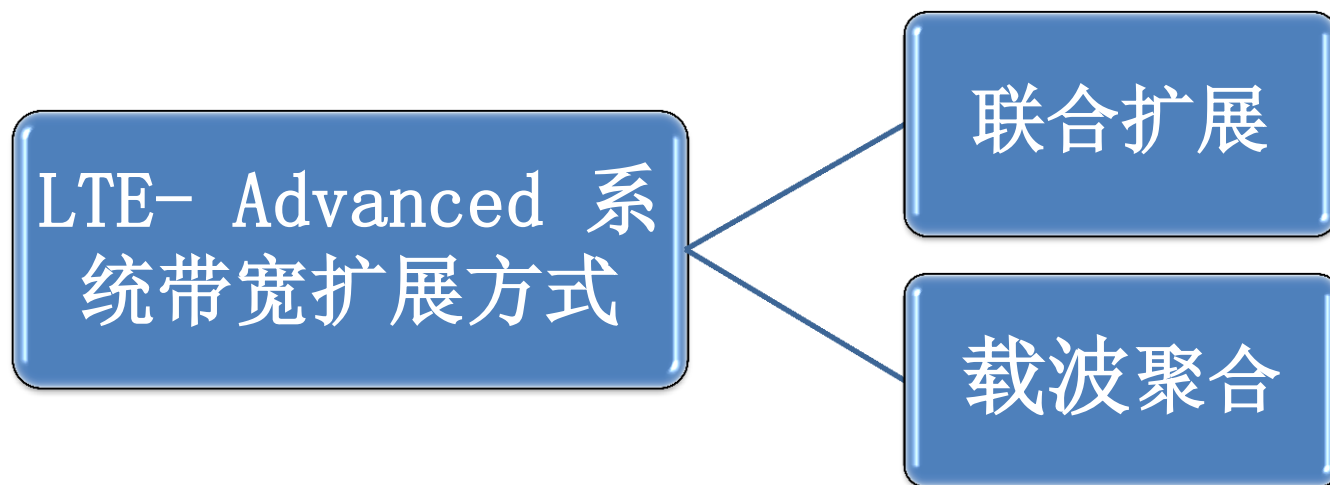


# 载波聚合

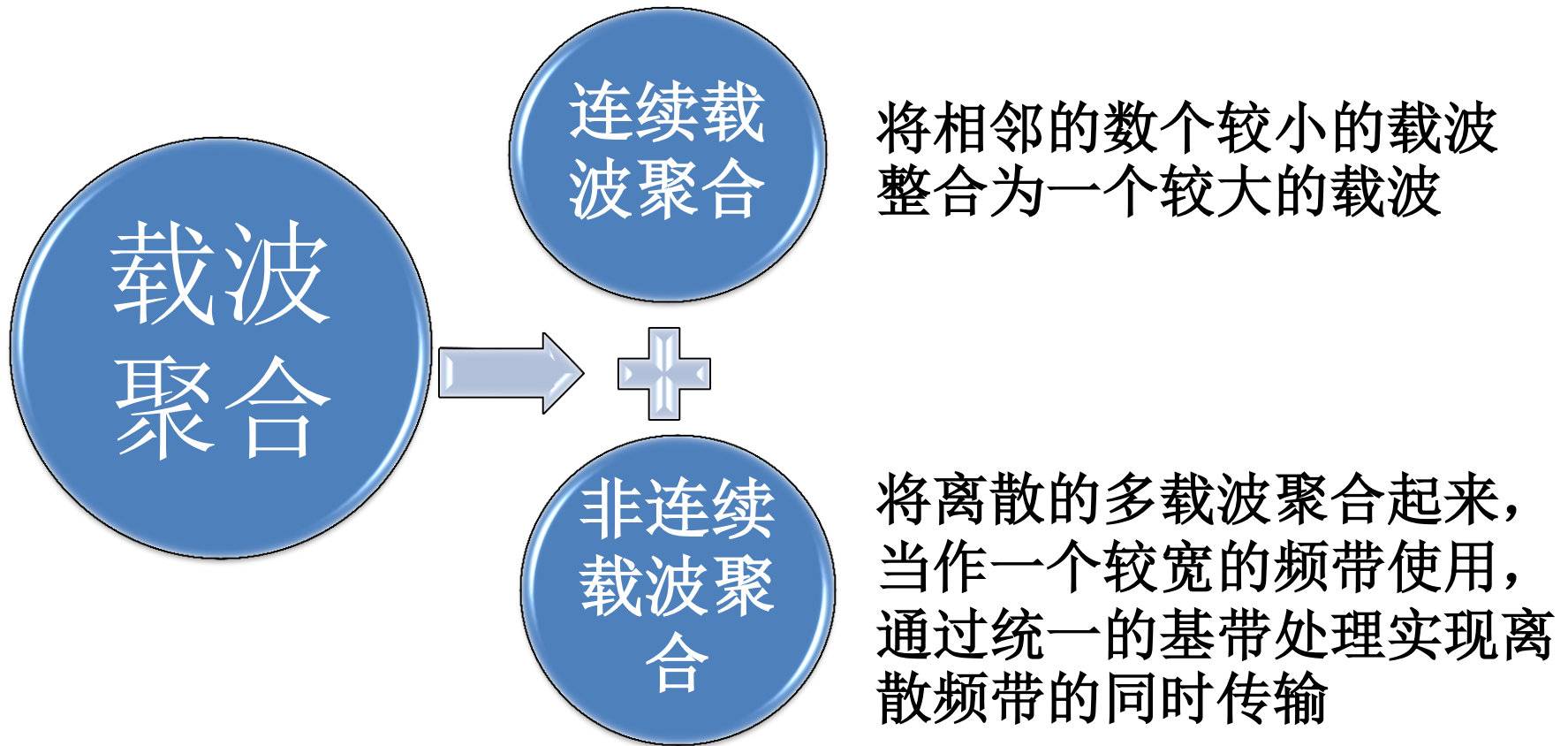
Carrier Aggregation(CA)

