

中国
移动经济发展
2025



GSMA

GSMA 联结整个移动生态系统，为良好的商业环境和社会发展而共同探索，打造和实现其最核心的创新底座。我们的愿景是释放连接之全部能量，促进人类、行业和社会的繁荣发展。GSMA 是代表移动运营商、移动生态企业以及相邻行业的国际组织，基于三大支柱为会员提供服务：连接至善、行业服务和解决方案以及产业生态拓展。我们的工作内容包括推动政策发展、解决时下重大社会挑战、支持移动网络所需的技术和互操作性、并提供全球最大平台，通过 MWC 和 M360 系列活动汇聚移动行业生态系统。

敬请查看 [gsma.com](https://www.gsma.com)，了解更多。

GSMA Intelligence

GSMA 智库 (GSMA Intelligence) 是全球移动运营商获取数据、分析和预测结果的权威来源，也是权威行业报告和研究的发行机构。从阿富汗到津巴布韦，GSMA 智库的数据涵盖全球各个国家/地区的所有运营商集团、网络和移动虚拟网络运营商 (MVNO)，是准确、完整的行业指标集，内容包括每天更新的数以万计的数据点。

GSMA 智库提供的数据被各大运营商、供应商、监管机构、金融机构和第三方行业参与者用于指导战略决策和长期投资规划，被视作业界参考指标，并作为权威口径在传媒发布。

GSMA 智库的分析师和专家团队围绕一系列行业主题，定期发布前瞻性的研究报告。

www.gsmaintelligence.com

info@gsmaintelligence.com

目录

| | |
|----------------------------|-----------|
| 概要 | 2 |
| 1 移动市场关键数据 | 7 |
| 1.1 移动市场动态更新 | 8 |
| 1.2 移动通信的经济影响 | 14 |
| 2 移动行业趋势 | 18 |
| 2.1 5G：行业重心转向释放 5G 的全部潜力 | 19 |
| 2.2 能源效率：移动产业的重中之重 | 22 |
| 2.3 人工智能：服务企业的新机遇 | 24 |
| 2.4 全球数字化转型调查：洞察企业需求与供应商机遇 | 26 |
| 2.5 全球消费者调查洞察：主要趋势与消费者行为 | 29 |
| 3 移动行业影响力 | 31 |
| 4 移动产业的赋能因子 | 34 |
| 4.1 为 5G 演进保驾护航 | 35 |

概要

中国在 5G 领域取得的持续进展有目共睹。通过加快部署基础设施（包括向 5G-Advanced 转型）以及促进整个经济领域广泛采用 5G 解决方案，中国正在成为全球领导者的道路上高歌猛进。在中国，5G 移动用户已超过 10 亿，5G 网络覆盖超过 95% 的人口。得益于强大的数字生态系统以及 5G 技术在企业中的快速应用，5G 技术将继续成为增强连接性和数字创新的基石。

移动技术是中国经济的有力引擎，推动各行业增长、创造就业机会并提升国内生产总值 (GDP)。目前，移动技术和服务为中国 GDP 贡献了约 6.2%，相当于 1.2 万亿美金的

经济增加值。到 2030 年，这一数字将增至约 2 万亿美元，占 GDP 的 8.3%。这一增长主要得益于移动服务的持续扩展以及 5G、物联网 (IoT) 和人工智能 (AI) 等数字技术的广泛应用所带来的生产力和效率提升。

中国各大移动运营商已加入 GSMA Open Gateway 倡议，并实现了 SIM 卡插拔、号码验证、设备位置和运营商计费等相关 API。Open Gateway 在减少欺诈和其他安全威胁方面的应用案例，是中国运营商为确保所有人享有安全数字环境而采取的全面举措的一部分。



塑造移动生态系统的 关键趋势

重点转向充分释放 5G 潜力

运营商及其他 5G 生态系统参与者，特别是在领先市场中，已将重点转向更为先进的 5G 网络技术，旨在为消费者和企业提供更优质的服务。中国在 5G-Advanced 的研发和部署方面取得了显著进展。中国最大的运营商已启动大规模推广，并整合了人工智能等先进技术。

能源效率与低碳经济成为当务之急

近年来，随着能源安全与独立性日益重要、能源价格上涨以及 5G 技术的到来，能源效率和可再生能源解决方案在中国受到了广泛关注。对于寻求加速低碳网络转型的运营商而言，提升能源效率是可以首先实现的目标，已成为中国运营商的首要任务之一。这一趋势与中国于 2025 年初生效的首部能源法相契合，该法案旨在保障国家能源安全，并为向绿色低碳经济转型奠定基石。

人工智能为企业带来新机遇

运营商正逐步将重心转向开发面向企业市场的解决方案，以通过人工智能创造新的收入增长点。中国运营商在这方面走在前列，将人工智能融入企业服务中，并依托其 5G 独立组网 (SA) 和 5G-Advanced 网络，为各行业提供定制化的智能解决方案。对于中小企业而言，经济实惠的人工智能套餐可以降低数字化转型的门槛，助力其实现数字化升级。通过将人工智能与前沿网络技术深度融合，中国运营商不仅提升了连接能力，还确立了自身作为全球一流信息服务与技术创新企业的地位。

GSMA 智库企业与消费者调查揭示关键洞察

2024 年，GSMA 智库 (GSMA Intelligence) 针对企业的数字化转型趋势及消费者的行为与技术采用趋势进行了深入调查。中国在数字化转型目标方面得分位居前列，这印证了中国在创新与技术发展领域引领全球的雄心。5G 是其中的关键组成部分，91% 的中国企业表示，公共 5G 网络对其数字化转型战略的成功至关重要。对于消费者而言，5G 正在改变其内容消费行为。在中国，约三分之二的受访 5G 用户每周都会使用智能手机观看付费视频内容。





支持增长与创新的政策

中国一直是推动 6 GHz 频段使用的核心力量。在 2023 年世界无线电通信大会 (WRC-23) 上被标识为国际移动通信 (IMT) 频段后，6 GHz 现已成为移动网络扩展的全球统一频段。这是目前移动服务中现存的最大中频段频谱资源。它为 5G-Advanced 及未来的 6G 等移动技术提供了更大的容量支持。

自 WRC-23 以来，6 GHz 在全球范围内持续获得关注。在一些情况下，此前决定将整个 6 GHz 频段用于 Wi-Fi 的国家正在重新审视其决策，转而选择更平衡的方案，即将该频段的上半部 (6.425–7.125 GHz) 用于授权移动服务。

现在，行业迫切需要与监管机构和政策制定者密切合作，及时将新频谱纳入国家立法，以支持频谱统一并避免干扰问题。对于中国而言，围绕 6 GHz 频段继续推动移动生态发展的条件已然就绪。特别是在终端和网络设备方面，商用能力和时机将是充分发挥技术进步潜力的关键。

**围绕 6 GHz 频段继续
推动移动生态发展的
条件已然就绪**

中国移动经济发展 2025



独立移动用户

2024

12.5 亿

86% 渗透率*

2030

12.9 亿

89% 渗透率*

*占总人口的比例



智能手机

(占连接数的比例)



不包括授权蜂窝物联网



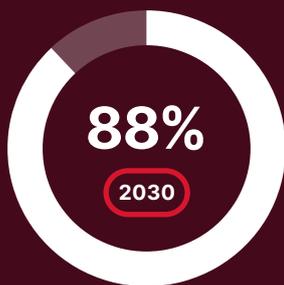
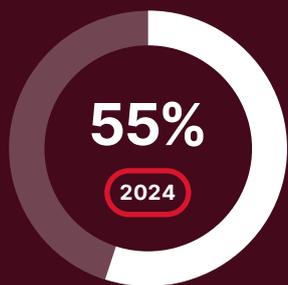
4G (占连接数的比例)



不包括授权蜂窝物联网



5G (占连接数的比例)



不包括授权蜂窝物联网



移动互联网用户

2024

11.7 亿

80% 渗透率*

2030

12.2 亿

84% 渗透率*

*占总人口的比例



运营商收入和投资

2024

1880 亿美元

2030

2210 亿美元

2024-2030 年期间运营商资本支出预计为
2190 亿美元



移动行业对中国 GDP 的贡献

2024

1.2 万亿美元

占 GDP 的 6.2%

2030

2.0 万亿美元

占 GDP 的 8.3%



政府财政

2024

1100 亿美元

移动生态系统对公共基金的贡献
(扣除监管和频谱费用前)



就业

2024

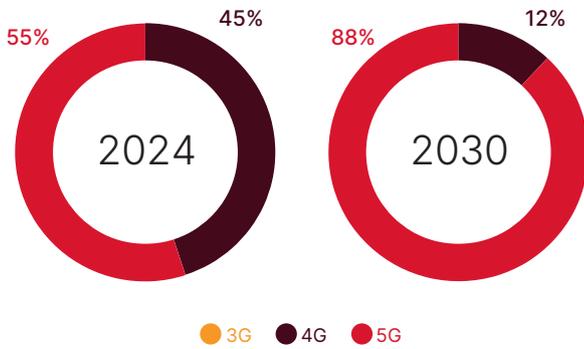
移动生态系统
直接创造 370 万个 就业岗位

创造 400 万个 间接就业岗位

用户和技术趋势*

中国大陆

技术组合



用户渗透率

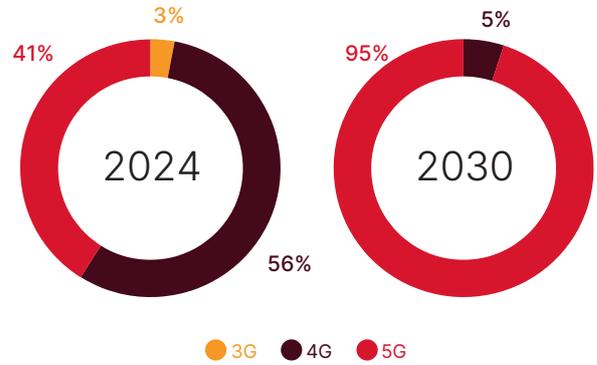


智能手机采用率



中国香港特别行政区

技术组合



用户渗透率

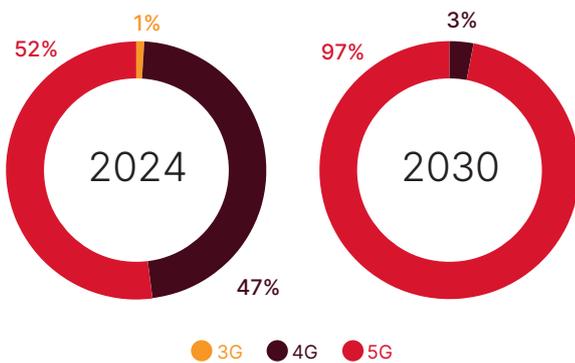


智能手机采用率



中国澳门特别行政区

技术组合



用户渗透率

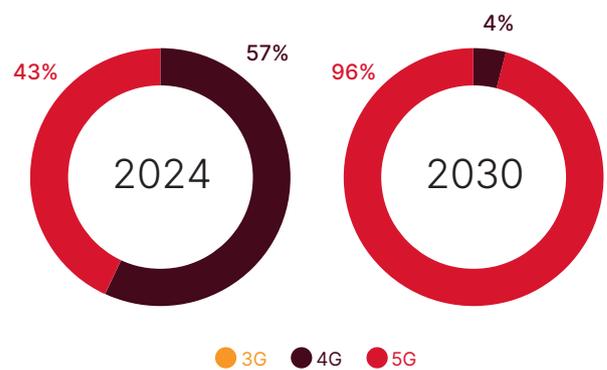


智能手机采用率



中国台湾

技术组合



用户渗透率



智能手机采用率



* 占连接总数的比例（不包括授权蜂窝物联网）
注：由于四舍五入的原则，总数可能稍有偏差。

01

移动市场 关键数据



1.1

移动市场动态更新

预计到 2030 年，中国移动互联网普及率将达到 84%

截至 2024 年底，中国 80% 的人口（11.7 亿人）已使用移动互联网，自 2015 年以来增加了 4 亿人。然而，随着市场接近饱和，近年来移动互联网的普及速度有所放缓。预计这一趋势将持续，到 2030 年底，新增移动互联网用户仅为 4500 万。剩余 2.3 亿不使用移动互联网的人群主要为最年轻和最年长的年龄群体。

