

爱立信 移动市场报告

2025年11月

network_data_traffic

Mobile_subscriptions_by_technology

FWA_and_sat



ERICSSON

发行人致辞

移动通信的新一轮发展浪潮

今年,移动通信行业在部署5G独立组网(SA)架构方面取得了重大进展,该架构是实现差异化连接服务的关键。

在全球各地,部署5G SA的运营商数量持续增加,许多企业已从概念验证阶段迈入基于5G网络切片技术的商用服务。

本期《爱立信移动市场报告》深入探讨行业的发展动态——不仅关注技术演进,更着眼于其为运营商、用户和整个生态系统创造价值的方式。

到2025年年底,5G签约数预计将达到29亿,约占全球移动签约总数的三分之一。2025年,全球5G覆盖人口将新增4亿。5G承载的流量占比持续攀升,到2031年,全球将有超过12亿人通过5G固定无线接入(FWA)技术享受宽带服务。5G服务正在深刻影响世界各地人们的生活。

我们还研究了一些有趣的市场案例和近期动态,展示了新的服务方案和市场推广策略。

我们与新加坡电信(Singtel)共同探讨如何将“体验”转化为新的价值标准。这家运营商正致力于将焦点从数据流量转向数据差异化。连接能力正在实现定制化体验,在最关键的时间和地点为企业带来实际成效。

在与软银(SoftBank)的合作中,我们探索了企业为远程办公及混合办公人员构建安全灵活连接的新方式。5G连接不仅能简化企业IT架构,还能支持零信任和AI赋能的工作流程,从而提升安全性和生产力。

5G赋能的解决方案还在全新环境中服务全新的细分市场。在全球多地举办的国际帆船大奖赛(SailGP)就是例证,它利用公网和专网相结合的混合5G网络提供高品质连接,全面提升水上及岸上的观赛体验及赛事运营效率。

我们正迎来移动通信的新一轮发展浪潮,我坚信,生态系统的协同合作将是其充分释放潜力的关键。随着AI、云计算与移动通信技术的深度融合,整个技术栈的相互依存性日益增强,这意味着培育协作开放的生态系统,尤其是业界领先企业之间的合作,变得前所未有的重要。

我希望您会对这份报告感兴趣,希望这份报告能够为您提供有用的洞察。让我们继续携手共创未来。

Erik Ekudden
爱立信高级副总裁
兼首席技术官

目录

预测

- 04 2025年5G签约数将占移动签约总数的三分之一
- 06 按网速计费的固定无线接入(FWA)服务日益普及
- 08 全球5G签约数增长态势
- 10 5G独立组网(SA):从智能手机到智能手表及其他领域的演进
- 11 ICT行业碳足迹增速趋缓
- 12 2025年移动网络数据流量增长态势平稳
- 13 5G推动移动网络流量增长
- 15 全球5G人口覆盖率已达60%

文章

- 17 全球商用差异化连接服务势头强劲
- 19 借助定制化客户体验增强忠诚度,开拓业务机遇
- 22 借助5G推动企业IT现代化
- 25 5G技术正为体育科技、赛事运营及娱乐体验注入强劲动力
- 28 短视频主导视频流量格局
- 30 人工智能(AI)、云与移动技术将驱动上行流量显著增长
- 32 方法
- 33 术语表
- 34 全球及地区关键数据

执行编辑: Peter Jonsson
项目发起人: Patrik Cerwall
项目经理: Anette Lundvall
预测分析: David von Koch
编辑: Steven Davis

文章合著者:

Hai Thoo Cheong, Terence Lai (新加坡电信)
Koji Araki, Keisuke Asakura,
Takashi Nakamura (软银)
Kes McHugh (国际帆船大奖赛)

文章作者:

Boris Babić, Greger Blennerud, Marko Čejvan,
Lisa Englund, Michiyo Kato, Doroteja Kobescak,
Zsolt Kormanyos, Per Lindberg, Nina Lövehagen,
Jens Malmodin, Valerio Manca, Daniel Paska, Ove Persson, Kosuke Takizawa, Katsuyoshi Ueno, John Yazlle, Martin Zander

预测

2025年, 5G在全球移动签约总数中的占比从2024年底的四分之一提升至三分之一。5G中频既能提供容量又能保障覆盖, 是提升用户体验的理想选择, 到2025年, 其人口覆盖率在全球达到60%, 海外市场有望达到50%。2024年第三季度至2025年第三季度, 移动网络数据流量增长20%, 略高于预期。展望新一代移动通信技术, 6G标准化进程已经启动。我们预计, 前沿市场的领先运营商将率先推出6G商用服务。原生集成AI的6G网络, 结合通感一体化 (ISAC) 等新能力, 将催生全新的应用场景和终端类型。这些技术进步将为运营商开辟新的商业机遇。

6G

到2031年, 主要国家的大多数网络将完成向6G的升级。

14 亿

到2031年, 全球约有14亿人将使用固定无线接入宽带服务。

20%

2024年第三季度至2025年第三季度, 移动网络数据流量增长20%, 略高于预期。

4 亿

2025年, 全球5G覆盖人口将新增4亿。

2025年5G签约数将占移动签约总数的三分之一

2025年第三季度，全球5G签约数新增1.62亿，总数达到近28亿。

5G签约数继续保持强劲增长，到2025年底预计将达到29亿，届时将占到移动签约总数的三分之一。北美的5G签约渗透率预计排名第一，为79%；其次是东北亚地区，为61%；再次是西欧和海合会（GCC）国家，均为55%。从全球来看，2027年底，即推出九年后，5G预计将超过4G，成为主导的移动接入技术。

目前，全球约有360家运营商已推出商用5G服务，其中90多家已正式推出或试推出5G SA服务¹。

随着签约用户转向5G，4G签约数持续下降。2025年第三季度，4G签约数减少了6500万，总数降至48亿以下。3G签约数同期减少2200万，而2G签约数则减少2900万。

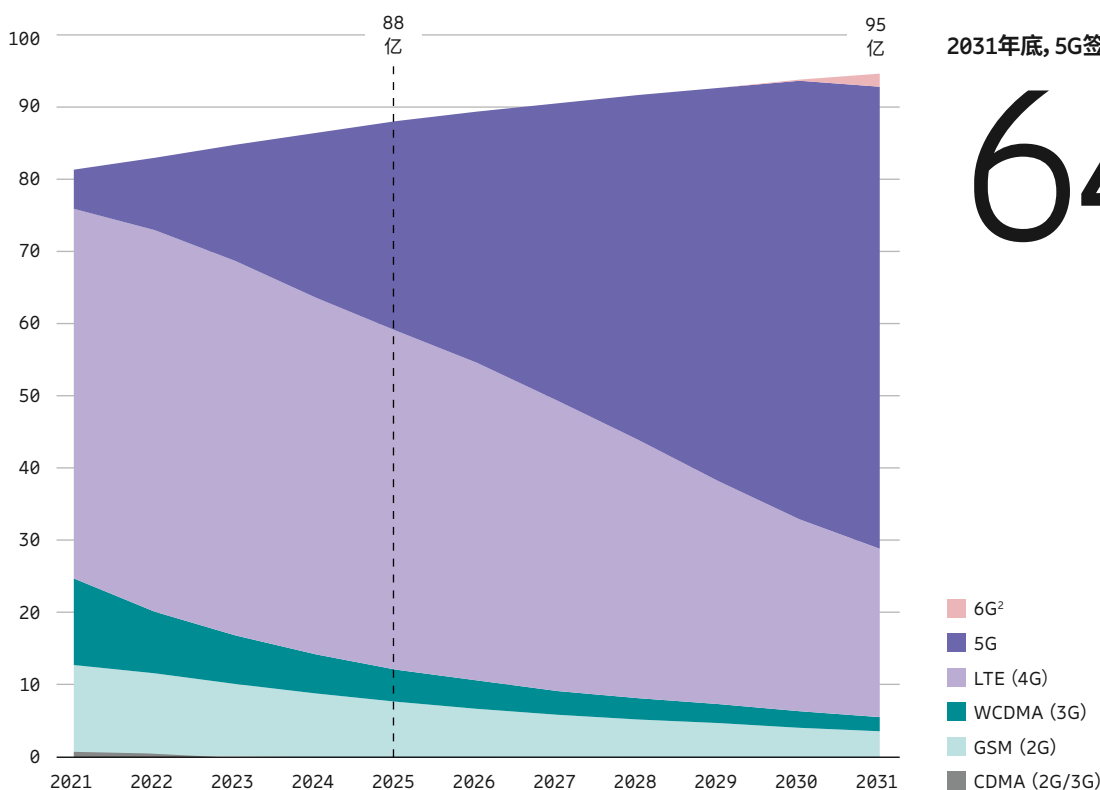
在全球各地，2G和3G网络的退网工作继续推进。未来几年，3G网络的淘汰预计将比2G更快，但具体的过渡时间表因国家和运营商而异。

到2031年底，移动签约总数中预计将有三分之二是5G业务签约

到2031年，全球5G签约数预计将达到64亿，占移动签约总数的三分之二。领先的运营商将继续部署5G SA网络，到2031年，5G SA签约数预计将超过41亿，届时将占5G签约总数的约65%。

到2031年，西欧、北美和海合会国家的5G签约渗透率预计将超过90%。

图1: 按技术划分的移动签约数 (亿)



¹ GSA和爱立信 (2025年11月)。

² 不包括自动驾驶汽车、智能眼镜和无人机等AI赋能物联网设备的早期应用。

6G、AI和云计算将重新定义服务能力

6G标准化(3GPP Release 21, 基于ITU IMT-2030标准)的讨论已经启动。6G预计将仅采用独立组网架构,其核心网将基于5G SA的架构原则构建,并增加AI和通感一体化(ISAC)等新能力,届时将定义全新的无线接入网(RAN)架构,包括新的无线接口。对于增强型移动宽带(eMBB)、固定无线接入(FWA)和物联网(IoT)等传统应用场景,6G将在性能、服务差异化和服务保障方面实现跃升。随着这些网络技术开辟新的服务,大规模数字孪生、自动化出行和广域混合现实等应用场景有望获得更广泛的商用应用。

到2031年底,全球6G签约数³预计将达到1.8亿,此数据尚未包括自动驾驶汽车、智能眼镜和无人机等AI赋能物联网设备的早期应用。如果6G签约数增长早于预期,当前预测值可能被大幅突破。各地区和国家的6G商用时间将有所不同:

- 美国、中国、日本、海合会(GCC)国家和韩国推出商用5G服务的时间相对较早,预计这些国家也将率先部署6G商用服务。

- 印度已明确表达其在6G技术上引领全球的雄心,其6G商用时间相较于其他国家的差距预计将比5G时代进一步缩小。
- 在欧洲,由于5G SA部署较晚,6G商用服务的推出时间预计将比其他国家晚约一年,这一差距较5G时期更为明显。

卫星宽带签约数

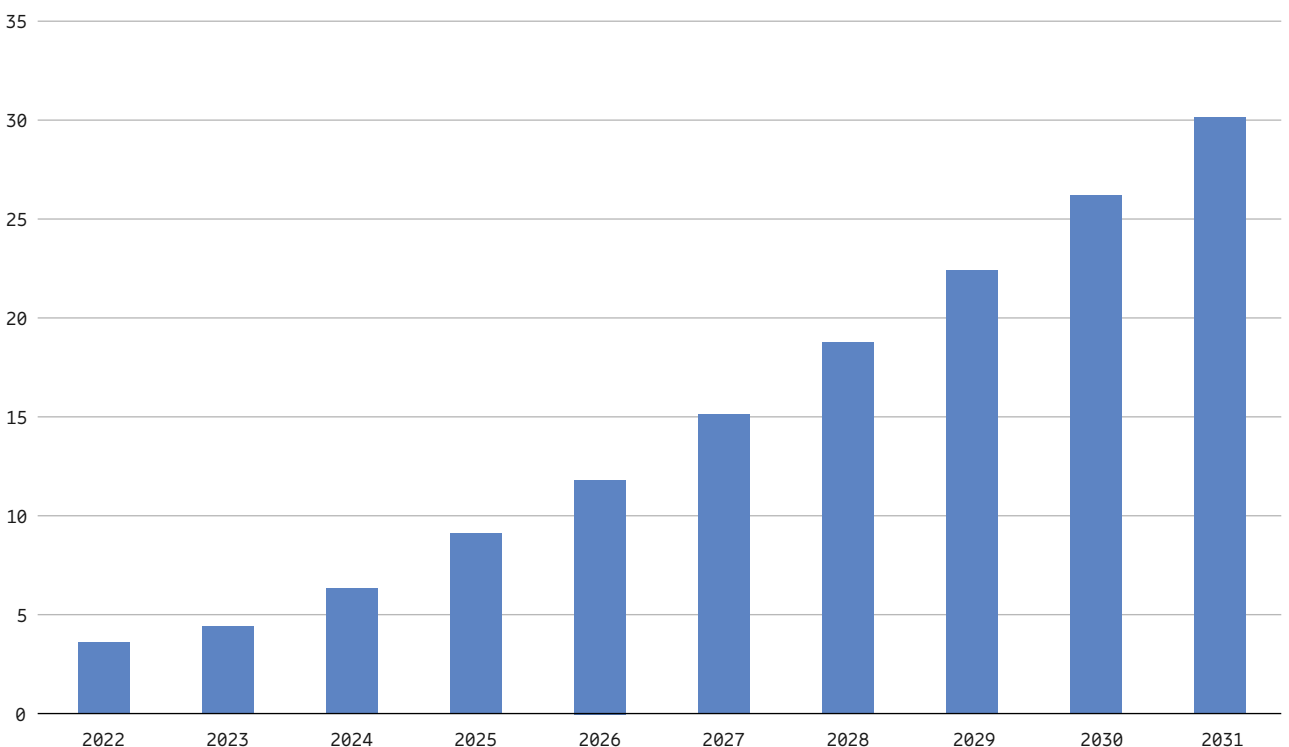
近年来,卫星网络发展迅速,尤其是大规模低地球轨道(LEO)卫星星座。这些网络可以提供多种服务,如直连设备通信和固定宽带互联网(即固定卫星服务)。要满足2031年前后的固定宽带连接需求,光纤、5G固定无线接入(FWA)和卫星技术的组合将成为支撑

日益数字化世界的关键。从全球来看,到2031年底,卫星宽带签约数预计将从2025年底的约900万增长到约3000万。相比之下,到2031年,移动网络固定无线接入签约数预计将达到3.5亿。同期,固定宽带连接总数将达到约20亿。

卫星宽带签约数:

指使用基于固定卫星服务(FSS)频谱的卫星宽带服务的签约数。

图2: 卫星宽带签约数 (百万)



³ 目前,6G签约数尚未按地区发布。

按网速计费的固定无线接入 (FWA) 服务日益普及

运营商正充分利用消费者对高速、可靠服务的偏好；提供按网速计费资费套餐的固定无线接入 (FWA) 服务运营商占比一年内从43%上升至54%。

FWA持续稳步增长, 主要体现在以下几个方面:

- **普及率:**通过5G网络提供该服务的运营商比例增加
- **盈利能力:**按网速计费的运营商占比增加
- **规模:**连接数和每条连接使用的流量都有所增加

全球FWA持续增长

爱立信对运营商零售套餐的最新研究¹显示, 有81%的运营商现已开始提供FWA服务。目前有159家运营商通过5G提供这项服务, 占FWA运营商总数的65%。

超过半数FWA运营商提供按网速计费的套餐

按网速计费的资费方案通常用于固定宽带服务, 例如通过光纤或电缆提供的服务。这种资费模式已为消费者所熟知, 使运营商能够充分利用FWA作为宽带的替代方案实现盈利。目前, 有54%的FWA运营商提供按网速计费的资费方案, 相比一年前的43%有了显著增长。其余46%的FWA运营商仍在采用基于流量的资费方案 (即每月数个GB的流量包)。

在仅提供5G FWA服务的运营商中, 按网速计费的运营商占比更高, 达到70%。

各地区情况不同

提供FWA服务的运营商比例在各地区差异很大:

- FWA在全球各地得到广泛应用。在六个地区中的其中五个, 有75%或更多运营商在提供FWA服务。
- 过去一年中, 提供按网速计费套餐的运营商数量持续增长, 这主要受西欧地区推动。
- 拉丁美洲在推广5G FWA服务和按网速计费的套餐方面潜力最大。

FWA连接取得重大进展

- 2025年第二季度, Jio成为全球最大的FWA运营商 (按连接数计算), 截至2025年第三季度, 其连接数达到950万。
- 印度市场对FWA的需求强劲, 截至2025年9月, Jio和Airtel的FWA连接总数达到1200万。
- 2025年第三季度, 美国三大运营商的FWA净增连接数创下104万的历史新高, 这三家运营商的FWA用户使用的连接总数因此达到1460万。

