

营赢

VIP访谈 · 大视野 · 新商道 · 成功故事

2024年 9月

总第45期

www.huawei.com

WinWin

阿联酋运营商du的
5G-A战略：
以创新技术和
清晰商业逻辑为本

阿联酋du

上海移动

5G-A×AI新服务，
助力上海打造5G-A²示范之城

北京联通

坚持升维，联合创新，北京联
通助力5G-A走进商用春天

上海电信

万兆乘势而上！上海电信
积极构建F5G-A全光万
兆新生态

构建无线智能体 实现网络能力跃升

全域感知预测

站点、网络、业务等实时感知与预测

多目标分析决策

速率、能效、容量等多维体验最优

意图交互

业务意图理解和任务编排

场景自学习

场景自适应调优，模型自主更新

无线智能体

RAN数字孪生系统

物理网络多维数字化表达

智能算力

中心算力+分布式算力

通信大模型

无线网络策略分析与决策

5G-A物理网络

下行万兆

上行千兆

千亿物联





加速5G-A发展，拥抱AI时代

2024年，5G-A商用元年与AI入端元年碰撞激荡。AI技术快速发展，重塑业务流、数据流和决策流，给生产力带来深刻变革，为社会带来更高的效率、更多的创新和更强的竞争力，推动整个产业加速升级，开启数智化新时代。

从个人、家庭，到企业，对信息通信的消费需求正快速智能化，为泛在智能化服务提供更多场景，给ICT产业带来了巨大的发展机遇。一方面，围绕个人场景，内容交互再次变革，网络流量预期将重回快速增长轨道。生成式交互效率突破、全模态交互质量突破、人和模型的交互对象突破，奠定了流量爆炸式增长的基础。另一方面，万物互联的边界将极大拓展。从人到数字人，从车到智能车，从企业生产辅助到生产核心，联接边界的突破全面带动人们生活方式、生产方式的突破。

对个人用户而言，AI带来面向人的多维、高阶体验提升，交互模式发生变化，网络流量模式随之变化，并驱动商业逻辑发生变化；5G-A的特性和能力，可以使能多量纲“体验经营”。AI入端全面铺开，覆盖手机、可穿戴设备、智能座舱等多种形态。AI手机，自组织APP实时生成UI，为用户实现一句话完成一站式服务。AI助理快速准确响应各种指令，为用户随时随地提供服务，打破时间和空间的限制；在带宽、时延、确定性体验等维度提出更高、更多元化的要求，驱动网络持续演进和商业模式重构。通信产业面向不同用户群提供差异化的场景服务和体验，速率、算力、VIP保障等成为流量之外的新量纲，从“流量经营”向“体验经营”转变；并基于庞大的用户规模，通过持续的AI创新，为用户带来更多新服务、新价值，从而实现商业新一轮增长。

对于家庭而言，通信服务消费场景从“看家”向“智家”演变，集聚了越来越丰富的体验需求。家庭助理+Agent依托家庭算力主机、家庭AI小脑，以及云端AI大脑，为智慧家居设备、生活服务需求提供实时智能决策，并根据家庭成员的习惯和需求进行个性化设置，满足不同人的需求，让家庭生活更加舒适、便捷。针对更丰富多元的需求，借助从千兆向万兆跃迁的家庭网络，提供融合套餐，在流量带宽的基础包上叠加业务权益和尊享服务，给用户带来代际感、科技感和尊享感，最终增强用户的获得感。预计2025年万兆套餐将加速商用，为消费者提供更智能、便捷、个性化的智家服务，带动家宽业务全面跃升。

对于企业而言，业务运营加速从数字化迈向智能化，在专线、专网基础服务上叠加云、AI和安全等融合服务已成为趋势。运营商可以积极通过云边端等多路径卡位行业智能化和推理布局，获取增长。面向中小企业构筑标品+AI套餐，提供简单、服务化、标准AI边缘推理服务，协同智能设备普惠AI满足千行百业的需求。同时，随着技术进一步推进，AI赋能全行业发展，针对制造、教育、医疗等行业通过联接+组网+AI深度融合，创造出新的产品、服务和商业模式，包括低空经济、无源物联等。AI+多元场景必将推进新质生产力发展。

面对升级的数字体验和行业智能化需求，通信基础设施建设需要从“智算目标网”的角度积极思考。一方面，算力部署将从集中式走向分布式，并呈现云边端算力协同的趋势，这对入算、算间、算内的网络提出差异化诉求。构建统一、协同、高效的智算目标网，打造“全国一台计算机”，实现算力、运力、存力资源高效整合和灵活扩展，使能算力租赁、行业模型孵化等服务模式，提升AI应用端到端体验，打开产业新空间。另一方面，利用通信大模型、小模型等加速网络自动化走向ADN L4高阶智智，全面使能网络运营运维效率和资源能效提升。

未来十年，将是拥抱AI时代的十年，是加速走向智能世界的十年，也是5G-A发挥基石作用的十年。华为期待与产业界携手，在网络建设和商业运营上积极探索，提供更加丰富的数字体验，助力行业智能化，共建美好智能世界！

华为董事、产品投资评审委员会主任、ICT产品与解决方案总裁

杨超斌

主办

ICT 销售与服务部

顾问

李鹏 刘康

主编

宋晓迪

副主编

沈诗雄 姚相相 陈济朋

本期编委 (按首字母排序)

蔡伟 陈全宝 高鹏程 苟伯茹 郭平 黄瑞
康宇 罗西妮 马金戈 钱昊 沈煜滨 陶凌
唐晓强 吴堃 吴晓峰 徐东健 周倩 朱伟
Samuel Luke Winfield-D'Arcy

电子版请访问:

<https://carrier.huawei.com/cn/winwin/45>

阅读或下载

E-mail: winwin@huawei.com

地址: 深圳市龙岗区坂田华为基地 G1

邮编: 518129

出版物准印证号: 粤B L015060029

版权所有 © 2024 华为技术有限公司, 保留一切权利。

非经华为技术有限公司书面同意, 任何单位和个人不得擅自摘抄、复制本资料内容的部分或全部, 并不得以任何形式传播。

无担保声明

本资料内容仅供参考, 均“如是”提供, 除非适用法要求, 华为技术有限公司对本资料所有内容不提供任何明示或暗示的保证, 包括但不限于适销性或者适用于某一特定目的的保证。在法律允许的范围内, 华为技术有限公司在任何情况下都不对因使用本资料任何内容而产生的任何特殊的、附带的、间接的、继发性的损害进行赔偿, 也不对任何利润、数据、商誉或预期节约的损失进行赔偿。



移动阅读

CONTENTS

01 封面故事

阿联酋运营商du的5G-A
战略: 以创新技术和
清晰商业逻辑为本 P5

Saleem Alblooshi
阿联酋du CTO

02 VIP访谈

5G-A × AI新服务,
助力上海打造
5G A²示范之城 P9

上海移动

坚持升维, 联合创新,
北京联通助力5G-A
走进商用春天 P13

杨力凡
北京联通副总经理

万兆乘势而上!
上海电信积极构建
F5G-A全光万兆新生态 P17

季宏锋
上海电信市场部总经理

03 大视野

先锋运营商： 2024年5G-A蓄势待发

Mobile World Live

5G-A：AI爆发分阶段驱动 toB应用和toC流量增长

杨光
Omdia运营商战略和移动基础设施
资深首席分析师

04 新商道

从5G迈向5G-A，二次 创新开启商业成功新阶段

陈浩
华为运营商销售部总裁

拥抱移动AI时代新机遇， 开启5G-A产业新征程

曹明
华为无线网络产品线总裁

5G-A 核心网内生智能： 抢占业务入口，重塑商业 模式，提升联接价值

高治国
华为云核心网产品线总裁

05 成功故事

阿联酋电信： 引领5G-A，打造绿色 智能网络

Marwan Bin Shakar
阿联酋电信无线和接入业务
高级副总裁

AIS：以5G引领泰国 数字化变革

Mark Chong Chin Kok
AIS副首席执行官

Telefónica： 构筑5G SA通往 5G-A之路

Cayetano Carbajo
Telefónica集团技术部核心网、
承载网和服务平台总监

澳门电讯5G-A： 构建数码澳门新世代

卢杰俊
澳门电讯网络服务及拓展总监

Entel加速智利迈入 F5G-A时代

Luis Uribe
Entel首席技术官

P21

P38

P24

P41

P28

P44

P31

P47

P34

P49

阿联酋运营商du的5G-A战略：以创新技术和清晰商业逻辑为本

作为阿联酋领先的电信与数字服务提供商，du历来将5G作为其业务发展的核心，聚焦5G投资、变现，以及用户体验提升。秉承着对技术创新的不断探索，5G-A已成为du业务发展的重中之重。

■ 文/Saleem Alblooshi
阿联酋du CTO

回顾5G 创新之路

2019年，du便启动了“5G领先”战略；在此之后，du联合华为发布全球首个5G-A示范展台；今年2月，du宣布了5G-A商用计划，与供应商伙伴共同发布了详细的5G-A战略。

如今，du已为阿联酋98.5%以上人口提供5G网络覆盖，成为多方认证的5G行业新标杆。

迪拜这座城市拥有诸多“之最”：最高的建筑、最大的购物

中心、最大的室内冰雪乐园、最豪华的酒店、最宽阔的高速公路。du作为阿联酋领先的电信服务提供商，始终致力于为用户及游客提供最佳体验。

清晰5G-A 商业逻辑

5G-A正是帮助du实现上述目标的一项关键技术，将为每位用户提供10 Gbps的极致体验，网络能力较5G提升十倍。在最初阶段，du将在全国范围内实现TDD 3CC（三载波聚合）覆盖，为每位用户提供高达5 Gbps的高速体验。未来几年，我们将持续拥抱5G-A，大幅提升用户体验。

“

5G-A 商业逻辑十分明晰。2023 年，家庭宽带用量增长 12.6%，FWA（固定无线接入）用户达 60 万户，再创历史新高。

”



5G-A 商业逻辑十分明晰。2023 年，家庭宽带增长 12.6%，FWA（固定无线接入）用户达 60 万户，再创历史新高。阿联酋的光纤渗透率高达 97%，其中份额大多由友商占有，du 在家庭宽带市场占有 20% 左右份额。du 从 2021 年开始推出 FWA 业务，两年内实现了用户量翻倍。与此同时，du 的整体网络利用率始终保持在 25% 以上，数百个站点甚至达到 80% 以上。

通过推出 5G-A 网络，du 可以在流量持续增长的情况下，持续保障甚至提升客户体验。基于 FWA 业务，我们还在持续探索更多新的用例，例如体验保障、RedCap 特性、无源物联网等。

合作成就创新

du 与华为的 5G-A 合作逐渐深入，实现了一个又一个里程碑。一路走来，我们共同见证了无线网络的持续演进给

移动用户带来的巨大便利、极致网络性能，以及创新业务体验方面的无限可能。

5G-A 引入无源物联、内生智能等先进技术，开拓了新的商业机会。尽管全球运营商的频谱条件和业务需求各异，但借助现有的 Sub-6G 大带宽频谱，利用载波聚合，近期即可实现下行 5 Gbps 的峰值速率。

目前 du 已率先建设大带宽 TDD 3CC 商用网络，实现 5 Gbps 的下载速度。而未来借助毫米波等频段，将有望实现下行 10 Gbps 的极致体验，支撑更多的业务场景，打开更广阔的蓝海。

5G-A 从愿景走进现实

经过三年的努力，5G-A 已经从愿景走进现实。标准、服务、产品、终端、业务、政策等产业要素均已齐备。



3GPP R18 标准已于今年上半年冻结。随着人、家、物、行业、车五大联接的升级，5G-A 也在不断拓展联接的新边界。

终端方面，支持3CC 的智能手机、CPE 等终端已经成熟。RedCap 终端模组生态日趋丰富。多样化的商业模式将助力运营商实现上行和时延能力变现。与此同时，许多国家都已推出各项相关政策，全力支持5G-A 发展。

全球5G-A 商用进程不断加速。目前，已有十多家运营商推出5G-A 商用计划，30 多家运营商完成了相关技术验证。在中东地区，du 等领先运营商率先实现了5G-A 的规模商用。欧洲、亚太、拉美地区的运营商也正积极验证万兆能力，为2024 年5G-A 商用做好准备。

下一阶段布局

在经历了近五年的稳步发展后，我们已经对5G 在移动领

域和FWA 领域的性能有了更清晰的认知，但还需要思考如何使能行业数字化。对此，du 在原有的“赋能”战略基础上进行升级，提出了“再赋能”战略，将使能行业数字化视为“超越核心收入”的战略方向，旨在通过挖掘更多路径，帮助运营商实现网络变现。

