



# 新一代毫米波雷达产品分享

深圳承泰科技有限公司

2020.12



## 主题



新一代毫米波雷达产品



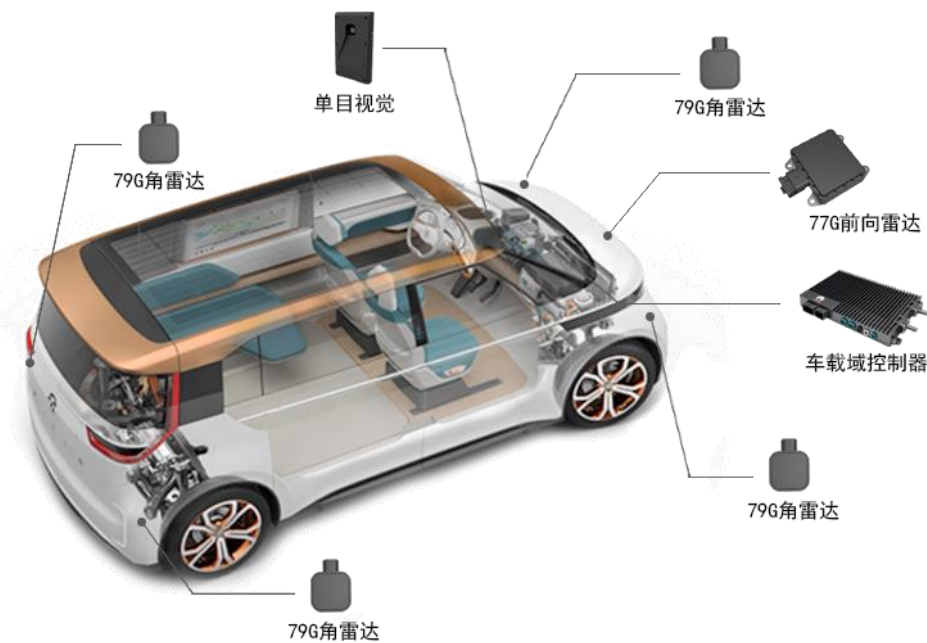
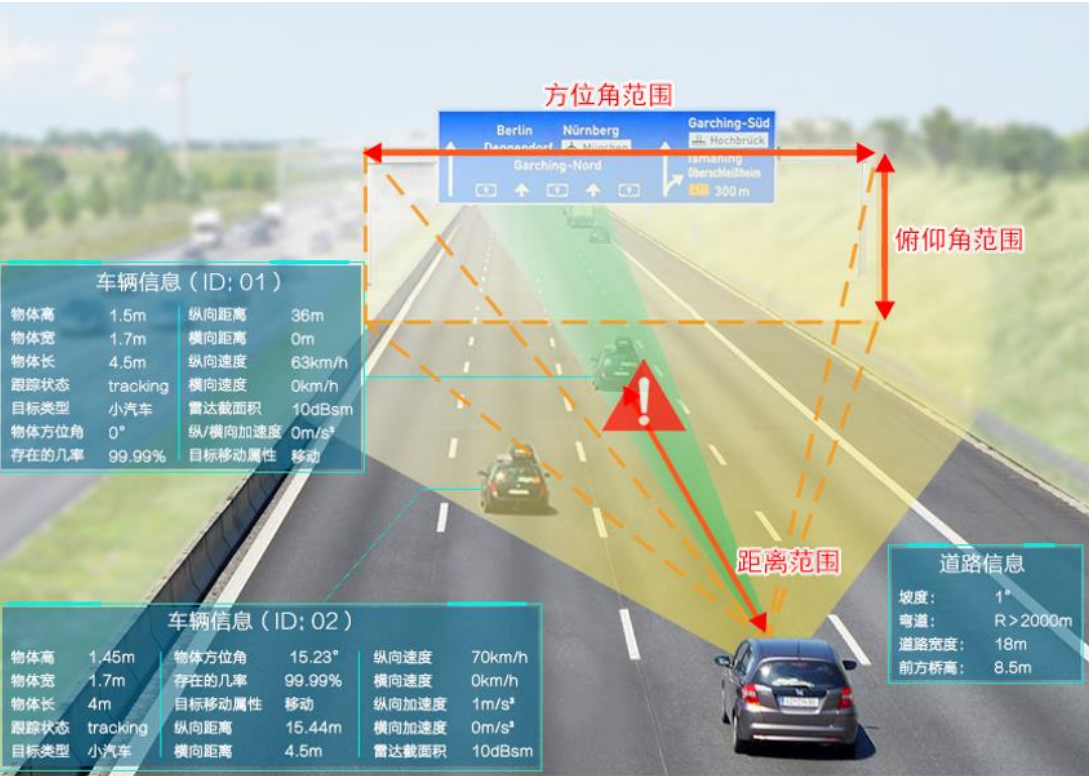
深圳承泰科技公司介绍



