

eSIM 产业发展研究报告

(2026 年)

中国信息通信研究院泰尔终端实验室

2026年8月

版权声明

本报告版权属于中国信息通信研究院，并受法律保护。
转载、摘编或利用其他方式使用本报告文字或者观点的，
应注明“来源：中国信息通信研究院”。违反上述声明者，
本院将追究其相关法律责任。

前 言

eSIM 凭借无卡化设计、远程配置管理及多场景适配能力，已成为万物智联时代极具潜力的技术方向。我国 eSIM 用户数已突破两千万，随着 2025 年 10 月 eSIM 手机业务商用试验正式开启，我国将成为全球潜力最大的 eSIM 市场。

本报告在系统梳理全球 eSIM 产业格局、政策环境与标准演进的基础上，重点分析我国 eSIM 产业在应用现状、产业优势和试商用运营等方面的最新进展。报告指出，我国 eSIM 产业已形成从芯片设计、平台服务到终端集成的完整产业链布局，在消费电子、物联网等领域积累了深厚的用户基础与工程经验；三大运营商围绕 AI+eSIM 深度融合形成各具特色的战略路径，终端生态持续丰富，eSIM 手机已覆盖苹果、华为、OPPO、荣耀、三星等主流品牌的十余款机型。

报告深入探讨了 AI 赋能、绿色低碳、安全管控三大热点议题。在 AI 赋能方面，eSIM 正从传统入网工具升级为 AI 终端的智能连接底座，在消费者端、物联网端与安全治理端形成多层次的智能化渗透；在绿色低碳方面，eSIM 相较传统实体 SIM 卡可实现 46% 的碳减排，环保价值正从市场卖点加速转化为合规要素；在安全管控方面，我国 eSIM 商用体系依托 EID/TAC 验证、实名核验、行为风控等多层防护架构，将技术特性转化为可管可控的安全入口。

报告指出我国 eSIM 手机产业在可持续发展中在行业管理、市场推广、标准话语权等方面仍需破题，并从完善管理制度、深化生态协同、终端全面标配、AI 深度融合四个维度提出发展建议。研究认

为，随着线上自助开通逐步开放、行业管理规则更趋弹性、“中国方案”深度嵌入全球标准体系，eSIM 将成为智能手机的标准化配置，并从手机向全场景终端持续拓展，为全球 eSIM 产业发展贡献中国智慧与实践经验，进一步提升我国在全球通信标准与产业生态中的话语权，构筑数字经济产业新优势。

目 录

一、 全球 eSIM 产业发展现状	1
(一) 全球 eSIM 产业格局	1
(二) 全球主要市场 eSIM 政策环境与发展驱动	10
(三) 全球 eSIM 标准体系更新概况	14
二、 我国 eSIM 产业发展现状	18
(一) 我国 eSIM 产业应用现状	18
(二) 我国 eSIM 产业发展优势	23
(三) 我国 eSIM 手机试商用运营情况	28
(四) 我国 eSIM 手机产业可持续发展仍需破题	35
三、 eSIM 产业高质量发展展望	37
(一) 完善管理制度，扩大市场规模	37
(二) 深化生态协同，输出“中国方案”	38
(三) 终端全面标配，拓展应用边界	38
(四) AI 深度融合，物联网加大部署	39

图 目 录

图 1 2026 年全球 eSIM 市场行业应用分布3

表 目 录

表 1 全球实体 SIM 卡环境负荷 9

表 2 eSIM 碳减排优势10

表 3 GSMA eSIM 标准更新及使用情况 15

表 4 eSIM 与物理 SIM 卡基本安全能力对比 26

表 5 中国市场 eSIM 手机汇总30

一、全球 eSIM 产业发展现状

（一）全球 eSIM 产业格局

1. 市场规模进入快速增长阶段

全球 eSIM 产业在 2025 年至 2026 年第一季度期间持续保持高速增长态势，2025 年全球 eSIM 市场整体规模为 17.6 亿美元，未来预计将从 2026 年的 21.2 亿美元增长到 2034 年的 76.2 亿美元¹，全球 eSIM 市场已步入规模化扩张阶段。

从终端出货量维度看，可信连接联盟 TCA²于 2026 年 3 月发布的最新 eSIM 市场监测报告显示，2025 年全球 eSIM 终端出货量同比增长 18%，总量攀升至 6.05 亿颗，创下历史出货新高；其中 TCA 成员企业合计出货 5.23 亿颗，构成全球 eSIM 供给主力。与硬件出货高速增长匹配，2025 年全球消费者 eSIM 远程配置文件下载量同比大幅提升 43%，侧面印证终端 eSIM 普及落地速度显著加快，产业从硬件规模化出货向用户实际激活应用深度渗透。

从连接数维度来看，截至 2025 年末，全球 eSIM 智能手机活跃连接总量约达到 10 亿量级³。行业普遍判断 eSIM 在存量智能手机市场渗透仍处于起步阶段，但 eSIM 智能手机渗透率有望在 2026 年末稳步抬升、2027 年延续翻倍式增长节奏。在物联网领域，eSIM 凭借免实体卡、远程配置、低运维成本的优势实现高速渗透。据 Juniper Research 行业测算数据，2023 年全球 eSIM 物联网连接数仅为 2200

¹ 数据来源：Fortune Business Insights

² TCA 作为全球 eSIM 产业核心权威机构，其会员企业覆盖全球约 85% 的 eSIM 硬件市场份额

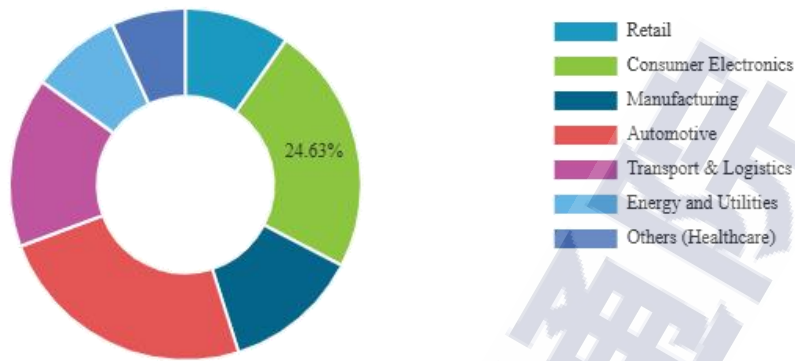
³ 数据来源：GSMA Intelligence

万，预计 2026 年将攀升至 1.95 亿，三年区间增幅约 780%，成为 eSIM 产业增长的核心增量赛道。从企业级落地规模来看，截至 2025 年，全球支持远程 SIM 配置（RSP）的企业级设备累计突破 1.2 亿台⁴，标志着 eSIM 产业重心向工业物联网、智能硬件等垂直领域深度迁移。按全场景统计测算，汇总智能手机、智能穿戴、平板电脑等消费电子终端与各类物联网设备 eSIM 连接量，截至 2026 年第一季度，全球累计 eSIM 连接总量已突破 13 亿，标志 eSIM 从试点产品逐步迈入规模化部署周期。

从应用结构看，消费级与物联网双轮驱动的格局进一步巩固。2026 年全球 eSIM 应用场景呈现如图 1 所示的多元分化布局：消费电子赛道整体占比 24.63%，位居各行业前列；网联汽车以 23.87% 的份额成为单一占比最高的应用领域，依托 eSIM 支持多运营商灵活接入与跨境自动匹配属地网络的技术特性，车载 eSIM 正加速规模化渗透。在增长维度上，智能手表、智能眼镜等可穿戴设备预计可获得行业最高复合年均增速，AR/VR 头显、移动医疗终端（血糖检测仪、跌倒报警器、心电监测设备、儿童及宠物定位追踪器等）对 eSIM 嵌入式部署与远程管理能力的依赖度持续抬升。零售、制造、物流运输、能源公用事业、医疗等物联网垂直行业同步形成稳定市场体量，共同构筑起 eSIM 产业“消费端打底、物联网增量拉动”的发展结构。

⁴ 数据来源：TCA

Global eSIM Market Share, By Industry, 2026



来源：Fortune Business Insights

图 1 2026 年全球 eSIM 市场行业应用分布

2. 北美主导、亚太加速，中国入场重塑格局

北美目前仍是全球 eSIM 终端连接存量规模最大的区域市场。

Grand View Research 2024 年产业数据显示，北美市场占全球 eSIM 总体市场份额达 42.8%；IMARC Group 2025 年统计口径小幅回落至 40.2%，区域体量仍稳居全球首位。但伴随 2025 年 10 月国内智能手机 eSIM 试商用落地，北美市场长期占据的份额优势逐步受到分流。2026 年第一季度北美份额预计降至约 39%，而中国占比从 2024 年的 8.5% 快速上升至 13%。