## 为什么要载波聚合

**LTE- Advanced** 在低移动性下峰值速率达到 **1Gbit/s**，高移动性下峰值速率达到 **100Mbit/s**。那么为了支持这样的峰值速率，我们需要更大的带宽。而这样大带宽的频谱很难找到。

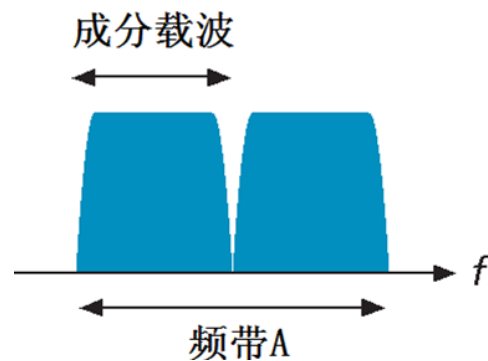


# 什么是载波聚合

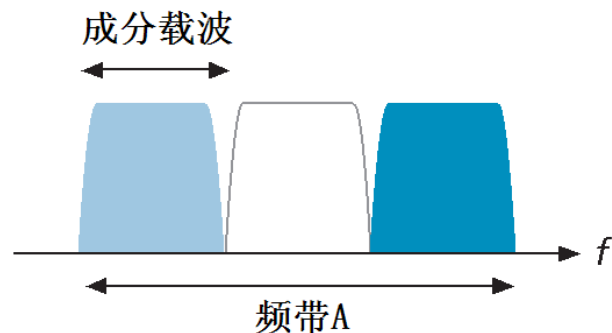


# 载波聚合频典型谱场景

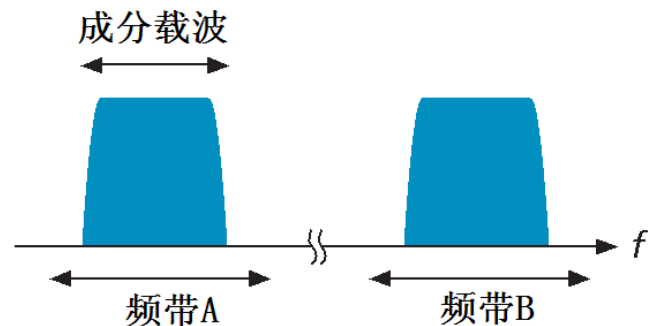
频带内相邻载波聚合  
( *Intraband Contiguous CA* )



频带内不相邻载波聚合  
( *Intraband Non-Contiguous CA* )

