

中兴通讯技术

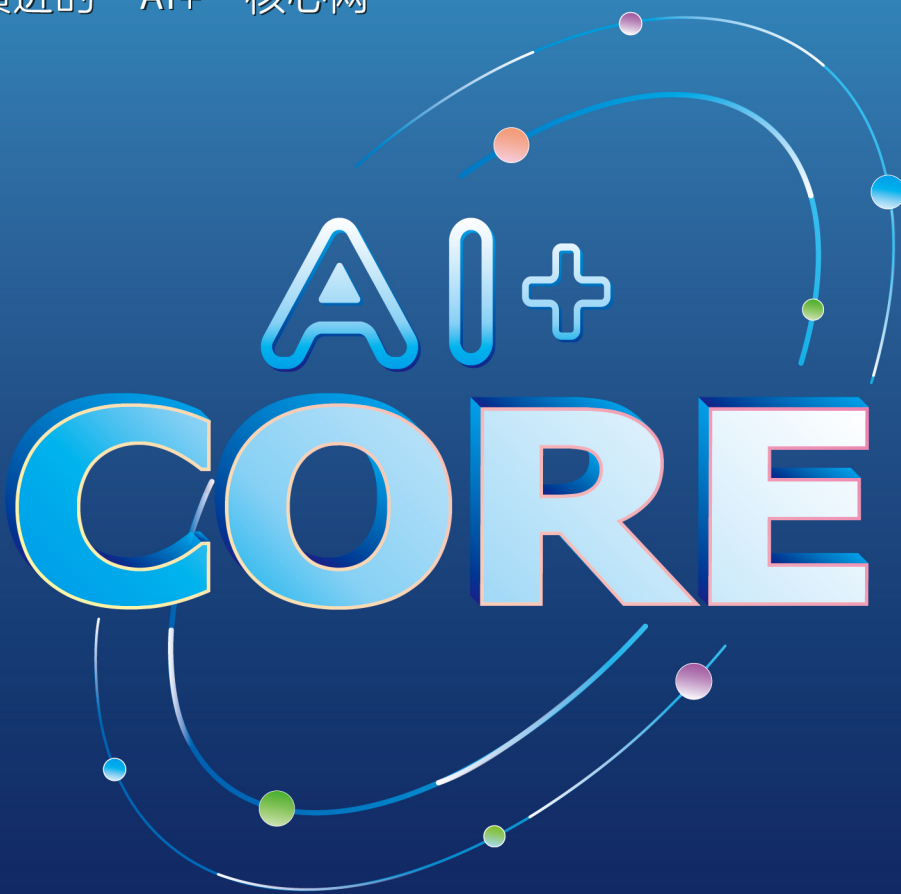
简讯

ZTE TECHNOLOGIES | 第29卷 第02期 · 2025年02月

视点

04 AI开启智能通信新时代

07 面向6G演进的“AI+”核心网



专题：“AI+”核心网

10 聚焦四大智能，构建全栈“AI+”核心网





1996年创办 总第437期
2025年02月 第29卷 第02期

中兴通讯技术 (简讯)
ZHONG XING TONG XUN JI SHU (JIAN XUN)
中兴通讯股份有限公司主管

《中兴通讯技术 (简讯)》顾问委员会
主 任: 刘 健
副主任: 孙方平 俞义方 张万春 朱永兴
顾 问: 柏 钢 方 晖 胡俊劼 华新海
阚 杰 李伟正 刘明明 陆 平
唐 雪 王 全 张卫青 郑 鹏

《中兴通讯技术 (简讯)》编辑委员会
主 任: 林晓东
副主任: 卢 丹
编 委: 邓志峰 代岩斌 黄新明 姜永湖
柯 文 孔建华 卢 丹 梁大鹏
刘 爽 林晓东 马小松 施 军
夏泽金 杨兆江 朱建军

《中兴通讯技术 (简讯)》编辑部
总编: 林晓东
常务副总编: 卢丹
编辑部主任: 刘杨
执行主编: 方丽
发行: 王萍萍

主办单位: 中兴通讯技术杂志社
编辑: 《中兴通讯技术 (简讯)》编辑部
发行范围: 国内业务相关单位
印数: 5000本
出版频次: 按月
地址: 深圳市科技南路55号
邮编: 518057
发行部电话: 0551-65533356
网址: <http://www.zte.com.cn>

设计: 深圳市奥尔美广告有限公司
印刷: 深圳市旺盈彩盒纸品有限公司
印刷日期: 2025年2月28日



陈新宇
中兴通讯副总裁,
算力及核心网产品总经理

构建AI时代新网络大脑

回顾移动通信网络发展历程,核心网已经发生了多次技术变革,从TDM到全IP,从全IP再到全Cloud。自2022年以来,以ChatGPT为代表的生成式AI技术取得突破式进展,作为推动创新的核心驱动力、新质生产力引擎,正引领众多行业从“+AI”走向“AI+”。作为移动网络大脑的核心网,从全云化向全AI化变革成为必然。“AI+”核心网将带来两方面变革,一方面核心网可以利用AI增强自身能力,使其更加智能、创新和高效;另一方面可以通过移动网络构建支持AI业务的端到端高效网络,实现云、边、端全场景训练和推理。

不积跬步,无以至千里。AI技术还在逐步发展中,移动网络建设也需要一个周期,因此可以分5G-A和6G两个阶段来实现“AI+”核心网。

在5G-A阶段,目标是通过与AI结合实现质效提升。围绕业务、连接、运维和网络云,打造智能化核心网,助力运营商实现三大转变:从传统基础通话业务升级到内生智能的入口式业务、从流量经营升级为体验经营、从单纯“管道资源”扩展到差异化业务开放使能,助力运营商抢占业务入口和重塑运营模式,实现5G快速变现和AI应用快速落地。

在6G阶段,目标是围绕AI大模型和AI Agent构建6G内生智能核心网。该阶段“AI+”核心网将内生支持通信和AI一体化服务,实现自主环境感知、自主任务生成和自主执行任务的能力,赋能丰富多彩的新业务,支撑社会高效可持续发展。

电信网络正在迈向全面智能化,“AI+”核心网给我们带来了绝佳的机会和路径,通过AI新动能,实现网络性能、效率和用户体验提升,催生新流量、新连接、新业务、新运维和商业模式创新,引领电信网络AI产业发展。

目次

中兴通讯技术（简讯）2025年第02期



10

聚焦四大智能， 构建全栈“AI+”核心网

作为移动网络的大脑，核心网急需通过“AI+”变革实现全AI化，提升自智能力和创新能力，构建差异化服务和体验，形成新的增长点。

视点

04 AI开启智能通信新时代

郭雪峰

07 面向6G演进的“AI+”核心网

周建锋

专题：“AI+”核心网

10 聚焦四大智能，构建全栈“AI+”核心网

王卫斌，陆光辉

14 连珠合璧，“AI+”消息打造可信多维智能体服务

黄小兵

16 “AI+”新通话，语音业务新一轮起跑

倪明

18 AI-UPF，流量价值挖掘利器

王朝营，刘西亮

20 “AI+”网络云发展趋势及关键技术洞察

朱堃

22 “AI+”智能运维：重塑运维范式

何伟

24 统一数据面，“AI+”核心网发展基石

郑国斌

26 AI赋能，核心网节能新境界

金友兴



28

成功故事

28 浙江移动联合中兴通讯构建“A时代”的5G

消息服务

章淑敏，刘宏，王良勤

30 河南移动：5G-A×AI融合创新，探索价值经营

刘瑞，张因然

媒体转载

32 中兴通讯：以数智创新塑造可持续未来

摘自《C114通信网》

02 新闻资讯

2025总台春晚： 5G-A 4K无线直播首登电视荧幕

瑞蛇腾跃，盛世华章。1月28日晚，2025总台春节联欢晚会正式亮相，晚会以蛇年文化意象为轴，巧妙融合了文化底蕴与技术创新的双重内涵，为全球观众献上了一场推陈出新的视听盛宴。

中央广播电视总台携手北京移动、中兴通讯推出的“5G-A 4K浅压缩无线直播”技术，以无线机位贯穿演播厅内外，以4K水准坚守画面质量，首次让观众透过电视荧幕，全方位走进台前幕后，尽显网媒融合的科技性、创新性与发展性。

自1983年至今，春晚以自己独特的方式见证了改革开放后中国的腾飞历程，陪伴着几代中国人从自行车时代迈入智能科技新纪元。它早已超越了一台晚会的范畴，更是每年除夕夜

不可或缺的部分，是凝聚全球华人的精神纽带。四十三载春秋，2025年春晚做出重大变革：启用5G-A无线直播机位电视直播。

2025春晚电视直播采用的是浅压缩编解码技术，结合4K画面分辨率，单机位的传输速率高达880Mbps。使用如此高的速率进行无线直播，且机位需在台上跟随拍摄，这在媒体制播领域和无线通信领域，都是首次且极具挑战性的尝试。

据悉，此次春晚现场部署了5G-A极简视频专网，由中兴通讯5G-A分布式微站提供全场网络覆盖，实测单机位的最大上行速率可达2Gbps，因此多个4K无线机位可在全场范围内灵活移动直播。考虑到机位在大范围及长距离的移动中会出现接入切换，影响直

播画面的连贯性，中兴通讯推出独家SuperMIMO技术，使机位在多头端间移动时，无需进行切换，直播画面将始终流畅。结合AI强化学习，网络可面向长距离、高速移动、特定机位等场景提供更加精准的波束跟踪，实现精细化与自动化的业务保障。

配合中兴通讯基站级算力引擎，4K无线直播音视频流在基站侧本地分流，数据由拍摄现场直达本地导播中心，确保了春晚素材的安全性，也进一步降低了无线拍摄的端到端时延。据现场实测，4K浅压缩无线机位的空口平均时延仅4ms，端到端含编解码传输时延百毫秒，不仅在春晚直播中贡献了绝佳的跟拍画面，更与有线机位配合得天衣无缝，为电视机前的观众带去耳目一新的直播体验。

不仅是春晚演播厅，在演播厅外走廊，即每年CCTV1、CCTV4、CCTV13、CGTN等多频道的春晚采访直播，也部署了多台4K无线直播相机供多家媒体使用。从28日下午12:00到春节联欢晚会直播结束，5G-A网络高效保障了多个区域、多台4K无线机位的全程直播。在此期间，无线机位的灵活移动性得到摄影组的高度赞扬，无线传输画面的稳定可靠得到导播组的充分认可，5G-A 4K无线直播的精彩节目在观众心中也留下了美好的记忆。

已巳如意，生生不息。以文化传承为基，以技术创新为翼，在传统与现代的交融中，我们也将继续探索无线与制播的无限可能，技术赋能，打破领域边界，在中华儿女阖家团圆的幸福时刻，为全球华人呈现一年更比一年好的文化盛宴。





中兴通讯与河钢集团启动全面战略合作

1月14日，中兴通讯与河钢集团有限公司（以下简称河钢集团）在深圳签署战略合作协议，中兴通讯董事长李自学与河钢集团党委书记、董事长于勇出席，围绕建立战略合作伙伴关系、共同加快发展新质生产力等话题进行了深入交流。

中兴通讯高级副总裁、首席战略官王翔与河钢集团副总经理、首席战略官李毅仁代表双方签署战略合作协议，并签署北方工业控制及智算产业基地落地计划书。双方将深化资源协同，共建联合创新平台、北方工业控制和智算产业基地，推动数智技术赋能制造业转型发展，携手打造数字化转型标杆和创新应用示范。

中兴通讯荣获EcoVadis金牌认证，可持续发展实践跻身全球前4%

中兴通讯凭借其在可持续发展方面的突出表现荣获EcoVadis授予的“金牌”评级，跻身全球评级企业的前4%，并在所评估的通信设备制造行业中，位列前2%。

EcoVadis根据公司的百分位排名授予奖牌，金奖授予排名前5%（95+百分位）的公司。EcoVadis奖牌或徽章是对企业在EcoVadis数据库中相较于其他被评估企业所取得成就的认可，体现了企业在可持续发展管理方面的积极承诺和卓越表现。评级报告显示，中兴通讯在四大维度均表现出色：

- 环境：中兴通讯在通信设备制造行业中排名前7%，彰显了公司在减少环境影响方面的持续努力。
- 劳工与人权：中兴通讯排名前3%，反映了公司在确保公平劳动实践和人权标准方面的坚定承诺。
- 可持续采购：中兴通讯致力于负责任的采购实践，在该领域的评估中位列前3%。
- 商业道德：中兴通讯排名前3%，体现了公司在治理实践方面的优势，以及在商业运营中对透明度和诚信的坚守。

中兴通讯参与中国移动牵头项目荣获2024年中国通信学会科学技术奖一等奖

2024年中国通信学会科学技术奖评比结果正式公示，中国移动牵头、中兴通讯和信通院等单位联合申报的《基于以太网内生TDM的切片分组网（SPN）关键技术和规模应用》项目在众多参评项目中脱颖而出，荣获一等奖。本次获奖充分彰显了中国移动、中兴通讯和信通院等单位在传输网络技术领域的创新实力，同时必将推动SPN进一步蓬勃发展。

江苏移动联合中兴通讯完成业界首个50G PON对称小型化光模块方案现网试点

2025年1月，江苏移动南京分公司联合中兴通讯成功完成了业界首个50G PON对称小型化光模块方案现网试点，为50G PON高密方案商用提供了宝贵的现网示范案例。

在本次试点中，OLT侧采用中兴通讯最新研发的50G PON对称小型化光模块。此次现网试点的成功，验证了50G PON对称小型化光模块方案的逐步成熟。

南方电网携手中兴通讯完成电力行业首个26GHz频段5G毫米波通感一体外场业务测试验证

1月22日，南方电网与中兴通讯在广州供电局南沙狮洋500kV变电站顺利完成电力行业首个26GHz频段5G毫米波通感一体外场测试验证。此次试点全方位验证了5G毫米波在变电站安防电子围栏、电力巡检无人机航道守护、摄像头数据回传等电力行业典型场景中的应用潜力，为电力行业在5G毫米波领域的创新探索创造了良好开端。

AI开启智能通信 新时代



郭雪峰

中兴通讯算力与核心网产品规划首席专家



人工智能（AI）技术飞速发展，已成为新一轮科技革命和产业变革的核心驱动力。从网络运维运营到新业务新能力创新，人工智能正在重塑通信领域各个环节，对核心网的发展也将产生深刻影响。

