

中兴通讯技术

简讯

ZTE TECHNOLOGIES

2022年12月/第12期

准印证号: (粤B) L011030048

VIP访谈

06 AIS: 加速推进泰国数字化
转型

视点

09 中兴通讯: 让工业数字化转型更广泛、
更深入、更经济

专题: 千兆网络价值经营

12 深化“PON+”综合方案, 助力运营商千兆宽带新发展





第26卷/第12期
总第411期

中兴通讯技术 (简讯)
ZHONG XING TONG XUN JI SHU (JIAN XUN)
月刊 (1996年创刊)
中兴通讯股份有限公司主办

《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 李伟正 刘金龙
陆平 胡俊勍 华新海 王强
王全

《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: 丁翔 黄新明 姜永湖 柯文
刘爽 林晓东 马小松 施军
孙彪 魏晓强 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: 6000本
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: 2022年12月25日



方晖
中兴通讯固网及多媒体产品总经理

从建好千兆网到全面支撑千兆价值经营

中国引领着光纤宽带网络千兆化升级, 千兆光网被定位为国家新型基础设施, 列入“十四五新基建”五大重点任务之一。现阶段10G PON端口数占PON口总数比例已超过25%, 1000Mbps接入用户占比超12%。预计到2025年全国主要城市全面建成“千兆城市”, 各地10G PON占比陆续达50%~80%, 千兆用户比例突破50%。全球光纤化和千兆化进程也在加速, 美国2021年发布《基础设施投资和就业法案》涉及固定宽带投资达650亿美元, 其中10G PON投资超GPON, 全面加速千兆网络发展; 欧盟计划在2025年之前打造千兆社会, 预计2023年10G PON将超越GPON成为主流; 英国政府实施50多亿英镑的“Project Gigabit”计划建设千兆网络。

固定宽带仍然是运营商传统业务的支柱和城池, 含宽带业务的融合业务收入占比80%, 运营商之间携号转网七成是不含宽带的非融合业务用户。在宽带业务运营上, 一方面“唯快不破”, 运营商持续加大投资建设, 追求网络覆盖和接入带宽能力领先。另一方面在建好网的基础上还需“精营拓新”, 应对“零和竞争”, 巩固用户和收入规模, 突破业务和能力天花板, 实现千兆宽带高质量发展和创新增值。

10G PON已经进入了大规模部署的时间窗, 中兴通讯结合未来多业务综合接入理解, 推出了10G PON时代的旗舰产品TITAN, 支持高密16口XGS-PON技术、BBF YANG、业务切片和内生智能功能等多业务接入新特性。2022年中兴通讯国内市场10G PON和ONT均保持行业领先地位。

针对千兆覆盖、千兆感知、千兆应用、千兆经营等关键任务, 中兴通讯愿与运营商深度合作, 从建好网到用好网, 从规模拓展到价值经营, 重点通过XGS-PON、Light PON、便携OLT等持续做厚千兆网络覆盖, 通过10G PON网关、Wi-Fi 6升级和FTTR做深家庭千兆全光连接, 通过POL和工业、FTTR-B做广千行百业应用, 通过CEM&A-SA做好千兆体验服务、做精千兆营销数字提效, 全面支撑千兆价值经营。

目次

中兴通讯技术（简讯）2022年第12期



AIS：加速推进泰国数字化转型

亚太地区拥有世界经济增长最快的经济体，在推进数字化转型方面表现积极。作为东南亚第二大经济体，泰国制定了“泰国4.0”计划，致力于发展数字基础设施。

VIP访谈

06 AIS：加速推进泰国数字化转型
赵茜

视点

09 中兴通讯：让工业数字化转型更广泛、更深入、更经济
崔丽

专题：千兆网络价值经营

12 深化“PON+”综合方案，助力运营商千兆宽带新发展
王磊

16 Light PON轻量化光接入方案，助千兆网络全覆盖
余平芝

19 确定性PON网络，赋能行业数字化转型
邵忠

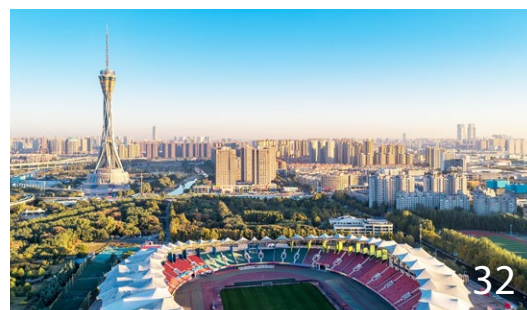
22 OLT应急抢通解决方案：一体便携，一刻抢通
吴颖

24 FTTR全光组网，打造家庭网络新基建
薛英松

26 引领家庭网络演进，畅享智慧数字生活
刘春杰

28 FTTR-B，助力中小企业全光组网
张文君

30 CEM用户体验管理系统，助力千兆宽带价值经营
傅砚文



成功故事

32 河南联通：推进FTTR商用落地，建设家庭网络新底座
王鹏

解决方案

34 Cloud SPN算网融合的工业质检解决方案
何力，曾淼

36 数字化集成服务助力虚拟化核心网快速建设
沈飞

媒体转载

38 数智化转型时代开启，企业管理创新势在必行
刁兴玲

02 新闻资讯

中兴通讯无线产品5G-NR项目荣获2022年PMI（中国）项目管理大奖“杰出项目奖”

中兴通讯无线产品5G-NR项目荣获2022年PMI（中国）项目管理大奖“杰出项目奖”。该奖项是中国项目管理领域最负盛名的奖项之一。

5G-NR是中兴通讯规模最大的软件研发项目，其在实践中积累了丰富的项目管理经验，将敏捷理念与中兴通讯HPPD模式（High Performance Product Development）深度融合，沉淀提炼出一套适应超大规模软件产品研发过程的项目管理体系。该体系以“领先技术竞争力”为目标，通过对产品开发过程和产品内容要素持续工程化解构，构建出卓越的工程能力，并在交付全流程中融入了完整高效的数字化系统，完美地平衡了价值、效率、质量、成本之间的资源冲突。

中兴通讯供应链PMO荣获2022年PMI（中国）项目管理大奖“年度PMO大奖”

近日，全球领先的项目管理组织PMI（中国）正式公布2022年项目管理大奖获奖结果。中兴通讯供应链PMO荣获PMI（中国）组织级最高荣誉奖项——“年度PMO大奖”，其在项目管理领域的实力获得业界权威高度认可。

中兴通讯供应链PMO基于战略价值开展工作。中兴通讯供应链对未来发展提出以提升客户价值为导向，持续推动构建安全、精准、智能、可靠、高效的SPIRE供应链战略。供应链PMO建立了“三条主线（战略分析、战略规划、项目管控）&两个基础（流程建设、能力建设）”的运作模式。

历经近20年发展，中兴通讯供应链PMO建立并完善了成熟且高效的组织

级项目治理机制及适应自身发展需要的项目管理方法。战略分析方面，通过“四看”（看宏观、看行业、看同行、看自己），系统研究供应链发展新方向；战略规划方面，通过“三战”（战略规划、战略解码、战略落地），精准谋划供应链顶层设计；项目管控方面，通过“五管”（管理模块、管理系统、管理会议、管理报表、管理机制），有效支撑供应链战略到落地；流程建设方面，通过“两化”（流程体系化管理、流程数字化建设），促进战略规划的落地和业务能力提升；能力建设方面，通过“两促”（促进人员能力提升、促成人才职业发展），建设供应链项目经理人才梯队，保障项目高效运作。



中兴通讯8K机顶盒荣获全球家庭互联网大会“数字视听体验奖”

2022第十一届全球家庭互联网大会元宇宙峰会（GFIC 2022）在上海召开，中兴通讯8K机顶盒具备极清解码、环绕音质等特点，一举获得“数字视听体验奖”大奖。

中兴通讯获茅台集团“2023年度战略合作伙伴”称号

中兴通讯2021年7月独家中标茅台制酒酿造技艺机器学习系统研究项目，近日，获评茅台集团“2023年度战略合作伙伴”。中兴通讯依托数字星云平台，在酿酒领域，通过运用5G、边缘计算、物联网、机器视觉、大数据、数字孪生、高光谱成像等先进的信息技术手段，为茅台原料种植、原料质量管控、制酒、勾贮、包装、供应链、园区管理等场景提供数字化智能化解决方案。

中兴通讯中标中国联通智能城域网集采项目

2022年11月，中国联通公布2022年智能城域网设备集中采购项目中标结果，中兴通讯以第二名成绩中标。本次集采中标的中兴通讯ZXCTN 9000-EA系列和ZXCTN 61系列分组传送设备满足中国联通2022年—2023年建设需求，将助力中国联通提高智能城域网综合业务承载能力。

智能城域网是中国联通在网络架构、管控系统、设备能力等方面实现突破后构建的新一代城域IP网络。



中兴通讯高级副总裁肖明致辞

引领数字化转型： 中兴通讯召开2022年度5G峰会暨用户大会

2022年11月8日—9日，中兴通讯2022年5G峰会暨用户大会在意大利召开。本次峰会以“引领数字化转型”为主题，邀请到了来自全球70多家公司的300多名ICT行业领袖、合作伙伴、分析师，分享在5G网络建设、科技创新、行业赋能、低碳节能等多维度的丰硕成果和经验积累，共同推动5G产业发展和生态建设。

中兴通讯高级副总裁肖明在开场致辞中表示，互联互通是数字化转型的

源泉。未来，数字世界与真实世界将会更大范围地互相影响，打破次元空间，逐步演化和迭代出深度交互、无缝衔接的全新纪元。而我们今天走的每一步，都是在忠诚坚定地丈量真实世界，重构和开拓出虚拟世界的新边界。

GSMA首席执行官John Hoffman表示，数字化转型不再只是简单的创新，它已经成为不同服务和垂直领域的智能连接，共同为世界和人们的生活创造价值和意义。未来几年，5G的

关键使命之一是为所有行业的数字化转型赋能。去年，5G已经扩展到各垂直商用领域并取得了一定的成绩。但要扩大应用规模，各行业仍然需要探索出大量的应用场景，将5G从可选技术转变为必备技术。

GSMA首席营销官Lara Dewar强调了缩小用户使用鸿沟的重要性，“不让任何一个人掉队是我们建设科技创新生态圈，并实现可持续发展目标核心理念。运营商在科技创新生态圈中扮演着重要角色，通过提供平台、客户关系等资源推动移动创新大规模应用，从而应对这些创新进入市场的挑战。”

中兴通讯以全场景、应用和创新连接技术为基础，将智能化、数字化融入我们社会的方方面面，例如，制造业、港口、医疗、家居等行业，并提供高效的底层技术支持，从而助力社会的数字化转型。

深圳联通携手中兴通讯率先完成5G mMTC功能和性能外场测试

2022年11月，深圳联通联合深圳信通院、中兴通讯，针对5G低功耗大连接场景，在“深圳市第五代移动通信试验网络项目”中率先完成大规模机器类通信(mMTC)功能和性能外场验证。该功能很好地支持物联网及垂直行业应用，这是5G RedCap从标准走向商用的重要基础，也是5G核心能力mMTC技术走向成熟的重要里程碑。

江苏移动携手中兴通讯率先完成5G信令网技术成熟度外场试点

2022年11月，江苏移动携手中兴通讯率先完成5G信令网技术成熟度外场试点，本次试点涵盖NRF/SCP、AMF、SMF、UDM、PCF等5GC网元，针对5G信令组网功能、NRF和SCP融合部署的技术方案进行了验证，通过试点验证了NRF/SCP两融合网元的成熟度和5GC NF网元的支持能力，为后续商用部署奠定了良好的基础。

中兴通讯助力江苏电信实现全国首个IPTV平台上“云”

为践行“云改数转”战略，推动“天翼云”建设，中国电信2022年年初开始全面推进业务平台上云。江苏电信联合中兴通讯迅速响应，率先启动IPTV业务平台上云实践，并于8月底基于天翼云统一底座，实现云翼、云道、云眼、云桥“四云平台”对接，助力江苏电信成为中国电信首个云化平台规模商用的省份。

中兴通讯助力多领域合作伙伴获第五届“绽放杯”大奖



2022年11月14日—15日，由工业和信息化部主办的第五届“绽放杯”5G应用征集大赛在深圳落幕。“绽放杯”已成为通信行业最具影响力的全国性赛事，本届大赛以“5G赋能数字化，扬帆助力新征程”为主题，超7000家单位参与，超2.8万个项目参赛。作为数字经济筑路者，中兴通讯助力多领域合作伙伴打造的5G赋能数字化创新项目在大赛中获得多项最高荣誉。

本届大赛面向第四届全国赛的获奖项目设立了标杆赛，选拔实践效果好并实现规模复制的标杆项目，并评选6名金奖，中兴通讯联合能源、工业、文旅等多领域行业伙伴获得金奖：煤炭行业，携手山东能源集团、云鼎科技、中国联通共同打造“山东能源集团智慧矿山5G专网”项目，将矿用高可靠、智能化场景方案在山能内外部复制推广，在全国20个省份打造了115个煤矿、非煤矿山示范项目，有力推动智慧矿山升级改造；油气勘探业，与中国石

化物探院、江苏移动南京公司联合研发的“基于5G尊享专网的野外智能节点油气勘探系统”是全球首个基于5G独立专网的大规模野外智能节点油气勘探应用，通过5G实时回传勘探数据，解决了野外油气勘探施工难、数据回传难、无法实时分析处理等问题；智能制造领域，携手中国电信江苏分公司建设“南京滨江5G+全连接工厂”，是全球首个5G应用型智能制造基地，践行“用5G制造5G”理念，实现了24大类110余种5G创新应用，基站产品单位人时产出提升113%，同时物流周转效率提升50%，交货周期缩短42%，并在全国多地推广复制；文旅业，联合当红齐天集团、中国移动北京公司、英特尔等合作伙伴打造的“北京当红齐天首钢一号高炉元宇宙乐园”，是全球第一个将XR技术和工业遗存结合的国际文化科技乐园，首次真正通过5G专网实现多家店面异地互通、互动，将5G元宇宙从本地体验升级到全域体验。

同时，中兴通讯携手合作伙伴拓

展多个新领域，打造全国一等奖项目：与中国海油集团、海洋石油工程、天津联通、天津大学共同建设“首个海洋油气装备制造5G智能工厂”项目；与杭州电信、金卡智能集团共同打造的“金卡智能智慧燃气5G系统”项目；携手洛宁县人民政府、河南联通、北京首溯科技、洛阳联通打造的“洛宁县马店镇关庙村5G+智慧果园”项目；联合南京电信、中科院南京土壤研究所、农业农村部农机化所、江苏省农科院、南京太和水稻种植专业合作社开发的“5G+云+AI，让千年水稻开口说话，数字化助力稻米标准化生产，发展绿色生态农业”项目；携手山东联通、山东省水利厅、中科院空天信息创新研究所、联通数科等单位共同建设“5G+北斗融合数字孪生赋能山东水利安澜”项目；联合广东移动、广东省消防总队、广州市消防支队、中移集成、润建股份等单位申报的“5G智筑消防，护卫生命防线-5G消防应急救援”项目；携手中国移动河南有限公司郑州分公司、河南警察学院、公安部第一研究所、中移（苏州）软件技术有限公司联合开展的“河南警察学院5G+VR省域互联训练系统”项目。

随着5G应用进入规模化发展关键时期，中兴通讯在工业制造、冶金钢铁、能源、政务、交通、文旅、媒体等15个行业，与超过500家合作伙伴探索实践5G创新应用，挖掘需求，持续助力我国数字经济建设。

北京当红齐天首钢一号高炉元宇宙乐园项目 荣获第五届“绽放杯”标杆赛金奖

2022年11月8日，第五届“绽放杯”5G应用征集大赛标杆赛决赛圆满落幕。由当红齐天集团、北京移动、中国移动研究院、中国移动政企事业部、中兴通讯和英特尔共同打造的“北京当红齐天首钢一号高炉元宇宙乐园”项目在266个优秀标杆项目的激烈角逐中脱颖而出，荣获金奖。这是该项目继2021年在第四届“绽放杯”全国赛获得一等奖后，持续以应用带动规模复制取得的优秀成果。项目进一步通过中国移动算力网络能力、中兴通讯5G云XR核心能力和Intel创新产品能力深度融合发展，构建“无界”元宇宙的商业模式和应用价值。

