



NIDEC CORPORATION

新型天线技术与产品应用 (ADAS/5G)

日本电产株式会社 先进系统研发中心

2019年4月12日

- 新型天线技术
- 新型天线的产品应用
 - Gen2-ISF（摄像头/雷达一体式传感器）
 - 双频段短距离雷达
 - 5G通讯天线

- 新型天线技术
- 新型天线的产品应用
 - Gen2-ISF（摄像头/雷达一体式传感器）
 - 双频段短距离雷达
 - 5G通讯天线

- 2014年：将信号传输性能优于平板天线的新一代射频技术应用于不同领域（雷达与通讯）天线产品的研制与开发中
- 射频（20GHz以上）天线的四大特性
 - 1) 发射功率 = 波导损耗 + 天线辐射效率（辐射功率 / 输入功率）
发射功率越大，电磁波传播的距离越远（远距离信号传输）
 - 2) 频段 ※ = 电磁波的频率范围：决定雷达距离分辨率的高低
※ 指包扩波导、发射机在内整套天线使用的频段。
 - 3) 性能稳定 = 生产工艺可复制性高，不受外界环境变化影响
 - 4) 适合量产 = 低成本批量生产
- 两大应用：“高性能雷达”与“毫米波通讯（5G）”中的天线
尼得科也可单独提供天线零件（包括雷达中的用途）
- 专利：当前全球中已披露及已获得的专利数：170项以上

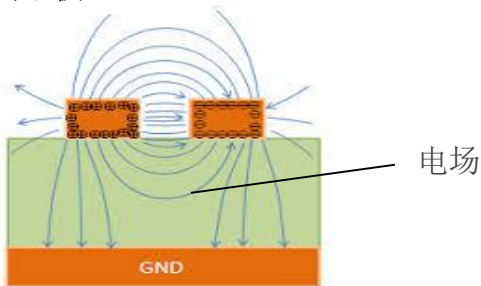
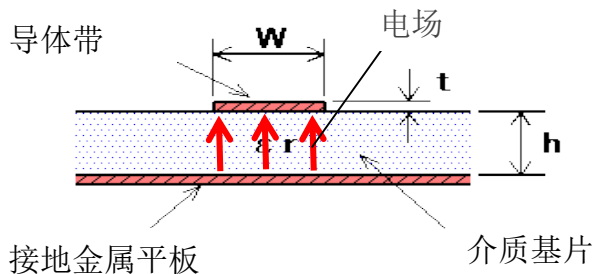
Nidec新型天线与传统平板天线参数对比

		平板天线 技术参数均为预测值	Nidec新型天线
效率	波导损耗	× (0.1~0.4dB/mm)	◎ (0.015dB/mm) 类似金属波导管
	天线辐射效率	△ (20~60%)	◎ (60~80%)
天线频段		1GHz以下	4GHz以上
波导管排列方式		二维	三维※
性能稳定性		△: 电路板的环氧树脂可能会影响天线性能	◎: 不使用环氧树脂 仅金属材料与空气
工艺简单化		○: 电路板制造	○: 金属成形、“环氧树脂+电镀” 同平板天线一样工艺简单

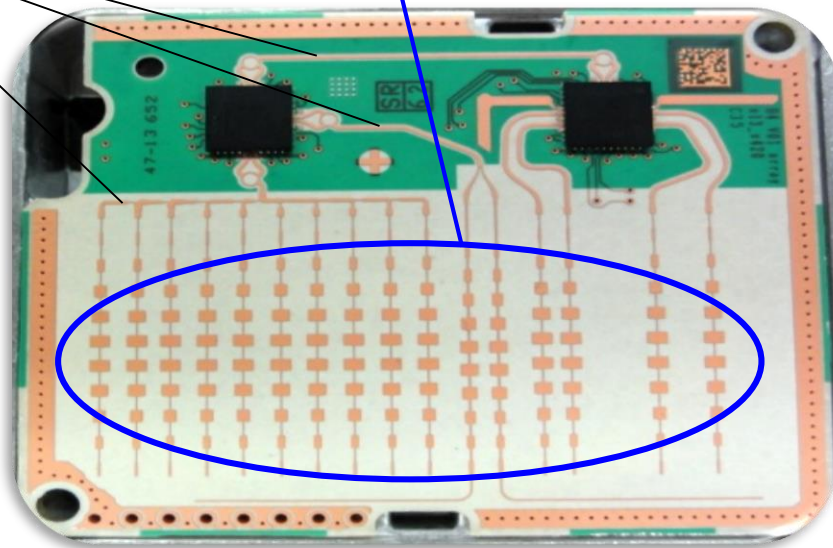
※ 三维排列方式（低损耗）可满足雷达三维空间检测的技术要求

传统天线技术：微带线与微带线性天线

微带线：MSL

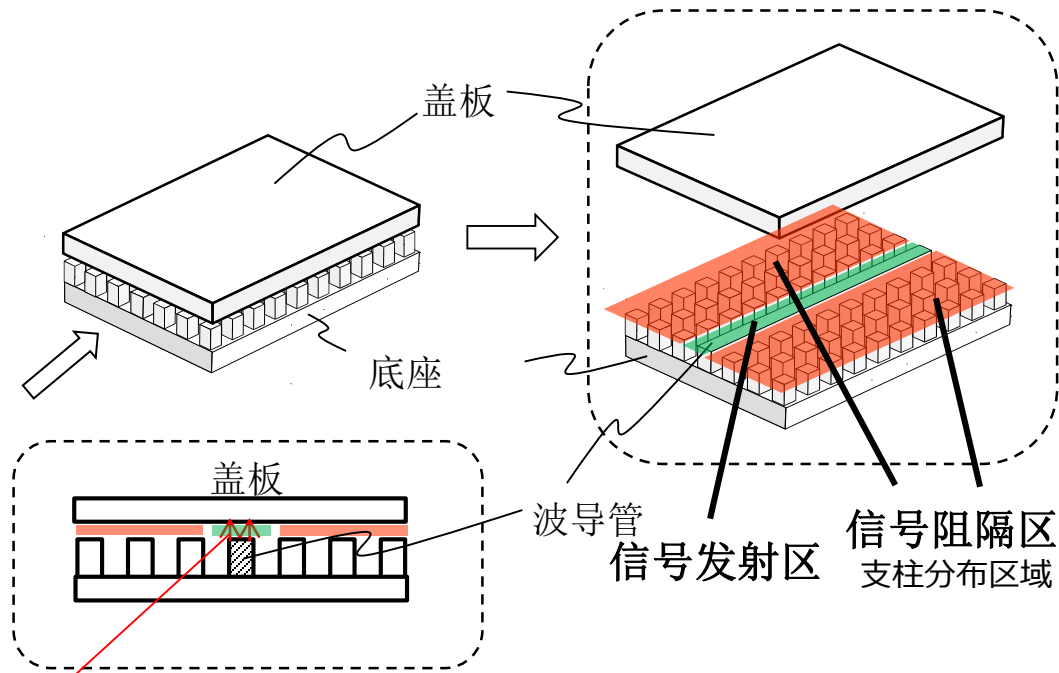


微带线性天线



- 微带线MSL：介质基片上单一导体带构成的微波传输线。
- 微带线与介质基片之间会产生介质损耗。（0.1~0.4dB / mm）
- 相邻微带线之间必须留出一定的空间以免互相干扰。
- 为减小介质损耗，多选用成本较高的特氟龙材质电路板。

