

# 中兴通讯技术

简讯

ZTE TECHNOLOGIES

2020年12月/第12期  
准印证号：(粤B) L011030048

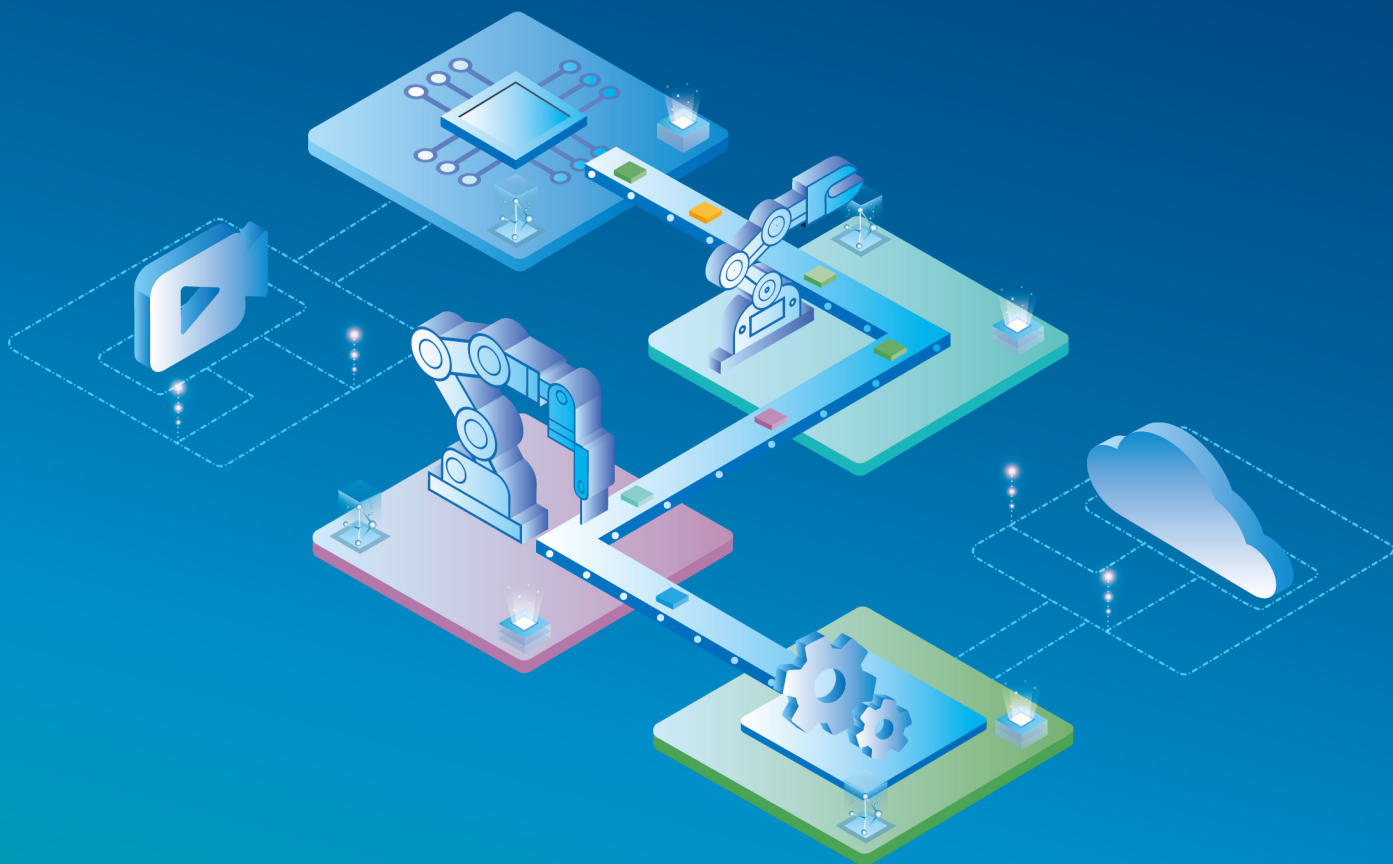
内部资料  
免费交流

## VIP访谈

06 U Mobile：马来西亚电信市场的新星

## 视点

10 5G时代，机器视觉大有可为



## 专题：视频云平台

13 支撑5G融合应用的视频云平台



扫码体验移动阅读



## 第24卷/第12期

总第387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 陈坚 陈新宇 方晖

洪功存 衡云军 屠要峰 王强

### 《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: 陈宗琮 高洪 胡俊劼 黄新明

姜文 刘群 林晓东 沈琳

申山宏 王全 杨兆江

### 《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

编辑: 《中兴通讯技术 (简讯)》编辑部

出版、发行: 中兴通讯技术杂志社

发行范围: 国内业务相关单位

印数: 10000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

出版日期: 2020年12月25日



张强

中兴通讯中心研究院副院长

## 视频云平台，创新赢未来

我们已进入泛在视频时代。据统计，2020年视频在全网数据流量的占比已接近70%。尤其是年初突如其来的疫情，引发了远程办公、在线教育、互动娱乐等视频应用的爆发式增长，视频已成为促进企业数字化转型、推动社会发展的重要力量。

