

# 5G时代电信运营商面临的挑战及应对策略

解夏敏

中国电信股份有限公司西宁分公司, 青海 西宁

收稿日期: 2022年5月10日; 录用日期: 2022年6月8日; 发布日期: 2022年6月22日

## 摘要

5G时代已经到来, 电信运营商在把握发展契机的同时, 更应看到面临的诸多挑战。本文从行业竞争、欧美遏制、投资过载以及安全隐患四个方面分析了5G带给运营商的挑战, 并在此基础上, 提出了运营商的5G发展策略, 有助于电信企业了解5G发展动态、推动5G产业健康快速发展。

## 关键词

电信运营商, 5G时代, 5G技术

# Challenges and Countermeasures Faced by Telecom Operators in 5G Era

Xiamin Xie

Xining Branch of China Telecom Corporation, Xining Qinghai

Received: May 10<sup>th</sup>, 2022; accepted: Jun. 8<sup>th</sup>, 2022; published: Jun. 22<sup>nd</sup>, 2022

## Abstract

The 5G era has come. While grasping the development opportunity, telecom operators should also see many challenges they face. This paper analyzes the challenges brought by 5G to operators from four aspects: industry competition, containment in Europe and America, investment overload, and potential safety hazards. On this basis, this paper puts forward the 5G development strategy of operators, which will help telecom enterprises understand the development trend of 5G and promote the healthy and rapid development of the 5G industry.

## Keywords

Telecom Operator, 5G Era, 5G Technology

Copyright © 2022 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

5G 又称 IMT-2020, 即第五代移动通信技术[1], 其本身是一个智能化网络, 具有高速度、泛在网、低功耗、低时延、万物智联的特点。5G 拥有的强大联通能力将创新引领一系列新的应用与服务, 变革人们的生产生活和生活方式, 从而改变社会。当前, 全球 5G 产业布局正进入冲刺阶段, 已赋能城市建设、工业制造、教育、医疗、交通、媒体、能源等多个行业, 并逐步向物联网、车联网、云计算、人工智能等多个新兴产业进军。自 2019 年 6 月正式商用以来, 我国 5G 产业发展已取得积极成效, 在技术标准、基站建设布局、用户连接等方面一直处于世界领先水平。三大电信运营商(电信、联通、移动)作为 5G 基础设施的提供者, 既要继续发扬优势长板, 不断推进关键领域创新, 也要看到自身在行业竞争、欧美遏制、投资过载以及网络安全等方面所面临的困境。5G 时代, 市场经济的发展和国民生产生活的需求均离不开 5G 网络的带动与支持, 电信运营商必须打破桎梏、迎难而上, 持续推进中国 5G 发展, 引领万物智联时代。

## 2. 5G 时代电信运营商面临的困境与挑战

### 2.1. 行业竞争压力加剧

根据最新数据统计, 全球电信运营商已有 33 家公布了 5G 的试商用计划, 以期在未来的国际竞争中占据主导地位。国内, 中国三大电信运营商于 2018 年开始在重点城市进行 5G 试点, 2020 年正式商用, 目前 5G 网络覆盖范围已扩大至所有县城和部分乡镇。在业务上, 中国移动提出了“智慧 5G”“先机 5G”“绚彩 5G”三大推进项目, 推出了 5G 专网“优享、专享、尊享”3 种模式; 中国电信推出了“致远、比邻、如翼”3 类 5G 定制网模式, 可以全面满足垂直行业企业个性化、定制化的需求; 中国联通推出了“畅享 5G”“5G 专网 PLUS”业务, 且推出了“虚拟、混合、独立”3 款 5G 专网产品[2]。国外, 美国 Verizon 和 T-Mobile 公司建立了覆盖全美的 5G 网络, 且推出了各自的 5G 固定服务产品; 韩国的 5G 网络已覆盖了 85% 的城市和 93% 的人口, 在 5G 普及率和渗透率上处于领先地位; 相较于中美韩, 欧洲和日本的 5G 发展步伐较慢, 但均在积极进行 5G 部署, 发展势头也不容忽视。

