

## 详解：TD-LTE 和 FDD-LTE

虽然国内 4G 牌照迟迟不见发布，但私底下各大运营商和终端商早已摩拳擦掌，各网用户尤其是备受折磨的中国移动用户也都在期待 4G 时代的到来。放眼望去，目前在全球 81 个国家已有 213 张 LTE 商用网络，其中 FDD-LTE 商用网络 192 张、TD-LTE 商用网络 11 张，而中国 4G 如箭在弦，被认为是一场由中国移动积极促成的产业大跃进。

随着大家不断谈论 4G，相关的新名词也不断涌现，包括不同制式的网络、TD-LTE、FDD-LTE、网络频段等等，待 4G 网络开放之后我们将会不断接触到这些新名词，并对我们选择 4G 手机和不同的网络造成一定的困惑，因此有必要向大家来科普一下这些知识。

4G 是第四代移动通信及其技术的简称。与传统的通信技术相比，4G 通信技术最明显的优势在于通话质量及数据通信速度，4G LTE 系统能够以 100Mbps 的速度下载，比拨号上网快 50 倍，上传的速度也能达到 50Mbps，并能够满足几乎所有用户对于无线服务的要求。4G LTE Advanced 采用载波聚合技术，下行峰值速度可达 150Mbps。到底比之前的网络速度有多快，下面这张图一目了然。

无线蜂窝技术：CDMA2000 1xEVDO, GSM EDGE, TD-SCDMA HSPA, WCDMA HSPA, TD-LTE

无线蜂窝制式	GSM (EDGE) 2.5G	CDMA 2000 1X	CDMA 2000 EVDO Rev. A	TD-SCDMA (HSPA)	WCDMA (HSPA)	TD-LTE	FDD-LTE
下行速率	236kbps	153kbps	3.1Mbps	2.8Mbps	14.4Mbps	100Mbps	150Mbps
上行速率	118kbps	153kbps	1.8Mbps	2.2Mbps	5.76Mbps	50Mbps	40Mbps

