



**中移智库**

中国移动研究院

## 国际运营商 5G 企业应用发展实践研究

中国移动研究院

2021 年 2 月

## 摘要

随着 5G 网络和技术的不断发展和普及，5G 企业市场将超越消费者市场成为运营商最主要的收入来源。未来 5G 服务提供商的绝大部分利润将来自企业市场而不是消费者市场，从全球已经商用的运营商资费套餐可以看出，在消费者业务方面，5G 只能实现 10%-20% 的增长，而 5G 网络成本的增加却远不止 10%-20%<sup>1</sup>。因此对于 5G 发展，B 端市场被认为比 C 端市场更具前景。

目前，国际领先运营商在 5G 企业市场的发展仍处于探索和试验阶段，均未实现在某个行业的大规模商用。**从行业应用布局来看**，虽在各垂直行业均有相应布局，但不同运营商根据区域特点和自身优势又各有侧重；**从生态合作来看**，由于通信运营商的传统优势仍在通信连接层，在应用和解决方案打造方面仍存在一定短板，故各领先运营商均重视以 5G 为中心，向上下游延伸，建立最广泛的生态合作，打造基于 5G 网络的行业应用，使 5G 真正融入千行百业。**从国际市场拓展来看**，则注重以生态合作为基础，借助合作伙伴的渠道和品牌优势，实现海外市场快速拓展。

所以，未来如何在建立最广泛的生态合作的基础上，推动特色领域行业应用突破和创新，结合多方力量推动行业应用成运营商抢占 5G 企业市场的关键。

<sup>1 1</sup> 数据来源：C114 通信网 <https://tech.sina.com.cn/roll/2020-07-28/doc-iivhuipn5559427.shtml>

# 目录

摘要 .....	2
一、全球 5G 企业市场发展情况 .....	4
二、领先运营商 5G 企业市场发展主要实践 .....	6
三、启示与建议 .....	13

## 一、全球 5G 企业市场发展情况

从行业规模看，5G 企业市场规模大，且未来几年将维持超高速增长态势。据 MarketsandMarkets Analysis 预测，2020 年，整个 5G 企业市场规模为 23 亿美元，到 2026 年，预计将达到 317 亿美元，复合年增长率为 54.4%。GSMA 与爱立信的预测也显示，2026 年垂直行业产生价值约为 1.3 万亿美元，其中超过 7 千亿美元是运营商有机会能够获得的。预测期内，大型企业仍将是 5G 网络及应用的主要群体，将占据较大市场份额，但从长期看，随着 5G 技术的不断普及以及现在的中小企业数字化转型浪潮，中小企业必将成为市场黑马，成为 5G 企业市场收入的最主要来源。

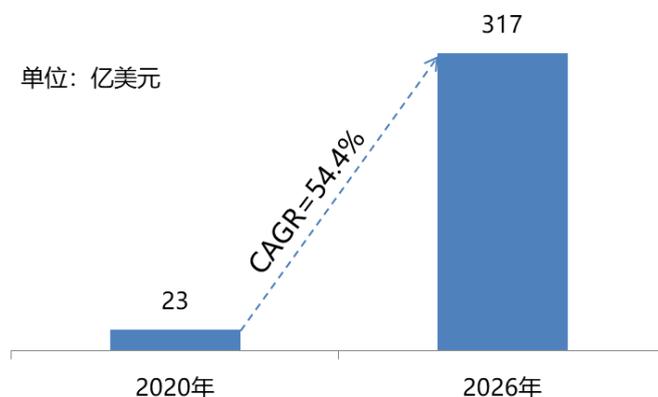


图 1 5G 企业应用市场规模预测

从区域分布看，北美在 2020 年占据全球 5G 企业市场的最大规模，但未来几年，亚太地区将保持最高增速，并在 2026 年达到与北美相等的市场份额。北美是世界上技术先进的地区之一，对提供高速数据传输和同时访问多个设备的 5G 企业设备需求推动了北美 5G 企业市场的增长。据 MarketsandMarkets Analysis

