

小雷达 · 大应用

MILLIMETER WAVE RADAR

成都宋元科技

演讲人：杜东平 ◀◀◀

目录

CONTENTS

- 01 毫米波雷达-“触觉”传感器
- 02 毫米波雷达+平台=海量应用
- 03 毫米波雷达：潜力巨大
- 04 家居领域毫米波雷达发展
- 05 宋元科技雷达产品路径

毫米波雷达 家居应用广泛



雷达探测可以得到哪些信息？

毫米波雷达-家居领域基础传感器 ▶

◆ 人的感知手段：视觉、听觉、触觉.....

◆ 传感器代替我们感知世界

➤ 视觉：摄像头、相机

➤ 听觉：麦克风

➤ 触觉：???

毫米波雷达：看不见的触觉传感器！

雷达可以感知目标的多维度运动参数！



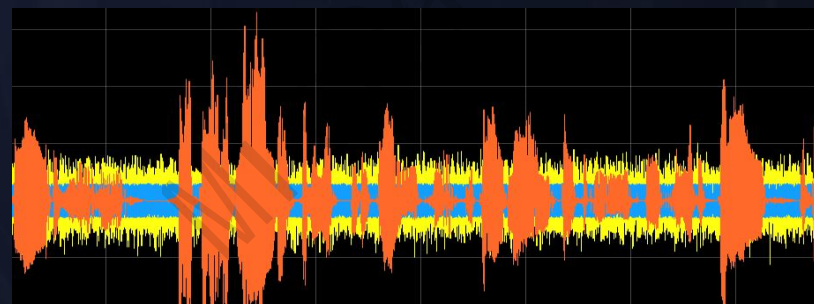
毫米波雷达+平台 → 海量应用 ▶

毫米波雷达作为基础传感器，其应用拓展是需要诸多平台加持。

摄像头 → 二维码、人脸识别、
视频录制..... → 海量APP应用



麦克风 → 声音传感器 → 声纹识别、
语义识别、麦克风阵列



毫米波雷达-位置、运
动、特征...



毫米波雷达 雷达需求? ▶

空调+雷达



- 有人/无人检测 → 节能
- 体动/睡眠检测 → 睡眠模式
- 位置检测 → 风随人动
- 手势识别 → 模式控制
- 人数及分布检测 → 风量调整
- 多房间分布探测 → 协同探测

单通道 → 多通道 → 高角度分辨 → 多维度参数测量 → ?

进一步雷达应用需求 → 雷达功能需求??

毫米波雷达 平台应用 ▶

■ 毫米波雷达适用于家居应用领域

□ 家电应用

- 电视、空调、冰箱、洗衣机....

□ 家居IOT

- 全屋智能
- 闹钟/音响/玩具/家具/...

□ 康养应用

- 老人看护
- Babycare

Ⓞ 平台碎片化，缺乏合适的产品标准及应用规范

Ⓞ 雷达处理能力受限

- 成本、体积、功耗等因素

Ⓞ 雷达传感器感知功能受限

- 雷达感知的运动参量

- 雷达作用范围受天线波束及发射功率限制

Ⓞ 雷达功能需要和应用与场景结合

平台赋能传感器，拓展多种应用；

平台不局限本地，还可以网络平台及分布式平台；

平台及应用标准是雷达进一步拓展的基础。

毫米波雷达应用空间

■ 蝙蝠：雷达探测大师

◆ 超声波雷达、1T2R、频率捷变、脉冲信号等

◆ 实现功能：

- 📁 定位/测距/测角
- 📁 快速跟踪
- 📁 空间感知
- 📁 材质识别
- 📁 避障...