Nidec新型天线（雷达天线）的波导

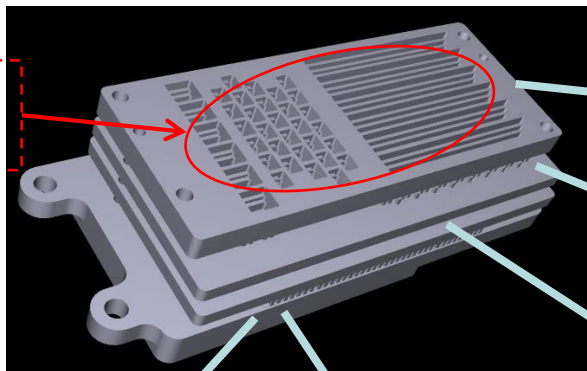


电场

- 波导管介于导管与盖板之间。
- 波导管内不存在空气以外的诱电体，故无损耗发生。
- 信号阻隔区阻挡信号外流。
- 无需密闭，加工误差不超过0.1mm即可

三维波导管排列结构（4层式毫米波雷达天线）

微型喇叭阵列
天线技术

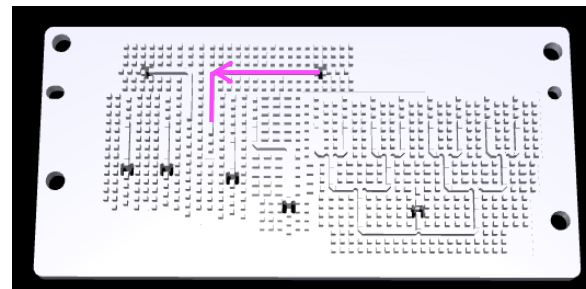
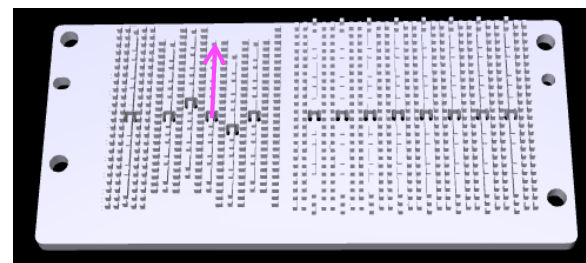
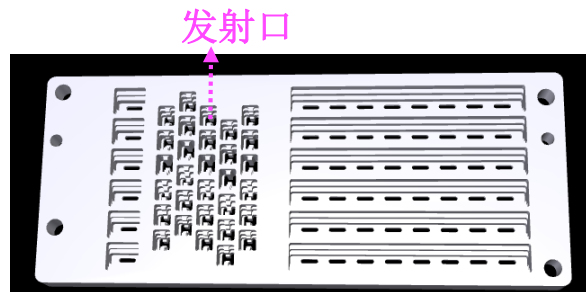


发射层：第4层

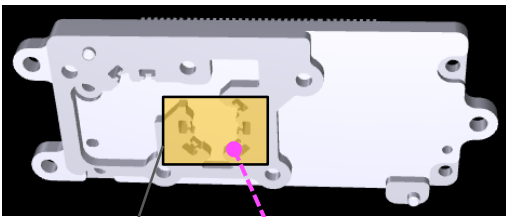
排列层：第3层

排列层：第2层

MMIC层：第1层

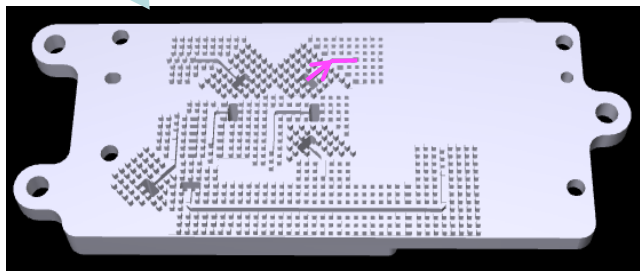


背面



毫米波射频模块

信号端口



新型天线在雷达产品中的应用

使用Nidec新型天线的雷达

76.5GHz、UWB (77~81GHz)
全天候侦测，不受雨雾等自然环境影响
分辨率高 (定位精度5cm:UWB)
三维坐标侦测 (参见下页)