大模型引领AI质变，实现能力跃迁

大模型驱动人工智能质变、爆发式增长，从自然语言理解、文本生成，到多模态交互，再到精准时序预测和复杂逻辑推理，各项能力均取得令人瞩目的成就。

在模型层面，规模创造奇迹，随着模型参数从千亿向万亿、十万亿迈进，大语言模型（LLM）基于在语义理解、情感分析、文本生成到涌现能力各个层面的卓越表现，正在颠覆众多行业的运作模式。Transformer架构从语言处理领域向计算机视觉、语音识别、结构化数据、时序预测、多模态等更多领域拓展，助力相关领域模型能力获得巨大飞跃。多模态大模型（MM-LLM）在模态类型的扩展性、应用场景的泛化性方面表现优异。时序大模型在电力领域负荷预测、能源调度优化，气象领域天气、灾害预测等应用场景中有巨大潜力。2024年以来混合专家大模型（mixture of experts, MOE）快速发展，促进大模型

推理成本快速降低，实现大模型普惠发展。

在应用框架层面，AI Agent技术迎来发展元年，其以大语言模型叠加记忆、规划能力，通过链接不同工具快速构建面向多应用场景的智能体。RAG（retrieval augmented generation）技术大幅加速大模型领域知识注入，推动企业知识管理、智能问答等AI应用获得快速推广。多智能体协同、大小模型协同、云边端协同推理等新架构新技术不断涌现，推动大模型向复杂场景应用的深入拓展。

当前，AI应用正在成为云商核心业务抓手，以及企业降本提效的重要引擎。基于大模型的应用正在从C端向B端演进，赋能千行百业数智化转型发展。

AI赋能，网络智能化掀起热潮

纵观2024年，全球各大运营商、设备商纷纷发布AI战略，推进网络智能化发展，从领域模型、应用场景到产品方案，展开全方位的研究和实践。

全球电信人工智能联盟GTAA（Global Telco AI Alliance）在2024 MWC宣布成立，由德国电信、SK Telecom、e&Group、新加坡电信联合OpenAI等模型头部厂商，旨在共同开发电信领域语言大模型，为联盟成员提供更加专业、更加可信、更低成本、更加高效的Telco LLM，赋能电



人工智能技术的进步为网络智能化提供了强劲支撑，5G-A核心网与AI、边缘计算等技术深度融合，增强网络智能化能力和应用场景，降低运维运营成本，提升算网资源效率，优化网络服务质量，拓展业务价值场景。

信领域AI应用部署，如虚拟Agent、欺诈过滤、个人AI助手等。德国电信展示的面向未来的non-APP概念手机和网络令人印象深刻，通过将大语言模型应用于手机终端，为用户提供一个可信接入未来互联网业务&AI世界的统一门户，不仅可以代理终端用户的各种互联网业务请求，同时可作为用户面对外部接入的私人助理。西班牙电信集团制定全面拥抱AI战略，覆盖从战略制定到落地路径、执行部署全流程，面向客户服务、业务处理、用户体验及内容平台等多层面践行AI战略。GSMA提出AI带给电信业无限潜力，但需要有责任的AI，提出从原则、策略、标准等方向来制定行业规范。

在国内，三大运营商均已发布自研网络领域大模型。中国移动推出系列化网络大模型，包括网络自然语言大模型、网络结构化数据大模型以及网络视觉大模型，强化自智网络“五极价值”。中国联通在人工智能创新发展论坛发布元景2.0大模型，包括三大基础模型、MAAS平台（RAG+智能体）、八大通用组件及四大通用产品。中国电信发布星辰基础大模型，包括星辰语义大模型、星辰语音大模型以及星辰多模态大模型；在AI应用方面，中国电信提出首先从企业内部用起，自研星辰网络大模型应用于监控排障、维护优化等流程，提高故障处理效率30%以上。

电信领域标准化始终牵引着整个产业的升级和创新方向，在AI应用方向标准工作也在大步前进。3GPP定义了NWDAF（network data analytics function）智能面赋能网络性能和效率提升，6G标准研究中AI内生已成为关键趋势和重要研究方向；TMF正在自智网络中引入生成式AI

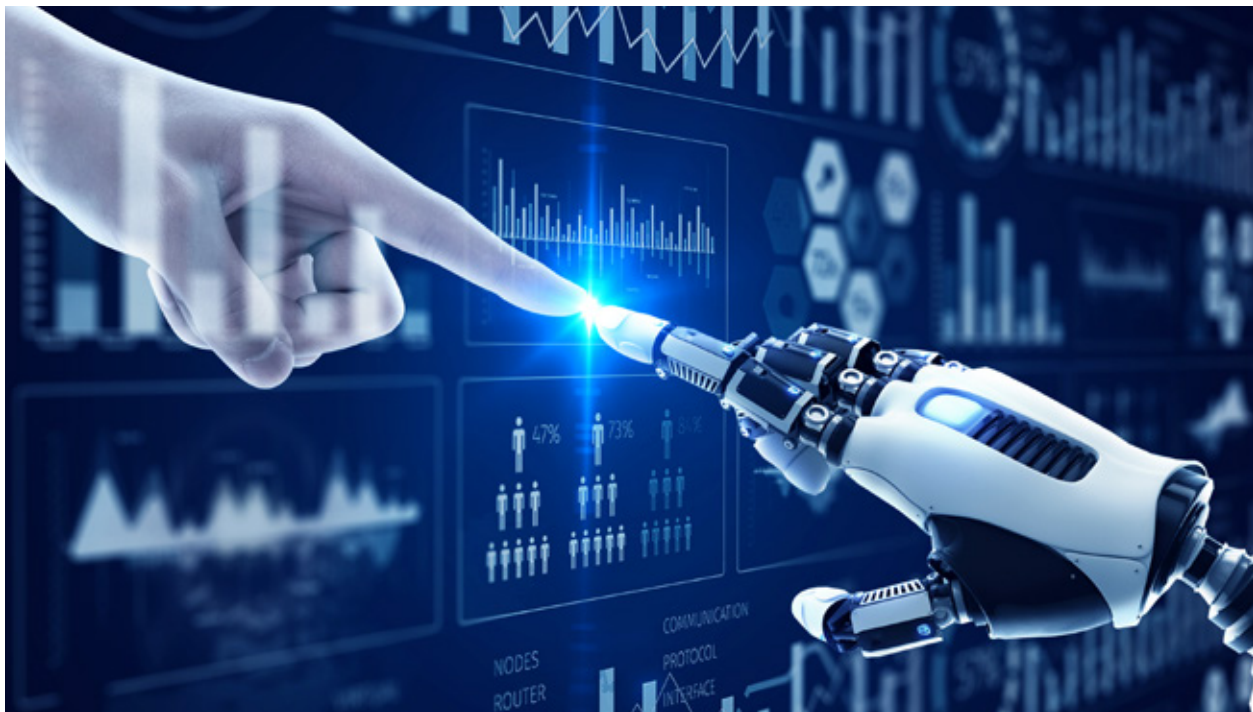
并研究应用场景及框架、实现方案；CCSA已牵头制定了多个大模型赋能网络智能化的协议规范。

核心网与AI深度融合，构建智能通信新未来

5G及5G-A阶段，虽然网络能力得到了极大提升，但仍面临建设成本高、运维运营复杂、价值未充分挖掘等诸多挑战，网络自身还处于不断完善的过程。人工智能技术的进步为网络智能化提供了强劲支撑，5G-A核心网与AI、边缘计算等技术深度融合，增强网络智能化能力和应用场景，降低运维运营成本，提升算网资源效率，优化网络服务质量，拓展业务价值场景。

网络向多要素融合服务演进，网络运维向高阶自智发展，需要智能化技术使能复杂场景和任务的自动化运维，基于模型精确度及任务风险性评估，以交互、分析、生成类助手开启，向决策类、控制类场景演进。如引入运维领域大模型链接现有AIOPS工具，基于AI Agent构建告警分析、诊断、修复的智能体，通过多智能体协同完成复杂任务的工作串接，实现自动化的网络故障诊断与修复；基于时序模型对网络中的历史故障数据和实时运行数据进行分析，提前预测可能出现的故障，并自动采取相应的修复措施或给出优化建议。

随着5G通信网络建设的高速发展，市场竞争加剧，用户需求多变，网络经营需要从规模经营转向效益经营，深度挖掘用户价值，拓展网络及创新业务创新，为用户提供差异的精细化服务。在产品设计层面，通过AI及大模型实现经营分析、产品设计、用户挽留，提升经营效率，降



低经营成本。在业务创新层面，基于语音大模型实现语音交互自动识别用户意图，解决新通话视频模式下的交互性差问题，基于语言大模型、多模态大模型等实现实时翻译、趣味通话等新场景，基于反诈大模型实现情感分析、意图识别，解决传统基于规则的诈骗电话识别准确率低的问题；在服务层面基于大语言模型的电信智能客服，从菜单式交互转为自然语言交互，从语义理解到情绪感知，从领域专家到百科专家，提供24小时高质量在线服务。

6G的愿景是构建一个更智能的网络环境，一方面AI For Net从外挂式向内生式深入演进，AI将成为网络的内生能力融入网络架构各个层面；同时AI应用将无处不在，Net For AI将成为主旋律，核心网应将AI应用作为核心目标场景，支持更广泛、更复杂的AI应用场景，网络架构和能力、性能可更好地服务于人工智能应用的发展。

- 网络与AI融合的架构创新：6G核心网需要基于算、网及AI的深度融合进行网络架构创新，实现AI内生。例如，通过在网络边缘和云端构建算网协同的计算平台，使得AI模型能够在最合适的位置进行训练和推理，边缘节点处理实时性要求高的AI任务，而云端则负责大规模、复杂的AI计算，网络能够智能地将

任务分配到不同的节点，为AI提供支撑。

- 满足复杂AI应用需求：基于通感一体、通智一体，网络自动感知AI任务（如大规模深度学习模型训练或推理任务）的算、网资源需求，动态调度合适的网络拓扑、带宽和计算节点，更好地支持AI复杂新业务。基于空天地海一体化网络架构，能够为分布广泛的AI传感器和计算设备提供无缝连接，为全息通信、沉浸式通信、裸眼3D等沉浸式通信业务提供实时的海量数据传输，确保信息的高质量传输和呈现，为大规模AI大模型训练提供足够的带宽和低延迟的传输以及数据安全保障，使得模型训练能够更高效地进行。

当前多要素协同发展成为主题，核心网与AI深度融合、相互赋能成为必然趋势。AI及大模型的发展和应用助力核心网智能化深度演进，核心网的发展反过来为AI提供强大的连接及算力支撑，共同满足用户对高质量通信和智能化服务的需求，为千行百业数字化转型提供基础和核心引擎。 ZTE 中兴

面向6G演进的 “AI+”核心网



周建锋

中兴通讯CCN预研规划总工

下 一代核心网的演进以AI为牵引，AI自身架构变革从外挂集中到泛在内生，同时AI会引领网络架构变革，完成6G核心网从传统的数据传输转变为智能服务的神经中枢。

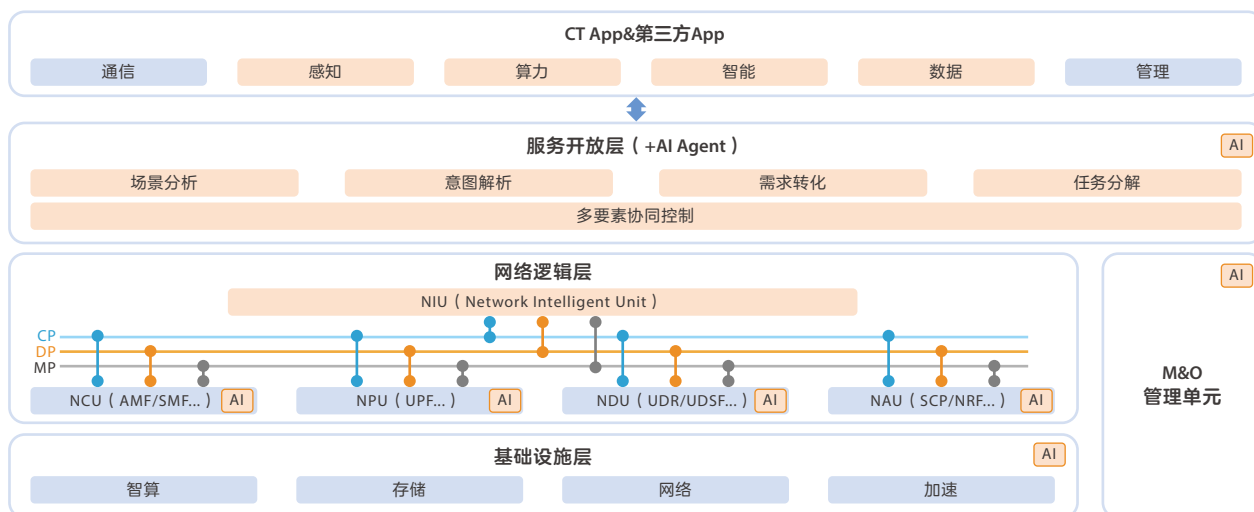
AI自身架构变革

核心网内生智能架构如图1所示。AI自身架构的演进主要体现在以下几个方面：

- 集中到泛在：从以NWDAF/MDAF（网络数据分析功能/管理数据分析功能）为核心的集中式AI架构向分布式为主的泛在AI架构演进；能够更好地适应动态变

化的用户需求和流量模式，提供更加灵活和个性化的服务。

- AI for Net到Net for AI：从以AI优化网络性能、效率和用户体验的网络智能化向网络为AI应用提供端到端业务保障和能力服务的AlaaS演进。
- 单体到多体：以AI为核心，协同跨层、跨域的资源，保障用户各种实时业务（如沉浸式体验）所需的连接、算力、数据和模型等多要素需求。
- AI+数字孪生，实现高阶智能：AI Agent理解意图，然后通过网络数字孪生构建，能够实时反映真实物理世界的行为和性能，对物理世界进行准确的时空推理，应用于自动驾驶、机器人、智能工业生产和远程



▲ 图1 核心网内生智能

医疗等场景。

AI引领网络架构变革

针对5G/5G-A网元多、交互复杂、新功能上线慢的痛点，以及面向未来6G沉浸式通信、智能内生、通感融合等新场景、新需求，中兴通讯以AI为牵引，结合双通道增强，融合智能体多要素协同技术（AMC，AI-agent multi-factor coordination），提出统一网络架构底座（iSBA，intelligent service based architecture），并以iSBA为基础创建智能分布式通信网络和智能体实时通信网络，全面实现6G具身智能核心网AI Core。