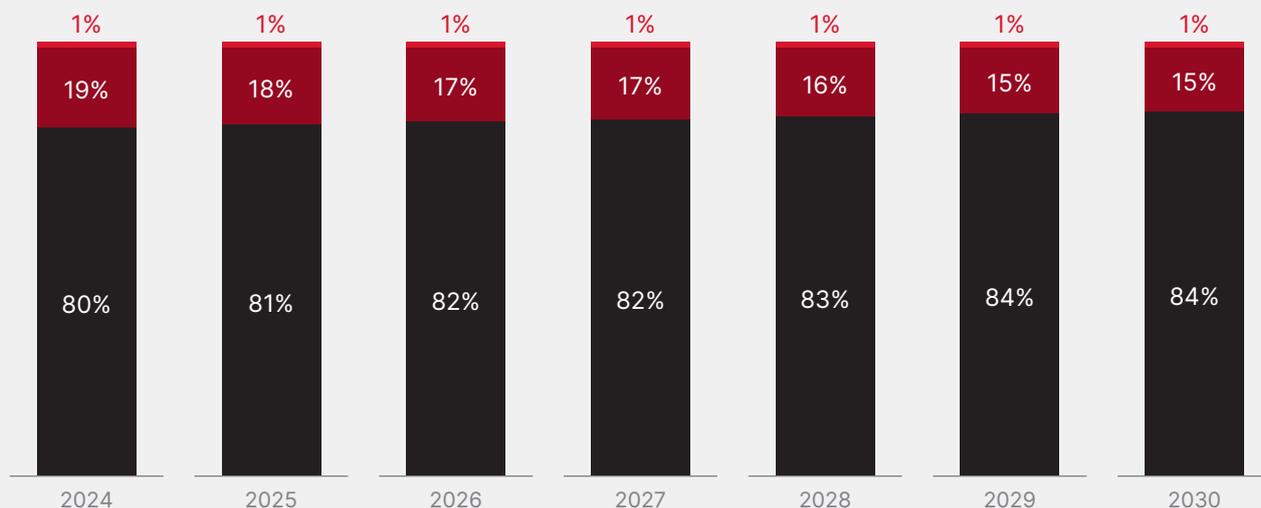
移动用户的增长预计将更为缓慢。到 2030 年底，中国移动服务用户预计将达到 12.9 亿人（占总人口的 89%），较 2024 年增加 3700 万人。

图 1

中国：移动互联网连接

占总人口的比例

覆盖缺口 —
使用缺口 —
已联网 —



已联网：
使用移动互联网的人。

使用缺口：
居住在移动宽带网络覆盖区域，但尚未使用移动互联网服务的人。

覆盖缺口：
居住在移动宽带网络未覆盖区域的人。

资料来源：GSMA 智库

5G 已占中国移动连接的一半以上

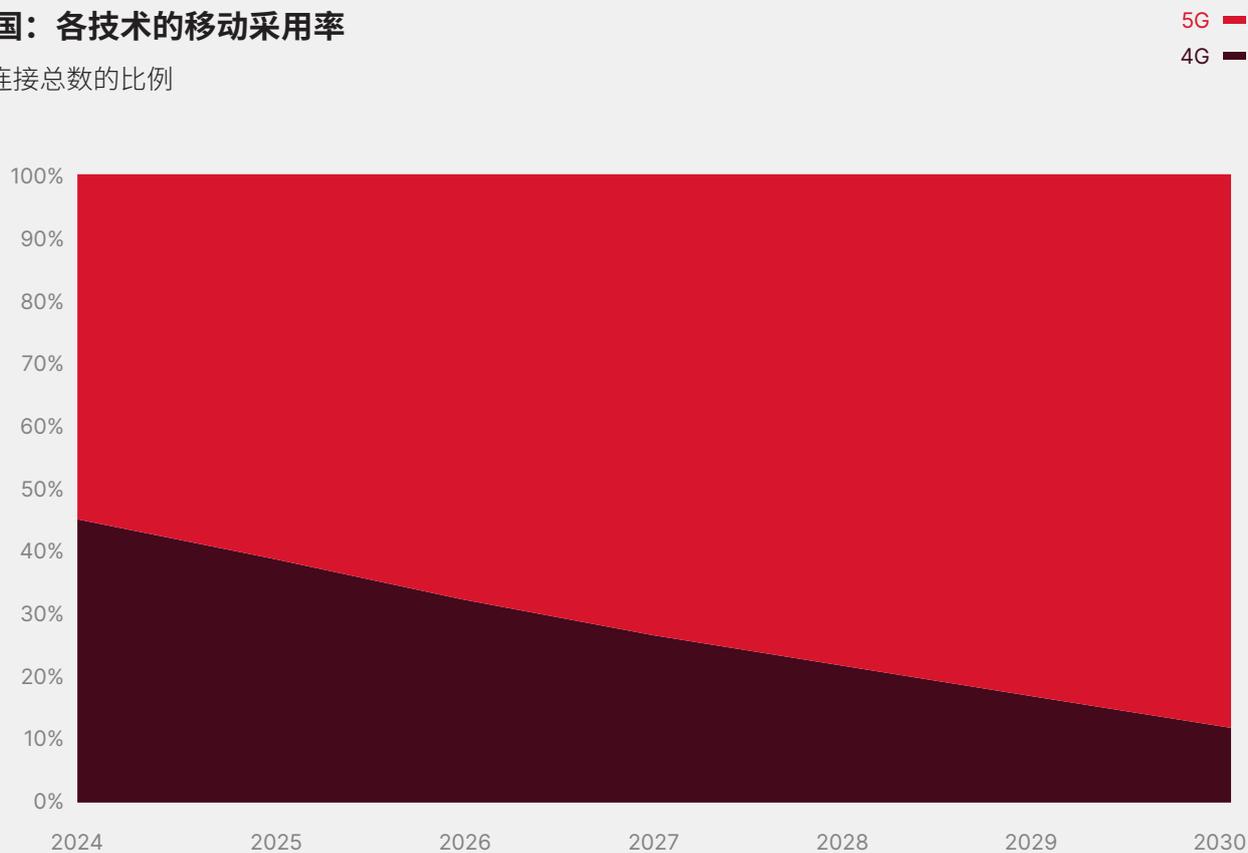
2024 年，中国 5G 连接数突破 10 亿，突显了该技术推出五年以来的快速普及。到 2025 年底，中国 5G 普及率将达到 61%，到 2030 年底将升至 88%。

国家政策的影响应有助于维持中国 5G 的发展势头。中国政府已将 5G 列为国家优先发展项目，作为数字化转型的广泛目标和增强经济国际竞争力的一部分。这些目标直接融入运营商和网络设备供应商的议程和公司战略，推动 5G 市场的供给侧发展。

图 2

中国：各技术的移动采用率

占连接总数的比例



资料来源：GSMA 智库

中国跻身 5G 采用率 领先者行列

中国大陆 5G 服务的快速普及使其跻身全球 5G 采用率领先者之列。到 2024 年底，只有瑞士（61%）、美国（58%）和澳大利亚（56%）的 5G 连接占比高于中国。中国澳门、中国台湾和中国香港的 5G 采用率也超过 40%。

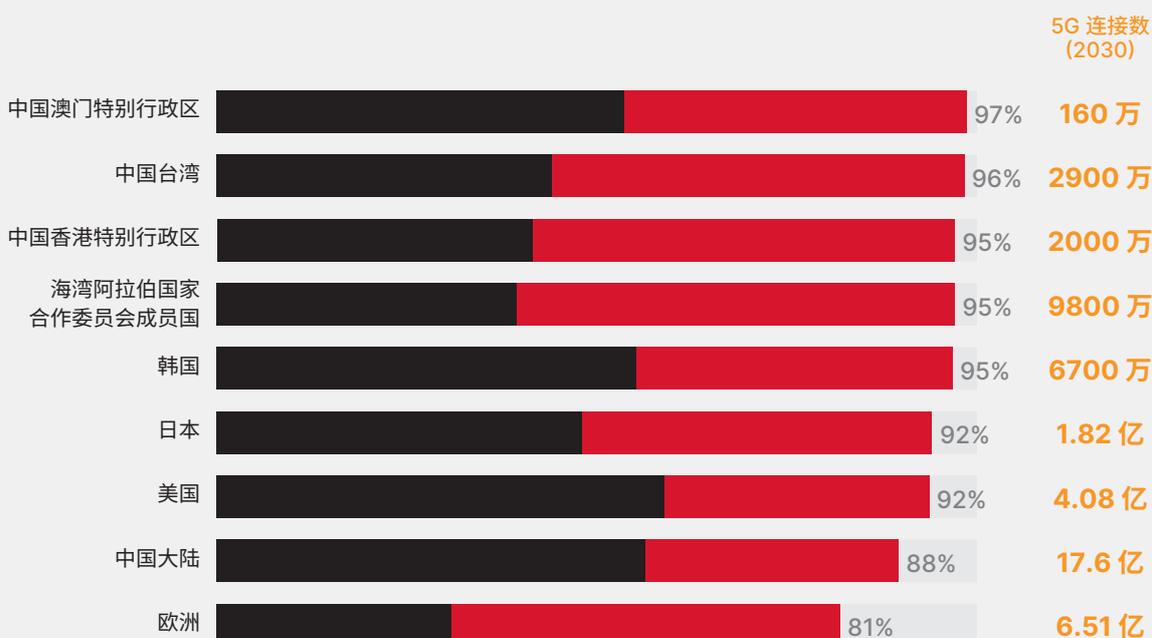
随着 5G 服务现已稳固确立，中国运营商和供应商的关注点正转向 5G-Advanced。中国移动、中国电信和中国联通都已对该技术进行了早期试验和部署，重点是在自动驾驶汽车、无人机和扩展现实 (XR) 等领域解锁新应用。

图 3

5G 采用率

占连接总数的比例

2025-2030 增长 ■
2024 ■



资料来源: GSMA 智库

到 2030 年，中国的移动数据流量将增长三倍

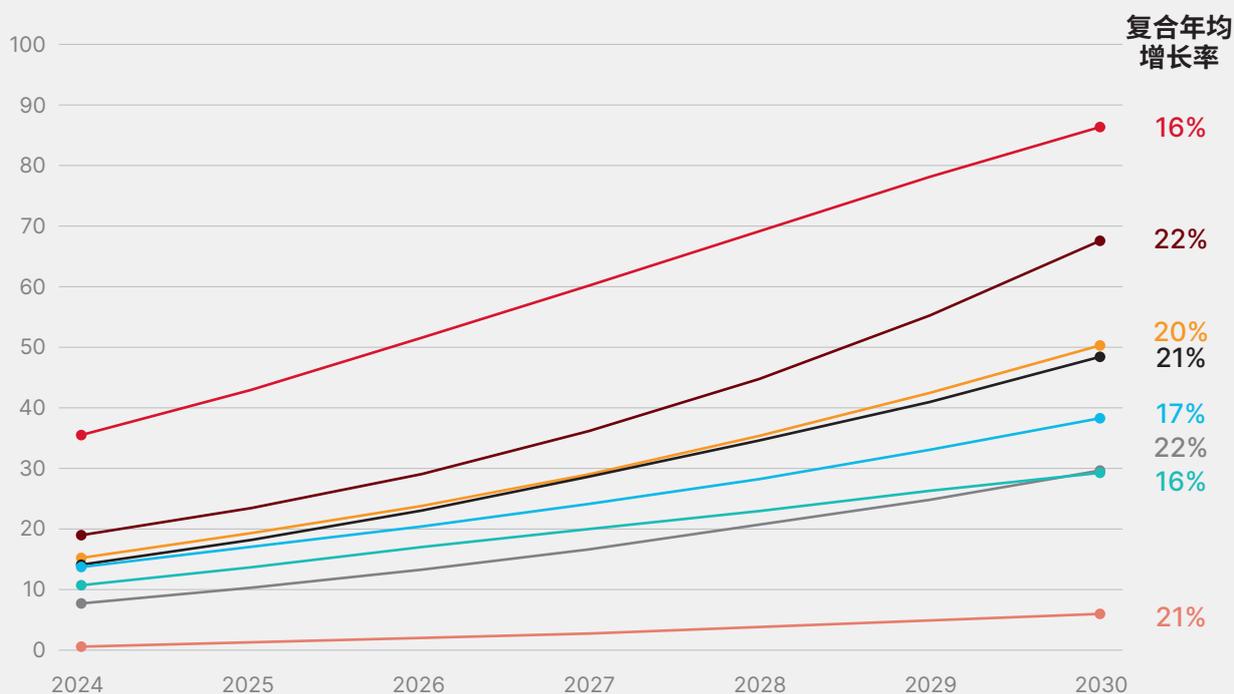
2019 年至 2024 年间，中国每个移动连接的平均数据流量几乎增长了三倍——从每月 7 GB 增至 20 GB。到 2030 年，移动数据流量将继续显著增长，每个移动连接每月流量近 70 GB。关键驱动因素包括直播的日益普及和 AI 生成内容的兴起，这将给移动网络带来新的需求，尤其是上行流量。

