



移动经济发展

中国

2020



GSMA 代表全球移动运营商的共同权益。GSMA 在更广泛的全球移动生态系统中联结着 750 多家移动运营商和将近 400 家企业，其中包括手机与终端制造商、软件公司、设备供应商、互联网企业，以及相关行业组织。GSMA 每年在 **巴塞罗那、洛杉矶和上海** 举办业界领先的 MWC 大会，以及 **360 系列** 区域会议。

更多有关 GSMA 信息，请阅览 www.gsma.com

或关注 Twitter: [@GSMA](https://twitter.com/GSMA)

GSMA[®] Intelligence

GSMA 智库 (GSMA Intelligence) 是全球通信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机构的发行机构。从阿富汗到津巴布韦，GSMA 智库的数据覆盖了全球各个国家的所有运营商集团、网络和移动虚拟网络运营商，是目前最准确、最完整的行业指标集，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

内容摘要 **2**

1 移动市场的发展数字 **10**

- 1.1 增长有限：到 2025 年预计将有 6000 万新增用户 11
 - 1.2 中国引领全球 5G 舞台 12
 - 1.3 财务状况将在 2020 至 2021 年恢复，并在 2025 年之前保持平稳增长 14
-

2 塑造移动行业的主要趋势 **16**

- 2.1 5G 现状：回看过去一年 17
 - 2.2 未来的电信运营商 21
 - 2.3 边缘计算：中国处于全球发展的最前沿 27
-

3 移动行业助力经济增长与解决社会挑战 **33**

- 3.1 移动行业助力经济增长 34
 - 3.2 拓展移动互联网的优势 37
 - 3.3 移动发挥社会影响 39
-

4 加速数字发展的政策 **43**

- 4.1 实现中国 5G 未来 44



内容摘要



中国稳居全球 5G 领导地位

对于中国移动产业而言，2019 年是至关重要的一年。中国是全球首批推出 5G 服务的国家之一。运营商和企业 在 5G 服务的发展过程中逐渐取得领先地位，消费者热情日益增长，使中国稳居全球 5G 领导地位。

- **运营商：**在经济增长缓慢的大环境下，中国和全球其它运营商一样都正在努力寻找各种方式增加营收、削减成本。希望通过网络演进满足 5G 时代的新需求。亚洲一些运营商专注于室内 5G 覆盖、无线网络自动化、传输网络和安全能力升级等。中国运营商在核心业务增长之外，也在寻求非电信业务的增加，其面向消费者和企业的非电信业务年增长率为 30%（以当地货币计算），相比之下，其他主要运营商的年增长率大多低于 10%。
- **企业市场：**在全球范围内，5G 的主要优势除速率更快之外，其他方面（例如，网络切片、边缘计算和低延迟服务）的潜力尚

未得到广泛认可，许多公司认为 4G 就“足够了”。但中国显然是个例外。当地运营商早期的合作和试点已经带来了一定的收益，中国工业领域的公司对 5G 的应用所表现出的拥抱意愿就是最好的证明。此外，在 5G 独立组网 (SA) 方面，中国运营商也同样处于领先地位，这也有利于充分发挥 5G 的技术优势服务企业客户。

- **消费者市场：**随着宣传力度的加大，人们对 5G 的认识和了解正在逐步提升。其中，中国消费者对 5G 的前景表现出极大的热情。对于 5G 的优势，他们普遍比其他地区的消费者更乐观，对更便宜的费用、创新的服务和新的终端抱有更高的期望。此外，中国的消费者看上去愿意更早使用 5G（相比于美国、日本和欧洲），并且更愿意为 5G 服务支付更高的价格，这将是 5G 在消费者端收入提升的主要推动力。



4G 依旧主导，但5G 会迅速扩张

截止目前，4G 仍然在中国占主导地位，占连接总数的 80% 以上（不包括授权频段蜂窝物联网连接）。但是，随着 5G 的迅猛发展，4G 的市场份额将在 2020 年达到峰值（高达 81%）。

全球已经推出多款 5G 智能手机，其中多数是中国本地品牌，中国消费者也十分热衷更新 5G 终端。截至 2020 年，中国在全球 5G 连接中的占比将达到 70%，而到 2025 年，中国 5G 的使用率将增至近 50%，与韩国、日本和美国一道成为该领域的全球领先者。

为支持更新换代以及吸引消费者，2020 至 2025 年间，预计中国运营商在移动市场方面的资本支出将达到 1,800 亿美元，其中 90% 将用于 5G 网络建设。

尽管财务方面存在一些不利因素，包括市场饱和、竞争加剧以及中国的“提速降费”政策，中国的移动营收将继续保持稳定。财务状况预计在 2020 至 2021 年恢复一直到 2025 年，受益于企业物联网和新型 5G 服务收入的日益增长，移动营收将以每年约 1% 的速度稳定增长。



和其他先进市场类似，增长有限

截至 2019 年底，中国有 12 亿移动用户，占该地区总人口的 82%，使中国跻身世界发达市场之列。与其它先进市场一样，运营商获取新用户的困难大幅增加，面向偏远地区获客的方式很难应对运营商财务指标下滑的挑战。尽管如此，到 2025 年仍将会有大约 6000 万新增用户。

自 2012 年以来，中国移动互联网用户数翻了一番，已超过 9 亿。到 2025 年，将有 2.59 亿人口开始使用移动互联网，将未连接移动互联网人口的比例减少到 22%。



移动科技更好造福社会

借助高质量的连接能力，越来越多的用户通过移动网络访问一系列能够提升生活品质的服务，这些服务有助于促进实现联合国可持续发展目标 (SDG)。此外，气候变化对世界各地的可持续发展构成严重威胁，而移动行业在缓解气候变化的灾难影响方面发挥着关键作用。不仅如此，移动科技还可以帮助我们做更多的事情，并支持实现 2030 年的可持续发展目标。包括帮助人们充分实现移动服务的优势，获取健康信息、公共服务，以

及使用数字支付，利用新技术减少污染、增强对气候变化的适应性，以及提高能源效率等等。

同时，移动将继续为中国经济发展做出重要贡献。2019 年，移动技术和在中国创造了 7590 亿美元的经济价值（占 GDP 的 5.4%）。随着移动服务使用量的增加，该地区还将受益于日益提高的生产力和效率，截至到 2024 年，经济价值贡献将超过 9000 亿美元。



制定中国 5G 发展的政策

5G 的成功很大程度上取决于政府的支持，即在适当的条件下，运营商及时获取所需数量和类型的授权频谱。5G 需要广泛的频谱范围（低于 1 GHz、1-6 GHz 和高于 6 GHz），以满足未来 5G 服务的需求。与 4G 相比，中低频率范围的频谱是提升 5G 覆盖范围、速度和时延的关键，而高于 24 GHz 的频谱（毫米波频谱）将是实现超高速和超低时延应用的关键。

由于毫米波频谱将在未来中国 5G 的成功之路上（尤其是制造业方面）扮演至关重要的角色，因此 GSMA 建议以下政策考虑：

- 继续提供政策激励措施，类似 2.6、3.4 - 3.6 和 4.8 - 5.0 GHz 频段，减少毫米波频谱的频率使用费。
- 如果可能，在毫米波频段中分配较大且连续的频谱资源，每个运营商大约 1 GHz。
- 避免在优先毫米波频段（例如 26 和 40 GHz）中为垂直行业分配独立的频谱。当垂直行业需要频谱资源时，建议通过租赁之类的共享方法将是更优选择。

中国的移动经济

独立移动用户

2019

2025



12 亿

12.6 亿

↑ 2019-2025 年
复合增长率: 0.8%



82%

渗透率
人口百分比

85%

移动互联网用户

2019

2025



9.1 亿

11.7 亿

↑ 2019-2025 年
复合增长率: 4.3%



62%

渗透率
人口百分比

78%

SIM 连接

授权频段蜂窝物联网除外

2019

2025



16.5 亿

17.3 亿

↑ 2019-2025 年
复合增长率: 0.8%



113%

渗透率
人口百分比

116%

运营商营收与投资

2019

2025



1.21 万亿人民币 1.29 万亿人民币

2020-2025 年期间, 运营商资本支出将超过 1.29 万亿人民币
(其中 90% 为 5G 支出)

物联网

2019

2025



36.3 亿

80.1 亿

总连接数

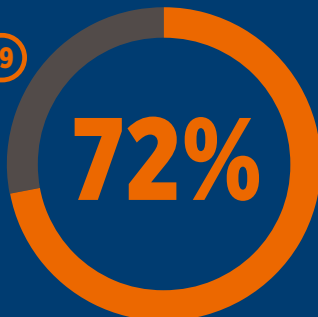
智能手机

连接数占比

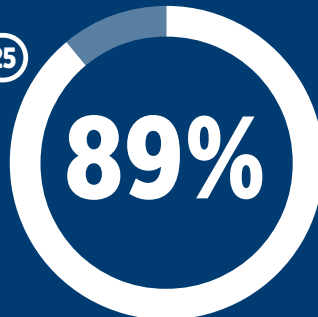
授权频段蜂窝
物联网除外



2019



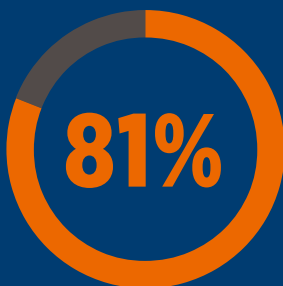
2025



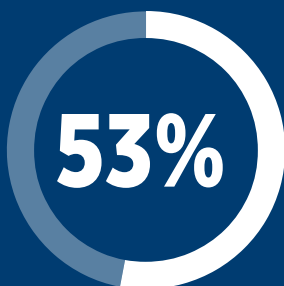
4G

2019

2025



连接数占比



授权频段蜂窝物联网除外

5G

2019

2025

5 百万

8.07 亿



连接数占比



授权频段蜂窝物联网除外

移动行业对 GDP 的贡献

2019

2024



5.34 万亿人民币

6.38 万亿人民币

占 GDP

5.4%

占 GDP

4.9%

政府财政

2019



6110 亿人民币

移动生态系统对政府财政的贡献

(扣除监管和频谱费前)

