

NOKIA
上海贝尔

全球5G洞察报告

2025年1季度

前言

2024 年第四季度, 全球 5G 市场延续增长态势, 网络部署与用户规模同步扩张。中国持续领跑, 在基站建设和用户发展上保持领先地位, 网络覆盖深度和质量显著提升。全球 5G 用户总数突破 21 亿, 中国贡献近半数份额, 用户渗透率远超全球平均水平。市场面临挑战, 包括流量增长天花板显现、数据业务收入下滑以及终端市场饱和风险。此外, 全球智能手机出货量连续增长, 中低端 5G 机型加速普及, 新兴市场成为主要驱动力。未来, 5G 发展需依赖创新应用场景拓展、用户体验优化及区域协调发展策略, 以应对潜在增长瓶颈。

2025 年, 海外电信市场聚焦回报稳定性、整合与技术创新。欧洲运营商及铁塔整合持续推进, 或催生 RaaS 新市场; 美国传统巨头巩固地位, O-RAN 技术探索者面临挑战。技术领域, AI 优化网络效率, NTN 网络成欧洲增长点, 卫星与国防行业整合加速。电信股以稳定性吸引投资, 但行业需平衡并购风险与技术突破, 应对市场分化与竞争格局变化, 为设备商和服务商带来机遇同时考验企业适应能力。

美国 5G 市场在技术进步和市场需求的推动下, 正经历快速的发展和变革。通信市场总收入预计从 2021 年的 1918.24 亿美元增长到 2029 年的 2598.16 亿美元, 年复合增长率为 3.76%。5G 连接数快速增长, 预计从 2021 年的 0.64 亿增长到 2029 年的 3.94 亿, 年复合增长率为 39.87%。主要运营商在 5G 网络部署方面取得了显著进展, 5G SA 和 5G-A 技术的应用为市场带来了新的增长点。FWA 服务和 NTN 技术的发展也为运营商提供了新的商业机会。生成式人工智能的应用进一步提升了客户服务质量和网络性能。未来美国 5G 市场将继续保持强劲的增长势头。

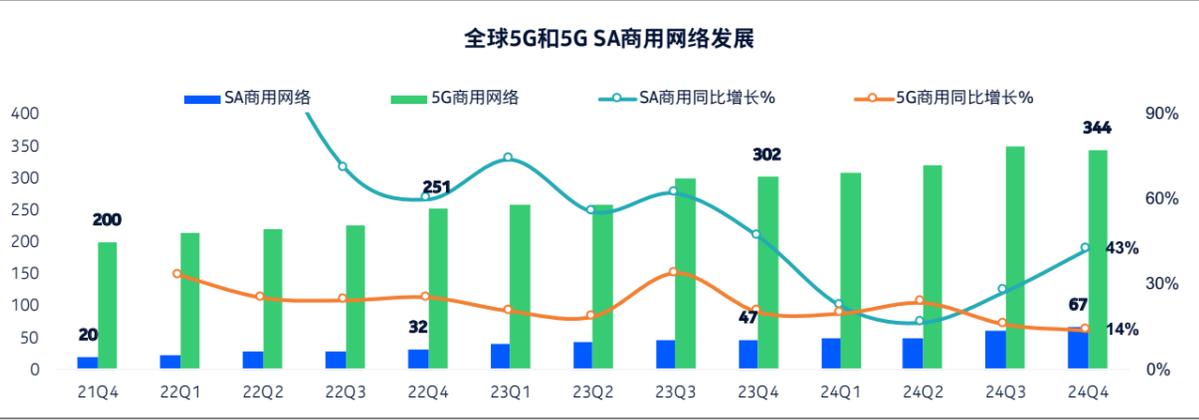
聚焦 AI 与无线接入网融合的 "AI RAN" 新范式, 揭示其驱动无线通信演进的核心价值。AI 与 RAN 技术呈双螺旋协同发展, 通过嵌入式 AI SoC 和 GPU 异构架构两大路径实现智能升级。其多维价值体系涵盖: 网络性能跃升、能效重构、服务模式创新及商业价值延伸。面向 6G, 提出智能空口重构、数字神经系统、算网融合架构三大演进方向。AI RAN 通过 "架构 - 算法 - 芯片" 三位一体创新, 为 6G 奠定认知智能、数字孪生、算力泛在三大基础能力, 推动通信系统从 "连接赋能" 向 "智能使能" 范式转换, 构建 "网络即 AI" 的新型基础设施。

诺基亚在 MWC2025 展示通信创新, 聚焦 "anyRAN、AI for RAN、极致能效、无线创新、引领未来" 五大方向。通过 Cloud RAN 实现全球商用部署, 推动 AI 与 RAN 深度融合, 构建开放生态并支持多场景应用。AI 赋能网络自主优化, 故障恢复时间减半, 基站通过 ReefShark SoC AI 引擎适应复杂环境。AI 技术显著降低能耗, 探索能源市场收益。推出多频段 Massive MIMO 天线、一体化小基站等设备, 提升网络性能。布局 6G 技术, 包括 D-Band 全双工和 7GHz 频段研究。诺基亚以智能、绿色创新引领行业迈向高效互联未来。

2024 年第四季度全球 5G 市场洞察

2024 年第四季度，全球 5G 市场展现出稳健的发展态势，网络部署、用户增长与市场应用多方面协同共进。中国作为全球 5G 发展的领军力量，在基站建设与用户规模上持续领跑，5G 网络深度覆盖与质量优化成效显著。然而，市场在蓬勃发展的背后也暗藏挑战，例如韩国流量增长的乏力以及印度基站新增数量的下滑，这些现象揭示了 5G 在不同区域的发展受多元因素制约，如何平衡发展与突破瓶颈成为未来关键课题。

2024 年，全球 5G 市场持续扩张，网络部署与用户增长均取得显著进展。截至 2024 年底，全球共有 344 个商用 5G 网络，67 个 5G SA 商用网络。

