

5G 毫米波 模组产品 设计与服务

陈剑 Jonathan Chen
移远高速产品经理
Aug. 2020

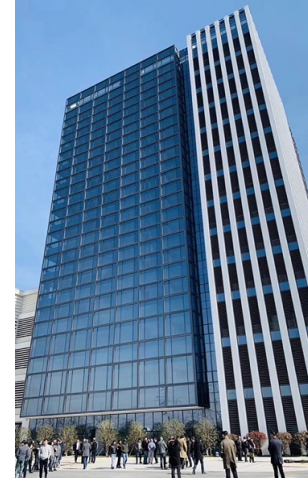


关于移远

- 2010年成立于上海
- **全球五大研发中心：上海、合肥、佛山、贝尔格莱德、温哥华**
- 上交所主板上市，股票代码：**603236.SS**
- 全球 50+ 销售(技术)支持办事处，90+ 代理商，1800+ 员工
- 月产能力超过**1500万片**
- 服务全球客户超过**5500家**



上海研发中心



合肥研发中心



温哥华研发中心

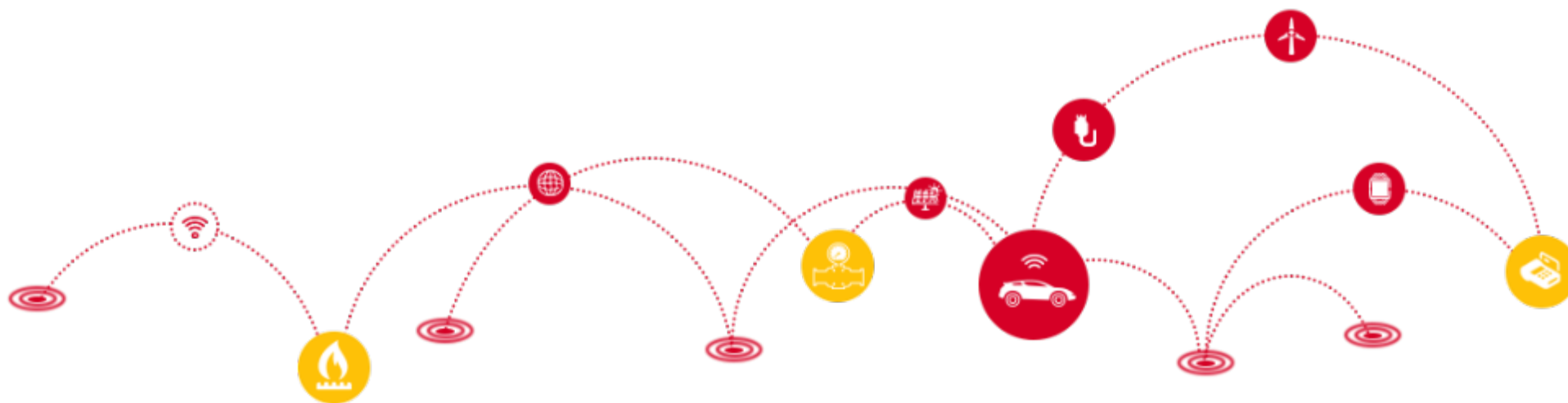


贝尔格莱德研发中心



佛山研发中心(在建)

- 5G 毫米波技术概览
- 移远公司 5G 毫米波模组介绍
- 5G 毫米波产品 设计校准服务
- 5G 毫米波模组开发套件介绍

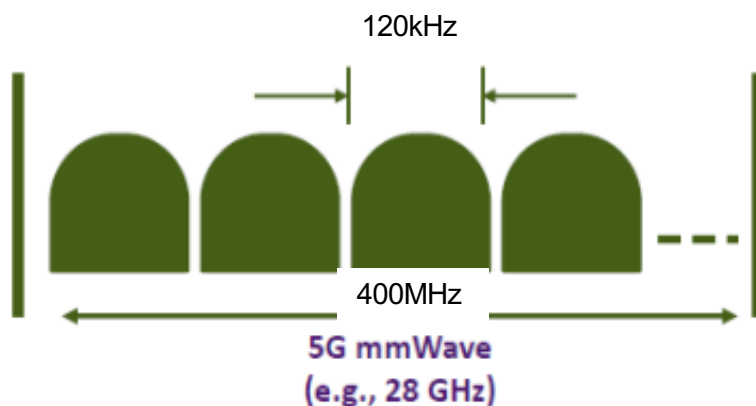


3GPP 5G 毫米波技术概览

3GPP 定义毫米波作为5G主要频段

- mmWave band FR2: introduced in 3GPP R15
 - ✓ 24GHz: n258
 - ✓ 28GHz: n260,n257
 - ✓ 39GHz: n261