ADAS / 自动驾驶



飞行物

<定点雷达>



防灾监测



交通监控

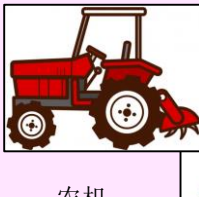


铁道口



防盗监控

低速移动体



农机

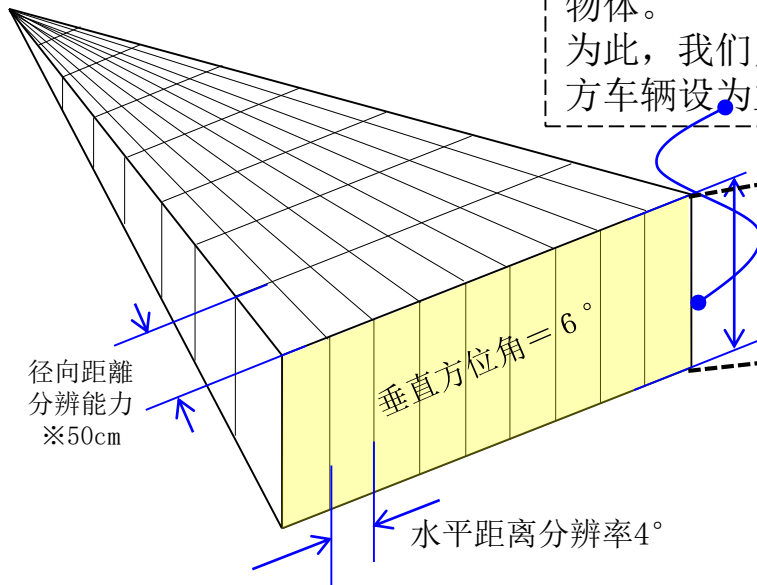


电动轮椅

传统二维坐标毫米波雷达（76.5GHz）侦测能力

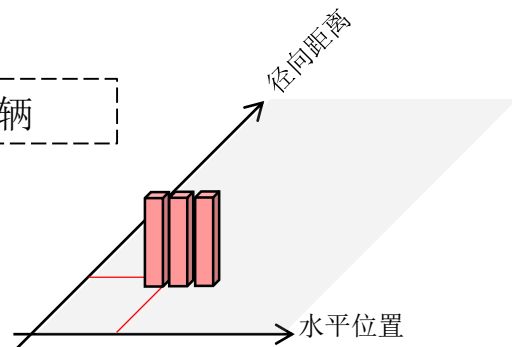
二维坐标的方位角与分辨能力

传统毫米波雷达（二维坐标）只能识别同一方位角上不同距离的单个物体。
为此，我们只得缩小方位角，将前方车辆设为主要侦测对象。



只能侦测前方车辆

※分辨能力指能够分辨出相邻两个物体间最小距离的能力
分辨能力相当于距离分辨率的 2 倍

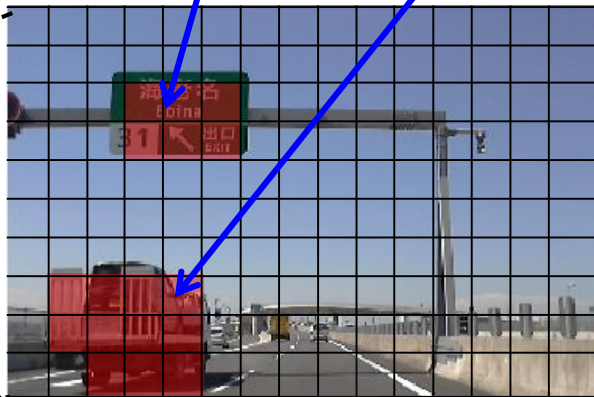


新型毫米波雷达：远距离三维坐标与近距离高分辨率侦测能力 All for dreams

三维坐标高分辨率 (UWB) 雷达 方位角与分辨能力※

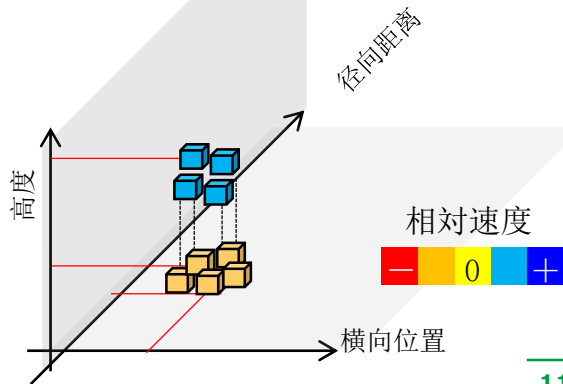
远距离三维坐标雷达的垂直距离分辨率为 1.2°

指路标志 前方车辆



垂直距离分辨率 1.2°

不仅能同时侦测到指路标志与前方车辆，还能计算出与前方车辆之间的相对速度（颜色区分）⇒ **四维坐标**



垂直方位角 $=20^\circ$

水平距离分辨率 1.2°

径向距离分辨能力※
(最小距离)
10cm

采用近距离UWB (4GHz) 雷达

(世界首款应用喇叭阵列天线技术的产品)