■ 蝙蝠的雷达信号处理能力完全超过当前雷达处理平台

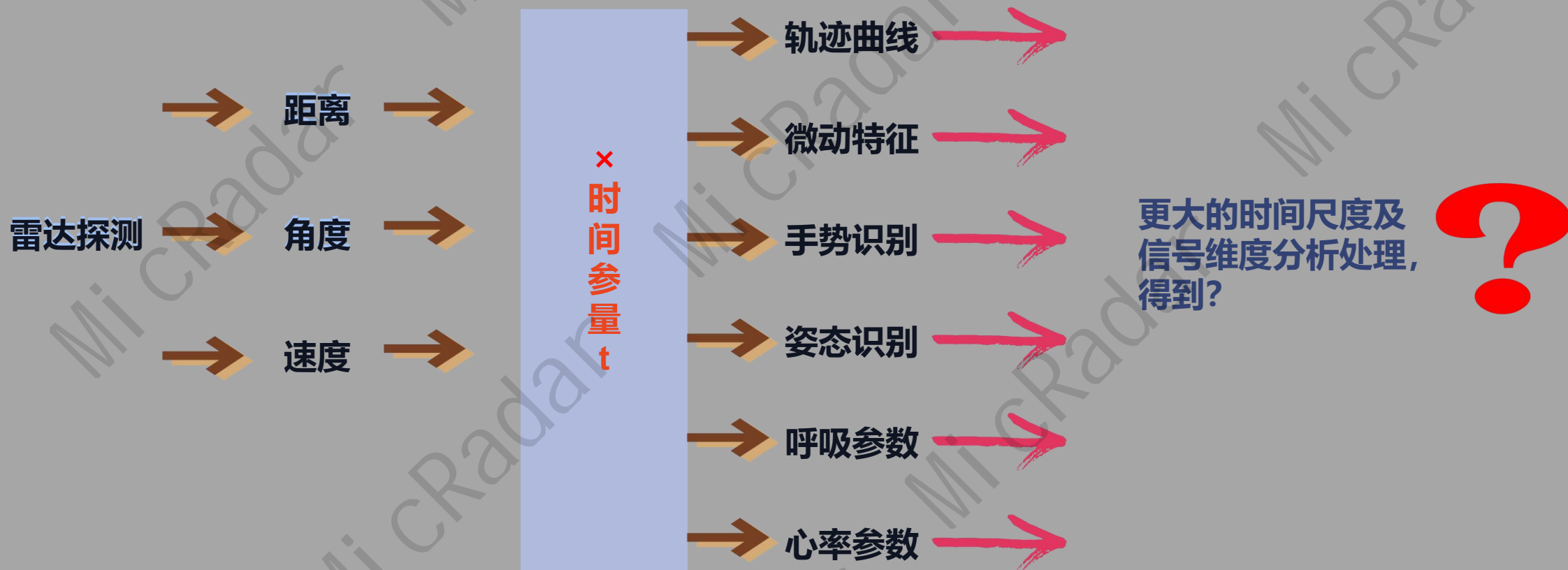
雷达探测功能仍有巨大的开拓空间！



毫米波雷达感知参数

家居应用, “人” 为探测目标

人的特征参数是雷达探测的主要目标及参数表达。