统一网络架构底座

iSBA是6G网络架构基石，云化+SBA/eSBA实现了5G/5G-A网络架构的成功，iSBA将引入智能化、服务化、多要素融合等新的关键特性，具体如下：

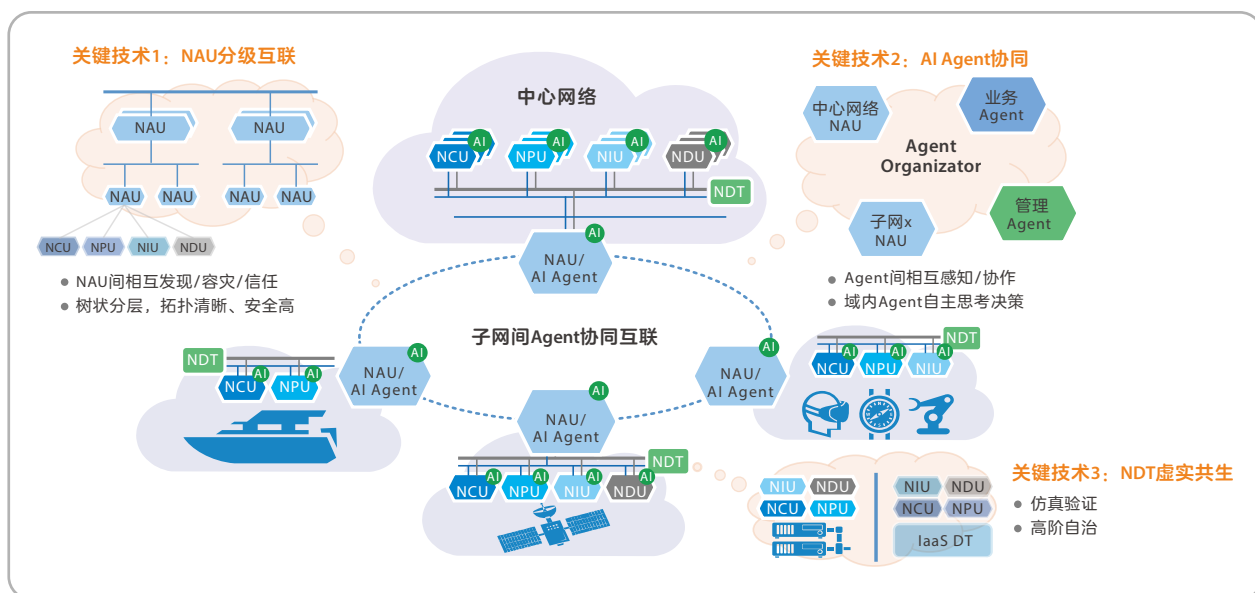
- **智能化（智能底座）**：iSBA提供统一智能底座，包含GPU、AI OS、AI Cloud全栈智能，智能分布式通信网络（intelligent distributed communication network，iDCN）和智能体实时通信网络（AI-agent real-time communication network，ARCN）将统一构建在统一智能底座上，不仅可以节省软硬资源，而且可以复用AI的基础功能和框架，更好地实现网业协同、网媒融合。
- **服务化（高速通道）**：SBA/eSBA以SBI为基础，统一和简化了网元之间的交互信令接口，iSBA将引入数据通道接口（data communication interface，DCI），实现SBI+DCI双通道。SBI和DCI相互依存、相互协同，SBI传递信令数据，DCI传递大数据流，实现网元之间的高性能交互。同时对5G网元进行融合简化，提出“5U”至简网络架构，支持微服务、插件化、敏捷框架、即插即用等。
- **多要素（融合调度）**：未来将从单一的通信，向“通感智算”多要素融合演进，实现基于AI Agent的一体化调度。基于AI实现多模态意图识别，复杂任务拆分，再根据任务拆分调度多要素原子能力；基于AI编排通感算智等资源、流程；通过孪生，可视化展示多要素的资源分布。

智能分布式通信网络

在向6G网络演进的过程中，当前的网络面临着诸多挑战，包括网络架构复杂度增加、自动化运维能力不足，以及安全可靠风险加大等问题。面向未来，6G网络将承载更多种类的用户和业务，终端类型、数量和子网数量等将成倍增长，对网络性能和业务体验提出了更高的要求。新业务的需求和现有网络的问题推动着网络向智能分布式通信网络iDCN演进（见图2）。

iDCN网络具有以下关键特性：

- **智**：从AI外置向内生协同演进，以满足未来网络和业务端到端智能协作需求。在域内，通过集中式管控与分布式协作形成分层智能，实现域内网络的自主自治；域间，通过AI Agent进行网络跨域智能协同。
 - **简**：从网元互联向子网互联演进，为网络支持快速业务扩展和网络扩展等提供架构基础。在域内，通过信息和功能的聚合，减少跨网元的信令交互；在域间，通过子网互联和发现的方式替代网元互联发现的方式，简化拓扑和互联的发现选择流程。
 - **柔**：从人工配置向即插即用演进，实现快速业务部署、资源动态共享，以及网络自动化和智能化。在域内，可实现网络功能的插件式扩展，减少对周边网元的影响，降低新功能新业务的TTM；在域间，通过提供子网随建随销的自动化管理机制，实现网络级的即插即用。
 - **安**：从物理防护向虚实共生演进，以提升网络的安全防护和可靠性。在域内，引入网络数字孪生技术（network digital twins，NDT）增强对用户、网络和业务的状态感知，提升主动免疫能力；在域间，通过网络辅助单元（assisted network unit，NAU）实现网间互联的隔离防护、拓扑隐藏和安全访问保障。
- 分布式通信网络iDCN中有三大关键技术：
- **NAU分级互联**：NAU间进行相互发现、容灾和信任保障等，替代现有网络的网元间网状互联架构。
 - **AI Agent协同**：NAU集成AI Agent能力，实现自主的任务思考和决策能力，感知域内各功能服务的状态和能力，协同域间其他网络节点和Agent功能，以提升网络自主自治的智能化管理和运行优化能力。
 - **NDT虚实共生**：通过构建核心网数字孪生系统，实现对网络的实时感知和预测分析能力，通过仿真验证



▲ 图2 智能分布式通信网络架构

和虚实交互，实现对现网运行系统的保障，提升网络的智能化自治能力。

的传递提供高效的运力，从而实现AI Agent之间，以及AI Agent与人的高速、确定性的实时通信。

智能体实时通信网络

未来实时通信将从“音视频”向“音视频、触味觉”多模态通信演进，从“人、物”通信，向“人、物、虚”通信演进，从“真身”向“化身、分身”通信演进，实现6G内生智能体实时通信业务。6G核心网将基于统一服务化架构iSBA，融合6G网络和实时通信的数据面、媒体面、智能面，提供统一的插件化、智能化架构，支持智能体之间的多模态通信。

- **智能赋能网络（AI for ARCN）**：通过内生AI Agent，提供6G内生实时通信业务，实现“人、物、虚”多模态通信。AI Agent以LLM/MLLM为核心，实现任务拆解，进行推理决策、反思和自主学习等，通过RAG等技术实现短期和长期数据存储，将该数据作为上下文输入到LLM/MLLM中，并通过工具集（Tools），完成特定任务，通过AI Agent将实时通信业务从物理世界拓展到数字世界。
- **网络使能智能（ARCN for AI）**：AI Agent将分布在终端、无线、核心网，甚至第三方网络，iSBA的双通道（SBI+DCI），为AI Agent之间协作及数据、模型

多要素协同

6G网络需解决如何进行多种资源和能力的协同调度，将不同的业务通过最优的网络路径，调度到最优的计算节点，以满足特定的QoS，最终实现需求和资源的最优匹配。

多要素协同本质上是在多要素QoS的约束下，对算力资源和网络资源的协同；要素是协同的因子，算网是协同的对象。其涉及的关键技术包括：多要素标识、多要素感知、多要素度量、多要素编排调度、多要素QoS、多要素协同能力开放等。

多要素协同同时存在多域（云、边、端、RAN、CN）、多维度（通、感、智、算、安）、多量纲，如何引入融合AI Agent能力解决多要素协同的复杂性，为用户提供差异化、定制化服务，实现需求和资源的最优匹配（代价最小满足）具备挑战性。

AI牵引网络向6G演进，目的是简化网络，使能网络更柔性、更易于定制，使网络达到泛在、普世；AI使能6G服务全行业、智能世界，提升社会整体生产力，服务社会可持续高速发展，体现6G网络价值。ZTE中兴

聚焦四大智能， 构建全栈“AI+”核心网



王卫斌
中兴通讯产品规划首席科学家



陆光辉
中兴通讯CCN产品首席架构师

当前，世界正在进入以数字化、智能化、网络化为显著特点的发展新时期，网络和人工智能领域都在酝酿重大变革。在网络领域，5G已进入下半场，6G开始启动。在人工智能领域，以ChatGPT为代表的生成式AI技术突破性发展，AI成为新质生产力的引擎，推动千行百业从“+AI”走向“AI+”。网络既是形成新质生产力的关键，也是支撑其他行业实现新质生产力的基础。作为移动网络的大脑，核心网急需通过“AI+”变革实现全AI化，提升自智能能力和创新能力，构建差异化服务和体验，形成新的增长点。

“AI+”核心网，全栈“新网络大脑”

结合AI技术的发展趋势以及当前核心网面临的挑战，核心网需要在业务、连接、运维、网络云基础设施四大领域进行系统化的重构，才能孵化更多业务场景，提升网络价值，发挥网络性能，降低管理运维难度和成本。为此，在原有5G

Common Core核心网解决方案基础上，中兴通讯推出“AI+”核心网解决方案——AIR Core Solution，以创新、高效、智能和安全理念为指引，短期（5G-A）聚焦核心网体验和效率类业务，长期（6G）聚焦核心网原生智能架构演进，打造开放生态的全栈智能“新网络大脑”解决方案，助力运营商快速实现5G变现和AI应用落地。

“AI+”核心网解决方案由“三层一域”构成的四大智能产品组成，分别是“AI+”网络云基础设施层、“AI+”连接层、“AI+”业务应用层和“AI+”运维域（见图1）。其中“AI+”网络云基于智算硬件资源，为核心网应用提供AI使能能力；“AI+”连接提供激发流量和增强体验能力，实现从“流量经营”向“体验经营”转变；“AI+”业务提供消息和新通话的智能能力，为用户带来无限智能沟通的可能；“AI+”运维重塑运维范式，支撑自智网络向无人化演进。

“AI+”业务：多模态交互式新业务

OTT不断蚕食运营商语音和消息话务，“AI+”业务通过引入AI技术实现业务智能，让AI为实时语音和消息带来多模态、交互式、沉浸

式业务体验，使传统的语音和消息通信业务焕发新机。

“AI+”5G新通话通过融合AI能力实现人机之间的意图交互通话，完成多种业务能力的智能

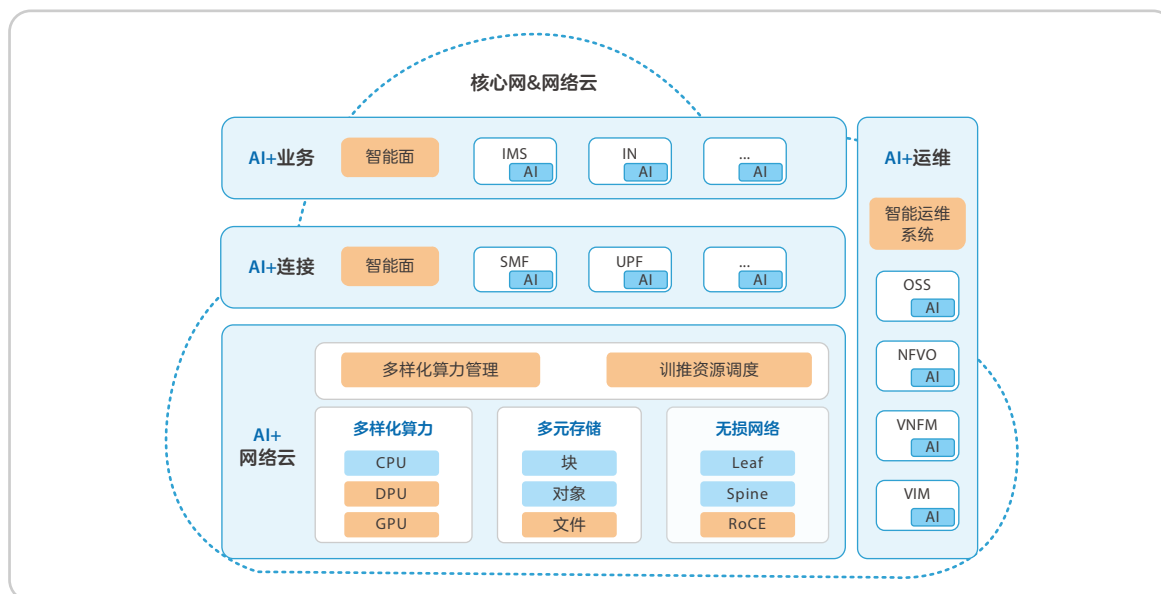


图1 中兴通讯“AI+”核心网（3层1域）解决方案

编排，提供更复杂的服务，如“换一个卡通头像”“代接一下电话”，一次交互完成，将单一的语音通话升级为更加丰富的多模态通信，带来更智能、更多元化的通话体验。

“AI+”消息通过引入智能面并与消息面融合，打造“AI+”消息的统一入口，面向个人消费者（ToC）、行业与企业（ToB）、家庭（ToH）和其他领域（ToO）提供“AI+”消息服务、“AI+”信息服务、“AI+”应用服务三大类综合服务，打造“AI+”统一服务入口和新一代商业模式。手机终端无需修改或升级，进一步增强了业务的用户粘性和体验。

“AI+”连接：体验变现与差异化经营新网络

为了凸显连接价值，5G网络需要从“流量经营”向“体验经营”转变。传统用户业务保障是通过QoS签约实现，无法实时感知业务质量，用户体验差，难以实现体验经营。“AI+”连接通过在5GC侧构建智能面NWDAF（网络数据分析功能）为大脑、PCF为策略支撑点、网元内生的AI引擎（AI Engine）为执行体，协同无线，共同构建端到端的连接智能，实现用户、业务和网络全方位画像，为运营商提供挖掘连接价值的手段，达成用户业务体验实时感知、体验变现和安全内生目标。

在体验变现方面，智能业务识别和业务体验度量能力是关键。引入AI技术使得业务识别和业务体验度量效率大幅提高，DPI库的更新周期也从周级缩短为小时级，极大提升了在线业务动态识别、体验度量和响应能力。运营商借助智能业务识别技术和业务体验度量精准分析用户使用业务的体验情况，针对性调整数据通道的QoS，实现差异化服务，极大提升用户体验的同时实现体验变现，使能运营商精细化运营。

在安全内生方面，通过内置智能引擎，基于网络运行数据，借助AI算法预测终端、网元等状态，方案实现高效节点选择和业务编排、端到端

负荷管理、节能管理和信令风暴防范等功能。在节能上，网元空闲态预测准确度的提升，可以实现动态精准节能，提升节能效果，例如在空闲时段到来前启动节电策略，在忙时段到来前关闭节电策略等；在信令风暴防范上，通过智能识别异动终端，预防网络被攻击，避免出现信令风暴；同时基于数字孪生网络，模拟信令风暴场景，提前预防。