2022年，本项目升级为SoReal元

宇宙项目2.0版，打破区域的界限，充分利用中国移动5G+算力网络，构筑多层级的移动边缘云，为当红齐天线下门店及场馆实现“广域大空间VR互动”新场景提供差异化云XR算力，节省GPU资源可达50%，业务处理时延可降至35ms，端到端延迟低于20ms，保障了XR业务的高性能体验。

这是全国首个利用“5G+算力网络”实现“广域大空间VR互动”新场景，构建“无界”元宇宙的文旅项目，开创性地将5G云XR技术方案从本地体验升级到全域体验，增加了异地社交、互动属性，让每一个原本互相独立的店面或场馆升级为“元宇宙”入口，实现体验者线上线下联动。

连云港电信携手中兴通讯开通新型光伏示范站 共建绿色5G网络

2022年11月，中国电信江苏连云港分公司联合中兴通讯，在连云港完成了全省首个新型绿色光伏示范站的改造和开通。依托中兴通讯创新的sPV（smart Photovoltaic，智能光伏）叠光方案，在不影响现网的情况下，一天内完成改造，快速引入绿色能源供电。单站年平均发电量预估超3086度，相当于降低碳排放约2.9吨，节能减排效果明显。

sPV叠光方案可实现单块太阳能组件最大功率点跟踪，各组件独立发电，有效降低单个组件损坏带来整体发电量损失的风险。相比传统太阳能组件，在有遮挡情况下，可减少30%以上的发电损耗。



中兴Fly系列随身Wi-Fi首款产品F30正式发售

2022年11月30日，中兴Fly系列随身Wi-Fi首款产品F30正式在电商平台开售，售价139元，首发优惠价99元。F30的外观轻巧便携，操作简单方便，流量安全，为个人和家庭消费者提供插电即有网的随身Wi-Fi服务。

中兴通讯与黑芝麻智能达成战略合作 共推国产智能汽车产业发展

11月，中兴通讯股份有限公司（以下简称“中兴通讯”）和黑芝麻智能科技有限公司（以下简称“黑芝麻智能”）在深圳举行战略合作协议签订仪式。双方将在车用操作系统和车用SoC智能AI芯片等领域发挥各自优势，展开深度合作，共同打造符合市场需求的“国产芯+国产软”解决方案。

中兴通讯完成业界首次基于低频5G商用基站的通感融合测试验证

2022年11月，在IMT-2020（5G）推进组指导下，中兴通讯使用4.9GHz低频5G商用基站完成了室外无人机、车辆和行人感知测试验证及室内场景下呼吸感知的测试验证。结果显示，在一定环境下室外低空无人机最远感知距离超过1400m，同时实现无人机、车辆和行人多目标移动轨迹感知。室内视距场景下呼吸监测能力与商用呼吸监测仪表相当，准确率超过95%。



“ 在过去的两年里，我们已经踏上了5G之旅，我们的愿景是推动客户数字化转型，并帮助他们加快转型。我们正在与所有的技术合作伙伴合作，为我们的客户带来价值。

泰国AIS首席企业业务官
Tanapong Ittisakulchai

AIS：加速推进泰国数字化转型

采编 赵茜



亚太地区拥有世界经济增长最快的经济体，在推进数字化转型方面表现积极。作为东南亚第二大经济体，泰国制定了“泰国4.0”计划，致力于发展数字基础设施。在GSMA移动360系列亚太大会上，泰国AIS首席企业业务官Tanapong Ittisakulchai和中兴通讯CTO团队总监David An谈到了AIS如何助力泰国加快数字化转型，以及中兴通讯如何帮助AIS抢占先机。

AIS如何推动泰国数字化转型？

Tanapong Ittisakulchai：AIS是泰国最大的移动运营商，为泰国提供数字基础设施。在过去的两年里，我们已经踏上了5G之旅，我们的愿景是推动客户数字化转型，并帮助他们加快转型。我们正在与所有的技术合作伙伴合作，为我们的客户带来价值。

首先，我们的5G核心战略专注于建设智能网络，我们在向认知技术或能力转变，以提供更好的客户体验。

第二，要引领5G生态合作的发展。我们深信，单纯依靠自身的力量是不够的。因此，构建

5G生态系统，引入更多技术和合作伙伴，对我们来说至关重要。

第三，我们将为客户开发一个数字平台。今年6月，我们宣布了与新加坡电信的合作，我们试图创建一个智能平台，以加快客户部署5G应用的速度。

第四件事是数据驱动型业务。众所周知，电信运营商将成为这一领域的关键参与者。运营商汇聚了大量的数据。这些数据将成为OT、客户运营等方面的天然资产。我们不仅可以带来更多的信息，还可以提供更多的洞察，最好的行动是与客户协作，找到用例，帮助他们加快业务转型。

最后是在能力方面。对于我们这样的电信公

司来说，人才将是一个关键的挑战。我们以自己的方式成长，以自己的方式成功，但在一个新的世界里，我们仍然需要学习如何与新一代人一起共同推动数字化进程。

作为行业数字化转型的主要赋能者之一，中兴通讯是如何助力AIS实现数字化转型目标的？

David An: AIS是泰国排名第一的数字服务提供商。今年6月，我们与AIS签署了战略合作协议。根据协议，中兴通讯成为AIS的全面战略合作伙伴，支持AIS升级5G等关键技术，从而提高网络质量，为AIS客户提供卓越的用户体验，同时与AIS共同开发创新成果，使泰国处于数字经济（泰国4.0）的前沿。

首先，在技术领先方面，AIS和中兴通讯建设了泰国首个“A-Z中心”（5G创新中心），作为探索、验证和部署最新技术的枢纽。今年3月，AIS联合高通和中兴通讯在泰国完成了全球首个基于Sub-6GHz和26GHz毫米波的5G高低频双连接测试（NR-DC），在一台移动设备上实现了8.5Gbps的下行峰值速率和2.17Gbps的上行峰值速率。这将有助于释放5G的更多潜能，满足AIS的消费者和企业客户多样化的需求。

其次，中兴通讯正在与AIS合作开发商业赋能解决方案。为了推动5G在垂直行业的应用，我们需要定制产品来支持企业按需自助服务。中兴通讯5G专网即服务可以帮助AIS开拓新的B2B市场。我们从打造智能工厂开始，正在转向更通用的智慧园区解决方案。

第三点，是关于网络的。我们说的是光纤，特别是5G连接，这是AIS数字化转型的基础。我们致力于为AIS建设泰国最好的5G网络，并将AIS的5G网络升级为能够精确自主管理的自智网络。

总而言之，我们在技术、业务和网络三个方面支持AIS的数字化转型。

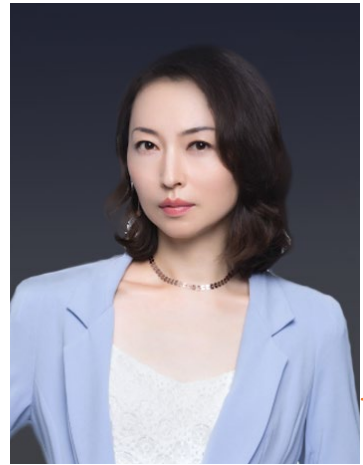
泰国发布了“泰国4.0”战略。现在我们总是在谈论5G+AIoT、元宇宙、云和区块链等数字技术，以推动金融、医疗、汽车、制造、教育、娱乐和公共部门等行业的转型和创新。您能给我们举一些AIS帮助客户实现数字化转型例子吗？

Tanapong Ittisakulchai: 5G不仅仅是一种技术。过去移动网络每一代的演进，主要是速率的提升，应用于消费市场，但5G带来了颠覆性的变化。5G支持低时延和大规模物联网连接，为企业客户带来更多价值。我们重点关注的关键领域包括制造业、零售业、运输业和房地产业。我们真心相信能够构建并引领合作伙伴框架。我们试图从网络、云、网络安全、物联网和区块链技术中获得最大效益。

总而言之，我们需要与客户进行更多的合作。他们有业务问题，但对技术并不是很感兴趣。我们口袋里装着很多技术子弹。需要把两者结合在一起。我们开展了大量的合作、研讨会，共同创造，甚至从失败中学习。我们也经历了一些失败的项目，从中吸取经验，现在您可以看到越来越多集成各种技术的用例，作为运营商，我们拥有数据中心，我们拥有连接、IoT、5G、4G、云和网络安全技术。一旦我们将这些整合在一起，我们就可以帮助我们的客户更快地进行数字化转型。

我们与中兴通讯合作的领域之一是在素罗娜丽科技大学。我们在5G机器人、5G机器视觉、AR和VR等领域展开合作。这仍然只是一个水平解决方案。垂直解决方案将带来更多价值，我们也在几个领域做了很多工作。这需要与我们的客户、合作伙伴和市场参与者更多地合作，特别是那些电信公司和IT业也不熟悉的OT侧的客户。工业互联网将是我们可以在客户侧创建协作的领域，IT技术和OT技术的融合将促进5G应用的拓展，帮助我们的客户加速数字化转型。ZTE中兴

中兴通讯：让工业数字化转型更广泛、更深入、更经济



崔丽
中兴通讯首席发展官

编者按：11月20日，2022中国5G+工业互联网大会在武汉举行，中兴通讯首席发展官崔丽应邀出席，并在“赋能千行百业高质量发展”主论坛上发表主题演讲。

在 不确定性成为常态的2022年，挑战与机遇相生相伴，数字经济已然成为全球各国穿越周期底部、促进经济复苏、重塑竞争优势的关键，5G为代表的双千兆网络和新型数据中心等算力设施建设持续深化，算网融合加速演进，个人体验、智慧家庭、产业转型、社会治理等数智化应用创新蓬勃发展，并日益焕发出更加强劲的生命力。

工业是实体经济的核心力量，同时也是信息化、自动化应用最为广泛的领域。如何利用数字化、网络化和智能化，进一步实现效率和效益的跃迁，提升全要素生产力，正是ICT产业、行业和生态伙伴过去两年多持续创新和探索实践的重要内容，也取得了丰硕的成果。

在武钢5G+全连接工厂，中兴通讯联合湖北联通、武钢集团首发“5G+铁钢界面智慧管控平台”并规划了25类工业创新应用，构建5G+全连接工厂；在中国电信四川公司省级配送中心，中兴通讯携手重构供应流程，构建5G+智慧供应链新模式；在中兴通讯南京滨江5G全连接数字化工厂，传统的资源配置向场景驱动配置转变，从传统的人工为主向自动化、无人化转型，从传统

的线下管理向智能在线升级，践行“用5G制造5G”；类似的案例还有金卡智能5G智慧燃气解决方案、曲靖晶龙电子光伏智造升级、三一重工智能制造与数智矿山、格力电器和神火铝业等5G+MEC智慧工厂实践等。

在泛5G新型数字技术集与工业的聚变反应中，技术和应用创新层出不穷，如5G大上行、云网融合、边缘计算、隔离与安全、高精度定位结合、高可用等。但真正让工业互联网从理想照进现实，依然需要产业和行业伙伴一起，笃行不怠，持续创新。我今天主要分享的，也是对于几个关键问题的思考 and 实践，即如何让工业数字化转型更广泛、更深入和更经济，切实打通企业内外循环，真正实现数据驱动，在降本、提效、增质、安全的基础上，进一步强化组织运营的敏捷、柔性、韧性和灵性，并实现绿色可持续发展。

更广泛：PSVN降低应用门槛

首先，中兴通讯主张运营商打造PSVN（Public Service Video Network）服务，即视频网络服务，降

低视频类应用的创新和使用门槛。

从2D到3D、从超清到超高清、从单向到强交互和深沉浸、从XR到元宇宙，视频内容和应用的持续升级，改变的不仅仅是普通消费者的体验，同样在工业控制、机器视觉、园区智慧管控、医疗实时交互操控、数字孪生等大量行业场景引发变革，而且视频渐渐成为主流信息载体。而视频应用天然具有碎片化的特点，同时对网络、算力和数智能力的需求也呈现出多元特征，逐一部署成本居高不下，技术难度高。

解决途径就是，在各类视频类应用中抽象和沉淀共性能力，形成强大的视频能力底座，实现跨行业场景复制，并按需灵活调度各层次算力和网络资源，为实时性、强交互的新型视频业务提供更好的确定性保障，同时更为重要的是，可以大幅降低应用门槛，提升服务体验，从而推动更加广泛的应用创新。

PSVN的核心主要在四个方面：一是端、边、云、网协同，提供多样化的视频算力；二是CDN+RTN+承载网协同，将“南北向”“集中式”的CDN单项传输网演进为“东西向”“分布式”的双向可实时互动的RTN（Real-Time Network）网络，与网络资源中的数据承载面协同，提升网络视频服务能力；三是融合视频中台赋能，面向上层应用开发提供视频服务能力开放，业务开发者可以调用视频服务开放层开放的API或SDK能力快速完成业务开发，对视频原子能力进行封装和二次编排，形成不同的场景化视频服务能力；四是端到端编排调度系统，构建编解码、渲染、超分、视频分析、2D转3D等视频原子能力，打造端到端编排调度系统，满足更加多样化的视频应用场景。

上述创新中兴通讯已经携手运营商在很多地方落地实践。在山东打造了业界首个视频算力网络，将通用视频能力沉淀形成确定性能力底座，并按需灵活调度各层次算力和网络资源；在浙江、山东、湖南和陕西，均开展了云XR创新实践；在浙江和广东探索CDN+IP协同新服务，在江苏实现算力并网，统筹编排提升效率。

更深入：5G+TSN触达工业内核

其次，中兴通讯主张在工业场景下，以5G+TSN（时间敏感网络）构建可承诺确定性通信将是触达行业OT域

内核的关键，从而实现CT、IT和OT全域数据融通，奠定数字化转型基础。这种确定性核心在于可承诺的确定的带宽、时延、抖动和可靠性，这在远程实时控制、云化PLC、机器质检和智慧电网场景，都有着极高的要求。

在这一领域，中兴通讯通过用户面硬件加速、无线逻辑链路和延迟临界值设定，加上基于FlexE技术的数据传输，来保障5个9@<10ms的低时延；通过有界时延、TSN专属加速、精准授时，来达成微秒级的“零”抖动；在安全和可靠方面，基于软硬隔离的专线专网、双终端和双连接、高可靠的传输和中断容错，目前可以实现5个9的防护；同时，基于闭环协同，切片资源预留，日历式空口资源调度和应用端到端监控、管理，实现辅助自动化的业务SLA保障。

在可承诺确定性网络方面，中兴通讯同样进行了广泛实践，比如与中国移动+南瑞继保一起，打造了业界首个5G TSN绿色智慧电网，集成5G TSN/5G LAN/URLLC/SLA精准控制；在鞍钢，创新部署5G云化PLC，打破传统黑盒，扩展更灵活，运维更便捷，也提升了生产控制柔性，在实际业务场景下，可以保障时延<20ms，每周抖动>100ms低于3次；在浙江、江苏、广东等地，我们通过打造分布式云底座，将云、边、端多级算力资源连接成池，支持多业务混合部署和潮汐调度，确保资源使用全局编排最优；与中国移动完成业界首个400G QPSK（Quadrature Phase Shift Keying）实验室原型机测试，实现无电中继3038km传输，极限距离提升50%以上，为全光底座奠基，助力东数西算。

更经济：数字化超融合

在产品和解决方案层面，中兴通讯实现网、算、数、智的数字化超融合，把复杂留给自己，简单留给客户，以系列化产品实现典型场景下的量身定制，为企业提供简单、经济、便捷的数字化转型路径。

在产品方面，我们通过NodeEngine算力基站、OLT光接入设备开放算力，精确匹配不同场景需求，实现1个小时专网开通；1U大小的超融合V1100产品，集成基站、核心网、智能运维和算力等，方便在各类场景快速部署；i5GC极简核心网、iCube云网一体柜，基于一站式预集成，即插即用，可以实现各类业务场景的快速部