- 毫米波主要优势: 大带宽, 高速率和高容量;



5G 毫米波关键技术

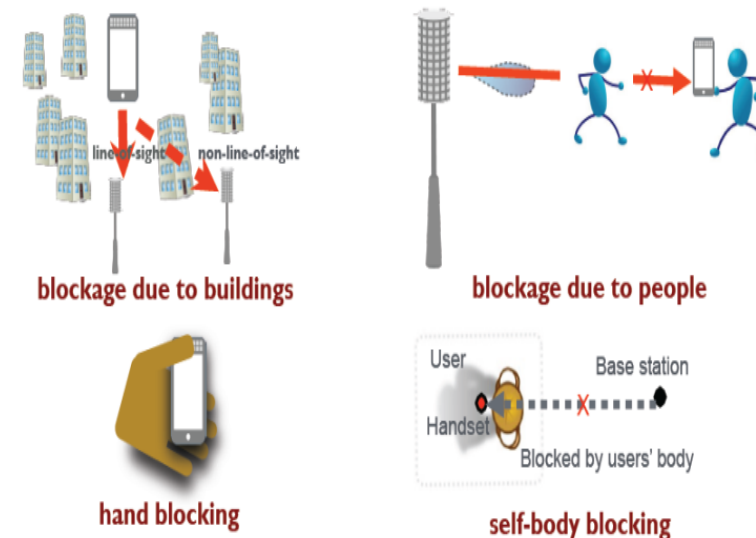
- ✓ Massive MIMO 技术: 通过波束空间复用服务在同时隙内服务更多用户;



