



WIN WITH 4G

- 对于正在迅猛发展的移动互联网来说，4G时代的到来，无异于如虎添翼。
- 昔日在PC互联网时代苦心经营构筑的高高的门槛和巨大的舞台，在移动互联网汹涌的潮流中有可能顷刻倒塌，一种摸不着但看得见的危机正在来袭。

赢在4G

移动互联网时代的 产业变革与历史机遇

宋杰 梁伯瀚 梁建君
柴雪芳 李俭伟◎编著



WIN WITH 4G

- 对于正在迅猛发展的移动互联网来说，4G时代的到来，无异于如虎添翼。
- 昔日在PC互联网时代苦心经营构筑的高高的门槛和巨大的舞台，在移动互联网汹涌的潮流中有可能顷刻倒塌，一种摸不着但看得见的危机正在来袭。

赢在4G

移动互联网时代的 产业变革与历史机遇

宋杰 梁伯瀚 梁建君
柴雪芳 李俭伟◎编著

人民邮电出版社

北京

图书在版编目(CIP)数据

赢在4G：移动互联网时代的产业变革与历史机遇 /
宋杰等编著. — 北京：人民邮电出版社，2014.12
ISBN 978-7-115-36393-0

I. ①赢… II. ①宋… III. ①码分多址移动通信—移
动网—产业发展—研究—世界 IV. ①F631

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第151871号

内 容 提 要

本书基于4G时代的产业演进特征和国内外发展现状，从“了解4G”、“运营4G”、“装备4G”、“玩转4G”、“赢在4G”5个维度阐述了4G所带来的产业变革、机遇及挑战；并提供了丰富翔实的各国案例。同时，本书各部分都结合国内外通信及移动互联网产业现状和实践进行了适度的剖析和对比。

本书内容丰富，资料翔实，适用于移动互联网产业领域设备制造商、终端厂商、电信运营商、互联网公司及内容提供商的战略及市场策划、产品设计及管理工作相关人员，关注通信及互联网的高校师生及社会各界人士。本书可作为信息消费相关企业的培训用书，也可作为关心移动互联网行业读者的入门读本。

◆ 编 著 宋·杰 梁伯瀚 梁建君 柴雪芳 李俭伟

责任编辑 刘 洋

责任印制 焦志炜

◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市丰台区成寿寺路11号

邮编 100164 电子邮件 315@ptpress.com.cn

网址 <http://www.ptpress.com.cn>

大厂聚鑫印刷有限责任公司印刷

◆ 开本：700×1000 1/16

印张：15.5

字数：233千字

2014年12月第1版

印数：1—3 000册

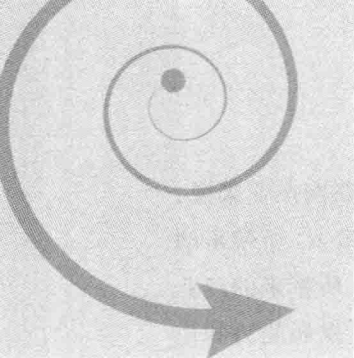
2014年12月河北第1次印刷

定价：49.00元

读者服务热线：(010)81055488 印装质量热线：(010)81055316

反盗版热线：(010)81055315

广告经营许可证：京崇工商广字第0021号



序言

2009年12月，北欧运营商 TeliaSonera 在瑞典和挪威推出全球首个 LTE 商用化服务。2013年12月4日，中国工业和信息化部宣布向中国移动、中国电信、中国联通三大电信运营商颁发“LTE 第四代数字蜂窝移动通信业务”经营许可证（即“4G 牌照”），中国正式迈入 4G 时代。

4G 的高带宽以及随之而来的丰富业务，将使得用户的消费习惯深度移动化，并进一步影响到信息消费产业链的内部结构。3G 时代所带来的互联网移动化，例如用户移动化、终端移动化、应用移动化、流量移动化、收入移动化、运营移动化等特征，在 4G 时代都将进一步深化。互联网从 PC 到移动化的迁移，将对包括通信产业和互联网产业在内的信息消费产业产生巨大的颠覆，甚至有可能与每一个传统行业融合形成乘法效应。