就业

2019



280 万

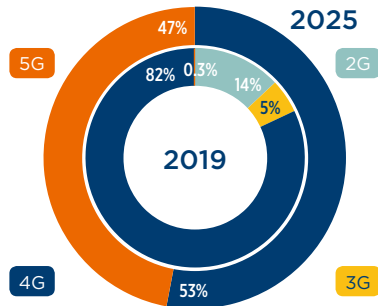
移动系统直接创造
280 万个就业岗位

以及 370 万个间接工作岗位

中国大陆



技术组合



用户渗透率



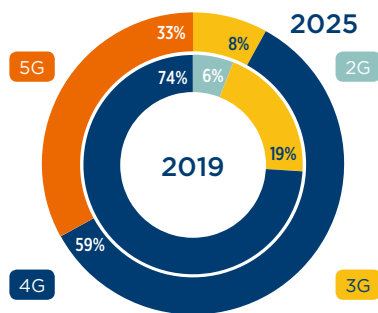
智能手机使用率



中国香港, 特别行政区



技术组合*



用户渗透率



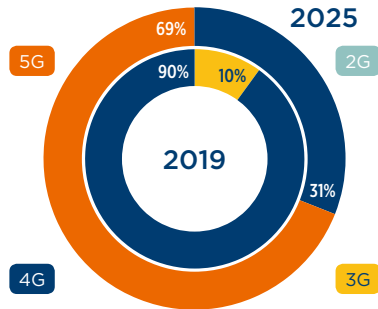
智能手机使用率



中国澳门, 特别行政区



技术组合*



用户渗透率



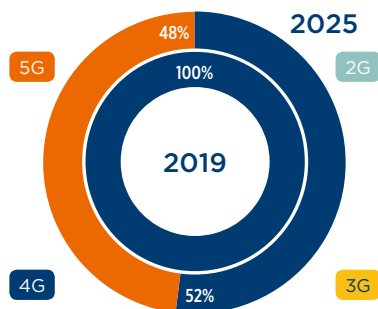
智能手机使用率



中国台湾



技术组合*



用户渗透率



智能手机使用率







01

移动市场的 发展数字

1.1 增长有限：到 2025 年预计将有 6000 万新增用户

图 1

来源：GSMA 智库

在移动用户日益饱和的地区几乎零增长

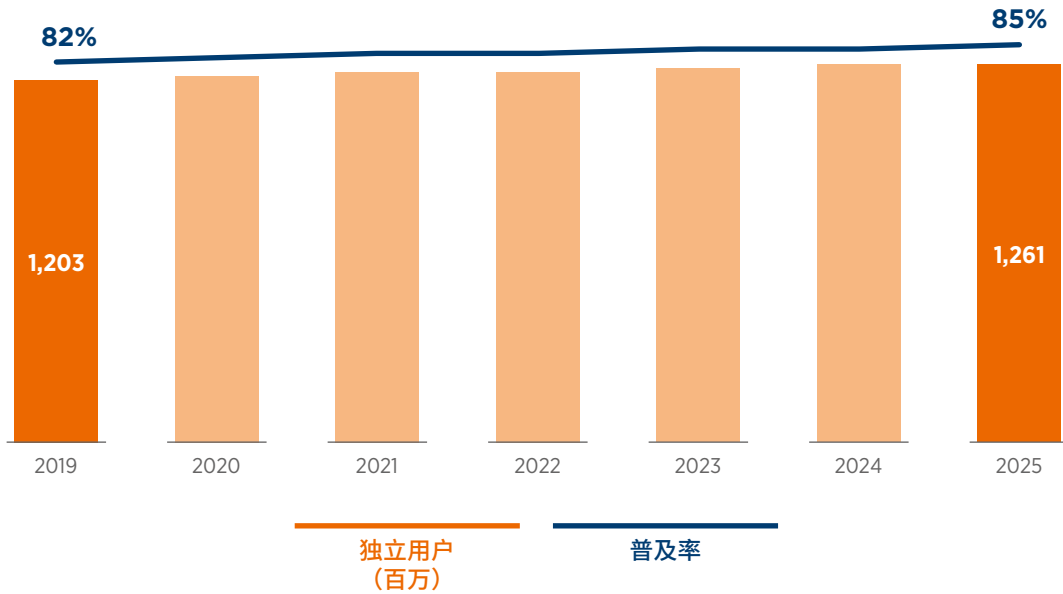
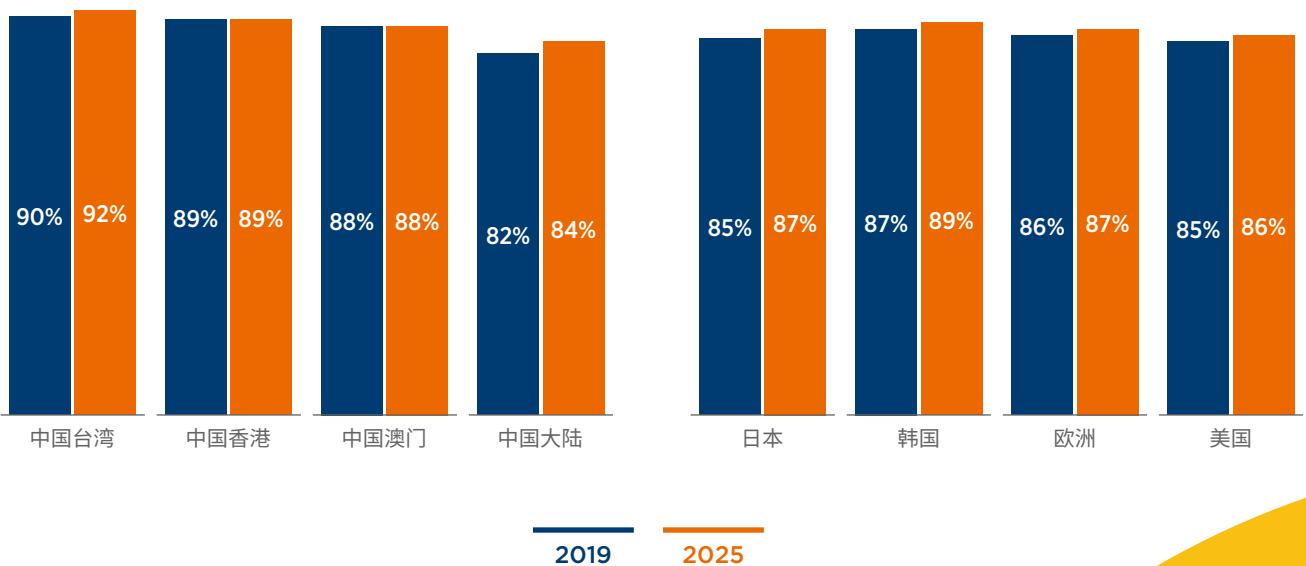