※分辨能力相当于距离分辨率的2倍

- 新型天线技术

- 新型天线的产品应用

 - Gen2-ISF（摄像头/雷达一体式传感器）

 - 双频段短距离雷达

 - 5G通讯天线

Gen2-ISF 设计理念

全球体积最小的单目摄像头与雷达一体化的ADAS传感器

：新型天线让雷达的体积变得更小，可安装在后视镜背部的挡风玻璃上

大幅提升车头设计的自由度

利于设计

单道工序即可完成产品调试，调试时间减半

利于生产

发生轻微冲撞后无需更换或重新调试

利于4S店

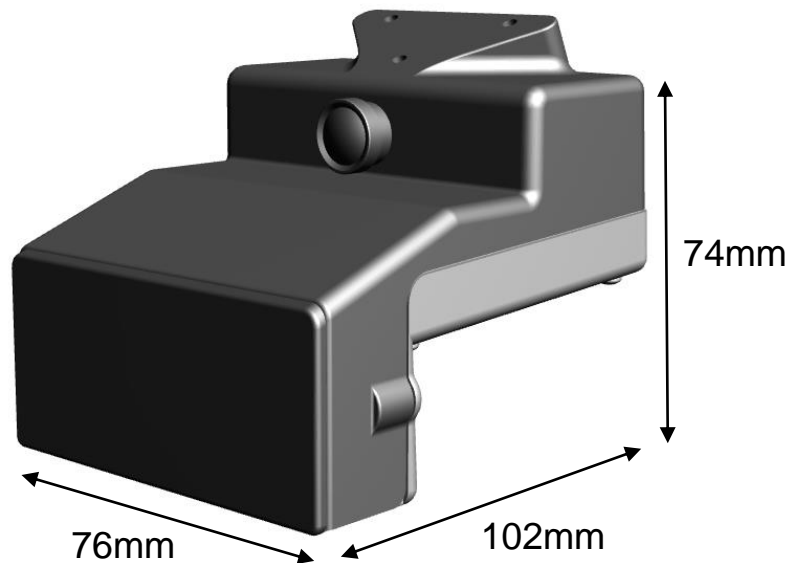
安装在车内不受外界环境影响，性能稳定

利于用户

Integrated Sensor Fusion



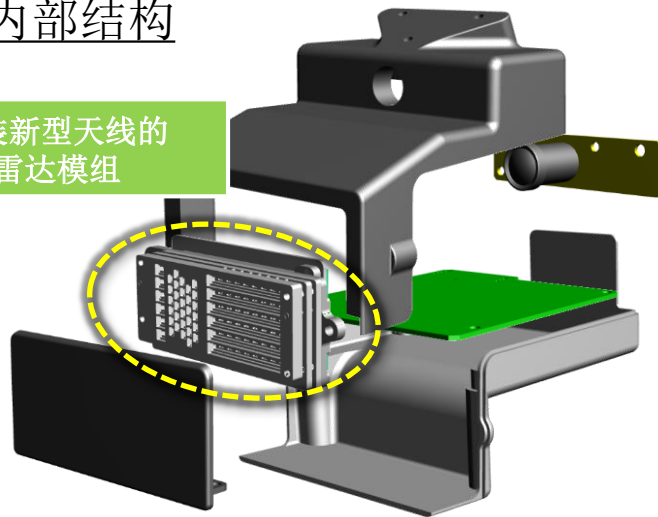
Gen2-ISF 外观



新型天线与内置
小型高性能雷达




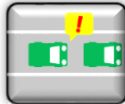

内部结构

安装新型天线的
雷达模组

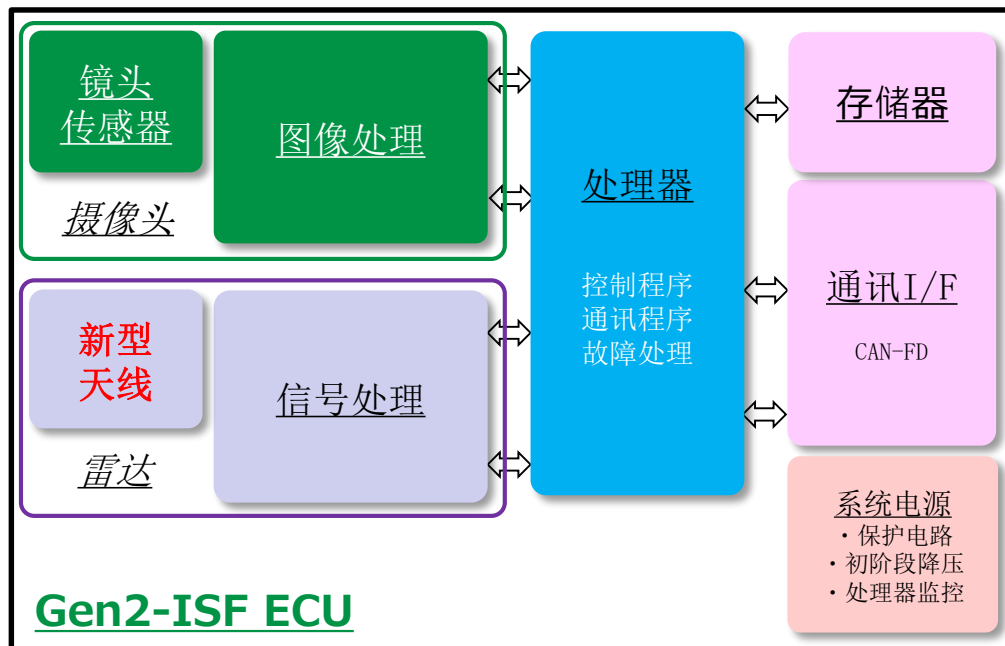


安装在驾驶室内，雷达检测距离180m

ECU处理器中的控制程序：可满足Eu-NCAP（欧盟新车安全评鉴协会）2022年之前安全等级要求

主要功能	
 Lane Keep Assist 车道保持辅助系统	 Lane Departure Warning 车道偏离预警系统
 Adaptive Cruise Control 自适应巡航控制系统	 Forward Collision Warning 防撞预警
 Automated Emergency Brake 自动紧急制动	 Traffic Sign Recognition 道路交通标志牌识别
 Traffic Jam Assist 交通拥堵辅助系统	 Intelligent Headlight Control 自动大灯

Gen2-ISF 特点




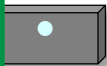
摄像头

项目	规格
分辨率	1820×940
方位角	100°

雷达

项目	内容
最大侦测距离	车辆 180m、行人 50m
最小侦测距离	距离车头0.5m
最大侦测范围	near 90° /far 10°
速度范围	0~±200km/h

一体式ADAS传感器 性能对比

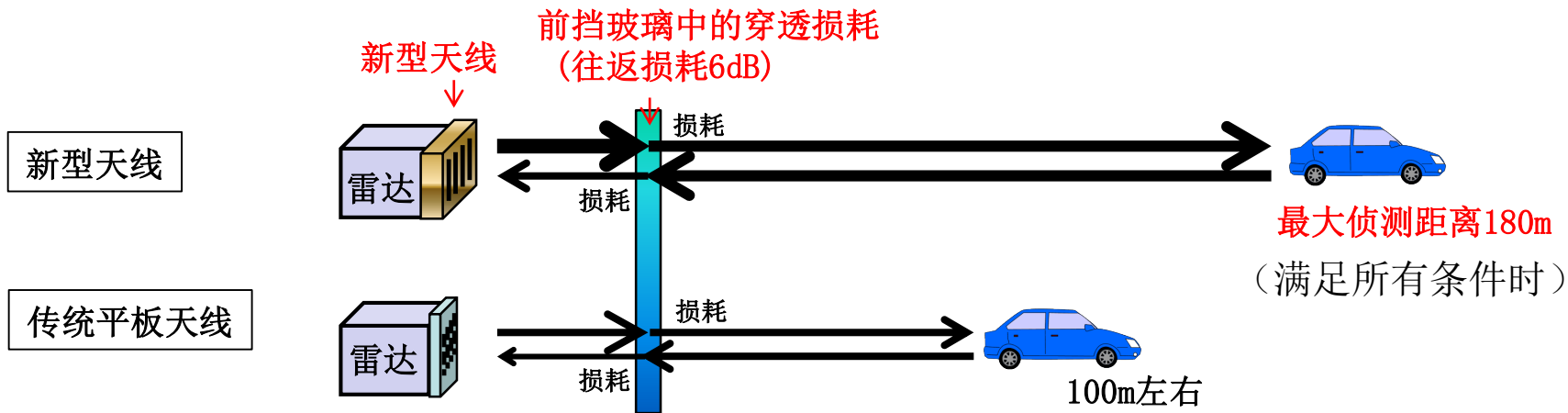
项目	尼得科 一体式 (Gen2-ISF)	A公司 一体式
摄像头性能	◎ 视角 100°	○ 视角 52°
雷达性能	○ 新型天线 180m*1)	○ 平板天线 150m (预测)
安装要求	◎  与前挡风玻璃倾斜角相匹配	△  立方体 (投影面积1.5倍)