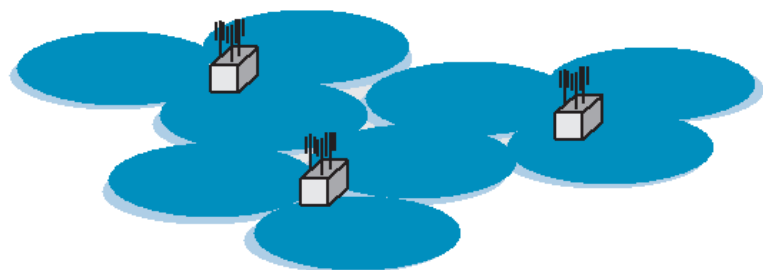


频带外不相邻载波聚合  
( *outband Non-Contiguous CA* )

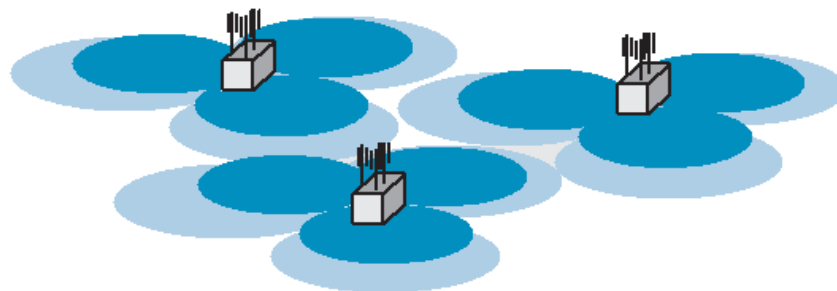


## 载波聚合典型部署场景一

在成分载波是相同或者不同的频段，但是频率间隔很小的情况下，eNB如图分布，对于所有成分载波波束方向和模式是相同的。



CC相同频段

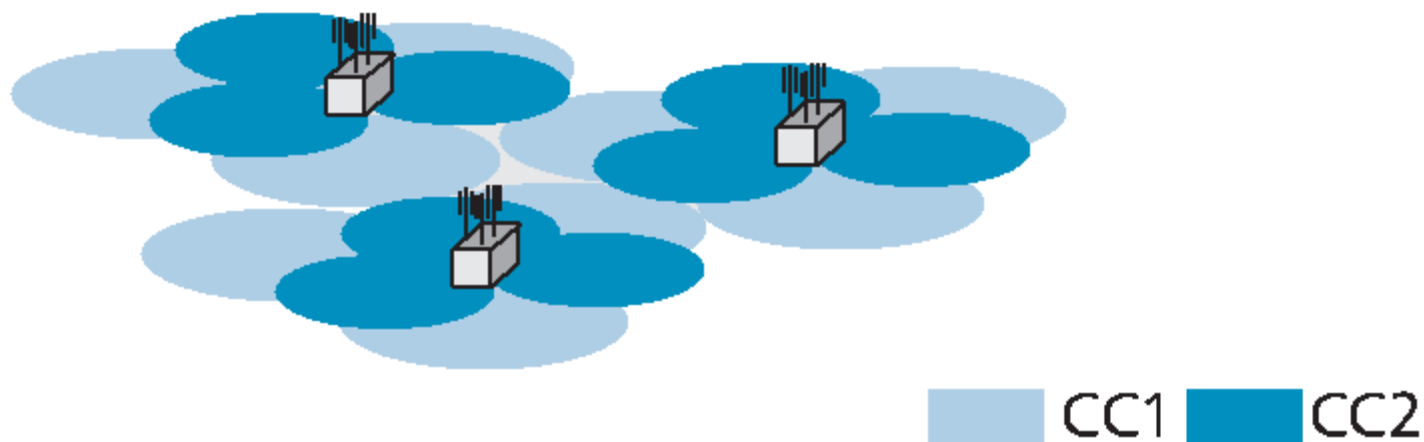


