



CDMA 运营商的 LTE 制式选择

胡乐明

(中国电信股份有限公司广东研究院 广州 510630)

摘要:讨论了 CDMA 运营商的 LTE 制式选择问题,分析了影响 TDD 和 FDD 选择的各种因素,指出 LTE FDD 是 CDMA 演进的合理选择,而如果选择 TD-LTE,可能会形成通信市场和产业上的一个十分弱小和孤立的特殊双模组合,可能面临互操作性技术困难的问题,成为特殊专有的技术和标准。极弱的产业链、国际漫游的困难以及网络建设投资增大等问题,会导致在业务经营和长期发展上陷入困难和被动。

关键词:网络演进;CDMA;LTE;TD-LTE

doi: 10.3969/j.issn.1000-0801.2013.01.018

Selection of LTE's Duplex Mode for CDMA Operator

Hu Leming

(Guangdong Research Institute of China Telecom Co., Ltd., Guangzhou 510630, China)

Abstract: The issue of selection of LTE's duplex mode for CDMA operator was discussed. Based on detail analysis on involved factors, it was pointed out that CDMA operator might suffer some serious problems if TDD mode was selected.

Key words: network evolution, CDMA, LTE, TD-LTE

1 CDMA 运营商的 LTE 制式选择问题

CDMA 网络后续演进的技术制式已经明确为 LTE。在 2007 年和 2008 年全球最重要的 CDMA 运营商包括 Verizon、KDDI 以及中国电信等相继宣布选择 LTE 而不是 UMB 作为向 4G 演进的标准后,UMB 宣告终结,从而明确了 LTE 作为全球 CDMA 网络向 4G 演进的技术标准。

通过 LTE 的共同选择,使得 3GPP 和 3GPP2 两大标准阵营在向 4G 的演进上实现了标准的统一,体现了在经历 3G 的发展后产业界的理性和成熟,对全球通信产业的发展具有十分积极的意义。其实,UMB 与 LTE 在技术上本来就没有本质上的不同,都是 OFDM 和 MIMO 技术的一种实施应用,在网络结构甚至在标准上都趋同。而现有 3G 开放的、基于 IP 的核心网,本身就可以支持对不同接入技术的选择,再加上 OFDM 的 LTE 无论对于 cdma2000 还是

WCDMA 而言,都是新的叠加网,后向兼容性已经减弱,因此在向 4G 的演进上再刻意坚持不同的标准已经没有多大的实际意义。最终两大阵营能够在 LTE 上实现标准的一致,对于产业链的各方面都是利大于弊的。因此,CDMA 选择 LTE 作为后续演进的标准,不论是对于运营商还是对于技术开发商,都不是一种不得已的放弃或损失,而是一个更加合理、也更符合自己利益的选择,是全球产业链一种理性共赢的结果^[1]。

然而,即使在明确了 LTE 作为 4G 的选择以后,也依然存在 TDD 和 FDD 的选择问题,即选择 TD-LTE 还是 LTE FDD。这个问题,对于具有不同背景和基础的运营商而言仍然是一个十分关键的战略抉择。选择得当,将有助于后续的良好发展,而选择失误,则可能会使运营商的后续发展陷入困境。

下面,将从 CDMA 运营商的角度,对是选择 TD-LTE



还是 LTE FDD 的问题进行分析。分析中假定频谱的获得不是问题。

2 影响选择的主要因素

决定 LTE 制式选择的决定性因素是现有 3G 网络的制式。

首先,因为 LTE 在覆盖上较 3G 差,加上 LTE 网络建设部署的长期性,使得在相当长的时期内单独的 LTE 网络都无法在覆盖上满足要求,业务经常需要回落到 3G 网络,因此仍需要 3G 网络作为 LTE 网络的补充;其次,由于 LTE 核心网只有分组域而没有电路域,不能提供电路交换型的话音业务,因此话音业务在许多情况下仍需由 3G 网络承载;再者,对于绝大多数的运营商,其 3G 网络即使在 LTE 商用化之后也仍将继续与 LTE 共存^[1]。因此, LTE 与 3G 共存发展的双模运营策略将是全球绝大多数运营商的必然选择。正是这种双模运营的必然性,使得现有 3G 网络与 LTE 的关系成为影响运营商 LTE 制式选择的决定性因素。

3 LTE FDD 是 CDMA 演进的合理选择

由于现有的 CDMA 网络为 FDD,因此对于 CDMA 运营商而言,在现有的 FDD 的 CDMA 网络基础上向 LTE FDD 演进无疑是最自然和最合理的选择,将大大有利于网络的规划和部署建设,使得双模网络获得最优化的性能并降低投资,在多模终端设备的产业链、国际漫游以及后续演进等方面也将更为有利。