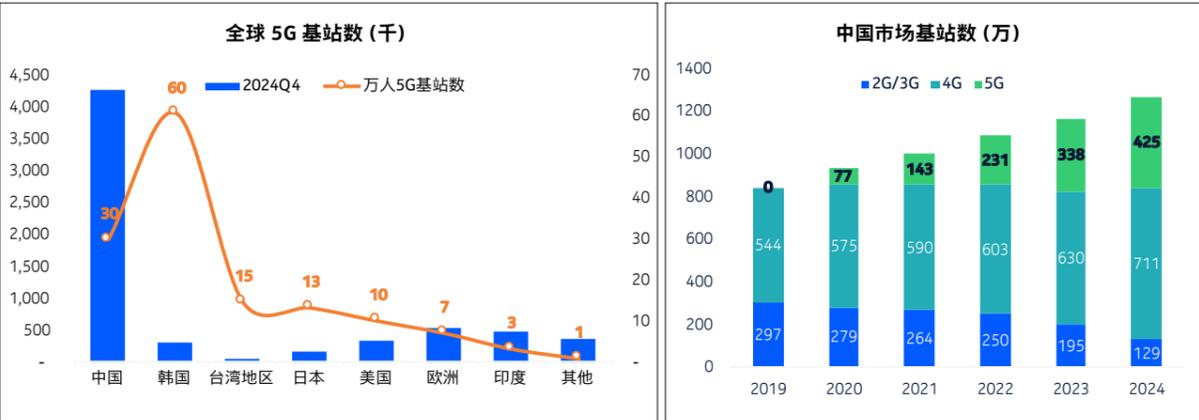


来源：GSA, 3GPP

2024 年全球 5G 基站总量 637.6 万个，同比增长 23.3%，其中中国以总量 425.1 万 5G 基站占据全球约 2/3 的份额。

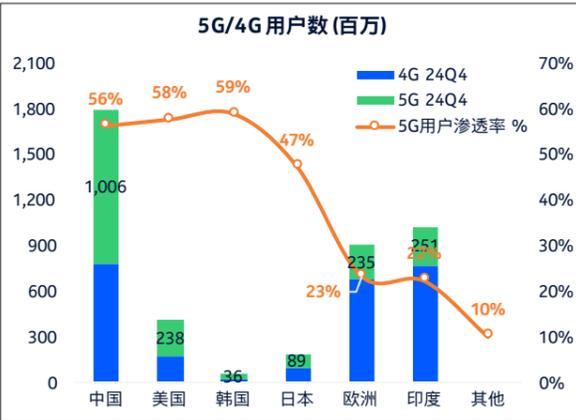
从人均 5G 基站数量来看，中国平均每万人拥有 5G 基站数达到 30 个，而除韩国外，欧美日等发达国家和地区平均每万人拥有 5G 基站数均未显著超越全球平均水平，这主要由于不同地区在 5G 基站建设策略上的差异导致，如受限于投资回报等因素，海外运营商往往仅在人口密集地区进行高密度 5G 部署。

值得注意的是，尽管 2024 年底印度 5G 基站部署总量达 46.5 万个，实现同比增长 13%，但与 2023 年相比，2024 年 5G 新增基站数量大幅降低。印度运营商在 2023 年快速扩张后开始进行市场策略调整，2024 年更注重用户发展，放缓了基站建设速度；此外，受经济因素影响，如建设成本上升、投资回报率下降等方面的考量，也使得运营商在基站部署上更加谨慎。



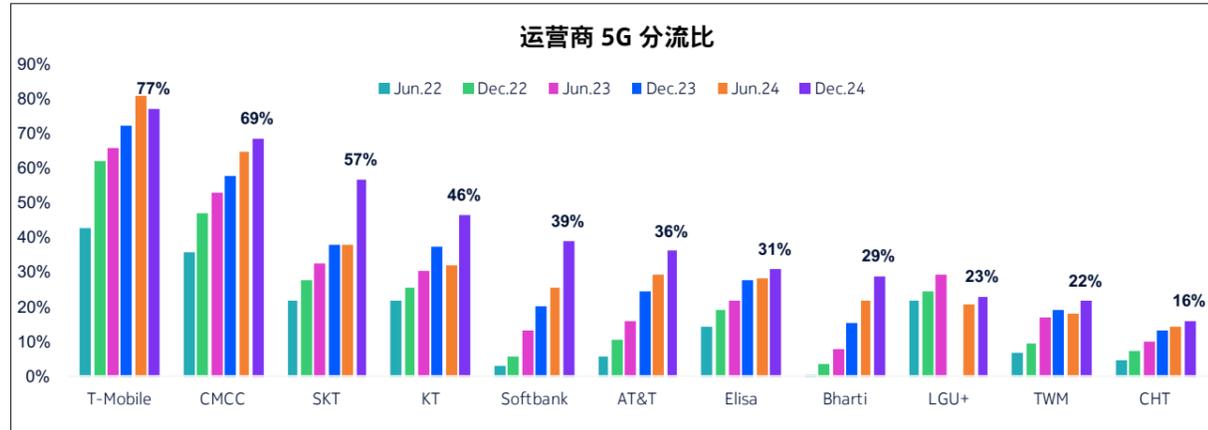
来源：MIIT, TDIA, DOT

截至 2024 年底，全球 5G 用户总数突破 21 亿，第四季度新增 5G 用户约 2 亿，同比增长 35.6%，同期中国 5G 用户数超过 10.1 亿，同比增长 28.9%，占全球 5G 用户总数的 47.3%。中国 5G 用户渗透率达 56.2%，约是同期全球平均水平 (24.6%) 的 2.3 倍。



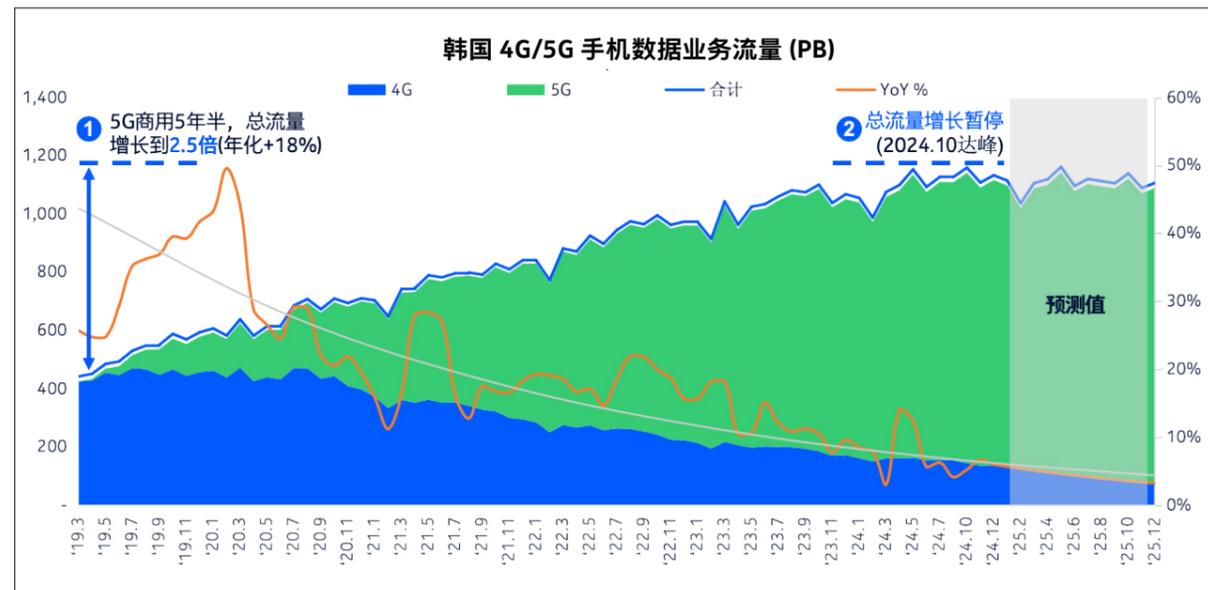
来源：GSMA, 运营商和工信部报告, QuestMobile

在 5G 分流比方面, 中国整体接近 65% (其中中国移动约 69%, 中国电信和中国联通约 60%), 美韩日等国领先运营商超过或接近 40%, 显示出 5G 网络已成为这些地区的主要承载网络。



