

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

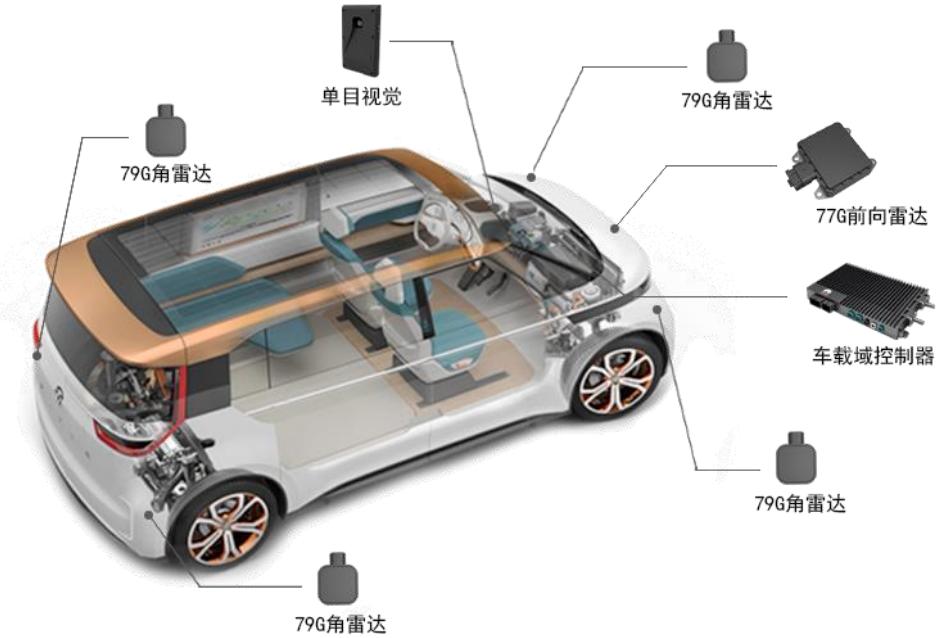
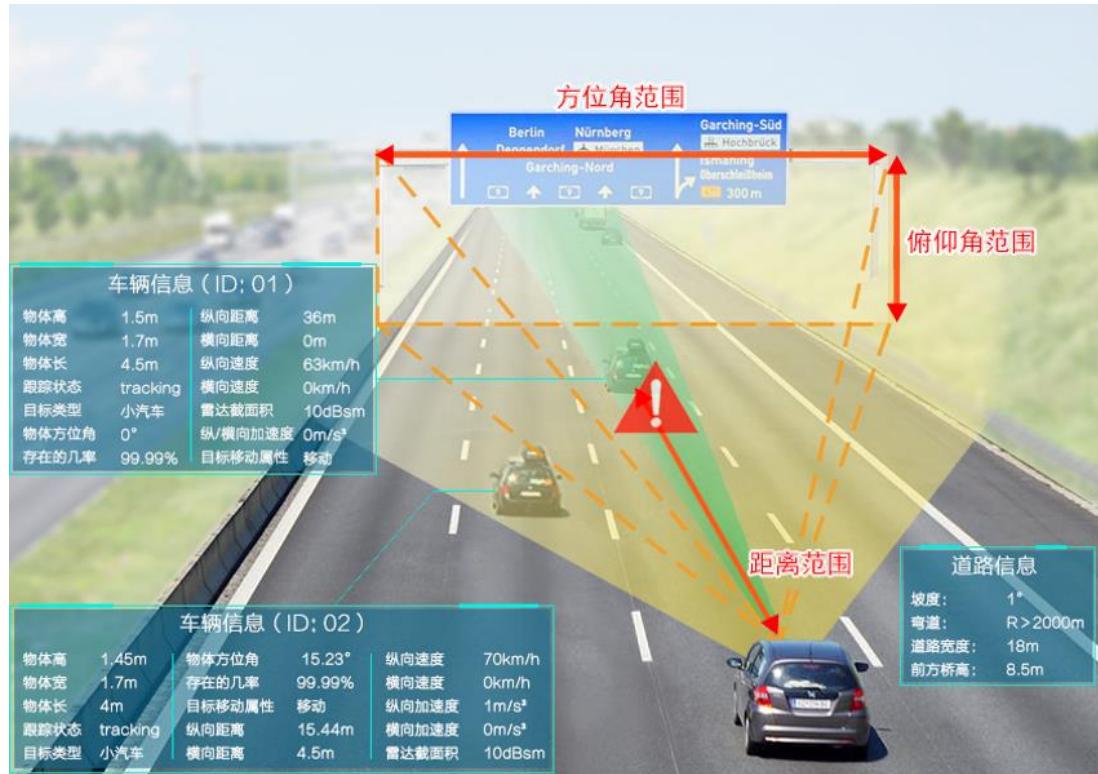
新一代毫米波雷达产品