电信运营商不仅面临同业竞争, 还要面对跨界的挑战, 尤其体现在 5G 专网建设方面。华为、中兴、爱立信、诺基亚贝尔等设备制造商都是 5G 专网建设的有力竞争者, 在 5G 专网发展中扮演越来越重要的角色; 腾讯、阿里等互联网公司也在积极参与 5G 专网的建设工作, 有望成为 5G 专网发展中的重要力量。此外, 随着国家对 5G 专网频率申请的许可, 企业自建专网也是未来 5G 专网发展的一大趋势, 这无疑将冲击运营商的 5G 专网市场。因此, 对于电信运营商来说, 抓住 5G 专网的有利时间窗口, 加快 5G 专网市场拓展刻不容缓。

### 2.2. 欧美遏制手段频出

当前, 我国在积极的政府支持和产业资本投资下, 形成了一个自给自足的 5G 生态环境, 但在美国的威逼利诱下, 越来越多的西方国家对我国 5G 供应商进行限制, 试图遏制中国 5G 的发展。美国以“国家安全”为由, 施行“清洁网络计划”, 不仅对华为和中兴等中国设备供应商实施制裁, 而且限制台积电、中芯国际、联发科和高通向中方提供或代加工 5G 芯片。除此之外, 美国政府还一直在滥用国家安

全概念来遏制中国电信公司的崛起，不仅撤销了中国电信运营商的在美运营授权，而且迫使中国三大电信运营商从纽交所退市。

在美国的游说和施压下，欧洲部分国家也相继开始封杀中国 5G 运营商。英国和葡萄牙先后宣布决定不会使用中国技术建设 5G 网络，而且禁止中国运营商参与关键的基础设施建设；法国国家信息系统安全局计划在 2028 年前排除中国提供的 5G 设备，并表示现阶段没有使用中国设备的电信商应避免选用中国设备；澳大利亚和新西兰也在不同程度地限制或禁止中国运营商参与其网络基础设施建设。

### 2.3. 网络建设投资过载

5G 网络建设主要包括核心网建设、承载网建设和基站建设等内容[3]。5G 的频率和传输速率均高于 4G，但因其覆盖半径较小，所需基站更多。5G 基站的密度、能耗和成本均接近 4G 基站的 3 倍，而且基站建设和管线设备还面临选址难、进场难，以及杆塔、电力等配套设施的搭建和改造问题。

2022 年是 5G 应用规模化发展的关键之年，预计新增 5G 基站超 60 万个，截止年底基站总数将达到 200 万个。截止 2021 年底我国 4G 基站总数达 586 万个，5G 网络若想达到 4G 网络的覆盖范围，则至少要建设 1000 万个基站，预计需 3 万亿元。除此之外，由于 5G 基站部署密集，使得维护成本和能耗支出也大大增加。有电信专家预测，5G 要达到 4G 水平，电费支出将超过 2000 亿元。据工信部统计，近年来电信运营商的年营业收入和净利润均呈现滞涨趋势，面临 5G 网络建设的高昂成本，运营商将背负沉重的运营压力。