在数据流量不断增长的情况下，运营商必须大力投资网络升级。根据工业和信息化部 (MIIT) 的数据，截至 2025 年 1 月，中国约有 420 万个 5G 基站在运行。这一数字将大幅上升，预计中国运营商在 2024 年至 2030 年间将投资 2190 亿美元用于移动资本支出。

图 4

每个连接的移动数据流量

(GB/月)



*不包括中国
资料来源: GSMA 智库

在移动收入稳定增长的背景下，运营商加大收入多元化力度

从 2025 年到 2030 年，中国每年的移动收入增长率预计在 2% 至 4% 之间，到 2030 年移动总收入将超过 2200 亿美元。中国移动行业竞争异常激烈，正迫使运营商拓展服务范围，并在相关领域开辟新的收入来源。

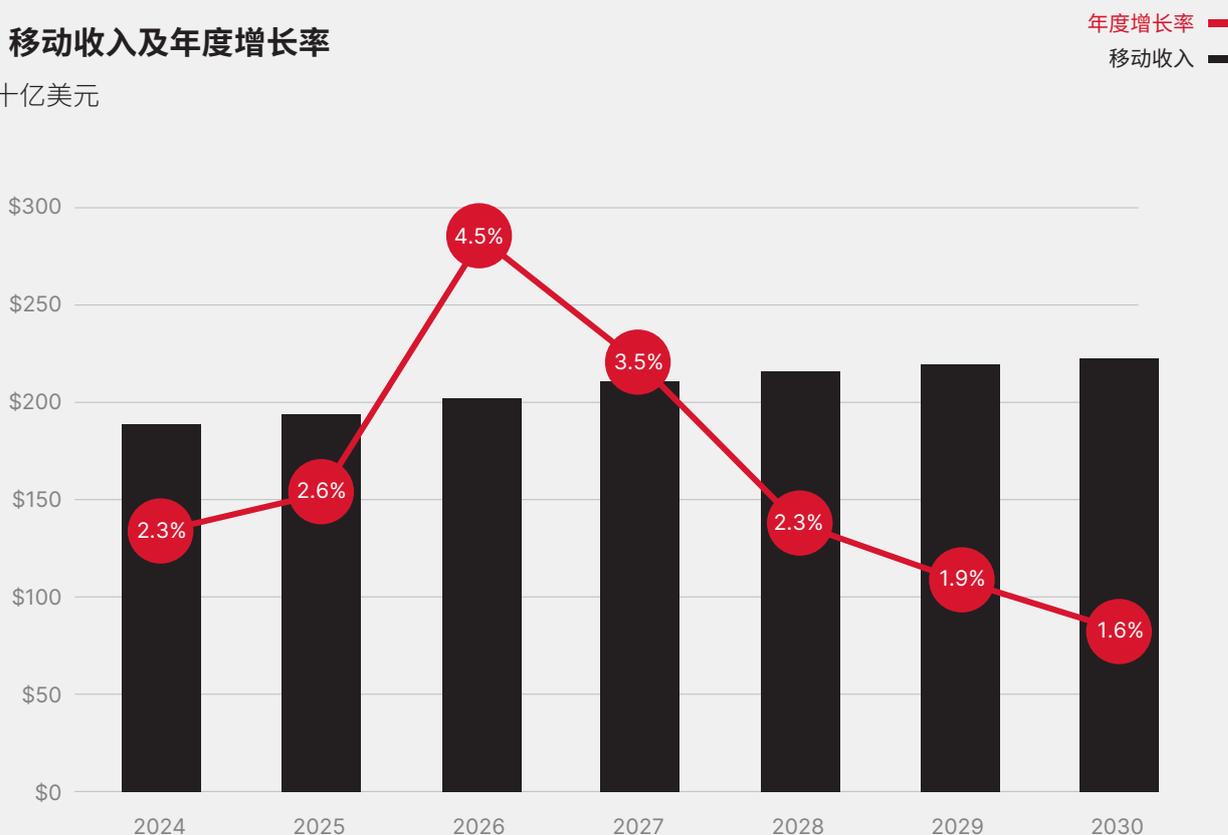
云服务就是一个典型的例子。中国三大运营商都是成熟的云服务提供商，除了 AI 和更广泛的 ICT 服务外，还提供云的基础设施和软件应用。这使他们能够从政府财政和企业市场迅速获取新的收入。

GSMA 智库的研究显示，2020 年至 2023 年间，中国三大运营商的云收入增长了六倍，2023 年超过 2300 亿元人民币。¹这意味着 2023 年云对中国运营商总收入的贡献达到 12%，而云收入占过去三年总收入增长的近一半。

图 5

中国：移动收入及年度增长率

单位：十亿美元



资料来源：GSMA 智库

1. 中国运营商在云收入方面加强领先地位，GSMA 智库，2024

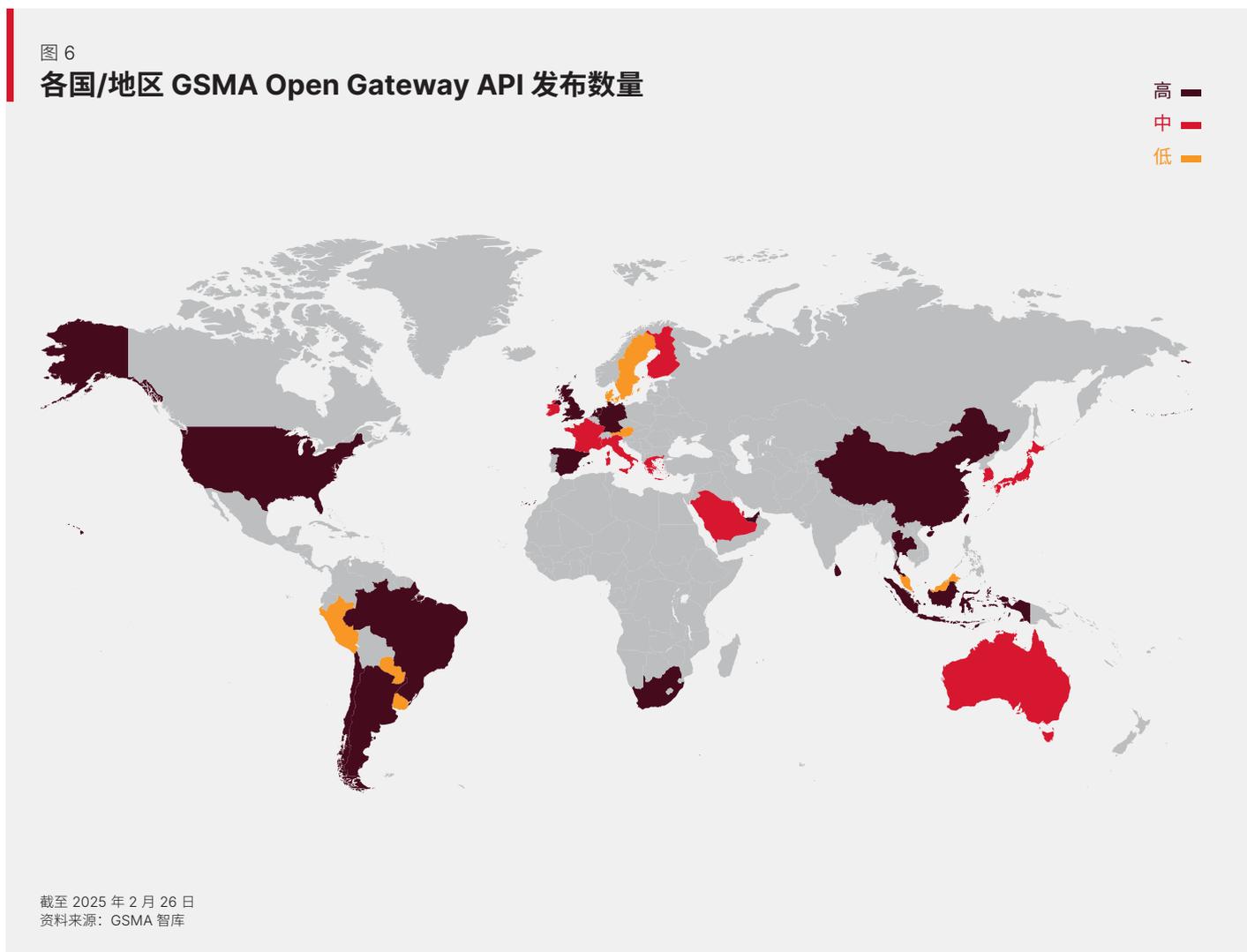
GSMA Open Gateway 势头强劲

截至 2025 年 2 月，已有 72 家移动运营商集团承诺采用 GSMA Open Gateway API。这些运营商约占移动市场份额的 80%（以连接数为基准），较 2024 年 6 月的略高于三分之二有所提升。签署方包括中国大陆（中国移动、中国电信、中国联通、中国广电）、中国香港（和记电讯、数码通、中国移动香港、香港电讯）、中国澳门（澳门电讯、3 澳门、中国电信澳门）和中国台湾（中华电信、远传电信、台湾大哥大）的运营商。

2025 年的重点是将承诺转化为商业落地。迄今为止，大部分工作集中在部署 Open Gateway API 以应对欺诈和其他安全威胁。该领域有多个 API，包括 SIM 卡插拔、号码验证和一次性密码短信等。虽然 Open Gateway API 在支付和网络相关功能（如服务质量和边缘计算）方面的应用仍处于初期阶段，但预计未来几年将快速增长。

图 6

各国/地区 GSMA Open Gateway API 发布数量



1.2

移动通信的经济影响

2024 年，移动通信为中国经济贡献了 1.2 万亿美元的经济价值

2024 年，移动技术和服务为中国贡献了 6.2% 的 GDP，相当于 1.2 万亿美元的经济附加值。其中，最大的收益来自生产力效应，达到 7100 亿美元，其次是 3700 亿美元的直接贡献。

移动技术的影响包括连接性和数字化转型。前者指的是移动技术的使用，而后者则涉及企业整合先进的移动和数字技术，如 5G、物联网和人工智能。

移动生态系统主要由三大类别构成：移动运营商、基础设施和设备、以及内容和服务。基础设施和设备类别包括网络设备提供商、设备制造商和物联网公司。与此同时，内容和服务类别包括内容提供商、移动应用程序和服务提供商、分销商和零售商、以及移动云服务。