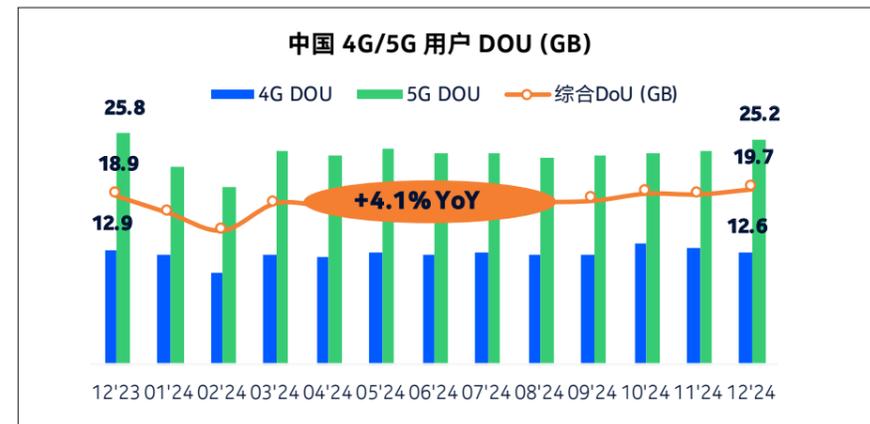
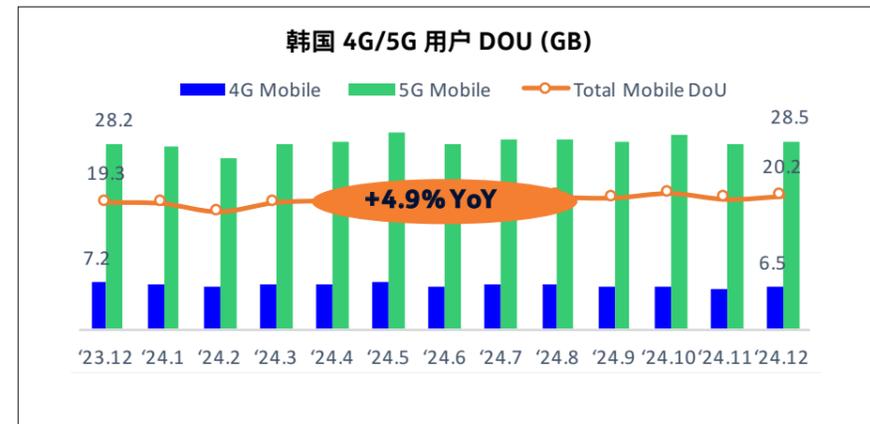
来源: Nokia 现网统计

然而, 随着 5G 网络的成熟和用户基数的扩大, 流量增长和数据收入的增速可能会放缓。韩国移动网络总流量在 2024 年 10 月虽突破了之前 5 月份的最高点, 但突破幅度非常微小, 预计未来一年流量增长将见顶。



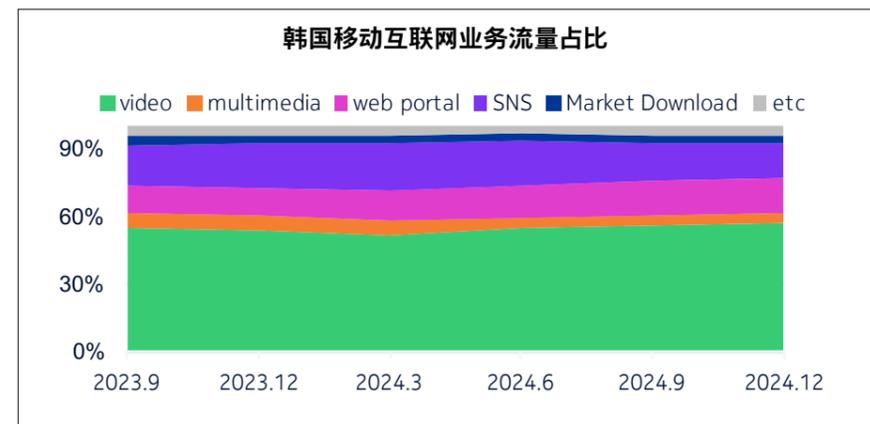
来源: MSIT, Nokia 研究报告

通过观察中、韩两国移动用户 DOU (平均每户每月数据使用量) 最新的增长情况, 可以明显看出两国均呈现低速增长(<5%)的特征, 而中国的 2024 年的数据业务收入增速由正转负, 未来需要更多关注用户转化的边际效应递减、5G 终端渗透率和网络覆盖率等指标趋于饱和, 以及缺乏杀手级应用等因素带来的负面影响。



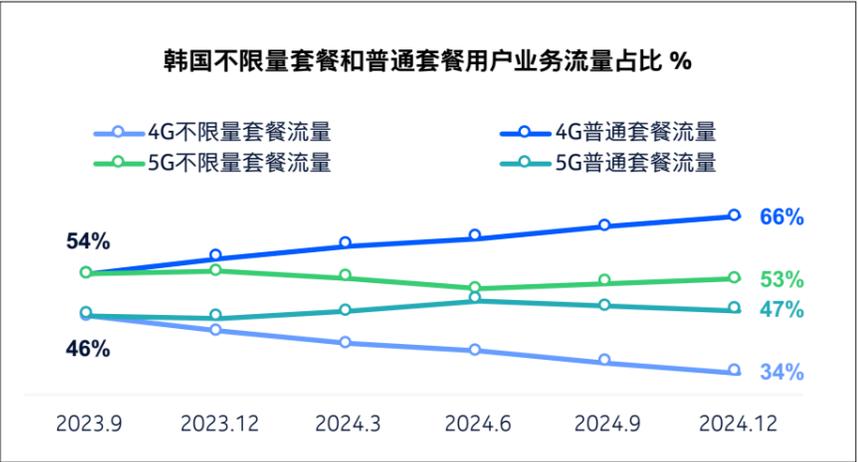
来源: 工信部、MSIT 和诺基亚网络报告

在韩国市场中, 从用户行为的角度来看, 无论是 4G 还是 5G 时代, 视频流量始终占据着移动数据流量的大部分比例 (超过 50%), 这表明用户的消费习惯没有发生根本性变化。



