

在未来，5G将是所有行业的发展常态！

厘清通信技术历史脉络

展示5G融合特点

全方位剖析5G垂直行业的发展与未来

5G

Interconnection Of All Things
And
Business Pattern Reforms

5G 万物互联 与商业模式 变革

胡守东/著

中华工商联合出版社

5G

Interconnection Of All Things
And
Business Pattern Reforms

5G 万物互联 与商业模式 变革

胡守东/著

图书在版编目(CIP)数据

5G万物互联与商业模式变革 / 胡守东著. -- 北京 :
中华工商联合出版社, 2020.4

ISBN 978-7-5158-2987-6

I. ①5… II. ①胡… III. ①第五代移动通信系统—
影响—商业模式—研究 IV. ①TN929.538②F71

中国版本图书馆CIP数据核字(2022)第053494号

5G万物互联与商业模式变革

作 者: 胡守东

出 品 人: 李 梁

责任编辑: 李 瑛 李红霞

排版设计: 水日方设计

责任审读: 李 征

责任印制: 迈致红

出版发行: 中华工商联合出版社有限责任公司

印 刷: 北京毅峰迅捷印刷有限公司

版 次: 2022年10月第1版

印 次: 2022年10月第1次印刷

开 本: 710mm×1020mm 1/16

字 数: 200千字

印 张: 13.25

书 号: ISBN 978-7-5158-2987-6

定 价: 48.00元

服务热线: 010-58301130-0(前台)

销售热线: 010-58302977(网店部)

010-58302166(门店部)

010-58302837(馆配部、新媒体部)

010-58302813(团购部)

地址邮编: 北京市西城区西环广场A座
19-20层, 100044

<http://www.chgslcbs.cn>

投稿热线: 010-58302907(总编室)

投稿邮箱: 1621239583@qq.com

工商联版图书

版权所有 侵权必究

凡本社图书出现印装质量问题,
请与印务部联系。

联系电话: 010-58302915

序言

PREFACE



自从4G技术引领移动互联网的发展浪潮之后，人们发现自己的生活被彻底地改变了：一刻也离不开手机，能用手机操作的事情就不再会用其他设备……的确，越来越多的人正在享受移动通信所带来的服务，因此在5G时代即将来临时，人们更是对它寄予了更多的期待。那么，5G到底为何如此重要呢？它会比4G更深度地影响我们的生活中吗？

答案当然是肯定的。

简单回顾一下可知，每一代移动通信技术的进步都是人类智慧的结晶。1G时代解决了通信的移动化，极大地提高了人类信息通信的能力；2G时代让人类进入数字通信，在传输语音的同时可以传输短消息；3G时代推动人类进入数据通信时代，手机不再只是一个打电话发短信的工具，还可以实现额外的娱乐功能；4G时代所产生的社交、移动支付等功能正是今天人们正在广泛使用的……移动通信技术的发展给人类社会带来很多有价值的改变。

在4G刚刚进入商用时，缺少与之相匹配的应用和服务，所以用

户觉得百兆宽带过于奢侈，而高速率带来的大流量也让人担心资费太贵，然而短短几年人们就适应了4G时代，毕竟移动支付和短视频应是刚需。同理，人们对5G时代的认识也从曾经的担心变成如今的重视，因为人们都听过一种声音：5G技术将会演变为一种改变世界的新力量，它不能被简单地看成是4G技术的升级版，而是为新时代的大数据和人工智能提供了底层技术，它将会和这个时代的半导体、通信、智能硬件等行业分别融合，形成针对性不同的应用，让传统行业在颠覆中变革，让人们感知到万物互联的意义所在。

万物互联颠覆了我们熟悉的生活方式，它以5G技术为背后支撑点，重塑人与人、人与物、物与物乃至人与世界的关系，为人类社会带来效率的提高和能力的增强，将会深层次影响文明的进步与社会的发展，这一切都离不开5G技术的成熟和5G网络的推广。

目前人们对5G的认识还是比较粗浅的，最朴素的认识就是“5G比4G快”，但其实这些只是5G技术革新中的一小部分而已。正是因为人们对5G不够了解，所以本书才着重讲述5G带给人类社会的真正价值是什么，此外还围绕5G和通信技术有关的一些热门话题，让读者不仅了解5G技术本身，还能间接地看清世界移动通信技术是如何一步步发展到今天的，让我们既能回顾过去，也可以展望未来。