图 7

中国：2024 年移动通信的经济贡献

单位：十亿美元，占 GDP 的百分比



注：由于四舍五入的原则，总数可能稍有偏差。
资料来源：GSMA 智库

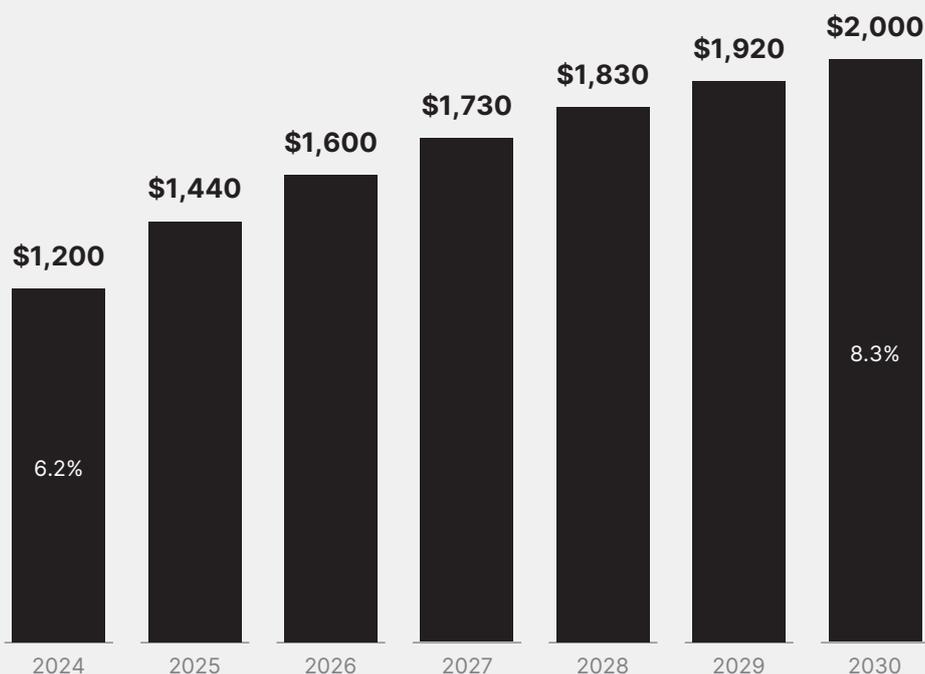
到 2030 年，移动技术对中国经济的贡献将达到 2 万亿美元

预计到 2030 年，移动技术对中国经济的贡献将达到约 2 万亿美元，占 GDP 的 8.3%。这一增长主要得益于移动服务的持续扩展以及 5G、物联网和人工智能等数字技术的广泛应用，从而显著提升了生产力和效率。

图 8

中国：移动通信的经济影响

单位：十亿美元，占 GDP 的百分比



资料来源：GSMA 智库

中国的移动生态系统 在 2024 年创造了约 800 万个就业岗位

2024 年，移动运营商和更广泛的移动生态系统为中国超过 370 万人提供了直接的就业机会。此外，生态系统中的经济活动还在其他行业创造了约 400 万个就业岗位，这意味着直接或间接创造了约 800 万个就业岗位。

图 9

中国：2024 年移动行业对就业的影响

就业岗位（单位：百万）



资料来源：GSMA 智库

移动生态系统对中国财政的贡献在 2024 年达 1100 亿美元

2024 年，中国的移动行业通过税收贡献了近 1100 亿美元，为政府财政做出了巨大贡献。大部分贡献出自服务增值税、销售税和消费税（400 亿美元），其次是工薪税和社会保障金（300 亿美元）。

图 10

中国：2024 年移动生态系统对财政的贡献

单位：十亿美元



资料来源：GSMA 智库

到 2030 年，5G 及其生态系统将显著推动中国 GDP 增长

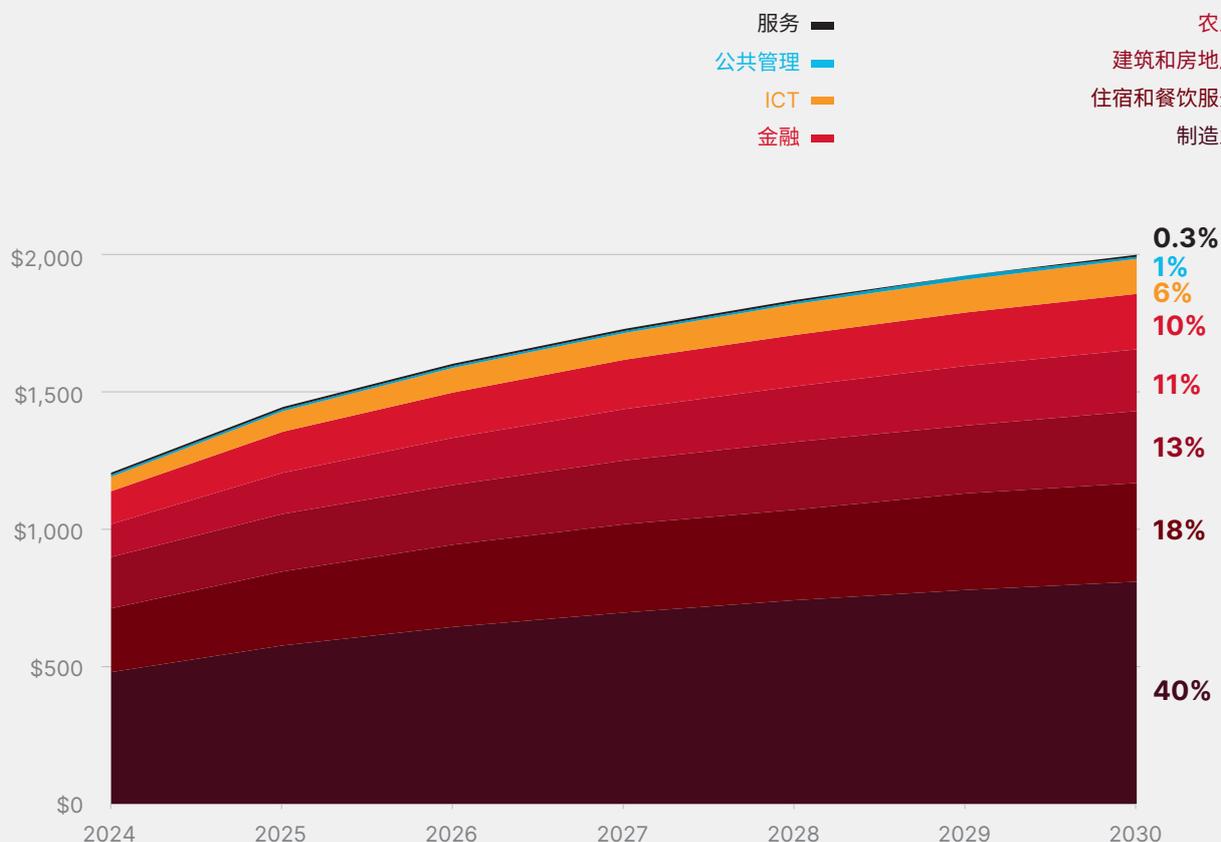
移动技术及随之而来的数字化转型预计将在 2030 年为中国经济带来 2 万亿美元的收入。

移动技术将惠及中国经济的各个领域，但由于部分行业能够更好地融入包括 5G、物联网和人工智能在内的最新数字技术浪潮，其受益程度将更为显著。这些收益将源自数字技术普及带来的新收入流以及生产力和效率的提升。未来六年内，预计 40% 的收益将来自制造业。

图 11

中国：2024 - 2030 年移动技术对各行业 GDP 的贡献

单位：十亿美元

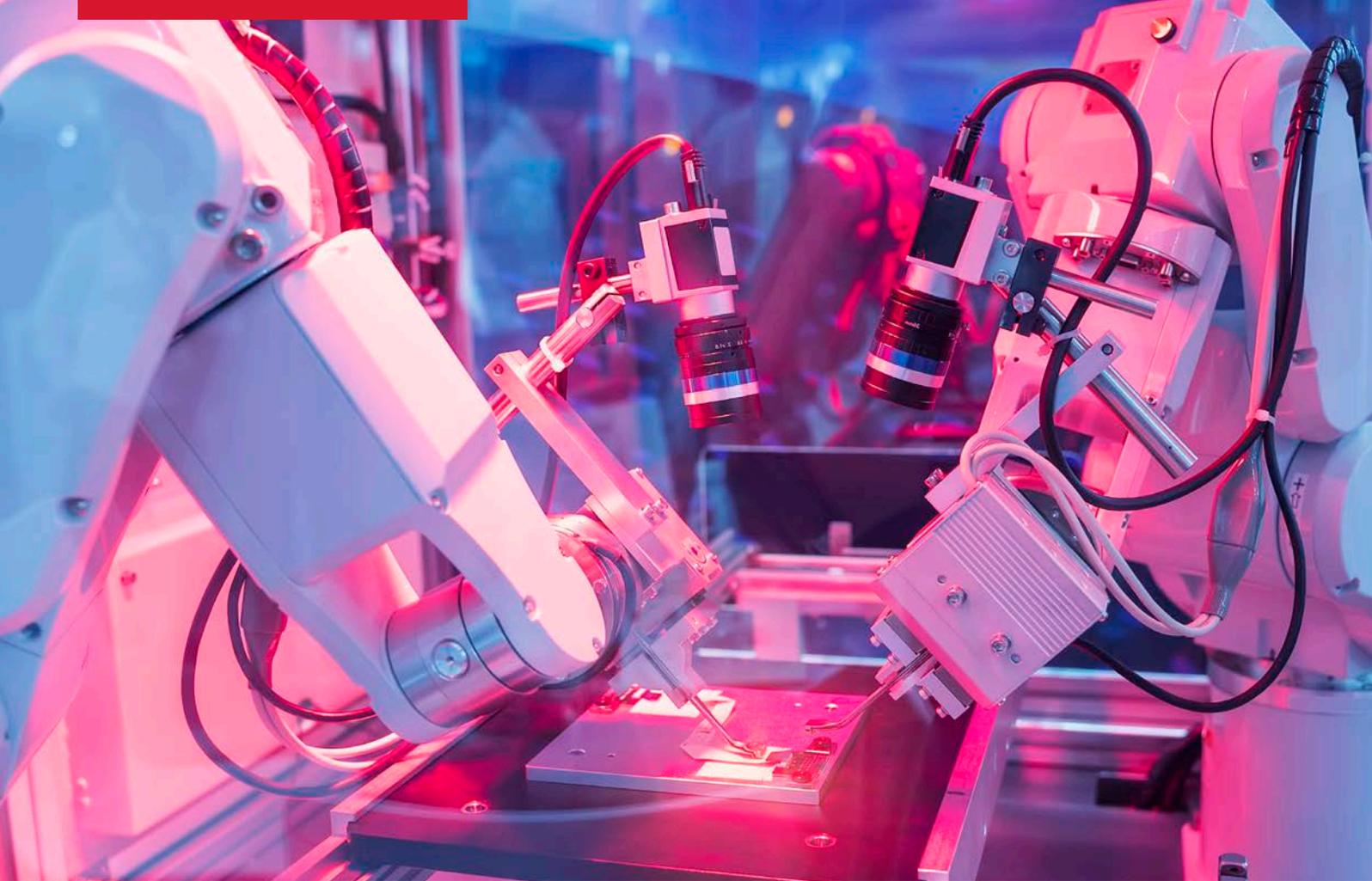


资料来源：GSMA 智库

02

移动行业趋势





2.1

5G：行业重心转向释放 5G 的全部潜力

5G 自推出以来已进入第六年，目前已在 120 多个国家商用，标志着该技术日益成熟和普及。到 2025 年底，5G 连接将占全球移动连接总数的近三分之一。作为对比，3G 和 4G 在相同部署周期内分别占总连接的 10% 和 15%。5G 的快速普及得益于多重因素，包括价格更实惠的设备（尤其是在低收入市场）、消费者和企业对更快速度的需求增长，以及运营商在频谱和基础设施升级方面的投资。

在中国，5G 的普及速度尤为迅猛。2024 年，中国 5G 连接数突破 10 亿大关。到 2025 年底，中国超过五分之三的连接将基于 5G 技术。中国 5G 发展的动力来自多个因素的综合作用，包括运营商持续大规模基础设施建设的投资，以及对快速、可靠互联网需求旺盛的技术型人口。

根据中国工业和信息化部 (MIIT) 数据，截至 2024 年底，中国已建成约 420 万座 5G 基站，并计划到 2025 年底将这一数字增至 450 万以上。与此同时，中国信息通信研究院数据显示，2024 年中国 5G 手机出货量同比增长 12%，达到 2.41 亿部，占总出货量的 92%。

