

5G时代天线面临的挑战



目录

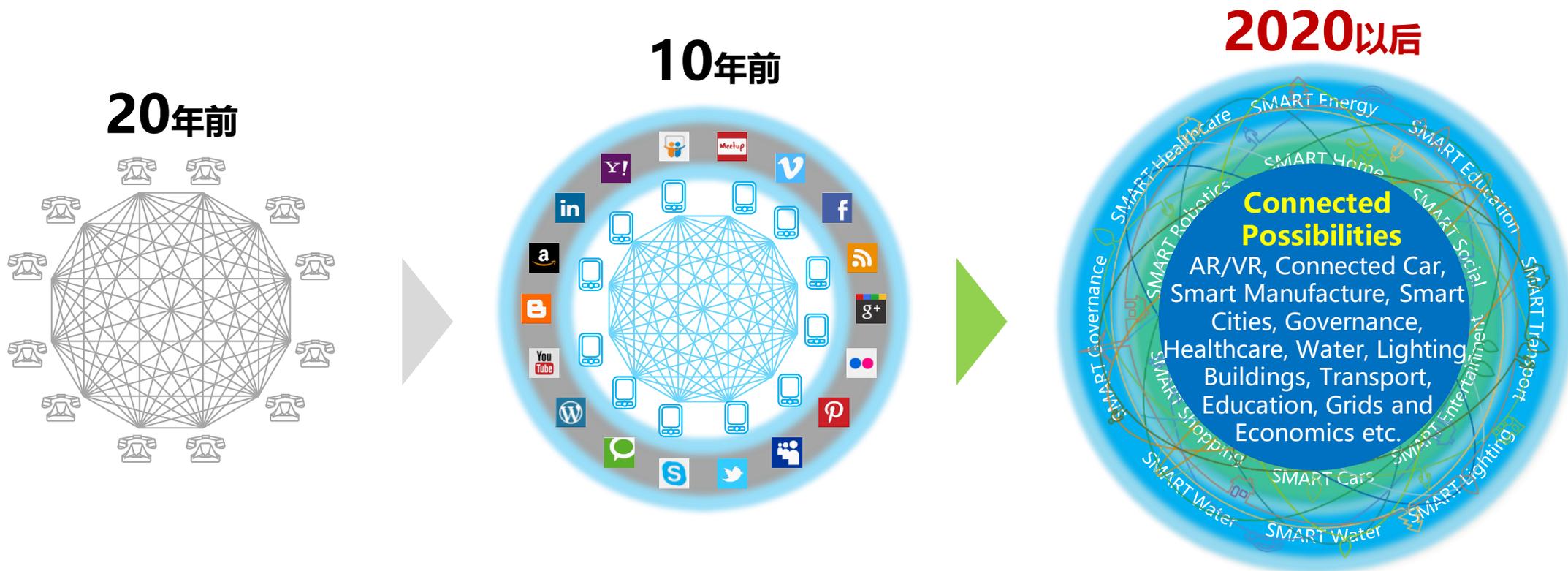
1

5G产业发展动态

2

5G时代天线面临的挑战

5G成为驱动下个10年移动通信产业发展的发动机



语音时代 (1G/2G)

移动宽带时代 (3G/4G)

超连接时代 (5G)

