

# 中兴通讯技术 **简讯**

ZTE TECHNOLOGIES | 第28卷 第7期 · 2024年7月



## VIP访谈

06 Ncell：让尼泊尔迈向数字未来

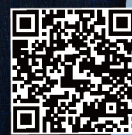
## 视点

10 中兴通讯：匠心筑基，开放共赢

14 加速网络服务数智化进程，  
共赢价值交付未来

## 专题：AI使能网络服务

17 AI、大模型技术赋能通信网络数智化转型





1996年创办 总第430期  
2024年7月 第28卷 第7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：黄新明  
编委：邓志峰 代岩斌 黄新明 姜永湖  
柯文 孔建华 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：黄新明  
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：4000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：2024年7月25日



孙方平  
中兴通讯高级副总裁

## AI驱动网络服务，夯实数字经济基石

在技术创新、市场需求与政策环境等因素的多重驱动下，通信网络呈现出高复杂度、超大规模、高动态性、业务多样化等新形态。与此同时，AI等新技术正在加速通信网络数智化转型及发展，其持续的创新和演进将助力通信网络向着自主化、高阶智能的方向快速迈进，AI驱动的网络服务在夯实数字经济基石中扮演着越来越重要的角色。

以AI大模型为代表的人工智能技术，以其强大的自然语言处理、意图识别等能力和广泛的应用前景，正在网络运营决策、网络规划、网络优化、网络运维、质量安全等多个领域展现出巨大潜力，前所未有地推动着通信网络的智能化转型升级。

中兴通讯秉持极致服务的理念，全力推动通信网络服务全生命周期的数智化进程，以极效部署和极致体验为锚点，提出了“全域数智协同、单域内生自智”理念。通过iPMS数字化交付平台和iTech站点工作平台，实现全域数据的协同与融合，优化网络部署并提升运营效率。同时，在业务和产品单域内通过系列智能工具，推动网络规划、建设、优化、维护、运营各模块自智能力的全面提升。此外，以业务和体验为中心的主动运维模式也在AI大模型的支持下更加贴合用户的实际感受，助力自智网络商业成功。

AI等创新技术在各行业的纵深应用，正在成为下一轮数字变革的驱动力。中兴通讯全栈式智算产品和服务，将为千行百业的数智化转型提供强有力的支撑，共同绘就数字经济的繁荣画卷。



# 目次

中兴通讯技术（简讯）2024年第7期



## 中兴通讯：匠心筑基，开放共赢

6月26日，2024年上海世界移动通信大会启幕，中兴通讯总裁徐子阳应邀出席同日举办的“人工智能先行”主题演讲，分享中兴通讯在人工智能浪潮下的数智实践与创新。

## VIP访谈

06 Ncell：让尼泊尔迈向数字未来  
罗金锋

## 视点

10 中兴通讯：匠心筑基，开放共赢  
徐子阳

14 加速网络服务数智化进程，共赢价值交付未来  
孙方平

## 专题：AI使能网络服务

17 AI、大模型技术赋能通信网络数智化转型  
杨雅翰，周丽

20 大模型在通信领域的应用探索  
李瑞明

23 大视频智能感知运维方案  
张恩义

26 中兴通讯基于AI技术的智能分层邻区规划方案  
邵鹏，闫林

28 打造自感知、自诊断、自调整的网络防御新方案  
曹鲲鹏

30 AI助力网络跨域协同运维新体验  
房振，梁晋仲，邵梦飞

32 AI驱动工程物资管理数实智慧相融  
王燕

34 AI助力通信网络工程质检数智升级  
贾佳

36 eTSS，通信网络工程勘察的数智化利器  
张波伦



## 成功故事

38 管理护航，AI提效——中兴通讯SBA交付模式助力泰国AIS网络高质量部署  
黎勇

40 中国电信联合中兴通讯助力央广总台实现8K高清实时渲染技术  
任杰

## 02 新闻资讯



## 中国移动携手中兴通讯等合作伙伴荣获TMF Catalyst项目奖——“Rising Star”奖

在2024年6月18日—20日举办的全球电信管理论坛（TM Forum）年度峰会上，中国移动北京公司携手中兴通讯等战略合作伙伴凭借其基于人工智能（AI）的客户感知优化体系项目，从35个全球竞争者中脱颖而出，荣获“Rising Star”奖项。这一荣誉标志着中国移动和中兴通讯等在利用AI技术提升用户感知和网络运维效率方面取得了重大突破。

## 国家科技进步奖揭晓！

### 中兴通讯荣获3项一等奖，2项二等奖

6月24日，2023年度国家科学技术奖在京揭晓，中兴通讯携手产业伙伴荣获2023年度国家科技进步奖一等奖3项，二等奖2项共5项荣誉。

其中，获得一等奖的项目分别是：“射频系统设计自动化关键技术与应用”“第五代移动通信系统（5G）关键技术与工程应用”“高能效超宽带氮化镓功率放大器关键技术及在5G通信产业化应用”。获得二等奖的项目分别是：“高效可靠的海量数据存储系统关键技术及应用”“智能网联车路系统与可信测试关键技术及其产业化应用”。

国家科学技术进步奖是我国科技领域的最高荣誉之一，旨在表彰在科技

创新、推动经济社会发展方面作出突出贡献的单位和个人。此次获奖项目主要覆盖5G关键技术及其产业化应用等领域，不仅是对中兴通讯坚持自主创新，在核心关键技术领域取得突破的认可，也是对中兴通讯不断拓宽数智应用场景，推进产业升级的肯定。

当前，数字技术不断融入社会发展各领域全过程，成为社会要素资源重组、经济结构重塑、竞争格局改变的关键力量。中兴通讯始终将技术创新作为企业发展的核心动力，持续加大研发投入，致力于在ICT领域打造具有国际竞争力的核心技术和产品。这些创新成果不仅提升了公司的核心竞争力，也将进一步推动行业向数字化、智能化方向迈进。

## 中兴通讯全栈全场景智算基础设施亮相2024上海展

在2024年上海世界移动通信大会期间，中兴通讯展出了全栈全场景智算基础设施，助力千行百业构筑坚实数智底座。在硬件层面，中兴通讯提供全系列、全场景智算产品，全面适配业界主流GPU，为用户提供多样化选择，并通过算存网全域调优，全面提升智算资源的性能和稳定性。在软件平台方面，提供高效易用的AI平台，工程能力工具化，降低大模型训练、精调和推理部署的技术门槛。

## 中兴通讯智慧中屏系列亮相2024 MWC上海，打造家庭生态入口

6月26日—28日，在2024年上海世界移动通信大会期间，中兴通讯展示了智慧中屏系列产品，通过“屏幕+服务”的家庭场景化解决方案，助力运营商构建家庭生态入口。中兴通讯推出的7吋、8吋和10吋多种规格的智慧中屏是专为运营商打造的泛屏系列，搭载智慧家庭丰富业务，构建家庭生态入口，为用户提供智控交互入口、安全守护入口、内容汇聚入口。

## 中兴通讯发布家庭万兆FTTR网关

2024年上海世界移动通信大会期间，中兴通讯发布家庭万兆FTTR网关新品，以满足家庭用户万兆需求，给家庭宽带市场增长注入强劲动力。

随着FTTR进入发展快车道，为进一步给用户带来极速连接、无缝漫游、愉悦体验、尊享服务的极致智家体验，中兴通讯最新推出家庭万兆FTTR网关产品，涵盖主网关和从网关，为用户提供XGS-PON接口、标配10GE网口、Wi-Fi 7无缝漫游等万兆新体验。





## 中国联通携手中兴通讯联合发布900M创新系列成果

6月26日，在2024年上海世界移动通信大会期间，中国联通与中兴通讯联合举办“频谱智联，通达未来”发布会，共同发布了900MHz网络系列化创新技术和成果。

在发布会上，中国联通与中兴通讯从体验、效率、能效三个维度联合发布了900MHz网络系列化创新技术和成果。在体验维度，通过时频双域智能网络编排，提升用户体验。在效率维度，以用户为中心实现频谱协同，提升频谱利用效率。在能效维度，通过节能创新助力全频多制式演进，提升整网能效。从器件、设备、站点、网络四级维度，结合智能节能技术，依托基础覆盖层，助力容量层节能，达到网络能效综合提升30%。

## 以全栈智算夯实算力基座， 中兴通讯亮相2024 MWC上海

6月26日，2024 MWC上海在上海新国际博览中心盛大召开，中兴通讯以“未来进行时”为主题，全面呈现在连接、算力、产业数字化、终端等方面的创新方案与实践成果。面向AI时代，中兴通讯以全栈全场景智算解决方案打造高效基座，携手合作伙伴共建开放解耦的繁荣生态。展览展示以外，中兴通讯积极参与大会官

方论坛，围绕人工智能、数智制造、5G商业、低空经济、数字生活等前沿领域，与来自科技行业的企业高管、前沿领袖分享中兴通讯的观点与洞见，探索未来演进趋势，共同推动前沿技术发展。此外，大会期间中兴通讯将携手合作伙伴举行AI裸眼3D全景新品、星云通信大模型等一系列创新成果发布会，用创新筑造未来。

### 中兴通讯携手中国移动发布AI普惠裸眼3D手机

6月26日，中兴通讯携手中国移动，在2024年上海世界移动通信大会上联合发布两款全球首创的AI裸眼3D创新产品：千元普惠的中兴远航3D手机和第二代裸眼3D平板电脑nubia Pad 3D II。这两款产品凭借Neovision 3D Anytime突破性的2D转3D技术，以及5G与AI的深度融合，为消费者带来更加沉浸、更为丰富的裸眼3D体验，展示了中兴通讯在裸眼3D技术和应用领域的创新实力。

### 中兴通讯AI Booster智算平台亮相2024MWC上海

中兴通讯AI Booster智算平台在2024年上海世界移动通信大会上展出。该平台通过向导式工具链展示了大模型训练精调、推理应用的全过程，可实现工程能力工具化，有效提高大模型和AI应用的开发效率。

中兴通讯AI Booster智算平台，通过可视化工具链，为用户屏蔽底层实现和复杂细节，降低大模型训推技术门槛。

### 中兴通讯沉浸式服务器IceTank，重塑未来绿色数据中心

上海展前夕，中兴通讯推出最新款沉浸式服务器IceTank。这是一款专为需要高效散热的AI和高性能计算数据中心场景而设计的服务器，充分体现了中兴通讯在绿色节能技术创新和可持续发展方面的最新成就。

沉浸式服务器IceTank节点能够处理超过2000W的功率，确保了温度的均匀性，防止热点的产生，从而延长了硬件的使用寿命。

## 中国联通携手中兴通讯发布空间移动通信技术创新成果，打造移动通信第三平面

2024年上海世界移动通信大会期间，中国联通和广东联通网络技术创新中心携手中兴通讯，举办了“高视广联·通彻天地”为主题的发布会，联合发布空间移动通信系统方案。

基于空间平台的通信系统可超长时定点驻空，且建造与运营成本均较低。在多数场景下，可部分替代价格昂贵的低轨卫星，打造“空天通信网”，是促进我国国民经济高质量发展的国之重器，对加快科技进步和促进国土全面、无缝覆盖具有重大战略意义。

中兴通讯与中国联通和广东联通网络技术创新中心将继续探索基于空间平台的通信系统的应用与商用部署前沿技术。

## 中兴通讯推出星云通信大模型：开启迈向高阶自智的新范式

6月26日，在2024年上海世界移动通信大会期间，中兴通讯举办了星云通信大模型发布会，正式推出星云通信大模型系列化产品，涵盖星云通信大模型、Agent工厂和系列化应用产品。通过从模型到平台再到应用，提供炼好模型和用好模型的完整体系，实现面向高阶自智网络的全面赋能。

中兴通讯星云通信大模型，锚定深度复杂问题解决。基于“中兴数字星云”可组装架构，通过智能体，实现跨域协同单域全场景赋能，充分消费大模型能力，促进从“人+机器”到“机器+人”的跨越式转变，重塑运维和运营体系，打造迈向高阶自智网络的加速器。

中兴通讯创新性提出大模型Agent

工厂方案，通过“知识车间”“技能车间”“组装车间”生产和组装智能体。Agent工厂的出现，将重构传统的应用开发模式，形成新的产品形态。面向复杂场景，各个智能体灵活编排、通过LUI的方式进行人机交互、利用规划和工具调用能力，充分融合现网AI小模型能力及网络原子能力，实现运维体系的平滑演进。

聚焦高价值场景和成效优先的原则，中兴通讯推出了看网专家、监控专家、智保专家等系列大模型应用。

中兴通讯愿与产业伙伴一起进行场景共创、技术共创、生态共创，共同构建一个开放、共享的生态系统，实现共赢发展。

## 中兴通讯在上海展展示AI模型快速无损迁移

2024年上海世界移动通信大会期间，中兴通讯展示了AI模型在不同厂家GPU的快速无损迁移。基于AI Booster智算平台提供的模型迁移工具套件，可实现模型从CUDA生态向类CUDA生态高效无感迁移，打造开放解耦、自主创新的智算生态。

在本次展会上，中兴通讯成功演示了开源文生图模型应用在不同厂家GPU运行的效果，迁移前后图片生成的速度、清晰度和准确度基本一致。

## 中兴通讯及合作伙伴庆祝上海GTI 5G-A×AI开放实验室揭幕

2024年6月25日，上海，中兴通讯上海无线未来实验室（Infinity Lab）举行了GTI 5G-A×AI开放实验室揭牌仪式。中兴通讯提供的该GTI 5G-A×AI开放实验室旨在加速5G与AI的融合，推动行业升级和社会进步。通过集合高通、西门子、上海交通大学等领先的行业合作伙伴、科研机构，该实验室将充分发挥5G-A和AI融合潜力，塑造数智连接的未来。

## 上海电信联合中兴通讯部署FTTR-B全光网络

近日，上海电信联合中兴通讯在上海丽晟酒店成功部署FTTR-B全光网络。这是中兴通讯FTTR-B技术结合酒店场景化需求进行的一次创新应用，该FTTR-B全光网络方案可以一站式解决客户需求，包括全店统一Wi-Fi无缝漫游、住客上网统一认证、智能客控设备接入、物联网设备接入等，助力酒店行业的数智化发展。



## 中国移动携手中兴通讯等行业伙伴荣膺TM Forum催化剂大奖

在电信管理论坛(TM Forum)数字转型世界峰会2024(DTW 2024)上,中国移动携手中兴通讯等行业伙伴共同参与的“网络绿色演进助力电信业可持续发展”催化剂项目,荣膺“Sustainability Challenge”(可持续发展挑战)赛道最佳Moonshot催化剂大奖。这一殊荣标志着中国移动及其合作伙伴在推动全球电信行业绿色转型与可持续发展方面取得了显著成就。

该项目自入围“2023最佳登月催化剂-能源挑战”短名单以来,持续深化其技术应用与实践探索。在二阶段的演进中,项目团队引入数字孪生、生成式AI等前沿技术,成功在多样化的极端环境中部署净零碳排的网络。

## 中兴通讯发布2023年可持续发展报告: 引领数智创新,为可持续发展贡献新动能

6月,中兴通讯发布2023年度可持续发展报告,报告全面展现了2023年中兴通讯秉承“数字经济筑路者”的生态定位,在绿色创新、社会贡献、企业治理等领域的战略布局、实施举措和进展成果。自2009年起,中兴通讯已连续十六年每年主动向社会发布可持续发展报告。