- ✓ Beamforming 技术: 通过毫米波多天线阵列协同, 形成能量更集中的波束, 提升天线增益

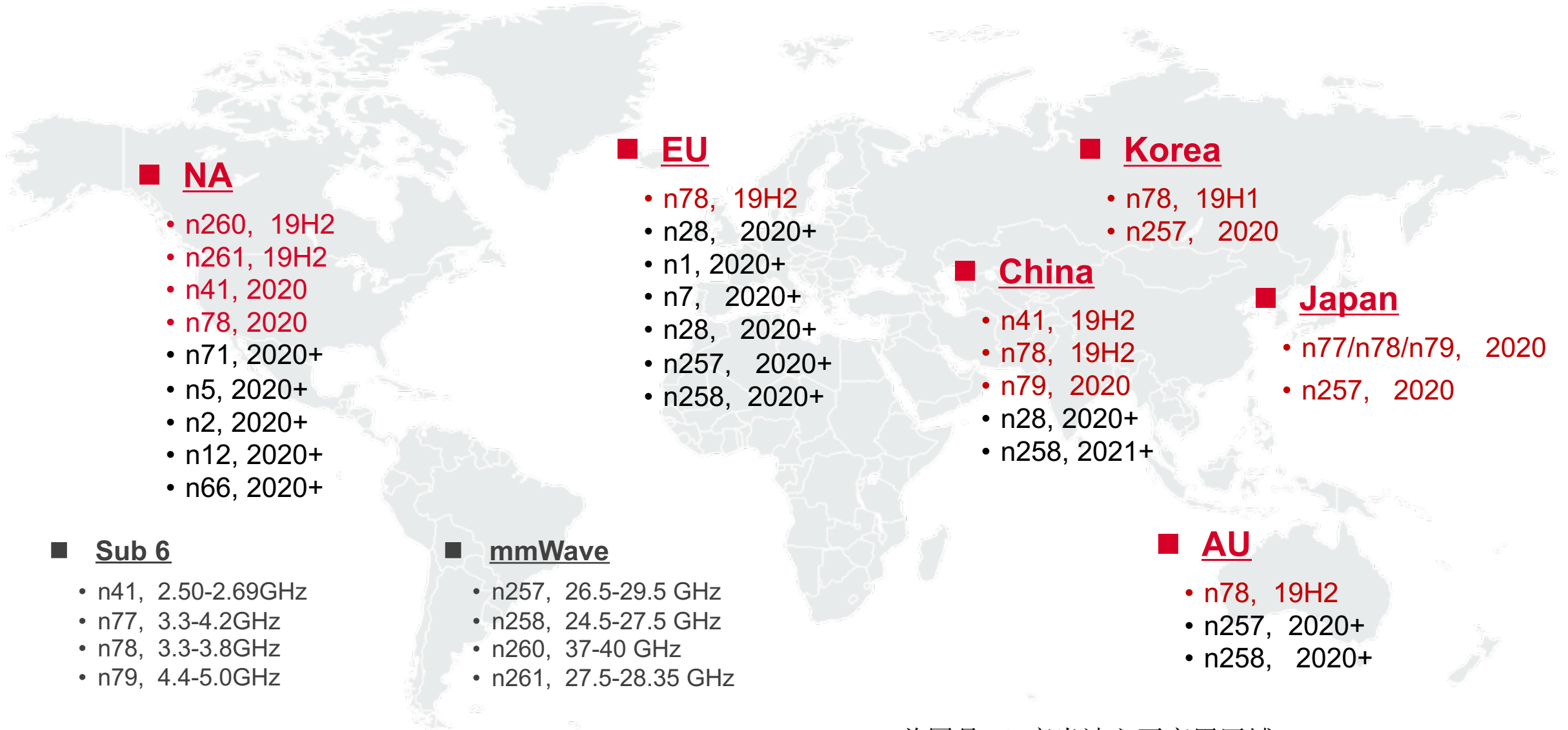


5G 毫米波应用挑战



- ✓ 相对 5G Sub6GHz 频段更大的传输路径损耗;
- ✓ 密集建筑环境和人体更容易阻挡毫米波传输;
- ✓ 很难实现室外毫米波基站到室内的穿透覆盖;

5G 频段全球商用部署计划

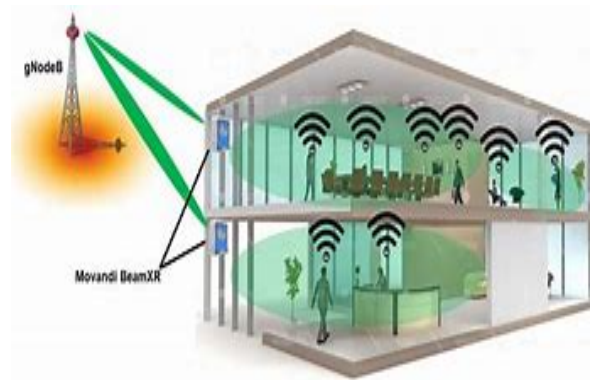
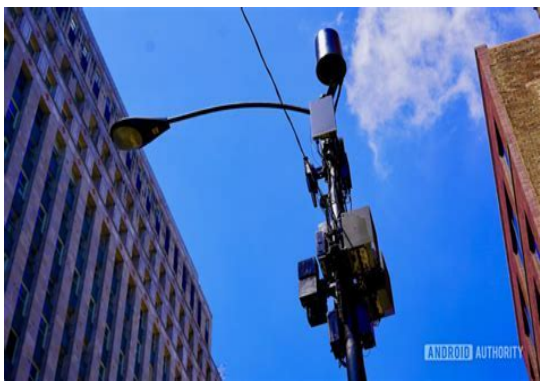


- 美国是5G 毫米波主要商用区域
- 日, 韩, 澳洲 是毫米波部署第二波区域

5G mmWave 典型业务

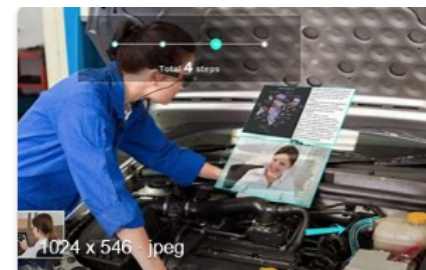
固定无线接入(FWA)

- mmWave 因覆盖受限，移动性能力弱，更适合固定无线接入场景；
- mmWave 支持大带宽、多用户、高容量特征，更适合区域密集住宅楼宇和乡村 无线宽带应用；