自由交流时间

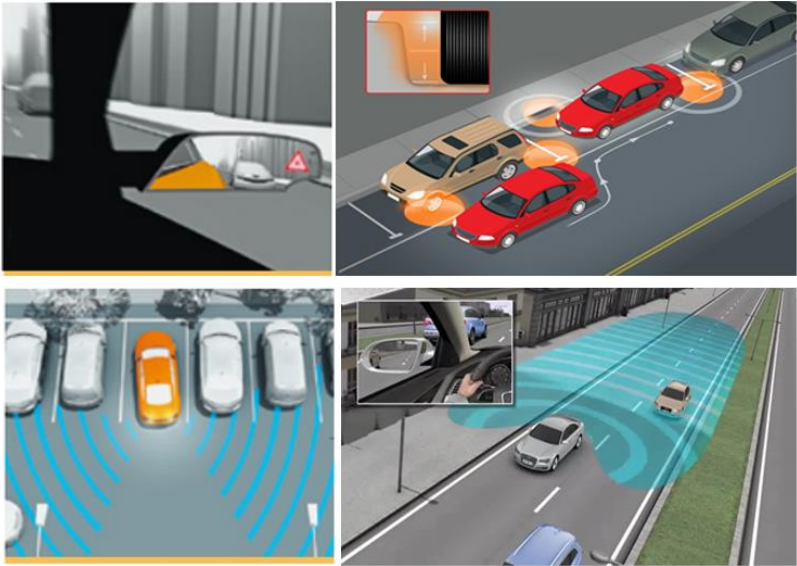
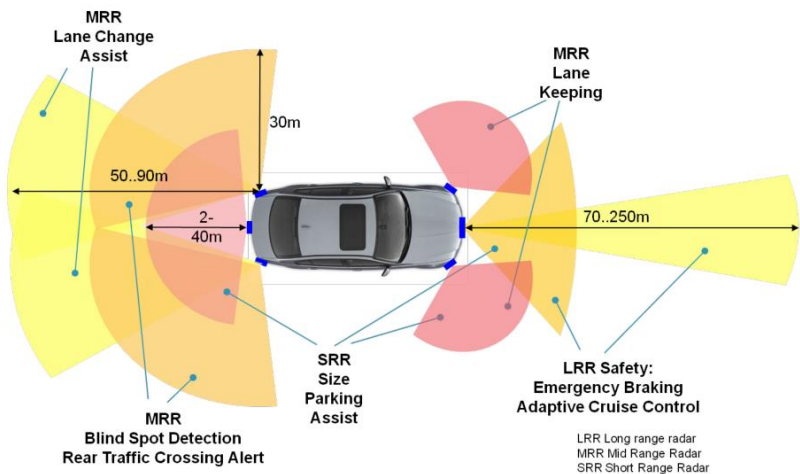


# 新一代毫米波雷达产品





# 复杂场景需要更高性能的毫米波雷达



## Function

› AoLC	Avoidance of Lateral Collision
› ALCA	Active Lane Change Assist
› LDP/RDP	Lane/Road Departure Protection
› LKA	Lane Keep Assist
› ESA	Emergency Steer Assist
› TA	Turn Assist
› TJA/TJA+	Traffic Jam Assist
› ACC	Adaptive Cruise Control
› EBA	Emergency Brake Assist
› Parking	Advanced Parking
› HWA	Highway Assist
› HWP	Highway Pilot



# 第五代汽车毫米波雷达主要变化与提升

## 性能

- 威力提升：车辆检测距离提升至**300米**，水平FoV和垂直FoV均加大
- 精度提升：更高的RF性能，带来更好的SNR，提升测量结果的稳定性和精度
- 分辨率提升：距离分辨和角分辨性能大幅提升，接近**点云成像**效果
- 检测能力提升：目标追踪数量增加至**256个**以上

## 功能

- 支持与视觉传感器目标级融合（后融合）基础上，升级到支持**原始点数据融合**（前融合）
- 增加**俯仰测高**功能，提供目标4D信息
- 增加**目标分类**功能，可提供不同类型目标信息
- 增加**自测速、自校准**等实用功能

## 体积

采用单PCB设计，结构上更加轻薄，角雷达体积**40mm x 40mm x 10mm**，重量**60克**

## 功耗

采用RFCMOS工艺全SoC方案的雷达主芯片，功耗从第四代雷达的5W降至**2W以内**

## 成本

相比第四代汽车毫米波雷达，性能提升一倍的同时，成本降至**1/2**



## CTMRR-430 79G毫米波角雷达



- **第五代雷达技术：** NXP TEF8105+S32R372方案，面向乘用车前装BSD雷达
- **超小体积：** 支持多种安装方式
- **极致性能：** 探测距离0.1~120米（车辆）
- **极宽视角：** 水平FoV 150°
- **更高分辨：** 79G高带宽 + DML超分辨测角
- **高级特性：** 可提供目标列表、目标分类，以及Raw Data点云数据用于融合
- **功能丰富：** 支持BSD、LCA、RCTA、DOW、RCW等应用

## CTLRR-330&330L 77G前向中长距毫米波雷达

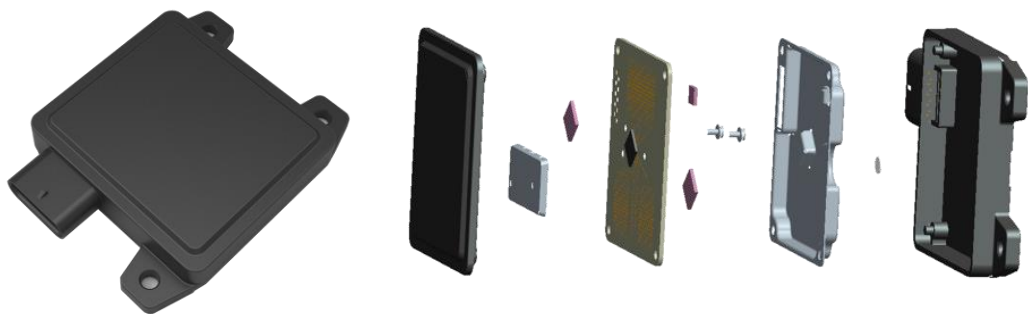


- **全NXP TEF8102+S32R274(RRU)方案，具备中长距+短距双探测模式**
- **最大探测距离车辆可达200米**
- **最大探测距离行人可达90米**
- **目标追踪数高达128个**
- **全车规设计，满足ASIL B**
- **满足JT/T 883、1242标准**
- **支持AEB/ACC等中长距L2/L2+应用**
- **可与视觉ADAS系统融合**



## CTLRR-430

### 77G中长距前向毫米波雷达



- **第五代前向雷达：** NXP TEF8102+S32R294 (RRU-2) 方案，面向智能驾驶L2+，1R1V及5R1V系统
- **极致性能：** 探测距离0.3~220米（车辆），行人可达120米
- **4D感知：** 支持俯仰扫描和测高功能
- **更高分辨：** MIMO+虚拟孔径 + DML超分辨测角，水平角分辨可达1.5°
- **功能强大：** 支持TJA/HWA/ALC的L2+应用，以及ACC/AEB等传统前向雷达全部功能
- **标准化接口：** 支持与华为MDC及多家域控制器系统融合
- **高级特性：** 可提供道路信息、目标分类，以及Raw Data数据用于点云级融合