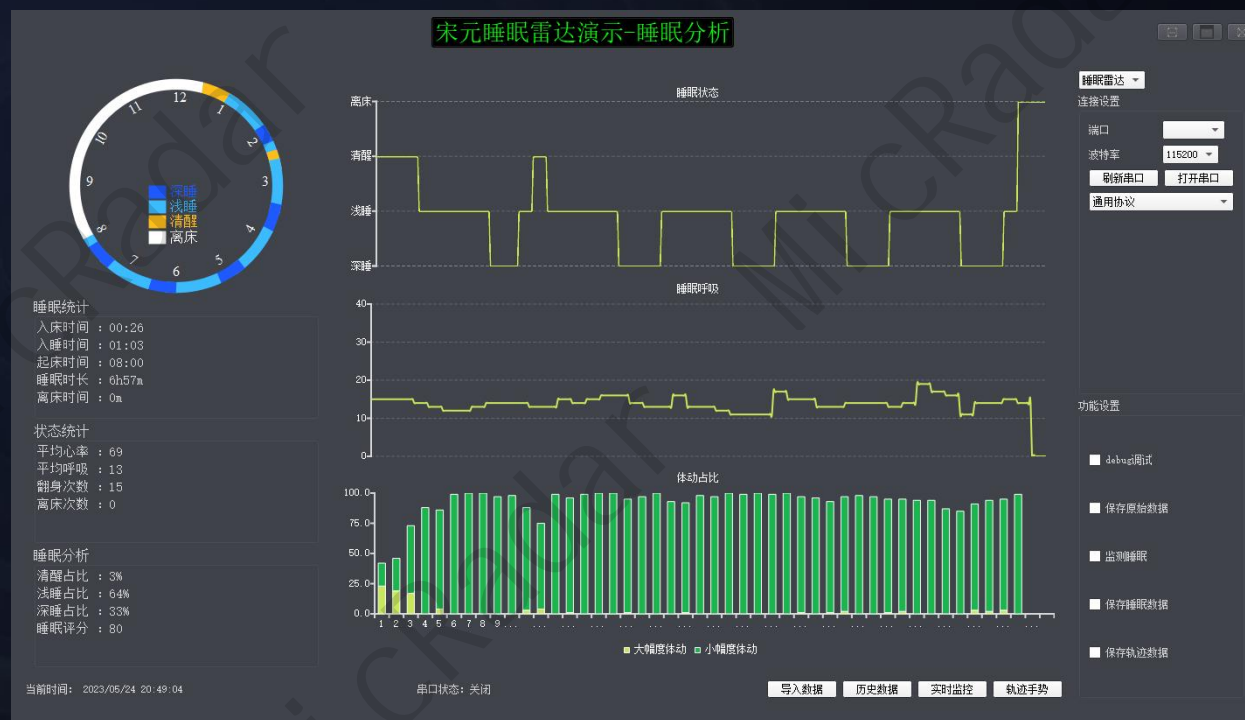
毫米波雷达 数据拓展

更大时间范围内的参数分析及拓展

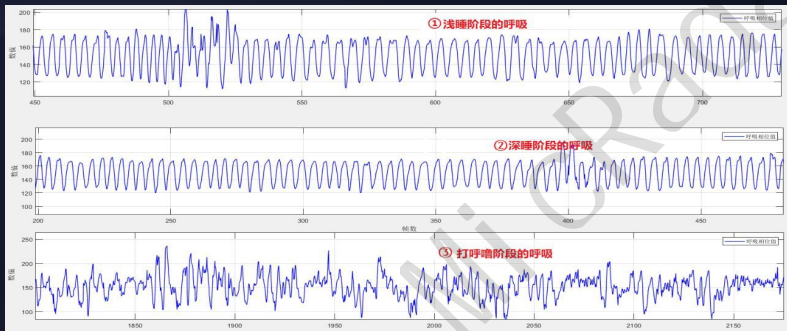
■ 特定应用的“大数据”

- ★ 个人睡眠大数据
- ★ 呼吸/心率大数据
- ★ 家庭空调应用大数据
- ★ 家庭场景数据.....