图3: 2022-2025年间全球运营商对FWA服务的提供情况

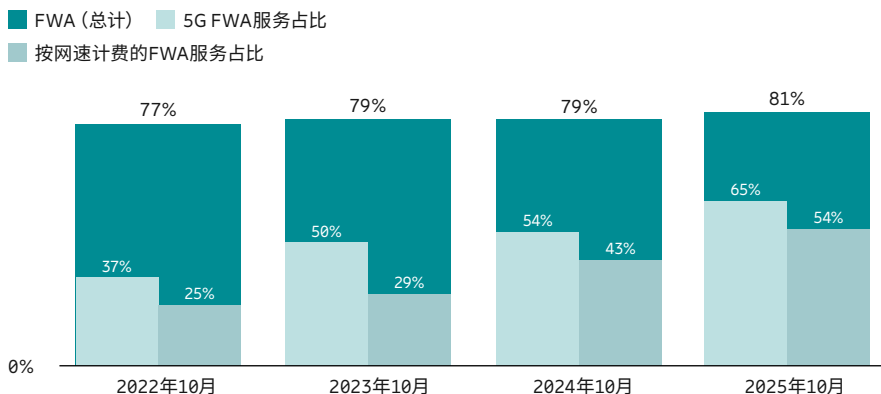
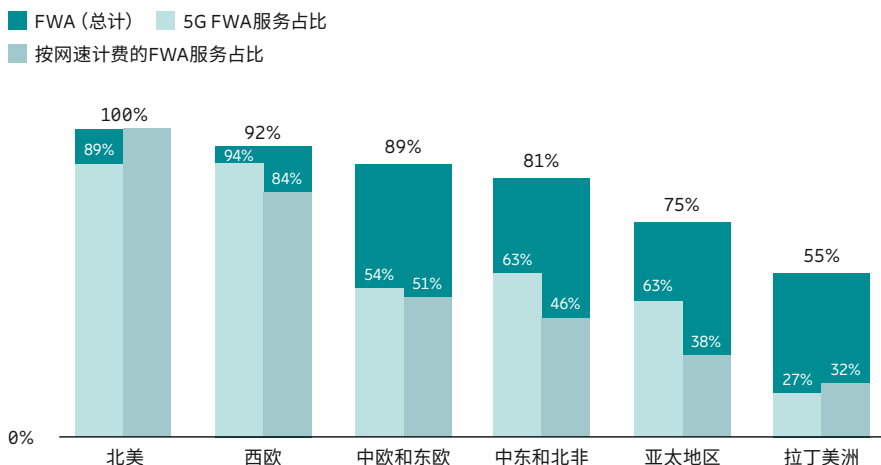
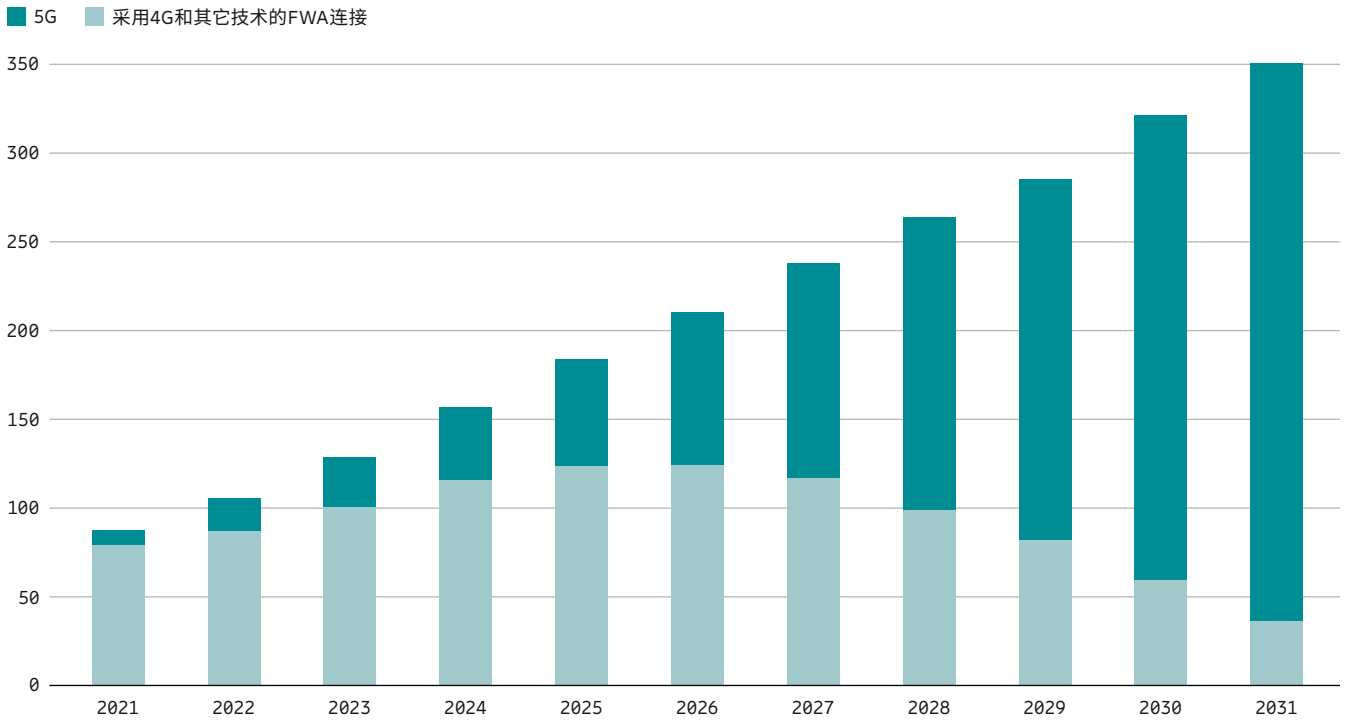


图4: 2025年各地区运营商对FWA服务的提供情况



¹ 约占全球移动收入90%的304家运营商。

图5: FWA连接数 (百万)



- 高增长市场正在利用FWA推动收入增长。例如，菲律宾Smart公司报告称，5G FWA连接数同比增长12%，FWA收入成为移动通信收入中增长最快的板块，同比增长22%。
- 近期一项覆盖17家主流厂商的FWA客户端设备 (CPE) 调研预测，2025年CPE设备出货量将达到3500万台，同比增长26%²。值得注意的是，其中57%预计将支持5G。

FWA商业变现进展

- 希腊Cosmote推出了差异化5G FWA连接服务，截至2025年第二季度末连接数达到1.9万，推动其整个固定宽带业务板块实现增长，扭转了前几个季度的下滑趋势。
- 在美国，FWA是5G SA流量增长的主要驱动力，主要由领先运营商推动。
- Telstra推出了“Dynamic 5G”——一款专为企业客户定制的高级FWA解决方案。该服务基于差异化连接技术，可提供有保障的性能等级。

到2031年，FWA连接数将达3.5亿

尽管5G FWA在许多市场迅速普及，但在拉丁美洲、非洲及部分东南亚地区的发展仍相对有限。然而，这些地区的消费者对高速、可靠的宽带服务有着巨大的潜在需求，因此长期增长空间可观。5G FWA增长强劲的市场在以下两个方面表现突出：

• 5G部署成熟度：

具备广泛的5G人口覆盖，特别是5G中频覆盖 (见第15页网络覆盖预测)，以及5G SA和5G-Advanced的应用。

• FWA变现成熟度：

提供多样化的5G FWA服务方案，特别是按网速计费的FWA套餐，如网速分档方案。领先运营商正基于差异化连接提供优质FWA体验。

美国和印度等FWA高增长市场在这两方面均表现出色。相反，在FWA连接数增长较慢的地区，5G部署和商业变现成熟度通常也较低。因此，我们将全球FWA连接总数的预测向前调整了一年，到2031年底，全球FWA连接总数预计将从2025年底的1.85亿增长到3.5亿，其中90%为5G连接。

按全球平均家庭规模4人计算，到2031年底，约有14亿人将使用FWA宽带服务。

到2031年，亚太地区的FWA连接数将占全球总数的50%

人口多、高增长国家的5G FWA数量增加，有可能推动整个5G FWA生态系统的规模经济效应，使得客户端设备 (CPE) 价格更加亲民。到2031年，亚太地区的FWA连接数在全球总数中的占比预计将从2025年的刚刚超过40%增加到50%。

FWA对全球移动网络数据流量的影响

到2025年底，FWA数据流量预计将占全球移动数据总流量的27%，到2031年底预计将增长3倍以上，达到每月约174EB，届时将占移动网络数据总流量的36%。

到2031年，全球约有14亿人将使用FWA宽带服务，其中90%基于5G网络。

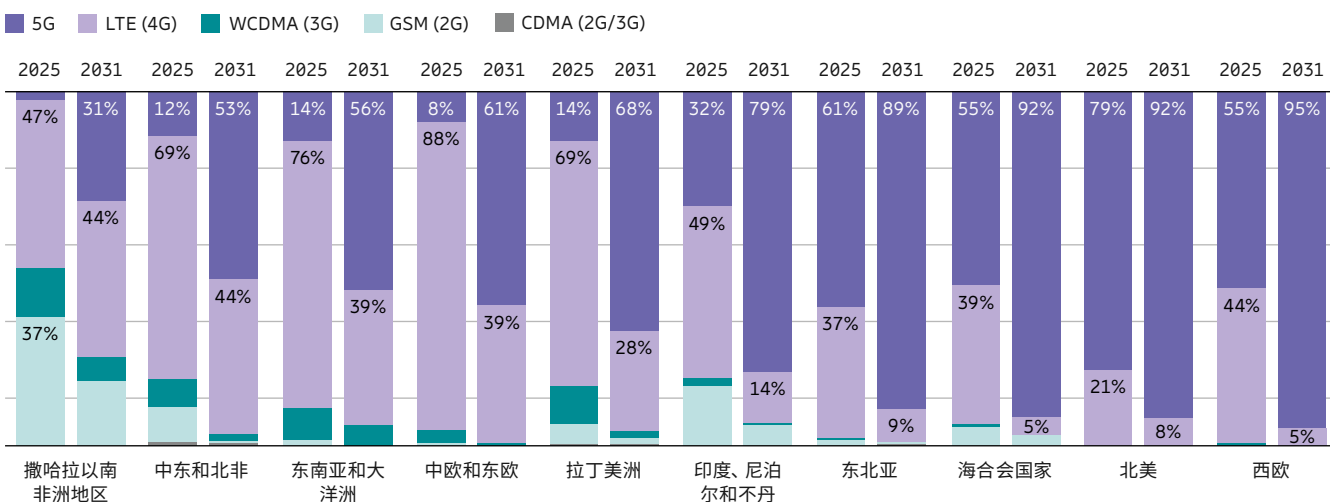
14亿

²GSA调研 (2025年9月)。

全球5G签约数增长态势

到2031年,中欧和东欧及拉丁美洲的5G签约渗透率将提升超过50个百分点。

图6: 按地区和技术划分的移动签约数 (%)



注:所有中东和北非地区的数据均包括海合会国家。目前,6G签约数尚未按地区公布,但在预计会先行部署6G的地区,其相关数据已计入5G统计数据中。

撒哈拉以南非洲地区

在撒哈拉以南非洲地区,电信行业持续推动经济增长,这得益于年轻的人口结构、价格更亲民智能手机的普及,以及对移动数据和数字化服务日益增长的需求。

4G的持续部署和5G的初步建设将逐步取代传统技术。3G网络的退网进程预计将早于2G网络,在本预测期内,3G签约数预计每年减少8%,到2031年总数将降至8900万。相比之下,2G签约数的年均降幅为7%,到2031年总数将降至2.43亿。到2031年,4G签约数预计将占移动签约总数的44%,而5G签约数预计将大幅增长,达到约4亿。

到2031年,智能手机签约数预计将增至9.6亿。值得注意的是,约42%的签约数有望是5G签约,这体现了消费者需求的增长和移动生态系统的不断演进。

运营商正不断丰富其服务种类,重点聚焦于金融科技(尤其是移动支付服务)以及固定无线接入(FWA),以提升消费者和企业的连接能力。电信行业是否具有韧性,能否维持长期发展势头,将取决于是否有持续的基础设施发展以及有利的监管环境。

中东和北非地区

尽管面临全球经济的持续不确定性和地缘政治复杂性,中东和北非地区的电信行业仍展现出强劲韧性。

各国推动经济多元化和数字化转型的努力有助于稳定电信行业并维持投资势头。在2031年之前,移动签约数预计将以每年1%的速度增长,总数达到7.8亿。值得注意的是,5G签约数预计在此期间将以约30%的复合年增长率(CAGR)增长,这标志着用户与数字服务互动方式的重大转变。

到2031年,4G预计将占移动签约总数的44%,而5G将占据主导地位,占签约总数的53%。5G FWA作为下一代连接的关键推动力正逐渐受到关注,与传统宽带服务形成互补。运营商不断提升网络容量,同时尽量降低能耗和碳足迹,网络升级已成为实现商业目标并降低能源成本,达成净零排放愿景的关键所在。

东南亚和大洋洲

到2031年，东南亚和大洋洲地区的5G签约数预计将达到约6.8亿。5G发展的重点正从规模覆盖转向性能优化、差异化连接服务与高价值应用场景。该地区的运营商已面向消费者和企业推出多种体验导向型差异化连接服务，如加速包和网络切片方案。

新加坡运营商为消费者和企业推出分档5G服务，根据用户对网速、优先级和安全性的不同需求提供差异化连接。与此同时，澳大利亚正在部署具有服务等级协议（SLA）保障的5G网络，以支撑任务关键型企业工作负载。马来西亚已面向5G消费者开放了网络切片能力。在泰国，5G已成为数据消费和ARPU值增长的重要驱动力；运营商数据显示，5G用户的ARPU值提升了10-15%。越南政府通过为运营商提供定向补贴和推行频谱改革组合政策，加速推进5G网络建设，目标是在2025年实现90%的人口覆盖率。

中欧和东欧地区

在中欧和东欧地区，技术普及和用户签约数增长历来较西欧缓慢。不同国家的5G部署情况迥异，部分原因是频谱分配进展较慢。然而，随着市场需求的增长，中欧和东欧地区已加速推进若干5G部署。例如，克罗地亚利用5G助力旅游业和智慧城市建设，而匈牙利则将5G应用扩展至智能手机之外，涵盖汽车行业等多种应用场景。2025年，该地区5G签约数预计将达到4500万。

目前，4G仍是中欧和东欧地区的主导技术，到2025年底，4G签约数将占签约总数的88%。随着签约用户逐步转向5G，这一比例预计将在2025年达到峰值后逐渐下降。

拉丁美洲

在经历缓慢起步后，5G在拉丁美洲正迎来快速发展期。虽然当前5G签约基数较小，仅为1.06亿，但凭借庞大的签约用户基础，预计到2031年底，该地区的5G签约数将增长至5.53亿。在上述5G签约规模扩张期间，随着5G SA架构、5G Advanced、网络切片及开放可编程网络架构等技术的应用，移动基础设施将实现全面升级，为该地区的数字化转型注入新动能。

印度、尼泊尔和不丹

印度的5G应用迅速增长。随着5G网络的扩展、价格亲民的5G FWA客户端设备（CPE）的普及以及FWA用户数据用量的增长，印度数据流量呈现爆发式增长。5G FWA支持宽带服务在家庭与企业的快速部署，有效解决了光缆安装缓慢且成本高昂的农村及城乡结合地区的宽带接入难题，为弥合数字鸿沟提供了重要解决方案。

到2025年底，该地区的5G签约数预计将达到3.94亿，占移动签约总数的32%。到2031年底，5G签约数预计将突破10亿，签约渗透率升至79%。目前，4G仍是主要签约类型，占移动签约总数的49%。然而，随着签约用户逐步转向5G，4G签约数预计将从2025年的6亿下降至2031年的1.9亿。

东北亚地区

到2025年底，东北亚地区的5G签约渗透率将达到61%，位居全球第二。该地区差异化连接服务的普及不仅提升了用户体验，也为运营商创造了通过个性化服务变现的新机遇。

在中国大陆，预计到2025年底，5G签约数将达到12亿，5G手机出货占比超九成¹。5G Advanced技术正逐步普及，涵盖轻量化（RedCap）和高阶载波聚合等功能。

日本通过推进5G SA提升消费者体验，基于差异化连接的创新服务持续涌现。该国的运营商正加大对AI等领域的投资力度，以支持未来的变现战略。

韩国在通过网络共享扩大网络覆盖（包括农村地区）的同时，保持高平均5G吞吐量优势。运营商持续优化用户体验，积极布局人工智能（AI）时代网络能力建设，探索5G变现新路径。

中国香港运营商的财报显示，相比4G，5G业务带动ARPU值显著提升，成为业绩增长新引擎。

在中国台湾，运营商已开始在特定领域（如直播娱乐节目）测试差异化连接服务，预计未来1至2年内将推出商用5G SA服务。

海合会（GCC）国家

尽管海合会（GCC）国家的签约用户规模很小，但其移动网络普及率高，城市化水平高且消费者购买力强劲，表现尤为突出。

运营商正从传统电信企业向数字化服务提供商转型，这一转变得益于广泛的5G网络部署以及AI、云计算和边缘计算等技术的应用。依托可编程网络和开放API，网络切片有望成为提供定制化、性能敏感型服务的基石。

到2031年，该地区的移动签约总数预计将达到9700万。随着用户转向新一代连接，传统网络的签约数将大幅下降。到2031年底，5G签约数预计将占移动签约总数的92%，达到8900万。

FWA服务的应用得益于以下因素的推动：用户对高速固定宽带替代方案的需求、国家针对服务不足地区的覆盖计划，以及支持智慧城市目标的相关举措。

北美地区

预计到2025年底，北美地区5G签约数将达到3.59亿，占移动签约总数的79%；到2031年，将进一步增长至约4.5亿。领先运营商预计FWA将继续增长，并通过部署差异化连接技术提供定制化服务体验。广泛的5G中频网络覆盖为消费者、企业及政府在更广泛的科技生态系统实现创新奠定了坚实基础。这些创新主要在AI、云计算与移动通信的交叉领域产生。

西欧地区

西欧地区的5G签约增长势头强劲，预计将从2024年底的2.27亿增长到2025年的3.07亿，签约渗透率达到55%，但各国的情况迥异。英国和芬兰等较早推出5G的市场已实现较高的渗透率，领先于其他市场。未来，4G签约数预计将逐渐减少，5G将成为主流。到2031年底，5G签约数预计将达到约5.4亿，渗透率达到95%，与其他领先的5G市场保持一致。5G中频和独立组网（SA）在该地区日益受到重视，领先运营商正在探索基于差异化连接的新服务，涉及支付终端、现场直播和新闻摄影等领域。

¹中国信息通信研究院（CAICT）。

5G独立组网(SA): 从智能手机到智能手表 及其他领域的演进

5G SA正在成为推动可穿戴设备性能升级的核心技术。当前,智能手表通过集成连接引领这一发展浪潮,而智能眼镜预计也将跟进。

基于5G SA的RedCap可穿戴设备

首款采用5G SA RedCap技术的智能手表已获得全球20余家运营商的支持,彰显了行业对5G SA设备的日益重视。虽然可穿戴设备在销售规模上尚无法与智能手机抗衡,但在未来智能设备生态系统中的地位日益凸显。终端制造商在长续航设备中选择采用5G SA RedCap方案,证实了5G SA时代的到来,而整个生态系统预计也将随之跟进。

5G时代的智能眼镜

现阶段,轻量化智能眼镜主要依赖智能手机等配套设备来接入蜂窝网络,但预计在未来两到三年内将内置集成连接功能。RedCap技术因其在设备尺寸与能效方面的优势,将成为该领域的关键使能技术。尽管配套设备仍将承担主要计算任务,分流眼镜的负担,但边缘计算将成为未来技术演进方向。先行采用者对AI/AR眼镜的价值表示认可,其优势主要体现在免提通话的便捷性以及通过简易屏幕处理接收信息的实用性。

智能眼镜能否最终取代智能手机,目前尚无定论:其当前销量不足智能手机的1%。

纯5G SA设备的增长趋势

中国市场正呈现出向纯5G SA设备发展的明确趋势,其主要驱动力在于降低设备成本与简化架构。这一趋势预计将推动SA漫游需求的增长,因为目前多数运营商在用户漫游时仍依赖非独立组网(NSA)。若无法实现SA漫游,这类设备在境外使用时将被迫回落至LTE网络。

