Communications Competition

通信竞争

·预估对手策略 ·分析竞争形势 · 把握市场动态

Jul. 2026 VOL.77

国际运营商的C端AI创新实践



通信研究公众号二维码

CONTENTS 目录

JUL 07 2026 / VOL. 77 第三期

Views 通信观点

01 国际运营商的 C 端 AI 创新实践 邱欢欢

08 国内外电信运营商 AI 业务布局差异研究 谢剑超

15 6G 加速布局，运营商开启代际创新竞速 曹先震

21 AI 诈骗时代运营商反诈治理模式演进趋势研究 李艳敏

Topic 通信话题

26 数字赋能“十五五”城市更新，通信行业迎来发展新机遇 钟翠霞

33 低空经济进入规模运营拐点，运营商迎来下一张“空中网络” Yan

主办单位：
广州赛立信资讯服务有限公司
主　编：刘佳
副主编：王秀秀　邱欢欢
编　委：谢剑超　曹先震　钟翠霞　李艳敏　张敏妍
责任编辑、美术编辑：李倩宇

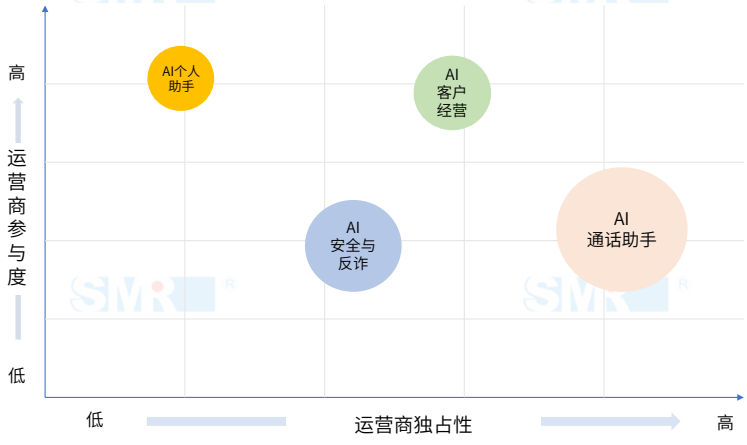
地址：广州市天河区体育东路 116 号
财富广场东塔 18 楼
电话：(86)（020）22263635　22263200
传真：(86)020-22263218
邮箱：selection@smr.com.cn
网址：www.smr.com.cn

国际运营商的 C 端 AI 创新实践

赛立信通信研究部 | 邱欢欢

在 AI 掀起的全球科技浪潮中，电信运营商正经历从“网络管道提供商”向“AI 智能服务商”的角色蜕变。过去两年，全球电信运营商在面向消费者（C 端）的 AI 布局上，明显完成了从技术概念验证向商用落地的跃迁。在这一过程中，运营商不再满足于只是“借 AI 之势”赋能已有的通信产品和套餐体系，而是开始利用自身独特的网络、数据、本地化算力等能力，加速重塑 C 端产品矩阵与服务生态。

在持续跟踪全球二十多家主流运营商的动态之后，我们发现，国际运营商近两年在 C 端 AI 领域的创新探索展现出了极强的战略聚焦性：AI 通话 / 实时翻译、AI 个人助手（Life Agent）、AI 客户经营以及 AI 安全与反诈，已经收敛成为共同发力的核心创新方向（图 1）。



三维评估说明：
X轴以运营商独占性评估行业壁垒，Y轴以运营商参与度评估市场热度，气泡大小=近两年突破程度
以上位置基于2025年以来的公开信息趋势判断，非绝对量化结果，可能随时间变化而调整

图 1 国际运营商 C 端 AI 创新方向三维评估：壁垒 x 热度 x 突破程度
来源：赛立信自主研究整理

这些方向分别扎根于运营商的通信入口、数字生活服务、服务保障及底层安全，在实际落地中呈现出截然不同的演进特征，共同勾勒出当前国际运营商 C 端 AI 创新的全景图谱。下文将围绕这四大方向，深入梳理其典型实践案例，并提炼可供参考的趋势判断。

AI 通话助手：从终端应用到核心网原生

这是国际运营商在 C 端市场上最值得关注的一个创新突破方向。

2025 年，AI 通话助手这一方向还主要由终端厂商推动。三星在 Galaxy S25 系列中将 AI 实时翻译作为核心卖点，OPPO 在业界展会上发布了 AI Call Translator 和 AI VoiceScribe，vivo 和小米也陆续跟进。在这一阶段，运营商在生态中的角色相对被动：能参与的，往往是以渠道和设备捆绑为主。一个典型例子是德国运营商 Deutsche Telekom 推出自有品牌智能手机 T-Phone 3，该设备集成了 Perplexity Assistant、Google Cloud AI、ElevenLabs 和 Picsart 等第三方 AI 功能，将翻译服务作为设备卖点在多个欧洲市场销售。从本质上看，这仍然属于终端侧的渠道生意，并非由运营商提供的能力服务。

变化来自 2026 年初。美国运营商 T-Mobile 于 2 月宣布将 AI Agent 集成到其 IMS（IP 多媒体子系统）语音核心网中，可为用户提供多项智能服务，其中首项是实时翻译。该服务运行在运营商的网络平台上，不依赖于终端的专用 App 或特定设备。用户只需通过手机自带的拨号功能发起通话，即可在通话过程中启用实时翻译功能。T-Mobile 官方将这一能力定位为基于网络而非端侧的 AI 服务，是运营商能力层面创新的典型示范。

三周后，在 MWC 2026 上，Deutsche Telekom 进一步展示了类似的技术思路。其发布的 Magenta AI Call Assistant 是一个运行在网络侧的平台级 AI 功能，可在通话中提供实时语言支持、通话摘要等辅助服务。官方宣布该服务计划首先在德国上线，并在未来扩展对多种语言的支持。

这些实践案例表明，国际运营商正在将 AI 功能从传统的“终端应用”迁移到“网络能力”，把面向消费者的 AI 服务从设备依赖转向网络本身。这种转变不仅脱离了终端生态的制约，也意味着运营商可以将 AI 作为一种网络原生的能力提供给用户，与终端厂商和互联网企业在应用层的 AI 形成错位竞争。

值得关注的是，Deutsche Telekom 在发布 Magenta AI Call Assistant 后不久，又公布了名为 AI Agent Ready 的安全架构，计划与 Palo Alto Networks 等合作伙伴共同开发，核心思路是为每一个在核心网中运行的 AI Agent 赋予可管理的数字身份，明确其权限边界和操作范围。这表明，当 AI Agent 进入核心网成为“网络内生要素”之后，安全与治理不再是配套能力，而是决定运营商能否以网络级方式规模化提供 AI 服务的前置条件。届时，网络级安全与身份治理将与 AI 服务本身深度绑定，共同推动运营商 AI 能力从“应用化赋能”走向“网络原生供给”。

AI 个人助手：从集中爆发到理性回落

如果说 2025 年之前电信行业的 AI 热点词是生成式 AI，那么 2025 年至 2026 年行业关注的焦点则转向了代理式 AI（Agentic AI）。两者的关键区别在于：代理式 AI 不只是被动回答用户的提问，而是能够主动理解意图、设定目标、协调行动并完成多步骤任务。从近两年的国际运营商动态上看，AI 个人助手是参与运营商数量最多的方向，覆盖了亚洲、欧洲和美洲的主要市场。

韩国运营商 SK Telecom 是较早将 Agentic AI 作为消费产品推向市场的运营商之一。其产品 Aster（标识为 A*）于 2025 年 3 月在美国启动开放测试，定位为可执行复杂任务的 AI 个人助手。不同于传统的生成式问答，Aster 的设计目标包括理解用户意图、规划步骤和协助完成任务，例如帮助用户安排出行、组织日程或提醒信息等。在此之前，SK Telecom 推出过类似产品 A.（A-DoT），在韩国本土积累了大量活跃用户，为 Aster 的用户增长提供了经验基础。

瑞士运营商 Swisscom 于 2025 年 9 月上线的 myAI 则选择了差异化的路径：主打数据隐私保护承诺——用户数据不用于大模型训练、不进行用户画像、不转售第三方。该产品基于 Anthropic 的 Claude Sonnet 4 模型，运行在 AWS 瑞士区域的 Bedrock 平台上，基础版免费，Pro 版每月收费 14.90 瑞士法郎。这种以隐私信任为卖点的定位，在欧洲市场具有较强的针对性。

日本乐天移动（Rakuten Mobile）则选择将 AI 个人助手嵌入本地服务生态。乐天移动在 2025 年 7 月推出了自己的 AI 助手 Rakuten AI，并将其集成到 Rakuten Link 应用中，同时提供 Web 版接入体验，基于多个大语言模型构建，走的是超级 App 内置 AI 的路线。通过这种集成形式，用户可在熟悉的通信和生活服务环境中获得智能助理支持，包括但不限于信息检索、提醒等功能。

不过，我们也注意到，AI 个人助手在国际运营商侧的集中推出，主要发生在 2025 年前后，呈现出明显的“阶段性爆发”特征。上述案例中运营商的不同尝试，本质上都反映了运营商在 Agentic AI 浪潮初期，对“个人助手”这一最直观形态的快速响应与卡位。进入 2026 年后，市场上已鲜少看到同类产品的密集发布，运营商的工作重心或已转向既有产品的体验优化、能力迭代与用户留存，而非继续扩张新品数量。更重要的是，AI 个人助手本身的技术与产品门槛相对有限，终端厂商、互联网平台和 AI 原生公司均可快速复制，运营商在该方向上并不具备显著的独占优势。因此，从中长期看，AI 个人助手更像是运营商 AI 布局中的“必要尝试”，而非战略性创新高地，其真正的战略重心，会逐渐转向更具网络差异化和体系壁垒的 AI 能力方向。

AI 客户经营：从留存到增销

在运营商的 AI 客户经营实践中，落地最为集中的方向主要体现在 AI 客服与 AI 个性化推荐两个领域。从商业运营逻辑看，这两类应用分别对应客户生命周期管理的不同阶段：前者侧重于识别并干预潜在流失风险，核心目标是提升留存率并降低服务成本；后者则面向已留存用户，通过更精细化的需求识别和方案匹配推动增销与价值提升。尽管二者在应用场景和触达方式上有所差异，但其底层均依托于运营商长期积累的客户数据资产，包括通信行为、消费特征、使用场景以及家庭或企业关系等信息，最终指向单用户生命周期价值（CLV）的持续放大。