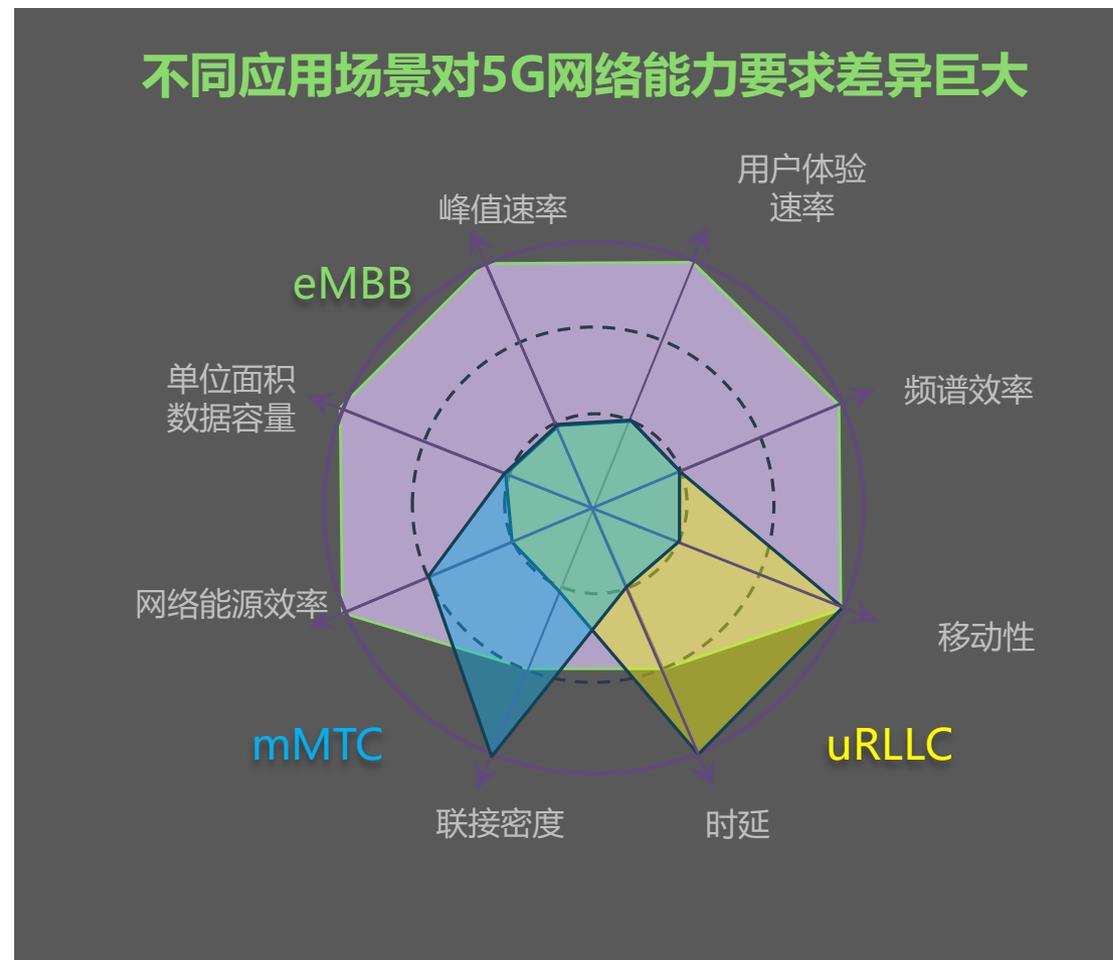
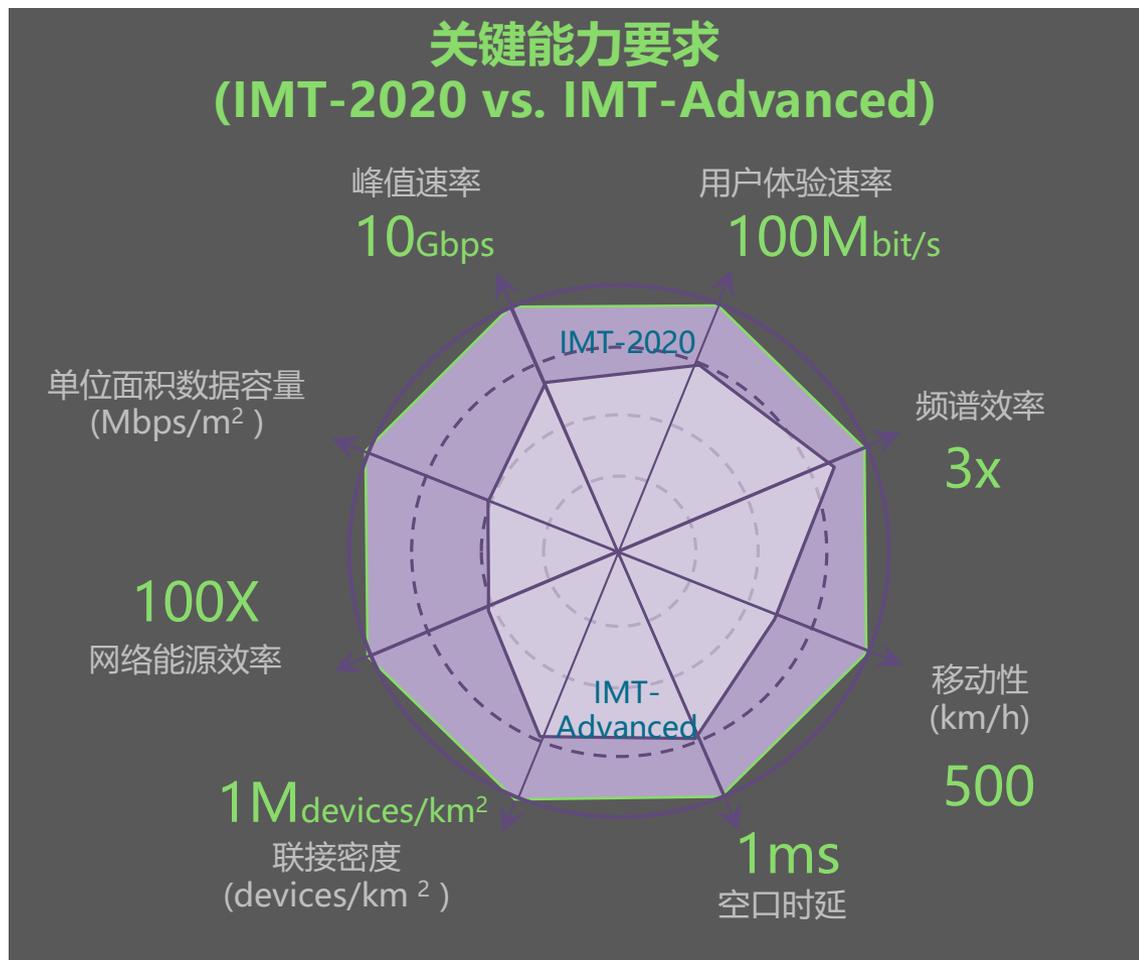