中兴通讯总裁徐子阳在报告中表示:“我们秉持‘以人为本,科技向善’的理念,不断探索数智化的新领

域、新应用、新价值,与全球客户、合作伙伴、投资者和社会各界人士一起,共建数智热带雨林生态,为推动产业革命、加速社会进步乃至全人类福祉,做出努力和贡献。”

报告指出,中兴通讯积极构筑自身数智能力,深耕底层技术创新,持续强化芯片、算法、架构、数据库以及操作系统等传统技术领域投入。截至2023年,公司已申请过的全球专利累计达8.95余万件,全球授权专利累计4.5万件。

### 上海电信携手中兴通讯打造5G-A通感一体AR直播首秀

上海世界移动通信大会期间,上海电信携手中兴通讯进行了业界首个5G-A基站同时支持万兆体验和通感一体的业务演示,实现虚实结合的4K高清直播和航道实时监控,助力陆家嘴热点场景容量保障和智慧江城治理。

展示过程中,在与外场主持人互动演示期间,观众可以看到实时构建虚实融合画面,画面展现了5G-A网络助力体验升级和服务拓宽的巨大价值。

### 中兴通讯亮相第二十二届中国国际城市建设博览会

6月27日,“第二十二届中国国际城市建设博览会”在中国国际展览中心(新馆)正式开幕。中兴通讯以“数智筑基,科技兴城”为主题亮相,全面展示住建领域的创新解决方案及最新产品。住房和城乡建设部、各地方住房和城乡建设厅、头部企业代表及众多专家学者出席,展示各地在打造宜居、韧性、智慧城市,推进建筑业转型升级和高质量发展中的新理念、新科技、新模式。

### 中兴通讯亮相2024世界人工智能大会

7月4日,2024世界人工智能大会在上海世博展览馆启幕,中兴通讯以“兴动灵识,智引未来”为主题亮相,全面呈现从算力、网络、能力、智力到应用的全栈全场景智算解决方案,分享在连接、算力、产业数字化、终端等方面的创新方案与实践成果。大会同期,中兴通讯将承办“AI创新生态论坛”,邀请学者专家、产业伙伴乘时论智,凝聚共识,推动AI智算生态繁荣不息,共筑AI时代美好未来。



“我们与中兴通讯在多个无线网络项目上进行了长期的合作，包括无线/基带、核心网、传送网服务和网络运维。

Ncell首席执行官兼总经理  
Jabbor Kayumov

# Ncell：让尼泊尔迈向数字未来

采编：罗金锋

Ncell成立于2004年，是尼泊尔第一家私营移动服务提供商，在提供网络连接和使能尼泊尔数字化转型方面发挥着重要作用。Ncell首席执行官兼总经理Jabbor Kayumov表示：“作为使能者和基础设施提供商，我们有责任支持大众消费者和各个行业走向数字化的未来。”他讨论了尼泊尔电信业面临的挑战并分享了Ncell未来数字化的战略。

尼泊尔是一个内陆国家，地形复杂，在发展其电信基础设施方面面临挑战。您对尼泊尔的电信格局及其潜力有何看法？

**身**处内陆是一个挑战，但也可以被视为一个机遇，因为尼泊尔毗邻世界两大快速增长的经济体，通过信息高速公路连接在一起。认识到这个国家的巨大潜力，20年前，作为尼泊尔第一家私营GSM移动运营商，Ncell展开了弥合尼泊尔连接差距的旅程。从那时起，电信行业经历了制式的转变，我们的合作伙伴，如中兴通讯，一直在这一过程中支持着我们。

当必须到达遥远的地区为客户服务时，地形多样性确实是一个巨大的挑战。在很多情况下，我们不得不用手提或使用驴子和牦牛驮着重型铁塔设备，甚至空运材料来安装铁塔。道路不通导致的这些要求大大增加了基础设施建设的成本。此外，铁塔建设需要多个机构的许可，再加上社区问题，都增加了建网挑战。

尽管如此，Ncell仍然取得了令人瞩目的成

就，如今，Ncell连接了全国1300多万客户，确保了基本电信服务的接入，提供的现代高速4G连接覆盖超过92%的全国人口。

虽然4G在全国范围内扩张，尼泊尔消费者并没有充分利用该国的4G容量。这既是一个挑战，也是一个推动数字化的机遇，以使越来越多的人能利用4G，消费更多数据，实现数字化。未来是数字化的，我们还需要从电信公司转型为科技公司。我们已经开始朝着这个目标努力。

您如何看待Ncell在您领导下的发展？您目前面临哪些挑战？

除了数字化别无选择，我相信这也是尼泊尔政府开始实施数字尼泊尔框架的原因。然而，这里数字化的步伐相对较慢，作为使能者和基础设施提供商，我们有责任支持大众消费者和各个行业走向数字未来。从2G到3G再到4G，市场正在向5G迈进。然而，在4G仍未得到充分利用、电信运营商正在经历艰难阶段的情况下，问题出现了：我们准备好迎接5G了吗？行业数据显示，在过去的7年里，电信行业的收入下降了25%以

上。尽管数据消费有所增长，但数据带来的收入增长只是名义上的，并不能弥补语音和国际长途（ILD）业务收入的下降。2017年，我们每个客户每月的平均数据消耗量为177MB，现在已经增加到4GB以上。然而，数据收入在6年内只增加了10亿尼泊尔卢比，达到120亿尼泊尔卢比。人们更喜欢通过Wi-Fi或移动数据使用OTT服务，这对Ncell和尼泊尔电信两家运营商都造成了打击。

如果我们设想尼泊尔的5G未来，它需要在商业上可行，这意味着客户使用更多数据、增加数字服务，并改善ICT生态系统。5G涉及企业和商业领域，包括物联网和机器对机器的通信，这些设备可以通过实体SIM卡或e-SIM卡解决方案来实现连接。这样的解决方案可能由Ncell或其他第三方服务提供商来提供。为了推动互联设备、5G或数字未来的市场发展，所有利益相关者——政府、服务提供商、客户和生态系统的其他组织——必须有效合作，为彼此创造价值。

如果这些问题得不到解决，电信运营商将很难在市场上持续下去。同时，内容方面也存在很大差距。当我们谈论数字化时，需要最大限度地利用公共服务交付、教育、卫生和农业等不同部门的内容和应用程序，这些最终有助于数字化的推进。

### 您准备如何应对挑战，以巩固Ncell在尼泊尔的市场地位？

我们的市场发生了重大变化，对数据服务的关注也随之调整。我们的资本支出大部分流向了数据服务，但现实回报我已在前面分享。Ncell已经成为一个大品牌，消费者对我们有期望。我们始终致力于满足客户的需求，正是他们造就了今天的Ncell。作为一家尼泊尔公司，为尼泊尔和尼泊尔人服务是我们的责任，我们的主题是“为你而来（Here for You）”，这意味着我们在这里倾听并提供消费者需要的解决方案。我们计划提供引领客户走向数字化的解决方案，为5G及更远的

领域开辟一条道路。

在Ncell，我们有超过98%的员工是尼泊尔人，他们具备丰富的知识，使Ncell成为世界级的服务提供商。我们的愿景是使Ncell成为一家全面的数字技术公司。从能力、知识和技术专长的角度来看，我们已经准备好为国家发展做出贡献。我们现在也得到了我们的战略合作伙伴e&International的支持。我们有坚定的决心，也有能力，使我们的数字服务多样化，丰富尼泊尔人民的生活。除了移动连接之外，网络基础设施的持续扩容势在必行，这进一步显示了尼泊尔面临的重大机遇。

### Ncell未来的战略是什么？

在一些市场，比如我们的邻国斯里兰卡和孟加拉国，它们的电信收入表现非常好。从增值的角度来看，电信业已经不再是高利润行业。如今，一份塔卡利午餐套餐的价格比每月的电话费还要高。我想表达的是，我们的连接带来的价值实际上是巨大的，但仍有一种看法认为它很昂贵。更重要的是，无论通货膨胀率如何，也无论我们为在全国范围内扩展网络而投入了多少资金，我们从未提高服务价格。

作为一家服务提供商，我们需要确保生存并继续带来最新的技术和最好的服务质量。今天，增长将来自非传统解决方案，例如通过使用互联网满足消费者在教育、医疗、公共服务交付和娱乐等多个领域的需求。在这一变革中，像Ncell这样的服务提供商将是未来增长的关键。政府或监管机构的作用也非常关键。

随着全球许多市场已经踏上了5G的征程，Ncell也被期待在尼泊尔市场引入5G。然而，要带来这项新技术，运营商需要进行巨额投资。在电信行业已经面临收入持续下降的问题之际，监管机构需要确保设定频谱或许可证的成本，以确保服务提供商赚取利润，作为回报，这些公司将继续投资于新技术。电信业是一个你需要建立、





维护和不断再投资以引入新技术的行业。

## 协作是电信业成功的关键。您如何与合作伙伴协作以推动增长和创新？您如何评价中兴通讯在项目交付和提供高质量产品和服务方面的竞争力？

电信行业一直是其他所有行业的推动者，甚至可以说是赋能者。在过去十年里，随着技术的变迁，我们生活中的许多方面都发生了变化，许多事务都实现了无纸化，许多服务也已电子化。特别是在新冠疫情之后，消费者的行为更多地转向了数据。4G的推广使得移动宽带的成本大幅下降，为经济做出了贡献，并促使消费者逐步向数字化生活方式转变。如今，几乎所有的企业都使用扫码进行数字交易。我们很高兴成为这一变革的主要推动者。数字领域的解决方案，仍有巨大的潜力，可以提升普通消费者的日常生活品质，提高企业的业绩和生产力。

我们今天的地位是行业合作的结果。由于尼泊尔市场在数字化和从中获益方面仍然落后于其他经济体，我们可以做更多事情来使数据的使用多样化。为此，我们需要政府的支持，内容创作者需要开发最适合尼泊尔市场的应用程序，帮助消费者迈向数字生活。尼泊尔市场数字素养有限，这导致应用程序和数据的使用率较低。我们的重点是推动数据，改善消费者的生活，并为经济的数字化做出贡献。为此，像中兴通讯这样的合作伙伴都可以发挥重要作用。

在我们的旅程中，我们与中兴通讯在多个无线网络项目上进行了长期的合作，包括无线/基带、核心网、传送网服务和网络运维。我们相信，中兴通讯将更加专注于更新现有的技术解决方案，从而带来更加简化和高效的运营管理。此外，我们非常有信心，基于中兴通讯的技术和解决方案，我们将继续为我们的客户和国家创造良好的价值，同时推进国家的数字化发展。 **ZTE中兴**

# 中兴通讯： 匠心筑基，开放共赢

编者按：6月26日，2024年上海世界移动通信大会启幕，中兴通讯总裁徐子阳应邀出席同日举办的“人工智能先行”主题演讲，分享中兴通讯在人工智能浪潮下的数智实践与创新。

过去的一年多，大模型和生成式AI为数智浪潮推波助澜，技术高速迭代，产品层出不穷，新场景和新业态蓄势待发。虽然生成式AI依然处于发展初期，但大家已经有普遍共识，即全球已经进入AI驱动的产业革命，AI将对生产生活的方方面面产生深远的影响和变革。人工智能将深刻重塑全球经济格局。业界咨询机构预测，至2030年，AI将显著推动中国GDP增长26%，北美GDP增长14.5%，预计为全球贡献约10.7万亿美元的经济增长，占据全球影响的近七成。这一变革将为零售、金融服务和医疗保健等行业带来前所未有的商业机遇。

除了幻觉、安全和伦理等问题外，生成式AI发展还面临算力、能耗、数据集、标准化及商业应用等挑战，因此，需要从多个方面实现进阶发展，中兴通讯提出算网进阶、训推并举、开放解耦的核心主张。首先是突破技术瓶颈，加强架构、算法、算网和软硬件协同优化等研究，提升AI训练和推理效率；其次，以RAG、Agents等多种解决方案确保可靠性、安全性和可解释性，以实现大模型的广泛应用和更高价值，构建数据飞轮，兼顾能力提升和商业闭环；最后，以“开放解耦”加速标准化，构建繁荣的产业和

商业生态。

## 算网进阶，打造高效基座

首先是算网进阶，打造高效基座。在智算领域，高速网络连接不仅不可或缺，而且至关重要，无论是芯片内裸Die互联，还是芯片之间、服务器之间、DC之间互联，网络连接技术的持续创新和突破，将极大地提升智算的性能与效率。

Die2Die即芯片内的裸Die间高速互连网络，结合自研的并口/串口全系列IP、成熟的2.5D/3D先进封装，支持异构解耦和集成，一定程度上突破了摩尔定律失效和工艺方面的制约，实现异构计算和网络处理在内的多种芯片架构，提供更高的性能表现和更优的性价比。

Chip2Chip即跨芯片之间的互连网络，通过芯片间可分布式高速交换互联，及PCIe5/6、56G/112G/224G SerDes全系列高速接口结合的解决方案，更好地解决目前Mesh互联灵活性差和带宽利用率低的问题，并进一步突破算力芯片TP8/16互联的规模瓶颈，更好地适应复杂的大规模智算应用场景的需求，为客户提供差异化的竞争优势。中兴通讯也在积极参与中国移动全向智



“中兴通讯始终秉持多样互补、开放利他的原则，坚定不移地支持并推动产业繁荣发展；同时强化内外双循环，持续引领创新发展。”

徐子阳  
中兴通讯总裁

感高速互联架构（OISA）的推进。另外，面向下一代102.4T网络交换机光电异构集成的需求，LPO（linear-drive pluggable optics，线性驱动可插拔光模块）光电融合互联和CPO（co-packaged optics，光电共封装），均可极大地提升互联密度，并降低能耗，同时，布局光互联I/O，其在带宽密度、功率效率、延迟方面将实现革命性的提升。

Server2Server即智算集群的互联场景，中兴通讯正全力配合中国移动，完善全调度以太网（GSE）产业生态，打造无阻塞、高带宽及超低时延的新型智算中心网络。今年2月，中兴通讯积极参与了中国移动组织的GSE原型机互联互通测试，后续将基于千卡和万卡场景驱动，共智合力，加速突破，积极助力链长壮大产业发展。在自身能力上，中兴通讯将持续推动关键芯片的转发能力从12.8T向51.2T能力升格，通过提供单层/盒盒/框盒的多样化方案，更好地服务全域智算

训练场景需要。

DC2DC属广域连接场景，400G光传输产业在中国运营商的引领下蓬勃发展，为“光电贯东西、一网通九州”的算间智联打下了坚实基础。中兴通讯正在全力支持国内运营商全球规模最大400G OTN商用网络部署，验证全场景Real 400G的大容量连接能力，联合国内运营商完成了基于S+C+L波段的单波T比特实时系统传输实验，并创造了传输容量的世界记录。后续，中兴通讯也将继续发挥连接优势，以网强算，打造算力网络高效全光底座。

### 训推并举，赋能实体经济

对于大模型在各行业的落地应用，除了常规的幻觉、安全和伦理等问题，还需要解决专业性、准确性、鲁棒性和可追溯性等一系列刚性场景下的挑战，同时在基础大模型基础上构建领域



模型时，专业数据治理、增量训练等工程经验和工具集等也至关重要。以电信自智网络场景为例，大小模型结合、RAG (retrieval augmented generation)、多智能体 (Agents) 协同、数字孪生、多模态CoT (chain-of-thought) 等技术创新，都已经有所成效。