有线连接技术：WLAN/WIFI

中关村在线 ZOL.com.cn

### 4G 网络到底有多快

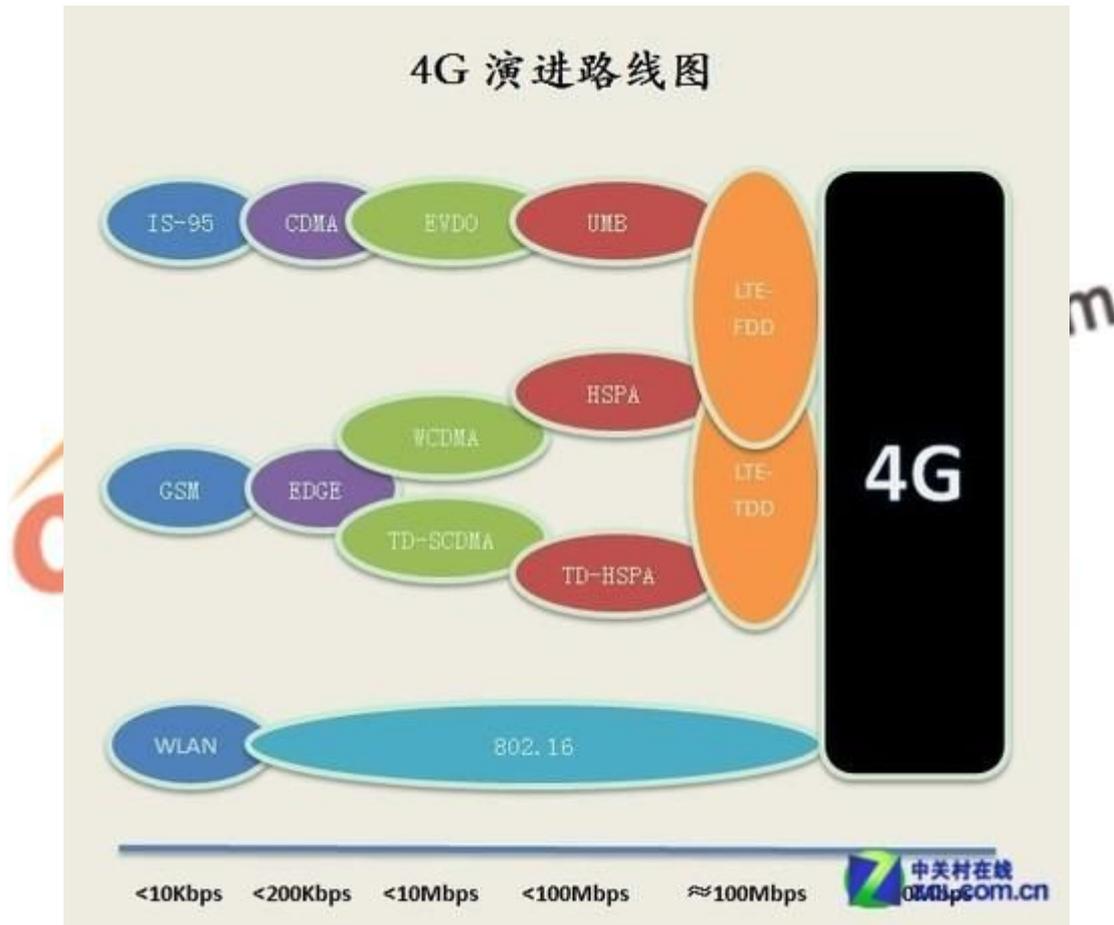
在此需要注意的是“4G”这个说法频频见诸媒体，但 4G 并不等于 LTE！在 ITU(国际电联)的定义里，任何达到或超过 100Mbps 的无线数据网络系统都可以称为 4G，所以实际上，4G 现在至少包含了 LTE 和 WiMAX 两大不同类型的无线数据网络。

### LTE 的两大阵营和未来新模式

在国内即将上马的 4G 中，中国移动采用的是 TD-LTE，中国联通将采用的是 FDD-LTE，电信同样赞成 FDD-LTE 模式，称要走技术道路。

其实,LTE 有两种系统模式,分别是 FDD(频分)和 TDD(时分),一般用 FDD-LTE 和 TD-LTE 来区别两种不同的系统模式。

频分双工(FDD)和时分双工(TDD) 是两种不同的双工方式。FDD 是在分离的两个对称频率信道上进行接收和发送,用保护频段来分离接收和发送信道。FDD 必须采用成对的频率,依靠频率来区分上下行链路,其单方向的资源在时间上是连续的。FDD 在支持对称业务时,能充分利用上下行的频谱,但在支持非对称业务时,频谱利用率将大大降低。



