

腾讯安全战略研究中心 出品

5G社会

从“见字如面”到“万物互联”

翟尤 谢呼◎著

5大融合领域 ●

40项实际案例 ●

51条重点知识 ●

55次深度分析 ●

121个关键定义 ●

162组新近数据 ●

“5G发展大势所趋，时代是更好的赋能者。”

—— 腾讯副总裁 谢呼

邬贺铨

中国工程院院士

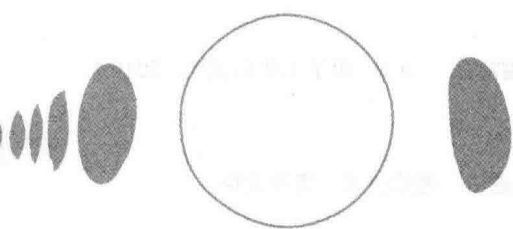
卢山

腾讯高级执行副总裁

作序

中国工信出版集团

电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
<http://www.phei.com.cn>



5G社会

从“见字如面”到“万物互联”

翟尤 谢呼 〇著

电子工业出版社
Publishing House of Electronics Industry
北京·BEIJING

未经许可，不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。
版权所有，侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

5G社会:从“见字如面”到“万物互联”/翟尤,谢呼著.—北京:电子工业出版社,2019.9

ISBN 978-7-121-37256-8

I. ① 5… II. ① 翟… ② 谢… III. ① 无线电通信—移动通信—通信技术—普及读物

IV. ① TN929.5-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2019)第175378号

作者:翟尤 谢呼

责任编辑:胡南

印刷:三河市双峰印刷装订有限公司

装订:三河市双峰印刷装订有限公司

出版发行:电子工业出版社

北京市海淀区万寿路173信箱 邮编100036

开本:720×1000 1/16 印张:16 字数:300千字

版次:2019年9月第1版

印次:2020年1月第3次印刷

定价:68.00元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与
本社发行部联系,联系及邮购电话:(010)88254888,88258888。

质量投诉请发邮件至zltz@phei.com.cn,盗版侵权举报请发邮件至dbqq@phei.com.cn。

本书咨询联系方式:010-88254210, influence@phei.com.cn, 微信号:yingxianglibook。





谢呼
腾讯副总裁

2003年加入腾讯，历任公司行政部副总经理、政策发展部总经理及安全管理部总经理。在政策发展方面，带领团队开拓和积累政府政策资源，搭建公司与政府互动平台，时刻关注公司业务发展中遇到的政策难题，整合并驱动资源，为业务发展提供坚实到位的政策支持；在信息安全管理方面，带领团队有效推进公司整体信息安全体系建设、持续完善信息安全工作机制，对公司各项业务安全运行起到了保驾护航的重要作用。针对各类互联网黑色产业链，带领团队深入研究打击策略，打造行业内具有影响力的刑事司法保护专业团队，为维护公司合法利益不受侵害提供了坚实的保障。



翟尤

腾讯安全战略研究中心高级研究员，工业和信息化部通信经济专家委员会办公室副主任，人工智能与文旅应用联合实验室专家，数字经济推进方阵——新技术产业应用推进组召集人，移动物联网产业联盟分组组长。

✉ zzlyss@163.com

从“见字如面”到“万物互联” 把握时代脉搏，跑赢大趋势

能够认清时代趋势，并发挥创新力的，只是少数人。他们站上了风口，成了人生赢家。如果你曾经错过了电商、微信公众号、直播等机遇，现在你的机会来了。

2019年，中国正式进入5G商用元年。5G并不遥远，它将渗透进你的工作和生活，与你休戚相关。只有看清5G的技术本质，才能抓住新机遇，让你在现有的职业领域成为佼佼者，或者帮助你跨界到其他新兴行业。顺应社会发展方向，才能够实现弯道超车。

插图绘画

潇 怡

独立插画师



✉ wingsunny@qq.com

推荐序 1

每一代人都有属于他们的机遇。5G是中国的机遇，也是每个中国人的机遇。

有人说，4G改变生活，5G改变社会。5G将成为下一个改变世界的技术。根据美国高通公司和HIS Markit咨询公司联合发布的《5G经济：5G技术将如何影响全球》报告，我们得知，预计到2035年，5G将在全球创造价值约12.3万亿美元的商品和服务，新增2200万个就业岗位。