从国际上来看，2009 年以来，随着全球主要 3G 运营商均明确了选择 LTE 作为下一代网络演进的技术，以及 LTE 标准和产品的逐渐成熟，LTE 的商用化进程开始逐步启动。经历了初期的发展缓慢阶段之后，至 2013 年，随着采用 28nm 芯片的 LTE 手机量产以及网络覆盖的改善，LTE 技术和产品渐渐成熟，进入了大规模商用化发展阶段。在美、日、韩等国家和地区的推动下，LTE 被普遍认为是史上发展最快的移动通信技术。

从整个信息消费产业来看，4G 将促进数字世界与现实世界以信息为纽带的无缝整合。越来越多的生活场景将以移动体验交付，购物、医疗、教育、娱乐、交通、社交等行业的价值环节和生产要素将大规模涌入电信产业。电信产业在改造传统产业的同时自身也必将遭遇改造。而 4G 的到来，也势必成为大数据、云计算、物联网等新兴产业的助推器。

国内 4G 市场还处于初期的启动阶段，对于整个通信及互联网产业来说，迫切需要在了解 4G 的基础上，掌握 4G 的运营规律，把握 4G 所带来的产业融合及变革，并进而把握机遇。但目前国内外对 4G 所带来的产业变革还缺乏全面、系统的论述。因此，前瞻性地把握产业发展趋势和市场脉络，对于国内通信及互联网产业非常有借鉴意义。

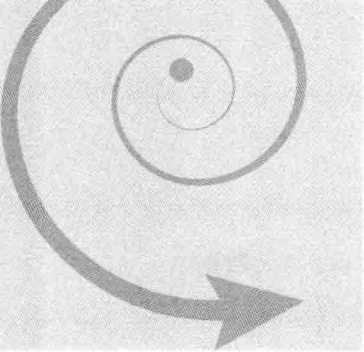
本书分为“了解 4G”、“运营 4G”、“装备 4G”、“玩转 4G”、“赢在 4G”5 个部分，循序渐进地介绍了 4G 以及 4G 时代所带来的产业变革。

本书首先介绍了 4G 的基本概念以及全球商用化进程。随后通过对美日韩市场格局及典型运营商的分析，总结了 4G 运营的关键策略；值得指出的是，运营商必须根据自身的条件和发展战略，制订相应的发展策略。“装备 4G”和“玩转 4G”这两部分内容介绍了 4G 时代的终端和应用。最后一部分阐述了 4G 时代的信息消费产业演进特征，并进一步分析了 4G 与大数据、云计算、物联网等结合之后所带来的变化。

本书写作团队的成员都是长期从事电信市场研究和决策支持等工作的资深研究人员，他们见证了全球移动通信产业 10 多年来发展的跌宕起伏，在直接参与移动通信及互联网相关项目研究的过程中，积累了很多方法、经验，并总结发展出一些独到的见解。在中国 4G 市场逐步启动的今天，希望本书能对读者有所启迪和帮助。

中国电信广东公司资深专家 胡乐明

2014 年 7 月于广州



前言

本书依据作者在通信及互联网领域长期的产业与市场研究及实践经验，基于4G时代的产业演进特征和国内外发展现状，从“了解4G”、“运营4G”、“装备4G”、“玩转4G”、“赢在4G”5个维度阐述了4G所带来的产业变革、机遇及挑战，并提供了丰富翔实的各国案例。同时，本书各部分都结合国内外通信及移动互联网产业现状和实践进行了适度的剖析和对比。

全书共5篇10章。

第1章介绍了4G的一些基本概念，包括什么是4G、4G有哪些标准、4G的优势、4G对运营商的业务支持能力、4G的演进路径等；第2章介绍了全球4G的商用化发展进程，并指出了目前存在的主要问题与挑战。

第3~4章对LTE用户规模占全球总量近90%的美日韩进行了市场格局及典型运营商的分析；在此基础上，分别从用户聚焦、品牌引领、业务促进、资费优化、终端拉动、渠道提升、服务加强、网络协同8个方面来阐述国际主流运营商的运营实践。

第5~6章探讨了4G终端产业的发展以及多样化的终端种类和形态，着重介绍了4G时代“新明星”的可穿戴设备。可以看到，4G网络所具有的高带宽特点，将使各种智能终端获得更大的发展空间。

第7~8章介绍了4G时代人们深度移动化的生活和工作；随着大屏终端的普及和LTE网速的提高，视频业务无疑已成为未来的潜力业务，而以重度游戏、增强现实、移动云应用、移动医疗等为代表的重流量应用也