“AI+”运维：高阶自智运维新范式

核心网的特点是网元类型多、数量多、部署分散，尤其引入云化技术后，在网络高稳基本要求下，核心网运维面临越来越大的压力和挑战。AI技术的质变无疑给核心网运维带来了前所未有的新机遇。中兴通讯“AI+”运维主要通过AI大模型和数字孪生结合，推动网络运维向高阶自智演进，实现网络高稳。

- 以大语言模型构建核心网信令大模型，通过实时分析网络信令，模型可以检测异常行为，识别潜在问题，并自动调整信令策略，以优化网络性能和用户体验。
- AIOps结合大模型技术，在运维过程中通过多Agent协同工作，完成从异常检测到故障修复的全流程管理。AIOps不再依赖特定应用场景，具备了强大的泛化能力，能够自动适应不同的网络环境，并通过智能体之间的协同工作，实现自动化的网络故障诊断与修复。
- 通过引入意图网络，并结合数字孪生技术进行意图的验证及与网络的交互，实现业务体验SLA保障、节能等运维意图的精准执行，实现高阶自治网络。

“AI+”网络云：高效高稳新基础设施

网络云基础设施层是运行核心网的基础底座，主要包括云操作系统、服务器、存储设备、网络设备等软硬件。“AI+”网络云主要包括两



▲图2 中兴通讯智算一体机解决方案

方面智能：一方面提供高效多元算力资源池，赋能核心网AI能力构建，另一方面在基础设施管理方面引入AI技术。

- 提供高效多元算力资源池，赋能核心网场景化AI能力构建。网络云基础设施从传统的以CPU为中心的通用计算演进到以CPU+GPU为中心的通智协同计算，需要支持算力池化编排调度、高性能并行存储访问及高通道无损网络等技术，保障资源供应的高效和稳定。同时，在产品方案层面，为了精准解决精调及实时推理业务场景需求，中兴通讯推出一站式、开箱即用的训推一体机（见图2）。
- 在基础设施管理方面引入AI技术，提供以业务为视角的多维度智能化资源调度编排，以及事前自动预测预警、事中智能发现/定界/恢复和事后复盘优化的智能运维，实现基础设施平台高稳、运维智能化及高效资源利用。

多管齐下，助力客户持续创造新价值

通过与业界领先运营商的合作，中兴通讯推出的“AI+”核心网全栈解决方案多管齐下，不仅解决了当下5G-A网络快速变现和AI应用落地问题，也为未来的6G网络奠定了演进基础。在业务智能领域，中兴通讯发布了业界首个基于大模型的“智御”短信反诈治理系统，成功部署了全球首个组装式“AI+”5G新通话网络；在连接智能领域，中兴通讯联合运营商打造业界首个分层分级VIP用户保障商用落地项目；在运维智能领域，中兴通讯首次提出基于数字孪生的资源池倒换量化评估体系，结合网元和资源池之间的关系，对资源池倒换过程进行仿真和量化分析。

中兴通讯将紧跟人工智能和网络技术发展，积极创新，为运营商的“AI+”核心网建设提供全方位支撑，以开放、合作、共赢为宗旨，携手运营商共建面向未来的“新网络大脑”。**ZTE中兴**

连珠合璧，

“AI+”消息打造可信多维智能体服务



黄小兵
中兴通讯消息产品总工

据 Gartner预测，到2025年，生成式AI将嵌入至80%的对话式AI产品中；到2033年，全球对话式AI平台的营收增至848亿美元，而2022年这一数值仅为69亿美元，年均复合增长率达25.5%。

5G消息是电信基础业务，以消息对话和交互为主要特点，是典型对话式AI入口。ToB应用Chatbot当前国内总数已达130万+个，3年内预计将达千万个，普遍具备强烈的AI通用对话、行业知识、企业应用和领域智能体的需求，具备巨大的发展价值；ToC方面，构建千人千面、人人一个的高频刚需入口的智能体具备极佳用户体验和长尾效应；这些都给“AI+”消息带来重要发展机遇。

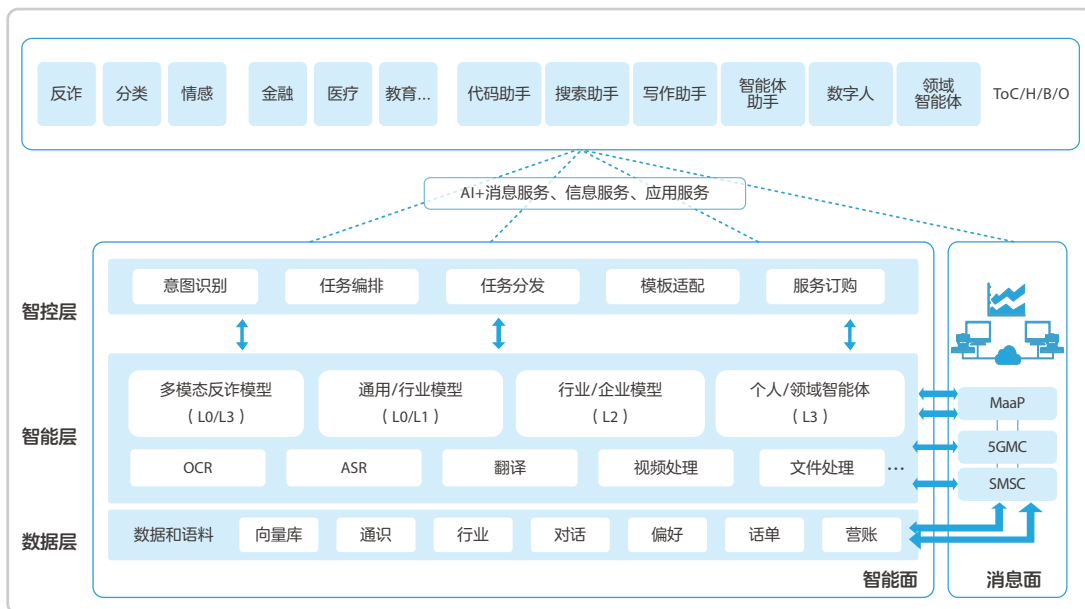
三层二面，打造“AI+”消息三类服务入口

网络侧消息平台通过引入智能面并与消息面无缝融合，形成三层二面的“AI+”消息总体架构，连珠合璧，打造AI+消息服务、AI+信息服务、AI+应用服务三类服务入口，面向个人（ToC）、行企（ToB）、家庭（ToH）和其他领域（ToO）服务，并保障消息通信内容可靠与可信（见图1）。

三层二面架构以智控层意图识别、任务编排和分发为核心大脑，聚合调度各层、各面能力。

- 数据层：基于网络、平台或营账日常运营，积累原始话单、数据和语料，经过数据处理、清洗，为智能层提供核心和长期语料。

图1 “AI+”消息平台三层二面架构



- 智能层：包括大小模型和算法，利用语料训练、精调或持续学习，内生各类AI大模型应用，与消息面紧密集成，完成业务服务流程。
- 智控层：作为前置智慧大脑，具备用户意图识别、任务编排、任务分发、模板适配和服务订购等核心能力，是“AI+”消息综合服务能力的核心控制和直接供给层。
- 消息面：移动通信消息业务和服务能力提供及通道，提供短信、彩信、5G消息和行业消息等服务。
- 智能面：作为新增能力面，包括智控层、智能层和数据层，与消息面集成协同完成“AI+”能力升级，提供最终用户基于三类服务入口的可信多模态智能体服务。

多模态反诈大模型，护航可信消息通信

根据全球反诈骗联盟（GASA）2023年度报告，网络诈骗给全球消费者造成了约1.02亿万美元的损失，51%的受访组织在过去两年中遭遇过欺诈，是近20年来的最高水平。欺诈手段不断进化，诈骗事件泛滥，不但造成巨额经济损失，还造成恶劣的社会影响，传统治理方案已经无法应对。“AI+”消息多模态反诈大模型应用，开启从传统治理向AI治理模式的技术革新和升级，为新通信可信保驾护航。

“AI+”消息多模态反诈大模型应用智能层内生多模态大模型反诈治理方案，以AI大语言模型、CV（机器视觉）大模型和多模态大模型为基础，能够识别处理文本、图片、图文、音频、视频和文件等媒体类型，具备强大的语义分析、情感识别、意图分析和逻辑推理能力，大幅提升不良消息的识别准确率。

多模态反诈大模型具备高效、精准、全面的特点，在合理的语料、精调方案和提示词设计下，推理识别准确率可稳定达95%以上，远超传统网络治理方案，大幅提升用户的通信体验，打造可靠、可信、无忧通信服务，维护通信品牌形象

和用户满意度。

内生多模态智能体，消息即AI服务（MaaS）

为解决当前5G消息业务体验不足，以及行业Chatbot支持AI应用门槛高、成本高、周期长等问题，“AI+”消息方案基于平台内生多模态智能体，实现消息即AI服务（MaaS, message as a AI service），无缝开启无处不在的AI服务。

面向ToB服务，全网Chatbot和领域智能体具备如下特点：无感开启，无需作任何开发、改造；即时开通、可批量开通；QoS保障，安全性高，数据不出网；成本最低。

面向ToC服务，基于网络、平台语料和数据，长期积累和学习，提供最懂用户、千人千面、人人拥有的个人专属智能体。

内生多模态智能体还具备多种类型消息AI对话功能，支持短信、彩信和5G消息，双向多模态交互，自动互联网搜索生成，文档自动总结归纳，高精度意图识别和自动适配卡片模板，提供最佳用户体验。

未来发展与展望

“AI+”消息的升级转型，将加速构建基于终端原生、码号直达、高可信的多模态智能体入口服务，实现技术、业务和价值的升级：

- 技术升级：融合发展智能面，完成技术升级并打造下一代消息通信基础设施；
- 业务升级：从消息基础通信，升级到AI+信息服务和AI+应用服务业务范畴；
- 价值升级：商业模式从传统按条收费，扩展升级差异化AI+服务收费，打造增量和新的商业模式。

随着通信网络向6G演进发展，“AI+”消息以消息智驱世界万物为目标和方向，将更好地服务人类和社会。ZTE中兴

“AI+”新通话， 语音业务新一轮起跑



倪明
中兴通讯IMS规划总工

新 通话的发展，既有用户希望改变单一的通话内容和通话形式的需求驱动，也有运营商应对外部挑战的内在动力。特别是随着AI技术的发展和运用，来自于终端公司和OTT的竞争态势进一步加剧，运营商面临着如何提供更优质服务以获取竞争优势的挑战。

根据工信部的数据，截至2024年8月底，中国5G移动电话用户达9.66亿户，移动电话去话通话时长为1788亿分钟/月。运营商通话业务仍是刚性需求，且用户规模巨大，这是运营商所拥有的强大的通话业务入口。通过在新通话的音视频通道和数据通道上引入AI技术，实现多模态交互，把原生通话拨号盘打造为智能应用新入口，将助力运营商从通话时长运营向多模态内容运营转变，扩展其变现手段和能力。

“AI+”新通话创新方案及应用探索

为支持新通话创新业务发展，中兴通讯在实时通信基础网络IMS方案架构上进行了多方面的持续创新，包括Data Channel、能力开放、小程序、AI等技术的引入和应用。

在AI技术支持方面，为满足创新业务对媒体多模态智能转换处理的低时延、高可靠、易扩展要求，中兴通讯联合中国移动率先推出媒体面插

件化技术，以敏捷底座创新方案实现AI能力在线部署，支持创新业务的快速上线。

如图1所示，媒体面插件化架构分为四层，包括服务层、框架层、能力插件层和支撑层，其中服务层、框架层、支撑层是系统的基础功能，能力层是系统的可选功能，可根据需求选择性加载。

- 服务层：负责媒体服务接口的处理，并转化为插件编排；
- 框架层：包括流水线引擎，根据编排加载插件，执行流水线；
- 能力插件层：包括自有插件和第三方插件，插件类型分为编解码等基础媒体处理插件、XR等多模态媒体处理插件、人脸识别和意图识别等AI处理插件；
- 支撑层：提供插件运行环境。

插件化架构实现插件能力与系统解耦，在保持系统稳定性前提下，通过插件的灵活编排实现新能力、新功能的快速部署上线；另一方面，基于标准化的插件架构和接口，实现AI能力和新媒体处理能力的集体创新和生态共建，助力“AI+”新通话的发展。

敏捷底座创新方案实现通话与AI的结合，不仅提供了焕然一新的新通话体验，更扩展通信服务范围，实现全新的商业闭环。

AIGC所具备的强大内容创作能力可以极大地降低内容创作的门槛和成本，在新通话点亮屏

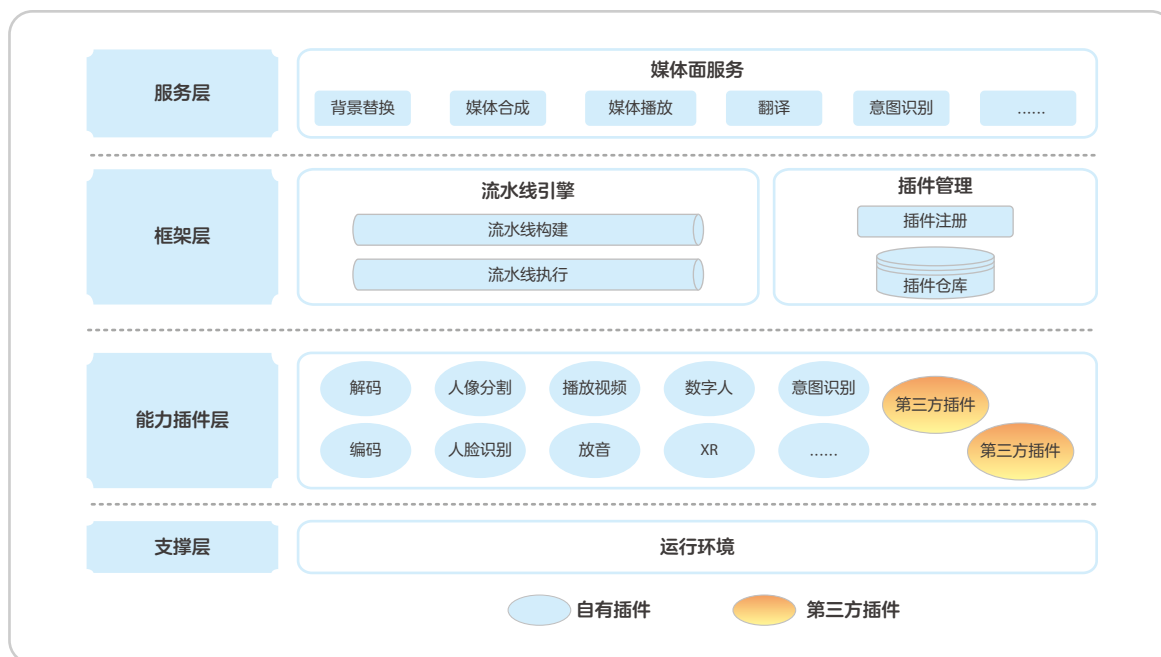


图1 媒体面插件化架构

幕业务中为个人和企业用户提供丰富多彩的个性化展现。

基于AI Agent的通话助理在通话过程中识别意图，生成相关图像视频以提升交互效果。如通话交流中谈论到某个景点或某个商品功能时，通话助理可以将相关信息的图像、视频实时发送到终端屏幕上，向用户提供直观展现。AI通话助理还可以提供智能代答，避免漏接电话，在代接亲人、朋友、同事等不同身份来电时，可以创建相应的拟人化效果，代入感情色彩，提供情绪价值；对于陌生来电，则可以通过AI通话助理实现防骚扰、防欺诈。