CC不同频段



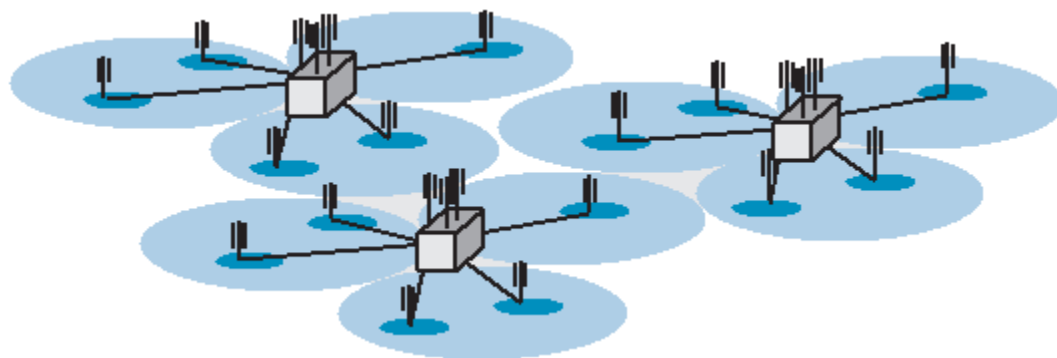
## 载波聚合典型部署场景二

根据载波扇区数目部署的不同或者为了提高边缘吞吐量，对于不同的成分载波，eNB的天线波束方向和部署不同。



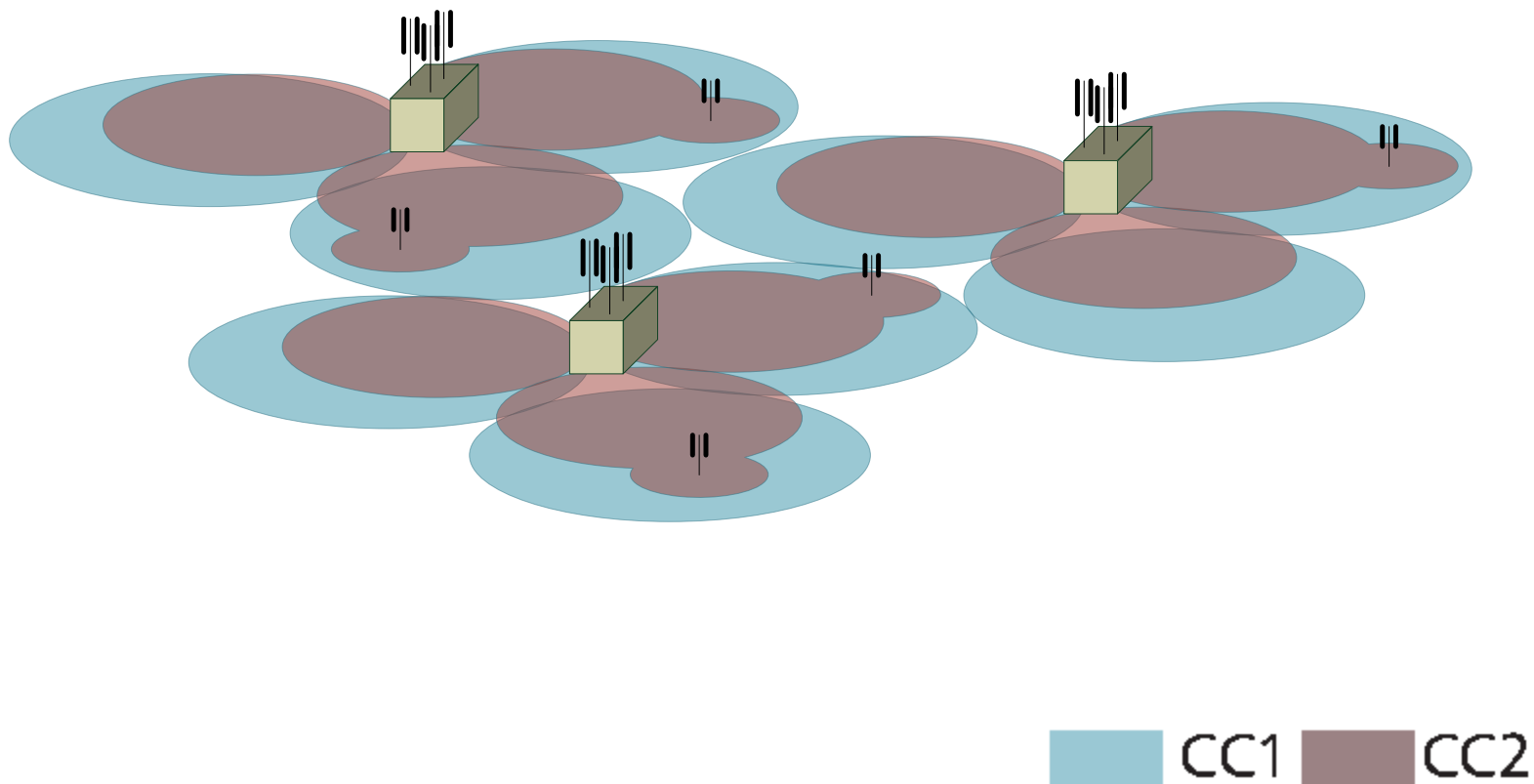
## 载波聚合典型部署场景三

一个固定的基站提供宏覆盖，离基站较远的地方放置热点（提供另一个载频），热点小区通过光纤跟基站相连。宏小区与热点小区的载波聚合。