在AI应用商业化的征途上，训推并举是驱动实体经济腾飞的关键。中国凭借丰富的应用场景和私域数据资源，可以为全球AI产业做出巨大贡献。为了充分发挥这一优势，我们需要注重准确性、专业性和推理效率的提升，同时加强领域数据治理和数字孪生技术的应用。训推并举，以训练创造能力，以推理和应用验证价值，构建数据飞轮，双循环将进一步促进AI能力迭代和商业变现，从而锻造核心优势。

具体操作上，我们主张锚定高价值行业 and 天使客户。天使客户通常是行业中最具影响力的企业，数字化基础好，同时积极拥抱技术变革，并可以引领整个行业数智化进程。通过与天使客户的合作，数智技术与“Know-how”结合，优势互补，并快速验证迭代技术方案，树立标杆；基于自研或开源基础大模型，利用丰富的行业数据和知识工程构建领域大模型，打造行业样板，实现从0到1突破；基于领域大模型，结合不同场景实现从1到N的应用拓展。

### 开放解耦，构建繁荣生态

最后是开放解耦，构建繁荣生态。AI技术处于高速迭代期，但当下依然普遍生态封闭，同时缺乏行业标准，并带来一系列问题，比如重复开发和资源浪费、技术孤立和风险集中、选择受限和供应垄断等，制约了AI的快速良性发展。

中兴通讯倡导构建全栈开放的智算方案。在

基础设施层面，软硬协同，最大化资源效率。硬件兼容适配国内外主流GPU/CPU，支持OISA、RoCE/GSE等开放标准的高速无损互联，为客户提供多样化的选择；软件支持异构资源管理、训推作业调度和异构集合通信等，在强化对多厂家GPU支持的同时，为模型运行提供高性能、高可靠的运行环境；通过算力卸载及在网计算等技术，大幅缩减数据读写与传输时间，提升算力利用率。在能力平台层面，适配PyTorch、TensorFlow等主流框架，自动实现向后端平台编译和优化，并提供数据处理、模型开发/训练/优化/评估/部署等端到端的工程工具集，在支持全生命周期保障和管理的同时，还应支持算力原生、混池训练、高效推理、数据飞轮构建等。在算力网络层面，强化算网协同，支持应用全域无感迁移。

“一花独放不是春，百花齐放春满园”，全栈开放的智算方案将有利于开放的技术生态和共赢的商业生态的构建，是智算良性发展的关键。我们通过软硬解耦、训推解耦、模型解耦，推动各类能力组件化和共享赋能，加速AI技术的创新、研发、应用和商业化进程，构建开放的技术生态；通过产业内的芯片厂商、ICT硬件厂商、应用开发者、集成商、运营商的生态定位和优势互补，共同做大做强，实现共赢的商业生态。

### 筑基启智，共创美好未来

中兴通讯始终以客户价值为核心，提供从算力、网络、能力、智力到应用的全栈全场景智算解决方案，并形成高速互联、在网计算、算力原生、无感迁移、数据处理和算法优化等多个关键技术积累。一方面，中兴通讯聚焦算力网络的高效、绿色、安全，以硬实力筑基，以及能力应用的灵活、敏捷、智慧，以软实力启智；另一方

面，以数字星云的组件式交易的全开放研发架构，可分可合，灵活实现与客户能力的优势互补和强强协作，赋能千行百业的数智化转型需求。

在基础设施领域，中兴通讯提供算、存、网、数据中心等全系列产品及方案，全面满足从中心到边缘的多样化智算中心建设需求。在算力维度，芯片侧兼容适配国内外多厂家GPU/CPU，自研定海芯片支持RDMA标卡、智能网卡、DPU卡等多种形态，提供高性能、多样化的算力内核和硬件加速；整机侧，基于扣卡模组/PCIe插卡AI服务器、训推一体机等系列产品，灵活适配差异化场景；数据中心侧，依托风液融合、弹性配电等节能技术，打造PUE低至1.1、机柜功率密度最高达60kW的新型智算中心。在网络维度，中兴通讯与产业伙伴一起建立开放的GPU互联标准Olink（Openlink），也将全面融入中国移动OISA架构，在兼容现有RDMA协议实现机内机间统一互联技术的同时，重点推动机内通信从Mesh互联转向交换互联，支持单机更大规模TP计算，降低连接复杂度，提升集群规模和效能；自研的RoCE网卡和盒式、框式RDMA交换机，支持构建百卡-万卡规模的智算集；Real 400G助力打造算力网络高效全光底座。

在能力领域，算力统一云管平台ZTE TECS支持异构资源管理、训推作业调度和异构集合通信；ZTE AIS训推平台，则支持拥有面向大模型的数据处理和模型开发平台，提供大模型工程化全栈工具和引擎。在具体应用场景中，如无感迁移可以实现5天可用，15天好用；高效推理实现千亿模型单卡部署；数据自动标注，时间节约80%。

在智力方面，中兴星云大模型集中发力算法创新、数据工程和高效算力平台。星云基础大模型包括2.5B/16B/40B/100B多种规模，可以覆盖从

手机、边缘到中心云各种部署场景。在训练阶段采用多阶段预训练、中文词表改进、高质量语料精炼、合成数据训练等多项技术创新，在算力需求降低50%的同时保证了模型训练效果。在推理效率方面，在保证模型准确率不受影响的情况下，以权重INT4量化和KVCache FP8量化算法，节省推理资源3倍。星云通信大模型已完成千亿级（9×20B）MoE（混合专家）大模型的训练，并且支持多模态输入及十二万的有效上下文窗口，对通信业务场景提供通信专家级的见解和帮助。星云研发大模型通过多模型协作技术，可以满足需求、设计、编程、测试等不同阶段全流程30多种场景，多种编程语言如Python、Java、C/C++、Go、JavaScript，代码生成能力可以达到GPT4水平，并且在单元测试准确率、覆盖率方面大幅超越GPT4-Turbo，可以根据需求直接生成测试用例（测试驱动开发）。

在应用方面，中兴通讯积极探索大模型在行业中的实际应用，先后在研发提效、通信网络运维、城市治理、工业园区等多个方向推出大模型应用。其中，星云编程大模型在HumanEval的评分位列业界编码模型第一梯队，目前日活用户已超过1.3万，日请求数达到11万+，日吞吐量达3.3亿tokens，编码提效30%，整体研发提效10%。同时基于端到端智算平台为客户提供全流程大模型工具链，降低客户进入门槛和开发、使用成本，助力大模型在行业的普惠应用。

中兴通讯始终秉持多样互补、开放利他的原则，坚定不移地支持并推动产业繁荣发展；同时强化内外双循环，持续引领创新发展。未来，中兴通讯将持续加大投入，致力于在多个领域实现技术引领，进一步推动智算产业的壮大与发展，为经济的繁荣贡献力量。ZTE中兴

# 加速网络服务数智化进程， 共赢价值交付未来



孙方平  
中兴通讯高级副总裁、全球服务总裁

**近**年来，技术创新、市场需求、政策环境等因素驱动下，通信网络逐步呈现出高复杂度、超大规模、高动态性等新形态，这对网络部署和运维提出新的挑战。

积极运用数字化和AI等创新技术，加速推进通信网络转型已经成为行业共识。根据市场研究公司Omdia的数据，超过四分之三的通信行业企业已经在客户支持、故障诊断、网络规划等多个领域部署或测试基于AI技术的业务。

作为全球领先的综合通信与信息技术解决方案提供商，中兴通讯积极促进通信网络部署和运营中的数智化转型，锚定“极效部署、极致体验、网络安全”，助力全球运营商迎接AI时代。

## 极效部署，构建数字基础设施

在提升网络服务效率过程中，中兴通讯提出“全域数智协同、单域内生自智”理念。全域数智协同，从业务流程（工程、技术、服务）和产品网络（无线、有线、核心网、数字能源）两个维度，通过数字化和智能化技术，实现全域协同

数据拉通，达成网络部署及运营效率提升；单域内生自智，则是在业务和产品单域内，基于对业务和网络的深刻理解，开发系列智能工具，实现网络规划、建设、优化、维护、运营单个模块的能力增长。

## 全域数智协同

工程交付业务中，中兴通讯创新打造的“实时、协同、留痕、智能、可视、高效”的数字化交付平台iEPMS，贯穿合同、供应链、采购、工程、服务、财务端到端业务全流程，助力网络建设效率提升。基于数智化演进的整体五年规划，该平台正向智能在线阶段发展。2023年，iEPMS实现与浙江、北京、四川、河南等地运营商的系统对接，促进了网络建设效率和质量双提升。

技术交付领域，中兴通讯推出数智技术交付平台iTech。区别于业界其他产品工具和数字化业务分离的模式，iTech架构设计具备领先优势，利用AI、大数据等创新技术及数字化服务能力，同时支持无线、承载、核心网、大数据等多个产品，打造的智能工具生态实现了端到端的业务贯通。iTech实现了精准网络规划、勘察工参同源、



站点自动化开通、智能验收测试、网络自优化、网络智能维护的全业务领域覆盖。通过iTech平台的应用，网络部署中沟通时间减少50%，开通效率提升30%以上，全网故障数量同比下降8.5%，紧急故障恢复时长提效20%，极大提升了网络部署效率及网络性能。

### 单域内生自智

中兴通讯自研的单域数智工具覆盖了无线、有线、核心网、数字能源等全通信产品，涵盖规、建、优、维、营全业务流程。

以无线网络规划为例，基于大数据+AI为核心的智能规划工具VMAX-RSH，通过覆盖、容量、用户感知、网络竞对等多个维度的智能分析和综合评估，可精准快速自动完成4G/5G网络规划方案输出，准确率达到80%以上，同时可并行

执行多个任务，实现任务方案独立输出。仅2023年，该平台已为全球50多个项目完成了智能规划，有力提升网络规划效率和准确率。

在工程建设中，基于iEPMS平台的工程计划管理、物料管理、质量管理、验收管理等多个单域场景均向基于意图的智能化方向迈进。以质量管理为例，依托场景化AI算法，实现质量工单即视即检、即检即审的能力，显著降低人工成本和缩短审核周期。据统计，质量工单的平均质检周期从4.5天缩短至20分钟，提高建网效率的同时，全方位保障网络建设质量。

### 极致体验，价值驱动商业成功

构建面向未来的网络运维，需要持续关注基于用户体验的智能运维及商业潜能的挖掘。基于



UniSeer智能运维方案，在AI和大数据技术的加持下，中兴通讯提出“以业务为中心”的主动运维模式，构建“用户感知—业务质量—网络状态”之间的映射模型。面向用户满意度保障，实现全域洞察，发现并定位可能影响业务质量及用户感知的网络问题及隐患，通过端到端保障实现业务体验智能闭环；面向网络运维，通过运维大模型、自动流程引擎、事件管理等网络运维智能闭环功能为运维注智，线下变线上，对各类复杂场景实现智能优化；在经营拓展支撑方面，通过数智画像、数智赋能边缘NaaS、DaaS+SaaS等支撑商业运营赛道拓展。

在智能运维项目中，中兴通讯逐步推进“三零三自”目标：从业务洞察视角为用户提供“零等待、零接触和零故障”的客户体验，从网络洞察维度构建“自配置、自修复、自优化”的网络运维新体验。中兴通讯通过智能DPI、数字孪生、意图引擎等为数智中台提供云网融合和智算融合的智慧大脑，为运营商能力中心实现数智赋能，助力运营商降本增效，帮助电信运营商实现从人工运维到系统数字化运维的转变，将运营商网络可视化、运维流程自动化、技术问题分析智能化，并持续在设备配置、故障修复、网络优化等方面实现快速、远程作业以减少对用户的影响，并为用户提供稳定、优质和智能的体验，在规、建、维、优、营全域用例助力运营商数字化转型。

通过智能运维的实施，中兴通讯提供管理服务的多家运营商网络的终端用户满意度得到10%~20%的提升，用户数得到10%~35%的增长，网络流量实现最高130%的年度增长，运营商层面收益显著提升。

## AI护航，共筑网络运行安全

随着云计算、大数据、物联网以及人工智能技术的迅猛发展和广泛应用，系统规模和数据量呈爆炸式增长；网络虚拟化的发展趋势和新旧网

络融合，网络拓扑结构日趋复杂；以及网络攻击手段的多样化，都给网络运行安全带来了前所未有的挑战。中兴通讯以预防为主和自动管控的安全管理理念和实践，结合通信大模型和AI能力护航网络运行安全。

云网方面，通过构建异构资源池，降低单一系统故障风险，部署热备功能实现故障用户无缝切换，降低信令风暴风险；引入AI跨域协同，结合4G/5G网络负荷，实现业务智能引导和均衡分配；构建端到端立体化监测和数字孪生系统，实现跨层、跨域、多维的立体化测量和感知，实现故障提前预知，防患于未然。

传输网方面，通过AI和数据平台使网络具备主动预防、自动优化、故障自愈能力；其中网络仿真、AI运维、运力地图、业务质差的闭环管理功能在陕西、广东、河北、云南等省成功应用。

无线网方面，面对非法接入及隐匿攻击等网络风险，中兴通讯已将内生安全融入5G基站设计中，包含主机入侵检测、病毒检测、资产数据采集、安全事件分析处理和安全态势呈现等功能，可以实时监测5G基站的运行状态，快速识别异常行为和安全事件，并采取及时处置措施，有效减少外部安全攻击风险。

## 赋能未来，开启智慧新时代

随着生成式AI和大模型的飞速发展，推动网络服务智能化已成为产业共识，但通用大模型在通信行业的落地面临诸多难点。在这样的时代背景下，中兴通讯推出“星云大模型”，将在通信网络服务中的智能问答、网智助手、智能巡检、精准客服、网络洞察等领域实现更高阶的智能应用。