▲ 图1 构筑数智“3D打印”，赋能千行百业

署和极简运维。

基于网算融合和全场景硬件，中兴通讯切实助力企业客户数字化服务多快好省，构建从中心到边缘到现场的泛在算力，结合异构算力，实现云网业协同，云网资源一站式发放，敏捷交付，精准匹配业务需求和服务质量，同时满足安全、三免（免设计、免安装、免维护）运维等要求。

构筑数智“3D打印”：实现数智自由

中兴通讯一直致力于成为“数字经济筑路者”，更希望以确定性的架构应对未来更多的不确定性，构筑数智“3D打印”，坚持开放和共赢，赋能千行百业实现数智自由。

确定性架构由“数字基座+数字星云+Apps”构成（见图1）。

数字基座聚焦算网基础设施效率和效益的持续提升，构建具备强劲生命力的数字内核。网络聚焦三千兆、大上行、确定性、高可靠、低时延等行业数字化对网络能力的关键需求，并结合通感算融合、绿色高效、自主进化的智能网络等，进一步拓展能力和效力边界。算力则力求网算深度融合，即实现泛在算力、云边端协同、云网融合、资源和能力的智能编排等，支持算力如水电一样可以随时随地获取。在实现上，则需要落实到应用感知的调度、工业级现场算力平台、以DPU（Data

Processing Unit）为中心的算力架构和异构领域定制等，同时新型数据中心、增强型服务器和DC交换机，也是让数据无障碍和低碳处理及流动的的必要保障。

中兴通讯数字星云基于云原生、服务化的交易治理架构，打造超强适应力的软核，支撑Apps快速蓬勃生长。其中，Enabler在屏蔽基础设施的复杂度和提升资源效率的同时，提供DICT多种技术能力和业务场景领域能力的简单调用；InOne则为企业或行业既存的割裂的信息化或数字化子系统，构筑虚拟总线，集成使能服务，实现数智化的平滑过渡；Studio提供基于DevOps、低代码等快速创新、共享复用的数字化研发服务；Market则助力实现各类企业资源资产化，最大限度实现内部交易共享和外部交易边界拓展。

过去几年，中兴通讯知行合一，取得了一些成绩。在支持双千兆网络建设方面，以全场景、性能和能效均领先的全系列产品，实现5G基站、核心网全球第二；在行业开拓领域，我们将云网能力封装，以TCF云底座、NodeEngine、NEO智能网卡、极简核心网、云网一体柜等产品及方案，在15个行业实践落地100+领域成熟创新方案；在生态繁荣方面，我们向500+合作伙伴持续贡献原子能力，包括先进工艺DSA芯片、网算端、持续优化算法、数据库和操作系统等泛商用基础软件。

未来已来，时不我待。让我们携手，“以求变应时变”，加速数字化进化，共筑基业长青。ZTE中兴

深化“PON+”综合方案， 助力运营商千兆宽带新发展



王磊
中兴通讯固网产品规划
总工

随 随着我国千兆宽带和10G PON网络建设快速推进，预计至2025年，全国主要城市将全面建成“千兆城市”，并完善县以上城区和发达地区乡村的千兆覆盖，预计10G PON端口占比达50%~80%。千兆宽带进入全面升级和普及阶段，2022年千兆用户将突破1亿户，预计2025年千兆用户占比将突破50%。对运营商而言，在贯彻国家宽带网络基础设施发展战略的同时，还要积极应对竞争，做好千兆宽带价值的存量经营。运营商在夯实传统业务的基础上，更要将千兆宽带作为未来发展的新契机，提升宽带价值，促进家庭宽带新业务发展，实现千兆宽带突破和转型。中兴通讯针对千兆覆盖、千兆感知、千兆应用、千兆经营等关键任务，深化PON+综合解决方案创新和落地应用，助力运营商从“建好网”到“用好网”，全面支撑运营商千兆价值经营。

做厚10G PON部署，实现千兆网络全覆盖

在全业务竞争中，10G PON网络格局决定着未来千兆宽带格局。中兴通讯将持续助力运营商做厚千兆网络覆盖，提升10G PON供给能力以满

足运营商网络部署需求。2022年，中兴通讯在国内三大运营商的10G PON端口新增份额超50%，这得益于中兴通讯多年来在高密多模合一芯片的自主研发、多轮迭代和先进工艺的积累，保障了10G PON整体部署期内的供应能力的一致、安全和稳定。

同时，中兴通讯深入场景宽带和千兆差异化、边远覆盖、应急保障等需求，引领XGS-PON、Light PON、便携OLT等创新方案和应用。

随着宽带业务不断丰富和高带宽业务需求的涌现，不仅要实现下行千兆体验，也对上行大带宽提出要求。如根据《千兆宽带网络商业应用场景白皮书》中智慧家庭带宽模型分析预测，未来每户下行带宽需求370Mbps，上行带宽需求167Mbps；云NAS为用户提供局域网体验，变“限速上网”为“线速入云”，测试下载速率达900Mbps，上传速率达848Mbps。上行大带宽的提供还将有效提高用户体验，降低云桌面、云电竞、云游戏等强交互型业务应用的时延，满足多

PON+



路4K AI视频汇聚回传需求。此外，针对ToB宽带和专线场景，这些场景天然就需要对称型带宽能力。因此在千兆网络的部署中，XGS-PON由于能提供对称10G能力成为最佳选择。相比非对称XG-PON，XGS-PON上行带宽提升4倍，现网部署采用Combo方案实现XGS-PON、XG-PON、GPON的融合和兼容（见图1）。通过有竞争力的千兆带宽能力助力运营商打造差异化千兆业务，如更强的上云能力、场景化宽带、ToB拓展等。国内

越来越多的省市，如北京、上海、江苏、浙江、福建等多家运营商已采用对称10G-EPON或XGS-PON部署，以打造领先优势。XGS-PON也是国际运营商（如AT&T、Telefonica、Orange等）的主流选择。根据国际咨询公司分析，北美地区XGS-PON作为FTTH主要技术迅速崛起，2019年—2022年，XGS-PON端口出货增长2231%，截至2022年第二季度，全球XGS-PON OLT出货360万端口。随着XGS-PON更加广泛和大规模应用，XGS-PON

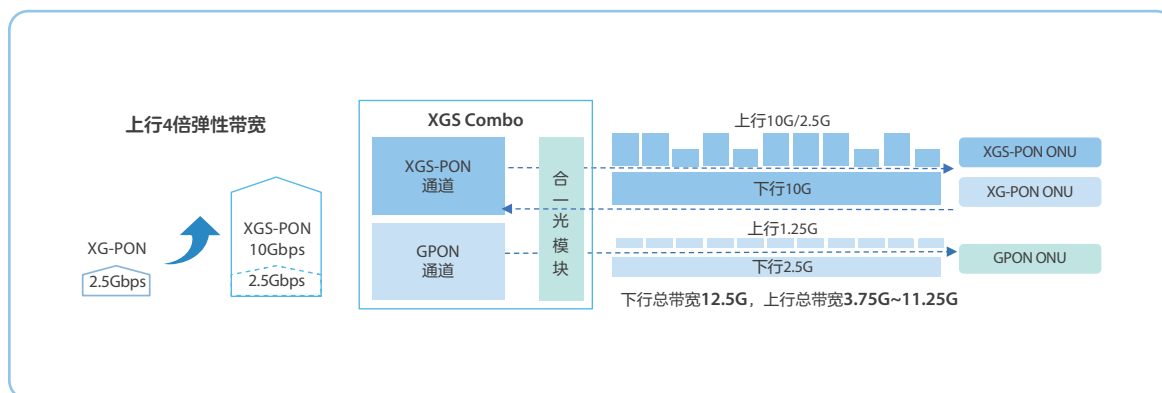


图1 XGS-PON (Combo方式)

产业将得到持续加强。

针对边远乡村、竞争薄弱区域和盲区、新园区等场景的网络快捷部署，中兴通讯提供Light PON方案。方案包含了盒式OLT灵活按需下沉部署、室外一体化机柜免站点机房部署、ODN预端接和智能可视化部署等方案，突破光纤、传输、机房等资源问题制约，简化工程规划设计，提升工程效率质量。该方案已在云南、山东等省运营商现网开展试点。

为提升网络安全保障能力，应对突发灾祸后的网络应急抢通和快速通信恢复需求，中兴通讯业界率先推出OLT便携箱应急抢通方案。方案集产品创新、场景定制、专业品质、维保服务于一体，故障恢复从4小时缩短到15分钟内。该方案已在超30个省市运营商试点商用，如在重庆、山西、浙江、云南等地规模部署。

做深家庭千兆全联接，提升千兆感知

家庭网络部署、Wi-Fi能力和覆盖是千兆感知

的关键环节和主要瓶颈。中兴通讯助力运营商全面升级10G PON网关、Wi-Fi 6和FTTR，做深家庭千兆全光网新基建。

FTTR通过介质升级，成为真千兆体验的保证，也成为运营商千兆差异化经营的新抓手。当前FTTR发展已成燎原之势，行业和产业正向着百万级、标准化、集采化迈进。中兴通讯匹配运营商业务需求和市场发展节奏，业界首家推出P2P FTTR方案，同时顺应市场需求加速迭代，现已推出第二代P2MP FTTR方案。方案首家提供XGS-PON/XG-PON/GPON多上行主网关、多形态从网关和分光设计，全场景灵活部署，并首家2.5GE接口实现2000M极速体验，此外在漫游、覆盖和管理上均有增强。

中兴通讯FTTR产品采用自研芯片，已实现规模部署，累计中标15省市，商用规模超20万套。虽然FTTR已大规模部署，但在标准、解耦、开放、部署等方面仍未达成共识，中兴通讯作为FTTR领先提供商，也在积极与标准组织、运营商一起持续深入研究合作和研发规划，共同促进产业发展。





紧抓数字经济和产业数字化大发展契机，中兴通讯积极推进POL和工业PON、FTTR-B、OLT内置算力等技术方案，协同5G双千兆共同筑基数字经济，促进与运营商云算智平台、千行百业数字化应用、新运营体系等集成创新应用新模式。

做广千行百业创新应用，协同融合“绽放光华”

紧抓数字经济和产业数字化大发展契机，中兴通讯积极推进POL和工业PON、FTTR-B、OLT内置算力等技术方案，协同5G双千兆共同筑基数字经济，促进与运营商云算智平台、千行百业数字化应用、新运营体系等集成创新应用新模式。

针对PON宽带和PON专线接入应用场景，中兴通讯发挥PON网络广覆盖、大带宽、低成本、快开通优势，打造“最后一公里接入最优解”。对于园区和行业内网应用场景，推广PON替代传统以太网，构建一网多业务、组网布线极简、环境适应性强、稳定可靠、绿色节能的新型全光网络；面向工业制造，发挥PON拓扑组网和技术优势特点，并与工业平台、工业终端等实现IT/CT/OT集成应用；面向小微商企，提供场景化FTTR-B组网和产品方案，推出业界首款1U高的XGS-PON FTTR-B产品，提供8口GPON下行，率先拓展数字/智慧酒店应用；面向全光校舍，从基于FTTH/O+Wi-Fi 4/5的全光校舍FTTR 1.0方案升级到XGS-PON+FTTR-B+Wi-Fi 6及云Wi-Fi的全光校舍FTTR 2.0方案；面向全光医院，一张全光网覆盖导医、自助、号费、门急诊室、护士站、病房、CT/MR室、化验室及外网全场景，各种场景化终端产品灵活适配。

在首届光华杯千兆光网创新应用大赛中，中兴通讯支撑运营商荣获3个一等奖、9个二等奖、7个三等奖、10个优秀奖，共计29个总决赛奖项。

做好千兆经营，数字化赋能提效千兆服务和精准营销

面向千兆经营数字化提效升维，中兴通讯基于CEM&A-SA系统和产品方案创新，进一步赋能运营商千兆服务能力。

CEM&A-SA系统在天津某运营商规模部署，助力运营商网络运维从KPI保障向业务体验KQI量化可视转变，家宽质差用户高效精准诊断定位，助力运营商主动服务，服务现网30万宽带用户，实现满意度排名领先和同城竞对超越。

基于CEM&A-SA系统，还可实现千兆精准营销赋能。通过CEM&A-SA综合大数据采集和分析能力，帮助运营商精准发现和筛选价值小区、价值用户，支撑运营商精准投资、高效建网。基于CEM&A-SA系统，可发挥家宽业务深入家庭内部网络的优势，丰富和完善用户画像，在千兆宽带、Wi-Fi智能组网、FTTR、H-DICT等千兆业务产品组合和设计、目标价值用户选择、针对性营销策略、线上和线下触点拓展、营销战术技巧、实践检验验证等环节提供支撑。在山东某运营商试点应用，针对“爱优腾”和“网红直播”用户进行营销，营销成功率均超25%。

中兴通讯脚踏实地，向下扎根，持续强化核心能力、优化生产供应、聚焦实用创新，切实支撑运营商千兆价值精营；向阳生长，配合运营商“第二曲线”延伸拓展，深化与运营商的全面合作伙伴关系，携手共创千兆新发展。 ZTE中兴

Light PON轻量化光接入方案， 助千兆网络全覆盖



余平芝
中兴通讯产品规划总监

近年来，随着我国高清视频、云化业务等大宽带业务的迅猛发展，我国宽带网络建设接入进入千兆时代。但宽带网络城乡发展极不平衡，在城镇区域光纤覆盖已基本完成，正逐步千兆提速，在偏远乡村、山区还存在较多光纤补盲需求或少量未覆盖情况。此外，老旧小区和部分商务楼也存在竞争入驻或改造需求，光宽接入网覆盖处于攻坚阶段。

传统光宽接入存在施工难度大、周期长、成本高等难题。OLT（Optical Line Terminal）光线路设备一般采用大中型设备，在综合接入机房集中部署，对空间、电源、走线、管理、维护等要求高，建设周期长，离低密区的乡村、园区距离过远则无法长距离覆盖，但在低密区部署则存在资源浪费。ODN（Optical Distribution Network）光分配网络建设工程复杂，周期长，投资大。现场熔接需专业技工，要求高，成本高；部分区域如



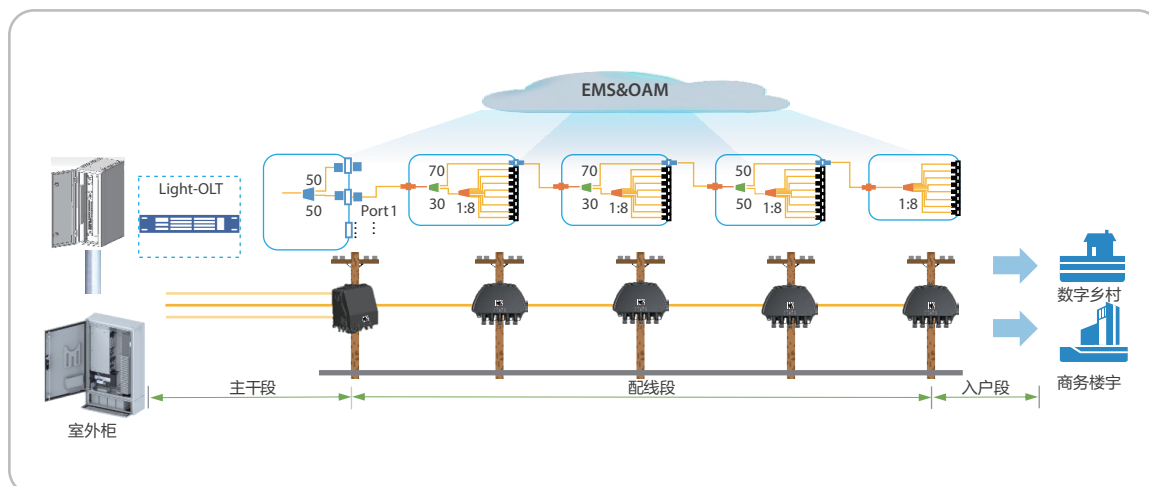


图1 Light PON解决方案组网图

山区、河流等地况复杂，施工难，成本高；外线挖沟埋缆耗时长，成本高；扩容难，分纤箱增补流程和建设周期长，业务上线时间长，难以满足业务发展需要。

针对传统宽带网络建设难题，中兴通讯推出Light PON创新方案（见图1）。该方案由小容量OLT及配套的室外机柜、预端接ODN设备和线缆、智能网管&OAM，以及系列化的终端设备组成，即插即用，安装便捷，适合偏远乡村新建或补盲，以及商务楼或旧小区竞争入驻或改造场景，助力运营商因地制宜，快速增强弱势区域光宽接入覆盖，抢占市场。