深圳承泰科技公司介绍

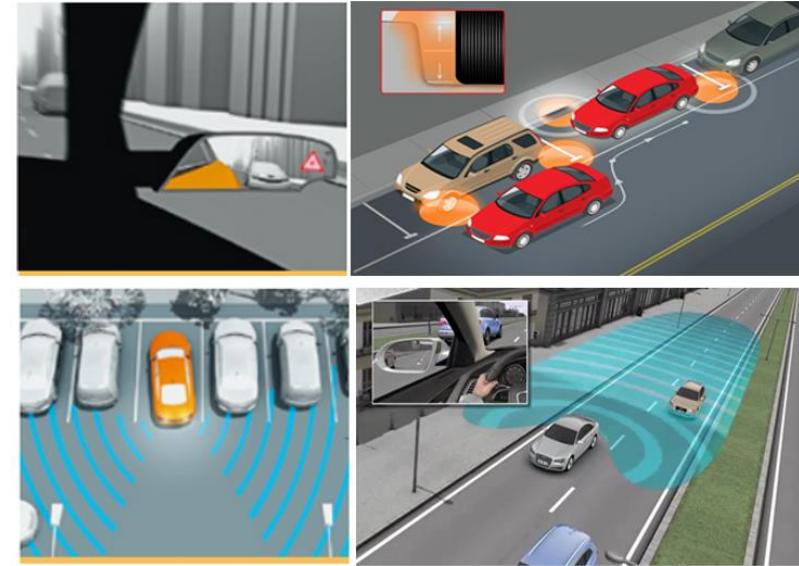
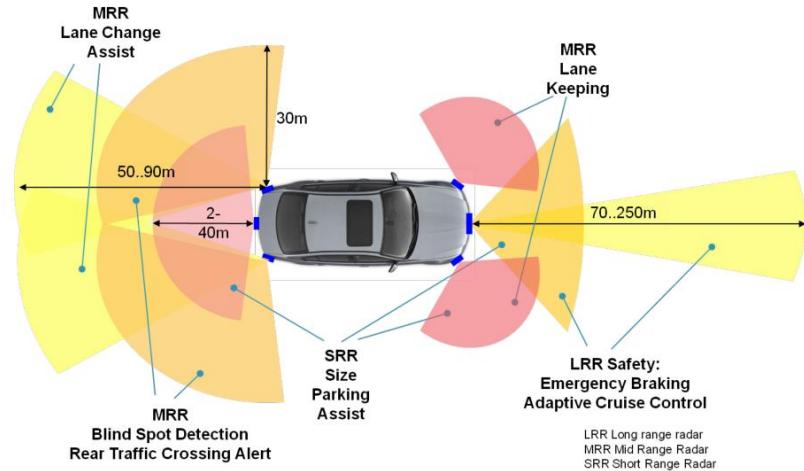
自由交流时间



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 × 40mm × 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



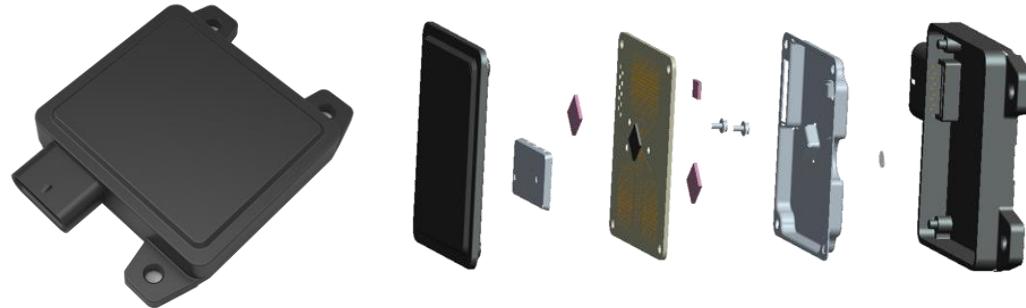
- **第五代雷达技术：**NXP TEF8105+S32R372方案，面向乘用车前装BSD雷达
- **超小体积：**支持多种安装方式
- **极致性能：**探测距离0.1~120米（车辆）
- **极宽视角：**水平FoV 150°
- **更高分辨：**79G高带宽 + DML超分辨测角
- **高级特性：**可提供目标列表、目标分类，以及Raw Data点云数据用于融合
- **功能丰富：**支持BSD、LCA、RCTA、DOW、RCW等应用

