

解决频段零散化问题 LTE 调制解调器支持载波聚合

载波聚合(Carrier Aggregation)技术将有助长程演进计划(LTE)加速普及。LTE 使用频段过于纷乱,已成为全球电信业者布建基础设施时的一大挑战,因此芯片与设备商已积极导入载波聚合技术,协助电信业者提高频段利用率与使用弹性,以加快其商转脚步。

随着消费者对行动网络带宽需求日益提高,如何有效处理数据流量已成为智能型手机、平板装置和其他数据运算设备的重要卖点。为此,负责推广全球行动通讯系统(GSM)、宽带分码多重存取(WCDMA)、长程演进计划(LTE)的工作组织--3GPP,早在数年前就开始投入研究下一阶段行动通讯技术演进方向,以因应未来行动市场对以资料为中心的无线解决方案的需求。

增进频谱效率/带宽 LTE 载波聚合发功

4G LTE 有助行动通讯技术统一,并改善以往 2G、3G 时代中,各种技术分散发展的纷乱状况,而 4G 设备也将为电信、芯片和终端品牌商带来新的获利契机。不过,由于全球可用频段相当复杂,因此,如何解决频段支持问题将是上述业者最大的挑战。

以 GSM 为例,要覆盖全球范围须支持四个频段,而 WCDMA、高速封包存取(HSPA)则需五个频段,截至 2012 年 12 月,更已有超过十个频段部署 LTE,且数目还会持续增加。

这种频段分散化的状况,系各地区自行决定频谱分配的结果,当然,各国亦计划提议将部分频段指定为全球漫游频段,以解决频段过多的困扰,但目前仍未有明确进展。到 2014 年,一部设备可能须支持五到六个频段才能满足一个电信营运商的要求;况且,未来 LTE 在全球范围内,最多可望使用约十八个频段(图 1),意味着高效率的多频段支持对于解决设备全球通用问题的至关重要。

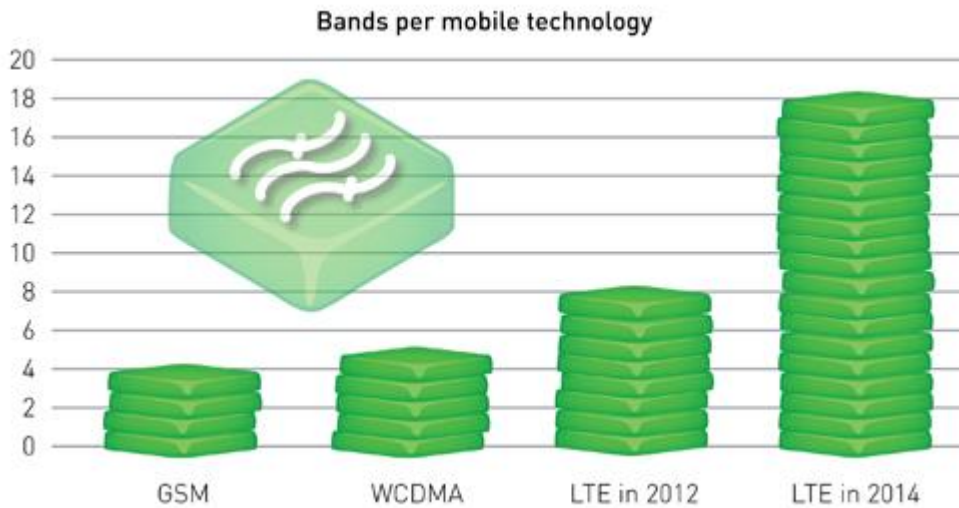


图 1 行动通讯技术支持频段数量演进趋势

事实上,早在 LTE 标准发布以前,很多电信运营商就开始为下一步部署 LTE-Advanced 做准备,此技术提出载波聚合(Carrier Aggregation, CA)的概念,将为终端用户带来更高的网络效率和传输速率,并支持各种先进应用场景。

由于带宽与资料吞吐量是两个典型的正相关因素,带宽愈大,吞吐量愈高。一般来说,一部手机在同一时间只使用一个频段内的一个载波,透过整合两个频段或同一频段的多个载波(图 2),就达成所谓的载波聚合,可利用更多射频(RF)资源,扩增有效带宽。目前在所有的连续频谱分配中,超过 90%的频谱只能空出 15MHz 的带宽或更低,大部分甚至低于 10MHz,这一限制使很多运营商须使用载波聚合,否则很难支持 100Mbit/s 或更高传输速率。

