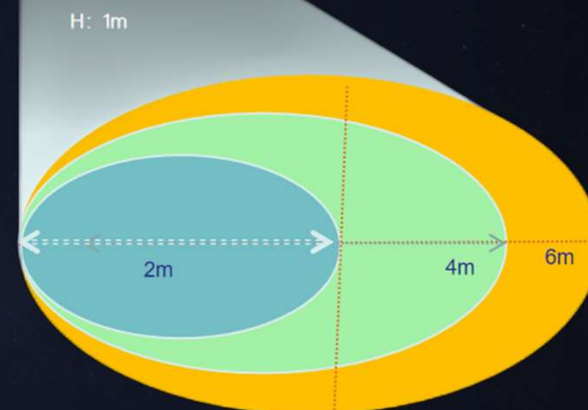


# 睡眠呼吸心跳监护 R60ASM1

MicRadard



| 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, 40s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: 心跳频率               | 3秒输出一次数据, 单位为次/每分钟                 |
| 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, 有人存在满足1分钟上报到入床, 40s左右输出离床状态 |
| DP6: 睡眠状态<br>(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             |
| DP7: 睡眠质量评分             | 睡眠过程结束时上报该段睡眠的评分, 评分为0~100分        |
| DP8: 呼吸频率               | 3秒输出一次数据, 单位为次/每分钟                 |
| DP9: 翻身判断               | 判断符合条件上报累计次数                       |



## 测量范围

蓝色雷达天线范围内实现精准睡眠探测, 呼吸频率和人体距离满足2米内。  
黄色雷达天线范围内实现运动探测。

# 宋元睡眠雷达演示

MicRadar



## 睡眠统计

入床时间 : 01:47  
起床时间 : 10:12  
睡眠时长 : 8h27m  
离床时间 : 0m  
清醒占比 : 13%  
浅睡占比 : 72%  
深睡占比 : 13%  
睡眠评分 : 75