将迎来新的发展春天。

第 9~10 章论述了 4G 时代的信息消费产业演进特征,以及 4G 与大数据、云计算、物联网等结合之后对新经济所起的助推作用。4G 牌照的发放,一方面将对产业链各方及相关关联行业带来巨大的投资拉动;另一方面,将对国内通信业消费方式、应用模式等带来一系列深远的影响。

作者团队所在的中国电信广州研究院市场运营研究部,多年来始终专注于电信产业和市场研究,长期关注全球电信市场的发展动态,并承担了集团公司、省公司和地市分公司多个层面的研究和运营支撑工作,成果斐然。在中国电信广东公司资深专家胡乐明和市场运营研究部邓煜熙部长的指导和支持下,编写组对全书框架和内容进行了反复讨论和修改,其主要观点反映了作者团队的共识。

宋杰负责本书整体框架的策划与设计,以及各章节内容的审核。各章节分工如下:第 1、7 章由梁伯瀚编写;第 2 章由宋杰、李俭伟编写;第 3 章由柴雪芳、梁伯瀚、梁建君编写;第 4 章由柴雪芳、李俭伟编写;第 5 章由李俭伟编写;第 6、8 章由梁建君编写;第 9 章由宋杰编写;第 10 章由宋杰、梁伯瀚编写。

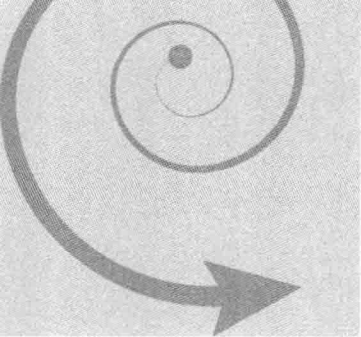
在本书写作过程中,大量参考了胡乐明专家的研究成果和观点,成稿后又得到他细致严谨的审阅,在此表示深深的谢意!

