



# eSIM 在中国： 未来之路



GSMA 在更广泛的全球移动生态系统中连结着超过 750 家移动运营商，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。此外，GSMA 还负责每年在巴塞罗那、洛杉矶和上海举办业界顶级的世界移动大会活动，以及 Mobile 360 Series 区域会议。

欲了解更多信息，请访问 GSMA 公司网站 [www.gsma.com](http://www.gsma.com)

请在 Twitter 上关注 GSMA：@GSMA



电信终端产业协会是由中国信息通信研究院 (CAICT) 连同国内运营商、电信终端设备制造商、认证检测机构和研究机构共同发起的自愿性、非盈利的国家级社会组织。目前拥有会员单位 150 余家。

[www.taf.org.cn](http://www.taf.org.cn)

[tafrb@taf.org.cn](mailto:tafrb@taf.org.cn)

撰稿人

郑海霞，科研工程师，CAICT

郭佳颖，科研工程师，CAICT

朱岩，科研工程师，CAICT

董霁，科研工程师，CAICT

苏辉，秘书处，工程师，TAF

## GSMA<sup>®</sup> Intelligence

GSMA 移动智库是全球移动运营商数据、分析和预测的权威来源，同时是权威行业报告和研究的发行商。我们的数据涵盖各运营商群体、网络和移动虚拟网络运营商，遍布于阿富汗到津巴布韦等各个国家。这是一套最精确完整的可用行业指标，由数以千万的单个数据点组成，并且每日进行更新。

一流的运营商、供应商、监管者、金融机构和第三方业内公司使用 GSMA 移动智库为战略决策和长期投资计划提供依据。这些数据可作为行业的参考指标，并经常被媒体和业内引用。

我们的分析师和专家团队会定期编制研究报告，内容涵盖各个行业，引领行业思想风潮。

[www.gsmaintelligence.com](http://www.gsmaintelligence.com)

[info@gsmaintelligence.com](mailto:info@gsmaintelligence.com)

作者

**Pablo Iacopino**，生态系统研究总监

**David George**，咨询主管

**Yiru Zhong**，首席分析师，物联网和企业市场

贡献者

**庞策** 中国战略合作总经理

**葛颀** 大中华区战略合作总经理

**刘鸿** 大中华区技术总经理

**关舟** 大中华区公共政策总经理

**常洁** 大中华区市场总经理

**Jean-Christophe Tisseuil**，SIM 技术全球负责人

## 关于本报告

本报告围绕以下几个方面就 eSIM 生态系统当前和未来的发展展开思考：技术、用例、试行及商用、市场前景及挑战、政策及监管。报告先从全球视角出发，再聚焦中国市场进行分析。

由于在用例、技术要求和商用时间上存在较大差异，我们把 eSIM 市场分成三大类来考虑其未来发展前景：消费类电子产品（可穿戴设备、平板电脑和笔记本）、智能手机和物联网 (IoT)。

为完成报告和对研究作出必要补充，我们组织了深入的 eSIM 专题调研。调研集中在中国市场展开，主要向涉及更广泛的移动生态系统的中国企业以及在中国开展业务的国际公司征集意见和观点，包括运营商、SIM 卡供应商、设备制造商 (OEM)、物联网企业、科技公司和垂直行业机构。调研结果和各公司的观点在报告中得到整体体现。

### GSMA 对以下公司提供的重要见解表示感谢：

- 奥迪
- 中国移动
- 中国电信
- 中国联通
- 中国-东盟信息港
- 金雅拓
- 捷德
- 果通
- 恒宝
- 慧与 (HPE)
- 华为
- 英飞凌
- 小天才
- 微软
- 出门问问
- 红茶移动
- 三星
- 树米科技
- Valid

## eSIM 技术定义

在本报告中，我们使用术语 **eSIM** 指将 SIM 嵌入到设备的 SIM 卡以及相关的新生态系统。我们从技术角度使用以下定义：

- **通用集成电路卡 (UICC)** 是移动设备中使用的硬件，它包含支持移动网络安全访问的 SIM、USIM 和 CSIM 应用程序。嵌入式 UICC (eUICC) 是指在设备生产过程中嵌入的 UICC。eUICC 技术可运用于任何 SIM 形式，包括嵌入和可插拔的 SIM 卡。
- **远程 SIM 卡配置** 支持远程下载并管理 eSIM 卡上所部署的配置文件，不必手动更换 eSIM 卡。此功能与硬件无关，也能在可插拔的 SIM 卡上部署。配置文件由和用户订购关系订阅相关的运营商数据组成，包括运营商鉴权数据及潜在在运营商或第三方基于 SIM 卡的应用 - 与目前可插拔 SIM 卡上存储的数据基本相同。
- **嵌入式 SIM (eSIM)** 又称 eUICC，是支持远程配置的一种 SIM 卡形式。

# 目录

<b>1) 概要</b>	<b>5</b>
<b>2) eSIM：全球局势</b>	<b>9</b>
2.1 移动生态系统已经开始拥抱 eSIM 技术	9
2.2 在 market 需求的推动下，eSIM 技术持续发展	14
<b>3) eSIM 在中国：移动市场环境</b>	<b>17</b>
3.1 中国移动生态系统四大趋势	17
3.2 eSIM 对中国移动生态系统演进的影响	19
<b>4) 市场展望：中国 eSIM 前景</b>	<b>21</b>
4.1 为 eSIM 生态系统的成长与发展奠定基础	21
4.2 消费电子：智能手表主导早期市场发展	22
4.3 智能手机：eSIM 有待商业推广 - 主流应用仍需时间	25
4.4 物联网：eSIM 应用空间巨大，汽车行业一路领先	27
<b>5) 政策与监管：精简规则是推动 eSIM 在中国大规模发展的关键因素</b>	<b>30</b>
<b>6) 未来之路：整合生态系统，推动深入发展</b>	<b>33</b>

# 1 概要

## 无论在消费者市场还是企业市场，移动生态系统已经开始拥抱 eSIM 技术

过去两年以来，全球 eSIM 生态系统有了长足的发展。在消费者市场领域，超过 90 家移动行业企业支持 GSMA 远程 SIM 卡配置规范，整个生态系统正朝着统一、切实和标准化的方向调整。这有利于解决产业碎片化和互操作性问题，同时将助力产业发展，为消费者提供更多选择。

在智能手表引领消费者市场部署的第一波浪潮来临之际，eSIM 功能越来越多地在平板电脑、笔记本和智能手机中得到部署（例如，苹果和谷歌都已在智能手机中引入 eSIM 功能）。苹果在最新款的 iPhone 手机中启用

eSIM，这是 eSIM 生态系统的里程碑，标志着越来越多的移动运营商已支持此功能。其他主要的手机厂商也更加趋向于引进 eSIM 技术，但考虑到智能手机的年度发布特性，在设备中广泛应用 eSIM 仍需时间。

在物联网 (IoT) 领域，汽车行业位于 eSIM 部署的前沿。随着汽车制造商和移动运营商在全球范围内的合作逐渐加强，eSIM 功能在新款汽车中的应用比例不断增加。继紧急呼叫 (eCall) 倡议后，2018 年 4 月以来，内置连接已成为欧洲市场的一项特定要求。

---

## 中国正在为其 eSIM 生态系统奠定基础

近年来，中国在远程 SIM 卡配置和 eSIM 技术发展方面都取得了显著进展。在移动运营商、原始设备制造商、SIM 卡供应商、物联网企业和科技公司的推动下，消费类电子产品（尤其是智能手表）和物联网发展进步最大。在智能手机市场，中国的 eSIM 部署落后于其他主要国家，目前 eSIM 功能尚未得到商业推广。

行业合作在推动中国 eSIM 发展中发挥着重要作用。几个倡议和联盟的实例可以说明，其中涉及移动运营商、其他移动生态系统参与方、政府及监管机构 - 如工业和信息化部 (MIIT) - 及全球/地方行业协会，如 GSMA、中国信息通信研究院 (CAICT)、电信终端产业协会 (TAF) 和中国通信标准化协会 (CCSA)。

中国移动产业仍处于 eSIM 开发的早期阶段，其中专有解决方案和基于 GSMA 规范的解决方案并存。尽管中国移动生态系统普遍预期 GSMA 规范将成为事实选择（正如调研所强调），但是由于中国生态系统需要积累更多的 eSIM 经验，并逐渐满足本土解决方案和最适合短期市场需求的规范要求，过渡期可能将持续数年。一些中国企业也指出了短期内采取双重方法的可能性，即国际跨境业务采取全球标准，国内业务采取更简单、更廉价的标准。

---

## 消费类电子产品：中国早期市场导入以智能手表为主

采用 eSIM 技术的智能手表在中国发展势头渐进。包括苹果、华为、出门问问和三星在内的厂商不断创新，而移动运营商也已经在一些城市支持智能手表通过 eSIM 技术接入网络。为了推动技术应用，中国运营商允许消费者将智能手表作为移动订阅的辅助设备（一号双终端）。

根据 GSMA 移动智库的消费者调查，2018 年中国智能手表的采用率增长了 3 个百分点，其中成年人采用率已经达到 9%。虽然 eSIM 智能手表仅占整个智能手表份额的一小部分，但是在未来几年其消费者采用率将

会不断增加。提供 eSIM 智能手表试用服务的中国城市数量在不断增加。除健身和医疗以外，智能手表将实现越来越多的业务应用，从而减少对手机的依赖。

我们预计在未来几个季度，eSIM 将在中国更广泛的消费电子领域得到应用，包括笔记本电脑和平板电脑等设备。随着移动办公成为千禧一代和一些组织的常态，以及商务旅行者和自由职业者的兴起，在线购买流量数据（而非实体店）提供了更大的灵活性，并简化了购买流程。

## 智能手机：中国 eSIM 有待商业推广 - 主流应用仍需时间

截至目前，尽管智能手机制造商和移动运营商对 eSIM 在可穿戴设备市场中的支持日益增长，但中国手机市场仍未正式启用 eSIM。除了需要监管部门批准外，考虑到供需方面的因素，主流应用可能还需要数年时间。由于生态系统需要不断积累 eSIM 经验，适应新的制造、物流和供应链流程，以及经历消费者教育和相关消费服务阶段，产业重构将需要一段时间。