CC1 CC2

# 载波聚合典型部署场景四





# 主从服务小区和成分载波

主服务小区（Pcell）：

当LTE-A的UE初次建立RRC连接时，只配置一个服务小区，即Pcell。此服务小区中的载波称为主成分载波（PCC）。

从服务小区（Scell）：

根据负载、QoS需求等考虑，配置多个额外服务小区，即Scell。此服务小区中的载波称为第二成分载（SCC）。

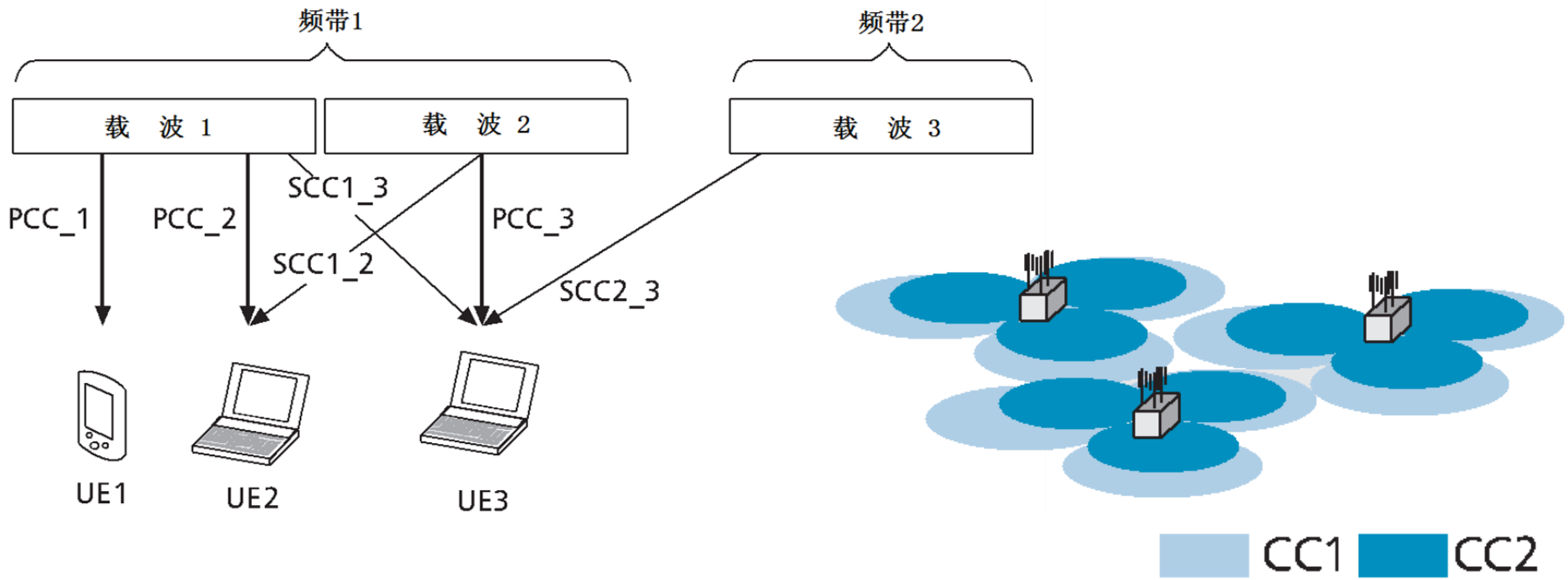