美国运营商 Altice 旗下的 Optimum 品牌于 2025 年 5 月对外披露了与 Google Cloud 等技术合作，提出将 AI 能力引入客服体系以改善客户体验与业务流程。这一合作重点在于借助云架构和对话式 AI 技术助力联络中心智能化，覆盖语音、在线交互及辅助坐席等应用场景，并作为运营商服务转型的重要节点。此举不仅体现了 AI 客服从 FAQ 自动化向智能交互平台演进的趋势，也表明了运营商在优化核心用户接触点方面的实践方向。

印度运营商 Reliance Jio 的做法则具备较为特殊的基础条件。由于其在成立之初即采用高度数字化和自动化的运营模式，网络管理、客户服务与计费体系的数据结构相对统一，这在一定程度上降低了后续引入智能化工具的复杂度。在此基础上，Jio 持续引入 AI 驱动的客服与运维辅助系统，用于支持用户咨询响应以及一线工程人员的现场作业决策。值得注意的是，Jio 在公开交流中多次强调“人机协同”的原则，即由 AI 提供分析和建议方案，但在涉及大规模网络变更或高风险操作时，仍由人工进行最终确认。这种做法体现了大型运营商在推进自动化与智能化过程中，对稳定性与可控性的高度重视。

在个性化推荐方面，T-Mobile 的案例值得关注。该公司于 2025 年 12 月为其自有 App 中的 Easy Switch 功能新增了基于 AI 的竞对套餐分析与推荐模块：在获得用户授权后，系统自动分析用户在用的其他运营商的套餐信息，运用 AI 推荐最优的 T-Mobile 替代方案，并将携号转网流程压缩到约 15 分钟内完成。不过，该功能上线后引发其竞争对手 AT&T 向联邦法院申请临时禁令，指控 T-Mobile 利用 AI 机器人非法获取和抓取竞争对手的客户数据，T-Mobile 随后暂停了该功能的自动化部分。这在一定程度上说明了 AI 推荐与竞品分析在运营商获客策略中的敏感性，对于运营商来说是需要谨慎选择的方向。

欧洲方面，法国运营商 Orange 在 2026 年 2 月公布的 Trust the Future（以信任致未来）战略中提出了一个系统性的目标：用 AI 增强全部客户交易，即将 AI 视为全面赋能客户交易与客户生命周期管理的核心支撑要素。该战略强调通过 AI 技术提升包括套餐推荐、增值业务推广、广告投放等在内的客户交互环节的智能化水平。与此同时，该公司还计划在多个市场内在合法合规框架下探索基于用户数据的精准营销与广告业务模式，以拓展传统通信服务之外的商业价值空间。

总体来看，自 2025 年以来，国际运营商在 AI 客户经营方面均在持续发力，从重点关注客服流程自动化和客户留存，到逐渐向涵盖智能推荐、个性化增销乃至跨渠道客户互动优化等更高价值环节扩展。随着 AI 技术在用户洞察、智能触达与实时决策中的作用日益凸显，运营商在提升生命周期价值的路径将变得更加多样化，AI 客户经营也将成为连接数据资产与商业转化效率的重要创新方向。

AI 安全与反诈：从后台能力到前台产品

在面向消费者的 AI 产品与服务创新中，AI 安全与反诈并不是运营商参与最密集的方向。根据近两年国际运营商公开披露的信息，无论是在产品发布频率还是在市场传播声量上，AI 安全与反诈都明显低于 AI 个人助手、AI 客服等方向。这一方面与安全能力长期以来更多被视为“网络基础能力”或“后台支撑系统”有关，另一方面也受到合规责任边界清晰、商业化难度较高等现实因素的制约。然而，正因为参与者相对有限，少数已经落地的案例反而更具代表性：它们并非停留在网络侧的隐性防护，而是开始尝试将 AI 安全能力以明确产品形态呈现给用户，并探索独立的价值表达和商业模式，这也为运营商在 AI 时代重新定义“安全服务”的边界提供了观察窗口。

英国运营商 EE（BT 集团旗下品牌）于 2026 年 4 月推出了全面升级的 Scam Guard 服务，基于 Norton 的 Genie AI 引擎，覆盖邮件、短信和网页浏览三重防护，同时支持用户截取可疑内容的图片上传供 AI 审查。该服务的定价为每月 2 英镑，作为独立产品出售，而非免费增值功能或套餐捆绑赠送。这是运营商将 AI 安全作为独立收费产品推向消费者的一个值得关注的案例。

另外，同样是英国运营商，Virgin Media O2 推出的 Daisy AI 则采用了完全不同的思路：这一 AI 系统被集成到了 Virgin Media O2 的网络后端，当系统检测到或有用户上报可疑的诈骗电话时，就会自动将来电定向接通至 Daisy。Daisy AI 通过模拟年长用户的语音特征与对话行为，与

诈骗者进行实时交互，从而以“拟真陪聊”的方式显著延长通话时间，消耗其作案效率，间接降低对真实用户的诈骗成功率。该产品不直接产生收入，但凭借较低的部署成本与鲜明的创新叙事，获得了相当高的公众关注度和好感度，属于品牌层面的创新。

这两个案例虽然涉及的产品形态差异很大，但它们共同指向了一个趋势：AI 安全正在从运营商后台的网络安全工具，逐渐走向前台成为面向消费者的独立产品。EE Scam Guard 每月两英镑的定价模式，与 Swisscom myAI Pro 每月 14.90 瑞士法郎的收费逻辑是相通的——运营商不再仅仅把 AI 当作免费赠送的流量入口，而是开始尝试将其作为可以独立定价、按月收费的产品线来运营。对于长期面临 ARPU 增长压力的全球运营商而言，这种商业模式的探索值得持续关注。

小结与启示

回看这两年国际运营商面向消费者的 AI 创新实践，可以看到其探索呈现出若干具有共性意义的阶段性启示。

启示一：网络原生 AI 是最重要的差异化路径，但仍在早期验证期

核心网正在成为运营商在 AI 时代的重要战略资产。T-Mobile 和 Deutsche Telekom 将 AI Agent 注入 IMS 核心网的实践表明，把 AI 能力构建在网络层而非停留在应用层，是运营商可以探索的一条差异化路径。这种网络原生的 AI 能力不依赖终端设备，不需要用户安装应用，其技术门槛和基础设施壁垒使得科技公司难以直接复制。不过需要强调的是，这一方向目前仍处于早期商用探索阶段，其规模化效果、稳定性以及用户感知价值尚未完全验证，短期内更接近能力布局而非成熟业务形态。

启示二：Agentic AI 落地，安全治理必须前置

当 Agentic AI 从理论走向实际产品，安全治理体系的建设需要同步跟进。从 SK Telecom 的 Aster 到 Deutsche Telekom 的 Magenta AI Call Assistant，能够主动完成任务而不仅是回答问题的 AI Agent 正在成为运营商 AI 产品体系中的重要组成部分。但当 Agent 被赋予网络层面的执行权限时，身份管理、权限控制和行为审计等安全能力不能滞后于功能上线。Deutsche Telekom 的 AI Agent Ready 安全架构提供了一个值得关注的思路。

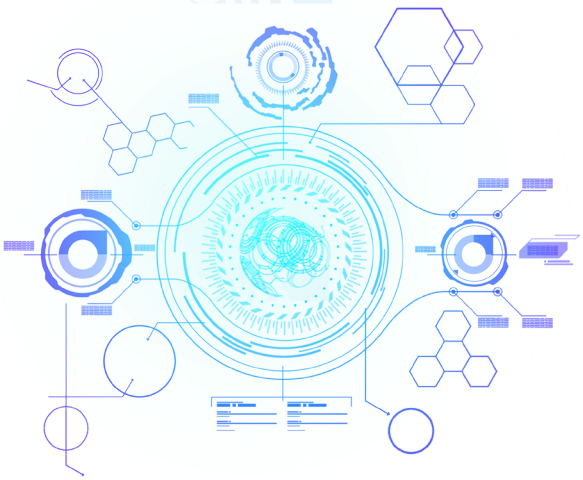
启示三：AI 客户经营优势明确，但效果取决于体系化能力

AI 客户经营可能是运营商数据优势最有发挥空间的方向。客服 AI 解决留存问题，个性化推荐 AI 解决增销问题，两者共享客户数据基座，目标一致。运营商所拥有的通话、位置、消费和家庭关系数据，在精度和维度上具有独特的优势，但其价值能否释放，关键不在于模型能力本身，而在于数据治理、触达场景和业务流程的协同程度，需要运营商深入探索。

启示四：AI 服务的商业模式正从免费附加走向独立定价

AI 服务的商业模式正在经历从免费赠送到独立定价的初步探索。EE Scam Guard 每月两英镑和 Swisscom myAI Pro 每月 14.90 瑞士法郎的尝试虽然规模尚小，但其方向意义值得重视——当反诈、安全、翻译、助手等能力以独立产品单元进行定价，并在用户侧形成可感知价值后，组合化运营有可能逐步演化为新的补充性收入结构。

最后，需要指出的是，本文所梳理的实践并不能穷尽国际运营商在 AI 领域的全部探索。随着 AI 能力的持续演进，运营商围绕网络能力、数据资产与用户关系的创新空间仍在不断被打开。可以预期，未来一段时间内，仍将有更多新的产品形态和服务模式浮现出来，这些实践也将进一步检验运营商在 AI 时代能否将自身优势转化为可持续的竞争力，值得持续观察与跟踪。



国内外电信运营商 AI 业务布局差异研究

赛立信通信研究部 | 谢剑超

引言

生成式人工智能、大模型和智能体技术快速发展，正在推动电信行业进入新一轮战略转型期。过去，电信运营商主要依靠移动通信、固定宽带、专线、流量及增值业务获得收入，网络的核心功能是完成信息传输和用户连接。进入人工智能时代后，网络连接仍然是数字经济运行的基础，但单纯依靠连接规模和流量增长已经越来越难以支撑运营商的长期发展。

人工智能对电信行业的影响主要体现在两个方向。一是“AI for Network”，即利用人工智能改造网络规划、建设、运维、客服、营销和内部管理，通过预测分析、自动决策和智能体协同降低成本、提高效率；二是“Network for AI”，即利用 5G、光纤、数据中心、边缘节点和算力调度体系，为人工智能模型训练、推理和行业应用提供基础设施支撑。

短期来看，人工智能对运营商最直接的价值仍然是内部提效，包括降低网络运维成本、提高客服效率、优化资源调度以及辅助软件开发。长期来看，随着企业人工智能、边缘推理、智能汽车、机器人和多模态应用快速发展，运营商有机会将网络、算力、云、数据、安全和行业服务重新组合，形成新的业务增长空间。

尽管全球主要运营商都把人工智能视为重要战略方向，但中国、美国、欧洲和日韩运营商的布局重点并不相同。中国运营商倾向于建设覆盖算力、云、数据、模型、平台和行业应用的全栈体系；美国运营商更加重视网络、光纤、边缘计算和数据中心等人工智能基础设施；欧洲运营商强调可信云、网络安全、监管合规和数字主权；日韩运营商则在自主模型、人工智能数据中心、网络智能化和消费级智能体之间探索新的定位。