先进网络与创新驱动新服务

5G 已经彻底改变了移动技术，消费者和企业都从高速等关键特性中受益。尽管取得了进展，但业界的共识是，5G 要充分发挥其潜力，还有很长的路要走。在实践中，充分发挥这项技术的潜力需要开发并广泛普及新的应用场景，这些场景能够为消费者和企业带来根本性的变革，并支持移动行业的长期财务稳健。跨垂直领域的数字创新以及支持先进 5G 特性和功能的网络，是实现这一技术潜力的两大关键因素。

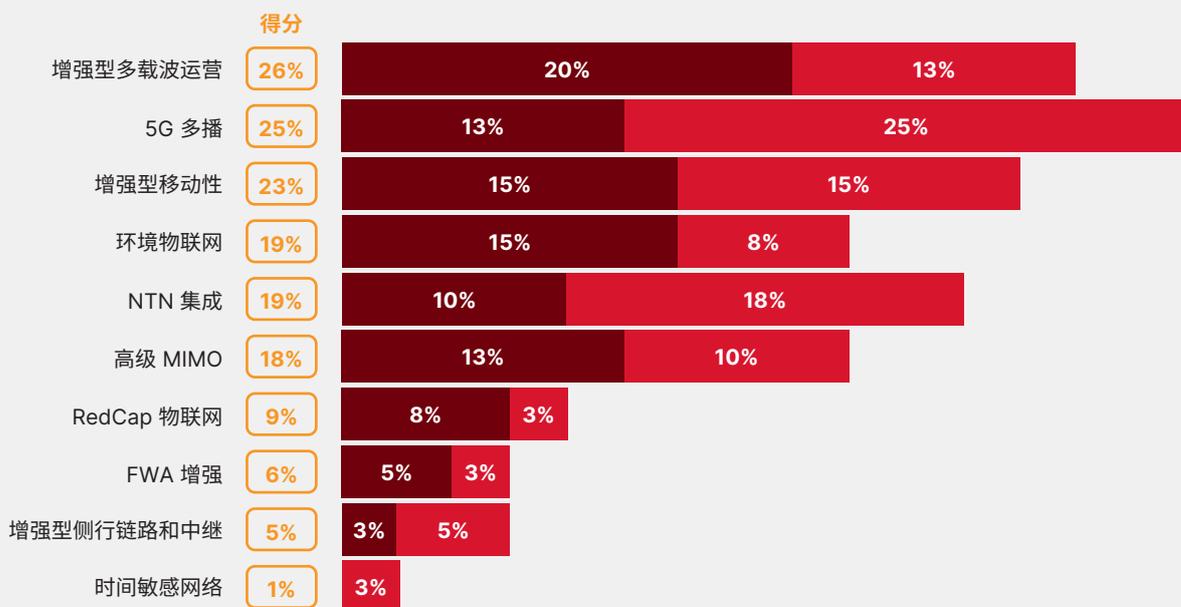
在此背景下，运营商和其他 5G 生态系统参与者，特别是在领先市场，已将重点转向部署先进的 5G 网络，旨在为消费者和企业提供更优质的服务。在中国，运营商从一开始就投资 5G 独立组网 (SA)，为充分发挥 5G-Advanced 的能力奠定了坚实基础，这将提升网络性能并支持新应用的开发。

5G-Advanced 已成为运营商技术的当务之急，其中增强型多载波运营和 5G 多播是亚太地区最重要的技术特性之一。根据 GSMA 智库的网络转型调查，全球范围内约 80% 接受调查的运营商计划在 5G-Advanced 标准发布后的两年内推出 5G-Advanced 服务，而超过 90% 的运营商则计划在标准发布后的三到四年内推出。尽管这一计划看似颇为乐观，但它凸显了业界对 5G-Advanced 技术潜力的信心，认为其能够支持 B2B 收入目标的实现，甚至超越其他备受关注的技术，如人工智能、网络 API 开放和专网。

图 12

亚太地区：增强型多载波运营和 5G 多播是 5G-Advanced 的首要任务*

哪些 5G-Advanced 技术特性对您的网络转型优先级最为重要？



*包括中国
资料来源：GSMA 智库

中国在 5G-Advanced 的开发和部署方面取得了重大进展，成为该技术全球推广的领导者。中国移动、中国联通

和中国电信已启动大规模推广，并整合了人工智能等先进技术。

图 13

中国 5G-Advanced 举措示例

运营商

措施

中国移动

2024 年，中国移动推出了全球首个商用 5G-Advanced 网络，最初覆盖 100 个城市。到 2024 年底，运营商已将其扩展到 300 多个城市，并计划在 2025 年进一步扩大覆盖范围。此次推广包括升级数千个基站，以在北京和上海等城市提供高达 5 Gbps 的峰值下行速度。

中国移动还推出了创新的服务套餐，例如 5G-Advanced 商务旅行套餐，该套餐提供 3 Gbps 下行和 200 Mbps 上行速度，以及实时翻译和云计算服务等人工智能增强功能。该运营商的目标是到 2025 年底拥有超过 2000 万 5G-Advanced 设备用户，并得到包括 Vivo、Oppo 和小米在内的品牌的 20 多款兼容设备的支持。

中国联通

2025 年初，中国联通宣布将在年底前在 300 多个城市部署 5G-Advanced 服务。该计划包括到 2025 年 7 月在 39 个城市实现无缝城市覆盖，重点是提供 10 Gbps 连接以支持亚洲冬季运动会等活动。

2024 年 11 月，中国联通北京与华为合作推出了大规模集成 5G-Advanced 智能网络，覆盖北京超过 1000 万人。该网络采用三载波 (3CC) 技术，实现 11.2 Gbps 下行速度和 4 Gbps 上行速度，支持超高清 (UHD) 视频流和扩展现实 (XR) 等应用。

此外，在长城景区，中国联通和华为部署了支持低空空域 (300 米以下) 和地面不间断网络覆盖的 5G-Advanced 基站，有助于促进旅游、物流和应急服务领域的创新。

中国电信

中国电信通过试点项目和战略合作伙伴关系在 5G-Advanced 方面取得了进展。它专注于将 5G-Advanced 与工业应用 (如智能工厂和港口) 集成。例如，在天津港，5G-Advanced 专用网络通过自动化起重机操作和集装箱处理将效率提高了 20%。中国电信还与中国联通通过共享基础设施计划合作，以帮助加速部署。

资料来源：公司公告

中国 5G-Advanced 发展的一个关键方面是其与人工智能和云技术的深度融合。运营商正在利用 AI 驱动的自动化技术优化网络运营，将站点配置时间从数天缩短至几分钟，

并提升能源效率。这一点在中国联通的北京网络中得到了充分体现，AI 根据用户数据动态调整基站性能，确保服务可靠性，同时最大程度减少人工干预。

2.2

能源效率：移动产业的重中之重

中国政策制定者近期强调了向低碳经济转型的重要性，重点关注可持续发展和能源效率。2025 年 1 月，中国首部能源法正式生效，为保障国家能源安全和推动绿色低碳转型奠定了基石。2024 年，中国新增太阳能装机容量超过 200 GW。目前，中国的太阳能和风能总装机容量分别达到 840 GW 和 510 GW。预计 2025 年至 2027 年间，中国每年将新增超过 200 GW 的可再生能源。

近年来，能源安全/独立性、能源价格上涨以及 5G 技术的兴起，使能源效率和可再生能源在中国受到广泛关注。对于寻求加速低碳网络转型的运营商而言，提升能源效率是可以首先实现的目标，已成为中国运营商的重中之重，并预计在未来十年内持续成为运营商和设备供应商的优先事项。

全国范围内还有超过 4,000 家工厂配备了 5G 网络。这些工厂通过优化资源利用和降低整体能耗，在提升能源效率方面发挥了关键作用。运营商在助力行业加速向低碳经济转型方面具有巨大潜力。通过支持智能电网管理、工业自动化和高效节能的通信网络，5G 基础设施能够为实现更广泛的可持续目标和脱碳努力做出贡献。

能源效率在中国持续受到重视的原因主要有三点：首先，财务因素至关重要。根据 GSMA 智库的最新能源基准测试，能源成本通常占运营商总运营成本的约 20%。此外，能源是唯一一个预计不会下降的主要可变成本。尽管运营商有望通过虚拟化、AI 和站点简化等措施降低其他可变成本（如人力和场地租赁），但能源使用受到覆盖范围、网络层数、新服务和站点数量的影响，而这些因素均预计会增长。因此，能源效率将成为移动网络的差异化优势。

其次，提升能源效率有助于运营商满足利益相关者的期望。范围 3 排放报告要求整个价值链提供详细报告，而能源消耗（尤其是在依赖非可再生能源的地区）是范围 3 排放的主要来源。

第三，政策制定者的强力支持。中国政策制定者正在微妙地平衡可持续经济增长与脱碳目标，这推动了先进能源存储技术、智能电网的发展以及虚拟电厂 (VPP) 的增长。

**运营商在助力行业加速
向低碳经济转型方面具有巨大潜力**

运营商提升能源效率

在确保高质量网络服务的同时最大化能源效率是一项复杂的挑战，尤其是在业务需求和网络流量持续增长的背景下。以下是一些运营商尝试提升能源效率的实例：

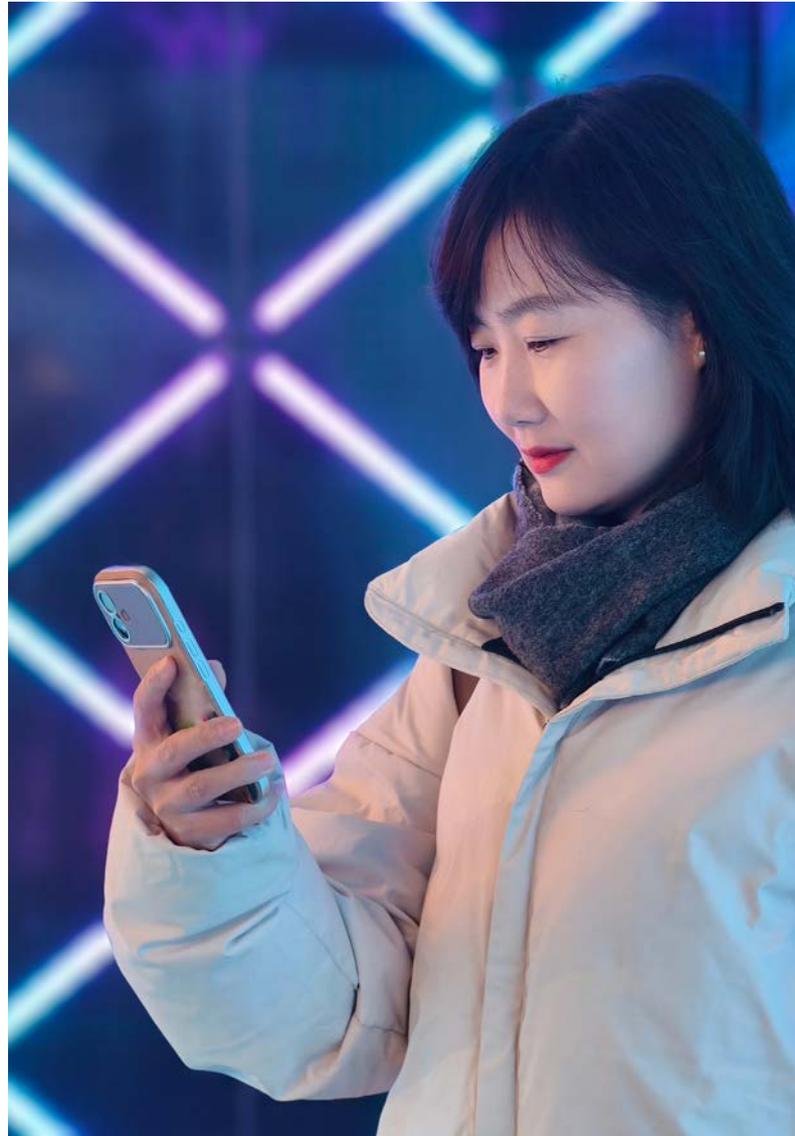
中国移动：该运营商正在利用最新技术，包括 5G-Advanced、开放 API 和 AI 驱动的网络规划，助力中国建设清洁能源社会。这涵盖了多种部署场景，包括上海的户外用户和深圳的室内用户。