通话助理可进一步通过第三方应用，实现用户的订餐、旅游、金融等服务，在通话中实现增值服务闭环。

面对行业应用，不论是业务营销、客户关怀，还是售后保障等，“AI+”新通话可提供“更高效”和“更经济”的服务，帮助行业用户提升经济效益和社会效益。如AI智能客服可为用户提供更加快捷和个性化的服务体验，而通过屏幕共享、AR标记等远程指导，可以极大提高服务效率，降低服务成本。

实践及展望

结合5G-A和AI技术的发展应用，中国移动牵头中兴通讯等厂商，率先展开新通话的研究探索、测试验证及商用推广，已先后商用开通趣味通话、通话字幕、智能翻译、点亮屏幕、明星来电、商务速记等业务，有效提升了通话的趣味性和服务质量，用户稳步增长，业务发展态势良好。

国内主流运营商在积极开展新通话试点和商用部署，海外运营商也对新通话产生浓厚兴趣，开始布局试点验证。新通话正在走向全球。

新业务需求、新技术发展共同驱动实时通信网络持续演进。目前国内领先运营商已开展下一代实时通信网络的研究，并牵头在ITU-T完成需求立项；中兴通讯积极参与运营商下一代实时通信网络的需求及架构研讨、白皮书的编写及发布。

下一代实时通信网络架构将原生具备AI能力，从内容生产、网络控制、媒体处理等多维度实现全面智能化，支持多维感知沉浸式、虚实融合的业务体验，助力运营商加快商业变现。ZTE中兴

AI-UPF，流量价值挖掘利器



王朝营
中兴通讯CCN规划架构师



刘西亮
中兴通讯CCN产品规划
总工



2024年伊始，5G网络迈入5G-Advanced时代，用户流量增长趋于平缓，5G基础连接带来的纯流量红利消耗殆尽，网络由高速发展期来到了高质量稳定发展期；运营商的经营模式从流量经营拓展到体验经营，以激发流量、满足用户差异化服务需求。

体验经营解决方案

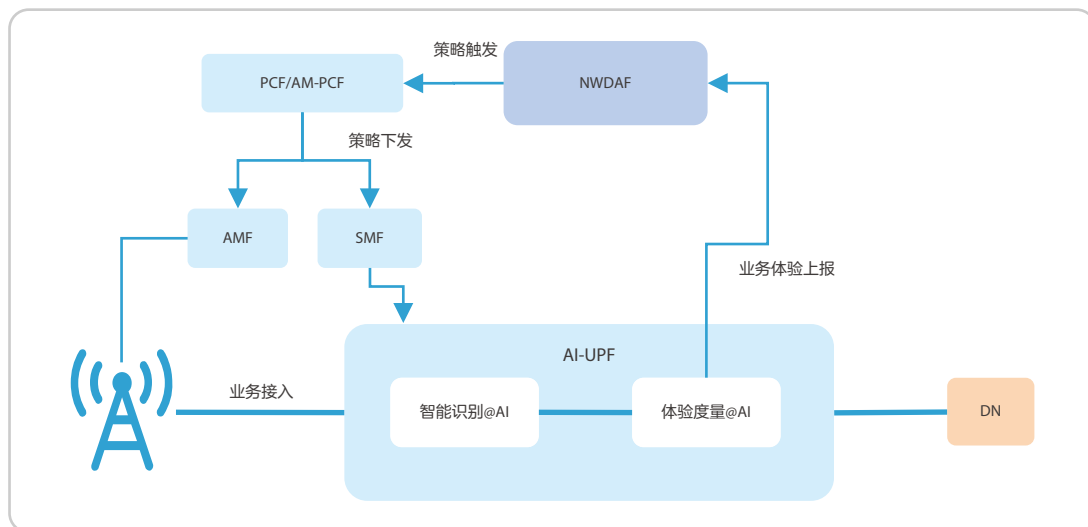
中兴通讯提供基于“AI+”连接智能的体验经营解决方案，针对不同用户等级、不同业务应用、不同场景提供定制化体验保障，实现5G-A商业价值。UPF（user plane function）是用户业务接入的载体，通过引入AI进行功能增强，具备业务深度识别及业务体验准确度量的能力，为上层差

异化业务价值经营提供基础。NWDAF（network data analytics function）对用户业务及业务度量数据深度分析，结合无线网络、核心网络等实时负载情况，生成可达成的用户保障策略，实现对用户业务端到端的体验保障。整体方案如图1所示。

本文重点探讨5G-A核心网通过引入AI-UPF，构筑智能化核心能力，对应用精准识别，对业务体验精准感知，为用户差异化的服务提供数据基础，确保个性化、端到端体验保障达成。

AI-UPF，挖掘流量价值

AI-UPF是引入人工智能技术对传统UPF进行优化和增强后的网元，通过内置AI引擎及模型调



▲ 图1 体验经营解决方案架构

用，构筑智能业务识别和智能体验度量两大核心能力，解开数据管道，充分挖掘网络流量价值，匹配体验经营需求。

智能业务识别，拓展识别广度及深度

随着5G-A网络的建设及生成式人工智能技术的快速发展，老的应用推陈出新，新的应用层出不穷。传统的特征库识别方式需要随应用变化更新规则，存在滞后性，无法满足新应用及已有应用变更识别的及时性要求；同时因为数据安全成为业界共识，新的加密技术广泛使用，基于特征匹配的传统识别方式难以为继，无法匹配体验经营的业务细分识别要求。AI-UPF智能业务识别有效解决上述两大难题。

AI-UPF通过内置AI引擎实现业务分析的自动化，将特征库的更新周期从月缩短到天。传统业务识别，从未知流量提取出域名等关键特征后，需要人工介入进而判断特征之间的关联关系及应用归属，拉长了特征库的更新周期。UPF通过内置AI引擎调用大模型，利用大模型的语义理解能力及本地知识库中的知识条目，分析业务流关键特征之间的关联关系（相似度/关键字等），推理出未知流量各自归属的应用，完成未知流量的聚类处理；对于聚类后的业务流，由大模型根据共性特征，获取应用的名称、类别、简介等信息，完成新识别应用的智能标注，实现特征库的准实时更新。

AI-UPF通过AI技术进行业务细分，实现加密流量或私有协议的准确识别。当应用内的细分业务被加密时，明文特征无法获取，不同类型的业务流对外表现为具备不同时空特征的报文序列（包长、包数、时间戳等），基于简单规则的识别手段失效。AI-UPF通过构建AI模型，学习加密流量的时空特征，可以识别应用中的各种子类业务（如视频、音频、直播等）。为了使AI模型具备良好的泛化能力和准确的识别能力，模型的训练及调优是关键。模型训练所需的样本通过自动化采样系统生成，自动化采样系统实时监测网络

中主流应用的版本变更情况并触发业务拨测及标注，积累出千万级样本数据。通过丰富的样本数据集对模型的持续训练及优化，加密业务的识别准确率达到95%以上，为个性化、特定业务保障提供支撑。

智能体验度量，紧贴用户真实体验

传统的业务质量基于网络传输层指标KPI（丢包、抖动、时延等）来评估用户的业务体验，随着应用传输技术的逐步演进，如加密技术、动态码率技术等，传输层指标KPI已经无法有效描述应用层的业务质量。

为了精准预测用户的业务质量，AI-UPF构建卡顿检测、时延检测、码率检测等多种度量模型，从加密应用的报文长度、时间间隔、上下行等弱特征嗅探出贴近用户真实体验的度量数据。模型训练上，在实验室通过网络损伤仪模拟网络中超过20种质差场景，并利用真实终端对网络中的100多种主流应用自动拨测生成海量样本，对各种度量模型进行针对性训练，保证了模型的度量准确率。训练后的模型部署到现网环境，对用户体验的度量准确率达到90%以上；用户体验出现质差时，及时上报NWDAF触发端到端业务体验保障。

为满足智能化业务处理的高性能及低时延需求，AI-UPF引入GPU硬件进行推理加速，通过数据并行、多GPU并行等技术实现模型推理的毫秒级时延，性能相比通用CPU提升数十倍。同时，AI-UPF通过将模型推理服务化，屏蔽了底层硬件差异，对模型应用提供统一的推理接口，简化推理流程，满足后续更多智能应用的部署需求。

中兴通讯5G-A核心网体验经营解决方案，基于AI-UPF及网络智能平面，实时采集并分析用户业务质量并进行精细化的保障，在5G-A网络稳定发展阶段为运营商营收注入新的动力。未来我们将与运营商继续挖掘网络中的数据价值，拓展场景及模式，使5G-A网络经营迈上新台阶。ZTE中兴

“AI+”网络云发展趋势 及关键技术洞察



朱塋
中兴通讯云计算规划总工

随着ChatGPT横空出世，人工智能（AI）技术在短时间内呈现涌现态势，核心网智能化转型成为必然趋势。作为核心网的算力基础设施平台，网络云的智能化转型是其中的关键环节。

由于AI训练任务以及推理应用对算力有着高性能、大规模并行、低时延互联的要求，导致网络云从传统的CPU为中心的通用计算演进到DPU/GPU/NPU为中心的异构计算，支持算力池化编排调度、高性能并行存储访问、高通道无损网络以及算力原生等技术，保障资源供应的高效和稳定成为关键。另外，在部署形态方面，“AI+”网络云的智算和通算资源混池部署以及分布式部署也将进一步满足核心网智能化升级的要求。

资源池化技术显著提升基础设施资源的利用率

算力池化本质是通过软件定义硬件加速的方式，通过GPU虚拟化、多卡聚合、远程调用、动态释放等多种能力，实现更加高效灵活的聚合、调度以及释放海量AI加速算力，精准保障AI模型开发、训练、部署、测试、发布端到端算力配给，使资源被充分利用，提升智算中心整体效能。

基于计算总线协议的统一内存池化技术，实现了一致性的内存语义和空间寻址能力，将多个物理内存设备或内存资源整合到一个逻辑内存池中，可以实现对内存资源的统一调度、监控和管理。这种技术能够动态地分配和释放内存资源，根据应用需求进行灵活的调整，从而避免了大模

型训练任务时，数据需要在计算、Cache、HBM、DDR内存设备之间频繁移动的问题。该技术不仅提升了系统整体性能，也降低了开发难度和错误率。

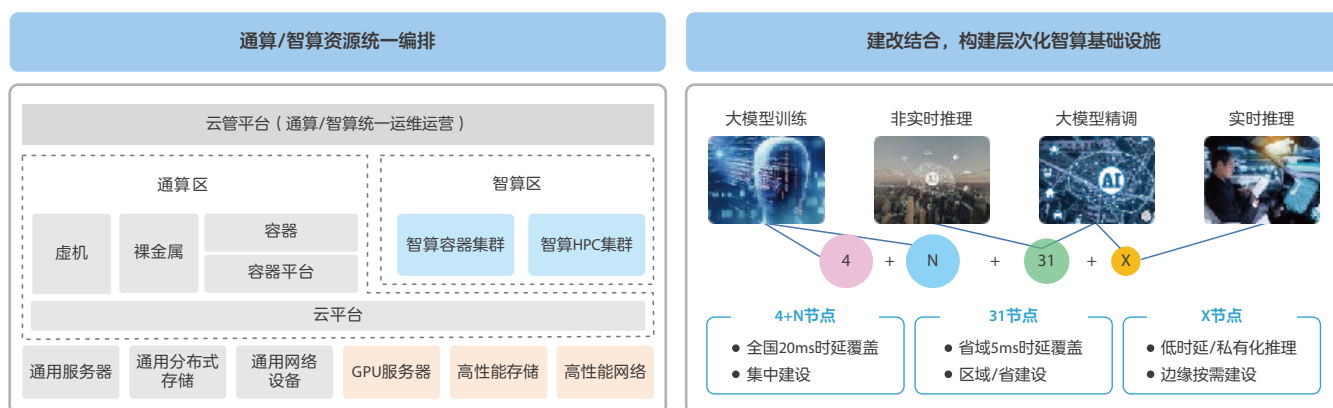
智算存储满足训推任务高性能、高并发核心挑战

在大模型开发端到端的多个环节中，在多元海量存储、并发高性能等方面都对存储提出了创新需求。因此，作为智算存储需要具备以下特性：

- 统一存储平台：构建统一的存储平台，满足AI流水线不同阶段的需求，提供多元数据存储能力以及多协议互通能力；
- 软硬件综合调优提升性能：硬件加速手段包括，通过DPU卸载存储接口协议以及去重/压缩/安全等操作，数据按热度自动分级及分区存储；软件调优手段包括分布式缓存、并行文件访问系统/私有客户端等；
- 降低数据熵：减少不必要的移动和复制，优化存储和访问策略，降低“数据熵税”；通过去重、压缩等技术，减少数据传输和存储开销。

开放的高通道无损网络降低并行计算通信开销

AI大模型训练并行计算尽管提升了整体计算效率，也带来了同步开销和通信延迟的问题。在此背景下，探索如何在超大规模智算集群中实现



▲ 图1 “AI+”网络云分布式通算混池部署架构

GPU之间的高速互联，从而显著提高GPU的利用率，已成为行业面临的重要课题。

在Scale-up网络方面，通过基于交换拓扑的GPU高速开放互联技术，GPU之间的通信从传统的点对点互联模式转向交换互联模式。该技术显著提升了单机的扩展性和通信带宽，突破单机8卡的限制，从而大幅提升集群算力。

超节点服务器之间的Scale-out互连网络，对解决模型训练中的通信带宽和时延等技术瓶颈、提升模型训练的整体效率同样非常重要。虽然RoCEv2是基于标准以太协议的开放解决方案，但各厂家有自己的增强方案，不同厂家都锚定自身的交换设备做了拥塞控制、端网协同等优化，难以与网络设备解耦。因此，基于RoCEv2提供一套开放、完善的RoCE解决方案是业界的目标。

算力原生打造异构算力解耦生态

随着国产算力芯片厂家的持续发展，可选择的芯片厂商不再局限于国外品牌。因此，进行基于多种基础架构环境、多种GPU卡类型的异构混池是未来演进的方向。

算力原生技术，可以保障应用按照统一定义的抽象智能算力度量值申请算力，算力原生层提供相应算力值的GPU资源，同时提供屏蔽厂家差异的资源调用接口，以及与厂家无关的应用编译、运行环境。此时，真正实现了底层GPU异构资源细节的屏蔽，上层AI框架应用和底层GPU类