一、中国运营商：由云网融合走向全栈 AI

中国移动、中国电信和中国联通普遍将人工智能视为继连接和云计算之后的新增长引擎。三家运营商的共同目标，是从传统通信服务商转型为覆盖算力供给、模型服务、平台运营和行业解决方案的综合型数字服务商。

中国移动的特点是算力、模型、数据和应用同步推进。公司将自身定位为人工智能的“供给者、汇聚者和运营者”，试图将基础设施、模型工具、行业数据和智能体统一到自身平台中。截至 2025 年上半年，中国移动总智算规模达到 61.3 EFLOPS，“九天”通用及行业大模型矩阵升级至 3.0，并重点布局能源、交通、工业、医疗和教育等领域的行业模型。

在数据资源方面，中国移动已经建设覆盖 32 个行业、规模超过 3500TB 的高质量数据集，并推出多模型和智能体聚合平台 MoMA，支持模型接入、能力调用和智能体编排。其核心思路不是单独提供一个大模型，而是通过算力网络、数据资源、模型工具链和行业应用的统一调度，为政企客户提供端到端人工智能服务。

中国移动的人工智能布局已经在经营数据中有所体现。2025 年，其算力服务收入达到 898 亿元，智能服务收入达到 908 亿元。尽管这些指标不能完全等同于狭义的大模型收入，但表明人工智能已经被嵌入算力服务、云平台、数据产品、行业解决方案和运营服务之中，成为集团业务增长的重要组成部分。

中国电信的 AI 战略则更加突出“云、网、算、数、智、安”一体化。天翼云作为智能云底座，“息壤”平台承担算力互联和资源调度，“星辰”大模型及行业智能体承担应用入口。其优势并不只是模型研发能力，而是能够把云资源、网络连接、安全服务、私有化部署和行业集成打包交付。

2025 年，中国电信已经形成超过 110 个行业大模型和 350 个行业智能体，覆盖工业、政务、教育、医疗等领域，服务超过 3.7 万家行业客户。对于政府、央国企以及金融、能源、交通等对数据安全和本地部署要求较高的客户而言，这种“基础设施加平台加应用”的综合交付能力，比单一模型性能更加重要。

从商业化数据看，2025 年中国电信天翼云收入达到 1207 亿元，AIDC 收入达到 345 亿元，智能收入达到 123 亿元。其商业逻辑并不是独立销售模型接口，而是把人工智能嵌入云服务、数据中心、行业平台、安全能力和长期运维服务之中，形成综合型政企业务。

中国联通的路线更加强调多模型开放和场景编排。2025 年，中国联通智算规模达到 45 EFLOPS，云 AI 产品用户超过 3 亿，并通过“元景”大模型和“元景万悟”智能体平台推动人工智能在工业制造、城市治理、经济运行、医疗健康和家庭服务等领域落地。

与单纯追求自有基础模型不同，中国联通更加重视不同模型的接入、管理、组合和调用。其 MaaS 平台可以为企业提供模型选择、模型训练、推理服务、知识检索、智能体开发和安全防护等能力。2025 年，中国联通人工智能相关收入同比增长超过 140%，算力业务收入占服务收入的比重达到 15.4%。

总体来看，中国运营商的 AI 布局具有明显的全栈化特征。三家运营商既建设智算中心和算力网络，也发展自有模型、MaaS 平台、行业数据集、智能体和行业解决方案。其主要客户集中在政府、央国企、工业、能源、交通、教育和医疗等领域，项目通常以“云资源、网络、算力、安全、平台和应用”组合交付。

这种模式能够发挥中国运营商在全国网络、本地服务、政企渠道和大型项目集成方面的优势，但也带来较高的资本投入和运营成本。当三家运营商同时建设算力、模型、平台和行业应用时，可能出现产品同质化、能力重复建设、定制项目过多以及算力利用率不足等问题。未来，中国运营商 AI 业务能否形成稳定利润，关键取决于能否把定制化项目沉淀为标准化、模块化和可复制的产品。

二、美国运营商：突出网络和数据中心基础设施

美国运营商通常不会把自主研发通用大模型作为核心战略方向，而是围绕光纤、5G、边缘节点、数据中心、安全连接和企业网络构建 AI 基础设施业务。

这一选择与美国人工智能产业结构密切相关。美国已经拥有成熟的云计算、芯片和基础模型企业，运营商没有必要与云厂商和模型公司在底层技术领域直接竞争。相比之下，**网络覆盖、数据中心互联、低时延传输、边缘节点和企业客户资源，是运营商更具比较优势的领域。**

Verizon 推出的 AI Connect 具有代表性。该业务将高容量网络、计算资源、数据中心托管、安全能力和芯片生态结合起来，重点服务超大规模云厂商、人工智能平台和全球企业。其核心逻辑是，随着 AI 应用从集中训练转向分布式推理，企业需要连接数据中心、云平台、边缘节点和终端设备，运营商可以通过提供低时延、高可靠和高安全的连接获得新的收入。

AT&T 同样把重点放在网络驱动的边缘 AI 上。公司与 Cisco、NVIDIA 等企业合作，将近实时人工智能能力推向网络边缘，同时通过高速光纤和 400G 波长连接强化数据中心、云平台与企业节点之间的数据传输能力。

美国运营商的 AI 商业模式因此更接近“AI 增强型连接”。人工智能通常附着于企业专线、光纤网络、边缘计算、数据中心托管、网络安全和私有网络服务，而不是形成独立的大模型业务线。AI 首先被用于优化网络运行、客服、营销、软件开发和安全检测，其次才作为企业服务的一部分对外输出。

不过，内部提效并不必然带来更好的用户体验。Verizon 发布的客户体验研究显示，一部分消费者认为 AI 客服降低了服务质量，认为 AI 改善体验的用户比例并未形成明显优势。这说明运营商如果仅从减少人工坐席和降低成本出发部署 AI，可能削弱客户信任。人工智能必须在效率、服务质量和人工介入之间建立新的平衡。

三、欧洲运营商：以可信、合规和主权能力形成差异化

欧洲运营商普遍采取与云厂商和模型企业合作的方式，但与美国相比，更加重视可信、安全、合规和数字主权。

Vodafone 通过与 Microsoft、Google Cloud 等企业合作，将生成式人工智能用于客服助手、个性化营销、软件开发、采购、网络运维和内部办公。其智能客服 SuperTOBi 已经在多个欧洲市场部署，内部数字助手也被用于提高员工服务和工单处理效率。

Vodafone 并不试图独立训练全球通用大模型，而是利用外部模型和云平台，再叠加自身客户触点、通信渠道、用户运营数据和企业服务能力，形成规模化 AI 应用。这种合作模式能够降低基础模型研发成本，也更符合欧洲跨国运营商同时面对多个国家市场的现实。

Deutsche Telekom 则将 AI 重点投入网络自治和消费服务。在消费者侧，公司推出 Magenta AI、AI Phone 和相关智能助手服务；在网络侧，与 Google Cloud 合作开发 RAN Guardian Agent 和 MINDR 等网络智能体。这些系统能够实时分析无线网络状态、识别异常并提出或执行优化措施。部分公开案例显示，大型网络事件的处置时间已经从数小时缩短至约 1 分钟，说明人工智能正在从辅助分析工具进入网络闭环管理。

Orange 则强调可信数字服务商定位，将人工智能与可信云、网络安全、数据治理和主权服务相结合。欧洲运营商竞争的重点并不是模型参数规模，而是在严格监管环境中，为政府和企业客户提供可控、可审计、可本地部署并保留人工监督机制的 AI 服务。

欧洲运营商的战略与当地监管环境高度相关。在欧盟《人工智能法案》和 GDPR 约束下，运营商部署客服 AI、身份识别、推荐系统、人力资源工具和企业托管服务时，需要重点处理个人数据、跨境传输、风险分级、算法透明和人工监督问题。

严格监管提高了 AI 应用成本，但也为运营商创造了新的产品空间。可信云、主权数据、本地部署和合规运营，可以被转化为面向政府、金融、医疗和大型企业客户的差异化能力。

四、日韩运营商：自主研发与全球合作并行

日韩运营商的路线介于中国与欧美之间。它们既重视自主模型、AI 数据中心和网络智能化，也积极与全球云厂商、芯片企业和模型公司合作，希望在保持一定技术自主性的同时，避免形成封闭体系。

SK Telecom 提出“AI 金字塔”战略，将业务划分为 AI 基础设施、AI 转型和 AI 服务三个层次，同时布局人工智能数据中心、GPU 服务、自有大模型、企业解决方案和个人 AI 助手。其目标是把 AI 从内部提效工具转变为可独立商业化的新业务，并进一步向“AI Native”运营商转型。

NTT 集团依托长期研发积累推出轻量级日语大模型 tsuzumi。与追求超大参数规模不同，NTT 更重视本土语言能力、低成本推理、私有化部署和敏感数据保护。同时，NTT 通过 IOWN 及相关构想，把光网络、GPU、边缘计算和能源调度结合起来，建设面向 AI 时代的下一代基础设施。

NTT DOCOMO 则重点推进 AI-RAN、vRAN 与 AI 资源共用、智能网络维护和自动优化。其智能体可以用于网络行为分析、故障排查和处置建议，相关试验显示，AI 在特定环境中能够显著提升网络吞吐和运维自动化水平。

日韩运营商还比欧美运营商更积极探索消费级 AI 业务，包括 AI 通话、个人助手、生活服务智能体和终端入口。这使其不仅关注政企市场和网络运维，也希望在消费者侧形成新的服务界面。

五、国内外布局差异及其形成原因

综合来看，全球运营商 AI 布局主要存在四个方面的差异。

第一，战略定位不同。中国运营商希望成为覆盖基础设施、模型平台和行业应用的综合 AI 服务商；美国运营商更像 AI 时代的网络和数据中心基础设施提供者；欧洲运营商强调可信云、安全、合规和数字主权；日韩运营商则希望同时掌握基础设施、自主模型和消费级 AI 入口。

第二，技术获取方式不同。中国运营商更加强调自主可控和自有品牌，普遍推出自有大模型、MaaS 平台和智能体平台。欧美运营商更多与云厂商、芯片企业和基础模型公司合作，将外部技术与自身网络、渠道、数据和客户服务结合。日韩运营商则采取“自主研发与全球合作”并行的路线。

第三，商业化对象不同。中国运营商重点服务政府、央国企和重点行业客户；美国运营商主要满足云厂商和大型企业的连接、边缘计算及数据中心需求；欧洲运营商侧重企业数字化、可信云、数据安全和主权服务；日韩运营商除企业市场外，还积极探索个人助手和消费级智能体。