提升上行性能

智能手机行业正日益聚焦于上行性能。目前,部分商用智能手机已支持上行载波聚合(CA)技术,同时利用频分双工(FDD)与时分双工(TDD)频段来增强链路容量与传输性能。若干机型还支持上行多输入多输出(MIMO)功能,通过多根天线同时传输数据,有效提升上行速率与可靠性。少数设备更实现了Release 16标准定义的上行发射(TX)切换功能,使智能手机能根据信号状况

智能切换上行天线,从而显著提升连接稳定性与能效。

然而,增强智能手机的上行能力,也可能带来设备尺寸、复杂度、成本及电池性能等方面的一系列挑战。与此同时,固定无线接入(FWA)领域正出现通过提升输出功率来增强上行信号强度的技术趋势。总体而言,上行能力成为技术焦点,是对当前用户上传需求空前高涨这一趋势的直接响应。

电动汽车与无人机推动5G创新

智能手机制造商与老牌芯片供应商正积极布局电动汽车(EV)领域。随着车辆承担更多计算任务,其数据消耗量正持续攀升。以自动驾驶出租车为例,其依赖的高可靠性连接可通过网络切片技术得到进一步增强。

低空数字空域生态系统——特别是无人机领域——正成为5G连接的重要市场。5G SA通过实现数字化服务,在优化成本效益的同时,也满足了无人机的轻量化要求。

图7: 设备端5G技术就绪情况

		传统	2025	2026	2027 →
5G SA			< 100个网络	100-150个网络	> 150个网络
				SA漫游	
AR眼镜	音频				
	屏幕		简单屏幕呈增长趋势		高性能
	连接	配套设备			集成RedCap
上行链路		UL CA F+T, F+F, 3T	T+T, TX切换, UL-MIMO*		3 UL CA
Redcap	RedCap	RedCap			
	eRedCap				eRedCap

注:“就绪”指至少有两家及以上基础设施与设备供应商可提供商用方案。关键术语:载波聚合(CA)、F+T(FDD与TDD)、F+F(FDD和FDD)、T+T(TDD和TDD)、TX切换(天线切换)、UL-MIMO(上行双发射天线)、3 UL CA(三上行载波聚合)。

*在有限的市场已提前部署。

ICT行业碳足迹降速趋缓

用电量持续增长(主要归因于AI的发展),但由于可再生能源的采用进程放缓,全行业温室气体(GHG)排放量较去年仅呈现小幅下降。

用电量持续增长

2024年,全球信息通信技术(ICT)行业使用阶段的用电量预计接近1100 TWh,较2020年的约940 TWh显著上升。其中用户终端与物联网设备的用电量占比为约40%。增长主要集中于数据中心领域:自2020年以来,其用电量年增长率约达9%,增幅约90 TWh,远高于2010至2020年间的25 TWh,这一增长主要受AI发展驱动。在网络领域,自2020年以来用电量年均增长约2%,增量约23 TWh,这主要与中国三家主要服务提供商所报告的业务发展相关。2010至2020十年间,该领域用电增加了88 TWh。

ICT行业的用电量目前仍约占全球总用电量的4%,其增长幅度与全球用电量的增长趋势基本吻合。

2024年,全行业全生命周期温室气体排放总量预计仍达约7.5亿吨二氧化碳当量(CO₂e),较2023年减少了1%。2020年该数值约为7.8亿吨。2024年排放量较2020年有所下降,主要得益于ICT企业增加了对可再生能源的投资,以及全球电力生产中化石燃料用量的总体减少。然而在2024年,可再生能源投资的增速与往年相比有所放缓。

展望2030年

预计到2030年,ICT各领域的用电量将保持

逐步增长。过去两年的用电量增幅显著超越以往水平,这主要源于AI技术的快速发展和广泛应用。根据当前预测,这一增长势头将在2025年延续,之后回落至原有增速水平,但其具体走势将取决于AI技术的未来演进。

ICT行业的碳足迹预计在2030年前将持续下降,这得益于网络与数据中心可再生能源使用比例的提升,以及全球电网的整体清洁化转型。这一趋势也将有效降低终端设备使用和生产环节的温室气体排放。

然而,在当前AI能耗激增、地缘政治局势多变及可再生能源转型放缓的共同作用下,预计最终的实际用电量与温室气体排放量将双双超出2024年发布的预测值¹。

图8: ICT行业用电量: 2024年历史数据与2030年预测

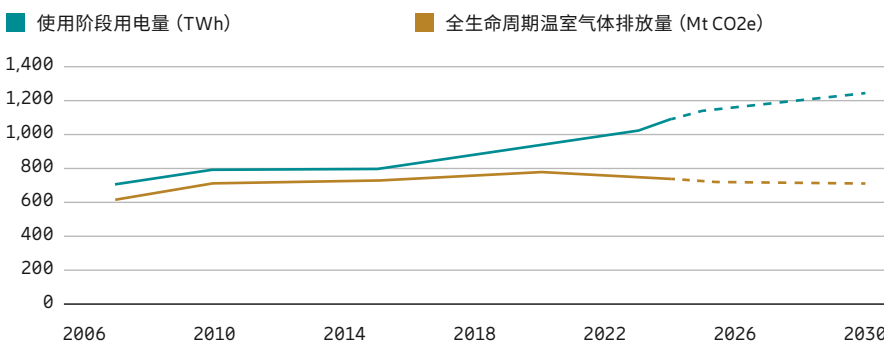
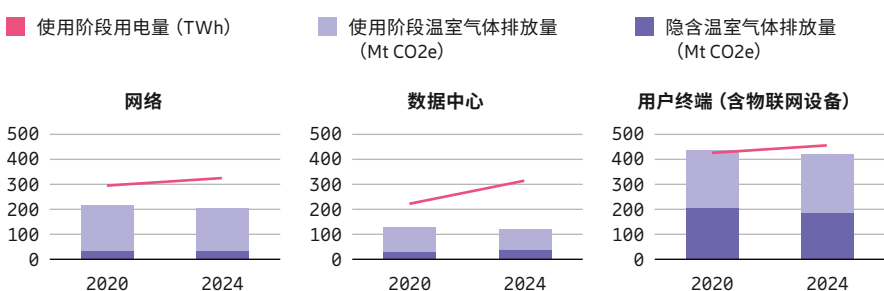


图9: ICT行业2024年与2020年指标对比



¹ 爱立信移动市场报告,《信息通信技术(ICT)行业的碳足迹持续下降》(2024年11月)。

ICT行业

ICT行业涵盖以下范畴:

数据中心:包括从小型机架到超大规模数据中心的各类服务器及所有基础设施;**网络:**涵盖移动与固定网络,包括企业网络及通信卫星网络;**用户终端:**包括个人电脑、显示器、手机、平板电脑,以及路由器和调制解调器等客户端设备(CPE);**物联网:**涵盖支付终端、监控摄像头、智能电表、智能家居设备及其他物联网(IoT)与机器对机器(M2M)通信模块。

上述各类设备在使用阶段都会消耗电能,从而导致温室气体排放。全周期碳足迹包含使用阶段温室气体排放与隐含温室气体排放,涵盖了材料、生产、运输及产品报废后的处理等环节。

2025年移动网络数据流量增长态势平稳

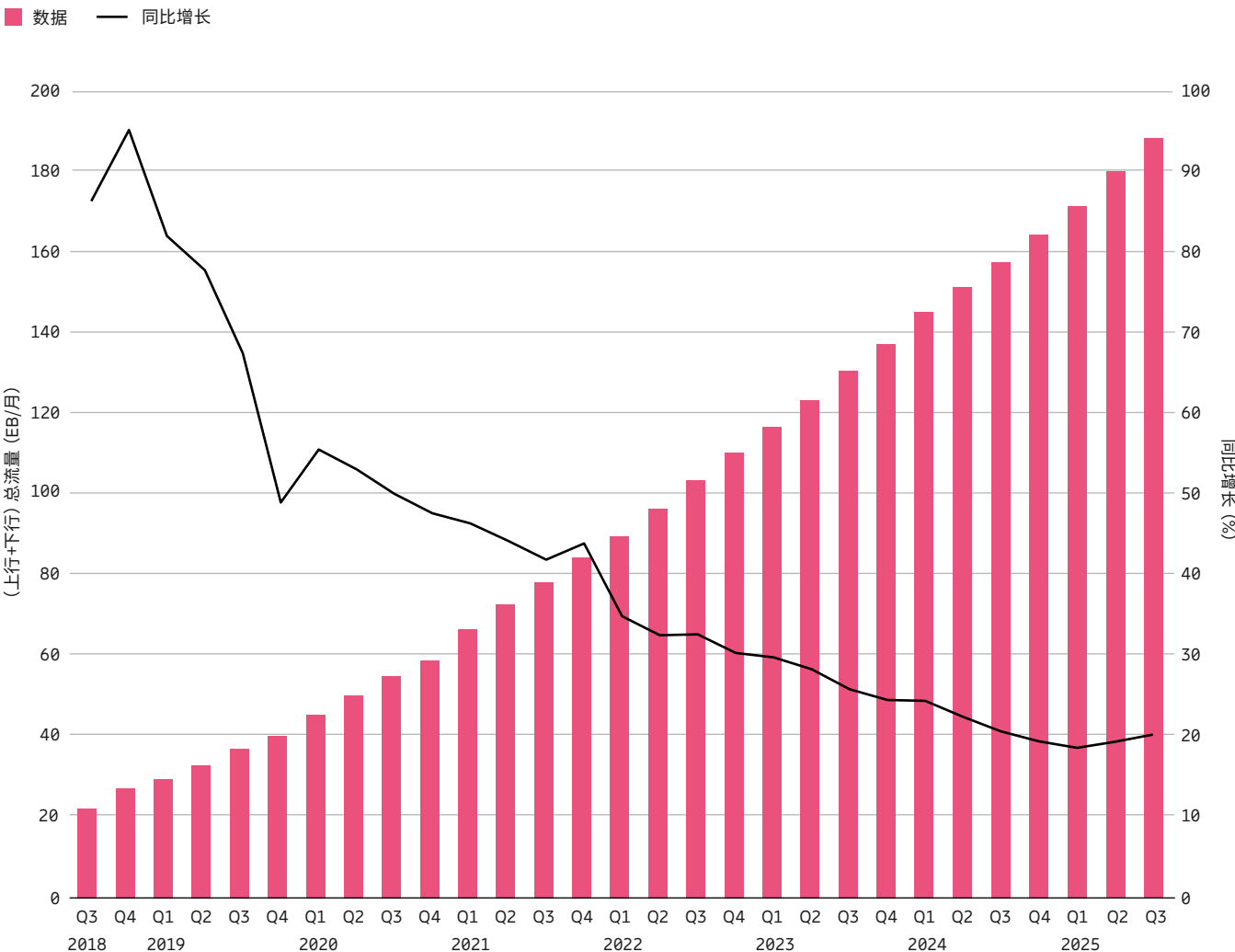
2024年第三季度至2025年第三季度，移动网络数据流量同比增长20%，增速略高于预期。

从2025年第二季度至第三季度，移动网络数据流量环比增长约5%。全球月度移动数据流量达到了188 EB。2025年第三季度年度增速略超预期，主要增长动力来自印度与中国大陆市场。

智能手机签约数越来越多，每签约用户的平均数据量也越来越大，视频内容观看是主要原因。这些因素推动了流量的持续增长。截至2025年底，视频流量预计将占到移动数据总流量的76%。

图10显示了从2018年第三季度至2025年第三季度全球月度网络数据流量总计，以及移动网络数据流量的同比增长百分比。

图10: 全球移动网络数据流量和同比增长



注:移动网络数据流量也包括由固定无线接入(FWA)服务产生的流量。

5G推动移动网络流量增长

移动网络数据流量持续增长, 预计2025年的年度净增量将创历史新高。

全球移动数据流量(不包括FWA服务产生的流量)预计将增长约2.2倍, 到2031年将达到每月310 EB。若计入FWA贡献的流量, 移动网络总流量预计将增长约2.4倍, 到预测期结束时将增至每月482 EB。尽管不同地区存在差异, 但整体预测与6个月前的预估基本一致。

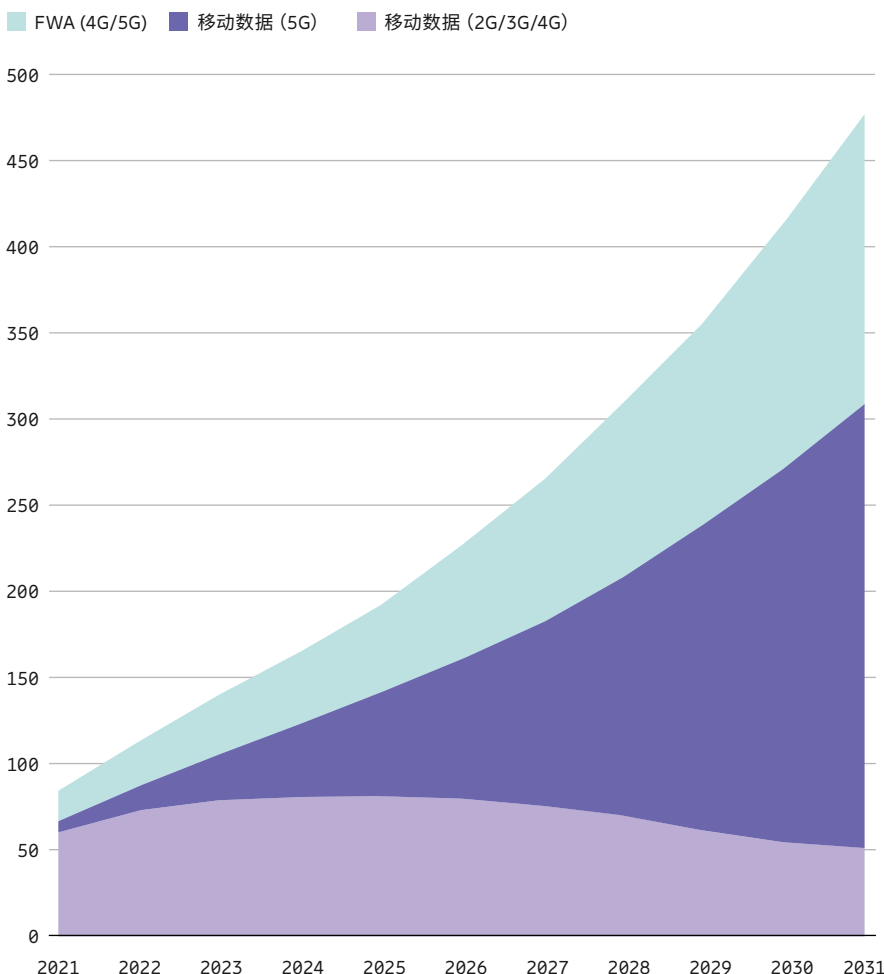
预计到2025年底, 5G网络承载的移动数据占比将从2024年底的34%上升至43%, 并于2031年达到83%。2031年, 预计同比增长率将达到14%, 整个预测期内的复合年增长率(CAGR)为16%。到2031年, 由于6G签约数仍远低于同期5G签约数, 届时由6G签约产生的全球移动数据总流量预计将较为有限。

影响流量增长的因素

移动数据流量的增长在不同的年份可能会有很大的波动, 并且根据当地市场的动态, 不同地区、市场和运营商之间也存在显著差异。影响数据流量增长的因素包括:

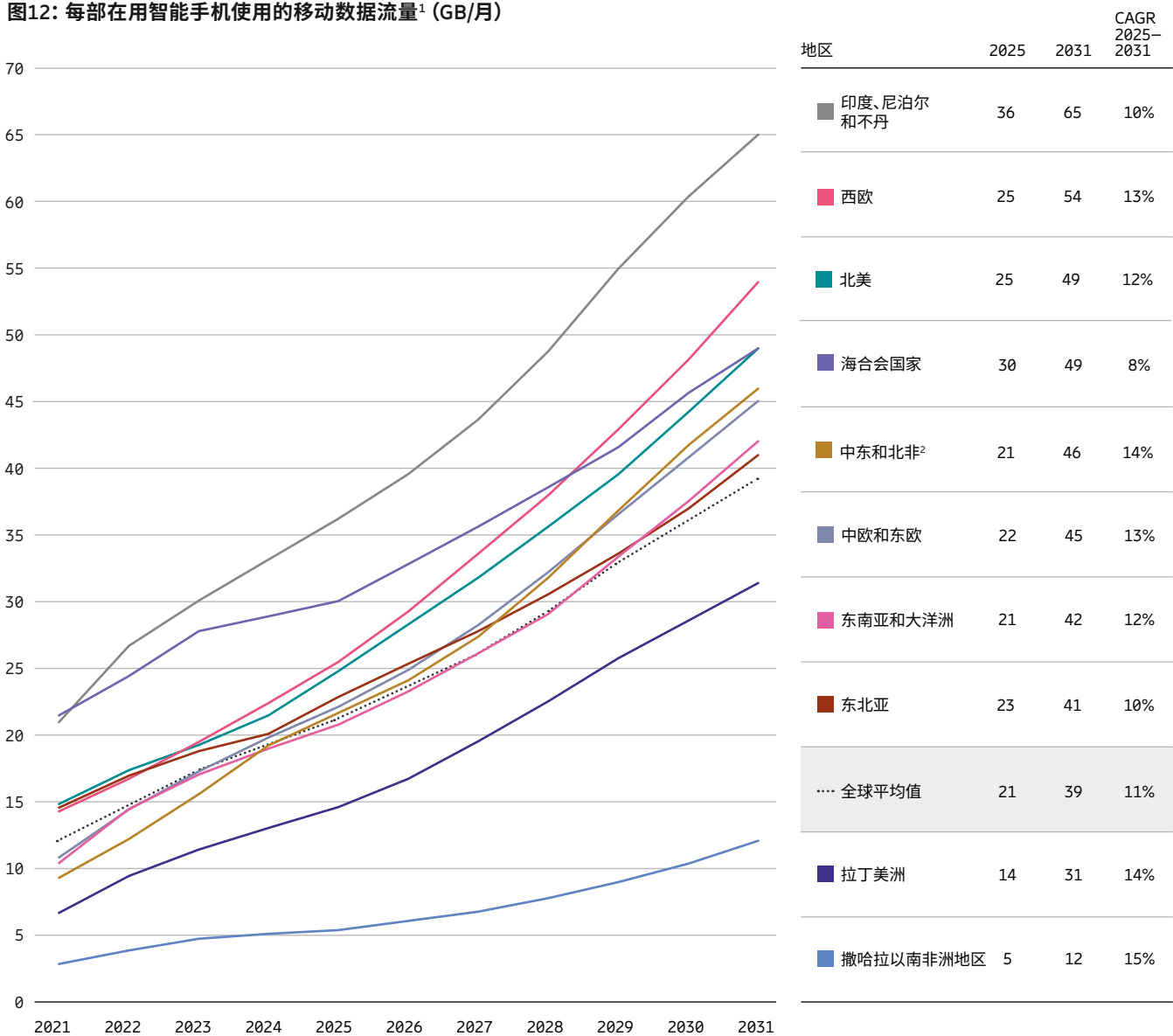
- 专为AR和可扩展多模态GenAI应用而构建的新设备的普及。当前预测显示, 2031年前, 扩展现实(XR)服务(包括AR、VR和混合现实(MR))的初步采用将在预测期后半段逐步展开。然而, 如果应用加速普及, 数据流量可能在预测期末显著超出当前的流量预期。
- 资费套餐和可用服务的变化。
- 已部署网络性能的持续改进。
- 在印度、拉丁美洲、东南亚和非洲地区等人口密集市场, 签约用户逐渐迁移到新一代移动技术。
- FWA连接日益普及, 正在改变FWA在移动数据流量中的占比。在固定宽带连接有限的地区, 由于FWA的持续普及, 家庭流量很可能会从智能手机转移到FWA, 特别是在流媒体服务方面。
- 不同地区智能手机出货量的变化。