感谢本书编辑刘洋先生,每一次与他合作,总能碰撞出新的火花。

虽然本书几经推敲,但仍有考虑不周之处,由于能力、时间的限制,书中不足之处在所难免,敬请广大读者批评指正。

作 者

2014 年 7 月于广州



目录

第一篇 了解 4G

3 第 1 章 走近 4G

- 1.1 什么是 4G?
- 1.2 4G 有哪些标准?
- 1.3 4G 的优势
- 1.4 4G 对运营商的业务支持能力
- 1.5 4G 的演进路径

17 第 2 章 全球商用化发展

- 2.1 发展现状
- 2.2 主要问题与挑战

第二篇 运营 4G

33 第 3 章 国际运营商典型案例

- 3.1 美国: Verizon 成为全球商用化的最大推动者
- 3.2 韩国: 普及率过半
- 3.3 日本: 积极而理性务实

63 第 4 章 4G 运营关键发展策略

- 4.1 用户聚焦
- 4.2 品牌引领
- 4.3 业务促进
- 4.4 资费优化

- 4.5 终端拉动
- 4.6 渠道提升
- 4.7 服务加强
- 4.8 网络协同

第三篇 装备 4G

99 第 5 章 多样化的 4G 终端

- 5.1 4G 终端产业的发展
- 5.2 4G 终端的种类和形态

109 第 6 章 可穿戴设备成为新入口

- 6.1 可穿戴设备：新的装备革命与挑战
- 6.2 丰富的产品形态
- 6.3 引导用户关注方向，实现精准营销
- 6.4 可穿戴生态系统正在剧烈变局

第四篇 玩转 4G

131 第 7 章 更快更好的 4G 新生活

- 7.1 深度移动化的生活与工作
- 7.2 移动行业应用潜力将全面爆发
- 7.3 “视频+互动”下的泛视频大生态
- 7.4 一云多屏成为大趋势

159 第 8 章 重流量应用的春天

- 8.1 重度游戏
- 8.2 增强现实
- 8.3 移动云应用
- 8.4 移动医疗

第五篇 赢在 4G

189 第 9 章 4G 时代的信息消费产业演进

- 9.1 移动宽带成为网络社会发展基石

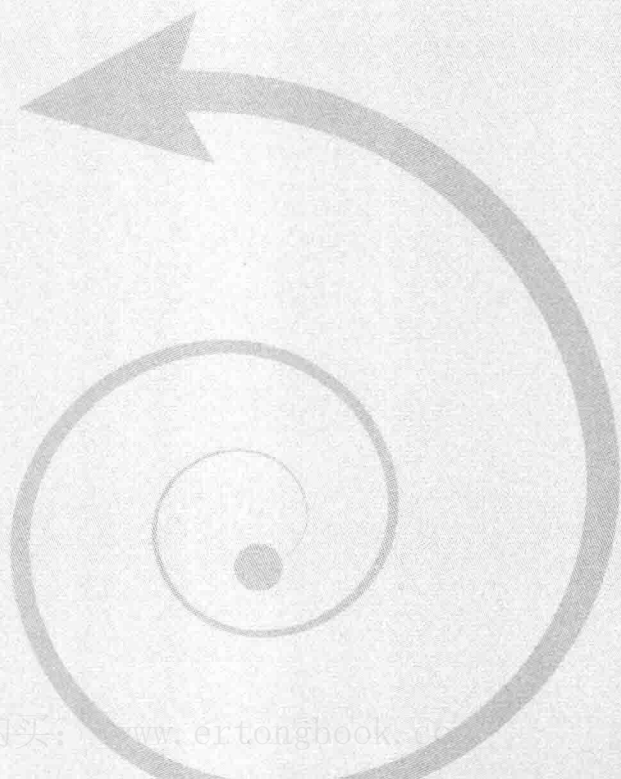
	9.2	4G 是移动互联网新的里程碑
	9.3	4G 产业链的演进
	9.4	4G 时代或将被颠覆的九大行业
209	第 10 章	4G+：新经济的助推器
	10.1	4G+大数据
	10.2	4G+云计算
	10.3	从物联网到万物互联
235	参考文献	

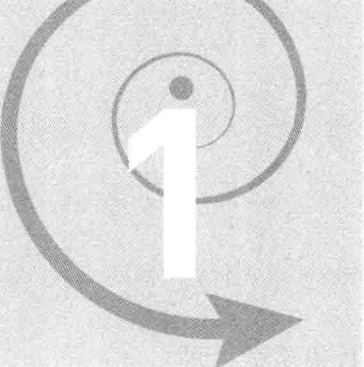
1

第一篇 了解 4G

第 1 章 走近 4G

第 2 章 全球商用化发展





第 1 章 走近 4G

2009 年 12 月 14 日，北欧运营商 TeliaSonera 开启了 4G LTE 的全球首发商用，截至 2014 年 5 月，全球已有 288 个 LTE 商用网络，遍布于 104 个国家。2013 年 12 月 4 日中国工业和信息化部向中国移动、中国电信、中国联通正式发放了 4G 牌照，这标志着我国通信行业已正式进入了 4G 时代，4G 开始逐渐走进国内消费者生活的方方面面。

对于很多人来说，4G 还处于只听过的程度，显得还有点神秘，不少人认为 4G 是人类有史以来发明的最复杂的技术系统。如果用一句话来描述 4G 有什么不同，作者更愿意用“4G，为移动互联网而生”来形容它。下面这章，让我们一起来走近 4G，揭开 4G 的神秘面纱。

1.1 什么是 4G?

世界上很多组织给 4G (the fourth generation of mobile phone mobile communication technology standards, 第四代移动通信技术标准)下过不同的定义，而国际电信联盟 (ITU) 无疑代表了全球主流移动运营商对 4G 的看法。ITU 对 4G 的系统标准定义为：4G 是 3G 之后的延伸，要求下行速率达到 100Mbit/s，上传速率也能达到 20Mbit/s，并能够满足所有用户对于无线服务的要求，例如高清电影、大文件传输等。用更为简单通俗的话来说，就是拥有更快上网速度的技术。在 3G 网络下，你可能只能看普通清晰度的在线视频和电影，而在 4G 网络下，则可以看高清视

频，流畅依旧。

维基百科对 4G 则从不同的角度给出了更为丰富的定义。

首先，从技术标准的角度看，按照 ITU 的定义，静态传输速率达到 1Gbit/s，用户在高速移动状态下可以达到 100Mbit/s，就可以作为 4G 的技术之一。

其次，从运营商的角度看，除了与现有网络的可兼容性外，4G 要有更高的数据吞吐量、更低时延、更低的建设和运行维护成本、更高的鉴权能力和安全能力、支持多种 QoS 等级。

再次，从融合的角度看，4G 意味着更多的参与方，更多技术、行业、应用的融合，不再局限于电信行业，还可以应用于金融、医疗、教育、交通等行业；通信终端能做更多的事情，例如除语音通信之外的多媒体通信、远端控制等；或许局域网、互联网、电信网、广播网、卫星网等能够融为一体组成一个通播网，无论使用什么终端，都可以享受高品质的信息服务，向宽带无线化和无线宽带化演进，使 4G 渗透到生活的方方面面。