过去的时代，通信技术能够给人类社会的帮助是有局限的，不过是在基本的通信能力之外附加了一些娱乐属性，而让通信和传统产业融合在一起则存在困难。但5G时代不同，它会构建一个万物互联的全新时代，进而渗透到各行各业以及社会生活中的每一个角落，让世界变得更加美好。

目录

CONTENTS



第一章 满足人类沟通的渴望

- | | |
|--------------------|-----|
| 1. 1G模拟通信，美国开启移动时代 | 002 |
| 2. 2G数字通信，展现数字之美 | 005 |
| 3. 3G移动互联，大国崛起 | 009 |
| 4. 4G移动宽带，网络改变生活 | 013 |
| 5. 星罗棋布，中国通信的布局 | 016 |

第二章 我们为什么需要 5G

- | | |
|-----------------|-----|
| 1. 4G的技术痛点 | 022 |
| 2. 时代在召唤，5G应运而生 | 025 |
| 3. 5G技术，在发展中创新 | 028 |
| 4. 5G需要的准备 | 032 |
| 5. 5G建设趋于完善 | 035 |

第三章 5G 面前，拒绝盲目乐观

- 1. 5G如何为我所用 040
- 2. 网络环境中的隐私协议 045
- 3. 警惕评分陷阱 048
- 4. 数字化展现的地域化进程 052
- 5. 5G进程宜缓宜急? 056

第四章 各有特色，各国 5G 发展状况

- 1. 日本——利用方法的开发 060
- 2. 韩国——5G是国家战略 063
- 3. 美国——积极推进谋发展 067
- 4. 欧洲——艰难的统一化进程 071
- 5. 其他国家——5G面前何去何从 075
- 6. 新形势新发展，国际通信合作 079

第五章 不止通信，5G 的诸多应用

- 1. 不再受限的环保事业 084
- 2. 医疗的更多可能 088
- 3. 智能家居，智慧的家 091
- 4. 提升政务处理能力 094
- 5. 线上教育进军主流 098

6. 掀起一场绿色农业革命	102
---------------	-----

第六章 虚拟现实与增强现实

1. 人工智能无处不在	108
2. VR、AR的未来	111
3. 可穿戴的智能设备	115
4. 智能城市，便捷的信息化社会	118
5. 5G打造未来生活图景	122

第七章 5G 与车联网

1. “互联汽车”为何物?	128
2. 重新定义驾驶	131
3. 5G在公共交通领域的应用	135
4. 海陆空开启“移动服务”	138
5. 5G带来的能源变革	142

第八章 5G 与娱乐产业

1. 娱乐产业新体验	148
2. 自如地分享生活	151
3. 游戏，即开即玩	155
4. 大数据让娱乐更贴心	158

5. 一切即服务	162
----------	-----

第九章 工业互联与物流变革

1. 万物互联	166
2. 制造业的新机遇	169
3. 工业互联近在眼前	173
4. 物流，至关重要	176
5. 电子支付对未来商务的突破	180

第十章 5G 与传媒产业

1. 逐渐消失的媒介	186
2. 新闻的严肃性与传播性	191
3. 不可限量的内容运营	195
4. 新媒体已露头角	199

5G



第一章

CHAPTER 01

满足人类沟通的渴望

1 1G模拟通信，美国开启移动时代

移动电话的出现，让世界进一步缩小了，人与人之间的距离更近了，人们可以随时随地和远在万里之外的人沟通，而这不得不提到第一代移动通信系统。

关于1G模拟通信，相信一些人会想起一个很特别的移动电话——大哥大。和现在的智能手机相比，它显然更加“单纯”，它最主要的作用就是通话服务，因为整个1G时代的通信系统主要为用户提供的就是模拟语音业务。

提到模拟通信，不得不提一个概念——蜂窝系统，它是在20世纪60年代由大名鼎鼎的美国贝尔实验室提出的，但这一理论的实践是伴随着70年代的半导体技术逐渐发展的，而移动通信的发展和变革在欧美和日本社会几乎同步进行，虽然这些区域采用的标准不同，但都是基于模拟蜂窝技术，所以统称为第一代移动通信技术（First Generation wireless telephone technology），也就是我们所说的“1G”。



和后面的2G、3G等名词相比，1G其实是一个反推而出的概念，因为当时出现模拟系统之后并没有明确提出进行演进的计划，而2G和3G的概念则是在GSM和CDMA开启商用功能之后，由于国际电信联盟提出了3G计划，所以人们才知道上一代可以归纳为2G，于是也就以此类推出了1G，所以更多时候人们还是将1G称作模拟系统。