新业务应用场景

通信管道、人与人的连接

新商业模式

ITU对5G关键能力指标要求



标准：3GPP 5G首版本已经冻结，奠定了eMBB规模商用基础

2018年6月14日，R15 SA标准冻结，为商用奠定基础

2015

2016

2017

2018

2019

2020



R15标准，使能用户极致eMBB体验



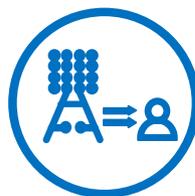
大带宽

C波段：20M->100MHz
毫米波：~400MHz



新空口

f-OFDM, Polar Code, LDPC
上下行解耦



多天线

4T4R->64T64R

10倍
用户体验提升

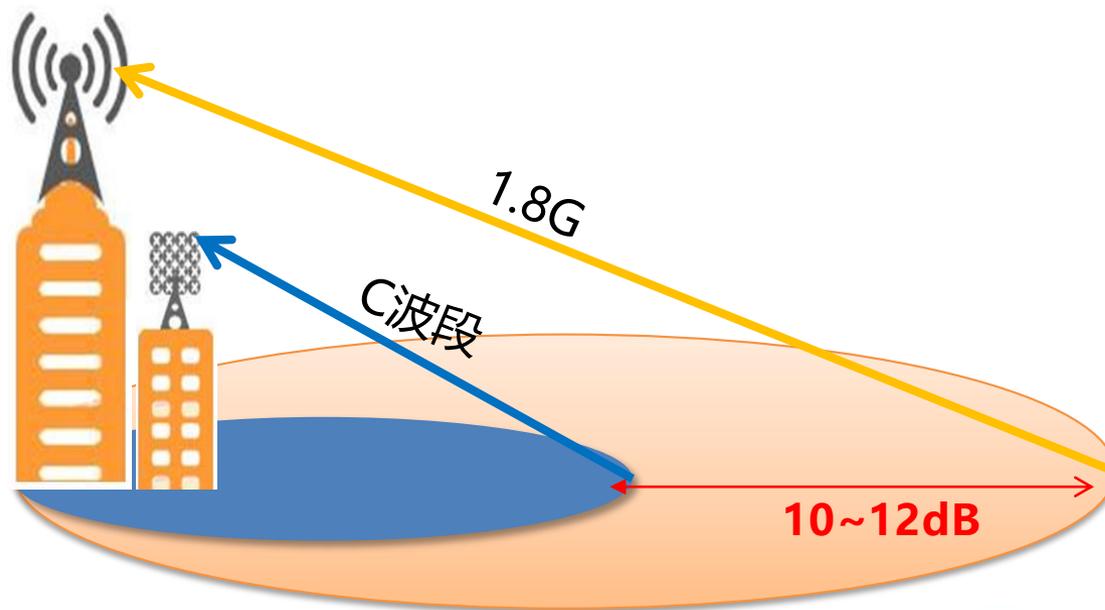
20~30倍
小区容量提升

频谱：解决C-band覆盖能力短板，是做大5G产业的关键

全球看C-band是5G主要新频谱
毫米波商用节奏晚

但C波段相比2.6G，覆盖相差6~8dB
比1.8G差10~12dB，独立组网连续覆盖难度大

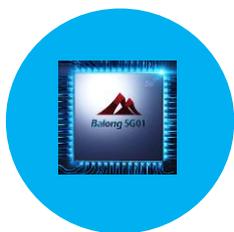
区域	5G候选新频谱
美国	600MHz /28GHz/39GHz
日本	4.4-4.9GHz / 28GHz/39GHz
韩国	3.4-3.7GHz /28GHz/39GHz
欧洲	700MHz/3.4-3.8GHz /26GHz
中国	2.6GHz/3.4-3.6GHz/4.8- 4.99GHz/26GHz/39Hz