5G、AI、云计算等新基建的发展，为视频的新形态提供了更富想象力的空间：4K/8K、AR/VR等技术方兴未艾，视频变得更清晰、更立体、更有趣；会议、直播、智能分析、数字孪生等产品形态不断融合，为用户带来虚实结合、自由互动的颠覆性体验。视频必将成为5G时代运营商利润增长的利器。因此，站在新基建技术的肩膀上，提供平台解决方案，快速构建融合创新的视频应用，满足5G时代用户随时、随地、随心享受视频服务的需求，是运营商赢得市场竞争的关键和必然选择。

中兴通讯基于自身在云计算、视频等领域的持续技术积累，以及对行业发展趋势的敏锐判断，构建立足当下、面向未来的视频云平台。中兴通讯视频云平台封装视频能力，提供标准化组件，产品应用按需灵活编排构建业务；基于云基础设施及微服务架构，充分利用云强大的计算、网络、存储能力，云随需动，分布式部署，视频服务能力动态弹缩；SVC&AVC融合视频会议，充分发挥云边端协同优势，满足用户多样化终端接入需求；提供弱网环境的网络适应性、端到端低延时解决方案，为用户提供最佳媒体服务质量体验；超高清、AR/VR为用户提供视觉感官冲击；视频分析、工业质检等AI算法助力行业智能化转型。基于视频云平台，中兴通讯将为运营商、企业客户打造统一的视频能力基础设施，以架构的确定性应对未来业务的不确定性。

展望未来，中兴通讯将携手合作伙伴，开拓创新，合作共赢，共创视频美好明天。

# CONTENTS 目录

中兴通讯技术（简讯）2020年/第12期



## U Mobile: 马来西亚电信市场的新星

作为马来西亚电信市场中的挑战者，U Mobile正通过积极的网络扩展在迅速追赶。公司CTO Woon Ooi Yuen谈到了U Mobile所取得的成绩、后续的里程碑计划，以及他对5G的一些看法。

## VIP访谈

06 U Mobile：马来西亚电信市场的新星 /编译自《The Star》

## 视点

10 5G时代，机器视觉大有可为 /关涛

## 专题：视频云平台

13 支撑5G融合应用的视频云平台 /赵志东，梅君君

16 融合音视频媒体服务，打造远程协同新境界 /孟天亮

18 AIoT+XR，实现物理世界与虚拟世界的融合 /胡强

20 云上工厂，XR分布式渲染技术探索 /施嘉理，钱小兵

22 机器视觉服务，助力工业智能制造 /杨荣康

25 视频云平台运维诊断方案 /陈建军，王景祥



## 成功故事

27 视频云平台助力南京滨江智能制造基地智能化升级 /张海飞

30 中国移动：引领融合通信新风潮 /朱红军

## 解决方案

32 One Voice，助运营商经济高效部署融合网络 /洪钧

35 多场景建站解决方案，助力5G基站快速部署 /景亚宁，蒋涛

38 PON+，为光接入基础设施增值赋能 /陈宗琼

## 媒体转载

40 中兴通讯柏燕民：中国5G商用一年跑出加速度 /计育青

## 中兴通讯联合GSMA智库发布绿色5G白皮书

近日，全球领先的数据分析和咨询公司GlobalData发布最新NFVI评级报告Network Function Virtualization Infrastructure (NFVI) : Competitive Landscape Assessment (网络功能虚拟化基础设施：竞争格局评估)，中兴通讯NFVI产品TECS (Tulip Elastic Cloud System, 电信弹性云系统) 获得业界Leader评级。

报告指出，NFVI解决方案现支持虚拟机和容器工作负载，并已基于开源软件广泛部署，在运营商有效交付新5G服务的能力中发挥着重要作用。该报告从方案架构、电信级功能、管理、市场动力、性能、专业服务六个维度进行了评估，中兴通讯TECS产品在架构、电信级功能、性能和市场动力四个维度上获得Leader评级，从而在整体表现上亦斩获Leader评级。