来源: MSIT

韩国在移动用户总数未见显著增长的情况下，越来越多的原本使用 4G unlimited套餐的用户正在向 5G 网络及相应的套餐迁移。这种转移背后的主要原因在于，随着 4G 频谱重耕以及 4G 套餐性价比的逐渐降低，促使用户开始寻求更优质的网络服务体验。具体而言，4G 无限流量套餐的需求出现了明显的下降趋势，其流量占比从之前的 46% 减少到了 34%，同时选择普通套餐的用户比例则从 54% 上升到了 66%。这一变化反映了 4G 套餐对于高端用户的吸引力减弱，他们倾向于转向提供更好服务和更多可能性的 5G 网络。

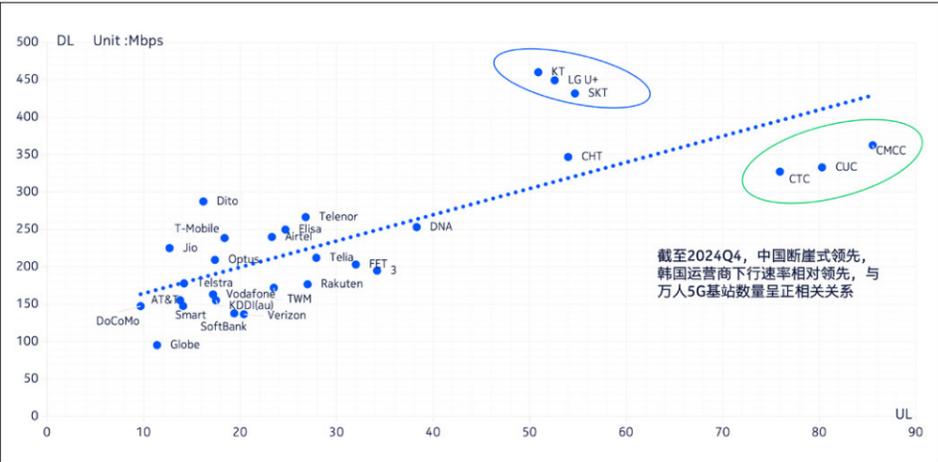


来源: MSIT

相比之下，5G 用户对无限流量套餐表现出更高的需求刚性，其流量占比稳定保持在 51% 至 55% 之间。5G 技术不仅支持高清视频、云游戏等大流量应用场景的发展，而且满足了用户对于高速度、低延迟的网络需求，使得 5G 无限流量套餐成为更多用户的首选。因此，5G 网络不仅仅是速度上的提升，更是开启了新的应用场景和服务模式，推动了用户行为的转变。

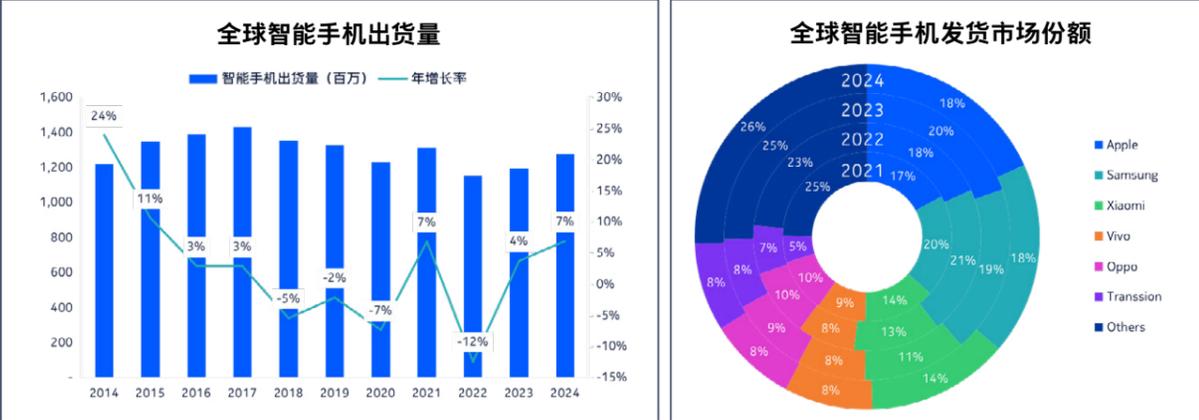
全球智能手机出货量在 2024 年第四季度达到 3.2 亿部，同比增长 2.4%，全年智能手机市场同比增长 7%，达 12.2 亿部，连续六个季度实现正增长。在全球智能手机市场复苏的同时，也呈现出明显的区域分化，如新兴市场（印度、东南亚、中东非）需求带动传音（增速约 12%，市占率突破 8%）和小米（增速超 20%，市占率 14%）高速增长，而欧洲市场疲软，仅微增 2%。2024 年，中低端 5G 机型加速普及，全球范围看，200-400 美元价位段 5G 手机占比升至 45%。

在 5G 速率方面，中国断崖式领先，韩国运营商下行速率相对领先，与万人 5G 基站数呈正相关关系。

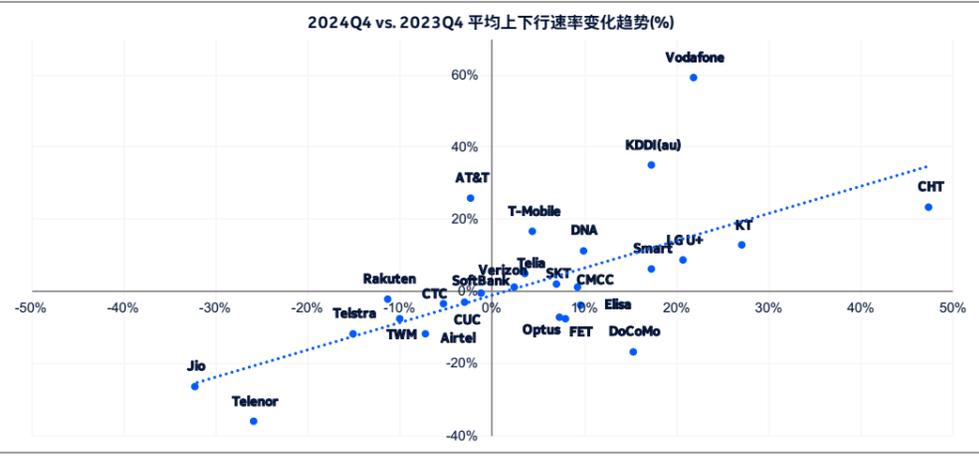


来源: Opensignal

随着 5G 技术的不断进步和应用场景的拓展，部分地区的 5G 网络的服务质量也在不断变化，如韩国 KT、澳大利亚 Vodafone 和台湾地区的中华电信 (CHT)5G 网络的上下行速率同比去年均有较大提升，能够为用户提供更好的体验；而印度 Jio，瑞典 Telenor 等运营商的 5G 网络相对去年性能有所下降，主要因为 5G 用户和业务流量的快速提升相对建设速度更加明显，导致网络压力变大等因素。