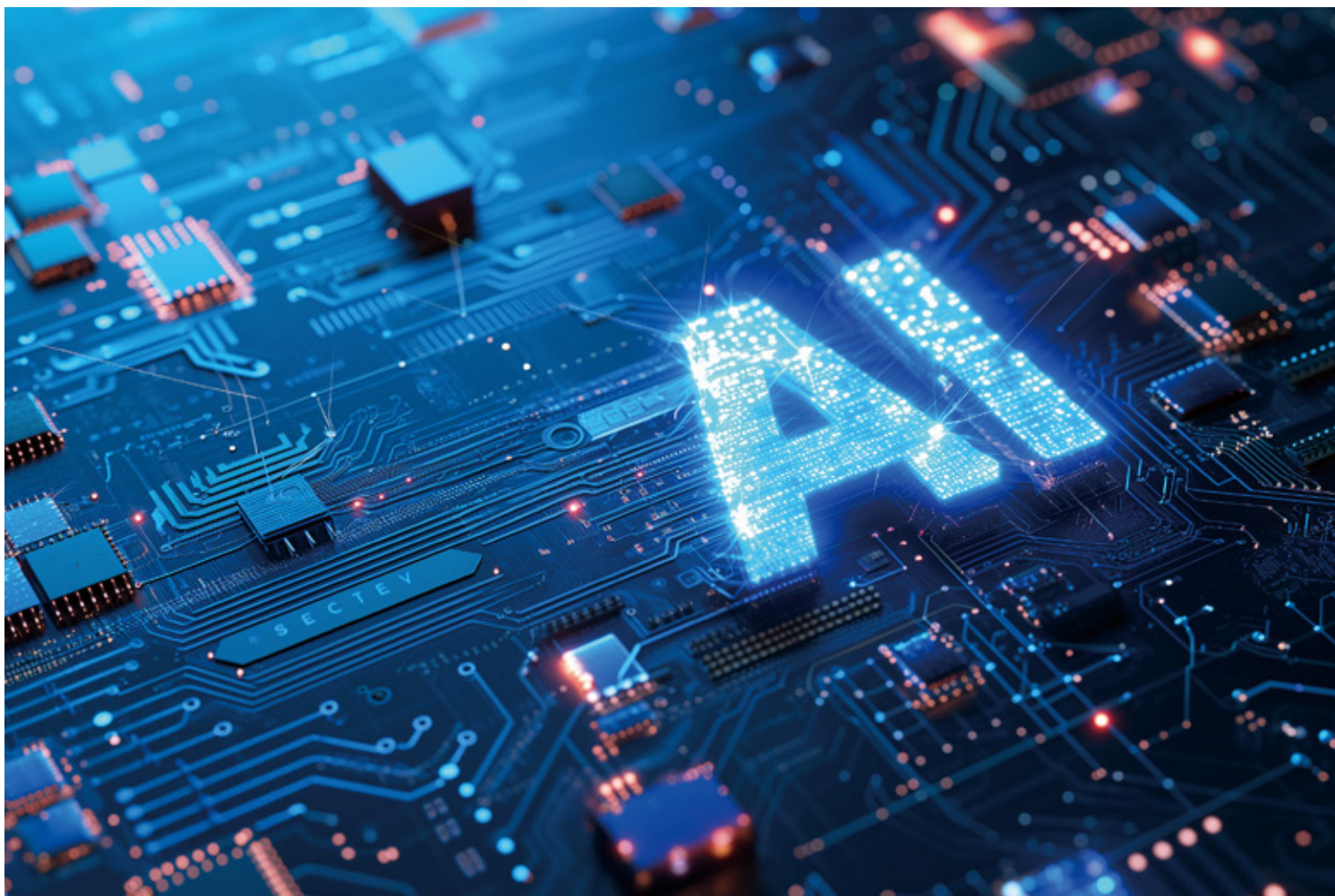
AI等创新技术在各行业的纵深应用，将成为下一轮数字变革的真正驱动力。未来，中兴通讯将持续携手合作伙伴建立高效、智能的生态运作模式，构建长期的数智化服务能力，助力千行百业的数智化转型，推动数字经济发展。ZTE中兴



# AI、大模型技术 赋能通信网络数智化转型

中兴通讯 杨雅翰，周丽

随着科技的不断进步，尤其是人工智能（AI）和大模型技术的快速发展，通信行业正迎来前所未有的变革。从智能化的网络部署到自动化的运维管理，AI和大模型的应用已经深入到通信网络的方方面面，通信网络正在向数字化、智能化和自动化方向发展，以更好地服务于经济社会的数智化转型。







杨雅翰  
中兴通讯全球服务数字化  
项目总监



周丽  
中兴通讯交付项目管理  
主管

随着科技的不断进步，尤其是人工智能（AI）和大模型技术的快速发展，通信行业正迎来前所未有的变革。从智能化的网络部署到自动化的运维管理，AI和大模型的应用已经深入到通信网络的方方面面，通信网络正在向数字化、智能化和自动化方向发展，以更好地服务于经济社会的数字化转型。

### 通信网络为什么需要AI

近年来，移动通信网络变得日益复杂，通信业务生态日益多样化，通信网络基础设施和业务系统需要面对的复杂场景也越来越多。这些复杂场景依靠传统的人工规则预定义与执行的处理和管理能力已经无法满足需求。通过AI技术实现更高效、更智能的解决方案，成为通信网络发展的必然趋势。

一方面，AI可以通过对网络中大量的数据进行分析，完成对问题的快速识别和解决，并通过自动化的监测、预测和维护能力，为通信网络提供7x24小时不间断的监测和管理，提高网络运维效率，同时大大减少人力资源消耗。另一方面，AI能够通过深度学习和数据挖掘技术，从海量数据中提取有用信息，提供决策支撑，提升网络部署效率。AI技术能够以自动化、智能化的方式优化网络资源的利用，提升网络的性能，提升用户体验，加速通信网络的创新和发展。

### 通信网络与AI的结合

从早期的自动优化管理，减少人工干预，到引入机器学习实现自配置、自优化、自治愈，再到融入AI和大模型技术，被赋予智慧大脑，通信网络正在朝着人工智能化方向不断迈进。AI和大模型技术在通信网络中的应用主要体现在以下几个方面：智能化网络规划和部署、网络自动化运维、智能网络资源管理、智能网络安全防护。

### 智能化网络规划和部署

AI和大模型技术可通过分析大量的网络数据、用户需求和业务场景，自动生成优化方案，帮助运营商和网络设备制造商实现更智能、更灵活的网络规划和设计；通过数据分析和预测模型，更准确地评估网络需求，以提高网络覆盖范围和容量配置的准确性和效率。

基于深度学习的AI图像及视频识别技术可对网络设备进行自动检测和识别。例如，在网络建设现场，利用移动摄像头或专用App对设备安装情况及施工人员的安全配套设施的完备性进行图像拍摄，通过AI技术对设备类型和位置进行识别并实时反馈审核结论。该项技术的识别准确率远高于人工判断，在减少人工重复工作的同时，也保障了设备的正确部署和连接，确保网络高质量建设。

### 网络自动化运维

在网络自动化运维中，AI的应用不仅可以实现实时监测和预测网络性能，还能够提供高效的故障诊断和修复方案，从而大大减少人工干预，提高网络的稳定性和可靠性。

首先，AI技术可以通过大规模数据的分析和学习，识别网络设备和链路的运行模式，并对历史数据进行深度学习，建立起对网络行为的深刻理解。这不仅仅局限于对网络指标的理解，还包括对于网络设备之间复杂关系的认知，以及对潜在故障的预测能力。

其次，当网络出现故障时，AI系统能够立即做出反应。例如，如果某个网络设备的性能突然下降或链路中断，AI系统可以迅速捕捉到异常信号，并根据先前的学习和模式识别，快速定位可能的故障源。这种自动化的异常检测和定位过程可以极大地缩短故障排查时间，确保网络故障快速解决。

最后，AI技术还可以提供实时的故障诊断和修复建议。通过对网络拓扑结构和运行状态的分析，AI系统可以生成针对性的故障处理方案，并



未来，通信网络将更多地采用深度学习和增强学习等前沿技术，实现对网络数据及业务场景的深度分析和理解。

在必要时自动执行修复操作。例如，当发现某个网络节点的负载过高时，AI系统可以自动进行负载均衡调整，以缓解网络压力，确保整个网络的稳定运行。

### 智能网络资源管理

利用AI实时分析网络流量、负载和资源利用情况，自动调整网络资源的分配和调度，可实现网络的动态优化和资源利用率的最大化。

- 智能化带宽管理：国内部分云服务提供商和网络运营商已经开始使用AI来实现智能化的带宽管理。通过AI技术对网络流量进行分析和管，根据需求自动调整带宽分配，确保网络服务的稳定性和性能。
- 容量规划与预测：部分运营商和互联网公司已在网络容量规划和预测方面采用了AI技术。利用大数据和AI技术预测用户流量增长趋势，优化网络资源配置和投资计划，预防网络拥塞，提升用户体验。

### 智能网络安全防护

随着网络安全威胁日益增多和复杂化，AI和大模型技术在网络安全防护方面发挥着越来越重要的作用。

在威胁识别和预警方面，AI技术可通过深度学习算法识别和预测网络中的威胁，实时监测网络流量，对检测到的异常行为进行分析并发出警报，以防止网络攻击和数据泄露。

在趋势分析和预测方面，AI可以利用机器学习技术对全球范围内的网络攻击数据进行分析，并基于历史攻击模式预测未来可能出现的威胁，提供实时的趋势分析和预测报告；并能通过分析

历史数据，判断攻击者的模式、行为方式及目标，提供相应的预警和防御建议，确保网络运行安全。

### 未来展望

未来，AI和大模型技术将加速通信网络数智化转型及发展，不仅体现在更智能的网络管理和优化能力、更精准的容量规划和预测、更强大的故障诊断和自愈能力以及更高级的网络安全防御，还将通过技术的不断创新，助力通信网络向着自主化、高阶智能的方向持续迈进。

自智网络将成为未来通信网络数智化发展的重要方向。当前来看，通信网络大致处于L3（有限自智）阶段，利用AI和大模型技术实现高阶自智网络和完全自智网络的终极目标是通信网络发展的关键，但实现这一目标还需经过不断探索。

未来，通信网络将更多地采用深度学习和增强学习等前沿技术，实现对网络数据及业务场景的深度分析和理解。通过对大模型进行训练，使其具备一定的意识和认知能力，可灵活提供一系列问题的解决方案，助力网络的智能化水平和决策能力的提升。

运营商、设备制造商、云服务提供商、应用开发者等将加强跨界合作和生态建设，通过联合创新共同推动AI和大模型技术在通信网络建设和运维中的广泛应用和创新发展。

总体而言，AI和大模型技术正在成为推动全球通信网络建设和运维向数智化转型的关键驱动力。随着AI和大模型技术的不断创新发展，以及跨界合作、技术突破和生态建设的不断深化，真正的智能普惠时代将会到来。ZTE中兴

# 大模型在通信领域的应用探索



李瑞明  
中兴通讯网规网优总工

**随**着5G网络的不断发展，运营商移动通信网络的规模越来越大，多频多制式共存也使得网络变得越来越复杂。在5G时代下，万物互联，各种新业务不断涌现，ToC、ToB业务需求各异，不同类型、不同能力的终端大量接入网络。传统的网络建设运营模式下，网络自动化水平低，网络生命周期各阶段割裂，“规建维优”人力成本高。为了应对上述挑战，自动化和智能化成为未来网络运营和维护的重要发展方向。

## 大模型推动自智网络意图驱动能力的演进

TM Forum电信论坛在2019年引入了“自智网

络”概念，并将“自智网络”分为L0—L5六个等级（见图1）。在L0—L3级别，用户的要求、目标和约束可以通过策略驱动操作来实现，并通过现有的接口传递要求。在L4—L5级别，系统将能够通过意图驱动的交互自适应地决策其自身的行为，减少对人类适应的需求，这种能力将通过引入新的定制服务而转化为业务灵活性，无需人类干预。自智网络的终极目标是实现“完全自智网络”，目前已成为通信业的普遍共识。当前来看，业界自智水平普遍处于L3（条件自智）阶段。

在L3阶段，通过预定义、预测试的脚本和策略来自动化地执行网络操作，极大地提升了网络运维效率，但关键决策点仍依赖人的经验，需要人参与。随着自智网络向L4、L5阶段演进，很明

自智网络等级	L0 人工运维	L1 辅助运维	L2 部分自智网络	L3 条件自智网络	L4 高度自智网络	L5 完全自智网络
执行	P	P/S	S	S	S	S
感知	P	P/S	P/S	S	S	S
分析	P	P	P/S	P/S	S	S
决策	P	P	P	P/S	S	S
意图/体验	P	P	P	P/S	P/S	S
适用性	不涉及	选定场景				所有场景

P人（手工） S系统（自主）

▲ 图1 自智网络分级





中兴通讯基于星云通信大模型，打造无线网络保障助手，赋能事前、事中和事后三阶段各个环节，快速生成保障方案，执行感知评估、监控大屏、数据统计分析、跨域定界定位等各种保障任务，生成复盘总结报告，回收知识入库，显著提升重大场景的网络保障效率并大幅度降低运维人力。

显的变化就是最大限度降低网络运行对人力的依赖，网络能够自主制定最优方案并自动执行任务。根据TMF自智网络白皮书的定义，自智网络是根据指定的目标或期望进行管理的系统，这些目标或者期望就被称之为意图。意图包括以简化的方式抽象出来的要求、目标和约束，简单来说意图是“什么”而不是“如何”，即用户应告诉系统该做什么，而不是告诉系统如何做，这可以极大地降低工作的复杂程度。

随着以ChatGPT为代表的大模型涌现，大模型前所未有地推动了自智网络的意图驱动能力的演进，也主导了当前业界的研究和实践。

## 构建大模型能力

大模型建立在机器学习的基础上。机器学习是人工智能的一个分支，主要通过向程序提供数据，以训练程序在无人工干预的情况下识别数据特征。机器学习涵盖了多种算法和技术，如线性回归、支持向量机、基于神经网络的深度学习等。而大模型是一种具有大量参数（通常指100亿以上参数）和复杂网络结构的机器学习模型，这类模型通常使用大规模训练数据进行预训练，并且需要大量的资源来进行训练和部署。大模型通常包含以下几个特点：

- 听得懂：模型能理解人类的意图，体现出较强的指令遵从能力。
- 记得住：大模型可以进行多轮对话而不遗忘

之前的对话内容。

- 接得上：大模型可以从大量的用户交互中获得全面的用户关注点，并完善模型的任务场景，给出的答复很好地匹配用户的需求。
- 说得顺：大模型的语言通顺程度和逻辑条理性已经超越大部分人类。

自OpenAI发布ChatGPT以来，各大科技企业先后发布自研语言大模型，如META公司的LLaMA、Google公司的PaLM-E、百度公司的文心一言大模型、阿里巴巴的通义千问大模型等。

基于大模型的意图识别能力，网络运维模式有望从“How to do”变为“What to do”，实现自然语言驱动、零过程干扰的极速业务体验保障。例如，在网络故障处理场景下，利用大模型的Function call和API映射能力，对结构化数据模型进行协同编排，快速完成异常检测和告警关联汇聚；大模型根据输出的结果，再进行二次分析、总结，生成故障摘要。在故障处置方案推荐、方案执行、质检闭环这3个环节，首先，通过大模型的RAG能力检索历史故障案例，生成处置方案；随后，通过人机交互完成意图识别和转交，执行故障自愈指令；然后进行交互质检，自助查询告警状态，达到故障处理的端到端闭环；最后通过大模型完成关联知识抽取，实现知识回收，实现模型能力迭代。

中兴通讯基于星云通信大模型，打造无线网络保障助手，赋能事前、事中和事后三阶段各个环节，快速生成保障方案，执行感知评估、监控



大屏、数据统计分析、跨域定界定位等各种保障任务，生成复盘总结报告，回收知识入库，显著提升重大场景的网络保障效率并大幅度降低运维人力。在乌镇互联网大会中，中兴通讯保障助手基于大模型实现无线网络保障场景端到端闭环创新实践，利用AI生成式对话交互，革新传统运维方式，提升操作效率，保障人力投入降低30%以上。

### 大模型面临的技术挑战及应对策略

相对传统手段，大模型能较好地解决意图识别的能力，但在网络自动化、智能化运维场景仍存在一些挑战。

- 大模型幻觉：幻觉指大模型内容生成时，生成的信息与现有来源相冲突，或无法通过现有来源验证。幻觉会误导大模型生成非预期的输出，而运维领域对错误容忍度低，需要尽量避免幻觉产生。
- 可解释性弱：由于大模型为黑箱模型，且具有复杂的神经网络结构，生成的内容可解释

性较弱，而运维领域对结果的可解释性要求较高。

- 运维语料不足：大模型落地过程中运维领域语料较少，特别是私有语料，质量和数量都不足。
- 存量工具结合：大模型如何结合现有网络中大量的网络自动化运维工具是需要考虑的问题。

对于大模型面临的挑战，目前已有一些解决方向，如为了避免大模型幻觉，并做到结果可解释性强，可以通过检索增强，增大显式知识占比，类似知识图谱的方式，用“有据可依”的生成策略提供可解释性。关于结合自动化运维工具，可以利用智能体的方式，把已有的工具和AI大模型结合在一起。