图11: 全球移动网络数据流量 (EB/月)



预计到2025年底, 5G将占移动数据总流量的43%。

43%

图12: 每部在用智能手机使用的移动数据流量¹ (GB/月)

每部智能手机移动数据流量的增长可归因于多个驱动因素: 设备能力的提高、经济实惠的服务套餐、服务使用时长的增加、数据密集型内容的增加以及由于已部署网络性能的持续改善而导致的数据消耗量增长。

2025年, 这些因素对不同国家移动数据流量的影响程度呈现显著差异:

- 在巴西, 移动数据资费上涨了约20%, 导致数据流量增长率下降;
- 在中国, 运营商之间的竞争加剧, 推动了移动数据流量增长;

- 在韩国, 数据密集型内容占比增加, 推动移动数据流量在经历长期个位数增长后实现了两位数同比增长;
- 在印度, 终端设备性能的持续改善支撑了流量的同比加速增长。

各地区的每月数据消耗量都存在显著差异, 一些国家和运营商的每月消耗量远高于或低于地区的月均数据消耗量。

流量需求因地区和时间而异, 因此需要注意的是, 特定区域的月均数据流量增长不能用于估算本区域的每日峰值流量增长,

也不能直接用作制定当地网络演进策略的依据。同一运营商网络内, 不同区域的流量增长并非都保持一致。例如, 人口密集城区的流量需求可能比农村地区高出多达1000倍³。

2025年, 全球每部在用智能手机使用的平均移动数据流量为21GB。

21 GB

¹ 每部在用智能手机使用的流量是指该终端设备产生的所有流量, 无论该设备签约使用多少种服务。

² 所有中东和北非地区的统计数据均包括海合会国家。

³ 爱立信移动市场报告,《探索流量模式如何推动网络演进》(2023年6月)。

全球5G人口覆盖率已达60%

2025年,海外市场5G人口覆盖率预计将从45%提升至50%,而同期中频覆盖率将从40%增至45%。

目前全球已部署了841个4G网络,其中347个已升级为LTE-Advanced,448款LTE终端设备支持Cat-16¹。到2025年底,海外市场4G人口覆盖率将达到90%,到2031年预计将达到95%以上。

5G的建设仍在继续,全球已有超过360个网络投入商业运营。到2025年底,全球5G人口覆盖率将达到60%,年内新增覆盖人口约4亿。如果不包括中国大陆,全球5G人口覆盖率将从2025年的50%增加到2031年的约85%。

5G中频可通过时分双工(TDD)或频分双工(FDD)方式提供,既能提供高容量,又能实现广泛覆盖。该技术已应用于全球多数市场,是实现全面5G体验的理想选择。

中频与低频FDD 5G载波融合部署可实现全面覆盖与无缝移动性。良好的中频覆盖还是实现差异化连接以及在消费者与企业应用场景中发掘新收入机会的关键基础。

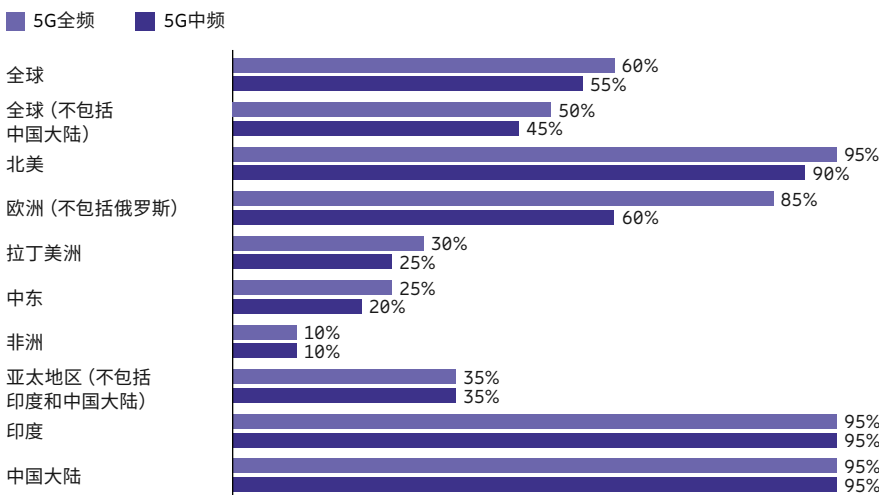
不同地区5G人口覆盖率迥异

到2025年底,海外市场5G中频人口覆盖率预计将达到45%,但是各地区之间的覆盖率却有所差异。预计非洲的全频覆盖率和中频覆盖率都处于全球最低水平,到2025年底都仅达到约10%。中东地区的覆盖率则略高,预计其5G全频覆盖率约为25%,中频覆盖率约为20%。

拉丁美洲5G全频覆盖率为30%,中频覆盖率为25%,而亚太地区(不包括印度和中国大陆)的全频覆盖率与中频覆盖率均约为35%,均低于全球均值。北美、中国大陆及印度已建成广泛的5G全频和中频网络,覆盖了其90-95%的人口。

尽管全球范围内的5G覆盖率有了显著提升,但在海外市场所有基站中,仅有大约35%升级到了5G中频。

图13: 按地区划分的全频人口覆盖率和中频覆盖率² (到2025年底)

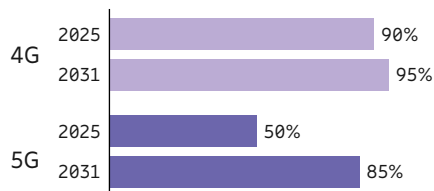


注: 这些图中的数字是四舍五入的,且指的是每项技术的覆盖范围。利用技术的能力取决于设备可用性和签约业务等因素。

¹ 爱立信和GSA (2025年10月)。

² 人口覆盖率估算依据人口密度,使用各地区人口与领土分布数据库,并结合无线基站(RBS)实际部署的专有数据,以及6大人口密度类别(从都市到荒野)中每个RBS的估计覆盖范围进行综合评估。

图14: 全球 (不包括中国大陆) 人口覆盖率 (按技术划分)



到2025年底,全球5G人口覆盖率将达到60%。

60%

文章

5G有望为消费者提供定制化体验,为运营商创造商业机遇,助力企业提升运营效率。本期报告文章部分聚焦以下内容:研究全球差异化连接与网络切片普及程度;探讨5G独立组网(SA)如何助力新加坡电信(Singtel)通过提供定制化体验把握机遇;与软银公司(SoftBank)合作,共同探讨5G如何推动企业IT现代化;通过案例研究揭示5G如何在全球SailGP赛事中提升运营与观众体验;分析不同类型视频流量对流量模式的影响;讨论部分技术的普及预计将如何显著推动上行流量的增长。



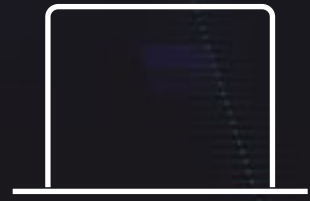
最新研究显示,目前全球范围内运营商已推出65种基于5G SA网络切片的商用服务。

第17页



新加坡电信(Singtel)聚焦5G SA与差异化连接战略,正通过商用服务方案提升用户忠诚度并开拓全新业务机遇。

第19页



爱立信携手软银公司(SoftBank),探索5G SA等技术正如何推进企业IT现代化,提升敏捷性与安全性。

第22页



公/专混合5G网络是国际帆船大奖赛(SailGP)的理想解决方案,既能提升观赛体验,又能高效支撑数据密集型赛事运营。

第25页



对四个样本网络的分析揭示了各应用类别在上行与下行流量使用上的差异显著,也为理解用户的智能手机视频消费行为提供了深刻洞察。

第28页



AI、云计算和移动技术的融合有望在不久的将来重塑流量格局,推动移动网络上行需求的增长。

第30页

全球商用差异化连接服务势头强劲

依托5G SA能力(如网络切片)的新服务,已从有限试点与小众实验演进到全面商业化部署阶段。

重要洞察

- 商用差异化连接服务在全球范围内加速发展,其规模与多样性均呈强劲增长势头。
- 欧洲在商用案例数量上领跑全球,彰显了其市场成熟度与广泛技术普及。
- “即时优惠”(In-the-moment offers)等营销创新,成效显著优于传统渠道。

随着5G SA的引入,运营商提供差异化连接服务的能力正发生改变,例如提供时延保障、优先级服务、安全增强、沉浸式体验,或针对特定场景、位置或应用类别的连接。

对全球运营商格局的广泛调研表明,基于差异化连接的商用服务在发布速度与规模上均出现显著提升。在最新研究中,覆盖134个市场、超过300家运营商的数据显示,相关服务发布数量较以往研究大幅增加。

研究结果显示,市场正从概念验证阶段转向为多元场景下的真实客户提供商业化服务。这一转变得益于网络能力的提升以及运营商信心的增强,他们越来越愿意探索超越传统数据与网速分档的全新变现模式。运营商的参与程度引人注目,许多公司表现活跃,同时提供多个类别的服务。

这体现了基于差异化连接的服务具备可扩展性、市场认可度与商业可行性。在118项此类服务中,55%已实现商业化落地。

传统数据套餐持续演进

在传统数据套餐方面,约99%的受访运营商提供某种形式的限流量套餐。同时,约58%的运营商向用户提供一种或多种不限流量套餐。在这方面,地区差异较为显著,不限流量套餐在西欧最为普及,提供此类服务的运营商占比为约86%。

近年来,提供基于终端类型的套餐的运营商数量持续增长,主要受智能手表驱动。

更多运营商正在部署支持轻量化(Red-Cap)的5G网络,而且预计市场上将出现新的RedCap终端类型(超越目前已有的宽带设备,如上网卡、路由器、监控摄像头和智能手表)。与此同时,预计将涌现一系列面向消费者与企业的新服务。目前,美国一家运营商与亚太地区两家运营商已推出基于RedCap设备的商用宽带服务。

差异化连接的商业化

在79家已部署商用5G SA网络的运营商中,共有56家(118个已记录案例)利用网络切片实现了某种形式的差异化连接服务。

其中,65项服务已实现商业化,具体形式包括签约服务、附加套餐,或在B2B与B2B2C领域作为即装即用的打包服务。在B2C领域,聚焦于特定应用或场景的服务(如视频会议、游戏、活动专属套餐和高级固定无线宽带签约)占全部服务的约55%。在B2B领域,公共安全、交通运输与物流、国防及通用企业用例等垂直市场占据主导地位。

在已部署5G SA的欧洲地区,运营商活跃度日益提升。该地区占全球网络切片相关活动(包括试验、概念验证与商用服务)总量的45%。按比例计算,欧洲的测试与试验项目数量高于亚太、北美等其他地区。在全球所有商用服务中,欧洲与亚太地区分别占37%与36%。北美占比为18%,其中仅一家运营商即贡献了该地区全部部署量的四分之三。

有效传递服务价值

运营商(尤其在消费市场)反复提及的一项挑战是,如何以客户易于理解的语言介绍新服务。“更多流量”或“更高网速”是以往惯用的传统卖点,但要向游戏玩家介绍时延保障,在现场活动中提供不间断高清视频流,或为紧急通信提供优先级服务,则需更以价值为导向的宣传方式。当服务内容与客户的个人体验、特定应用或场景需求明确关联时,客户反应通常更为积极。

在基于网络切片的案例中，仍有86项将网速、带宽、整体性能或稳定性提升作为用户核心优势进行宣传。但也出现了一些新的宣传重点，例如时延(48%)或使用特定服务或应用时的体验提升(38%)。很多情况下，运营商会结合宣传多项优势，以提升整体价值主张。

以往，运营商在市场宣传中很少使用“保障”一词，但本次统计中有22个案例提出了某种形式的性能保障。这可能包括面向游戏玩家的最高时延保障、固定无线接入(FWA)或视频会议场景下的最低带宽保障，或企业购买搭配移动专网(MPN/VPN)解决方案的“生产力切片”保障。如前一篇文章所述，在恰当时机推出服务方案至关重要¹。一个典型案例是，某运营商通过应用内弹窗推广(在合作伙伴应用中显示弹窗)，为某特定套餐贡献了95%的销量，效率为其他渠道的20倍。

许多服务融合了多种价值，结合网速、优先级与安全信息，以提升用户的感知价值。

成功案例规模化

部署5G SA并开始利用网络切片提供差异化连接服务的运营商数量正快速增加。与此同时，最早推出差异化连接的运营商(部分早在2022年已启动)目前已扩大部署规模并拓展覆盖范围。在基于网络切片的65项商用服务中，半数由仅六家运营商提供。其中两家合计贡献了17项商用服务，涵盖B2C与B2B领域。这一规模化进程表明，初期发布阶段成效显著，足以支持进一步扩展。当前商业模式的多样性——从面向广播公司的保障服务等级到面向国防应用的安全连接——既体现了差异化连接方案的适应性，也反映出市场对专业化解解决方案的需求。

发展势头稳固且覆盖全球

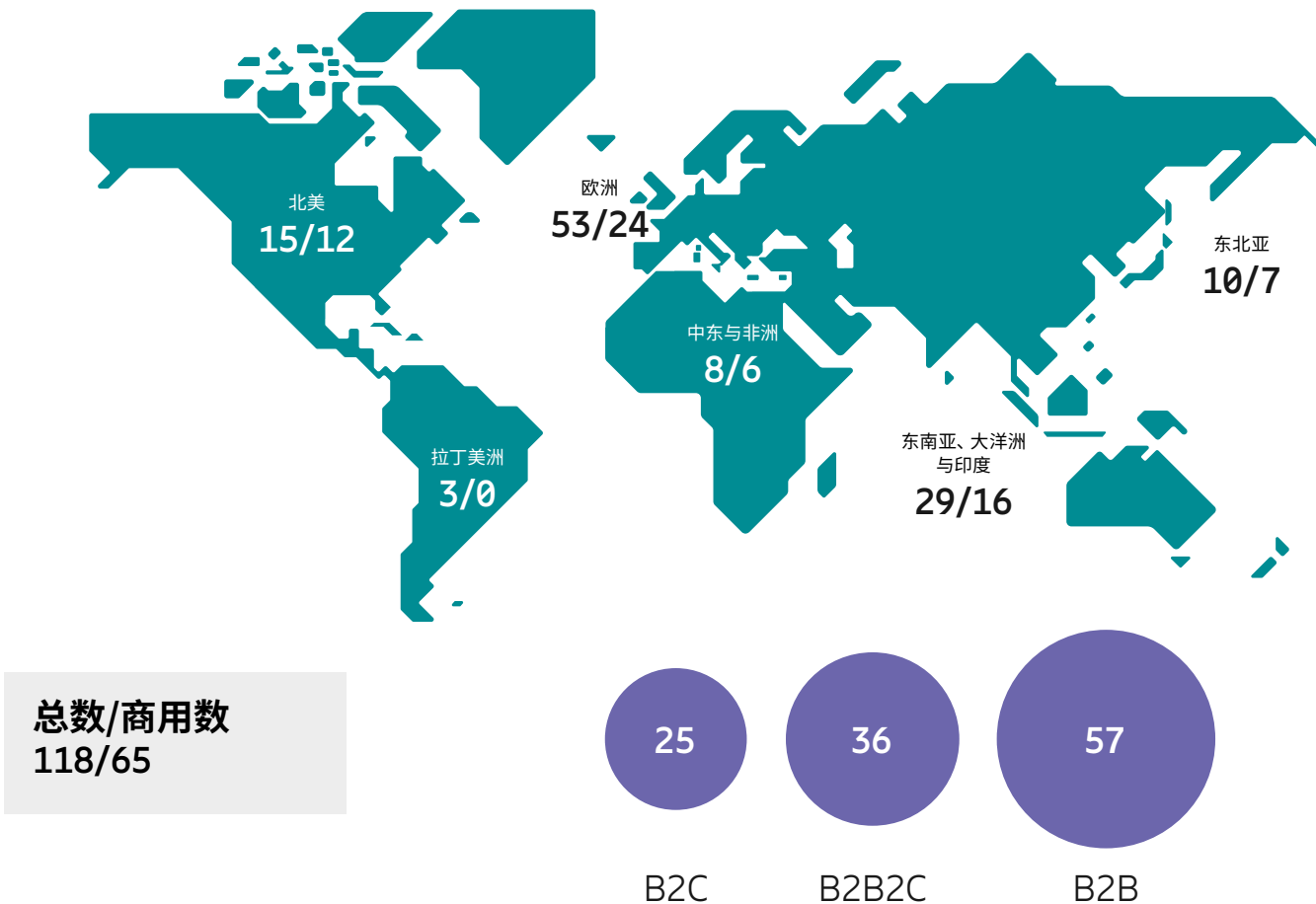
研究数据描绘了一幅积极图景：差异化连接已不再是一个概念探索领域，而是正成为跨地区、跨行业持续增长的商业现实。欧洲快速跟进、运营商在多领域广泛参与、以及创新营销策略的显著成效，均表明市场已进入新阶段。

