

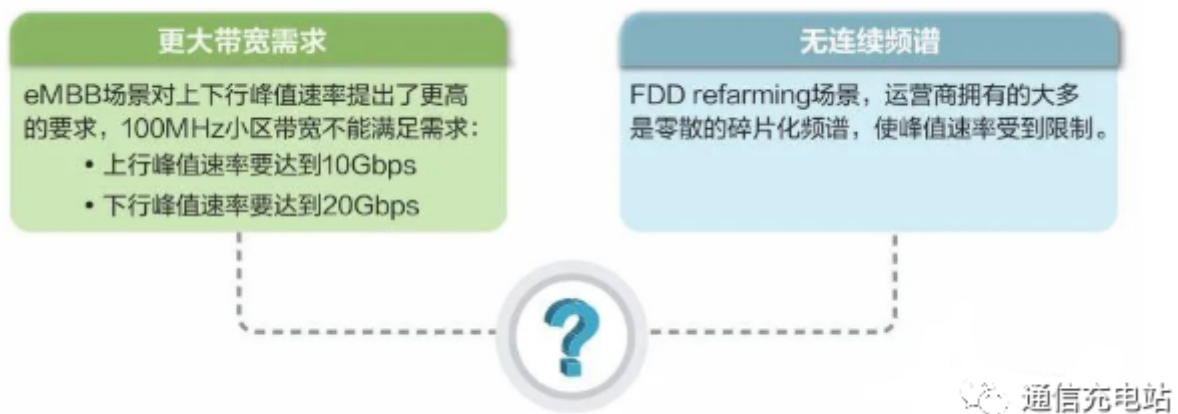
# 载波聚合（CA）相关介绍

通信充电站 通信充电站 10月9日

## CA定义：载波聚合（Carrier Aggregation，简称CA）：

通过将多个连续或非连续的分量载波（Component Carrier，简称CC）聚合成更大的带宽，以满足3GPP的要求，提升用户的上下行峰值速率体验。

现网FR1频段，小区带宽最大为100MHz，此时下行峰值速率仅能达到1.7Gbit/s，距离eMBB场景要求峰值速率下行20Gb/s，上行10Gb/s有一定距离，那么上下行均需要进行载波聚合。



从1G时代到5G时代，增大小区带宽可以显著提升峰值速率。类似公路上通行的车辆，道路越宽，单位时间通行的车辆越多。相对应地，小区带宽越大，单位时间传输的数据越多，可提供的峰值速率越高。但连续的大带宽往往获取困难，需要将运营商拥有的不连续的离散频谱利用起来提供高速数据服务。

**CA类型：**根据参与载波聚合的分量载波所在的频段，载波聚合可分为**频段内CA**和**频段间CA**，其中**频段内CA**可分为**频段内连续CA**和**频段内非连续CA**

在FR1频段，最大支持频段内上下行连续的2载波聚合，不支持非连续CA

在FR2频段：

最大支持频段内上下行连续的4载波聚合。

最大支持频段内上下行非连续的2载波聚合。

CA类型	FR1频段支持能力	FR2频段支持能力
<b>频段内连续CA</b> 	TDD+TDD: 上下行支持2CC FDD+TDD: 不支持 FDD+FDD: 不支持	上下行支持4CC
<b>频段内非连续CA</b> 	不支持	上行不支持 下行支持2CC
<b>频段间CA</b> 	TDD+TDD: 上下行支持2CC FDD+TDD: 上行不支持, 下行支持2CC FDD+FDD: 不支持	不支持