来源: Counterpoint, Canalis



来源: Opensignal

展望未来，5G 技术的发展将需要更多创新应用来推动用户增长和市场扩展。同时，运营商和设备制造商需要关注用户需求的变化，开发更具吸引力的服务和产品，以维持 5G 市场的健康发展。此外，随着 5G 技术的不断演进，我们期待看到更多先进的 5G 技术应用，为全球数字经济带来更多创新和价值。

投资者对 2025 年海外电信市场的期望

| 客户洞察

进入 2025 年，投资者形成了对电信市场的中期预期，重点关注领域包括回报预期、运营商并购和技术进步。虽然电信股并不总是被投资者视为最迷人的，但它们提供了稳定性，尤其是在不确定的时期。随着行业的不断发展，从欧洲的运营商整合到采用人工智能和 NTN 网络 (Non-Territory Network) 等尖端技术的战略备受投资者期待。本综述根据过去几个月的第三方投资分析，深入探讨这些趋势和机会。

电信业的市场表现——传统上，科技投资者并不认为电信业股票“性感”，但电信业在危机期间充当了稳定的锚。2024 年下半年，欧洲的电信股票表现超出预期。虽然有些人认为这是暂时的趋势，但它可能意味着一种长期的转变。在日益不稳定的全球环境中，电信股票可能会为投资者提供稳定性，并可能为该行业提供推动力。

欧洲的运营商整合——如果执行得当，在欧洲市场，类似四家运营商公司整合为三家这类反复出现的话题可能会产生显著的价值，就像美国 T-Mobile 和 Sprint 的合并一样。对于瑞典、丹麦、法国、意大利、德国、西班牙和波兰这些国家的运营商潜在整合可能性的猜测将会持续。运营商的整合对于通信设备商既带来了风险，也带来了机遇，需要对每个国家做进一步的风险和机遇评估。

铁塔公司的整合——尽管低利率推动的铁塔市场并购热潮已经降温，但铁塔公司整合的可能性仍然值得关注，这还将打开无线接入即服务 (RaaS) 的市场。

美国市场动态——AT&T 和 Verizon 的融合战略是一个重大的行业塑造故事。然而，T-Mobile 发现自己处于较弱的地位，可能会寻求通过收购更多固定资产来扩大其业务范围。押宝 O-RAN 技术的 Dish/EchoStar 曾被视为市场颠覆者，但商业表现不佳，可能会效仿 US Cellular 出售资产或频谱。此外，德国的 1&1 和日本的 Rakuten 等 O-RAN 颠覆者也可能面临类似的商业挑战。

技术投资——电信公司正在大力投资人工智能以提高网络效率，并对其影响寄予厚望。NTN 网络也正在成为欧洲的一个潜在增长领域。Airbus 首席执行官主张进一步整合欧洲的国防和卫星行业，强调了这些行业日益增长的重要性。最后，T-Mobile 在无线和 5G 市场持续领先，他们在先进 5G 服务方面的策略和成功已被视为业界样板，同时他们仍在继续突破技术及其商业化的界限。

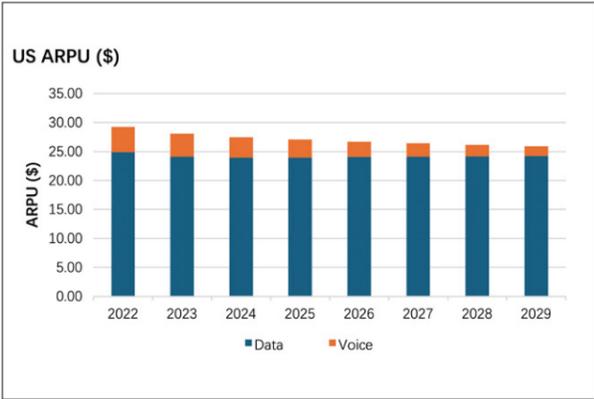
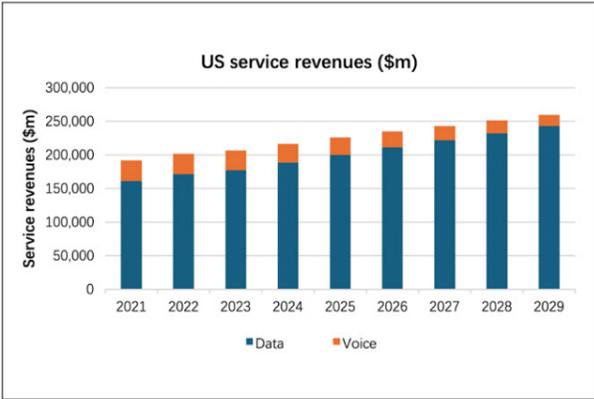
电信业在 2025 年的这些新兴趋势，值得持续追踪和关注，市场变革意味着更多的商业机会。

北美无线市场洞察与预测

美国 5G 市场在技术进步和市场需求的推动下, 正经历快速的发展和变革 (以下数据来自市场机构预测)。

市场营收整体状况

美国通信市场总收入从 2021 年的 1918.24 亿美元预计增长到 2029 年的 2598.16 亿美元。其中, 数据服务收入将从 2021 年的 1610.19 亿美元增长到 2029 年的 2429.28 亿美元, 年复合增长率为 5.56%。语音服务收入逐渐减少, 将从 2021 年的 308.05 亿美元下降到 2029 年的 168.88 亿美元, 年复合增长率为 -6.54%。总无线 ARPU 将从 2021 年的 29.42 美元下降到 2029 年的 25.89 美元, 数据服务 ARPU 将从 2021 年的 24.70 美元小幅波动至 2029 年的 24.21 美元, 语音服务 ARPU 将从 2021 年的 4.72 美元下降到 2029 年的 1.68 美元。