## 中兴通讯董事长荣获深圳市质量强市金质奖章

11月5日下午，由深圳市质量强市促进会主办的2020年第七届深圳市质量强市金质奖章颁奖典礼在深圳举行。大会对荣获第七届“深圳市质量强市金质奖章”的优秀企业家进行了表彰，中兴通讯董事长李自学荣获“深圳市质量强市金质奖章”并受邀发表《凝心聚力 实现高质量增长》的主题演讲，分享企业践行高质量发展的经验。

“深圳市质量强市金质奖章”（以下简称“金质奖章”）于2013年设立，是深圳市最高个人质量荣誉，授予在打造“深圳质量”“深圳标准”、推进“质量强市”建设过程中做出突出贡献的深圳企业、组织的主要负责人，“金质奖章”每年评选一届，每届获奖个人不超过10名。

在《凝心聚力 实现高质量增长》的主题演讲中，李自学提到：“深圳是一个重视质量、重视高质量发展的城市，中兴通讯是一家重视高质量、可持续发展的公司。35年来，中兴通讯在深圳特区务实、开放、包容、抓效率、重质量的文化氛围中，踩着坚实的脚步，从深圳走向全国，从国内走向国际。今年10月，总书记在深圳特区成立40周年庆祝大会上的发言，九次提到高质量，十次提到质量，强调深圳未来要实现更高质量、更有效率、更加公平、更可持续、更为安全的发展。”李自学表示总书记的期望与寄语，赋予了深圳新的历史使命，更坚定了在深圳企业的高质量发展之路，中兴通讯作为5G先锋，应率先做到质量先锋，传承深圳质量精神。



## 中兴通讯独创5G基站算力引擎方案实现视频回传业务首秀

2020年中国移动全球合作伙伴大会上，中兴通讯独创的站点级算力引擎——NodeEngine解决方案实现业务首秀，展示了基于NodeEngine的站点级分流解决方案。

## 中国移动与中兴通讯发布《以太无损网络测试技术白皮书》等成果

在11月召开的中国移动合作伙伴大会上，中国移动联合中兴通讯等合作伙伴发布《统一的以太无损网络测试技术白皮书》和《以太无损网络测试方法学》两项重要成果，向以太无损网络测试标准落地迈出关键一步。该白皮书由中国移动牵头组织，是国内首个以太无损网络技术领域覆盖测试环境、性能测试方法、应用仿真及可靠性等内容的测试规范成果。

## 北京移动商用部署智能管控系统，打造精品SPN网络

近日，中兴通讯助力北京移动在SPN现网，完成ZENIC ONE (UME) 智能管控系统控制面商用部署，对覆盖北京8个区县的数千端5G承载设备进行统一管理，在SPN网络上实现业务自动激活以及多点故障下的动态重路由功能。现网数据显示，UME部署后，单条业务配置效率较传统手工业务配置效率提升80%以上，动态业务恢复实现亚秒级水平。



## 中兴通讯荣获2020鼎革奖中国数字化转型先锋榜“年度供应链转型典范奖”

近日，由《哈佛商业评论》、清华大学全球产业院等联合主办的“2020‘鼎革奖’中国数字化转型先锋榜”榜单揭晓。中兴通讯股份有限公司（简称中兴通讯）荣获“中国数字化转型先锋榜年度供应链转型典范奖”和“中国数字化转型先锋榜年度典范人物”两项大奖。

中兴通讯在SPIRE供应链战略（Safe-安全的、Precise-精准的、Intelligent-

智能的、Reliable-可靠的、Efficient-高效的）的引领下，全力加速供应链数字化转型。2020年，中兴通讯部署了12个供应链数字化转型项目，包括用“5G”制造5G的智能制造项目、以极简架构构建的客户协同平台（iCCP）和供应商智能协同平台（iSCP）、中兴通讯全球关务管理系统（GCM）以及全球货运中心（iLMS）等，成效显著。

## 中国移动携手中兴通讯完成高端路由器新技术验证

11月，中兴通讯联合中国移动顺利完成中兴通讯高端路由器产品ZXR10 M6000-18S的4×100G FlexE端口新技术验证，包含多业务承载、端口带宽在线调控等在内的所有功能均满足要求。4×100G FlexE端口新技术可将业务带宽需求与物理接口带宽解耦，利用端口捆绑和时隙交叉技术使100GE接口满足400G大带宽需求，直接复用现有100GE网络即可满足大带宽传输需求，实现网络带宽平滑升级，帮助运营商有效节省建网投资。此次新技术验证标志着4×100G FlexE端口新技术向现网规模部署迈出关键一步。