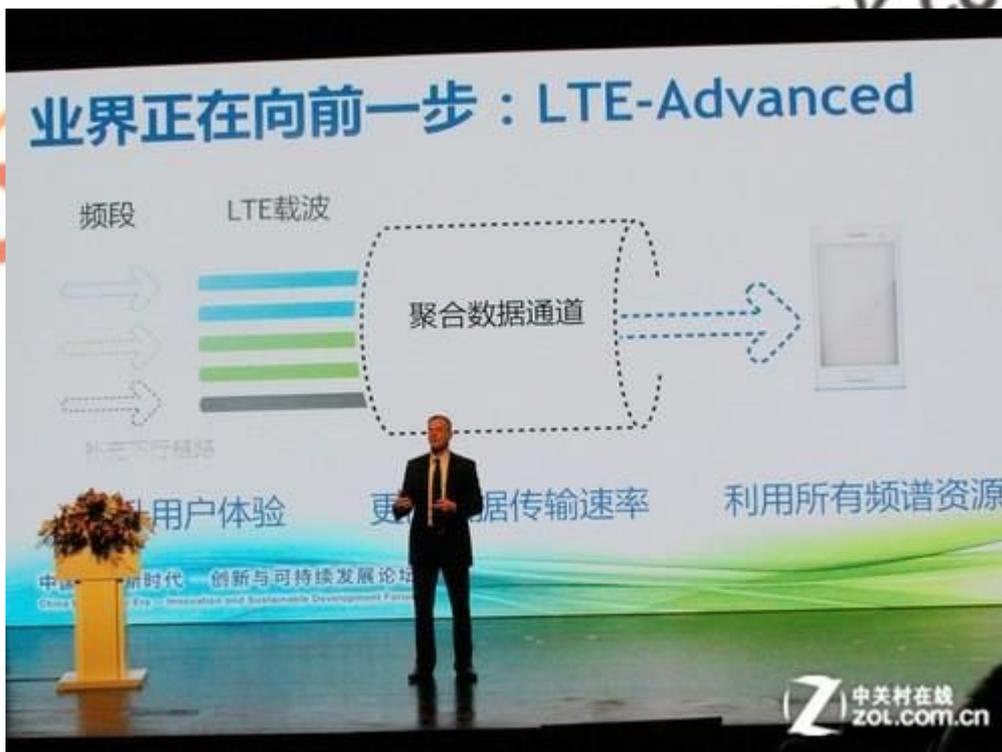
4G 演进路线

FDD-LTE 是最早提出来的 LTE 系统模式,发展至今最为成熟,在各国推广的 LTE 系统模式中也最为普遍,备受广大的网络基础设施厂商和终端生产商的支持,高通就是 FDD-LTE 主要支持者和芯片供应商之一。

值得一提的是,几乎现在所有存在商业化 LTE 网络的国家,都在使用 FDD-LTE 系统。

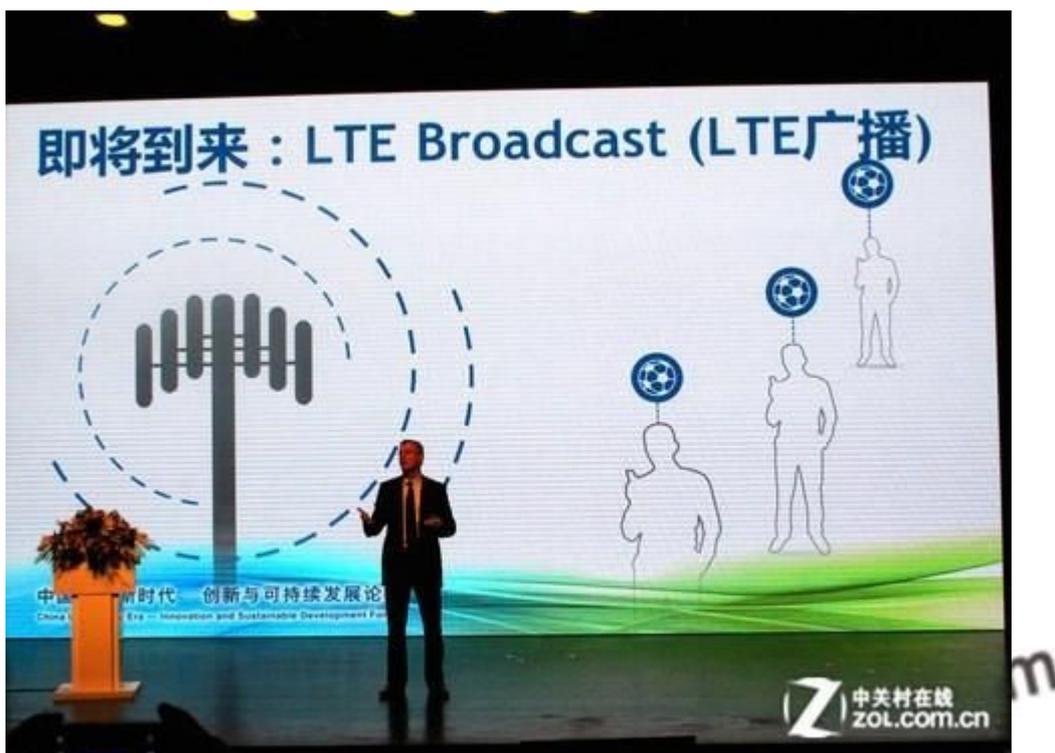
而在国内大规模试验的属于中国移动的 TD-LTE。在 TDD 方式的移动通信系统中,接收和发送使用同一频率载波的不同时隙作为信道的承载,其单方向的资源在时间上是不连续的,时间资源在两个方向上进行了分配。某个时间段由基站发送信号给移动台,另外的时间由移动台发送信号给基站,基站和移动台之间必须协同一致才能顺利工作。