考虑到中国智能手机连接数巨大（2018 年底已超 10 亿），我们可以合理地假设，具有可插拔 SIM 卡的庞大用户基数将持续数年（双 SIM 卡模式）。根据 GSMA 移动智库对 eSIM 应用场景的分析，中国在智能手机市场领域向 eSIM 转型虽然晚于其他主要国家和地区，但在中期将迎头赶上。到 2025 年，中国将有 20%（采用率低）到 35%（采用率高）的智能手机通过 eSIM 连接。2025 年，中国也将成为全球最大的 eSIM 智能手机市场，约占全球 eSIM 智能手机连接的五分之一。

## 物联网：中国 eSIM 应用空间巨大，汽车行业一路领先

与长期潜力相比，由于远程 SIM 卡配置技术仍处于起步阶段、物联网市场仍高度分散和多样化，中国和世界各地物联网市场的 eSIM 采用率仍然较低。然而，我们在中国的调研显示，中国企业普遍认同：eSIM 技术的采用对于推动未来 5 到 10 年的物联网市场发展至关重要。

中国的三家运营商 - 中国移动、中国电信和中国联通 - 都在致力于开发 eSIM 解决方案，并在整个生态系统中联合聚力，以创建策略性发展道路。作为整体物联网战略的一部分，他们已经推出了支持物联网业务的 eSIM 平台，并正与合作伙伴展开测试。总体看来，根据我们的 eSIM 调研结果，三个垂直行业在中国 eSIM 应用的预期方面表现突出：汽车、物流和能源公用事业。

尽管在中国和全球范围内，蜂窝网络仅占物联网连接的一小部分，但物联网市场的爆炸性增长为蜂窝物联网的增长和 eSIM 技术的应用提供了巨大空间。GSMA 移动智库显示，到 2025 年，中国将有近 20 亿个基于授权频谱的蜂窝式物联网连接，这一数字将比 2018 年底（约 7 亿）增长三倍。

中国在推动全球物联网发展方面发挥着关键作用。它不仅是全球最大的物联网市场（按基于授权频谱的蜂窝式物联网连接数量计算），也包含了众多推动物联网（包括传感器、微芯片和其他组件）发展和增长所需技术的全球主要供应商。

## 精简规则是推动中国 eSIM 生态系统大规模发展的关键因素

虽然 eSIM 不需要对现有的 SIM 监管框架进行根本性改动，但是参与调研的中国企业认为，为促进本地 eSIM 生态系统的部署，仍需有所行动。尤其是精简规则、为各类型 eSIM 设备需求、证书管理、根证书核发、安全性和跨境互联互通制定明确、统一的规则，被认为是加速 eSIM 技术部署的重要因素。同时，政府还应促进 eSIM 服务试行，特别是在工业物联网的新兴领域内倡导开放的 eSIM 生态系统。

为帮助 eSIM 部署制定有力的监管框架，除了 GSMA 等全球组织，当地机构也在为此开展大量工作。值得一提的是，TAF 已于 2018 年 12 月分别发布了 eUICC 和 eUICC ID (EID) 实施指导文件。TAF 还将致力于在中国地区最终确定一个统一的证书核发 (CI) 管理框架，其中包括跨不同应用的实施指南。与此同时，中国的三家运营商均支持 GSMA 对消费类设备制定的远程 SIM 配置规范，并已建立符合 TAF 统一 CI 政策的远程配置平台。

# 2 eSIM： 全球局势

## 2.1 移动生态系统已经开始拥抱 eSIM 技术

GSMA 移动智库于两年前发布了关于 SIM 未来发展的报告<sup>1</sup>，自此以来，全球 eSIM 生态系统相关技术和市场都出现了重大变革。

### 行业规范方面的持续协作

目前移动行业已有超过 90 家企业支持 GSMA 关于消费电子设备远程 SIM 配置的相关规范。<sup>2</sup>其中包括全球运营商、主要设备和 SIM 卡供应商、基础设施和芯片供应商及其他全球技术公司（见图 1）。这种生态系统协作表明移动行业正在寻求统一、切实的标准化方法，从而克服产业碎片化和互操作性问题，推动市场接受度并允许消费者做出选择。

由于 eSIM 价值链中涉及到大量移动行业相关企业，因此产业就全球标准和规范的协同至关重要。这将有助于推动 eSIM 在全球范围内的发展，并确保小型运营商、原始设备制造商及 IoT 服务和解决方案供应商能够拥有平等进入市场的机会。

全球参与到 eSIM 产业发展的企业类型非常广泛。所有移动行业利益相关者都在大力支持技术开发，并推出一系列商用产品和解决方案以满足 eSIM 早期的市场需求。

<sup>1</sup> SIM 的未来前景：移动生态系统的潜在市场和技术影响，GSMA 移动智库，2017 年

<sup>2</sup> 有关远程 SIM 配置技术的详细信息，请参阅远程 SIM 配置的内容和方式，GSMA，2018 年。

图 1

## 支持 GSMA 消费电子类远程 SIM 配置规范的企业



注意：并不详尽  
来源：GSMA

### eSIM 设备种类不断增加

包括苹果、华为、出门问问和三星等在内的一系列设备供应商，都已经推出了支持 eSIM 的智能手表（见图 2），而且越来越多的移动运营商开始允许智能手表接入其蜂窝网络。这些智能手表通常与一台智能手机绑定，并共享同一个电话号码，允许用户接打电

话、收发短信、收听在线音乐、完成支付并使用手机上的大部分数字服务。除可穿戴设备外，eSIM 功能在其他消费电子类设备上的应用也逐渐增多，如联网的平板电脑（如苹果、华硕和华为），笔记本电脑（如联想、微软）及智能手机等。

<sup>2</sup> 有关远程 SIM 配置技术的详细信息，请参阅[远程 SIM 配置的内容和方式](#)，GSMA，2018 年。

图 2

## 已实现商用的 eSIM 设备



注意：并不详尽

来源：GSMA 移动智库

### eSIM 技术已应用于 iPhone

苹果在其高端智能手机中引入 eSIM 功能，这是 eSIM 发展过程中的重要里程碑。2018 年 9 月，苹果宣布最新款 iPhone (XR、XS 和 XS Max) 支持双卡技术，允许同时使用一个 Nano SIM 卡和一个 eSIM 卡。用户可以同时使用两个移动订阅和电话号码，例如，一个号码用于工作，另一个用作私人号码，另外也可以单独使用 eSIM 开通通信服务。用户还可以在国外旅行时添加一个本地号码，并且将语音套餐与数据套餐分开。<sup>3</sup>

尽管苹果的发布引起了广泛关注，但实际上早在 2017 年底，谷歌就已经率先发布了支持 eSIM 功能的智能手机 Pixel 2 和 2 XL。然而该功能仅支持谷歌的虚拟运营商（最近更名为谷歌 Fi）提供的服务；不过 2018 年 10 月份谷歌发布的最新版本手机（Pixel 3 和 3 XL）已支持使用其他网络。随着苹果在其智能手机中引入 eSIM，其他主要和较小手机制造商也将采用 eSIM 技术。但由于新手机发布有一定的年度规律，全部主流机型都能支持 eSIM 可能还需要一段时间。

<sup>3</sup> 尽管 iPhone 上的两个号码可以同时接听电话和收发短信，但一次只能使用一个号码连接移动数据网络。

## 支持将 eSIM 应用于智能手机的移动运营商

自 2018 年 9 月以来，为新款 iPhone 提供 eSIM 服务的移动运营商数量显著增加。截至到 2019 年 1 月底，美国、欧洲、中东和亚太地区的多家运营商在现网中支持具有 eSIM 功能的手机。<sup>4</sup>但在中国大陆发布的 iPhone XR 和 XS Max 为例外，它们是通过两个 Nano-SIM 卡槽支持双卡功能。中国其他地区如香港和澳门，用户仅可以在 iPhone XS 上使用 eSIM 功能。美国、德国、印度和英国等多个市场的部分运营商同时还支持谷歌 Pixel 3 和 3 XL 的 eSIM 服务。

未来，随着 iPhone 销售量的增加以及其他智能手机制造商开始推出具有 eSIM 功能的设备，运营商对 eSIM 功能的支持将会继续增长。根据 GSMA 移动智库对 eSIM 应用的场景分析（见图 3），截至到 2025 年，全球 25%（低配场景）- 40%（高配场景）的智能手机将支

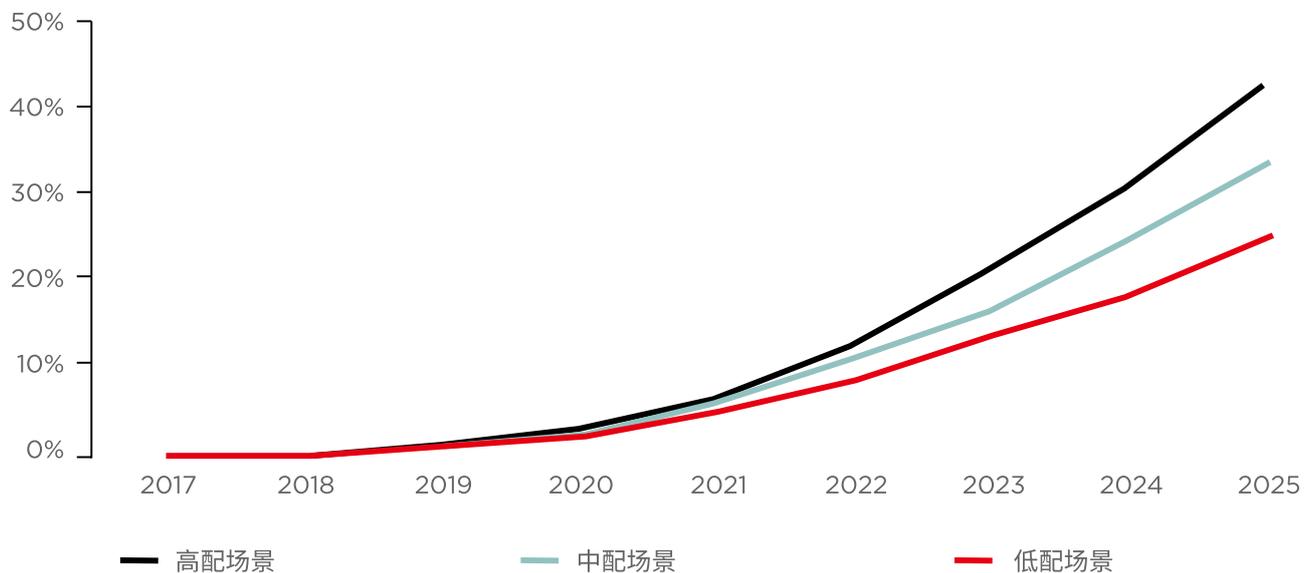
持 eSIM，其中中配场景会达到三分之一。<sup>5</sup>该场景分析基于以下假设：