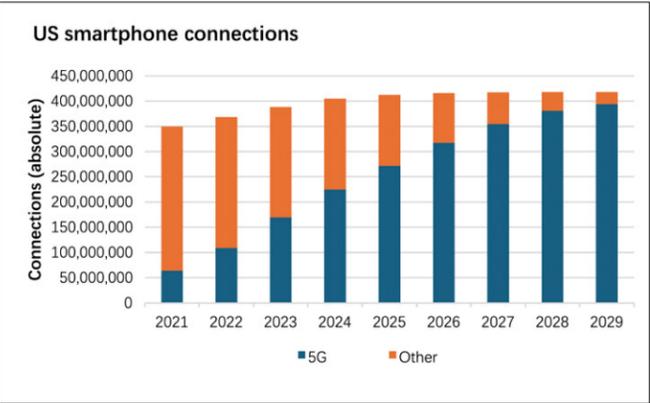


Source: Omdia

Source: Omdia

移动市场增长

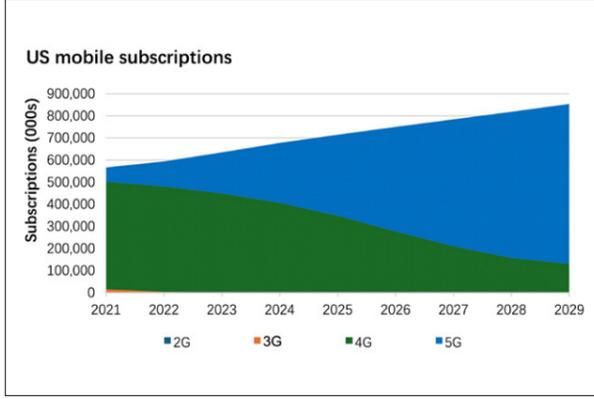
美国移动市场在未来几年将继续增长, 智能手机和 5G 技术的采用率显著提高。预计终端连接总数从 2021 年的 3.97 亿增长到 2029 年的 4.41 亿, 年复合增长率为 1.23%。其中智能终端占据主导地位, 其连接数从 2021 年的 3.49 亿增长到 2029 年的 4.18 亿, 年复合增长率为 1.74%。5G 连接数快速增长, 从 2021 年的 0.64 亿增长到 2029 年的 3.94 亿, 年复合增长率为 39.87%。非 5G 连接数迅速减少, 从 2021 年的 2.85 亿下降到 2029 年的 0.24 亿, 年复合增长率为 -23.45%。



Source: Omdia

无线技术代际更替

美国市场无线技术代际更替态势明显, 4G 技术逐渐被 5G 取代, 5G 网络的覆盖和用户数量快速增长。美国无线用户总数从 2021 年的 5.67 亿增长到 2029 年的 8.54 亿, 年复合增长率为 5.47%。5G 用户从 2021 年的 0.65 亿增长到 2029 年的 7.24 亿, 年复合增长率为 42.86%。4G 用户数量逐渐减少, 从 2021 年的 4.86 亿下降到 2029 年的 1.31 亿, 年复合增长率为 -12.14%。2G 和 3G 用户在 2023 年后几乎为零。



Source: Omdia

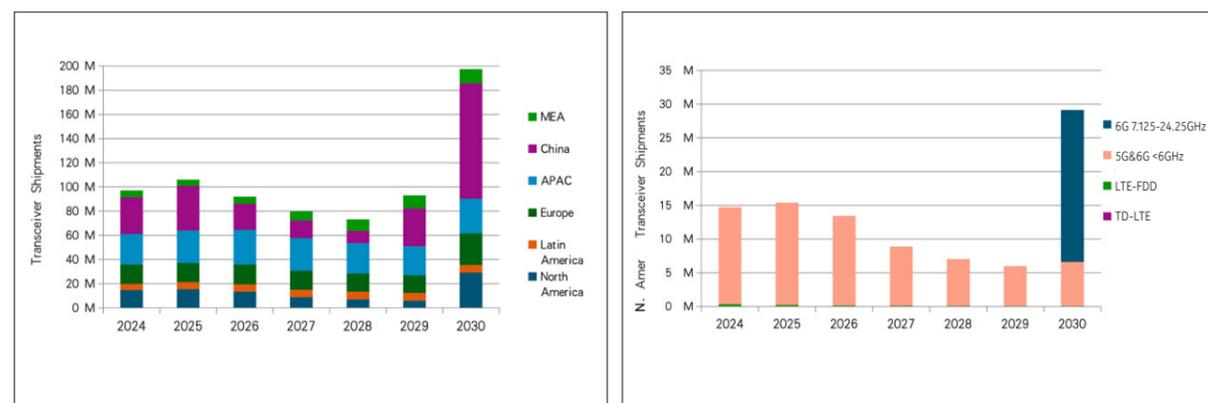


Source: Omdia

5G 网络部署

美国主要运营商在 5G 网络部署方面取得了显著进展。AT&T 于 2019 年 6 月推出 5G 网络后，到 2023 年 12 月的 5G 网络覆盖率达到 90%。Verizon 于 2019 年 4 月推出 5G 网络后，到 2021 年 6 月的 5G 网络覆盖率为 69%。TMO 于 2019 年 6 月推出 5G 网络后，到 2022 年 12 月的 5G 网络覆盖率达到 98%。Mobile Experts 预计北美的 5G 基站射频 Trx 单元发货总量将以 13.2% 的年复合增长率，到 2030 年将发货量将占全球总量的 14.8%。

由于美国 5G 部署前期主要在热点区域，目前只有大约 55% 的 5G 站点支持中频，预计未来几年将有更多的站点通过升级的方式支持 5G 中频。到 2030 年，6G 商用元年，基于 FR3 频段 (7.125-8.4 GHz) 的 256Trx mMIMO，将会推动发货量的新一波增长。



Source: Mobile Experts

运营商技术策略

FWA (固定无线接入) 美国是 5G FWA 服务的全球领导者。2024 年第二季度，四大运营商 (AT&T、T-Mobile US、US Cellular 和 Verizon) 共注册了超过 93 万个新增 FWA 用户，使美国的 FWA 用户总数接近 1000 万。除了传统的 2C 市场，FWA 服务在企业领域也已成为关键的增长动力，特别在移动支付，临时商业或建筑区域等。FWA 为企业在光纤资源不足或者连接成本效益不高的区域提供的另一种选择。

5G SA 美国运营商正越来越多地部署 5G SA 网络，以开拓新的应用场景和盈利机会。TMO 于 2020 年率先推出 5G SA 网络，2024 年 1 月 Verizon 透露已开始将商业流量转移到其融合的 5G 核心网络上，以实现网络切片以及网络效率和性能的提升。

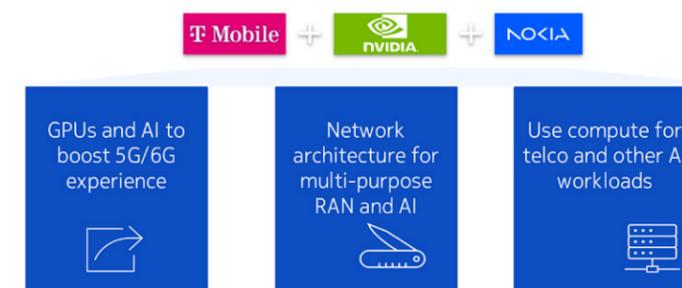
NTN (非地面网络) 北美地区是全球一些领先的低地球轨道 (LEO) 卫星提供商的所在地，包括 AST、Lynk Global、Starlink、Telesat 和亚马逊的 Project Kuiper 项目等。截至 2024 年 9 月，SpaceX 已将超过 7000 颗 Starlink 低轨卫星送入轨道，并计划未来将这一数量扩大到 12,000 到 42,000 颗。AST 计划在 16 个轨道平面上运营 243 颗卫星，亚马逊的 Project Kuiper 项目则计划在 98 个轨道平面上发射 3232 颗卫星。美国联邦通信委员会 (FCC) 于 2024 年 3 月批准了卫星运营商在 600、700 和 800 MHz 频段提供卫星直连手机服务的频谱使用协议。手机终端厂家也在积极推动 NTN 技术的发展。2024 年 6 月，苹果宣布将扩大 iPhone 14 及后续机型的卫星消息功能，在蜂窝网