通信充电站

**频段内连续CA：**参与载波聚合的分量载波在同一个频段内的频域上连续分布

**频段内非连续CA：**参与载波聚合的分量载波在同一个频段内的频域上非连续分布。

**频段间CA：**参与载波聚合的分量载波在不同频段的频域上分布。

### CA应用场景：

CA支持共站同覆盖、共站不同覆盖和共站补盲场景。频段内CA主要应用在共站同覆盖和共站补盲场景，频段间CA主要应用在共站不同覆盖和共站补盲场景。



通信充电站

### CA相关概念：

**PCell:** Primary Cell，主小区，是CA UE驻留的小区。CA UE初始接入，切换入，重建入的小区均为PCell

**SCell:** Secondary Cell，辅小区，是指基站通过RRC连接信令配置给CA UE的小区，工作在SCC（辅载波）上，可以为CA UE提供更多的无线资源。SCell可以只有下行，也可以上下行同时存在。

**CC:** Component Carrier，分量载波，是指参与载波聚合的不同小区所对应的载波。

**PCC:** Primary CC，主载波，是指PCell所对应的CC。

**SCC**: Secondary CC, 辅载波, 是指SCell所对应的CC。

**对称CA**: 上行CC数=下行CC数

**非对称CA**: 上行CC数<下行CC数



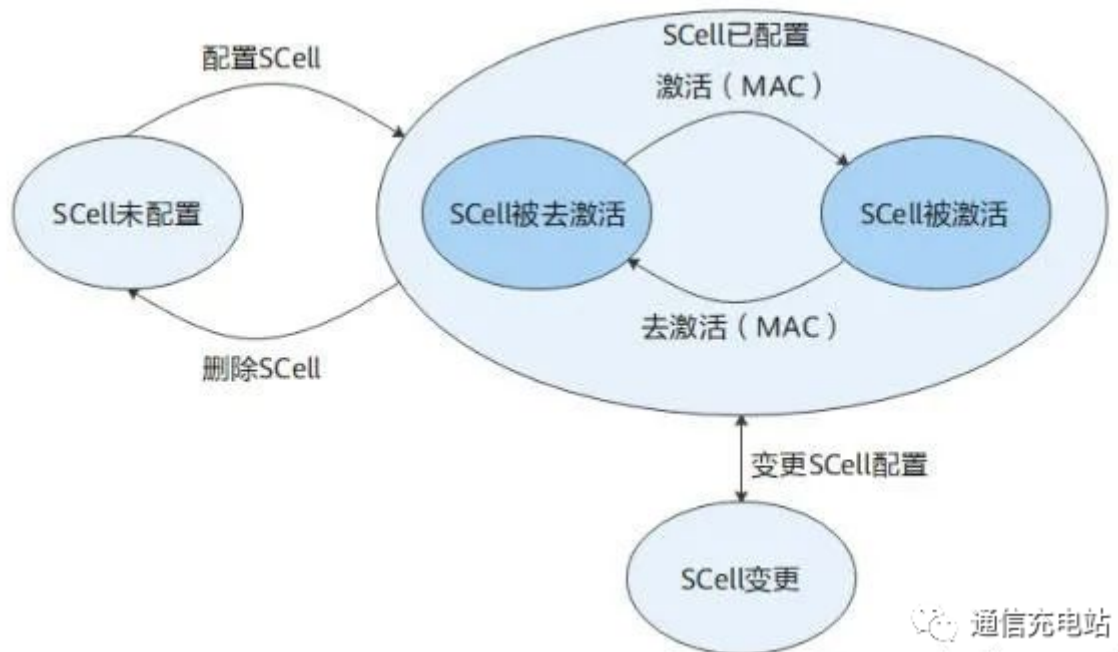
CA UE属于对称CA还是非对称CA, 由该UE的能力决定。部分UE不支持对称CA

### SCell管理:

CA功能开通后, CA UE在初始接入、切换入、重建入小区时, 会触发SCell的配置。SCell配置成功后, 会发生变更、激活、去激活和删除等动作。SCell的管理均由PCell所在gNodeB执行。当SCell配置成功并激活后, CA UE才可以做载波聚合。

FR1支持SCell的配置、变更、激活、去激活和删除

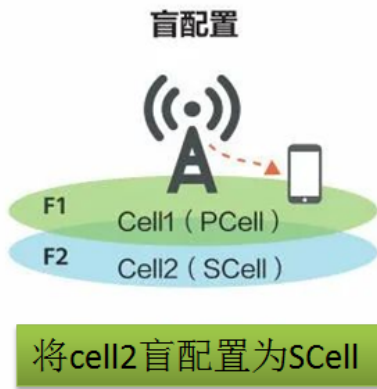
FR2仅支持SCell的配置、激活和去激活, 不支持SCell的变更和由A2事件触发的SCell删除。



**SCell配置**: gNodeB在CA UE初始接入、切换入、重建入小区时, 会启动SCell配置, SCell配置有两种模式: 盲配置和基于测量的配置。低频段CA既支持盲配置, 也支持基于测量的配置, 高频段CA应用在共站同覆盖场景, 仅支持盲配置模式