预测，2020 年到 2026 年，亚太地区 5G 企业市场预计将以最高的复合年增长率增长，并有望在 2026 年与北美地区实现分庭抗礼。

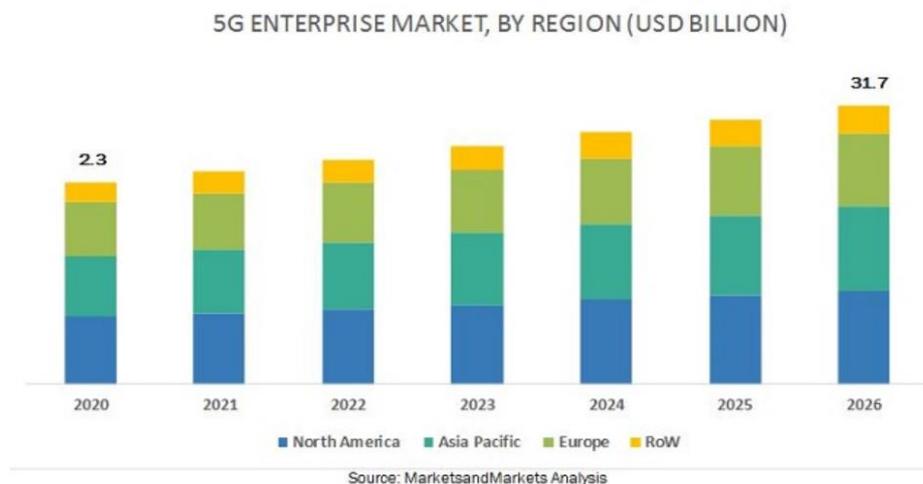


图 2 5G 企业市场规模分区域布局

从竞争格局看，5G 企业市场参与者较为分散，竞争格局尚未形成，但头部运营商仍占据较大优势。据统计，截止到 2020 年 10 月底，全球已有 54 个国家/地区的 125 家运营商提供 5G 业务，5G 服务市场高度分散，但由于 5G 网络建设投资巨大，故拥有较强经济实力的头部运营商仍占据绝对优势。

从应用场景看，目前各典型场景应用分布均匀，但未来几年，5G 在能源、公用事业、医疗保健、交通运输和媒体娱乐领域的应用或将发展迅速。据 GRAND VIEW RESEARCH 统计和预测数据显示，2020 年全球 5G 技术在各行各业的应用均处于试验及试用阶段，并未大规模铺开，各典型垂直行业应用规模差距不大，但随着 5G 技术的不断成熟和 5G 企业应用的不断发展，部分应用领域将呈现高速发展态势。预计 2020-2027 年间，工业制造、能源和公共

事业、IT 和电信、交通物流将成为几个增长最快的领域，其次为媒体娱乐和医疗健康领域。

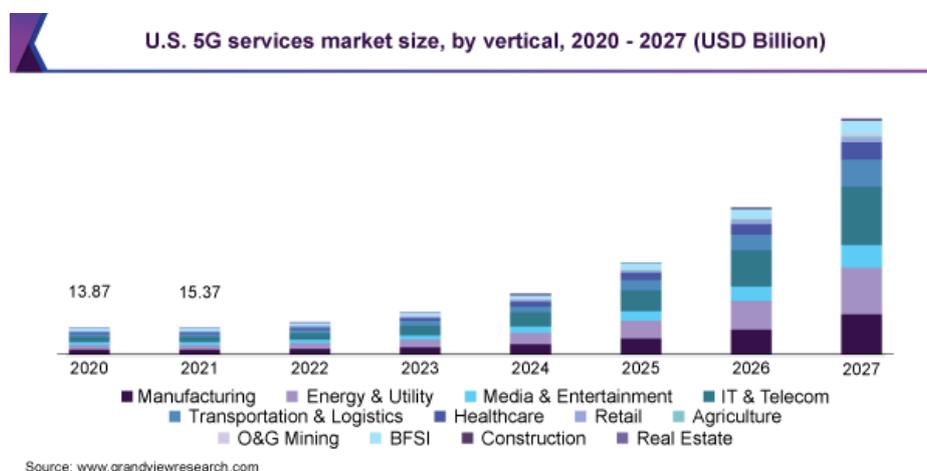


图 3 5G 企业市场规模分行业布局

## 二、领先运营商 5G 企业市场发展主要实践

### 1、积极推动特色领域应用突破

通过对标头部几家国际运营商可知，各运营商在 5G 网络典型应用场景上均有布局，但不同运营商根据自身发展战略和拥有资源不同，又各有侧重点。如 Verizon 5G 企业应用实践最多的为休闲娱乐场景和医疗保健场景；而 Vodafone 则更侧重在交通运输，包括无人机、自动驾驶、交通联网等细分场景。