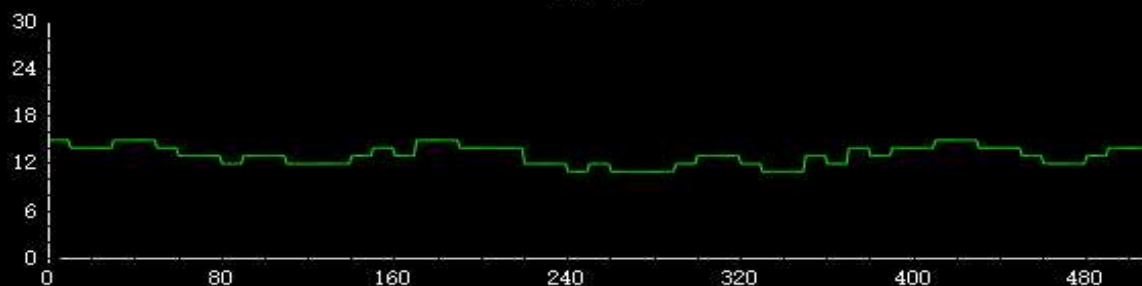
## 状态统计

平均呼吸 : 0  
翻身次数 : 13  
离床次数 : 0

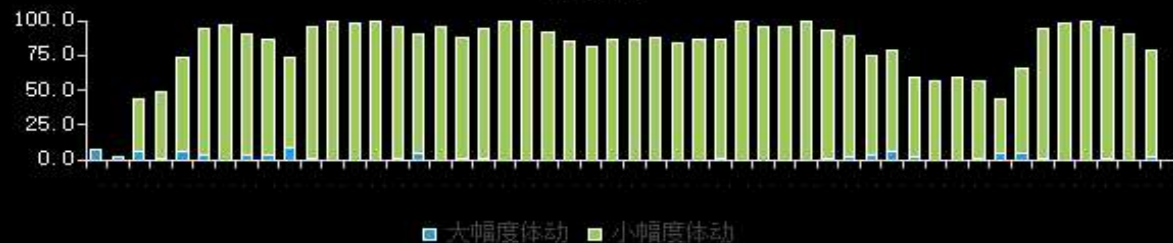
睡眠曲线



呼吸曲线



体动占比



## 睡眠雷达

### 连接设置

端口 COM1

波特率 115200

刷新串口

打开串口

### 功能设置

☐ debug调试

☐ 保存原始数据

☐ 保存解析数据

当前时间: 2022/06/13 11:08:24

串口状态: 关闭

导入数据

历史数据

实时监控

# 跌倒报警雷达

## 跌倒报警应用的4种方法

MicRadar

### 测速算法

通过测量下落速度

### 静止驻留

精准人体存在  
身体运动幅度

### 测距算法

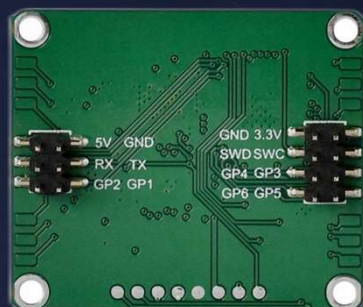
判断人体相对高度

### 姿态识别

点云成像，判断姿态