相较于2G落后、3G跟随、4G并跑的情况，我国在5G技术研究方面处于全球领先地位，是全球信息通信产业中的重要力量。但是，5G

技术的发展不能仅依靠电信运营商的努力。要想充分发挥5G技术的潜力，需要各行各业找到其与5G技术的结合点，从而带来新产品、新业态，创造巨大的经济价值。

因此，建设优秀的5G网络不是最终目的。发挥5G网络的优势，各个产业抓住机遇进行变革才是关键。

在4G时代，我们已经构建了移动互联网生态，人们的衣食住行都和网络息息相关。5G时代，移动通信技术会突破人与人的联接，将构建出一个人与物、物与物的万物互联新时代。

5G对于经济社会发展的推动作用巨大的，下一代移动通信技术将与超高清视频、智能家居、智能制造、远程医疗、自动驾驶等领域产生深度融合，为各行各业带来新的增长机遇。

5G会为我们带来无限的商业机会，重塑我国的产业结构，帮助企业完成流程优化和模式再造。谁能够顺应时代的步伐完成变革，谁就能够成为下一个十年的赢家。

邬贺铨

中国工程院院士、中国互联网协会理事长

推荐序 2

近年来，信息通信技术逐步从个人消费者市场，向工业、制造业等垂直领域延伸，传统行业开始加快提升智能化、数字化水平。随着5G技术的普及应用，互联网和传统产业，尤其是制造业的融合将更加紧密。

技术创新在推动行业运行模式变革的同时，相关企业也开始启动组织架构调整来适应这种变化。例如，腾讯公司在2018年组织架构调整中着重强调产业互联网的重要性，并提出“成为各行业转型升级的数字化助手”的战略布局。

需要指出的是，新技术的普及不是孤立的，而是有更多的应用场

景和不同技术间的融合。同时，消费者对技术的认知也需要更多具象化、有温度的感知，这样才能触发新技术的大规模普及应用。

《5G社会：从“见字如面”到“万物互联”》这本书深入浅出地介绍了移动通信技术的发展史，结合精彩案例对5G网络的特点进行了深度剖析，从VR/AR、云游戏、车联网、工业互联网、新闻传播五个典型行业入手，分析了5G前沿科技与社会产业融合发展的新趋势。本书把专业术语转化成大众读者能够看懂的语言，回答了大家关注的诸多热点问题。希望通过这本书能够使大家对5G有所了解。

卢山

腾讯高级执行副总裁

推荐序 3

移动通信技术大约每隔十年就会更新换代一次。每一次的技术演进升级都会极大地推动经济社会发展进步。目前，移动通信正处于由4G向5G演进的历史关口。

与4G网络相比，5G网络具有更高速率、更低时延和更大用户联接能力等显著特征，不仅能满足人与人之间的通信，还能满足人与物、物与物之间的通信，将开启万物互联、人机交互、智能引领的新时代，对经济发展、社会进步将产生不可估量的重大影响。

一些国家将优先发展5G作为国家战略，并希望在未来的技术竞争中占据优势。根据GSMA的统计数据，我们得知，截至2019年第二季

度，全球已有81个国家和地区的164家运营商开始进行5G技术测试和验证计划，宣布5G商用的有14个国家和地区的25家运营商。预计到2025年，5G商用的范围将扩展到全球118个国家和地区的413家运营商。5G将成为商用部署最快、用户发展最快的移动通信技术。

面对5G带来的巨大发展机遇，如何把握机遇并顺势而为，是每个人都要思考的问题。4G时代，移动互联网蓬勃发展，共享经济、移动支付、网络直播等新业态出现，相关产业快速崛起，孕育了一大批独角兽企业。国际咨询机构CB Insight发布的报告显示，截至2019年3月，全球估值10亿美元以上的独角兽企业达326家，其中，中国入围92家，占比接近三成。

目前，虚拟现实、人工智能、自动驾驶、工业互联网等一系列新兴产业正蓄势待发，5G技术若能规模商用，将极大促进这些新兴产业的快速发展，有望培育出更多的独角兽企业。未来，5G产业发展前景广阔，潜力巨大。