欧洲市场以制度驱动型增长为特征，其份额稳定在 27%~28% 区间，区域规模稳居全球第二，也是全球 eSIM 配套约束性立法最为密集的区域。据 GSMA Intelligence 2025 年用户认知调研，英国消费者 eSIM 产品认知度约为 26%，整体认知水平低于北美市场、高于亚太区域平均水平。同时，欧盟依托 EU 2022/30 网络安全授权法规、EU 2023/1670 生态设计法规形成双向规制支撑，为欧洲 eSIM 规模化渗透构建长效制度保障。不过，欧盟目前尚未出台取消实体卡槽

（eSIM-only）的刚性法案，相关管控采用法条分阶段生效、存量产品豁免、监管梯度加码的渐进式落地模式，预计在 2026 年下半年至 2027 年初，逐步对运营商、终端厂商、卡商形成实质性经营约束。

亚太⁵是增速最快的增量区域，全球 eSIM 智能手机出货增长的核心引擎。ABI Research 预测，2025-2030 年亚太地区 eSIM 智能手机出货量复合年均增长率可达 22.8%，显著高于北美 6.2%、西欧 9.8% 的增长水平，区域增长动能显著领先⁶。日本、韩国、印度及东南亚各国运营商持续加速 eSIM 网络部署与终端适配，是驱动亚太区域高速增长的核心因素。

3. 全球运营商铺设趋近成熟，服务深化成竞争焦点

GSMA 作为 eSIM 产业生态的中枢协调者，正推动全球产业链从技术验证阶段全面迈向规模化商用运营。2026 年 3 月 4 日，GSMA 于巴塞罗那 MWC26 大会举办主题为 "eSIM Everywhere:eSIM Without Borders" 的专项峰会，现场形成统一产业共识——行业讨论重心已发生根本性转变，不再探讨 eSIM 技术是否会普及落地，而是聚焦如何搭建完整产业体系、实现消费终端与物联网场景下的规模化商用运营。2026 年 6 月，GSMA 在上海 MWC 展会期间再度举办 eSIM 专题峰会，进一步明确亚太区域将成为 eSIM 下一阶段规模化商用落地的核心增长极；面向中长期技术演进，产业集中研讨 eSIM 与卫星通信（NTN 非地面网络）融合连接落地路径，该方向已纳入 GSMA 既有标准化迭代规划，推动 eSIM 技术路线从传统地面蜂窝单一连接，逐步向天

⁵ 不包含中国

⁶ 数据来源：ABI Research 《eSIM-enabled Device Shipments Forecast》

地一体化全域连接体系延伸。

在运营商网络侧，全球 eSIM 服务覆盖度已趋成熟。截至 2026 年第一季度，全球已有超过 400 家移动运营商提供 eSIM 服务，覆盖 120 多个国家和地区。但 2022 年后新增提供 eSIM 服务的运营商增速明显放缓（2022 年新增 111 家，2024 年上半年仅新增 42 家）⁷，表明全球运营商网络侧的铺设期已近尾声，下一阶段竞争重心将转向服务深度与连接质量。

4. 终端芯片平台技术布局与产品迭代

2025 年全球 eSIM 智能手机出货量占比将达 37%，2026 年预计升至 48%⁸，消费终端无卡化渗透进入快速放量阶段。全球终端厂商形成两条清晰的 eSIM 产品升级路线，分别为苹果主导的纯 eSIM 无卡槽技术路线，以及三星、谷歌采用的实体 SIM+eSIM 双卡兼容过渡路线。苹果于 2025 年 9 月发布 iPhone Air，成为首款无实体 SIM 卡槽的纯 eSIM 国行手机。GSMA Intelligence 指出，苹果 2025 年底将 eSIM-only 模式扩展至更多全球市场，与中国 eSIM 手机试商用共同构成“2025 年 eSIM 加速的两件大事”。三星 Galaxy S 系列在全球主流海外市场均搭载实体 SIM+eSIM 双卡功能，是全球安卓阵营中支持 eSIM 的机型 SKU 第一梯队厂商。谷歌 Pixel 系列自 Android 9 起原生内置完整 eSIM 底层框架并向全球开发者开放标准化 API，2025 年美版 Pixel 10 取消实体卡槽、硬件支持双 eSIM。

芯片与模组是产业链技术底座。高通骁龙 8 Gen 3 旗舰平台原生

⁷ 数据来源：中国信息通信研究院、GSMA Intelligence

⁸ 数据来源：Counterpoint Research

兼容 eSIM 与 iSIM 技术协议栈，实现 eSIM 控制能力与蜂窝基带 SoC 深度集成，降低了终端厂商硬件集成与适配门槛。国内芯片企业迭代提速，紫光同芯 TMC-E9 系列已通过 GSMA eSA 认证，2025 年末海外手机 eSIM 出货量突破千万级，2026 年联合紫光展锐推出“eSIM 安全芯片+展锐通信基带”一体化方案，车规级 eSIM 产品实现规模化量产。移远通信 2025 年全球蜂窝物联网模组出货量市占率 38.9%、居全球第一，车载通信模组营收 142.3 亿元，2025 年联合中国联通发布全球首款 5G+eSIM 模组。

平台侧层面，eSIM 远程配置（Remote SIM Provisioning, RSP）正从传统单一的配置文件下发通道，升级为覆盖消费终端和物联网终端的智能化连接编排中枢。全球 RSP 赛道格局分化，头部厂商形成场景化差异化优势：Amdocs 深耕消费级 eSIM 智能编排，在终端多号管理、跨设备迁移、线上开卡运维领域稳居行业头部；Valid 聚焦物联网 IoT eSIM 规模化管理，凭借 SGP.32 协议适配能力在工业、车载、跨境物联网场景形成专业壁垒；红茶移动作为国内企业，其 RSP 平台海外双站点已通过 GSMA 认证，凭借其海外运营商资源和 B2B/2C 积累的优势，在旅行 eSIM 领域已实现全球领先水平。当前，云原生 API 架构、多租户云端部署、AI 智能运维与异常自愈能力，已成为全球 RSP 平台厂商构建核心竞争力的关键方向。国内领域，红茶移动凭借领先的 eSIM 平台研发和技术服务能力，为中国移动、中国联通全国 eSIM 业务提供 ES 平台与支撑，助力中国香港移动搭建 eSIM 平台并通过 GSMA 认证，在 eSIM 平台搭建、物联网出海与

全球连接生态建设上具有丰富的产业实践。东信和平作为国内首家同时取得 GSMA SM-DP+、SM-SR 两项核心服务器认证的本土企业，自研“eSIM 云枢”管理平台同时适配 SGP.22 消费级、SGP.32 物联网两套 RSP 标准，实现消费电子与物联网双场景商用落地，构建起国内自主可控的 eSIM 远程运营体系。截至 2026 年，国内恒宝股份亦完成双认证准入，本土 RSP 商业化服务能力进一步完善。

5.AI 赋能与绿色转型催生产业新动向

（1）AI 赋能 eSIM 全链发展

AI 技术正在从消费者端、物联网企业端与安全治理端三个层面深度渗透 eSIM 服务链条，推动 eSIM 从静态配置走向动态编排。

在消费者端，AI 驱动的智能客服与自动化配置工具可有效识别 eSIM 配置失败根因、预测激活瓶颈并自动修复异常配置文件行为，显著降低了 eSIM 激活失败率，减少了人工工单干预⁹；从产业发展节奏来看，伴随全球运营商运维体系智能化升级与 eSIM 标准体系持续迭代，eSIM 远程配置场景下的 AI 预测性诊断、前置自愈能力成熟度持续提升，头部运营商已完成多轮场景试点验证，整体技术体系已进入规模化商用的前期阶段。整体来看，当前 AI 与 eSIM 的融合仍以运维辅助、故障修复等基础场景为主，基于 AI 的全智能策略编排、动态自适应多网络 Profile 切换等高阶能力仍处于试点探索阶段¹⁰。

在物联网与企业端，AI 正推动 eSIM 运营模式从传统人工下发升级为全自动化动态编排，行业普遍提出意图驱动网络（Intent-Based

⁹ GSMA Intelligence. Service Assurance Trends in the AI era[R]. December 2025

¹⁰ GSMA. eSIM mass market deployment moves from forecast to fact[R]. MWC Barcelona eSIM Summit, May 2026.