图 2

来源：GSMA 智库

独立移动用户渗透率高，中国跻身世界最发达市场之列

人口百分比



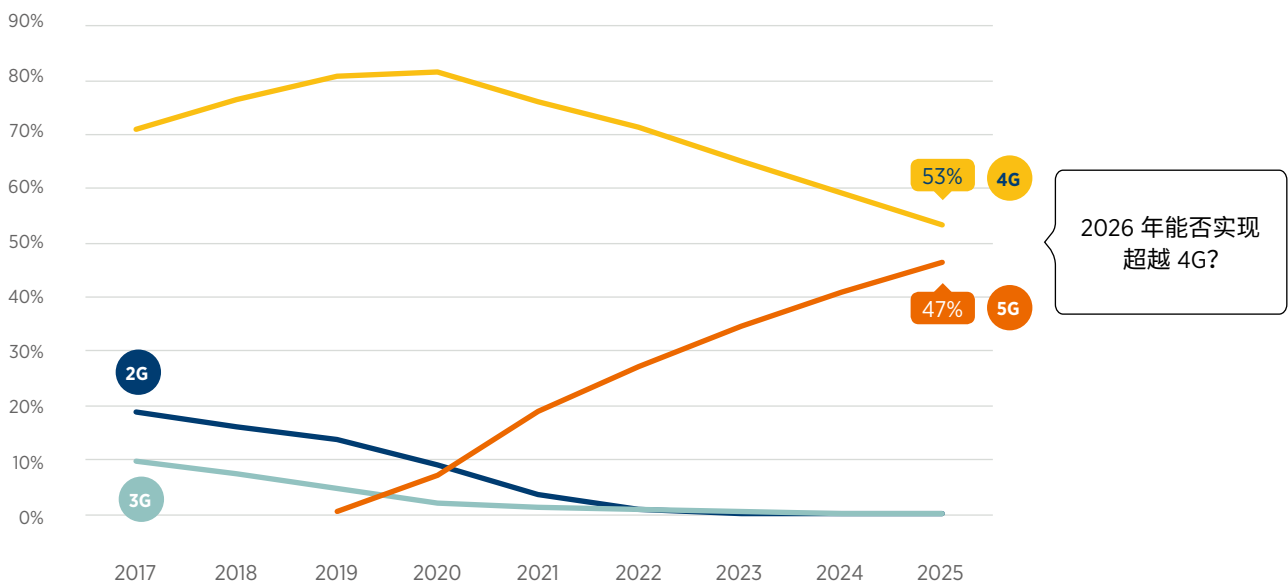
1.2 中国引领全球 5G 舞台

图 3

来源：GSMA 智库

4G 依旧主导，但 5G 会迅速扩张：2020 年中国在全球 5G 连接中的占比将达到 70%

连接百分比
授权式蜂窝物联网除外

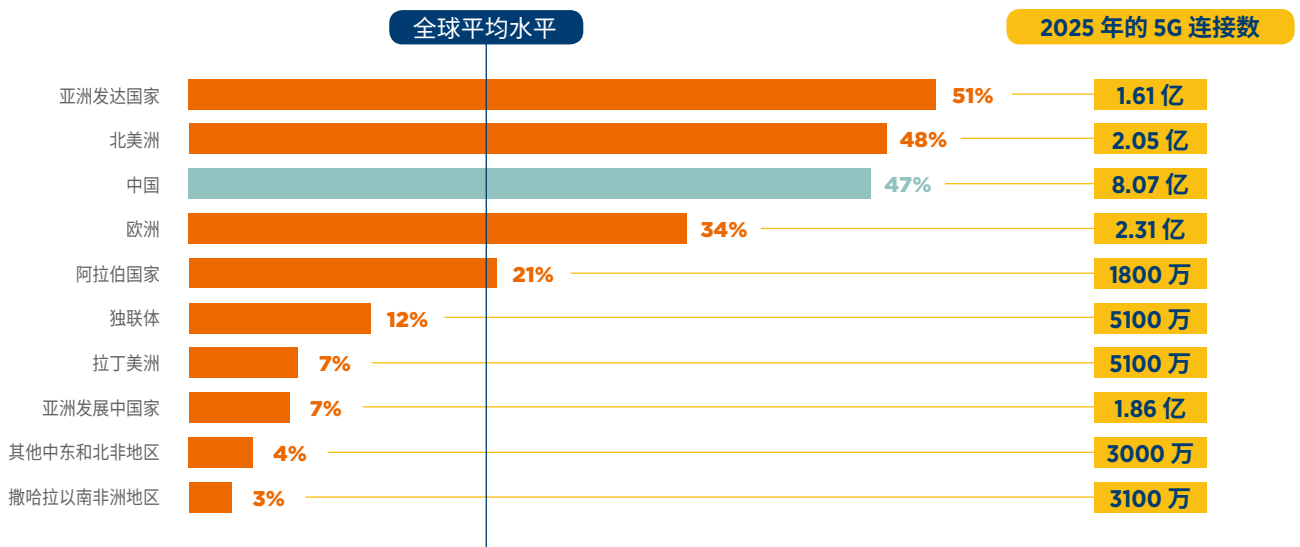


来源：GSMA 智库

图 4

中国将和东北亚市场及美国市场一起，在5G使用率方面引领全球

2025 年的 5G 采用率（移动总连接数百分比）

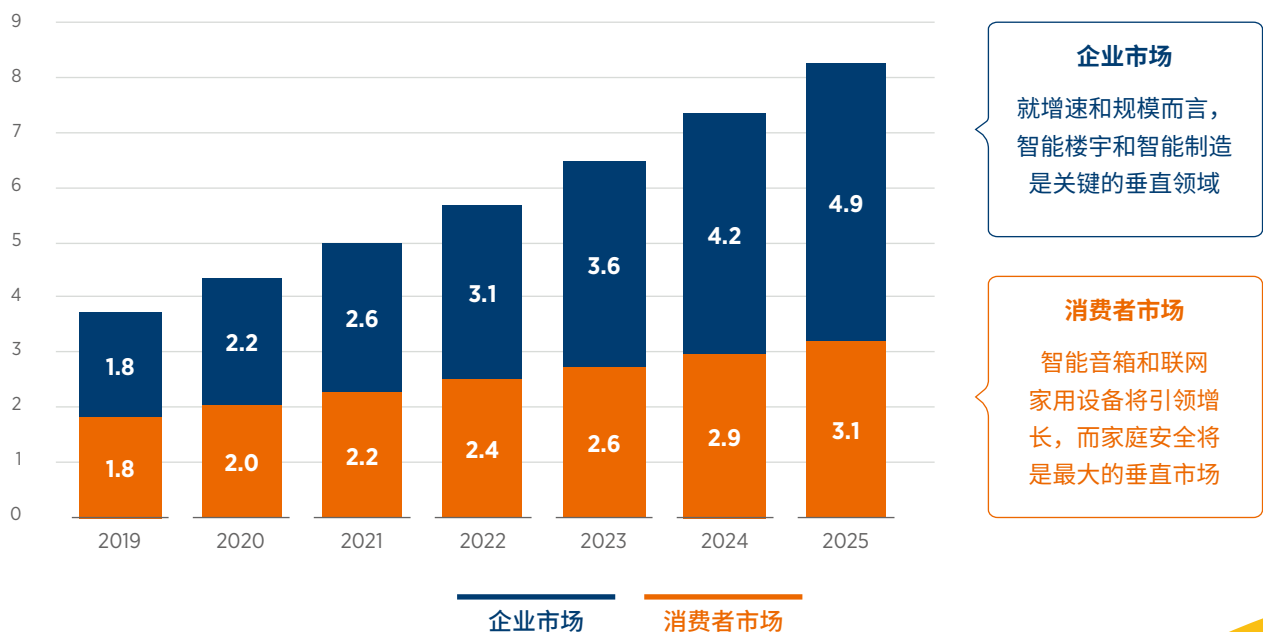


来源：GSMA 智库

图 5

截至 2025 年，中国物联网连接数将翻番达到 80 亿；其中大部分增长来自企业市场。

十亿





1.3 财务状况将在 2020 至 2021 年恢复，并在 2025 年之前保持平稳增长

图 6

来源：GSMA 智库

由于市场饱和、竞争加剧，以及中国“提速降费”政策，2019 年的移动总营收下降至 1710 亿美元

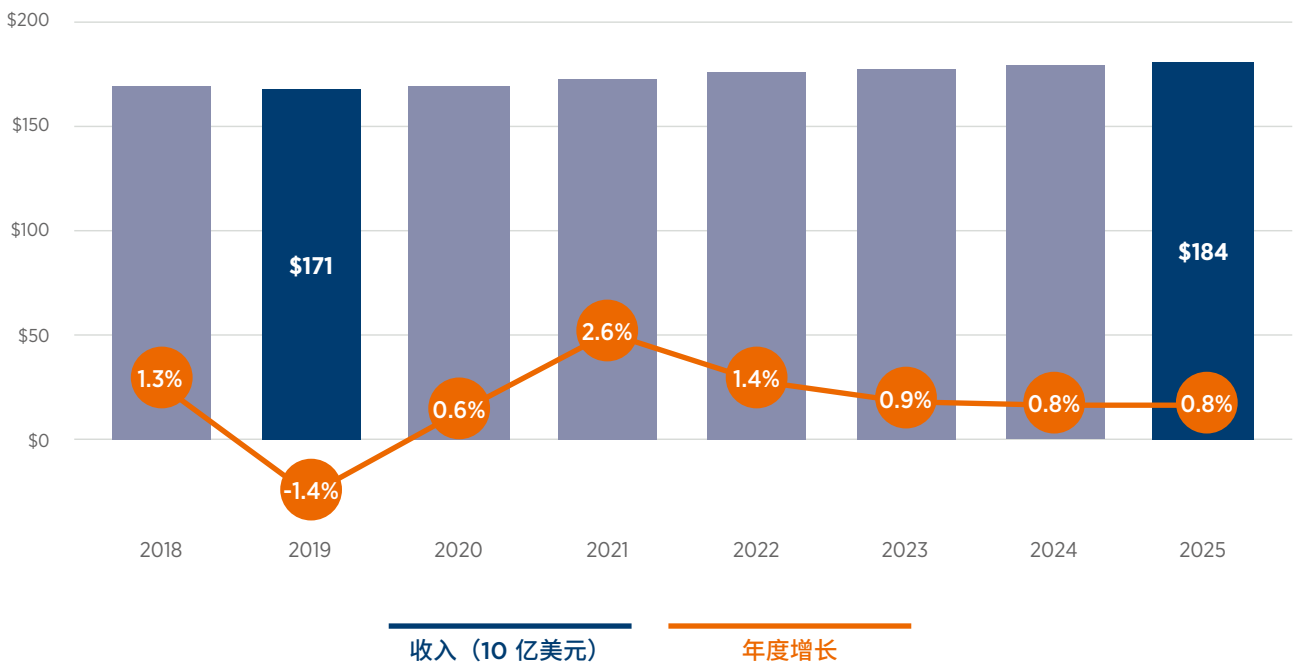
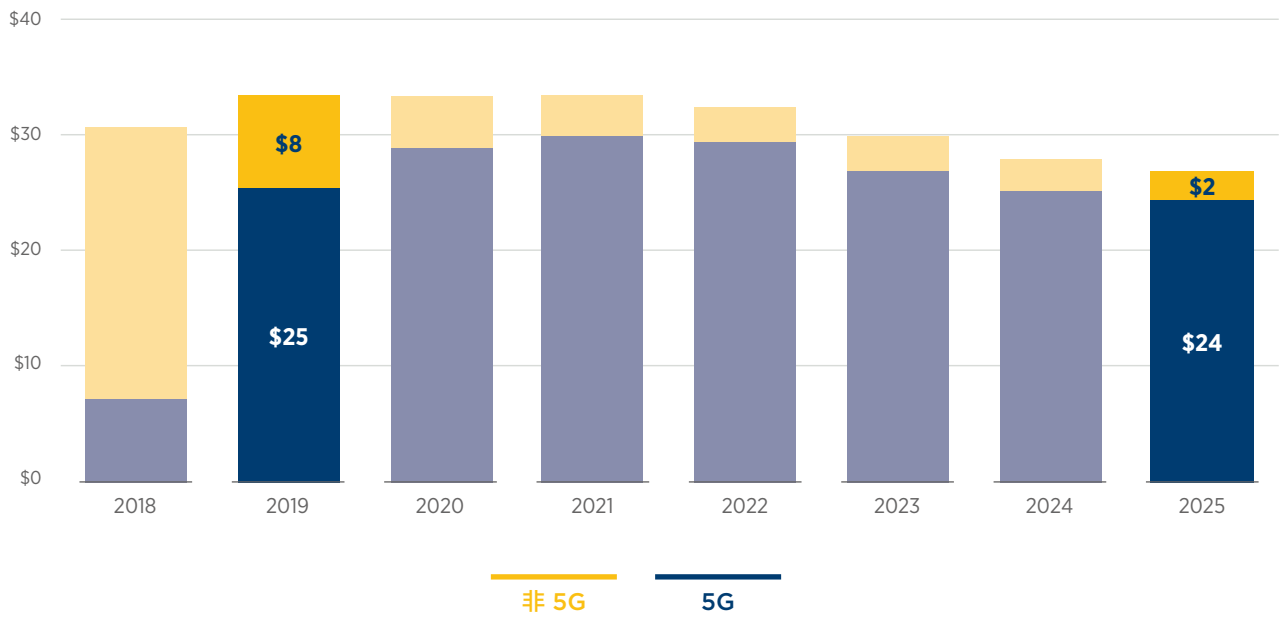


图 7

来源：GSMA 智库

2020 至 2025 年间，中国运营商对 5G 网络的资本投入将超过 1600 亿美元；其占总体资本支出的 90%，占全球 5G 资本支出的 19%

资本支出（十亿美元）





02

塑造移动行业的主要趋势

2.1 5G 现状：回看过去一年

企业正在尝试进入 5G 时代

各个垂直领域（例如：制造业、电力行业和航空航天）的公司正在评估其用于数字化产品组装和总体运营管理的可能性。这为运营商提供了机会，因为他们可以为 5G 提供有关低时延服务（例如，靠近边缘的数据中心）和数据分析的补充基础架构。但是，尽管大多数企业都已认识到 5G 带来的速度提

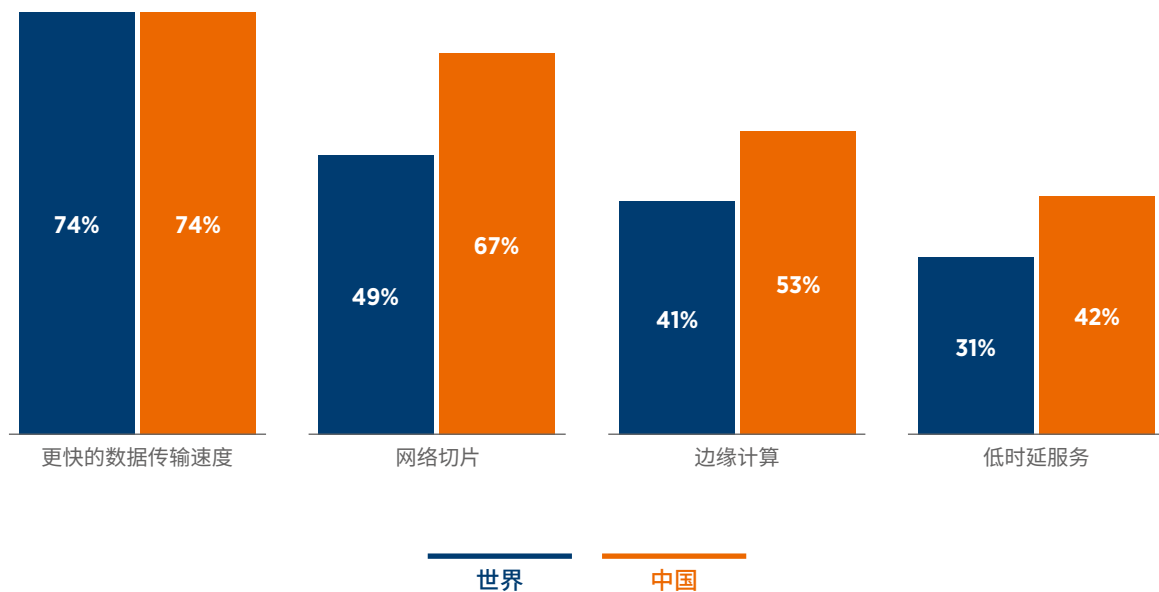
升优势，但其他改进（例如，网络切片、边缘计算和低时延服务）尚未得到广泛认可，许多公司认为 4G 已经“足够了”。在这方面，中国显然是个例外：中国运营商早期的合作和试点已经带来了一定的收益，其中中国工业领域的公司对 5G 的广泛使用所表现出的强烈意愿就是最好的证明。

图 8

来源：《2018 年 Q4 GSMA 智库企业物联网调查》

垂直领域是 5G 的真正商机，而中国在这一领域正处于领先地位

下列哪些 5G 性能将促使你所在组织在未来的物联网部署中更具竞争力？
受访者所占百分比（可多选）



消费者逐渐认识到 5G 的优势，但是他们会为此付费吗？

中国是全球首批推出 5G 服务的市场之一，并且消费者对 5G 热情高涨：在发布 5G 套餐和智能手机之前，中国的三大移动运营商就已经收到了超过 1000 万笔的预购申请。尽管并非所有的预购都会转化为实际的连接数（截至 2019 年底，中国的 5G

连接数已接近 500 万），但中国消费者对 5G 的前景表现出远超美国和欧洲消费者的极大热情。5G 仍处于起步阶段；随着更多切实用例的部署，越来越多的消费者将亲身体会到 5G 的优势。

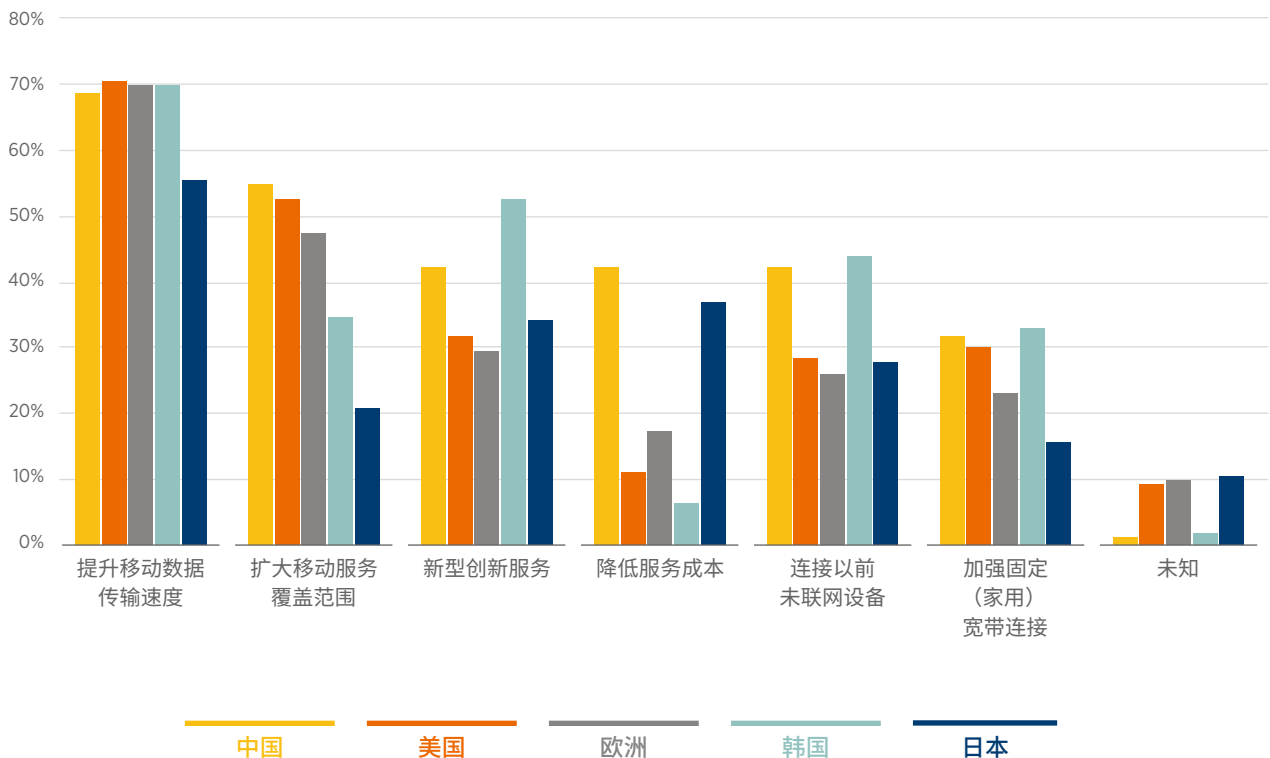
图 9

来源：2019 年 GSMA 智库消费者调查

对于 5G 的优势，中国消费者比其他地区的消费者更为乐观，并且对较低的服务成本、创新服务和新型连接设备抱有更高的期望

问题：“根据您对 5G 的了解，您期望 5G 实现什么？”