络和 Wi-Fi 连接不可用时，提供卫星消息作为替代选项。2024 年 2 月，高通宣布推出 Snapdragon X80 5G 调制解调器，以增强手机终端对 5G 和卫星网络的连接性能。

AI RAN 北美地区的运营商正在越来越多地利用生成式人工智能来自动化客户服务并创造新的收入来源。AT&T 和 Verizon 已经开始部署由生成式人工智能驱动的高级 AI 聊天机器人和虚拟助手，以处理客户咨询、排查问题和追加销售服务等。生成式人工智能还帮助运营商提供更具个性化的客户体验，并在网络安全和维护方面发挥重要作用。TMO 正在开发由人工智能驱动的平台，能够根据个人用户行为推荐定制化的数据套餐或娱乐套餐，从而提高其客户参与度和忠诚度。Verizon 正在探索利用生成式人工智能实时分析网络流量模式，使运营商能够解决潜在的瓶颈问题并提高整体服务质量。

除了将 AI 应用到网络部署和运营以外，也有越来越多的运营商在考虑将网络的边缘算力用于 AI 推理，这被视为运营商的 5G 变现的新机会。2024 年成立的 AI-RAN 联盟在业界引发了新一轮 AI 和 RAN 如何结合的讨论。TMO 于 2024 年 9 月宣布与英伟达和诺基亚展开新的合作。该合作旨在通过利用 AI 推动移动网络的未来发展，进一步巩固其在 5G 领域的领先地位。



AI RAN: 驱动无线通信演进的新范式

在向 6G 时代迈进的过程中, 人工智能 (AI) 正系统性重构通信基础架构。"AI RAN" 沿着技术成熟度曲线持续演进, 其突破性价值集中体现在对香农极限的理论突破与网络架构革新。IMT-2030 研究表明, 基于深度学习的语义通信技术通过源 - 信道联合编码可实现传输效率 300% 的提升, 这标志着通信系统首次突破经典香农理论框架, 开启从物理层至应用层的全栈智能重构进程。

双螺旋演进路径

AI 与无线接入网 (RAN) 技术呈现显著的双螺旋协同特征:

技术轴线	关键进展
AI 技术	<ul style="list-style-type: none"> 模型复杂度呈指数级增长, 参数量从 AlexNet(6 千万) 跃迁至 GPT-3(1750 亿) Transformer 架构实现跨模态突破, 为信道建模提供新方法论
RAN 技术	<ul style="list-style-type: none"> Massive MIMO 使 5G 频谱效率达 4G 的 3 倍 空口时延从 LTE 的 10ms 级压缩至 1ms 临界点

当技术演进进入融合创新阶段, 形成两大范式路径:

1. 嵌入式 AI SoC 方案, 采用异构计算架构实现 BBU 智能升级, 技术特征包括:

- 业务处理时延降至 μs 级
- 基于强化学习的动态资源博弈分配
- 支持 3GPP 定义的 AI 原生空口 (AI-AI) 标准

2. GPU 异构架构方案, 依托虚拟化资源池实现云原生部署, 优势体现在:

- 动态分配训练 / 推理 / RAN 功能资源
- 算力弹性扩展支持未来算法演进
- 符合 O-RAN 联盟云化部署规范

AI 带给通信行业的多维价值体系

1. 网络性能跃升

- 动态资源智能调度: 通过实时流量感知与自适应算法, 显著提升频谱资源利用效率, 有效缓解高并发场景下的网络拥塞压力, 保障多样化业务的服务质量基线。
- 确定性时延保障: 在工业控制、远程医疗等关键领域, 建立端到端时延精准控制能力, 满足严苛场景下的实时交互需求。
- 吞吐量优化: 智能调度机制有效改善网络负载均衡度, 增强覆盖边缘区域的用户体验一致性。

2. 能效范式重构

- 负载感知节能: 基于业务潮汐特征的动态功耗调节机制, 实现基站能效比的系统性优化, 推动绿色通信网络建设。
- 环境效益深化: 通过智能节能策略的规模化部署, 显著降低通信基础设施的碳足迹强度, 支撑行业可持续发展目标。

3. 服务模式创新

- 差异化 QoS 保障: 构建基于用户画像的智能服务分级体系, 针对视频流媒体、云 XR 等业务特征实施精准资源适配。
- 体验可感知化: 建立多维服务质量评价模型, 将网络技术参数转化为用户可直观感知的体验提升。

4. 商业价值延伸

- 边缘智能服务: 赋能车联网、工业互联网等新兴场景, 打造超低时延与超高可靠性的智能连接底座。
- 新收入增长极: 通过网络能力开放与 AI 增值服务融合, 培育基于服务质量分级的新型商业模式。



6G 时代技术前瞻

面向 AI 原生的 6G 网络架构呈现三大演进方向:

1. 智能空口重构

智能空口设计将聚焦于支持无导频传输的新方法, 如开发几何整形星座图, 结合基于卷积神经网络 (CNN) 的信号处理算法, 显著降低信道估计误差。这种方法不仅提高了通信系统的可靠性和效率, 还为实现更高质量的数据传输提供了可能。

2. 数字神经系统

未来的 6G 网络将构建一个具备高度认知决策能力的自治网络系统。该系统能够通过实时监控和分析网络状态, 自动进行故障检测与修复, 并优化资源分配。这不仅提升了网络的自我维护能力, 也增强了整体资源利用的有效性, 确保网络运行更加稳定高效。

3. 算网融合架构

通过在基站基带单元 (BBU) 中集成专用 AI 加速模块, 并与 GPU 虚拟化资源协同工作, 6G 网络旨在大幅提升 AI 推理效率。这种高效的计算能力使得网络能够更好地应对未来超高速数据流量的需求, 支持诸如增强现实 (AR)、虚拟现实 (VR) 等需要大量数据传输的应用场景, 从而推动更多创新服务的发展。

AI RAN 演进的意义不仅在于推动 5G-Advanced 网络性能持续提升, 更通过 "架构 - 算法 - 芯片" 三位一体的创新, 为 6G 奠定三大基础能力——认知智能、数字孪生、算力泛在。这标志着通信系统从 "连接赋能" 向 "智能使能" 的范式转换, 最终构建 "网络即 AI" 的新型基础设施。