### 2.4. 自身安全隐患突显

5G 在给世界带来巨大经济价值和社会价值的同时，其虚拟化、垂直化以及开放性的特性也使得网络易遭受更多攻击，带来更多安全挑战。一是网络架构服务化，导致受攻击几率高。面向服务的 5G 网络采用网络功能虚拟化和软件定义网络技术提高了系统的灵活性和效率，但同时也模糊了传统的网络边界防线，会引入虚拟机安全及虚拟机间的通信安全、虚拟化软件安全、数据安全等问题，致使安全漏洞比较多，受攻击几率增高。二是业务场景切片化，导致信息外泄。5G 采用网络切片和能力开放功能来满足增强移动宽带(eMBB)、海量物联(mMTC)和高可靠低时延通信(uRLLC) [4]三种应用场景的多样化业务需求，要求 5G 切片具备安全隔离能力，若网络切片的认证和鉴权能力不足，则可能造成敏感信息或隐私信息泄漏。三是海量终端异构化，导致攻击面扩张。5G 网络不仅面向消费者，而且还有诸多工业和基础服务行业应用场景，其接入终端包括手机、平板、电脑以及工业设备等。这些海量接入终端类型复杂多样、安全能力差异巨大、接入技术迥异、地理分散、各种应用需求复杂，易成为新的攻击源或攻击对象。四是威胁攻击边缘化，导致隐患重重。多接入边缘技术是 5G 的核心技术之一，借助无线接入网侧的数据存储和分析能力，降低业务交付时的时延，提高运营效率。由于网络业务能力和运算能力下沉至无线接入网侧，导致保护级别降低。此外，边缘网络设备的计算能力和物理存储能力有限，安全防护不完善，极易遭到非授权访问、敏感数据泄露、恶意数据伪造等威胁，被攻击后可能会造成物理设备毁坏、服务中断、用户隐私和数据泄露等严重后果。

## 3. 关于电信运营商发展 5G 的探索分析

### 3.1. 以现有领先技术为基础，保持优势地位

科学技术既是“软实力”的核心支柱，也是“硬权力”的基础，国际上谁具有技术优势，谁就能掌握话语权。5G 是我国电信行业的一次跨越式发展，在国际技术标准、技术专利和工程能力上均处于世界领先水平，这是将中国 5G 技术推向世界，将技术优势转化为标准优势和国际话语权的强大契机。一方

面，电信行业一定要保持战略定力，坚持自主创新，继续加大在技术上的投入，打破“硬件缺芯”的技术壁垒，推出“杀手级”的应用服务，基于雄厚的制造业基础和广阔的 5G 市场需求构建出一条从技术研发创新到 5G 部署应用的全面发展之路，保持在 5G 和下一代通信技术上的领先。另一方面，面对行业竞争和西方封锁等纷涌而来的压力，电信运营商必须秉承网络强国的重要责任，进行全领域、各层面的战略、业务、运营、组织、设施、人员、商业模式的颠覆式创新再造，推进产业数字化转型进程，通过自主打造“5G 数智化生态平台”，提升产品智能化水平，实现应用与数据的融合融通，同时通过不断融合云计算、大数据、人工智能等前沿学科，为消费者和企业客户提供定制化服务，占领市场先机的同时扩大发展空间。

### 3.2. 以“一带一路”为契机，加强各方合作

在中美竞争、欧盟希望摆脱对中美依赖，美、欧、日、韩都在争夺 5G 技术优势的背景下，电信行业不能坐等旁观，应增强主动性，以“一带一路”为契机，深化与国内外产业伙伴合作，携手打造共赢局面，推动中国 5G 应用、中国服务走向世界。一方面，电信运营商需加强与国内产业链上下游企业的合作，通过成立 5G 垂直行业联盟以及创新中心等形式，加强 5G 关键技术的攻关和融合应用的研究，赋能垂直行业的同时发展自身 5G 实力，比如与产业其他内涵链(如网络设备制造商、终端制造商、系统集成商等)携手打造“5G 一体化服务”，在通信基础设施建设和“5G+”方面提供全面的电信业务和服务；深化与工业、医疗、安防、教育、交通、娱乐等垂直行业的融合应用，促进 5G 生态圈良好运作，实现合作共赢。另一方面，主动对接“一带一路”沿线国家通信业发展政策、标准、规划等，加强互联互通，通过战略合作共建国际化的数据中心、网络服务提供点和传输资源，提升我国电信运营商在海外新兴市场的竞争力。其次，广泛寻找技术标准化合作伙伴，努力汇集双方标准化专家参与制定共同标准，并向国际电信联盟、第三代合作伙伴计划等全球标准化机构提交标准化提案，从而推进共同标准的国际化战略实践。