需要与应用及平台进一步结合



毫米波雷达 信号维度拓展



更大时间范围内的参数分析及拓展

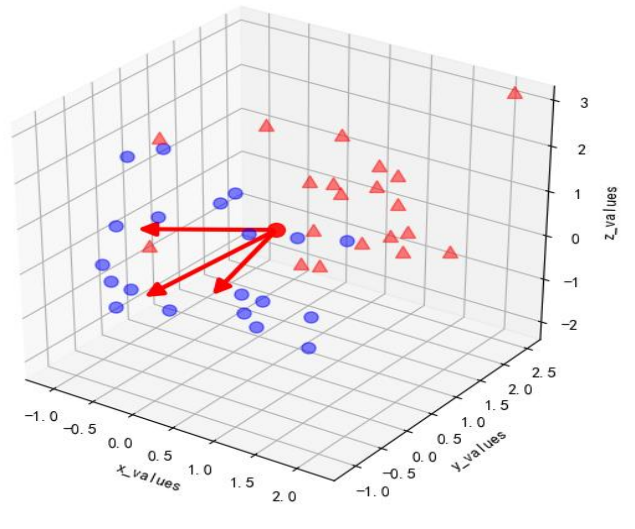
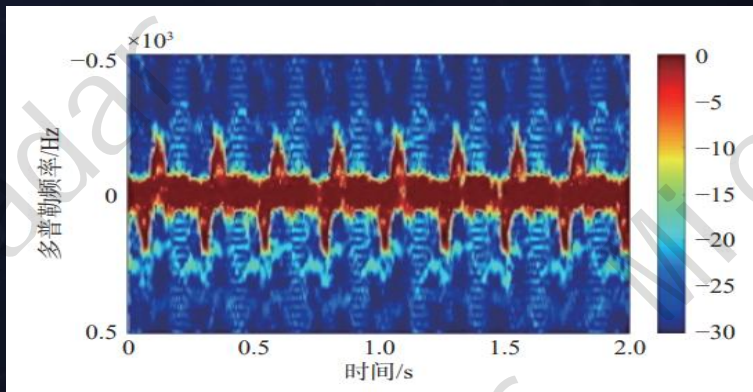
低维数据的高维拓展

★ 现有雷达特征数据上进一步信息挖掘

- 信号的时-频联合分布拓展
- 信号的高维空间处理

★ 针对人的特征参数进一步拓展

- 信号的周期性特征
- 目标个体参数识别与关联
- 多参数关联特征参数等



雷达参数维的拓展，可以在已有雷达硬件基础上增强雷达的应用空间。

毫米波雷达 用户技术需求

- 用户及产品的技术需求是不断衍生的。
- 毫米波雷达可以给诸多家电/家居设施增加主动感知手段
- 毫米波雷达的发展会受到诸多限制或影响

功能

- 单一功能向复杂功能拓展;
- 产品的功能需求不断增加
- 新的领域应用拓展

性能

- 性能需要增加 (距离、人数、精度等)
- 可靠性、环境适应性增加
- 特殊场景的探测需求 (动态、干扰情况)