例如，我们能否将网络API 向各行各业开放？如何实现云网协同发展，提供差异化服务？如何更好地通过5G-A 推进制造业转型？如何实现FWA 和FTTH 协同发展？我们需要与华为等领先设备商携手合作，找到这些问题的答案。



5G-A × AI新服务， 助力上海打造 5G A²示范之城

■ 文/上海移动

6月25日，上海移动举办“魔速计划，非凡体验”5G-A商用发布会，面向用户发布三款商用套餐，探索5G-A时代满足不同用户群体的多元化需求商业模式。

这是上海移动在5G-A商用领域的领先一步。2024年是5G-A商用元年，中国移动已在3月率先启动5G-A商用部署，并计划在年内覆盖更多城市。上海移动作为5G-A技术探索与商用的引领者，也已通过连片覆盖实现了5G-A规模商用和网络极致体验。

作为5G-A领域引领者，上海移动持续不断迈出新的步伐。7月6日，在上海举办的第七届世界人工智能大会闭幕式上，上海市政府与中国移动宣布正式启动“上海5G A²示范之

城”战略合作。我们将携手共进，持续努力推进5G-A与AI技术的深度结合。

网络建设：提供差异化价值优势

过去一年，上海移动开通了成规模的5G-A商用网络连片覆盖，在陆家嘴、外滩等知名地标、十大重点场景、主城区快速及主干道路，实现100%的5G-A覆盖。

在水乡客厅地区，上海移动完成万兆光网的基础设施建设，为当地提供了高速、大容量的网络连接。通过万兆互联技术，水乡客厅的通信网络速率和容量均得到了显著提升，成为上海移动赋能农机生产、乡村治理的信息化示范点。

基于 5G-A 网络能力，上海移动通过现有商用终端，实现实测网络下行峰值速率 5Gbps，上行峰值速率超过 500Mbps，平均体验速率达到 2.5Gbps。

上海移动还打造了首条地铁的三载波聚合 5G-A 示范线。这一创新性的网络技术为地铁乘客提供了更高速、更稳定的网络连接体验，为行业树立乘客出行体验标杆。

我们认为，用户是否愿意拥抱 5G-A 时代，取决于我们能否提供网络差异化优势。上海移动积极探索，致力于通过 5G-A 网络，为用户提供差异化网络优势。

其一是万兆下行。通过引入毫米波 3CC 载波聚合技术，5G-A 网络可以将下行速率提升至 5G 的 10 倍。其二是加速万物互联的发展。通过引入无源物联网络能力，5G-A 可以带来仓储、物流等全新应用场景，促进物联网普及和发展。其三是通感一体。借助 5G-A，可以实现全域、低成本且高精度的感知。其四是更加优异的网络确定性表现，

可以在工业互联网中发挥至关重要的作用。上海移动在金桥示范区项目实现了优异的时延和确定性表现。

体验套餐：加快 5G-A 商用步伐

上海移动在今年 6 月举办“魔速计划，非凡体验”5G-A 商用发布会，发布三款 5G-A 商用套餐，为用户带来差异化体验。

面向高端商旅人士，5G-A 商旅包用户可获得下行最高 3Gbps、上行最高 200Mbps 的网络权益，将帮助用户享受视频会议不卡顿、观看材料更清晰、传输文件更快捷的体验，同时还提供了 5G 新通话、云电脑、龙腾随心行尊享包等应用权益。

面向直播网红人士，5G-A 直播包用户可获得下行最高 2Gbps、上行最高 150Mbps 的网络权益，将帮助用户呈现更高清的画面，更流畅的体验和更实时的互动体验。



面向游戏发烧友，5G-A 游戏包则可获得下行最高 2Gbps、上行最高 150Mbps 的网络权益，实现游戏时延更低、操作更稳、体验更酣畅。

在终端换新方面，目前上海移动联合终端厂商，发布了两款裸眼 3D 终端和 4 款 5G-A 手机。通过 AI+ 裸眼 3D 技术，使用户无需佩戴其他设备，就可畅享三维立体视觉体验。

持续创新：探索 5G-A 与 AI 的融合

5G-A 与 AI 技术的融合是未来数字发展的一大趋势。上海移动致力于协助上海市打造 5G A² 之城，这里的 A² 即 5G-A 与 AI 的双 A 融合。AI 融合 5G-A 网络，将发挥乘方倍增效应，带来数智能力新升级。例如 AI 赋能通话业务，实现 AIGC 数字人分身、智能客服等新体验；AI 赋能车联网，实现云端训练和边缘推理，推动自动驾驶向高阶智能迈进。

在 AI+ 产品全新体验方面，上海移动上线了 5G 新通话、移动云盘、视频彩铃、移动高清、云手机、移动康养和云电脑等多款创新应用。

我们认为，用户是否愿意拥抱 5G-A 时代，取决于我们能否提供网络差异化优势。上海移动积极探索，致力于通过 5G-A 网络，为用户提供差异化网络优势，保障用户差异化体验。

比如，在 5G 新通话应用中，上海移动叠加了 AI 及算力能力，为用户带来稳定高清、可视交互的全新通话体验，以及趣味通话、通话字幕、智能翻译、AI 数据等智慧功能。

又比如，在移动云盘应用方面，上海移动全新上线的移动云盘“AI Store”；在视频彩铃应用方面，上海移动上线了“一语成片”、“智舞未来”等全新 AI 功能。

面向工商业场景，上海移动将探索孵化智能通信、低空智联、智慧地铁、智慧车联、新型工业等示范标杆项目，为上海城市数智化转型和经济社会高质量发展提供全新动能。

在车联网领域，上海移动联合华为打造金桥车联网示范区，基于 5G-A 通感一体和广覆盖能力，实现低成本、快速的车联网应用，为智能交通领域树立新的标杆。

上海移动已揭牌 5G-A 工业互联网实验室。我们将通过技术验证、解决方案研究、性能测试等，持续打造 5G-A 网络在工业互联网核心产线中的应用，为新型工业化提供支撑。

探索、创新，加速迈向 5G-A 商用时代

上海市已明确策略，希望到 2026 年底，初步建成以 5G-A 和万兆光网为标志的全球双万兆城市。上海市政府与中国移动集团将共建上海“5G A² 示范之城”，从夯实网络能力、提升应用效力、激发产业活力三个维度，锚定上海市未来三年发展方向。

未来，上海移动将持续扩大 5G-A 站点覆盖，不断探索 AI 融合创新应用。我们将持续推进 5G-A 特色商用场景及产品落地，携手产业伙伴，共同迈向更加辉煌的未来。



坚持升维，联合创新， 北京联通助力5G-A 走进商用春天

■ 文/杨力凡
北京联通副总经理



随着 3GPP R18 标准最近冻结以及技术、产品、生态等各个要素的成熟，移动通信行业已在 2024 年正式进入 5G-A 商用元年，与此相关的讨论在 MWC24 巴塞罗那和上海展都是焦点。毫无疑问，作为 5G 的演进和增强，5G-Advanced (5G-A) 将引领整个行业迈向网络新的高峰。

全球运营商加速 5G-A 测试与商用探索。GSMA 智库调研显示，全球有一半运营商计划在 5G-A 标准发布后两年内推出商用网络。

今年 1 月，北京联通携手华为，延续过去几年基于 5G Capital 模式的联合创新，完成了全国首个 5G-A 规模组网示范，实现了北京市中心金融街、历史建筑长话大楼、大型综合性体育场北京工人体育场三个各具特点的重点场景 1:1 组网验证，展示了一系列创新的技术和应用，提供了

一个网络建设及应用孵化可行、可落地、可复制的 5G-A 部署落地样本。

5G 赛程已半，回顾过去几年的创新历程，北京联通在 5G 网络建设过程中展现出 5 个“最”：最为坚持的是大带宽战略，最有价值意义的是核心区域 200MHz 网络；最核心的竞争力是智慧运营能力；最具创新性的是 5G-A 金融街组网；最成功的项目是 5G Capital。

四年联合创新，树全球 5G 发展典范

5G Capital 是北京联通和华为于 2020 年 4 月在双方多年合作共赢基础上，共同创建的 5G 创新计划，通过领先的运营模式和先进的技术手段，以规模商用为标准，在首都北京打造全球最卓越的 5G 网络。2021 年，北京联通 5G Capital 率先组织公众媒体开放大规模测试，并发布了 12 项指标，首创了“路上见”网络测评范式；2022 年，北京联通率先实现 200M 带宽的大规模连续覆盖，北京成为全球首个 200M 大带宽规模组网城市；2023 年，北京联通 5G Capital 发布了智慧运营新定义，组成全体系的 5G 网络评估标准。依托 AI 能力实现智慧运营，动静结合打造用户业务感知新体验。四年来，双方精诚合作，持续站在 5G 创新的潮头，并在 2022 年获得 GLOMO 最佳合作伙伴大奖，其成功的建设运营实践为全球 5G 发展提供了必要的参考与指引。

2024 年，5G-A 商用趋势呼之欲出，5G Capital 联合创新项目开启新篇章。今年 1 月，北京联通携手华为，基于 5G Capital 项目，完成全国首个 5G-A 规模组网示范。产业专家和媒体受邀体验了市中心金融街、长话大楼、北京工人体育场三个各具特点的重点场景连片覆盖，并开展了全产业链代表围绕 5G-A 商用的“围炉谈”研讨。

这一 5G-A 项目具有示范意义。除了极致体验和组网规模外其重要意义还在于现网 1:1 组网，用最小的站数实现了感知平滑的 5G-A 体验，为 5G-A 走向规模部署创造可能性。

具体而言，北京联通 5G-A 规模组网示范项目为产业带来三方面意义。第一，5G-A 规模组网示范项目兑现了 5G-A 关键网络能力。5G-A 能在连接速率、时延等网络性能实现 10 倍能力提升。从项目测试看，在金融街示范区，北京联通实际路测 5G-A 用户下行峰值速率达到 10Gbps、连续性体验超过 5Gbps；在工人体育场，实现了 4Gbps 的极致上行体验。

其次，验证了 5G-A 关键技术。在 5G-A 规模组网示范项目中，北京联通验证了包括超大规模天线阵列（ELAA）、高低频协同、智能波束管理等技术。这些技术是在高低频 1:1 站点情况下，实现下行 5Gbps 连续体验机制的关键。

最后，验证了 5G-A 组网的规建维优端到端能力。北京联通 5G-A 规模组网示范项目实现了 5G-A 组网的极致性能和用户体验，为今后 5G-A 规模建网提前做好准备。

持续联合创新，破挑战、优网络、抓机遇

任何先进技术都需要成规模的产业应用。未来，5G-A 生命力一定取决于其规模部署能力，取决于广域泛在的场景应用。5G-A 想要如每一代成功的移动通信网络那样，为用户带来普遍性服务、适应其他产业发展、具有经济可行性，就必须从单点部署走向规模部署。

有挑战就有机遇。5G-A 下阶段发展必须解决室内外部署、端到端感知、最差指标保障等挑战，而克服挑战，抓住机遇要靠在网络建设、优化和维护方面的持续创新来实现。

一、新建设，延续升维思想。在达到一定网络规模的前提下，通过大数据驱动聚焦精准建设，重点是针对网络短板不断进行迭代提升。在 5G-A 时代，在超宽带方面，北京联通与合作伙伴借助 800MHz 高频产品，实现覆盖高频全带宽；借助 BladeRRU 系列产品，实现低三频合一、中三频合一聚合覆盖。在多频方面，借助双频 Massive MIMO、ELAA 双频融合阵子技术，使能高低频共覆盖，极简站点可兑现 5Gbps-10Gbps 的极致体验。

二、新优化，聚焦最小元素，通过高低频协同，实现 1:1 组网，用最小的站数实现了感知平滑的 5G-A 体验。所谓最小元素主要是三个维度。从地理维度上看，从全网到区域到网格、到每个基站覆盖范围，直到楼宇、楼层，可以对个性化需求进行针对性保障。从网络维度，从基站到小区到载波、到天线、到波束再到每个参数，可以实现最小维度的智能配置。从时间维度，大幅缩短全程全网的网络分析周期，由行业普遍的以月为单位分析周期加速到以天乃至以小时为单元的分析周期。我们实现了以网络数据为依据，以质量数据为反馈，以专项优化为维度，迭代推进差异化优化新模式。

“

回顾历史，我们不难发现每代移动通信技术瓶颈在哪，下一代通信技术的应用就会在哪里涌现。4G 时代，瓶颈在于高清视频、交互业务，5G 时代高清视频、交互业务等涌现不少应用。目前看，5G 时代的应用瓶颈在 AI 和工业控制，这一瓶颈便是 5G-A 乃至 6G 突破的方向。

”