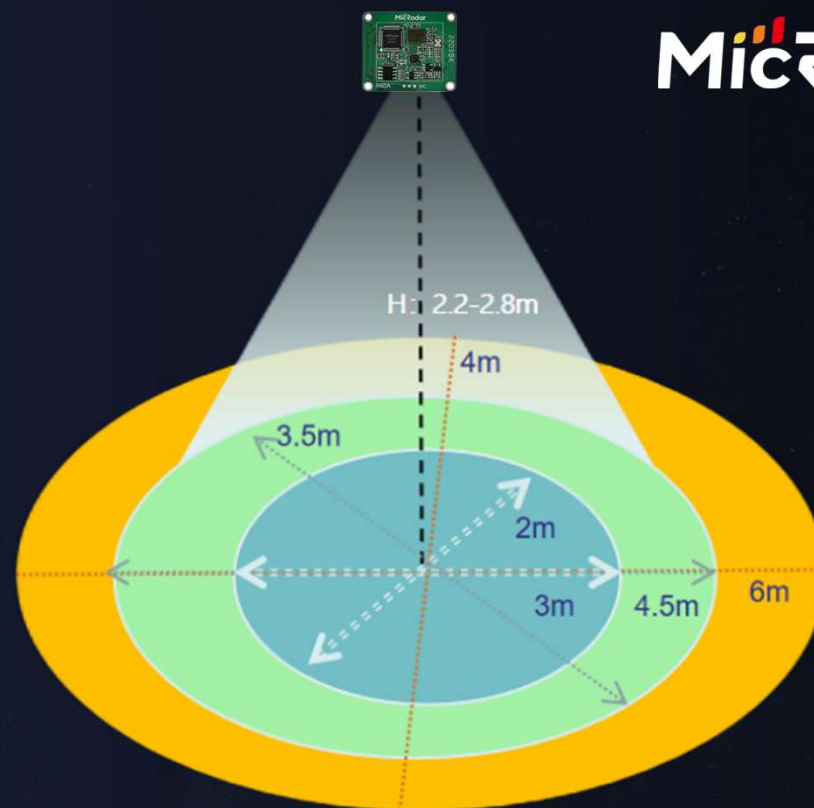
# 跌倒报警雷达 R60AFD1

MicRadard



## 功能

毫米波雷达通过点云成像算法实现人体姿态识别，对平躺状态有准确探知。并可以进行精准生命探测。对人员出入时间，身体长时间静止的停留报警，跌倒状态都有准确上报。



## 测量范围

在蓝色雷达天线范围内实现精准跌倒姿态探测。  
在绿色雷达天线范围内实现静止驻留探测。  
在黄色雷达天线范围内实现运动探测。

# 跌倒报警雷达涂鸦面板



现场演示

MicRadar

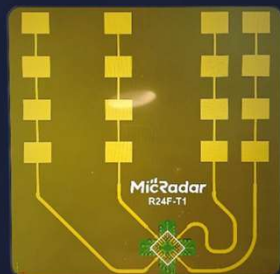


网站文档

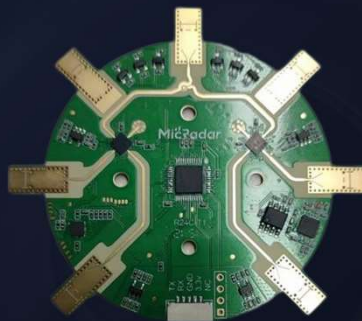
# 轨迹跟踪雷达

## 轨迹测量区别

Mic2radar



水平轨迹模组



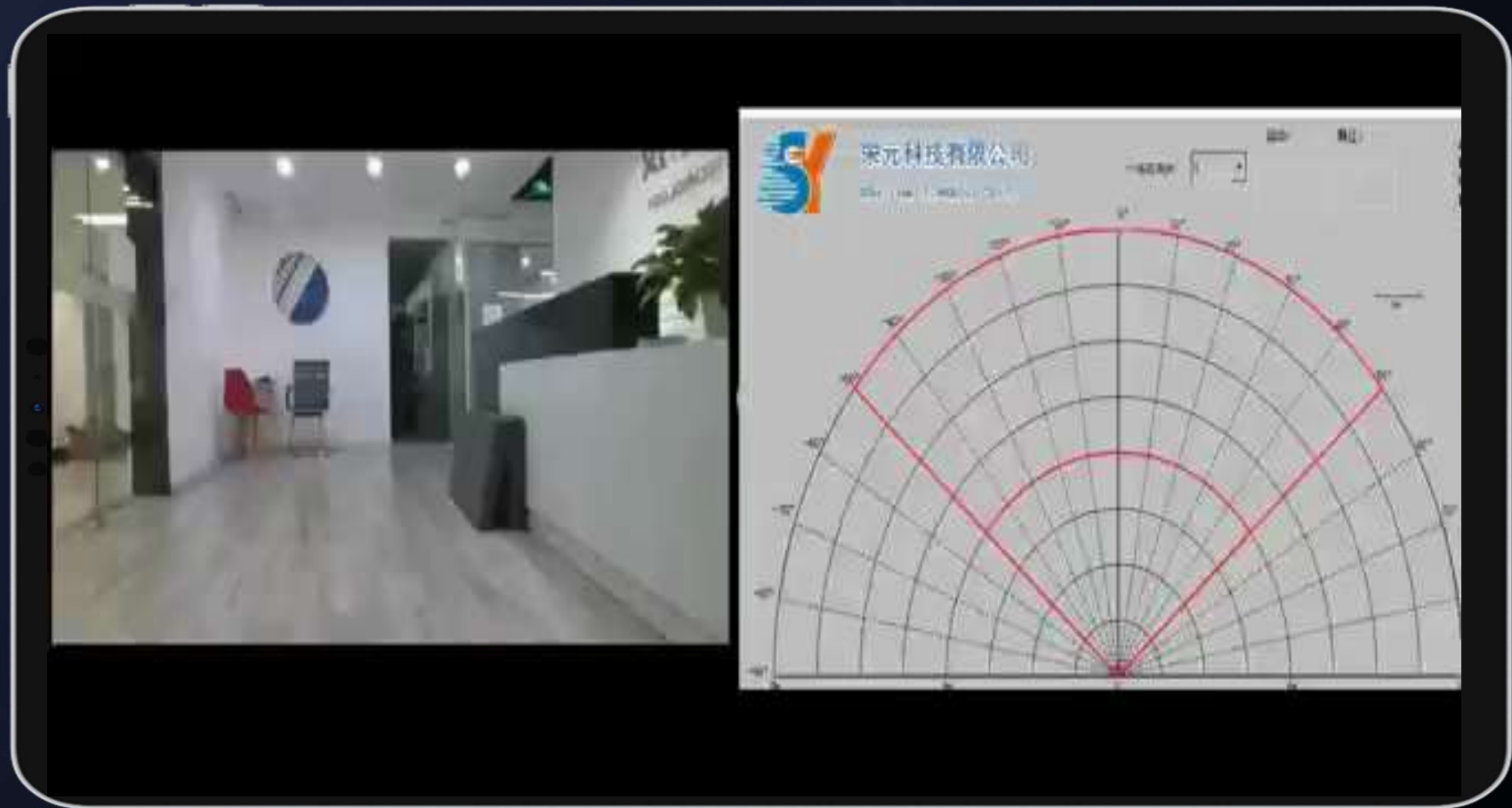
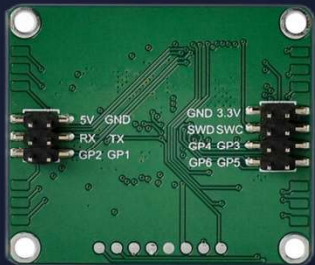
360度轨迹模组