第四，监管和价值表达不同。中国更强调数据安全、国产化适配、关键行业自主可控和产业数字化；欧洲更重视个人隐私、算法透明、人工监督和数字主权；美国更强调投资回报、企业风险管理和产业分工；日韩则把可信 AI、本土语言能力和国家产业竞争力结合起来。

这些差异根本上来源于不同地区的产业结构。中国运营商规模大、政企客户集中度高，同时承担较多数字基础设施建设和产业数字化任务，适合构建全国性算力网络和综合解决方案。美国拥有成熟的云计算、芯片和模型产业，运营商更适合发挥光纤、边缘节点和企业连接优势。欧洲监管严格，运营商必须将合规、安全和主权能力转化为产品价值。日韩本土市场有限，但技术研发和产业协同能力较强，因此更加重视自主模型、AI 数据中心和特色消费应用。

六、未来趋势：由单点应用走向智能基础设施

未来几年，国内外运营商的 AI 路线可能**逐渐融合**。

首先，**人工智能将进一步深入网络核心。**网络 AI 将从故障预测和辅助分析，发展到由智能体驱动的网络规划、告警研判、故障处置、节能控制和资源编排。多个智能体可能分别承担监测、分析、决策、执行和验证任务，推动网络由自动化走向自治化和自愈化。

其次，**边缘推理将重新提升运营商网络价值。**随着机器人、智能汽车、工业视觉、实时视频和多模态应用发展，AI 推理将由中心云向区域和边缘节点分布。运营商拥有的光纤、机房、5G 网络和低时延连接，将成为承载实时人工智能的重要基础设施。

再次，**企业 AI 将进入多模型和多智能体阶段。**企业不会只使用一个基础模型，多模型接入、模型路由、智能体编排、行业数据治理、安全控制和算网协同，将成为运营商 AI 平台的核心能力。

主权 AI 也将由区域性概念转变为全球共同需求。中国强调自主可控，欧洲强调主权云和监管合规，日本、韩国强调本土语言和产业能力，美国企业同样越来越重视私有化部署、供应链稳定和数据安全。

因此，未来真正具有竞争力的运营商，未必拥有参数规模最大的模型，而是能够将网络、算力、云、数据、安全和行业场景组织成标准化、可复制、可持续收费的服务体系。

结语

国内外电信运营商都在从“通信管道”向“智能基础设施”转型，但选择了不同的切入点。中国运营商走的是全栈 AI 和行业深耕路线；美国运营商突出网络和数据中心等 AI 基础设施；欧洲运营商强调可信、合规和主权服务；日韩运营商则在自主模型、AI 数据中心、网络智能化和个人智能体领域投入更深。

最终决定运营商 AI 转型成败的，不是发布了多少个大模型，也不是建设了多少智算中心，而是能否**把人工智能真正转化为网络效率、客户体验和可持续收入**。

人工智能不会削弱通信网络的价值，反而会推动网络从数据传输通道升级为连接算力、模型、设备、企业和个人的智能底座。谁能够率先完成这一角色转变，形成标准化、可复制并具备持续运营能力的服务体系，谁就更有可能在人工智能时代重新获得产业链主动权。



6G 加速布局，运营商开启代际创新竞速

赛立信通信研究部 | 曹先震

当前，5G-A 正进入规模化商用落地周期，持续打通产业数字化转型的新通道。与此同时，全球产业创新重心不断向前沿领域延伸，6G 研发全面提速，产业布局持续加码。随着 3GPP 持续推进 6G 业务需求、技术框架和标准化研究，6G 正在逐步告别“远期愿景”的概念讨论，进入标准研究、关键技术验证、原型系统开发和应用场景探索并行推进的关键阶段。对于通信产业而言，6G 已不再只是下一代移动通信技术的提前布局，更是人工智能、算力网络、卫星互联网、低空经济等新兴产业加速融合的重要基础设施。

在这一背景下，全球主要国家和地区、设备厂商、科研机构以及运营商纷纷加快 6G 技术研发与产业布局。作为网络基础设施建设和运营的核心主体，国内三大运营商也正在围绕技术标准、试验验证、网络架构和行业应用展开新一轮竞争。6G 正在成为运营商开启新一轮代际创新竞速的重要赛道。

多重因素驱动 6G 布局全面提速

（一）顶层战略锚定方向，政策持续加码

近年来，6G 已逐步纳入我国新一代信息通信技术发展的整体布局。国家层面持续强调适度超前布局前沿通信技术，统筹推进 5G-A 规模部署与 6G 技术研发、标准研制和产业生态建设。

作为我国 6G 研发的重要组织平台，IMT-2030（6G）推进组持续推动国内产学研用各方协同创新，围绕 6G 关键技术、系统架构、频谱规划和应用场景开展技术试验，为我国 6G 产业发展提供统一的技术验证和产业协同平台。

2026 年，工信部正式批复 6425—7125MHz 频段用于 6G 技术试验。6GHz 频段兼具较好的覆盖能力和较大的带宽资源，在网络覆盖、容量提升和组网成本之间具有较好的平衡，有望成为未来 6G 系统开展规模化技术验证的重要频段。

频谱资源逐步明确，试验平台持续完善，产业政策不断加码，意味着我国 6G 发展已经具备从技术研究进一步走向系统验证的重要条件。政策、频谱和产业平台的协同推进，正在共同推动 6G 布局进入加速阶段。

（二）标准化进入攻坚周期，全球竞争日趋白热化

当前，全球主要国家和地区正在加快推进 6G 技术研究和标准化工作。随着 6G 业务需求、技术场景和系统架构研究不断深入，未来几年将成为 6G 标准化的重要窗口期。包括 AI 原生网络、通感一体化、非地面网络（NTN）、新型无线技术和网络架构在内的多个关键方向，正在成为全球产业竞争的重点。从产业发展规律来看，谁能够在标准研究阶段提出更多具有工程可行性的技术方案，谁能够通过外场试验积累更多真实数据，谁能够联合更多产业伙伴形成技术共识，谁就有机会在下一代移动通信标准和产业体系中占据更加有利的位置。

因此，6G 竞争已经从单纯的技术研发，进一步延伸至标准、专利、产业链和生态体系的综合竞争。这也促使国内运营商加快从“跟踪研究”向“深度参与”转变，积极参与国际标准制定、关键技术试验和产业协同创新。

（三）人工智能催生全新网络需求，倒逼通信范式变革

随着大模型、智能体、智能机器人、无人机群和低空飞行器等新型应用不断发展，传统“网络负责传输数据”的模式正在面临新的挑战。未来的智能终端不仅需要高速连接，还需要网络具备环境感知、算力调度、任务协同和智能决策等能力。例如，多个智能机器人需要协同完成复杂任务，网络不仅要保障数据传输，还需要实时调度边缘算力；无人机集群执行巡检任务时，网络需要同时完成通信、定位和目标感知；智能体之间进行协作时，网络还需要理解不同任务的优先级和资源需求。这意味着，未来网络将从单一的“数据传输管道”，逐步演进为融合通信、感知、计算和智能的新型基础设施。5G-A 已经开始探索通信与感知、算力等能力的融合，而 6G 则有望从网络架构层面实现通感算智的深度融合。对于运营商而言，这意味着网络建设和运营模式都将发生变化，业务模式也有望从传统的带宽销售，逐步拓展至感知服务、算力协同和智能连接等综合服务。

（四）空天地一体化成为刚需，通信边界持续拓展

传统地面蜂窝网络在海洋、荒漠、山区和灾害区域等场景存在覆盖不足问题。与此同时，低空经济、远洋物流、应急通信、跨境作业等新兴场景快速发展，对通信网络的覆盖范围和连接能力提出了更高要求。在这一背景下，6G 将进一步推动地面蜂窝网络与卫星通信、高空平台等多种网络形态融合，构建覆盖陆地、海洋、空中乃至近地空间的立体化通信体系。

可以预见，非地面网络（NTN）将成为其中的重要技术方向。未来，用户终端可以根据业务需求和网络状态，在地面基站、卫星和其他空中平台之间实现更加灵活的网络接入和切换。

三大运营商开启 6G 差异化布局

面对 6G 新一轮技术和产业竞争，中国移动、中国电信和中国联通依托各自的网络规模、云网资源、算力基础和卫星通信布局，逐步形成了各具特色的发展路径。

（一）中国移动：全面均衡布局，抢占标准与通感一体制高点

中国移动作为全球规模最大的移动通信运营商，采取“全域布局、标准引领、试验先行”战略，覆盖通感一体化、AI 原生网络、空天地协同和智能体通信四大核心赛道。

在标准化方面，中国移动持续深度参与 3GPP 等国际标准组织的 6G 研究工作，围绕 6G 应用场景、技术需求、网络架构和关键无线技术开展研究，并积极推动通感融合、非地面网络等技术方向进入国际标准体系。

在技术试验方面，中国移动持续建设 6G 开放试验环境，推进多站点原型系统和外场测试，围绕低空经济、海洋监测、城市感知等场景开展技术验证。

在网络演进方面，中国移动持续研究 5G-A 向 6G 的平滑演进路径，探索现有基站、机房、传输网络等基础设施的复用方式，以此降低未来 6G 网络建设成本。

此外，中国移动也在积极探索**智能体通信**。随着 AI 智能体和具身智能快速发展，未来网络需要支持不同终端、机器人和智能系统之间的高效协同。中国移动通过原型系统展示 AR 终端、机器人和无人设备之间的协同交互，不断探索面向具身智能的新型通信模式。

（二）中国电信：聚焦全域智惠网络，深耕天地融合与场景落地

围绕6G发展，中国电信提出全域智惠网络（UIN）发展思路，重点关注天地一体化、AI原生网络、通感融合以及云网算力协同等方向。

与单纯强调网络速率相比，中国电信更加关注 6G 如何服务具体产业场景。其核心思路是以业务需求牵引技术创新，将通信网络、算力、感知和人工智能能力进行融合，构建面向行业的综合数字基础设施。

在天地一体化方面，中国电信依托既有卫星通信业务基础，持续推进卫星与地面网络协同技术研究，探索高轨、中轨卫星与地面网络的融合组网模式，推动卫星通信从传统的专用通信逐步向更广泛的综合连接服务延伸。

在低空经济领域，中国电信也在积极探索通信、定位和感知能力融合，为无人机监管、城市治理和应急通信等应用提供技术支撑。

此外，依托长期积累的云网融合能力，中国电信还在推进6G网络与算力基础设施的协同发展，探索“网络 + 算力 + 感知”的一体化服务模式。对于矿山、能源、远程巡检等行业而言，未来的网络需求不再只是连接设备，而是需要同时提供数据传输、边缘计算、设备定位和智能分析能力。中国电信在这些领域具备较强的云网融合和行业服务基础，有望推动 6G 技术更快向垂直行业落地。