香港电讯：该运营商利用其数据驱动的网络运营平台和开放 API，对不同的数据源进行建模和整合，以支持网络站点现代化和不同的垂直应用（例如用于建筑检查的无人机）。通过收集数据和实施数据驱动的网络优化，运营商可以识别异常并提高效率和效益。

5G 时代的能源效率衡量

能源效率在 5G 时代起着至关重要的作用，但由于网络的多样性、流量模式的变化以及不同能源的相互作用，有效地衡量能源效率仍然是一个复杂的挑战。

认识到这一问题的重要性，GSMA 智库能源效率分析与基准项目帮助运营商衡量和比较其网络的能源效率。该计划提供了一个标准化的框架来评估能源性能，使运营商能够确定需要改进的领域并实施最佳实践。



2.3

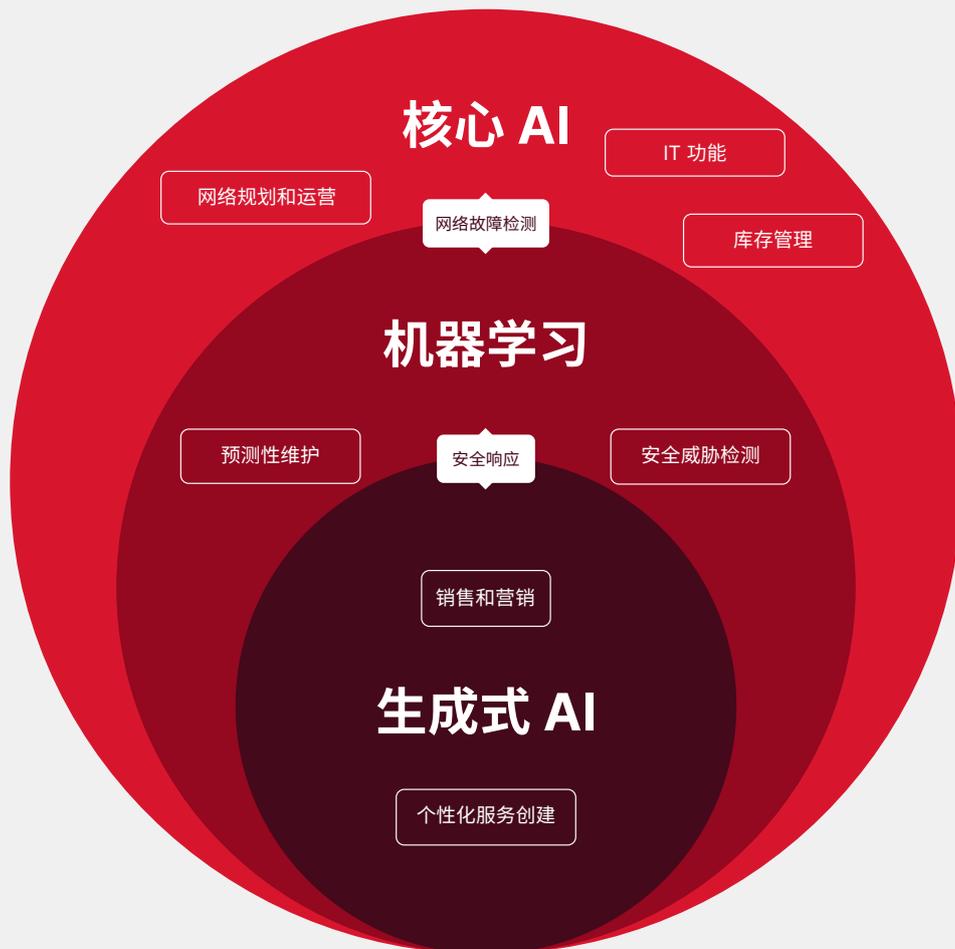
人工智能：服务企业的新机遇

电信行业一直处于人工智能应用的前沿，其应用领域涵盖网络运营、能源优化、客户呼叫中心和零售运营等。近年来，运营商积极探索解决方案，以提升运营效率、应对新兴且更为复杂的威胁，并满足不断变化的客户期望。人工智能领域持续演进，运营商、网络设备供应商、云服务提供商以及更广泛的数字生态系统不断推出新的发展和

创新。人工智能的每个进阶层次都提供了不同的能力和/或更深入的智能。最基础的核心人工智能是机器智能的应用。机器学习通过处理更大规模的数据集进一步扩展了这一能力。生成式人工智能 (genAI) 则更进一步，无需定义输入参数即可实现内容创作。面对众多的选择，人工智能对运营商的价值在于为特定应用场景选择合适的方法和技术。

图 14

AI 在电信行业的具体应用案例



资料来源：GSMA 智库

早期部署主要集中在内部解决方案上，旨在提升电信价值链各环节的性能，例如网络故障检测和客户服务中心功能的自动化。中国联通与中兴通讯合作推出了 AI 驱动的反欺诈系统，以增强网络防御能力。同时，沃达丰与谷歌合作，利用生成式 AI 优化网络生命周期。

然而，越来越多的企业开始转向开发面向企业市场的解决方案，以从 AI 能力中挖掘新的收入机会。中国运营商在这一趋势中处于领先地位，将 AI 融入企业服务，并利用其 5G SA 和 5G-Advanced 网络，为各行业提供定制化的智能解决方案。图 15 展示了运营商在这一领域的活动实例。

图 15

运营商 AI 活动实例

运营商

活动

中国移动

中国移动的“AI + 5G”技术组合将高速连接与 AI 驱动的工具相结合，服务于制造、医疗和物流等行业。在智能制造领域，中国移动部署了 AI 驱动的工业物联网平台，利用 5G 连接的传感器实时数据优化生产线。在与上海一家大型汽车制造商的合作中，该系统通过 AI 分析驱动的预测性维护，将停机时间减少了 15%。

该运营商还通过其“移动云”品牌提供 AI 增强的云服务，2024 年收入同比增长 50%。企业可以通过云端访问包括自然语言处理 (NLP) 和计算机视觉在内的 AI 能力，结合 5G 的低延迟，应用于自动化质量检测和远程机器人控制等场景。

中国联通

中国联通提供智能连接解决方案，将 AI 与 5G 专网相结合。在河北一家钢铁厂的典型案例中，AI 算法分析 5G 连接设备的数据，预测设备故障，效率提升 18%。该运营商还为能源和交通等行业提供 AI 驱动的数字孪生（物理资产的虚拟复制）技术。在青岛港，该技术与 5G-Advanced 的 4 Gbps 上行链路结合，实现了航运操作的实时监控和优化，物流成本降低 10%。

中国联通与中国外文出版发行事业局和中国文联合作，推出了基于“元景文创大模型”的“中华器灵”元景大模型应用平台。该模型可以利用语义理解和推理能力，构建高质量的文本语义表征，还可以利用文本转图像、文本转视频和 AI 换脸等技术，自动生成解说文本和图像。该平台展示了 AI 在文化产业中的应用实例。

中国电信

中国电信正聚焦 AI 技术，致力于垂直行业赋能，特别是通过定制化的 5G 专网实现这一目标。在天津港，中国电信的 5G-Advanced 专网融合 AI 技术，实现了起重机操作和集装箱分拣的自动化，吞吐量提升了 20%。AI 系统利用机器学习预测高峰流量时段，主动调整资源分配。

该运营商还通过天翼云为企业提供 AI 即服务 (AIaaS) 平台。例如，在医疗领域，中国电信与医院合作部署 AI 诊断工具，通过 5G 网络分析医学影像数据，在医疗专家稀缺的农村地区，诊断速度提升了 25%。在农业领域，山东省应用了中国电信的 AI 驱动精准农业解决方案，通过 5G 传感器采集的土壤和天气数据优化灌溉和施肥，作物产量最高提升了 15%。

AI 融合正在改变中国企业的运营方式。例如，在零售领域，AI 驱动的 5G 网络实现了实时库存追踪和基于 AR/VR 的个性化客户体验。

对于中小企业，中国电信等运营商提供的云端分析等经济型 AI 解决方案降低了数字化转型的门槛。通过将 AI 与前沿网络技术相结合，中国运营商不仅提升了连接能力，更将自己定位为端到端的解决方案提供商。

2.4

全球数字化转型调查： 洞察企业需求与供应商机遇

2024 年 6 月至 8 月，GSMA 智库对全球 21 个国家 10 个垂直行业的近 4,200 家企业进行了调查，旨在深入了解其数字化转型的现状与需求。其中，近 400 家中国企业参与了调查，涵盖了战略目标、投资计划、部署挑战及供应商选择等多个维度。调查还聚焦于推动数字化转型的关键技术，包括 5G、专网、AI、云、边缘计算、物联网、eSIM、网络安全和网络 API 等。主要发现与对移动运营商的启示：²

• 中国企业的数字化转型雄心

在参与调查的 21 个国家中，中国在数字化转型目标方面的得分位居前列，进一步印证了其在创新和技术发展中的领先地位。5G 是其中的关键组成部分，91% 的中国企业表示，公共 5G 网络对其数字化转型战略的成功至关重要。这一比例略高于 4G/5G 专网的相应数据 (85%)。

• 在中国，创收是数字化转型的首要任务

提升安全性并防范网络安全威胁是全球企业数字化转型的首要目标。然而在中国，增加收入成为数字化转型的首要目标，52% 的企业将其列为极其重要的目标（而提升安全性的比例为 45%）。对于数字化转型技术的供应商而言，B2B 信息应越来越多地强调技术如何助力企业创收，最好能提供成功案例。

• 中国企业预计将增加对数字化转型举措的投入

约 60% 的中国企业预计在 2024 至 2026 年期间将其收入的 4% 至 9% 用于数字化转型举措。此外，35% 的企业预计投入超过 10%，这一比例在 2027 至 2030 年期间将增至近 70%。正如预期，大型企业（员工数超 1 万人）在数字化转型上的投入明显高于中小企业（员工数 20 至 249 人）。这很可能反映了更大规模（跨国）数字化转型项目的实施情况。

2. 数字产业的崛起：洞察企业需求、投资与供应商决策，GSMA 智库，2024

• 移动运营商是中国企业云计划的关键合作伙伴

超过三分之一的中国企业目前正在深度使用云服务，其中超过半数 (56%) 的企业表示云技术对其数字化转型举措的成功至关重要。与全球仅 10% 的企业与运营商合作云服务（大型企业为 11%），中国 25% 的大型企业正与运营商合作开发云技术。这凸显了中国运营商云收入的显著增长。