目前的挑战或许不再是能否推出此类服务，而在于如何以最佳方式向用户传递其独特价值，将技术能力转化为客户真正认可并愿意付费的体验与成果。

统计的网络切片用例中，65项为商用服务。

65

图15: 全球网络切片实例分布



¹ 爱立信移动市场报告,《创意互联(Connected Creativity)与娱乐的新纪元》(2025年6月)。

借助定制化客户体验增强忠诚度, 开拓业务机遇

对新加坡电信 (Singtel) 而言, 把握提供定制化体验的机遇, 在为消费者创造更多价值的同时改善业务成果是核心要务。

重要洞察

- 新加坡电信致力于将讨论焦点从“数据流量”转向“性能差异化”, 在数字化世界中更加关注用户体验。
- 通过跨组织协作, 聚焦基于5G SA开发服务产品, 实现差异化连接的商业化。
- 强化“以应用为核心”的理念, 对未来打造定制化体验和实现业务成果至关重要。

新加坡是一个岛国, 面积与纽约市相仿, 人口约600万。2022年, 随着新加坡电信完成网络建设, 该国成为全球首个实现5G SA全覆盖(95%)的国家。2025年, 网络进一步升级, 在现有覆盖基础上新增5G低频(700MHz), 实现了更可靠的全国覆盖, 特别是提升了室内信号穿透能力。新加坡电信的先发优势使其能够探索并开发相应产品与服务, 以充分利用5G SA带来的机遇。

业务与技术的协同推进

新加坡电信早期布局5G SA清晰体现了其战略重点。运营商之间的竞争主要集中在提供价格最低的数据套餐, 这意味着在竞争激烈的市场环境中, 增加套餐流量已难以形成差异化优势。

因此, 新加坡电信的首要任务是将关注点从流量多少转向数据差异化, 并将提升体验作为新的价值核心, 使服务体验成为衡量服务价值的主要标准。这既是技术挑战, 也是市场挑战, 需要全公司协同应对。新加坡电信坚信5G SA是实现此目标的战略资产。这一理念也推动其成功实现了业务转型, 通过建立新的工作模式, 充分挖掘5G潜力并实现其商业价值。

从技术角度看, 公司需要构建稳健且灵活的网络, 以满足消费者、企业及各行业垂直领域的不同性能需求。网络切片、高级流量管理与端到端质量保障等关键使能技术使新加坡电信能够提供一致且可预测的性能。通过解锁各项网络能力, 他们得以与终端及应用生态系统整合, 确保用户获得无缝体验。

从业务角度看, 差异化连接在与用户需求及使用场景紧密结合时最能体现其价值。例如, 企业重视关键业务操作在时延、可靠性与安全方面的保障; 而消费者则日益关注游戏、流媒体及沉浸式应用中的体验提升, 并寻求高性能连接以满足这些需求。差异化连接不仅是网络功能, 更是一种客户价值主张, 需要技术、业务与生态伙伴紧密合作, 以释放其全部潜力。



本文由爱立信与亚洲领先的通信科技集团新加坡电信合作撰写。该集团提供涵盖下一代通信、5G与技术服务的组合, 并为消费者与企业提供信息娱乐服务。

与合作伙伴协同创新、清晰的消费者变现模式以及以业务成果为导向的企业服务, 是公司成功的关键要素。

新加坡电信通过在全公司范围内建立共同语言作为基础, 消除技术与商业部门之间的壁垒, 从而将技术与业务层面有效结合起来。在此基础上, 基于整合的技术能力以及差异化连接的价值主张, 确立了以提供定制化体验为核心的服务发布统一目标。

2022年, 新加坡电信已实现95%的全国5G SA覆盖。

95%

图16: 新加坡电信5G+商用服务结构

	5G+	5G+增强版	5G+ 优先版
连接	网络加强 - 700 MHz 覆盖加强 - 深度室内覆盖	网络加强 - 700 MHz 覆盖加强 - 深度室内覆盖 强化网络 - 网速提升2倍 强化漫游 - 可信合作伙伴	网络加强 - 700 MHz 覆盖加强 - 深度室内覆盖 优先通道 - 网速提升4倍 优先漫游 - 首选合作伙伴
服务		强化安全 - 安全防护软件 强化客服 - 24/7热线	优先安全 - 移动保护 (Mobile Protect) 优先客服 - 专属门店服务和24/7热线
额外权益		强化优惠 - 最新款终端	优先优惠 - 配件85折

从“数据流量”到大规模“性能差异化”

行业正积极探索差异化连接服务，服务模式与类型持续增长。2025年，新加坡电信推出其首个全国性商用服务“5G+”。该服务采用三级体系，允许消费者根据自身需求选择不同体验等级。这些等级由网络切片能力赋能，并通过产品价值主张、增强的网络安全以及专属用户体验与权益进一步提升。5G+为基础套餐，所有现有5G用户已自动迁移至该套餐，它提供可靠的全国覆盖，并允许用户根据所需连接性能与体验需求进一步升级套餐。

5G+ Enhanced (5G+增强版) 套餐利用网络切片来在拥塞场景下提供增强的连接，网速提升最高达2倍。此外，它还提供更优质的漫游服务与更强的安全功能。该套餐还允许用户在需要时通过“优先加速通行证”灵活升级连接服务。为构建完整价值主张，公司将增强的安全、漫游与客户服务与高级流媒体应用的促销签约一同打包提供。

5G+ Priority (5G+优先版) 为顶级服务，同样基于网络切片，在拥塞情况下提供最高4倍的网速提升与网络优先级，并包含专属权益与专属客户服务。为推广该套餐，现有高端套餐用户已获免费升级。凭借更大的带宽、超低时延与更快的网速，用户可享受更优质的数字体验，如更流畅的流媒体播放、响应更迅捷的游戏体验以及无中断的视频通话。

即使在高流量区域与高峰时段，用户仍可享受无缝连接。该套餐还包含以“移动保护”(Mobile Protect)形式提供的优先安全服务，这是一种“安全即切片”(security-as-a-slice)服务，可在本地与漫游时提供先进的实时监控与保护。

体验:新的价值标准

为支持本次服务发布而进行的网络升级聚焦于为所有用户提供差异化体验。例如，新加坡电信实现了全国5G低频(700MHz)覆盖后，高层室内、地下空间及偏远地区的信号强度提升最高达40%。这一成果被用于重新定义所有新加坡电信5G用户的基础体验水平。这直接影响到用户对网络的满意度:近期研究显示，对于新加坡15-69岁年龄段的5G用户，室内覆盖是影响网络整体满意度的第二大重要因素¹。所有新加坡电信5G+签约用户均可通过“优先加速”(priority boost)服务在需要时获取增强连接，无论是在演唱会、游戏马拉松还是长时间刷刷狂欢时。为实现这一目标，新加坡电信实现了网络、业务支撑系统与IT系统的协同，大幅缩短了此类服务的开通时间，使用户可实时购买所需服务。

2025年消费者调研显示，新加坡三分之一用户愿意为有保障的网络性能付费²。近期研究还显示，8%的用户对可在关键时刻激活的按小时计费连接加速服务感兴趣，25%的用户愿意购买可提供增强连接性能的月度签约服务。

基于性能的新套餐仍处于早期阶段。然而，初步反馈显示，签约5G+ Priority套餐的用户满意度较高，他们对免费升级及在拥塞情况下获得承诺的4倍网速感到满意。例如，在近期的一场Lady Gaga演唱会上，5G+ Priority用户明显感觉到网速更快，可顺畅发送信息并上传视频至社交媒体。值得注意的是，在常参加音乐会的用户中，有32%表示与以往的音乐会相比，这次的网络体验更佳。这一积极反馈是确立体验为新价值标准的关键一步，标志着讨论重点正从流量多少转向数据差异化与定制化体验。

全国5G低频覆盖使室内场所信号强度提升40%。

40%

^{1,2} 爱立信消费者研究室调研(2025年)。

市场培育与发展

5G+ Enhanced与5G+ Priority套餐在推出数月后，签约量出现可喜增长，连接需求较高的用户纷纷选择这些套餐。成功的关键在于市场培育，即以简单易懂的方式向用户解释网络切片等复杂技术概念。这意味着重点说明用户如何在真实场景中——从拥挤的演唱会到高流量区域——获得持续更优的性能。宣传重点正从“你有多少流量”转向“关键时刻网络有多可靠”。

新加坡电信摒弃“一刀切”模式，专注于定制化体验，以增强消费者忠诚度并开辟新的收入来源。要实现这一目标，需针对不同消费者群体的多样化需求提供差异化服务。这意味着开发面向特定应用场景的服务方案。例如，为消费者提供本地与国外漫游时的实时监控与安全解决方案；保障用户在拥塞区域的网络接入；或为企业提供可靠、安全且可定制的服务。

深化以应用为中心的服务理念

要满足用户的多样化需求、交付定制化体验，进一步深化以应用为中心的理念对于优化用户体验至关重要。例如，新加坡电信已与内容合作伙伴合作，结合用户设备路由

选择策略 (URSP) 测试了切片能力，通过内容、视频或游戏应用实现该能力的商业变现。图17展示了5G Advanced时延优先级调度 (5G Advanced Latency Priority Scheduling) 如何识别并优先处理时间关键型游戏数据 (如玩家指令与游戏内动画)，从而降低实时游戏过程中的时延。

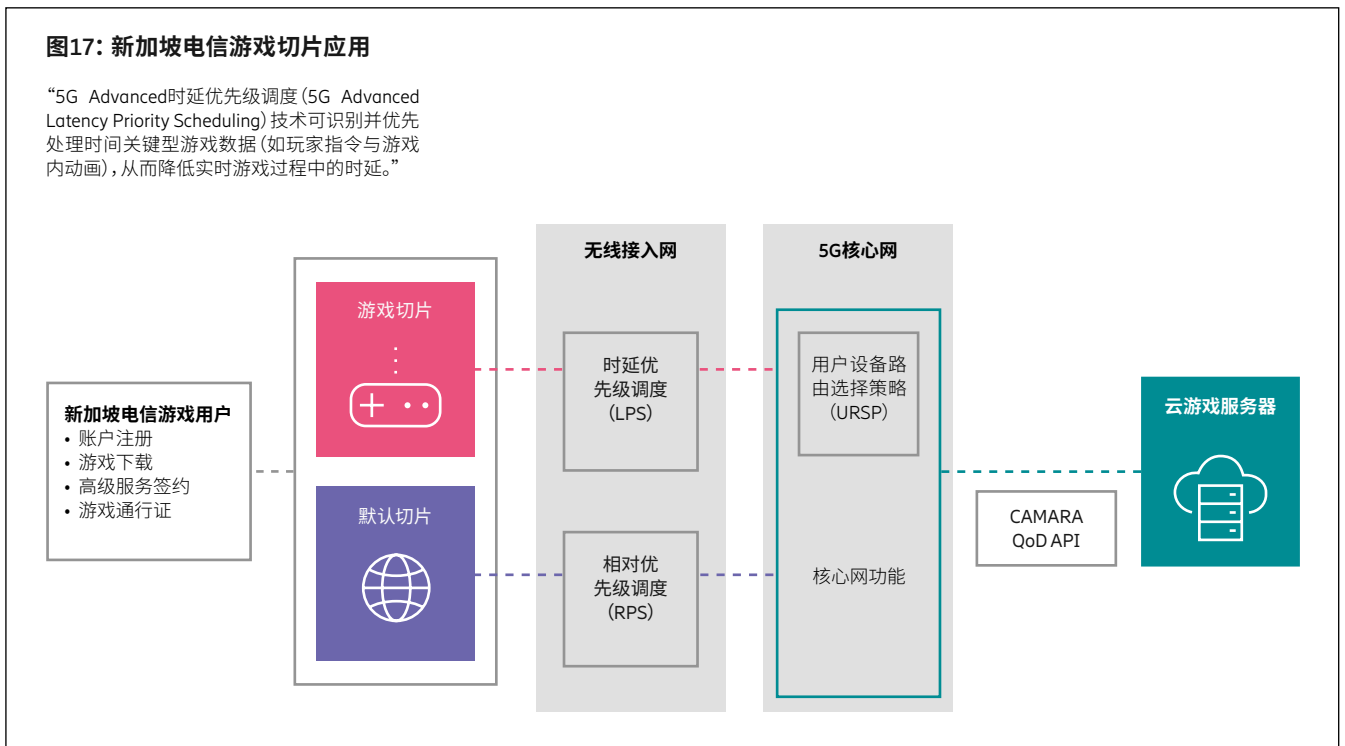
随着人工智能 (AI) 与扩展现实 (XR) 成为塑造未来数字体验的最具变革性力量，这一点将更为关键。一方面，AI正成为个性化、自动化与智能化的核心引擎，使网络能够自我优化、服务可实时定制、企业运营更高效。另一方面，XR设备与应用正在突破人们与数字世界的交互边界，无论是通过沉浸式娱乐、培训、远程协作还是工业应用场景。

对新加坡电信而言，激动人心之处在于二者的融合：AI对实现无缝、自适应、易用的XR体验至关重要，而5G连接则以低时延、高带宽的特性为随时随地可靠交付这些体验奠定基础。不久的将来，新加坡电信预计AI驱动的XR服务将从试点阶段步入主流应用，为消费者与企业创造新机遇，并进一步彰显差异化连接的价值。

这方面的成功将依赖于面向大众市场、以应用为中心的大规模服务，以实现高效的个性化体验。配合智能眼镜将提供的新设备与用户界面，这将开辟新的收入来源。

基于网络API实现按需质量 (QoD)

将来，要增强以应用为中心的服务，关键在于通过按需质量 (QoD) API调用差异化连接能力。这将为企业和应用提供一个接口，使其能够动态请求特定网络参数 (如时延或吞吐量)，从而在高流量负载期间优化网络性能，定制连接以匹配特定服务需求。新加坡电信正积极试点其API网关 (API Gateway)，并将其扩展至QoD API与网络能力开放领域，旨在成为下一代数字服务的关键使能技术，为游戏、流媒体与沉浸式XR体验提供实时加速。尽管新加坡电信认为QoD API具有变现潜力，但行业仍需解决若干问题，以实现其规模化与盈利目标，包括网络复杂性、生态系统碎片化以及互联与运营实施方面的标准缺失。然而，正如部署5G SA与差异化连接一样，高瞻远瞩、及早布局对新加坡电信至关重要，以便积累所需知识，在时机成熟时迅速行动并稳健扩展。



来源:新加坡电信新闻稿,《新加坡电信与腾讯游戏将联合推出《王者荣耀》云游戏》(2025年9月4日)。

借助5G推动企业IT现代化

随着企业数字化转型进程加速,运营商具备独特优势,可助力企业IT实现现代化,从传统的以固定边界为核心的模式,转向以终端为中心的新型安全零信任模式,从而提升用户体验,实现更敏捷、更具韧性的运营。

重要洞察

- 软银公司 (SoftBank Corp.) 致力于增强其5G网络,并开发充分利用5G SA能力的企业解决方案。
- 基于零信任、5G及云技术构建的以端点为中心的模式,将重塑企业IT架构。
- 通过向企业IT部门提供可编程的5G网络,将赋能更敏捷、更灵活的商业实践。

软银正在推进其“超越运营商”(Beyond Carrier)战略,该战略旨在将其移动网络专长与云计算、安全及AI能力相结合,以支持企业数字化转型。在此框架下,软银持续增强其5G网络,并开发依托5G SA能力(如超低时延与海量设备连接)的企业解决方案,这些能力对现代企业IT环境至关重要。

企业IT管理面临新挑战

数十年来,企业IT主要围绕集中化、基于物理站点的基础设施构建。数据中心、本地服务器与有线网络构成了企业计算与通信的骨干。然而,远程办公的兴起、高性能移动网络与5G笔记本电脑的普及以及云服务的广泛采用,正颠覆这一传统模式。企业如今需要更高的敏捷性、可扩展性与移动性,以支持分布式运营与实时数据处理。

企业IT市场涵盖广泛的技术与解决方案,旨在支持复杂业务流程、提升生产效率、保障安全并实现大规模数字化转型。这些技术通常由企业IT部门负责部署、管理与维护。云化、混合办公与AI应用的发展趋势正给企业带来显著挑战,要求其以经济高效且安全的方式管理、维护并发展现有IT基础设施,以满足未来需求:

- **云化:**当前软件发展趋势明显倾向于云服务,因其具有灵活性、可扩展性、成本效益与易于维护等优势。随着企业应用向云端迁移,IT基础设施变得更轻量但也更分散——需要跨地域与设备实现统一管理与安全防护。
- **混合办公:**新冠肺炎疫情使混合办公成为许多企业的新常态。企业现在需要管理办公场所、居家及移动环境下的用户与设备,要求提供无缝且安全的连接。这一转变加强了对移动网络的依赖,并削弱了基于位置的安全模式的有效性。
- **AI:**企业正日益将AI工具集成到各类业务职能中,甚至超越试点阶段,将AI嵌入其核心运营,例如自动化任务与实现实时决策。这些应用依赖于持续、安全的连接以访问云端与边缘之间的数据及计算资源。在此背景下,5G的低时延与始终在线特性为安全、响应迅速的AI驱动 workflow 奠定了基础,同时也强化了对零信任安全原则的需求。

SoftBank

本文由爱立信与日本领先的通信与技术公司软银公司(软银)合作撰写。该公司运营着日本最先进的5G网络之一,致力于通过融合移动连接与云计算、AI及安全创新,推动企业数字化转型。

