

告别实体卡槽！eSIM手机商用试验开启

▶ 本报记者 李洋

近日，中国联通、中国移动、中国电信三大运营商先后宣布，已正式获得开展eSIM手机运营服务商用试验的批复。

据了解，eSIM卡即嵌入式SIM（用户身份识别模块）卡，是由全球移动通信协会（GSMA）制定的新一代SIM卡标准。eSIM卡将传统SIM卡的功能通过电子化形式直接嵌入设备芯片中，无需物理卡槽即可实现运营商网络的切换与管理。用户使用eSIM后，换号更加方便，只需通过网上申请即可完成，既不用前往线下实体营业厅，也省去了SIM卡邮寄的麻烦。

业界认为，此举标志着国内手机eSIM应用迈出关键一步，未来有望重塑运营商服务、厂商策略与用户习惯。

进入实质性推进阶段

近日，苹果宣布：中国大陆用户可预购首款支持eSIM的手机；华为、OPPO等厂商也表示，支持eSIM的手机将陆续发布。

易观高级分析师陈晨表示，采用eSIM后，手机厂商在内部结构设计上会有更大的灵活空间，机身更具整体性和集成度。在使用场景上，eSIM提供了更灵活的人网方式，有利于实现多终端独立通信功能，用户在跨境旅游时可快速入网，减少换卡环节。

觅峯集团总经理、企链接首

席架构师徐晓君认为：“机身可再薄2毫米，防水等级直接提升至最高等级（IPX8），这是eSIM给硬件厂商的第一份‘礼物’。折叠屏、AR（增强现实）眼镜、运动相机这类‘寸土寸金’的设备，会最先砍掉卡托；接下来，车联网模组、学生卡胸牌，甚至带通话功能的骨传导耳机，都会把号码写入芯片，实现从‘插卡’到‘贴号’的转换。”

陈晨表示，随着监管框架完善与产业协同推进，国内eSIM的落地已进入实质性阶段，目前部分头部手机厂商已启动新机开发测试，大概率会在明年铺开。未来，eSIM将在多终端智能生态中发挥作用。

然而，陈晨坦言：“从用户层面看，国内消费者一直偏好有卡槽的手机，主要是因为运营商套餐、网络覆盖存在差异，且用户有‘双卡双待’的需求。虽然eSIM在技术上可支持这些需求，但考虑到用户的使用习惯，实体卡仍会与eSIM长期并行。”

天使投资人、资深人工智能专家郭涛认为，商用试验期结束后，eSIM将优先渗透高端市场。头部厂商为凸显技术领先性，预计在1-2年内让旗舰机型全系标配eSIM+实体卡双模方案。“eSIM的普及速度将取决于运营商资费策略的调整及工业和信息化部对号段资源的开放力度。”郭涛说。

10月19日，以“VR让世界更精彩——VR+AI开启数智未来”为主题的2025世界VR产业大会在江西省南昌市举行。大会全面展现了VR（虚拟现实技术）产业从技术创新到场景落地的全链条发展成果，成为全球VR领域技术交流、产业合作与生态构建的核心平台。

VR突破性成果展风采

本届大会聚集VR与人工智能（AI）技术的深度融合，推动相关行业从“设备迭代”迈向“智能交互”新阶段。大会期间，显示技术领域展出了突破性成果：国家虚拟现实创新中心研发的高性能聚合物分散液晶（HPDLC）全息体光栅材料，实现高衍射效率与低光散射的性能突破，成功打造视场角40°、外形接近于普通眼镜的轻薄型AR（增强现实）眼镜样机，为消费级AR设备普及奠定基础；京东方展出的全球最高PPI（每英寸像素数）Real像素FastLCD（快速液晶显示器）显示，其像素密度达2117PPI（像素密度单位），

可解决VR显示“纱窗”（像素间距过大）问题，突破了传统显示产品在清晰度与轻薄化上的瓶颈。

智能交互技术也一展风采。作为国内XR（扩展现实）领域知名企业，上海诠视传感技术有限公司展示了以“多模式沉浸式交互”为核心的产品矩阵。该产品矩阵通过多传感器融合与SLAM算法，让XR设备从“空间定位”升级为“场景理解”；其内置的GPT、DeepSeek等AI大模型，可将交互方式从“手势指令”转变为“自然语言对话”；结合NeRF、扩散模型的AIGC（人工智能生成内容）技术，更是颠覆传统3D内容制作模式，实现了低成本、高效率的大规模沉浸式场景构建。

中国移动联合浙江大学、北京航空航天大学攻关的国产化实时三维引擎，华为基于鲲鹏、

有望实现多场景应用

“相信eSIM的推广节奏不会很快，因为用户更换手机的成本较高，不会仅因手机支持eSIM就广泛采用这一标准。”通信业知名观察家项立刚表示，eSIM卡本质上是一种身份识别工具，与普通SIM卡的使用逻辑相同。而对于手表等智能家居产品，由于其内部空间较小，采用eSIM卡更为合适。