• 中国企业拥抱生成式人工智能以提升客户体验

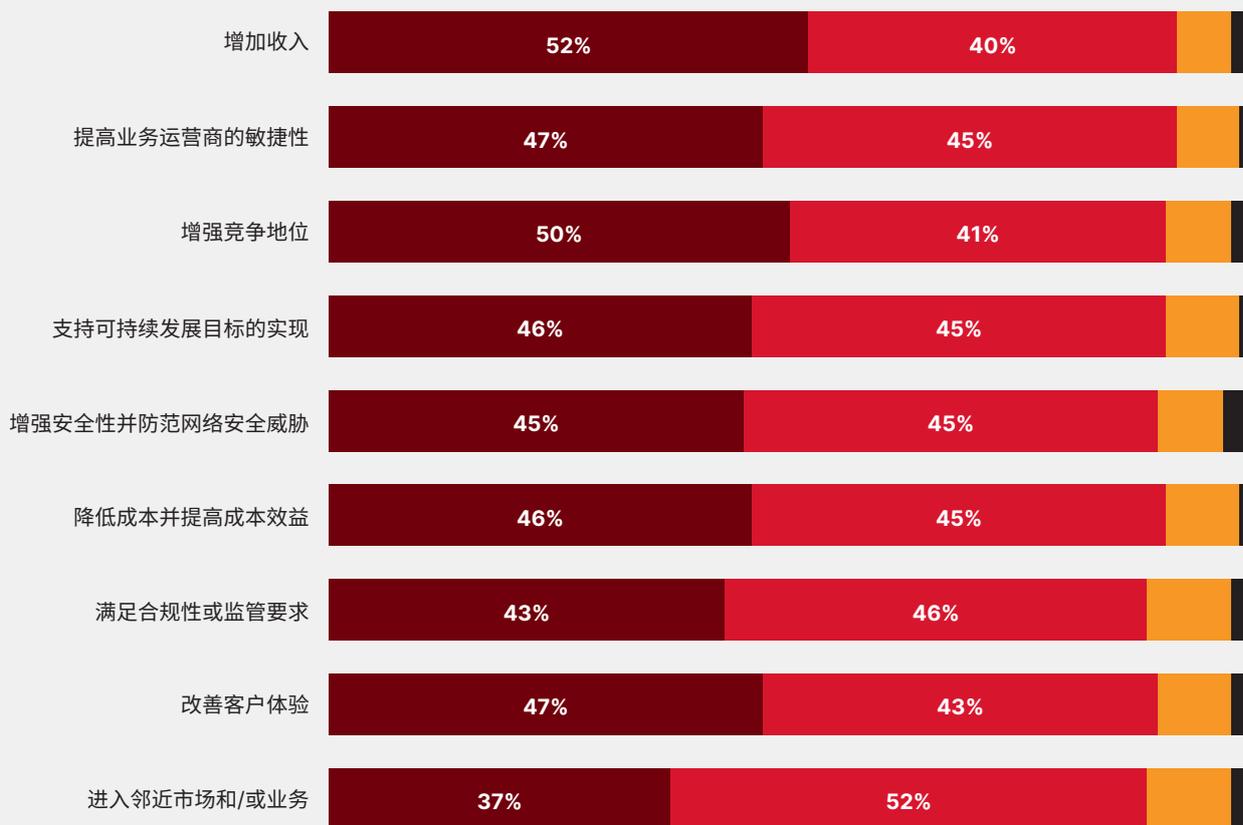
GSMA 智库调查显示，中国企业在生成式人工智能技术的应用上仅次于德国和美国，位居全球前列。此外，在全球范围内，中国企业对人工智能将对客户体验产生重大影响期望最高，这体现了其在利用人工智能方面的巨大投入，如用于聊天机器人、预测分析和个性化服务等用例。深度求索 (DeepSeek) 公司推出的针对中文和商业环境优化的先进人工智能模型，有望进一步推动中国企业的 AI 应用，并提升其预期效果。

图 16

中国：企业数字化转型的主要目标

以下目标对贵公司数字化转型计划的重要性如何？
(受访者占比)

极其重要 ■
相当重要 ■
一般重要 ■
不太重要 ■



受访对象为中国所有正在进行数字化转型的企业。数据为所有调查垂直行业的综合数据。
资料来源：GSMA 智库企业聚焦：2024 年全球数字化转型调查



B2B 为移动运营商带来显著增长机遇

随着移动行业在企业市场中寻找新的增长点，运营商的战略也在持续调整。大多数运营商采取了双重策略：一方面通过 5G、光纤和 5G FWA 等高速连接为企业客户创造额外价值，另一方面积极拓展非连接服务以增加收入。

中国运营商多元化战略的一个核心目标是借鉴云服务成功经验，推出 AI 服务。中国三大运营商都在为企业开发 AI 模型和解决方案。例如，中国移动近期升级了九天 AI 模型，并宣布已合作开发了 30 个行业特定模型，涵盖金融、交通、能源和制造等多个领域。中国移动目前的成功案例包括与中国石油天然气集团公司合作推动石油行业数字化

转型，为黑龙江省政府部署大语言模型 (LLM)，以及为医院引入医疗 LLM。

此外，中国电信开发了星辰大模型系列，赋能各行业数字化转型，降低成本并提高效率。同时，中国联通开发了 35 个行业专用的元景模型，惠及城市治理、经济运行、信息消费和工业制造等领域。

AI 商业化是运营商投资该技术的关键动因之一，中国运营商在这一领域处于领先地位。预计到 2025 年，中国运营商将宣布更多进展，因为 AI 在其收入多元化战略中的地位日益重要。

2.5

全球消费者调查洞察：主要趋势与消费者行为

GSMA 智库 2024 年对 12 个国家³的消费者调查探讨了关键消费者趋势，以洞察行为变化和技术使用趋势。该研究分析了塑造数字格局的八大主题：5G、终端、eSIM、生成式 AI、付费电视、游戏、元宇宙与 XR 以及可持续性。

针对中国市场的主要调查发现：

• 传统付费电视的渗透率高于平均水平

中国在此方面表现突出，61% 的调查受访者选择了传统付费电视，高于参与调查国家的平均值 52%。更高的渗透率得益于运营商的捆绑策略，将付费电视与宽带和第三方内容整合，以增强用户留存率并提升整体客户体验。

• 服务捆绑和网络速度正在影响消费者的更换行为

在中国，捆绑服务是用户更换移动运营商的主要原因，这与参与调查的其他国家不同。在其他国家，更实惠的资费是主导因素。其他关键因素包括客户服务、网络速度和 5G 服务覆盖范围。

• 5G 用户更频繁地在智能手机上观看付费视频内容

总体而言，调查显示，28% 的非 5G 用户每周在智能手机上观看付费视频内容，而 5G 用户的这一比例为 47%。在中国，这一数字上升至 66%。由于视频内容消费水平更高，5G 用户更有可能将流媒体服务与移动套餐捆绑在一起。

• 安全相关的数字服务是中国的移动用户首选的增值服务

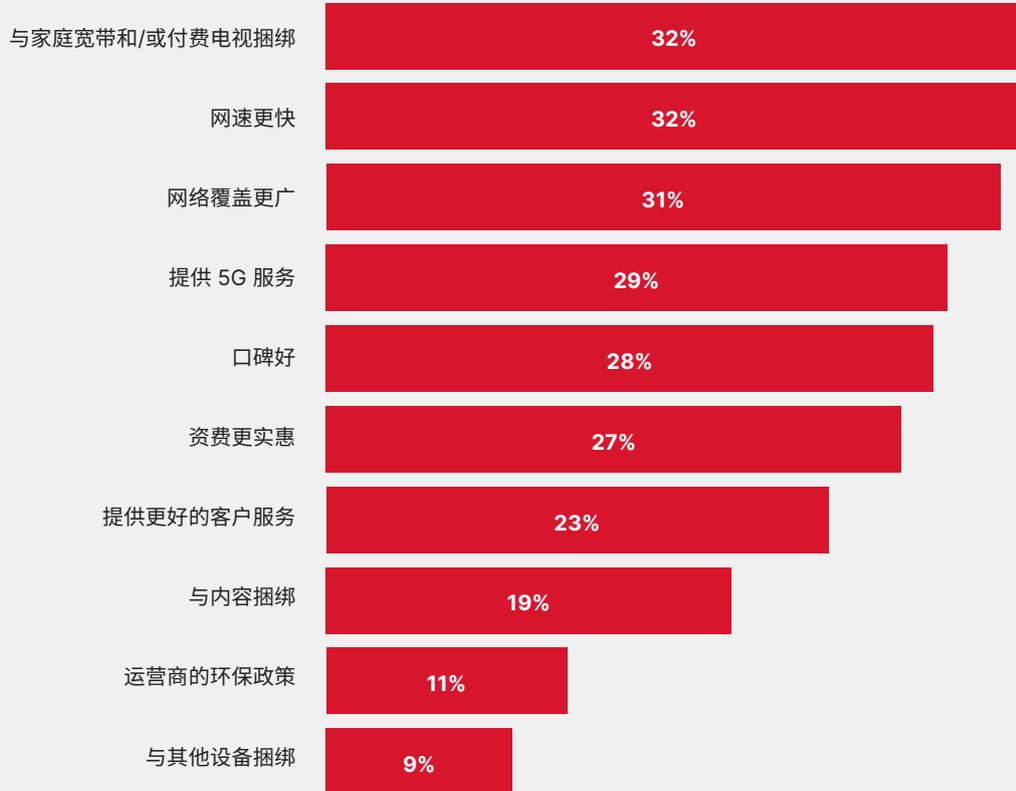
虽然视频流媒体是全球最受欢迎的增值服务（27% 的受访者选择），但在中国，数字安全服务以 47% 的比例位居榜首。为了利用消费者愿意为 5G 支付更多费用的意愿，运营商需要将 5G 产品与增值服务联系起来。

3. GSMA 智库于 2024 年 6 月至 8 月期间进行了此项调查。调查覆盖澳大利亚、中国、法国、德国、意大利、日本、波兰、韩国、西班牙、阿联酋、英国和美国。

图 17

中国：促使消费者更换运营商的因素

以下哪项最能描述您转向当前移动运营商的原因？
(受访者占比)



受访对象是在过去的 12 个月内更换过运营商的用户。
资料来源：GSMA 智库消费者聚焦：全球消费者调查，2024 年 8 月

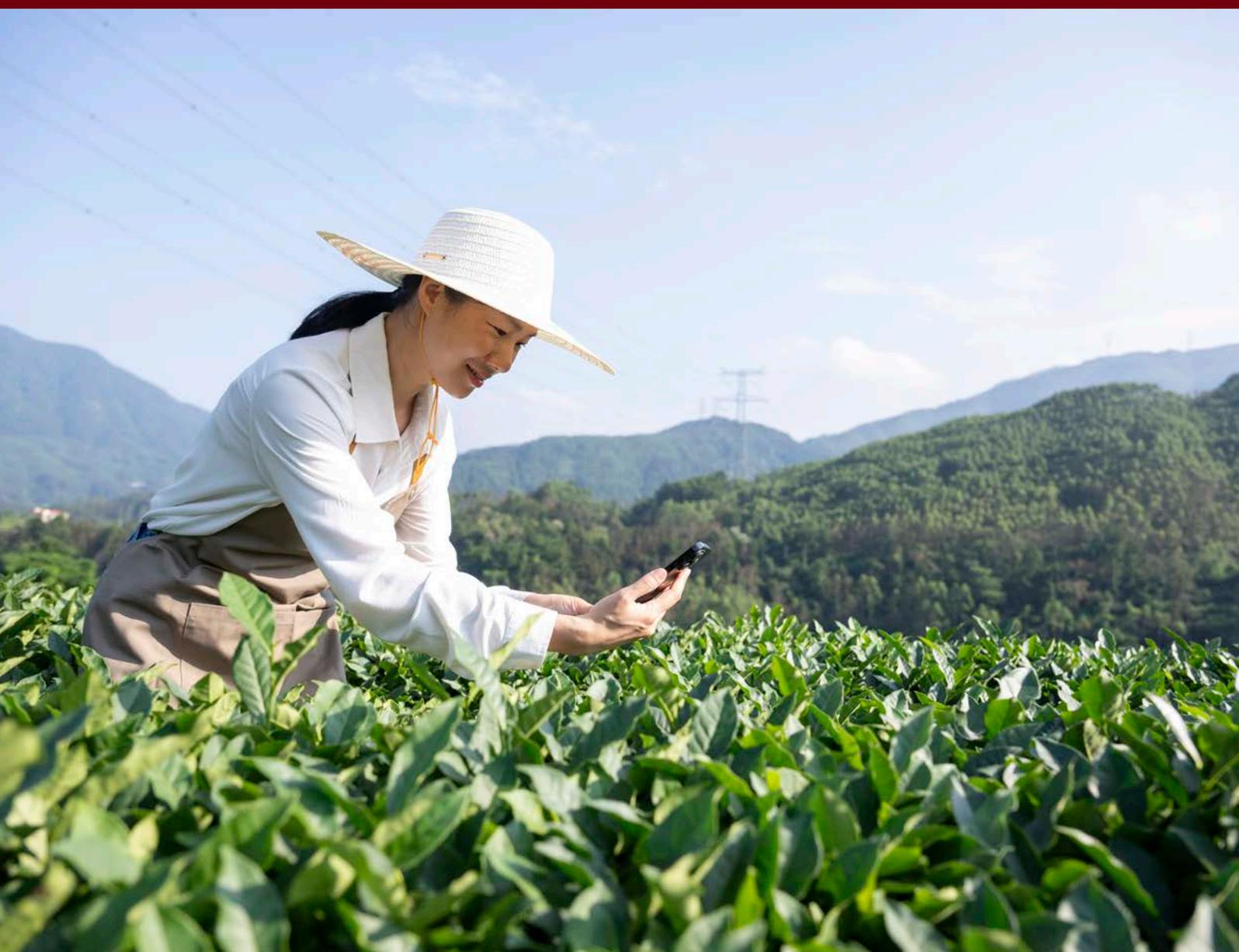
5G 带来的新服务

虽然 5G 的采用率和用户满意度正在上升，但大规模价值变现仍然是移动行业面临的挑战。为了利用 5G 用户更高的视频流量，运营商可以将自己或第三方的流媒体服务与 5G 套餐捆绑，鼓励用户升级到提供更快速度和更大数据流量的高资费套餐。