● 偏远乡村新建补盲，助宽带下乡

针对主干光缆已覆盖或极少量仍未覆盖但未部署一级分光的乡村新建场景，该方案推荐小容量OLT+室外预端接组网，降低工程难度，缩短部署时间。小容量OLT推荐与基站共址，复用上联光纤或利用空闲光纤，加速建设，降低成本；或室外柜下沉至乡村部署，减少主干光缆消耗。ODN预端接适配主干传统光缆，级联组网，可共享电力杆架空铺设，单PON口接入32或64个用户。

针对已有ODN覆盖但端口不足的农村或偏远乡镇补盲场景，Light PON方案推荐利旧现有OLT+部分预端接组网，快速扩容，“薄”转“厚”覆盖，满足乡村上网、农家乐、民宿、度假村等多样化宽带需求。系统侧可充分利旧现有OLT设备

的空闲PON口或扩容10G PON单板，低成本、快速部署。ODN则可利旧一级分光点空闲纤芯或二级分光点备用纤芯预端接组网，少量熔纤，快速、灵活扩容，工期较短。

● 商务SOHO/小区快速竞争入驻，精准千兆覆盖

针对光缆基本已到街边或楼宇的竞争入驻区域，Light PON方案推荐小容量OLT+室外预端接组网，满足企业专线和高价值用户业务发展需要。小容量OLT可地下室便捷部署，体积小，重量轻；支持交/直流，供电灵活。ODN预端接可单级或多级预端接组网，按需随装，快速发展业务，满足楼内多类企业的应用需求；技能要求低，装维人员即可部署。

● 老旧小区快速弱光整治，达标率100%

早期老旧小区ODN规划和施工混乱，弱光问题较多，造成网络质量差、不稳定。弱光问题较多由配线段或二级分光的分纤箱损坏引起，改造涉及内容繁杂，施工难、速度慢。Light PON方案推荐部分预端接组网的替换方案，快速整改。整改时可按需从配线段或二级分光的分纤箱替换，简单便捷，即插即用；按需配置智能网管，ODN资源100%录入，支持可视化管理，管道“哑”变“亮”。

此外，Light PON方案还可应用在园区千兆覆盖，采用全程预端接方案，快速构建，一张网

Light PON方案已在欧洲、南美、东南亚等全球60多家运营商商用，覆盖30多个国家；在中国云南、山东、广西等多个省份也已建设商用试点。中兴通讯端到端Light PON解决方案和系列化产品，将帮助运营商因地制宜、快速打造一张可视可管的千兆光网，决胜千兆时代。

即可满足园区全场景、多业务接入需求，并实现智能化管理和运维。

中兴通讯轻量化Light PON解决方案，可助力运营商快速构建灵活、经济、智能的千兆光宽网络。

- 快速建网：易部署，更高效

方案推荐小容量OLT，紧凑设计，便捷安装。相比大容量OLT，小容量OLT重量轻80%+，体积小84%+，可单人单站安装，更适合疫情期间快速、少人安装；可安装在第三方机柜，或和移动基站共站、共机柜安装；多样化终端适配，即插即用；系列化室内外预端接设备和预端接光缆，支持盲插和自锁等专利，即插即用，免熔接，安装效率提升90%以上。

- 灵活建网：精准投资、按需部署

OLT可选择灵活小容量OLT下沉部署或现有OLT扩容，灵活选择上下联，基站共址、地下室或室外机柜等安装，结合业务发展情况精准投资，按需部署。ODN预端接支持灵活建设和扩容，在未覆盖或薄覆盖的低密区域（如偏远乡村），可灵活采用全程预端接或部分预端接方案，灵活调度和扩容。

- 经济建网：一次施工，千兆覆盖

在建网时，局端推荐Combo PON先行部署，

终端按需升级，一次施工，千兆覆盖，满足业务中长期需求。此外，小容量OLT单人单站即可安装，终端设备即插即用；预端接即插即用，阻燃、密封性好，可靠性高，施工技能要求低，装维成本低，总体人力成本低，经济建网。

- 智能建网：ODN智能化管理，资源“哑”变“亮”

预端接设备和线缆上均有唯一身份标识的二维码，支持智能图像识别，现场通过手机APP扫码采集连接关系、位置信息等，实现ODN资源和链路拓扑可视化和数字化管理，资源准确率可达100%。基于EMS（Element Management System）网元管理系统的实时OLT和ODN的资源、拓扑、性能等数据检测和分析，可实现网络的资源预警、性能监测、故障定位等，配合光纤监测系统实现精准光纤故障定位，轻松运维。

Light PON方案已在欧洲、南美、东南亚等全球60多家运营商商用，覆盖30多个国家；在中国云南、山东、广西等多个省份也已建设商用试点。中兴通讯端到端Light PON解决方案和系列化产品，将帮助运营商因地制宜、快速打造一张可视可管的千兆光网，决胜千兆时代。ZTE中兴

确定性PON网络， 赋能行业数字化转型



国家“十四五”规划和2035年远景目标纲要明确提出要加快数字化发展，以数字化转型整体驱动生产方式、生活方式和治理方式变革。无处不达的网络连接是数字化转型的基石，而工业PON（Passive Optical Network）全光网成为行业数字化转型网络底座新选择。随着PON无源全光网向千行百业应用延伸，进入企业生产领域。当前PON网络“尽力而为”的传输模式难以支撑企业业务对差

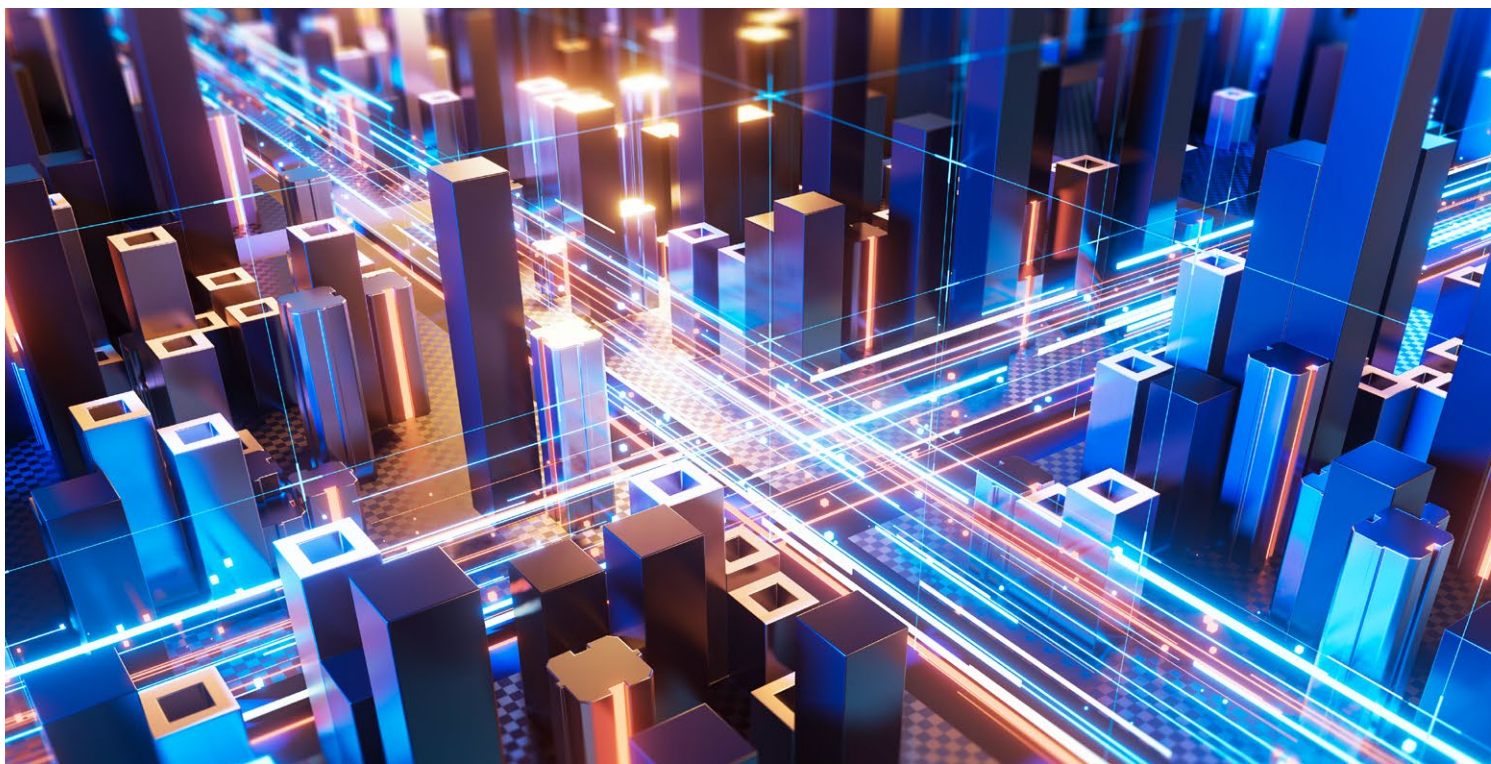
异化服务的需求。

在智能制造、智慧港口、智能电网、智慧矿山等行业应用场景，确定性的时延、抖动、可靠性等网络需求大量出现，如高清实时视频流与工业机器控制。传统采用“尽力而为”的数据转发方式，网络中会存在大量的微突发现象，进而导致不确定的数据分组时延或网络拥塞等问题，无法实现对传送时延和抖动的准确控制。

确定性PON网络从狭义的角度，重点关注时



邵忠
中兴通讯固网产品规划
总监



延、抖动、丢包率三个关键指标，满足更高的时延、抖动、丢包率指标要求；从广义的角度，还关注带宽、切片、管理等增强能力，打造可预期、可规划、可验证、有确定性能力的PON行业专网，提供差异化和确定性的业务体验。

低时延、低抖动、零丢包

传统的PON网络是一种点到多点结构的无源光网络，上行采用TDMA（时分复用）方式，同一时刻只允许一个ONU（Optical Network Unit）向OLT（Optical Line Terminal）发送数据，避免上行数据冲突，通过DBA（动态带宽分配）技术对PON拥塞进行实时监控，实现动态带宽调整。所以，传统的PON网络的上行时延为毫秒级，上行抖动为百微秒级。

确定性PON网络采用FBA（固定带宽分配）、上行突发单帧多burst、关闭开窗机制来实现低时延、低抖动、零丢包的网路传输。FBA技术可以消除DBA机制中带宽申请和下发过程时延。上行突发单帧多burst技术可以减少ONU轮询时延，上行突发burst单帧可以配置为2个、4个或8个burst。关闭开窗机制技术可以消除ONU发

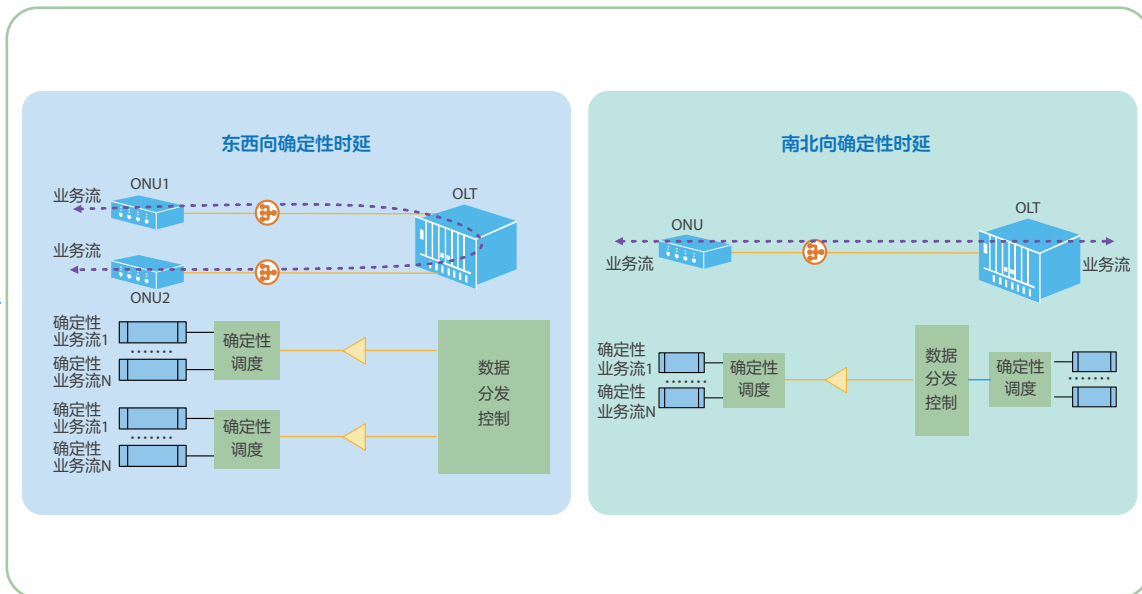
现、注册、测距过程时延。综合以上技术可以实现PON网络的上行时延低于100μs、上行抖动低于30μs、网络零丢包。

确定性时延、超低抖动、零丢包

工业生产网络的通信模式主要涉及确定性周期通信、确定性非周期通信、非确定性通信和混合模式四大类。除了非确定性通信以外的其他三类通信模式对指令的时延和抖动均有严格要求，如果无法在确定性时间完成指令的下发和执行，可能造成产品良率及生产效率下降。

确定性PON网络采用业务流打时间戳和基于固定时延调度机制来实现PON端到端确定性时延、超低抖动、零丢包的网路传输。如图1所示，对于两个ONU之间的东西向网路传输：首先，确定性业务在PON网络设备的入口，即入ONU用户接口处被识别出来并打上时间戳信息；其次，系统根据确定性业务在PON网络两个ONU之间传输的固定时间要求，计算出业务报文在出ONU用户接口发送的时间；最后，系统严格按照计算时间进行报文调度和业务包发送，保证确定性业务报文的入到出时间维持在一个恒定值。对

图1 PON端到端确定性调度机制



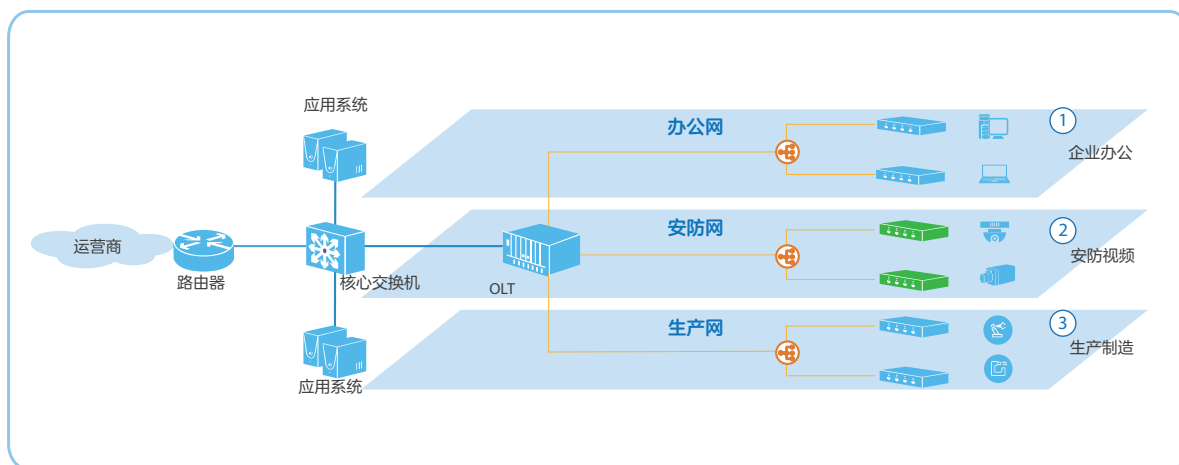


图2 PON网络切片机制

于ONU和OLT上联之间的南北向网络传输：首先，确定性业务在PON网络设备的入口，即入ONU用户接口处或OLT上联口处被识别出来并打上时间戳信息；其次，系统根据确定性业务在PON网络ONU和OLT上联口之间传输的固定时间要求，计算出业务报文在出OLT上联口或ONU用户接口发送的时间；最后，系统严格按照计算时间进行报文调度和业务包发送，保证确定性业务报文的入到出时间维持在一个恒定值。