此次基于高端路由器产品的4×100G FlexE端口新技术验证，是中国移动和中兴通讯在路由器新技术领域的一项联合创新成果。

## 中兴通讯助力中国移动推出云视讯保密会议业务

11月19—21日，2020中国移动全球合作伙伴大会在广州隆重举行。中兴通讯助力中国移动推出运营商级保密会议业务，融合视频会议和国密算法，实现更高安全性高清视频会议。云视讯保密会议是全球首个实现云化服务的高清保密会议产品，为政府、金融等对会议安全性需求更高的客户提供安全可靠的视频会议服务。

## 中兴通讯与中铝物流集团东南亚国际陆港有限公司签约5G战略合作协议

11月10日，中兴通讯与中铝物流集团东南亚国际陆港有限公司在平果广西铝业制造基地内共同签署了“5G+智能制造”战略合作协议，双方将积极探索多种创新模式，共同推动5G在工业及物流领域的落地应用。

中铝物流集团东南亚国际陆港有限公司董事长姚学斌、中兴通讯广西分公司总经理马庆军等出席签约仪式。

## 中兴通讯荣获2020高交会多项智慧城市大奖

11月12日，由国家信息中心和国际数据（亚洲）集团（IDG Asia）主办的“2020亚太智慧城市评选颁奖典礼”在第二十二届中国国际高新技术成果交易会展览期间盛大举行。作为新型智慧城市建设先锋，中兴通讯荣获“2020亚太区领军智慧城市服务商”“2020中国智慧城市领军解决方案提供商”“2020中国智慧城市领军智能制造解决方案提供商”三大重量级奖项。

## 中兴通讯TECS获GlobalData业界Leader评级

近日，全球领先的数据分析和咨询公司GlobalData发布最新NFVI评级报告Network Function Virtualization Infrastructure (NFVI) : Competitive Landscape Assessment (网络功能虚拟化基础设施：竞争格局评估)，中兴通讯NFVI产品TECS (Tulip Elastic Cloud System, 电信弹性云系统) 获得业界Leader评级。

报告指出，NFVI解决方案现支持虚拟机和容器工作负载，并已基于开源软件广泛部署，在运营商有效交付新5G服务的能力中发挥着重要作用。该报告从方案架构、电信级功能、管理、市场动力、性能、专业服务六个维度进行了评估，中兴通讯TECS产品在架构、电信级功能、性能和市场动力四个维度上获得Leader评级，从而在整体表现上亦斩获Leader评级。

## 中国电信联合中兴通讯顺利完成全球最大ROADM全光骨干网络云验收

2020年11月，中兴通讯携手中国电信，通过云视频直播的方式，顺利完成中国电信全球最大ROADM全光骨干网络验收。通过双方的共同努力，15个必测项目和14个加测项目均通过验收，并实现了单次断纤100%恢复率，多次断纤97%恢复率的行业领先指标。

2019年，中兴通讯中标全球最大智能全光ROADM网络——中国电信2019年西北区域ROADM网络。该项目跨越中国西北15省，自然地理条件复杂，项目覆盖广、站点多、规模大、施工协调难度高。在中国电信集团的统一指导下，双方通过精细项目化运作管理积极推动网络部署进展，全力保障项目交付质量与进度。

在这个项目中，中兴通讯采用业界领先的全光交叉技术，搭配96波系统，可有效提升业务平台的承载能力，而灵活的带宽调整功能也为未来的网络平滑扩容奠定基础。由于项目覆盖距离长，网络采用中兴通讯特有的Flex Shaping算法，实现了带宽资源和传输能力的最优平衡。此外，通过智能化管理平台实现资源、时延的可视化，为客户提供弹性、动态、智能的高效网络。同时，中兴通讯提供“动态重路由”恢复方式，可实现抗多次断纤恢复，提升网络的稳定性。因此，该网络能够满足5G、大视频、DC专线和高价值金融专线等业务对大带宽、低时延、高可靠性的要求。



## 中兴通讯uSmart W100口袋云终端荣获第二十二届高交会“优秀产品奖”

11月11日—15日，第二十二届中国国际高新技术成果交易会在深圳会展中心召开。中兴通讯业界首款超便捷口袋云终端uSmart W100 (以下简称W100) 荣获本届高交会优秀产品奖。