### 3.3. 以国家政策为引领，实现快速发展

自 2013 年 IMT-2020 推进组成立到 2022 年全国两会结束，关于发展 5G 的国家政策密集出台，详细情况如图 1 所示，主要从技术标准、网络建设、产业应用以及网络安全等方面强化我国 5G 布局。2022 年 3 月，在国家政策大力支持下，多个省份着眼于 5G 未来的巨大潜力，将 5G 基础设施建设作为新基建“施工图”的关键组成部分，提出“加快”或“适度超前布局”5G 计划，以此助力经济转型升级。三大运营商应以此为契机，大力推动 5G 基建投资提速和 5G 技术深入发展。首先，运营商可联合当地政府、电力接引、能耗指标等部门，确保各单位对 5G 新基建的支持，同时还可通过开展各项保护工作，合理对 5G 市场环境进行优化，以吸引更多科创企业参与其中，开发 5G 技术的市场发展潜能。此外，运营商还应构建合理的融资模式，吸引更多的社会富余资本融入其中，比如帮助合作企业搭建科学高效的 5G 专网，加深 5G 技术应用，打通上下游产业，释放出 5G 技术的应用市场红利，引导更多产业集团参与其中，推动产业体系转型升级。在此基础上，运营商还需大力响应国家政策，稳妥有序开展 5G 精品网络建设、加快千兆光网发展，围绕“网络强国、数字中国、智慧社会”建设，锚定数字经济新航道，把握新一轮科技革命和产业革命新机遇。

### 3.4. 以现实市场需求为推手，注重开源节流。

5G 网络建设投资大、运营成本高、收益周期长是当前运营商面临的一大难题。若不能很好地解决投资与收益之间的矛盾，则可能直接影响到 5G 技术的推广和发展。一方面，运营商应深度挖掘开发 5G 垂

直产业，实现“开源”。将 5G 技术与工业升级相结合，构建智慧工业体系，基于物联网理论，对产业进行整合，实现多产业的交叉融合，增强行业之间的关联度，实现统筹规划生产加工，加快产能释放与质量提升，以此吸引更多企业投资。此外，可结合人工智能、大数据、云存储等技术，大力发展高价值增值业务，如“智慧+”“5G+”系列等，促进 5G 投资尽快回流，实现可持续发展。另一方面，运营商应关注重点区域，合理规划基建建设，实现“节流”。首先，运营商应将 5G 网络的铺设重点放置于人口规模大、经济较发达的城市，城市内则选择人口高密度区域，并合理利用市政建设的已有基础设施，如高楼、管道、塔杆、广告牌等，节省基础设施建设成本与时间，随后再围绕重点城市拓展部署区域，并向其他城市延伸；其次，还应定期对已有基建的效率和成本进行评估，以发现 5G 应用推广中存在的问题，为后续工作奠定基础。