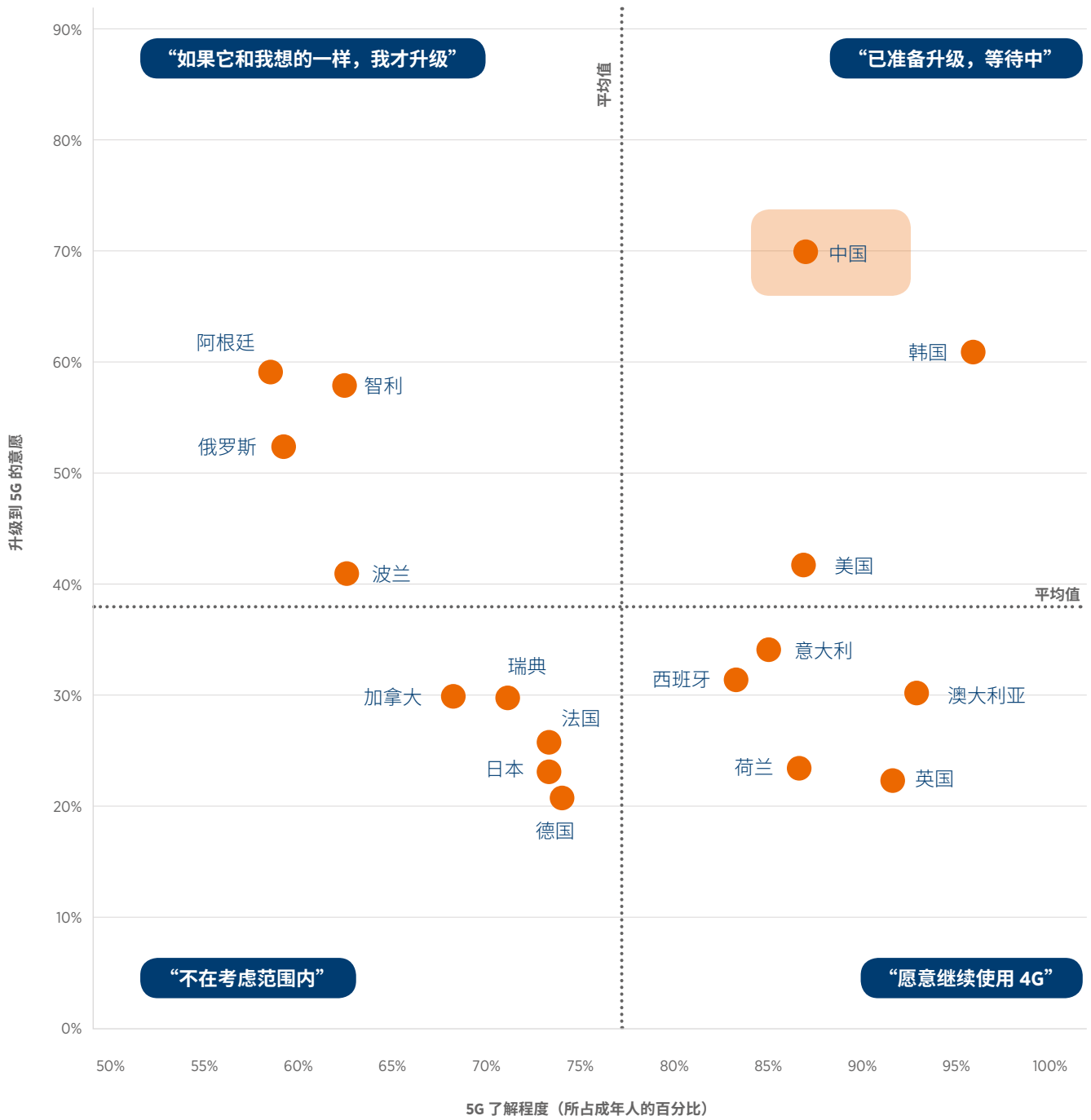
听说过 5G 的受访者所占百分比



来源：2019 年 GSMA 智库消费者调查

图 10

中国消费者可能是 5G 的早期采用者，而美国、欧洲和日本消费者对 5G 的需求并不十分强烈。





来源：2019 年 GSMA 智库消费者调查

图 11

在计划升级到 5G 的中国消费者中，有近 80% 的用户愿意为此支付比 4G 更高的价格，这一比率为全球最高

问题：“您愿意为 5G 额外支付多少钱？”
计划升级到 5G 的受访者所占百分比

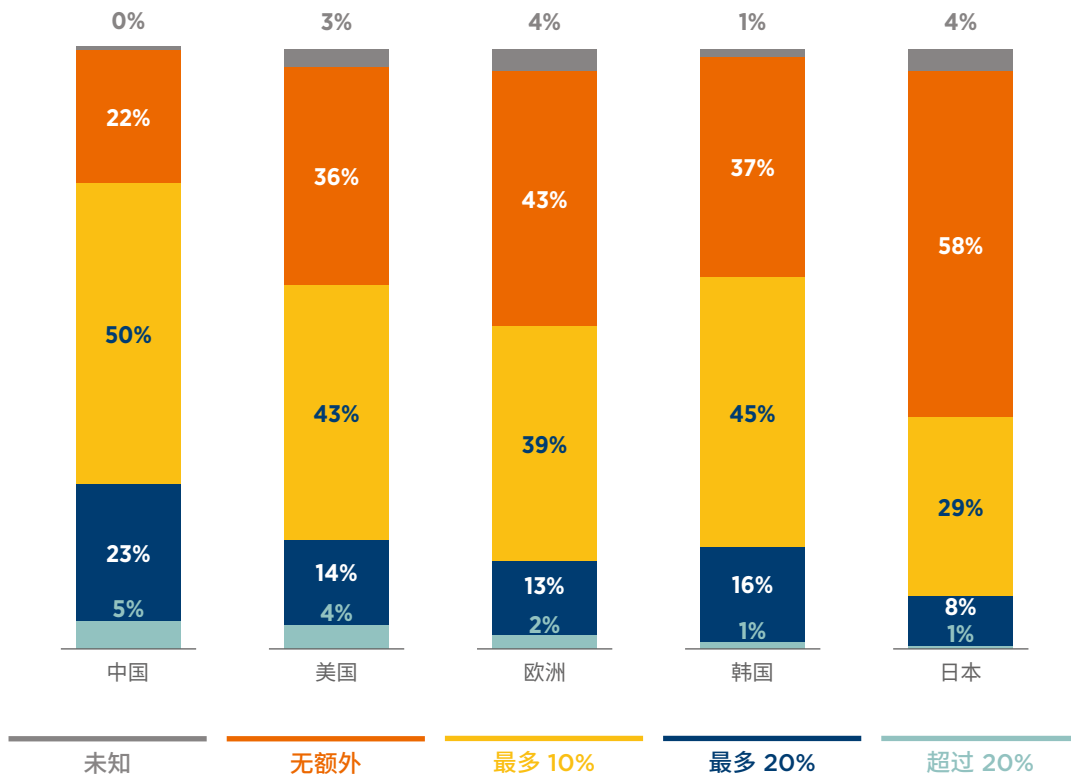
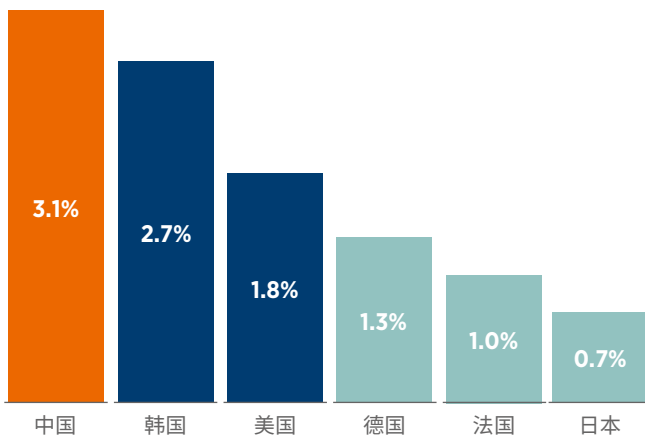


图 12

中国和韩国在潜在 5G 消费者收入提升方面处于领导地位

5G 带来的整体服务收入提升 (%)



注意：有关计算方法的详细信息和细节，请参阅《[发掘 5G 对移动收入的影响](#)》GSMA 移动智库，2019 年。

- 对中国市场的预测是由渴望升级到 5G (70%) 并愿意为此支付更高价格的大众所推动的。
- 相较而言，韩国用户（与美国用户一样）的升级意愿略弱，但消费者似乎愿意为更快的服务付费。
- 在欧洲和日本，用户的期望更加温和，只有大约 20% 的用户打算由 4G 升级。在日本，由于在 2020 年东京夏季奥运会之前加强市场营销，用户的期望值在 2020 年应该会有所上升。在欧洲，这一数字可能更接近真实情况，因为消费者对 4G 速度感到满意，并且在整个欧盟经济形势不佳的情况下，他们也不愿再增加支出。

2.2 未来的电信运营商

随着 5G 时代的到来，网络创新呈现空前盛势。在过去的十年中，移动网络模式已从注重资产的所有权转向基础设施共享，从而在低增长环境下努力降低成本。5G 让情形变得更加复杂，因为它引入了可以使用或不使用授权频谱的新型网络运营方式。

“拆分式”网络打破了准入壁垒，对于运营商而言，这意味着：

- 基础设施竞争变得愈发艰难，而非愈发容易
- 需更加有选择地规划资本支出，特别是针对小型蜂窝基站
- 与相关行业竞争对手“亦敌亦友”的合作伙伴关系将成为常态，而不再是例外。

影响很明显：运营商需要发展自己的网络以满足 5G 时代的需求，还要促进营收来源的多样化，以寻求超越核心电信服务的增长。

5G 时代的网络转型

随着 5G 商业化以及虚拟 RAN、边缘网络和网络自动化等移动网络创新的引入，运营商在网络转型策略方面的决策比以往任何时候都更加重要。这样的决策对于运营商、其网络基础设施供应商，以及将依赖未来网络的客户而言至关重要。

尽管本节从全球角度审视网络转型战略，但中国运营商正在朝着网络转型的方向前进，如图 13 所示。

图 13

来源：GSMA 智库

中国运营商对其网络雄心勃勃



中国移动正在实施网络转型计划，旨在将人工智能、物联网、大数据、云和边缘计算等技术融入 5G 网络，实现联接与数字化服务的结合，以提供定制服务能力。



与此同时，对于**中国电信**而言，云网一体化是 5G 时代的重要战略支柱：该运营商正在建设新一代云网一体化操作系统，包括全云化 5G 核心网和多接入边缘计算 (MEC)。



作为 5G 时代集约化、敏捷化、开放化战略的一部分，**中国联通**围绕“贴近用户、全云化、全连接能力、协同能力、计算能力、能力开放”的“6C”理念，推出“CUBE-Edge”智能边缘业务平台。

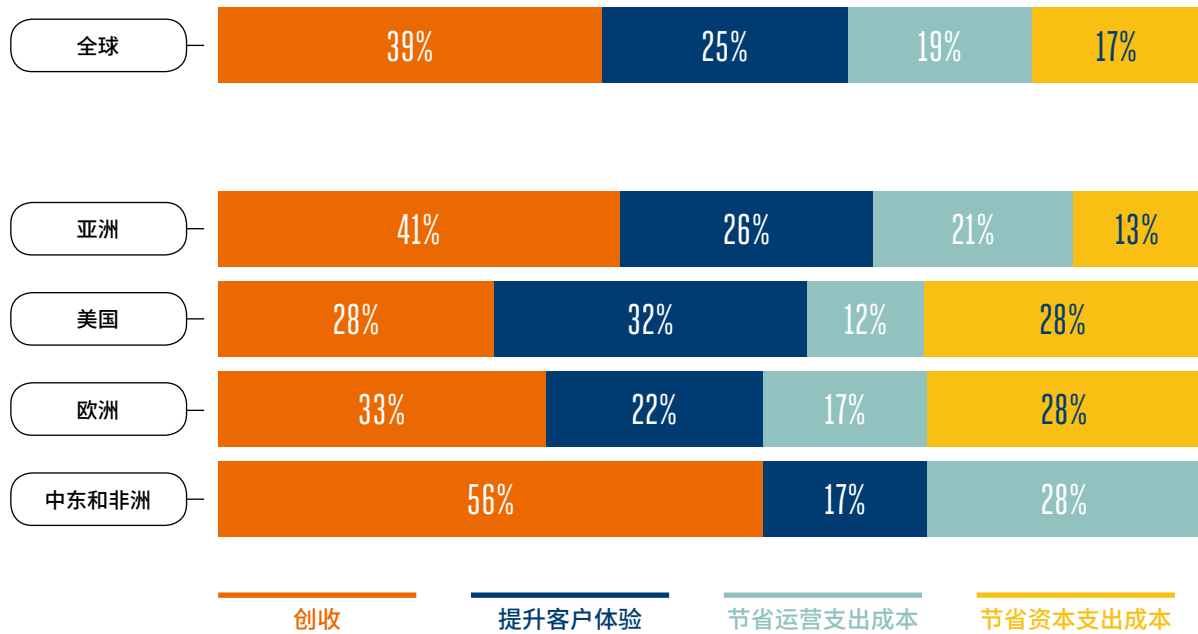
图 14

来源：2019 年 GSMA 智库网络转型调查

创收和客户体验优先于削减成本，这是网络转型的主要动力

推动网络转型策略的主要目标是什么？

(受访者比例)





