移动互联网的过去现在和未来

**19151633 应宇杰**



# 1、移动互联网的发展历史

人类对于移动通信的设想，在马可尼1896年发明无线电技术时就产生了。早在20世纪20年代，欧美一些国家就曾经有过车载无线电系统问世。

现代蜂窝无线移动通信（cellular radio mobile communication）的概念是美国的贝尔实验室在1947年提出的[[9](http://www.infocomm-journal.com/dxkx/article/2015/1000-0801/1000-0801-31-5-00001.shtml#b8)]，并于1958年向美国联邦通信委员会（FCC）提出了建议。1977年，贝尔实验室完成了可行性技术论证。1978年，他们成功地进行了芝加哥先进移动电话系统（advanced mobile phone system，AMPS）的试验。

1983年，第一代（1G）蜂窝移动通信系统AMPS正式投入运营。与此同时，欧洲也有全接入通信系统（total access communications system，TACS）问世。1G系统采用模拟信号技术，多址方式为频分多址（FDMA），提供单一的语音通话服务。当时，中国采用了TACS。

第二代（2G）移动通信系统采用了数字信号技术。多址方式采用了时分多址（TDMA）和窄带码分多址（CDMA），有欧洲的全球移动通信系统（global system for mobile communications，GSM）和美国的IS-95（interim standard-95）两个主流标准。中国移动采用了GSM标准，后来成立的中国联通则采用了IS-95标准。2G可以提供更丰富的业务，并且在保密性、频谱利用效率方面都有显著的提高，推动了移动通信系统的全球普及。

第三代（3G）通信系统，国际电信联盟（ITU）将其命名为国际移动通信-2000（IMT-2000）。3G有3个主流技术标准，分别是欧洲提出的WCDMA、美国提出的cdma2000和中国提出的TD-SCDMA，于2000年发布。3G的大规模商用使得更高速率及更高质量的业务成为移动通信服务的主要内容。

到了第四代（4G）移动通信系统，无线传输技术获得了进一步的突破。基于正交频分复用（OFDM）及多输入多输出（MIMO）等关键技术的应用，使网络容量、蜂窝边缘性能、系统时延等性能指标都得到了较好的改善[[10](http://www.infocomm-journal.com/dxkx/article/2015/1000-0801/1000-0801-31-5-00001.shtml#b9)]。

移动通信的发展史，是载波频率不断向高频迁移的历史；是数据速率不断提高的历史；也是应用服务内容不断拓展的历史。发展至今的移动通信，已经与互联网相连接，与互联网密不可分。因此，今天的移动网，不仅是人与人之间的通信网，更是一张可以让移动着的网民获取知识、搜索信息、进行社交、开展商务的网络。

光纤网络、无线移动网络，几十年来不断地增强传输能力、增加接入带宽，根本的驱动力是视频。3 min语音的信息量为2.9 MB，3 min CD质量的音乐为125 MB，而3 min的高清电视则高达150 GB。即使利用图像压缩技术可以减少视频带宽，但视频所需的传输带宽仍然是语音和音乐的几十倍、几百倍。正是为了把视频传到网络终端、手机屏幕，促使互联网和移动互联网不断地增加带宽。

随着移动通信技术的升级换代和用户需求的扩展，与移动接入相配合的技术标准相继形成。针对无线局域网（WLAN）和无线个域网（WPAN），产生了IEEE 802.11a/b/g/n、蓝牙（bluetooth）、ECMA-387、Wi-Fi VHT、ZigBee、WiMedia等各项标准。这些技术和标准的建立，不仅为移动通信的接入提供了丰富多彩的手段，而且为无线传感网络与移动互联网的融合创造了条件。

# 2、移动互联网的发展现状

（一）5G带动工业互联网、区块链应用等不断拓展

1.工业互联网进入快速发展期，赋能千行百业数字化转型。截至2020年11月，我国已建成具有影响力的工业互联网平台超70个，连接工业设备数量达4000万台（套），工业APP突破25万个，工业互联网标识注册量超过80亿。工业互联网网络覆盖全国300个城市、30多个行业，连接18万家企业。2020年,我国工业互联网产值规模约为3.1万亿元,同比增长47.9%，对GDP贡献率超11%。

2.区块链产业蓬勃发展，应用场景持续扩大。2020年，区块链产业迎来新发展。中央及各大部委陆续出台推动区块链应用落地政策。疫情防控期间，区块链技术为“不见面审批”“一网通办”等政务服务平台项目赋能；区块链技术在金融行业广泛应用；国家电网基于区块链技术建成“国网链”；最高人民法院指导规范全国法院数据上链。2020年全国共有1958个区块链项目，已建成40个区块链产业园区，区块链相关企业数达64996家，区块链市场规模达到32.43亿元。

3.人工智能等技术不断突破，各类移动应用发展势头迅猛。2020年，十余省份出台相关政策，进一步推动人工智能发展与产业落地。人工智能与移动互联网相结合的应用场景日趋丰富，自动驾驶汽车、智能语音、虚拟现实和增强现实等正越来越广泛地应用在社会生活领域。受新冠肺炎疫情影响，人工智能在医疗领域应用加速。疾病监测预警人工智能、导诊机器人、语音电子病历等应用不断拓展，人工智能辅助疫苗研发与药物临床研究也得到进一步深化。