（三）中国联通：锚定分布式架构，打造敏捷、开放、自治新型网络

中国联通则以《6G 分布式网络架构及关键技术白皮书》为顶层指引，走出架构创新优先的差异化道路，核心观点是打破传统中心化网络管控模式，构建分布式、自治、可灵活编排的 6G 网络体系。

中国联通重点研究网络去中心化调度、跨域智能协同、多网无缝漫游机制，面向空天地多异构网络共存场景，解决地面基站、卫星、高空平台动态组网、平滑切换难题。依托联通星系低轨试验卫星，持续开展星地互通原型测试，推进 NTN 终端轻量化、低功耗技术攻关。

在业务演进层面，联通一方面依托 AINet 算力智联网建设经验，研究 6G 内生算力调度框架，推动网络、边缘算力、AI 模型深度协同；另一方面持续参与 OpenGateway 体系建设，探索 6G 网络能力对外开放新模式，为第三方智能设备、行业平台提供标准化网络 API。同时积极推进跨运营商协同试验，围绕绿色 6G、网络节能、韧性通信开展联合攻关。

总体而言，三大运营商在 6G 的布局上已经形成了一定的差异化：**中国移动更加突出标准引领和通感融合；中国电信更加注重云网融合、天地一体和行业落地；中国联通则重点推进网络架构创新和网络能力开放。**三家运营商既存在技术路线和产业资源方面的竞争，也依托 IMT-2030（6G）推进组等平台开展联合试验和产业协同，共同推动我国 6G 技术从实验室走向产业化验证。

运营商推进 6G 布局的核心实施路径

首先，坚持 5G-A 与 6G 梯次演进，平滑过渡、投资可持续。各大运营商需形成统一战略共识：6G 不会孤立建设，5G-A 是通向 6G 的必经桥梁。现阶段持续推进 5G-A 大规模部署，同步验证超级上行、通感基础能力、网络切片、边缘算力协同、NTN 基础功能，积累组网经验、培育行业应用、培育终端产业链。技术上推动架构、接口、频谱方案兼容互通，最大化复用现有基站、光缆、机房等基础设施，降低未来 6G 建网投入，避免两代网络割裂、重复投资。

其次，构建“标准 - 试验 - 原型 - 场景”完整创新链条。①深度参与 ITU、3GPP 国际标准会议，依托外场实测数据支撑提案，争夺规则话语权；②联合设备厂商、高校、科研院所搭建本地 6G 试验环境，充分利用 6GHz 试验频谱开展端到端原型测试；③优先选择低空经济、工业互联网、智慧港口、应急通信等优势场景打造示范项目，以业务需求反向优化技术方案；④推动产业链协同，联合芯片、终端、天线企业补齐硬件短板，打通“网络设备—终端—应用”全链路验证。

最后，统筹地面移动通信与卫星互联网，布局空天地一体化底座。三大运营商已经先后取得卫星移动通信业务资质，逐步形成“高轨卫星商用服务 + 低轨卫星技术试验 + 地面蜂窝网络”的三位一体布局。未来，将在 6G 标准框架下不断推动地面网络与非地面网络的深度融合，统一空口、移动性管理、网络切片机制，实现普通终端无感知跨天地网络切换，逐步补齐全域覆盖短板。

把握战略窗口期，稳步推进 6G 长远发展

面向 2026—2030 年关键周期，6G 布局将呈现清晰的阶段性节奏。**短期 2026—2028 年**，重心集中在标准讨论、多场景原型验证、关键技术迭代，持续完善试验网络，依托 5G-A 培育通感融合、算力协同相关应用；**中期 2028—2029 年**，首版 6G 国际标准冻结，产业链启动商用设备研发；**2030 年前后**，率先在工业、低空、远洋通信等垂直行业启动小规模试点部署。

对于三大运营商而言，下一阶段需要重点做好以下几方面工作：一是持续加大国际标准参与力度，联合产业伙伴输出具备工程可行性的中国方案；二是用好 6GHz 试验频谱，扩大外场试验规模，积累真实场景测试数据；三是深化云网、算网融合创新，夯实 AI 原生网络技术储备；四是持续推进天地一体组网技术验证，配合国家低轨卫星互联网建设；五是打造一批可复制的 6G 行业示范应用，提前培育商业生态。

长远来看，6G 不只是新一代移动通信技术升级，更是数字经济、人工智能、空天产业交叉融合的底层基础设施。三大运营商作为网络运营核心主体，加速布局 6G，既是抢抓全球科技竞争机遇，也是推动国内产业数字化迈向更高水平的内在要求。



AI 诈骗时代运营商反诈治理模式演进趋势研究

赛立信通信研究部 | 李艳敏

2026 年 2 月，最高人民法院指出诈骗犯罪手段呈现明显的智能化趋势。公安部数据显示，2025 年第一季度全国 AI 换脸、拟声诈骗案件环比激增 45%。诈骗从人力密集型犯罪逐步转变为技术密集型犯罪，这一转变正在重塑反诈治理的基本格局。

一、AI 诈骗驱动反诈治理进入新阶段

AI 对诈骗的改造经历了三个关键拐点。**一是伪造质量跃升。**2026 年《国际人工智能安全报告》的受控测试显示，80% 的受访者将 AI 语音克隆误认为真实人声，77% 的受访者将 AI 生成的文本误认为人类写作，表明诈骗的“可信度”已突破人类感官辨识的阈值。**二是生产成本坍塌。**毕马威《2025 网络安全重要趋势》报告指出，DeepFake 技术已实现大众化，“任何攻击者几乎都可以轻松获取并操作它”。**三是攻击面横向扩张。**AI 诈骗横跨电话、短信、社交媒体、电商平台多平台联动，GASA 数据显示全球诈骗每年造成超过 1 万亿美元损失，已超过全球 GDP 的 1%。

三个拐点叠加，传统反诈依赖的“号码黑名单 + 关键词匹配 + 人工研判”范式面临失效，诈骗者用 AI 生成攻击内容只需数分钟，防御方人工分析则需要数小时。诈骗的生产端已实现 AI 化、自动化、产业化，而治理端仍依赖人工经验判断与事后处置。问题的根源不是某一环节的薄弱，而是整个治理范式与威胁形态之间存在代际能力鸿沟，这种能力失配无法通过增加局部规则来弥合，需要治理模式的整体升级。

二、AI 时代运营商网络安全职责的演进

运营商的反诈职责通常是实名登记、SIM 卡管理、号码管控等法定义务——即治理链条上被动的合规节点。AI 诈骗时代需要换一个视角。

从合规节点到基础设施枢纽。2022 年施行的《反电信网络诈骗法》确立了运营商、银行、公安、互联网平台多部门协同的反诈工作机制，制度底座已经建立并在运转。然而，AI 诈骗的兴起正在暴露这套体系的结构性短板：协同通道中流转的信息质量和效率跟不上威胁的变化。运营商感知到的异常信号须经过“发现—上报—研判—分发—处置”的多环节流转才能到达处置端，这个时滞就是风险窗口。

这一短板的根源在于运营商在治理体系中的定位尚未充分释放。Visa 在《反诈骗攻略》白皮书中指出，所有通过通信渠道实施的诈骗都必须经过运营商网络传输，运营商因此具备在网络层第一时间感知异常的结构性优势。当前反诈体系中，银行、互联网平台、公安的协同动作（冻结账户、弹窗干预、精准打击），都依赖“通信行为”作为风险判断的触发条件，而这些数据只有运营商能够在网络层实时获取。

换言之，运营商的感知能力是整个治理体系的“第一层滤网”，其识别精度直接决定下游所有主体的处置效率。当 AI 诈骗使这层滤网的规则匹配失效时，受影响的不是运营商单一环节，而是整个治理链路的输入端发生了质变。同时，运营商的连接范围覆盖治理体系中几乎所有主体，向上对接公安反诈中心，向下触达数亿终端用户，横向与银行、互联网平台存在天然的业务交叉，诈骗的信息链、资金链、技术链、人员链，在运营商网络中都有映射。因此，AI 诈骗暴露的不是协同机制缺失，而是协同能力与威胁形态之间的失配，运营商需要通过能力升级支撑治理模式升级。

三、AI 驱动运营商反诈风险治理模式升级

运营商自身能力的升级，核心是用 AI 重塑风险治理的工作模式。传统反诈按“感知—研判—处置”的线性流程运转，存在响应慢、反馈弱、规则静态三大结构性缺陷。AI 驱动的升级，是将这条线性流程重构为以**感知、研判、防御、学习**四个环节为核心的智能闭环，其中学习机制嵌入并驱动前三个环节的持续进化。

从规则匹配到语义感知。传统风险感知依赖号码黑名单和关键词匹配，AI 诈骗的个性化话术只需微调就能绕过关键词过滤，突破方向是从“特征比对”升级为“语义理解”。中国移动搭建的涉诈风险智能分析平台，按场景建立动态更新的 AI 识别模型，能精准捕捉“仿冒催收”“虚假取件通知”“婚恋交友”等百余种诈骗话术。中国联通反诈中心依托图数据库技术，通过图谱关联挖掘诈骗号码之间的隐蔽关系网络，从单号码识别升级为网络结构识别。感知对象从“号码和

关键词”升级为“行为模式和语义内容”，运营商的“第一层滤网”，从“按图索骥”升级为“按意理解”，适应性更强。2025 年中国移动累计拦截诈骗信息超 6400 万条，验证了语义感知的有效性。

从人工研判到智能研判。传统研判依赖人工经验，速度慢且标准不统一。中国移动依托反诈联合实验室攻关 AI 换脸拟声鉴伪技术，实时准确率超过 90%；中国联通引入“打猫大模型”提升诈骗号码识别准确率，AI 研判的准确率已达到实战可用水平。中国联通研究院构建的覆盖 5 大类 31 小类百万级评测数据集则代表了另一种思路：不仅用 AI 做研判，还用 AI 持续测试自身防御能力，通过对抗测试主动发现弱点，比被动等待真实案例反馈更具前瞻性。

从静态拦截到动态防御。防御环节从“拦截或放行”的静态二元决策，转向根据风险等级动态选择处置策略。中国移动的“中移羲和卫士”首创“AI 预警提醒 + 防诈保险补偿”双重保障机制，该体系已覆盖全国 31 省份超 6800 万用户；中移互联网公司依托 5G 新通话技术实现通话中实时语音预警与远程挂断，将风险处置从“事后提醒”前移到“通话过程中”；中国电信的“星小辰终端智能体”依托自研大模型在通话中实时理解语义并提醒用户。中国信通院将这一范式概括为“以技治技”——不同风险等级触发不同强度的处置，且处置策略随威胁进化而迭代。