垂直 物联网 领域应用

- 5G 毫米波 + URLLC 应用：适合区域化的工业，矿业，农牧业 高速低时延业务；
- 5G 毫米波 SA模式，可以提供5G物联专网的 端到端业务切片服务；



AR 远程指导



远程操作设备



柔性制造




智慧农业

移远 5G 模组一览


Sub-6 GHz

Sub-6 GHz + mmWave




RG500Q Series

- LGA Form Factor
- Variants:
 - EA Commercial Sample 1
 - NA Engineering Sample 1




RM500Q Series

- M.2 Form Factor
- Variant:
 - GL Commercial Sample 1
 - AE Developing



RG510Q-XX

- LGA Form Factor
- Variant:
 - XX Planning

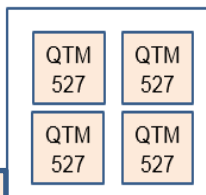
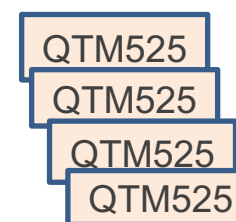


RM510Q-GL

- M.2 Form Factor
- Variant:
 - GL Engineering Sample

移远 5G 毫米波模块RM510Q-GL

关键技术指标



Low Power Ant
(4x1 Ant elements/block)

High Power Ant.
(4x4 Ant elements/ block)

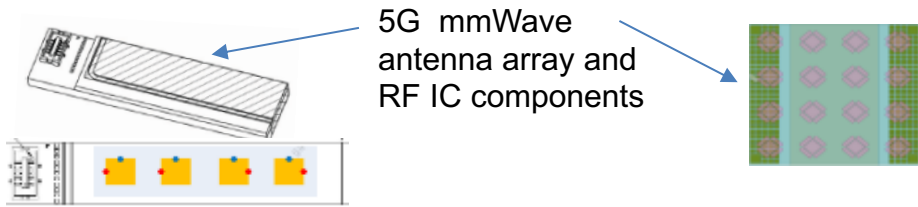
52.0 mm x 30.0 mm x 2.3 mm (Approx.)

5G Sub-6GHz +mmWave Module

Variant		RM510Q-GL
5G NR	5G NR	3GPP Release 15 NSA/SA operation, Sub-6GHz, mmWave
	Sub6 NSA Bands	n1 ^① /n2 ^① /n3 ^① /n5 ^① /n7 ^① /n8 ^① /n12 ^① /n20 ^① /n25 ^① /n28 ^① /n38 ^① /n40 ^① /n41/n48 ^① /n66 ^① /n71 ^① /n77/n78/n79
	Sub6 SA Bands	n1 ^① /n2 ^① /n3 ^① /n5 ^① /n7 ^① /n8 ^① /n12 ^① /n20 ^① /n25 ^① /n28 ^① /n38 ^① /n40 ^① /n41/n48 ^① /n66 ^① /n71 ^① /n77/n78/n79
	mmWave Bands	n257/n258/n260/n261
	DL 4×4 MIMO	n1 ^① /n2 ^① /n3 ^① /n7 ^① /n25 ^① /n38 ^① /n40 ^① /n41/n48/n66 ^① /n77/n78/n79
	UL 2×2 MIMO	n257/n258/n260/n261
LTE	LTE Category	Cat 20
	LTE Bands	B1/B2/B3/B4(B66)/B5(B18/B19/B26)/B7/B8/B12(B17)/B13/B14/B20/B25/B26/B28/B29/B30/B32/B34/B38/B39/B40/B41/B42/B43/B46(LAA)/B48/B71
	DL 4×4 MIMO	B1/B2/B3/B4/B7/B25/B30/B38/B39/B40/B41/B42/B43/B48/B66
Embedded GNSS		Y
PCIe 3.0 Interface		Y
USB 3.1 Interface		Y
eSIM		Y / Built-in eSIM (optional)
Region		Global
Certification		Verizon(已经拿到VZW SFN证书) , ATT*, TMO*, DoCoMo*, etc