三、新维护，数字化支撑网络稳定性。我们构建了数字化运维体系，通过辅助决策分析、工单指挥调度、特殊情况预处理、场景精细洞察等方式，做到 AI 贯穿最小生产单元面对大量的维护数据，快速过滤出异常数据，定位问题，并且实现智能工单在生产流程中端到端落地，精确化、自动化管理相关资源，形成数字化闭环，可实现可视化、地理化、端到端资源管理能力，大幅提升工作的精准度和维护效能。

推动 5G-A 建设， 期待丰富应用场景涌现

伴随 5G-A 商用加速，其应用场景也愈加受到关注，目前已涌现不少创新应用场景。今年初 5G Capital 活动中，北京联通展示了裸眼 3D、超高清浅压缩、XR 分离渲染等应用。

许多人关注什么才是 5G-A 杀手级应用。回顾历史，我们不难发现每代移动通信技术瓶颈在哪，下一代通信技术的应用就会在哪里涌现。2G 时代，应用的瓶颈在于网站，3G 时代网站维度便涌现不少应用；3G 时代，应用瓶颈在于视频，4G 时代视频维度便涌现大量应用；4G 时代，瓶颈在于高清视频、交互业务，5G 时代高清视频、交互业务等涌现不少应用。

5G-A 时代的应用将会出现在 5G 时代的应用瓶颈所在。目前看，5G 时代的应用瓶颈在 AI 和工业控制，这一瓶颈便是 5G-A 乃至 6G 突破的方向。

对于行业而言，预测具体的应用无异于赌博。最终的应用未必来自通信行业，但其方向一定是与整个社会发展相一致，社会发展进步的需求一定会映射到通信行业。永远不

要低估广大民众对美好生活的向往，当 5G-A 网络能力兑现后，自然会有丰富的应用生长出来。

目前，行业已在人、车、物、行业、家庭等联接方向上持续进行新的业务应用探索。举例来说，在人的联接方面，5G-A 的确定性体验新能力将加速移动互联网从 2D 走向 3D。北京联通率先面向 toC 领域提供云游戏业务，并实现裸眼 3D、XR 分离渲染等创新应用实践。

在物联方面，RedCap 模组成本逐渐降低，视联网在中国已进入规模商用期，覆盖超过 80% 的行业场景。与此同时，业界已在进行无源物联技术 Passive IoT 的验证，未来无源物联可以满足衣联网、食联网等生活消费升级，还将联接生产、仓储、物流，使能全联接工厂。

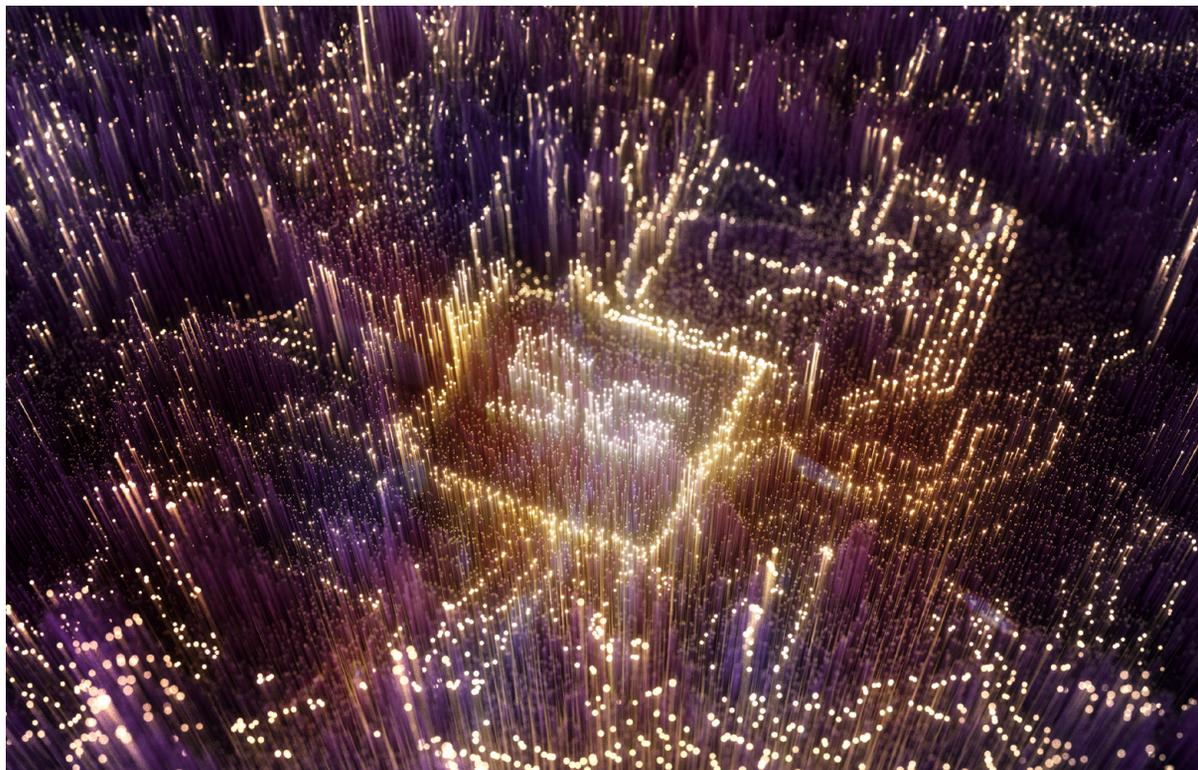
5G-A 在许多行业的 to B 应用场景落地也在加速。北京联通携手中央广播电视总台、华为等产业伙伴，发布了全球首个超高清浅压缩编码实时制作系统，依托 5G-A 网络的超大上行、低时延能力，实现视频流实时稳定回传，精简了演播环境内繁杂的线缆布设。

延续升维思想，保持创新领先

2024 年，5G-A 必将蓬勃发展。3GPP 已完成 R18 5G-A 标准冻结；全球许多国家和地区都将陆续进入 5G-A 发展的新时期，网络基础设施将是数字经济发展越来越重要的引擎。中国作为数字经济发展的引领者之一，也已明确将加大 5G-A、万兆光网研发建设。

从 2G 到 5G-A，技术日新月异，但基本道理并无变化。移动网络技术，不仅是对常理的精准遵循，更是对高超平衡的追求，对智慧的深刻取舍。

5G-A 将成为运营商需要攀登的下座高峰。北京联通将基于 5G Capital 项目，携手华为等产业伙伴，积极探索 5G-A 部署网络新模式，加速 5G-A 商用，通过持续的技术和商业创新，为用户提供卓越的网络体验和匠心服务，引领数智发展。



万兆乘势而上！ 上海电信积极构建 F5G-A全光万兆新生态

F5G-A商用元年开启，全光万兆新时代来临。万兆网络不仅标志着数据传输进入“瞬时”时代，更驱动智慧城市、云游戏等前沿应用蓬勃发展，为数字中国的全面构建奠定基石。

作为全球领先运营商，上海电信积极响应上海市建设“双万兆”城市目标，以50GPON技术为主要抓手，发布了“万兆云宽带示范小区”和“全光万兆云宽带产业合作创新示范基地”，以新型业务驱动网络迭代升级，共赴新质生产力，推动加速迈入万兆时代。

■ 文/季宏锋
上海电信市场部总经理



三大动能： 宽带网络从千兆迈向万兆时代

我国已建成全球规模最大的光纤网络，千兆宽带用户量居全球首位，正全力推进从千兆向万兆时代的跨越。这一历史性的演进，得益于三大核心动能的强力驱动。

其一，XR、元宇宙等新兴业务需求激增。随着虚拟现实（VR）、增强现实（AR）以及元宇宙概念的兴起，用户对于超高速、低延迟网络的需求日益迫切。这些沉浸式体验要求网络能够实时传输大量数据，确保无缝互动体验，从而催生了对万兆网络的强烈需求。

其二，以 50GPON 为代表的技术革新。50GPON 作为 10GPON 之后的下一代 PON 网络标准，具备超大带宽、低时延、应用级灵活切片等特性，凭借提供 5 倍以上的接入带宽、更优质的业务支持能力、网络保护 / 安全等能力，成为主流运营商万兆宽带接入的唯一选择。

其三，万兆引领的万物光纤互联时代。在物联网、智慧城市、工业 4.0 等新兴领域，万物互联将成为未来社会的常态。无论是智能家居、远程医疗、自动驾驶还是智能工厂，

万兆网络都是这些应用场景高效运行的基石，推动社会步入高度联接和高度智能化的新时代。

在全光万兆大背景下，今年 5 月份，上海市通信管理局、上海市经济和信息化委员会发布了《上海市“光耀申城”万兆启航行动计划（2024—2025 年）》（以下简称《行动计划》）。计划要求，上海市要适度超前打造具有国际领先水准的万兆光网基础设施，到 2025 年，上海市万兆光网基础设施体系初步形成，万兆光网的覆盖广度和应用深度达

“

在物联网、智慧城市、工业 4.0 等新兴领域，万物互联将成为未来社会的常态。无论是智能家居、远程医疗、自动驾驶还是智能工厂，万兆网络都是这些应用场景高效运行的基石，推动社会步入高度联接和高度智能化的新时代。

”



到全国领先，为全面赋能与支撑上海城市数智化转型提供新动能。

具体来说，《行动计划》从万兆光网基础设施建设、融合应用创新、技术产业创新等三大方面制定了15项重点工作。

第一，万兆光网设施能力显著提升。50GPON 端口数率先达到万级规模，新建住宅、商务楼宇以及产业园区全面部署 50GPON 和 FTTR，OTN 每万人拥有 OTN 节点数超过 4.5 个，打造 3 个以上 400GE 超融合数据中心样板案例。

第二，万兆光网融合应用成效加速。万兆宽带用户规模超过 2 万户，打造 100 个万兆光网小区、100 栋万兆光网商务楼宇以及 10 个万兆光网标杆园区。在智能制造、智慧文旅等领域，万兆光网行业应用场景实现突破，每个重点领域目标打造 3 个以上的标杆案例。

第三，万兆光网技术创新持续增强。在新型光纤、

50GPON 多模演进、800G+ 超高速传输、城域池化波分、光自智网络等技术创新领域取得显著进展。基本构建万兆光网技术和应用领域标准体系，鼓励基础电信企业牵头建立 3 个以上万兆光网创新中心。

先行探索： 上海电信助力点亮万兆申城

上海的数字化基础设施建设一直保持全国领先，而上海电信始终走在上海信息通信技术发展的前列。从光网第一城、千兆第一城到双万兆第一城，上海电信基于光纤提供的超宽管道，结合边缘云业务，打造“智云上海”新架构，提供万兆云宽带业务，为上海市民提供最优质的网络服务。

百尺竿头，更进一步。在产业政策的引领下，上海电信作为本地网络建设和信息服务的主力军，率先启动一系列的万兆光网创新和实践。



今年3月，上海电信发布了全球首个基于50GPON的“万兆云宽带示范小区”，住户的平均下载速度达到9391Mbps，一秒钟就可以完成两百张高清照片上传和下载。

此外，万兆光网支持家中多名成员同时观看裸眼3D、使用XR头显和极致高清云游戏，为未来更广泛的智能AI应用打开了想象空间。

当前在“万兆云宽带示范小区”内，上海电信美好家399及以上套餐的客户，在现有套餐资费不变的基础上，均可申请免费体验万兆云宽带，体验期为6个月。

为了引领全光万兆产业高质量发展，上海电信的全光万兆云宽带产业合作创新示范基地（以下全称“全光万兆示范基地”）也在今年517电信日正式揭牌，对外展示了万兆云NAS、3D超高清直播、极速云电竞、3D光感康养等多项创新业务。

全光万兆示范基地位于上海市杨浦区上海邮电设计院，当前已经完成首期建设，后续还将向公众开放。下一步，全光万兆示范基地将从四方面引领万兆产业创新。

首先，创新孵化。上海电信将联合产业伙伴，研究万兆光网新应用，更好地满足个人、家庭、企业的新兴智能化需求，推进数字化智慧生活进程；

其次，商用验证。上海电信在业务推广过程中，凭借50GPON平滑演进的特性，实现现网光分配网络（ODN）“0”改动，终端用户按需升级，为用户提供最便携的服务模式；

再次，示范推广。上海电信计划将万兆和云应用及场景紧密结合，推出相关活动计划和营销方案，推动万兆高品质服务加速走入上海市千家万户；

最后，生态合作。上海电信将协同生态伙伴，首发覆盖上海市16个行政区，点亮万兆申城计划，快速凝聚共识，推动产业成熟，发挥万兆光网价值。

和万兆光网为标志的全球双万兆城市”的目标，上海电信先行先试，沉淀了一系列“双万兆”探索演进的阶段性成果。

上海电信呼吁整个产业链加强投入，共同探索F5G-A万兆光网基础设施建设的最佳实践、加速融合应用的创新步伐以及拓宽应用推广的深度与广度，通过构建开放合作平台，汇聚各方力量，形成优势互补、互利共赢的F5G-A全光万兆生态圈。