持续学习：嵌入前三个环节的进化引擎。持续学习不是独立于感知、研判、防御之外的第四个环节，而是嵌入其中的进化引擎，以应对 AI 诈骗的持续技术迭代。中国移动福建公司构建的“大小模型自主协同”技术体系，结合检索增强生成（RAG）与深度思考技术，实时接入恶意 IP 地址、域名、病毒签名库等威胁情报源，使感知和研判能力随情报更新持续进化。四个环节的升级共同构成了运营商反诈模式的整体转型，将线性、割裂、静态的反诈流程重构为一个连续、闭环、自进化的智能治理模式。

四、AI 时代运营商反诈治理体系的演进方向

运营商自身能力升级解决的是“自身如何防御”，但 AI 诈骗已突破传统通信边界，形成涵盖通信、资金、内容、账号、技术等多环节的复杂风险网络，任何单一主体都无法独立完成全过程治理。中国信通院指出，当前人工智能安全治理面临共建合力不足、跨主体协同机制有待完善等问题——分散的执法、资金、内容和通信数据尚未连接为完整链条，只有将其贯通，才能形成覆盖风险发现、研判、处置和反馈的完整治理体系。

因此，AI 时代运营商角色的进一步演进，是将感知、数据和智能能力输出为治理体系的公共能力，成为连接各治理主体的智能连接器，推动反诈治理从“主体能力建设”走向“跨主体智能协同”。这一演进沿着风险共享、实时联动、智能编排、闭环治理四个维度展开。

风险共享：从单点感知到全域风险可视。AI 诈骗的风险信息分散于不同主体，单一维度的数据只能看到风险的一部分，只有多源数据融合才能形成对诈骗链路的完整认知。运营商在这一过程中承担着关键的数据连接作用。通信行为是诈骗链路的重要入口，也是连接资金流、信息流和人员流的重要纽带。中国移动 2025 年累计向公安机关报送黑灰产线索 562.9 万条。东莞移动联合属地公安和银行构建“警银企”联防机制：银行提供涉诈 APP 和非法网站数据，运营商基于通信行为异常特征逆向溯源，精准定位诈骗窝点并推送公安处置，已捣毁窝点 56 个，缴获 GOIP 设备 55 台。可以看出，运营商的价值不是简单增加数据来源，而是利用通信网络连接能力，将原本分散的数据资源转化为统一的风险识别能力，使治理体系具备更完整的风险视图。

实时联动：从信息共享到行动协同。风险共享解决的是“能否发现风险”的问题，但 AI 诈骗最大的威胁在于其速度，如果风险信息仍停留在人工传递和事后通报阶段，治理体系无法有效压缩诈骗窗口。因此，AI 时代反诈治理需要进一步从“信息共享”升级为“行动协同”，推动风险识别、风险判断和处置行动在同一时间轴内完成。上海 2026 年启动的“全社会反诈大治理系统”体现了这一趋势。该体系联动公安、银行、运营商、互联网企业，实现 127 万余条数据实时互通，涉诈银行卡封控后相关信息同步推送至运营商和互联网企业交叉核验，形成“资金风险发现—通信行为分析—平台协同处置”的快速响应链路，已拦截资金 3.2 亿余元，实现电诈案件连续 7 年“双下降”。运营商在实时联动中还提供独特的风险触达能力：基于网络感知发现异常通信行为，并通过短信、电话、终端等渠道直接触达用户，实现风险提醒前移。实时联动的本质，是使治理体系具备与 AI 诈骗速度相匹配的响应能力。

智能编排：从人工协调到 AI 辅助决策。当风险信息能够实时流转后，新的问题随之出现，面对复杂风险，应该由谁处置、采取什么策略、处置到什么程度？传统反诈中各主体依据自身职责分别行动，依赖人工经验协调。但 AI 诈骗的同一风险可能同时涉及通信、资金、账号、内容多个环节，仅靠人工判断难以实现最优决策。治理体系需要从“发现风险”进一步升级为“理解风险并自动匹配治理策略”，即通过 AI 实现跨主体的智能编排。中国联通反诈中心“扫雷”模型体现了这一方向：该模型通过图谱分析通话和短信聚集模式，识别诈骗团伙中的关键节点及关联网

络，将风险识别从单号码判断提升到诈骗组织关系分析，并将分析结果提供给公安机关，辅助打击策略从“发现一个号码、处置一个号码”转向“识别一个网络、打击一个团伙”。智能编排的核心价值，在于让治理体系根据风险类型、影响范围和紧急程度，自动匹配最适合的治理动作。

闭环治理：从一次处置到持续进化。AI 诈骗最大的特点是攻击方式持续变化，依赖固定规则的治理体系会随诈骗手法演进逐渐失效。反诈体系最终需要具备自我学习和持续优化能力。闭环治理的关键，在于让每一次处置结果成为下一轮治理能力提升的数据来源，包含但不限于公安机关的打击成果、银行的异常交易模式、互联网平台的涉诈账号特征，这些都可以反向输入风险识别模型，使治理能力随着实战不断进化。国家数据局 2025 年发布的“警银网通”典型案例提供了这一模式的实践参考。该体系融合公安、银行、运营商、互联网平台的“人员流、资金流、网络流、通信流”四维数据，建设千万级涉诈样本库，识别准确率达 99%；依托区块链和隐私计算构建可信数据空间，实现跨主体安全共享，响应时间缩短至 3 秒内，在 12 省市实战中累计挽回损失超过 60 亿元。闭环治理使反诈形成“数据采集—模型训练—风险识别—处置反馈—能力优化”的动态循环，从被动响应走向主动预测。

结语

AI 诈骗的持续演化带来了治理能力的代际挑战。运营商反诈治理体系的升级，本质上不是增加更多防护工具，而是推动治理模式发生根本变化：风险共享让治理体系拥有统一视角，实时联动赋予快速响应能力，智能编排实现精准决策，闭环治理带来持续进化能力。由此，运营商角色从传统的通信基础设施提供者，演进为智能反诈治理体系的能力枢纽——向内，通过 AI 重塑自身感知、研判、防御和学习能力；向外，将这些能力转化为跨主体协同能力，推动反诈治理从“人力驱动协同”走向“AI 驱动协同”，最终形成以 AI 制衡 AI 的动态治理体系。



数字赋能“十五五”城市更新，通信行业迎来发展新机遇

赛立信通信研究部 | 钟翠霞

2026 年 5 月，国务院正式印发《城市更新＂十五五＂规划》（以下简称《规划》），这是我国首部国家级城市更新专项规划，被普遍视为城市更新从“试点探索”迈入“系统推进”的标志性文件。进入“十五五”时期，城市建设重心全面转向存量提质增效，城市更新不再局限于房屋、道路、管网等物理设施改造，而是构建起“规划、建设、管理、运营一体化”的全周期闭环体系。

对通信行业而言，这份规划最值得关注的不止投资规模本身，更在于数字化应用在《规划》中得到前所未有的强化提升，数字化不再只是建设智慧城市的独立内容，而是贯穿规划设计、工程建设、运营管理、风险防控和公共服务等各个环节。海量存量空间数字化改造需求被集中释放，为通信行业带来了新的市场拓展空间。

一、城市发展由“增量扩张”转向“存量提质增效”，城市更新迈入“建管运一体化”新阶段

城市是现代化建设的重要载体，也是人民幸福生活的重要空间。《规划》例行吹风会上，住建部副部长秦海翔表示：“当前，我国城镇化正从快速增长期转向稳定发展期，城市发展正从大规模增量扩张阶段转向存量提质增效为主的阶段。”城市更新成为我国城市发展进入存量时代后的重要抓手。

“十四五”时期，国家首次在规划中设置城市更新专章，提出实施城市更新行动。这一阶段的城市更新重点主要集中在解决城市空间老化和基础设施短板问题，通过老旧小区改造、危旧住房治理、地下管网建设等方式改善城市环境，为后续系统推进城市更新奠定基础。

进入“十五五”时期，《规划》进一步拓展了城市更新内涵，提出以建设创新、宜居、美丽、韧性、文明、智慧的现代化人民城市为目标，统筹推进城市结构优化、功能完善、品质提升和治理能力现代化。城市更新的重点也由单纯改善物理空间环境，转向提升城市综合运行能力。

这意味着，未来城市更新不仅需要持续完善住房、道路、地下管网等基础设施，也需要提升公共服务能力、增强城市安全韧性、优化城市功能布局。城市更新将从以项目建设为核心，进一步向规划、建设、管理、运营全过程协同转变，进入“建管运一体化”阶段。

二、数字化成为“十五五”城市更新底层基础设施，贯穿城市更新全流程

与以往城市更新政策相比，《规划》的一个重要变化，是数字技术被深度融入城市更新全过程。过去，数字化更多作为智慧城市建设中的配套内容，而《规划》将数字化建设与城市更新同步部署，要求数字技术贯穿城市更新全流程。

（一）从“软性配套”到“硬性约束”：数字化指标首次纳入规划主要指标体系

《规划》设置了 10 项主要指标，其中最引人注目的是，“城镇房屋基础信息数字化率”被明确列为第 10 项指标，要求到 2030 年达到 95% 以上。这是国家级城市更新规划首次将数字化指标与危旧房改造、管网改造等物理改造指标并列，标志着数字化从“可做可不做”的软性配套升级为“必须完成”的硬性约束。这一指标变化传递出明确信号：未来的城市更新项目，数字化不再是锦上添花的选项，而是与土建工程同等重要的刚性任务。

表 1：“十五五”时期城市更新 10 项主要指标

指标	2025年	2030年
城镇危旧房改造数量（万套/间）	[25]	[50]
新开工改造城镇老旧小区数量（万个）	[24]	[11.5]
老旧街区厂区改造提升数量（个）	[900]	[1500]
城中村改造数量（个）	[4100]	[4000]
历史建筑修缮数量（万处）	[1]	[1.5]
新建及改扩建体育场地面积（万公顷）	[12.7]	[12.8]
城市公园绿地改造提升面积（万公顷）	-	[2]
城市地下管网改造长度（万公里）	[25]	[36.5]
存量应急避难场所改造数量（万个）	-	[5]
城镇房屋基础信息数字化率（%）	-	＞95