来源：2019 年 GSMA 智库网络转型调查

图 15

支持新客户和网络架构是 RAN 投资的首要任务，而回传和虚拟化升级对于核心网络而言至关重要

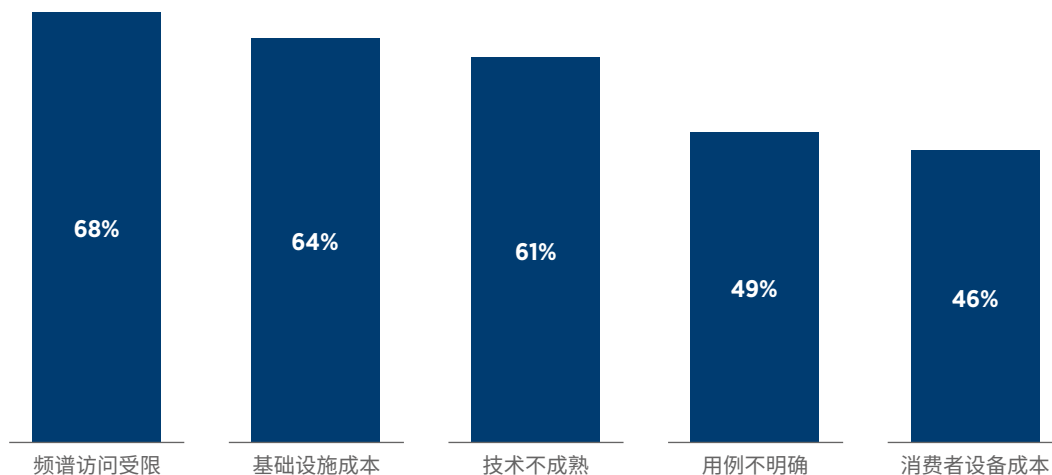
| 5G 投资的首要任务 | |
|--|--|
| | 核心 |
| <p>RAN</p> <p>亚洲</p> <ul style="list-style-type: none"> 1) 室内 5G 覆盖 2) RAN 自动化和计划工具 3) 新频谱分配 | <ul style="list-style-type: none"> 1) 传输网络升级 2) 网络安全升级 3) 网络虚拟化的投资 |
| <p>美国</p> <ul style="list-style-type: none"> 1) 室内 5G 覆盖 2) 网络密致化 3) 毫米波部署 | <ul style="list-style-type: none"> 1) 服务核心（IMS 等）升级 2) NG 核心（基于服务的架构）升级 3) 传输网络升级边缘计算 |
| <p>欧洲</p> <ul style="list-style-type: none"> 1) RAN 自动化和计划工具 2) 虚拟 RAN/OpenRAN 3) 新频谱分配 | <ul style="list-style-type: none"> 1) 网络虚拟化的投资 2) 服务核心（IMS 等）升级 3) 网络安全升级 |
| <p>中东和非洲</p> <ul style="list-style-type: none"> 1) 虚拟 RAN/OpenRAN 2) 新频谱分配 3) 室内 5G 覆盖 | <ul style="list-style-type: none"> 1) 网络安全升级 2) 网络虚拟化的投资 3) 传输网络升级 |

图 16

来源：2019 年 GSMA 智库网络转型调查

图 16：频谱是 5G 时代运营商最关心的问题；由于用例日益清晰，所以随着时间的推移，成本和技术成熟度的障碍将不攻自破。

增加计划的 5G 网络投资的最大障碍是什么？受访者所占百分比（可多选）



寻求核心业务以外的营收

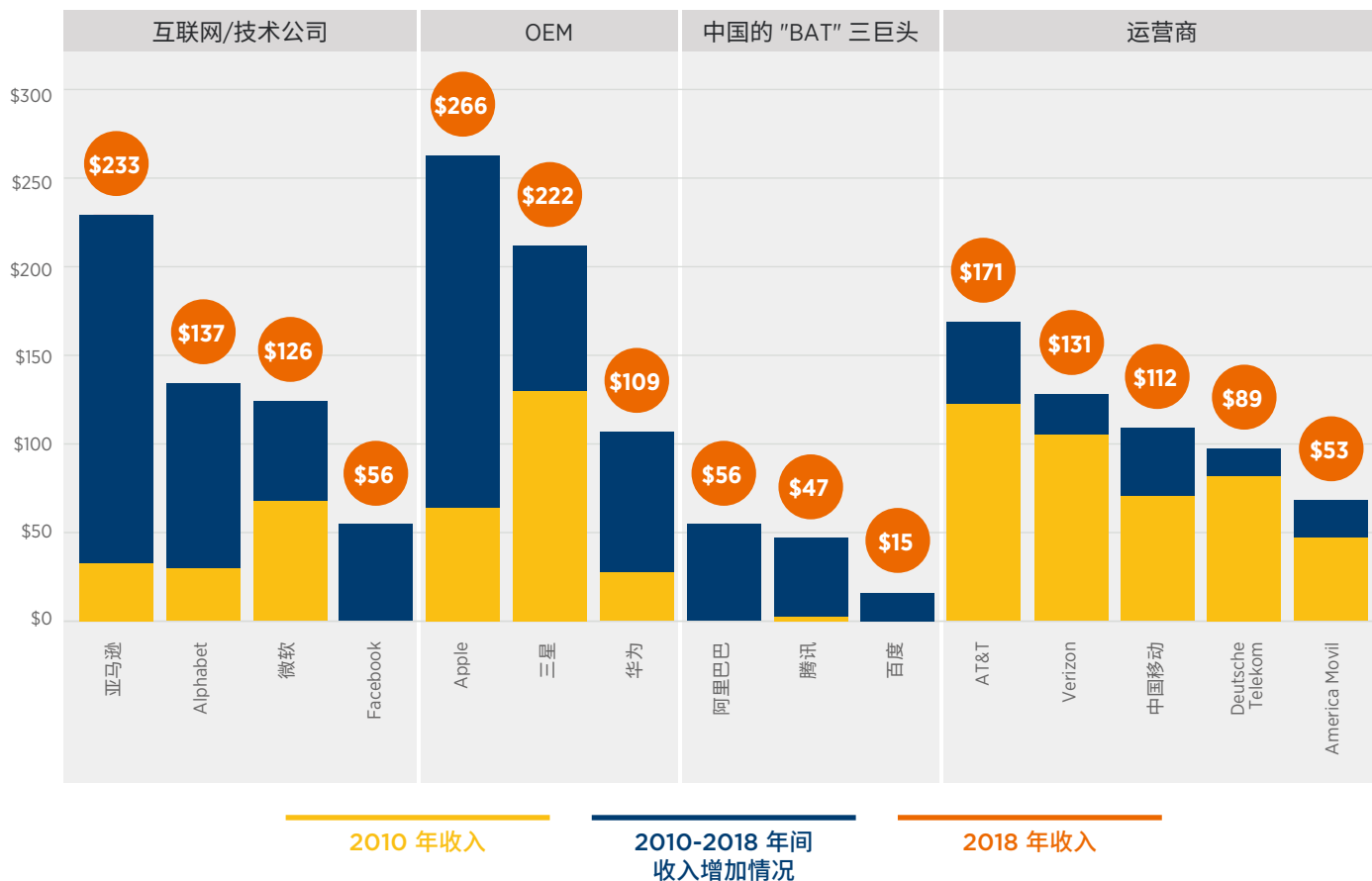
在过去的十年中，数字时代的兴起（以 4G 的推出、智能手机的普及和数字服务的出现为代表）使广阔的科技和数字世界中的许多公司受益于不断扩展的数字生态系统。但是，营收增长的速度和幅度差异很大。在 2010 至 2018 年之间，苹果、亚马逊和 Alphabet 各自增加了 1000 - 2000 亿美元的营

收，而 Facebook、阿里巴巴和腾讯已达到相当的规模，目前的营收约为 500 亿美元。虽然移动运营商的营收在过去十年中一直保持增长，但自 2010 年以来，其营收一直呈现低增长趋势。

图 17

在数字时代的营收增长方面，运营商需要与互联网/科技巨头竞争

收入（十亿）



注意：基于财政年度报告周期计算的年度数据。按 2018 年固定汇率计算的营收增长。

对于全球大部分主要运营商集团而言，核心移动业务和固定业务占总营收的 80 - 90%，而非电信业务则占总营收的 10 - 20%。此外，也存在一些例外情况，例如 AT&T 和 SoftBank（非电信业务的营收占比分别约为 40% 和 30%），但是其非电信业务营收源于并购，而非有机增长。

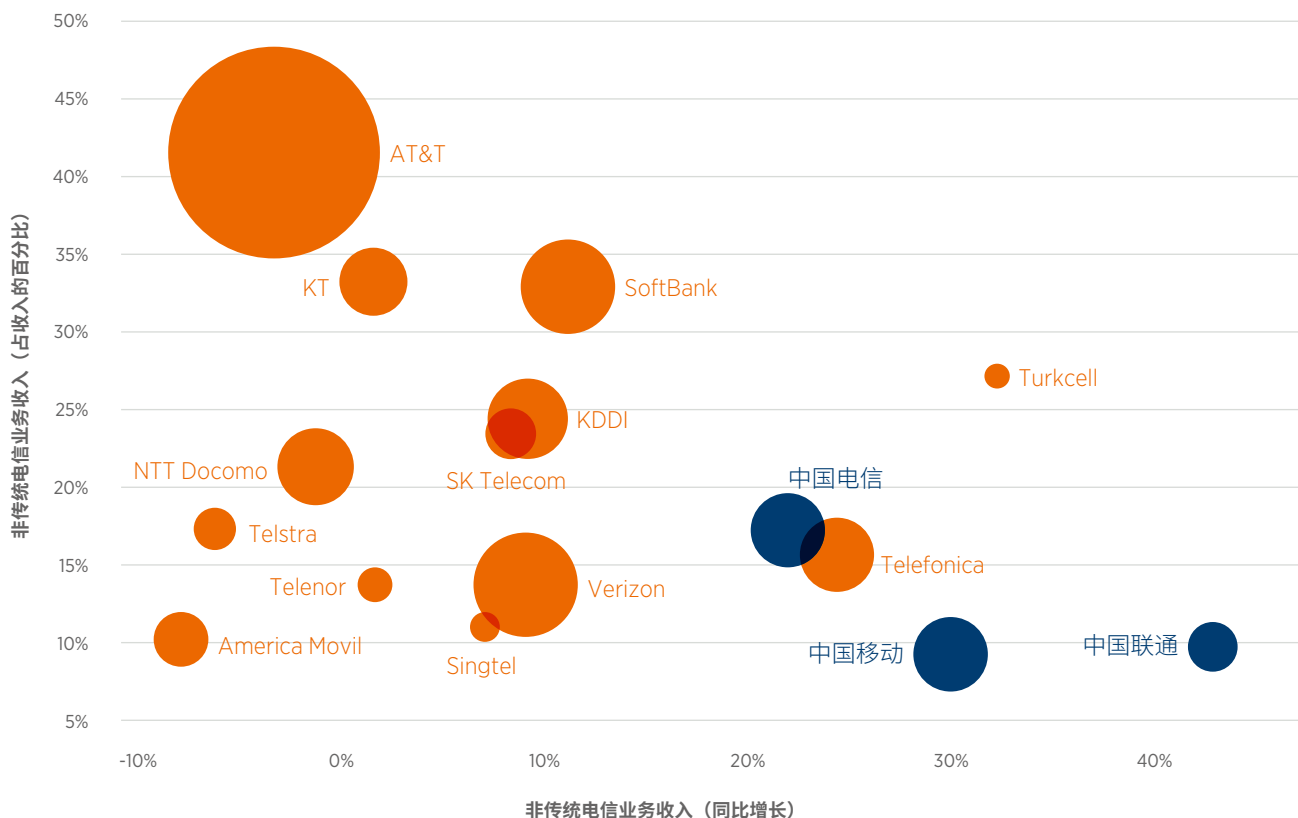
与此同时，中国运营商核心业务以外的营收增长方面处于领先地位。2018 年，非电信业务（面向消费

者和企业）为中国三大运营商创造了 1440 亿人民币（折合 220 亿美元）的总营收，同比增长约 30%。其中包括付费电视、节目和广告、物联网、企业解决方案以及包括金融、支付和生活方式在内的更广泛的数字业务领域。中国移动、中国电信和中国联通都寄希望于行业和企业数字化转型，以期获得连接之外的营收增长。

图 18

来源：公司报告和 GSMA 智库

中国运营商在传统电信业务以外的营收增长方面处于领先地位。



基于财年年度计算的年度数据
气泡大小反映了 2018 年非电信服务收入

2.3 边缘计算：中国处于全球发展的最前沿

相比完全基于云的传统模式，新的场景需要更为分布式的计算和组网方式，这推动了边缘计算从概念阶段向早期部署过渡。在中国政府致力将中国打造为新技术和工业 4.0 的领先国家意愿的推动下，

中国产业生态力求在边缘计算的发展中发挥引领作用。有关详细信息，请参阅 GSMA 报告 *5G 时代的边缘计算：中国的技术和市场发展*。

图 19

多种因素的融合使中国处于特殊地位，在全球边缘计算发展中发挥主导作用



中国将 5G 列为重点发展项目

- 5G 是推动边缘部署和用例的接入技术，中国将拥有全球最大的 5G 消费市场：截至 2025 年，中国将拥有超过 8 亿个 5G 连接。
- 三大运营商明确表示，将推出独立 (SA) 5G 网络以支持边缘计算技术的部署。例如，中国电信正在主导起草 5G 独立 (SA) 实施指南。



新技术和工业 4.0 进程中的领导地位

- 近几年来，中国已经成为测试和执行新技术的领先国家，这包括早期的边缘计算应用。
- 中国的生态系统得益于全球最大的数字消费群体、大规模工业领域和巨大的经济体量，正在提升其技术领导力和创新能力，在移动领域和移动领域之外催生了大量初创企业和创新公司。