4 CDMA 运营商选择 TD-LTE 面临的问题

如前所述,由于 LTE 的商用化将是 3G 和 LTE 双模运营,而不是单独运营 LTE 网络,因此如果 CDMA 运营商选择 TD-LTE,则 CDMA 与 TD-LTE 这种双模的制式组合,将有可能产生一系列的严重问题,主要有以下几点。

(1) 互操作性等技术困难

首先,在 LTE 与 CDMA 的互操作性(IOT)技术推动上将面临极大的困难。互操作性的实现和测试是十分复杂、极为耗时的工作。目前全球 CDMA 和 LTE 的 IOT 试验和测试只在 LTE FDD 上进行过,而对于 CDMA 和 TD-LTE 这种组合,由于迄今尚不存在商用化的需求,因此其互操作性的技术发展,包括技术开发、产品规范、产品开发以及配套技术(如测试仪表)等,至今没有得到任

何的关注和推动。假如一家 CDMA 运营商选择了 TD-LTE,则仅在 CDMA 和 TD-LTE 的互操作性测试上便有可能耗费多达一年的时间,这将直接影响运营商 LTE 商用化业务的上市时间。

(2) 成为特殊专有的技术和标准

根据全球运营商不同 3G 制式的分布和 LTE 制式的选择情况,目前已存在 3 种主要的 3G 和 LTE 双模组合,分别为 WCDMA (包括 HSPA) +LTE FDD、WCDMA/TD-SCDMA+TD-LTE 以及 CDMA+LTE FDD。假如有 CDMA 运营商在 LTE 上选择 TD-LTE,则将出现第 4 种组合,即 CDMA+TD-LTE。显然,这种双模组合将成为通信产业阵营中一个十分孤立而且极端弱小的特殊制式组合,在技术和标准上陷入一种“孤岛”的局面。例如,cdma2000 1x+Ev-Do+TD-LTE 的多模手机(如果考虑国际漫游的话还需加上 WCDMA 和 LTE FDD)便是一个独有的孤立类型。由于被排除在主流需求之外,缺乏产业同盟力量的支持,必然会导致技术和产品开发上的被动以及后续演进发展上的极大风险,使运营商的 LTE 建设、运营和发展都陷入极大的困境。

(3) 极弱产业链的影响

在 LTE 发展上,基于频谱资源、与现有 3G 的自然衔接以及全球运营商的选择等因素,使得 LTE FDD 居于毋庸置疑的主导地位。根据 GSA 2012 年 11 月的报告^[2],在全球已经宣布选择 LTE 或者正在测试 LTE 的 105 个国家的 360 家运营商中,涉及 TD-LTE 的仅为 52 家;在已发布的来自 83 个厂商的 560 款 LTE 终端设备中,能够支持 TD-LTE 的仅有 115 款^[3]。因此,TD-LTE 是 LTE 中的弱势产业链。而在 3G 上,CDMA 本身与 GSM 相比差距悬殊,已经是一个弱势的产业链,CDMA 运营商的移动业务发展也因此一直处于不利的局面。假如 CDMA 运营商在 LTE 上再选择 TD-LTE,则其 CDMA+TD-LTE 的双模组合就会是两个弱势产业链的叠加,形成弱上加弱、更加弱小的产业链。目前全球共有移动用户数约 66 亿,其中 GSM/WCDMA 总用户数约 58 亿,而全球 CDMA 总用户数约 8 亿,只大约与中国移动一家的用户数相当。在 CDMA 的规模本就与 GSM/WCDMA 相差悬殊,而且全球 CDMA 运营商的主流均已选择 LTE FDD 的客观现实下,如果一个 CDMA 运营商在 LTE 上选择 TD-LTE,则这个 CDMA+TD-LTE 双模组合的长远用户规模将可能只有主流双模组合 WCDMA+LTE-FDD 的几分之一^[2,4],这将在全球的通信产业上形成

一个空前弱小而且极端孤立的特殊阵营。由于这种双模组合的孤立性以及市场空间很小,并且 CDMA 运营商的主流均已确定采用 LTE FDD,因此 CDMA+TD-LTE 这种双模组合在全球已不存在其他的市场空间和推广价值,因此其产品的产业链支持必然较弱,将无法形成正常发展的产业生态系统。

CDMA 运营商本就已对弱势产业链的不利影响有切肤之痛,而 CDMA+TD-LTE 制式组合的产业链弱势将比 CDMA 更加严重,其结果必然是雪上加霜,导致技术发展滞后,设备价格昂贵,终端产品种类少、价格高、推出时间滞后,无法为用户提供良好的产品和服务,后续演进发展也将失去保障,运营商的业务经营将陷入极端困难和被动的境地。