基于业务流打时间戳和基于固定时延调度机制的确定性PON网络，可以保障业务在PON网络中传输的确定性时延、零抖动或纳秒级低抖动、零丢包，满足工业生产网络严格的通信质量和通信精度要求。

PON网络切片、差异化服务

PON网络在企业园区需要面向企业办公、园区安防、生产制造等多种应用场景的融合。确定性PON网络采用网络切片技术动态实现PON网络业务承载的“微服务”，即细分确定性PON网络的性能，从而按照不同的应用场景，在同一张物理PON全光网络上划分为多个互相独立的逻辑网络。不同应用场景下的业务由不同性能的网络切片传输，既能保证不同业务的差异化网络服务，

又能保证在某个切片中的流量发生异常或突发等状况下不影响到其他关键数据流的性能。基于网络切片的确定性PON网络差异化服务方案如图2所示。

确定性PON网络切片按照不同应用场景需求可以分别选择管理级切片、设备级切片、业务级切片。PON网络管理级切片共享全光网络设备，转发面不进行隔离，通过分配VLAN划分业务，VLAN标识在切片间共享，每个切片有独立的管控平台接口，管理各自终端的业务；管理级切片主要满足不同应用场景网络管理隔离的需求。PON网络设备级切片共享全光网络设备，有独立的逻辑端口、转发表，支持基于切片的业务独立管理和独立运维；设备级切片主要满足不同应用场景业务管理隔离的需求。PON网络业务级切片共享全光网络设备，转发面隔离，业务差异化转发保障，业务流管控闭环独立管理运维；业务级切片主要满足不同应用场景业务转发隔离的需求。

行业数字化转型不断加速，PON网络作为信息通信领域的基础设施，在复杂场景下对综合承载的各类业务实现差异化质量保证，已经成为其发展的必然方向。未来，确定性PON网络将在先进制造、医疗服务、能源交通等领域展现出生命力，助力和加速行业企业数字化、网络化、智能化升级。ZTE中兴

OLT应急抢通解决方案： 一体便携，一刻抢通



吴颖
中兴通讯OLT产品规划
总监



前光纤网络规模日益庞大，FTTx网络已经渗透到千行百业，光纤网络保障的重要性也更加突出。天灾（地震、洪涝、台风）人祸（施工、事故）是造成光纤中断的主要原因。据统计某地市2022年4月PON光口中断累计4569次，其中中断超过1小时的2128次，超过4小时的1364次，超过6小时的1077次。光纤中断故障影响面大，线路排查修复时间长，业务恢复慢，一个故障点业务恢复平均时间至少需要2~4小时，日常维护压力巨大。尤其是大面积的业务中断，影响工作和生活，造成用户报障投诉激增。频繁的FTTx光纤异常中断已成为运营商需迫切解决的问题。

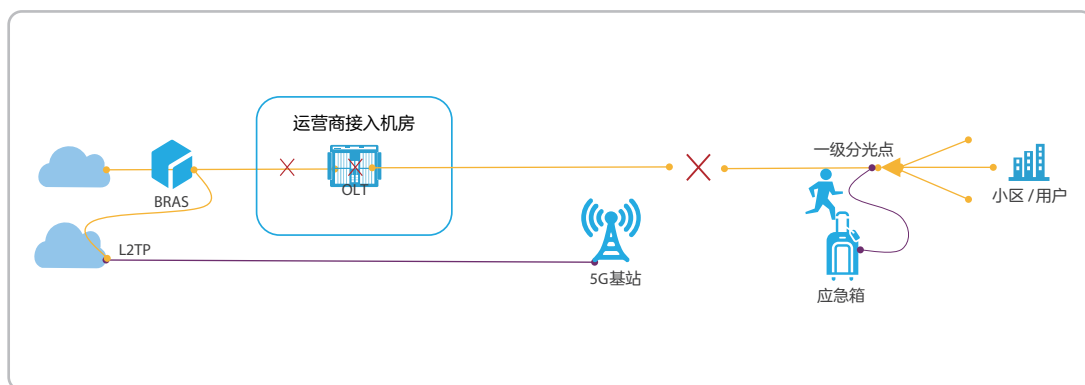
2022年5月17日世界电信日，中兴通讯正式发布国内首个OLT应急抢通解决方案（见图1）。该解决方案是一套集成多种网元功能并借助5G网络实现FTTx业务抢通的系统，在FTTx光纤中断时用于快速抢通业务，可大幅减少业务中断时间。

方案采用了创新产品形态OLT应急救援箱，集成了PON、5G CPE等多种网元功能，通过5G无线接口与BRAS建立二层通道实现数据上联回传；采用了定制的即插即用或盲割工具等多项核心软件功能保障现场快速割接和业务上线。

中兴通讯OLT应急抢通解决方案抢通流程如下：

- 如果是新采购的应急救援箱，固化前期预部署：开通5G上行通道、建立快速抢通专用网络、特定BRAS开启免认证等功能、网管部署快速割接工具等；
- 当光纤中断时，工程保障人员携带应急救援箱到现场（中断光纤后侧光交箱/小区一级分光器位置）；打开应急箱，应急救援箱接入预部署的快速抢通专用网络；
- 将分光器上联端口跳接至应急救援箱PON口；通过OLT应急救援箱的即插即用功能或网管盲割工具，将用户割接至应急救援箱PON

图1 OLT应急抢通解决方案



口，网络业务快速、临时恢复，设备到达现场后15min内完成业务抢通。

采用中兴通讯OLT应急抢通解决方案，FTTx光纤异常中断时业务抢通时间由数小时缩短至15min，给光线路抢修赢得宝贵的时间，大幅改善用户满意度。

OLT应急抢通解决方案的核心产品是一台应急救援箱设备（见图2），宽320mm，高800mm，深335mm，应急箱可以配置16个GPON端口或8个Combo PON端口，自带电池，备电至少4小时。应急箱具有以下特点：

- 快捷操作，15min抢通：采用即插即用功能和盲割工具两种割接方式，设备到现场后可在15min内抢通业务；
- 一体便携，轻松搬运：OLT应急救援箱配备滚轮、把手和拉杆，一人即可轻松搬运；
- 专业品质，坚固耐用：箱体通过严格的力学仿真测试和热仿真测试，结构上采用钢板框架+铝板盖板，兼顾承重与轻便，坚实耐用；
- 环境适应，防水保电：应急箱兼顾散热的同时防水等级达IPX4，高于业界平均水平2个等级；支持交直流、电池等多种供电方式。

中兴通讯OLT应急抢通解决方案已在广西、四川、浙江、重庆、贵州、云南、湖北等30多个地市进行了试应用。在试点演练过程中，设备到达现场后，每个试点演练都可以保证抢通过程控制在15min内，充分验证了OLT应急救援箱的快速业务恢复能力。在各地试点演练过程中，用户普遍认为该方案业务抢通能力强，效率高，对缩短故障中断时间效果明显，有助于提升用户满意度和宽带品质口碑，是运营商提升千兆网络保障能力不可多得的应急工具。

中兴通讯在实践过程中不断探索新场景新应



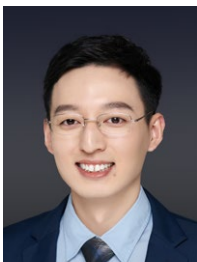
▲ 图2 OLT应急救援箱

用。当OLT故障、OLT上联故障时也可以采用应急箱方案，在业务快速交付场景，可采用应急箱方案临时性快速解决OLT接入资源问题，确保业务快速开通，快速发展用户，提升宽带业务交付能力，提升用户满意度。

OLT应急抢通解决方案是全光千兆网络维护的创新实践。方案在全光千兆网络中发挥着重要作用，它的推广落实有利于提高应急通信保障能力建设，有利于打造高品质、易运维的全光千兆网络，为用户提供更快速、更高效宽带网络体验，提升运营商的生产力和竞争力。

作为全光千兆网络发展的探索者和践行者，中兴通讯长期致力于为用户提供更快速、更高效的千兆宽带网络体验，全方位助力运营商打造高品质、易运维的全光千兆网络。未来，中兴通讯将继续深化千兆宽带领域创新，聚焦技术创新与体验升级，不断推陈出新，补充完善高品质的千兆宽带解决方案，推进千兆宽带升级与发展。 ZTE中兴

FTTR全光组网， 打造家庭网络新基建



薛英松
中兴通讯CPE产品策划
经理

近年来，在国家政策的大力推进下，国内光纤宽带发展和千兆城市建设取得瞩目成绩。据工信部数据，我国已建成全球规模最大的信息通信网络，千兆光网具备覆盖超过4亿户家庭的能力。其中，千兆宽带接入用户规模超7055万户，相较2021年末翻了一番。

然而另一方面，伴随千兆宽带的蓬勃发展，普通家庭用户宽带接入的感知提升却没有那么明显。中兴通讯深入分析后发现，瓶颈在家庭网络。家庭网络瓶颈导致入户的高带宽能力远远没有发挥出来，造成用户体验差。家庭网络的问题主要体现在3个方面：第一，组网设备能力弱，目前许多家庭的设备是老设备，存在百兆网口和Wi-Fi 4设备；第二，路由器的位置布置不合理，无法做到家庭Wi-Fi全覆盖；第三，有些家庭仍在使用老旧网线，限制了网络的承载能力。这些问题导致Wi-Fi的覆盖、速度和稳定性很难满足用户远程办公、在线教育、高清游戏等多业务上网的体验。

如何解决“千兆入户易，百兆入房难”的组网难题是当下运营商越来越关切的课题。为此，业界提出了全屋光纤组网FTTR（Fiber to the Room）解决方案。FTTR是一种家庭内全新的线缆组网方案，通过将网线升级为光纤，进行介质升级，一步到位解决终端老旧、传输介质不达标以及套餐不匹配等高频的家庭组网问题，实现全屋超千兆

覆盖。中兴通讯FTTR解决方案采用自研的智能漫游算法，实现毫秒级无感知漫游切换，全屋走动不掉线。

- PON刚性管道，为时延敏感型业务提供确定性保障

中兴通讯持续研究PON刚性管道中的关键技术。FTTR重用PON协议，将PON刚性管道技术延伸到家庭组网，通过PON层硬切片、DBA调度等方式，实现刚性管道通道之间的业务隔离，提供带宽、时延保障。

- 搭载160MHz频宽Wi-Fi 6，有线/Wi-Fi突破双千兆

FTTR各设备通过光纤进行数据传输，完美解决了传统网线带来的数据损耗问题，搭配具有GPON及2.5GE接口的10G PON主网关，同时支持Wi-Fi 6技术，为用户提供“真两千兆”带宽接入和极致的Wi-Fi体验。不仅可以传输现有千兆带宽，更能轻松满足多代网络升级，一步到位解决网络提速瓶颈。

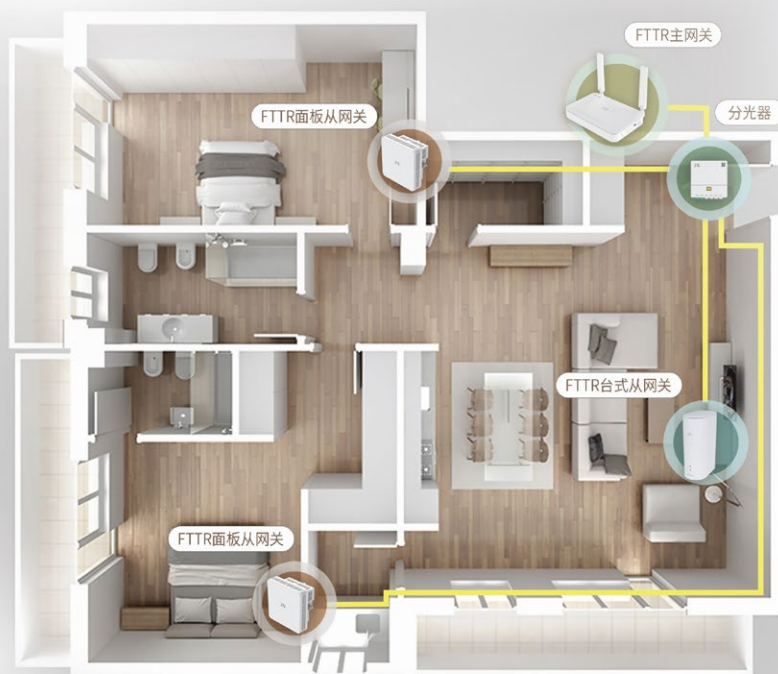
- 支持1+16热点拓展，全屋覆盖无死角

传统路由器通过P2P的以太网协议进行网络数据传输，受限于端口数量及传输损耗，家庭组网一般在4台以下。FTTR采用P2MP技术，通过分光器支持下挂16台从网关设备，不仅可满足多种家庭场景网络覆盖，还可用于小微商企等场景，助力运营业务拓展。

- 网络可视可管可控，助力千兆经营

中兴FTTR “极光”新体验 畅享超千兆全光系列

全光组网 | 自研芯片 | 2500M接口 | Wi-Fi 6+ | EasyMesh



传统网管指标难以表征和体现用户真实体验的问题，如Wi-Fi覆盖和干扰等不能直接与应用“卡、断、慢”划等号，相当一部分问题用户投诉后才会被发现，而且由此带来的运维工作量大、成本高。为了构建可视可管可控的家庭网络系统，精准定位网络故障，降低运营商运维压力，中兴通讯产品配备了基于AI和大数据技术的智能管理平台，在实现家宽质差高效精准诊断定位、提高家庭网络智能运维能力的同时，还可基于中兴通讯CEM&A-SA（用户体验管理和接入业务分析系统）开展千兆精准营销，助力运营商千兆品质提升。

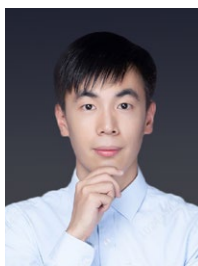
中兴通讯是FTTR全光解决方案的引领者，深度参与FTTR标准制定、产品定义、商用模式、互联互通等关键环节，现已发展出家庭和政企两大场景的全屋组网解决方案及产品体系，并在广东、山东、河南等15省市规模商用，累计商用已达40万套。中兴通讯FTTR产品技术成熟，施工方

案可以根据户型、装修等情况选择明线或暗管布线的方式，同时满足前后装市场需求，成本可控。

为了进一步推动FTTR的发展，中兴通讯持续探索。一方面，中兴通讯正全力协助国内各大运营商推进全屋光纤工程方案和标准的成熟，并探索各种应用场景、商业模式。另一方面，中兴通讯也在持续进行产品的演进和开发，即将推出第三代产品。该系列产品不仅造型更加小型、美观，还具备XG(S)-PON/10G EPON主网关，桌面/面板/吸顶式从网关、PoF光电复合缆等全系列产品，满足家庭、政企等多种场景应用。

未来十年，家庭新基建建设过程中，FTTR全光组网是发展趋势。产业的繁荣发展需要全行业各方面协同，中兴通讯将继续和运营商以及合作伙伴探索全光组网创新的商业模式，共同制定标准，加速商用规模，提升用户体验，推动全光组网产业发展。 ZTE中兴

引领家庭网络演进， 畅享智慧数字生活



刘春杰
中兴通讯CPE产品策划
经理

随着数字文明新时代的到来，以家庭为载体，数字化、多元化的智慧生活已成为人民美好生活的新追求，也是国家、行业关注的重点。电信运营商、终端制造商、互联网厂家、家电厂家等产业链各方纷纷结合自身传统优势，下场布局智家业务。在这个百花齐放的市场中，运营商的独特优势在哪里？中兴通讯认为，家庭网络入口和亿级用户规模是其独有的优势。围绕网络入口，运营商需要提供真千兆体验来打造差异化竞争优势，坚持家庭网络连接技术引领成为关键所在；围绕用户规模，运营商需要新的基于千兆宽带的增值业务来提升其ARPU值和增加用户粘性，智慧家庭成为必然选择。

