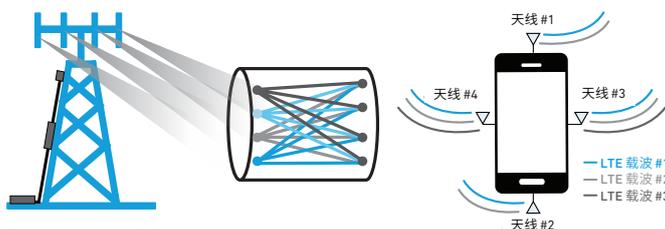


载波聚合

移动载波聚合的新技术

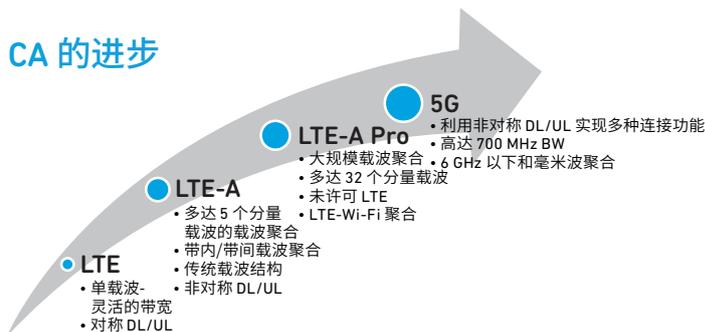
使用 CA 增加带宽是一种实现更高数据速率的技术。另一个选择就是将调制升级至 256 QAM, 并增加使用 MIMO (多路输入多路输出) 的空间流数量。随着我们进入 5G 时代, 上述两种方法的结合成为实现 1 Gbps 数据速率的最常见方法。

具有 4x4 MIMO 的 3 下行链路 CA



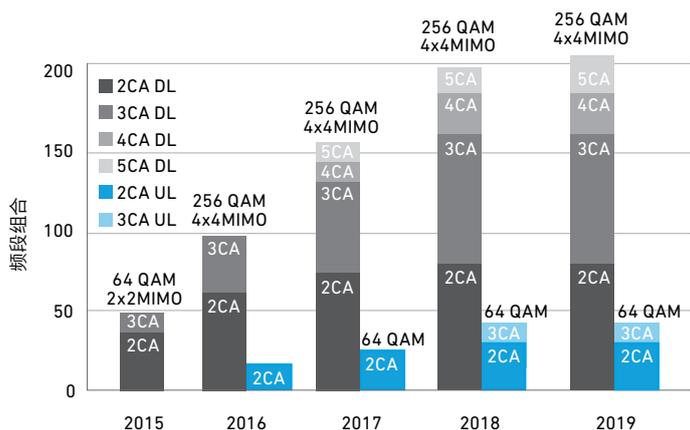
- 需要从基站处最少四个独立天线发送的四个唯一数据流
- 移动设备中需要四个对应的唯一接收器链
- 相比 2x2 MIMO, 每个受到作用的分量载波 (CC) 的数据速率都翻倍
- 利用 256 QAM, 可将 4x4 下行链路 MIMO 应用于三个分量载波中的两个以实现 1Gbps

CA 的进步

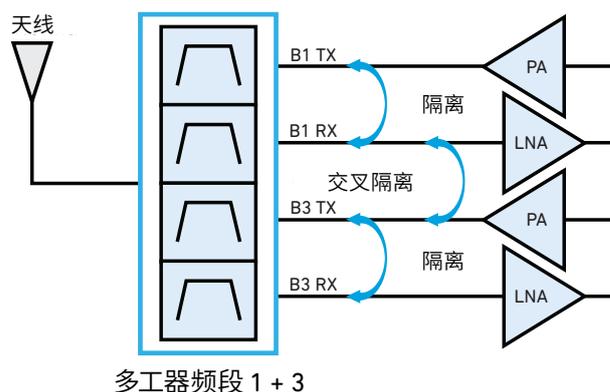


为进一步提升消费者的数据吞吐量, 运营商在 DL 和 UL 上采用了 CA。3GPP 已经启动了 5G 研究项目和工作项目阶段, 以开发 NSA 和 SA 操作的 5G 无线电规范 (5G NR)。在 6 GHz 以下范围内, 运营商初期推出的 5G 版本将为 NSA。使用四个 100 MHz 通道, 可以在 6 GHz 以下实现高达 400 MHz 的瞬时带宽。

LTE 载波聚合的演进 (逐年)