Quectel 提供 5G 毫米波 Design in 服务

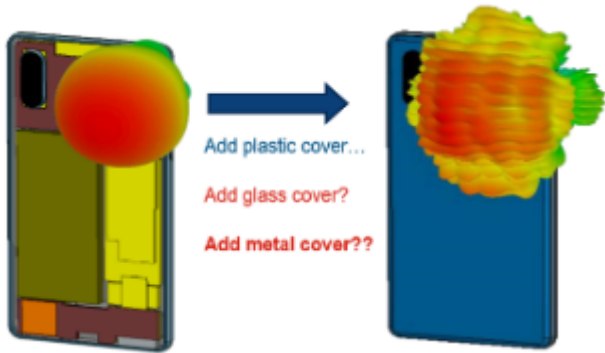
5G mmWave 终端天线



✓ 普通功率天线：通常终端设备需要分散部署2-4个天线，确保终端在易遮挡环境下，多个方向接收毫米波信号

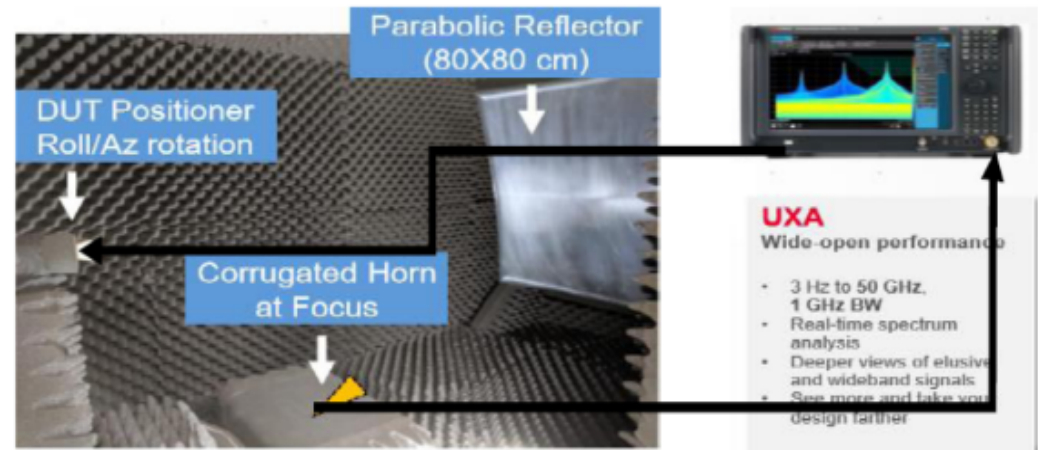
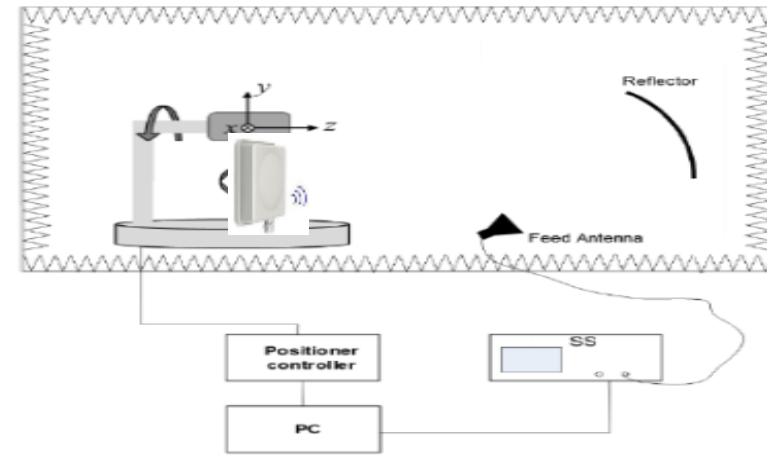
✓ 高功率天线：2 or 4 天线模块对齐排布，提供高性能beamforming;

毫米波波束校准



- ❑ 用户终端的机械结构，cover 天线材质，会造成毫米波 beam 的畸变;
- ❑ 毫米波线缆接头差异，会引起IF 信号不一致;
- ❑ 需要引入毫米波校准机制

毫米波终端 实验室校准



❑ 移远可以帮客户做 5G毫米波终端产品的波束校准工作，保障客户产品最佳 Beamforming 性能;