中兴通讯遵循家庭网络市场发展规律，发挥自身资源禀赋，积极布局家庭信息化，构建服务于智能组网连接、智能视频娱乐和智能家庭看护三大主场景的DICT产品体系，为全球超5亿家庭用户带来极致的智慧家庭体验。

智能组网连接

家庭网络作为家庭数字化的连接底座，首要问题是如何实现全屋真千兆的稳定覆盖。为此，业界提出全屋光纤组网FTTR解决方案，将传统网线替换成光纤，一步到位解决终端老旧、传输介质不达标以及端业不匹配等高频家庭组网问题，实现全屋超千兆覆盖。中兴通讯作为全光解决方

案的先行者，现已发展出家庭和政企两大场景的解决方案及产品体系，并在广东、山东、河南等15个省市规模商用。

有了稳定的连接底座之后，中兴通讯认为运营商应持续推动家庭Wi-Fi的品质升级，打通千兆最后的瓶颈，提供一触即达的用户体验。家庭Wi-Fi品质升级有三层内涵：

- 推进Wi-Fi 4/Wi-Fi 5到Wi-Fi 6演进；
- 重点推进Wi-Fi 6的能力升级，利用高规格Wi-Fi 6以及2.5GE网口，打造差异化竞争优势；
- 持续关注、预研Wi-Fi 7技术、解决方案及产品，追求技术引领。

在产品解决方案上，中兴通讯推出AX5400/AX6000+2.5GE高端Wi-Fi 6路由器，满足用户高速网络升级需求；规划开发AX3000+Zigbee+BLE 5.0的智能家庭网关，助力运营商立足网络入口优势布局窄带连接，为占据智慧家庭控制入口打开新思路。

在创新方案探索上，中兴通讯深度挖掘家庭组网的商业价值，利用AI技术助力运营商实现管道变现，打造全新的增值业务（见图1）。比如，中兴通讯联合云南移动进行游戏加速创新试点，通过在网关上加载自研的游戏业务AI识别算法和业务优先级自动调度算法，实现游戏双向时延从12ms下降到5ms，满足游戏发烧友的时延要求。同时，该方案的底层技术可以迁移到其他高价值场景，如远程办公、在线教育、智慧观赛等，便于运营商针对不同客户提供定制化的Wi-Fi承载服务，保障高价值用户体验。



智能视频娱乐

以亿级用户规模为基础，利用智慧家庭新业务构建新的套餐融合模式，提升APRU值及用户粘性，是运营商用户价值经营的利器。IPTV作为运营商重要业务之一，随着用户规模的不断扩大，已成为创新智慧业务和服务的主阵地以及抢占智慧家庭的重要入口。

运营商可基于家庭智慧大屏重点打造音乐、游戏、教育、健康垂直类应用，为观众带来全新的沉浸视听体验，培育智慧家庭价值经营的新应用、新模式和新消费。中兴通讯坚持从平台和终端双管齐下提升视频娱乐交互体验，助力运营商提升IPTV用户体验，为后续围绕内容推进价值经营打下坚实基础。

平台层面，打造多业务融合视频云平台，以微服务架构实现原有业务功能提升及新业务孵化，持续聚焦超低时延、低码高清、视频超分等技术，不断提升新业务灵活部署能力和用户视频交互体验。

终端层面，中兴通讯业界首创vSTB（云化机顶盒）解决方案，助力业务和终端解耦，云端统一适配，新业务1周即可上线；终端算力上移，突破老旧机顶盒性能瓶颈，提升用户体验的同时节省运营商的投资成本，更为将来基于内容的商业模式打下基础。

智能家庭看护

随着人们安全意识的不断提升，家庭看护成

为智慧家庭落地中一大重点领域，也引得运营商争相布局。AI智能化是家庭看护业务明确的发展方向，也是运营商探索价值经营的重要落地方式之一。不同于传统模式，“AI+场景化”要求运营商将单一产品围绕目标客户特质进行定制化。

围绕AI场景化的需求，中兴通讯从看家护院、亲情看护、宠物看护三大场景构建家庭看护业务，坚持“千人千面”的策略，为每一个家庭成员提供个性化服务并拓展相应AI能力。比如，针对城市独居老人、村镇留守老人的居家健康养老，中兴通讯给智能摄像头加载跌倒识别、呼救检测、移动追踪等AI能力，实现家中老人的行为告知，紧急情况告警和通知家人。同时，中兴通讯也在不断探索和拓展家庭看护的外延，丰富AI应用场景，包括智慧社区、平安乡村等，开辟家庭市场新空间。例如将智能组网、家庭安防、小区门禁、停车管理、社区通知等功能整合，加载车牌识别、人脸识别、口罩识别等AI能力，联合物业打造智能安防小区。在AI能力上，中兴通讯坚持自研AI能力中台，基于云计算技术实现AI算法从数据标注到模型部署的全流程自动化开发。

中兴通讯在家庭网络领域建立了以自研芯片、自研视频云平台、自研AI中台为核心的创新体系，以此为基础，助力运营商加速家庭组网演进升级，加强视频垂直应用及场景化探索，加快AI能力组件开发，持续打造数字化智慧家庭。 ZTE中兴

FTTR-B，助力中小企业全光组网



张文君
中兴通讯FM产品规划经理

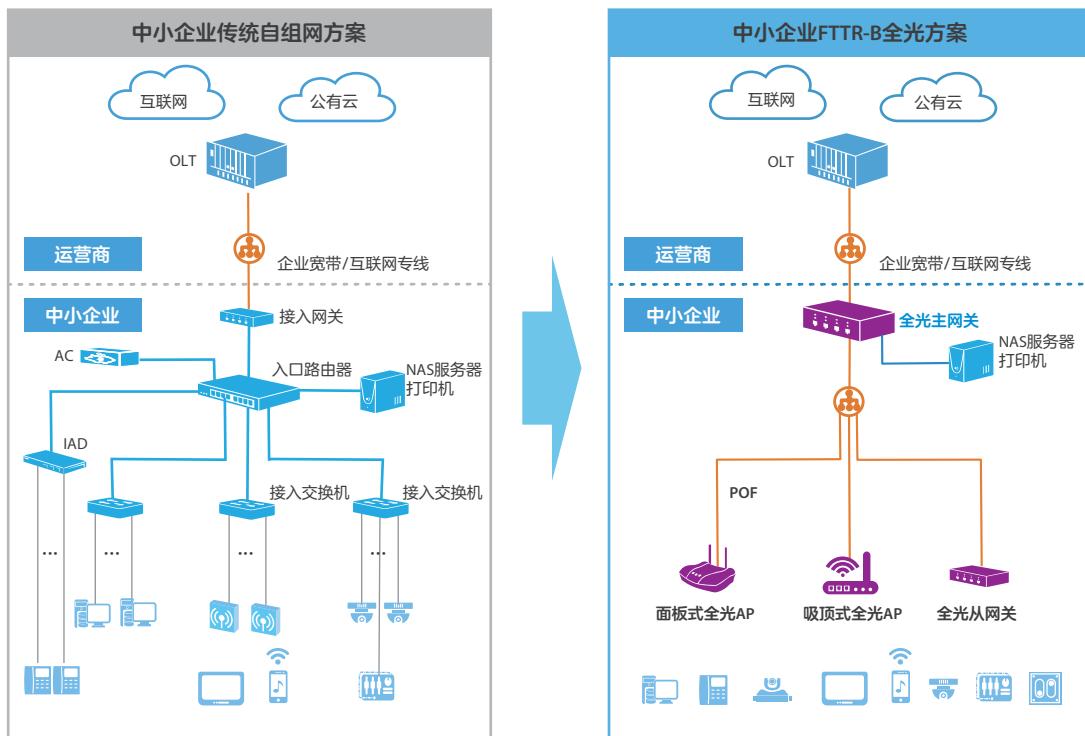
随着“网络强国、数字中国”国家战略的推进，数字化转型成为企业提升竞争力的重要手段。工信部和财政部也联合发布《关于开展财政支持中小企业数字化转型试点工作的通知》，加快中小企业数字化转型步伐，促进产业数字化发展。

目前90%以上的中小微企业网络采用自组网模式，设备从公开市场自购，从网络设计到网络部署和运维管理都没有规范，造成网络带宽瓶颈严重、Wi-Fi覆盖差、网络故障多、故障难定位等问题，难以满足中小微企业的数字化转型诉求。

FTTR-B全光组网方案是面向中小企业，基于PON（Passive Optical Network）技术的企业内部局域组网方案。全光主网关设备作为企业入口核

心设备，提供PON上行接入运营商网络，下行通过PON和若干台全光从网关设备连接，组成全光局域网。全光主网关设备集成接入网关、路由器、AC、IAD、POE交换机功能，作为中小企业的核心入口网关，替代了原来多种不同功能设备组成的复杂网络，提供All in One简洁组网。此外，以光纤作为传输介质，采用点到多点（P2MP）的ODN网络替换传统点对点（P2P）的铜缆网络。无源ODN器件体积小、环境适应性好、无电磁干扰和雷电干扰、设备免维护，光纤使用寿命可达30年，远优于铜缆，成本也远低于铜缆，综合建网成本低。FTTR-B全光组网方案替换中小企业传统自组网方案（见图1），为企业提供极速部署、极致体验、极简运维的全光局域

图1 中小企业组网方案演进



网络，助力中小企业数字化转型。

极速部署

FTTR-B全光组网方案采用二层网络架构，网络扁平化。一网到点，光纤延伸到最末端，光纤替代铜缆，减少综合布线工作量；一网融合，一张光纤网承载数据、语音、视频等业务，有线和Wi-Fi统一接入；一机多用，全光主网关设备All in One，集成接入网关、路由器、AC、IAD、POE交换机功能，简化设备开通部署工作量；一网演进，光纤使用寿命长，全光组网可以平滑升级到10G PON、50G PON网络系统，实现带宽的平滑提升，无需重新布线，保障中小企业的投资。

FTTR-B全光组网采用POF（Power Over Fiber）方式解决中小企业内部供电难题。POF是一种基于光电复合缆供电的技术，传统以太网铜缆POE供电技术只能提供小于100m的远程供电能力，而光电复合缆可以保障800m以内15W的远程供电能力。传统铜缆网线重量重，占用空间大，而光电复合缆体积小、重量轻，占用空间小，综合布线简单。光电复合缆成本低于铜缆六类线，是铜缆网络替代的最佳方案。实际使用中，可以在需要远供的场景使用光电复合缆，快速完成FTTR-B全光组网的部署。

极致体验

FTTR-B全光组网方案，采用10G PON上行的全光主网关设备，实现中小企业千兆至万兆上行能力。下行采用GPON技术，可以实现超千兆接入体验，未来下行采用10G PON技术组网，可以满足企业万兆组网服务。Wi-Fi 6面板式全光AP（Access Point）和Wi-Fi 6吸顶式全光AP，满足中小企业千兆Wi-Fi的无死角覆盖。全光主网关设备内置AC（Wireless Access Point Controller）功能，集中

化控制管理无线网络中的所有无线AP，包括下发配置、修改相关配置参数、射频智能管理、接入安全控制等。内置AC的方式可以优化资源和提升转发效率，无线报文与有线报文一样转发，无需硬件AC。用户策略和管理统一在一台融合设备上，扩容灵活，增加或拓展无线业务，不需要物理网络调整或变动。有线无线认证点统一，切换用户无感知，无线漫游速度快，实现Wi-Fi的无感知漫游切换，业务不卡顿不掉线，体验更佳。

极简运维

中小企业对网络设备的运维管理投资有限，通常没有专门的网管和运维人员。FTTR-B全光组网采用云端平台+手机APP相结合的方式，简化网络运维管理。网络运维轻量化，可视化，无需专门的网管服务器。网管部署在云端，用户可通过手机APP方式管理内网，也可Web方式登陆全光网关本地运维。设备即插即用，业务自动配置。无需专家，用户可以通过APP扫码开局，通过APP指引开局，ONU自动完成认证，业务根据场景化模板自动下发到设备，无需人为干预，用户只需要最后完成网络验收，并可通过一键诊断找到问题。用户认证策略统一，用户可识别，业务随行。提供Portal认证，有线无线IP都识别为自然人用户，策略在云端保存，用户的位置变化无需反复认证，以便运营商开展广告服务、个性化的业务等，使宽带运营商、设备提供商和内容服务提供商形成一个产业生态。

2021年底，我国存量企业超过4800万家，每年新注册的企业数量有500~700万家，其中95%属于中小微企业。中小企业全光组网将为运营商带来业务增长新空间。此外，运营商以全光组网为基石，可以拓展更多中小企业客户上云，增加业务收入和中小企业网络黏性。 ZTE中兴

CEM用户体验管理系统， 助力千兆宽带价值经营



傅砚文
中兴通讯有线产品综合
方案总监

千兆网作为十四五新基建五大重点方向之一，经过多轮政策和竞争驱动，已取得了规模建设成果。根据工信部最新数据，我国10G PON端口数达1214万，千兆用户数达7055万户。这样的“中国速度”反映了千兆作为运营商战略发展的重要性。千兆的布局就是固网未来的格局，目前千兆竞争网络已初具规模的基础上，后续各大运营商将重点聚焦于用户发展和业务发展等千兆经营问题。从关注建好网到用好网、从关注网络经营到体验经营、从关注市场份额到重视高质量发展，塑品质提价值，已成为运营商千兆宽带经营的核心切入点。

当前家宽数字化支撑体系难以满足体验经营、满意度管理和一线触达等诉求，比如现有基于探针的家庭网络分析无法覆盖用户真实使用感知，缺乏系统性面向用户体验的感知能力；第三方路由器等家庭网络或家宽用户行为往往处于黑盒状态，难以分析和闭环，无法对经营形成支撑。针对以上问题，中兴通讯提出了CEM（Customer Experience Management，用户体验管理系统）系统，通过分析固网宽带用户真实业务行为和体验，构建家庭业务质量衡量体系和家庭用户业务画像，助力运营商千兆体验经营和千兆用户经营，实现千兆经营数字化赋能提效。

CEM系统基于OLT内置A-SA智能算力板卡和后台大数据分析算法，利用A-SA单板中的探针实

时提取和采样用户各项业务指标，完成解析后以XDR话单发送到后台通过AI算法进行大数据分析。相比传统集中式探针采集方案，优势更加突出：部署更加灵活便捷，支持OLT同框混插节约安装成本，可以准确分析用户分业务的端到端时延，并细化到用户家庭网络段时延、接入网段时延、城域网段以及骨干网段和内容源段的时延，支撑用户卡慢问题准确定界；支持多台OLT设备流量汇聚分析，对于业务流识别更全面，对质差定位定因更精准，对用户体验感知更加深入；CEM大数据AI软件分析系统，可以灵活设置时间维度（分钟/小时/天/周/月）、区域维度、设备维度、行为维度，并可以按照多层次进行汇聚分析；用户体验模型和用户行为画像根据各指标、各业务的权重进行综合打分，通过引入AI算法，可以更进一步地实现准确的数据清洗，剔除低置信度客户和低置信度流量。

千兆体验经营

质差是影响满意度的关键，更多用户愿意为满意度买单。据统计64%的用户将业务体验列为选择运营商的最重要因素，48%的用户因为更好的业务体验选择其他运营商。

然而传统基于网络KPI的运营手段并不能反映用户真实感知，业务体验要实现可运营可量



中兴通讯CEM系统将作为运营商数字化运营平台原子能力之一，持续全面助力运营商从以网络为中心的传统运维模式向以用户为中心的价值经营模式转型，深化千兆宽带经营，塑品质提价值。

化，就必须关注实际业务的用户体验指标。中兴通讯CEM系统针对用户的网页浏览、视频业务、游戏业务、上传下载、IM业务及邮件业务等六大类业务的31项业务感知指标进行分析，得出家宽用户综合评分，全面刻画家宽用户感知。系统基于OLT内置A-SA刀片算力，关联光猫软探针平台、PON网管、资源管理系统等数据进行综合分析，从网络KPI保障向业务体验KQI量化可视转变，家宽质差用户高效精准诊断定位，实现质差识别、根因定位，质差精准度超90%，助力运营商主动服务，提升用户满意度和千兆整体感知。