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

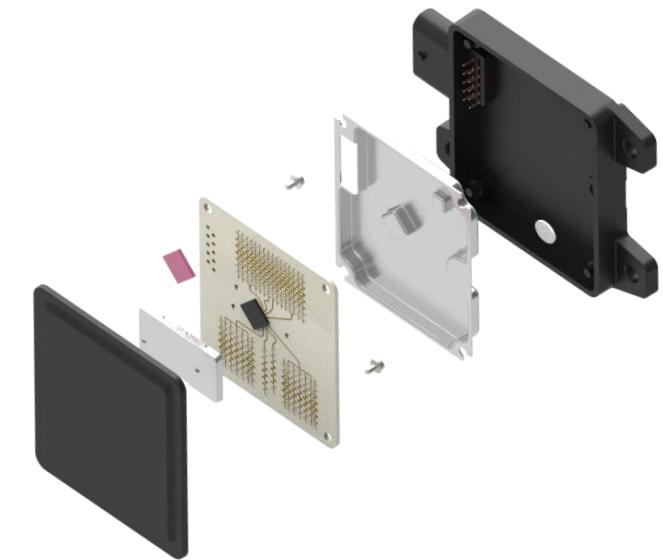
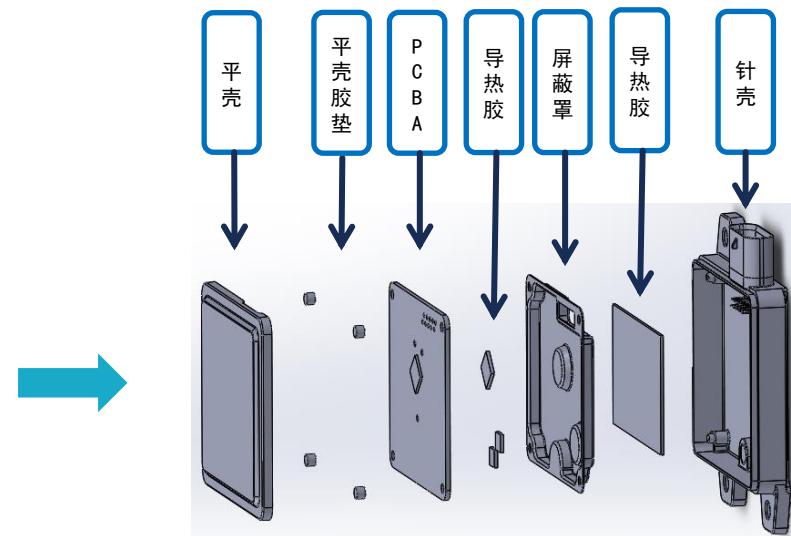
CTMRR-500 79G中距侧向毫米波雷达



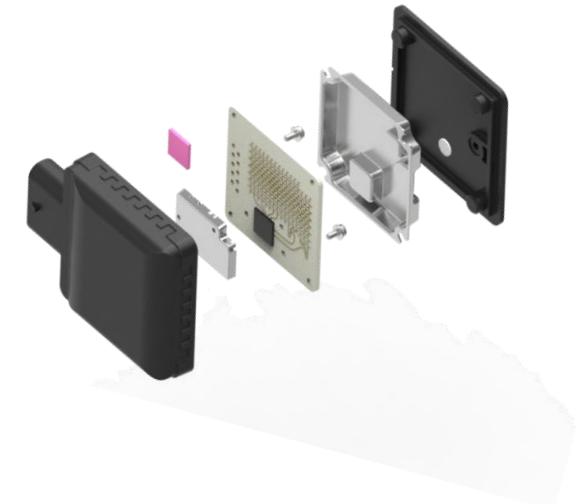
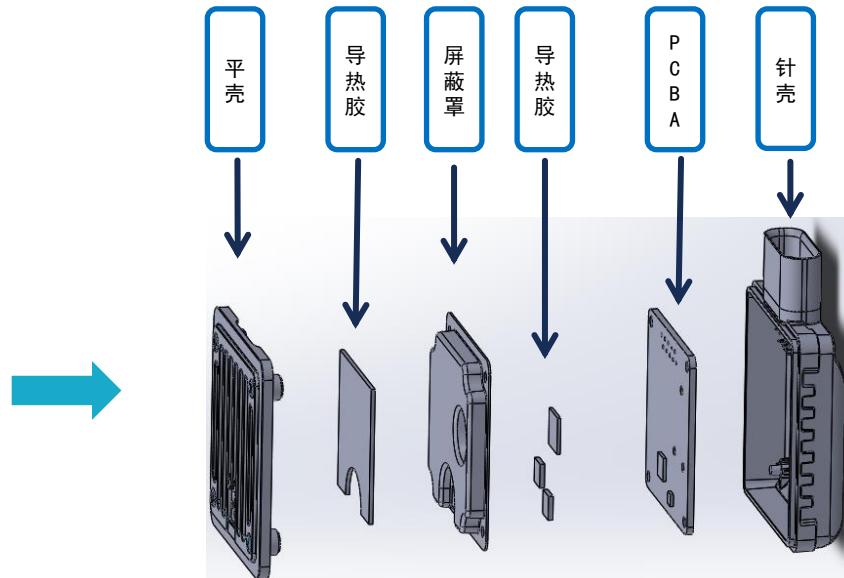
- **第五代侧向雷达：全新 NXP SoC 方案，面向智能驾驶L2+，5R1V系统**
- **极致性能：**探测距离0.2~120米（车辆），支持行人及两轮车辆检测
- **超宽视角：**水平FoV 120°
- **更高分辨：**稀疏布阵 + DML超分辨测角，全FoV范围内水平角分辨可达4°
- **体积小巧：**易于集成与安装
- **功能强大：**支持TJA/HWA/ALC/AVP等L2+应用，以及BSD等传统侧向雷达全部功能
- **标准化接口：**支持与华为MDC及多家域控制器系统融合
- **高级特性：**支持在线诊断、OTA在线升级，以及自标定、动态校准等功能