芯片&终端：2018年发布5G标准CPE，2019年发布商用智能手机

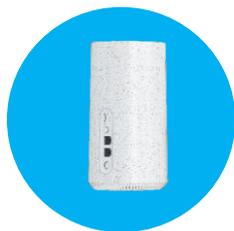
2018年CPE商用

业界首款5G芯片组—巴龙5G01

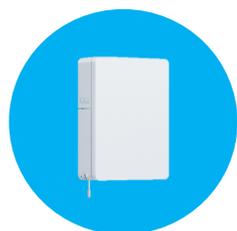


巴龙5G01

首款商用CPE (C-BAND、毫米波)



C-Band
室内CPE



毫米波
室外单元

2019年智能机芯片和手机商用



Kirin
麒麟



Snapdragon
骁龙X50



XMM8060



Exynos 5G



Helio M70

所有主流芯片厂商计划在2019年推出5G商用终端芯片

全球5G部署计划：预判韩国/北美/中东等国家2019年5G商用

- eMBB/FWA
- 3.5G/28G

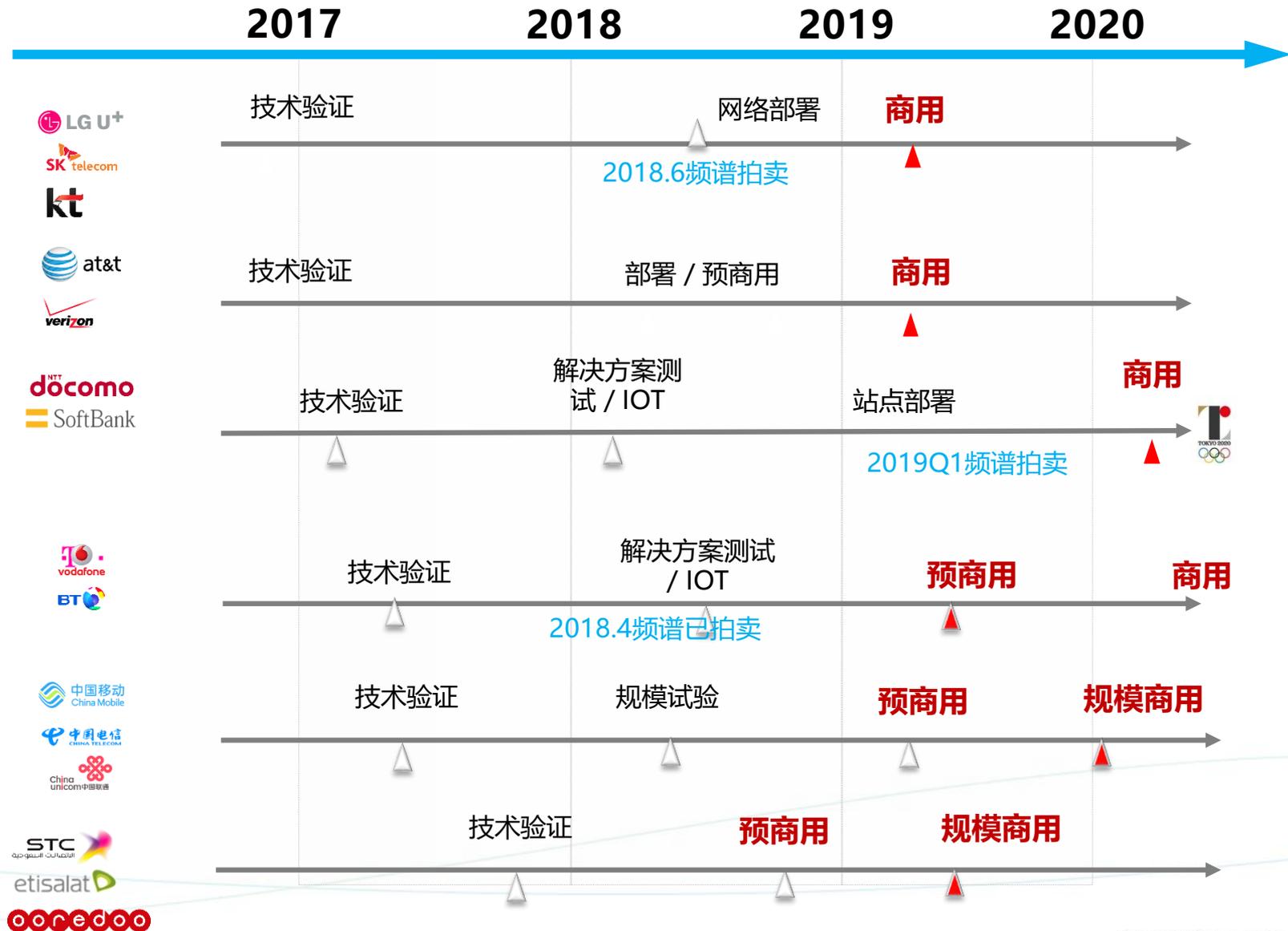