剑指苍穹誓辉煌，光耀申城写新章。面向未来，上海电信将携手产业伙伴，持续投入全光万兆产业，支撑“光耀申城·万兆启航”行动计划落地，坚定践行网络强国、数字中国建设，提质生产力。



构建F5G-A全光万兆生态，建设美丽数字中国

为了贯彻落实上海市“力争到2026年底，初步建成以5G-A

先锋运营商： 2024年5G-A 蓄势待发

2024年，随着运营商不断推出商用服务和应用，5G-A即将开花结果。Mobile World live 采访了5G-A先锋运营商香港电讯、du及Orange的技术管理层，分别就5G-A业务战略和发展前景做了探讨和分享。

■ 转载自Mobile World Live

5G-A 时代始于 3GPP 发布的 Release-18，其范围在 2021 年 12 月最终得到确定。

各运营商正处于下一代网络变现的不同阶段，5G-A 为运营商提供了灵活的框架，支持工业物联网所需的百万级传感器等海量用例，同时满足特定类型流量配置模板的要求。

鉴于部分 5G-A 测试和验证已经完成，在 MWC 2024 期间，Mobile World Live 与三位运营商高管共同探讨了 5G-A 的最新进展。

Orange

Orange 集团运营和网络经济高级副总裁 Emmanuel Chautard 表示，多重因素推动了 5G-A 诞生，包括 XR 等新服务。这些服务需要更强大的网络功能，来确保更低时延和更高宽带。

他指出，需要低时延智能连接的服务多达 20 亿项，以满足不同场景日益复杂的需求。此外，Emmanuel 还表示，行业标准和行业生态系统不断成熟也为 5G-A 的开发和部署奠定了基础。

先锋运营商齐聚 共话5G-A商用元年



 Dr Mahmoud R Sherif
du创新与技术业务发展部部长

 邱少麟
香港电讯CTO

 Emmanuel CHAUTARD
Orange运营和网络经济高级副总裁

 Michael Carroll
Mobile World Live编辑

Emmanuel 说：“总体来看，5G-A 是业务发展和技术标准制定结出的硕果。”

香港电讯

香港电讯 CTO 邱少麟表示，5G-A 对于 5G 网络的演进以及保持竞争优势十分重要，对于网络向 6G 演进也将发挥关键性作用。

邱少麟强调，5G-A 具有无源物联网 (P-IoT) 以及通感一体等多维能力，将催生新的技术和应用。他指出，香港电讯计划未来收购更多频谱资源，用于建设 5G-A 网络，以期在未来十年成为行业领袖。

du

du 创新和技术业务发展负责人 Mahmoud R Sherif 博士表示，du 已在其网络中启用 5G 独立组网，以启动后续的 5G-A 部署。

Sherif 博士称，5G-A 出色的下行和上行速度和容量是部署

该网络的主要推动力。他指出，虽然当前 5G 上行速率较为落后，但 5G-A 能确保为移动宽带用户提供堪比光纤的网络速度。

他还表示，du 正在探索如何使用 3CC 或多载波链路聚合等方式，通过 5G-A 将下行速率提升至最高 300-500 Mbps。

他说：“如果我们能做到这一点，那么就可以提供与光纤相似的固定无线接入，同时保障用户体验。这对于我们目前的固定无线网络来说将是锦上添花。”

5G-A 用例

Emmanuel 表示，Orange 已经对一些关键的 5G-A 技术进行了评估，包括 6 GHz 测试和 P-IoT 验证。随着 Orange 在欧洲不断扩大 5G 独立组网的部署范围，5G-A 服务还将提高网络能效，降低功耗。

针对用例，Emmanuel 表示，Orange 正在探索云游戏的端到端切片、针对各种游戏场景的其他新应用，以及下一代实时通信服务。

Sherif 博士表示, 5G-A 非常适合搭配 Apple Vision Pro 等 3D 设备, 为用户提供最佳体验。

5G-A 还能通过 RedCap 保证连接低成本、低功耗的设备。RedCap 概念首次在 Release 17 中提出, 将有望降低工业物联网传感器等设备功耗。

Sherif 博士指出, RedCap 打破了价格壁垒, 使运营商能够以“极具竞争力的价格”提供仓储、闭路电视和数字化生产等服务和应用。

由于该技术强大的网络功能, 他还将 5G-A 视为车联网的重要支柱。

5G-A 变现

Orange 的 Emmanuel Chautard 表示, 大规模的 5G-A 网络将支持元宇宙等新服务, 但运营商需要注意“实现服务平台(包括核心网和 RAN)之间的全面互操作”。

他解释说: “我们不确定是否将使用这类服务。但我们希望做好准备来托管这类服务, 确保服务质量, 并提供充足的网络容量, 通过合适的变现框架保障网络性能, 从而带来可观的投资回报。”

技术突破

Orange 在 1.8 Ghz 至 2.6 GHz 的中频段上广泛部署 5G-A, 并在高频段结合 C 波段和毫米波。

Emmanuel 说: “将这两者结合起来, 我们可以构建高质量 5G-A 网络, 以实现频谱价值最大化。”

香港电讯的邱少麟表示, 香港电讯希望在 URLLC 和 mMTC 领域实现技术突破。

邱少麟说: “URLLC 可以使能多项关键业务, 而 mMTC 将深刻改变商业格局。”

香港电讯已在香港的热门购物中心部署了万兆 5G-A 网络。邱少麟表示, 5G-A 提供稳定的万兆速率, 以支持 AR 购物、导航和游戏等数字体验升级, 这反而能提高客户参与度。

展望未来, 香港电讯将引入 P-IoT 技术, 推出更多物联网产品, 并将其应用于医疗、建筑、运输和物流等垂直行业。

邱少麟表示, 客户可以通过使用 P-IoT 实现条形码自动支付, 而无需在零售商店排队结账。购物者还使用 P-IoT 实现购物卡自动支付。

Sherif 博士表示, 5G-A 的能力比当前 5G 网络能力约高十倍, 具备更强的频谱协调能力, 例如我们已经在部署的基础 TDD 3CC。

此外, Sherif 博士表示: “超大规模天线阵列可以提供与光纤相似的固定无线接入, 同时保障用户体验。这为传统以量取胜的盈利模式带来了快速盈利的机会。”



5G-A: AI爆发 分阶段驱动 toB应用和toC 流量增长

■ 文/杨光

Omdia运营商战略和移动基础设施
资深首席分析师



AI 应用带来网络新需求

人工智能(AI)在电信服务中的应用已成为电信运营商关注的焦点。在 MWC 2024 期间,领先运营商纷纷展示了各自基于 AI 技术的创新业务。

德国电信联手技术合作厂商展示了极富想象力的 AI 手机概念。AI 助理能替代众多手机 app 的功能。“就像私人管家一样, AI 助理能理解用户意图, 细致入微地满足用户需求。”德国电信还展示了一款面向家庭市场的 AI 移动机器人路由器, 该产品能够在屋内任意移动, 控制各种智能电器和设备。

韩国 SK 电讯也展示了一系列基于电信大模型的应用, 如具备聊天机器人功能的 AI 虚拟 agents、基于 AI 的垃圾邮件和垃圾短信过滤系统等。SK 电讯认为个人 AI 助理的兴起将重塑市场格局, 并表示正“预备推出面向全球市场的独立个人 AI 助理服务”。

各家电信运营商还积极与领先的 AI 公司合作, 开发基于 AI 的企业服务, 并提升内部运营效率。例如, MWC 2024 期

间，挪威电信（Telenor）宣布与 NVIDIA 合作，将 AI 技术带到整个北欧地区，为包括初创企业在内的各类企业和政府机构提供基于 AI 的服务，提升内部运营效率。

随着基于 AI 的业务持续发展，Omdia 预计 AI 流量的增长将呈现出两个阶段：

- 在 2024 至 2027 年的第一阶段，toB 应用将推动 AI 流量增长。上行视频和图像分析（和响应）将成为产生大流量的关键 AI 活动；
- 在 2028 至 2030 年的第二阶段，消费者主导的 AI 协作和娱乐流量将转移至新的沉浸式媒介形态，产生大量下行流量。

Omdia 预测，到 2030 年，AI 流量在全球总数据流量中的占比将增至 64%。同时，AI 带来的多样化交互方式也会产生对更复杂的服务等级协议（SLA）和更高的网络容量的需求。

不同的 AI 应用对网络带宽、时延、可靠性等有不同的需求。生成式 AI 与沉浸式技术结合能够促进创新业务的发展，激发新的体验需求。要想通过单一物理网络满足多样化需求，就必须具备端到端灵活的 SLA 管理能力，实现从网络核心

到网络边缘、站点甚至终端的全网资源协同。

同时，某些 AI 应用需要持续的高带宽和低时延，这将降低网络利用率，限制运营商超配的效果，并增加成本。运营商需要进一步提升网络容量才能支撑 AI 产生的持续大流量。

5G-A 支撑需求增长

业界的普遍看法是，6G 要到 2030 年才会开启早期部署。这就表示运营商要依靠 5G 及其升级版本来支撑 AI 产生的日益增长的流量，5G-A 的推出可谓恰逢其时。

5G-A 支持的多频段服务小区（MBSC）技术可将多频段的载波聚合在一个小区，带来最佳用户体验，并提升网络容量。近期，阿联酋运营商 e& 通过聚合高频段和中频段（1600 MHz 毫米波频段和 300 MHz C 波段）的多个载波实现了 30.5 Gbps 的传输速率，展示了 5G-A 在提升用户体验和网络容量方面的巨大潜力。

庞大的网络容量结合 5G SA 架构的网络切片能力，可以有效满足 AI 流量对复杂 SLA 管理的需求，同时也使运营商能够推出基于体验的业务套餐，探索移动宽带网络变现新模式。





随着基于 AI 的业务持续发展，Omdia 预计 AI 流量的增长将呈现出两个阶段。在 2024 至 2027 年的第一阶段，toB 应用将推动 AI 流量增长。在 2028 至 2030 年的第二阶段，消费者主导的 AI 协作和娱乐流量将转移至新的沉浸式媒介形态，产生大量下行流量。

中国大陆、中国香港、泰国、北美等地的电信运营商纷纷推出了基于网络切片的消费者业务，例如广东联通的VIP上行套餐、泰国AIS的QoS Living Network APP、Verizon的赛事切片服务等。上述创新业务表明运营商能够利用5G-A能力持续探索移动宽带商业机会。

在企业 and 垂直行业市场，5G RedCap能有效降低工业物联领域的5G联接成本，同时提供完整的网络切片能力，满足复杂SLA管理的需求。因此，5G RedCap已经成为机器视觉和自动遥控等toB AI应用的完美联接方案。

5G-A还能助力运营商开拓新的细分市场。例如，中国运营商正在测试利用通感一体能力支撑低空飞行器配送服务，这将为运营商创造新的收入来源，并支持物流企业拓展业务。相关感知数据又可以作为AI模型和算法的输入，提升航空交通管理能力，从而在运营商、物流行业和主管部门之间建立共赢模式。

5G-A 生态日趋成熟

自2024年初以来，5G-A一直在加速发展。全球最大的移动运营商中国移动2月初宣布，已部署超过10万个5G RedCap基站，在全国52个城市实现了5G RedCap无缝覆盖。3月下旬，中国移动在全国100个城市推出了5G-A消费者业务，并计划在2024年底前将该业务扩展至全国300多个城市。

5月SAMENA领袖峰会期间，阿联酋启动了5G-A国家项目，并宣布开启“5G-A全国商用”计划。近日，沙特Zain也宣布计划于2024至2026年在沙特前八大城市推出5G-A商用服务，此后在2027至2030年将该服务推广至国内18个主要城市。

上述进展将加速5G-A终端和应用生态走向成熟，这既有利于领先5G市场的运营商，也将促进拉美、东南亚等第二波市场的5G部署。这些地区的运营商可以在首次推出5G业务时就直接具备5G-A能力，从而提升商业变现能力，更好地拓展toB市场。

随着全球5G-A部署不断深入，到2030年前，5G-A将成为重要的数字基础设施，支持多样化的AI应用，加速世界迈向AI时代。



从5G迈向5G-A，二次创新开启商业成功新阶段

■ 文/陈浩
华为运营商销售部总裁



一次创新释放技术红利，二次创新加速商业繁荣

历史上，许多技术发明通过二次创新实现飞跃，走向规模化商业成功，促成产业全面繁荣。如今从5G到5G-A，我们处在新的历史性时刻。如何让5G更加成功，让5G-A在当前成功的基础上加速商业变现，二次创新关于继承、发展和再突破的特点可以带给我们更多启迪。