第五代毫米波雷达采用 高性能SOC+单PBC设计

CTLRR-430
5代雷达

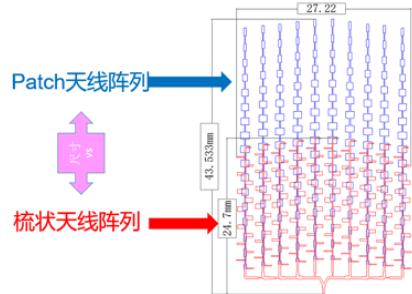


CTMRR-500
5代雷达

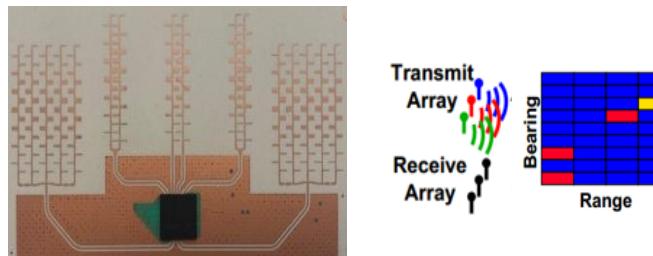


天线与射频设计改进——梳状天线与稀疏阵

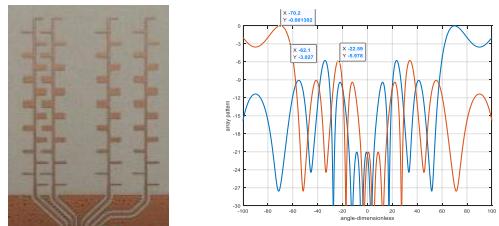
梳状天线减小天线尺寸



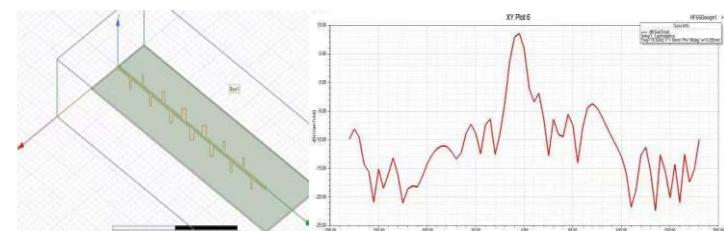
MIMO提高雷达角分辨率



接收稀疏阵提高雷达角分辨率



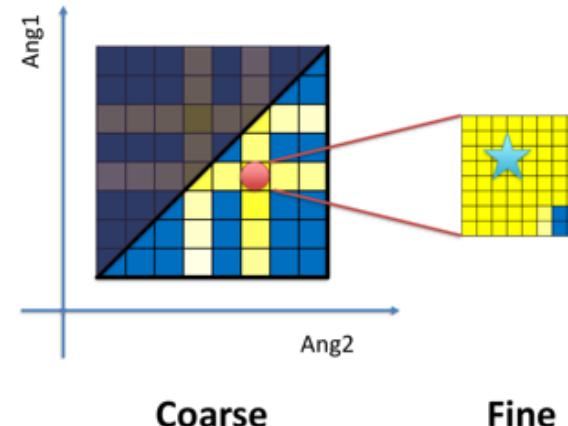
45deg梳状天线抗阻塞干扰



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

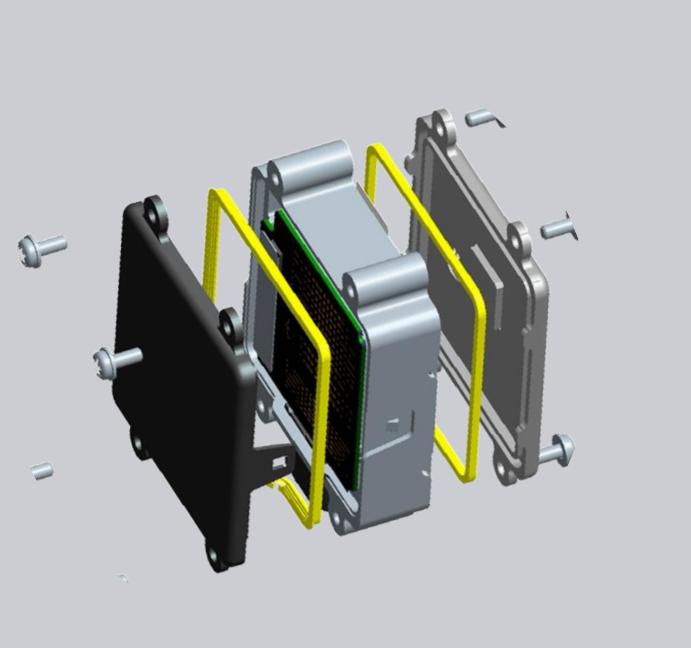
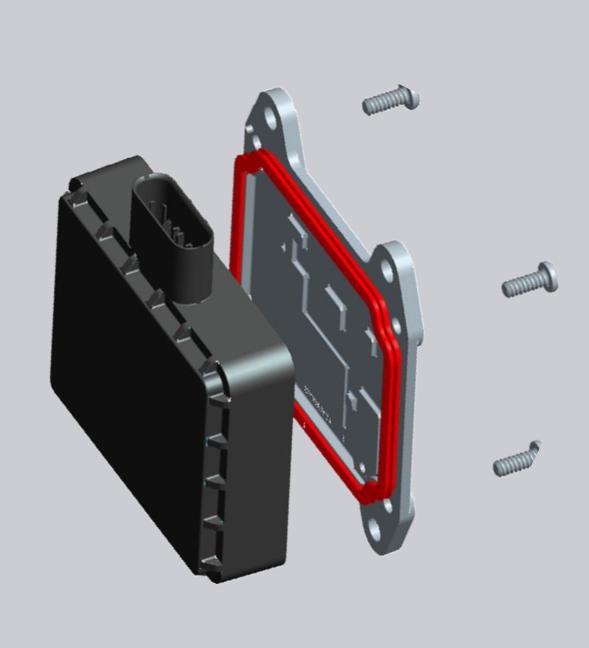
DML approach is