诺基亚 MWC2025: 引领全球通信创新潮流

在 2025 年世界移动通信大会 (MWC2025) 上, 诺基亚无线解决方案重磅亮相, 展现通信领域的前沿突破。此次演示围绕“anyRAN、AI for RAN、极致能效、无线创新、引领未来”五大主题, 推出 20 款创新技术与解决方案, 涵盖云化网络架构、AI 赋能无线技术、可持续创新方案及领先无线设备。

anyRAN: 打造灵活开放的云网架构

赋能运营商与企业迈向云时代, 加速 AI 与 RAN 的深度融合:



- **Cloud RAN 领跑商用部署:** 诺基亚的 Cloud RAN 已成功实现全球范围的试验与商用落地。与 Elisa、DISH、A1 及 Vodafone 等运营商合作, 成功部署商用 5G Cloud RAN, 展示了卓越的灵活性、扩展性与资源优化, 为未来 6G 奠定基础。
- **AI 与 RAN 融合实践:** MWC 现场展示了基于诺基亚 Cloud RAN 平台与 NVIDIA GPU, 助力软银集团实现 AI and RAN 的创新应用, 探索 AI 赋能 RAN 的商业潜力。
- **构建强大生态体系:** 携手 NVIDIA、Red Hat、Wind River、AWS 等行业领先者, 共同推动 Cloud RAN 生态繁荣。
- **轻量级企业网络:** 支持应急通信、物联网资产追踪、视频分析等多场景应用, 助力企业加速数字化转型。
- **智能化网络管理:** 借助 MantaRay NM 统一管理 AnyRAN 基础设施, 包括 Cloud RAN, 提供高效的 CaaS 和硬件运维, 简化部署流程并提升整体运营效率。
- **实时全息视频通信系统:** 基于 Cloud RAN 共享边缘基础设施, 实现低延迟、高速传输, 有效降低 TCO, 广泛应用于娱乐、体育、音乐、教育、通信及培训等领域。



AI for RAN: 智能驱动无线网络革新

AI 技术全面赋能诺基亚 RAN 解决方案, 实现更智能、更高效的无线网络:

- **自主优化网络运营:** MantaRay AutoPilot 具备自动检测、修复与验证功能, 大幅提升网络性能、稳定性, 并降低总成本 (TCO)。
- **AI 赋能卓越服务:** AI 辅助软件升级实现 99.9% 的首次成功率, 自主网络运营将故障恢复时间缩短 50%。
- **ReefShark SoC AI 引擎:** Massive MIMO, 基带产品等 SoC 集成 AI 算力, 使基站智能适应复杂多变的无线环境。
- **诺基亚“AI RAN”项目荣获 GTI 5G-A x AI 融合创新奖:** 该项目将 AI SoC 芯片集成至无线接入网 (RAN), 采用深度神经网络等 AI 算法优化无线资源管理, 提升业务吞吐量、并降低能耗和时延。AI RAN 方案支持动态网络调优与差异化 VIP 用户优先调度确保服务质量; 内置 AI 架构兼容 6G 原生设计, 为智能城市、工业物联网等场景提供高效支撑。

极致能效：践行绿色通信新标准

诺基亚深耕绿色通信，以创新技术助力行业实现“0 碳排”目标：

- AI 优化能源效率：基于去年无线设备如 Massive MIMO，能耗最高可减少 97%，实现‘0 比特 0 瓦特’的节能效果，今年有进一步突破，以微波产品为例，AI 技术提升能源利用率，降低能耗达 25%。
- 智能节能管理：MantaRay SON 5G ML 模块自动化节能，助力运营商提升能效。
- 探索能源市场机遇：基于虚拟电厂（VPP）技术，如在北欧电网提供频率控制储备（FCR-D），实现能源收益最大化。
- GLOMO 气候行动最佳移动创新奖最终提名：创新地利用大数据天气预测和 AI 话务潮汐预测技术，助力基站风光储能与供电智能化，有效降低 5G 基站能耗，推动通信行业绿色低碳转型。目前，该方案已在安徽等地的 1000 个基站落地应用，新能源供电占比达到 30%，每年可节约电量 1 千 7 百万度，减少二氧化碳排放 1 万吨。

无线创新：重塑网络能力边界

诺基亚 AirScale 与微波产品线持续突破，为 5G 网络赋能：

- 新一代有源+无源天线解决方案：支持双频段与单频段 Massive MIMO，具备更高数据处理能力与网络性能，同时简化基站部署。
- 双频 Massive MIMO 无线设备：全新双频段设备，具备高性能与紧凑设计，适用于空间受限的站点，可单独部署或与 IPAA+ 结合使用。
- 高性能 Massive MIMO 无线设备：提供卓越 MIMO 性能，满足更高网络需求。
- 三频 4TR 无线设备：基于 ReefShark 技术，提供高容量、高覆盖、高效率的多频段基站解决方案，进一步增强网络能力。
- 业内独有一体化小基站：无需独立 BBU，即插即用，便于 5G 快速部署，实现高效覆盖。
- AirScale 紧凑型户外基带产品组合：支持 2G/3G/4G/5G 网络，提供更高容量、更低功耗和更高上行吞吐量，确保现代化站点平滑升级。
- 最大化频谱资源：通过 AirScale 软件升级，进一步提高带宽，优化频谱利用效率。
- 微波传输产品：微波链路吞吐量翻倍，提升网络传输能力。

引领未来：技术演进迈向 6G

诺基亚积极探索 6G 关键技术，为未来通信奠定基础：

- AirScale Dual Boost：上行链路与下行链路双向增强，提升 mMIMO 性能，优化用户体验。
- 7GHz 频段研究：在 650m 视距下，7GHz 频谱展现与 3.5GHz 相当的数据速率，为 5G 站点平滑升级 6G 提供可行路径。
- D-Band 全双工技术：微波 D-Band 具备超宽频谱和高吞吐能力，在此次 MWC 首度亮相，引领无线传输迈向 6G 时代。
- AirScale Dual Boost：上行链路与下行链路双向增强，提升 mMIMO 性能，优化用户体验。
- 7GHz 频段研究：在 650m 视距下，7GHz 频谱展现与 3.5GHz 相当的数据速率，为 5G 站点平滑升级 6G 提供可行路径。
- D-Band 全双工技术：微波 D-Band 具备超宽频谱和高吞吐能力，在此次 MWC 首度亮相，引领无线传输迈向 6G 时代。



诺基亚引领通信行业 迈向智能、绿色未来

在 MWC2025, 诺基亚将以创新驱动智能网络变革, 以 AI 赋能无线通信, 以可持续发展理念践行绿色使命。凭借深厚的技术积累与行业领导力, 诺基亚正为全球通信产业描绘未来发展蓝图, 助力全球迈向更高效、智能、可持续的互联世界!



NOKIA 上海贝尔

5G

www.nokia-sbell.com

诺基亚移动网络业务集团
诺基亚贝尔战略与技术部

关注诺基亚贝尔



电子版报告下载