置顶轨迹模组

## 横向轨迹雷达

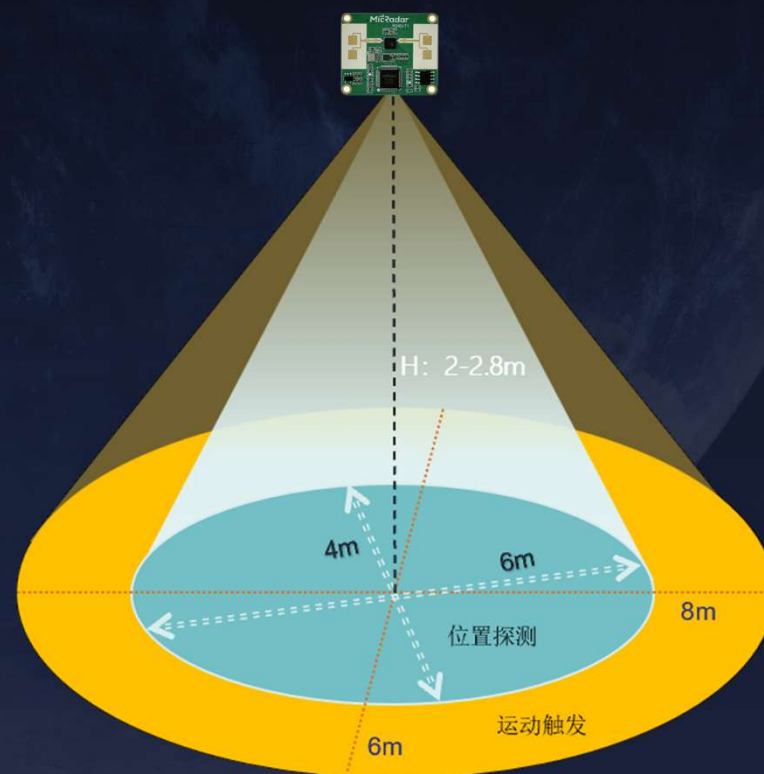
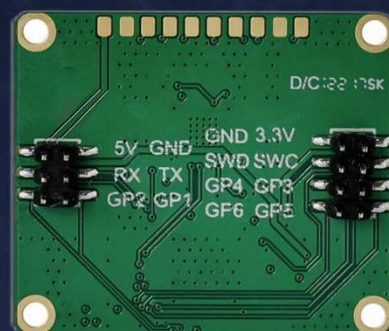
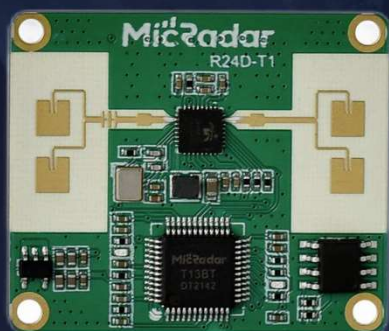
MicRadar