## CTMRR-500

### 79G中距侧向毫米波雷达

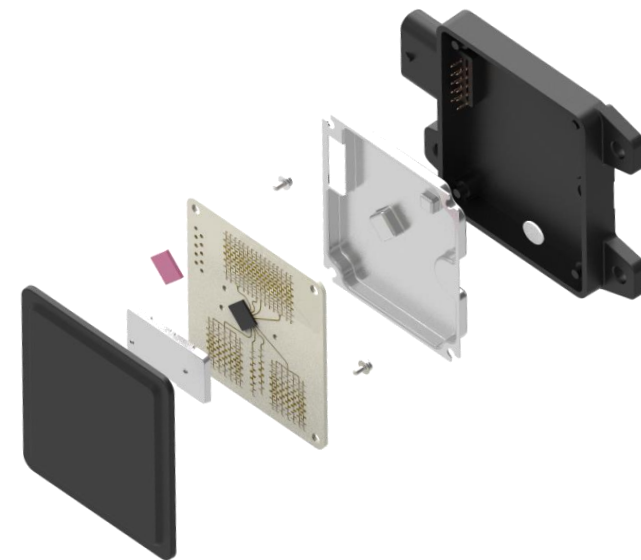
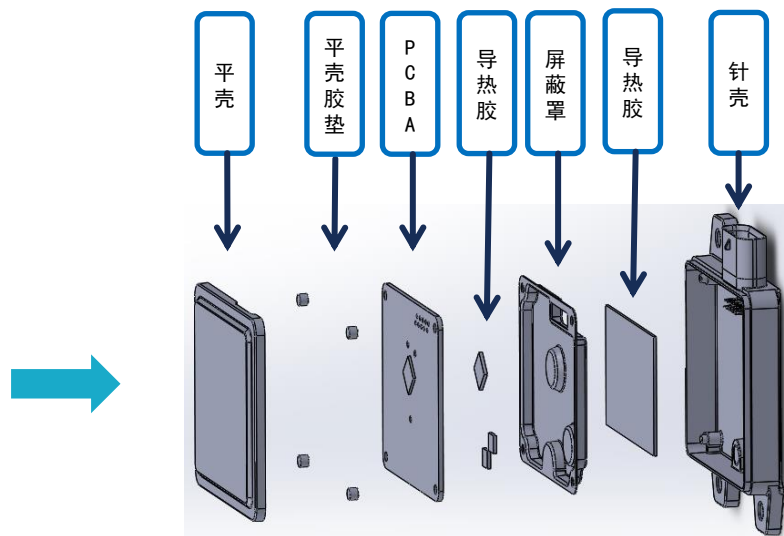


- **第五代侧向雷达：** 全新 NXP SoC 方案，面向智能驾驶L2+，5R1V系统
- **极致性能：** 探测距离0.2~120米（车辆），支持行人及两轮车辆检测
- **超宽视角：** 水平FoV 120°
- **更高分辨：** 稀疏布阵 + DML超分辨测角，全FoV范围内水平角分辨可达4°
- **体积小巧：** 易于集成与安装
- **功能强大：** 支持TJA/HWA/ALC/AVP等L2+应用，以及BSD等传统侧向雷达全部功能
- **标准化接口：** 支持与华为MDC及多家域控制器系统融合
- **高级特性：** 支持在线诊断、OTA在线升级，以及自标定、动态校准等功能

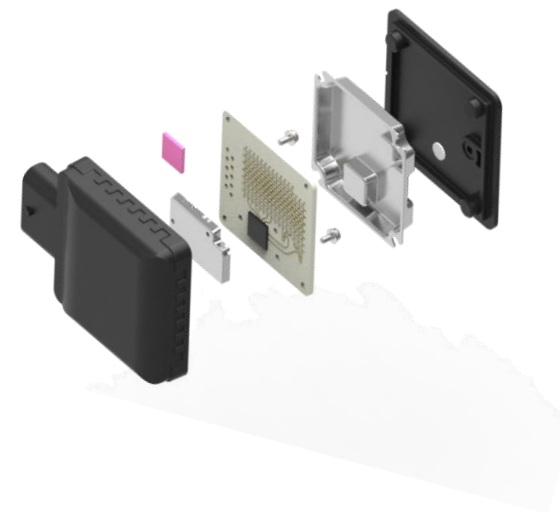
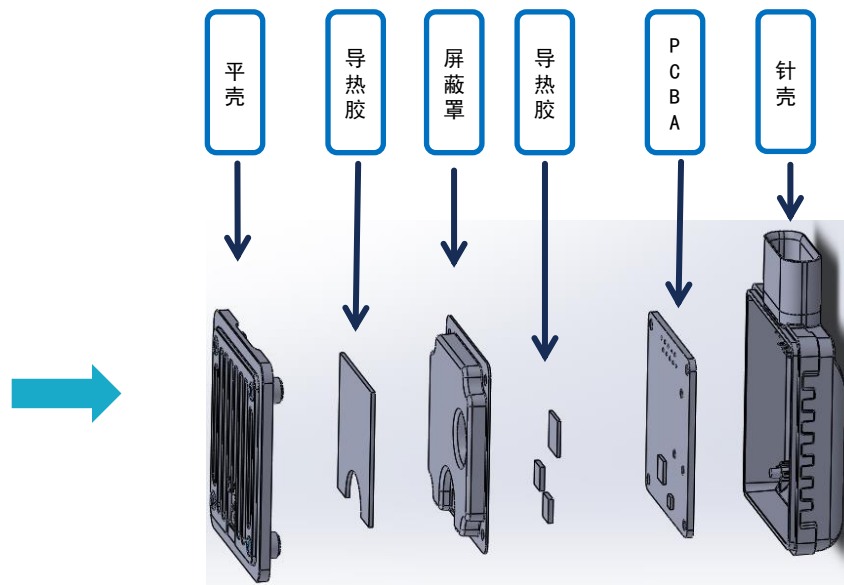