推动边缘计算发展的多元化和高度活跃的生态系统

- 众多中国公司正致力于寻求边缘新业务和解决方案的机会，其中包括三家移动网络运营商、主要网络供应商（华为和中兴）、小型 ICT 公司、云和边缘技术专家以及行业垂直企业。
- 边缘计算生态的合作也在本地产业组织的推动下不断扩大，例如，边缘计算产业联盟 (ECC)、中国信息通信研究院 (CAICT)、中国通信标准协会 (CCSA)、5G 确定性网络联盟 (5G DNA)。



运营商意图拓展连接之外的业务

- 中国在核心电信服务之外的运营商营收增长方面处于领先地位。
- 三家运营商都寄希望于行业和企业数字化转型，以期在连接之外增加未来收入，将核心网、云和边缘的融合定位为企业数字化运营和服务的关键使能技术。

来源：GSMA 智库

图 20

中国边缘计算能力和关键应用：自动驾驶、智能制造、游戏将引领潮流



图 21

大多数公司都将边缘计算视为 5G 时代创造增量收入的机遇，但其视角各不相同。



运营商

- 边缘计算发挥了 5G 优势，是面向行业和企业数字化转型的下一个超越连接的市场机会。
- 这三大运营商的云市场份额比阿里、腾讯小，因此可通过网络切片来探索新的应用场景，以及发挥云、边缘、核心电信网络的集成优势从而为运营商提供更广阔的发展空间。
- 向第三方开发者开放 5G 网络也是一种商业机会，在网络边缘孵化 5G 业务生态。



电信网络供应商

- 随着边缘计算、人工智能 (AI) 等新技术与网络的融合规模不断加大，复杂性不断增长，供应商将日益成为运营商和有意部署边缘计算的云服务公司的关键合作伙伴。
- 供应商面临的挑战在于，不仅要设计真正无缝的端到端网络转型解决方案，还要在更大范围内创造新的 B2B2B 市场模式（供应商-运营商-企业），以促进 ICT 和垂直行业之间的联接。



主要云服务提供商

- 对于阿里、腾讯和其他云服务公司而言，边缘计算是其云能力和云服务产品的扩展。这些公司与中国各行各业企事业广泛建立了合作关系，并拥有丰富的云资源以供使用。
- 然而，紧紧围绕 5G 技术构建的边缘计算架构也带来了新的挑战，将云服务企业带入一个分布式计算的新领域，特征包括大规模的移动互联设备以及需要边缘/云深度协同编排。
- 与此同时，云服务提供商正在寻求将边缘计算技术应用到基于互联网的消费者业务中（例如云游戏）。

图 22

中国运营商预计分三步部署边缘计算，这也反映了 5G 网络逐步部署的态势以及行业的数字化速度。

| 2018-2020 | 2021-2023 | 2024 年及以后 |
|--|--|---|
| 第一波：试验及小规模定制部署 | 第二波：扩张阶段 | 第三波：主流部署 |
| <p>部署主要涉及专门的场景，旨在满足智慧港口、智慧园区和智慧工厂的需求，边缘基础设施大多就近部署在现场。</p> <p>对市场的教育是吸引企业的关键。边缘计算的实用性不是理所当然的，而是需要建立在每个应用场景下的验证。</p> | <p>随着中国运营商大规模部署 5G 网络，自动驾驶、体育赛事和游戏等边缘应用日渐增多，并依靠在区县和市区以及区域数据中心中基站汇聚点附近部署的边缘基础设施。</p> <p>在这个阶段运行边缘应用的成本较高，因为要在可供分摊计算负载的可用租户较少的情况下运营大量微型数据中心。</p> | <p>随着 5G 技术的成熟，5G 设备成本的降低，以及移动行业和企业之间的协作加深，边缘计算部署的规模将逐渐得到扩大。</p> <p>自动驾驶和智能制造技术的进一步发展创造了更有利的环境，边缘部署的需求也随之增加。</p> <p>随着规模增长，边缘计算的经济性以及效率都得到提高（如纳米加工）；市场接受度也随之提升。</p> |

图 23

仍需大量工作来推动未来 5 年中国边缘计算的发展和应用：对行业和决策者的建议

技术发展

明确边缘计算的最佳部署模式，推动边缘标准化

将边缘计算整合到更广义的 5G 网络投资规划中

解决云/边缘计算以及更广义的 5G 网络相关的高能耗成本问题

市场接受度

产业协同下沉，拓展边缘计算与垂直行业间的探讨

利用企业对边缘计算的认知，推动边缘计算新试点和部署

提升媒体娱乐、智慧城市产业对边缘计算的关注度

政策法规

考虑到边缘技术部署的独特性质和挑战，建立清晰明确的产业政策



03

VNAXHAEZADR | DUMZWGZDYZQHC
NFSPZ SWRSM | AVASFCMFJEFIWNI

08 13156 05 21790
1 78 63 94 19 90 47 61
64 71 97 54 67 37 2 14
05 3 2 81 55 48 31 37
0 9175 47 34 61 43 17
99 6 17 43 72 5 15 67

573533560516
705860333
42351
56

移动行业 助力经济增长 与解决社会挑战

3.1 移动行业助力经济增长

2019 年，移动技术及服务为中国贡献了 5.4% 的 GDP，相当于 7590 亿美元的经济增加值。移动生态系统还创造了 660 万的就业机会（包括直接就业和间接就业），并带来了近 900 亿美元的普遍税

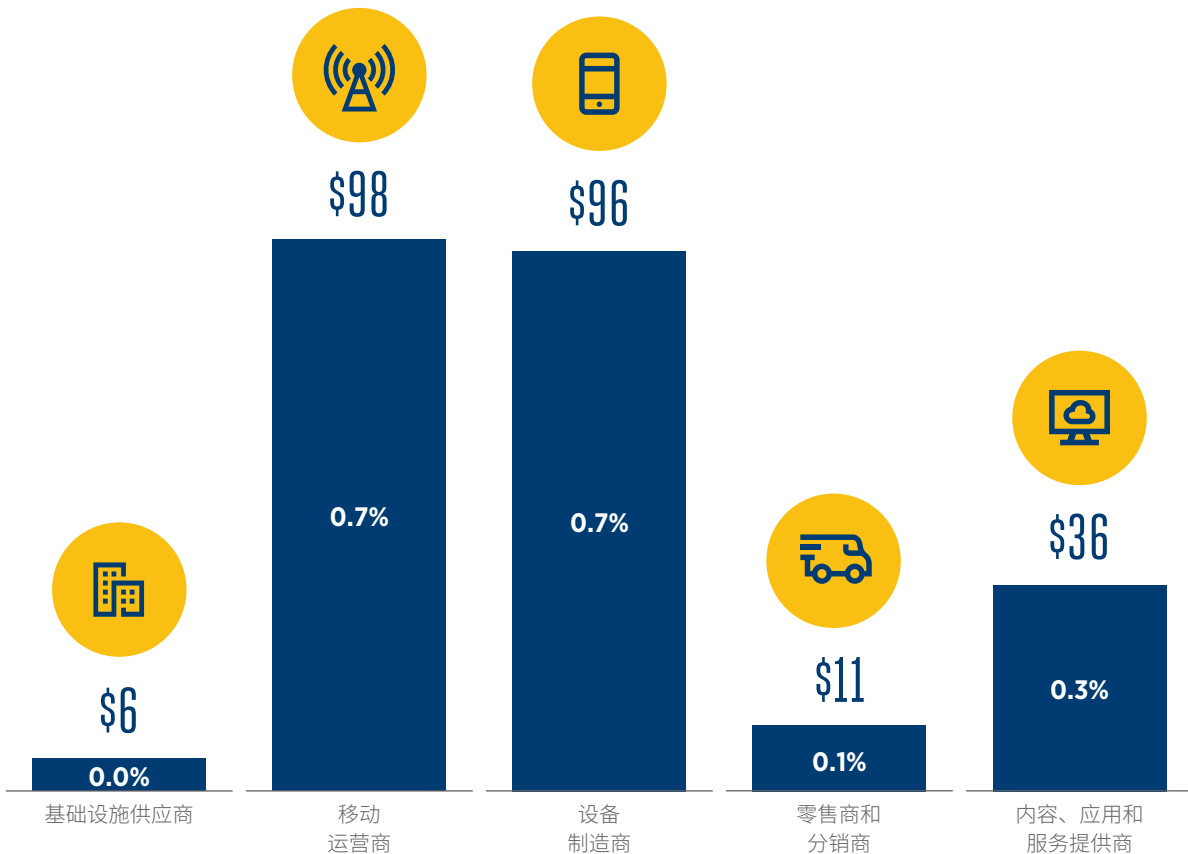
收，为政府部门财政做出了巨大的贡献。随着该地区移动服务使用量的增加，并受益于日益提高的生产力和效率，截至 2024 年，移动行业贡献将超过 9000 亿美元。

来源：GSMA 智库

图 24

2019 年，中国移动生态系统直接创造了近 2500 亿美元的经济价值，其中绝大多数贡献源自移动运营商和设备制造商

\$ 代表十亿美元，% 代表 2019 年 GDP 比重



来源: GSMA 智库

图 25

额外的间接和生产力效益为中国移动行业带来价值 7590 亿美元的总贡献 (约占 GDP 的 5.4%)

\$ 代表十亿美元, % 代表 2019 年 GDP 比重

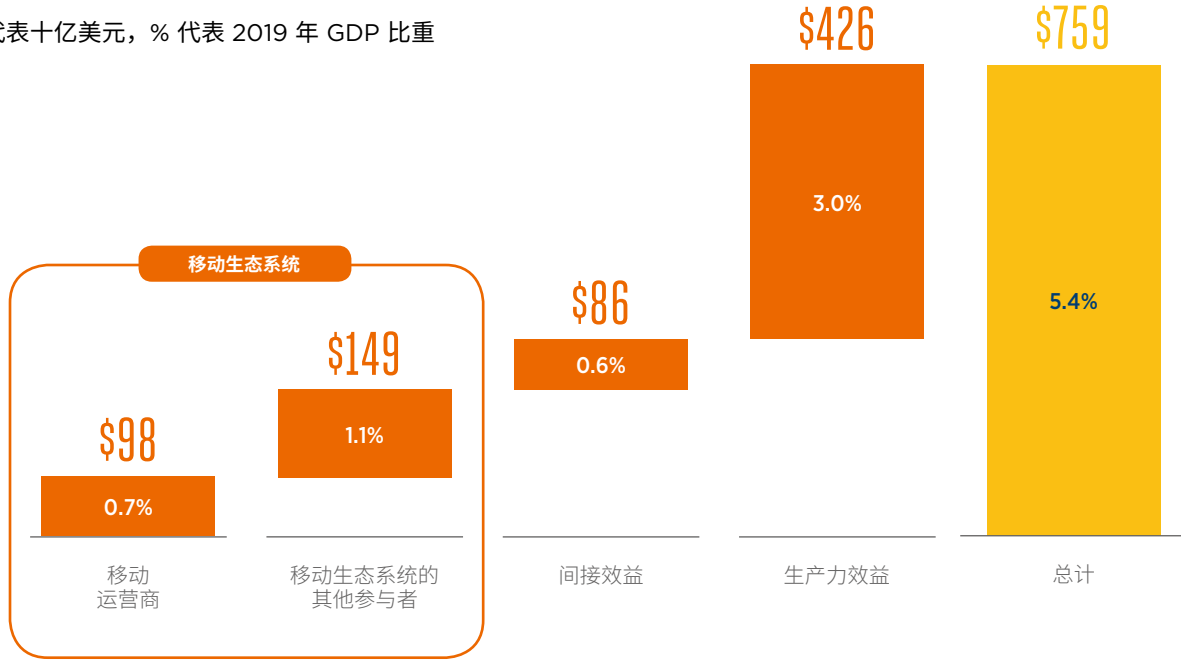
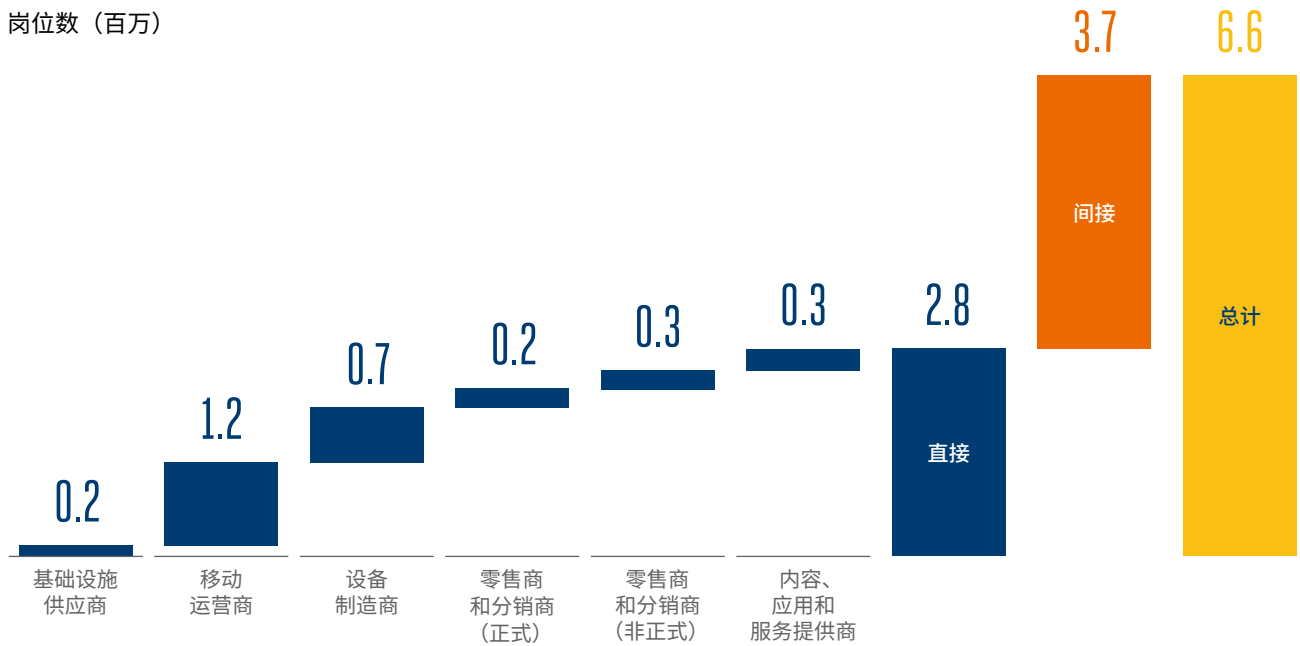