成本

- 功能与性能增加, 雷达成本同步增加
- 雷达性能的算力要求与成本矛盾
- 消费类产品的成本压力

体积

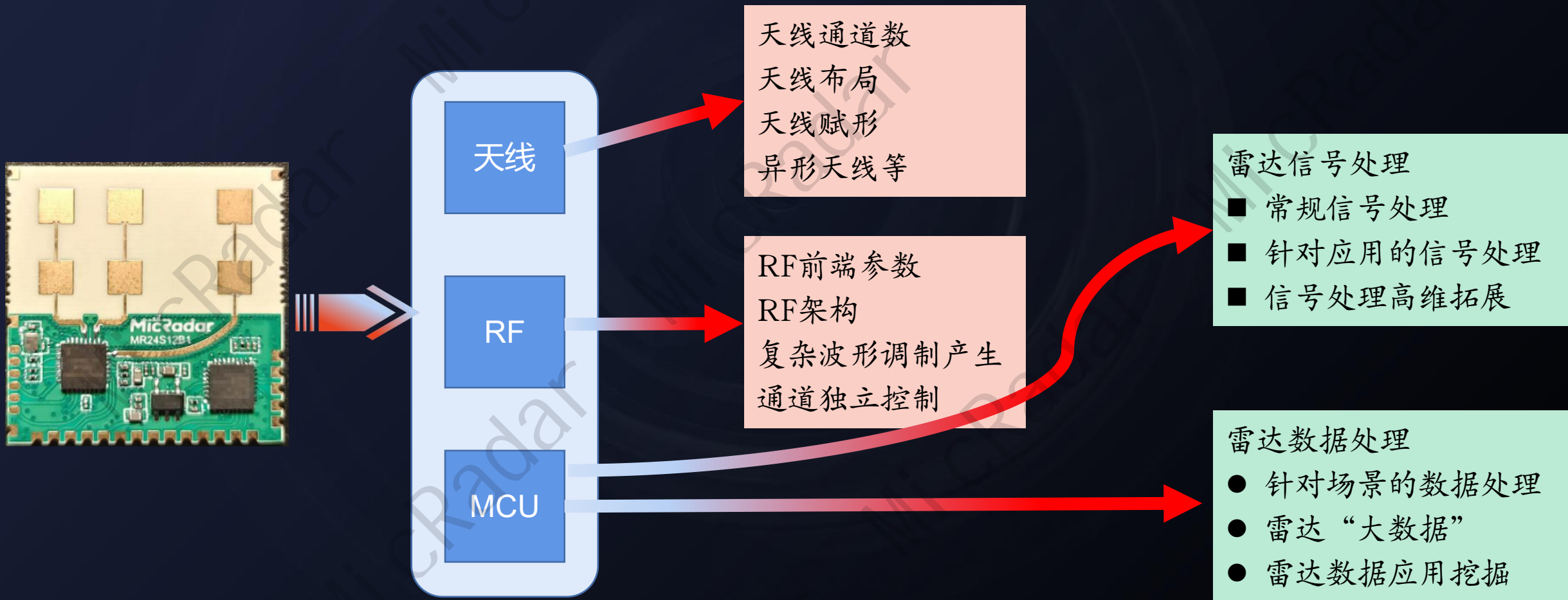
- 应用端需要雷达尽可能小
- 性能增加需要天线通道数及增益增加, 增加天线面积
- 雷达需要适配已有结构