Verizon 5G 企业应用实践主要集中于体育馆/体育赛事、无人机、医疗保健、边缘计算、游戏、AR/VR、博物馆等方面，目前应用最多的当属体育赛事和医疗保健场景。

体育场景，2020 年至今 Verizon 先后在多个 NFL 体育馆和室内竞技场提供 5G 网络服务，并与国家曲棍球联盟(NHL)、76ers

球队、NBA、超级碗等著名球队/赛事合作，为其提供基于 5G 网络的创新应用。如 Verizon 与 NHL 的合作中，除了为其赛事提供高速的 5G 网络、5G 终端设备外，还将为其尝试开发用于现场应用程序的 MEC 用例，包括实时访问 Verizon 5G 技术支持的视频集锦、观众与球员和赛事的现场互动等，同时结合 VR/AR 技术，提供体育场内寻路和增强现实体验等新功能。**医疗场景**，2020 年 2 月，Verizon 和 Emory Healthcare 合作推出美国首个 5G 医疗实验室 EHIH，EHIH 是一项促进医疗保健技术进步及推动商业化的计划，致力于改善患者和护理提供者的体验。Verizon 将与 Emory Healthcare 及其九个创新中心合作伙伴合作，一同推动由 5G 驱动的医疗解决方案的开发。**游戏场景**，2020 年 1 月，Verizon 与 Dignitas 合作推出美国首个 5G 电竞培训设施——Verizon 5G 游戏中心，基于 5G 超宽带技术提升网络播放性能，并建立与观众的实时互动。同年 6 月，Verizon 与 Riot Games 的英雄联盟冠军联赛（LCS）合作，为游戏开发人员、玩家以及粉丝多方位提升游戏体验。

**Vodafone** 5G 企业应用实践主要集中于边缘计算、交通运输、无人机、体育赛事及能源行业等场景，其中**边缘计算和交通运输领域的应用为现阶段重点**。

**边缘计算场景**，5G 时代，VR、AR、车联网、工业互联网等领域对边缘计算带来刚性需求，Vodafone 联合头部云厂商和通信运营商共同开展边缘计算应用研究。如 2020 年 12 月，Vodafone

与 Verizon、AWS 合作推出分布式多路访问边缘计算（MEC），为英国首个 5G 边缘服务。交通运输场景，Vodafone 在交通运输领域的 5G 应用集中在无人驾驶、无人机场景。如 2020 年 11 月，Vodafone 和爱立信宣布，已使用 5G 移动网络的智能特性成功测试了无人机的“安全天空走廊”，还探索了使用网络控制无人机主要功能的方法，例如能够即时改善视频清晰度而又不影响其他服务，推动了无人机送货、监控等场景的商用进程。2020 年 6 月，Vodafone 为铁路试验提供了一个单独的 5G 网络，泰雷兹运输公司（Thales）通过该网络试验了无人驾驶火车，实现了远程管理列车运行。Vodafone 还与 Midlands Future Mobility、Horiba Mira 合作开发汽车行业 5G 应用，以推动交通联网和自动驾驶汽车的应用和发展。体育赛事场景，2019 年，Vodafone 与德国足球联盟达成合作，与 Immersiv 一同创建了名为 ARISE 的 AR 平台。该平台能够使用俯仰的坐标并根据相机拍摄的内容提供实时比赛数据，用户可以在屏幕上单击以显示所选播放器的实时统计信息，甚至可以显示他们运动的速度、相互距离、投篮数据、传球统计数据以及整个赛季的更多历史数据。能源行业场景，2020 年 8 月，能源巨头 Centrica 采用 Vodafone 5G 移动专网（MPN）技术，在其位于约克郡伊森顿的一家天然气工厂中创建“完全连接的数字生态系统”，实现了工作场所室内室外实时监控。