Networking, IBN) 融合 eSIM 的技术路线——AI Agent 实时识别业务负载需求（如高清视频会议对低时延 5G 切片的需求），由 eSIM 权限服务器完成鉴权并动态下发匹配的网络配置文件，实现网络资源按需调度。Kigen 基于 GSMA SGP.32 物联网 eSIM 标准打造的 eIM 物联网管理平台，已落地策略驱动式自动配置文件切换能力：终端实时采集网络时延、丢包率、信号强度等运行指标，可在公网蜂窝、私有 5G 专网与卫星联网之间自主择优切换连接，无需人工介入运维，可为公用事业行业分布式能源资源、新一代智能计量 AMI 2.0 设备提供稳定跨区域联网支撑。

在安全治理端，依托 GSMA 反诈与智能运维技术规范体系，AI 风控已成为 eSIM 远程配置全链路标准化安全防护能力¹¹。GSMA 明确指出，传统静态规则风控难以应对 eSIM 远程换卡、批量配置下发带来的动态新型欺诈风险，基于机器学习的智能风控体系可实时识别异常批量配置文件下载、跨设备频繁换卡、异地异常激活等高风险行为，提前拦截 eSIM 劫持、远程换卡（SIM Swap）类电信欺诈攻击，是当前全球主流运营商规模化部署的核心反诈手段。不过 GSMA 产业研判显示，当前 AI 能力仍集中在风险识别、异常拦截等基础安全场景，AI 与 eSIM 的高阶深度融合整体仍处于产业发展早期。

（2）eSIM 成为减碳降塑关键抓手

2026 年 5 月，TCA 正式发布业内首套《SIM 与 eSIM 产品环境影响共同评估方法论》，为 SIM 品类全生命周期环境效益核算建立

¹¹ GSMA. United Against Scams Policy Overview[R]. February 2026.

了可量化的行业评估体系。从产业规模与环境负荷看，全球年度实体 SIM 卡产量超 45 亿张，经行业综合测算，对应产生约 18 万吨塑料废弃物、56 万吨二氧化碳当量排放，终端 SIM 卡的规模化生产已形成持续性的环境压力。泰雷兹行业测算数据进一步佐证，全球每年 45 亿张实体 SIM 卡生产需消耗约 2 万吨聚合物原材料。

表 1 全球实体 SIM 卡环境负荷

指标	数据
全球年产量	45 亿张
塑料废弃物	约 18 万吨/年
CO ₂ 排放	约 56 万吨 CO ₂ 当量/年
聚合物原材料消耗	约 2 万吨/年

来源：泰雷兹行业测算、TCA 行业综合测算

德国弗劳恩霍夫可靠性与微集成技术研究所依托 ISO 14040/14044 全生命周期评价体系开展专项研究，量化验证 eSIM 相较传统实体 SIM 卡的系统性减排优势：传统 SIM 卡全生命周期碳排放为 229g CO₂当量/张，eSIM 仅为 123g CO₂当量/张，整体碳减排幅度达 46%。分环节拆解，eSIM 生产阶段碳排放从传统 SIM 卡的 136g CO₂当量/张降至 1g CO₂当量/张，运输阶段实现 100%减排（无需实体物流），报废阶段碳排放较传统 SIM 卡下降 88%。

表 2 eSIM 碳减排优势

对比维度	传统 SIM 卡	eSIM	减排幅度
全生命周期碳排放	229g CO ₂ 当量/张	123g CO ₂ 当量/张	↓ 46%
生产阶段碳排放	136g CO ₂ 当量/张	1g CO ₂ 当量/张	↓ 99%
运输物流	需实体物流	无需物流	↓ 100%

来源：弗劳恩霍夫研究所

产业实践层面，TCA 成员企业 2025 年集体报告¹²的 SIM 出货量中 45%已采用半尺寸格式（较 2024 年的 37%提升），欧洲超过 40%的 SIM 使用环保原材料，中东和非洲地区环保原材料 SIM 出货量较 2024 年翻倍。英国电信运营商 EE 通过与供应商合作获取 LCA 数据，确认 eSIM 碳足迹显著低于全尺寸实体 SIM；菲律宾 Globe Telecom 于 2022 年推出亚洲首款 100%再生材料 eco-SIM，新加坡 M1 Limited 推出 True 5G Eco SIM；英国环境、食品与农村事务部在 2025 年移动设备采购中将 15%权重分配给可持续性指标，明确将 eSIM 纳入绿色采购考量。这意味着 eSIM 的环保属性正在从市场卖点转化为合规要素，预计 2026 年下半年起将有更多运营商在 ESG 报告中单独披露 eSIM 替代实体 SIM 的减排成效。

（二）全球主要市场 eSIM 政策环境与发展驱动

1. 欧洲：RED 安全合规与生态设计法规形成间接驱动

欧盟未出台独立法案强制推行“eSIM-only”（无实体 SIM 卡槽）。2025 年 8 月起生效的《无线电设备指令（RED，2014/53/EU）》配套

¹² 数据来源：Trusted Connectivity Alliance, SIM Sustainability State of the Industry Report 2025

授权法规（EU 2022/30）对联网设备提出强制性网络安全要求，涵盖网络保护（第 3.3d 条）、个人数据与隐私（第 3.3e 条）、防欺诈（第 3.3f 条）三大维度。eSIM 技术因其远程配置、防克隆、可远程禁用等安全特性，成为终端厂商满足 RED 网络安全合规要求的重要技术路径之一，但法规并未强制要求内置 eUICC，传统插拔式 SIM 卡在通过网络安全评估后同样可以合规入市。

2025 年 6 月起生效的《智能手机与平板生态设计法规》（EU 2023/1670）作为欧洲绿色协议框架下的生态设计措施，以降低产品全生命周期环境影响为导向。该法规附件 II 明确要求：若设备配备外部 SIM 卡槽，制造商须将 SIM 卡托作为备件同时向终端用户和专业维修人员提供，供应期限不少于产品停售后 7 年。这一“长周期备件绑定”要求实质上提高了保留实体 SIM 卡槽的合规成本，为终端厂商选择 eSIM-only 无卡槽方案形成间接激励。不过，EU 2023/1670 的核心立法目标是资源效率与可修复性，法规并未将 SIM 卡托定性为“一次性塑料耗材”或明确列入减塑管控清单。

此外，欧盟《网络弹性法案》（CRA）要求带有数字元素的产品必须采用安全设计，并在全产品生命周期持续提供安全更新；法案中定义的被利用漏洞、重大安全事件分级上报义务自 2026 年 9 月 11 日起生效，厂商需依照 24 小时预警、72 小时详情报送、闭环后提交最终报告的时序，经由统一平台完成上报；法案全部合规强制要求将于 2027 年 12 月 11 日全面落地。欧洲电子通信监管机构 BEREC 正在接收产业方建议，研讨是否在《欧洲电子通信法典》配套修订的《数字

网络法案》（DNA）立法进程中纳入 eSIM 跨运营商互操作性强制规则。

2.北美：运营商全面拥抱 eSIM，FCC 强化安全监管

北美地区作为全球 eSIM 商用最早、渗透率最高的市场之一，是目前全球 eSIM 市场的领导者。苹果公司于 2022 年在美国和加拿大推出仅支持 eSIM 的 iPhone 型号，是市场发展的关键转折点，直接推动了该地区 eSIM 用户渗透率在 2024 年达到 38%。

目前，美国三大主流运营商 AT&T、Verizon、T-Mobile 已全面支持 eSIM。FCC（美国联邦通信委员会）2025 年持续强化 eSIM 相关安全监管，监管重点包含三方面：一是将 eSIM 远程配置、号码迁移流程纳入 SIM 换卡欺诈防控体系，规范远程 Profile 下发环节的身份核验以阻断新型远程换号诈骗；二是全面落地 2023 年出台的 SIM-swap 欺诈强制防护规则，同步约束实体 SIM 与 eSIM 场景下的号码劫持风险；三是发布新规提案全面收紧无线终端 E911 紧急呼叫定位精度标准，该精度要求统一适用于所有智能手机（包含仅支持 eSIM 的机型），重点提升室内多层建筑下的垂直定位精度。

3.亚太¹³：日韩领跑，东南亚跟进

日本总务省以优化运营商携号转网竞争格局、提升终端跨网连接灵活性为核心主线搭建完整 eSIM 政策框架。2021 年出台《eSIM 服务推进指南》，明确禁止运营商设置技术壁垒阻碍用户跨运营商 eSIM 迁移，并统一规范远程配置与线上身份核验流程，理顺行业市场化运

¹³ 不包含中国

行基础规则。2024 至 2025 年日本连续发布《Beyond 5G 推进战略 2.0》与《数字基础设施整備计划 2030》，将泛终端灵活互联体系列为国家级通信基建长期发展方向。国立情报通信研究机构 NICT 围绕 6G 全场景泛在连接开展前沿技术研究，相关研发内容同步适配 eUICC 底层技术迭代演进需求；总务省持续依托连接政策委员会听证会，跟踪督导 eSIM 跨设备迁移落地与 MVNO 配套服务完善进度，整体监管逻辑聚焦维护消费者使用便利、推动电信市场充分竞争，并未出台强制淘汰实体 SIM 卡槽的行政要求。日本本土三大运营商 KDDI、SoftBank、NTT Docomo 均已全面上线 eSIM 商用服务，其中 KDDI 在手机端 eSIM 业务布局处于行业领先地位；总务省同步推进四级自动驾驶专用通信频谱规划分配工作，eSIM 也被产业认定为车联网 V2X 通信规模化落地的关键载体。