# 第五代毫米波雷达采用 高性能SOC+单PBC设计

CTLRR-430  
5代雷达



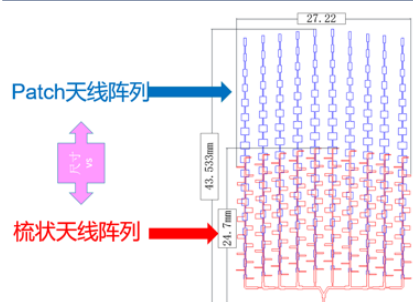
CTMRR-500  
5代雷达



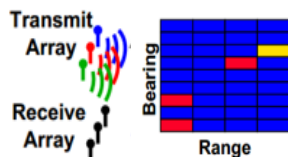
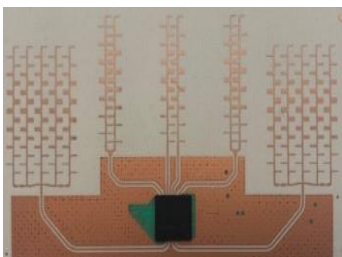


# 天线与射频设计改进——梳状天线与稀疏阵

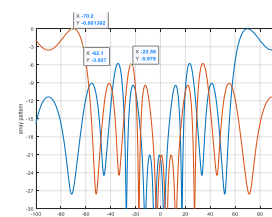
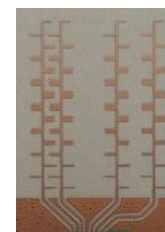
梳状天线减小天线尺寸



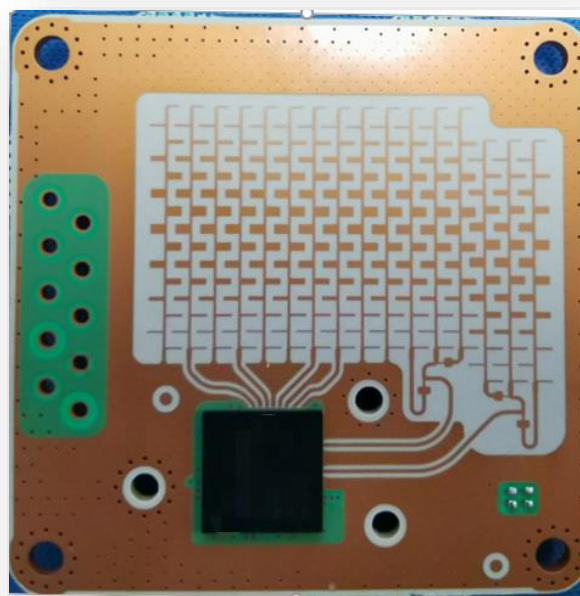
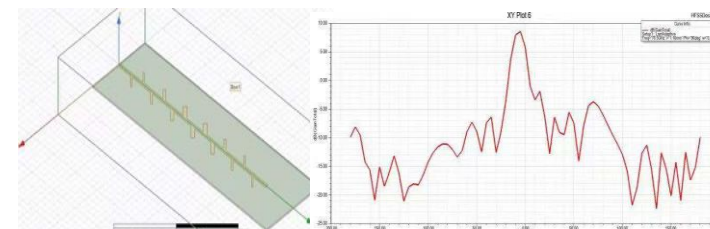
MIMO提高雷达角分辨率



接收稀疏阵提高雷达角分辨率



45deg梳状天线抗阻塞干扰

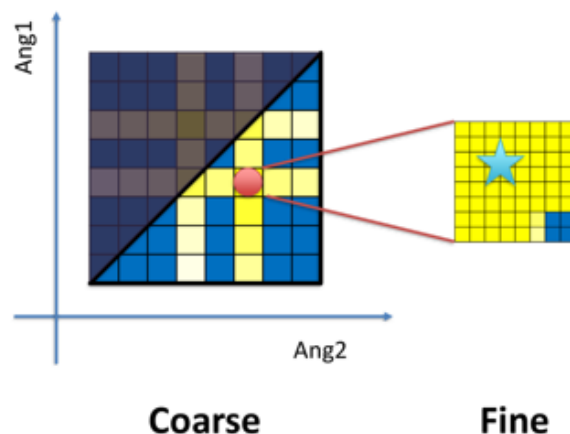




# 软件性能改进——DML超分辨测角

## DML

- Two stage DML search, coarse search to fine search
- Support up to two targets in the same bin
- Noise model based single target distinguish
- Support solving both azimuth and elevation.



## Algorithm descriptions

Let  $s(t)$  be the incoming waves after mixing to baseband, the sensor array signal to be processed is given by

$$X(t) = A(\theta)s(t) + n(t)$$

where  $A(\theta) = (a(\theta_1), \dots, a(\theta_M))$  is the steering matrix  
 $a(\theta) = (e^{j2\pi y_1 \sin(\theta)}, \dots, e^{j2\pi y_N \sin(\theta)})$  is the steering vector  
 $M$  is number of targets  
 $y_n$  is the sensor position normalized by wavelength

DML approach is

$$\theta_{\text{DML}} = \operatorname{argmax}_{\theta} \{\operatorname{trace}(\Pi_A(\theta) * R_n)\}$$

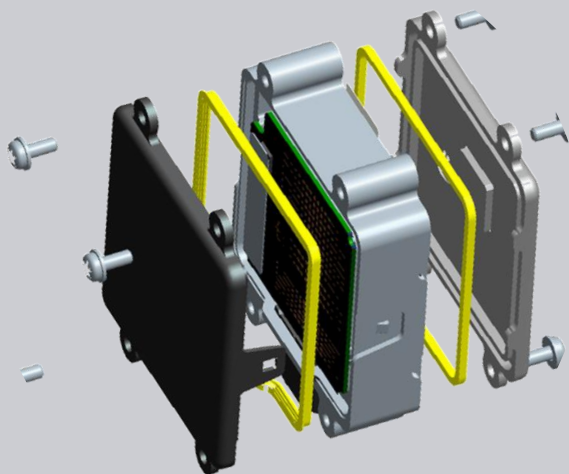
where  $R_n$  is the covariance matrix from the single snapshot antenna samples.