图 26

来源: GSMA 智库

中国移动生态系统直接创造 280 万的就业机会, 并通过相关行业间接创造 370 万的就业量

岗位数 (百万)



注: 由于四舍五入的原则, 总数可能稍有偏差。

图 27

2019 年，中国移动生态系统通过普遍税收为政府部门财政贡献了近 900 亿美元

十亿

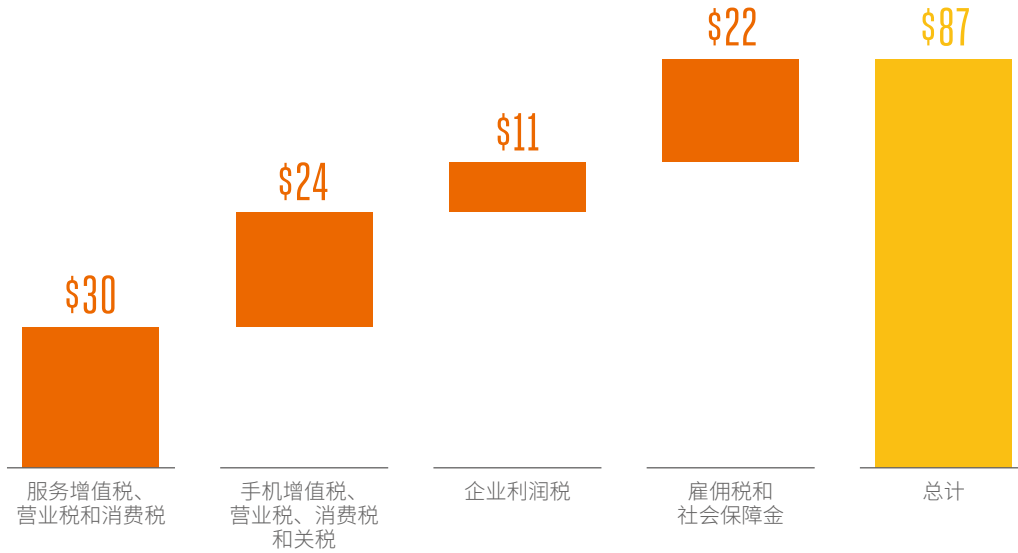
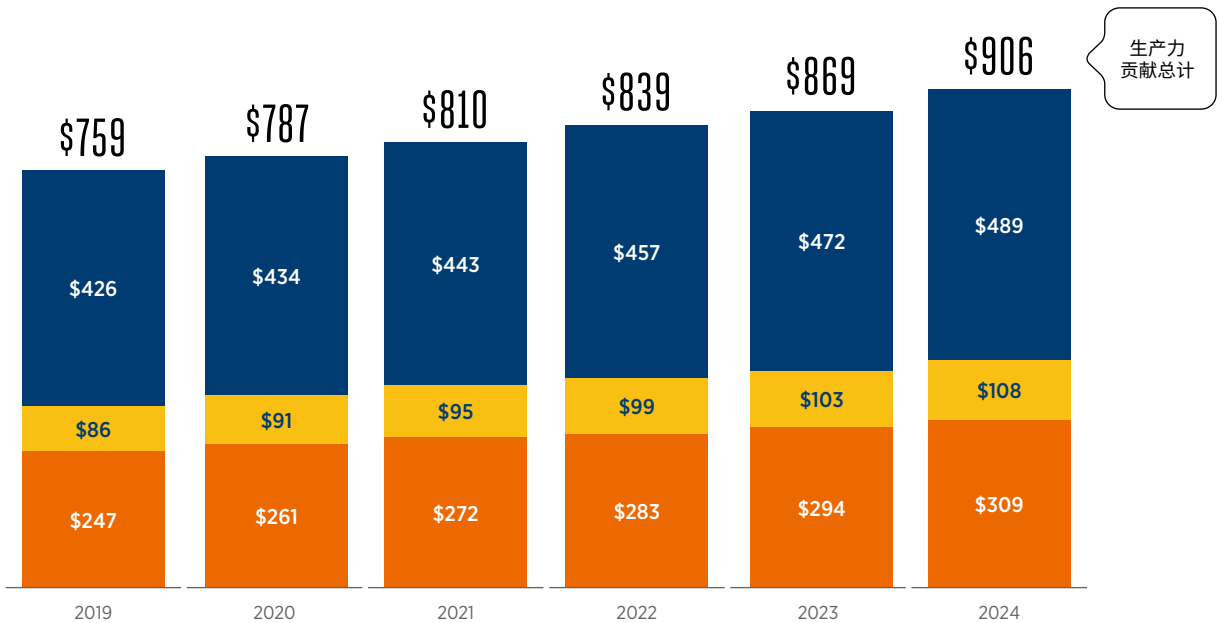


图 28

到 2024 年，受生产力所得的推动，中国移动生态系统的经济贡献将超过 9000 亿美元

\$ 代表十亿美元，% 代表 2019 年 GDP 比重



生产力效益 间接效益 直接贡献

3.2 拓展移动互联网的优势

移动互联网访问量持续增长。自 2012 年以来，中国订阅移动互联网的人数翻了一番，已超过 9 亿人（占总人口的 62%）。同时，这也意味着相当大比例的该地区人口（超过 5 亿人口）未能实现互联。

未实现互联的用户可以分为两类：“未覆盖”和“已覆盖但未连接”。“未覆盖”是指那些无法访问移动宽带网络（3G 及更高版本）的用户：这是覆盖缺口。“已覆盖但未连接”是指生活在移动宽

带网络范围内但未使用移动互联网服务的用户：这是使用缺口。

在未来几年中，随着移动互联网应用的关键壁垒（基础设施、可购性、消费者意愿，以及当地相关内容和服务的可用性）被逐渐克服，连接差距将持续缩小。到 2025 年，将有 2.59 亿中国人口首次使用移动互联网，未联网人口比例将减少到 22%。

图 29

来源：GSMA 智库

自 2012 年以来，移动互联网普及率翻了一番，到 2025 年，未实现互联的人数将减少近一半人口（百万）

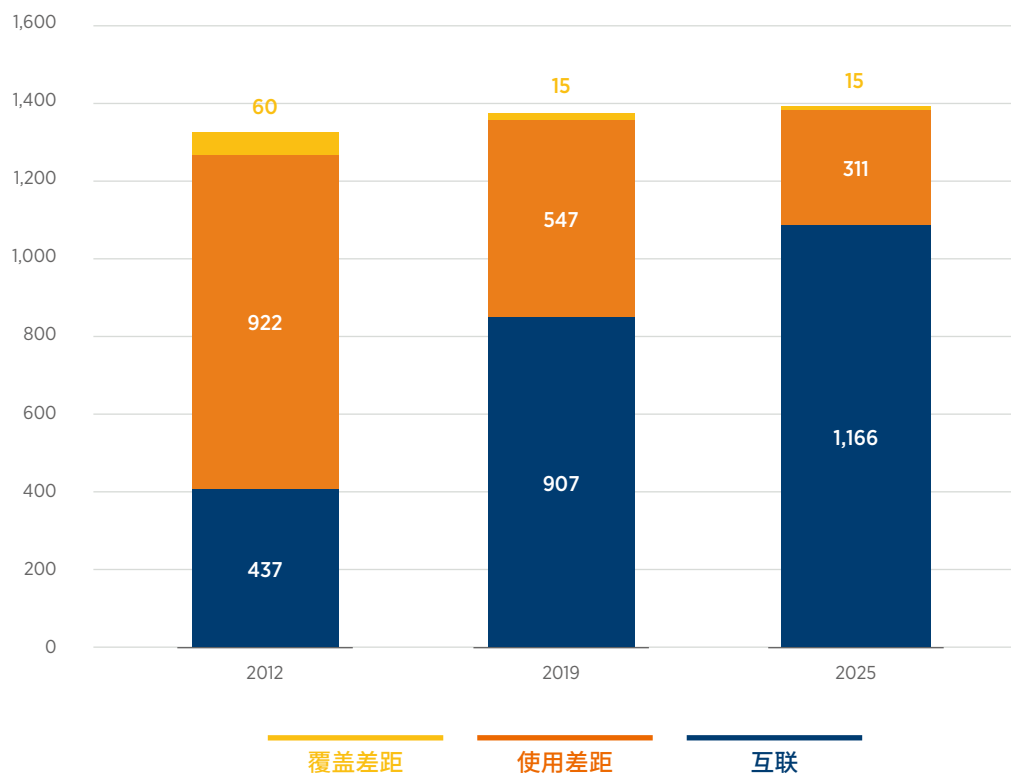
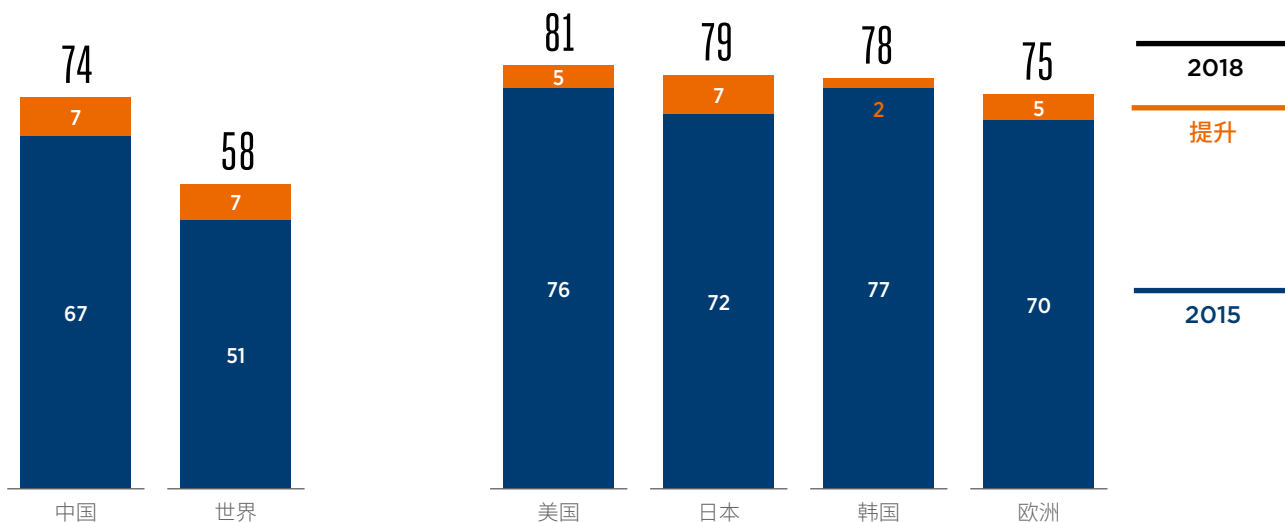