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

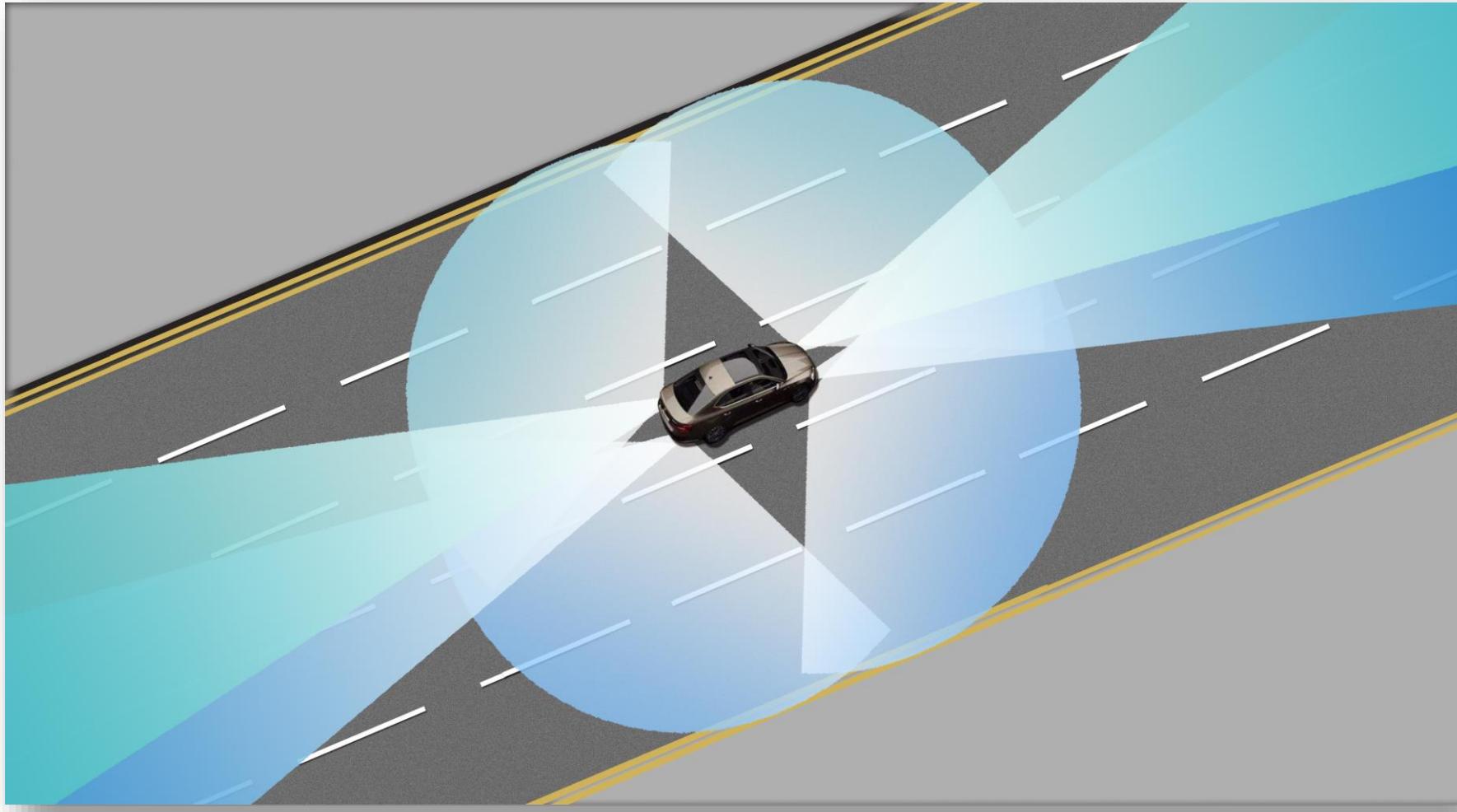
where R_n is the covariance matrix from the single snapshot antenna samples.

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

结构设计改进——组装与密封

上下盖螺钉+防水胶圈	包胶工艺密封圈	外壳激光焊接
		
<ul style="list-style-type: none">• 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	<ul style="list-style-type: none">• 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	<ul style="list-style-type: none">• 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