新款：人体存在

# 人体存在雷达：R24DVD1

MicRadard

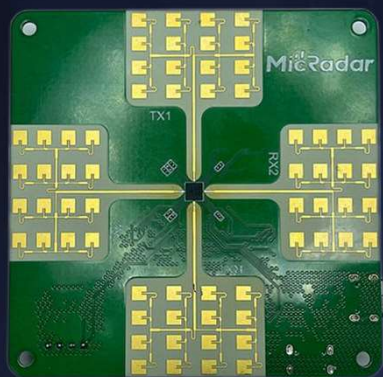




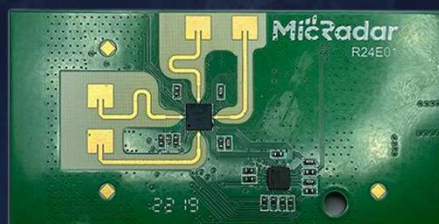
¥ 28.8

即将上市新品

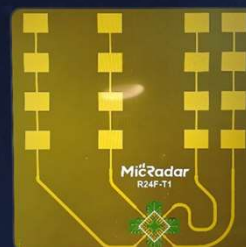
MicRadar



极化天线



24G 2收2发



24G 1发3收



60G 1发3收



# 开源计划

## 云平台IOT支持

MicRadar



CB3S  
涂鸦WiFi



ZT3L  
涂鸦ZigBee



BT3L  
涂鸦蓝牙Mesh



BW2K  
标准WiFi协议



MK008  
国实 4G Cat1

待完成: 标准ZigBee 3.0协议  
涂鸦4G CAT1

输入问题搜索



雷达发展历史简述



雷达探测工作原理



不同雷达电磁波应用区别



物联网同雷达如何结合



雷达探测范围



人体存在的应用



跌倒报警的应用



呼吸心跳应用



轨迹跟踪原理



误报原因



漏报原因



## Q：原理说明

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回波信号的波形参量，反馈目标的距离、方向、速度等信息；可以探测运动物体的状态和轨迹。

## Q：轨迹追踪/人数统计探测原理

多路雷达波对外界电磁波反射做实时信号变化采集，实时输出目标与雷达的距离角度等方位信息变化，实时报点实现轨迹追踪以及多人人统计的功能应用。

## Q：跌倒探测原理

基于多路雷达波的天线回波信号处理，生成雷达点云数据，通过AI进行相关点云的关联，对目标的姿态、高度、角度变化做确认，并对目标的跌倒过程以及跌倒后的状态变化进行多重判断实现对人跌倒以及跌倒后晕倒等危险情况进行及时探测和信号输出。

## Q：人体存在探测/呼吸睡眠心跳探测原理

基于雷达波的反射频率微弱变化进行判断，获取到环境中人体生理特征的大幅度动作、胸腔微动以及对心跳微弱跳动等变化，计算出人的存在活跃静止状态，呼吸心跳相关数值判断，在天线探测区域内实时的探测出呼吸心跳的相关数值，人体的睡眠和角度位置信息。