韩国科学技术信息通信部 MSIT 发布 K-Network 2030 中长期通信战略，规划至 2028 年实现 6G 正式商用落地，同时将 eSIM 定位为 5G 独立组网部署、工业数字化终端规模化连接的底层基础设施。韩国三大主流运营商 SK Telecom、KT、LG Uplus 均已完成 eSIM 全业务商用布局，GSMA Intelligence 2025 年度消费者调研数据显示，韩国民众 eSIM 认知度达到 48%，认知普及水平仅次于美国市场。韩国采取消费端与工业端双线并行推进模式，消费层面依托高端智能手机、智能穿戴设备普及拉动 eSIM 渗透率提升，工业层面则将 eSIM 方案纳入智能制造、车联网国家级战略试点开展规模化验证。

印度电信监管局 TRAI 在 2024 年 3 月发布专项政策建议，针对

性简化农业、物流运输、医疗健康、工业自动化等领域 M2M 物联网 eSIM 落地使用规则，降低物联网企业接入部署门槛。印度本身属于全球增长速度最快的蜂窝物联网市场之一，eSIM 在跨境物流货物追踪、农业环境传感器、远程医疗监测设备等场景具备规模化部署空间。Reliance Jio、Airtel 等本土头部运营商已陆续推出商业化 eSIM 服务方案，但受全域终端渗透率不均衡、区域数字基础设施落差约束，印度整体 eSIM 市场仍处于早期培育发展阶段。

泰国 AIS、新加坡 Singtel、马来西亚 Maxis 等东南亚头部电信运营商均已推出标准化 eSIM 商业服务产品，新加坡与泰国依托旺盛的国际出入境商旅需求，在旅行类短期 eSIM 细分赛道实现较快规模增长。东南亚多个国家政府相继将 eSIM 布局纳入智慧城市建设、国家级数字化转型配套内容，但受制于中端及以下智能手机原生 eSIM 硬件支持率偏低、运营商后台配置系统改造进度不一等因素，区域整体 eSIM 市场渗透率仍处于较低水平。

（三）全球 eSIM 标准体系更新概况

1. GSMA 标准全面演进：消费级、物联网规范全面升级

消费级规范迭代核心围绕多号管理与线上开通能力升级。SGP.22 是当前消费级 eSIM 远程配置的核心标准，版本持续迭代完善商用落地能力。2025 年下半年起 GSMA 持续推进规范迭代与工具能力更新，补齐 Profile 并发、自助开通、跨终端迁移的落地适配能力。2025 年 8 月，GSMA 正式发布 MEP（多启用配置文件）商用适配配套规范与终端解析工具能力更新，完善多 Profile 同时待机的设备交互、状

态调度与异常容错流程，进一步支撑消费终端多号码并行在线、灵活切换管理的商用场景落地¹⁴。同时，GSMA 依托 2025 年 7 月 SGP.24 最新合规流程迭代成果，持续对齐线上自助开卡合规体系，统一全球运营商线上写卡、身份核验与跨平台数据交互规则，补齐自助开通的标准化安全底座。新版体系同步优化 eSIM 跨终端快速迁移的安全校验逻辑与迁移时延适配，强化设备双向认证强度，提升用户换机迁移体验。2025 年下半年以来的标准化更新，重点补齐高阶多号能力的商用落地细则与线上开通合规规范，为消费端“多号管理+规模化线上开通”体验升级提供最新标准化支撑。

表 3 GSMA eSIM 标准更新及使用情况

标准分类	标准版本	发布日期	状态
架构规范	SGP.21 V2.7	2026 年 4 月 24 日	有效
	SGP.21 V3.1	2023 年 12 月 1 日	有效
	SGP.31 V1.3	2026 年 5 月 22 日	有效
技术规范	SGP.22 V2.7	2026 年 4 月 24 日	有效*
	SGP.22 V3.1	2023 年 12 月 1 日	有效*
	SGP.32 V1.3	2026 年 5 月 22 日	有效
合规性规范	SGP.24 V3.2.1	2025 年 7 月 28 日	有效

注：星标表示根据 SGP.24，这类规范状态为有效。

来源：GSMA

2. 多标准体系协同演进：3GPP、ETSI 与 GSMA eSIM 标准化对接与技术迭代

¹⁴ GSMA. eSIM Tracer Now Supports MEP and Samsung Exynos Chipsets[EB/OL]. 13 August 2025

eSIM 与 3GPP R18/R19 版本移动通信标准技术协同节奏持续提速。R18 版本（2024 年 6 月冻结）在 R17 卫星非地面网络（NTN）基础框架之上，深化卫星通信与 5G 系统融合能力，同步定义 eRedCap 轻量化低功耗终端空口接入底座，搭建起适配卫星、低功耗物联网终端的基础无线交互承载体系，为 eSIM 在卫星、RedCap 场景落地提供底层网络支撑；R19 版本（2025 年 12 月冻结）重点迭代 RedCap 空口性能与覆盖增强，并启动无源蜂窝物联网（Ambient IoT）标准制定，持续拓宽 eSIM 可适配的广域低功耗终端场景边界。GSMA 与 3GPP 依托 TSG SA1（业务需求工作组）、SA3（安全架构工作组）建立常态化标准协同对接机制，清晰划分标准分工：3GPP 定义终端与移动网络的无线、核心网交互流程，GSMA 负责 eUICC 硬件、Profile 远程配置与全生命周期管理规范，双方协同统一卫星应急 SOS 通信、车联网低时延业务、工业 RedCap 终端场景下的 eSIM 身份鉴权与 Profile 交互全局逻辑，支撑 eSIM 在卫星互联网、低功耗广域物联网等赛道规模化商用落地。

在欧洲区域标准化层面，欧洲电信标准化协会 ETSI 于 2024 年 9 月迭代发布 TS 102.671 v18.1.0 版本，优化完善高低温、湿热、盐雾腐蚀、机械振动等工业级严苛工况对应的环境分级与可靠性判定指标体系，适配车载、工业传感等极端环境终端应用需求；ETSI 同步开展 eUICC 安全规范与 GSMA 安全基线对齐工作，当前 GSMA eUICC 安全防护规范以 2025 年 2 月发布的 SGP.25 v2.1 为现行有效基线；ETSI TC SET 工作组 2025 年 7 月发布通用安全元件后量子密码技术

研究报告 TR 104005，持续开展量子抗攻击密码体系适配预研，为 eSIM 长期安全演进储备标准化技术路线。

3.合规与安全体系全面升级：从自愿性标准向强制性准入门槛演进

全球 eSIM 合规认证体系正在由行业自愿性采信标准，逐步转变为跨国市场强制性准入门槛。GSMA eSA（eSIM Security Assurance）认证是当前 eUICC 芯片进入全球主流运营商生态的核心合规凭证，认证要求 eUICC 产品至少通过 CC EAL 4+安全评估、SAS-UP 生产体系安全审核，与通用 CC 安全认证形成互补约束。GSMA 在 2025 年 12 月发布的《eSIM Compliance Report 2025》中指出，产业链 eUICC 芯片端 eSA 认证采纳率保持逐年攀升态势；截至 2026 年第一季度，全球多家 eSIM 芯片及硬件方案企业完成 eSA 安全认证。eSA 认证不仅是产品安全性技术背书，更是产品接入欧洲主流运营商 SM-DP+配置平台的硬性准入门槛：依据 GSMA SGP.24 合规规范，未取得有效 eSA 认证的 eUICC 无法申领 GSMA 商用 PKI 交互证书，难以与具备 SAS-SM 资质的海外头部运营商远程配置服务器完成加密 Profile 下发交互，将被排除在欧美消费级 eSIM 主流商用生态之外。

自 2025 年 8 月起，欧盟《无线电设备指令》（RED）第 3.3 条网络安全条款依托欧盟授权条例（EU）2022/30 正式具备法律强制约束力，所有投放欧盟市场的蜂窝联网终端（智能手机、智能穿戴、物联网模组等）均需要满足三项法定约束：防范网络滥用（3.3d）、保护用户个人数据与隐私安全（3.3e）、抵御卡劫持与终端克隆欺诈风

险(3.3f)。EN 18031 系列协调标准将上述法律要求拆解为访问控制、身份认证、安全升级、加密通信、密钥管理等可落地测试项，意味着自 2025 年 8 月之后，eSIM 终端产品必须通过 RED 网络安全评估方可加贴 CE 标识进入欧盟市场，不合规产品面临海关扣押、行政处罚、市场强制召回等法律后果。对于国内 eSIM 芯片、模组出海企业而言，GSMA eSA 认证+欧盟 RED 合规已构成进入欧盟市场缺一不可的双重准入门槛。