该系统在天津某运营商规模部署，服务现网30万宽带用户，家宽满意度竟对排名逐步提升，从第28名提升到第10名。

千兆用户经营

当前千兆市网协同仍有差距，千兆网络约占现网PON口总数的30%，千兆用户占总用户数的12%，如何将金字塔形的用户结构向纺锤形转变，需要理清用户特征并进行精准拉升，满足不同人群的个性化/场景化需求。

传统市场营销往往采用广撒网的方式，营销效率低成本高且成功率极低。CEM系统通过采集和分析用户的业务特征、组网特征、质差特征、

流量特征、偏好特征和异网特征六大特征数据，构建360°家庭宽带用户画像。聚焦潜客范围，针对目标用户精准匹配营销套餐，如FTTR/全屋Wi-Fi、千兆升档、游戏/网课/直播宽带、异网拉新等，极大节约外呼营销/上门随销成本，提升营销成功率。

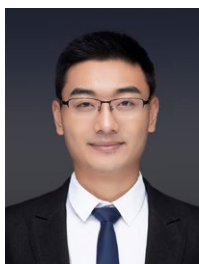
CEM系统在山东济南某运营商试点应用中，针对“爱优腾”视频重度使用目标用户进行权益营销，外呼提效7.7倍，营销成功率达25.3%；针对“网红直播”目标用户进行带宽上行提速营销，外呼提效145.1倍，营销成功率达28.6%；针对“千兆提速”目标客户进行升档营销，外呼提效49.6倍，营销成功率达16.2%；针对“全屋Wi-Fi和FTTR”目标用户进行上门随销，营销提效99.1倍，营销成功率达7.4%。

中兴通讯CEM系统目前已在30多个省份试点商用，不仅实现宽带网络端到端质差定位和定因，支撑网络建设和升级规划，而且对用户行为进行全面分析和前瞻预判，根据用户特征画像实现精准营销。未来，中兴通讯CEM系统将作为运营商数字化运营平台原子能力之一，持续全面助力运营商从以网络为中心的传统运维模式向以用户为中心的价值经营模式转型，深化千兆宽带经营，塑品质提价值。 ZTE中兴



河南联通：

推进FTTR商用落地，建设家庭网络新底座



王鹏
中兴通讯FM产品MKT
规划主管

2021年，中国政府工作报告中指出“加大5G网络和千兆光网建设力度，丰富应用场景”，自此，“千兆光网”发展进入快车道。同年住建部联合工信部等部门印发了《关于加快发展数字家庭，提高居住品质的指导意见》，鼓励开展光纤到房间、光纤到桌面建设，着力提升住宅户内网络质量。随着超高清视频、网课直播、远程办公、云游戏等业务的逐渐普及，越来越多的家庭用户需要高质量家庭网络承载新型业务。

为了积极响应国家和联通集团“千兆光网”的建设要求，也为了增强自身市场竞争力，河南联通加速推进FTTR商用落地，构建全光家庭新基建。

河南联通选择与中兴通讯合作，携手快速推进FTTR商用进程。FTTR商用前需部署10G PON端口，双方前期已将10G PON端口覆盖部分重点价值区域，为FTTR布局做好了系统侧铺垫。通过部署FTTR，河南联通将打造家庭网络全光底座，提

升家庭用户体验，同时提升网络管控智能化水平，实现自身竞争力的提升。

- 提供确定性网络底座，提升用户体验

FTTR是基于光纤的有线组网，实现各个房间无差别Wi-Fi千兆覆盖，极大提升了用户体验，减少了用户投诉。中兴通讯FTTR主网关独有的2.5千兆网口，可匹配未来2000Mbps接入带宽需求。

- 构建云管理平台，实现FTTR网络可视可管

河南联通通过部署中兴通讯SCP（云管理平台）和APP，统一纳管FTTR主从网关。

云管理平台可远程定位干扰、覆盖、连接、设备、配置五大类问题，智能诊断分析家庭网络故障，指导排障减少上门；通过上报和分析家庭网络连接质量数据，依托家庭组网健康度分析评估模型分析家庭网络综合健康度指数，直观识别质差用户；家庭网络多维度统计分析，指导智能组网服务运营，提供家庭网络质量历史及关联分析，支撑疑难问题定位。

针对用户提出的家长控制和组网详情查询等功能需求，河南联通联合中兴通讯定制化商用“小兴智家”APP。APP提供家长模式、绿色上网等功能，用户可自主管理维护，随时随地查询家庭组网详细信息，并在手机端完成用户典型故障的一键快速检测。

- 构建用户画像，建立用户识别及精准营销模型

在商用过程中，河南联通联合中兴通讯逐步探索出FTTR精准推广模型。模型围绕用户住宅价格、用户存量、家宽流量等要素辅助运营商圈定FTTR高价值小区，进而围绕用户套餐、Wi-Fi终端数量、峰值带宽等要素辅助运营商圈定高价值用户；高价值小区采用高带宽冗余规划设计，高价值用户采用定向营销策略。

业务推广阶段，河南联通针对一线装维和营销人员推出了配套激励政策，以提升服务质量。河南各地市根据当地情况给予一线装维人员和营销人员激励，并提出“速率承诺、暖心夜修、不达必赔”，500Mbps及以下宽带近场Wi-Fi测速承诺不低于宽带签约速率，1000Mbps宽带近场Wi-Fi测速承诺套餐速率的90%。改变普通家宽业务不可承诺、不能保障的传统认知，保障宽带Wi-Fi时时在线；提供7×24小时上门服务，尤其是夜间2小时内上门，风雨无阻、随叫随到。

同时河南联通针对内部员工持续赋能，规范标准动作。项目落地阶段，省公司在各地市、区县印发《FTTR装维指导书》《FTTR营销手册》等材料，助力一线装维人员学习规范化施工流程和随装随销推广流程。

FTTR的成功商用，助力河南联通增强了网络

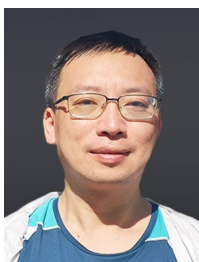


▲ 河南联通FTTR服务套餐

竞争力、提高用户体验、增加营收。河南联通基于FTTR推出了多种具有竞争力的服务套餐，提高了品牌影响力，并反向拉动10G PON网络部署；多种FTTR套餐类型可匹配不同用户需求，实现毫秒级漫游、Wi-Fi测速超千兆和网络可视可管，提升了用户体验；FTTR搭配精准推广模型有助于甄选出用户群体中的高净值客户，为智能家居类产品推广提供触点，助力运营商业拓展。

未来河南联通将持续扩大FTTR的商用规模，深度构建家庭网络新底座，为用户带来丰富多彩的数字生活体验。 ZTE中兴

Cloud SPN算网融合的 工业质检解决方案



何力
中兴通讯有线研究院
数据研发中心技术总工



曾森
中兴通讯有线研究院
数据研发中心技术总工

生产企业数字化转型，为了实现数据不出园区、业务本地低时延处理，普遍有部署边缘算力的需求。边缘计算芯片经过多年的发展，功耗和成本已经能支持承载设备集成，实现轻量级的推理平台。

Cloud SPN算网融合的工业质检解决方案结合应用云和网络的覆盖，可以在更大带宽、更低时延、更高可靠、更快服务的基础上通过边云协同为企业提供人工智能服务，提供园区数据接入口，降低边缘算力部署成本，支持企业有效缩短产品研发周期、提高产品质量。

2022年9月，中国移动联合中兴通讯在江苏常州完成全球首例Cloud SPN算网融合方案试点创新项目应用，此项目主要面向工业制造中传统质检向AI质检升级的场景。通过Cloud SPN算网融合方案云边协同与AI智能检测全新算法模型的应用，实现客户工业自动产线喷码质量检测的功能。此解决方案是在现网商用SPN产品平台上增加算力单板以及加载AI算法模型，升级已有产品能力，支持超边缘泛在化算力服务。

传统工业园区中质检工作存在诸多痛点：部分园区缺乏智能化手段，依赖人工巡检，消耗大量人力资源；部分园区部署了昂贵的专用设备进行自动化质检，但由于检测样本变化多，专用设备定制算法不灵活，导致检测系统升级困难；部分园区自动化本地检测精度不高，需对系统实时调参，服务成本高。为此，中国移动联合中兴通讯提出Cloud SPN算网融合方案，利用已有的SPN

网络能力为园区提供本地轻量级计算资源池，通过边云协同方案打包边缘计算、云计算和网络能力，在工业园区SPN设备增加算力板卡以快速开展本地应用，通过SPN网络低时延特性实现公有云延伸到边缘，实现园区内数据采集和实时业务的本地处理。通过前期需求分析和初步测试结果，我们验证了三大问题的解决途径：

- 一是充分利用小颗粒切片专线的低时延城域承载网络，保证ToB应用入云的数据安全隔离，将公有云能力延伸到园区，可将公有云的智能化能力下沉园区；
- 二是在园区产线部署集成机器视觉芯片与应用承载接入设备，可通过训练样本的方式快速迭代AI模型实现本地实时质检，并能解决园区用户数据不出厂、数据保密性的难题；
- 三是利用广覆盖承载接入设备集成算力能力，实现算力泛在化部署，并且采用云边协同的架构后，对边缘算力的要求轻量化，网络设备内生算力模式大幅降低超边缘算力的部署和运维成本。

以常州某科技公司质检场景为例，现场原有质检流程主要采用特定控制器和工业相机与PLC（Programmable Logic Controller）协同完成质检工作，试点上线Cloud SPN算网融合方案后，在生产线上部署了中兴通讯HEC（Hyper-Edge Computing）设备（集成算力单板的SPN接入6180H设备），主要承接第8站喷码质量检测任

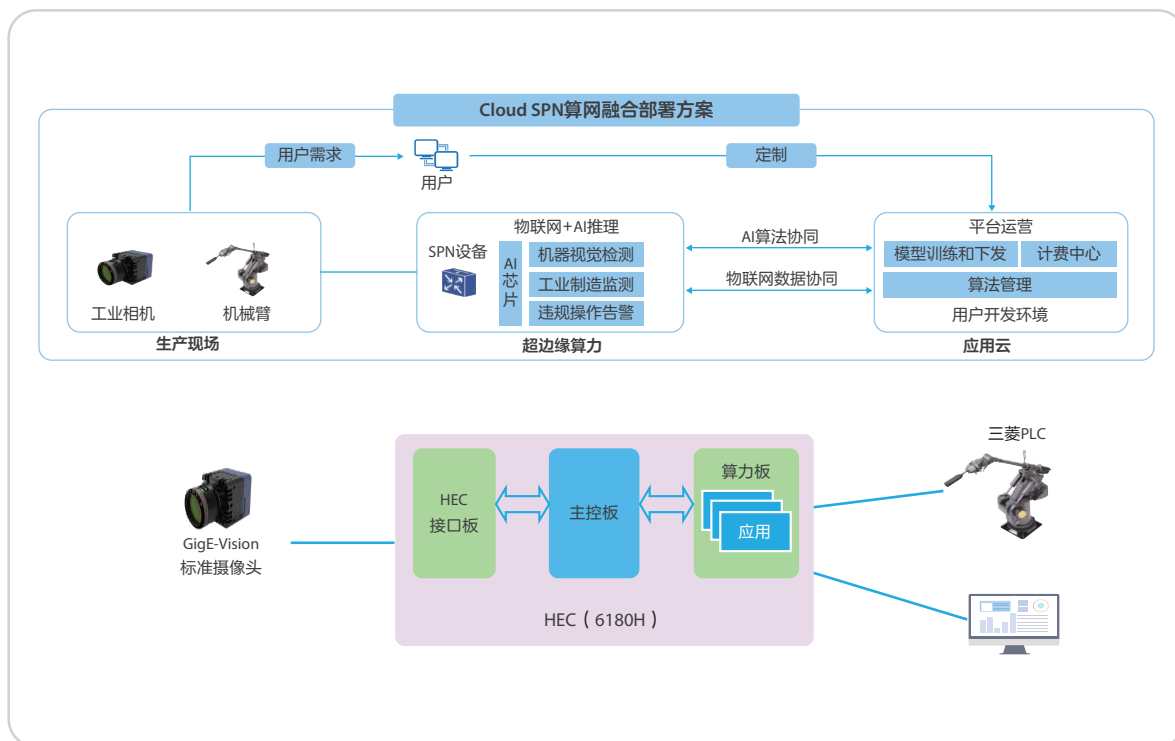


图1 Cloud SPN算网融合部署方案

务，联调测试满足客户喷码检测需求，行业首次在SPN网络设备上为行业客户提供本地智能算力业务。第二阶段将继续深度合作，一台HEC设备可逐步承接生产线其他7个工站的检测任务。整体方案部署如图1所示，并可体现以下优势：

- 各工序之间数据可实现关联分析、集中管理，后续还可提供生产线全流程故障预测等新业务；
- 每个工站即使进行工艺或标准变更，通过软件和算法模型的训练即可快速上线新的质检工序，升级便捷；
- 除了本地化服务优势外，后续可通过边云协同，在移动云进行模型训练，在本地SPN设备上推理，模型经SPN城域网通道下发到厂区HEC设备上，即可在线完成模型加载更新；

- 部署Cloud SPN算网融合方案较之前的园区工业控制器方案成本将会大幅下降。

Cloud SPN算网融合方案完成了传统质检向AI高精度质检工艺的转变，充分利用中国移动现网大量SPN网络设备的能力，形成了边云协同新模式创新应用，为超边缘算力泛在化应用部署验证了可行性，同时其场景可复制能力为运营商ToB业务推广打下基础。

中兴通讯算网一体方案可在具备灵活带宽、多样隔离、低时延、高安全、高可靠等技术基础上为企业客户提供人工智能服务，满足不同客户的需求，从而实现开放、敏捷、差异化、智能化的专线服务，助力运营商在中、小、微企业的工业制造产业升级中与其建立云业务合作关系，充分发挥出运营商潜在优势，提升网络价值。**ZTE中兴**

数字化集成服务助力 虚拟化核心网快速建设



沈飞
中兴通讯虚拟化集成市场
方案经理

电信网络发展至今，核心网逐步完成从专有硬件向虚拟化设备的替换，迈入云化时代。作为运营商，如何选择兼顾经济效益和性能领先的4G/5G网络建设方案，实现业务快速上线，提供卓越的用户体验，是商业成功的关键。

虚拟化核心网涉及的组件和接口多、集成复杂度高，存在建设周期长、成本投入大的问题。对于运营商来说，如何结合自身优势，并借鉴行业先进发展经验，实现4G/5G网络快速高质量集成，是当前网络建设首要考虑的问题。

运营商集成模式分析

纵观全球，处于不同发展阶段的运营商，在核心网建设和集成模式上的选择各有不同。一些跨国运营商，倾向于采用三层解耦的方式建网，避免厂商绑定，实现更加灵活的业务创新；该模式集成复杂度高，沟通成本高，需具备很强的集成方案设计和实施能力。而另外一些大型运营商，则倾向于采用软硬件解耦的方式建网，基于通用硬件来构建自身的平台和应用；这种方式资源利用率高，沟通成本适中，方案成熟，但无法避免厂商锁定。而大多数区域运营商，则采用Full Stack端到端方案，由单个厂商提供从硬件、云平台到网元的全套方案，实现快速建网，业务开通；这种方案集成界面小，维护简单，重点依赖于厂商能力，业务创新和平台替换成本比较高。

在NFV网络建设过程中，引入集成服务提供商，根据建网需求进行集成方案设计、实施、验证，并通过集成实验室预集成能力加快产品验证、提升集成成熟度，是目前虚拟化网络建设的普遍做法。

中兴通讯数字化集成服务方案

中兴通讯依托多年通信行业的集成经验，可针对不同运营商的虚拟化网络集成需求提供多样化的集成服务解决方案。中兴通讯数字化集成服务方案全景如图1所示。

方案主要面向集中网络云和边缘云两种集成场景，按需向客户提供可选的集成服务。

- PSI (Prime System Integration) 服务：即首要集成服务。中兴通讯作为首要集成商，负责整体虚拟化网络的设计、集成和部署，将不同厂家组件进行集成和验证，向用户交付一套完整、经济、性能优异的NFV系统。
- NFV集成服务：主要实现NFV网络垂直方向上具体组件间的集成工作，包括硬件设备集成、云平台集成、电信xNF以及IT APP集成等服务。
- TaaS (Test as a Service) 服务：提供或协助运营商搭建网络集成所需的测试环境，协助或指导第三方厂商在此环境中进行自主开发、测试、验证，尽量规避商用环境的集成问题，将集成风险降至最低。