**SKT** 5G 企业应用实践主要集中于边缘计算和云服务、交通运输、医疗、休闲娱乐及能源行业等场景，其中边缘计算及交通运

输场景应用是其重点研发场景。

**边缘计算服务**，在该领域 SKT 分别与亚马逊、HRE、戴尔等国际巨头合作研发、销售 5G 边缘计算及相关服务，如与 SK Telecom 作为唯一与 AWS 合作将基于 5G 的 MEC 技术商业化的韩国 ICT 公司，在 2020 年推出全球首个基于 5G 移动边缘计算（MEC）的边缘云服务，并于 8 月展示了业界第一个“5GX MEC 平台”，该平台通过将 MEC 应用于基站而产生了超低时延效果。此外，SK Telecom 还与 HP Enterprise（HPE）建立了合作伙伴关系，以共同开发和销售 5G 移动边缘计算（MEC）平台。**交通运输领域**，SKT 将 5G 技术首先应用于公共交通管理，其次又进行了自动驾驶船舶的试验。2019 年 5 月，SKT 与首尔市政府签署协议，开发基于 5G 的公共交通地图系统，该系统融合了先进的智能交通系统技术，开发了交通实时监控系统、公交车管理系统和全球定位系统，这使首尔成为首个在交通和公共交通管理中使用 5G 网络的城市。2020 年 12 月，SK Telecom 和 Samsung Heavy Industries（SHI）宣布他们已经开发了基于 5G 的自主平台来测试自动驾驶船舶，SHI 建造的测试船具有远程控制功能、基于 5G 的光检测和测距（LiDAR）功能、基于云的物联网平台以及 SK Telecom 的实时视频监控功能等。**能源领域**，SK Telecom 与韩国最大的能源公司 Korea Hydro & Nuclear Power 合作开发了基于 5G 的智能电厂解决方案，在韩国水电和核电设备上实施利用 5G 无线网络的 SK Telecom 的 Digital Twin 技术开始，创建一个现有软件的虚拟副

本，以检查资产的当前状况、生产率和激活方案。医疗领域，SK Telecom 在医疗领域的 5G 应用相对较少，于 2020 年 2 月与三星医疗中心签署了合作备忘录，开设了永仁遣散医院，以建立世界上第一家将 5G 应用在所有医疗实践中的医院。休闲娱乐场景，SK Telecom 作为 Microsoft (MS) 的韩国独家合作伙伴，和 Microsoft 合作开展了基于 5G 的云游戏体验，SKT 利用其 5G 云基础设施，正式为 MS 网络上的 Xbox Game Pass Ultimate 用户推出云游戏服务。

## 2、注重外部合作打造创新生态

目前国际运营商与 5G 生态合作伙伴的合作主要体现在两个方面：一是技术创新方面的合作；二是行业细分场景应用方面的合作。

在技术创新方面，运营商通过与设备商、云计算厂商、IT 厂商及科研机构等合作，共同促进 5G 技术的突破及行业应用的研究，以弥补自身能力短板。Vodafone 正与 Signify 合作，将 5G 和 LiFi 集成在一起，以提供远远超过传统无线技术（例如 Wi-Fi 和蓝牙）的高速宽带连接，提供安全可靠的双向无线通信。又如 Verizon 与 HERE Technologies 合作探索 Verizon 的 5G 超宽带网络和多接入边缘计算 (MEC) 平台 5G Edge 的前沿应用，以及 HERE 定位技术和自动驾驶汽车技术；与英国领先的先进数字技术创新中心 Digital Catapult 联手发起了一项沉浸式加速器计划，为

企业开发创新的 5G 解决方案等。

在场景应用方面，巨头通信运营商通过和交通、医疗等垂直行业企业合作，针对不同企业需求和特色，共同开发 5G 垂直行业企业用例并进行验证，打造行业应用标杆，并逐步推广。如 SKT 正在加快与全球公司在各个领域的技术合作，创造协同效应，例如边缘计算、虚拟现实、云游戏、移动通信、媒体等。Vodafone 通过与 Horiba Mira 合作，开发汽车 5G，以推动英国无人驾驶汽车成为现实。此外，Vodafone 还与福特合作在英国部署专用 5G 网络，以改善埃塞克斯和剑桥两个链接站点的电动汽车生产工艺。

### 3、关注全球市场推动国际拓展

第三个重点举措为全球性布局，与 3G、4G 时期不同，5G 起步阶段国际运营商即注重全球市场和国际拓展。以现阶段发展实践看，国际运营商大多通过**广泛合作及投资并购**的方式来拓展国际市场，通过对几家标杆运营商的分析可知，目前 5G 企业市场海外拓展战略主要包括：**战略合作、投资并购、产业/区域联盟、建立合资公司及通过自有分支机构拓展国际市场**。