- 在苹果和谷歌之后，大多数全球或地区主要手机厂商都将在 2019 - 2021 年推出具有 eSIM 功能的智能手机。
- 支持 eSIM 的新智能手机出货量比例随着时间推移在持续增长。每个情景的假设都不同：在高配场景时，假设到 2025 年大部分地区的出货量将达到 85 - 95%。这也是更多运营商支持 eSIM 服务推动的结果。
- 存在持续竞争和市场动态变化（未考虑运营商的商业策略并假设到 2025 年智能手机市场的供应份额保持不变）。

图 3

## 全球智能手机市场采用 eSIM 的场景分析

2007 年以来，eSIM 智能手机连接（用户基数）占智能手机总连接数的百分比在不断增长



来源：GSMA 移动智库

<sup>4</sup> 遍布 20 多个国家的近 50 家移动运营商。苹果：<https://support.apple.com/en-gb/HT209096>

<sup>5</sup> 这种场景分析主要是由原始设备制造商驱动的模式，它考虑了许多区域层面上的驱动因素，例如具有 eSIM 功能的智能手机的商业发布时间表、智能手机更换率以及支持 eSIM 的供应商的智能手机出货比例。所涵盖时期截至 2025 年。该分析基于自 2007 年以来新增的智能手机连接数量。

## 某些物联网行业发展迹象明显

在物联网部署和远程 SIM 配置应用方面，汽车是领先行业之一。应用 eSIM 功能的新车比例也越来越高。继紧急呼叫 (eCall) 倡议后，2018 年 4 月以来，内置连接已成为欧洲市场的一项特定要求。

由于汽车制造商正在向其汽车产品中部署或准备部署 eSIM 技术，移动运营商和汽车制造商正在全球范围内展开合作。比较明显的例子包括奥迪、宝马、沃尔沃、丰田、标致雪铁龙和大众集团。

其他消费电子和 M2M 应用领域的 eSIM 技术公司，包括金雅拓、捷德、IDEMIA、STMicroelectronics 和 Valid，也支持在网联汽车上开发和部署 eSIM。金雅拓提供了一种嵌入式 LTE 解决方案，允许驾驶员、乘客和车辆同时使用各种移动服务和功能。例如，驾驶员和乘客可以使用 4G 语音和数据业务，车辆的导航定位系统则能够提供到达目的地的路线，并配有卫星图像和路线建议，以避免交通拥堵。该解决方案还可以为多达八个设备提供集成的移动 Wi-Fi 热点，所有设备都具有相同的 LTE IP 连接。<sup>6</sup>

2018 年初，捷德移动安全提出了一个 eSIM 管理方案，允许车主将个人移动号码的用户数据下载到车载远程信息处理器中焊接的第二张 SIM 卡中。该解决方案与

宝马、英特尔、德国电信和 AT&T 共同开发，允许车主使用现有的移动数据套餐，并通过将汽车用作移动设备来访问信息服务。<sup>7</sup> 一些汽车厂商现在使用消费电子远程 SIM 配置规范来提供其娱乐和驾驶员信息服务组件，并使用 M2M 规范进行远程信息处理。

除汽车外，还有多种 M2M/物联网 eSIM 产品可用于各种设备，包括自行车、智能电表和安全摄像头。飞机上也正在逐渐部署和应用 eSIM。例如，空客公司选择 Transatel（物联网联网解决方案提供商）为其开放数据云平台 Skywise 提供全球蜂窝网络连接。该平台在机场各个位置都使用 4G 连接，能够在航班间的停留期间内系统地收集操作、维护和飞机数据。Transatel 的作用是能够在客机降落的地方，将机载传感器捕获的数据从飞机无缝且安全地传输至空客数据中心。

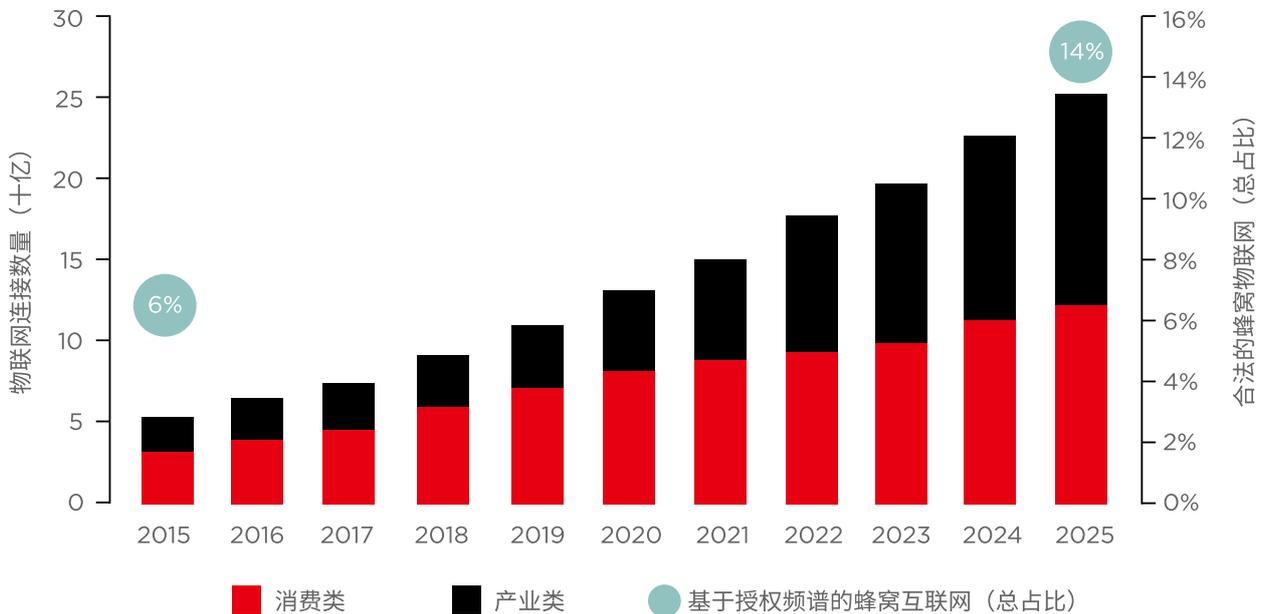
虽然蜂窝网络仅占总物联网连接的一小部分（到 2025 年为 14%，如图 4 所示），但物联网市场的爆炸性增长为蜂窝物联网的增长和 eSIM 技术的应用提供了巨大空间。根据 GSMA 移动智库的数据，基于授权频谱的蜂窝物联网连接数量将在 2018 年至 2025 年间增长三倍以上，全球连接数量达到 35 亿。

<sup>6</sup> 金雅拓。M2M 案例研究网联汽车。

<sup>7</sup> 捷德移动安全，隶属于捷德集团。新闻稿，2018 年 2 月。

图 4

## 全球物联网连接（蜂窝网络和非蜂窝网络）



来源：GSMA 移动智库

## 2.2 在市场需求的推动下，eSIM技术持续发展

从技术角度来看，移动行业近年来已经实现了重要的里程碑。GSMA 分别发布了两种设备类型（M2M 和消费电子设备）的远程 SIM 配置规范<sup>8</sup>，这是一项重要成就，允许公司使用标准化的方法进行测试并执行商业解决方案。

为确保生态系统对嵌入式 SIM 的远程 SIM 配置安全的可信性，GSMA 为 UICC 生产 (SAS-UP) 制定了一套安全认证方案 (SAS)，并已覆盖嵌入式 SIM 的生产。

此外，还建立了嵌入式 SIM 订阅管理服务 (SAS-SM) 提供商的安全审计和认证方案。这两种方案适用于全球各地所有 UICC 和嵌入式 SIM 供应商以及订阅管理服务提供商。越来越多的厂商，包括金雅拓、捷德、IDEMIA、STMicroelectronics 和 Valid 等，已经通过了 GSMA 的 SAS-SM 和/或 SAS-UP 认证。中国通过该认证的企业也在增加。<sup>9</sup>

<sup>8</sup> M2M 和消费电子设备市场中嵌入式 SIM 和远程 SIM 配置规范的标准化分别形成于 2013 年和 2016 年。对于消费电子设备市场，标准化过程分为两个阶段 - 2016 年 2 月，GSMA 发布了连接消费类电子配套设备（如平板电脑、智能手表和健身设备）的技术规范；2016 年 11 月，GSMA 发布了一份针对整个消费电子设备市场（包括手机在内）的规范。有关详细信息，请参阅 <https://www.gsma.com/esim/esim-specification/> 和 <https://www.gsma.com/iot/embedded-sim/>

<sup>9</sup> 有关经认证的公司的完整列表，请参阅 [GSMA 网页](#)。

虽然两种 GSMA 规范（M2M 和消费电子设备）将在多大程度上继续共存仍然是一个问题，如在汽车行业一些汽车制造商目前在其生产的汽车中同时采用这两种解决方案。虽然这对汽车厂商的生产成本影响有限，但从订阅和服务管理的角度来看，车主和服务提供商都更加倾向于使用单个 SIM 卡以处理车辆所有相关的通信服务。因此，M2M 和消费类两种规范未来可能会融合为一体，通过单个 GSMA 远程 SIM 配置规范适用于所有设备和网络，且与设备应用场景无关。GSMA 将持续观察行业发展，并根据生态系统的需求评估是否需要将这些规范统一为单一的远程 SIM 配置规范。

尽管嵌入式 UICC (eUICC) 有望成为产业发展中期的主流解决方案，但业界也在不断探索新的 SIM 卡形态，

包括集成式 eUICC (iUICC)、可信执行环境 (TEE)、软 SIM 卡和嵌入式安全单元 (eSE)，如图 5 所示。<sup>10</sup> GSMA 规范目前还未定义 TEE、软 SIM 卡和 eSE 等技术。安全是所有技术中最基本的要求。GSMA 移动智库之前的一篇报告中指出，移动行业中的大部分公司都很关注软 SIM 卡解决方案的安全性问题。两年后，针对中国市场的调查表明，关于在软 SIM 卡上运行应用的安全问题仍备受关注。

目前，移动产业中的大多数公司认为使用基于硬件安全单元的 eSIM 是最安全且更为适用的解决方案。从长远来看，物联网市场中的应用需求仍是 SIM 卡形态进一步发展、替代解决方案部署的推动因素，但在安全性、认证、监管、行业接受度和业内厂家合作方面仍存在推动障碍。