功耗

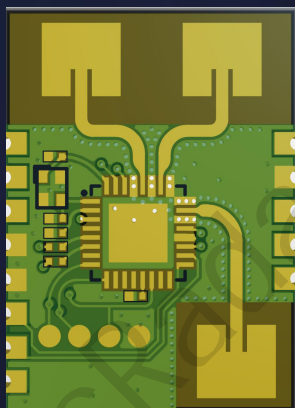
- 功能复杂化, 功耗增加
- 性能增加, 功耗增加
- 功耗与成本关系

毫米波雷达 技术发展

雷达技术组成及可以拓展节点



毫米波雷达 增加前端通道数 ▶



需要代价

硬件成本增加

雷达面积及体积增加

提高多人分辨及跟踪性能

提高多人场景下的分离度

提高姿态识别准确的

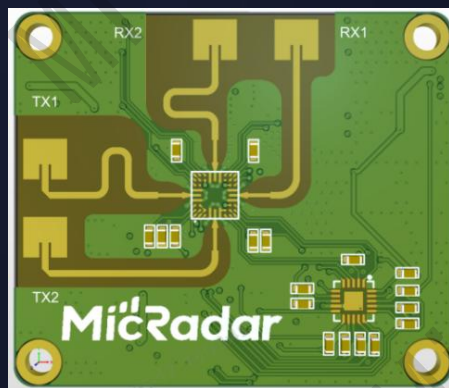
更远距离手势识别成为可能

增加天线通道数

提高角度分辨率

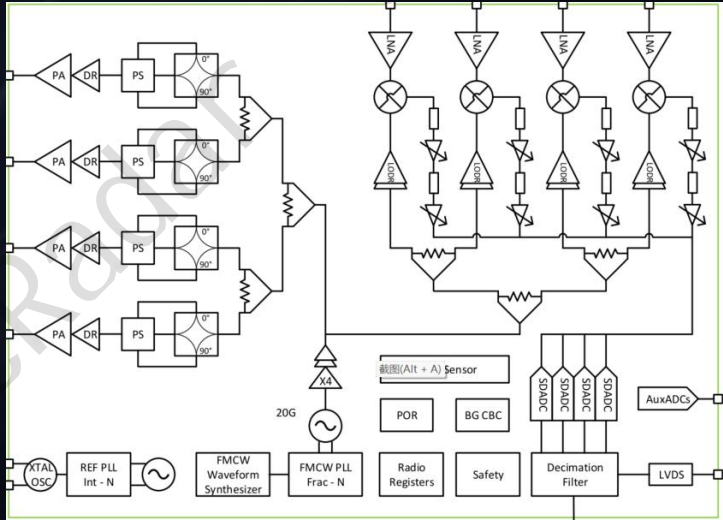
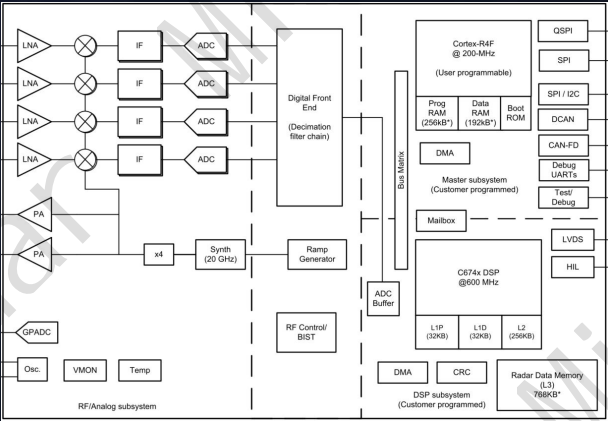
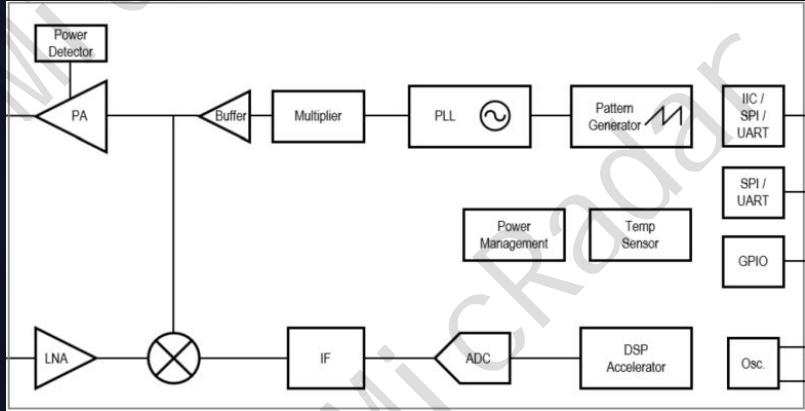
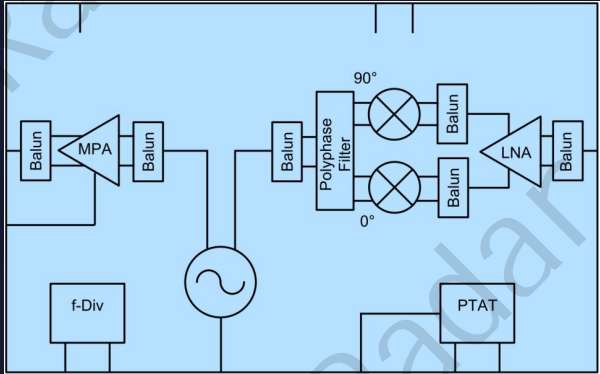
提高测角精度