型完全的解耦分离。

分布式混池部署满足核心网应用的综合资源需求

核心网网元对通算及智算基础设施资源都有需求，同时训推应用也存在分布式部署的要求，因此通算和智算的混池部署以及分布式部署，成为“AI+”网络云部署的特点（见图1）。

网络云由通算资源池平滑升级到智算资源池，同时通算智算混池编排管理是网络云的一个重点特征。通常采用集中的云平台统一管理通/智算的算力、存储以及网络等基础设施资源，同时通算和智算资源也由网络云管理平台统一编排。

基础大模型预训练、行业大模型精调以及客户场景大模型微调，对算力特征及部署位置的要求均不同，结合运营商网络云层次化分布的架构，“AI+”网络云部署也呈现枢纽大模型训练中心、省份训推融合资源池、边缘训推一体机三级部署模式。

网络云在算力、存储、网络、编排以及部署方面的全方位智能化改造，为运营商核心网业务及运维的智能化创新提供了基础设施保障。中兴通讯拥有智算基础设施全系列产品以及丰富的智算中心端到端建设经验，结合对电信领域的深入理解，将助力运营商推进核心网智能化转型的进程。ZTE中兴

“AI+”智能运维：重塑运维范式



何伟
中兴通讯核心网智能运维
产品规划总工

随着通信领域以及各行各业的数字化转型步伐不断加快，新业务模式和技术创新层出不穷，网络架构日益复杂，业务应用场景愈发多样，网络运维管理的难度随之增加。同时，网络运维成本的持续下降也已成为一个必然趋势。传统运维手段已难以满足当前的运维挑战，运维工作的自动化与智能化转型成为行业共识。在此背景下，智能运维技术的运用成为各企业保持自身竞争力的核心要素。

意图网络、大AI模型及数字孪生的出现，为智能运维开辟了新的发展机遇。这些技术带来了众多优势，包括高度人性化的交互界面、大规模结构化数据的处理能力、精确的分析与预测功能，以及实现高保真度的模拟测试等能力。通过整合AI大模型、意图识别网络及数字孪生技术，可以彻底革新网络运维模式，推动运营商从TMF自智网络的L3级运维阶段迈向更高层次的L4+自主智能运维阶段。

“四层一体”核心网高阶自智运维新架构

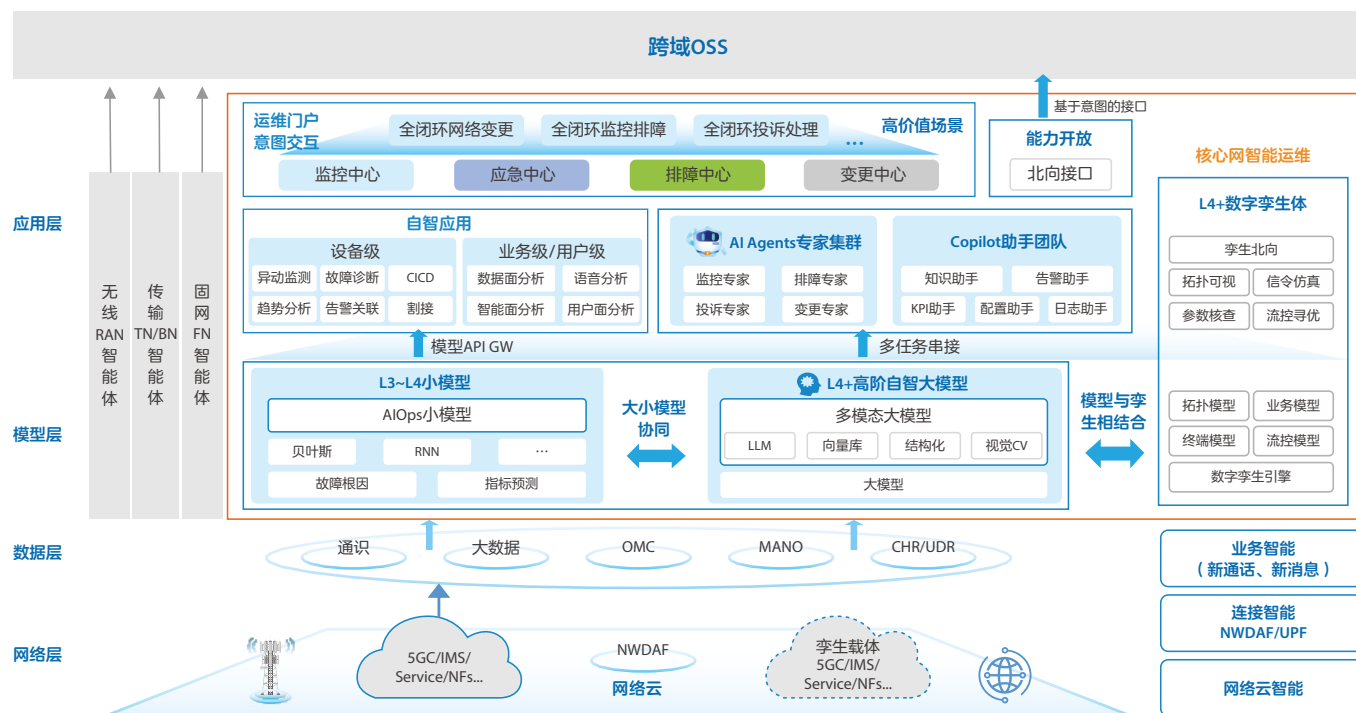
为了应对核心网运维所面临的挑战，并顺应行业对自动化与智能化运维的迫切需求，中兴通讯云核心网构建一个以大小模型智能体及数字孪生技术为基础的“四层一体”新型智能运维架构（见图1）。此架构旨在实现网络、数据、模型与应用之间的全面开放与解耦，推动网络向更高层次的自主智能运维阶段迈进。该架构通过大小模型与异构模型的协同解耦与平滑演进，构建一个

灵活且可扩展的数字技术底座，赋能高效运维；同时，利用数据、模型与应用深度融合的数字孪生体，为网络的规划、建设、运维及优化提供强大支持，精准构建高稳网络；此外，通过整合监控、排障、应急及变更四大中心的统一运维界面，该架构能够赋能全闭环的网络变更管理、监控排障及投诉处理等高价值运维场景，促使网络运维模式从传统的被动应急转向主动高效，从而不断降低运维成本（Opex）。

AI智能体与数字孪生双向融合，赋能全闭环高效运维及高稳网络

中兴通讯“四层一体”核心网高阶自智运维架构的智能运维管理系统，依托通信领域大语言模型能力与Agent智能体服务，增强生成了智能体协同检索增强生成技术（Agentic RAG）、大小模型协同技术（泛化意图理解与精准运维结合）、基于强化学习的智能生成文档技术，打造智能交互、分析、生成的高价值运维场景，从多层面助力网络向L4+高阶自智演进。

同时，“四层一体”核心网智能运维系统，凭借数字孪生技术，融合大语言模型LLM、智能体服务AI Agent与多模态大模型（MM-LLMs），构建数字孪生体，提供核心网系统、设备和组件的数字孪生模型。此模型为运维提供可视化、仿真模拟、预测分析以及策略反馈等多维度支持，以较低的成本实现定性与定量分析的双重能力，推动决策过程从人工主导向机器辅助乃至机器自主决策的转变，加速高阶自主智能运维的演进，并最终实现运维管



▲ 图1 中兴通讯核心网智能运维架构

理的全闭环自动化，有效削减运维成本。

全闭环运维管理，顾名思义，是一种从问题发现、分析、解决到反馈优化的全方位、无死角管理模式。它不仅关注故障的即时处理，更注重通过数据分析与预测，提前识别潜在风险，实现运维工作的前置化、智能化。在核心网运维场景中，全闭环运维管理赋能实际生产流程中的3个典型应用场景：网络变更、监控排障、投诉处理。当前这些流程中存在人工扭转、审核等环节，以及工单派单、回单等人工操作。采用全闭环运维管理模式的核心价值在于，通过集成监控、自动化工具、AI算法等多维度技术手段，构建一个自我学习、自我优化的运维生态系统。

向“无人化”AI+自主运维持续演进

在TM Forum中，已明确定义了自智网络等级，

用于指导网络和业务实现自动化与智能化，评估自智网络业务的价值和增益，指导运营商和厂商的智能化升级。为了达成以L5为目标的全流程系统智能化，所有场景均需交由系统自主完成，最终实现理想的“无人化”智能运维新范式。如何实现“无人化”智能运维，需要从架构、技术、能力等多方面考虑。基于AI和数字孪生双轮驱动的融合底座，是“无人化”运维的智能引擎；基于多模态大模型的自适应智能体协同技术，是“无人化”运维模型能力提升的关键因素；多维智能体协作可编排技术，是“无人化”运维应用的创新保障。只有将这些技术有机结合，才能实现更高效、安全和合规的运维管理，构建新的运维范式。随着技术不断进步和应用场景持续拓展，这些技术必然发挥出在提高运维效率、降低运维成本以及增强系统稳定性方面的巨大潜力，

“无人化”运维指日可待。ZTE中兴

统一数据面， “AI+”核心网发展基石



郑国斌
中兴通讯CCN产品规划
总工

核心网通过引入AI能力，构建“AI+”核心网，推动运营商从传统的流量经营模式向差异化的价值体验经营模式转变，并构建更加高效和安全的5G/5G-A网络。相较于传统5G核心网，AI大模型训练与分析推理需要海量数据支撑，“AI+”核心网需要处理的数据量数百倍增长，这些数据分散独立，涵盖了用户级的业务签约信息、移动位置轨迹、业务体验历史等数据，网络级的网元拓扑、状态数据、性能统计、告警记录、日志等运维信息，以及无线侧的小区负荷和资源数据等信息。如何高效地采集、处理、存储和管理这些数据孤岛，成为“AI+”核心网发展的一个关键挑战。本文将重点探讨通过引入统一数据面来解决这一挑战，支撑“AI+”核心网的快速发展与演进。

统一数据面是指在“AI+”核心网中构建一个网智融合、海量多模的数据存储与管理系统（Data for AI）。该系统以数据为中心，提供统一的数据采集、处理、存储、分析服务，以及AI大模型相关的训练、推理、模型管理和数据安全防护功能，旨在实现数据与模型的共享。统一数据面从5G核心网的UDR（unified data repository）/UDSF（unstructured data storage function）以及网络智能化的存储系统ADRF（analytics data repository function）融合演变而来，为“AI+”核心网的数据处理提供了全新的解决方案。

统一数据面架构

统一数据面的架构主要包括数据采集层、数据处理层、数据存储层、数据分析层、数据管理层和数据总线层（如图1所示）。

- 数据采集层：基于DCI-S接口（data collaboration interface-southbound）从5G核心网和无线RAN等网络实体实时或定时采集数据，包括用户级、网络级和小区级等各类数据。
- 数据处理层：对采集到的原始数据进行清洗、聚合、转换和归一化处理，以提高数据的质量和可用性，为后续的数据分析和AI训练、推理提供准确、高效的数据支持。
- 数据存储层：负责存储预处理后的数据，采用大容量多模的存储系统，支持差异化数据的高效和高并发访问。存储系统应具备高性能、可扩展性和可靠性等特点。
- 数据分析层：包含数据训练、推理和检索分析功能，是统一数据面的核心能力。利用存储的数据训练AI模型，如基于用户移动轨迹、网元负荷和无线小区负荷数据训练时间序列LSTM预测模型等；接收推理请求，使用训练好的AI模型进行实时推理，预测用户行为特征；提供语义的近似检索向量能力。
- 数据管理层：负责数据编排组织、元数据管理、数据备份恢复和模型管理等任务。根据

访问请求编排数据访问流程，为数据建立索引和优化查询参数，定期备份数据并确保数据恢复能力，以及更新、加载和推送AI模型。

- **数据总线层：**基于DCI-N（DCI-north-bound）对外提供数据面服务注册、发现和数据协同接口DCI的北向数据访问和模型调用能力。同时提供数据和模型的访问管控和系统负载分流管控能力，确保只有授权的请求者才能访问受控的数据，均衡负载，提升网络运行效率。

统一数据面关键技术

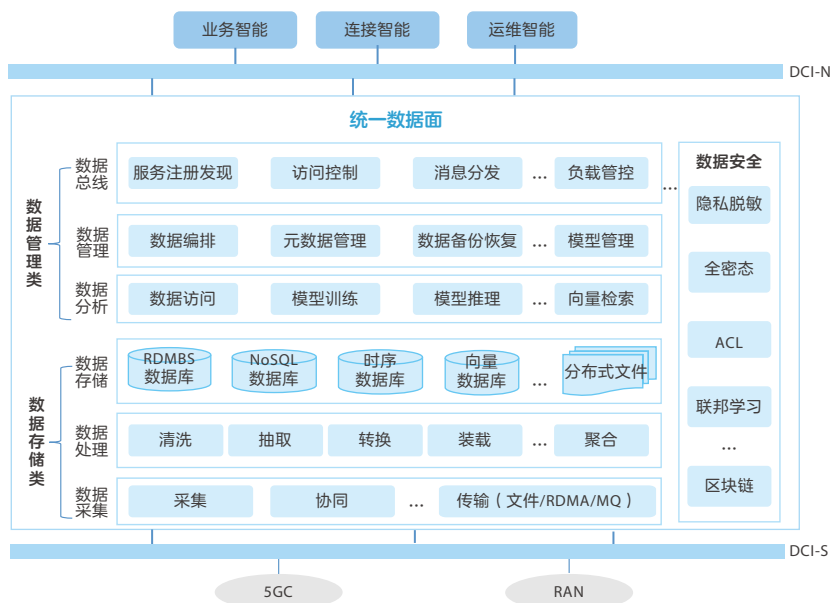
统一数据面涵盖对海量数据的采集、预处理、存储、分析、开放等全生命周期管理服务以及数据的安全合规治理等能力，对应的关键技术包括：多模数据库引擎技术、分布式计算和存储技术、安全和隐私保护技术等。

● 多模数据库引擎技术

数据面要存储管理的数据在数据规模、读写频率、访问性能和持久化等方面存在明显差异，需采用多种数据库引擎和文件等多模存储形式，包括实时交易型数据库引擎（如RDBMS关系型数据库和NoSQL数据库引擎）、实时分析性数据库引擎（如时序/列式数据库引擎）、向量数据库引擎以及分布式文件或对象存储等，以最大化提升存储性能和容量规模。