支持成对频谱(FDD)和非成对频谱(TDD)已经成为全球的通用标准,并能够和 3G 网络形成无缝对接。那么当前的 LTE 还能都往前走吗?答案是肯定的,业界正在向前迈的一步是 LTE-Advanced。相比之前的 LTE,LTE-A 可以补充下行链路,采用了载波聚合、上/下行多天线增强、多点协作传输、中继、异构网干扰协调增强等关键技术,能大大提高无线通信系统的峰值数据速率、峰值谱效率、小区平均谱效率以及小区边界用户性能,同时也能提高整个网络的组网效率,这使得 LTE 和 LTE-A 系统成为未来几年内无线通信发展的主流。



### LTE-Advanced

LTE-A 可以利用所有频谱资源,聚合数据通道,统用于小范围热点、室内和家庭基站(Home Node B)等场景,基于低频段的系统为高频段系统提供“底衬”,填补高频段系统的覆盖空洞和高速移动用户,进而提升用户体验,实现更快的数据传输速率。



### LTE Broadcast (LTE 广播)

除此之外 LTE 还有发展前景，比如即将到来的 LTE Broadcast (LTE 广播) 和更为先进的 LTE Direct。

### 国内外 LTE 网络频段大解析

既然是无线网络系统，就必须占用频段。需要说明的是，这些频段实质上并非随机分配，而是被硬性划分的，这主要是由于频率资源的有限导致，目前我国主要由信息产业部负责相关事宜。我国手机常用的频段主要有 CDMA 手机占用的 CDMA1X，800MHz 频段；GSM 手机占用的 900/1800/1900MHz 频段。

越高的频段，越会增加网络覆盖的成本，对系统设备和终端的技术要求也更高。从目前各国规划的 LTE 频段来看，北美以 700MHz 为主、2100MHz 为主，西欧主要采用 800MHz 及 2600MHz，东欧则采用 800MHz、1800MHz、2300MHz 及 2600MHz，亚太以 1800MHz 及 2100MHz 为主，中东及非洲则以 800MHz 及 2600MHz 为主。