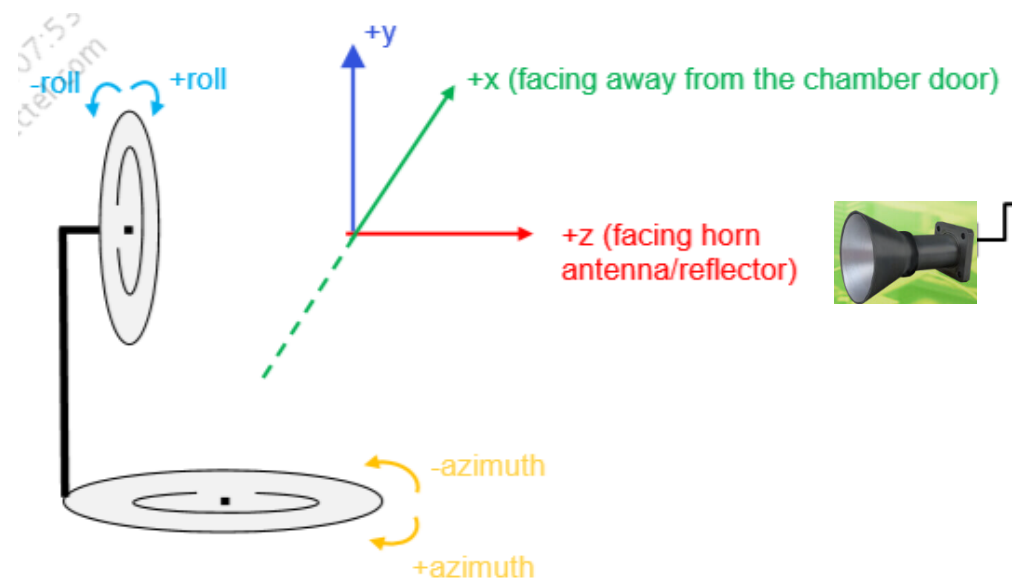
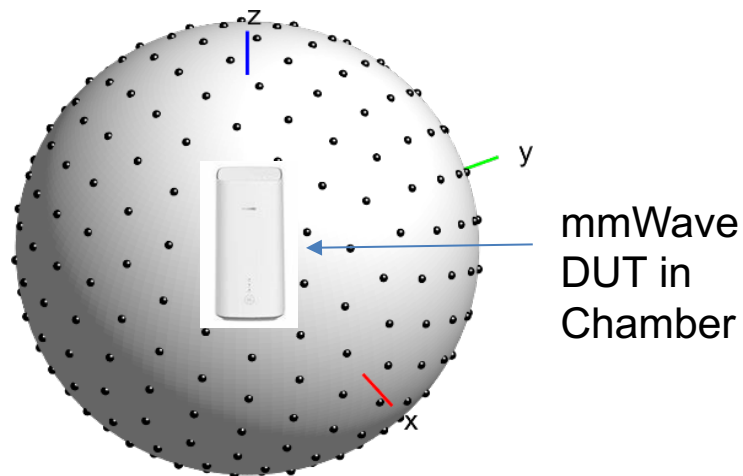
5G 毫米波产品整机 校准与验证