图 5

## 嵌入式 UICC 和其他技术

### 嵌入式 UICC (eUICC)

嵌入式 UICC 是指在生产阶段直接嵌入到设备中的 UICC。eUICC 技术则可以在任意形态的 SIM 卡上实现，包括嵌入式和可插拔的 SIM 卡。

### 可信执行环境 (TEE)

TEE 是智能手机或其他联网设备中主要处理器的安全区域，可确保在独立、可信的环境中处理并保护敏感数据。

### 嵌入式安全单元 (eSE)

嵌入式安全单元 (eSE) 是嵌入到移动设备中的防篡改平台，能够安全地托管应用程序（如支付、认证）及其保密数据。移动设备中的安全单元形态也各不相同，如：作为芯片直接嵌入到设备的硬件中 (eSE)，或者嵌入到能够插入移动设备中的 UICC 或小型 SD 卡中。

### 集成 eUICC (iUICC)

集成 eUICC 是指 eUICC 集成到整体芯片如片上系统 (SoC) 中，与 eUICC 相同，用于管理运营商的数据凭证。集成 eUICC 在集成的防篡改单元 (TRE) 上实现；是依据标准 Common Criteria PP-0084 Protection Profile 的认证安全单元，并支持远程 NVM 功能。其 eUICC 功能符合 GSMA SGP.01/02/21/22 等 eSIM 规范。

### 软 SIM

软 SIM 技术是非标准化的，且有多种概念定义。在本报告中，软 SIM 指能够执行 SIM 卡所有功能的软件应用和数据的集合，但没有存储到安全区域中，也未使用安全处理器，而是直接存储到通信设备的内存空间和处理器中（没有 SIM 卡硬件）。

来源：GSMA 移动智库

<sup>10</sup> 有关这些技术的详细信息及其优缺点的概述，请参阅 [SIM 的未来前景：移动生态系统的潜在市场和技术影响](#)，GSMA 移动智库，2017 年

移动行业中的一些企业已经开始研发片上系统技术 (system-on-chip) 方法，如集成的 eUICC。集成 eUICC 中没有独立单元，而是将安全处理器（用于 eUICC）、基带处理器等处理器组合成为一个离散的硬件组件。该解决方案能够满足目前的安全要求，而且不会占用设备中额外的空间。

片上系统技术也在不断发展，因此最终可能会包含设备中的所有安全平台，成为 SIM 卡和其他安全单元的可靠单元。2018 年 2 月，ARM 推出了新产品 Arm Kigen，该产品能够为物联网片上系统设计提供 SIM 集成功能。ARM 还能够为物联网行业提供远程配置服务器的解决方案，并在 2018 年 11 月获得了 GSMA 认证。金雅拓正在与高通公司合作，将其移动连接和远程订阅

管理解决方案（包括 eSIM）与骁龙移动 PC 平台上的全新安全处理单元 (SPU) 集成，并预计于 2019 年推出第一批实时联网在线的 PC。为了满足市场对集成功能不断增长的需求，GSMA 创建了概念验证 (PoC)，用以评估技术解决方案，简化 UICC 技术在片上系统中的应用。<sup>11</sup>

同时，ETSI 新启动了智能安全平台 (SSP) 工作项目，并准备将其设定为在独立芯片中部署安全平台的标准。SSP 的技术实现规范包含多个部分，目前已完成了两部分。第一部分是 SSP 通用部分，不包括其外形和所支持的物理接口。第二部分是 SSP 特定类部分，即 SSP 集成在片上系统的相关内容。<sup>12</sup>

<sup>11</sup> UICC POC 组主要平台需求 (核准版本), GSMA 白皮书, 2017 年

<sup>12</sup> 有关详细信息, 请访问 <https://www.etsi.org/>



# 3 eSIM 在中国： 移动市场环境

---

## 3.1 中国移动生态系统四大趋势

中国的移动通信市场，无论是从规模还是营收增长率来说都是独树一帜的。截至 2018 年底，中国拥有近 12 亿的移动用户，占全球移动用户总数的 1/5 以上，在某种程度上可以说是全球最大的移动市场。尽管近年来移动收入增长放缓，但总体表现仍高于全球大多数的其他成熟市场。事实上，我们预计 2018 年至 2025 年期间，中国将占全球移动收入增长的 15% 左右，届时中国移动市场收入总额将超过 1800 亿美元。

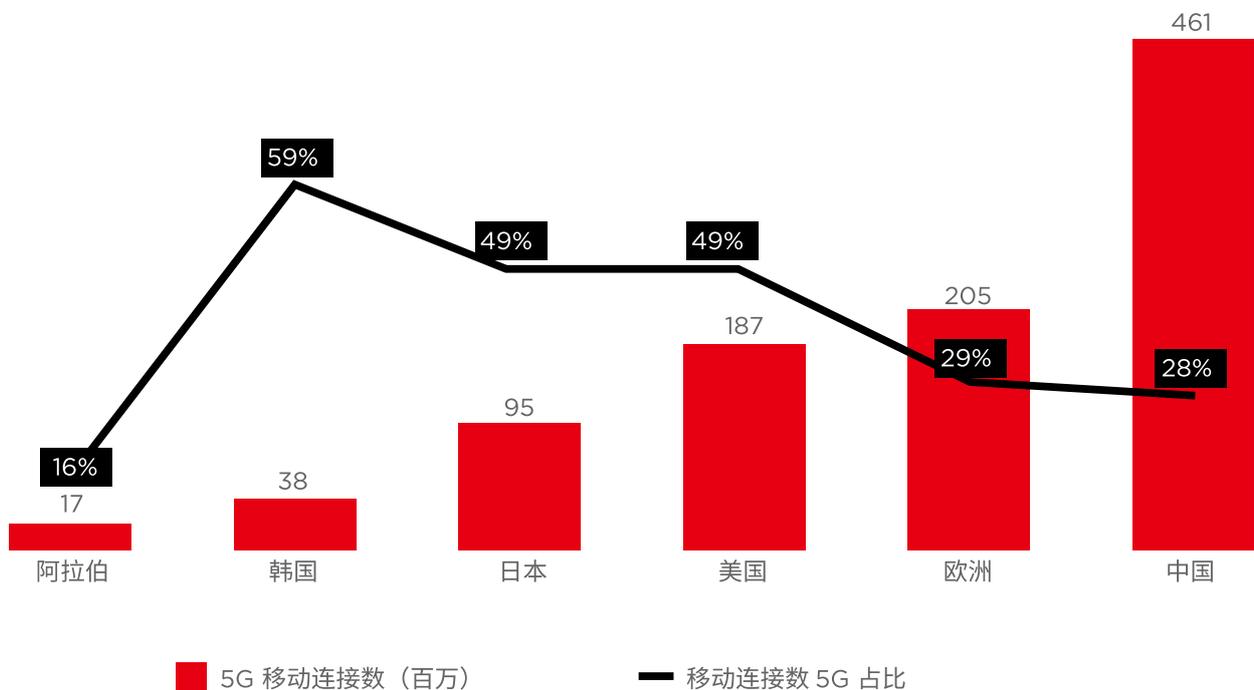
四大趋势正在构筑更广阔的中国移动生态系统：

- **在 2019/2020 年投入商用之前，5G 工作持续取得进展** - 目前 4G 的客户渗透率正接近 75%-80% 的瓶颈期，此时中国在 5G 的现场试验、频谱协商、技术研发和网络部署等方面的进展将会持续带动中国移动产业的进一步发展<sup>13</sup>。国内三家运营商都计划在 2019/2020 年推出试商用服务，重点放在人口密集的城市中心。到 2025 年，中国将拥有最大的 5G 市场，5G 连接数将超过 4.5 亿，约占全国移动连接总数的 30%（固定无线和基于授权频谱的蜂窝物联网网络除外），约占全球 5G 连接数量的三分之一。中国已将 5G 作为国家优先重点发展技术，从而更有益于推动经济领域广泛的数字化转型。

图 6

## 2025 年指定国家/区域的 5G 用户渗透率

固定无线和基于授权频谱的蜂窝物联网网络除外



来源：GSMA 移动智库

- **移动发展和技术创新的领先地位达到前所未有的水平** - 中国正愈发展现出其技术创新的能力，并成为测试和实施新技术（包括支持 eSIM 的产品和服务）的引领者。得益于巨大的规模经济，无论是在移动或其他领域，中国的科技生态系统都正在催生大量的新兴企业和创新公司。推动中国成为高科技产业的领先国家（作为 2025 年“中国制造”战略计划的一部分）的这一政府目标，是推动数字化改革发展的主要动力。其中三家运营商都扮演了关键角色，并在人工智能 (AI)、区块链、无人机和自动驾驶技术以及物联网 (IoT) 等新兴领域均有投入。

<sup>13</sup> 5G 在中国：企业故事，GSMA 移动智库，2018 年

- **中国在物联网市场取得全球领先地位** - 如近期的 GSMA 报告中所述<sup>14</sup>，从蜂窝物联网的连接数量来看，中国是世界上最大的物联网市场，同时也是推动物联网发展和增长所需技术的主要供应商的发源地，包括传感器、微型芯片及其他组件等。截至 2018 年 6 月，中国移动蜂窝物联网连接数约达 4 亿，中国电信和中国联通的连接数各约为 1 亿。中国也正在孕育一些新兴企业，比如 landing.ai（由百度前首席人工智能科学家吴恩达 (Andrew Ng) 创立）、K2Data（昆仑数据）和 RootCloud（根云），它们都可能在产业互联网的发展中发挥关键作用。许多在中国区开发的物联网组件和服务都是在当地部署的。事实上，中国制造业也是物联网解决方案的主要客户 - 这一趋势很可能随着整体经济，尤其是制造业的数字化转型而加强。
- **中国移动消费者高度参与数字世界** - 截至 2018 年底，中国拥有超过 8 亿移动互联网用户，是全球在数字服务和内容时代最大的消费群体。与移动运营商一样，中国的“BAT”三巨头 - 百度、阿里巴巴和腾讯 - 在数字消费者的快速增长中扮演着重要角色。三者几乎参与了中国在线生态系统的方方面面，业务范围涵盖网络搜索、社交媒体、及信息沟通、电子商务和娱乐。随着移动支付的广泛应用，中国许多城市地区已经实现了无现金支付。eSIM 也将会助力推动人们生活的数字化。