中国5G发展规模和质量世界领先。以5G为代表的信息技术正加速融入中国经济社会各领域、各环节。截至今年5月，中国5G用户规模突破8.9亿，通信网络流量53%来自5G。5G基站超过350万，5G物联网连接超过3000万。与此相应，5G直接带动中国经济总产出约5.6万亿元。

那么，5G在中国有哪些成功要素，中国运营商做了哪些探索、实践和创新？通过对网红直播、新通话、云手机、车联网、视联网等多个市场热点的观察，我认为可以从用户场景、能力融合、生态合作三个方面的创新进行解题。

“

5G 和 5G-A 商业成功，来自探索和实践，需要继承、发展和再突破。我认为，重构场景时空价值是变现重要方法，网云智协同发展是业务战略支点，推进新视频等生态合作是流量激发必由之路。

”

场景创新：重构人群时空价值，加速网络多维度变现

直播已成为互联网应用的一个重要场景。据统计，中国有1.5亿直播注册用户。在一些热门的地点或场景，许多主播同场接入，甚至用多部手机、同时连接多个直播平台。保证直播画面高清、不卡顿，避免“掉粉”，是首要诉求。

面向直播对网络体验的差异化需求，中国已有超过15家省级运营商发布保障上行体验的直播套餐，并实现ARPU值大幅提升。

中国运营商发展直播套餐有四大诀窍：一、潜客找得快，二、套餐对得准，三、体验稳得住，四、用户留得下。依托5G大上行和网络优先接入能力，运营商端到端满足了直播人群特定需求。

直播场景开启了网络上行变现的大门，随着网络能力不断提升，还可以通过用户级+业务级加速、确定性体验、感知可视等新能力，把直播场景逐步延伸到更多场景、更多人群和更多应用。在场景中重构人群时空价值，加速网络多维度变现。

融合创新：网云智协同发展，打造业务新入口，赋能行业新物联

新通话和云手机作为个人数字业务入口，车联网和视联网作为行业联接新机遇，已经探索出5G+云+AI融合创新发展之路。

新通话上线8个月，突破1000万用户。新通话叠加AIGC只是杀手级体验的开端。接下来，共同孵化更多toC和toB高价值场景，组建联合运营团队打造精品应用，比如可以对话互动的企业智能助理，从而让产品好用、用户爱用，持续提升月活；下一步，还可以融合多个通话产品，通过网、云、智协同发力，把新通话打造为全场景信息服务新入口。

云手机于去年517电信日正式商用，当前已发展1800万用户，在体验方面已逐步达到“类真机”体验。通过画面分辨率升级到2k，时延逐步降低到100毫秒，云手机会更高清、更跟手，基本实现“真机”体验。在运营方面，以浙江云T卡为例，1张SIM卡 = 1台云手机 + 1TB定向流量 +

1TB云盘 + N种权益，业务上线3个月就实现超40%活跃用户，平均DoU是传统副卡的2.5倍。下阶段，华为将和运营商一起，持续做好生态和产品演进，孵化AI新应用，提供比如AI抠图、AI协作和AI翻译等功能，共同将云手机打造成为个人算力+AI的新门户。

车联网和视联网的市场空间大，RedCap技术可以提供性能、成本双优的连接能力。当前，RedCap芯、模、端生态已成熟，可以支撑运营商快速打造行业标杆。下阶段，在网络连片覆盖基础上，叠加网络切片能力及边缘云算力等新能力，可以支持车辆自动驾驶大模型训练及摄像头AI识别报告等高价值应用，赋能包括智能制造、工业自动化等多个行业新物联。

合作创新：推进端到端产业协同，激发视频基础业务流量

当前，消费者无论是看短视频、长视频还是视频通话，分辨率很多是540p或720p，体验都不够好。从持续提升消费者体验、充分发挥中国领先网络能力的角度出发，华为在最近的“畅享高清中国，AI时代移动视频高质量发展论坛”上，联合产业伙伴提出“共同迈入全高清新时代”倡议。同时，号召全行业推动裸眼3D内容、技术、体验进一步突破，通过合作达成共赢。

从5G迈向5G-A，领先运营商正在行动。在2024 MWC上海期间，中国三大运营商、香港HKT、阿联酋du和阿曼电信等全球5G-A领先运营商共同参加全球5G-A商用领航计划发布会。当前，全球已有30+家运营商已完成5G-A技术验证，15家运营商已开始商用部署。5G-A使能单车智能走向车路协同，将商业空间从联接扩展到云与算力。5G-A支持无源IoT，打开千亿物联新空间。5G-A也为低空经济提供通感一体新能力，支撑万亿新产业发展。

回顾中国5G发展，商业成功并非一蹴而就。正如一位著名的足球比赛解说员说的那样，胜利从来不会像山坡上的蒲公英一样唾手可得。5G和5G-A商业成功，来自探索和实践，需要继承、发展和再突破。我认为，重构场景时空价值是变现重要方法，网云智协同发展是业务战略支点，推进新视频等生态合作是流量激发必由之路。华为将全力支持运营商，联合产业伙伴，推进5G二次创新，拥抱5G-A商用启航，共同开启5G商业成功新阶段。



拥抱移动AI时代新机遇，开启5G-A产业新征程

■ 文/曹明
华为无线网络产品线总裁



2024年是移动通信产业极不平凡的一年。5G商用五周年，发展脚步仍在加速。5G-A迎来商用元年，继续推动数字浪潮滚滚向前，标准、业务、产品、终端、商业、政策6大要素齐备。5G-A首个标准版本3GPP Rel-18在6月份如期冻结；中东、中国已率先规模商用5G-A，欧洲、亚太、拉美等地区运营商积极验证5G-A，已有超过60家运营商和合作伙伴宣布5G-A商用元年；同时，5G-A终端加速成熟，今年将有超过50款终端和模组全面商用。

2024年，AI入端元年开启，给移动产业带来革命性新机遇。AI大模型从文本、图片走向多模态交互，大模型数量激增数十倍至1300多个，芯片级AI和系统级AI能力推动AI终端迅速成熟。2024年底，将有数百款AI生成式终端覆盖AI手机、眼镜、机器人等全天候使用场景。同时，将有数百万AI应用满足AI助手、教师、摄影等实时智能服务需求。

随着5G-A商用元年和AI入端元年的到来，移动AI时代已经开启。移动通信的发展历程，就是不断扩大联接规模、扩展商业模式、扩宽业务边界的过程，回顾过去30年，

移动语音时代、移动互联网时代、移动视频时代给全产业链带来一波接一波的发展红利。如今，移动AI时代也将改变人类社会，给移动产业带来广阔机遇。

5G-A 进一步拓展联接边界，从基础通信走向“五联一感”

当前，“联人、联物、联车、联行业、联家庭、通感”五联一感业务趋势明朗，将带来巨大的社会经济价值，也对网络提出了更高的诉求。

沉浸交互式新业务，激发人联体验跃升。个人业务正在加速走向内容3D化、体验沉浸化、业务云化。裸眼3D技术迎来突破，显示、追踪等技术全面成熟，带来自然舒适的3D体验；云化业务如5G云手机快速发展，端云协同满足多样化应用需求。为了满足沉浸式业务体验升级，全球运营商正积极验证5Gbps以上体验能力。

全场景多样化物联，激发物联量质齐升。5G-A物联将覆盖高、中、低速全场景联接，持续降低联接成本、扩大联接规模。RedCap走向规模商用，满足工业、车载、穿戴等联接需求；Passive-IoT加速成熟，满足衣联网、食联网等消费者生活升级，同时使能全联接工厂生产、仓储、物流透明可视。

进入核心生产环节，激发行业效率跃升。随着智能制造、柔性制造的发展，5G走进核心生产流程成为刚需。5G-A低时延、高可靠、大上行、高精度定位等能力的全面完善，将通过无线联接使能工厂全面实现降本增效。

超高可靠智慧交通，激发车联能力跃升。车联网将从车云协同走向车路协同、车车协同，通过上下行大带宽和通感一体技术，实现道路实时动态感知，提升交通效率、减少交通事故、提高管理能力。当前5G车联网验证，覆盖了95%交通场景，事故率降低25%，车流速度提升20%以上。

多样业务智慧家庭，激发家联应用跃升。家庭业务由单一的大屏视频走向便捷的智能家居、即开即玩的云游戏、深度沉浸的大屏3D。在中东等地，领先运营商已经开始提供万兆家宽体验，满足家庭新兴需求、丰富家庭娱乐生活。

通感一体超越联接，激发全域感知新空间。基于通感一体技术创新，5G-A将通信能力扩展到感知，支持道路盲区

感知、事故预警，海洋船只检测、无人船舶，低空经济物流配送、城市管理需求，打开经济发展新空间。

AI 革新人机交互方式，带来全面智能化升级新机遇

AI入端带来了革命性的人机交互方式。第一，交互将从“触控交互”走向“全模态交互”；第二，信息获取将从“检索内容”走向“AI生成式内容”；第三，移动终端将从手机走向“AI助理终端”和“具身智能”。

AI正全面渗透日常生活，将促进移动流量爆炸式增长。随着生成式内容成为主流，AI助理可以几秒内查阅海量文档，智能生成内容，交互效率百倍提升；AIGC也将推动3D视频等多模态内容生产，提供高质量短视频、交互式电影等内容；同时，每个终端将内置100多个本地小模型，与云端大模型实时协同，终端交互对象从单一人机交互扩展到百倍的机机交互。

AI带来如家般出行体验，将激发车联体验和安全新价值。在智能座舱方面，预计未来两年车载观看视频时长将10倍增长，车载流量将百倍增长。在智能驾驶方面，通过每月百GB的数据上传训练，精准识别和响应多样化交通环境；同时，基于毫秒级的车路协同，将实时提供稳定可靠的驾驶策略，提升交通车流速度，减少交通事故。

AI拓展万物互联的发展，将创造全社会智能连接新红利。预计到2030年，AI助理终端将达50亿。每个AI助理可以通过端云协同支持7X24小时的环境感知、学习进化和实时交互服务，产生超人类用户10倍的流量。同时，AI机器人将进入千行万业，使能生产、维护、质检、物流等全场景提质增效，预计到2030年进入发达国家80%以上工厂。

以网兴智、以智赋网，5G-A 与 AI 融合实现提质增效

第一，以网兴智，打造移动AI时代的坚实底座。华为提供全球首个全系列5G-A产品解决方案和首个基于R18的5G-A商用版本，通过“宽带、多频、多天线、智能、绿色”五大基础能力持续创新，助力运营商高效构筑5G-A网络。



“回顾过去 30 年，移动语音时代、移动互联网时代、移动视频时代给全产业带来一波接一波的发展红利。如今，移动 AI 时代将改变人类社会，给移动产业带来广阔机遇。”

面向体验需求升级，加速推动全频段走向5G-A，充分释放各频段价值，构筑极致网络体验基础。首先通过多载波聚合、MBSC等技术，按需汇聚频谱资源，以超大带宽构筑5G-A充足管道能力；其次，充分发挥不同频段优势，通过上下行解耦、FSA等技术进行多频互助，兑现网络多维能力。

面向万物智联，5G-A需逐步走向一网多能，提供泛在的通、感、算、智融合能力，带来更多应用可能性。基于通感一体亚米级高精度感知能力，可将物理世界实时生成立体数字地图，使能车路协同、低空经济等业务发展。未来，通信算力的融合将通过云、边、端算力协同，在网络侧提供边缘推理能力，降低60%以上时延和推理成本，满足实时智能交互需求。

第二，以智赋网，全面使能网络生产力提升。随着网络演进和业务发展，网络复杂性显著增加。全面拥抱AI，是网络提质增效的必由之路。

无线智能体引入通信大模型和无线数字孪生系统，将智能注入5G-A。无线智能体将重塑运维流程、网络体验和业务发展模式，助力运营商提质增效。

在业务运营场景，无线智能体对拓扑、环境、流量分布等多模态数据实时模拟仿真，生成精准体验视图，帮助运营商精准快速放号。以无线家宽业务（FWA）为例，无线智能体支持覆盖、时延、容量等多维体验在线评估，实现业务套餐按需发放，业务开通周期从2-3周缩短到1天以内。

在网络调优场景，通过高维建模生成数字孪生环境，可以分钟级完成上千轮虚拟迭代验证，确定节能体验双优的配置方案。

在故障处理场景，无线智能体通过理解机器数据，自动规划编排任务，减少90%告警数量，并辅助工程师精准上站快速闭环。

移动AI时代为创新应用和创新商业模式提供了沃土，我们认为，端、管、业需要加速能力跃升、共享时代红利。移动AI时代将为用户带来革命性的体验升级，为运营商带来全新的商业模式和增长机会，为全社会带来更智能、更高效的生产力跃升，让我们共同开启数智世界的新篇章。