蜂窝技术到底有哪些革命性的突破呢？主要体现在蜂窝式组网放弃了点对点传输和广播覆盖模式，把一个移动通信服务区分为许多以正六边形为基本几何图形的覆盖区域，看上去很像是蜂巢，这些单独的区域就被称为蜂窝小区，一个功率较低的发射机服务一个蜂窝小区，而在一个相对较小的区域内就可以设置一定数量的用户，如果后续想要增加服务用户的数量，只需要在一个服务区里多建立几个基站就能实现容量的提升了。打个比方，蜂窝技术就是在一大片区域中勾勒出了基本轮廓，想要获得更清晰的图像只需要不断添加细节即可，而如果是点对点传输就是在一片区域中无穷尽地增加点与线，效率低下，也无法进行有效的规划和调整。

在蜂窝技术中，频率也是一个绕不开的概念，它指的是蜂窝系统的基站工作频率。因为基站的信号传播损耗只能覆盖一定的距离，在相隔一定距离的另一个基站可以重复使用同一组工作频率，这个概念被称为频率复用。打个比方，在一个拥有几十万人口的城市中，如果每个用户都有自己的频道频率，就需要极为广大的频谱资源去服务它，而频率复用就是可以实现交集和共享，减缓了对资源的需求，提高了工作效率，甚至可以说这种分配方式能够无限可

用。因此，频率是移动通信系统的核心，它的特点是频段越低，基站发出的信号就越远，也就是说450M的频段比800M的频段覆盖得更远。

1976年，美国摩托罗拉公司的工程师马丁·库帕首先将无线电应用于移动电话，就在同一年，国际无线电大会批准了800/900 MHz频段，该频段应用于移动电话的频率分配方案。1978年底，贝尔试验室研制出了世界首个移动蜂窝电话系统，1979年开通测试网络，由于频率未能获得美国联邦通信委员会的正式划定，所以首个商用网络是在日本，后来才在全美推广并大获成功，至此开始一直持续到80年代中期。

1G时代可谓百花齐放，当时许多国家都开始建设基于频分复用技术和模拟调制技术的第一代移动通信系统，只不过不同的国家都有不同的标准，比如联邦德国在1984年完成的C网络，英国在1985年开发900MHz频段的全接入通信系统，颇有一种群雄混战的感觉。

在移动通信的发展史上，蜂窝技术毫无疑问是一次伟大革命，它的频率复用概念极大地提高了频率利用率，同时也扩大了系统容量。这种智能化的网络实现了越区转接和漫游功能，可以吸引更多的用户加入，也为运营商的收入增长提供了保障。

随着时间的推移，美国开发的AMPS制式的移动通信系统最终在世界范围内影响力占据榜首，一度在超过72个国家和地区展开运营，甚至到了1997年仍然被一些地方使用，能够与之比肩的是英国的TACS制式1G系统，在将近30个国家使用，成为当时世界上最具

影响力的两大1G系统。

客观地讲，多种系统并存对市场并不是一件好事，因为一旦国家或者一个运营商指定了一个标准之后，通常情况下会继续按照这个标准进行扩容和新建，这就会强化该标准的独特性，导致不同国家和地区之间无法兼容信号，自然就不能实现漫游这类功能。因此，“大一统”成为移动通信快速发展的客观要求。

和欧美国家相比，中国的1G模拟移动通信系统起步较晚，是在1987年11月18日开通并正式商用的，采用的是英国的TACS制式，而它在中国的使用周期长达14年，用户数量最高达到了660万。

1G模拟通信虽然已经退出了历史舞台，但是它的诞生开启了一个新时代，移动通信不仅是一种技术革命，更是推动人类社会在各个方面朝着新的层级跃迁。

2G数字通信，展现数字之美

1G模拟通信让人们可以跨越国家和地区，和另一个远在天边的人沟通，这极大满足了人们对移动通信的需求。但这种功能毕竟单一，它只能提供语音上的联络，而人类的沟通还有文字上的交流，这是1G时代无法实现的，因此随着技术的发展和市场的需求反馈，2G时代来临了。

2G的通信技术规格以数字语音传输技术为核心，所谓“数字”，指的是不仅能够通话还可以发送短信，当然彼时的短信只能是纯粹的文字，还不能发送图片，而直到进入2.5G时代才可以发送彩信，也能上网（当然和后来的3G、4G时代的上网体验差别巨大）。