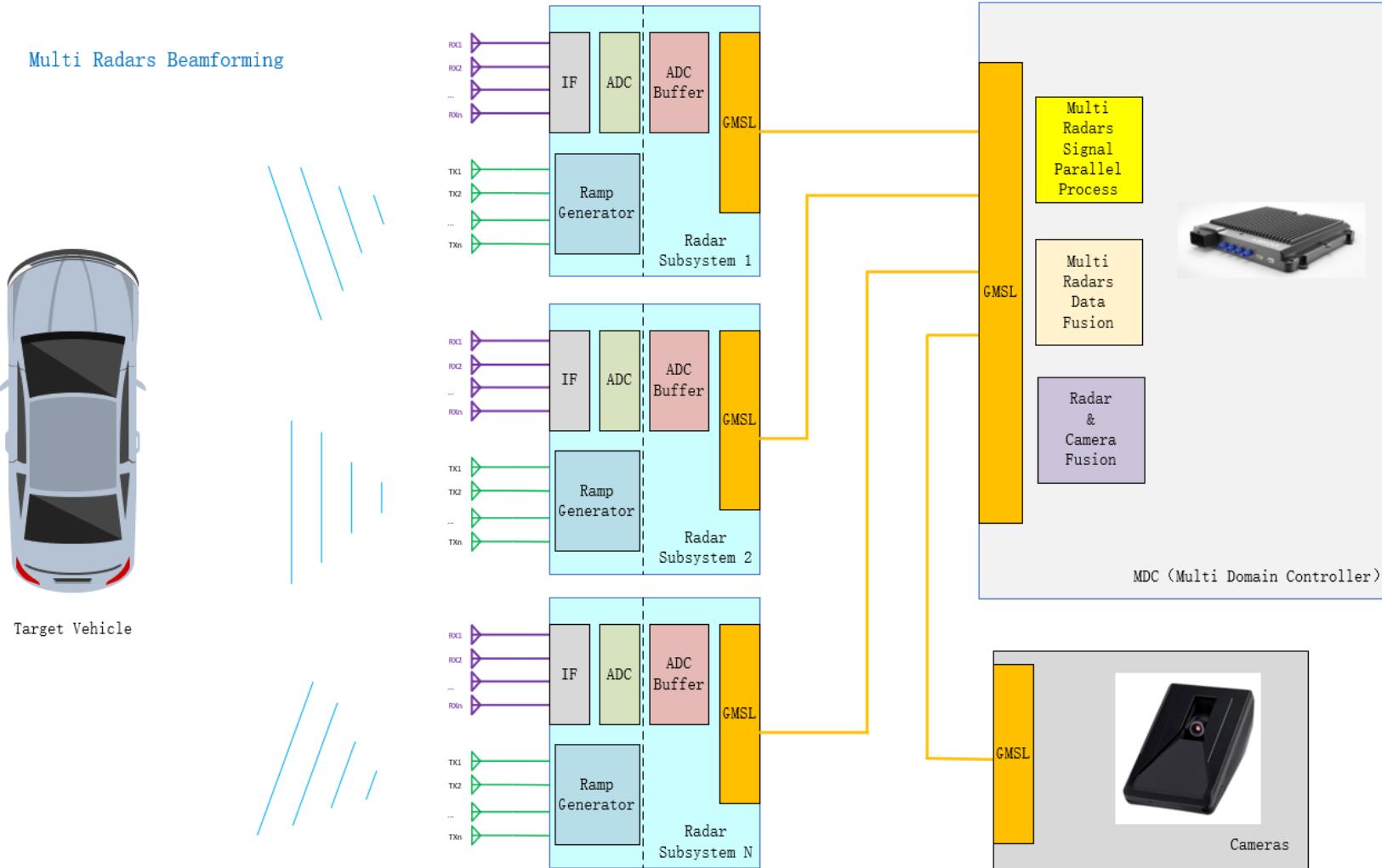
汽车毫米波雷达展望 (4R1V)



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≈ ¥200

汽车毫米波雷达展望 (射频前端雷达)



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。

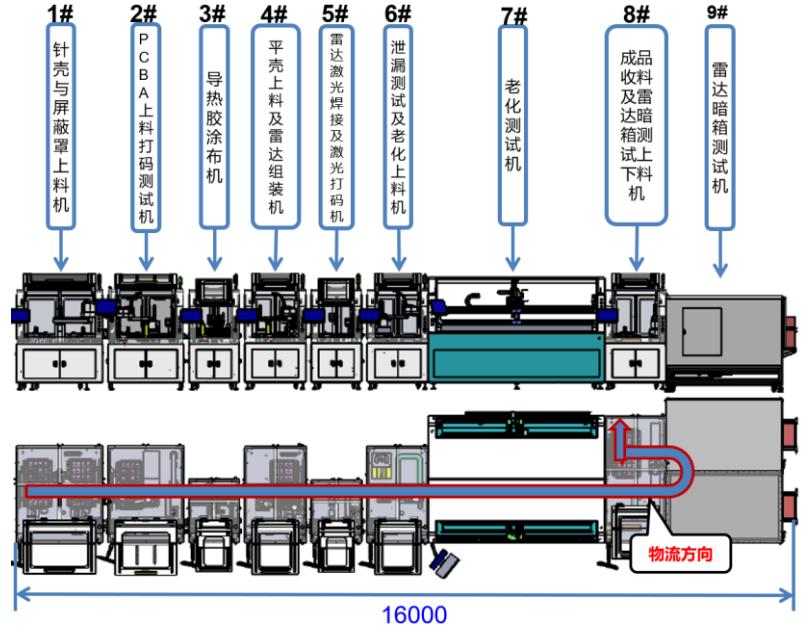
承泰科技的前向雷达性能优异、性价比高，已经在多款车型前装量产出售，预计2020年底将达到20万只规模。正在建设的第三条雷达生产线也将在2020年Q3正式投产，新产线支持第五代雷达全无人自动化生产，年产能达百万只。