5G-A 核心网内生智能：抢占 业务入口，重塑商业模式， 提升联接价值

■ 文/高治国

华为云核心网产品线总裁



5G商用五年，全球116个国家的332家运营商已提供5G服务。5G使能万物互联，服务个人、家庭和垂直行业，预计2024年底5G联接数超过20亿，5G行业专网数将超3万。

2024年，我们迎来真正意义上的5G-A商用元年。中国和海外领先大T已发布5G-A战略。业务、技术和商业的升级带来新业务、新体验、新网络和新运营四大新动能，提升用户体验，创造商业新价值。

核心网内生智能将是5G-A时代移动网络的显著特征。业务智能助力运营商抢占业务入口，网络智能重塑商业模式，



从5G核心网到5G-A核心网，这一步的迈出，不仅是技术进步的象征，更是通信行业向智能化、高效化、个性化服务迈进的重要一步。



运维智能重构云化基础设施运维框架，推动运营商实施开源节流、提升用户体验的网络转型战略。

通话升级，智能化抢占 toC 业务入口，打开增长新空间

在新技术和市场需求的双轮驱动下，话音产业正向新媒体、智能助理和业务平台的方向发展。

首先，点亮屏幕叠加 AIGC，使能通话屏正成为移动新媒体，将平均 90 秒的通话黑屏变成个人和企业形象的展示舞台。其次，网络智能的加持让通话升级为多模态通信，成为用户的智能助手。商务速记和智能翻译提升用户的沟通效率。再次，通话成为以手机拨号盘为入口的平台型产品。免 APP 安装，用户通过拨号即可实现电信业务查询办理、餐厅订餐预约和车险远程定损等服务。通话将给运营商带

来平台运营的新价值，打开增长新空间。

2023 年，新通话已在中国规模部署商用，在欧洲、拉美、中东、亚太等多个区域得到了广泛验证，计划 2024 年商用。新通话已经从领先运营商试商用走向蓬勃发展期。

视频升级，带来移动流量爆炸式增长

视频的发展趋势呈现出多样化、高清化、社交化的特点。视频用户基数大、终端类型多样化，差异化体验需求越来越强烈。短视频已成为全民基础应用，截至 2023 年 12 月，中国全网短视频账号总数已达 15.5 亿。

首先，视频内容创作速度加快、高清化，需要万兆体验。随着 AIGC 和更多 XR 新设备的诞生，众多视频场景被用户



使用，沉浸式应用将会在我们的日常生活中变得非常普及，需要网络支持万兆速率和 20 毫秒的低时延。其次，社交化功能强化。通过 AI 技术，短视频平台可以分析用户的社交行为，提供更加精准的社交推荐和互动方式，如基于共同兴趣的好友推荐、实时互动评论等。

体验升级，不同用户不同业务差异化体验诉求强烈

5G-A 空口能力进一步提升，助力用户体验从 1Gbps 提升到 10Gbps。

据统计，全国直播业务的注册用户达到 1.5 亿，活跃用户近 9500 万，年增长率超过 10%+。云游戏、在线会议等业务发展也同样非常迅速。从运营商已推出的业务保障套餐的发展来看，高价值用户为确定性体验付费的意愿非常强烈。差异化体验变现基本已获市场认可，市场空间超百亿，这对运营商来说也是开拓传统流量收入以外新运营模式的重要机会。

中国移动 5G-A 网络致力基础体验升级，基于 3CC 多载波能力实现速率体验提升数倍。网业协同体验升级，预计 2024 年底实现业务和网络互相感知。可保障体验升级，预计 2025 年具备差异化体验能力。

面向业务升级和体验升级，构建 5G-A 智能核心网，助力运营商体验经营

中国移动 5G-A 首批百城示范厅店将在全国 100 个城市陆续上线。未来将实现 5G-A 网络全面覆盖，5G-A 多量纲套餐量身定制，分级保障 5G-A 特色应用触手可及。在行业赋能方面，中国移动将携手合作伙伴，年内打造 100 个 5G-A 行业标杆，持续赋能千行百业、深度服务生产生活。

5G-A 智能核心网，通过叠加智能和超分布网关升级，使能万物智联。5G-A 核心网内生智能可以在三个领域助力运营商网络和业务运营转型。

首先，业务智能以新通话为前驱。新通话的发展方向是让通话更有趣、有料、有用，让通话拨号盘重新成为用户可感知、有粘性，爱用、好用的运营业务入口。

智能化让这一切成为可能，并将加速其实现。中国移动在 2023 年上线了新通话的智能翻译、趣味通话、点亮屏幕、AI 速记等新业务。在短短的两个半月内，某省用户就增加 100 多万，其中很多是付费用户，既增加了用户沟通的效率和乐趣，也提升了运营商的流量和收益。

在 toC 业务的基础上，向 toB 扩展，帮助企业和更多的三方伙伴入驻新通话平台。2024 年 5 月，江苏移动联合华为发布了点亮屏幕 +、AI 智慧客服和实时语音驱动数字人等新通话 -Advanced 新业务新场景，让 toC 和 toB 通话全面升级，更加有趣，更加智能，为用户带来稳定高清、可视交互、智能高效的全新通话体验，让语音产业打开迈向商业成功的新路径。

面对未来海量 toB 新空间，5G/5G-A 专网将达到 5 万，5G/5G-A 工厂占比将超过 25%，MEC 新能力也将使促进行业数字化做深、做广，联接也将从车间级到产线级再到全场景，帮助运营商抢占行业入口。

其次，网络智能围绕差异化用户体验，体验权益进套餐，满足针对特定用户、特定业务、特定场景的体验诉求。针对特定用户，如全球通钻卡用户，默认体验权益进套餐，对全业务全场景体验保障；针对特定业务，如网红直播可以订购直播类保障套餐，商务人士可以订购办公类保障套餐等；针对特定场景，例如高铁、烟花节等，用户可以订购即时通讯类保障套餐等。网络智能化体验保障能力，打破了传统体验经营中体验无法精准评估、保障手段粗放（静态保障）、用户对保障无感的三大断点，核心网网络智能可以实时精准评估用户体验，基于用户体验提供动态保障，保障过程中手机 UE Logo 显示“VIP 保障中”，保障后通过短信等形式向终端用户发送体验保障报告，真正实现体验可感知、可优化、可经营。

网络智能从真正意义上使能运营商从传统的流量经营模式转变为体验经营模式，帮助运营商打造体验权益超市，发布差异化体验套餐，实现差异化体验经营。这不仅仅是技术的革新，更是对运营商经营理念和模式的全面升级，重塑商业模式。

最后，运维智能成为支撑通信网络高效运作的关键，推动运营商运维的自动化、智能化水平提升。基于通信大模型的运维智能重构云化运维模式，“面向角色的 Copilot”，通过专业知识问答和辅助运维能力，提升人员效率；“面向场景的 Agent”，通过理解用户意图、自动编排任务，自主闭环复杂场景问题。在中国某运营商的 PoC 实验局，智能辅助工单关闭场景，实现 80% 的故障工单关闭，每月节省 750 人天。

5G-A 智能核心网，助力运营商开启新空间

从 5G 核心网到 5G-A 核心网，这一步的迈出，不仅是技术进步的象征，更是通信行业向智能化、高效化、个性化服务迈进的重要一步。随着这一创新技术的应用和发展，未来的通信网络将更加智能、可靠和高效，为用户带来全新的通信体验，同时为运营商开启新的商业模式和增长机会。



阿联酋电信： 引领5G-A，打造绿色 智能网络

作为全球首批部署5G的运营商之一，阿联酋电信正聚焦5G-A，构筑5G商业成功。该公司制定了广泛、前瞻的战略，涵盖移动和固定网络、人工智能和机器学习等前沿技术，以及零排放网络。

■ 文/Marwan Bin Shakar
阿联酋电信无线和接入业务高级副总裁



指引 5G 业务与光纤部署发展方向

2023年，阿联酋电信的5G业务普及率实现了大幅增长。5G终端普及率增长40%，带动5G分流比提升42%，同时促进了用户满意度和粘性提升以及5G业务变现。阿联酋电信在Ookla的5G总体净推荐值(NPS)排名中位列全球第一，充分反映了5G技术对用户体验的提升。

今年，在大力拓展5G业务的过程中，阿联酋电信对面向各类消费者和企业的5G套餐进行了升级。截至2023年底，我们的5G占比已达98.9%，预计2024年将超过99%。预计到2024年底，室内基础设施的5G托管比例预计也将从79%上升至94%。

在迪拜举行的全球性科技展会GITEX Global 2023期间，

阿联酋电信宣布启动 5G 商用，我们正着手逐步推出更多相关设备，从而释放 5G 技术红利。

在固网领域，我们正与华为合作测试最新的 50GPON 技术。我们拥有首屈一指的光纤到户 (FTTH) 渗透率，不久后我们将为固网客户推出最新技术加持的 FTTH 服务。

持续保持市场领先

在积极进取、以客户为中心的战略指引下，我们的目标是引领社会变革，让人人都能享受超高速宽带服务。

因此，阿联酋电信计划携手合作伙伴，对传输骨干网、5G-A、50GPON、AI、机器学习和量子网络等新兴前沿技术进行投入。除此之外，我们还将利用 5G、AI、大数据、云和自动化等技术，在内外部持续推动整个组织的创新和数字化。

在企业领域，阿联酋电信将持续拓展面向企业的业务，通过提供网络即服务 (NaaS) 和专网服务来扩展设备和产品组合。

多管齐下推进 5G-A

基于 3GPP Release 18，阿联酋电信在 5G-A 技术关键能力的测试和部署方面取得了重大进展，这将使阿联酋引领面向消费者和企业的未来 5G 网络演进。

阿联酋电信正与合作伙伴在多个 5G-A 相关领域展开合作，包括增强移动宽带、更低时延、物联网联接、自动化、精准定位和开放架构。我们已开始在 FDD 和 TDD 频段进行新的 5G 载波部署，实现 3CC 和 4CC 载波聚合。此外，我们还希望将毫米波应用于固定无线接入 (FWA) 和企业专网等场景。

阿联酋电信计划在相关生态实现商业化后推出 5G RedCap 功能及网络。5G-A 将加速 AI 和机器学习的发展，实现高效网络运营优化。我们利用业务编排平台打造了大量应用场景，构筑了坚实的业务基础。

在光纤业务方面，阿联酋电信始终保持领先，目前已部署万兆对称无源光网络 (XGS-PON) 技术，可实现上下行万兆超高速率。从 GPON 到 XGS-PON，不仅意味着速度更快，更代表网络能力的根本转变。与 GPON 相比，XGS-PON 带来更高的带宽容量，使我们能够满足客户不断增长的流量需求。





“
基于 3GPP Release 18，阿联酋电信在 5G-A 技术关键能力的测试和部署方面取得了重大进展，这将使阿联酋引领面向消费者和企业的未来 5G 网络演进。
”

深化战略合作和生态建设

我们希望持续深化与华为等厂商的战略合作，充分发挥 5G 和 5G-A 网络的独特能力。通过与技术合作伙伴联合创新，在近期纳入 IMT 频段的 6 GHz 频段，我们成功达成了万兆速率。

为进一步实现 5G 变现，阿联酋电信将探索开放网络 API 的可能性，从而为网络和客户打造更多相关应用场景，带来联接之外的增值服务。

我们还将持续深化与超大规模应用提供商、设备开发商、供应商和垂直领域专业企业的合作，共同壮大生态体系。

技术创新助力阿联酋净零战略

零排放网络是电信行业在迈向可持续未来过程中的重点领域，为了实现降低环境影响的承诺，我们设定了在 2030 年前在阿联酋国内实现净零排放的目标。

阿联酋电信正努力推动数字化转型，并投资利用 AI/ 机器学习来减少碳足迹。我们推动基站现代化改造，重点通过站点硬件的整合来减少占地面积，提高能效。我们还利用太阳能等可再生能源来促进流量向 5G 转移，这也有助于降低排放。

实现移动和固定网络零碳目标，需要全行业携手合作，推动各领域技术和关键设计持续进步。市场竞争也将推动未来新技术更加绿色环保。



AIS：以5G引领泰国数字化变革

在充满活力的泰国电信行业，服务全国4000多万用户的AIS是创新和进步的代名词。AIS副首席执行官Mark Chong Chin Kok分享了他对AIS在泰国5G业务实践的见解。作为泰国领先的电信运营商，AIS致力于为用户提供卓越的数字化体验，并在近期取得了令人瞩目的突破。

■ Mark Chong Chin Kok
AIS副首席执行官



下文改编自《营赢》与 Mark Chong Chin Kok 的访谈。

《营赢》：我们知道，AIS 作为泰国领先的电信运营商，致力于为用户提供卓越的数字化体验，并在近期取得了令人瞩目的突破。您能否介绍一下 AIS 是如何取得这些成绩的，以及在 5G 商用方面有什么最新的进展？

经过多年的发展，AIS 已成为泰国首屈一指的移动运营商，不断推动创新，突破联接边界，为海量客户提供卓越服务。

An aerial photograph of a city at sunset. The sky is a mix of orange, yellow, and blue. The city is densely packed with buildings, many of which are lit up. A prominent feature is a tall, modern skyscraper on the right side. In the foreground, there's a highway with traffic, and a river or canal on the left. A teal semi-transparent box is overlaid on the center of the image, containing white text and quotation marks.