大模型作为人工智能领域的重要技术，正在推动各行业的数字化转型。在通信领域，大模型提供的自然语言处理、意图识别等能力为基于意图的自智网络建设提供了更加智能和便捷的解决方案。随着技术进步，应用场景不断扩展，大模型将在通信领域发挥越来越重要的作用。ZTE中兴

# 大视频智能感知运维方案

**随**着宽带网络技术、视频编码技术的迅速发展，大视频IPTV&OTT业务已成为电信运营商的基础宽带业务。伴随着大视频IPTV&OTT业务规模化商用，在业务成倍增长的同时，业务系统运维复杂度也直线上升。传统运维模式以人工分析业务统计报表和告警等方式为主，效率低、耗时长，在监测性能指标、节点失效、故障定界定位等各方面已经不能适应大视频业务发展。因此，需要一种更加智能化的运维方式来提升运维效率，确保大视频系统运行的稳定性、可靠性和服务质量。

将AI技术引入到大视频运维工作中，极大地提升大视频业务自动化、智能化的运维能力，成为解决目前运维痛点的最佳技术方案。一方面，通过AI技术，各种性能指标、网络指标可以深度融合和统一展现，另一方面，可以利用AI算法分析海量、多维度监测数据，提升快速异常检测和故障定界定位的能力。

基于快速提升用户视频体验的运维需求，中兴通讯融合AI技术，开发了大视频易监测智能运维平台（见图1），并推出基于CDN（contents distribution network）的指标体系，包括性能指



张恩义  
中兴通讯视频技术支持  
专家级工程师

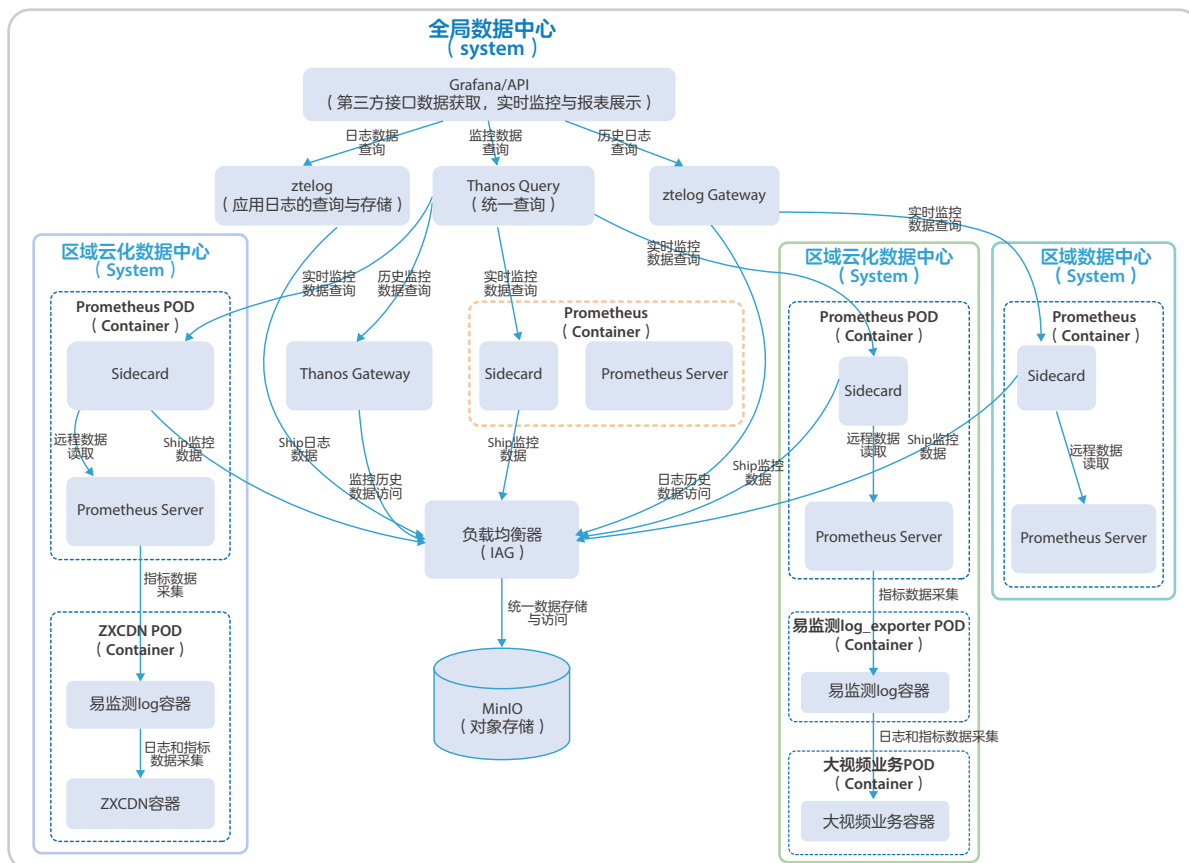


图1 大视频易监测智能运维平台



标、频道质量监测、智能调度和日志聚合分析等功能，以满足大视频网络智能运维的要求。中兴通讯大视频易监测智能运维平台基于大数据平台及业界先进的Prometheus、Etcid等架构设计，具有高性能的计算存储能力、专业的数据处理和分析能力，能够准确感知业务质量、实时监测和告警、日志聚合分析、端到端全网诊断，实现智能快速的故障定界定位。

### 性能监测，指标可视

易监测智能运维平台能够实现指标的秒级采集和监测，提供多种业务全网、区域、节点、设备多维度的可视化监测指标。用户可以根据自己的需求快速自定义大屏监测指标和指标展示方式（如趋势图、柱状图、表格等）。该平台通过对告警、性能指标等关联分析，能够快速识别系统告警的发生位置和对业务、用户的影响。

- 业务指标：按照全网、区域、节点、设备等维度的业务监测模板，提供不同的性能指标，包含并发用户总数、服务成功率、回源

成功率、带宽利用率、服务首包延迟、请求命中率、下载速率等关键性能指标。

- 硬件指标：提供统一的设备硬件监测指标，包括CPU负载、内存使用率、存储使用率、网卡IO速率、硬盘IO速率、网卡丢包率等监测指标。
- 网络指标：提供交换机设备监测指标，包括接口流量、丢包等网络指标。
- 健康总览：通过告警、性能指标关联分析，按照全网、区域、节点等维度直观呈现各业务系统服务健康总览。

### 频道监测，服务质量保障

易监测智能运维平台提供的OTT频道监测能力能够实时获取各监测频道的服务质量数据，快速识别异常服务，定位频道故障和影响范围。

- 业务拓扑监测：实时监测频道服务的数据，以节点和设备维度做数据汇聚，实时展示节点和设备上的频道服务质量。
- 频道拓扑监测：根据频道实际服务的回源关





易监测智能运维系统丰富的运维功能和便捷的操作，给一线人员带来极简的运维体验，给客户带来网络质量可视，获得了一线人员和客户的一致认可。

系，绘制回源链路，直观分析回源链路上节点、设备的服务指标，快速识别异常服务。

- 频道质量分析：支持区域、节点、设备的频道服务指标分析和影响分析，直观呈现某个时间段服务变化趋势，快速定位频道故障的影响范围。

## 智能调度，节点负载均衡

易监测智能运维平台提供CDN智能调度决策能力，针对对区域内、区域间、直播热点、点播热点等多种场景服务数据，借助AI算法分析出调度策略，通过自动接口下发更新后的调度策略，达到更加准确、及时的智能调度。

- 区域内负载调度策略：根据区域内各节点的负载情况，通过多维动态算法给出用户分组、节点服务优先级和权重的调度建议，实现区域内多节点的负载均衡调度策略。
- 区域间负载调度策略：根据各区域实际负载情况、上下行负载能力，通过多维动态算法给出用户分组、节点服务优先级和权重的调度建议，实现跨区域的负载均衡调度策略。
- 直播热点预测和调度：以区域维度分析预测直播收视热点频道，结合节点的服务能力，给出直播热点频道分布策略，实现频道快速创建和回滚调度；同时支持特殊事件热点频道配置，高优先级直播热点频道调度。
- 点播热点分析和调度：以区域维度分析点播收视热点内容，结合节点的服务能力，给出点播热点内容分布策略；还可以实现点播快

速创建、复制、回滚和跨区域的热点传播，提升命中率。

## 日志聚合分析，提升故障定界定位效率

易监测智能运维平台实现远程采集各设备上的业务和系统日志，统一集中到平台上对日志聚合分析，快速检索端到端业务访问信息。该平台支持IP地址、时间范围等多种查询过滤条件，检索各业务服务模块的流程日志，识别整个业务流程是否存在异常，提升故障定界定位效率。

在土耳其某大视频项目中，日常运维涉及300多台服务器、30多种业务，运维工作量大。按传统的运维方式无法覆盖现网所有的设备和业务，只能被动运维，难以提前识别运行风险。中兴通讯基于以上客户痛点，部署了易监测智能运维系统，通过一个门户实现全网设备业务大屏实时监测，提前发现网络隐患，精准定位故障，实现了主动运维，大幅降低了现场维护人员的工作量，运维效率提升50%以上。易监测智能运维系统丰富的运维功能和便捷的操作，给一线人员带来极简的运维体验，给客户带来网络质量可视，获得了一线人员和客户的一致认可。

随着大视频业务市场规模的不断增大，运营商面临用户视频体验要求高和运维提效降本的双重挑战，网络智能运维备受关注。中兴通讯大视频易监测智能运维平台方案在提升网络质量和维护效率等方面具有明显优势，在未来的网络建设和优化中会得到更广泛的应用，助力客户实现网络智能运维。ZTE中兴

# 中兴通讯基于AI技术的智能分层邻区规划方案



**邵鹏**  
中兴通讯网规网优专家级工程师



**闫林**  
中兴通讯无线产品专家级工程师

人工智能（AI）正逐渐渗透到各个行业，尤其是在网络建设和运维领域展现出了巨大的潜力和价值。将AI技术应用在通信网络中能够显著提升网络的智能化水平，并解决网络建设和运维中的诸多挑战。中兴通讯积极探索AI和大模型等智能技术在通信领域的创新实践，在网络规划领域，提出了AI邻区规划机器人创新方案。作为AI技术在网络规划中的重要体现，AI邻区规划机器人方案弥补了传统邻区规划应用的短板，为网络邻区规划提供了全新的解决方案，助力网络高效部署。

## 什么是AI邻区规划机器人

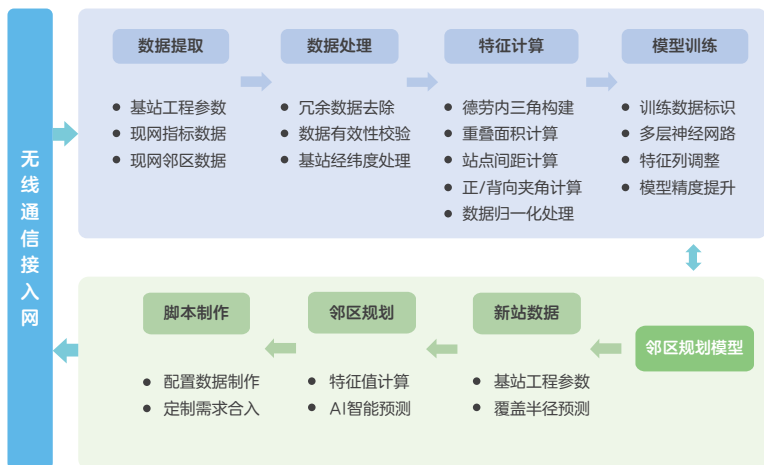
在2G、3G时代，邻区规划往往依赖于人工

规划和工具规划。4G时代，随着ANR（自动邻区关系）技术的引入，使得邻区规划逐步实现自动化。但ANR技术需要基站在网运行一段时间后再进行邻区添加，无法在基站入网前规划，导致邻区规划时效性受到影响。工具规划主要根据基站小区的经纬度、方位角信息、距离和夹角将小区正/背向覆盖方向的多个近距离小区添加到邻区列表。然而，现有的以距离和夹角为主要依据的邻区规划方法存在邻区漏配、邻区规划精度低、邻区过多等问题，无法保障邻区规划的准确性。因此，我们需要一种更具时效性、准确性的邻区规划应用，以适应日益复杂的通信网络环境。

AI邻区规划机器人，创新性地引入邻区层数、距离倍数和重叠覆盖面积等因素，使用机器学习技术分析海量的现网邻区数据，对现网邻区添加经验进行自学习，对入网前的新增基站邻区进行自预测，从而实现邻区规划的智能化和自动化，提升邻区规划的时效性和准确性。

## 自分析、自学习、自规划的邻区规划方案

作为AI技术在通信网络部署中的典型应用，中兴通讯AI邻区规划机器人由多个模块组成，包括基础数据的提取、数据的预处理、特征值的计算、模型的训练、新建站邻区的规划，以及邻区脚本的制作，可以有效解决邻区规划各个流程中存在的痛点和问题（见图1）。



▲图1 AI邻区规划机器人模块

- 巧用几何知识，引入邻区分层等因素

AI邻区规划机器人创新地引入了德劳内三角网的概念。德劳内三角是一个几何学中的概念，用于将给定的点集划分成不相交的三角形，保证每个三角形的外接圆不包含其他任何点。AI邻区规划机器人可以根据基站工程参数，以每个基站为顶点，利用经纬度数据构建德劳内三角网。通过遍历三角形顶点之间的邻近关系，可以获取基站之间的层级关系。

这种基于德劳内三角的方法，将基站位置视为点集，避免了一对一邻区关系构建，而是按照层级结构进行，使得邻区规划更加有效，减少了无线干扰和切换次数，从而提升了网络的整体性能和用户体验。

- 海量数据分析，学习现网邻区添加规律

AI技术具备处理海量数据的能力，涵盖了结构化数据和非结构化数据（如文本、图像、音频、视频等）。相较于传统方法，AI技术尤其是深度学习通过并行计算和分布式处理，能够高效处理大数据集，并从中发现模式规律，为决策提供支持。

AI邻区规划机器人采用深度学习技术，从海量现网数据（包括基站工程参数和邻区配置数据）中提取有价值的信息，并归纳邻区添加的规律。这些规律通常难以用传统统计方法发现或理解。这使得AI邻区规划机器人能够自动化学习和适应新的数据和环境变化。一旦模型建立完成，它可以根据新增的现网邻区配置持续学习和优化，不断提升性能和准确性。这种学习机制也使得AI邻区规划机器人可以应用于不同的运营商网络，训练出适用于各种运营商网络的AI模型。

- AI智能预测，规划新建站邻区

AI模型在学习过程中会尝试泛化已有的知识，即将从训练数据中学到的规律推广到此前未处理过的新数据上。这种泛化能力使得模型在面对新情况时能够做出合理的预测，而不仅仅是简单地记忆训练数据。神经网络是深度学习

的模型之一，它通过多层神经元组成的网络来建模数据的复杂关系。

AI邻区规划机器人利用多层神经网络模型，通过读取新建站和现网的数据，进行复杂环境下的智能决策。一旦模型训练完成并部署到实际网络中，机器人可以根据新建站点的地理位置、周围环境等因素，预测出最佳的邻区规划方案，以优化网络覆盖和性能。这种基于深度学习模型的智能邻区规划方法，有效提高了网络邻区规划效率和准确性，为通信运营商提供了强有力的技术支持和优化方案。