$$\Pi_A(\theta) = A(\theta) * [A(\theta)^H * A(\theta)]^{-1} * A(\theta)^H$$



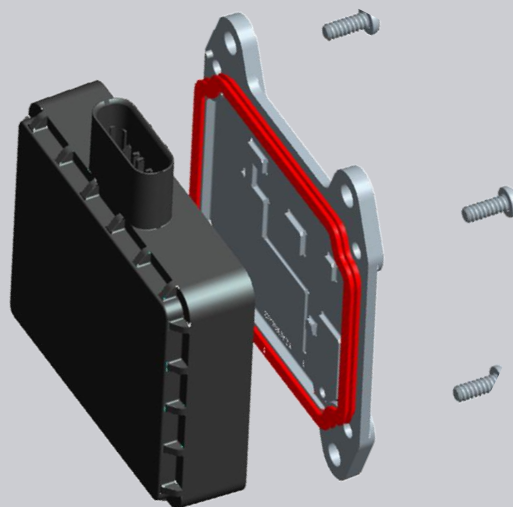
## 结构设计改进——组装与密封

上下盖螺钉+防水胶圈



- 采用普通O型密封圈
- 前壳/中框/后盖螺钉固定
- 组装复杂
- 成本高

包胶工艺密封圈



- 密封圈采用二次注塑包胶工艺
- 前壳、后壳采用螺钉组装
- 优化了组装工序
- 成本偏高

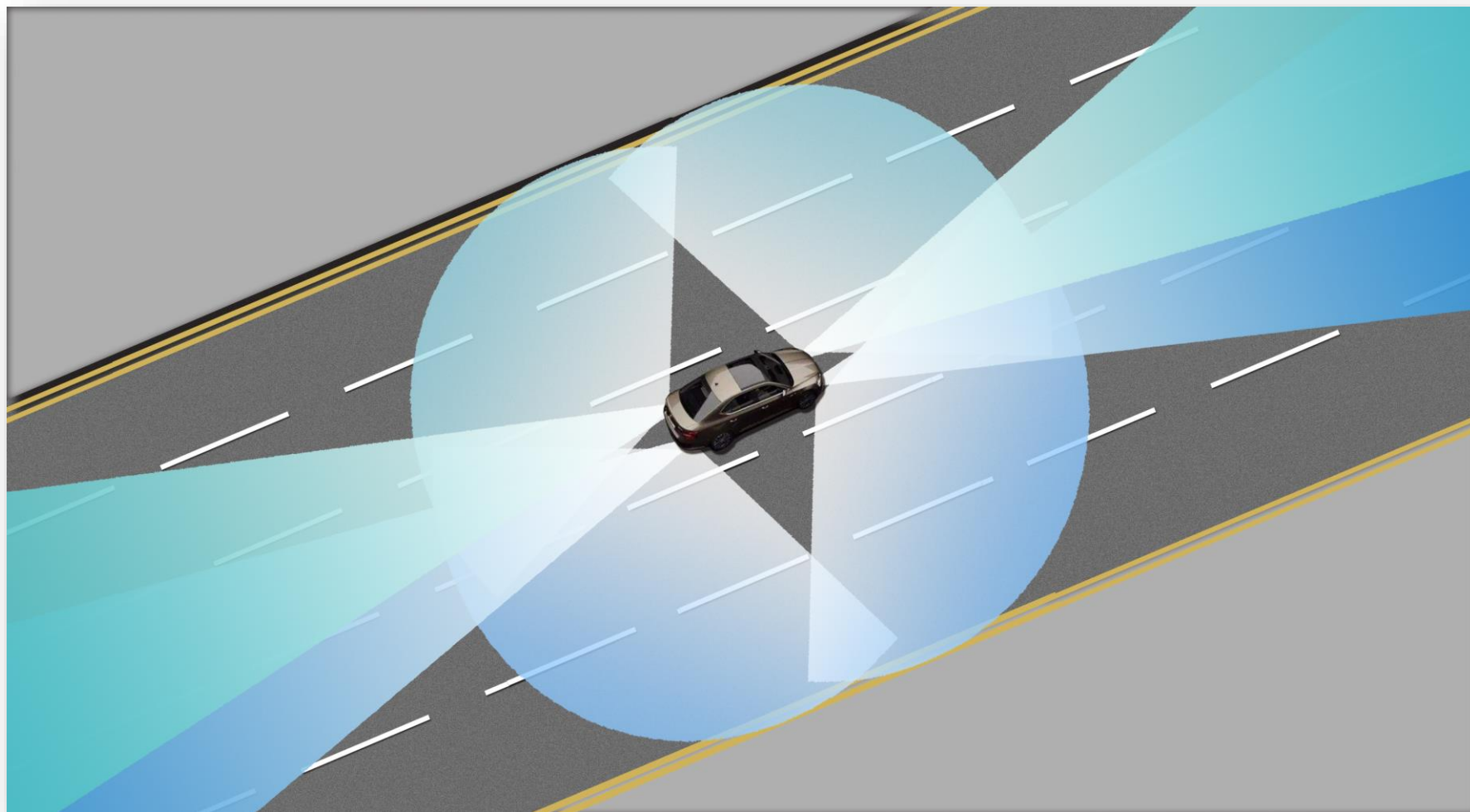
外壳激光焊接



- 前壳/后壳采用激光焊接工艺
- 无密封圈、螺钉等物料
- 组装简单，适合全自动化
- 成本大幅降低



## 汽车毫米波雷达展望 (4R1V)



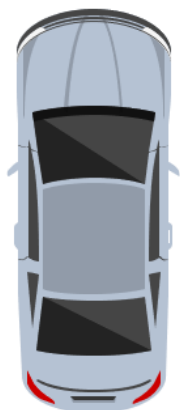
### 偏波束长距角雷达

- 160米偏角度长距波束
- 50米宽FoV中短距波束
- 取消中长距前向雷达
- 左右雷达可实现冗余
- 降低系统成本 $\approx$  ¥200

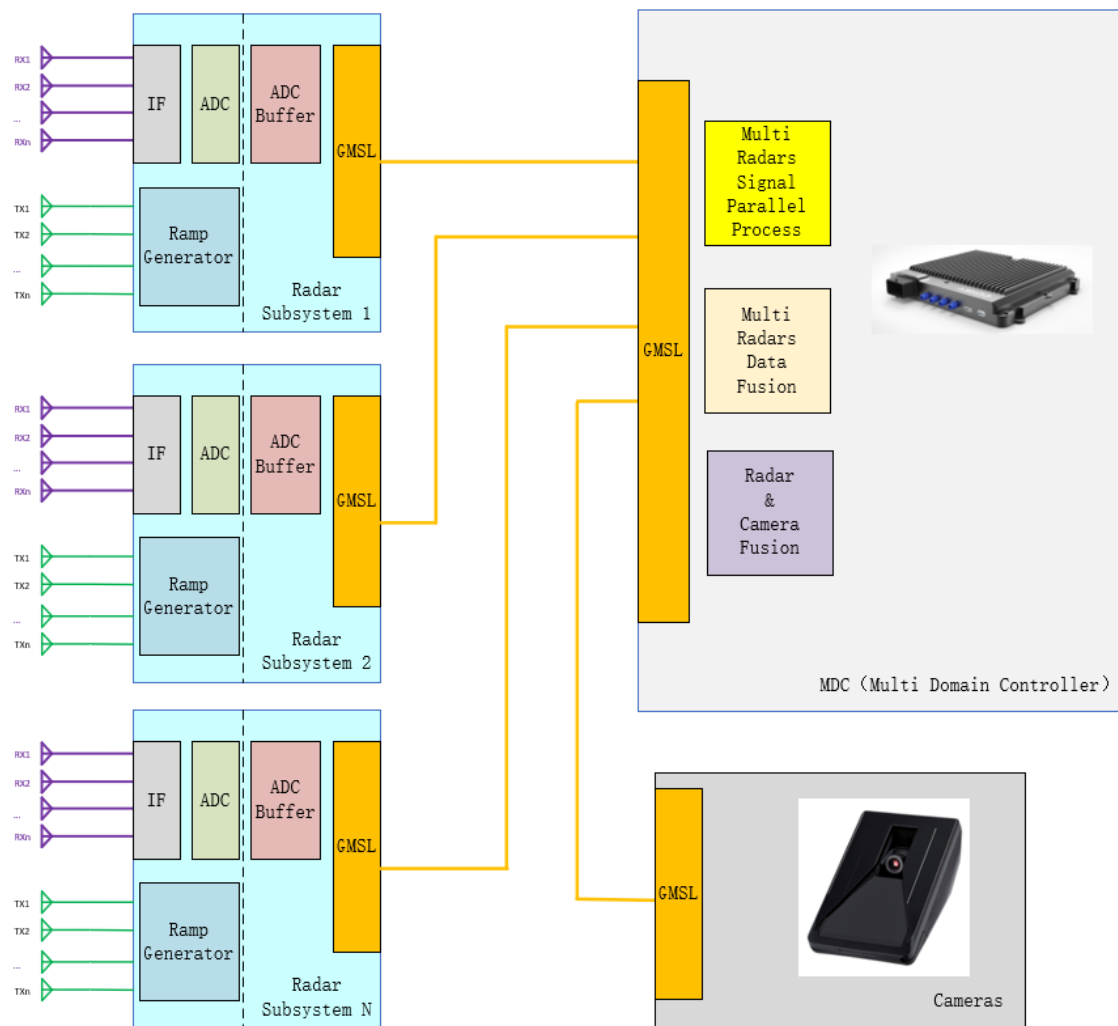


# 汽车毫米波雷达展望（射频前端雷达）

Multi Radars Beamforming