## Q：车载自动驾驶雷达同居家雷达使用区别

车载自动驾驶雷达是运动中测量相对运动的物体，产品设计相当于望远镜。居家雷达是安装在固定位置，测量细微运动，相当于显微镜，两者的算法架构差异比较大。



# 毫米波雷达安全

MicRadar

毫米波雷达是电磁波的一种，同手机通讯信号相似，但是频率更高，距离更近。

发射功率：低功率毫米波雷达应用人体探测方面。发射辐射功率不高于10dbm, 在紧贴身体的情况下，微波强度是手机的1/200，不会对身体健康产生影响。

目前毫米波雷达应用广泛，自动驾驶，防碰撞，灯具出发有广泛应用，全球认证结构（FCC,CE）都有认证标准。

目前很多通讯设备，比如5G通讯产品，已经达到了毫米波雷达范围，5G通讯应用经过了多国认证。

有可能产生辐射的是大功率雷达，比如飞机，军事用途，这些产品会增加高频放大部分，长时间会对健康有影响。



## 当前行业现状

IC供应链

模组方案商

集成商

垂直产品



一个新产品，如果没有清晰的产品定义，没有经过用户的洗礼，没有经历过几次崩溃的边缘。。。

用户对产品的认知不清晰

隐性需求多

射频功率校准难

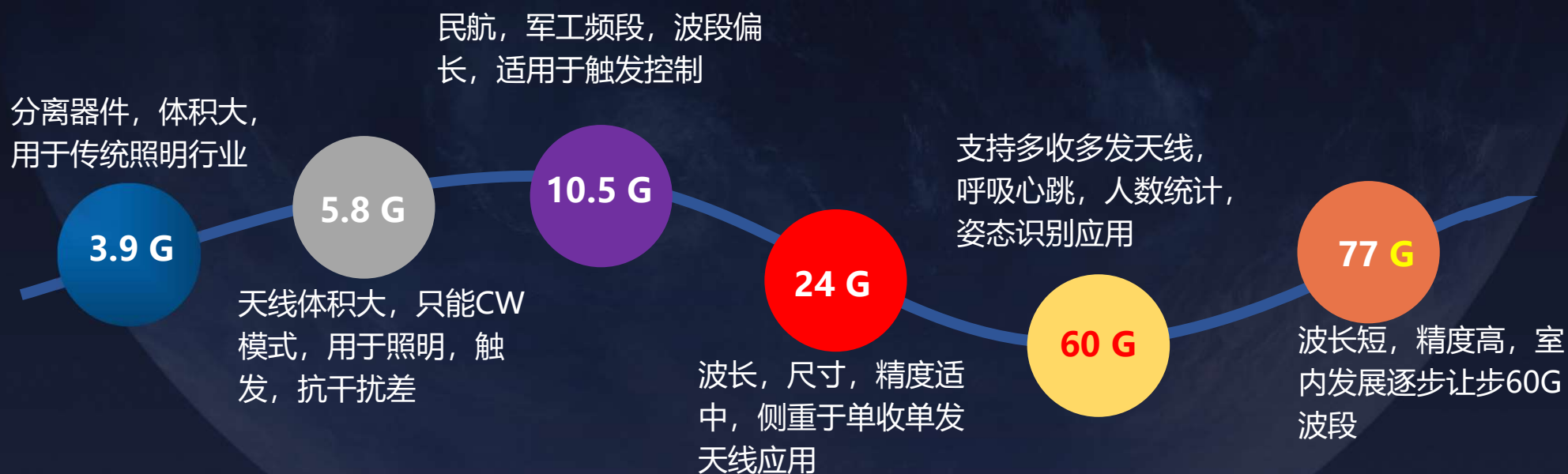
使用雷达的环境差异大

测量面积的需求不统一

没有使用习惯或者标准

## 主流频段

MicRadar





器件标准，技术难度

## 人体传感器分类



视觉传感器



触觉传感器



听觉传感器

多传感器融合，可以实现更精准的性能

# 谢谢大家

演讲人：李刚 ◀◀◀

# 联系我们

**MicRadar**



网址: [www.micradar.cn](http://www.micradar.cn)

电话: **0755-88602663**

邮箱: [sales@micradar.cn](mailto:sales@micradar.cn)

地址: **深圳市福田区沙头街道香蜜湖路  
天安创新科技广场（二期）西座501**