“通过投资建设强大的 5G 网络，积极引入人工智能 (AI)，AIS 正在重新定义数字化体验，同时坚定不移地持续推动泰国数字化转型，塑造泰国的未来联接，为所有人描绘更互联、更智能、更可持续的未来。”

我们构建了坚实的业务底座，涵盖 5G 网络、家庭互联网和面向行业的 5G 平台。我们还与不同类型和规模的企业建立了联系与合作，通过多样化的产品满足客户需求。

AIS 很早就认识到，提供卓越的数字体验，第一步是要打造优秀的网络。我们预见到 5G 技术具有变革性潜力，能够彻底改变人们连接、通信和经营业务的方式。因此，我们大力投资建设了一张强大的 5G 网络，覆盖了全国 90% 的人口，在曼谷和某些东海岸城市，覆盖率甚至达到了 100%。然而，除了优秀的网络覆盖之外，我们还需要确保网络能够提供游戏玩家等用户所需的上下行速率和低时延。

《营赢》：作为 5G 成功商用的先行者，您能分享一下 AIS 在 5G 商用方面有哪些重要经验吗？

我们 5G 战略的核心是“生活网络 (Living Network)”，这是一个革命性的框架，旨在赋予用户对其网络体验前所未有的控制和定制能力。“生活网络”为用户提供三种不同的网络模式——加速模式、直播模式和游戏模式，每种模式都量身定做，以满足特定的需求和偏好。无论是提升下载速度，支持高频视频直播，还是降低游戏时延，“生活网络”都为用户提供了无与伦比的灵活性和多功能性，以优化其网络性能。通过将控制权直接交给用户，AIS 正在重新定义数字化体验，并为连接性和便利性设定了新的标准。

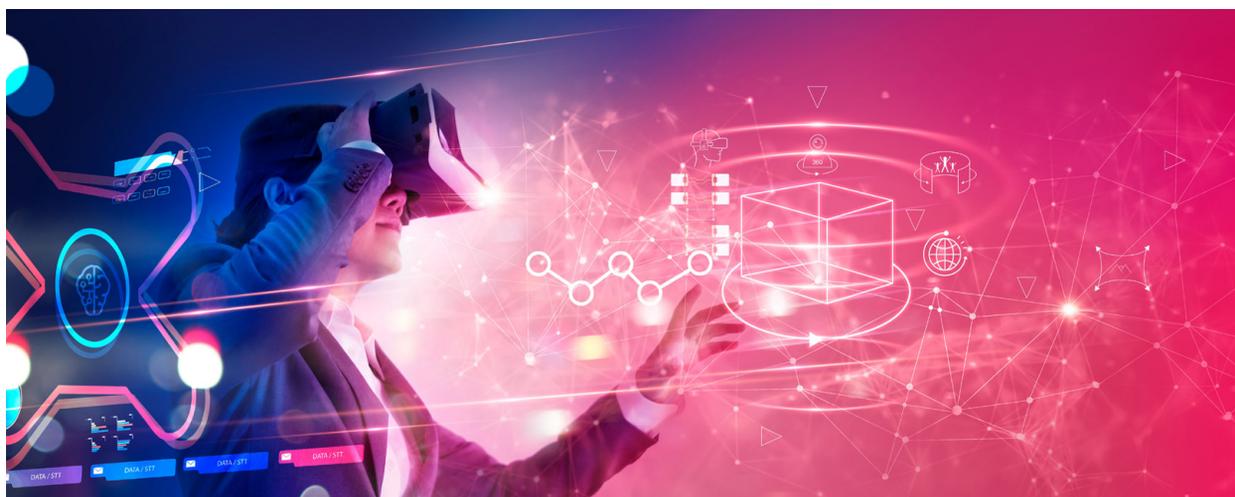
除了这些以用户为中心的举措以外，AIS 还通过部署先进

的 5G 解决方案，助力各行各业数字化转型。通过与企业携手合作，我们利用 5G 释放增长、创新和增效的新机遇。从制造和医疗到物流和娱乐，我们通过提供专网和准专网服务，给行业流程和运营带来了彻底变革，实现诸如自主制造、远程医疗和沉浸式娱乐体验等革命性应用。我们在这方面的的工作包括与暹罗水泥集团等企业合作，通过 5G 专网实现自动采矿，以及与丰田暹罗公司合作，监测工厂供电情况，以确保设备质量。我们的各种努力既满足了消费者需求，也满足了企业需求。

《营赢》：面对人工智能和云网智融合发展带来的新机遇，AIS 可以做出哪些贡献？未来的业务规划和路线是什么？

除了投资 5G 基础设施，我们也积极利用人工智能 (AI)。我们已开始尝试应用 AI 解决方案，提高员工工作效率和运营成本效益。例如，我们推出了一款语音 AI 来替代人工催缴，不仅比人工催缴效果更佳，还大大降低成本。我们还计划应用更多 AI 解决方案来进一步提升成本效益，例如将 AI 聊天机器人用于呼叫中心业务。

AIS 将坚定不移地持续推动泰国数字化转型，塑造泰国的未来联接。以 5G 技术为基石，创新为指引，我们为所有人描绘了一个更互联、更智能、更可持续的未来。我们将持续引领泰国的数字化之旅，使个人、企业和全社会在数字时代及更远的未来蓬勃发展。



Telefónica: 构筑5G SA通往 5G-A之路

Cayetano Carbajo自2019年起担任Telefónica首席科技信息官办公室集团技术部核心网、承载网和服务平台总监。他为公司发展设计了宏伟的愿景。

在接受Omdia移动基础设施服务首席分析师Roberto Kompany的深度采访时，Carbajo谈到Telefónica正在转型，积极拥抱自动化和人工智能技术，希望推出可变现的5G服务。

■ Cayetano Carbajo

Telefónica集团技术部核心网、承载网和服务平台总监



Telefónica 自智网络之旅

本次访谈中，我们探讨了Telefónica在部署5G SA核心网方面的进展、自动化和人工智能部署的重要性、网络变现及协作的重要性以及Telefónica和华为的创新合作。现将访谈的主要内容摘要整理如下：

Telefónica在主要市场部署5G SA核心网，并将持续推动部署用例变现：Telefónica认识到，基于容器化和云原生的5G SA核心网将是网络切片、低时延用例等可变现服务的助推器。通过部署Common Core，Telefónica目前已在巴西、德国、西班牙和英国部署了融合核心网服务4G及5G用户，简化网络和运营的复杂性。尽管当前支持

“
自动化和人工智能将助力管理网络复杂性：鉴于网络架构的日益复杂，Telefónica 设定了到 2025 年达到 TM Forum 电信管理论坛定义的 L4 级网络自动化的目标。Carbajo 表示，希望主要市场于 2025 年前实现闭环自动化。”

5G SA 终端有限，但 Telefónica 对未来这一状况的改善充满信心。

同时，Telefónica 积极探寻市场中的潜在用例，包括计算机视觉应用和自动驾驶车辆控制等，并致力于验证这些用例的商业可行性。

自动化和人工智能将助力管理网络复杂性。鉴于网络架构的日益复杂，Telefónica 设定了到 2025 年达到 TM Forum 电信管理论坛定义的 L4 级网络自动化的目标。Carbajo 表示，希望主要市场于 2025 年前实现闭环自动化，自动化是网络管理效率提升的关键。Carbajo 认为，人工智能工具将利用网络生成的海量数据，包括预警、统计信息和遥测信息，来优化网络运营。这将提高生产力，增强客户体验。

除了人工智能之外，Telefónica 在自动化领域还有两大战略重点。一是基于其构建的持续集成、持续部署、持续测试 (CICDCT) 技术，集成供应商，实现平台自动化交付、测试和软件升级。CICDCT 是云原生技术的一大关键支柱，对于优化 5G 核心网络功能的全生命周期管理至关重要。通过这一工具，运营商能借助当下软件快速发布的特性来推出新服务、实现网络变现，确保其市场竞争力。

第二大战略重点是在线业务软件升级 (ISSU)，在升级过程中保障网络节点不中断，无需调用维护窗口。这一技术将显著降低运营商的运营成本，并缩短网络升级期间部分服务停机的时间。Telefónica 已经在部分市场针对其用户数据管理的网络功能部署了 ISSU。Carbajo 表示，“这就是云原生技术落地的优势。有了容器化技术，我们就能逐一对微服务进行升级。”

运营业务创新势在必行。面对当前市场环境下传统通信业务的衰退，运营商亟需发挥创新精神，探索并推出新颖有趣的服务。新通话正是一个能吸引客户的新领域，提供点亮屏幕，创建虚拟个人形象、实现即时双向翻译，交互式通话界面等服务。包括手机制造商在内的整个行业，都应当携手合作，为用户提供这些应用。

网络变现的三种途径

Telefónica 重视 5G 及 5G-A 带来的更快网络联接和网络

速率，但为了更好地实现网络变现，Telefónica 正在探索三种主要途径。首先是通过 Open Gateway 社区内的合作，利用应用程序编程接口 (APIs) 的网络开放能力，促进第三方开发者为终端客户开发可变现的应用。第二是网络切片，虽然这个概念在业内已经讨论了多年，但 Telefónica 认为，动态网络切片将很快显著提升市场 (特别是 B2B 市场) 的用户体验质量 (QoE)。第三是通过移动边缘计算来推动网络能力变现，使客户能够访问在其附近运行但仍在运营商基础设施内的应用，从而提供更优质的低时延通信和计算服务。

联合创新中心促进合作。过去 20 年间，Telefónica 与华为的合作帮助构建了诸如 800G & Super C+L、Alps、SRV6 承载网络基础设施、CDCT 自动化、新通话、未来架构演进以及核心网超高可靠性等领先的网络技术和业务。双方还在自动化和网络可编程性领域进行了其他合作，华为团队响应迅速，有效解决了运营商面临的挑战。



澳门电讯5G-A： 构建数码澳门新世代

在传统与创新交汇的繁华都市——澳门，5G与AI的融合正重塑网络连接的格局，并推动着全球数字化转型的进程。澳门电讯网络服务及拓展总监卢杰俊向《营赢》分享了澳门的数字化转型之路。