部署 5G 固定无线接入 (FWA) 的运营商可以提供以移动服务为核心的经典固定三合一融合服务（宽带、语音和电视）的等效产品。在中国，尽管目前没有商业 5G FWA 服务可用，63% 的受访者仍认为 5G FWA 很有吸引力，这表明未来对高速家庭宽带解决方案的需求强劲。然而，运营商面临的关键挑战是证明内容丰富、高速资费套餐的更高溢价的合理性。消费者必须从这些产品中感知到切实的价值，才能维持长期粘性和付费意愿。

03

移动行业 影响力



中国移动行业在推动可持续发展目标 (SDG) 方面发挥了关键作用。移动技术通过提供医疗、教育和金融解决方案等普惠服务，显著促进了环境可持续性、数字包容性和经济赋能。

智能手机普及、数据流量增长以及上网时间增加，彻底改变了我们与数字世界的互动方式。数字化活动的激增使得能源效率和预防诈骗在移动行业中愈发重要。为应对这些挑战，运营商越来越多地整合人工智能驱动的创新，以增强安全并降低能耗，确保移动连接继续推动积极变革。

推动可持续能源倡议

5G、人工智能和云计算的快速普及导致数据流量和能源消耗大幅增加。为解决这一问题，运营商正在实施更智能的

能源管理系统，并优化数据中心和移动网络的电力使用。这些努力有助于减少碳排放，并支持中国的绿色发展目标。

中国移动与中兴通讯推出人工智能驱动的绿色电信云

挑战： 在保持高水平网络性能的同时，实现中国的碳中和目标。

解决方案： 中国移动与中兴通讯合作，推出了人工智能驱动的绿色电信云，以优化其电信基础设施的能源消耗。该解决方案整合了人工智能和大数据分析，实时监控、预测和调整电力使用。通过 CPU 频率调整和 CPU 休眠等节能措施，自动、智能且精确地调整算力资源的使用。此外，人工智能驱动的自动化提高了数据中心的冷却效率，减少了能源浪费。

影响： 能源管理系统显著减少了碳排放和运营成本。这一举措支持了中国的可持续发展努力，并为其他寻求平衡网络增长与环境责任的电信运营商提供了参考。

运营商走在打击诈骗的前列

网络诈骗是全球电子商务面临的最紧迫问题之一，中国公安部在 2023 年 1 月至 11 月期间破获了 39.1 万起电信和网络诈骗案件。⁴为应对这一问题，移动运营商和相关利益方正在推出诈骗检测和安全方面的倡议。

2024 年 3 月，中国移动、中国电信和中国联通在获得 GSMA Open Gateway 认证后，宣布商用一次性密码 (OTP) API。这一推出使中国成为首个将 GSMA Open Gateway

OTP API 付诸于应用的国家，也是中国自 2023 年加入 GSMA Open Gateway 以来的首个商业 API 发布。开发者可以使用 Open Gateway OTP API 通过短信发送一次性密码，提高其移动应用和在线服务的安全性，终端用户可用该密码验证手机号所有权和身份。新服务在单因素认证和无卡支付场景中提供了更高的安全性，帮助企业增强消费者信心，保护用户免受诈骗风险。

中国联通与香港城市大学共同实施 AI 驱动的诈骗检测系统

挑战：随着越来越多人依赖移动支付、银行 app 和线上服务，传统的诈骗检测方法难以应对日益复杂的网络攻击，导致严重的财务损失和数据泄露。

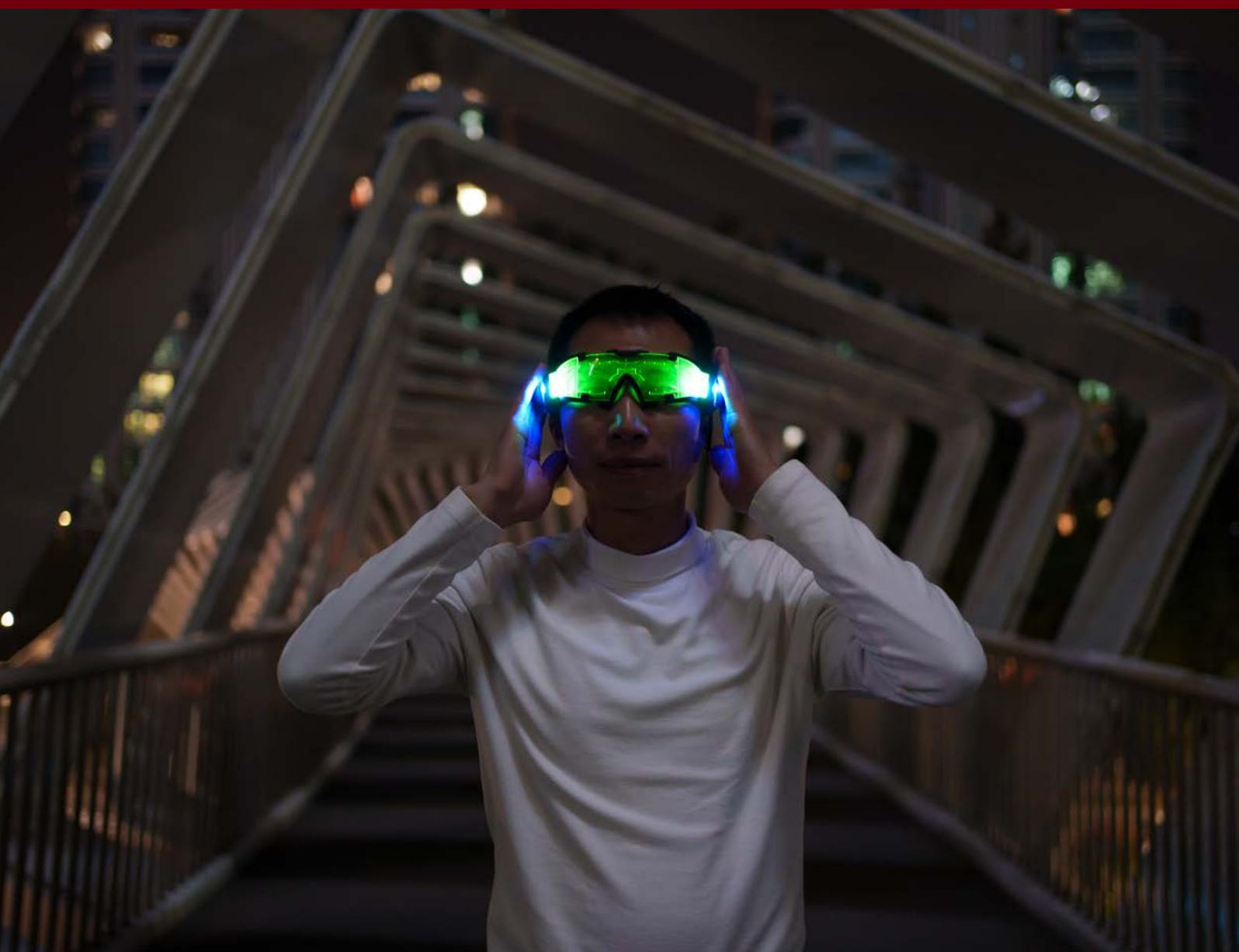
解决方案：中国联通与香港城市大学合作，实施了 AI 驱动的诈骗检测系统。该系统分析实时网络数据，识别异常与可疑行为。利用机器学习模型检测通话行为、短信行为模式和移动交易中的异常，实现主动防范诈骗。

影响：中国联通成功减少了电信诈骗事件，保护了数百万用户免受欺诈。AI 驱动的系统提高了诈骗检测的准确性，能够即时拦截可疑交易，防止重大财务损失。该举措还增强了消费者对移动金融服务的信任，确保数字交易安全顺畅。

4. “中国领先的移动运营商在获得 GSMA Open Gateway 认证后，率先正式推出降低欺诈风险的密码验证服务”，GSMA，2024 年 3 月

04

移动产业的 赋能因子



4.1

为 5G 演进保驾护航

得益于 5G-Advanced 的发展，我们正迎来变革性应用深入千行百业的时代，这一趋势由专网兴起和 5G SA 的广泛应用推动。中国在这一领域是先行者和领导者。这一新时代将由人工智能、更强的上行性能、优化的 5G 轻量化技术 (RedCap) 和有提升的能源效率所推动。

然而，这一切的实现离不开不断演进和扩展的频谱策略。获取更多中频段频谱尤为重要，因为这一频段已经并将继续支撑 5G 的大部分社会效益。

中国在 6 GHz 频段的使用上发挥了主导作用，该频段在 WRC-23 上被标识为 IMT 频段后，现已成为移动服务扩展可以依赖的关键全球协同频谱。6 GHz 是移动服务中现存的最大中频段频谱资源。它为 5G-Advanced 及未来的 6G 等移动技术提供了更大的容量支持。它将在现有 5G 网络上提供额外容量，并通过引入新用例和增强数字连接，助力数字经济的可持续发展。

自 WRC-23 以来，6 GHz 在全球范围内持续获得关注。在一些情况下，此前决定将整个 6 GHz 频段用于 Wi-Fi 的国家正在重新审视其决策，转而选择更平衡的方案，即将该频段的上半部 (6.425–7.125 GHz) 用于授权移动服务。

2024 年，香港成为全球首个为移动服务进行 6 GHz 频谱拍卖的地区，体现了该频段的势头。11 月 29 日，通讯事务管理局 (OFCA) 宣布成功完成 6 GHz 上半部频段的频谱拍卖。OFCA 与运营商在此过程中的深入磋商和合作确保了拍卖结果有利于香港的行业和消费者。尽管 6 GHz 生态系统尚处于起步阶段，但拍卖结果标志着 IMT 生态在新频谱频段上的最快进展，并显示了运营商对未来移动服务中 6 GHz 重要性的信心。

在亚太其他地区，斯里兰卡、印度尼西亚、泰国、孟加拉国和柬埔寨已将 6 GHz 纳入其频谱路线图。在中东和北非 (MENA) 地区也在推进相关进展，阿联酋成为全球首个将完整的 6 GHz 上半部频段分配给运营商的地区。

现在，行业迫切需要与监管机构和政策制定者密切合作，及时将新频谱纳入国家立法，以支持频谱统一并避免干扰问题。对于中国而言，围绕 6 GHz 频段继续推动移动生态发展的条件已然就绪。特别是在终端和网络设备方面，例如，商用能力和时机将是充分帮助发挥技术进步潜力的关键。

6G 频谱与 WRC-27

面向 2030 年代的移动通信演进，各运营商都需要 200–400 MHz 的中频段频谱带宽。移动生态系统正与政府和国际组织合作，以确定未来移动服务扩展的可用频段。

毫米波频段将用于最密集的场所，如体育场馆、火车站、机场和购物区。低频段将用于实现城乡之间的数字平等。然而，重点将放在寻找合适的中频段分配，以实现城市范围内的全面连接。此外，许多政府将利用 6 GHz 频段的容量来承载下一阶段的数据流量增长。除此之外，其他频段

也在考虑之中。

2027 年世界无线电通信大会 (WRC-27) 将审议 4.5 GHz、7–8 GHz 和 14 GHz 频段的频谱。其中，7–8 GHz 频段因紧邻现有 6 GHz 分配范围而受到特别关注。

移动宽带具备推动经济增长的潜力。随着无线连接从手机延伸至工厂的机器和道路上的车辆，频谱变得更加不可或缺，以满足日益增长的需求并充分释放其潜力。

GSMA 总部
1 Angel Lane
London
EC4R 3AB
United Kingdom