## 主服务小区的特点

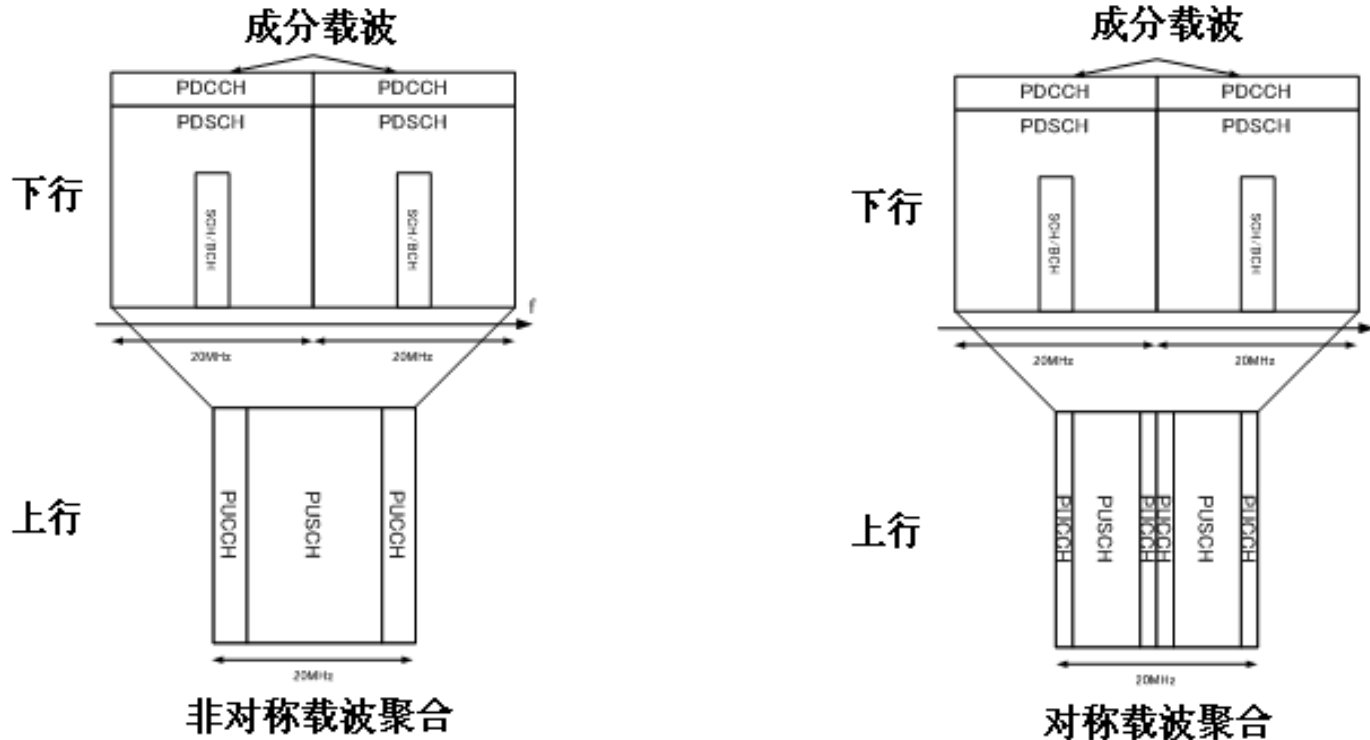
- ◆ 提供非接入层（NAS）移动信息
- ◆ UE只需执行对PCell 下行的无线电链路监测，当无线链路连接失败（RLF）时触发RRC重建。
- ◆ UE不能停用
- ◆ 只有Pcell使用半持久调度（SPS），它适用于不需要载波聚合的语音IP业务
- ◆ UE只能在Pcell给eNB传输PUCCH信息
- ◆ UE随机接入，如果失败则触发RRC重建