安装简便的新一代防撞传感器

仅中国自主品牌汽车厂商每年就有近1,000万台的市场规模！
执着推广ISF产品优势（性能&成本）宣传，加强对中国自主品牌汽车厂商的销售力度。

Nidec新型天线的优点

Nidec新型天线：提高天线辐射效率，补偿电波在前挡玻璃中的穿透损耗



	平板天线	WRG天线	記事
射频芯片⇒天线的损耗	1	1/10	将波导损耗降至最小
天线⇒射向空中的电磁波	1	4	发射功率的最大化
天线增益	29dBi	38dBi	增益大于平板天线 (+9dB)

Gen1-ISF 订单

OEM	量产开始时间	进度
台湾	2019	量产

Gen2-ISF 接洽情况

OEM	量产开始时间	进度
日本	2023	接洽中
日本	2024	接洽中
中国	2020	明确采购意向
中国	2020	明确采购意向
中国	2020	与OEM接洽安装事宜
中国	2021	接洽中

※大批客户希望我方提供样品与产品信息。

- 新型天线技术

- 新型天线的产品应用

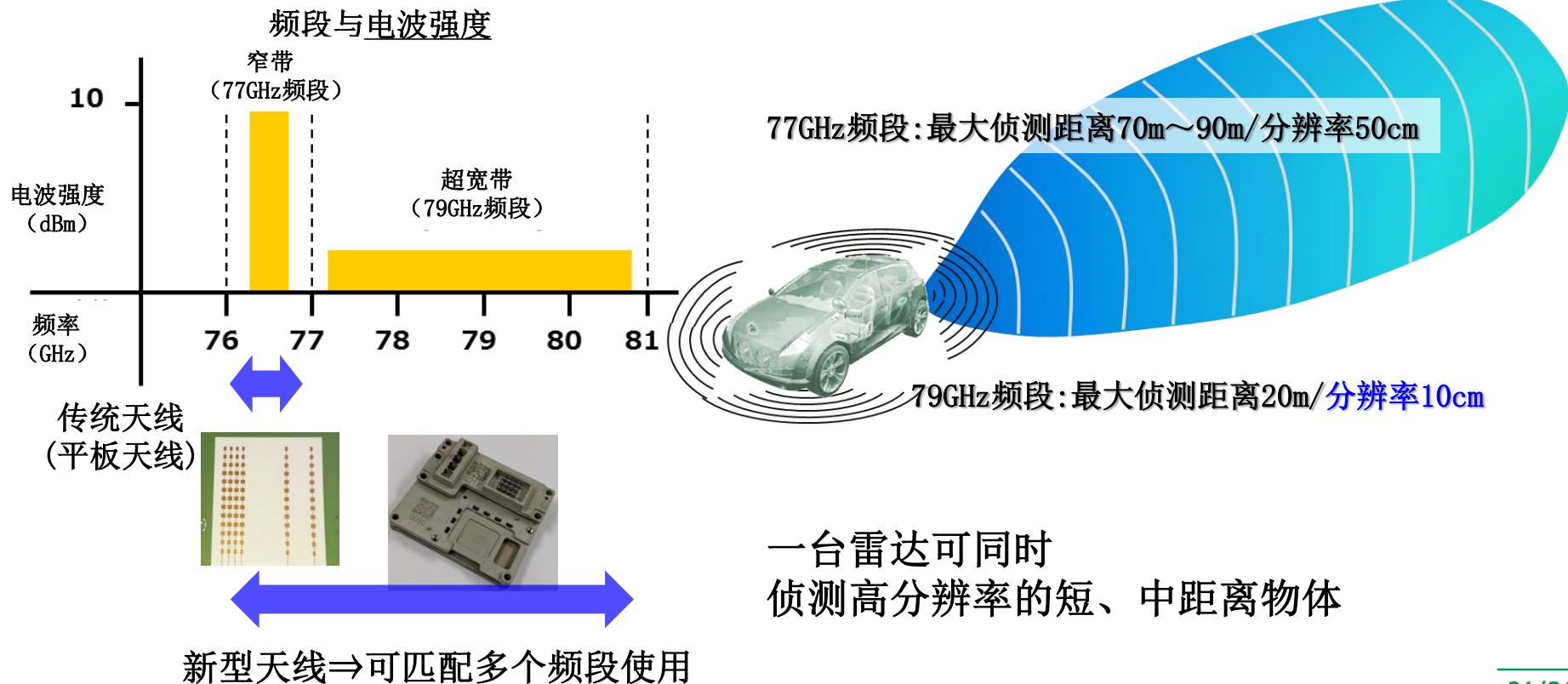
 - Gen2-ISF（摄像头/雷达一体式传感器）

 - 双频段短距离雷达

 - 5G通讯天线

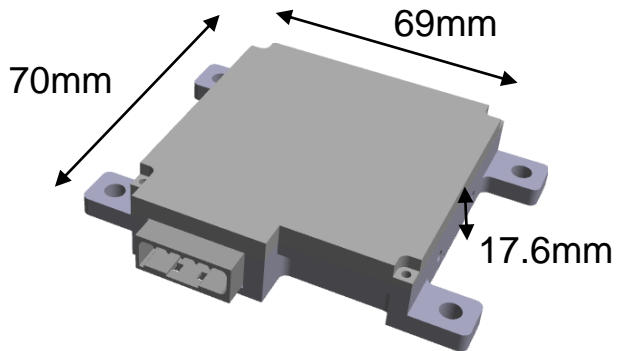
双频段短距离雷达 设计理念

全球首款采用新天线技术的双频段雷达



双频段短距离雷达 简介

新型天线匹配多种频段
适用于近、中距离及远距离雷达

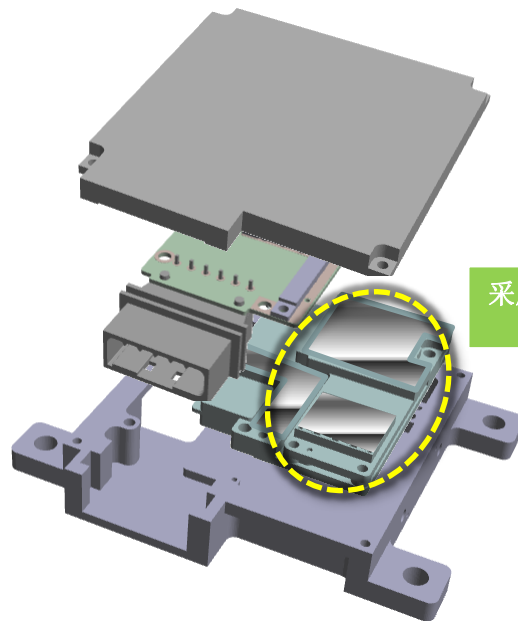


■ 接洽情况：同时向客户推荐ISF产品

OEM	量产开始时间	进度
中国 A	2021	接洽中
中国 B	2021	接洽中