Target Vehicle



## 射频前端雷达探头

- 类似于RRU+BBU架构
- 单RF前端：天线+MMIC
- 域控制器集成基带处理
- GMSL数据接口
- 多雷达数据融合
- 多雷达波束合成
- 多传感器数据融合
- 降低系统成本≈ ¥200



# 深圳承泰科技公司介绍

深圳承泰科技有限公司（简称：承泰科技）成立于2016年，是国内著名的毫米波雷达产品研发企业。国家高新技术企业，通过IATF16949及ISO9001体系认证。

承泰科技在过去的4年多时间里，通过核心技术自研和平台化开发的模式，已全面掌握毫米波雷达材料、工艺、结构、天线、射频、驱动、算法、测试/校准、自动化生产、功能应用等完整knowhow，并已完成与视觉、域控制器等1R1V、5R1V系统对接。承泰科技将一直紧随业界最先进的技术发展趋势，不断迭代和创新。

承泰科技的前向雷达性能优异、性价比高，已经在多款车型前装量产出货，预计2020年底将达到20万只规模。正在建设的第三条雷达生产线也将在2020年Q3正式投产，新产线支持第五代雷达全无人自动化生产，年产能达百万只。

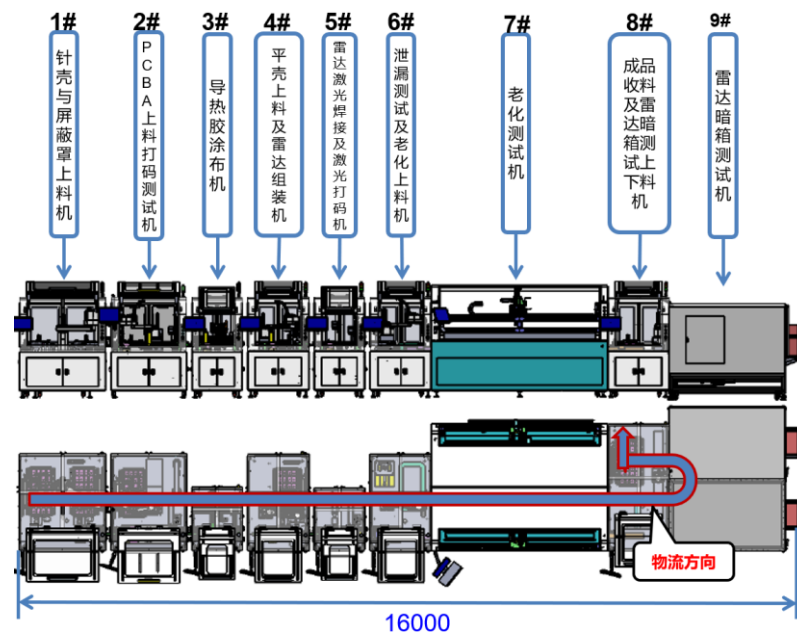
承泰科技已成为多家商用车和乘用车主机厂的供应商，也是多家知名Tier1的合作伙伴。同时承泰科技也成为恩智浦半导体（NXP）金牌合作伙伴，华为、大华等行业客户的合作伙伴和供应商。