(4) 国际漫游问题

运营商的国际漫游业务包括漫出和漫入。在移动互联网流量成为运营业务收入主流的 4G 时代,国际漫游变得越来越重要。如果一个 CDMA 运营商在 LTE 上选择了 TD-LTE,其 CDMA+TD-LTE 的覆盖区域便会成为全球覆盖上的“孤岛”。一方面,CDMA+TD-LTE 极弱的产业链必然造成适合其国际漫游的超多模终端设备的品种稀缺和支撑乏力,制约用户的漫游出国。另一方面,由于世界手机产品的主流都不支持 CDMA+TD-LTE 这种双模组合,这又使得该运营商无法承接国际漫游的漫入业务。这种局面将使运营商在全球漫游业务上陷入严重的困境,成为移动互联网时代全球化的“孤岛”和弃儿。

(5) 网络建设投资额外增加的可能性

虽然 TD-LTE 在频谱的有效利用上具有优势,但由于与 FDD 相比,TDD 只能有部分时隙用于信号发射,其上行时隙占比平均只有 FDD 的 50%,因此在频率和带宽相同、

上下行比例为 1:1 时,TD-LTE 的链路预算与 LTE FDD 相比有约 3 dB 的差距,这是 TDD 与 FDD 在覆盖上的天然差距^[5,6]。为了弥补这个覆盖差距,TD-LTE 要么必须采用 8 天线和波束成形技术(而 LTE FDD 只需要 2 天线)获得覆盖的增强,要么则必须额外建设更多的基站。对于 CDMA 运营商来说,8 天线的全面采用将需要改造(如果改造是可能的话)原有的 CDMA 站址,而不采用 8 天线则必须增加可能多达一倍的站址。不论是哪种情况,对于 CDMA 运营商来说都意味着 LTE 投资的额外增加。

必须指出,上面分析的问题,既不是 TD-LTE 的问题,也不是所有运营商选择 TD-LTE 的普遍问题,而是 CDMA 运营商选择 TD-LTE 特有的问题。

综上所述,如果一个 CDMA 运营商在 LTE 上选择 TD-LTE,将会形成通信市场和产业上一个十分弱小和孤立的特殊双模组合,可能导致技术发展滞后,网络建设投资增大,无法形成健康的产业生态环境,终端产品种类缺乏价格高昂,后续的技术演进发展缺乏保障,在业务经营和长期发展上陷入困难和被动。

参考文献

- 1 胡乐明. CDMA 运营商 Ev-Do 与 LTE 共存发展的网络演进策略. 电信科学, 2010(2)
- 2 GSA. Evolution to LTE Report, November 2012
- 3 GSA. Status of the global LTE TDD Market, November 2012
- 4 Ericsson. Ericsson Mobility Report, November 2012
- 5 龙紫薇. LTE TDD 与 LTE FDD 技术比较. http://labs.chinamobile.com/mblog/628_4871, 2008
- 6 Qualcomm. LTE TDD, the Global Solution for Unpaired Spectrum, September 2011

(收稿日期:2013-01-05)

(上接第 114 页)

- 40 Chen J, Zhang R, Song L, *et al.* Joint relay and jammer selection for secure two-way relay networks. IEEE Transactions on Information Forensics and Security, 2012, 7(1): 310~320
- 41 Goeckel D, Vasudevan S, Towsley D, *et al.* Artificial noise generation from cooperative relays for everlasting secrecy in two-hop wireless networks. IEEE Journal on Selected Areas in Communications, 2011, 29(10): 2067~2076
- 42 Ding Z, Xu M, Lu J, *et al.* Improving wireless security for bidirectional communication scenarios. IEEE Transactions on Vehicular Technology, 2012, 61(6): 2842~2848

- 43 Guan X, Cai Y, Wang Y, *et al.* Increasing secrecy capacity via joint design of cooperative beam forming and jamming. Proceedings of IEEE International Symposium on Personal Indoor and Mobile Radio Communications (PIMRC), Toronto, ON, Canada, 2011: 1274~1278

【作者简介】 龙航,男,博士,北京邮电大学信息与通信工程学院讲师,主要研究方向为无线通信物理层技术。王静,女,北京邮电大学硕士研究生,主要研究方向为物理层安全技术。张月莹,女,北京邮电大学博士研究生,主要研究方向为无线资源管理技术。王文博,男,博士,北京邮电大学研究生院院长、教授、博士生导师,主要研究方向为无线通信与网络技术。

(收稿日期:2012-11-01)