天线波束赋形设计



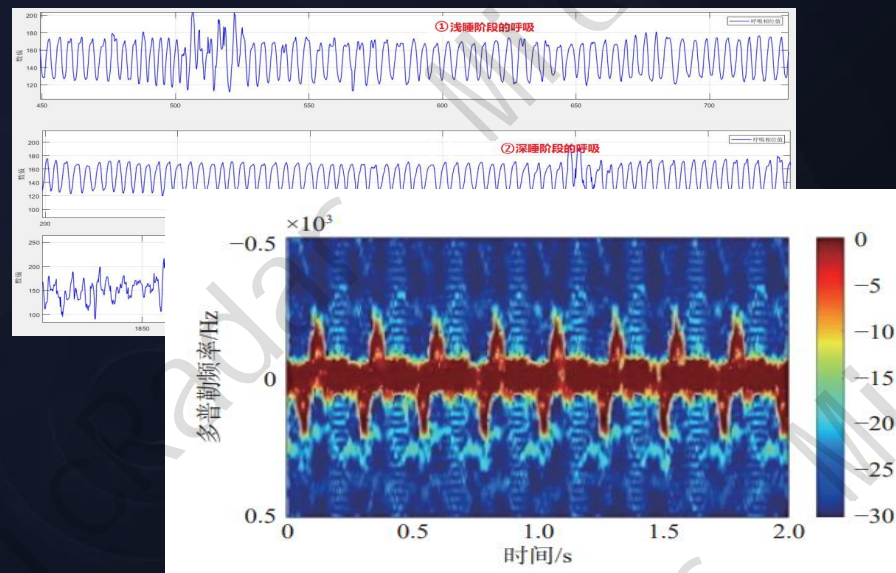
毫米波雷达 前端架构复杂化

- ◆ 家居探测需求增加，雷达前端性能及架构同步增加
- ◆ 雷达信号从Doppler体制 → FMCW → FSK → PCM等
- ◆ 雷达前端支持1T1R → mTnR
- ◆ 雷达前端支持单一信号 → MIMO信号形式
- ◆ 可以提供更灵活的雷达信号形式
- ◆ 雷达探测模式调度更灵活
- ◆ 需要厂家的芯片支持!



毫米波雷达 信号处理维度增加

- ◆ 雷达信号处理是雷达物理模型的数学工具映射。
- ◆ 雷达信号模型，支持基础的雷达信号处理框架及处理方法
- ◆ 随着家居应用场景增加、雷达功能及性能需求增加、AI发展提升，当前雷达信号处理架构及信号模型需要提升