“eSIM卡在其他产品上的应用机会会更多。”项立刚认为，由于eSIM卡无需换卡，可一次性将识别信息固化在设备中——这一点在智能手表上体现得最为明显，既能提升设备防水性能，还无需预留物理卡口。然而，eSIM模块成本较高，短期内推广会面临成本压力，需要一定时间逐步普及。

在此之前，中国联通已累计适配eSIM终端75款，覆盖消费电子、工业互联、智慧出行等多类场景；中国移动表示将提供全体系eSIM产品支持，不仅涵盖手机，还会扩展至智能手表、平板电脑、车载设备等领域；中国电信的eSIM业务已支持智能手表、车载设备等多类终端。此次手机端eSIM业务的引入，将全面推动移动通信服务从传统的实体SIM卡模式，向“轻量化、多模态”的eSIM模式演进，为用户带来“免插卡激活、跨设备无缝协同、全球无缝漫游”的便捷体验。



AI制图：于大勇

安全监管引关注

为防范远程写号过程中用户信息泄露或被篡改，需采用加密技术保护数据传输，确保写号与更新过程的安全性。在此背景下，监管方在eSIM发展中扮演着至关重要的角色。

“事实上，国内已拥有eSIM的技术储备，在智能手表、车联网等场景中已实现商用，早期也曾短暂开放过手机端使用，但因安全机制不完善被监管叫停。此次监管批复试验的重点可能会集中在远程写号安全控制、号源管理、平台监管合规等方面。”陈晨说。

郭涛表示，远程写号存在伪基站劫持、恶意剖码风险；OTA更新若未严格校验，也容易引发固件篡改问题。需通过强化端到端加密（如采用TEE+SE芯片）、动态令牌二次验证，以及建立全国统一的eSIM黑名单库等方式防范风险。监管部门应主导制定eSIM设

备安全白皮书，强制设备侧实施最小权限原则，同时推动运营商之间开展跨平台风险联防；未来或引入区块链存证技术实现SIM profile变更轨迹的可追溯。

“远程写卡必然存在安全隐患，这就需要一套编码系统和强大的安全机制。但理论上，任何安全机制都可能被攻破，所以目前电信运营商仍要求用户到营业厅办理写卡业务。”项立刚说。

业界人士表示，当eSIM成为主流后，传统SIM卡业务会大幅度减少，在此背景下，运营商线下营业厅的功能将发生深刻转型。但项立刚认为，线下营业厅的价值不止于办卡，即使eSIM已普及，线下服务的必要性仍在，不会被轻易取代。

从目前试验推进与产业布局看，eSIM正以“稳妥有序”的节奏融入通信生态，未来如何平衡技术创新、用户习惯与安全监管，将是行业持续探索的方向。

“VR+AI”智能交互时代启幕

▶ 孙庆阳

昇腾芯片构建的数字底座，均在技术自主可控与场景适配性上达到国际领先水平，为VR产业提供坚实技术支撑。

从单点试点到规模化应用

目前，我国VR产业正进入规模化应用与价值创造关键阶段。从产业规模看，江西省作为全国VR产业核心集聚区，2024年VR及相关产业营业收入达1100亿元，较2018年增长约26倍，企业数量超过400家，华为、阿里等企业相继落地，形成覆盖硬件制造、内容生态、应用场景的完整产业链，2025年营业收入有望突破1200亿元。

应用场景的深度拓展成为产业增长的核心动力。在教育领域，中国移动打造的“硬件+平台+资源+算力”虚拟仿真教学实训平台，汇聚1600种虚拟仿真资源，通过云渲染技术降低硬件门

槛，解决传统实训“高投入、高耗材、高风险”痛点。

医疗领域的创新应用同样亮眼。中国移动基于VR技术构建的“检测-治疗-评估”儿童弱视康复体系，经江西省儿童医院临床验证，较传统疗法缩短75%治疗周期；江西泰豪的心镜智能心理健康系统，通过无感知情绪监测量化心理、生理指标，推动心理健康管理智能化。此外，VR技术还在文旅体验、低空经济等领域实现突破。

VR50强的生态格局

值得关注的是，大会期间发布的“2025中国VR50强企业”名单直观反映了我国VR产业的生态格局。

从企业实力看，31家企业年营收超1亿元，占比超60%。其中，京东方、歌尔股份等企业的研发投入比持续保持在50%左

右；技术研发型企业数量从2024年的2家增至11家，科骏实业、格如灵科技等企业将技术创新作为核心业务，彰显产业“重研发、强创新”的发展趋势。同时，76%的入选企业获评国家级高新技术企业或专精特新“小巨人”企业。

从区域分布看，VR产业集聚区效应显著。其中，北京市以22家企业入选50强领跑全国；江西省与深圳市稳居第二梯队。

在政策引领生态建设层面，政府部门与企业共同发力优化发展环境。工业和信息化部明确将从创新平台建设、骨干企业培育、重大项目攻关等方面，持续支持江西省VR产业发展；江西省则通过发布VR应用推广方案、遴选76个应用示范项目、建设VR现代产业学院等举措，构建“政策+人才+场景”的全要素保障体系。