中国 C	2021	接洽中

力争在2025年占据车身传感器产品市场10%份额


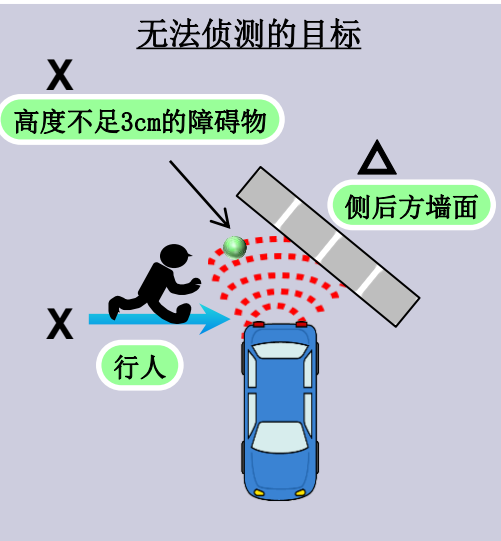
内部结构



采用新型天线的
雷达模块

双频段短程雷达 特点

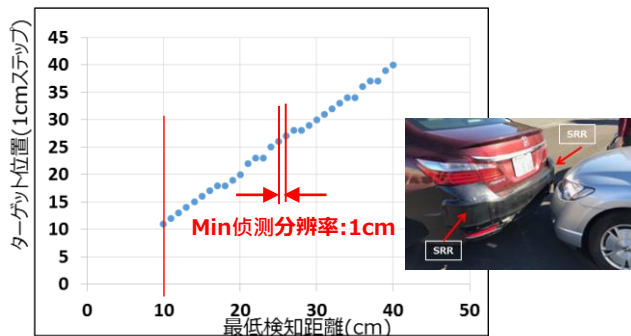
双频段短程雷达弥补了超声波（近距离）雷达的技术短板，可用于中、远距离雷达侦测

距离	用途	尼得科双频段短程雷达	其他厂商的超声波雷达
近距离	车辆接近警报Proximity-W) 倒车侧方警报(CTA) 自动泊车(APA)	<p>用途广泛</p> 	<p>无法侦测的目标</p> 
中、远距离	盲区监测(BSD) 变道预警(LCW)	适用	不适用 (距离侦测目标太近)

双频段短程雷达 产品规格

基本项目	79G UWB 模式	77G NB 模式
频率	79.0GHz 3.8GHz变频	76.5GHz, 0.3GHz变频
最大侦测距离	20m	70~90m
距离分辨率	0.1m以下	0.5m
最小侦测距离	0.1m	0.5m
侦测范围	左右: 150°、上下: 20°	左右: 150°、上下: 20°

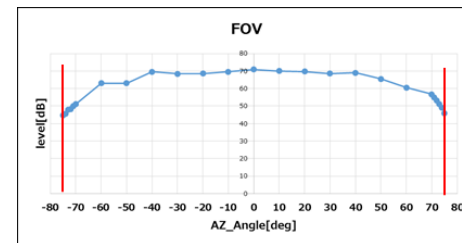
最小侦测距离⇒距离超出10cm的所有障碍物
 距离分辨率⇒距离分辨率1cm (实测值)



行人侦测
 ⇒同时分辨多个行人



侦测范围
 ⇒150° 范围内的所有障碍物



➤ 新型天线技术

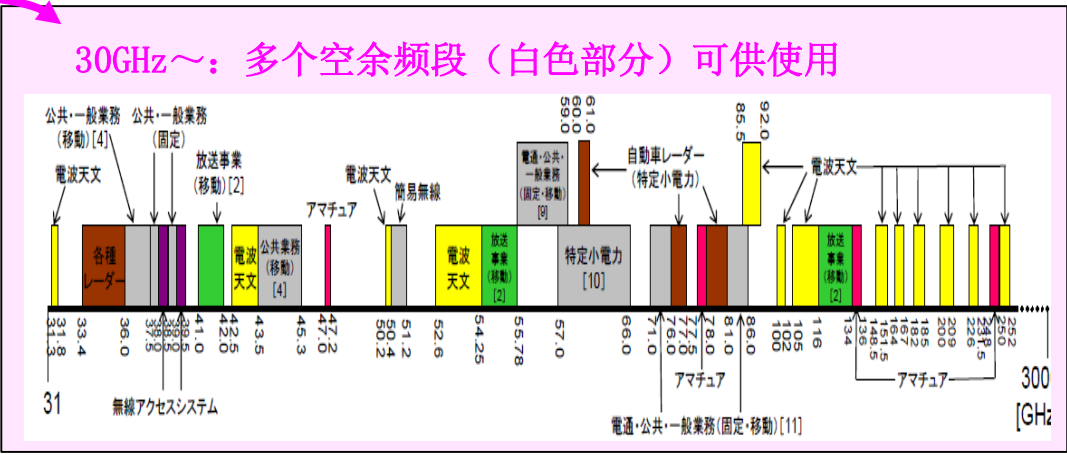
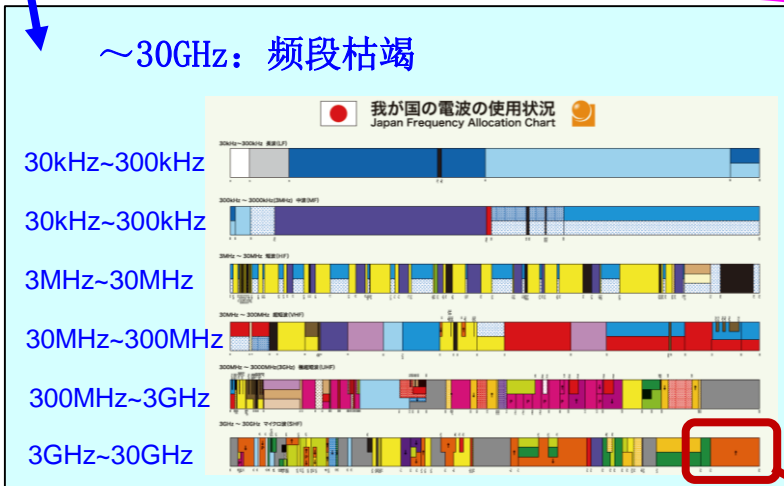
➤ 新型天线的产品应用