从技术演进逻辑来看，eSIM 安全标准整体呈现由单一芯片硬件防护，向全域防护范式延伸的趋势。2025 年 3 月曝光的 Kigene UICC 安全漏洞事件进一步凸显全生命周期安全管控必要性，安全机构 SecurityAffairs 披露，该漏洞允许攻击者提取 eUICC 内部私有 ECC 加密密钥，破坏芯片加密体系安全性，受影响终端以千万级体量分布于全球物联网场景。漏洞爆发后，GSMA 在 TS.48 v7.0 规范中针对性修复通用测试配置文件漏洞，同步收紧全品类 eSIM 安全测试准入要求。

二、我国 eSIM 产业发展现状

（一）我国 eSIM 产业应用现状

1.eSIM 手机试商用开启

2025 年 10 月 14 日，工业和信息化部正式批复中国电信、中国移动、中国联通三大基础电信运营商开展 eSIM 手机运营服务商用试验。同日，三家运营商同步宣布在全国 31 个省、自治区、直辖市上线 eSIM 手机办理业务。此前，eSIM 技术在我国已应用于物联网和

智能穿戴等领域，手机端的放开标志着 eSIM 技术正式进入消费级主力终端领域。我国拥有全球最大的智能手机消费市场，eSIM 手机商用的启动，将对全球 eSIM 手机普及和 eSIM 产业格局产生深远影响。

eSIM 手机将实体 SIM 卡功能集成于手机内置芯片，用户无需插入实体卡即可开通移动通信服务。eSIM 手机在业务功能上与使用实体 SIM 卡的手机一致，支持语音通信、数据上网、短信收发等基础服务。

2. 消费电子用户数稳步增长

我国是全球第二大智能腕表 eSIM 应用市场，以智能手表为代表的 eSIM 可穿戴设备用户规模持续稳健增长，已成为当前 eSIM 消费端应用的绝对主力，为产业奠定了坚实的用户基础。

在手机试商用之前，eSIM 技术在可穿戴设备上已发展多年，形成了稳定的用户群体，苹果、华为、小米等主流品牌的旗舰级智能手表已普遍标配 eSIM 独立通信功能。此外，支持 eSIM 的平板电脑、笔记本电脑等设备也在商务、旅行用户群体中逐步渗透，共同推动了消费电子领域 eSIM 用户基本面的稳步扩大。

3. 物联网应用快速发展

物联网是我国 eSIM 技术最先实现规模化落地的应用领域，凭借远程批量配置、高环境可靠性、全生命周期可管可控等技术优势，已深度渗透车联网、工业公用事业、智慧城市等垂直行业。据 Juniper Research 预测，全球使用 eSIM 技术的物联网连接数量将从 2023 年的 2200 万增至 2026 年的 1.95 亿，中国市场将是核心增长动力。

车联网是物联网 eSIM 的主要增长赛道，随着智能网联汽车的快速发展，eSIM 已成为车载通信系统的标配组件。我国主流车企比亚迪、蔚来、小鹏等已在新款智能网联汽车中预装 eSIM 模块，用于实现车辆远程控制、OTA 升级、实时路况、在线娱乐等功能，相关数据显示，2025 年车载 eSIM 用户已突破 300 万。

在工业互联网领域，eSIM 被广泛应用于智能电表、水表、气表的远程抄读和监控系统，以及工业网关、监控设备等场景。在智慧城市领域，eSIM 凭借远程写卡、使用灵活等特点，正加速向消费电子等各类智能场景延伸。随着 GSMA SGP.32 新标准逐步完善，eSIM 在物联网领域的部署将进一步加速。

4. 产业管理体系有序搭建

经过多年发展，我国 eSIM 产业在政策监管、行业管理、运营商和终端企业管理等方面逐步形成了有序的管理体系。

政策监管方面，工业和信息化部采取审慎包容策略，要求 eSIM 手机业务开通须线下实名制激活，禁止境内用户远程激活境外运营商 eSIM；eSIM 设备在接入国内移动网络前，须获得工信部颁发的电信设备进网许可证，设备支持独立 eUICC 芯片的 eSIM，并明确 eSIM 支持的电信运营商和终端内置的 eSIM 证书。

行业管理方面，电信终端产业协会（TAF）下属的 eSIM 行业工作委员会牵头制定了《eUICC 证书管理要求细则（试行）》等多个行业自律规则，负责“eUICC 卡产品合格列表”的管理，对中国信息通信研究院、中国移动、中国电信、中国联通签发 eSIM 证书进行管理。

运营商方面，运营商要求 eSIM 卡供应商须符合 TAF eSIM 行业工作委员会和运营商的卡供应商要求，eSIM 卡在商用前必须进行入库测试，eSIM 卡芯片须符合 EAL4+ 安全要求，并在国家 IC 卡注册中心备案；同时要按照要求进行新技术、新业务安全评估、反诈安全评估。

终端企业方面，eSIM 终端企业在申请进网许可证时，需提交与运营商签订的数据安全协议，细化明确业务合作方的数据使用权限、安全保护责任和必要的安全保护措施。

同时，中国通信标准化协会（CCSA）和 TAF 正与供应链多方协同，逐步推动国内 eSIM 标准体系与国际规范持续接轨，为 eSIM 迈向规模落地筑牢根基。其中 TAF eSIM 行业工作委员会作为我国 eSIM 产业发展的核心推动力量，积极组织制定 eSIM 相关配套管理文件。截至目前，TAF 已完成多项配套管理文件的制定工作，包括《EID 管理实施细则》、《eUICC 卡供应商资质要求细则》、《eUICC 卡产品测试实施细则》以及《eUICC 证书管理要求细则（试行）》等，为我国 eSIM 产业健康有序发展提供了坚实的制度保障。

5.eSIM 与 AI 积极融合

2026 年，随着人工智能技术的快速演进，AI 终端迎来爆发式增长，eSIM 也升级为 AI 终端的智能连接底座。运营商作为我国 eSIM 产业发展的主要推动者，正在积极将 AI+eSIM 深度融合作为重要战略方向，探索形成各具特色的发展路径。

中国联通以云智终端为核心定位，打造 AI 与 eSIM 深度融合的产业协同生态。在 2026 年 3 月 MWC 巴塞罗那展，联通携手 GSMA 发布“AI+eSIM”云智终端合作方案；6 月 MWC 上海展期间，联合京东推出“3×4”AI+eSIM 终端产业发展模式。联通打造“插座式”AI 终端运营平台，聚合多模态大模型能力，全面开放 eSIM 运营能力，大幅降低产业链厂商对接门槛。

中国移动构建“1+3+9”AI-eSIM 多生态智能服务体系，即 1 个全栈国产、金融级安全的 AI-eSIM 芯片入口，3 大核心引擎，赋能 9 类重点场景，首创“运营商码号即大模型账号”统一身份机制。在 2026 年 6 月 MWC 上海展期间，移动全方位展示该服务体系，并携手京东、腾讯、火山引擎等成立 AI-eSIM 实验室，致力于前沿技术研究与创新场景孵化。

中国电信以标准引领与全场景生态共创为核心抓手，推动 AI 与 eSIM 技术深度融合落地。依托 2025 年底启动的 2026 全品类终端共创行动及 eSIM 子联盟，联合芯片、终端、平台全产业链伙伴，共同制定 eSIM 终端与芯片行业技术标准。其将 AI 能力深度融入 eSIM 全流程管理，通过智能异常识别、反诈风险预警强化号码全生命周期安全管控。

6. 安全机制助力反诈能力提升

eSIM 空中写号的技术特性在带来便利的同时，也对号码实名认证和反电信诈骗提出了更高要求。我国 eSIM 商用体系在制度设计之

初便将安全管控置于核心位置，通过多层级的安全机制，实现对 eSIM 潜在风险的可管可控，为相关工作提供了有力支撑。

在身份认证层面，TAF 建立了统一的 EID（嵌入式用户识别模块标识）管理体系，作为国内唯一 EID 码号核发管理机构，TAF 全面承担 EID 核发与全流程管理工作。在 eSIM 业务办理过程中，对设备身份实施多重验证：EID 验证用于确认 eSIM 芯片的硬件身份合法性，TAC 验证用于确认设备型号的合规性，与此同时，接入终端原厂 EID/IMEI 信息数据库进行交叉核查，通过多重信息比对，确保仅为通过认证的原厂设备提供 eSIM 卡数据文件下载服务，从源头阻断非法设备接入。

在业务管控层面，运营商部署了多维核验机制，包括实名认证、设备核验、地理位置校验等等，确保 eSIM 开卡操作仅在合规区域和授权设备上完成。运营商通过单设备 eSIM 数量限制、异常行为监测等业务管控手段，对批量下载、频繁换卡等高风险行为进行实时拦截。运营商还通过对接监管平台，准确留存 eSIM 业务办理类型及下载设备记录，形成全流程可追溯的业务闭环。