■ 文/卢杰俊

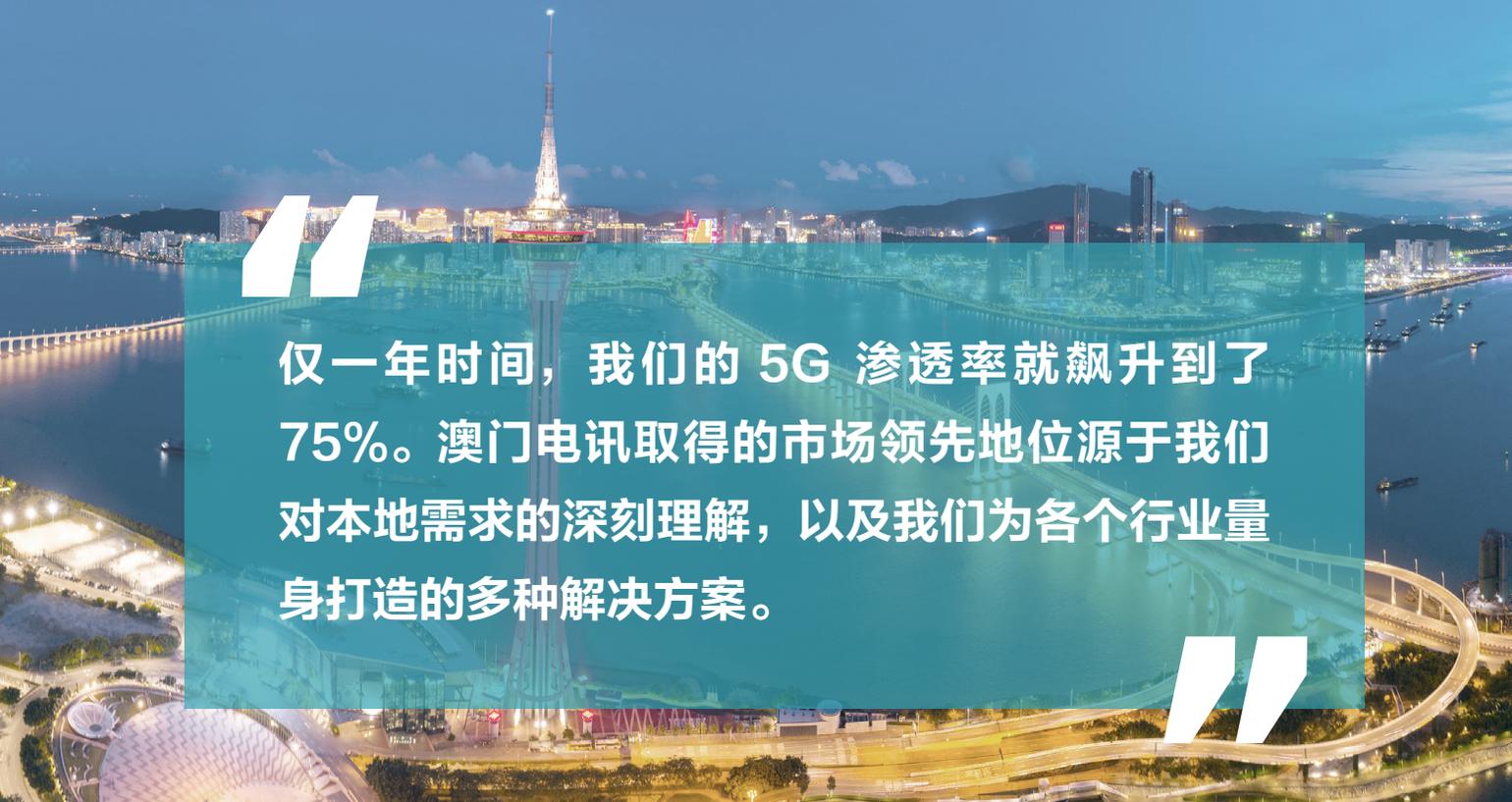
澳门电讯网络服务及拓展总监



澳门电讯成立于1981年10月，是澳门领先的电信服务提供商，提供移动、固网、光纤宽带、企业解决方案等综合服务。中信国际电讯集团是澳门电讯的主要股东。我们致力于推动技术进步和部署先进解决方案，为澳门创造智慧生活场景。我们对创新的不懈追求源于我们的宏伟愿景：建设“数码澳门”，将澳门打造为全球领先的智慧城市。

澳门电讯与华为的合作

澳门繁华的街道背后蕴藏着一项非凡成就：5G和全光基础设施在这里实现了全覆盖。这是澳门电讯与华为十年来携手共同创新与进步的成果。通过双方的战略合作，我们实现了全光覆盖和同时支援5G非独立（NSA）及独立（SA）组网的地面全覆盖。



“
仅一年时间，我们的 5G 渗透率就飙升到了 75%。澳门电讯取得的市场领先地位源于我们对本地需求的深刻理解，以及我们为各个行业量身打造的多种解决方案。
”

5G 赋能社区

随着 5G 技术的迅速普及，澳门已准备好拥抱数字时代。仅一年时间，我们的 5G 渗透率就飙升到了 75%。澳门电讯取得的市场领先地位源于我们对本地需求的深刻理解，以及我们为各个行业量身打造的多种解决方案。

5G 的引入为澳门居民和企业开启了一个充满无限可能的新世界。从超快下载速率到低时延连接，5G 技术彻底改变了我们生活、工作和娱乐的方式。澳门电讯 5G 网络让这项变革性技术能够造福各行各业，包括医疗、教育、交通、娱乐等行业。

智慧解决方案推动创新发展

澳门电讯 5G 网络借助各类举措推动经济增长，提高澳门居民的生活品质，其中包括普及沉浸式教育类 VR 内容、利用 5G 和物联网平台进行车队管理、打造高安全性 5G 政务专网，以及建立跨区域 5G 高校科研专网。

随着澳门持续推进智慧城市建设，澳门电讯始终致力于不断推出创新解决方案。利用人工智能、扩展现实和空间视频等新技术，澳门电讯努力提升业务体验并推动网络演进。

智慧城市发展之路

展望未来，5G 将成为澳门智慧城市建设的基础。澳门电讯凭借在多端点服务方面的专业积累，将在澳门未来的数字化发展中发挥关键作用。通过与政府机构、企业和学术界合作，我们努力打造综合性数字生态，开辟本地化数字经济新模式。

拥抱 5G-A 未来

作为创新先锋，澳门电讯已准备好迎接下一阶段的前沿技术：5G-A。我们计划于 2024 年在澳门实现 5G-A 商用，将连接提升至全新高度，带来前所未有的高速率、高可靠性和高安全性。在长期合作伙伴华为的支持下，我们期望充分释放 5G-A 的潜力，利用边缘计算和人工智能为客户带来革命性新体验。

澳门电讯将引领澳门网络连接迈向光明未来。在 5G-A 商用的前夕，我们热切期待一个创新和进步的新时代。我们将与合作伙伴和相关持份者一道，持续突破边界，让澳门始终处于技术创新的最前沿。



Entel加速智利迈入F5G-A时代

在当今数字时代，电信网络的演进对于国家的未来发展举足轻重。Entel首席技术官Luis Uribe为我们介绍了Entel如何带领智利迈入800G F5G-A时代，给智利的数字化格局带来的变革，并分享了Entel加速100G OTN向城域网下沉，实现与OLT设备共站部署的未来计划，最终打造绿色全光网。

■ 文/Luis Uribe

Entel首席技术官



Entel 由智利政府于 1964 年成立，是智利最大的电信企业，以提升智利的电信服务品质和基础设施为使命。如今，Entel 提供广泛的服务，包括移动电话、固网服务、互联网服务和数字电视等。公司持续创新和扩张，不断巩固在电信行业的领先地位。

Entel 在智利数字领域扮演多重角色

Entel 在智利的数字生态体系中扮演多重角色，涵盖移动业务、技术创新、家庭互联网服务和企业数字化解决方案。光传送网是 Entel 业务的核心，也是我们总体业务战略中的关键一环。

“

作为 F5G-A 时代的关键技术，800G 骨干网为未来十年的数字化创新和经济增长奠定了基础。

”

作为智利和秘鲁领先的技术和电信企业，Entel 致力于建设世界一流的网络基础设施，为用户提供无与伦比的业务体验。光传送网是我们移动业务、宽带产品和企业解决方案的基石，提供超大带宽、超低时延和极简架构，满足企业和消费者不断变化的需求。

引领 Entel 光传送网演进

Entel 光传送网的未来演进将以行业标准和科技进步为导向。随着欧洲电信标准协会（ETSI）去年发布 F5G-A 标准，完成对最高 800G 光传送网的代际定义，Entel 已做好引领智利数字化转型之旅的准备。

Entel 的光网络演进反映了全球行业的发展轨迹，是重要的里程碑，具有开创性意义。从 2005 年在骨干网部署第一套 10G 波分系统，到 2017 年启动 Big Bang 项目，再到建设覆盖智利全国的 100G 骨干网，Entel 始终走在技术创新的最前沿。

根据 F5G-A 标准，Entel 推出了全球首个 800G 国家骨干网，为智利树立了卓越的光网络新标杆。展望未来，我们将进一步加强骨干网基础设施建设，计划在全国部署 400G/800G 骨干网，并加速推动 100G OTN 进城域，实现与 OLT 设备共站部署。我们相信，绿色全光架构将帮助我们打造智利最好的固定宽带（FBB）和移动宽带（MBB）服务。



800G 骨干网助力智利数字化战略

在 Entel 内部被称为伽利略项目的 800G 骨干网，将在智利 2035 年数字战略中发挥关键作用。作为 F5G-A 时代的关键技术，800G 骨干网为未来十年的数字化创新和经济增长奠定了基础。

伽利略项目将建成世界一流的广泛固网基础设施，覆盖从阿里卡到蒙特港的所有主要城市，并进一步延伸至复活节岛和蓬塔阿雷纳斯等边缘地区。伽利略项目将提供超高可靠性的高容量服务，其容量将高达 $N \times 800$ Gbps，可用性高达 99.999%。

另外，为配合智利在 2050 年实现碳中和的承诺，Entel 将致力于建设更加绿色环保的网络。伽利略项目融入了全光交换和智能绿色管理系统等先进技术，旨在降低功耗、提高能效。

描绘可持续数字普惠的未来

在引领智利数字化未来的过程中，Entel 将坚定不移地致力于推动创新、可持续发展和科技普惠。800G 时代的到来将翻开智利数字化之旅的新篇章，带来无限可能与变革潜力。

Entel 期待与合作伙伴和相关各方一道，带领智利迈向联接无边界、技术推动进步与繁荣的美好未来。



5G-A时代

华为IPE使能智能化体验经营

华为IPE (Intelligent Personalized Experience) 解决方案

面向不同业务需求提供专属保障服务，无微不至地保障网络体验，让我们的数字生活更加的智能便捷

特定业务保障，用户体验无忧



直播不卡顿



会议不掉线



游戏低时延



视频保流畅

全方位感知升格

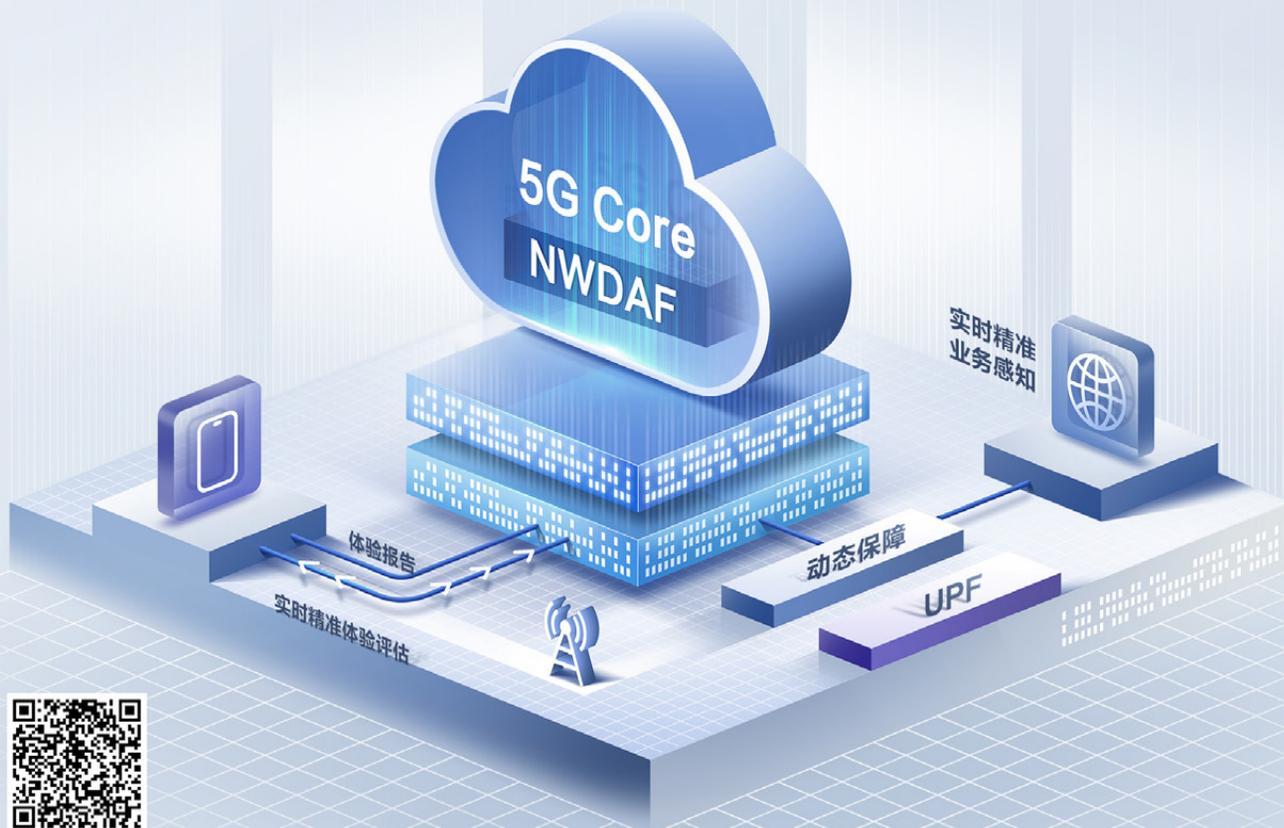
体验升格

尊享升格

关怀升格

- 会议、直播业务
专属保障生效

- 结束后短信
通知保障时间和效果



了解 更多