1991年，爱立信和诺基亚在欧洲建立了世界首个全球移动通信系统——GSM网络，在芬兰正式投入商业运营，意味着2G时代的正式到来。当数字通信的这阵技术“狂风”刮起之后，欧洲各国马上意识到一个关键问题：标准如何统一。因为在1G时代，欧洲各个国家闭门造车，不相往来，导致技术力量和技术标准严重分散，最终败给了美国，所以在进入2G时代以后欧洲吸取了1G时代的教训，在1992年，由欧洲标准化委员会出台统一标准，正式将数字通信技术和统一的网络定为标准，同时开发更多的新业务给用户。当然，这场技术之争和国际政治密不可分，因为欧盟一直在和美国进行较量，所以早在1982年，欧洲邮电管理委员会就成立了移动专家组，致力于研究通信标准。

什么是GSM技术呢？它的技术核心是时分多址（TDMA，Time Division Multiple Access），简单说就是将一个信道分给8个通话者，一次只能一个人讲话，每个人轮流使用八分之一的信道时间。之所以制定这种模式，是因为它的架构容易操控，可以更方便地实现国际漫游功能。由于采用数字编码取代原来的模拟信号，2G时代最显著的特征是支持发送160字长度的短信。

在欧盟忙于统一标准的时候，美国也没有滞后。1985年，一家

成立于圣迭戈的公司开始研发CDMA无线数字通信系统，后来这家公司发展为今天如雷贯耳的高通。与此同时，日本也开始做移动通信业务，制定出了PHS标准，成为后来小灵通的技术来源。至此，欧洲、美国和日本各自拥有一套标准，它们成为20世纪80~90年代的主要角色。相比之下，欧洲各国此时异常团结，抢到了先机，导致CDMA缺乏市场竞争力，因为当时的高通还没有制造手机的经验，欧洲的运营商不接纳它，连媒体也更偏向宣传GSM，所以在2G时代，美国的CDMA标准是处于弱势地位的，一改在1G时代的优势地位。

城门失火，殃及池鱼。随着CDMA逐渐被唱衰，摩托罗拉的发展也被笼罩了一层阴影，虽然当时摩托罗拉的模拟移动电话依然占据40%的市场份额，然而在移动数字电话市场的占比却少得可怜，很快就从曾经垄断1G时代的宝座上跌落下来，而对它造成致命一击的就是那家来自芬兰的依靠伐木造纸技术起家的诺基亚。

诺基亚的崛起，几乎成为2G时代的重要标签，当时无论是创新性还是体验性都成为手机界的翘楚，特别是它的耐摔耐用属性成为流传多年的趣谈，虽然同时代的爱立信和索尼也曾经拿下辉煌的战绩，但依然在诺基亚面前略逊一筹。

对于消费者来说，2G时代的来临意味着手机开始从高档商品走向千家万户，不再像“大哥大”时代那样是一种身份的象征，因为手机的研发和制造成本大幅度降低了，虽然不能和今天的价格相比，但购买一部手机不再是一种奢望。

2G时代，中国依然面临着一个问题：到底选择接入哪一种移

动通信的标准，当时中国的邮电部部长吴基传首先否定了PHS，在他看来这种技术的发展前景不好，成本高，传输效果差，在中国的本地适应程度也不够。随着1994年中国电信改革的开始，中国联通诞生，在成立的几个月后很快宣布在国内的30个省会级城市部署GSM，接着中国邮电部在河北廊坊召开了紧急会议，经过讨论宣布在中国的50个城市部署GSM，2G时代正式在中国开启。在此之后，中国出于加入世界贸易组织的需求，中国联通又新增了一个CDMA网络。

如果说1G时代是群雄混战之后有王者胜出，那么2G时代就是一超一强对峙，GSM占据绝对优势，但CDMA也并未放弃开拓市场，从中也不难发现：决定移动通信标准的不单单是技术问题，还有背后依靠的国家力量和地区合作，甚至在国际关系中成为谈判砝码。对欧盟而言，各大国痛定思痛，赶上了2G时代的技术浪潮，通过建立国际组织统一标准，促进了欧洲的经济的发展。当然，美国虽然在2G时代落后一步，但在同时期的互联网时代却占据了操作系统、中央处理器等技术优势，这场纷争已经扩散到了多个领域，大家最终争夺的是不同领域的话语权。

和1G时代相比，数字通信展示出数字之美，让人们在语音交流之外多了文字交流，但人的欲望是很难被满足的，随着用户基数的扩大，2G的容量进入瓶颈，而多媒体的兴起也让用户产生了新的需求反馈：仅有语音和文字和世界互动是不够的，人们还需要更丰富的交互内容和交互方式。于是，一次新的技术迭代又开始了。