CA 需要多路复用器, 同时在 Tx 和 Rx 端口之间实现高度隔离——例如, 频段 1 + 3

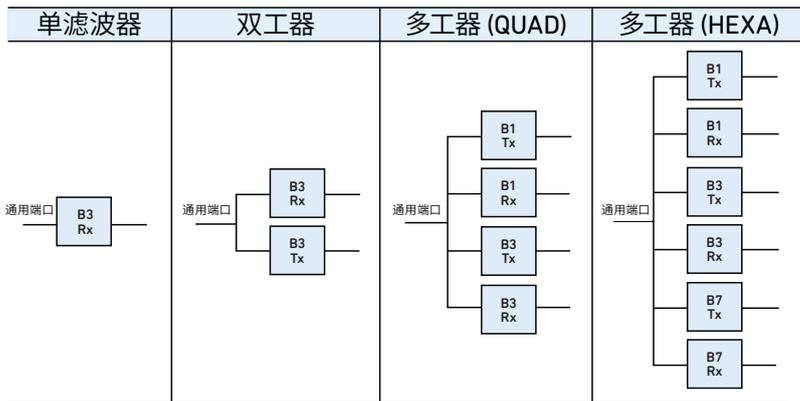


要实现 CA 需要多个频段上的同时通信。在某些案例中, RF 前端必须支持天线和收发器之间的多条发射和/或接收路径。这些路径的隔离需要多路复用 RF 滤波器或物理分离天线。实现交叉隔离要求匹配滤波器能够衰减带外信号, 以避免加载其他聚合频段。此外, 每个滤波器必须具有低插入损耗, 从而使发射功耗最低并优化电话接收机的灵敏度。

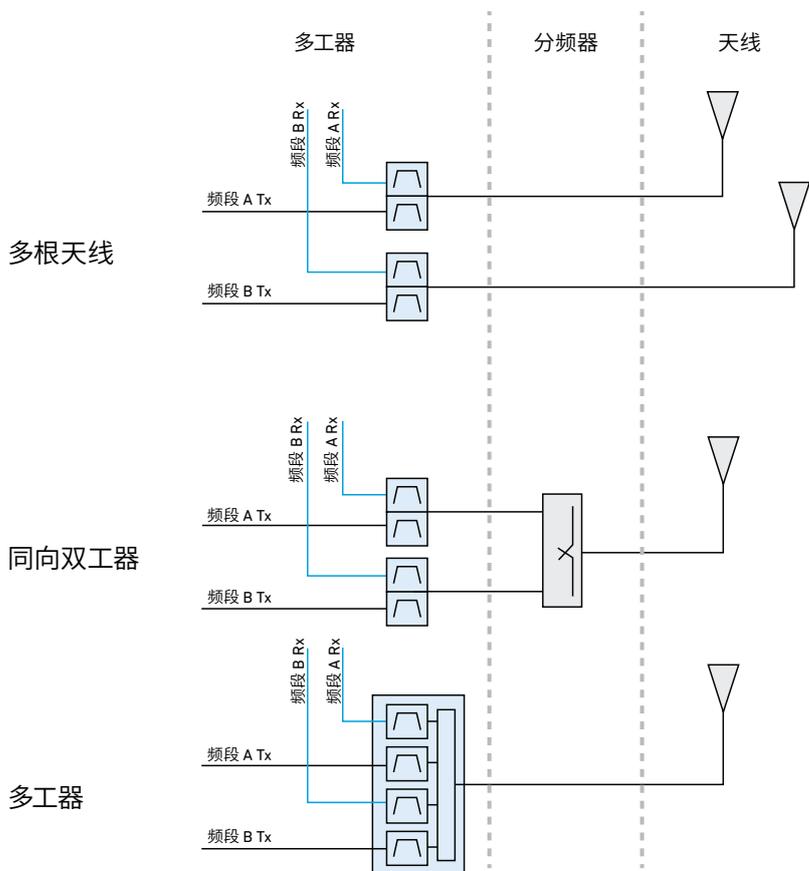
下行链路 CA

3DL 和 4DL CA 解决方案可以根据频带组合和相关挑战，通过多种方式实现。虽然多个天线可以解决一些挑战，但是通常还需要更复杂的滤波器。级联同向双工器、三工器、四工器，甚至更高的多工器，如六工器和七工器，均可用于解决系统级问题。

单滤波器、双工器和多工器



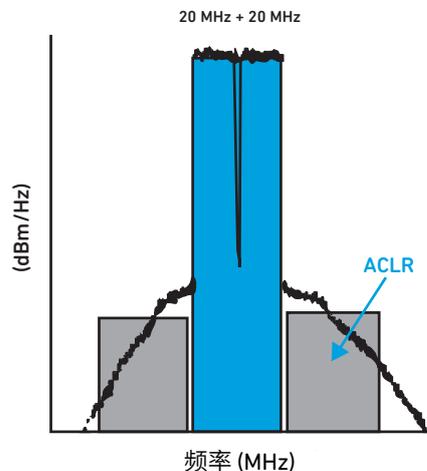
三种前端架构方式支持 CA



上行链路 CA

UCLA 助力社交视频和游戏新趋势，改善用户体验。UCLA 组合单个用户设备发送的两个或多个 LTE CC，可提高用户上传内容的速度。

通道带宽和 ACLR



带内 ULCA 使用比其他 LTE 案例更宽的带宽信号。这些信号要求功率放大器设计带宽更宽、线性更高 (ACLR, SEM 和 EVM)。包络跟踪转换器同样需要更宽的带宽能力。

一些带内 UCLA 组合需要高线性度开关，以确保低 IMD 产物。一个例子是 B1/B3 UCLA，其中 IMD3 产物可能使 B1 RX 和 GPS 灵敏度劣化。