（二）我国 eSIM 产业发展优势

1. 高度成熟的终端制造体系和市场空间

我国是全球第一大智能手机市场，全球最大腕戴设备市场，全球最重要的手机应用市场，庞大的终端市场为 eSIM 产业提供了得天独厚的应用验证与规模推广空间。

从产品设计看，当前智能终端普遍强调轻薄化、高集成度与多功能融合，对内部空间利用极为敏感，而 eSIM 无需物理卡槽、可直接嵌入主板的特性，恰好契合这一演进趋势。无论是折叠屏手机对极致堆叠的追求，还是智能手表、AR 眼镜等微型设备对独立联网能力的需求，eSIM 均成为实现产品关键使能技术的核心承载。此外，我国终端产品品类覆盖消费电子、车载终端、工业手持设备等多场景，形成了丰富的 eSIM 应用验证场，积累了深厚的工程适配经验。

同时，大量国产终端面向全球市场销售，在欧美等 eSIM 普及地区已将 eSIM 作为标准配置，这促使 eSIM 能力内化为终端的基础通信架构而非附加功能，在硬件布局、天线设计、系统集成等方面实现深度优化。我国终端产品在形态、规模、场景和体验上的综合优势，构成了 eSIM 产业发展的坚实产业基础。

2.完整的产业链布局

我国 eSIM 产业链已形成覆盖芯片设计制造、模组研发、平台服务、终端集成、运营商服务的全链条闭环生态。上游以紫光同芯、华大电子为代表的国产芯片企业，其 eSIM 芯片产品已通过 GSMA 国际认证并实现规模化量产；中游的红茶移动、东信和平台服务商提供远程配置管理平台与标准化解决方案，满足消费电子、车联网等多场景需求；下游的华为、OPPO、vivo 等终端厂商则推出适配 eSIM 的智能手机、可穿戴设备及工业物联网模块，推动硬件创新。

3.供应链各环节产品日趋成熟

芯片安全显著提升。国内 eSIM 芯片均符合 CC EAL4+安全要求，部分产品通过更高级别认证。紫光同芯产品通过 CC EAL6+、GSMA eSA 等多项权威认证，硬件安全级别高。华大电子 eSIM 产品全面符合 GSMA eUICC 标准，通过 CC EAL6+、GSMA eSA、银联芯片安全认证等多项权威资质，支持国际 GP SGP 系列规范与国内商密 SM 系列算法，满足政务、工业等高安全场景需求。

平台实现自主研发。东信和平自主研发的 eSIM 远程管理平台以 eSIM 可信安全硬件为核心，已通过 GSMA SAS-SM 安全认证。

终端生态加速适配。华为、小米、荣耀、OPPO、vivo 等国内企业推出多款支持 eSIM 的智能设备，能够支持高安全多场景需求。紫光展锐与紫光同芯联合推出“基带芯片+eSIM”整机解决方案，助力终端厂商缩短开发周期。

运营商服务范围扩展。中国电信、中国移动、中国联通三大运营商在全国范围开通 eSIM 业务，具备实名认证、风险管控、行为监测与跨境识别能力。中国信通院、三大运营商为 eSIM 终端设备签发 eUICC 根证书，为手机终端、物联网终端、车联网终端提供通信双方的身份认证和数据安全传输。

4.安全能力日益提升

eSIM 的安全能力相较传统物理 SIM 卡具有系统性优势，已形成从芯片硬件到业务管控的多层次安全体系，为我国通信反诈与号码全生命周期管控提供了坚实的技术支撑。

在基本安全能力层面，eSIM 在多项关键风险场景中展现出物理

SIM 卡无法比拟的安全特性（详见表 4）。eSIM 芯片直接焊接在终端主板上，不可物理拆卸，从物理层面杜绝了“偷卡”问题；密钥永久存储于 EAL4+ 以上安全芯片内部，无法通过技术手段导出或克隆；机卡绑定机制确保 eUICC 与特定终端硬件绑定，即使设备被盗，在终端口令保护下也无法被非法使用。

表 4 eSIM 与物理 SIM 卡基本安全能力对比

风险场景	eSIM	物理 SIM
SIM 卡移除	eUICC 芯片直接集成在终端主板上；如果被移除，机卡绑定机制会禁用 eUICC	可在数秒内移除，且无法追溯
SIM 卡盗窃	eSIM 与手机硬件绑定，即使手机被盗，在手机密码保护下，无法拨打电话、也无法截获重要账户的短信验证码	移除后可插入其它设备，进行通话、截获银行与社交平台的短信验证码，盗刷资金或接管社交账户
SIM 卡克隆	密钥保存在 EAL4+ 安全芯片内部，无法通过技术手段导出或克隆	存在针对旧款 SIM 卡的克隆工具
硬件移植	机卡绑定机制会禁用非配对 eUICC	任何 SIM 卡均可在任何兼容设备中使用

来源：中国信息通信研究院

在全链路安全机制层面，依托 eUICC 嵌入式安全芯片与全链路数字化管理架构，eSIM 已构建起覆盖数据下发、安装激活、号码转移、设备管理等全流程的安全防护体系。在卡数据文件下发与安装环节，数据全程采用加密传输，建立链接过程中须验证证书是否由受信 CA 签发；在 eSIM 转移环节，所有与运营商授权服务器的通信均使

用鉴权机制，未经鉴权认证的任何快速转移操作均无法继续；在设备管理层面，支持双向机卡锁定机制，手机设备与 eSIM 卡相互绑定，防止未经授权的设备或卡片随意配对。运营商同步结合实名制、数字身份认证和设备绑定等措施，保障应用安全。

同时，基于 eSIM 独有的技术优势，上述安全机制在监管溯源、硬件安全、风险防控三个方面形成了 eSIM 区别于物理 SIM 卡的系统性优势。

一是监管全流程可追溯。eSIM 从芯片生产、配置文件下发、终端激活、号码变更到注销的全流程数据统一接入行业监管平台，监管部门可清晰完整掌握每一张 eSIM 的设备、身份、使用行为全链路信息，实现实时溯源与动态管控，管控能力相较物理 SIM 卡显著提升。eSIM 不可物理拆卸的特性，使诈骗分子无法像传统 SIM 卡那样盗后即，从源头上压缩了电信诈骗的操作空间。

二是底层具备完整密码加密防护体系。eSIM 专用 eUICC 安全芯片内置独立加密运算单元，卡配置文件采用非对称密钥加密传输、硬件级 CMAC 签名校验。国内 eSIM 芯片均符合 CC EAL4+安全要求，部分产品已通过 CC EAL6+、GSMA eSA、银联芯片安全认证等更高级别认证。密钥永久存储于芯片内部不可导出，从底层杜绝克隆与篡改风险。

三是多重防护机制协同联动。结合 GSMA 安全规范与国内落地实践，eSIM 同步配套机卡硬件绑定、双向证书认证、位置跨境管控、多级实名核验等多重防护机制。运营商通过系统优化持续提升 eSIM

诈骗拦截率，有效防范 SIM 卡盗刷、电信诈骗等风险，同时为线上实名开卡模式提供了安全可行的技术基础。

（三）我国 eSIM 手机试商用运营情况

1. 运营商积极推动业务开展

中国电信、中国移动、中国联通三大运营商在 eSIM 手机商用过程中各有侧重、协同推进，形成了特色化的发展格局。

中国联通作为首家获得工信部“eSIM 手机运营服务商用试验”批复的运营商，在 2025 年 10 月首月即实现 eSIM 开通数十万用户突破，此后每月联合手机厂商举办 eSIM 手机首销仪式。截至 2026 年 5 月，联通已发布覆盖手机行业 6 大品牌的 13 款 eSIM 机型。2026 年 6 月，MWC 上海展期间，联通集中发布五款全新 eSIM 终端产品，并与京东以全年 100 万台 AI+eSIM 终端合作规模为目标，重点落地 30 款以上 AI+eSIM 终端合作产品。

中国移动联合华为、苹果、OPPO、荣耀、三星等 5 大品牌推出 12 款 eSIM 手机终端，覆盖影像旗舰、宽屏折叠、轻便超薄等高端细分市场。2026 年 5 月，中国移动联合电信终端产业协会、GSMA 及终端、芯片、平台等领域近 50 家产业链核心合作伙伴成立 eSIM 终端生态联盟，发布《中国移动新 eSIM 卡技术要求》。中国移动还开展 eSIM 芯片与操作系统的国产化技术攻关，推动 AI-eSIM 芯片实现全栈国产化与金融级硬件安全。

中国电信全面布局 eSIM 终端生态。2025 年 12 月，中国电信发布 2026 全品类终端共创行动，明确提出全面布局 eSIM 终端生态，

并发起成立中国电信终端产业联盟 eSIM 子联盟，携手生态合作伙伴共同推动 eSIM 产业生态发展。中国电信联合业界制定终端与芯片的 eSIM 行业标准，开展产品联合研发与关键测试技术攻关。2026 年 5 月，中国电信发布 eSIM 子联盟共创合作伙伴招募计划，吸引多家供应链企业积极参与。