Table 5.5-1 E-UTRA frequency bands

E-UTRA Operating Band	Uplink (UL) operating band BS receive UE transmit		Downlink (DL) operating band BS transmit UE receive		Duplex Mode
	F <sub>UL_low</sub>	F <sub>UL_high</sub>	F <sub>DL_low</sub>	F <sub>DL_high</sub>	
1	1920 MHz	1980 MHz	2110 MHz	2170 MHz	FDD
2	1850 MHz	1910 MHz	1930 MHz	1990 MHz	FDD
3	1710 MHz	1785 MHz	1805 MHz	1880 MHz	FDD
4	1710 MHz	1755 MHz	2110 MHz	2155 MHz	FDD
5	824 MHz	849 MHz	869 MHz	894 MHz	FDD
6 <sup>1</sup>	830 MHz	840 MHz	875 MHz	885 MHz	FDD
7	2500 MHz	2570 MHz	2620 MHz	2690 MHz	FDD
8	880 MHz	915 MHz	925 MHz	960 MHz	FDD
9	1749.9 MHz	1784.9 MHz	1844.9 MHz	1879.9 MHz	FDD
10	1710 MHz	1770 MHz	2110 MHz	2170 MHz	FDD
11	1427.9 MHz	1447.9 MHz	1475.9 MHz	1495.9 MHz	FDD
12	699 MHz	716 MHz	729 MHz	746 MHz	FDD
13	777 MHz	787 MHz	746 MHz	756 MHz	FDD
14	788 MHz	798 MHz	758 MHz	768 MHz	FDD
15	Reserved		Reserved		FDD
16	Reserved		Reserved		FDD
17	704 MHz	716 MHz	734 MHz	746 MHz	FDD
18	815 MHz	830 MHz	860 MHz	875 MHz	FDD
19	830 MHz	845 MHz	875 MHz	890 MHz	FDD
20	832 MHz	862 MHz	791 MHz	821 MHz	
21	1447.9 MHz	1462.9 MHz	1495.9 MHz	1510.9 MHz	FDD
22	3410 MHz	3490 MHz	3510 MHz	3590 MHz	FDD
23	2000 MHz	2020 MHz	2180 MHz	2200 MHz	FDD
24	1626.5 MHz	1660.5 MHz	1525 MHz	1559 MHz	FDD
25	1850 MHz	1915 MHz	1930 MHz	1995 MHz	FDD
26	814 MHz	849 MHz	859 MHz	894 MHz	FDD
27	807 MHz	824 MHz	852 MHz	869 MHz	FDD
28	703 MHz	748 MHz	758 MHz	803 MHz	FDD
...					
33	1900 MHz	1920 MHz	1900 MHz	1920 MHz	TDD
34	2010 MHz	2025 MHz	2010 MHz	2025 MHz	TDD
35	1850 MHz	1910 MHz	1850 MHz	1910 MHz	TDD
36	1930 MHz	1990 MHz	1930 MHz	1990 MHz	TDD
37	1910 MHz	1930 MHz	1910 MHz	1930 MHz	TDD
38	2570 MHz	2620 MHz	2570 MHz	2620 MHz	TDD
39	1880 MHz	1920 MHz	1880 MHz	1920 MHz	TDD
40	2300 MHz	2400 MHz	2300 MHz	2400 MHz	TDD
41	2496 MHz	2690 MHz	2496 MHz	2690 MHz	TDD
42	3400 MHz	3600 MHz	3400 MHz	3600 MHz	TDD
43	3600 MHz	3800 MHz	3600 MHz	3800 MHz	TDD
44	703 MHz	803 MHz	703 MHz	803 MHz	TDD

Note 1: Band 6 is not applicable.

### LTE 频段表

在国内由于 700MHz 频段被广电所占，因此分配给 LTE 用户的将是 2.6GHz 频段 (2500-2690MHz)，共计 190MHz 的频率。2.6GHz 频段已经属于微波频段，而微波通信由于频率高、波长短，是直线前进的视距通信方式，遇到阻挡就会被反射或被阻断。这种衰耗会增加运营商未来网络覆盖的成本，对设备商和手机终端厂商的技术要求也会提高。

而未来中国移动采购的 TD-LTE 终端要支持多模多频，同时兼容 GSM / TD-SCDMA / WCDMA / TD-LTE / FDD LTE 等多种网络制式，同时支持多种频段，以为后期的全球漫游和终端间通用做好准备。中国电信表示，4G 终端将主要围绕

---

手机、数据终端和 SIM 卡三类产品，手机方面将推出 FDD 模式，部署 CDMA+WCDMA+GSM+FDD LTE 的四模 9 频产品；数据终端方面，包括数据卡、MIFI 和 CPE 产品将采用 TDD+Wi-Fi 及 TDD+FDD+Wi-Fi 的制式组合；SIM 卡方面，新卡将支持 LTE 和 NFC。

据悉三大运营商均将获得 TDD/FDD 双牌照，但是，先发 TDD 牌照、后发 FDD 牌照，还是双牌照同时发放，目前尚未有定论。如果说你对国内 4G 期待已久，不妨尝试申请中国移动的 4G 体验活动，目前在全国多地都已经覆盖。

 **OFweek** | [tele.ofweek.com](http://tele.ofweek.com)  
**通信网**