● 分布式计算和存储技术

“AI+”核心网对数据面的容量、并发性能和响应时延要求较高，需采用分布式的数据存储和计算技术。其中分布式数据存储技术包括分布式文件存储和对象存储，如HDFS、MinIO、Ceph Object storage等，以及分布式NoSQL数据库和时序数据库，如MongoDB、Redis Cluster、Clickhouse和中兴通讯自研的CUDR云化统一数据层等。分布式数据计算技术则包括分布式计算框架（如MapReduce、Apache Spark等）以及分布式消息队列和流处理平台（如Apache Kafka、RabbitMQ、



▲ 图1 统一数据面架构

FLink等）。

● 安全和隐私保护技术

为确保数据安全，防止数据泄露，需对敏感数据进行加密存储和脱敏处理，支持ACL（access control list）防止未经授权的数据访问和模型调用，支持纵向和横向数据联邦学习。同时，还应逐步引入区块链等分布式可信安全管理技术，全面提升数据和模型的安全性。

新技术，新起点

统一数据面技术不仅提高了数据采集、管理和存储的效率和可靠性，还为AI模型提供了丰富的数据源，有助于提高模型的准确性和泛化能力。同时，统一数据面还应采取有效的安全和隐私保护措施，确保数据的安全和合规性。随着5G/5G-A和AI技术的不断发展，统一数据面架构和技术也需不断更新和完善，以适应网络智能化发展的新需求。通过持续的技术创新和优化，统一数据面将成为“AI+”核心网发展的重要支撑，推动运营商实现更加高效、安全和差异化的价值体验运营。ZTE中兴

AI赋能，核心网节能新境界



金友兴
中兴通讯核心网产品规划
总工

随着全球对环境保护和资源节约的重视程度不断提高，通信行业也面临着转型升级的迫切需求，电信行业组织一致认为绿色低碳是未来网络发展的基础。作为网络的核心和大脑，核心网是实现网络节能减排的关键。核心网网元类型多、数量大、占用资源多且受业务潮汐效应影响大，其节能降耗存在诸多机遇和挑战。随着AI技术的发展，将AI技术引入核心网节能，使核心网在网络绿色转型过程中发挥大脑作用，具有重要意义。

AI驱动的核心网节能架构（见图1）以AI绿色大脑为核心，通过采集基础设施、云化网络以及运维系统的各类数据驱动AI绿色大脑进行分析与处理，动态生成节能策略，实现全局协同节能，并通过不断的反馈信息，对节能效果进行评估与调整，最终在满足业务SLA（service level

agreement）的前提下，实现网络节能降耗。

基础设施：AI驱动资源池的智能优化与节能

基于NFV架构的核心网，基础设施从“专用设备+专用平台”升级到“各类服务器+云平台”。控制面网元基于通用服务器集中部署，用户面按需下沉到各类边缘节点。在基础设施层面，节能重点在于各类服务器和云平台的能耗控制。当前服务器硬件采用了高效散热、高效供电、异构加速等节能技术；未来还将进一步采用存算一体等技术提升计算能效比；而在软件层面，通过AI技术可以实现多维度能效提升。

● 智能预测

智能预测模块通过采集性能指标数据，结合



▲ 图1 AI驱动的核心网节能架构

AI模型，从全局视角实现业务趋势预测和忙闲阶段预测；可指导资源池的容量规划以及资源池弹性计划。

- 智能优化

智能优化模块通过智能分析、容量预测、用户趋势预测等技术，实现资源的预测调整；利用动态资源调度技术，可实现资源碎片归拢，减少碎片率；同时基于业务的潮汐预测能力，采用不同网元混合部署，实现资源池多业务混合统一调度，可实现削峰平谷，提升资源综合利用率。

- 智能降耗

智能降耗模块基于AI的分析优化策略，动态执行能耗控制，如通过自动关闭不需要的硬件设备、空闲的物理核，降低CPU主频等手段实现平台节能。

绿色网络：内生智能算法驱动资源优化与节能

核心网网元通过内生智能算法，可以根据业务负荷、用户上线率、数据吞吐量、周边网元状态监测结果等参数，智能评估设备状态，进而实现自动弹性伸缩、动态服务调度、CPU自动调频等策略，实现资源利用率的优化。

- 智能弹缩

在网络运行中，基于历史业务量以及扩容需求，对网元当前承载业务所需资源进行评估和阶段预测，并根据预测结果进行扩缩容操作。在业务量增加时自动分配更多计算资源，业务量下降时回收过量资源；同时，对核心网网元内服务组件占用的资源进行动态调整，业务繁忙时增加组件占用的CPU核数，空闲时首先降低占用CPU核的频率，然后持续调整直至关核，降低占用的CPU核数，从而达到节能目的。

- 智能网络优化

利用AI技术对核心网的网络拓扑结构、路由策略等进行优化，减少网络中的冗余数据传输和不必要的信令交互，从而降低网络能耗。例如，通过智

能路由算法选择最优的数据传输路径，减少数据传输的跳数和时延，提高传输效率的同时降低能耗。

绿色大脑：基于SLA的资源能耗智能评估与优化

网络节能需要结合业务SLA需求，实现全网绿色设计。绿色大脑通过全面监控掌握全网的实时运行状况及资源利用情况，通过历史数据仿真，构造出能准确反映实际情况的资源使用模型，建立资源能耗仿真系统，完成业务和能耗趋势预测以及资源/能耗智能评估，建立资源发展趋势模型，匹配当前业务需求的最优资源，完成网络服务的优化部署，保证业务SLA，使资源消耗实现最佳平衡。

- 网元级调优

网元设备级微服务组件采用微服务自休眠、网元智能弹缩、Pool动态迁移等方案实现系统节能；通过网元话务量能耗感知，实现在忙闲状态下的智能切换节能模式。

- DC级调优

对DC（data center）级设备制定降频、休眠、下电、功控等策略，在不同资源状态下实现节能调整；跨DC整网动态业务无感迁移，实现资源智能碎片整理，避免资源空间的不断出现或扩散。

- 切片级调优

通过核心网的资源节能控制策略实现核心网子切片级能耗调优；关联无线、传输子切片级能耗调优，可实现端到端切片级能耗调优。

中兴通讯核心网产品一直注重在规建维优营全流程中的绿色节能设计与实践，通过创新方案不断提升能效，并在实践中不断取得新的进展。近期，中兴通讯与国内运营商合作，在业界首次成功实现5G UPF智能节电商用试点，实现功耗下降7%~15%，同时保持各项业务KPI指标正常，用户体验无劣化。未来，结合AI大模型的新能力，中兴通讯核心网产品将持续创新，探索节能新方案，助力实现双碳目标。ZTE中兴

浙江移动联合中兴通讯

构建“A时代”的5G消息服务



章淑敏

浙江移动规划技术部项目经理



刘宏

浙江移动业务平台部系统维护管理



王良勤

浙江移动网管中心业务平台部高级工程师

苹果公司2024年10月底发布iOS18.1版本，正式支持5G消息，不仅可以实现苹果与安卓设备之间互相收发高清图片、视频、实时位置等多种媒体形式组合的内容，还可以通过chatbot交互会话获取个性化信息服务。苹果的正式加入，也意味着5G消息业务在终端层面发展的障碍已被扫除，这一里程碑将进一步扩大5G消息（国外称RCS）的全球影响力，并带来巨大的市场增长空间。根据Juniper Research的最新报告，预计全球RCS活跃用户数将从2024年的12亿增加到2025年的21亿，富媒体商业消息RBM（RCS business messaging）在未来对移动运营商的收入贡献将迅速增长，到2025年将达到80亿美元，增长超过500%。

早在2020年4月，中国移动联合中国电信和中国联通发布《5G消息白皮书》，宣布全面升级基础通信服务。传统短信已无法满足用户多样化的需求，需要升级到5G消息。5G消息为个人和行业用户带来全新的消息业务体验，为全球运营商、终端厂商、设备商、行业客户和相关产业界带来宝贵的发展机遇，中国三大运营商号召产业合作伙伴携手共建5G消息新生态。

浙江移动作为中国移动5G发展的“排头兵”，在集团的统一指导下，成为首批5G消息试点单位，其华东南大区5G消息中心系统由中兴通讯独家承建。2020年2月项目启动，在短短的3个月建设周期内，浙江移动联合中兴通讯积极推进，全力保障并达成集团试点目标，实现了5G消

息建设的四个率先：率先打通First call（4月3日）、率先业务首发（5月15日）、率先承载短信业务（5月19日）、率先承载富媒体消息业务（6月17日），并完成6大行业覆盖政府公共、银行、电力、个人娱乐、5G融媒、教育等多个行业应用的发布，为全国5G消息的建设和商用奠定了扎实的基础。

5G商用以来，中国移动不仅建成了全球规模最大、覆盖最广的5G网络，也建成了全球规模最大的5G消息商用网络，打造了全球RCS发展的标杆和高地。截止目前，中国移动已经建成全网十六大区平台，全面开展5G消息业务推广，已上线chatbot应用超过130万个。其中，华东南大区5G消息用户数超过2000万，MaaP平台日均发送消息超过3000万条。

随着5G发展开始进入下半场，5G-A迎来商用元年，中国移动发布5G-AxAI开启“A时代”，包括A级速度（速度更快）、A级体验（体验更好）和A级权益（服务更优）。浙江移动作为中国移动双链融合产业创新示范基地之一，在集团的统一指导下，协同产业合作伙伴加快推进5G-A创新，在国内不仅打造了全球首个万兆5G-A站点、首条5G-A万兆精品路线、亚运5G-A首个全场景应用示范区等诸多5G-A全球标杆，还联合中兴通讯基于轻舟低代码开发平台，成功完成全球首个5G消息大模型应用“智信AI”的试点上线，“A时代”的5G消息智能聊天服务正式诞生。5G消息通过融合AI，不断拓展能力边界和应用场



景，从基础通信业务往AI+消息服务、AI+信息服务和AI+应用服务三大服务入口升级转变，实现移动通信统一AI服务入口。区别于传统大模型需要额外下载APP或者使用网页、小程序等的要求，5G消息“智信AI”简单原生，用户仅需编辑5G消息或短信至chatbot应用即可开启AI之旅，享受AI加持下的全新智能体验和消息服务。

浙江移动联合中兴通讯5G消息团队从可行性研究、大模型选型、业务流程、网元接口提出端到端AI可落地解决方案。在大模型选型过程中，项目团队详细比对各模型训练问答的全面性、准确性、合规性、异常性，并结合现网测试时延、用户体验等优劣势分析，最终选定中兴星云大模型方案试点实施。项目团队全力投入，仅两周时间就打通5G消息大模型应用First call，首次上线即可支持5G消息、短信、Web等方式的内生AI智能对话能力。随

后版本又进行快速迭代，增加多模态对话能力，支持文生图、图生文、音生图、自适应等更多模态能力，涵盖语义理解、语音识别、视觉处理及多模态交互双向生成的智信星云业务体验，经测试验证，效果超过文心一言、讯飞星火等外部互联网大厂模型，获得了集团公司的表扬，并被集团内部推荐在兄弟公司进行推广体验。

随着5G消息服务的不断成熟和应用场景的拓展，5G消息有望成为推动千行百业数智化转型及创新的重要力量，助力打通信息服务的“最后一公里”。浙江移动充分发挥自身优势，携手中兴通讯等产业合作伙伴，致力于构建新基建、新网连、新能力、新服务为核心的“四新”数字化服务体系，以新质生产力为高质量发展目标，为满足人民日益增长的美好生活需要，为加速构建现代化的生产生活新方式贡献力量。ZTE中兴

河南移动： 5G-A×AI融合创新，探索价值经营



刘瑞
中兴通讯CCN产品技术
经理



张因然
中兴通讯CCN产品移动
市场总监

2024年，AI浪潮汹涌而至，5G-A商用元年盛大启幕，两大技术深度融合，引领移动通信领域步入技术变革的新篇章。河南移动与中兴通讯强强联手，融合AI、大数据与NWDAF（network data analytics function）等技术，构建5G-A智能保障体系，推出5G-A套餐；创新推出“Try&Buy”营销模式，为用户提供“先享后付”的个性化服务；利用“网”找“人”策略，精准挖掘高价值用户，通过个性化套餐与动态体验保障，提升用户权益与感知。双方共探5G-A网络智能化业务运营新体系，为河南移动拓展价值经营、强化品牌美誉度提供坚实支撑。

精准潜客挖掘，智能套餐推送

在3GPP标准架构之上，河南移动和中兴通讯协同，打通标准网元NWDAF与集中运营平台IOP的连接，将网络支撑体系与业务运营体系相结合，实现了对用户体验数据的量化呈现，对用户使用情况实时上报，用户、业务、位置三要素相关联。业务运营体系在此基础上进行数据挖掘和分析，从而精准识别潜在的用户群体。借助5G-A网络、AI技术和NWDAF能力，充分利用NWDAF上报的签约保障类体验数据和抽样体验上报数据，并和B域用户套餐、资费信息相结合，精准预测用户潜在需求与偏好，从而高效识别出游戏爱好者、视频主播、爱优酷追剧达人等用户群体，并定向推送适配套餐。这种模式从原有的

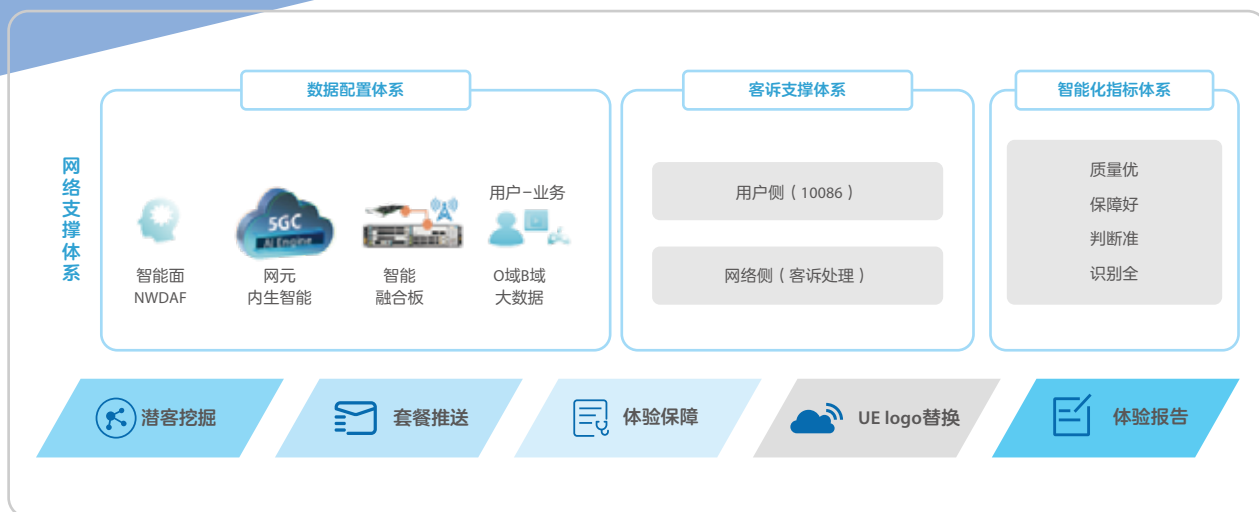
客群（报表分析）、产品（人工配置）、渠道（人工配置）的人工经验营销模式，转换为（卖给谁）、货（卖什么产品）、场（怎么卖）、时（何时卖）的智能推荐矩阵，突破了传统业务增长模式，形成剧本化营销模式。