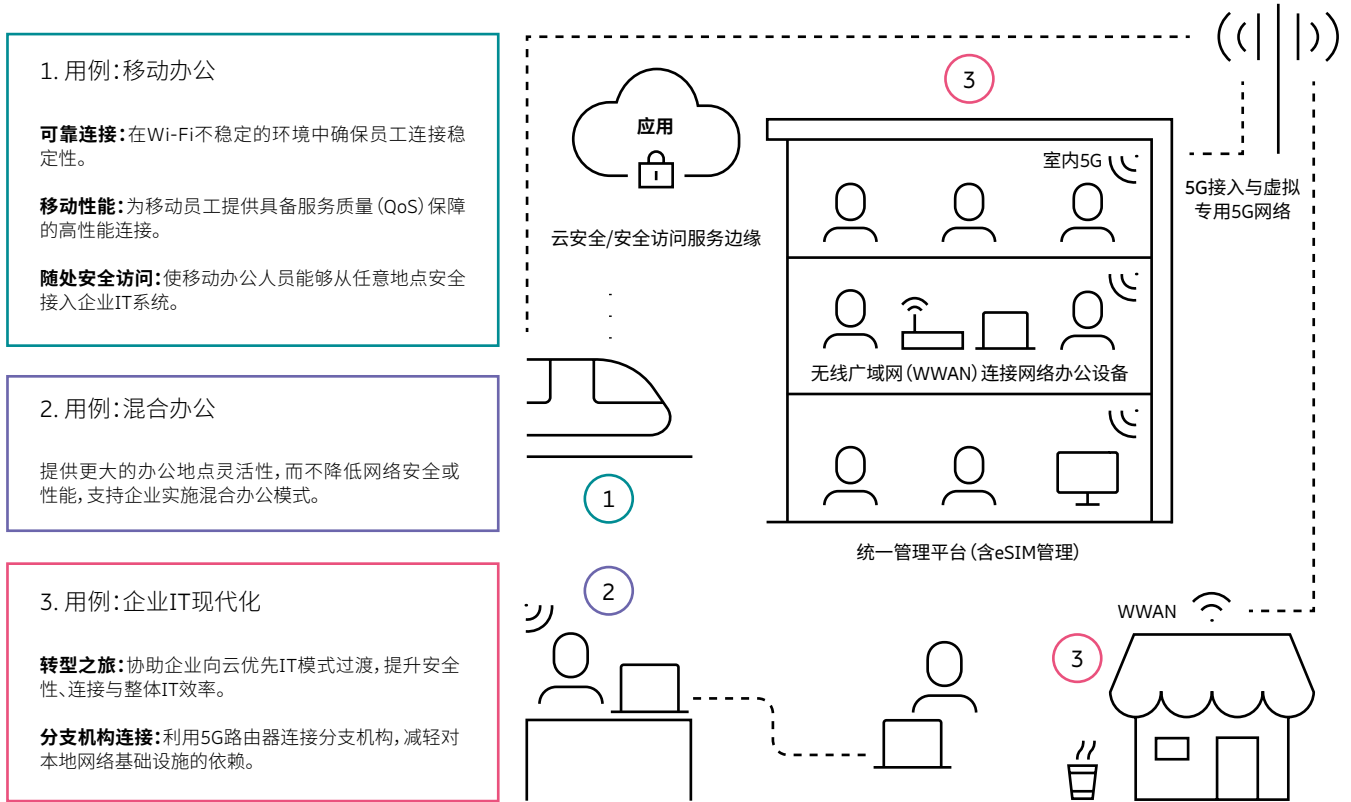
企业在以下方面面临重大IT管理挑战:设备选型、采购与生命周期管理;现场与远程站点的网络设计与运营;以及IT资产治理。向混合办公模式的转变扩大了这些任务的范畴。在混合部署本地与云系统的环境中,基于零信任原则的安全运营变得愈发重要。从管理角度看,维护传统系统的持续成本仍是长期关注点。

5G笔记本电脑:随时随地安全办公

蜂窝连接笔记本电脑的普及速度预计将超越整体笔记本电脑市场。据部分外部分析师预测,到2030年,全球5G笔记本电脑的装机量将接近1亿台,2024年至2030年间的年复合增长率(CAGR)约为45%¹。5G笔记本电脑的增长,结合企业应用向云平台的迁移,正成为企业IT转型的催化剂。

¹ 外部分析师预测(2025年下半年)。

图18: IT基础设施轻量化企业示意图



这一转变意味着, 传统的基于网络边界、依赖固定位置的企业IT网络架构将逐渐过时, 取而代之的是由无缝5G连接(覆盖室内外环境)支持的更灵活、以云为中心的零信任网络架构。

基于边界的传统架构注重保护固定的物理站点, 并将远程访问视为特例——通常采用设备证书与虚拟专用网络(VPN)来模拟可信内部环境。然而, 随着现代员工队伍要求从任何地点获得安全、无缝的连接, 再加上利用5G网络满足用户新需求并提供增强体验的全新运营模式的出现, 这种方法的成本效益正逐渐降低。

向移动优先的零信任网络架构转型

移动优先的零信任网络通过持续验证用户与设备来保护企业信息资产, 其安全机制不再依赖于物理位置。访问权限由身份与设备安全状态决定。通过利用基于不可移除eSIM与SIM凭证(通过移动网络管理)

的持久设备认证, 并将其与企业管理的身份系统及设备管理平台集成, 企业能够构建统一、高可信度的安全框架, 无缝覆盖办公、居家与移动环境。随着“安全位置”(secure location)这一传统概念的淡化, 企业无需再将资产集中部署于特定站点。这种新模式使企业能够在任何地方配置、管理与保护设备——为更灵活的业务运营奠定基础。运营商在此转型过程中扮演着关键角色, 因为移动网络提供了持续验证用户与设备所需的可信、始终在线的连接。

在基于持久设备身份构建的零信任环境中, 即使是传统上由IT部门控制的设备配置等任务, 现在也可由最终用户安全地完成。用户驱动的设备上线流程依托基于云的统一端点管理(UEM)工具与集成的移动认证, 使员工能够随时随地自行设置企业设备, 而不降低安全性。此方法减少了运营负担, 并提升了企业IT运营的灵活性。

跨工作环境增强安全性与策略执行

蜂窝连接笔记本电脑通过移动网络保持持续连接。这确保了可随时随地立即执行远程管理功能与安全措施(如设备丢失或被盗窃时的远程数据擦除或连接配置文件移除)。始终在线、网络原生的连接特性也使IT管理员在零信任框架下, 能够跨所有工作环境执行一致的策略, 从而增强其管理与响应事件的信心。尽管一致的策略执行是核心优势之一, 但蜂窝网络优先连接的另一重要优势在于可减轻对广泛Wi-Fi基础设施的依赖, 从而同步提升安全性与运营简洁性。

携手合作伙伴, 借助5G转型企业IT

软银携手合作伙伴, 共同探索企业为远程与混合办公人员构建安全、灵活连接的新途径。高性能5G网络使员工能够使用5G联网笔记本电脑安全访问云服务——无论身处办公室、家中或移动途中。这些实践展示了5G连接如何简化企业IT架构, 同时支持零信任与AI赋能的工作流程, 进而提升安全性与生产力。

移动优先连接笔记本电脑提升效率

在日本，企业正越来越多地寻求构建移动优先的IT环境，以提升安全性与生产效率。软银对公司销售部门的员工进行了一项内部研究，评估为员工配备蜂窝连接PC的效益，重点关注对用户的直接影响。例如，参与调研的销售人员在拜访客户时经常需要访问公司资源。此前，他们每次演示前都需花费数分钟准备设备并完成认证流程。现在，借助在零信任框架内提供持续、安全连接的蜂窝连接PC，他们再也无需完成这一步骤。内部试验表明，此项改进为整个销售部门带来了可衡量的效率提升——累计估算每位员工每月可节省整整一个工作日的时间。这表明蜂窝连接PC可帮助以真正无缝、始终在线的方式访问企业资源，进而同步增强安全性与员工体验。

量化潜在IT成本效益

随着企业转型其办公环境以支持混合办公并加速云迁移，传统的局域网（LAN）与广域网（WAN）基础设施常处于利用率不足但维护成本高昂的状态。爱立信内部分析显示，利用网络虚拟化技术，以基于5G的架构替代部分传统网络环境，有望将整体IT基础设施成本降低高达50%，具体取决于部署条件与企业规模。

爱立信日本公司还在其办公室内推行此方法，逐步用5G专网替代本地Wi-Fi环境。早期内部结果显示，此举可降低运营复杂性，提高网络可靠性。这为5G如何优化企业IT与连接管理提供了实际例证。尽管实际节省成本因情况而异，但此类5G赋能架构为简化网络运营、提升敏捷性并规划面向未来的企业连接创造了机遇。

向基础设施轻量化企业演进

随着企业加速采用云技术与混合办公模式，从基于边界的安全模式向零信任模式的根本性转变势在必行。移动优先的零信任架构（由蜂窝网络连接的安全终端驱动）使运营商能够利用5G移动网络的独特能力实现这一转型。此演进不仅可以在混合办公期间跨所有工作空间强化企业安全，还能简化运营，并通过向企业IT部门提供可编程5G网络，为更敏捷、更灵活的商业实践铺平道路。

运营商具有独特优势，可引领此次转型，将安全连接、身份管理与托管生命周期服务整合为面向企业客户的综合性解决方案。借此，他们可以助力企业提升运营效率、加强安全态势、降低总拥有成本（TCO）——同时改善用户体验并为AI驱动的创新奠定基础。由零信任、5G与云技术赋能的以端点为中心的模型，将重新定义企业IT架构。积极顺应这一变革趋势的运营商不仅有望开拓新的收入来源，还能与正进行数字化转型的企业建立更深层的战略伙伴关系。

图19: 传统企业IT基础设施与5G方案的TCO比较



注：集中IT管理包括连接采购、网络设备补丁与软件更新的集中管理，以及负责故障排除的网络运营中心。

5G技术正为体育科技、赛事运营及娱乐体验注入强劲动力

公/专混合5G网络通过提供高质量的5G连接,在满足观赛体验与赛事运营差异化需求的同时,全面提升观赛品质与运营效率。

重要洞察

- 实时数据对国际帆船大奖赛 (SailGP) 至关重要。各参赛团队依赖即时数据制定战术策略,同时增强的数据洞察也让观众能够更深入地理解帆船比赛的战术部署。
- 在恶劣的海洋环境中部署5G网络面临多重挑战。由于部署时间有限,且全球赛地许可频谱存在差异,这需要采用更先进的规划方式与紧凑且易管理的硬件设备。
- 赛事场景下的最优解决方案是扩展5G至所有用例,通过结合专网与公网切片技术,全面释放5G的技术潜力。

每年,12支国际船队参与国际帆船大奖赛 (SailGP),这项全球帆船赛事跨越世界多地,由若干分站大奖赛组成。赛事为所有参赛者创造了公平的竞争环境:每支队伍驾驶同一款高性能F50双体赛船,并共享相同的比赛数据。这意味着,运动员的技术水平与瞬间反应能力是决定胜负的关键。为支撑战术决策,尽管F50赛船在开阔水域的时速高达100公里,每支队伍仍需要实时获取数据与统计反馈。除水上竞赛环节外,赛事在陆地上的运营同样需要无缝衔接:无论是安防系统、零售网点,还是涵盖直播与Wi-Fi服务的观众互动与体验,均需高效统筹管理。

数据驱动国际帆船大奖赛赛事体验

要提升赛事竞技水平与观众体验,必须依赖安全可靠、性能稳定的网络连接。在比赛中,每支船队都力求获得竞争优势,因此实时优化赛船配置至关重要。这一过程需要岸上与水上团队成员之间实时传输大量数据,包括船速、风况、赛位、航线布局等多种参数。为确保公平性和透明度,所有数据均会即时、直接且安全地传输至云端,并同步共享给所有参赛队伍。借助这些数据,各队可进行实时分析,以最大程度提升航速与效率——例如调整帆形设置和船体配平;同时也能优化战术决策——比如选择最佳航行角度、判断转向时机,以及制定绕标策略。在增强观众参与度方面,高效的网络连接同样至关重要。通过共享数据,观众得以深入理解帆船战术与策略的精妙之处,从而使赛事更富吸引力、更易于理解。

应对复杂环境下的网络连接挑战

国际帆船大奖赛赛事网络运营团队在构建5G专网及运营公/专混合5G网络时,面临几大主要挑战,包括严苛的海洋环境、极为有限的搭建与交付时间——赛前仅有一天可进行水上系统测试。另一项显著挑战在于获取许可频谱。由于国际帆船大奖赛赛事在全球多个地区举行,不同区域需使用不同的通信频段,这意味着各赛地的网络配置无法简单复制。

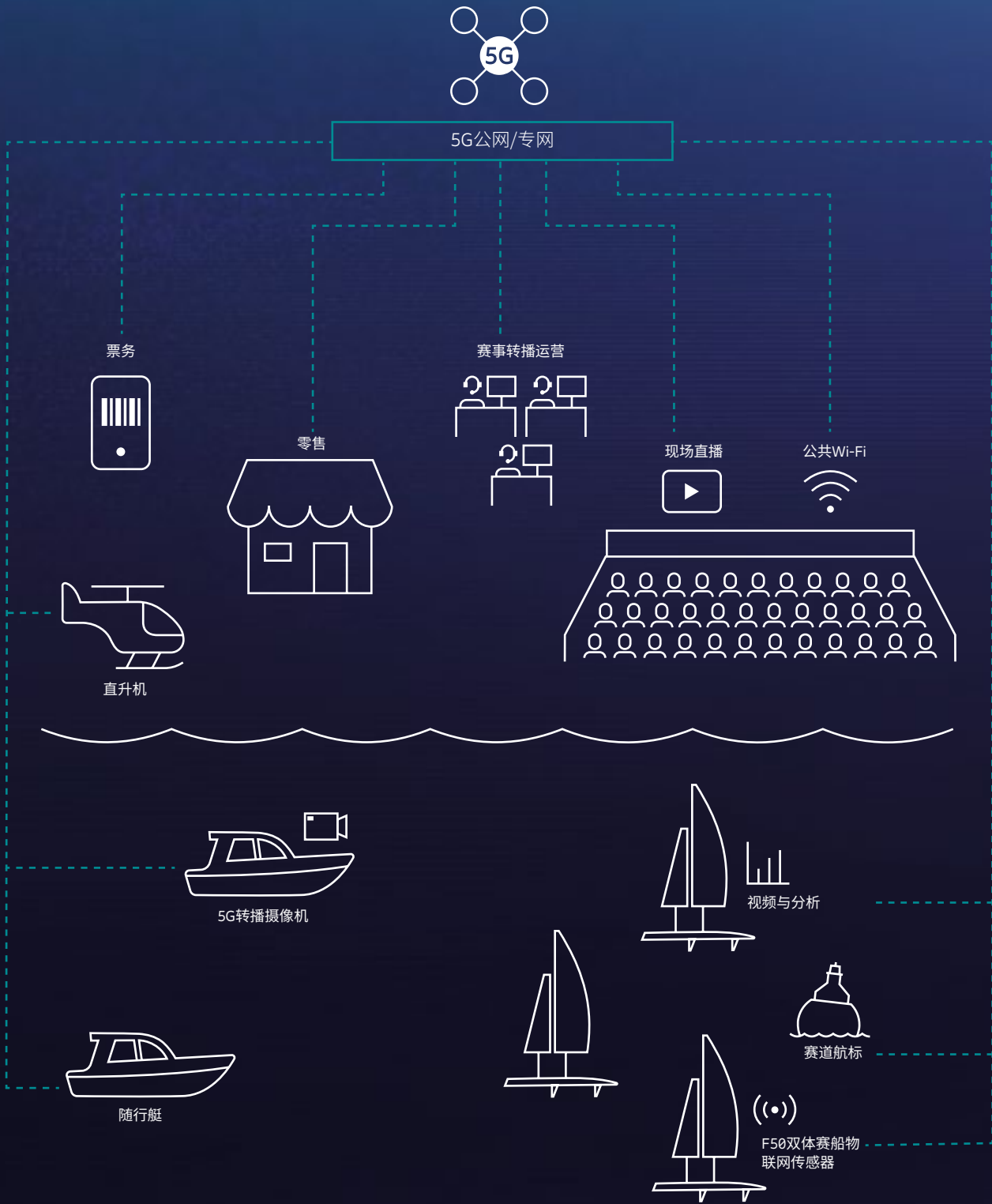
SAILGP

本文由爱立信与全球帆船赛事品牌国际帆船大奖赛 (SailGP) 合作撰写。

5G是理想的解决方案,它既提供广泛覆盖,也支持基于IP的技术快速部署。一旦5G专网建成并投入运行,便能有效解决现场面临的多种挑战,例如:无需大规模布线即可扩展内部网络;在水上同时支持遥测、通信和视频等内部服务,以及参赛队伍使用自建服务的互联网接入;并为嘉宾提供服务,包括随行艇 (chaser boat) 上的贵宾和观赛平台上的其他观众。

为了在赛前有限的现场准备时间内确保顺利完成搭建,关键在于提前三个月制定好射频频设计,并基于该地该赛事许可的授权频谱条件进行规划。这一过程得益于硬件设备紧凑易操作、具备可管理设计,并依托两至三种模板化配置格式,以最短时间完成部署。同时,在现场执行系统功能检查,对性能进行测量与分析,确保系统稳定可靠。

图20: 国际帆船大奖赛中的5G公网/专网



在所有国际帆船大奖赛赛事中,上述应用场景均已通过实际验证。船岸通信系统的关键要求在于稳健性、一致性,以及在限定最低时延下保持高质量服务。这通过在多链路聚合环境中使用多个调制解调器来实现。系统必须具备在公网与专网之间按需切换的能力,并能在不同业务之间进行精细

调控。此外,语音通信必须清晰可闻,无缓冲或断续;遥测数据需实现低时延与最小丢包率;视频流则应播放流畅,无卡顿现象。在岸上应用中,票务、零售与其他服务同样需要低时延和高可靠的服务质量,但其服务级别要求低于水上连接标准。



国际帆船大奖赛：单个比赛日产生530亿个数据点

5G专网与公网之间的灵活协同

在不同赛地，本地运营商在网络部署中扮演的角色各不相同。在部分市场，他们主要协助频谱申请并提供频段使用建议；而在其他市场，领先的运营则通过网络切片技术，并依据商业协议对其SIM卡进行优先级配置，从而在赛事连接中发挥更重要的作用。

稳定的连接对国际帆船大奖赛至关重要，因此系统设计为专网与公网持续并用。所有关键资产至少配备两台调制解调器，通常为三台。若配置三台，其中一台将始终连接公网，并设置故障切换机制以增强系统韧性。

随着各地运营商将网络切片作为商用服务推广，为国际帆船大奖赛提供专属网络切片的情况也愈发常见。对国际帆船大奖赛而言，“5G专网+网络切片”是最优也是最理想的配置方案：5G专网用于本地数据落地处理，专属切片则承载云端流量及共享数据交换功能。

规模化部署与多场景验证

与任何大型赛事一样，每场国际帆船大奖赛赛事中的零售、票务和直播等多个环节都高度依赖稳定可靠的网络连接。除了常规赛事设施，此类赛事的水上环节对连接有着特殊要求：F50双体赛船搭载的物联网传感器、摄像及分析系统会持续产生数十亿数据点；赛道布设了可联网航标，能根据风向实时调整位置。

水面还部署了广播摄像船、支援艇及VIP随行艇；此外，空中还有直升机盘旋，负责航拍素材采集与赛事监控。

满足差异化需求

在大多数部署场景中，核心目标始终是保障网络可靠性并实现出色上行传输能力，平均数据吞吐量约为150 Mbps。由于部署与测试时间有限，不同赛地和用例的实际表现存在差异。岸对船连接持续表现出稳定强劲的性能，而船对岸链路因平台高速移动、安装方式多样及水面强反射环境等因素，面临更大挑战。要实现稳定的40毫秒以下低时延，仍需进一步优化与精细调整——这在短暂的水上测试时间窗口内难以完全实现。不过，本赛季积累的经验将为未来赛事制定更精准、因地制宜的部署策略提供依据。