---

## 3.2 eSIM 对中国移动生态系统演进的影响

随着中国移动生态系统的不断创新和发展，eSIM 的新应用场景会不断出现，尤其是在消费类电子和物联网领域。参与我们 eSIM 报告调查的公司普遍认为，未来 5 至 10 年内 eSIM 将有助于支持消费互联网和产业互联网市场的发展。

笔记本电脑和平板电脑内置的 eSIM 功能增加了产品实时在线连接的可能性，减少了产品对 Wi-Fi 网络（并非随时可用或不够安全）或网络共享的依赖。这一功能对于商务人士和自由职业者等一些特定的移动通信用户来说是很有需求的。随着移动办公成为千禧一代和一些组织的常态，在某些地点在线购买流量数据（而非实体店）提供了更大的灵活性，并简化了购买流程。

eSIM 还能通过不同的渠道（原始设备制造商、零售商、运营商），在中国消费市场刺激更多的配套设备的销售。例如，中国的运营商可以将支持 eSIM 的可穿戴设备、平板电脑或网联汽车等配套设备添加到消费者的主套餐中共享流量以提高这些套餐服务的使用率，并增强用户黏度和活跃度。与传统的可插拔式的 SIM 卡相比，eSIM 能更好地将多个设备捆绑融合到一个服务合同下。

---

<sup>14</sup> 中国如何引领全球工业物联网市场，GSMA，2018 年

与传统的可插拔 SIM 卡相比，eSIM 大大减少了设备上的卡片占用空间，且可以通过无线远程下载方式 (OTA) 进行更新，因此物联网一直被视为 eSIM 应用的理想领域。eSIM 的小尺寸为产品设计提供了灵活性，使其非常适合于物联网部署，大大增加了可连接设备的范围和性能。物联网的兴起以及中国在这一领域的领军地位，将推动面向个人及企业的新设备、平台、应用程序和服务的激增，这些设备、平台、应用程序和服务会有安全认证、互联互通需求，在大多数情况下还需要远程管理。因此，eSIM 对于某些物联网应用来说是较理想的选择，包括小型设备、车辆连接和需要远程管理的场景。

可以期待的是，5G 的应用场景可通过带动物联网生态系统的发展来促进 eSIM 的应用，尤其是一些得益于

5G 网络的高速率和低时延的产业，如汽车、医疗、制造业（工业 4.0）以及智慧城市等。部分 eSIM 报告的调查受访者强调，基于 5G 的大规模物联网应用及超高可靠超低延迟通信 (URLLC) 可能会促进物联网设备的采用，进而推动 eSIM 在中国的普及。

从智能手机的设计角度来看，与可插拔 SIM 卡相比，eSIM 可大大减少占用空间，这是 5G 时代的一个重要因素，特别是在早期设备版本中。因为新的移动网络技术需要节省更多的空间来放置天线和更大容量的电池。eSIM 和 5G 之间在智能手机市场中也是相互促进的关系。一些公司相信，eSIM 可以帮助用户在线升级完成从 4G 到 5G 的过渡，使得他们能尽早地享受到 5G 服务，同时另一些公司则认为 5G 将触发设备的更新换代，这将为推出具有 eSIM 功能的设备提供契机。



# 4 市场展望： 中国 eSIM 前景

## 4.1 为 eSIM 生态系统的成长与发展奠定基础

近年来，中国在远程 SIM 配置和 eSIM 技术方面都取得了显著进展，尤其是在消费电子和物联网领域。包括移动运营商、原始设备生产商、SIM 卡供应商、物联网公司和科技公司在内的移动生态系统各方均积极推动 eSIM 技术发展。中国三大运营商中国移动、中国电信和中国联通都在实施一系列 eSIM 项目和举措。包括构建 eSIM 基础设施、聚集 eSIM 生态系统研发力量以创建战略发展方式，以及通过迭代方式改进支持 eSIM 产品开发。中国运营商还发布了 eSIM 和远程 SIM 配置技术白皮书，阐明了解决方案、应用场景、技术要求和业务合作建议。

在中国，全行业的共同合作在开发 eSIM 解决方案方面也发挥着重要作用。例如运营商、移动生态系统参与者、政府和监管机构（如工信部）以及全球和地方行业协会（如 GSMA、CAICT、TAF 和 CCSA）发起的倡议和论坛。

CCSA 正在制定一系列与 eSIM 和远程 SIM 配置相关的国内行业标准。这些标准涵盖了 eSIM 使用的诸多方面，特别是 eUICC 的使用，包括终端、远程管理平台、eUICC 卡、安全及远程管理技术要求。中国泰尔实验室 (CTTL) 计划完善平台证书管理方面的规范和流程，此举将提高不同平台之间的互操作性，更有利于 eSIM 在中国的推广。此外，2018 年 7 月，工信部 (MIIT)、中国信息通信研究院 (CAICT) 和电信终端产业协会 (TAF) 共同举办研讨会，目的在于为中国实施 eSIM/eUICC 监管达成行业共识、促进合作并确定有利于 eSIM 发展的框架。

从使用场景角度，产业链各方已着手推动 eSIM 解决方案实施。例如，中国联通在针对消费物联网、车联网 (IoV)、工业物联网和数据终端业务的技术解决方案中采用了 GSMA 标准。中国移动开发了两个版本的物联网解决方案。第一种方案是基于公司自身企业标准

的国内解决方案，目标在于降低模块制造成本，并实现更简单的认证流程。该方案定位在于更轻的产品重量和更低的用户成本。第二种方案为符合 GSMA M2M 规范 SGP.02 的国际解决方案。这两种解决方案均涵盖消费物联网和产业物联网。

中国市场对各类 eSIM 技术都表现出兴趣，包括集成的 eUICC、eSE 和 TEE 解决方案，这些技术也可以支持消费物联网和产业物联网的发展。虽然中国软 SIM 的用例有限，主要围绕国际漫游解决方案，但人们对基于 TEE 的解决方案的前景十分乐观，认为 TEE 解决方案可为物联网领域的一些应用和服务提供更低的成本、更短的开发周期和相对可靠的安全环境。TAF 于 2017 年开始起草基于 TEE 的技术和测试标准，并将这些标准输出到 CCSA。目前，GSMA 规范暂未定义或支持 TEE、软 SIM 卡和 eSE 技术。

考虑到使用场景、技术要求、发展进程和市场动态等方面的显著差异，在下面的章节中我们将按照不同的细分市场来研究 eSIM 的市场前景：消费类电子产品（可穿戴设备、平板电脑和笔记本电脑）、智能手机和物联网。

---

## 4.2 消费电子：智能手表主导早期市场发展

智能手表引领了早期中国消费电子市场 eSIM 发展，笔记本电脑和平板电脑等其他产品大概落后一到两年。中国消费者可在一些城市购买由苹果、华为、出门问问和三星等厂商提供的支持 eSIM 技术的智能手表产品。

2017 年底，中国联通在华为 Watch 2 Pro 和苹果 Watch Series 3 上开始支持 eSIM 功能，成为首家支持该功能的中国运营商。2017 年 11 月，中国联通在上海推出了支持 eSIM 的华为 Watch 2 Pro，作为独立试用版拥有自己的移动订阅和号码。在苹果 Watch Series 3 上，中国联通允许用户在主设备（智能手机）和辅助设备（智能手表）上使用同一号码（一号双终端）。

智能手表 eSIM 服务是否可用因运营商和城市而异。2018 年 6 月，中国移动宣布在天津、上海、杭州、广州、深圳和成都推出支持 eSIM 的智能手表（华为 Watch 2）。自 2018 年 10 月起，中国电信开始支持苹果手表的 eSIM 功能，为上海、广州、成都和南京的本地注册电话号码提供有限的 eSIM 服务。截至到 2018 年 11 月，中国联通在上海、广州、长沙、深圳、天津、武汉和郑州 7 个城市提供 eSIM 服务。

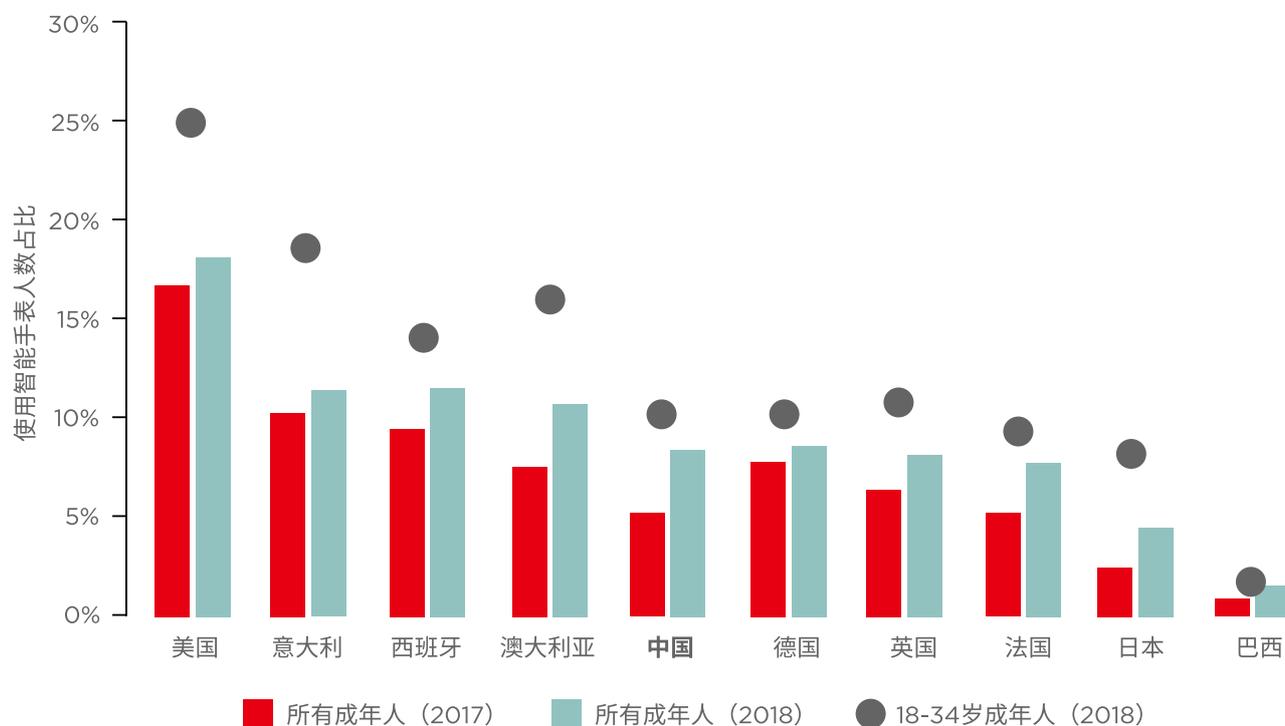
根据 GSMA 移动智库 2018 年消费者调查 (GSMA Intelligence Consumer Survey 2018)，可穿戴设备在中国和世界其他国家的使用率正在不断上升(见图 7)，但业内人士普遍认为，与最初的预期（五年或更长时间之前）相比，可穿戴设备使用率表现不佳。这项调