eNB给UE编好号的RRC信息，此信息包含服务小区SI。

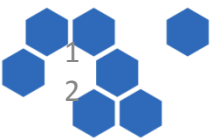
同一个eNB的不同UE也可以部署不同的服务小区。



# 上下行载波聚合方式

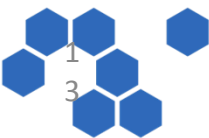
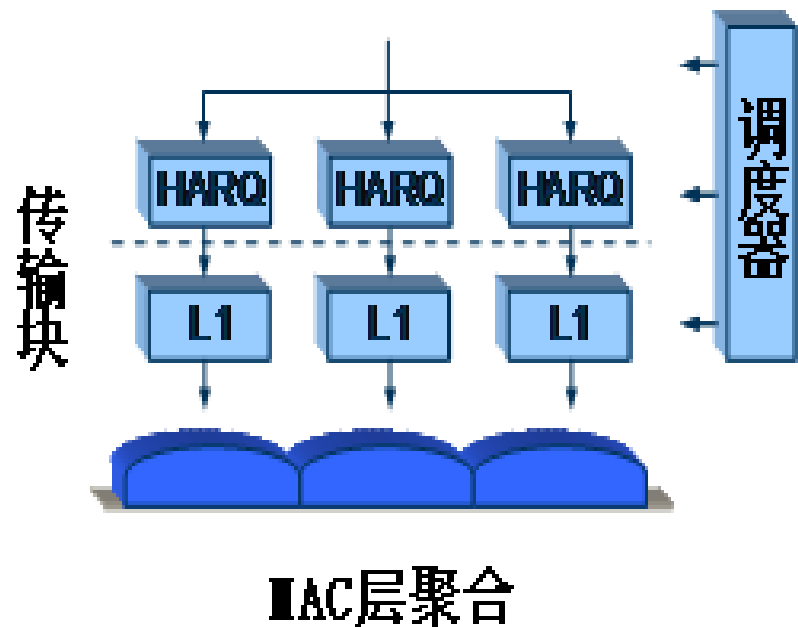


考虑到系统下行和上行有不同的峰值速率要求，应该支持非对称载波聚合。



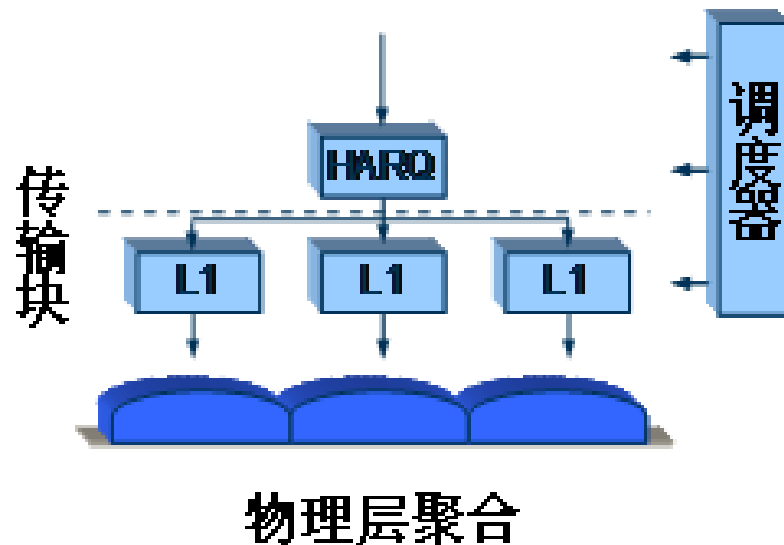
## 载波聚合频的实现方案一

- ◆ 子载波可以根据各自不同的MIMO配置选择不同的传送等级
- ◆ 各子载波都能使用独立的链路自适应技术
- ◆ 可以根据实际链路状况使用不同的调制编码方案，码率
- ◆ 还继续沿用物理层的设计