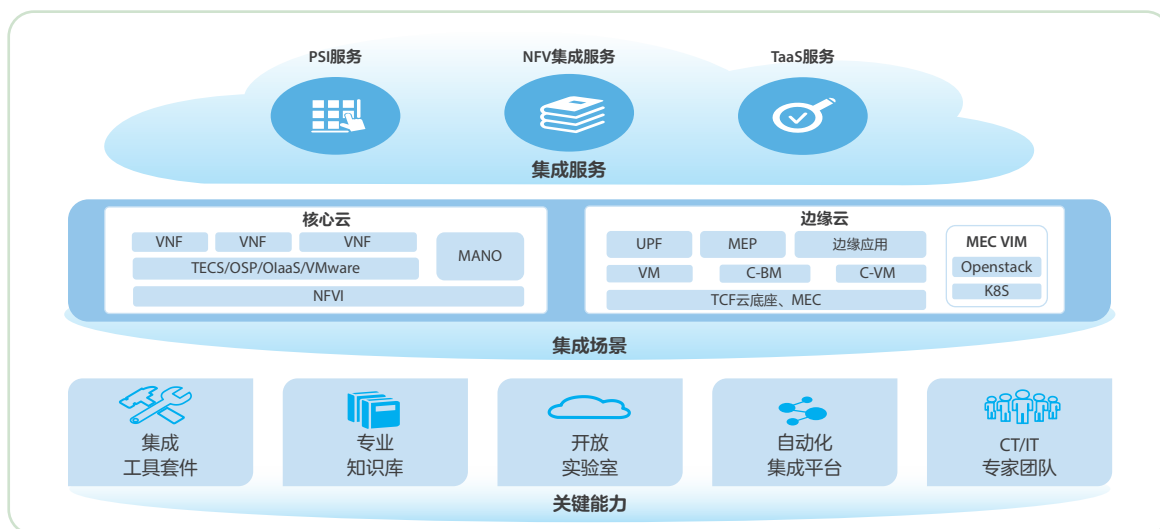


图1 中兴通讯数字化集成服务方案全景图

中兴通讯数字化集成服务整体依托数字化集成框架而构建，在资产层，积累了丰富的资产数据，包括集成方案库、用例库、运维知识库、规范库等，可供项目灵活调取、应用；在执行层，目前已具备大量的集成工具套件和配置脚本，可以实现主流产品的自动化设计、部署和测试，后续将持续引入大数据分析、运维监控、AI智能引擎等工具，不断提升集成自动化和智能化水平；在编排层，采用软件定义集成的理念，通过可视化的方式实现集成业务流程的打通和业务内容的快速流转。

此外，中兴通讯可提供多元共享的云网开放实验室CloudNet Openlab。实验室内配备1000多台多厂商服务器、600多台多厂商交换机，以及业界主流云平台，能够为预集成提供部署环境，并和业界主流厂家开展兼容性测试，同时设置DMZ隔离区，支持合作伙伴外网接入Openlab集成调试和认证。

集成服务落地实践

中兴通讯已建立专业的集成技术专家及项目管理团队，持续为全球电信运营商和企业网客户提供创新、成熟的集成解决方案，并通过预集成及数字化集成服务，出色完成多个国家和地区的

商用/PoC项目的集成交付。

- 数字化集成服务助力中国移动NFV网络云快速部署

中国移动于2019年开始启动NFV全国网络大规模建设，资源池数量多，分布广，单资源池服务器规模超过1000台。中兴通讯作为中国移动的硬件、软件集成服务商，提供了全面的集成技术方案设计及实施能力支撑，高效完成40多个资源池的软硬件部署。

- PSI集成服务携手法电三层解耦网络快速上线
- 科特迪瓦法电vEPC项目是法电集团首个基于OlaaS (Red Hat架构) 云平台的三层全解耦集成项目。中兴通讯提供了预集成服务，提前识别并解决了90%的集成问题，有效降低商用交付风险，并在4个半月完成了项目交付，比业界平均交付速度缩短了2~3个月。

当前虚拟化网络还在向容器化、微服务化方向演进，并不断有互联网、公有云厂商进入，虚拟化网络建设必然面临更多挑战。中兴通讯认为不仅网络本身需要自动化、智能化，集成服务也需要更加方便、更加智能，数字化集成是网络建设的最优选择。中兴通讯正在与国内外运营商和合作伙伴一道探索新的集成模式和技术，共同打造更灵活、更便捷的网络。 ZTE中兴

数智化转型时代开启， 企业管理创新势在必行

摘编自2022年9月《通信世界网》 作者：刁兴玲

信息通信行业是全面支撑经济社会发展的战略性、基础性和先导性行业，已成长为带动科技创新的重要引擎和推动经济社会数字化转型的关键支撑。在新形势下，引导企业创新管理、提质增效，一方面是企业有效控制成本，提高生产效率，提升技术、质量和服务水平，创新发展空间，提升竞争能力的迫切要求，另一方面是稳增长的重要措施。坚持以企业为主体、市场为导向，充分发挥企业在创新管理、提质增效中的主体作用，调动企业的积极性和创造性，能够提升行业发展质量，增强企业竞争力，有力支撑产业转型升级和经济提质增效。

为贯彻落实工信部、国家发展改革委、财政部等11部委印发的《关于引导企业创新管理提质增效的指导意见》，切实引导企业创新管理、提质增效，近日，由中国通信企业协会主办、中兴通讯承办的“企业管理提升专项行动”创新经验推广暨2022走进中兴系列活动在北京、深圳和南京三地，通过直播方式同步举办。会议期间，中国通信企业协会副会长赵中新、中兴通讯高级副总裁孙方平接受了通信世界全媒体记者的采访，并针对数智化转型下的企业生产经营管理创新理念、实践及趋势等相关问题进行了深入探讨。

数智化转型大势所趋，企业管理挑战与机遇并存

当前，数字化、数智化转型已是大势所趋。

国家“十四五”规划和2035年远景目标纲要对数字化的发展作出了重要部署，提出“以数字化转型整体驱动生产方式、生活方式和治理方式变革”。当前以数字化、网络化、智能化为特征的数智化转型浪潮正在席卷全球，数智化转型已经成为企业转型的关键命题。

埃森哲2021年研究抽样调查了九大行业560余家中国企业的数字化转型进程，报告显示转型成效显著的企业比例持续上升，由2020年的11%跃升至16%，更多的企业将数字化投入转化为出色的经营绩效。

“在全球新一轮科技革命和产业变革中，信息通信技术加速发展和应用，对企业传统经营管理理念、生产方式、组织形式、营销服务等产生了深刻影响，既带来了前所未有的挑战，也带来了巨大的创新空间和发展潜力。”赵中新如是说。

在孙方平看来，从“十四五”规划可以看到，不管是作为数字化赋能者，还是作为数字化技术使用方，各行各业在中国数字经济大环境下都将迎来一轮新的发展机遇。在智能化时代，数据驱动是企业生存发展的必备能力。数智化通过变革和创新来推进企业的转型升级，实现数字驱动的智能决策，建设企业的可持续发展能力，持续提高企业运营效率和获得全新的“代际”竞争能力。

在赵中新看来，自《关于引导企业创新管理提质增效的指导意见》发布以来，中国各行业企业整体数字化进程稳步推进，数字化能力建设整

体行程已然过半。在此过程中，受市场环境、行业特征以及数字化基础等因素的影响，不同行业的数字化成熟度存在显著差异，企业间数字化能力的差距进一步显现，比如：部分企业对其供应链信息和数据的协同、多渠道高效协同运营表示不满意；部分企业不能针对新需求，快速研发并推出新产品和新服务。而数智化是在数字化的基础上通过引入先进技术而对企业的创新和发展提出的更高诉求，给企业管理者带来的挑战日益增多，主要是：需要企业管理者观念变革、思维转型、知识重构，需要打造创新型管理技能和领导力，同时需要从企业战略、组织文化和人才等维度持续完成系统的变革与创新。“如何明确转型的战略和可行性方案，如何建设能力并快速验证可行性，如何确保组织具备持续发展的能力将成为企业数智化转型的主要挑战。”孙方平表示。

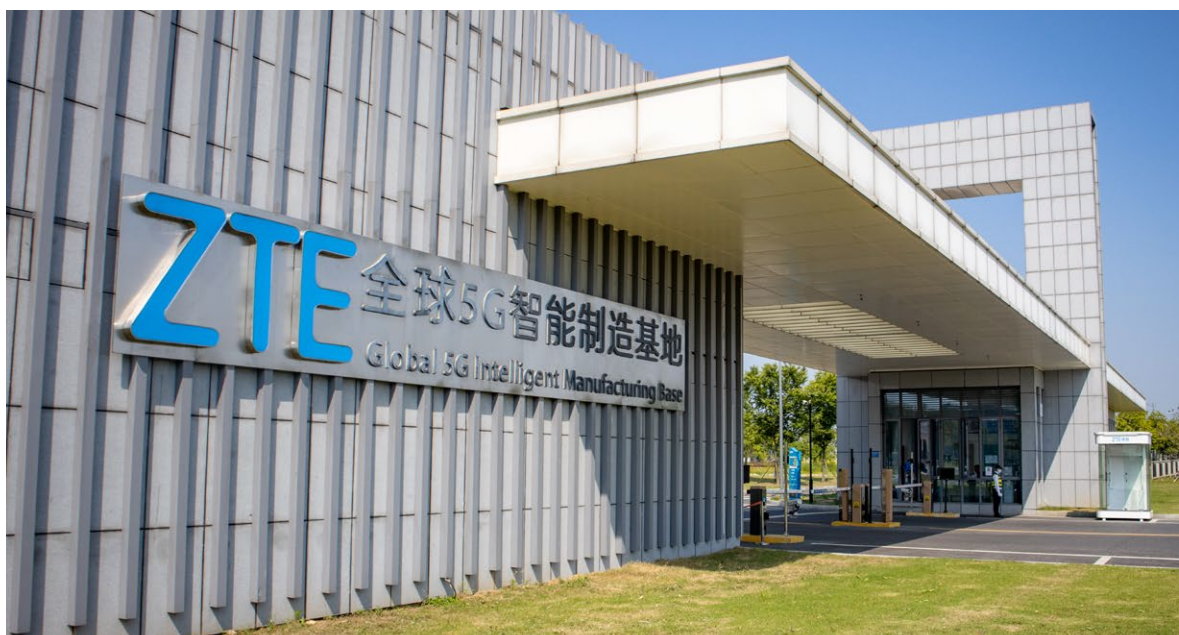
打造极致云公司，做“数字经济筑路者”

作为“数字经济筑路者”，中兴通讯在自身

数字化转型和赋能产业和社会的数字化转型方面已取得丰硕成果，可为业界数智化转型带来诸多参考。

孙方平表示，中兴通讯对内要打造极致云公司，追求极致与高效，持续深化自身的数字化转型；同时发挥“端、网、云”全方位综合优势，结合终端和应用产业生态，对外助力行业灵活构建方案，促进数字化转型；要通过数智化转型，把公司打成一个在研发、运营、办公、生产等领域全云化、智能化、轻量化的云公司，能够更灵活敏捷的应对未来的不确定性。在产业层面，中兴通讯作为数字经济筑路者，引领ICT信息基础设施建设、赋能产业数字化，并联合客户和合作伙伴，打造产业数字化生态；在方案层面，中兴通讯为千行百业提供积木化的“端、网、云、应用”产品和服务，全方位支持政府和企业实现数字化转型；在产品层面，中兴通讯发挥芯片、嵌入式操作系统、数据库的底层竞争力，为产业数字化方案提供强有力支撑，促进产业链不断优化。

在自身数字化转型方面，在数字化研发领域，中兴通讯一站式研发云实现跨地在线协同，



产品上线周期从周缩短为天。在2020年新冠肺炎疫情期间，中兴通讯数字研发系统支撑了3万多名研发人员远程办公，远程办公效率达到所内办公效率的95%。在10月份，公司又组织1.5万名研发人员远程办公演练，研发效率提升到98%，为后续助力大企业数字化研发提供了丰富的经营和实践方法。在数字化运营领域，全面云化，使得运营效率年均提升15%，实现了高效敏捷的运营管理。在数字化生产领域，全方位向数字化、智能化转型升级。在南京滨江智能制造基地，中兴通讯“用5G技术制造5G设备”，实现数字化生产，装配实现零漏检率，生产线操作人员减少49%，物流周转效率提升50%。通过应用数字化、自动化、智能化等手段，让网络部署化繁为简、高效智能。自2020年初疫情以来，中兴通讯向全球超过300张通信网络提供了“零接触”“即时满足”的在线网络交付和智能运维服务，最大程度地保障了全球网络部署进度，有效降低了网络运营管理人员的感染风险。

在项目管理领域，中兴通讯也积累了丰富的经验，中兴通讯通过成立多级PMO组织，横向联接、纵向贯通，形成立体的项目沟通管控机制。基于最佳实践开发了“实时、协同、智能、可视、高效”的项目管理iEPMS系统平台，基于iEPMS实现对全球4万+项目的在线实时管理，日活跃用户数2万+。电子工勘、iTech站点作业协同平台、质量AI、文档结构化等一系列数字化能力，支撑了交付及验收周期每年保持15%的提效；电子DO、站点扫码、工程库盘点等功能使工程物流流转实现全线上管控，强力保障物流流转合规。

在赋能产业和社会的数字化转型方面，中兴通讯首批通过了中国信息通信研究院的“数字化可信服务商”“智慧办公和智慧运营”系列认证；重磅推出赋能企业数字化转型的利器——中兴数字星云平台；已在全球范围内与110多家运营商展开5G合作，携手500多家合作伙伴在智能制造、冶金钢铁、矿山、电力、轨交、港口、新

媒体、文旅等15个行业联合探索了超百个5G创新应用场景。

分享可复制、可推广的成功经验，发挥示范带动作用

在赵中新看来，中兴通讯伴随信息通信业跨越式发展而成长为全球领先的通信设备制造商，在通信行业这一高科技领域默默耕耘持续创新，从追赶者变为领跑者，市场占有率逐年提升。如今作为通信行业的领军企业，中兴通讯以“向下扎根，向阳生长”为发展理念，在企业生产经营管理的各环节、各领域，总结了企业在创新管理、提质增效方面可复制、可推广的成功经验，在信息通信行业能够起到积极的示范带动作用。中兴通讯的成功经验不仅对通信企业，同时对行业外的其它企业也有着借鉴意义。

工信部在下发《关于引导企业创新管理提质增效的指导意见》后，一直积极参与指导企业管理创新的实践和提升工作，重视以数字技术赋能企业管理创新，引导企业持续加快数字化改造，提高企业管理水平。同时以管理创新带动其他领域创新，促进科技创新，产品创新，服务创新，推动产业链的创新，进而带动全产业链的创新。另外以标杆示范企业引领行业管理水平提升，广泛开展行业交流推广活动，加大宣传力度，既全面提升管理水平，也不断加强自主创新能力，增强核心竞争力。

本次活动邀请了包括协会、业界专家、运营商、企业等在内的各领域嘉宾共同探讨行业的管理创新经验，能够引导企业对标学习，查找出各企业数智化转型进程中管理创新的差距和薄弱环节，向最佳实践看齐，推进企业不断加以改进和提升，能够积极推进整个行业的数智化转型进程，从而推动我国产业转型升级和结构调整，重塑国际竞争新优势，提高我国经济发展的质量和效益。ZTE中兴



系列

驭风

纤薄至简，驭风随行

中兴云电脑

13.9mm厚度 | 1.25kg净重 | 14寸FHD高清显示屏 | 全尺寸键盘 | 丰富接口
5W功耗 | 超强续航 | 无风扇设计 | 超能轻薄体验

ZTE中兴

让沟通与信任无处不在