来源：《城市更新“十五五”规划》，注：[ ] 内为 5 年累计数

（二）从“单点应用”到“全域底座”：数字化贯穿规划、建设、管理、运营全生命周期

《规划》对数字化的部署不是零散的、点状的，而是系统性的、全流程的。比如，**在规划设计阶段**，《规划》要求“全面开展城市体检”，建立“专项规划—片区策划—项目实施方案”实施体系，体检和规划都需要数字平台支撑；**在工程建设阶段**，《规划》提出“发展智能建造”“推广装配式建筑”，要求施工过程数字化；**在管理运营建设**，《规划》明确要求“推进城市全域数字化转型，建设城市信息模型（CIM）基础平台、健全国家、省、城市三级城市运行管理服务平台体系、推动城市运行一网统管”；**在风险防控阶段**，《规划》部署“城市基础设施生命线安全工程建设”，要求对燃气、供水、排水、桥梁、隧道、热力、管廊等基础设施运行风险实时监测、动态预警；**在公共服务阶段**，《规划》提出“开展数字家庭建设”“推进社区服务智能化”“开展数字化信息采集和测绘建档”等。

数字化不再是某个环节的配套，而是与土建工程同等重要的基础设施层，贯穿从规划到运营的全生命周期。

三、数字赋能，释放了五大确定性数字化市场需求

《规划》将数字化确立为城市更新底层基础设施，意味着海量的存量空间数字化改造需求将在“十五五”期间集中释放。从《规划》部署的重点任务和重大工程来看，释放了五大确定性数字化市场需求：

（一）安全韧性：77 万公里地下管网与“生命线”监测，催生城市基础设施智能感知需求

《规划》提出增强城市安全韧性，推进城市基础设施生命线安全工程建设，加强燃气、供水、排水、桥梁、隧道、热力、管廊等基础设施风险监测预警和应急处置能力。同时，规划部署持续推进城市地下管网改造，通过数字化手段提升基础设施运行安全水平。

这意味着，未来城市基础设施更新将不再局限于管网铺设、设备更换等传统工程，而需要同步建设覆盖感知、传输、分析和预警的数字化体系。面对 77 万公里地下管网改造需求，大量城市基础设施需要配置智能传感设备，对压力、流量、温度、运行状态等关键指标进行实时采集，

并通过网络将数据传输至管理平台，实现风险提前发现和动态管理。城市生命线安全工程将释放覆盖物联网连接、智能感知终端、边缘计算、数据分析平台等环节的数字化需求，推动城市基础设施从“被动维护”向“主动监测、智能预警”转变。

（二）高品质生活空间：好房子、完整社区与老旧街区厂区改造，释放存量空间数字化需求

《规划》提出打造高品质生活空间，推进“好房子”建设、完整社区建设以及老旧街区、老旧厂区改造提升。其中，在住宅领域提出开展数字家庭建设，丰富数字家庭应用场景；在社区领域提出推进社区服务智能化，提升居民生活便利性。

由此可见，城市更新中的住宅和社区改造，将从过去单纯改善建筑环境，进一步向生活服务数字化升级。未来，在老旧小区、完整社区改造过程中，需要同步建设智慧物业、社区服务平台、智能安防、智能停车、养老服务等数字化应用，实现社区管理和居民服务能力提升。同时，老旧街区和老旧厂区更新也将带来数字化管理需求。随着传统空间向商业、文化、产业等复合功能空间转变，需要通过数字平台实现空间管理、运营管理和资源调度。由此，城市更新将推动数字家庭、智慧社区、智慧园区等应用场景持续落地。

（三）治理智慧化：CIM、一网统管与城市体检，释放城市数字底座建设需求

《规划》提出推进城市全域数字化转型，全面开展城市体检，建设城市信息模型（CIM）基础平台，健全城市运行管理服务平台体系，推动城市运行“一网统管”。

这一系列要求意味着未来城市治理需要建立统一的数据底座，实现城市空间、基础设施、公共服务和运行状态的全面感知与协同管理。城市体检需要通过数据采集发现城市发展问题，CIM 平台需要实现城市物理空间与数字空间映射，“一网统管”则需要整合多部门数据，实现跨领域协同治理。这将形成围绕城市数字底座建设的数据采集、平台开发、数据治理、系统运营等数字化需求。其中，CIM 平台和城市运行管理平台并非一次性建设项目，而需要持续进行数据更新、功能优化和系统维护，将进一步释放长期运营服务空间。

（四）文化繁荣：数字孪生与数据要素安全，推动历史空间数字化保护利用

《规划》提出促进城市文化繁荣发展，加强历史文化保护传承，推动历史建筑、历史街区保护利用。

随着城市更新深入推进，历史文化资源保护不再只是物理修缮，而需要借助数字技术实现更加精细化的保护和活化利用。一方面，历史建筑、传统街区需要通过数字测绘、三维建模、数字孪生等技术建立数字档案，实现长期保存和动态管理；另一方面，文化资源开发利用过程中，也需要加强数据安全保护，保障文化数据、空间数据和用户数据安全。这将催生三维建模、数字孪生、空间数据管理、数据安全等数字化需求，推动历史文化资源从静态保护向数字化管理和创新应用转变。

（五）培育新动能：新质生产力、低空经济与产业社区，打开新兴场景数字化空间

《规划》提出培育城市发展新动能，要因地制宜发展新质生产力，发展首发经济、银发经济、低空经济等，推动老旧街区厂区、低效产业园区转型升级，建设创新型产业社区。

城市更新内涵进一步扩大，成为我国培育新产业、新场景的重要载体。随着产业社区、创新空间以及低空经济应用场景不断发展，需要建设支撑产业协同和智能运行的数字基础设施。例如，产业社区建设需要依托数字平台实现园区管理、企业服务、资源协同；低空经济发展需要通信网络、空域管理、飞行监测、数据平台等数字能力支撑；新质生产力培育也需要算力、数据和智能化基础设施作为底层支撑。因此，城市更新将在产业空间升级过程中释放面向产业互联网、低空数字基础设施、智能园区等领域的新型数字化需求。

四、运营商机遇：锚定场景需求，深耕城市更新数字化蓝海

数字化需求的释放，为运营商参与城市更新提供了新的市场空间。笔者认为，运营商可围绕《规划》提出的重点方向，对照不同领域的数字化需求，结合自身在网络、云、物联网、算力、数据和安全等方面的能力优势，寻找适合自身参与的市场切入。

（一）围绕城市安全韧性，布局城市生命线智能监测市场

这是规划中需求最明确、落地最紧迫、资金保障最充足的领域，也是运营商物联网能力最具确定性的应用场景之一。在这一领域，运营商可以围绕“连接 + 平台 + 运营”模式切入，为城市提供 5G-A/ 物联网连接服务、设备管理平台、风险监测平台等能力。在项目获取上，可探索与城投企业、市政建设单位、设备厂商组成联合体，以数字化能力嵌入传统基础设施改造项目，提高

项目参与深度。相比一次性的设备建设收入，生命线监测具有长期运营属性，未来运营商可以通过设备连接服务、平台运维服务、数据分析服务等方式形成持续收益。

（二）围绕高品质生活空间，拓展智慧社区和数字家庭市场

城市更新中的“智慧社区和数字家庭场景”，是最贴近运营商现有家庭业务和政企市场布局的方向，也是运营商最具业务基础的切入领域。运营商可借助老旧小区改造、完整社区建设和“好房子”建设等机会，将现有能力向社区服务和家庭生活场景延伸，围绕“网络连接、智能终端、社区平台、运营服务”等能力布局智慧社区场景，提供智能门禁、智能停车、视频监控、智慧物业、社区服务等数字化能力。同时，依托家庭宽带和家庭用户入口，进一步拓展智能家居、家庭安全、全屋智能等数字家庭服务。而在市场拓展过程中，运营商可加强与政府、社区、物业企业等主体合作，将智慧社区和数字家庭能力嵌入城市更新项目中。在这一领域，运营商需要避免落入单纯销售宽带和智能设备漩涡，更应关注社区长期运营价值，通过平台运营、家庭增值服务、社区数字化服务等方式形成持续收益。

（三）围绕治理智慧化，参与 CIM 和城市运行管理平台建设

城市治理数字化是运营商综合能力优势较为突出的领域之一。CIM 平台、一网统管、城市体检等应用建设，本质上需要将网络、云、数据、安全等能力进行融合，而这正是运营商长期积累的能力体系。运营商可以从底层资源支撑向平台运营服务延伸。一方面，提供云资源、网络、安全等基础能力，保障城市数字平台稳定运行；另一方面，参与数据治理、平台运维、应用开发等环节，提高在城市数字化项目中的价值占比。同时，城市治理平台具有持续运营需求，后续涉及数据更新、系统维护、功能扩展等长期服务。在项目拓展上，运营商可以加强与政府数字化部门、城投公司、智慧城市建设企业合作，将自身能力前置到城市规划和项目设计阶段，提高市场参与主动性。

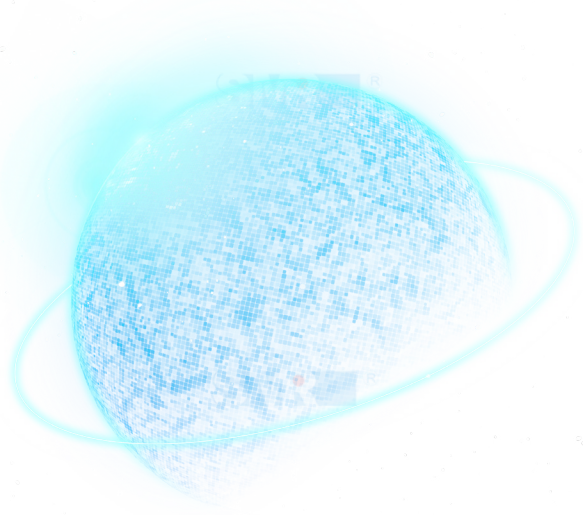
（四）围绕文化繁荣发展，拓展智慧文旅与文化空间数字化市场

文化、文旅领域是当下数字化转型重点领域之一，历史文化街区、文博场馆、特色商业街区等空间改造，文化资源保护与城市空间运营正加速向数字化转型。运营商可以依托 5G、云计算、

人工智能、物联网、XR 等能力切入文化空间数字化建设。一方面，通过数字孪生、三维建模等技术，实现历史建筑、文化街区、旅游景区等资源数字化管理；另一方面，围绕智慧导览、沉浸式体验、数字展陈、线上文旅服务等场景拓展业务机会。在项目拓展上，运营商可与地方政府、文旅集团、景区运营企业合作，参与智慧景区、智慧博物馆、数字街区等项目建设通过平台运营、内容服务、数据服务等商业模式，获取长期收益。

（五）围绕培育新动能，布局低空经济和产业社区数字基础设施

新质生产力、产业社区和低空经济等新兴领域具有很强的产业带动属性，是未来重点发展趋势，有望成为运营商未来新的增长方向。运营商应该借助《规划》契机，提前布局切入，比如在产业社区领域，运营商可以提供园区数字化管理平台、企业服务平台以及算力和网络基础设施；在低空经济领域，可以探索提供通信保障、飞行数据管理、运行监测等数字服务等。相比传统城市更新项目，新兴产业场景更强调技术创新和生态合作。运营商需要联合产业链伙伴，共同打造应用生态。