查并没有提及人们对具有 eSIM 功能的智能手表的接受程度，但考虑到 eSIM 智能手表在商业上的可用性有限，而且对科技爱好者来说是一款高端产品，我们有理由假设具有 eSIM 功能的智能手表只占智能手表总拥有量的一小部分。

虽然 2016 年 11 月 GSMA 发布了涵盖所有消费电子设备（包括手机）的规范，允许用户将所有移动设备连接到同一移动运营商订阅以提升设备使用率，但 eSIM 智能手表的市场规模仅占全国移动用户总数（2018 年底超过 80% 人口）的一小部分。更广泛的蜂窝连接可穿戴设备市场的主要挑战是开发核心功能；拓展健身和医疗保健之外的独立增值服务，以及独立于智能手机使用的功能。

图 7

## 选定国家/地区智能手表使用人数占比



来源：GSMA 移动智库消费者调查

从目前运营商主导的 eSIM 智能手表在部分城市的试用和商用推广情况来看，预计未来几个季度，eSIM 将在消费电子领域得到更广泛的应用，其中包括笔记本电脑和平板电脑等消费设备。迄今为止，笔记本电脑制造商的需求有限，但随着 eSIM 在中国和全球范围内变得更加标准化并被普遍接受，需求必然有所增长。

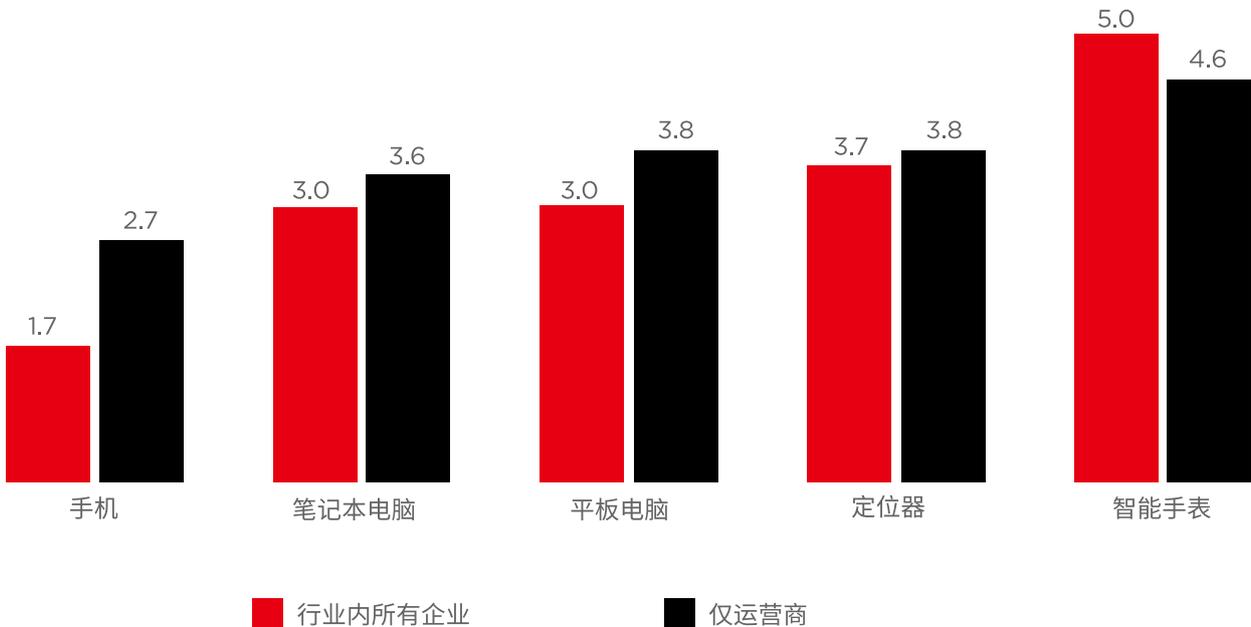
我们在中国的 eSIM 调查显示，运营商和移动生态系统中其他各方达成了广泛共识，即 eSIM 智能手表在智能手表市场的采用速度将快于 eSIM 在其他消费电子市场的渗透率（见图 8）。一些受访者强调，从长远来看，多达一半的蜂窝可穿戴设备将配备 eSIM（具体时间不详）。

图 8

## 移动生态系统对中国消费设备采用 eSIM 的预期

问题：在您看来，在以下的消费设备中，eSIM 的采用将如何增长？

范围 0-5（其中 0 为非常慢，5 为非常快）



来源：GSMA 移动智库 2018 年中国 eSIM 调查

## 4.3 智能手机：eSIM 有待商业推广 - 主流应用仍需时间

虽然在中国 eSIM 技术在消费电子和物联网领域的发展速度与其他主要国家和地区一样迅速，但参与 eSIM 调查的企业一致认为 eSIM 在智能手机市场领域发展缓慢。

截至目前，尽管智能手机制造商和移动运营商对 eSIM 在可穿戴设备市场中的支持日益增长，但中国手机市场仍未正式启用 eSIM。最新款的苹果 iPhone 在中国大陆地区将不支持 eSIM 功能，而是采用可插拔双 SIM 卡。

虽然 eSIM 在国际漫游业务方面已经有所部署，但实现方式基本基于软 SIM 卡，不符合 GSMA 规范。包括华为（天际通）和小米（小米漫游）在内的多家原始设备制造商已经开发了适用于国际数据漫游业务的自主软 SIM 卡解决方案，并应用在手机和物联网设备上。例如，华为将天际通安装在本公司的一些高端智能手机上，如 Mate 7（及以上）和 Honor 6 Plus。天际通

允许中国手机用户在国外旅行时无需购买新的 SIM 卡就可以访问移动数据服务，可插拔物理 SIM 卡仍作为主用号码。目前这项服务可在欧洲和亚洲约 20 个国家的部分手机型号上使用。

未来有几方面因素将决定中国智能手机市场采用 eSIM 的速度，如图 9 所示。虽然双卡手机在中国较为受欢迎，一些国家也推出具有双 eSIM/可插拔 SIM 卡功能的智能手机（iPhone 在中国较富裕的人群中很受欢迎），但中国在手机上引入 eSIM 功能的时间尚未明确。

除了需要监管部门批准外，由于供需方面的因素，主流应用可能还需要数年时间。产业链各方在远程 SIM 配置方面完成技术积累并投入到新的制造、物流和供应链环节需要一定周期。此外还需要通过简易但功能全面的用户界面和技术支持为最终用户（特别是不精通技术的用户）提供教学内容。

图 9

## 推动中国智能手机采用 eSIM 的关键因素

供应商	运营商	政府	消费者
确定支持 eSIM 功能的智能手机的发布日期 (全球和国内供应商)	支持 eSIM 技术和有 eSIM 智能手机需求的运营商数量	政府的 eSIM 管理规定及相关的时间表 (如障碍, 潜在的 eSIM 许可)	客户离网率和客户群组合 (预付费/后付费)
智能手机芯片中支持 eSIM 功能的占比 (占比越来越大)	运营商在 eSIM 智能手机方面的商业策略 (用户和商业合作)	虚拟运营商的管理规定	按市场类型分列的智能手机更换率 (高端、低端)
未来竞争动力 (如供应商共享智能手机市场)	未来竞争动力 (运营商共享智能手机连接)	加强运营商间合作的能力	消费者对 eSIM 的接收倾向及对相关知识的了解程度
国内 vs 全球发展动力 (如全球供应商销往中国, 同时国内运营商销往全球)	运营商对于 eSIM 配套设备的商业策略 (平板电脑, 可穿戴设备, 笔记本电脑)		

来源: GSMA 移动智库

考虑到中国智能手机连接量巨大 (截至 2018 年 12 月底已超过 10 亿), 可以预见在未来五到十年内大量基于插拔式 SIM 卡的设备将继续使用。根据 GSMA 移动智库场景分析 (见图 10), 由于目前对 eSIM 服务商业推广的监管等因素, 中国在智能手机市场领域向 eSIM 过渡虽然晚于其他主要国家和地区, 但在中期将迎头赶上。

到 2025 年, 中国将有 20% (低配场景) 到 35% (高配场景) 的智能手机通过 eSIM 连接。到 2025 年, 中国也将成为全球最大的 eSIM 智能手机市场, 约占全球 eSIM 智能手机连接的五分之一。基于 GSMA 智库的三种不同场景数据分析, 我们有理由相信大多数全

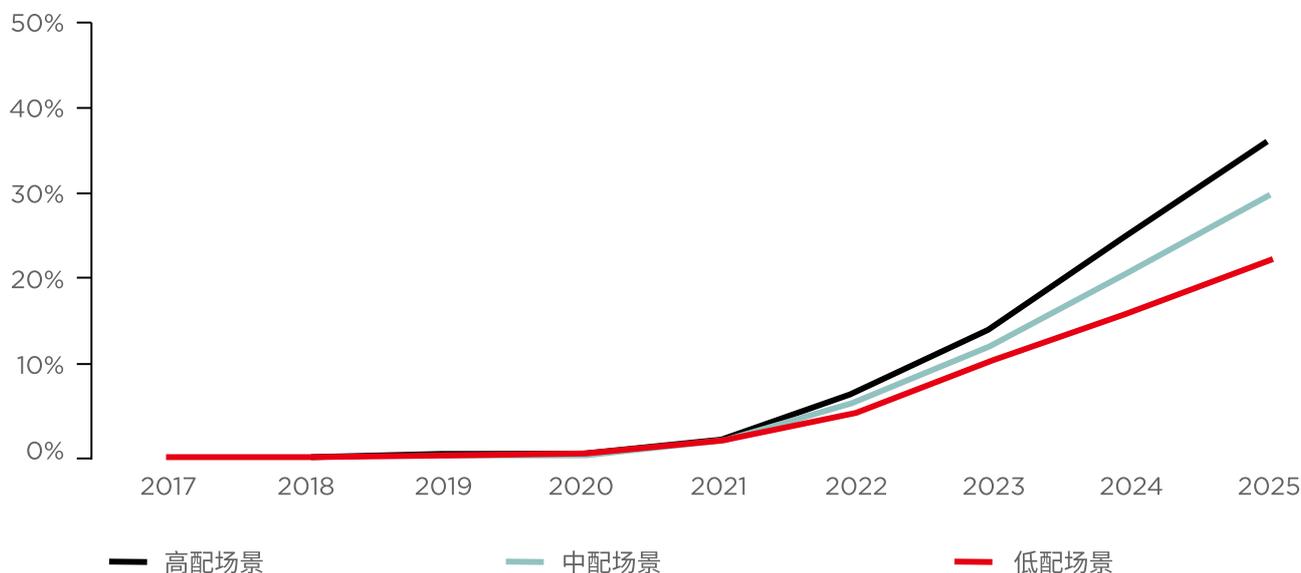
球和本地主要智能手机供应商将在 2021 年底之前在中国推出 eSIM 服务, 尽管监管机构允许中国智能手机市场引入 eSIM 功能的时间尚未明确。