**战略合作**作为运营商普遍采用的关键策略，可通过合作伙伴的**资源和渠道**，迅速打开海外市场。SKT 和 AWS 合作研发并推出 5G 边缘云服务，并相继在 2020 年 10 月和 2021 年 2 月分别于韩国和美国推出该项服务。Vodafone 宣布与瑞士 Sunrise 达成**合作伙伴关系协议**，授权 Sunrise 客户可以使用一系列 Vodafone 的

产品和服务。此外，沃达丰还通过与福特合作在中国部署 5G 专用网络，以标杆拓市场。

投资并购不仅可以快速打开海外市场，而且能够基于投资标的原有资源进行本地化运营。如 SKT 借助多年投资实践，正在转变为一家全球公司，其中一个最典型的投资案例就是 IDQ——量子密码通信领域排名第一的瑞士公司，被 SK Telecom 以 700 亿韩元的价格收购，并于 2019 年 10 月在欧洲和美国登陆了一个量子密码通信项目。2020 年 6 月，SKT 对创新医学影像技术公司 NANO-X IMAGING LTD 进行了第二轮投资，旨在通过在韩国和越南部署 2500 个 Nanox 系统，使医学成像深入更多社区，促进疾病的预防保健。

产业/区域联盟往往参与者众多，各自仍以所在区域的市场为主，但可通过技术/产品的合作和互通有无，逐步渗透到海外区域。SKT 与 HPE 韩国和亚太电信协会 Bridge Alliance 的五家公司，包括新加坡电信，Globe<sup>2</sup>，台湾移动，香港电讯和电讯盈科建立了 MEC 联盟的协议：SKT 将提供软件和 HPE 硬件，以及本地销售和维修。此外，SKT 还在一份声明中说，目前其正在与马来西亚和泰国的运营商协商合作，随后还将开展针对北美和欧洲的公司合作洽谈。

针对一些准入壁垒较高的海外市场，成立合资公司是其规避壁垒，打入该地市场的重要手段。2020 年 11 月，SKT 公布将在

---

<sup>2</sup> 菲律宾运营商

德国境内与 DT 建立 5G 技术合资企业，专门开发针对欧洲市场的创新 5G 解决方案，并完成高级 5G / LTE 双模中继器的开发，目前该公司已经提供了 5G / LTE 双模中继器，并从 8 月开始在德国八个不同城市进行室内覆盖。根据合资协议，两家公司还将评估在增强现实/虚拟现实服务、移动边缘计算（MEC）和应用程序市场领域进行合作的机会，以进一步扩大市场。2020 年 10 月，SKT 与 Uber 成立合资企业 T Map Mobility，该公司除提供包括租车、乘车、停车和其他与交通相关的服务外，还将利用 SK Telecom 现有的 5G、人工智能、高级驾驶员辅助服务、LiDAR 和 HD 地图技术来开发新服务。

在一些进入壁垒低、市场空间大、具有战略意义的区域，则可通过设立本地分支机构的方式，来运营和拓展本地市场。Vodafone 作为全球性通信运营商巨头，分支机构遍布各地，其在各国/地区的分支机构成为其开拓国际市场的手段之一。在 5G 企业市场拓展上，沃达丰扩大了与乌克兰沃达丰的合作伙伴关系，允许后者继续使用其品牌，销售其产品和服务，并将支持后者最近推出的物联网托管连接服务，以达到业务上的双赢。

### 三、启示与建议

总体来讲，5G 企业应用尚处于起步阶段，在各行各业的应用也均处于试点时期，现阶段竞争格局尚未形成，各通信运营商巨头竞争优势也并未明显显现，所以在未来几年，如何通过建立更

广泛的生态合作来推动 5G 企业应用的发展成决胜关键。一是要注重在 IT 电信、工业制造、医疗保健、交通运输等关键领域建立合作生态，注重与行业巨头一同打造 5G 行业应用标杆；二是要根据自身的资源和能力以及所处区域特性，有所侧重，将资源聚焦到关键领域，重点发力；三是要与产业链上下游建立广泛联盟，借助上下游的力量弥补自身能力短板，将 5G 优势发挥到极致，成为行业整合者和领头羊；四是要注重海外市场拓展，前期通过各类合作逐步渗透，积累能力，抢占海外市场份额。

（作者：张荣艳）