## 应用实践

AI邻区规划机器人以其强大的适应性和精确的规划能力，在海外多个项目中得到了广泛应用，为网络的智能化部署提供了有力支持。

在东南亚某国某大型双网融合项目中，涉及到多个网络场景和站点状态，邻区规划复杂，对计算机性能要求较高。我们利用AI邻区规划机器人学习项目现网邻区数据，并结合现网频点规划和特殊邻区添加规则，成功将邻区规划及配置时间从每次需要600分钟缩短到仅需10分钟，极大提升了运营商网络的融合效率。

在海外某大型搬迁项目中，邻区规划和优化场景非常复杂，涉及同频、同层、异频、异系统等邻区规划和优化问题，传统方法每次进行全网邻区优化需耗时2周。而采用AI邻区规划机器人，仅需几分钟即可自动输出邻区对关系、邻区层数以及正反向相对方位角等关键信息，规划工作可在短短几分钟内完成，全网邻区优化则可在1天内完成，大幅提升了网络搬迁和运维效率。

展望未来，AI邻区规划机器人将不断演进和成长，全面提升网络在邻区规划方面的智能化水平，以提供更智能、更优质的服务和体验，推动网络迈向智能化的未来。ZTE中兴



# 打造自感知、自诊断、自调整的网络防御新方案



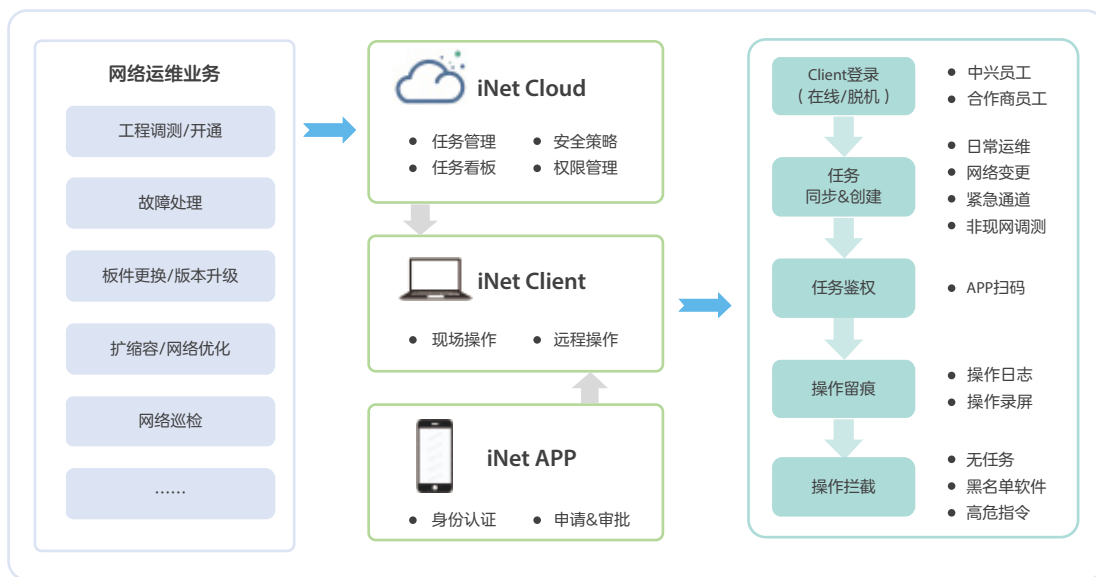
**曹鲲鹏**  
中兴通讯全球服务安全规划资深专家

**随** 着网络技术的迅速发展，网络攻击手段日益增多，人工智能逐渐成为网络安全领域应对复杂网络安全威胁的重要技术。相较于基于个人经验、技能进行主观判断的人工方法，人工智能在网络安全中具有独特的优势。顺应行业发展趋势，中兴通讯正积极将人工智能技术融入其网络安全解决方案，并持续探索和利用人工智能技术优势，以抵御新形势下日益复杂的网络攻击和风险。

目前，人工智能在中兴通讯自主研发的智能化操作管控、自动化数据配置、产品内生安全和伪基站检测等产品与网络安全解决方案中发挥了重要作用。

## 智能化操作管控，减少人为误操作

网络运维工作包含大量复杂、高危的操作，纯人工方式难以避免因技能不足或疏忽大意甚至主观恶意而造成的操作错误。中兴通讯网络安全卫士iNet系统运用数字化和AI技术，实现操作管控的两个转变，即“线下”变“线上”，“人控”变“机控”。iNet系统通过建立统一操作平台和入口，避免了烟囱式运维操作，并通过操作前、中、后的全流程数字化，打造运维操作的线上管控能力（见图1）。系统采用身份验证、任务鉴权、操作窗口限定以及受控工具与高危指令的自动识别与拦截，实现“正确的人”基于“正



▲ 图1 iNet系统功能示意图

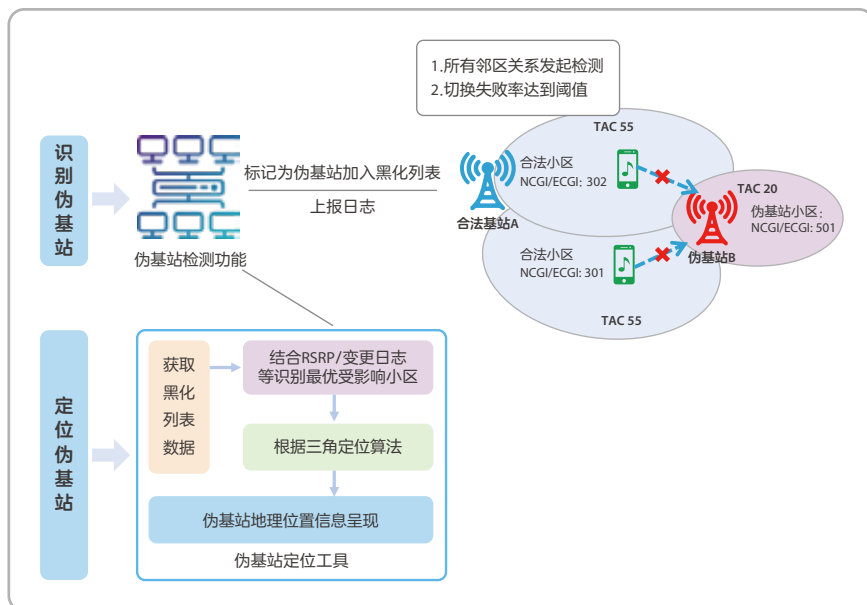
确的任务”在“正确的时间”执行“正确的操作”。系统也同步支持安全的可追溯性，允许启用自动录屏和自动采集操作日志功能实现操作记录留痕。

## 数字机器人大幅提升基站配置效率

针对复杂网络建设中大规模参数配置所带来的耗时长、效率低、人工干预程度高，且配置准确性难以保证的难题，中兴通讯推出“自动、协同、高效”的基站自动配置机器人解决方案，实现复杂无线基站设备的“自配置”。机器人通过提供配置数据、关键参数等功能模块，快速、准确地提取现网繁杂的关键信息，为后续网络设计和规划提供充分准备。针对配置数据制作耗时且容易出错的痛点，机器人提供基站拓扑自动规划和模板操作自动填充功能。为方便对基站状态的监测，基站自动配置机器人进一步提供可视化监测解决方案，纳入关键告警和指标数据。基站自动配置机器人方案的广泛应用，大大减少配置部署过程的人为干预和操作，实现“零等待、零失误”服务体验，极大提升通信网络的部署效率。

## 产品内生安全设计，及时监测与隔离威胁

中兴通讯5G核心网网元内生攻击感知总体框架包括2个关键部件：攻击感知中心和微隔离策略管理中心。其中，攻击感知中心提供网元内生攻击感知功能，能够及时发现网元内的各种异常行为。同时，攻击感知中心使得网元内生攻击感知组件更轻量化，能够更好地满足电信级高性能高可靠性的要求。微隔离策略管理中心支持微隔离功能，能够对源威胁业务主机及疑似受威胁主机的业务进行区域、位置标记，并持续对威胁的覆盖范围进行实时监测，进行告警和日志记录。在人工确认之后，对识别的异常端口和异常连接



▲图2 伪基站识别与屏蔽方案

进一步实施精细化的安全访问控制。

## 伪基站检测，保障业务安全平稳运营

伪基站的危害巨大，它能够强行使手机用户脱离原有公众移动通信网络，无法正常使用电信网络。不法分子利用伪基站向社会公众发送虚假信息，扰乱社会正常秩序，甚至危害国家安全。中兴通讯伪基站检测方案基于该类基站特性收集和分析所触发的异常信息和关联信息，并基于受影响真实小区/UE的位置对伪基站位置和关联信息进行地理化呈现，从而精准识别与定位伪基站。被识别的伪基站将被加入黑名单列表，从而实现业务对伪基站的屏蔽（见图2）。

随着网络安全威胁的日益复杂和攻防对抗态势的升级，能够持续学习/监测、分析/诊断和调整/适应的人工智能为高效保障网络安全提供了新的思路 and 手段。未来，中兴通讯将在人工智能融入网络全生命周期的基础上，更加注重对网络的安全管理、联合防御和个性化安全保护，以智能化方式协力客户提升网络安全保障能力。ZTE中兴

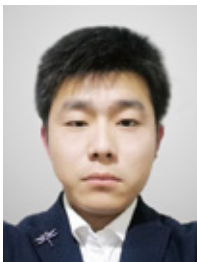
# AI助力网络跨域协同运维新体验



**房振**  
中兴通讯国内营销工服  
副经理



**梁晋仲**  
中兴通讯系统架构部长



**邵梦飞**  
中兴通讯无线技术支持  
高级工程师

2015年2月，ETSI（欧洲电信标准化协会）宣布成立新的行业规范工作组“经验式网络智能”后，ITU/3GPP/CCSA陆续开始智能网络课题研究；2019年5月，TMF发布《自智网络白皮书1.0》；此后，中国电信运营商也发布了“自智网络白皮书”。近年来，自智网络呈现体系化发展，部分领域已经具备了一些自动化能力，但总体上还是以单域、单场景智能化工具/功能为主，欠缺端到端跨域自动闭环能力。目前行业内普遍认为，通过跨域协同实现在故障分析、业务保障、体验保障方面的业务闭环和用户闭环，利用人工智能等技术推动网络向自配置、自恢复、自优化演进是实现高阶自智网络的必要途径。

如何实现跨域协同，是全球运营商目前面临的重要课题。为此中兴通讯对无线、核心网、承载等各领域的自智能力提升持续投入研究，通过通信大模型赋能自智网络，变革网络运维运营，拉通各单域并实现端到端的全域自智网络解决方案，为通信新质生产力提供新动能。中兴通讯uSmartNet全域自智网络解决方案利用中兴通讯VMAX大数据分析平台，与单域异常检测、定界定位能力进行结合调优，通过AI特征学习完善业务问题定界规则库，精准输出质差问题定界结论，提升质差问题识别准确率、定界精确率，实现从话单级到网络级的智能化问题分析和精确定界定位。

中兴通讯VMAX平台在天津、广东、山东等多省市通过感知牵引，结合无线、核心网工具实现API自动化定界定位，实现对语音业务呼叫异

常核心网根因诊断、对语音/数据业务质差场景无线问题闭环优化，形成“问题识别-定界定位-协同解决-感知提升”的跨域协同闭环能力，提升终端用户满意度和网络问题优化效率（见图1）。

## 运维体系创新，管理模式转型

传统运维指标体系无法精准表征用户感知问题，中兴通讯创新跨域协同运维指标体系，实现从KPI向“业务质量KQI和用户体验QoE”等新指标转变的运维方式，更加贴近用户真实体验。通过全流程闭环提升现场自动化水平和业务敏捷性，基于用户体验实现主动运维。

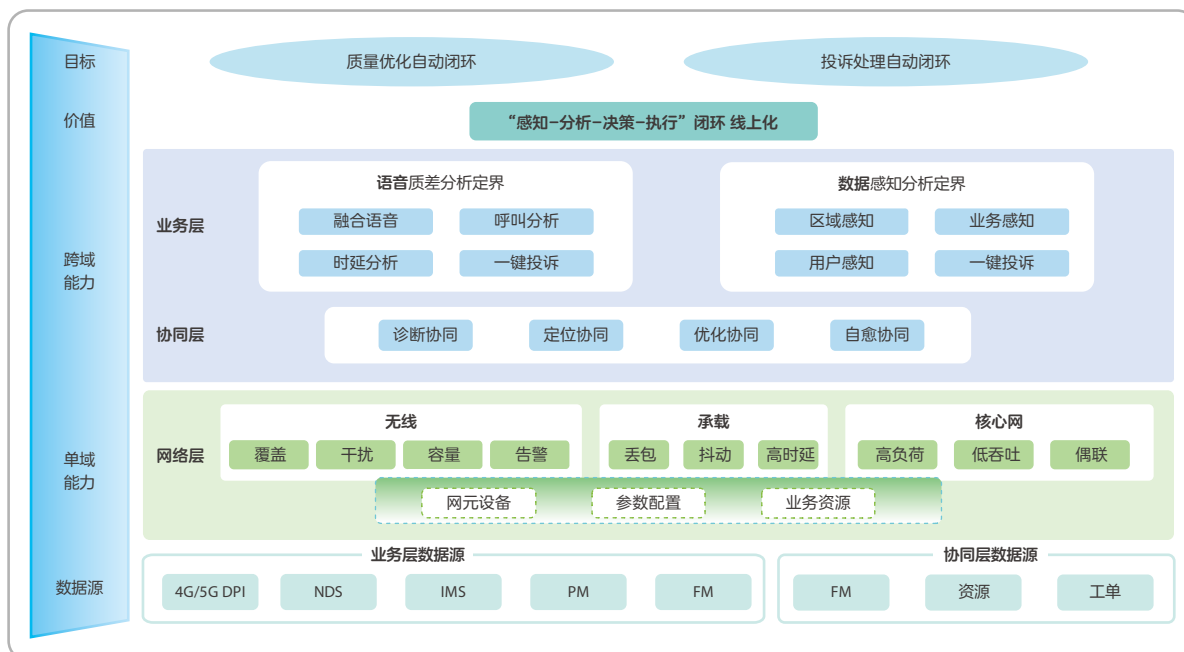
中兴通讯uSmartNet全域自智网络解决方案推出VMAX大数据分析平台，通过融合语音分析、呼叫分析、一键投诉、区域感知等功能，实现对数据、语音业务无线覆盖类、无线干扰类、KPI质差类、注册分析类、失败码类等问题进行质差小区识别并定界，同时对接单域工具完成协同闭环。跨域协同运维体系可提供语音、数据感知提升及关键指标分析、闭环等服务，具备识别快、技术要求低、定界定位准度高、问题响应速度快、问题闭环效率高等特点，可大幅提升网络质量闭环能力。

该运维体系已在天津、广东的VoNR、EPS FB、VoLTE语音制式，以及抖音、微信等数据应用中重点运用，单小区维度定界率由61%提升到95%，定界准确率由62%提升到85.7%；通过工具协同优化质差区域后，语音上行丢包率、未接通次数、接通时延、微信支付成功率、抖音卡