2.终端产品呈现多元态势

自 2025 年 10 月我国三大运营商陆续在全国范围内上线 eSIM 手机服务后，终端生态迅速扩张。截至 2026 年 7 月，国行支持的 eSIM 手机已涵盖苹果、华为、OPPO、荣耀、三星、联想等主流品牌的 11 款机型，产品类型覆盖影像旗舰、宽屏折叠、轻便超薄、AI 游戏电竞等多元细分市场，呈现出从高端旗舰向多元化品类加速渗透的态势。

从 eSIM 卡槽配置方案来看，目前国内市场上的 eSIM 手机主要分为三类。第一类为纯 eSIM 方案（无实体卡槽），代表机型为苹果 iPhone Air，采用双 eSIM 设计；第二类为单实体卡槽+双 eSIM 存储方案，代表机型为苹果 iPhone 17e，该机型配备 1 个 nano-SIM 实体卡槽，可同时存储 2 个 eSIM 配置文件，同一时间最多激活 2 张卡待机，支持“1 张实体卡+1 张 eSIM”或“双 eSIM”两种双卡组合模式；第三类为“2 张实体卡+2 张 eSIM”四卡双待方案，这是当前安卓及鸿蒙旗舰 eSIM 手机的标准配置，代表机型包括 OPPO Find X9 Pro 卫星通信版、华为 Mate 80 RS 非凡大师、荣耀 Magic8 Pro Air、三星 Galaxy S26 系列等。国产主流品牌的 eSIM 机型大多保留实体卡槽，采用“实体卡+eSIM”兼容的方案。

截至 2026 年 6 月，国内市场已上市的 eSIM 手机机型如下表所示：

表 5 中国市场 eSIM 手机汇总

序号	品牌	机型	发布时间	eSIM 卡槽方案
1	苹果	iPhoneAir	2025.10	eSIM-only（纯双 eSIM，无实体卡槽，双卡双待）
2	OPPO	Find X9 Pro 卫星通信版	2025.11	双 Nano-SIM+双 eSIM（四卡双待）
3	华为	Mate80RS 非凡大师	2025.11	双 Nano-SIM+双 eSIM（四卡双待）
4	荣耀	Magic8 Pro Air	2026.1	双 Nano-SIM+双 eSIM（四卡双待）
5	苹果	iPhone 17e	2026.3	单 Nano-SIM+双 eSIM（双卡双待，支持 1 实体+1eSIM 或双 eSIM）
6	三星	Galaxy S26	2026.3	双 Nano-SIM+双 eSIM（四卡双待）
7	三星	Galaxy S26+	2026.3	双 Nano-SIM+双 eSIM（四卡双待）
8	三星	Galaxy S26 Ultra	2026.3	双 Nano-SIM+双 eSIM（四卡双待）
9	华为	Pura X Max	2026.4	双 Nano-SIM+双 eSIM（四卡双待）
10	华为	Pura 90 Pro Max	2026.4	双 Nano-SIM+双 eSIM（四卡双待）
11	联想	拯救者 Y70 新一代	2026.5	双 Nano-SIM+双 eSIM（四卡双待）

来源：中国信息通信研究院整理

3.供应链与生态体系日趋完善

随着 eSIM 手机商用试验全面铺开，我国 eSIM 产业链上下游协同发力，在证书管理、芯片研发、平台服务、联合创新等关键环节加速布局，供应链与生态体系日趋完善。

在证书管理方面，TAF 牵头建立了统一的国内 eSIM 证书管理体系，明确 eUICC 卡认证管理全流程要求，形成了覆盖证书使用、产品认证、技术要求的完整管理链条。作为国内唯一 EID 码号核发管理机构，TAF 全面承担 EID 核发与全流程管理工作，为终端设备的身份标识与安全管理提供了关键支撑。

在芯片研发与安全认证方面，国产 eSIM 芯片产业链已形成完整布局，多家企业实现关键突破，整体竞争力显著提升。在芯片设计环节，紫光同芯、汇顶科技等国内主要安全芯片企业均已推出通过 GSMA 认证的 eSIM 芯片产品，部分产品已完成海外千万级出货，覆盖智能手机、可穿戴设备、平板电脑、汽车电子等多元场景。在安全认证层面，国产 eSIM 芯片先后获得 GSMA eSA IC 认证、COS SOGIS CC EAL5+等国际权威认证，实现了在操作系统层面同时取得多项认证的突破。在技术演进层面，新一代 eSIM 芯片已实现地面运营商网络与卫星网络鉴权能力的单芯片融合，号码下载与激活效率显著提升。在自主可控层面，基于全栈国产 RISC-V 架构的 AI-eSIM 芯片已通过 EAL4+/5+、国密、银联等多项安全认证，实现全栈国产自主可控与金融级硬件安全。

在平台服务方面，三大运营商积极构建 eSIM 运营管理平台。中国联通打造 eSIM 运营管理平台，支持 eSIM 终端从开户、写卡到激活的全流程线上化管理，推出“eSIM 快签通”小程序，实现 eSIM 手机用户扫码即可完成号码下载与业务开通。中国移动构建 eSIM 业务支撑平台，建成覆盖全国的业务服务体系。中国电信在终端设备管理平台层面联合业界推进 eSIM 终端与芯片的行业标准制定。

在产业联合方面，各方围绕 AI+eSIM 技术攻关与生态建设，通过成立联合实验室和产业联盟的形式，形成多层次协同创新格局。中国联通与紫光同芯共建“联通 5G eSIM 联合创新实验室”，与博鼎实华揭牌成立“eSIM 技术研究联合实验室”，围绕 AI+eSIM 全链条技术深度协同攻关。中国移动联合电信终端产业协会、GSMA 及近 50 家产业链核心合作伙伴成立“eSIM 终端生态联盟”，设立能力支撑、eSIM 技术、终端创新、行业拓展四个执委会，体系化推进生态建设。中国电信发起成立“终端产业联盟 eSIM 子联盟”，2026 年 5 月发布共创合作伙伴招募计划，多家企业入选首批共创合作伙伴名单。此外，GIIC 联盟 eSIM 物联网技术专委会于 2026 年初正式成立，由三大运营商等 29 家单位共同发起，填补了联盟在 eSIM 物联网专业领域的布局空白。

4.我国 eSIM 手机差异化特色能力

与海外市场相比，我国手机 eSIM 业务在功能设计、安全管理及运营模式上形成了鲜明的中国特色。面对电信诈骗、骚扰电话、广告推销、业务滥用等情况，我国始终坚持发展和安全并重原则，在强调

用户权益保障与网络信息安全的前提下，积极拥抱 eSIM 新技术，开展手机试商用，实现了技术创新与合规管理的平衡。

（1）强实名制与线下智能开卡

我国 eSIM 手机业务实行严格的实名制管理体系，商用试验期间暂不开放线上自助办理模式，用户开通 eSIM 手机业务须持个人有效身份证件及支持 eSIM 的终端前往运营商自有营业厅办理，营业厅工作人员在实名认证、套餐匹配及设备验机三重校验通过后，进行 eSIM 配置文件写入。该机制可有效防范不法分子利用 eSIM 远程写卡特性进行电信诈骗。

（2）机卡锁定与跨境管控机制

机卡锁定已成为我国 eSIM 手机产业的强制性安全要求。支持 eSIM 的国行手机内嵌的 eSIM 卡芯片须封装在终端内部、不可拆卸。当 eSIM 卡被拆出并放置在除出厂本终端以外的其他任何终端时，eSIM 卡须停止提供服务；当终端识别到内嵌 eSIM 卡被更换后，应禁止启用该卡。这一机制有效提升了防盗和防篡改能力，确保 eSIM 与终端的唯一对应关系。

跨境管控是 eSIM 安全管理的重要场景。国内运营商要求 eSIM 终端具备根据当前位置信息限制用户下载境内外卡数据的能力。当识别终端在中国大陆境内时，禁止下载境外运营商及港澳台地区运营商的 eSIM 配置文件；当识别终端在中国大陆境外时，禁止下载国内运营商的 eSIM 配置文件。所有 eSIM 终端均需在运营商进行登记报备，

提供终端 IMEI 与 EID 关联信息，未登记报备的终端无法办理 eSIM 手机业务。

（3）在线号码限制与合规管理

我国 eSIM 手机同时在线的号码数量受到明确限制，国行版本同时在线的 eSIM 号码数量被严格限制为 2 个，这种差异是基于我国通信监管政策和安全管理的考量。目前，海外 eSIM 服务至少支持 8 张卡的存储与切换，用户可根据不同场景需求提前配置多个 eSIM。国际版本 iPhone 支持储存 8 张 eSIM 卡并同时支持 2 张卡待机可随时切换，而国行版本最多支持 1 张境外 eSIM 卡，同时激活该 eSIM 时须定位在境外，如要切换回国内运营商仍需携带身份证前往营业厅办理。国内 eSIM 采取更为严格的安全标准，须使用中国 CA 证书并实现机卡对应，要求手机具备强制关机断蜂窝网功能，防止手机被滥用进行非法活动；国外版本无法办理国内 eSIM，而国行版 eSIM 手机如果内置 GSMA 证书则全球兼容，出国既可使用国内号码漫游也可办理当地 eSIM。