我们相信中国将同世界上其他国家一样逐渐过渡到 eSIM, 过渡过程中将出现多个 SIM 解决方案共存的情况。最初支持 eSIM 功能的智能手机将包含可插拔的 SIM 卡槽 (如苹果设备)。这也比较符合原始设备制造商的制造要求, 因为原始设备制造商需要将一款设备分销到全球, 而 eSIM 卡需要更长时间才能被市场接受。从中期来看, 智能手机 eSIM 解决方案可能会完全替代可插拔 SIM 卡。

图 10

## 中国智能手机市场采用 eSIM 的场景分析

2007 年以来，eSIM 智能手机连接（用户基数）占智能手机总连接数的百分比



来源：GSMA 移动智库

## 4.4 物联网：eSIM 应用空间巨大，汽车行业一路领先

由于远程 SIM 配置技术发展尚处于起步阶段，且物联网市场高度分散和多样化，中国乃至全球物联网市场对 eSIM 的利用程度有限。然而，我们在中国的调研显示，调研企业普遍认同：eSIM 技术的采用对于推动未来 5 到 10 年的物联网市场发展至关重要。

中国企业越来越多地通过 eSIM 价值链来确定在中国大规模部署 eSIM 解决方案所需的技术需求、运营流程和商业模式。作为物联网发展战略的一部分，中国三大

运营商均推出了蜂窝物联网和物联网 eSIM 平台并与合作伙伴开展测试。在物联网 eSIM 领域，三大运营商拥有类似的客户群体，并将汽车作为重点和优先发展方向。

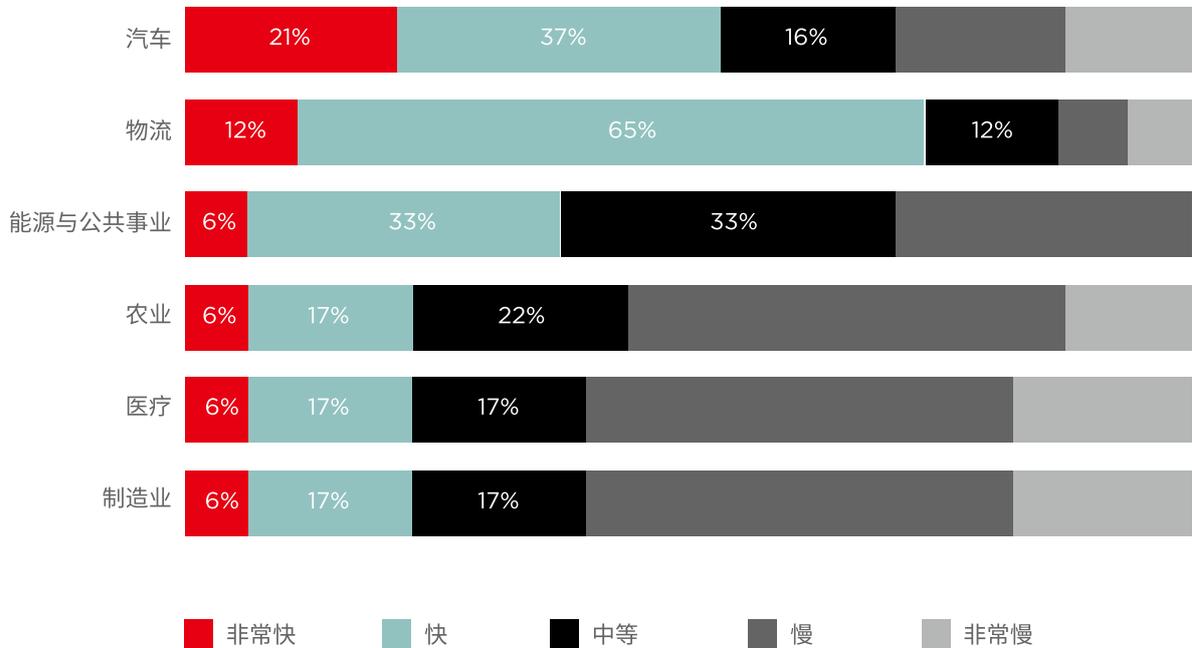
eSIM 在中国的发展预期显示，汽车（联网和自动驾驶汽车）、物流和能源及公用事业（智能计量）这三个垂直行业将会有突出表现。见图 11。

图 11

## 移动生态系统对中国垂直行业采用 eSIM 的预期

问题：在您看来，在以下垂直行业中，eSIM 的采用将如何增长？

受访者观点占比



来源：GSMA 移动智库 2018 年中国 eSIM 调查

汽车行业正在引导中国物联网领域的 eSIM 技术发展。世界其他国家也对 eSIM 在汽车领域的潜力也非常看好。中国三大运营商都致力于研究车载通信技术、网联汽车和更广泛的“车联网”。中国联通和中国移动正与大众汽车 (Volkswagen) 和宝马 (BMW) 等汽车制造商合作，提供 eSIM 解决方案。中国电信已与 KDDI 达成协议，为从日本进口到中国的丰田汽车提供 eSIM 服务。在 2018 年上海世界移动大会上，中国移动宣布其网联汽车平台已与 Cubic Telecom 的物联网平台集成，为后者在中国的汽车客户提供 eSIM 服务。

2018 年 6 月，中国移动与 NTT Docomo 推出物联网多供应商 eSIM 解决方案，支持从 Docomo 到中国移动的跨供应商 SIM 卡配置文件切换。该解决方案允许日本的 Docomo 客户在中国使用物联网设备将其物联网设备的移动号码（配置文件）从 Docomo 切换到中国移动，即使使用不同的 SIM 卡供应商，也无需更换可插拔 SIM 卡。当网联汽车或者设备从日本运往中国使用时，该系统可实现移动网络的灵活切换。

根据 eSIM 在中国的应用预期，物流是第二大应用行业，因为该行业具有漫游需求并且在智能供应链时代需要进行更多可追溯性审计。当物流，尤其是供应链跟踪，涉及跨越国家、地区和国际区域的设备时，少数几家运营商可能无法提供可用性、可靠性和成本方面的最佳连接。物流也是最成熟的 M2M 应用领域之一，因此可将 eSIM 成本控制在更合理水平。

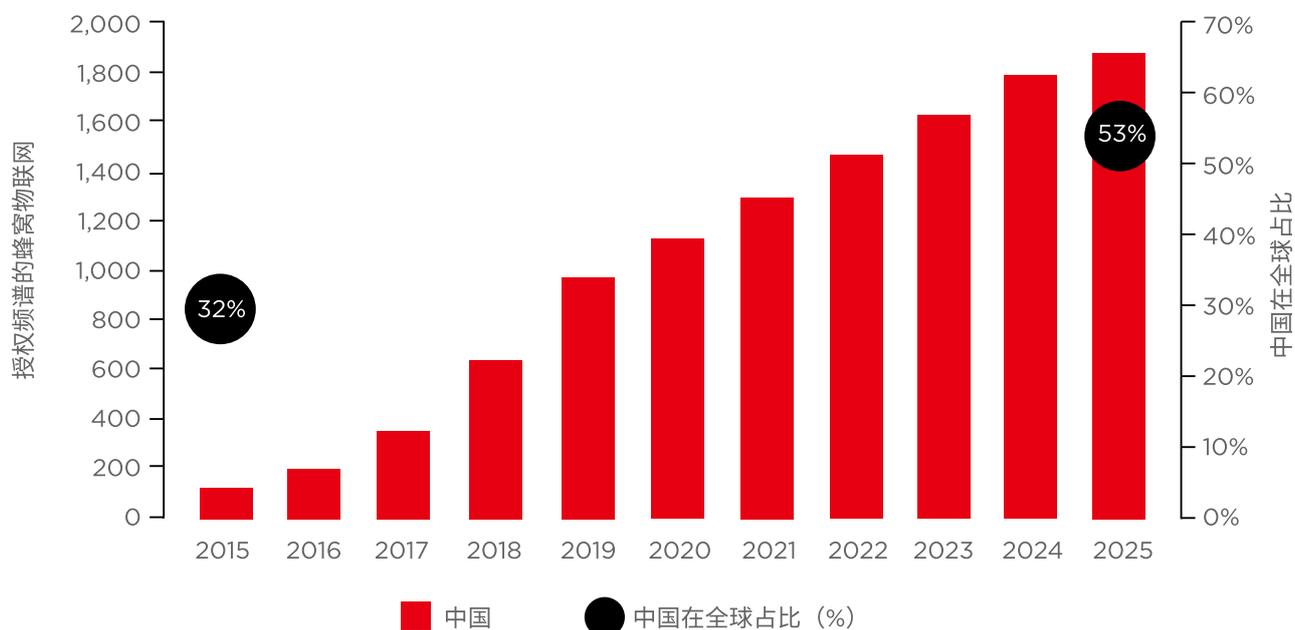
第三个领域是公共事业，尤其是智能燃气和水务计量。这与中国运营商鼓励窄带物联网部署的努力是一致的，在这一过程中 eSIM 要么成为客户需求，要么成为运营商物联网战略的一部分。例如，运营商可以利用全球窄带物联网智能计量部署的势头，为中国的部署提供最佳实践经验。智能燃气和水表的拓展数量足够高，足以克服目前 eSIM 应用方面的成本障碍。