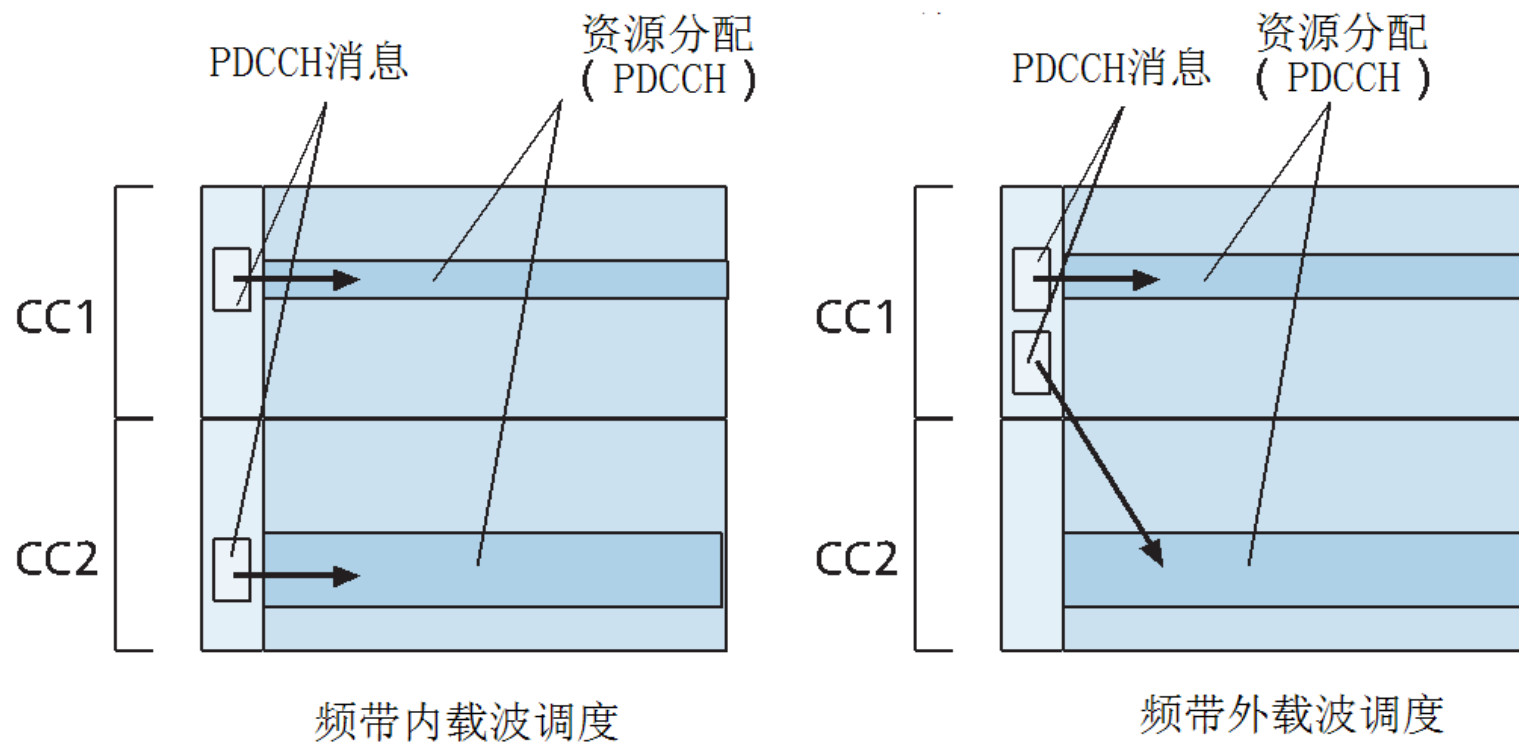


## 载波聚合频的实现方案二

- ◆ 子载波使用相同的传送等级，相同的调制方式，相同的码率
- ◆ 需要重新设计物理层的标准，比如控制信道格式



## 下行控制信道



在UE可以可靠接受到PDCCH消息的场景适合频带内载波调度；如果UE不能接收PDCCH信号或者不能在CC上可靠接收的场景、以及宽带CC和窄带CC聚合都适合频带外调度。

# 上行控制信道

载波聚合的上行控制信息（UCI）：包括HARQ反馈、信道状态信息（CSI）反馈和调度要求信息。

UCI可以与特定的CC的PUSCH一起传输或者在主成分载波（PCC）的PUCCH上单独传输



## 移动性管理

- ◆ eNB决定UE需要增加CC或者删减CC；判断PCC是否需要改变或者是否需要进行eNB之间的切换。
- ◆ 源eNB告诉目标eNB需要切换到的Pcell。如果切换准备程序提供Pcell的安全密钥，而目标eNB是Scell，则这个要求可能被忽略

## 载波聚合需要考虑的问题

- 1、不同频带相差的传播损耗不同频率高的路径损耗大
- 2、不同频带多普勒频移和相干时间相差很大
- 3、功率控制
- 4、终端复杂度的问题
- 5、小区边缘接收问题