最后，从用户需求的角度看，4G 能为用户提供更快的速度并满足用户更多的需求。移动通信之所以从模拟到数字、从 2G 到 4G 以及将来的 xG 演进，最根本的推动力是用户需求由无线语音服务向无线多媒体服务转变，从而激发运营商为了提高 ARPU、开拓新的频段支持用户数量的持续增长、更有效的频谱利用率以及更低的营运成本，不得不进行变革转型。

1.2 4G 有哪些标准？

2012 年 1 月 18 日，ITU 在 2012 年无线电通信全会全体会议上，正式审议通过了 IMT-Advanced 国际标准，接纳了 3GPP 的 LTE 和基于 IEEE

802.16m 的 WiMAX¹这两种标准作为国际 4G 标准。

事实上,在 2006 年,迫于 LTE 和 WiMAX 的压力,代表 CDMA 阵营和受到拥有多项 CDMA 关键技术专利的高通公司支持的 3GPP2 标准组织制定了 cdma2000 的下一代演进标准 UMB²,与 LTE 及 WiMAX 都是 4G 的重要技术之一。UMB 是全球首个基于 IP 的移动宽带标准,可实现超百兆的下行峰值速率,延迟低于 16ms。遗憾的是,受到高通 CDMA 授权费用的阻碍,CDMA 的投资逐渐萎缩,全球主要的 CDMA 运营商纷纷表示将向 LTE 演进,最终高通公司在 2008 年宣布停止 UMB 的研发,UMB 正式退出了 4G 标准的竞争,3GPP2 转而支持 LTE,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。

1. 3GPP 的 LTE 技术标准

3GPP 的会员包括 3 类:组织伙伴、市场代表伙伴和个体会员。3GPP 的组织伙伴包括欧洲的 ETSI、日本的 ARIB 和 TTC、韩国的 TTA、美国的 T1 和中国通信标准化协会 6 个标准化组织。3GPP 市场代表伙伴不是官方的标准化组织,它们是向 3GPP 提供市场建议和统一意见的机构组织。TD-SCDMA 技术论坛的加入使得 3GPP 市场代表伙伴的数量增加到 6 个,其他包括:GSM 协会、UMTS 论坛、IPv6 论坛、3G 美国、全球移动供应商协会(GSA)³。这些标准化组织和技术论坛基本代表了全球移动通信产业的主流,因此,3GPP 所主导的 LTE(长期演进技术)也是目前主流运营商明确要选择的 4G 标准。

¹ IMT-Advanced, International Mobile Telecommunications-Advanced, 高级国际移动通信,俗称“4G”; 3GPP, 3rd Generation Partnership Project, 第三代合作伙伴计划; LTE, Long Term Evolution, 长期演进技术; IEEE, Institute for Electrical and Electronic Engineers, 电气和电子工程师协会; WiMAX, World Interoperability for Microwave Access, 全球微波接入互操作性。

² 3GPP2, 3rd Generation Partnership Project 2, 第三代合作伙伴计划 2; UMB, Ultra Mobile Broadband, 超移动宽带。

³ ETSI, European Telecommunication Standards Institute, 欧洲电信标准协会; ARIB, Association of Radio Industries and Businesses, 日本无线工业及商贸联合会; TTC, Telecommunication Technology Committee, 日本电信技术委员会; TTA, Telecommunications Technology Association, 韩国电信技术协会; UMTS, Universal Mobile Telecommunications System, 通用移动通信系统; GSA, the Global mobile Suppliers Association.