以实现“极简一线作业”为目标，打造极致业务体验，中兴通讯跨域协同运维体系在天津、山东、广东等省市全面嵌入现场日常应用。



顿频次、质差用户占比等指标明显改善，业务感知和流量明显提升。

## 工具链嵌入生产，流水线化

以实现“极简一线作业”为目标，打造极致业务体验，中兴通讯跨域协同运维体系在天津、山东、广东等省市全面嵌入现场日常应用。前端投诉分析能力支撑客户服务部，实现投诉快速分析，网络投诉能力响应时延缩短为20分钟，运维人工效率提升4倍。后端质差小区定界定位功能与日常网优功能对接，实现对网络的主动运维保障；同时感知大屏与监测功能对接，实现异常检

测感知预警以及短信派单；单小区问题闭环时长缩短30%以上，运维人工效率提升25%，有效帮助现场日常运维人员实现问题精定位、投诉快解决。

数智创新应用不仅是运营商实现业务升级和数智化转型的关键手段，更是推动新质生产力向前发展的重要力量，中兴通讯uSmartNet全域自智网络解决方案通过数据感知、智能分析、意愿洞察三大AI能力的引入，快速实现感知问题定界定位，调用网络内生智能实现感知闭环，帮助运营商实现网络自动驾驶，降低运营成本，提高管理效率，提升用户满意度。 ZTE中兴

# AI驱动工程物资管理数实智慧相融



王燕  
中兴通讯全球服务数字化  
业务规划专家

**在** 通信网络交付项目中，设备资产是合同订单的核心载体。传统的资产管理和交付方式存在流转环节多、存储位置分散、产品种类繁多、供需不平衡、供需计划不匹配等问题，严重影响项目交付效率。作为全球领先的综合信息与通信技术解决方案提供商，中兴通讯紧跟AI技术发展趋势，在通信网络工程物资交付领域积极探索AI技术的创新应用，提出“数实智慧相融”的创新解决方案。该方案通过业务数字化转型、流程自动编排，结合AI推理模型和机器学习算法，实现精准交付、提升效率、降低库存、智能预测、智能决策的物资交付全周期管理，并进一步支撑订单投产前的生产、发货计划决策分析及最优测算，实现保齐套、高透明、快响应的物料管理服务。

## 物资交付流程数字化

中兴通讯针对全球交付项目，按通信工程项目的物料交付流程及主要作业用户角色，在数字化交付平台iEPMS上部署了物料需求、实物流转与项目物料交付流相关的数字化能力。

### ● 现场物资需求自动编排

针对传统人工方式领料需求环节的高频低效问题，中兴通讯在iEPMS平台部署了EBOM（engineering bill of materials，站点设计物料清单）、EDO（electronic delivery order，站点领料需求）两项功能。

在站点设计物料清单数据上线的作业中，为兼容不同的业务场景与需求，中兴通讯从数据上进行扩展性设计，支持项目定制化配置。扩展的

数据设计包含不同的库房、库位，不同的包装方式，物料替代关系，合同、物料的优先分配规则等，为系统自动分析提供数据分流条件。

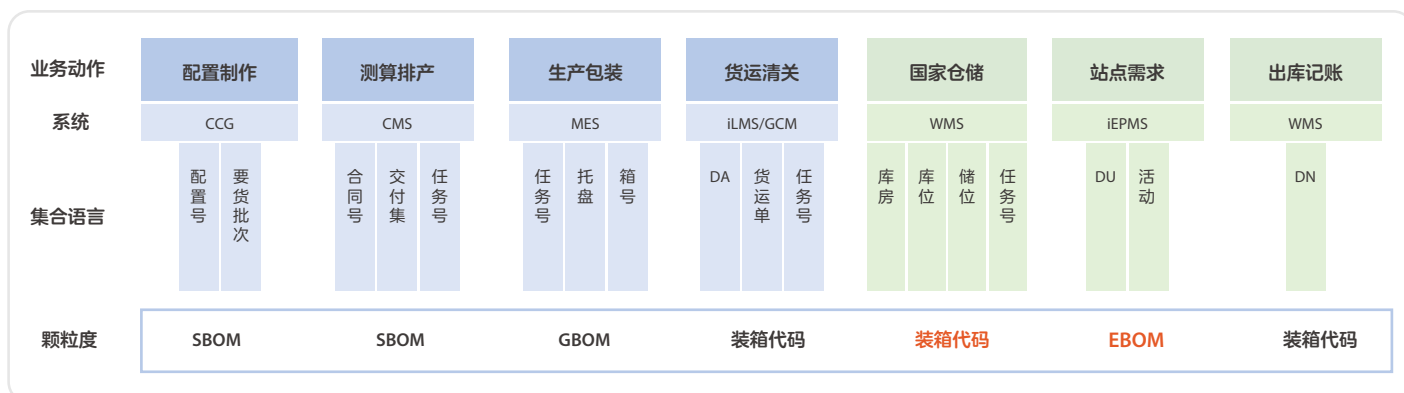
在站点领料需求提单的作业中，中兴通讯从上游业务环节中整合库存信息、合同订单范围、EBOM清单等，利用自动编排及齐套分析算法，实现多站点DO（delivery order）批量自动生成，并按不同的库房、物料来源、站点进行自动拆单，智能编排和优化整个领料、出库分配、站点资源分配流程，提高一线工程与库房人员的备货和拣货效率。

### ● 现场物资流转采集组件化搭建

结合通信项目现场物资流转的关键路径，在现场实物交付管理的建设上，中兴通讯自主研发SR（站点签收）、WR（库房签收）、DR（退库）、DM（转移）、ST（盘点）、调账、库存查询及流水查询系列功能，实现了通过移动端APP进行物料数据采集，并集成装箱明细、出库单据、设计总量，实现作业人员在施工现场的自签自检、即审即改、差异可查；进一步拉通上游合同配置、发货批次、流转记录，实现全球物资流转轨迹实时可视、精准定位。把“简单”给用户，把“复杂”给后台，以智能至简的理念，中兴通讯实现现场物资流转精细、高效管理，为项目自动交付验收和现场风险管控保驾护航。

## 物资交付周期可视及机器学习的预测应用

在物资订单交付全周期中，除以上项目现场交付管理外，中兴通讯还在SCM（supply chain



▲图1 物料交付全周期可视数据贯通图

management) 物流云平台进行物资交付全周期管理部署, 确保齐套交付、顺利履约, 避免库存冗余。

通过将订单交付的配置、排产、入库、发货、关务、交付等业务进行切分, 针对不同作业数据语言不一致的问题, 中兴通讯以“物料代码”作为主数据, 与其他作业语言进行转换, 如图1所示, 建立起贯通物资全生命周期的数据映射关系, 实现物资交付全周期可视。

为进一步支撑项目交付计划的合理制定, 并为风险预留足够的处理期, 中兴通讯在全球历史物流线路中, 应用线性回归算法进行建模, 结合全球不同国家的不同物流周期变化, 对预测模型持续训练与优化, 预测出更加准确的到货时间, 帮助项目制定合理的计划并及时处理物料的缺/余风险, 确保达成项目交付目标, 满足客户需求。

## AI运筹在交付计划场景的决策分析应用

排产、货运、清关周期的不确定性会导致物资供应与工程交付计划不匹配。为此, 中兴通讯结合工程交付计划及物料供应计划, 根据交付的长、短周期计划进行场景化拆分及AI应用。

- 短周期小循环场景: 对于1~3个月内的供需平衡情况预测, 中兴通讯参照短周期内相对比较确定的实施计划, 在确定的站点交付需求及预计到货时间基础上, 结合时间序列模

型进行物料需求智能预测, 并应用决策树解决不同项目、站点的资源分配问题, 降低人工成本。

- 长周期大循环场景: 对于3~6个月甚至更长周期的备料、库存周转及调度, 中兴通讯在整体供需平衡算法基础上, 考虑更多的不确定性和潜在的输入变量。通过应用关联物料回归预测及多变量时间序列分析, 进行长周期的物料需求预测; 并结合运筹算法, 支撑物料的投产、要货、发货的决策及最优计划推荐。目前对于多变量的模型, 中兴通讯正在探索如何进一步应用AI技术持续进行模型的训练与优化, 提升预测及最优值的准确率。

通过大、小循环场景的互相嵌套使用, 中兴通讯可以在项目交付的全生命周期中应对不同时间尺度下的库存周转及物料调度问题, 提高物料交付的效率和韧性。

目前, 中兴通讯工程物料数实智慧相融方案已经应用于全球4.5万多个项目, 累计服务超过200万用户, 累计管理8亿项现场交付物资, 大大提升了项目现场的物料交付效率, 降低物料损耗和成本。

未来, 中兴通讯将继续探寻AI技术在通信领域的创新应用, 精准识别业务场景, 提升项目全生命周期的交付效率, 为通信网络建设激发新的活力, 助力客户持续提升网络价值。ZTE中兴



# AI助力通信网络工程质检

## 数智升级



贾佳  
中兴通讯质量管理总工

**据** 中国电子研究院发布的《5G产业白皮书》预测，到2030年我国5G基站数量将达1500万站。通信工程是大型复杂的系统工程，有站点多、区域广、交付周期长、质量监控难的特点。高效高质量的交付是通信设备商的关键竞争力。随着计算能力和技术的不断演进，人工智能已广泛应用于各行业领域。在通信工程质检领域，中兴通讯也在积极探索借助视觉技术感知智能来代替人工质检。

在无线基站交付现场，传统质量管理方式是分包商进行现场拍照，项目质量团队通过审核照片来监控现场交付质量。是否可以通过深度学习技术来替代“人工审核”的场景？无线基站交付现场的智能审核功能研发存在以下挑战：

- 由于实际现场人工拍照的不可控性，业内相对成熟的工业固定定位相机的解决方案无法复用；
- 站点图片质量参差不齐，精准识别对象并互相关联，开发难度大；





中兴通讯AI质检助力网络  
高效交付

- 视觉算法具有一定的抽象性，从质量检测标准中抽取AI算法规则难；AI识别准确度的评估缺少客观标准。

## 创新方案，消灭痛点

针对上述问题，中兴通讯持续开展创新突破，开发出EasyImage自研工具，助力通信工程实现质量AI智能质检：

- 基于深度学习的目标检测和实例分割神经网络技术，采用多尺度特征提取技术，可在不同拍摄情况下提取被拍摄物体的丰富细节特征，解决了手机拍照质量参差不齐的问题；
- 采用CAM技术（class activation map），利用CAM热力图分析不同图像类别的判别度，调整模型结构以及损失函数，解决了多个检查点分布不均衡的问题。

EasyImage系统与中兴通讯数字化交付平台iEPMS（intelligent engineering project management system）通过文档云打通数据，形成数据的回流闭环，通过照片自动抽取功能，从iEPMS系统自动分类抽取实际项目照片素材用于AI算法训练，节省人工成本；同时构建在线分析度量能力，实时监控准确率，实现精准控制；实现线上实时算法输出溯源，便于追踪核查；AI模型学习海量数据准确率达95%后自动实现AI替代人工；同时AI算法研发实现持续自动改进，研发周期短，准确率高，节省成本。

## 智能质检，提质增效

中兴通讯目前已完成17类质检算法的研发，多场景覆盖，精准识别，快速响应。依托数字化交付平台iEPMS和场景化AI算法，中兴通讯将AI模型与检查场景绑定，利用AI审核代替人工审核，实现质量工单即视即检、即检即审，极大地缩短了审核周期，使质量工单的平均质检周期从4.5天缩短至20分钟，显著降低人工成本，减少合作伙伴人员上站次数，提高网络建设效率的同时，全方位保障网络建设质量，实现网络高效交付。

AI技术与通信网络建设场景的结合，为高频次重复作业开创了机器代替人工的良好开端，这为开发创新技术提供了新的思路，并创造了新的作业模式。此外共享AI模型也将促进中兴通讯与客户之间的合作与知识共享，进一步推动技术发展和行业进步。

未来，随着大模型、多模态、具身智能等前沿科技的迅猛发展，特别是以ChatGPT为代表的生成式AI的崛起，人工智能在“感知-决策-行动”的能力上正实现质的飞跃。中兴通讯将持续利用AI技术赋能通信网络建设，实现AI巡检、AR验收、AR培训、数字助手等更多创新应用场景，优化业务流程，从而推动数字技术与实体业务的深度融合，携手合作伙伴实现智能、高效的生态运作模式，为客户交付高质量的网络，创造更大的价值。ZTE中兴

# eTSS， 通信网络工程勘察的数智化利器



张波伦  
中兴通讯工程设计工程师

**为**适应全球数字化经济的高速发展，通信网络建设不断提速，通信工程勘察设计业务作为其中重要一环，正迎来一场数智化变革。中兴通讯依托自研数字交付平台iEPMS，推出电子工勘系统eTSS（electronic technical site survey），助力勘察设计业务高效开展，为通信网络项目的快速高质交付提供数智化解决方案。

## 工程勘察亟需数智化革新

作为网络交付业务的前端，工程勘察的准确性和完整性直接关系到设计方案的落地。实际勘察必须做到准确、完整，数据填报清晰、规范，才能最大程度保证设计方案的准确性和可落地性。传统模式无法匹配大规模勘察业务对规范性、及时性的要求，也无法进行前后方云交付的联动，存在以下痛点：

- 勘察数据填报不规范：传统线下勘察对人员能力要求高，在项目启动前期，如果人员配备不到位，容易出现因勘察数据不全、照片质量差等情况而导致的返工问题，对项目执行的效率和后端的方案落地都有较大的影响。
- 勘察报告提交周期长：传统勘察模式在勘察完成之后，需要人工制作站点勘察报告TSSR（technical site survey report），存在制作效率低，进展不可控、报告提交不及时的问题。

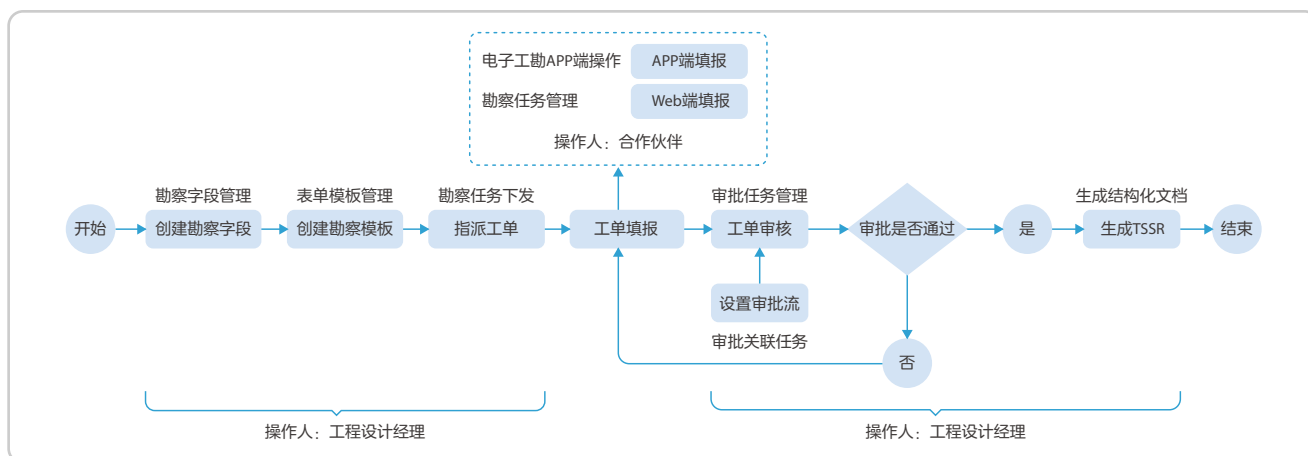
- 审核管理效率低：传统模式下的勘察报告一般通过线下方式提交审核，勘察进展情况需要通过邮件、电话等方式进行沟通，费时费力，管理成本高。