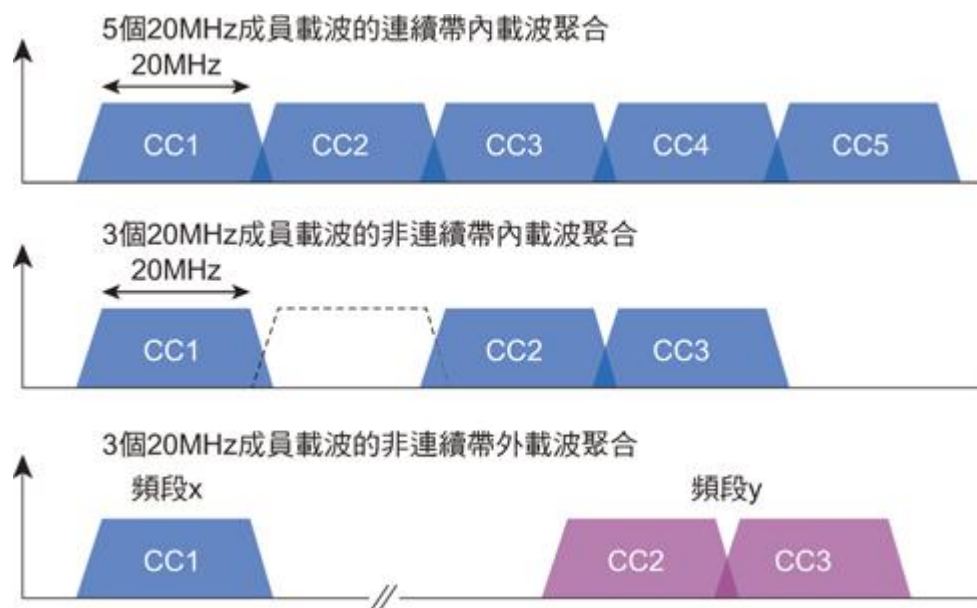


图 2 载波聚合技术概念图

尤其美国频谱资源切割非常细，零散化情形严重，少有营运商能拥有连续 20MHz 的频谱，因此美国市场未来将是载波聚合技术的最主要推动力之一，相关电信商的 LTE 载波聚合解决方案将于 2013 年推出，预计 2014 年将更进一步扩大发展规模。

此外，韩国与日本电信商亦已有实质性的载波聚合方案，第一阶段将聚合最高 20MHz 频谱，让用户获得 150Mbit/s 的下行数据传输速率，未来此数字甚至还会更高。同时，欧洲电信业者也有意采用载波聚合，但并不急于推广，因营运商已在 1.8 或 2.6GHz 频段拥有 20MHz 频谱资源。

加速实现载波聚合 RF/调制解调器设计至为关键

开发灵活的 RF 前端则是支持大部分国际频段及载波聚合的一大关键，因设备制造商希望设备在不牺牲产品尺寸和续航力的条件下，取得最高的数据传输速率，这些问题都须在未来的载波聚合商用平台中得到解决，电信业者才能顺利在主流市场推出 LTE、LTE-Advanced 载波聚合服务。

此外，设备制造商在未来数年内将面临重大挑战。一方面营运商将要求原始设备制造商(OEM)在降低功耗、不增加成本的同时，为用户提供能支持多个频段、且传输速率更高的终端产品；另一方面，OEM 不想因调制解调器(Modem)芯片尺寸变大而限制产品设计，且希望尽量减少产品型号，在最短时间内投入市场。

有两个因素决定智能型手机的设计良窳，包括屏幕尺寸和电池容量。目前看来，透过加大设备尺寸来实现更高传输速率是行不通的；同时，减少电池容量也不可能，因为电池容量缩小将使手机通话、上网、待机时间随之缩短，因此，在智能型手机内，调制解调器方案的电路面积应保持不变。

同样的设计原则也适用于其他类型的设备。通用串行总线(USB)无线上网卡在市场上有公认的尺寸限制，不得随意大幅增加尺寸，个人计算机(PC)无线网卡的模块设计亦已有相关标准，难以做出重大改变，而且无线局域网络(Wi-Fi)热点(Hot Spot)设备要尽可能小又有足够电量，才具吸引力和竞争力。

很多营运商会使用多达五个频段供 WCDMA 和 LTE 使用，在每个频段内，通常只有 10M~15MHz 的带宽分配给 WCDMA 与 LTE 共享，LTE 仅能分配到 5MHz 或 10MHz 带宽。为实现 CAT3 和 4 对应的最高 100Mbit/s 和 150Mbit/s 传输速率，总带宽须达 20MHz，而载波聚合技术即可实现这个要求。

考虑不同地区的频段与带宽分配有所差异，很多营运商将使用多个载波聚合频段组合，在添加两到三个漫游频段后，一支智能型手机光是支援 LTE 就须要用到五到七个频段，还要再加上一到两个载波聚合频段，这些都只是为满足一个营运商的需求而已。

众所周知，手机制造商想尽量减少产品型号数量以控制开发成本，缩短产品上市时间，并尽可能简化组件物流；因此手机并不仅为一家营运商设计，而是为一个地区或广大的全球市场开发，加上还须保留 GSM 与 HSPA 频段，未来仅一支手机将支持总计大约十五个频段。

因应各国频谱规画 LTE 调制解调器力求灵活设计

尽管未来 RF 子系统将变得十分复杂，并浪费大量设计时间，然而，没有一家设备制造商或运营商会接受设备调制解调器成本大幅增加。显然，具有竞争力的解决方案须降低支持每个频段的成本，才能脱颖而出。

为实现尺寸精巧且具备商业竞争力的载波聚合解决方案，并控制终端产品型号的数量，须达到下列标准，包括小尺寸的核心芯片组，以及支持广泛频段的系统零组件，透过整合支持核心频段的模块与支持附加频段的组件，方能提高设计灵活性，藉以控管成本并沿用大部分印刷电路板 (PCB) 设计，节省开发时间。

预计 2014?2015 年仍存在不需载波聚合的细分市场，因此支持载波聚合的 RF 收发器、调制解调器对设计影响极小，且能灵活配置是否具备载波聚合能力的产品将极具优势。

此外，可在不同款终端产品之间重复利用也很重要，这为手机制造商提供产品延续性，并缩短上市时间。