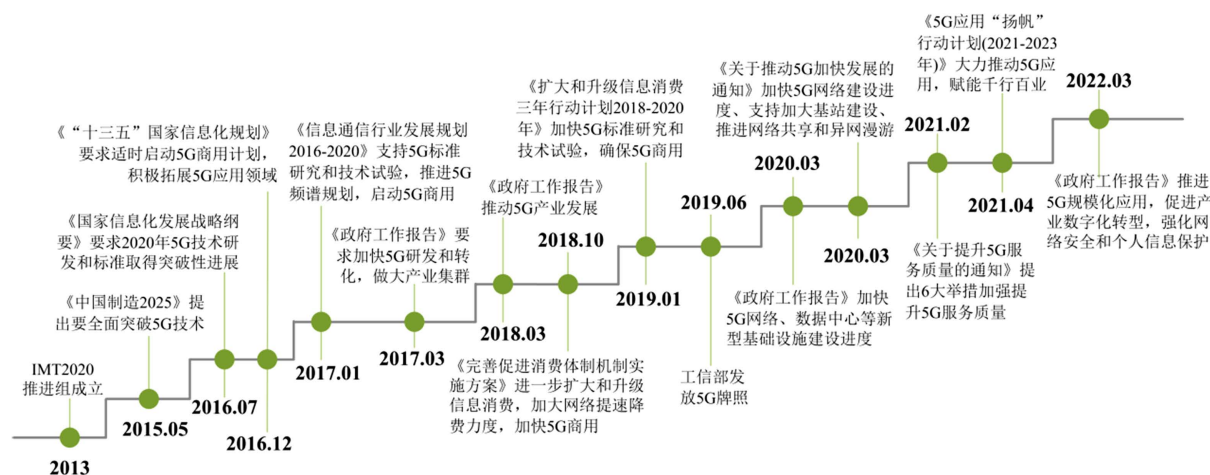


Figure 1. National policy on developing 5G

图 1. 关于发展 5G 网络的国家政策

### 3.5. 以他国安全策略为镜鉴，增强安全监管

2022 年政府工作报告中强调，在推进 5G 规模化应用、促进数字经济发展的同时，还应强化网络安全、数据安全和个人信息保护。随着 5G 技术的快速推广与应用，网络安全威胁和风险日益突出。在国际科技竞争的大背景下，美国施行以国际领导、国家安全为导向的 5G 政策，欧盟施行以数字安全为核心的 5G 政策，与他们相比，我国不但在法律监管和安全机制构建方面尚存在不少缺漏，而且在安全政策制定方面缺乏主动性[5]。在坚持中国 5G 发展整体政策基础上，深入剖析欧美 5G 安全策略，对照其处于全球领先地位的 5G 安全技术和监管手段，弥补自身短板，不乏是保障 5G 安全、促进 5G 进一步发展的可行之路。一方面，建立行之有效的 5G 安全策略及配套的监管机制，并整合多个行政监管机构于一体，进一步明确职责范围，防止令出多家，在此基础上，完善 5G 安全领域立法和 5G 安全整体评估方案，构建起我国的 5G 安全监管体系。另一方面，建立覆盖全球的网络攻击防护平台，增强应对高强度网络攻击的能力，竖起 5G 网络安全屏障。同时，在 5G 融合赋能垂直产业创新发展领域，从安全生态入手，在网络安全、云安全、5G 安全、工业互联网安全等领域全方位、流程化推进安全防护实践。

## 4. 结束语

5G 作为改变社会的新兴技术，已上升为各国国家战略。中国 5G 在技术标准、基站建设布局、用户连接等方面一直处于世界领先水平。电信运营商作为 5G 的重要推广者，在把握发展契机的同时，更应

看到面临的诸多挑战。当前，电信内部行业竞争激烈，外部欧美等发达国家遏制手段层出不穷，且面临着投资过载和安全隐患等问题。面对诸多考验，中国电信运营商应立足现有优势，增强主动性，在困境中求突破，在挑战中迎发展，取得 5G 国际话语权，持续推动 5G 产业健康快速发展，掌握下一个万物互联、万物智联时代。

### 参考文献

- [1] 李睿, 刘旭峰, 高敏, 等. 5G 发展动态与运营商应对策略[J]. 信息通信技术, 2018, 12(4): 59-65.
- [2] 温丽媛、云兰娥、林雪. 5G 时代电信运营业务发展需求及应对策略浅析[C]//内蒙古通信学会. 2019 年学术年会. 内蒙古呼和浩特: 内蒙古通信学会, 2019.
- [3] 姜呈凯. 我国 5G 产业发展的现状、问题与对策[J]. 环渤海经济瞭望, 2021(5): 24-26.
- [4] 肖哲. 人工智能在 5G 网络中的应用[J]. 中国电子科学研究院学报, 2020, 15(8): 746-749.
- [5] 李鹏, 朱军彪. 国际竞争视野下欧美 5G 安全政策的中国镜鉴[J]. 公安学研究, 2021, 4(5): 86-105+124.