物联网生态系统中蜂窝连接的作用非常重要，为了适应不同设备、使用场景、网络要求（可靠性和延迟）和其他需求（如低/高数据量、低/高设备/服务成本、低/高能耗），需部署不同的连接方式。虽然大多数物联网设备（通常在室内环境中）可能通过无线技术连接（例如 Wi-Fi 和蓝牙），在未经许可的频谱上运行，用于短距离连接，其他需要广域网络实时覆盖、低延迟、和高可靠性的物联网设备将通过使用授权频谱的蜂窝网络连接。

物联网蜂窝连接将由传统的蜂窝网络 (2G/3G/4G/5G) 或新兴的低功耗广域网 (LPWA) 提供。根据 GSMA 移动智库数据显示，到 2025 年，中国将有近 20 亿基于授权频谱的蜂窝物联网连接，较比 2018 年底（约 7 亿）增长三倍。中国将成为全球最大的市场。

图 12

## 中国授权频谱的蜂窝物联网连接



来源：GSMA 移动智库

# 5 政策和监管

## 5.1 精简规则是推动 eSIM 在中国大规模发展的关键因素

泛移动生态系统中的多数中国企业都认为，虽然中国的 eSIM 技术在消费电子和物联网领域的发展速度与其他主要国家或地区大体一致，但管理机构对于采用 eSIM 技术的态度谨慎，进展较慢。我们的多数调查受访者认为，监管政策是影响中国 eSIM 应用的主要因素之一。（见图 13）

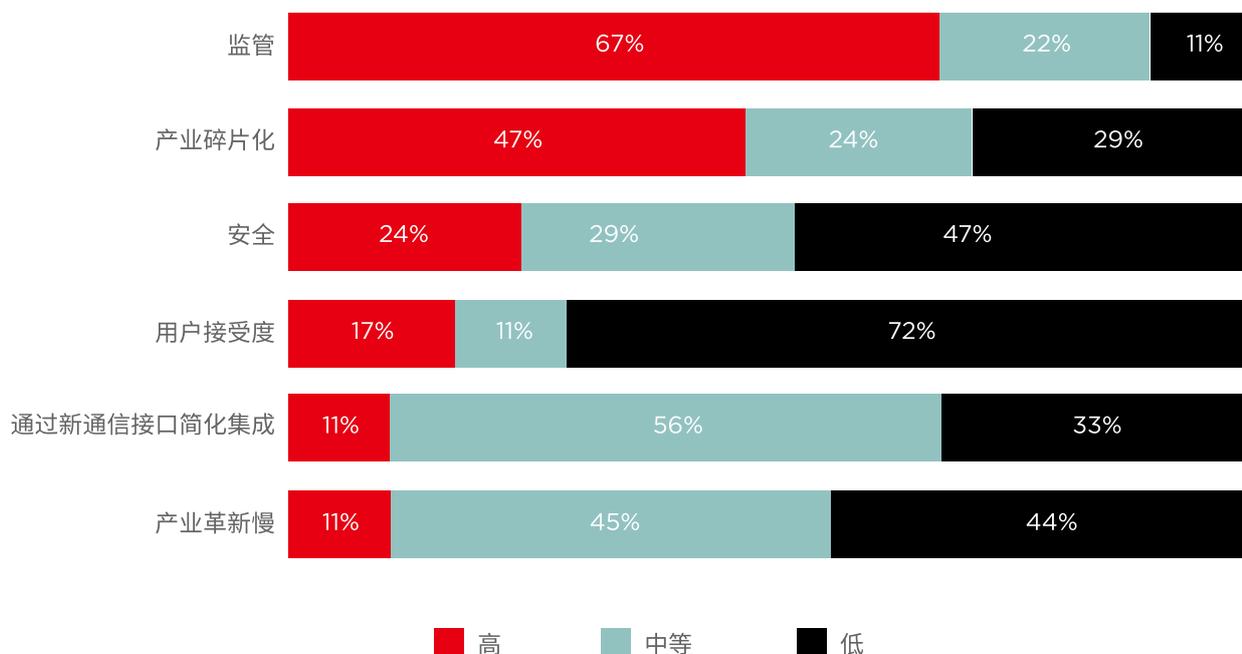
具有 eSIM 功能的设备在接入国内移动网络前要先取得工信部的批准。截至目前，工信部仅批准在部分中国城市的可穿戴设备市场中商业推广 eSIM。汽车行业的 eSIM 商用方案（例如网联汽车）正在审查中，尚未获批。同时监管机构允许智能手机市场引入 eSIM 功能的时间也尚未明确。

图 13

## 在中国推广 eSIM 的主要挑战

问题：您如何在中国推广 eSIM 的主要障碍是？

受访者观点占比



来源：GSMA 移动智库 2018 年中国 eSIM 调查

虽然 eSIM 不需要对现有的 SIM 监管框架进行根本性改动，但是多家受访企业认为，为促进 eSIM 部署，仍需有所行动。其中包括精简监管规则、为各类 eSIM 需求、证书管理、根证书核发、安全性和跨境互联互通制定明确和统一的规则。同时，政府还应促进 eSIM 服务试行，特别是在工业物联网的新兴领域内倡导开放的 eSIM 生态系统。

为帮助 eSIM 部署制定有力的监管框架，除了 GSMA 等全球组织，当地机构也在为此开展大量工作。值得一提的是，TAF 在 2018 年 12 月发布了两份 eSIM 相关的管理文件：

- 《eUICC 卡管理实施规定》。该规定列出了四个要点：1) 对于符合要求的 eUICC 产品，TAF 会将其列入

“eUICC 产品合格”列表，并推荐在国内商业活动中使用这些经过批准的合格产品。2) TAF 负责管理“eUICC 产品合格”列表。3) TAF 明确了提交审核 eUICC 相关产品的申请流程、材料要求和审核条件等。4) TAF 明确了合格列表的资质维护条件。

- 《EID 管理实施规定》。该规定明确 EID 是 eUICC 的全球唯一标识。同时它还规定如下：1) TAF 是负责国内 EID 号码的发放和管理的唯一实体。2) TAF 将在其网站上管理 EID 申请。3) EID 的发放对象仅为卡商企业。4) 申请的卡商企业的资质要求及备案要求。5) eSIM 终端企业的备案要求。

此外，TAF 正在致力于确定统一的证书核发 (CI) 管理框架，以及如何使该框架适应不同的用例。为此，该组织目前正在致力于审批和发布统一的 CI 政策。与此同时，中国的三大运营商均已建立符合 TAF 统一 CI 政策的远程 SIM 配置平台。

在物联网市场，eSIM 的监管框架也起到了支持作用，这反映出了中国确立全球技术领先地位的总体目标。2017 年底，工信部连同中国国家标准化管理委员会 (SAC) 发布了《国家车联网产业标准体系建设指南 (智能网联汽车)》。虽然在这些指南中没有涉及具体的 eSIM 规定，但工信部 (MIIT)、中国检验认证集团 (CCIC) 和中国通信标准化协会 (CCSA) 正在与行业、学术界和技术生态系统合作，建立和推动 eSIM 在智能网联汽车及相关服务中的应用。

在标准规范方面，参与我们的 eSIM 调查的受访企业普遍赞同采用统一、标准化的 eSIM 方案是推动移动生态系统从小规模到大规模发展的关键，GSMA 的 SIM 远程管理规范给他们在安全性和通用性方面提供了最有效的国际认可和优势选择。不过也有些公司认为单一的 eSIM 解决方案并不能普遍适应所有设备或应用，特别是在物联网市场。一些企业也指出了短期内采取双重方法的可能性，即国际跨境业务采取全球标准，国内业务采取更简单、更廉价的标准。

不过这种碎片化方案（许多不同的专有标准）可能会造成成本的增加，并给不同解决方案和平台的合作和互操作性带来问题，反过来会影响 eSIM 的应用。因此为避免设备和生态系统的碎片化，确保国际通用和互操作性，促进 eSIM 技术在中国和全球的发展，国内的规范和法规应与全球标准保持同步。



# 6 未来之路： 整合生态系统 推动深入发展

鉴于中国消费互联网和产业互联网的规模、在技术创新领域的主导地位，以及作为消费电子产品和物联网所需技术的主要提供者，中国的 eSIM 部署不仅对中国的生态系统，而且对全球的 eSIM 大规模部署都很重要。除了本报告前面提及的技术和市场动态外，未来几年内还有其他因素可能影响 eSIM 在中国市场的部署和应用速度。

- **标准和规范方面的全球行业协作**虽然中国本身具有充足的能力来制定条文规定和本地部署规划，但全球化的合作更能使中国企业从 eSIM 中充分受益 - 尤其是那些走向全球化的企业。因此，中国正积极与全球组织合作构建一个和全球同步的 eSIM 生态系统，同时也在为 eSIM 其他技术（包括 TEE 和 eSE）的发展做出贡献。
- **监管机构、行业协会和公司企业间的协调合作**由于当前 eSIM 应用标准不一、监管过严，为了满足快速部署需求，监管机构、行业协会和 eSIM 产业链内的公司企业间需要协调合作来共同推动 eSIM 的发展。除了 GSMA 外，国内协会组织和研究机构也在为此开展大量工作。例如，上文提到的 TAF 的一些举措（针对 eUICC、eUICC ID 和统一 CI 的指导方针的发布）就是积极的措施，可促进 eSIM 的发展和在各应用场景中的商业推广进程。
- **了解移动生态系统中企业所面临的机遇和挑战**由传统 SIM 卡向 eSIM 的过渡将对多年以后的通信业务模式产生深远影响。对于消费者来说，eSIM 带来的影响毫无疑问是积极的；对于企业来说是机遇和挑战共存。举办专题会讨论关于中国企业如何从 eSIM 技术和行业合作中获益，及它们应如何改变运营流程等，将有助于 eSIM 生态系统的发展，尤其是在早期发展阶段。许多受访者认为，在物联网中应用 eSIM 很有价值，但机遇和商业模式尚不明朗。运营商和行业协会应在这些方面多帮助和指导产业链各利益相关方适应 eSIM 应用快速发展的环境。

创建一个有利于技术和市场的监管环境将直接决定 eSIM 在中国和全世界的采用和普及速度。后续 GSMA 将继续召集全球移动行业的所有利益相关方，共同推动 eSIM 在标准规范、技术发展和市场部署等各方面的进一步发展，同时 GSMA 还将继续关注 eSIM 在消费互联网和产业互联网发展情况。





**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