移远所提供的专业毫米波设计服务

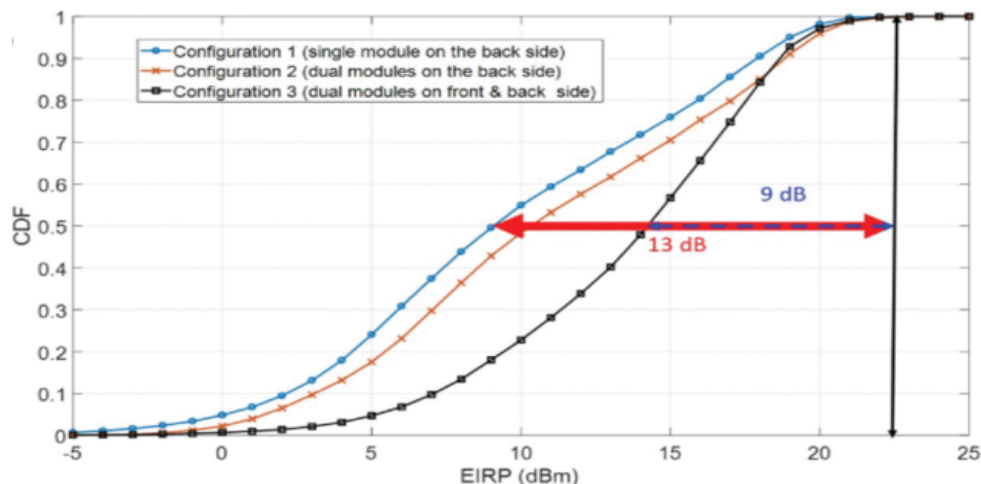


校准验证类型	产品设计校准	工厂生产校准	整机生产验证
校准验证区域	移远实验室	整机产线	整机产线
具体校准验证工作	<ul style="list-style-type: none"> 基于客户毫米波终端产品整机校准 同一型号终端 校准后产生 对应 codebook 文件，可以在产线上批量复制 	校准 从模块到毫米波天线的IF 中频 路径损耗/ 非线性畸变等；	产线上验证客户最终 mmWave 产品的 基本功能和RF性能,包括 Beam 性能, Tx power, ACLR 等
校准文件的适用范围	同型号的产品	每个产品都有独立的RF校准文件	不涉及
校准验证仪器	毫米波暗室+ 云台 + 毫米波综测仪	毫米波暗室+移远 Tool	毫米波暗室+移远 Tool 毫米波综测仪

毫米波设备 强制认证 需求



$$\text{CDF}(\text{EIRP}) = \text{P}(\text{EIRP}_{\text{out}}(\text{theta}, \text{phi}) \leq \text{EIRP})$$



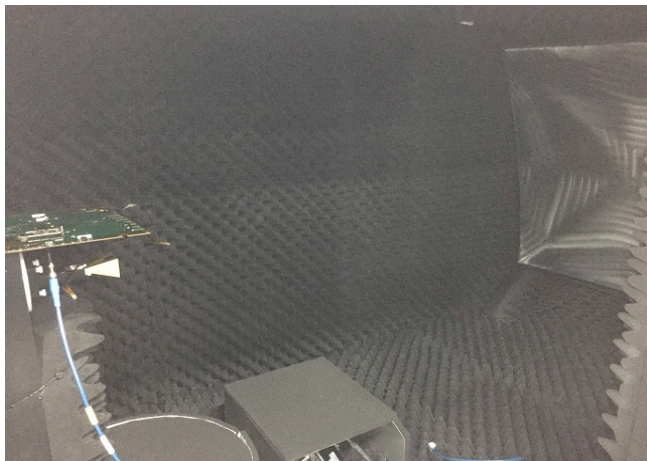
Chamber Coordinate System and Motor Movement

- ❑ 不同于 Sub6GHz 强制认证主要测试传导功率，毫米波认证需要对终端产品天线发射球面的EIRP做积分统计；
- ❑ FCC/CE 强制认证 不同类终端产品(Smartphone, CPE, Router) 等有不同的EIRP 标准；
- ❑ Quectel 实验室为 客户提供 强制认证预测试服务；

Quectel 毫米波模组实验室 测试情况



✓ mmWave 测试屏蔽柜

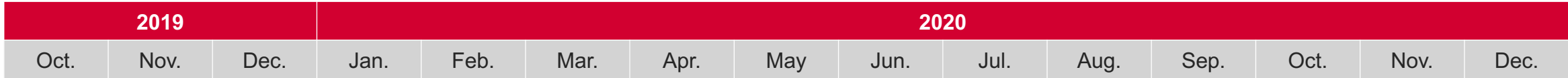


✓ 屏蔽柜内云台



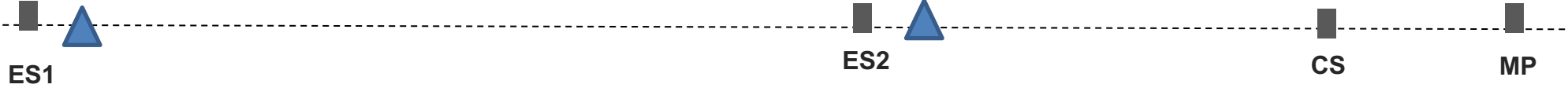
➤ RM510Q-GL 毫米波模组 在实验室 DL最大速率测试达到 **5.52Gbps** (8cc on n261 ENDC with call box)

移远 5G 毫米波模组 路标



项目计划

RM510Q-GL



- 在美国 VZW 运营商完成与5G毫米波现网的入网对接测试

- 完成 VZW的 SFN(Safe for Network) 认证，使用移远模组的5G 终端 具备VZW 5G网络准入测试资格；

I was informed that 5G RF2 SFN for RM510Q-GL is approved by Verizon, and they will let us know their feedback for Verizon PR event by this week.