3GPP 发布的规范包括了 3 种技术：LTE、LTE-Advanced 和 HSPA+，如图 1-1 所示。

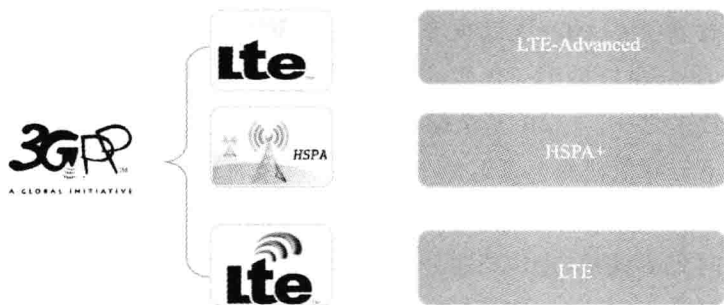


图 1-1 3GPP 发布的技术规范

(1) LTE

LTE 是从 GSM/UMTS 的移动无线通信技术衍生而来，因此被称为长期演进技术。LTE 显著增加了频谱效率和数据传输速率，一般认为下行峰值速率为 100Mbit/s，上行为 50Mbit/s，被视作从 3G 向 4G 演进的主流技术。LTE 的研究，包含了一些普遍认为很重要的部分，具备等待时间更短、更高的用户数据速率、系统容量和覆盖的改善以及运营成本降低等特点。

(2) LTE-Advanced

LTE-Advanced（长期演进技术升级版）是 LTE 的增强，完全向后兼容 LTE，通常在 LTE 上通过软件升级即可。升级过程类似于从 WCDMA 升级到 HSPA。理论峰值速率为下行 1Gbit/s，上行 500Mbit/s。

ITU 在 3GPP LTE 技术中明确融合了 LTE 的两种模式：FDD（Frequency Division Duplexing，频分双工）和 TDD（Time Division Duplexing，时分双工）。从 LTE 产业链的 5 个要素——频谱资源、支持的终端芯片、支持的网络设备、采用的运营商和已发展用户数来看，LTE FDD 网络目前的全球商用发展较 LTE TDD 要迅速得多。截至 2014 年 5 月，全球 288 张 LTE 商用网络中只有 36 张 LTE TDD 网络，其中 13 家运营商的网络

还是 FDD/TDD 兼容模式。中国第一批 4G 牌照所采用的模式是 LTE TDD 模式，在中国 LTE TDD 也称为 TD-LTE。

LTE FDD 模式的工作原理是“共同的时间，不同的频率”。FDD 在两个分离的、对称的频率信道上分别进行接收和发送，就好比双车道，两个车道上的汽车互不干扰，畅通无阻。而 LTE TDD 模式的工作原理是“共同的频率、不同的时间”。TDD 的接收和发送是使用同一频率的不同时间来区分上、下行信道的，在时间上是不连续的，就好比“单行道”上跑双向“车流”，通过时间来控制交通，一会让下行的流量通过，一会又让上传的流量通过。LTE FDD 和 LTE TDD 制式工作原理的对比如图 1-2 所示。

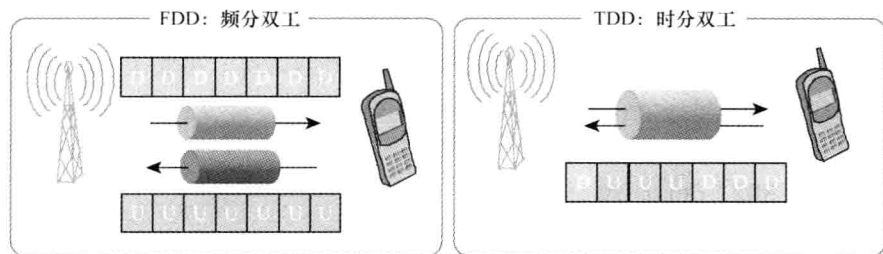


图 1-2 LTE FDD 和 LTE TDD 制式工作原理对比

LTE FDD 和 LTE TDD 两者优、缺点对比见表 1-1，作为 LTE 的两种不同制式，FDD 和 TDD 各有技术优势。FDD 可以提供相对大的覆盖，而 TDD 技术可以在热点地区、家庭基站等方面对容量和覆盖作一个补充，实现双网协同。

表 1-1 LTE FDD 和 LTE TDD 优缺点对比

	LTE FDD	LTE TDD
峰值对比	下行：150Mbit/s 上行：75Mbit/s ($2 \times 20\text{MHz}$, MIMO: 2T4R)	下行：110Mbit/s 上行：15Mbit/s (20MHz , 3:1 时隙配比)
技术特点	<ul style="list-style-type: none"> ① 上下行异频，抗干扰能力强； ② 支持更高的移动速度； ③ 支持更大的覆盖范围； ④ 不需要严格的同步； ⑤ 接收机灵敏度比 TDD 好 	<ul style="list-style-type: none"> ① 不需要成对的频率，能有效利用碎片频段； ② 支持使用智能天线； ③ 覆盖范围明显小于 FDD 基站； ④ 需要严格同步，需要保护区间