- FWA/eMBB
- 28G/39GHz

- eMBB
- 4.5G/28G

- eMBB
- 700M/3.5G

- eMBB
- 3.5G

- eMBB
- 3.5G



目录

1

5G产业发展动态

2

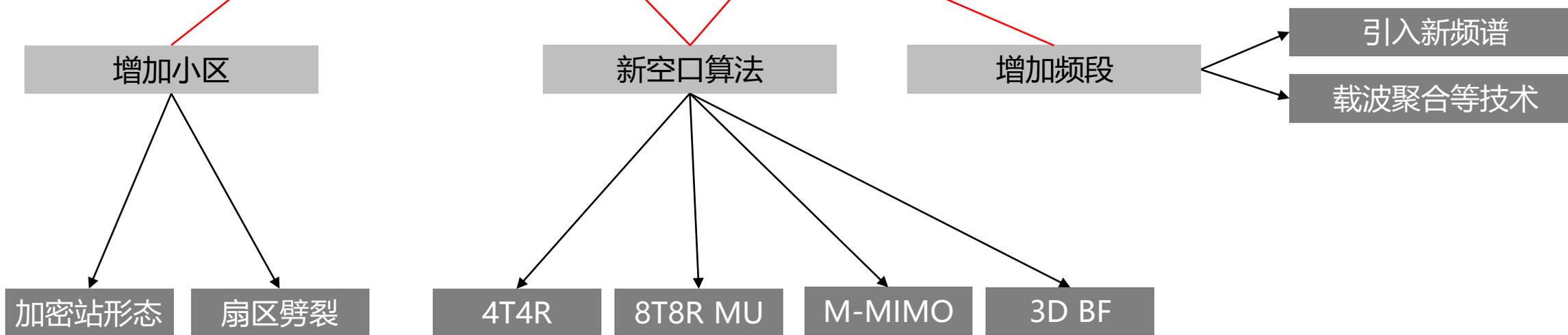
5G时代天线面临的挑战

编解码方式已趋极限，5G时代天线性能对容量提升产生重要影响

香农定理

$$C = K \times N \times B \times \log_2(1 + \text{SINR})$$

K: 小区数目 (频率复用)
N: 小区内非相关通道数 (天线数)
B: 信号带宽



几种提升容量的方法都与天线形态强相关，天线在网络中的地位提升

空口算法聚焦空域，使得5G时代天线性能成为制约容量提升的关键之一