在数字化转型的大背景下，传统勘察方法亟需数智化变革，以满足网络高效交付的需求。

## 中兴通讯电子工勘系统eTSS

聚焦上述痛点，中兴通讯推出电子工勘系统eTSS，通过全流程数智化管理，助力勘察设计业务的效率提升，实现项目高效交付（见图1）。

- 全流程线上数字化  
eTSS系统实现了勘察设计业务全流程线上数字化，从勘察字段创建、勘察模板设计、站点勘察任务下发到勘察技术报告提交，全流程在线处理，解决了站点勘察任务状态及报告提交情况无法实时可见的问题，助力客户、合作伙伴及中兴通讯对勘察设计业务协同可视管理。
- 任务管理轻松高效  
eTSS系统支持APP与Web端数据同步交互，勘察设计任务可以在线编辑，并可实时查看、管理任务填报及任务审批，一键输出任务相关的报表数据，多维度展示信息数据，提高了勘察设计任务的管理效率。
- 操作简易快捷  
eTSS系统的界面简洁直观，功能布局清晰，减少用户的认知负担，操作环境简单便捷。合作



▲ 图1 eTSS系统工作流程

伙伴通过手机端APP即可完成单个站点的勘察任务，降低了对人员专业能力的要求。

#### ● 多账号协同提效

eTSS系统提供多账号协同功能，站点勘察任务的责任人可以根据需要添加任务协助人，共同参与站点的勘察任务。系统对责任人和协助人的填报数据并发处理，提升现场作业效率。

#### ● 历史数据可调用

eTSS系统支持历史数据的调用功能，前期项目的站点历史数据能够在后期项目中得到充分利用。当同一个站点在后期项目中再次进行勘察时，勘察人员只需在历史数据中检查是否有更新而无需重新作业。该功能减轻了现场作业负担，提升了勘察任务的执行效率。

#### ● 报告输出自动化

站点勘察任务的责任人可以通过手机APP进行数据采集，一键生成结构化TSSR文档，这一功能缩短了站点勘察报告的制作周期，极大提高了TSSR的提交效率，实现勘察文档的高效审批及验收。

目前，中兴通讯电子工勘系统已成功应用于全球超过120个项目中，截至2024年第一季度，系统已成功处理近1.5万条勘察单据。在亚洲某国的网络交付项目中，勘察作业完成至报告提交的时间从原先的平均8.9天缩短至约2.5天，作业提

效高达72%。而在非洲某国项目中，合作伙伴仅凭一部手机就完成所有的勘察和报告提交任务，无需再依赖额外人力进行繁琐的线下勘察报告制作，极大地提升了合作伙伴的现场勘察作业效率，有力支撑了网络的高效交付。

## 持续深耕，AI赋能

中兴通讯持续深耕电子工勘智能化演进，通过不断迭代升级持续提升系统易用性。2024年将规划BOM (bill of materials) 自动化制作、智能化批量校验等新功能，进一步提升项目现场作业效率。

在AI自动化方面，中兴通讯将勘察设计场景与AI模型结合，利用OCR (optical character recognition) 模型自动识别天馈参数，通过数据脱敏、数据上传、数据标注、模型训练、模型预测与模型发布等步骤对不同天馈特征进行分类和识别，对不同场景的方位角和下倾角的测量场景图片进行训练和学习，实现自动读取相关数据的功能，从而节约勘察设计的时间成本。

未来，中兴通讯将在电子工勘领域持续深耕，探索运用AI、数字孪生等新兴技术为勘察设计业务的自动化、智能化提供支撑，优化全业务流程，实现通信网络项目的高效交付，携手合作伙伴为客户创造更大价值。ZTE中兴





## 管理护航，AI提效

# ——中兴通讯SBA交付模式

## 助力泰国AIS网络高质量部署



黎勇  
中兴通讯项目质量总工

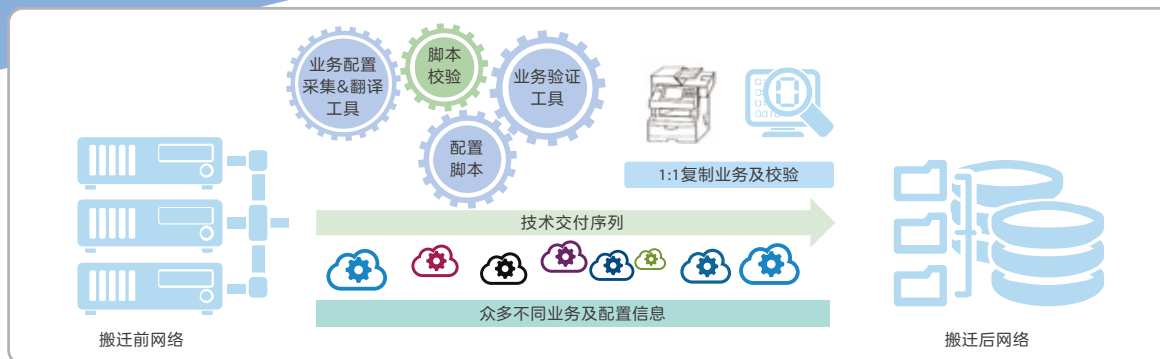
**当**前，泰国正处于快速的数字化转型时期，对通信基础设施的扩容和升级需求与日俱增。AIS是泰国第一大移动运营商，为保持市场领先地位，满足激增的移动数据需求，AIS启动了大规模的网络替换与扩容项目。该项目对网络建设速度、覆盖深度和质量均提出了高要求。随着项目的深入实施，一系列挑战逐渐显现，包括人力资源紧张、新队伍技能欠缺、施工节奏快、站点分布广、质量标准高等。

作为全球领先的综合信息与通信技术解决方案提供商，中兴通讯凭借深厚的行业经验和强大的技术实力，创新性地推出了SBA（simplified execution, best practise, AI empowerment）组合质量管控交付模式，成功助力泰国AIS完成其

重大网络替换扩容项目。SBA组合质量管控交付模式融合了风险库识别、最佳实践推广以及AI算力工具的应用，实现安全、快速、高质量的网络建设目标。

### 风险地图排查，以简驭繁

项目不同，风险各异，需要项目团队端到端提前识别和应对，以保障项目高质量交付。AIS项目交付前期，项目组结合中兴通讯全球交付风险地图，针对上百个项目本地实施风险点，进行端到端流程梳理，逐项排查分级，识别出项目化控制点，并对队伍培训、业务场景识别、方案验证等高风险项进行重点资源投入保障及预防控制，打磨最优SOP（standard operating procedure）



◀图1 系列化工具，保质提效

及管理规范。

## 最佳实践落地，提质增效

项目组人员技能尤其是合作伙伴队伍能力是项目成功交付的关键一环，泰国AIS项目采用workshop最佳队伍施工模式及最佳实践流程，使项目交付从杂乱无序转向有序，通过并行作业+交叉检查过程控制，提升项目交付的效率和质量。在团队能力提升方面，采用“最佳实践图文视频+小团队workshop培训”相组合的模式，从单向培训转变为双向互动的workshop模式，激发新队伍自我思考，提升培训效果。结果显示，新队伍入场到完全独立合格施工周期从之前的20天缩减至7天。

为了提升项目交付中配置采集的速度和质量，并有效利用各类数据，中兴通讯自研项目化配置采集及翻译工具（见图1）。工具自动提取搬迁网络业务配置数据并对其进行翻译，从而保障配置脚本的准确性及操作的安全性，同时保证割接前后业务1:1复制。这些系列化工具的应用，推动整环业务割接较手工模式提效660%，IP项目单日割接站点数超越行业搬迁速度，并降低业务中断时间，有效提升最终用户感知。

## AI赋能安全生产、智慧运营

项目高峰时期，每天有超过200支交付队伍分布在不同站点进行高空作业，中兴通讯创新的

AI质量自动检判系统，实现AI算力云实时审核、整改提醒直至审批通过等全自动化审核管理流程，保障项目的高效、安全执行。

OSS智能化工具AIMIND，集成无线、核心网、承载的历史告警、性能、资源等数据，通过AI自学习建立典型故障的预测模型，实现站点退服的预测以及链路、光模块、电压、温度等各单域关键硬件信息的拉通及无线基站网元故障的提前预判，以最大化减小故障的负面影响。此外，通过对接各单域智能化工具，实现了投诉问题的端到端分析及快速闭环，有效提升网络质量。

在网络运维领域，借助大数据及算力，中兴通讯VMAX工具拉通无线、承载、核心网相关网元数据，对问题进行终端、无线、传输、核心网、SP等一键准确定界，并联合各个单域自智功能对覆盖问题以及故障问题实现端到端自动优化。

凭借创新的SBA组合质量控制管理模式和多种先进工具的应用，中兴通讯成功提前一个月达成重要里程碑，并在第三方网络测评中荣获网络质量榜首的佳绩。此外，中兴通讯部署的全球最新的切片方案，为5G技术在AIS的进一步演进奠定了坚实基础。

展望未来，中兴通讯将继续秉持创新理念，不断提升技术实力和服务水平。在全球通信市场竞争日益激烈的背景下，我们致力于为客户提供更加优质、高效的通信解决方案和服务，为泰国通信行业的持续繁荣贡献力量。ZTE中兴



## 5G-A超高清浅压缩编码实时制作



# 中国电信联合中兴通讯助力央广总台 实现8K高清实时渲染技术



**任杰**  
中兴通讯RAN产品方案  
经理

2023年10月，中国电信携手中兴通讯推出的业界首创5G-A算网一体游牧式基站亮相杭州国际博览会，为中央广播电视总台（CMG）打造基于5G-A低时延高速空口解决方案下的超高清浅压缩实时制作技术，助力杭州亚运赛事超高清视频与新媒体互动业务发展，赋能体育赛事最佳观赛体验。

中兴通讯5G-A算网一体游牧式基站采用毫米波技术，实现空口大带宽低时延完成视频数据的上传与下发，通过游牧式基站内置的NodeEngine算力引擎对视频数据进行识别与分流，视频数据通过中国电信和央广两个展厅分别沉降到CMG的本地数据网络，进而实现了CMG展区和中国电信展区的互通。此外，本地数据网络所部署的渲染服务器，可以对两侧来的视频进行实时抠图合并，并重新通过游牧式基站的空口回传给现场屏

幕，进而实现整个演播的贯通和展示。这也就是为什么两个主持人明明不在一个场地，却可以在同一画面上呈现，并进行交流互动。

本次展示中中国电信展厅和央视展厅的视频合并是实时进行的，同时整个合并过程没有采用传统的绿幕方案，这种抠图技术进一步拓展了业务使用范围，使得应用不再受环境的限制，更加贴合实际直播场景的需要。

同时，此次5G-A游牧式基站搭载的中兴通讯首创的NodeEngine算力引擎，在分流过程中均采用基站内直接分流方案，无需像传统专网业务数据一样绕行核心网完成业务数据到本地专网的落地，大幅减少了传输路径，简化了网络结构，从而减少传输时延，也保障了网络的可靠性。

NodeEngine算力引擎除上述视频数据识别和分流功能之外，还可以加载基于简化核心网的

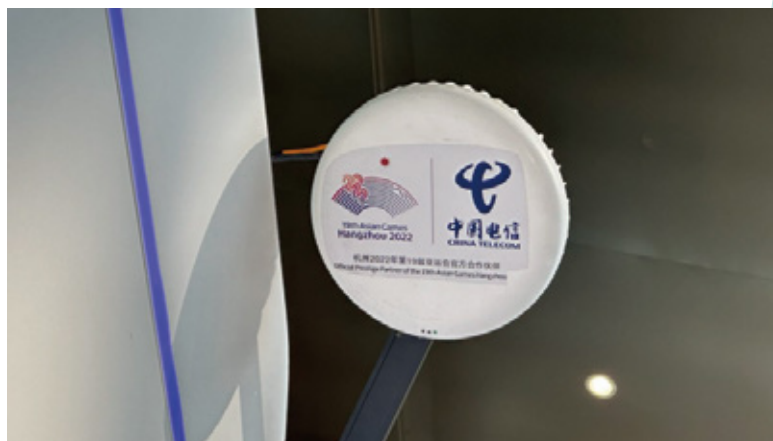
方案，称为5GCCP。通过该功能的部署，杭州展会的制播专网完全脱离了常规共享专网需要远程连接核心网的繁琐，避免了因为链路中断而导致的业务中断。不仅如此，NodeEngine在助力专网构建的同时还可以对业务类型进行识别，并通过下发不同的调度策略来保障业务的QoS指标。

上述方案为央视的超高清浅压缩编码实时制作技术提供大容量、高可靠、低时延的网络底层能力，同时满足4K视频1:8（8K视频1:32）浅压缩大上行业务以及虚拟同框业务，系统经过长时间运行无丢包，无卡滞，平稳可靠。

此次展示采用浅压缩视频传输方案，4K浅压缩比例为1:8，根据业务实测其上行传输需要1.2Gbps带宽，浅压缩方案主要为在局部范围内实现视频画面存储、加工，或直播过程，对设备和技术能力都是一种考验。负责本次业务落地的5G-A算网一体游牧式基站，是中兴通讯首创的极简架构可移动网络覆盖方案，主体由小车、机柜和桅杆等构成，可用于临时需求的网络覆盖。而本次央视与中国电信联袂展示的现场视频业务的传输与加工就是其常见的业务场景之一，游牧基站方案充分满足了新媒体对实时可移动大带宽低时延多重应用场景的需求。

本次演示摄像机通过编解码盒连接CPE实现端侧的业务收发，结合全球领先的5G-A商用终端，演示CPE支持800MHz超大带宽传输模式，充分保障超高清浅压缩编码视频上行接近1.2Gbps的传输需求。因演示需要，5G-A同时也提供了下行通道以实现低时延虚拟同框视频的实时业务演示。

空口方面，此次5G-A游牧式基站采用800MHz带宽的毫米波方案，其中CMG展厅部署的中兴通讯A9825宏站设备，实现了上行超过2Gbps、网络RTT（round-trip time）时延低于4ms的超级性能。



▲ 室内型射频单元MiCell

需要留意的是，在中国电信5G-A展厅，同样部署具备NodeEngine的游牧式基站。为展示多场景化环境下设备灵活多变的能力，中国电信展厅采用了基于室内型分布式射频单元MiCell，其采用行业领先的分布式架构和中频池化技术，体积小，重量轻，可支持桅杆、墙面、天花板安装，既可以横装也可以侧装，满足各种室内场景覆盖的需要。此外，MiCell具备多阵子天线方案，可通过配置实现波束的灵活覆盖，提升覆盖能力。

本次5G-A算网一体游牧式基站解决方案亮相杭州国际博览中心，是5G-A网络能力助力赛事期间新媒体技术发展的重要展示。结合央广总台超高清浅编码实时渲染双向视频回传方案，充分体现了5G-A网络能力及整体方案的可靠性。此次业务演示得到了中国电信以及央广客户的极高评价，进一步展示了中兴通讯的技术实力和强大市场技术响应能力。

5G-A技术不仅为观众带来超高清的观赛体验，还可以赋能媒体行业，探索更多创新性视频直播类业务。未来，中兴通讯将持续推动5G-A发展，为更多用户带来新的业务体验。ZTE中兴



ZTE中兴

让沟通与信任无处不在