RM510Q-GL [VZW120004430081] - (Test Pass)

ID	Certification Type	Approval Date	Status	SW version	HW version
13148	Safe For Network Only	8/3/2020 3:02:03 PM	Test Pass	RM510QGLHAR10A01M4G_POST_CS2_Beta20200702HV01	R1.0

Notes: SFN approval only goes up to "Test Pass".

认证计划

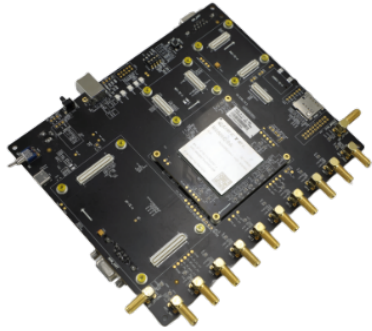
FCC/IC

ATT/ VZW



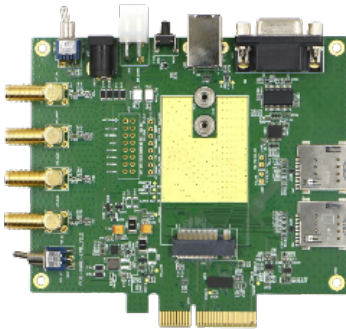
移远 5G 模组 开发套件

- **RG500Q 开发模组**



Sub6
GHz

- **RM500Q 开发模组**

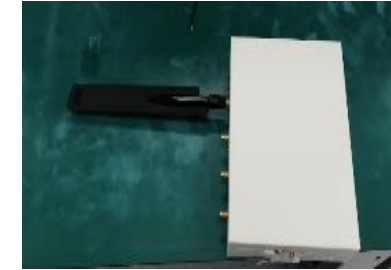
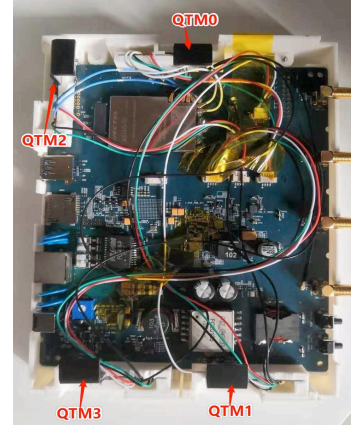


✓ 支持 PCIe slot接口

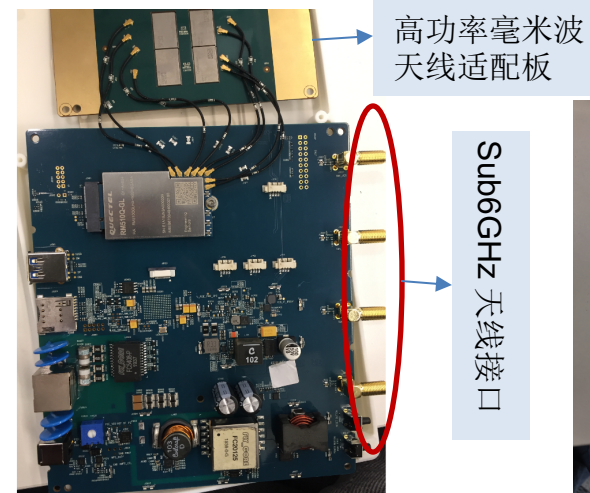
Sub6GHz +
mmwave

- **RM510Q 开发模组**

➢ 小功率毫米波 开发套件



➢ 大功率 毫米波开发套件



高功率毫米波
天线适配板

Sub6GHz 天线接口



开发套件接口

- USB 接口
- SIM卡插口
- 以太网接口
- 电源接口
- 射频状态指示灯

移联万物，志高行远

- 拥有行业最丰富、完整的产品线，一站式满足各种场景、各个地区的需求
- 采用全自动生产线、测试线，保障产品质量始终如一，同时具有超高性价比
- 建立了业内规模最大的研发团队，为客户提供及时、专业、贴心的技术支持服务
- 持续研发新技术、新产品，率先发布5G、NB-IoT、C-V2X等产品



移远微信公众号

www.quectel.com



Thank You

全国热线: 400 960 7678