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。同时承泰科技也已成为恩智浦半导体（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



测试



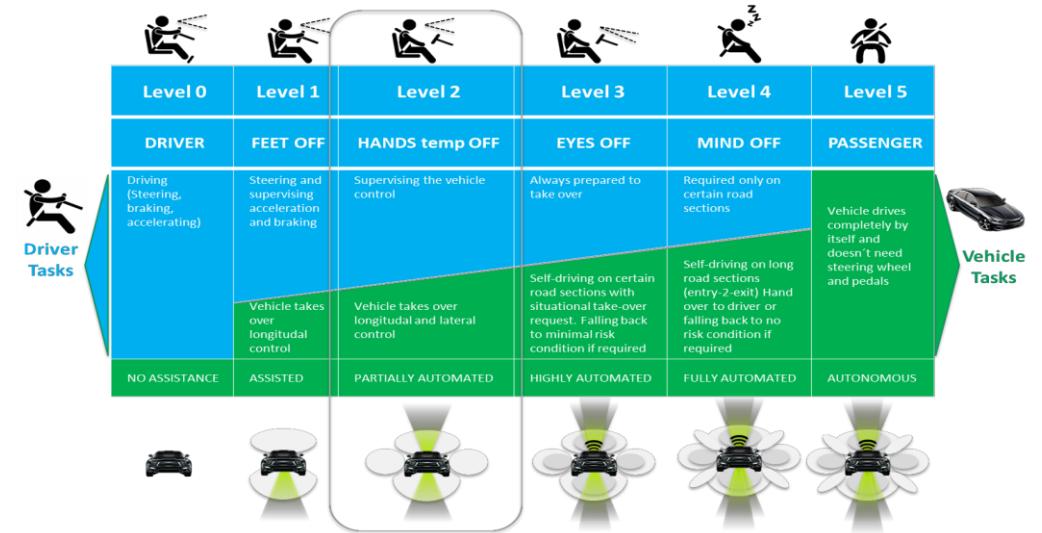
仓储

(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

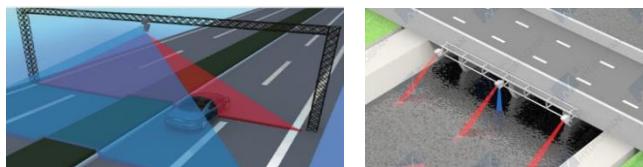
针对汽车场景：

- 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



Driving Safety Features

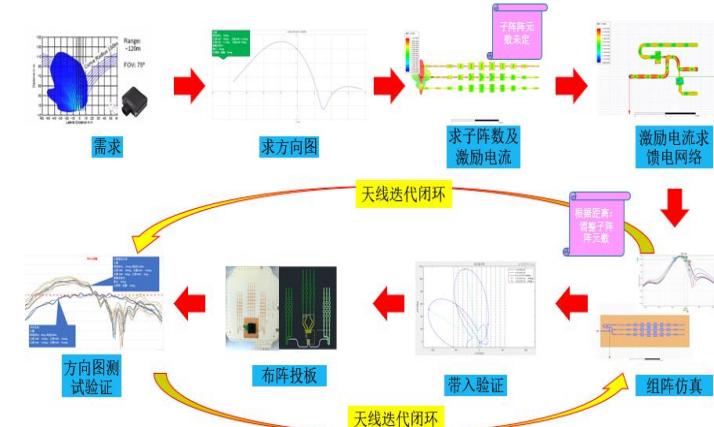
- Auto Emergency Steering
- AEB Head on
- Evasive Steering and AEB
- Child Presence Detection (DMS)
- Junction / Cross Traffic Assist
- Auto Emergency Steering
- Reverse AEB
- Driver Monitor
- AEB Pedestrians
- AEB Cyclists
- AEB Urban
- Emergency Lane Keeping
- Lane Keep Assist