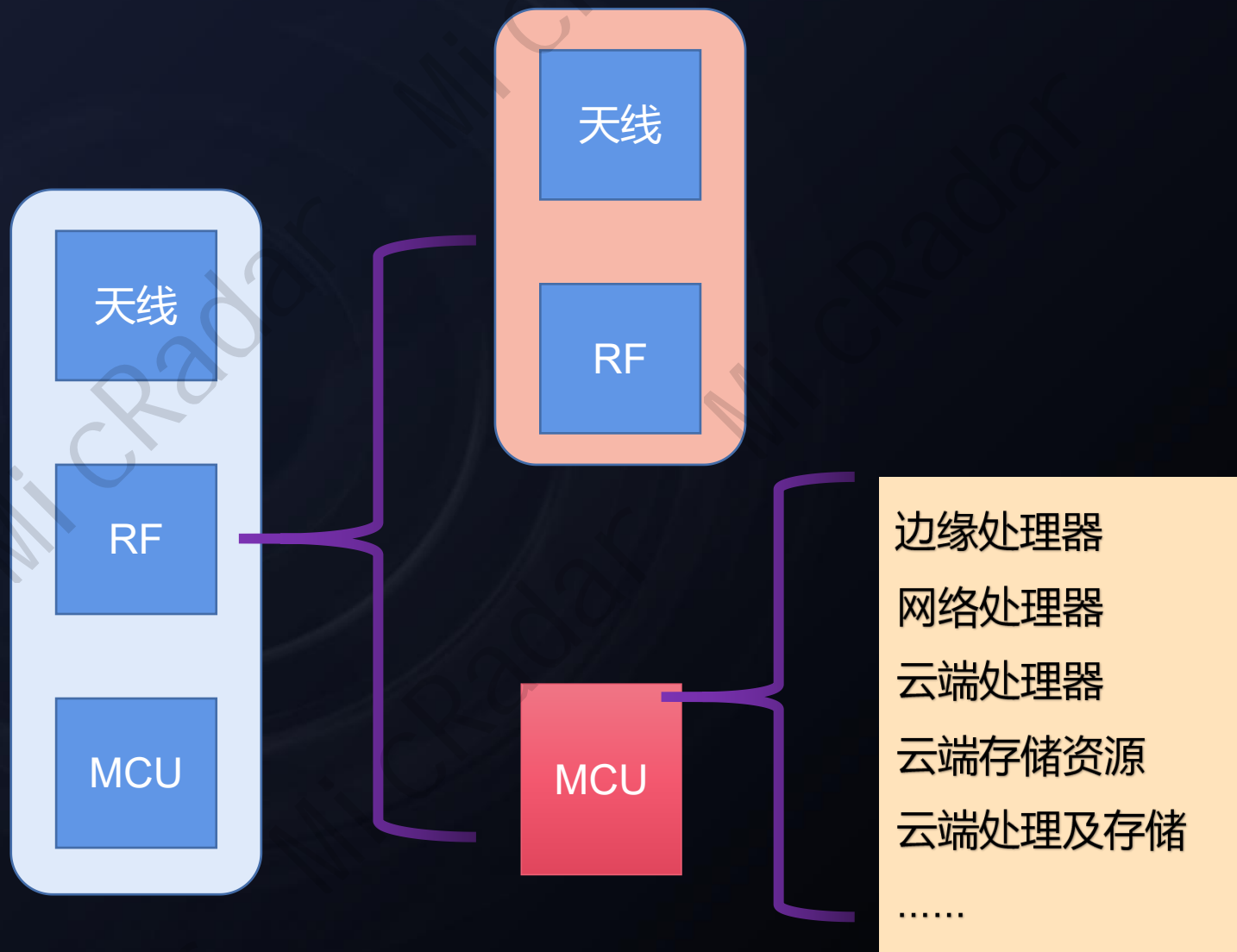


- ◆ 已有信号模型的进一步拓展
- ◆ 多维度特征参数联合模型拓展
- ◆ 多传感器数据的特征参数联合建模

毫米波雷达 雷达系统架构的异构化

◆ 常规雷达模组

- 包括天线、RF、MCU等单元，构成一个完整的雷达探测单元。
- 受制于雷达安装空间、雷达处理器性能、雷达数据传输及存储方式、雷达硬件成本
- 目前诸多设备处理器、边缘处理器、网络处理器、网络存储及处理单元等性能远高于雷达的处理器性能
- 雷达架构的异构化，是雷达传感器趋势之一



毫米波雷达 技术路线

■ 核心领域

- 家居
- 家电
- 康养

■ 高性价比雷达

- 适合任务需求
- 高可靠性及适应性
- 一定的可扩展性

■ 雷达探测任务

- 探测任务模型化
- 雷达功能模块化
- 雷达架构一体化

■ 多种系统及应用架构

- 单模组全功能
- 异构模型
- 应用模型开放
- 接口及协议层开放

宋元科技 技术路线

雷达信息及应用拓展

雷达模组规范化

- 雷达探测信息维度拓展
- 针对细分领域的信号模型拓展
- 针对细分领域的数据模型拓展
- 瞄准AI需求，提供标准化的感知信息

基础模组研发

- 24G、60G频段
- mTnR雷达前端通道
- 一体化雷达系统架构
- 支持多种应用功能
- 场景应用的规范化
- 应用接口的规范化
- 信息及数据规范化



网址: www.micradar.cn

电话: 13686832733

邮箱: 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