尽管各项5G专网用例的具体成效仍在持续跟踪中，但其数据规模已十分惊人：国际帆船大奖赛单个比赛日即可产生530亿次数据请求。这一庞大数量充分表明，必须借助先进技术才能有效处理这些数据，从而为参赛队伍、赛事联盟和观众提供卓越的洞察与体验。

直升机连接带来独特挑战，因其作业区域通常位于5G专网覆盖范围之外。在英国朴次茅斯举行的阿联酋英国帆船大奖赛（Emirates Great Britain Sail Grand Prix）期间，国际帆船大奖赛（SailGP）与英国电信（BT）合作，在公共网络上构建了一条长达

目前，5G已成功部署于国际帆船大奖赛的多个赛站，包括阿联酋迪拜与阿布扎比；新西兰奥克兰；澳大利亚悉尼；美国洛杉矶、旧金山与纽约；英国朴次茅斯；德国萨斯尼茨；法国圣特罗佩；瑞士日内瓦以及西班牙加的斯。

30公里的传输路径，使直升机能够在公网与专网之间无缝切换。该链路同时实现了远程控制中心与赛事现场之间的互联。

生态系统协同的重要性也在该站赛事中得到充分体现：国际帆船大奖赛与英国电信、索尼合作，利用公网上的一个5G网络切片作为传输层，为专业级赛事转播提供支持，满足时延敏感型视频编码器的低时延与高带宽要求。

展望新赛季

国际帆船大奖赛在赛事中引入5G支持的首个年度，是一段在测试与学习中不断发展的关键时期，为探索5G重塑赛事运营的潜力提供了宝贵经验。这一历程不仅揭示了5G技术如何赋能赛事联盟，也凸显了生态系统中各项关键技术的进步，推动赛事在严苛环境中突破边界，充分释放5G潜力。基于已有实践并展望未来，赛事目标是在后续赛季中逐步将5G部署扩展至所有已识别的用例，并融合5G专用与公网切片的技术优势。

短视频主导视频流量格局

社交平台视频在智能手机视频观看中占据绝对主体地位，而视频点播服务则提供更高的比特率与更佳的用户体验质量 (QoE) 评分。

重要洞察

- 社交媒体视频占智能手机移动视频流量的70%–80%，而视频点播服务的流量占比不足10%，体现出用户对社交平台上简短、动态的短视频内容的明显偏好。
- 在短视频播放方面，5G相比4G能够实现更快的启动速度和更流畅的播放效果，使用户在快速滑动浏览时几乎感受不到卡顿。
- 专业制作且经过优化的流媒体服务在智能手机上能提供更高的比特率与更佳体验质量评分，其表现显著优于社交媒体视频平台。

对四家欧洲移动运营商网络中上下行流量的分析表明：上行方向上视频流量仍占主导，而下行方向上云存储和通信服务占比相对更高。

视频主导下行流量，但非上行主力

在这四家欧洲移动网络中，视频始终是移动数据流量的主要组成部分，约占总流量的50%。下行方向上视频占比持续居高，最高可达60%；而在上行方向，视频流量占比则因网络而异，反映出各个网络用户在内容创作和直播等活动上的行为差异。

通信服务（包括消息、语音 (VoIP) 及视频通话）相比视频流媒体具有更强的双向性，因此在所统计的四家网络中，其上行流量占比较下行更高——下行与上行占比分别为73%与27%。这些服务在总上行流量中的占比介于13%至23%之间，而在总下行流量中的占比普遍维持在5%或更低。这一差异凸显了此类服务互动性强、由用户驱动的特性，用户发起的语音通话、视频会议及内容上传等行为显著推高了上行流量。

在所统计的网络中，社交网络的下行流量占比差异显著，介于约2%至13%之间；而在上行方向，社交网络通常位列视频与通信服务（或云存储）之后，为第三大流量类别，约占上行总流量的7%至14%。

云存储服务在上行流量中的占比远高于下行方向，表明用户频繁使用备份、文件同步等基于云的功能。相比之下，游戏、音频及软件下载在所有网络中的上下行流量占比均低于2%。

智能手机用户偏爱简短、动态的短视频

基于对这四家欧洲移动网络中视频流量的详细分析，我们将来自全球主流内容服务提供商的视频消费行为归纳为两大类：

- 社交媒体生成视频 (YouTube、TikTok、Instagram、Facebook)
- 全球¹视频点播流媒体服务 (Netflix、Disney+、Amazon Prime、Apple TV)

方法论

本报告所呈现的应用程序流量结构与占比，并不完全等同于整体流量的绝对比例，原因在于部分流量未能被准确分类。例如，由于部分视频流量被归入“其他”或“社交网络”类别（如Instagram信息流、Reels和Stories），各网络中视频流量的实际占比很可能高于当前统计。本次分析基于为期一周的数据采集。

数据显示，在这四家欧洲运营商的网络中，智能手机视频流量主要由社交媒体视频主导，其占比远高于点播流媒体服务，其中三家运营商的社交媒体视频占比约为80%，另一家也接近70%。这一结果清楚表明，智能手机用户明显更青睐社交平台上简短、动态的短视频内容。

YouTube——覆盖范围最广的平台

在这四家欧洲移动运营商中，YouTube始终为用户覆盖最广的视频服务，其移动视频用户占比介于约73%至99%之间。几乎所有移动视频用户均观看YouTube内容，使其在覆盖范围方面占据绝对主导地位。就流量而言，YouTube在其中两家网络中显著领先，分别占总流量的34%和21%；在另一家网络中与Instagram并列首位；在第四家网络中尽管用户占比略低，仍为主要流量来源之一。

¹ 为保持分析一致性，本地电视流媒体平台及小型内容提供商因地区与服务商差异，统一归为“其他视频”类别。

TikTok在用户覆盖方面位列第三,用户占比为52%–59%,在四家运营商中贡献约20%–40%的视频流量。

Instagram的用户规模在不同网络中差异较大:在两家网络中覆盖约50%的用户,而在另外两家网络中用户渗透率相对有限。就流量占比而言,Instagram在其中一家网络中表现最为突出,约占该网络总流量的20%。

Facebook在两家网络中尤其受欢迎,覆盖超过75%的视频用户,且在这两家网络中的视频流量占比均超过20%。在其他网络中,Facebook虽仍吸引大量用户,但产生的流量比例较低。这一模式说明,其消费主要由自动播放内容及Reels等短视频形式驱动,这些内容虽能提升用户数量,但单次观看时长较短。

移动视频点播在智能手机端占比有限

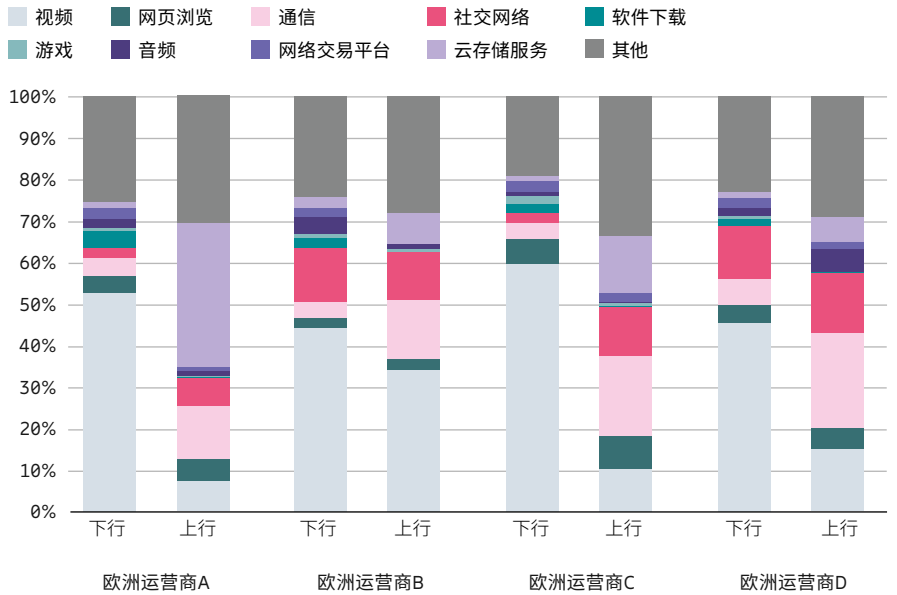
在所有统计的网络中,全球视频点播流媒体服务在智能手机移动视频总流量中的占比均低于10%。Netflix在该类别中持续领先,贡献了这些网络中总视频流量的3%至6%;而Disney+、Amazon Prime及Apple TV+等其他服务的占比相对较小,普遍不足1%。智能手机端视频点播使用量较低,可能反映出用户更倾向于通过Wi-Fi或固定宽带连接,在平板电脑或个人电脑等更大屏幕设备上观看高清内容。

尽管流量与用户行为均显示出对社交媒体平台短视频内容的明显偏好,但实际观看体验的质量仍受一系列技术因素影响,包括智能手机硬件性能、内容提供商的编码策略以及底层移动网络的传输表现。

智能手机视频体验因机型而异

智能手机上的移动视频体验取决于多个可量化因素,包括固有编码质量(受分辨率、帧率与编解码器影响)以及动态质量影响,如内容到达时间(TTC)、卡顿次数和根据可用网络带宽进行的分辨率自适应。此外,具体智能手机型号的性能也至关重要。

图21: 各应用类别在下行与上行流量中的占比



注:“其他”类别包含未分类流量及占比过小、不具统计显著性的服务流量,例如定位服务、电子邮件、网速测试、天气与网络安全服务。该类别中大部分流量实际可能为视频流量。

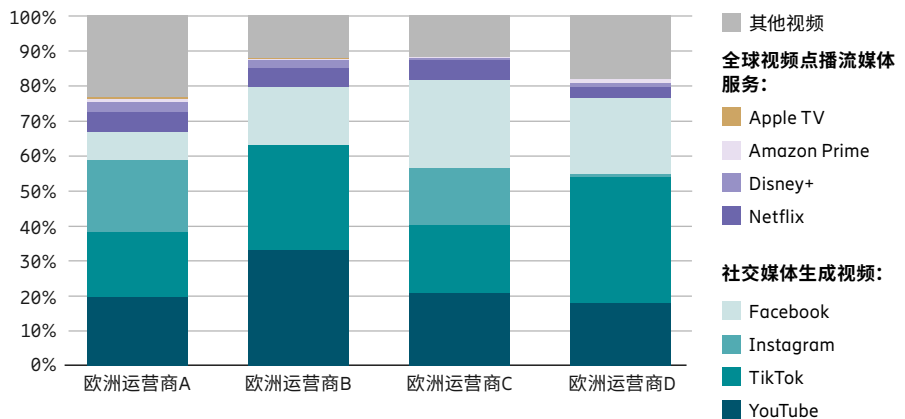
对所统计网络进行的性能指标分析显示,高端旗舰级机型的流媒体体验最佳,比特率更高,体验质量(QoE)²评分超过4.2;而入网级机型比特率较低,QoE评分介于3.6至4.0之间。总体来看,旗舰级智能手机凭借更出色的比特率性能与优化水平,可提供更卓越的视频流体验。

正如预期,Netflix和Amazon Prime等专业制作并优化的流媒体服务,相比社交媒体视频平台能够提供更高的比特率与更优的QoE评分。值得注意的是,Instagram尽管比特率较低,却实现了异常高的QoE评分,表明其采用了高效的适配与编码策略,从而在网络条件受限时仍能维持良好的感知质量。

5G提升流媒体播放与快速滑动浏览体验

在统计的全部四家运营商网络中,5G相比4G均提供更优质的视频流媒体体验。对于点播平台上的长视频与高质量内容,5G带来的提升尤为显著:更高的比特率、更短的卡顿时间以及更高的体验质量(QoE)评分,共同实现了更流畅的播放效果。在社交媒体短视频场景中,5G带来更快的启动速度与更连贯的播放表现,使用户在快速滑动浏览时几乎感受不到中断。在上述两种场景中,5G带来的网络升级均提供了更迅捷、更可靠的观看体验。

图22: 各视频服务提供商的视频流量占比



注:为保持分析一致性,本地电视流媒体平台及小型内容提供商因地区与服务商差异,统一归为“其他视频”类别。

² 报告中的QoE值为基于视频模型(结合比特率、分辨率、卡顿次数与视频时长)计算得出的估计值,对加密流量的估算精度可能偏低。

人工智能(AI)、云与移动技术 将驱动上行流量显著增长

AI、云计算和移动技术的加速发展与融合,将深刻改变未来流量格局,并在未来十年内显著推动移动网络上行需求的增长。

重要洞察

- 随着AI、云计算与移动技术融合,终端设备持续向云端发送数据以支持实时学习与个性化服务,这一持续反馈循环将急剧推高上行流量。
- 增强现实/人工智能(AR/AI)眼镜依赖云端大型AI模型,而自动驾驶汽车与机器人需传输大规模数据集用于训练与远程功能,二者均成为上行流量的主要驱动力。
- 为应对上行流量增长,相关5G独立组网(SA)功能正陆续投入使用。

随着智能终端日益依赖云端处理,上行数据流量的增长已达到前所未有的水平。然而,这一转变远不止于上行需求的简单激增。在自动驾驶汽车(AV)和增强现实(AR)眼镜等AI系统持续向云端发送数据的同时,终端智能、数据压缩与智能传输技术的进步正在重塑数据的传输方式与时机。其结果是形成一种更为动态的平衡——网络不仅需要满足对实时云服务日益增长的需求,还必须通过提升效率来确保带宽使用的可持续性。理解这一互动关系,是迎接下一轮互联智能浪潮的关键。

AI、云与移动技术的融合

AI、云计算和移动技术的融合代表了数字时代最具变革性的趋势之一。它们共同构建了一个强大的生态系统,使智能能力、可扩展性与接入便利性相互增强:云平台提供部署和训练高级AI模型所需的计算基础设施与存储能力;移动终端作为数据输入源与终端用户接口,实时交付基于AI的云服务,实现个性化与情境感知的体验;网络在云端与终端之间提供无处不在、稳定可靠的连接。

部署于云端的AI模型能够处理海量数据,并即时为移动用户提供分析结果——无论是驱动智能助手、实现实时语言翻译,还是优化物流与医疗运营。因此,移动终端不仅是服务端点,更是持续生成数据的关键节点,将位置、行为与传感器数据等情境信息源源不断反馈至云端,进而通过闭环反馈持续优化AI模型。

未来上行流量的驱动因素

随着前述融合趋势的持续演进,数据传输速率将进一步提升,其中上行方向的增长尤为显著。

例如在企业 and 工业领域,5G原生笔记本电脑、AI物联网(IoT)设备、自动驾驶汽车(AV)、人形机器人及无人机等均需要大量上行容量。自动驾驶汽车与机器人需向云端传输海量数据,既用于采集训练数据、满足法规存储要求,也用于实现远程干预操作。

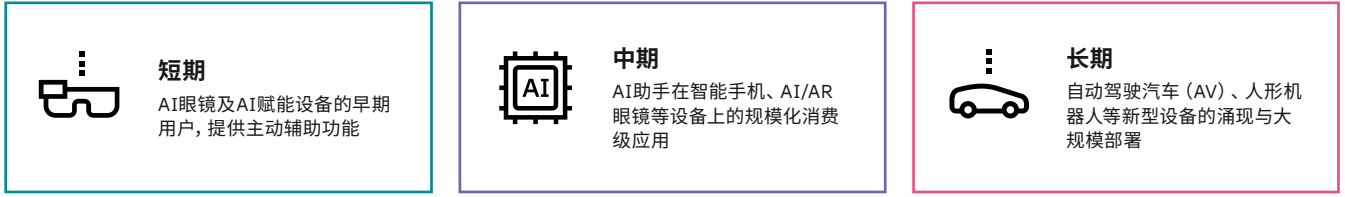
在消费级市场,个性化智能体将广泛应用于智能手机及AI/AR眼镜等新兴设备或类似的配套终端。部分智能体按需启动,其他则保持全天候运行。

因此,未来数年上行流量将显著增长,它也正在成为通信领域的新型“硬通货”。短期增长主要由AI眼镜的早期普及推动;中期依赖AI/AR眼镜中AI助手的大规模应用;长期则取决于自动驾驶汽车及可能普及的人形机器人的广泛部署。

为有效应对上行流量的增长,5G SA所支持的载波聚合(CA)与大规模多输入多输出(M-MIMO)等先进技术,可实现频分双工(FDD)与时分双工(TDD)频段更灵活、高效的频谱利用。

例如,上行流量可锚定于低频FDD载波以最大化覆盖,并借助FDD M-MIMO提升容量;同时,通过FDD与中频TDD载波的聚合,结合TDD M-MIMO技术,可增强下行容量,实现更高吞吐量与整体性能提升。

图23: 未来上行流量的驱动因素



当前AI眼镜的上行需求

截至目前, 美国市场已售出约200万副主流厂商的智能眼镜, 市场渗透率约为1%, 未来计划实现年销量数百万副。这类产品的成功关键在于将用户与AI智能体相连, 基于眼镜采集的视频与音频输入实现感知交互。