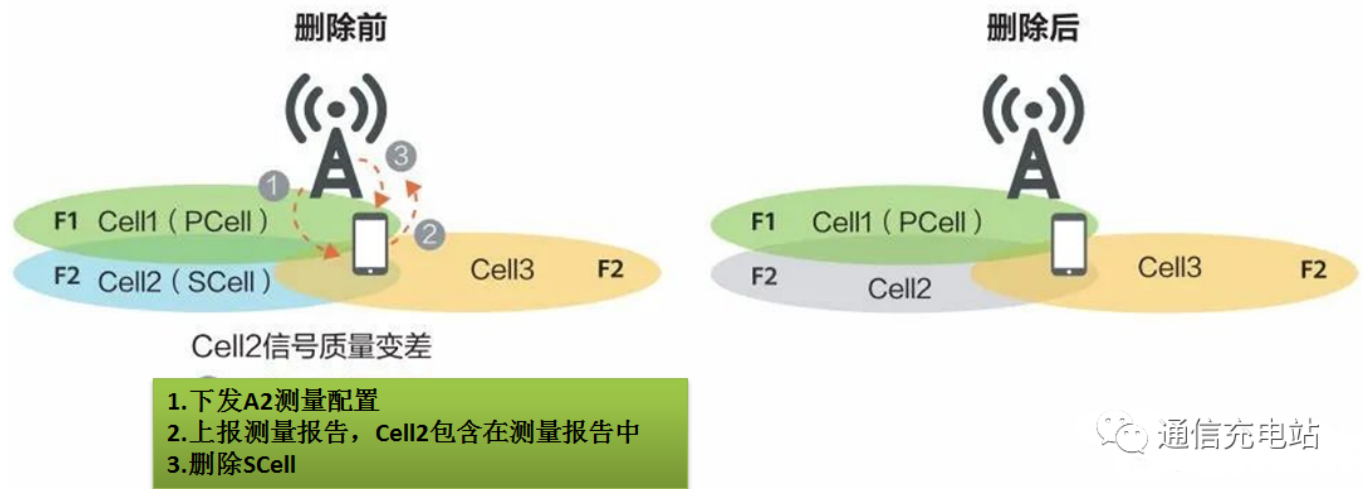
盲配置是指不经过测量直接将符合条件的小区配置为SCell

测量配置使用A5事件“PCell的信号质量变得低于门限1并且邻区信号质量变得高于门限2”。CA中的A5事件的门限1固定为-31dBm



### SCell删除:

当CA UE上报SCell的RSRP信号质量小于CA A2事件门限值时, CA UE上报该SCell的A2测量报告

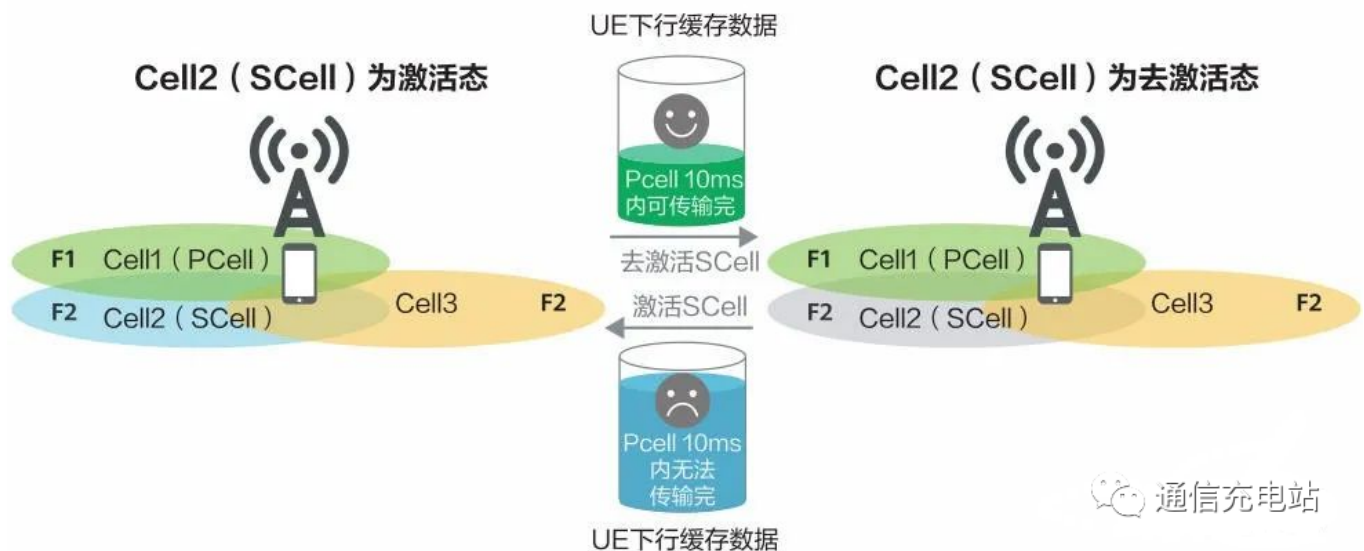


### SCell激活:

为了节省UE和SCell的资源, GNB在业务量大的时候激活SCell  
业务量大是指PCell无法在10ms内传输完UE的下行缓存数据