Gen2-ISF（摄像头/雷达一体式传感器）

Dual Mode SRR

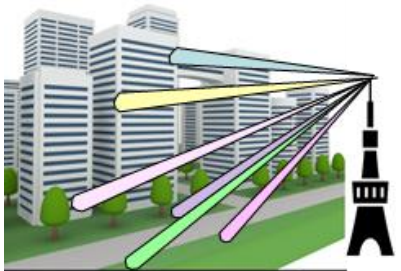
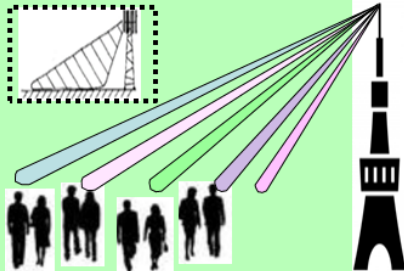

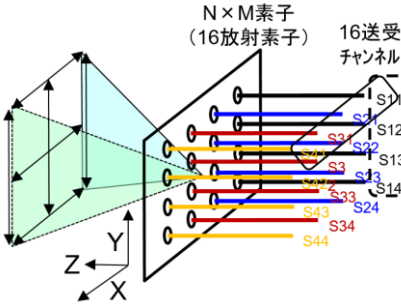
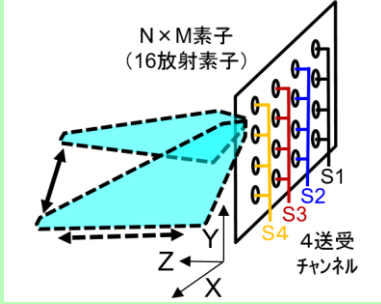
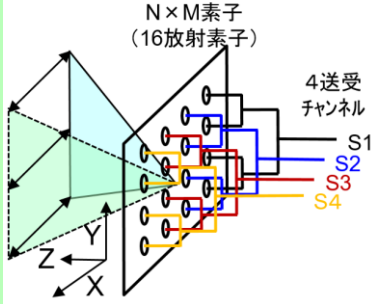
5G通讯天线

5G（第五代移动通信技术）市场现状与尼得科新型天线的应用



28GHz频段供5G使用

5G（第五代移动通信技术：28GHz）天线的应用环境与结构

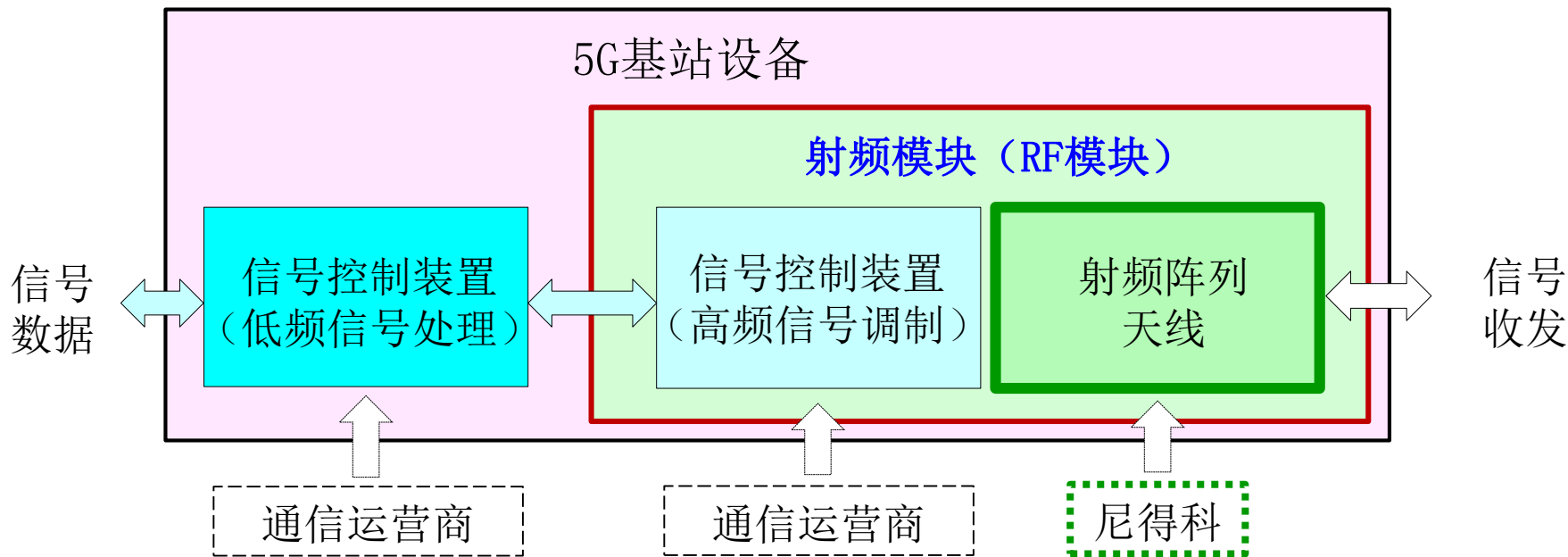
接收位置	【A】上下左右	【B】地面	【C】大楼墙面等
波束成形 (BF) BF: Beam Forming	双极 (XY轴) X: 左右、Y: 上下	单极 极化波 (X轴)	单极 (X轴)
应用环境			 <p>受信側装置 アンテナ 送受装置</p>
天线结构	<p>【A】上下(X轴)左右(Y轴): 2軸BF</p>  <p>N x M素子 (16放射素子) 16送受チャンネル</p> <p>S1, S2, S3, S4, S12, S13, S14, S23, S24, S33, S34, S43, S44</p>	<p>【B】左右BF(コセカント): 疑似2軸BF</p>  <p>N x M素子 (16放射素子) 4送受チャンネル</p> <p>S1, S2, S3, S4</p>	<p>【C】左右(X轴)BF: 1軸BF</p>  <p>N x M素子 (16放射素子) 4送受チャンネル</p> <p>S1, S2, S3, S4</p>