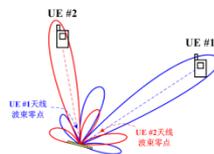
空口
算法提升
通道数和
改善SINR

多天线算法

1T2R
接收
分集

2T2R
发射
分集

4T4R\8T8R
BF\MU\劈裂



M-MIMO
3D BF



干扰算法

均衡技术

重点处理时域、频域、码域干扰

Rake接收

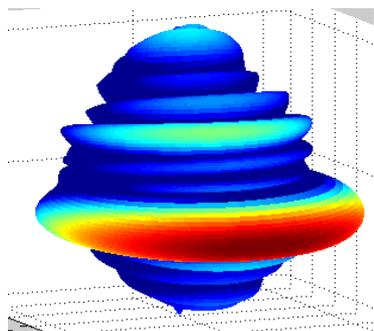


Comp、ICIC

重点处理空域干扰

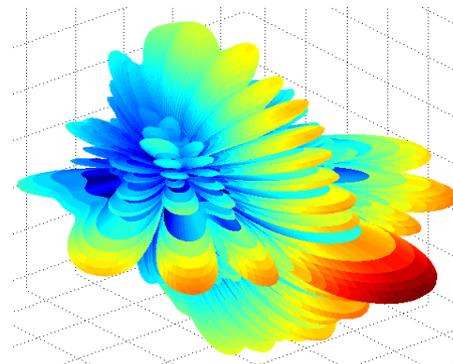
异构网络之间的
干扰协同算法

天线性能成为制
约容量提升的关
键之一



算法
与天
线关
系小

相互
独立

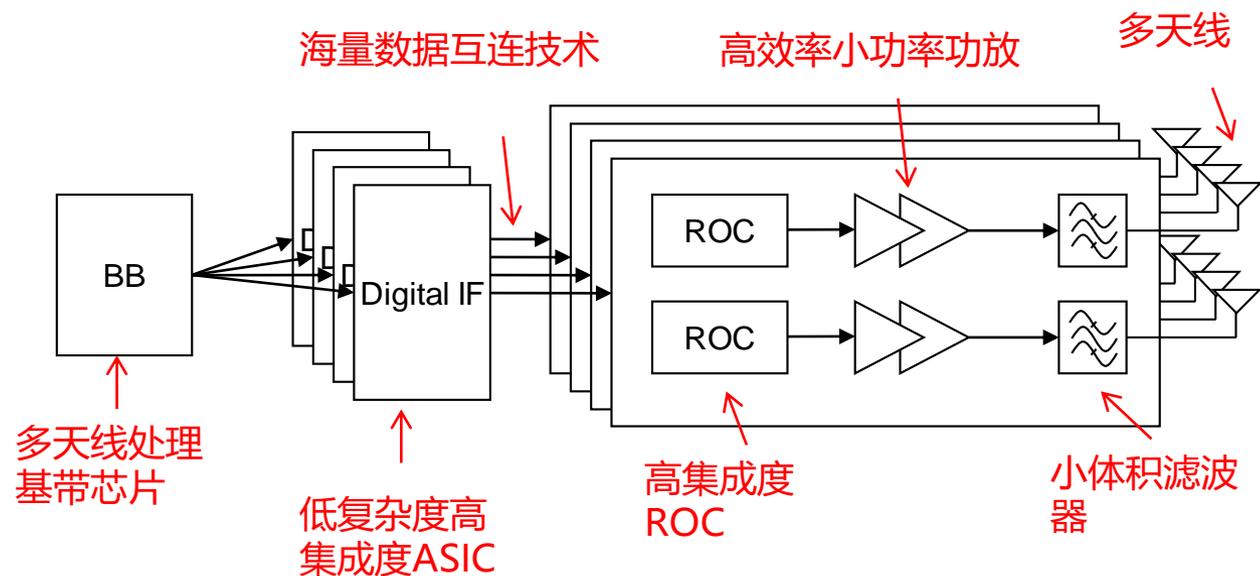
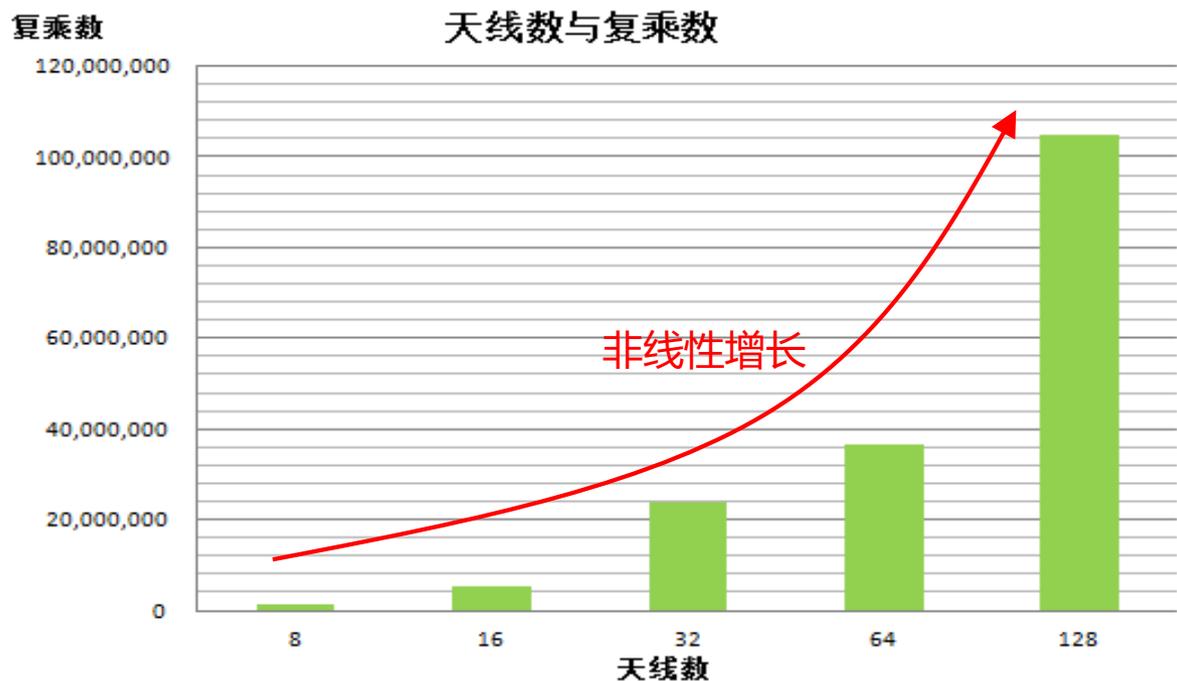