图 30

中国的指数得分远高于全球平均水平。但是，仍落后于部分主要市场，尤其是在可购性和消费者意愿方面

GSMA 移动连接指数得分

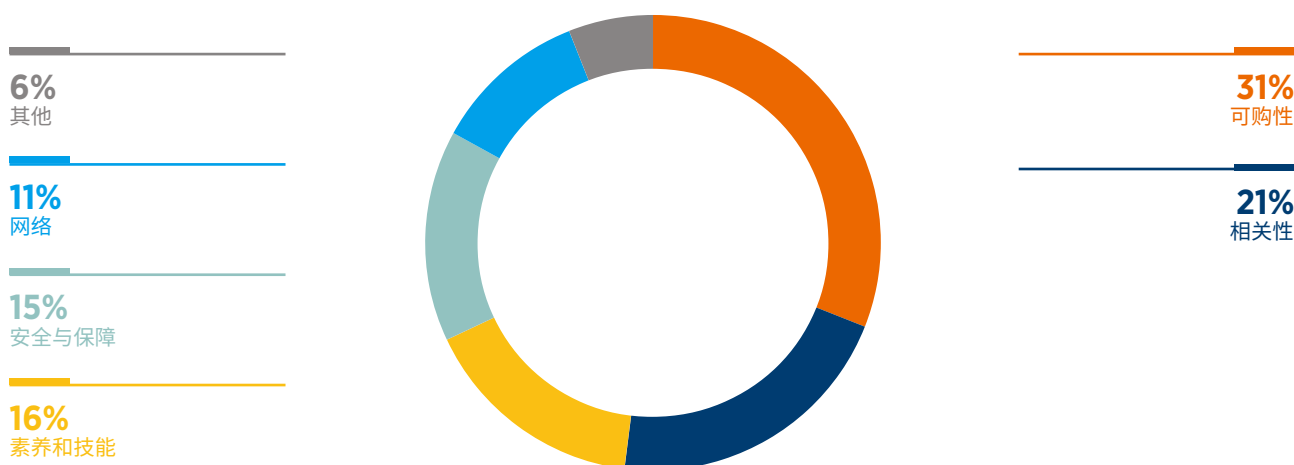


注：由于四舍五入的原则，总数可能稍有偏差。

GSMA 移动连接指数衡量了 165 个国家/地区（占全球人口的 99%）在移动互联网采用的的关键推动因素方面的表现。

图 31

虽然存在购买能力等相关原因，但是中国消费者没有任何突出的理由不使用移动互联网



依据：在过去三个月中使用过手机但却未使用移动互联网（他们知道移动互联网）的 18 岁以上成年人（不知道移动互联网的移动用户除外）。

百分比表示回答以下问题的受访者比例：“您认为其中哪些因素是阻止您使用手机互联网的最重要原因？”针对此分析，已将 18 种不同的答案选项分为几类。

3.3 移动发挥社会影响

中国拥有 12 亿独立用户，移动网络覆盖了近 15 亿人口，越来越多的人使用移动设备访问一系列提升生活品质的服务，这些服务有助于促进实现联合国可持续发展目标 (SDG)。

在中国，可持续发展目标 9（行业、创新和基础设施）仍然是受影响最大的目标：4G 网络覆盖了 99% 的人口，体现了移动在提供关键基础设施以促进创新以及包容性和可持续发展方面的作用。移动网络在提供更多的素质教育机会 (SDG 4)，以及帮助减少不平等 (SDG 10) 方面也发挥着关键作用。

图 32

来源：GSMA

移动产业在 2018 年对可持续发展目标在中国的影响



虽然，移动互联网覆盖面已经很广，但我们还可以利用它的力量做更多的事情，并因此实现 2030 年的可持续发展目标。无论是在发达国家还是发展中国家，在访问健康信息、公共服务和数字支付方面，移动互联网都可以帮助人们认识到使用移动和

移动互联网服务的全部益处。如果移动运营商想要最大程度地发挥其对可持续发展目标的影响，物联网支持的新技术也需要实现规模化，例如，可以减少污染的智慧城市解决方案，以及可以提高能源效率的智能建筑和智能家居。

深入了解可持续发展目标 13：气候行动

气候变化威胁着世界各地的可持续发展，因此在全球范围内进行协作对于减轻全球气温上升所带来的灾难性影响至关重要。尽管与其他行业相比，移动行业不是碳排放的最大贡献者，但它是解决方案的重要组成部分。可以通过三种方式做到这一点：实现全球向零碳经济的过渡、增强对气候变化影响的抵御能力、减少排放并提高能源效率。

帮助实现净零排放

移动技术对气候变化的最大影响是它可以促使其他经济部门减少其温室气体 (GHG) 排放。移动行业通过为数字解决方案提供连接来实现这一目标，从而达到减少能源使用、旅行和运输，或减少温室气体排放。

基于移动网络解决方案的影响力与改善连接紧密相关。运营商网络通过提供可扩展、安全且标准化的方式，在经济上跨各种服务并以可持续发展的方式连接资产。这种方式与大数据和物联网等领域的先进移动技术创新相结合，可以在运输、制造、农业和能源等多个领域实现节能和环保解决方案。

增强应对气候变化的能力

气候变化使天气模式难以预测，极端事件（例如，干旱和洪水）更加频繁和严重，从而导致饥荒、饥饿和流离失所。移动行业在适应和应对气候变化的影响方面发挥着重要作用：移动网络正在为与气候相关的紧急情况发生之前、发生期间和发生之后获

得信息和协调援助提供便利。上述措施通常由运营商的内部灾难响应团队提供支持，而移动技术也已迅速成为多种形式援助所青睐的传递渠道。

提高能源效率

对于大多数运营商而言，其自身运营中的大部分能耗（约 90%）以及温室气体排放均来自网络的部署和运行。移动运营商正在尽最大努力降低自身对气候的影响，着手实现脱碳的“雄心壮志”，但是要实现零碳未来，将需要在许多方面采取及时有效的行动：

- 能源效率：**随着移动用户量的持续增长，能源需求也在增长，特别是来自网络基础设施的能源需求。面对未来能源成本膨胀的风险，运营商需要实施节能相关措施来达到减少能源使用和温室气体排放的目标。
- 可再生能源：**向零碳迈进需要行业在向可再生能源（包括风能、太阳能、生物质能和水力发电）的迁移方面取得重大进展。在移动数据流量不断增长的背景下，转向可再生能源也具有良好的商业意义。
- 价值链排放：**移动运营商有潜力并有责任积极影响整个价值链的排放水平。这意味着需要与供应商和客户合作来减少在商品生产（例如手机和网络设备）和客户使用产品时产生的排放（例如在为移动设备和其他设备充电时所用的电力）。

通过移动通信技术可减少的碳排放量要比移动网络本身的全球碳排放量高 10 倍之多。

这些减少的碳排放大多源自物联网技术的使用或使用智能手机，这种行为的变化减少了电力、天然气和燃料消耗。

大部分由物联网技术导致的碳排放减少主要来自：

- 建筑物（例如，建筑物管理系统和智能电表）
- 交通运输（例如，鼓励使用充电站，并通过远程信息处理优化路线/车辆的燃油效率）
- 制造业（例如，存储和库存管理）
- 能源行业（例如，智慧电网）

使用智能手机可通过以下方式减少碳排放：

- 减少通勤和休闲度假差旅
- 通过提供实时更新的应用程序增加公共交通的使用
- 支持短期和度假住宿共享
- 通过使用移动购物和移动银行的应用程序减少出行。

在未来十年中，数字化有望颠覆所有经济领域。如果实施适当的政策并获得足够的投资，数字化将有可能成为低碳发展的关键驱动力。支持移动网络的技术是脱碳解决方案的重要组成部分，该技术有助于快速减少碳排放，同时改善生活质量并支持经济增长。到 2025 年，智能手机用户和物联网连接数量的增长可能会导致 2018 年移动技术减少的碳排放量进一步翻倍。¹

1. 有关详细信息，请参阅启动效应：移动通信技术对减少碳排放的影响，GSMA，2019

图 33

运营商关于减少气候影响的举措

中国移动

通过“绿色行动计划”，中国移动正在推进以节能减排为核心的气候变化应对战略。它旨在减少自身运营和价值链利益相关者对环境的影响，同时通过低碳 ICT 服务减少客户对环境的影响。

中国联通

中国联通秉承绿色“信息生活”理念，旨在降低自身运营中的能源消耗、减少温室气体排放，并加强污水和废物排放管理，尽最大努力减少对环境的影响。

中国电信

中国电信通过《节能减排管理办法》，制定了节能减排计划。2018 年，中国电信将在节能减排方面的投资增加到 6.74 亿元人民币（接近 1 亿美元），同比增长 27%。这项投资的主要目的是帮助中国电信保护自然资源：2018 年，其煤炭消耗量同比下降 46%，再生水使用量增长 22%，超过 100,000 吨的废物和废旧材料被回收利用。

中华电信

作为台湾最大的移动运营商，中华电信致力于成为“绿色企业”，通过绿色运营引领行业走向环保和可持续发展之路。为了有效地监控和管理能源利用并降低碳排放，中华电信实验室开发了环境监管机器人 (EARTH) 系统，该系统有助于提高公司的环境管理效率并减少能耗费用。中华电信还推广无纸化服务，包括电子账单、自动账单支付、综合账单和 SMS 账单，每年节省 5.6 亿张纸。此外，截至 2018 年底，该公司自建光伏系统的容量达到 672 千瓦，并计划到 2023 年达到 1,000 千瓦。

04

加速数字 发展的政策

4.1 实现中国 5G 未来

5G 的成功很大程度上取决于政府能否在适当的条件下，及时将合适数量和类型的平价频谱发放给移动运营商。工业和信息化部通过分配 2.6 GHz、3.4–3.6 GHz 和 4.8–5.0 GHz 频段树立了良好榜样，这些频段成为了中国快速发展的 5G 网络的基础。国家发展和改革委员会与财政部关于在牌照前六年²大幅降低这些频段的频率占用费的决定，为运营商提供了急需的支持。在香港特别行政区，其通信管理局还以合理的底价向行业拍卖了 3.3–3.6 GHz 和 4.9 GHz 频段，并在征询公众意见后免费向行业分配了 26 GHz 和 28 GHz 频段。毫无疑问，这些做法使移动运营商将更多精力放在网络部署和服务质量上，最终是使消费者和企业受益，并为整体社会 and 经济发展做出贡献。

与 4G 相比，上述频段（中频段）是提升 5G 覆盖范围与速度，和降低时延的理想选择。但是，5G 需要需要全面的频谱频段选择（低于 1 GHz、1-6 GHz 和高于 6 GHz），以实现其在三个关键用例上的潜

力 - 增强的移动宽带、超可靠和低时延通信，以及大规模机器类型的通信。24 GHz 以上的频谱 - 在 2019 年世界无线电通信大会上为 IMT 所划分的毫米波频谱将成为实现超高速和超低时延应用的关键。

许多独立研究表明，5G 将为垂直行业带来巨大的新机遇。最新的 GSMA 报告《5G 毫米波在中国的机遇》显示，5G 毫米波的使用将使制造业，与其他垂直行业相比，获得最大的进步（见图 34）。

中国已经是制造业和工业应用数字化的先驱，5G 毫米波将赋能智能制造，在工厂车间以及工厂周围的各个位置提供快速可靠的数据传输。与使用中频段的某些现有 5G 解决方案相比，毫米波频谱可提供更高容量，更低时延的移动连接，从而为制造商提供必要的网络条件以实现互连设备和自治流程的全部潜力。毫米波应用可帮助实现 5G 在中国的“5G + 工业互联网”目标中的全部潜力，其中包括远程控制系统、工业机器人、高速成像和工厂自动运输。

2. 免收前三年的费用，然后分别在第四、第五和第六年分阶段以正常水平的 25%、50% 和 75% 收取。从第七年开始收取全额费用。

图 34

5G 毫米波至 2034 年对中国GDP的贡献（按垂直行业）

\$ 代表美元



考虑到 5G 可能为垂直行业应用带来的显著益处，一些垂直行业可能会提倡使用专用频谱。这有可能是一个显著的挑战，因为垂直行业的频谱预留或专用频谱可能会影响频谱分配的效率，并带来频谱使用率低的风险。

在全国范围内将重要 5G 频段（例如 26 GHz 和 40 GHz）预留给垂直行业会阻碍 5G 取得全面的成功。因为这会降低移动运营商获得足够大的连续频段的可能性，从而影响他们发挥其丰富的网络建设经验并提供最快最佳的 5G 服务的能力。因此，监管机构应该尽量避免将重要的 5G 频段预留给垂直行业，因为这样它们将很可能无法在毫米波频谱（例如，26 GHz 和 40 GHz）中为每个移动运营商提供所需的约 1 GHz 的连续频段。

更广泛地讲，为有限的和特定的垂直行业使用场景预留频谱会导致频谱的使用效率低下。垂直行业不太可能在全国范围内广泛连续的使用这些频谱，因此在许多地区中这些频谱会被空置。相反，移动运

营商可以为垂直行业提供定制的 5G 服务，然后受益于网络切片、微型基站、更广泛的地理覆盖范围、更大、更多样化的频谱资源以及运营商们丰富的网络部署经验，移动运营商最适合来提供垂直行业所需要的服务，包括根据他们特定的需求而在合适的情况下提供专用的 5G 网络。

毫米波将在未来中国 5G 的成功中扮演重要角色。因此，GSMA 建议考虑以下政策：

- 继续提供政策激励措施，以 2.6、3.4-3.6 和 4.8-5.0 GHz 频段为样板而减少毫米波频谱的频率占用费。
- 如果可能，在毫米波频谱中分配较大且连续的频段，给每个运营商提供约 1 GHz 的频段。
- 避免在重点 5G 毫米波频段（例如 26 GHz 和 40 GHz）中预留垂直行业频谱。在垂直行业需要使用这些频谱的情况下，诸如频谱租赁之类的共享方法是更好的选择。







GSMA 总部

Floor 2

The Walbrook Building

25 Walbrook

London EC4N 8AF

United Kingdom

电话: +44 (0)20 7356 0600

传真: +44 (0)20 7356 0601