### SCell去激活:

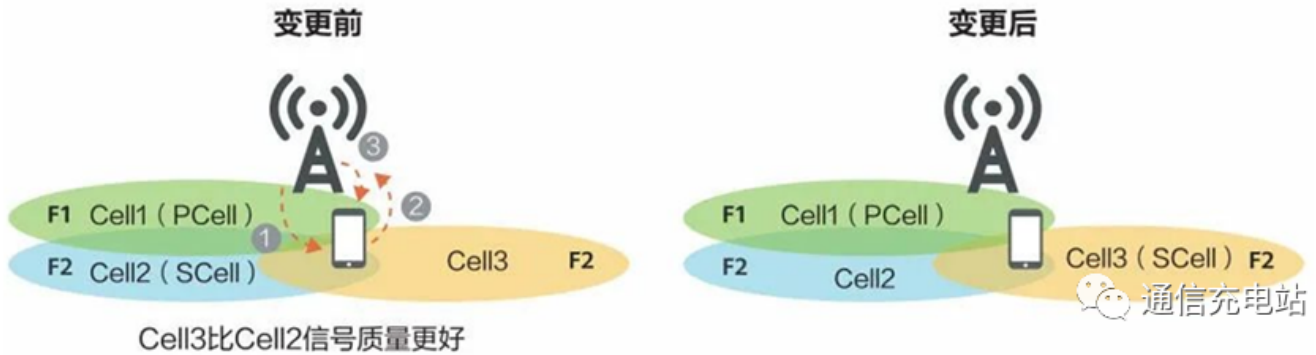
SCell激活后, GNB在业务量小的时候去激活SCell  
业务量小是指PCell在10ms内可以传输完UE的下行缓存数据





## SCell变更:

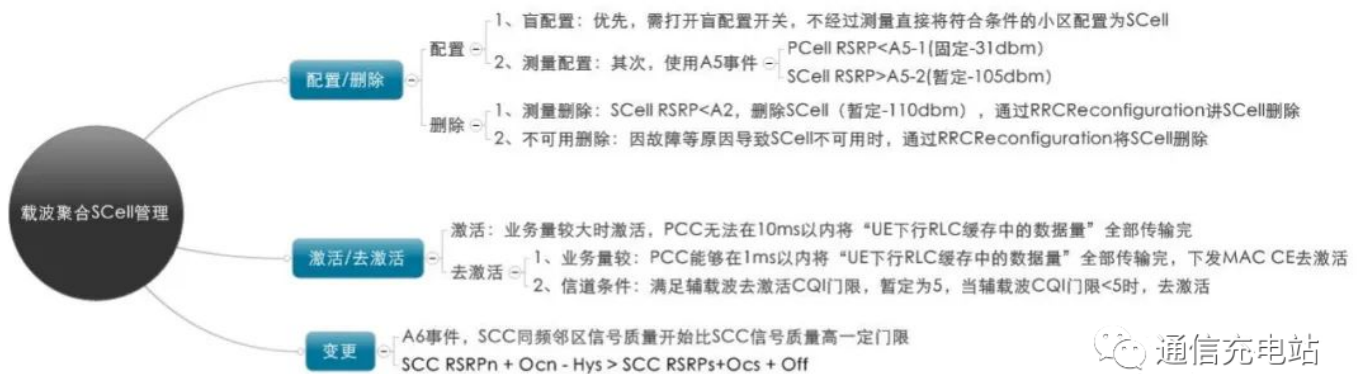
SCell同频邻区比服务小区高一定门限时，GNB变更SCell，使用A6事件， $Mn + Ocn - Hys > Ms + Ocs + Off$ ，且上述条件持续TimeToTrig时间



1. 下发A6测量配置
2. 上报测量报告，Cell3是信号质量最好的小区
3. 将Cell3变更为SCell

通信充电站

那么对5G的SCell管理总结如下:



## 工程部署:

### 硬件规划站型要求:

频段内CA: 3900&5900系列基站, DBS3900&DBS5900 LampSite基站。

FR内频段间CA: 3900&5900系列基站。

### 单板要求:

频段内CA:所有支持NR (TDD )制式的主控板、基带板均支持。

低频频段:支持在一块基带板内做载波聚合,也支持在多块基带板间做载波聚合。

高频频段:仅支持在一块基带板内做载波聚合。

FR内频段间CA:所有支持NR制式的主控板、基带板均支持。支持在一块基带板内做载波聚合,也支持在多块基带板间做载波聚合。

### 射频模块要求:

频段内CA:站型为3900&5900系列基站时,所有支持NR (TDD )制式射频模块均支持;站型为DBS3900&5900 LampSite基站时,所有支持NR (TDD )制式,且支持建立至少2个载波的射频模块均支持

·FR内频段间CA:所有支持NR制式的低频射频模块均支持。

## 组网规划

### 频点要求:

确保现网中的频点数 $\geq 2$ .

已配直NR小区频点关系(对应MO NRCellFreqRelation )。(仅涉及频段内CA)

低频场景下,参与载波聚合的各载波的中心频点间隔需要满足3GPP TS 38.101-1V16.0.0中的5.4A.1 Channel spacing for CA所描述的要求。(仅涉及频段内CA)

高频场景下,参与载波聚合的各载波的中心频点间隔需满足3GPP TS 38.101-2V16.0.0中的5.4A.1 Channel spacing for CA所描述的要求。(仅涉及频段内CA要盖要求)

参与载波聚合的小区需有重叠的覆盖范围,如果重叠的覆盖范围较小则CA的生效范围减少

### 小区要求:

·已配置异频NR小区关系(对应MO NRCellRelation )

同频小区需要在网络规划阶段规避PCI冲突现象

当低频小区的PUCCH的时频结构为"SHORT\_STRUCTURE" (短格式)时CA不生效。高频小区无此限制

·PCell和SCell的TA偏移量(通过参数NRDUCell. Taoffset配置)必须相同,否则会影上行吞吐率。(仅涉及频段内CA)

·PCellSCell之间帧偏置差的绝对值需要小于等于625Ts,否则FR内频段间CA不生效。(仅涉及FR内频段间CA)

·PCell和SCell对应的射频模块之间的距离(单位为km )需小于等于:  $(33 - \text{帧偏置差绝对值} - 3) \times \text{光速}$  (公式中光速单位以m/us,其余数值单位均以m/usit),否则下行吞吐率会受到影响。例如,当帧偏置差的绝对值为625Ts时,射频模块之间的距离需要小于等于3km。(仅涉及FR内频段间CA)

·PCellSCell的上行帧边界必须对齐,否则会影响CA用户上行吞吐率。(仅涉及FR内频段间CA)

·站型为DBS390085900 LampSite基站时,PCell和SCell必须建立在相同的射频模块上。站型为3900&5900系列基站时,无该要求。

## 软件规划

### 互斥功能

- 1.上下行解耦
- 2.高铁极致体验
- 3.超级上行阶段一

4. VMIMO(仅涉及频段内CA)

5.PDCCHratematching (仅涉及FR内频段间CA)

6.依赖功能：无

### 激活配置

①打开CA开关

②配置CA相关参数。

③A2/A5/A6事件门限

④盲配置开关

⑤小区是否允许盲配置

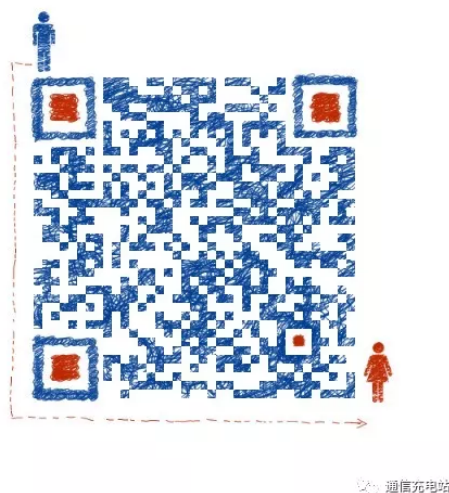
⑥SCell去激活CQI门限

想了解更多，请扫码关注本公众号！



忙里偷闲，及时充电！

个人微信号如下，加我时备注通过通信充电站看到！



【声明：部分图片来源于网络，如有侵权，请联系小编处理：18638268393，码字不易，十分感谢大家，希望大家能理解支持】