公司愿景：做最好的雷达，用毫米波技术改变世界。





## (四) 自建自动化生产线，保证产能和业务连续性



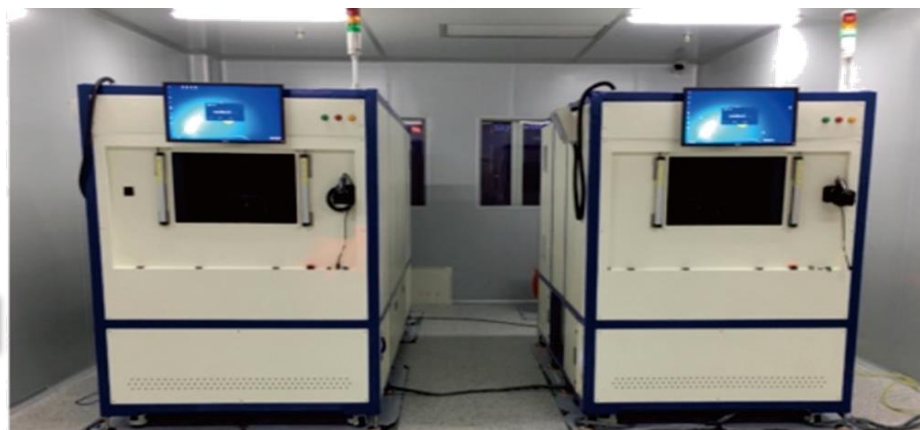
生产



生产车间



测试



仓储



## (五) 方案平台化与解决方案:

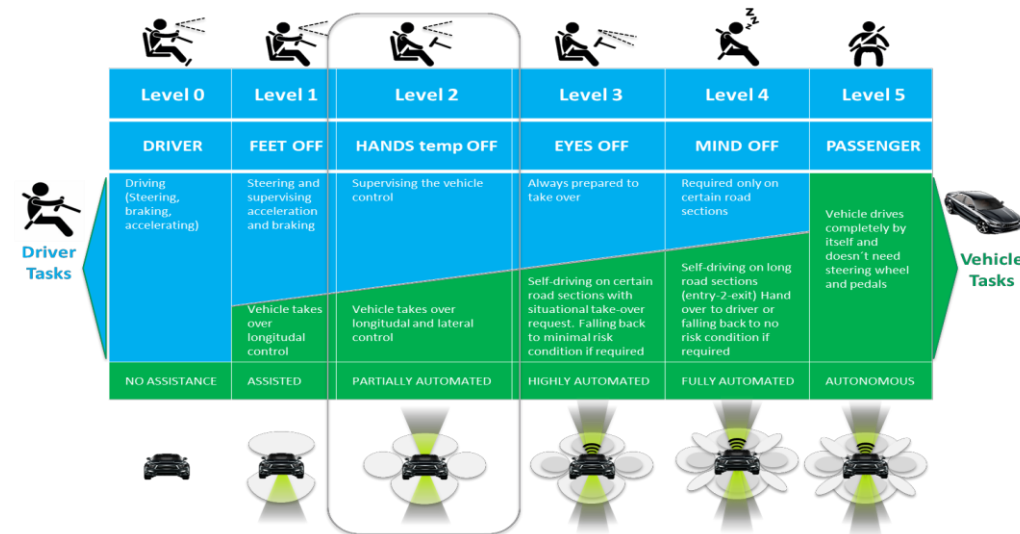
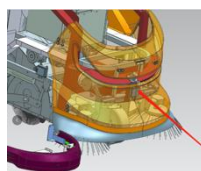
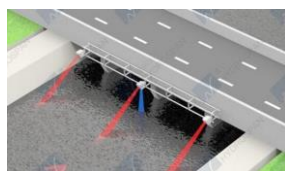
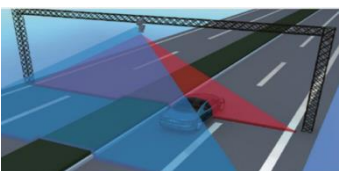
建立在同一平台技术之上, 面向汽车、交通、安防等多应用场景, 提供领先的毫米波雷达技术应用方案

### 针对汽车场景:

- 1、面向L0-L1.5 的 ACC、AEB、FCW、BSD、LCA等功能雷达
- 2、面向L2-L2.5的5R1V应用的前向雷达、角雷达, 满足Pilot、ALC、FCTA、TJA、HWA等应用
- 3、针对商用车右侧盲区的Side BSD Radar
- 4、通过雷达检测车内生命体征 (心跳、呼吸) DMS2.0系统

### 针对行业场景:

- 1、交通ETC自由流的流量信息雷达
- 2、安防市场的枪/球机雷达联动系统
- 3、智能水文雷达水位计、流量计
- 4、无人机避障雷达、高度计
- 5、AGV智能巡检平台的避障雷达



### Driving Safety Features

- Auto Emergency Steering
- AEB Head on
- Evasive Steering and AEB
- Child Presence Detection (DMS)
- Junction / Cross Traffic Assist
- Auto Emergency Steering
- Reverse AEB
- Driver Monitor
- AEB Pedestrians
- AEB Cyclists
- Emergency Lane Keeping
- Lane Keep Assist