开发中：成果发表日待定

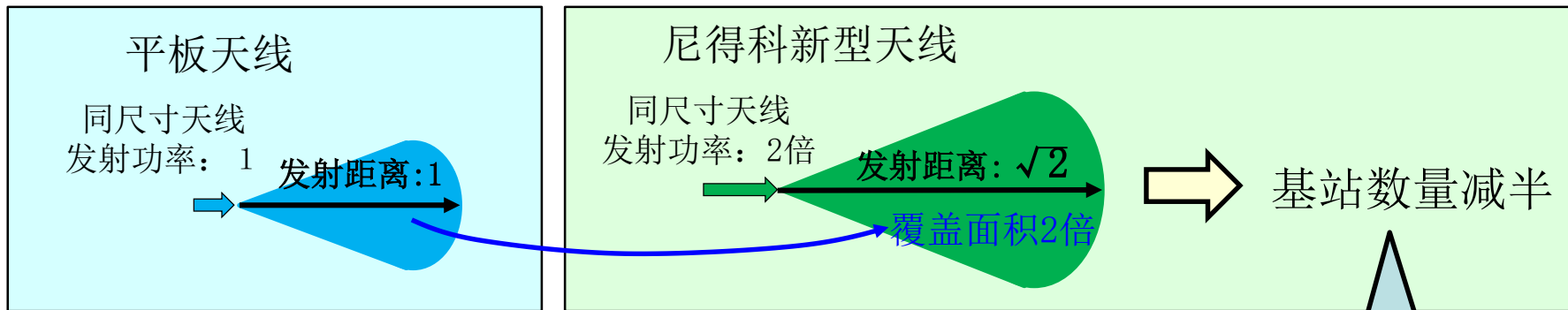
开发中：成果发表与样机展示

5G目标市场：基站射频阵列天线

尼得科向通信运营商提供基站所需的阵列天线
⇒由28GHz频段开始逐步向36GHz、60GHz频段升级



【单极化天线辐射效率比较】



【销售计划】

- 向四大通信运营商推荐新型天线技术
- 计划2019年度末开始量产
- 力争在2025年占据5G基站天线市场 \Rightarrow 30%份额

加快5G基站
建设

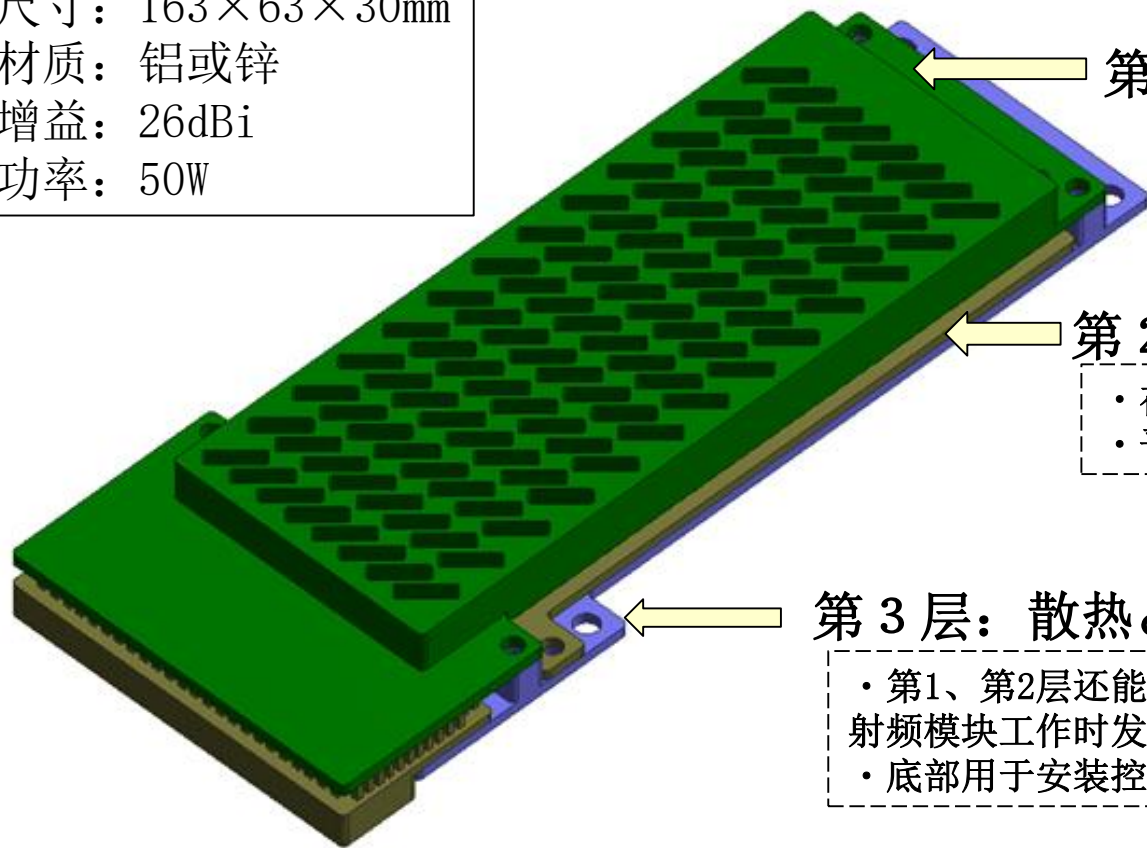
【B】新型单极化天线（极化波）外观

尺寸：163×63×30mm

材质：铝或锌

增益：26dBi

功率：50W



第1层：发射层

- 形成倾斜45度的极化波
- 天线架设位置与地面呈-45度，形成直角相交的极化波

第2层：分配层

- 在发射层形成极化波
- 平板天线波导损耗大，很难形成极化波

第3层：散热&通信基板I/F层

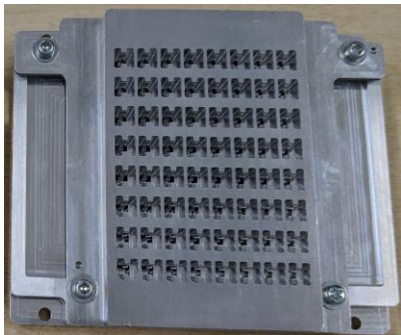
- 第1、第2层还能发挥散热片作用，传导高频毫米波射频模块工作时发出的热量
- 底部用于安装控制电路板

【C】新型单极化天线外观

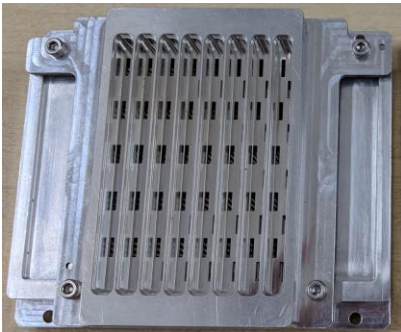
- 通过铝材切削加工制成单极化天线样品，确认以下性能。
- 将该天线装入各家运营商的基站中进行性能评估。

【切削加工后的铝面板】

垂直极化
天线



水平极化
天线



	垂直极化天线	水平极化天线
天线尺寸	90×80×20mm (含电源部分)	
量产产品材质	铝	
发射波束	8ch×8波束	8ch×10波束
增益	25dBi	
频段	28GHz (±1.5 GHz)	
波束分辨率	15dB以上	

Nidec

All for dreams