算法
与天
线紧
相关

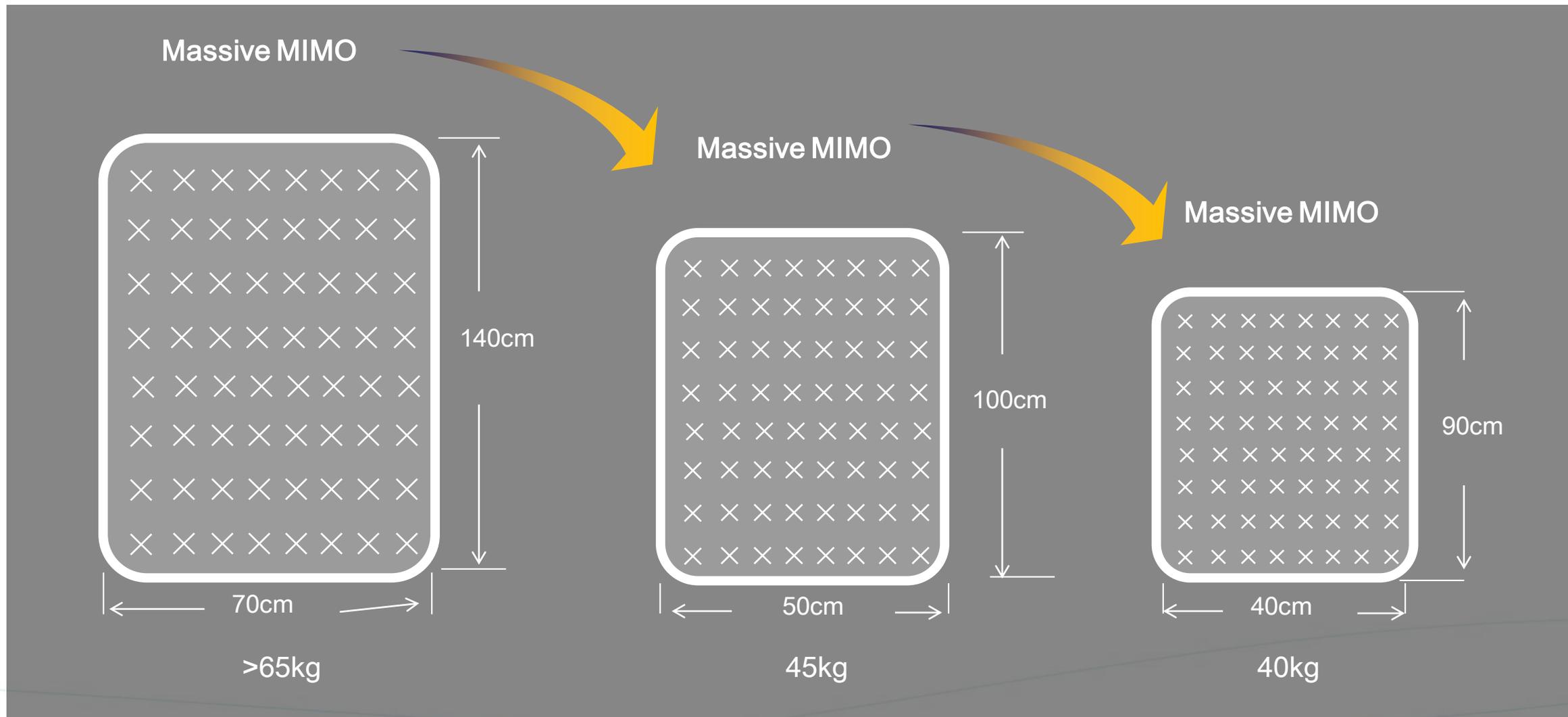
互相
融合

空口算法关注空域使得天线方向图成为制约网络容量提升的关键，天线与网络融合设计更加重要

挑战1：硬件复杂度与算法复杂度的平衡

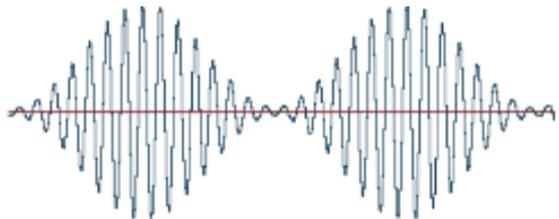


挑战2：硬件复杂度和物理规格限制的平衡



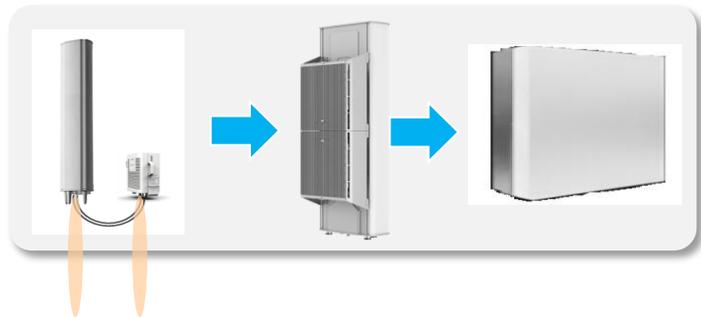
挑战3：5G天线测试

宽带业务信号



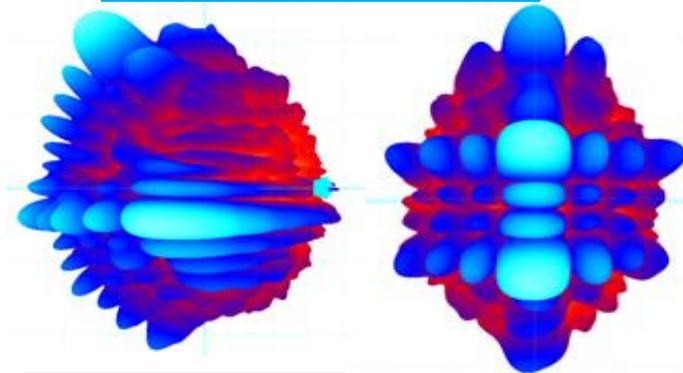
挑战1：从单音信号测试到支持宽带业务信号的方向图测试。

一体化天线



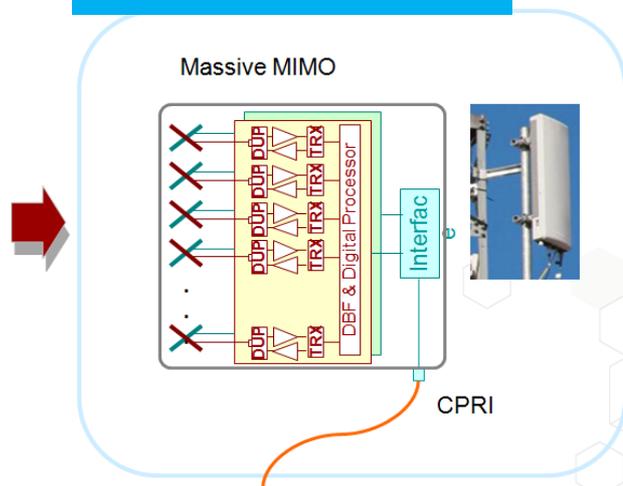
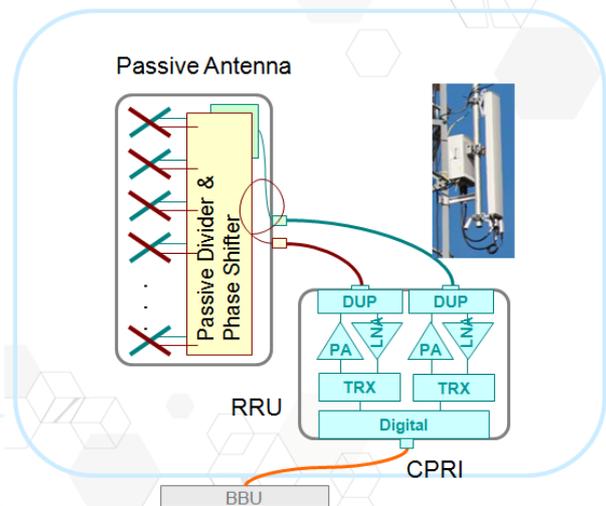
挑战2：从单纯射频测试系统到数字射频混合测试系统。

复杂的波束辐射特性



挑战3：一维单一波束形态测试到三维多种波束形态测试。

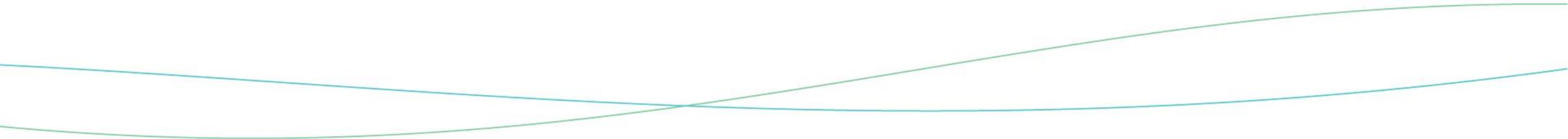
OTA



挑战4：传导测试到空口测试。

- TX**
- 空口传导功率测试 (EIRP/TRP)
 - 邻近信道泄露功率比 (ACLR)
 - 相位幅度误差 (EVM)
 - 基站输出功率 (Power)
 - 无用发射 (UEM)
 - ...

- RX**
- 空口传导灵敏度测试 (EIS/TIS)
 - 邻近信道选择性 (ACS)
 - 阻塞 (Block)
 - 接收机杂散 (Spurious Emissions)
 - 接收机互调 (Intermodulation)



Thank You.

Copyright©2016 Huawei Technologies Co., Ltd. All Rights Reserved.

The information in this document may contain predictive statements including, without limitation, statements regarding the future financial and operating results, future product portfolio, new technology, etc. There are a number of factors that could cause actual results and developments to differ materially from those expressed or implied in the predictive statements. Therefore, such information is provided for reference purpose only and constitutes neither an offer nor an acceptance. Huawei may change the information at any time without notice.