低空经济进入规模运营拐点，运营商迎来下一张“空中网络”

赛立信通信研究部 | Yan

2026 年 7 月，国际低空经济博览会在上海举办。作为展示低空产业发展情况的重要窗口，这场展会释放出一个清晰信号：低空经济正在从技术展示和基础设施建设阶段，进入场景规模复制和商业模式探索阶段。

过去几年，低空经济更多停留在试点验证阶段。无人机巡检、物流配送、农业植保等应用不断涌现，但多数聚焦垂直行业场景，尚未形成面向大众的规模化服务能力。而随着政策体系逐步完善、飞行器技术快速成熟、通信与感知基础设施持续升级，低空产业正迎来关键拐点，从“边建边用”加速迈向“规模化运营”。

这一阶段的核心变化，并非只是天空中飞行器数量的增加，而是一套覆盖“空、地、云、网、端”的智能基础设施体系正在成型。在这套体系中，飞行器只是应用入口，真正决定产业能否实现规模化、可持续发展的，是通信连接、精准定位、飞行监管、数据计算以及安全保障能力。而这些能力，恰恰与通信运营商长期建设的信息基础设施高度重合。因此，低空经济不仅是航空制造企业的新赛道，也是运营商从传统通信服务商向新型数字基础设施运营商转型的重要机会。

运营商低空产业差异化布局

从产业基础来看，中国铁塔是低空经济基础设施布局的重要参与者。依托全国范围内的站址资源，中国铁塔提出面向低空经济打造“设施网、智联网、服务网”三张网体系。其中，“设施网”强调利用已有塔址资源，为低空通信、感知设备、边缘计算设备提供部署空间；“智联网”聚焦通信连接、智能感知和数据融合；“服务网”则面向低空应用提供运营管理和行业服务能力。目前，中国铁塔拥有约 215 万座通信站址资源，这一规模化基础设施能力，为低空网络建设提供了天然优势。未来，这些遍布城乡的通信站址，不仅能够继续承担地面通信覆盖任务，也有机会成为低空感知节点、边缘计算节点以及低空数字基础设施的重要组成部分。

如果说中国铁塔提供的是低空经济的“物理底座”，三大运营商则是围绕通信、算力、平台和行业应用展开竞争。

中国移动的布局重点聚焦“低空智联网”。其提出以“通、感、管、导”四大能力构建低空数字基础设施，通过 5G-A 通感一体技术，实现通信网络与空域感知能力融合。同时，建设无人机智能管控平台，为飞行器提供连接、监测、追踪和管理能力。公开信息显示，中国移动已围绕低空智联网开展多地试验，构建覆盖不同距离和场景的低空试验航线，并探索城市配送、巡检、应急等应用。

中国联通则更加突出“低空 + 行业融合”。围绕低空智联网络、低空数智底座、安全监管平台和行业应用平台，中国联通正在推动低空能力与医疗急救、消防救援、农业管理等行业结合。例如，福建联通公开展示了基于 5G-A 无人机与医疗急救系统结合的应用场景，通过无人机实现医疗物资快速投送和远程辅助救援，让低空能力直接服务民生。

中国电信则更加关注“AI 赋能 + 平台底座”。依托云网融合优势，中国电信推出 AI+ 低空能力体系，打造天翼星瀚、星巡、星盾、星云四大产品线，覆盖网联、巡航、防护、调度四类核心场景，并在多个区域开展规模化实践。苏州是它最具代表性的样板——服务 167 家企业、获批 538 条航路航线、覆盖 4126 平方公里空域，基本跑通了 “一张网管一片天”的城市级运营模型。

对于运营商而言，未来低空经济竞争并不仅是网络覆盖竞争，更是“连接 + 算力 + 平台 + 生态”的综合能力竞争。

低空经济仍需破解三大产业难题

从落地现状不难看出，通信基础设施供给侧已经完成初步布局，示范项目逐渐落地，但行业整体距离稳定规模化运营仍有不小差距，多重结构性矛盾暴露，成为所有市场参与者需要共同突破的发展瓶颈。

首先，是空域管理体系与规模化运营需求之间的不匹配。低空经济区别于传统数字产业的重要特点，在于它直接进入物理空间运行。地面交通拥有道路、红绿灯和交通规则，低空经济同样需要建立完善的“空中交通体系”。尽管全国低空空域改革持续推进、法律法规持续完善，但跨区域航线审批机制尚未完全打通，对于未来高频次、规模化低空运营而言，如果仍依赖“一事一

报、一线一审批”的管理方式，将难以支撑大规模连续飞行需求。未来，低空经济需要形成类似地面交通体系的数字化管理能力，包括航线规划、动态调度、飞行监管和风险预警等，从而提升空域资源配置效率和运行管理能力，推动低空飞行从单次审批向常态化运营转变。

其次，是商业模式的可持续性难题，也是当前低空经济发展的最大痛点。现阶段大多数低空项目仍然依靠政府采购、专项补贴维持运转，完全市场化自主盈利的商业案例数量有限。飞行器采购、电池折旧、机巢运维、空域协调、航空保险等多项成本叠加，综合运营成本仍然偏高。对于通信运营商而言，同样面临商业模式考验：单纯售卖 5G/5G-A 通信带宽，利润空间有限；大规模投资低空感知设备、机巢配套设施，也需要面对投资回报周期问题。与此同时，产业链各方尚未形成清晰收益分配机制，飞行器制造商、空域运营方、通信底座服务商、场景使用主体之间价值划分模糊，难以形成稳定共赢的产业生态。

最后，是安全监管能力成为规模运营前置条件。随着飞行器数量快速增长，“黑飞”干扰机场、人员密集区违规飞行、隐私偷拍、坠机风险等公共安全隐患持续增加。现有监管手段存在盲区，传统雷达设备成本高昂、部署密度不足，大量中小型无人机难以持续有效识别追踪。又或者不同厂商无人机识别协议、飞行数据格式不统一，跨平台数据互通困难。还有，在大规模集群飞行、城市楼宇峡谷环境下，飞行器自主避障、应急处置能力仍存在短板，一旦发生安全事故，责任界定、赔付机制尚不清晰。安全底线是低空经济规模化运营的前置条件，一旦发生重大安全事件，将直接延缓产业规模化落地进程。同时，随着低空飞行密度不断提升，安全监管投入也将成为行业长期运营的刚性成本。

可以看出，多重矛盾叠加意味着低空经济从“边建边用”迈向规模化运营，不可能依靠单一企业、单一环节突围，而是需要全产业链协同推进。

运营商需要重新定义自身角色

在当下产业规模化转型的关键拐点，运营商应当找准多层次、差异化角色定位，深度嵌入低空经济规模化发展全链条，依托自身资源禀赋分享赛道发展红利。

首先，运营商可成为低空数字底座的建设者与运营服务商。坚持推进 5G-A 通感一体网络低空立体覆盖，打破传统地面通信网络建设思维，针对 1000 米以下低空高速移动场景优化基站部署、切换策略，提供高可靠、低时延、大带宽空地通信服务。此外，依托存量站址资源，与中国铁塔

联合推进无人机巢、感知终端集约化部署，避免重复投资，面向低空运营企业打包提供“通信网络 + 低空感知 + 电力配套”一体化基础设施服务，改变单一流量收费模式，转向空域覆盖打包服务费、设施托管服务费相结合的多元收费方式。

其次，运营商要转型为低空空域数字化治理的技术服务商。各级政府部门存在低空安全监管、空域数字化管理刚需，这是现阶段确定性最强的市场。运营商可依托算力、大数据、通感感知能力，搭建区域低空综合管理平台，向公安、应急、民航、城管等政府部门输出飞行器监测、黑飞预警、飞行轨迹溯源、空域流量分析能力，承接地方低空智慧监管平台建设项目。且相比于其他科技企业，通信运营商拥有属地化 7×24 小时运维团队、跨部门政企协同资源，项目落地与长期运维优势明显，这是外部企业难以复制的核心竞争力。

再者，运营商需要主动承担低空场景生态的聚合者角色，打通上下游产业链资源赋能。运营商能接触大量政府客户、工业企业、景区、物流平台，具备连接飞行器厂商、低空运营服务商、场景需求方的天然渠道。因此，可以通过搭建低空服务供需平台，整合无人机、eVTOL 运营企业资源，面向行业客户输出标准化低空作业解决方案，承接巡检、应急、文旅巡航项目，通过平台交易分成、项目总包模式获取收益。借鉴佛山移动“共享飞”平台思路，盘活区域闲置飞行器资源，降低中小企业进入门槛，培育本地低空运营市场。

最后，面向低空运营企业提供全链路安全与算力增值服务。规模化运营时代，数据安全、飞行安全需求持续提升。运营商可依托网络切片、端到端加密技术提供低空专用通信专网，保障飞行控制指令、视频传输数据安全；依托边缘算力节点，就近提供 AI 隐患识别、实时航线仿真、冲突预警算力支撑，按算力使用量、算法调用次数收取服务费。同时，联动保险机构，基于持续采集的飞行轨迹数据创新低空飞行保险产品，打造“网络保障 + 风险数据分析 + 保险服务”组合方案，创造新的增值收入。

当然，运营商也需要理性把握发展节奏，不能简单复刻消费互联网粗放扩张模式，盲目大规模自建飞行器、组建自有飞行团队，直接和低空运营企业竞争。运营商的核心优势在于数字基础设施与平台能力，坚持“赋能而非替代”，和各类低空运营服务商构建共生关系方为上策。

对于三大通信运营商而言，低空经济是继移动互联网、云计算之后，又一次实现产业身份跃迁的历史性机遇。跳出传统通信管道思维，深耕低空智能网络，确立运营商的全新定位，依托全国独一无二的全域基础设施资源，打通基础设施、数字平台、产业生态三层运营能力，才能在低空经济规模化时代占据产业核心枢纽位置，以数字新基建力量托举低空经济万亿级新增长曲线。

Communications Competition

SMR® 赛立信资讯服务有限公司
Selection Business Credit Service Co.,Ltd.

广州公司：
地址：广州市天河区体育东路116号财富广场东塔18楼
电话：（020）22263635 22263200
传真：（020）22263218
邮箱：selection@smr.com.cn

北京公司
地址：北京市海淀区苏州街 1 号 7 层 7115 号
邮编：100080
电话：13631314801
邮箱：smrbj@smr.com.cn

上海公司
地址：上海市徐汇区中山西路2020号华宜大厦一号楼1102室
邮编：200030
电话：13631383989
邮箱：credit@smr.com.cn

赛立信研究集团网 www.smr.com.cn