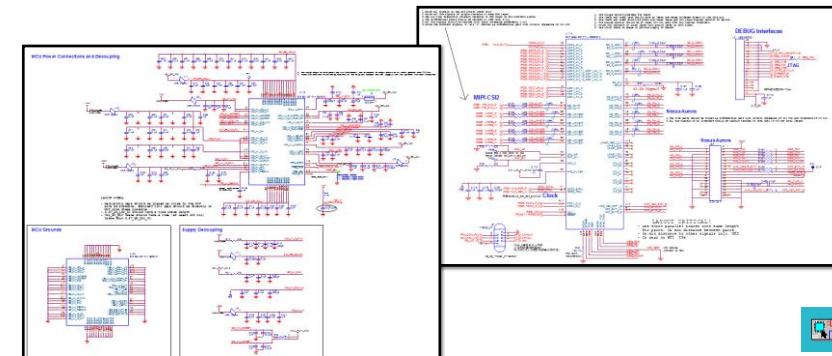
(六) 技术优势：

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。

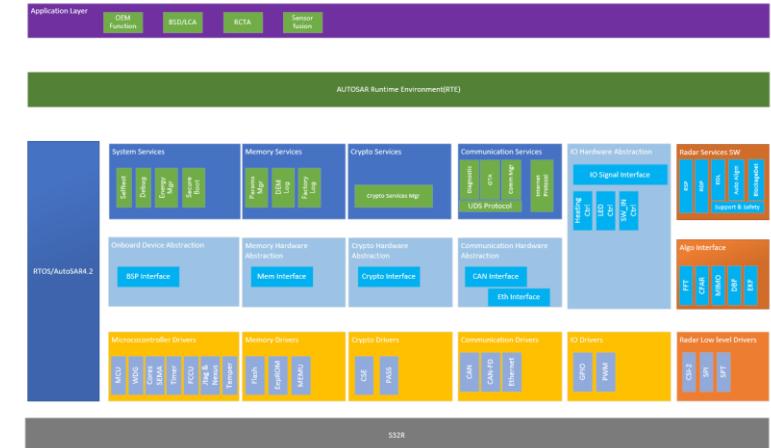
- 各类型天线设计、仿真与射频电路设计
- 全频段设计和工艺能力
- 多芯片方案&多厂家芯片方案
- 波形设计与信号处理算法
- 聚类追踪等数据处理算法
- 应用逻辑与策略调优
- RF校准与雷达整机标定
- 多传感器融合技术
- 整机结构、材料与加工工艺
- 量产与自动化生产测试



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



招聘职位

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

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。

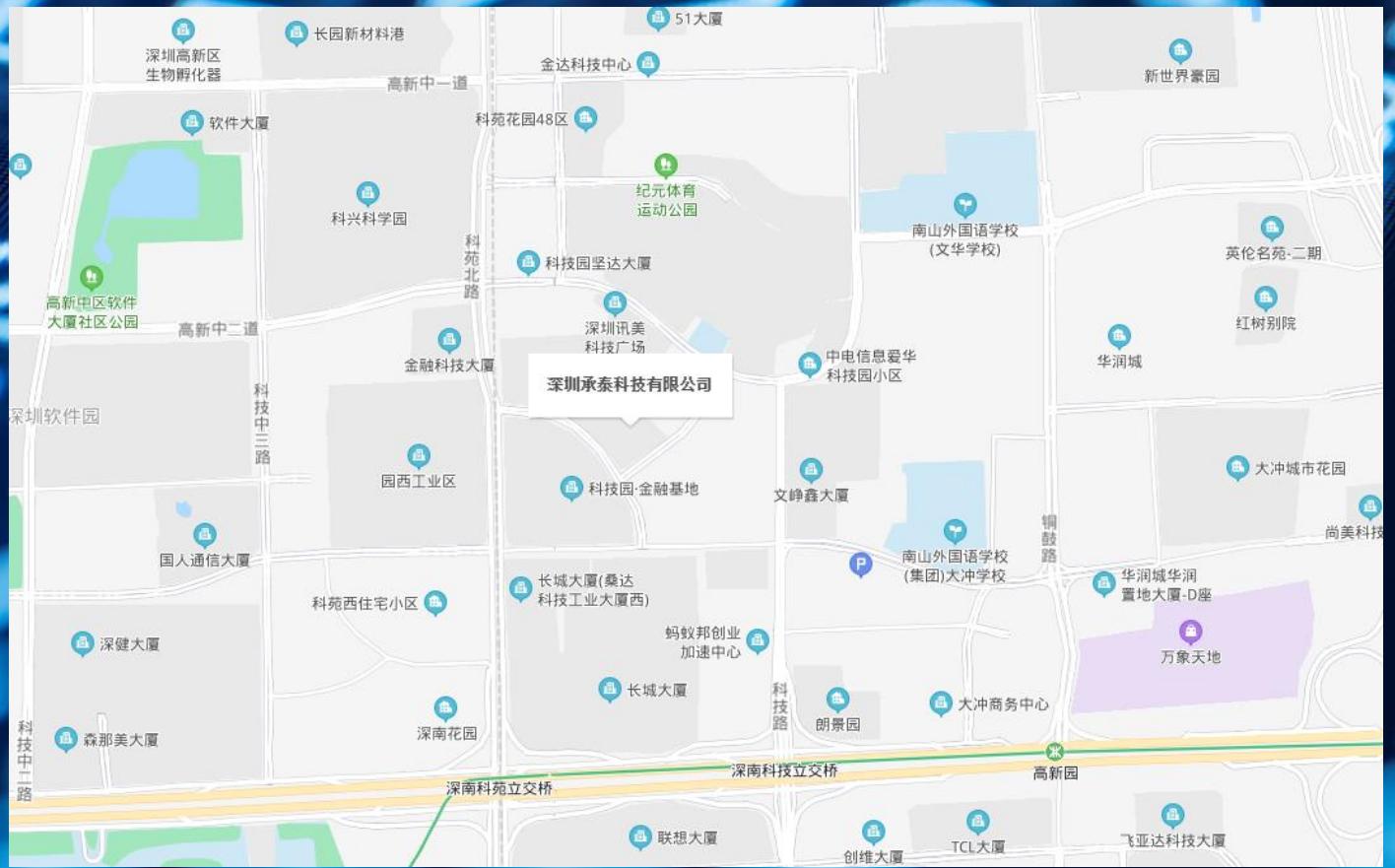
坦诚 清晰 开放 进取

做最好的雷达
用毫米波技术改变世界

技术交流时间



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, Building2, 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

Cheng-Tech

感知世界 洞见未来

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