此外，河南移动创新推出“Try&Buy”营销模式。基于该模式，河南移动推出5G-A套餐，为用户提供“先享后付”的个性化服务。针对挖掘出的高价值用户，河南移动定向推送“0”元叠加包体验邀请，如为游戏爱好者提供低延迟、高带宽的手游加速叠加包，为网红直播用户送上专属直播叠加包。目前，该体系已覆盖四大场景共29类热门APP，如抖音、虎牙、爱奇艺、微信、王者荣耀、腾讯会议等，全面渗透直播、视频、云游戏及在线办公领域。该创新成果也为其他省份智能化业务开展提供了经验借鉴。

动态保障用户体验，增强用户感知

在繁华商圈、大学城及旅游景点等热门区域，河南移动联合中兴通讯成功打造体验经营商用试点。通过部署先进的无线AI与核心网NWDAF智能面，增加新的网络保障权益（见图1），基于用户实际的业务体验进行按需动态保障，只有在业务体验出现质差时，才进行保障。这种按需分配的保障方式，既有效提升质差用户的体验，又避免给体验良好用户分配无效资源。

在河南信阳，5G-A网络在AI加持下焕新升



▲ 图1 5G-A智能保障体系，探索新套餐运营

级，轻松应对热门景区人流高峰。5G-A套餐用户端即享“中国移动VIP服务”尊贵标识，彰显非凡身份。网络波动时，系统智能调配网络资源，确保签约用户直播清晰度和流畅度。通过套餐签约用户和普通用户对比，虎牙直播卡顿率下降15.6%，抖音卡顿率降低7.6%，咪咕快游云游戏时延下降89.6%，微信用户大文件上传速度提升近42.3%。

为提升用户体验感知度，河南移动还推出UE logo替换服务，可根据事件/时间/空间/人群等属性，动态替换UE logo显示，以彰显用户的身份和地位，如中国移动VIP服务、马拉松赛事保障中、直播保障中、Happy birthday等个性化logo。业务保障结束实时发送体验报告，报告可定制；当前支持按加速总次数、总时长、提升百分比、相比普通用户提升百分比4个维度的报告呈现。

差异化体验经营，拓展商业模式变现

作为中国移动的创新先锋，河南移动一直引领网络智能化方向的模式创新和运营转化。河南移动与中兴通讯强强联合，共同完成了5G-A智能

保障体系构建，在个性化业务拓展、高端用户粘性提升、价值经营变现、商业模式变革等方面取得了初步成果。

服务层面，提升了用户对品牌的忠诚度和满意度。通过精准个性化服务，UE logo增强用户对品牌的认同感，为河南移动带来更高的用户粘性和市场竞争力。

经济效益方面，河南移动实现了分层分级体验保障，满足用户对高品质网络服务的需求。5G-A套餐试商用以来，高价值用户满意度得到极大提升，DOU提升10%，ARPU提升5%。河南移动从流量经营成功过渡到体验经营时代，实现了商业模式创新，同时带来可观的经济收益。

社会效益层面，智能差异化服务使得网络资源分配更合理，网络拥堵现象减少10%，显著提升了公众网络使用体验。通过在5G-A网络融入AI能力，实现体验能效双优，河南移动践行节能减排社会责任，开启时段网络降耗约8%，为网络可持续发展做出积极贡献。

未来，双方将继续加强合作，共同探索创新，为用户和运营商带来更多的价值和成果。ZTE中兴



中兴通讯： 以数智创新塑造可持续未来

摘自《C114通信网》

倾 听大地的声音，尊重每一条河流、每一片森林的权利，在城市为人们提供平等的机会和公正的待遇，这是一场关于责任和爱的革命。ESG标准重新定义了成功的含义，它要求我们构建与自然和社会的和谐共生关系，它超越了传统的利润最大化逻辑，指向更为深远的目标——实现世界的可持续发展。

守护，环境可持续

在ESG的框架中，“E”代表环境（Environment）。环境保护，不仅仅是关于遥远的冰川融

化或是异国他乡的森林消失，更是关于我们自身呼吸的空气、饮用的水，以及留给后代的世界。全球气候变暖，空气、水、土壤污染和生物多样性丧失等问题对人类的生存和发展构成了严重威胁。

可持续发展已成为全球共识。欧盟委员会2019年公布的《欧盟绿色协议》中，确立了2050年前欧洲成为全球首个“碳中和”地区的政策目标。我国在2020年提出了“双碳”目标，力争于2030年前实现碳达峰、2060年前实现碳中和。

当生态环保与数智化技术碰撞在一起，绿水青山与金山银山之间的转换就具有更多可能性。中兴通讯深刻理解绿色发展的重要性，并将其融



等级领导力A级榜单的大型ICT科技企业。

科技创新，践行责任担当

“S”代表社会（Social），它涵盖了企业与社会之间的互动和影响。真正的发展不仅仅是数字的增长，更是包容性的进步，是关于如何让一个人都能在发展中找到自己的位置，感受到温暖和尊严，它关乎人类社会更深远的影响。

第一要务是安全

新质生产力的出现，意味着生产力、生产关系、社会经济制度层面的深刻变革。于工业生产一线工人来说，它不仅关乎技术的进步，更是对工人生命安全与职业发展的深刻关怀。

中兴通讯深入工业生产的关键场景，聚焦钢铁、煤炭、城轨、铁路等细分领域，携手合作伙伴提供5G、云计算、大数据等ICT基础设施和基础平台服务，支撑行业数智化转型，保障生产安全，提升生产能效，全面助力行业高质量绿色发展。

例如在煤炭业，在大海则煤矿打造“井上、井下一网管控”的全矿井网络覆盖。如今，工人在井下也能进行5G高清视频通话，不久的将来，越来越多的工人有望坐在集控室里，通过远程操作实现采煤设备自动运转、一键启停。

在电子制造领域，中兴通讯南京滨江工厂探索5G+工业互联网切实降本增效场景，广泛运用机器人、AGV、数字孪生、机器视觉、AI、XR等技术，创新实现24大类、110余种场景下的5G工业生产应用。

致力于祖国乡村振兴

弥合数字鸿沟，是数字经济真正实现以民为本、普惠共享的核心要义。

四川盐源位于青藏高原东南缘，曾因高山峡谷、丘陵盆地的地形而信息闭塞，如今却因5G网

入企业运营的每一个环节。

中兴通讯通过绿色企业运营，推动绿色办公和研发，构建绿色生态。在业务年复合增长8%以上的同时，公司碳排放量逐年下降；建立绿色供应链，与全球160余家环保服务商合作，建立全球性的绿色循环网络，例如与中国外运、汉莎货运航空合作，实现了从南京到西班牙马德里的全链路碳中和绿色运输，确保运输的碳足迹可测算、可验证、可认证；打造绿色数字基座，中兴通讯端到端绿色解决方案已在全球30多张网络超过150万站点及25万机柜数据中心得到应用，帮助全球运营商年节电超过100亿度；绿色行业赋能维度，中兴通讯推出的绿色精准云网解决方案，携手伙伴在钢铁、冶金、电子制造等多个行业开展5G+创新绿色实践，打造了100多个创新应用场景。

2024年4月，中兴通讯正式通过了科学碳目标倡议（Science Based Targets initiative, SBTi）的1.5°C目标、长期净零目标两项认证，成为国内首家通过SBTi两项审验并荣登CDP气候变化最高

络等科技手段焕发新生。中兴通讯助力搭建5G网络，当地地质灾害防治变得高效，还通过智慧医疗和远程教育，让就医难、教育资源短缺不再是困扰当地居民的问题。

在江西赣州脐橙的故乡，中兴通讯助力合作伙伴建成赣南脐橙大数据中心，打造智慧果园2000余个。过去靠天吃饭、用经验种植的果农如今用手机实时监控果园，种植成本下降30%，综

合效益提升20%。脐橙，不再是山沟沟里的小秘密，而是通过网络，飞向全国，成为孩子们学费的来源、家里新房的砖瓦。

在贵州遵义的青山绿水间，中兴通讯携手运营商建设5G网络，如同花茂村这样的旅游乡村，正通过5G的高清视频，将山歌和故事唱出大山，成为乡村振兴的新样板。

数字力量，让看似难以逾越的高山河流，成为智慧的山，能够带来希望的水。截至目前，中兴通讯已经在黑龙江、四川、甘肃等省份落地40余个帮扶项目，重点支持数字乡村建设、产业帮扶、人居环境提升、消费帮扶，发挥科技价值助力乡村振兴。

投身于弥合世界的数字鸿沟事业

视界投向海外，中兴通讯在100多个不同文化、不同背景的国度，建设带来连接的网络。中兴通讯承诺2025年前每年为最不发达国家、内陆发展中国家和小岛屿发展中国家建设信息与通信技术基础设施，在全球范围内提供5万小时的通信类讲座，以赋能当地人才，实现全球有意义连接。

在非洲西部的绿色心脏——利比里亚，中兴通讯与Orange利比里亚共同发起“Enhance-RuralArea”项目，为该国量身打造了一套适合偏远农村的建网方案，超58万名处于“离线”状态、无法从数字经济中受益的偏远地区居民打开了通往知识、教育、健康和经济发展的大门。

在亚洲中部——哈萨克斯坦，中兴通讯与VEON子公司Beeline合作，完成阿克莫拉和土耳其斯坦地区Beeline网络的现代化改造，哈萨克斯坦25%的人口将从中受益，享受更多数字化服务体验。

在孟加拉，中兴通讯与孟加拉运营商Banglalink签署合作协议，在其全国范围内实现网络速度和覆盖范围的持续提升。

在埃塞俄比亚，中兴通讯资助埃塞青年建造飞机，让他们能够在科技实践项目中培养对科学



▲ 中兴通讯与Orange利比里亚共同建设偏远农村网络



▲ 中兴通讯无人直高空基站助力提供应急通信保障



▲ 中兴通讯助力开通可可西里保护区第一个5G基站

技术的热爱。

冲锋在灾难前，智慧应急

在这个充满不确定性的世界里，自然灾害和意外事故频发，人们对于安全的需求比以往任何时候都更迫切。中兴通讯通过建立能够智能监测、主动预防的智慧应急体系和全域泛在的数智基座，践行其社会责任担当。

2023年8月初，北京门头沟部分山区乡镇受强降雨影响灾情严重，道路和网络中断；2023年12月，甘肃省临夏回族自治州积石山县发生6.2级地震；2024年4月，韶关暴雨；2024年8月，辽宁暴雨；2024年9月，摩羯台风席卷……在每一次灾难面前，中兴通讯都冲在第一线。在当地应急管理部门等统筹下，协同三大运营商等多家单位，紧急调配大型应急无人直升机搭载公网基站，为灾区搭建通信“生命线”，为应急通信提供有力支持。

保护生物多样性，世界不仅属于人类

可可西里卓乃湖被称为“藏羚羊大产房”，

每年5至7月，数万头藏羚羊经长途迁徙到湖周边集中产仔，完成生命循环。但囿于极端环境和网络覆盖缺乏，当地生物保护工作需“跋山涉水”，戍守者孤立无援。2023年6月，中兴通讯携手合作伙伴在青海可可西里自然保护区腹地的卓乃湖保护站开通第一个5G基站，进一步提升国家公园的科学管理效能，使可可西里形成更完善的保护和科研机制。

中华白海豚素有“海上大熊猫”之称，其栖息地周边海域日益遭受污染威胁，迫切需要加强对珍稀海洋物种的综合监管。中兴通讯携手合作伙伴为中华白海豚保护区打造“全面覆盖、全天候、多维”传感网络，提升保护区的监管效能与应急响应能力。该项目获2024年TMForum（全球电信管理论坛）科技向善TechForGood杰出催化剂大奖，通过数智化创新技术使能海洋生态可持续发展受到国际认可。

行动，承担社会责任

在雇主品牌建设上，中兴通讯以人才为基石，积极推动人才全球化和本土化，打造数智化

中兴通讯在全球范围内开展低碳环保、教育助学、医疗救助、关爱老兵、海外公益等公益活动，在中国、印度、印尼、西班牙、南非、埃塞等40多个国家开展200余个公益项目，直接受益人逾百万。中兴公益连续七年获得中国基金会透明指数（FTI）满分。

人才队伍；关爱职场女性，激发女员工幸福正能量，上榜2022年《福布斯》全球最佳女性友好企业榜单。

同时，中兴通讯在全球范围内开展低碳环保、教育助学、医疗救助、关爱老兵、海外公益等公益活动，在中国、印度、印尼、西班牙、南非、埃塞等40多个国家开展200余个公益项目，直接受益人逾百万。中兴公益连续七年获得中国基金会透明指数（FTI）满分。

强化治理，打造高韧性组织

在ESG的框架中，“G”代表治理（Governance），涵盖了企业的管理方式和治理结构。中兴通讯充分关注内控、合规、社会可信、业务连续性管理（BCM）等方面，不断完善公司治理制度体系，规范公司运作，保障业务连续稳健。

作为最早进行现代化合规体系建设的企业之一，中兴通讯将合规作为战略发展的基石，将合规管理全面融入企业运营，过程中以“文化为指南针”“规则内化为导航仪”“数字化为加速器”，筑牢出口管制合规屏障，并持续开放交

流，携手产业伙伴共建现代化合规生态，护航企业高质量发展。

内控是企业稳健运营的基石，它帮助企业有效识别和管理风险，保护资产安全，提升决策质量，增强企业信誉和市场竞争力，从而支持企业的长期可持续发展。在内控方面，中兴通讯推进三道防线走向深入，对腐败贿赂行为秉持“零容忍”的态度，打造“风清气正”的生态环境，通过查堵漏洞、优化流程、提升管理，建立“不敢、不能、不想”的长效机制，从源头上杜绝腐败的发生，保障公司稳健发展。

作为联合国全球契约组织（UN Global Compact）以及全球电子可持续发展协会（GeSI）的成员，同时也是国际电信联盟（ITU）发起的Partner2Connect（P2C）数字联盟项目的重要参与方和首批领军者（P2C Champion），自2009年起，中兴通讯已连续16年主动向社会发布可持续发展报告/企业社会责任报告。

在全球范围内开展可持续发展行动，致力于以数智创新塑造可持续未来，这是中兴通讯将始终坚持践行的。我们相信，一个更加智能、高效、绿色的世界正在到来。ZTE中兴

ZTE中兴

40th
ANNIVERSARY

热烈庆祝中兴通讯
成立四十周年

让沟通与信任无处不在

ZTE中兴

让沟通与信任无处不在