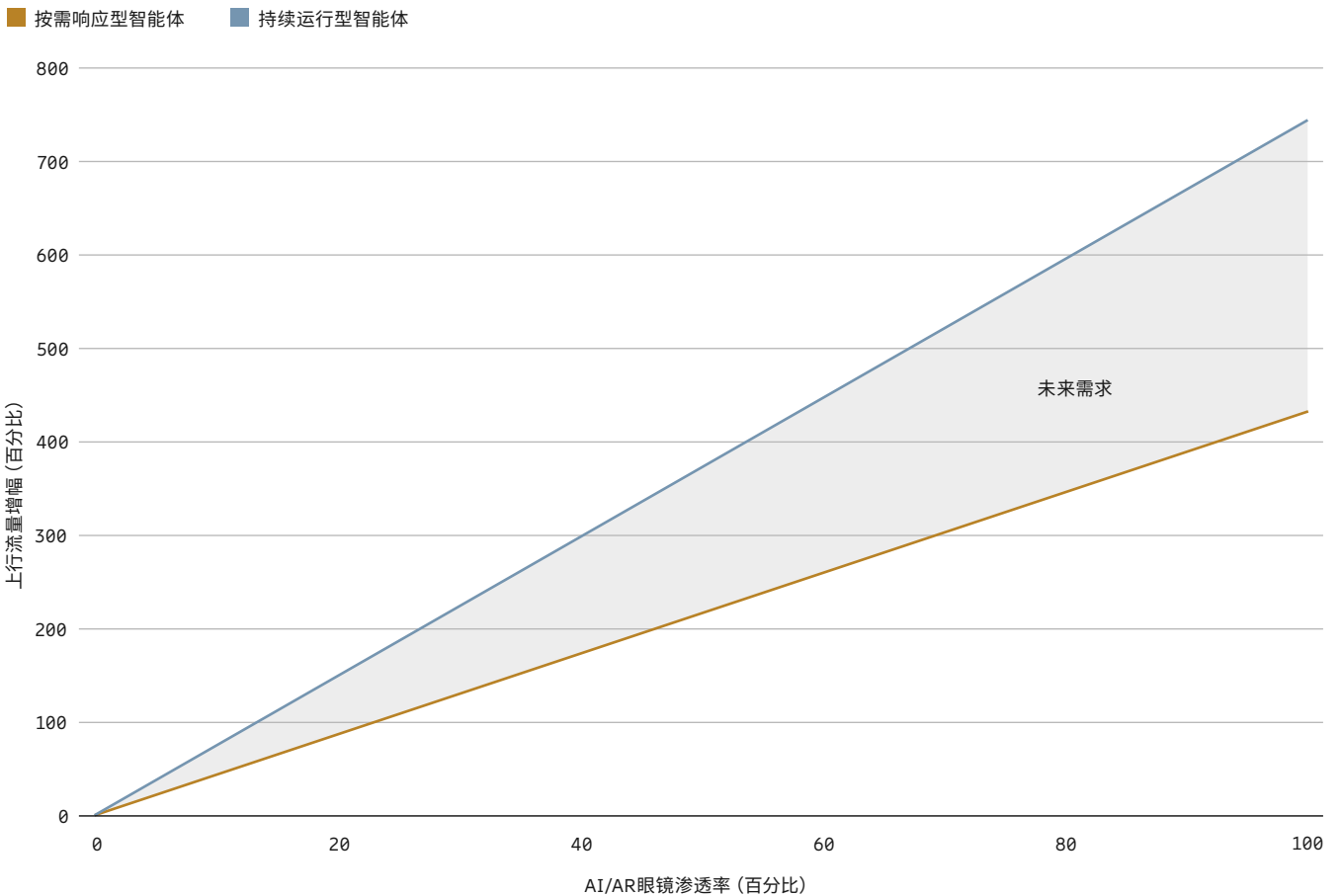
未来部分型号将在眼镜端和/或绑定的设备端直接运行AI功能, 但高级AI能力仍需依赖云端处理。当模型推理时间较短时, 上行链路的网络性能尤为关键。

近期发布的一款智能眼镜标称视频采集分辨率达1440x1920像素。多模态AI按需交互在使用时通常需要5-10FPS (帧/秒) 的帧率; 而持续运行型智能体则可能采用更低或动态调整的帧率, 例如每5-10秒1帧。按需响应型智能体可以采用约0.1bpp (比特每像素) 压缩率视频编解码器。在给定分辨率与5FPS的帧率下, 所需上行带宽约为1.4 Mbps。假设这些AI用户中约20%为重度用户 (日均使用100分钟), 其余80%为普通用户 (日均使用10分钟), 则平均使用时长为每天28分钟。

持续运行型智能体需采用约0.5bpp的图像压缩率, 在相同分辨率与约0.1FPS的帧率下, 所需上行带宽约为0.14Mbps, 假设其每日持续运行约8小时。

相较于当前全球平均每月约2 GB的基准, 由此带来的上行流量占比提升如图24所示。在上述假设下, 持续运行型智能体为单用户带来的上行流量略高于按需响应型。在特定设备渗透率下 (对应图24横轴数值), 部分用户可能选择持续运行型智能体, 其他用户则倾向于按需响应型, 因此未来实际需求将介于这两条曲线之间。上行流量的潜在增长凸显了网络容量规划、频谱配置与无线接入网 (RAN) 功能发展的重要性。

图24: AI/AR眼镜渗透率与上行流量增幅 (相对于当前基线)



方法

预测方法

爱立信定期进行预测，以支持内部决策和规划以及市场传播。《爱立信移动市场报告》的预测期为6年，并在每年11月份的报告中向前推进一年。《爱立信移动市场报告》中的所有估算数据均指每年12月的统计数据。本报告中的签约数和流量预测基于各种来源的历史数据，并根据爱立信的内部数据进行了验证，包括客户网络中的大量测量数据。未来发展的评估基于宏观经济趋势、用户趋势、市场成熟度、技术发展预期和各种其他资料，如行业分析报告以及内部假设和分析等。

如果基本数据发生变更，例如运营商报告更新了用户数，爱立信可能修改相关历史数据。

移动签约

移动签约包括所有移动技术。爱立信根据手机和网络能够提供的最先进的技术划分签约类型。我们按技术划分的移动签约类型，是根据其可以使用的最高技术进行划分。在大多数情况下，LTE (4G) 签约还包括能够接入3G (WCDMA/HSPA) 和2G (有些市场上的GSM或CDMA) 网络的签约。如某签约与支持3GPP R15中规定的新空口的终端相关联并连接到5G网络，则将其计为一个“5G签约”。移动宽带包括无线接入技术HSPA(3G)、LTE(4G)、5G、CDMA2000 EV-DO、TD-SCDMA和Mobile WiMAX。不包括不含HSPA和GPRS/EDGE的WCDMA用户。固定无线接入 (FWA) 是通过支持移动网络的客户端设备 (CPE) 提供宽带接入的连接，包括室内 (桌面和窗口) 和室外 (屋顶和壁挂式) CPE，不包括使用电池的便携式Wi-Fi路由器或适配器。

爱立信移动市场展示平台

利用爱立信交互式Web应用，了解本《爱立信移动市场报告》中的实际和预测数据。它包含一系列数据类型，包括移动签约数、移动宽带签约数、移动数据流量、每种应用类型的数据流量、VoLTE统计、每台终端每月数据使用量以及物联网连接终端预测。您可以导出数据，在出版物中使用生成的图表，但需注明爱立信是信息来源。

数字四舍五入

数字进行了四舍五入，因此可能与实际总数略有不同。关键数字表中的用户数已四舍五入至十万单位。然而，出于突出显示的目的，本文在表达用户数时通常以十亿或亿为单位。复合年增长率 (CAGR) 根据基础、未四舍五入的数字计算，然后被四舍五入为整数百分比，流量则以两位数表示。

签约用户

签约数和签约用户数之间存在较大差异。这是因为许多用户有多项签约业务。造成这种情况的原因可能包括用户对不同类型的呼叫使用更优的签约，最大限度地扩大覆盖范围及针对移动PC/平板电脑及手机使用不同的签约，以降低流量费用。此外，从运营商数据库删除非活跃签约需要一些时间。因此，签约渗透率可能超过100%，如今在许多国家都是如此。然而，在一些发展中国家和地区，多人共享一个签约业务屡见不鲜，例如，通过家庭或社区共享电话。

移动网络流量

爱立信定期对全球所有主要区域的大约100个真实网络进行流量测量，并将这些测量结果用作计算全球总移动流量的代表性基础。移动网络数据流量还包括FWA生成的流量。

针对一些选定的商用网络，还会进行详细的流量测量，旨在了解移动数据流量是如何发展的。这些测量不包括用户数据。请注意，《爱立信移动市场报告》的全球和区域网络数据流量预测，代表了12月份一个月内所有网络的估计流量。大流量区域的流量 (吞吐量) 将远大于平均流量。

人口覆盖率

人口覆盖率是使用区域人口和领土分布数据库，基于人口密度估算得出的。我们将把这个数字与无线基站 (RBS) 现有用户的专有数据相结合来估算每个基站对每类人口密度群 (从大都市到荒野乡村分为六类) 的覆盖率。基于该数据，我们将能够估算出某项技术对每个区域的覆盖率及其代表的人口百分比。通过汇总这些区域性数据，我们将能够计算出每项技术的世界人口覆盖率。

免责声明

本文档的内容基于许多理论相关性和假设。爱立信不受本文件中任何声明、陈述、承诺或遗漏的约束，也不对其负责。此外，爱立信可在任何时候自行决定更改本文档的内容，并不对此类更改的后果承担任何责任。

如需了解更多信息
请扫描QR码，或访问
ericsson.com/mobility-visualizer



术语表

2G: 第二代移动网络 (GSM、CDMA 1x)

3G: 第三代移动网络 (WCDMA/HSPA、TD-SCDMA、CDMA EV-DO、Mobile WiMAX)

3GPP: 第三代合作伙伴计划

4G: 第四代移动网络 (LTE、LTE-A)

4K: 在视频中, 水平显示分辨率为4000像素。3840 × 2160 (4K UHD)分辨率在电视和消费媒体中使用。在电影放映行业, 4096 × 2160 (DCI 4K)占主导地位

5G: 第五代移动网络 (IMT-2020)

AI: 人工智能

AR: 增强现实。现实环境的交互式体验, 通过计算机生成的感知信息“增强”驻留在现实世界中的对象上

ARPU: 每用户平均收入

CAGR: 复合年增长率

CAMARA: 一个开发API的开源项目

Cat-M1: 用于物联网连接的3GPP标准化低功耗广域 (LPWA) 蜂窝技术

CDMA: 码分多址

EB: 艾字节, 10^{18} 字节

FDD: 频分双工

FWA: 固定无线接入

高斯泼溅 (Gaussian Splatting): 一种三维渲染技术, 使用数百万个微小的半透明椭球体 (或称“溅射离子”) 来表现场景

GB: 千兆字节, 10^9 字节

Gbps: 千兆比特每秒

GHz: 吉赫兹, 10^9 赫兹 (频率单位)

GSA: 全球移动供应商协会

GSM: 全球移动通信系统

GSMA: GSM协会

HSPA: 高速分组接入

IoT: 物联网

Kbps: 千比特/秒

LTE: 长期演进

MB: 兆字节, 10^6 字节

Mbps: 兆比特/秒

MHz: 兆赫兹, 10^6 赫兹 (频率单位)

MIMO: 多输入多输出是指在无线设备上使用多个发射器和接收器 (多个天线), 以提高性能

mmWave: 毫米波是极高频率范围 (30-300GHz) 内的无线电波, 波长在10mm至1mm之间。在5G环境中, 毫米波指24至71GHz之间的频率 (按惯例, 26GHz和28GHz这两个频率范围包含在毫米波范围内)

移动宽带: 采用5G、LTE、HSPA、CDMA2000 EV-DO、Mobile WiMAX和TD-SCDMA等无线接入技术

移动PC: 定义为带有内置蜂窝芯片或外部USB收发器的笔记本电脑或台式PC终端

移动路由器: 一种终端, 一侧通过蜂窝网与互联网连接, 另一侧通过Wi-Fi或以太网与一个或多个客户端连接 (如PC或平板电脑)

MR: 即混合现实, 它是一种沉浸式技术, 可以让真实世界和虚拟环境的元素彼此融合, 完全交互

NB-IoT: 用于物联网连接的3GPP标准化的低功耗广域 (LPWA) 蜂窝技术

净零排放: 国际电联标准 (ITU) 将其定义为未来的一种状态, 在这种状态下, 所有可以减少的排放都减少了, 通过碳去除技术进行同类或永久性清除, 以平衡剩余的排放

神经辐射场: 一种基于深度学习的方法, 用于从2D图像中生成3D场景的表示

NR: 3GPP Release 15定义的新空口

NR-DC: NR-NR双连接

NSA 5G: 非独立5G是在传统4G/LTE内核上运行的5G无线接入网络 (RAN)

PB: 拍字节, 10^{15} 字节

RedCap: 轻量化

SA: 独立组网

短距物联网: 主要由通过未授权无线技术相连接的设备组成, 范围一般不超过100米, 如Wi-Fi、蓝牙和Zigbee

退网: 关闭老旧移动技术的过程

TD-SCDMA: 时分同步码分多址

TDD: 时分双工

VoIP: IP语音 (互联网协议)

VoLTE: GSM IR.92规范所定义的LTE语音系统

VR: 虚拟现实

WCDMA: 宽带码分多址

广域物联网: 使用蜂窝网络或非授权低功耗技术 (如Sigfox和LoRa) 连接的设备组成的网络

XR: 即扩展现实, 它是虚拟或真实与虚拟结合环境的总称, 包括增强现实 (AR)、虚拟现实 (VR) 和混合现实 (MR)

关键数据

全球关键数据

移动签约数	2024	2025	预测值 2031	CAGR* 2025–2031	单位
全球移动签约数	8,660	8,830	9,500	1%	百万
• 智能手机签约数	7,130	7,410	8,480	2%	百万
• 移动PC、平板电脑和移动路由器的签约数	290	320	530	8%	百万
• 移动宽带用户数	7,710	8,010	9,220	2%	百万
• 移动签约数, 仅使用GSM/EDGE	870	760	350	-12%	百万
• 移动签约数, WCDMA/HSPA	550	460	200	-13%	百万
• 移动签约数, LTE	4,940	4,690	2,320	-11%	百万
• 移动签约数, 5G	2,290	2,900	6,410	14%	百万
移动签约数, 5G独立组网	1,270	1,690	4,140	16%	百万
• 移动签约数, 6G	0	0	180	N/A	百万
固定宽带连接	1,620	1,690	2,030	3%	百万
固定无线接入连接	160	185	350	11%	百万
卫星宽带签约数	6	9	30	22%	百万

移动数据流量

• 每部智能手机生成的数据流量	19	21	39	11%	GB/月
• 每台移动PC生成的数据流量	26	28	40	6%	GB/月
• 每台平板电脑生成的数据流量	15	18	29	9%	GB/月

总流量**

移动数据总流量	123	143	310	14%	EB/月
• 智能手机	121	140	304	14%	EB/月
• 移动PC和路由器	1.2	1.5	2.7	11%	EB/月
• 平板电脑	1	1.2	2.5	13%	EB/月
固定无线接入	41	54	174	22%	EB/月
移动网络总流量	164	197	482	16%	EB/月
固网数据总流量	330	380	710	11%	EB/月

区域关键数据

移动签约数	2024	2025	预测值 2031	CAGR* 2025–2031	单位
北美	450	460	490	1%	百万
拉丁美洲	730	750	820	1%	百万
西欧	550	550	570	0%	百万
中欧和东欧	560	560	560	0%	百万
东北亚	2,260	2,310	2,410	1%	百万
中国 ¹	1,790	1,830	1,880	0%	百万
东南亚和大洋洲	1,180	1,170	1,230	1%	百万
印度、尼泊尔和不丹	1,190	1,230	1,350	2%	百万
中东和北非	740	750	780	1%	百万
海湾合作委员会(GCC) ²	81	84	97	2%	百万
撒哈拉以南非洲地区	1,000	1,050	1,310	4%	百万

区域关键数据

	2024	2025	预测值 2031	CAGR* 2025–2031	单位
LTE签约数					
北美	130	100	40	-14%	百万
拉丁美洲	530	520	230	-13%	百万
西欧	310	240	30	-30%	百万
中欧和东欧	480	490	220	-13%	百万
东北亚	1,020	850	220	-20%	百万
中国 ¹	720	570	70	-29%	百万
东南亚和大洋洲	930	890	480	-10%	百万
印度、尼泊尔和不丹	620	600	190	-17%	百万
中东和北非	500	510	340	-7%	百万
GCC ²	39	33	5	-27%	百万
撒哈拉以南非洲地区	411	490	570	3%	百万
			预测值 2031	CAGR* 2025–2031	单位
5G签约数³	2024	2025			
北美	316	359	450	3%	百万
拉丁美洲	63	106	550	32%	百万
西欧	227	307	540	10%	百万
中欧和东欧	30	45	340	40%	百万
东北亚	1,178	1,411	2,150	6%	百万
中国 ¹	1,014	1,213	1,790	5%	百万
东南亚和大洋洲	111	160	680	27%	百万
印度、尼泊尔和不丹	290	395	1,070	18%	百万
中东和北非	57	91	410	28%	百万
GCC ²	37	46	89	11%	百万
撒哈拉以南非洲地区	11	27	400	57%	百万
			预测值 2031	CAGR* 2025–2031	单位
每部智能手机生成的数据流量	2024	2025			
北美	21	25	49	12%	GB/月
拉丁美洲	13	15	31	14%	GB/月
西欧	22	25	54	13%	GB/月
中欧和东欧	20	22	45	13%	GB/月
东北亚	20	23	41	10%	GB/月
中国 ¹	21	23	42	10%	GB/月
东南亚和大洋洲	19	21	42	12%	GB/月
印度、尼泊尔和不丹	33	36	65	10%	GB/月
中东和北非	19	21	46	14%	GB/月
GCC ²	29	30	49	8%	GB/月
撒哈拉以南非洲地区	5	5.3	12	15%	GB/月
			预测值 2031	CAGR* 2025–2031	单位
移动数据总流量	2024	2025			
北美	8.7	10	21	13%	EB/月
拉丁美洲	6.9	7.9	20	17%	EB/月
西欧	10	12	24	13%	EB/月
中欧和东欧	7.3	8.7	18	13%	EB/月
东北亚	37	43	81	11%	EB/月
中国 ¹	32	37	70	11%	EB/月
东南亚和大洋洲	17	19	42	14%	EB/月
印度、尼泊尔和不丹	24	29	63	14%	EB/月
中东和北非	9.3	11	30	18%	EB/月
GCC ²	1.6	1.8	3.4	11%	EB/月
撒哈拉以南非洲地区	2.3	2.8	10	24%	EB/月

¹ 这些数据也包含在东北亚地区的区域性数字之中。² 这些数据也包含在中东和北非地区的区域性数字之中。³ 目前, 6G签约数尚未按区域公布, 在预计会较早推出6G的地区, 相关数据暂时纳入5G数据中统计。

* CAGR依据未四舍五入的数字计算。

** 数字按照四舍五入计算(参见方法), 因此而计算出的综合数字可能和实际数字有些许差距。

2G
1000000000
WCDMA/HSPA
1000000000
4G
22000000000
5G
65000000000
6G
18000000000
2031 Mobile_subscriptions_technology

Global_mobile

爱立信助力通信运营商捕捉连接的全方位价值。我们的业务组合跨网络、数字服务、管理服务和新兴业务,帮助我们的客户提高效率,实现数字化转型,找到新的收入来源。爱立信持续投资创新,从固定电话到移动宽带,致力服务全球数十亿用户。爱立信在斯德哥尔摩纳斯达克交易所和纽约纳斯达克交易所上市。

更多信息请访问爱立信中国官网 www.ericsson.com/cn

欢迎关注
爱立信官方微信



更多信息, 请联系
rnea.china.marketing@ericsson.com

© 爱立信 (中国) 通信有限公司
版权所有 2025