2020年，中央政治局集体学习时强调，要加强量子科技发展战略谋划和系统布局。浙江、广东、重庆等相继提出推进量子信息技术发展措施。我国实现千公里级量子密钥分发，成功研发量子计算原型机“九章”，被视为下一代网络关键技术的量子信息技术研究与应用不断深入。

（二）移动互联网新业态成经济发展“强牵引”

1.网上零售、直播带货赋予消费新活力。新冠肺炎疫情在一定程度上“重塑”了人们的消费方式，推动了网上零售、直播带货等新模式全面爆发。2020年，我国手机网络购物用户规模达7.81亿。全国网上零售额达11.76万亿元，同比增长10.9%，占社会消费品零售总额的比重接近四分之一。截至2020年12月，电商直播超2400万场，电商直播用户规模达3.88亿，较2020年3月增加1.23亿。网络零售的蓬勃发展推动各地复工复产与经济复苏。不少地方领导干部参与直播带货，获得舆论与市场的积极反馈。不少地区制定直播发展计划，抢占直播经济这一新风口。

2.“宅经济”催生经济增长新动能。2020年新冠肺炎疫情让许多线下消费转移至线上，在线办公、远程医疗、在线教育、外卖闪送等移动生活服务呈现爆发式增长，由此催生的“宅经济”成为拉动经济增长的一个重要引擎。数据显示，截至2020年12月，我国远程办公用户规模达3.46亿，占网民整体的34.9%,用户使用日趋常态化。2020年我国在线教育用户规模达到3.52亿人，在线教育销售额同比增长超过140%。远程医疗用户规模达2.15亿，远程医疗患者咨询人次同比增长73.4%。手机外卖用户达4.18亿,外卖市场总体规模达到8352亿元，同比增长14.8%。

3.“云旅游”、网络视频创新消费新业态。2020年，基于移动互联网的“云上游”“云看展”等旅游新业态、新模式迅速发展。全国有超过100个城市的500多个景点“上云”，可利用手机参观游览，“云游故宫”等活动给游客带来了全新的体验。截至2020年12月，我国手机游戏用户达5.16亿，手机游戏市场销售规模达2096.76亿元，同比增长20.71%。网络视频用户规模达9.27亿，短视频用户规模为8.73亿，较2020年3月增长1.00亿。各大短视频平台也积极发力布局直播带货模式，引领了新型消费方式。

# 3、移动互联网的发展趋势

未来关键技术：从5G移动通信技术、互联网技术、物联网技术3方面来看，影响第五代移动互联网未来发展的关键技术将主要包括高频段通信、小蜂窝、云无线接入网等网络接入技术；软件定义网络、内容分发网络等互联网技术和机器间通信等物联网技术。

（1）高频段通信

目前，适合移动通信无线传输的低频频段已经基本被占用，针对未来的5G系统研发，采用高频段通信将成为重要的技术手段。移动通信的学者和企业的研发工程师，近年来在一个很宽的频谱范围内不懈探索，从6 GHz、15 GHz、28 GHz、60 GHz到79～90 GHz[[15](http://www.infocomm-journal.com/dxkx/article/2015/1000-0801/1000-0801-31-5-00001.shtml#b14)]，这些频段开发的试验系统在无线传输测试中最高传输速率可达到115 Gbit/s。采用不同高频频段的5G试验系统也已经逐步出现。但是高频段通信使用的波长短能量强覆盖范围短，如果要公共使用的话需要部署大量5G设备在城市中，投入成本比4G相比呈现几何倍增加，要再过几年5G才能全面普及。

（2）小蜂窝技术

未来小蜂窝技术得到发展，使得人们能够享受到高速的网络，使得在低成本的基础上能够满足VR等类型的游戏所需要的网速。世界移动通信的现状是数百万蜂窝覆盖着50亿个移动用户。这样的宏蜂窝（macroce11）基站覆盖半径约为2 km。理论上可以证明[[12](http://www.infocomm-journal.com/dxkx/article/2015/1000-0801/1000-0801-31-5-00001.shtml#b11)]，蜂窝小型化是提高系统容量、减少系统能耗的重要方法。20年前，人们把小蜂窝统称为微蜂窝（microce11）。现在，参照毫、微、纳、皮、飞的进位表示法，把蜂窝半径为200 m的蜂窝称为皮蜂窝（picoce11），半径为10 m的蜂窝称为飞蜂窝（femtoce11），以便精细地设计第五代移动互联网。

皮蜂窝适合于户外，飞蜂窝适合于室内。宏蜂窝基站的传输功率约为40 W，而皮蜂窝和飞蜂窝分别只需2 W和0.1W。同时，小蜂窝的总体硬件成本可以大大低于宏蜂窝，而且更适合实现室内等热点区域的覆盖。

（3）云无线接入网技术

云无线接入网（C-RAN）[[12](http://www.infocomm-journal.com/dxkx/article/2015/1000-0801/1000-0801-31-5-00001.shtml#b11)，[15](http://www.infocomm-journal.com/dxkx/article/2015/1000-0801/1000-0801-31-5-00001.shtml#b14)]是针对5G大容量数据业务传输的组网方案。将云计算技术应用于移动通信系统组网，可以在减少运行成本的前提下提升网络性能，同时降低网络能耗。虽然C-RAN技术在实际网络内的性能已经得到若干验证，但是C-RAN技术在高效集中式无线资源管理方面仍然面临较大的挑战；对于光通信网络也提出了更大容量、更高速率的要求。