2018

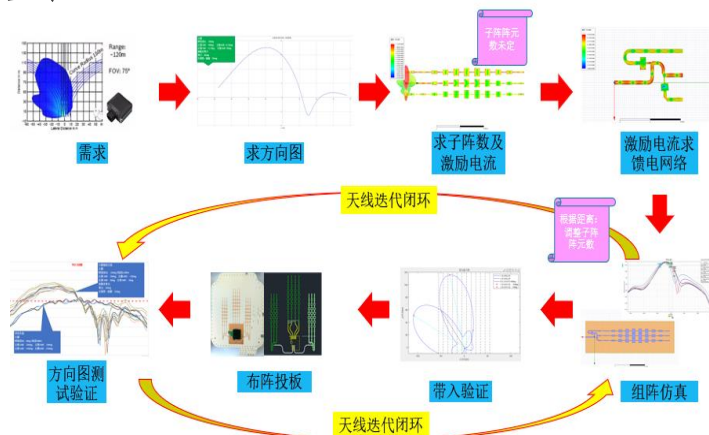
2020

2022

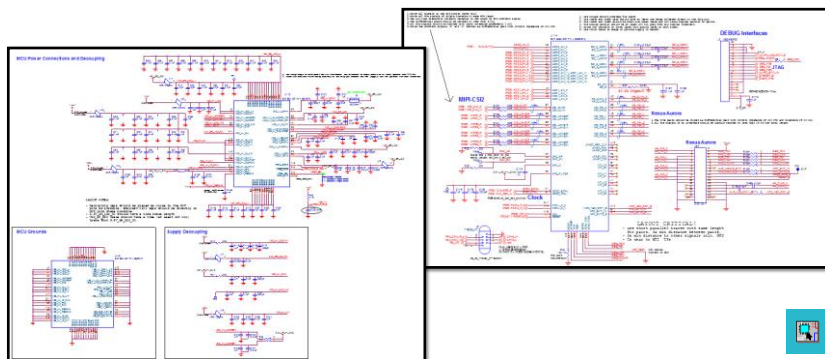


## (六) 技术优势： 承泰科技已经在以下关键技术领域形成完整knowhow和知识库储备，并且持续迭代提升。

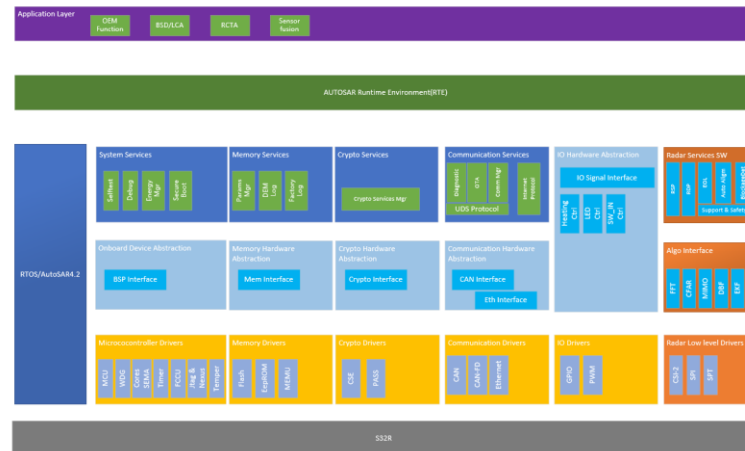
- 各类型天线设计、仿真与射频电路设计
- 全频段设计和工艺能力
- 多芯片方案&多厂家芯片方案
- 波形设计与信号处理算法
- 聚类追踪等数据处理算法
- 应用逻辑与策略调优
- RF校准与雷达整机标定
- 多传感器融合技术
- 整机结构、材料与加工工艺
- 量产与自动化生产测试



天线仿真与设计



硬件PCB设计开发



软件模块化设计开发



算法仿真和测试



# ONE MORE THING

JOIN OUR TEAM

雷达算法工程师

射频天线工程师

嵌入式软件工程师

技术支持工程师

测试工程师

大客户经理

品质工程师

## 招聘职位

### 职责描述:

- 1、负责汽车毫米波雷达产品信号处理与数据处理算法研究与开发工作;
- 2、分析并解决开发过程中的技术问题,完成核心技术攻关。
- 3、进行汽车领域雷达类预研课题的立项、方案编写、验收,技术动态跟踪。
- 4、负责相关流程、标准、规范、CHECKLIST、测试用例库及案例库建设,提高开发效率和规范性,做到方法经验积累与共享。

### 职位要求:

- 1、通信、信号处理、雷达、数学等相关专业,5年以上算法研发经验。
- 2、熟悉常规数字信号处理(时域、频域、空域和极化域)、统计数字信号处理、数据处理算法,具有算法筛选的基本功底,了解国内外前沿信号处理发展方向。
- 3、精通Matlab、Simulink,并进行雷达信号处理算法和数据处理算法仿真。
- 4、具有FMCW雷达系统算法、目标识别与跟踪算法、AI算法,算法的C实现经验者优先。



# 坦诚 清晰 开放 进取

做最好的雷达  
用毫米波技术改变世界

技术交流时间



关注公众号





深圳市南山区科技园科苑路讯美科技广场2号楼6楼

Floor 6, Building 2, Sunmax Technology Park Keyuan Avenue, Nanshan District, Shenzhen.

联系电话: 0755-23215221

邮件: CT@ChengTech.net

网站: www.chengtech.com



# 谢谢



刘龙龙

雷达产品经理

Ron Liu  
Radar Product Manager

深圳承泰科技有限公司  
SHENZHEN CHENG-TECH CO., LTD.

Add: 深圳市南山区科技园科苑路讯美科技广场2座6楼  
6F, Bld. 2, Sunmax Tech Park Keyuan Ave, Nanshan Dist, Shenzhen

Tel: 18576402628 (微信同号) Fax: 0755-2321 5221

E-mail: liulonglong@chengtech.net

Website: www.chengtech.com

感知世界 洞见未来