（4）规范终端设备能力与应用

我国对 eSIM 终端手机提出明确技术要求，包括必须预置国内通用的 eSIM 根证书、采用认证过的 eSIM 芯片、支持双向机卡绑定机制，并对 EID、IMEI 等关键标识信息进行加密传输，从设备端筑牢安全基础。

（5）一号双 eSIM 与多卡融合

国内运营商在 eSIM 业务中积极探索多卡融合的差异化服务模式。一号双终端是运营商最早推出的 eSIM 特色业务，允许用户在主手机号码账户下添加智能手表等设备作为 eSIM 附属终端，使手机与手表共享同一号码及通信套餐资源，实现独立通话与上网。多卡融合方面，支持 eSIM 的手机通过“实体卡+eSIM”组合方式，可实现“四卡双待”，即 2 张实体 SIM 卡加 2 张 eSIM 卡，用户可自由选择其中任意两张同时待机。“四卡双待”满足了商务人士多号码管理、跨境高频人群多网络切换等场景需求，成为我国 eSIM 手机区别于海外市场的显著特色。

（四）我国 eSIM 手机产业可持续发展仍需破题

我国作为全球最大的智能手机消费市场，自 2025 年 10 月 eSIM 手机商用试验启动以来，产业在终端适配、运营商服务等方面取得阶段性进展。当前，全球 eSIM 产业正在向规模化扩展迈进，在此背景下，我国手机 eSIM 在行业管理、市场推广及标准协同等方面仍有优化空间，实现在安全与发展间更加精细化的平衡路径。

1. 行业管理规则在发展中持续优化

线下办理模式需逐步向线上延升。当前国内 eSIM 手机业务主要依托运营商线下营业厅办理，这一模式有效保障了实名制管理的落实。随着产业经验的逐步积累和监管体系的日益完善，在保障安全合规的前提下逐步开放线上自助开通能力，将进一步提升国内 eSIM 的使用便捷性，释放其技术优势。

号码管理规则有待进一步优化。当前国内单部手机最多可激活 2 个国内运营商的 eSIM 号码，是基于我国通信监管和安全管理审慎考量。随着 eSIM 终端品类不断丰富和应用场景持续拓展，在保障安全的前提下适度优化 eSIM 号码管理规则，将更好匹配商务等更多场景的用户需求。

儿童电话手表等新兴终端的 eSIM 的应用尚处空白。目前国内运营商暂未开通针对儿童电话手表的 eSIM 业务，eSIM 在儿童电话手表领域具有应用潜力，可使设备更轻薄、防水性更好，并支持远程号码管理等差异化功能。

2. 市场推广与消费者认知仍需培育

eSIM 用户迁移速度低于硬件普及速度。据 GSMA Intelligence 统计，超过半数的消费者表示对 eSIM 感兴趣，但仅有 8% 的认知用户是通过运营商的商业化推广获知 eSIM。用户对实体卡的使用惯性较强，运营商的线上激活、跨网切换等功能体验仍有提升空间。

运营商推广模式有待进一步丰富。当前，全球 73% 的移动运营商已推出智能手机 eSIM 本土服务，我国运营商自获批 eSIM 手机商用试验以来，积极推动业务落地，通过加快新品上市、推出优惠活动等方式，持续加大普及力度。目前我国 eSIM 套餐设计仍主要参照实体卡模式，针对 eSIM 多设备、多号码、场景化计费的创新方案仍需探索完善。

3. 技术标准面临内外协同

技术标准面临国内外体系协同。目前 eSIM 的全球推广主要基于

GSMA 制定的国际标准体系，我国企业已在跨境写卡、晶圆级个性化等关键标准的制定中进入参与主导地位，话语权持续提升。在安全管理方面，国内已构建独立的 eSIM 证书体系，与海外体系各自独立运行，我国 eSIM 产业发展需持续做好两套体系间的技术衔接，为后续更好参与全球标准迭代积累实践经验。

三、eSIM 产业高质量发展展望

eSIM 作为引领通信产业无卡化转型的核心使能技术，已从单一连接载体升级为 AI 终端的核心可信入口。它不仅重构了终端与网络的连接形态，更依托全流程可管可控的数字运营体系与高安全等级硬件底座，为 AI 时代的终端身份认证、服务分发、安全管控提供坚实支撑。推动 eSIM 产业高质量发展，将带动我国芯片、终端、运营全链条能力升级，强化产业链基础韧性，提升我国在全球通信标准与产业生态中的话语权，构筑数字经济领域新的产业竞争优势。

（一）完善管理制度，扩大市场规模

业务办理方式更加灵活。线上自助开通是全球 eSIM 产业的统一演进方向，也是释放 eSIM 技术优势的核心环节。依托 eSIM 硬件级安全能力、全链路数据可追溯特性，构建实名核验、设备校验、风险分级的线上开卡安全体系，形成从线下向线上服务格局和方式的转变，将大幅提升业务办理效率与用户体验。

行业管理规则更加弹性。面向 eSIM 规模化发展的新阶段，行业管理需要在安全与效率之间寻求更加精细化的平衡。一是适度放宽 eSIM 配置文件写入数量限制，在保障安全合规、满足反诈管控要求

的前提下，逐步提升单终端可激活 eSIM 号码上限，匹配用户多场景使用需求，充分释放 eSIM 灵活切换的技术价值；二是加快填补儿童手表等新兴终端 eSIM 规范、跨境 eSIM 服务管理等领域的制度空白，形成更加弹性的监管体系。

（二）深化生态协同，输出“中国方案”

产业链各方深化无缝连接和生态协同。运营商、终端厂商作为 eSIM 产业链的核心枢纽，积极发挥牵头带动作用，与国际标准机构和行业组织合作，协同芯片设计、卡操作系统研发、多应用支持、平台服务等各环节企业，体系化推进 eSIM 终端生态建设，加速多场景应用落地，构建开放、协同、繁荣的 eSIM 产业生态。

深度参与 eSIM 国际标准制定。随着我国 eSIM 手机商用落地，全球 eSIM 产业获得了占据全球五分之一移动用户的关键市场支撑，我国运营商在强实名制、机卡锁定、跨境管控等方面积累的实践经验，为 eSIM 在全球的安全合规推广提供了全新范本。未来，应推动在 GSMA 等国际标准组织中设立更多由中国主导的工作组和议题，将“中国方案”深度嵌入全球 eSIM 标准体系中。

（三）终端全面标配，拓展应用边界

eSIM 将成为智能手机的标准化配置。一方面，全球 eSIM 手机渗透率持续攀升，GSMA 预测到 2030 年 eSIM 智能手机渗透率达 55%，过半智能手机将配置 eSIM；另一方面，eSIM 手机正在从高端旗舰加速向中端下沉，价格门槛持续降低，也将推动智能手机向全面 eSIM 化演进。

eSIM 应用边界将从智能手机向全场景终端持续扩张。当前，支持 eSIM 的平板电脑、智能手表、AR 眼镜、AI 玩具固定无线接入设备等新兴泛终端品类正快速涌现，相应管理规范的完善将有效推动 eSIM 在大众消费品中的规模化渗透。

旅行 eSIM 将成为运营商重要的增量业务。全球旅行 eSIM 市场 2025 年估值 5.85 亿美元，预计 2032 年将增长至 18.51 亿美元，年复合增长率达 17.87%。我国出境游市场规模庞大，旅行 eSIM 有望成为国内运营商开拓国际业务的重要突破口。

（四）AI 深度融合，物联网加大部署

AI 与 eSIM 的深度融合将重构通信底层逻辑。AI 技术正加速应用于 eSIM 智能选网、风险防控、用户服务等场景。在安全领域，运营商正利用 AI 和云平台打击欺诈、强化安全。AI+eSIM 推动了 eSIM 芯片需求从“通信连接”向“连接+AI”升级，强化了芯片的安全与算力。

SGP.32 规范将引领物联网 eSIM 规模化部署。GSMA 发布的 SGP.32 是专为物联网设备设计的 eSIM 远程配置技术规范，简化了设备集成流程，支持供应商无缝切换并加快上市节奏。预计 2026 年，随着商用化进程推进，资产追踪、智慧农业、工业监控等海量低功耗物联网场景将广泛受益，远程 SIM 配置将成为蜂窝物联网环境的核心要素。

中国信息通信研究院 泰尔终端实验室

地址：北京市海淀区花园北路 52 号

邮编：100191

电话：010-62300393

传真：010-62300586