若想准确把握5G发展的新机遇，就需要对5G技术有全面深入的认识。本书从移动通信技术发展历程出发，全面分析了5G的技术优势，以产业的视角深入阐述了5G将如何解决通信行业发展的痛点。针对社会各界普遍关心的“5G将如何改变社会”等问题，作者详细介绍了5G在虚拟现实、车联网、工业互联网、文化创意等领域的融合应

用，向我们展示了5G如何为设备赋智、为企业赋值、为产业赋能，勾勒出未来经济社会数字化、网络化、智能化转型发展的美好蓝图。

相信每一位读者都能在本书中感受到5G对社会带来的深刻改变和深远影响。5G商用已全面开启，未知远远大于已知，让我们共同探索新技术，并积极拥抱美好未来！

张春飞

中国信息通信研究院政策与经济研究所副所长

推荐序 4

移动通信技术随着应用及市场的需求不断发展。作为新一代移动通信技术，5G正获得日益广泛的关注。随着我国通信技术的商业化应用程度不断加深，5G过去只是在通信圈里探讨的技术原理，现在它正成为大众讨论的话题。

让更多国人认识5G、关注5G，是当前有价值、有意义的重要工作。经过几十年的积累，越来越多的中国企业走上了全球信息通信领域的最前沿，在5G方面积累了大量的技术、标准和专利。这些积累将会为我国的技术创新和产业应用奠定坚实的基础。

在普通用户眼里，5G带来的是更高的传输速率，我们可以几秒钟

下载一部电影。但除此之外，我们会发现，5G 真正的应用领域是在更加广阔的工业互联网，实现人与物、物与物之间的联接与通信，推动对时延要求更高、联接更加广阔的物联网场景加速落地。过去只能在电影里看到的远程医疗、无人驾驶等场景，很有可能随着5G的普及和完善，在不久的将来成为现实。这在未来将会给我们构建起一个内容丰富的应用生态体系。

当然，5G不是万能的，并不是说有了5G网络就可以解决通信领域的所有问题。未来很长一段时间内，5G将会和4G并存，4G仍然是大多数电信运营商运营的主要网络。5G只有和人工智能、大数据、云计算、物联网结合在一起，构建起技术集群，才能够更好地发挥5G大带宽、低时延、广覆盖的特点，创造出新的应用和平台。同时，随着移动边缘计算、网络切片等技术与5G的融合，关于数据、网络及信息安全的问题也将进一步成为业界关注的焦点。

作者根据他在移动通信领域中多年的工作经验及对5G技术的深刻理解，撰写了这本通俗易懂的5G科普读物。在本书中，作者深入浅出地介绍了5G技术的基本特点，并结合实际案例分析了5G可以应用的主要领域。特别值得一提的是最后一章，作者通过一问一答的形式回答了广大用户普遍关心的9个问题。可以说，本书为我们了解5G提供了一个非常好的媒介，能够帮助大众快速、精准地认识到我国在

5G移动通信技术上的发展状况。同时，作者指出了5G技术将给我们的工作及生活带来哪些变革。未来，希望有更多的专业人士能够参与到新技术、新业务的事业当中，让更多的用户了解我国技术创新的最新成果。

苏清新 博士

高智创新(北京)科技有限公司董事长

目录

第1章 从1G到4G：不得不说的通信发展史	001
1G：美国独占鳌头	005
2G：欧洲奋起直追	007
3G：中国实现从0到1	009
4G：移动互联网生态	011
第2章 为什么还需要5G：4G技术遗留的痛点	015
视频通话的痛点	018
密集人群的痛点	019
自动驾驶的痛点	020
海量终端的痛点	022
其他原因	023
5G的大势所趋	026

第3章 5G技术创新：下一代移动通信技术有什么优势	037
网络切片	040
移动边缘计算	042
微基站	045
大规模天线	049
设备到设备(D2D)通信	052
毫米波	054
5G和1G到4G有什么本质区别?	056
第4章 各国5G的发展情况：我国的技术优势在哪里	059
当前5G商用国家的技术发展状况	062
我国在5G领域的优势和劣势	068
5G发展不仅是电信运营商的事	077
第5章 5G如何改变社会：除了手机之外还会在哪些方面发生变化	079
4G网络与5G网络并行	081
技术集群	083
商业模式重塑	091
垂直应用领域的大转型	093