## 中兴通讯发布《PowerPilot 4G/5G网络节能降耗技术白皮书》

近日，中兴通讯发布《PowerPilot 4G/5G网络节能降耗技术白皮书》，在原有负荷预测AI节能的基础上，业内首家提出业务导航AI节能，在保障用户体验的前提下，实时识别业务、分析业务能效，主动将业务导航到最合适的网络层进行承载，保证每比特数据能耗最低，整网能效比最佳，节能效率翻倍。

## 中兴通讯5G智能交付方案获北京工业APP和信息消费创新大赛“5G创新奖”

近日，中兴通讯5G智能交付方案荣获2020北京工业APP和信息消费创新大赛“5G创新奖”。中兴通讯5G智能交付方案基于自主研发的端到端全套智能交付工具，运用大数据、数字化、AI等先进技术，覆盖网络规划、网络建设、网络优化、网络维护及网络运营等所有环节，能够有效降低网络交付难度，提升交付效率，以简驭繁。



## 中国移动与中兴通讯续签战略合作协议

11月21日，中国移动通信集团有限公司与中兴通讯股份有限公司在深圳举行战略合作签约仪式。中国移动董事长杨杰、副总经理赵大春，中兴通讯董事长李自学、执行副总裁王喜瑜、高级副总裁林炳、王翔、申楠等出席签约仪式。中国移动副总经理赵大春、中兴通讯高级副总裁林炳代表双方在协议上签字。

根据协议，双方将在既有良好合作基础上，面向未来发展和长远合作，共同探索新兴业务领域发展机遇，围绕5G移动网络、5G传输网、5G垂直行业、网络安全、云网融合、6G、智能泛终端、产业链培育、基础业务与信息化业务等十大领域展开深入合作，共同推动产业持续发展。

## 中兴通讯助力业界最大规模5G+智能电网应用示范区建设

11月，中兴通讯成功推出基于PRB硬切片和确定性网络分级业务保障调度的5G+智能电网创新方案，并率先完成和现网切片管理平台的对接拉通，为最终实现南方电网业务运营平台一键式部署奠定了基础。

2019年开始，广州移动、南方电网和中兴通讯在广州南沙共同建立了业界首个且最大规模的5G智能电网应用示范网，目前已有应用场景54个，陆续完成上线业务14个，包括微秒级高精度授时、毫秒级差动保护、配电网同步相量测量(PMU)、配电自动化、两栖带电作业机器人巡检等，业务场景数量及验证进度均领跑行业，为5G在电力行业规模应用提供了有力的参考。

## 中兴通讯联合Analysys Mason发布SuperDSS白皮书

近日，中兴通讯联合全球独立研究公司Analysys Mason发布了《SuperDSS实现5G网络快速部署白皮书》。该白皮书分析了当前运营商面临的5G建网挑战，从快速部署5G、保障传统用户体验、降低TCO以及最简化网络运维等方面阐述了SuperDSS的应用场景及部署建议，帮助运营商面向未来5G发展，把握市场机遇，快速高效部署5G。

## 中兴通讯CDN荣获2020世界超高清大会“优秀创新产品与解决方案奖”

11月2日—3日，由工业和信息化部、国家广播电视总局、中央广播电视总台、广东省人民政府联合主办的2020世界超高清视频(4K/8K)产业发展大会在广州举办。大会期间，经中国超高清视频产业联盟(CUVA)专家评审，中兴通讯“超高清内容网络关键技术研究及应用方案”荣获“最佳/优秀创新产品与解决方案奖”。

## 中兴通讯AI智能家庭看护方案荣获GLOTEL“年度消费者物联网创新”大奖

11月6日，2020年全球电信奖(GLOTEL AWARDS)结果揭晓，中兴通讯AI智能家庭看护方案荣获“年度消费者物联网创新(CONSUMER IOT INITIATIVE OF THE YEAR)”大奖。中兴通讯AI智能家庭看护方案借助AI技术帮助用户“看懂”视频，除了记录家庭生活温馨场景外，它能有效识别陌生人入侵、人员跌倒等危险行为，同时减少无效告警信息干扰，即便出门在外，也能通过手机APP实时了解家中状态。



U Mobile  
CTO Woon Ooi Yuen



# U Mobile: 马来西亚电信市场的新星

编译自《The Star》



**作** 为马来西亚电信市场中的挑战者，U Mobile正通过积极的网络扩展在迅速追赶。公司CTO Woon Ooi Yuen谈到了U Mobile所取得的成绩、后续的里程碑计划，以及他对5G的一些看法。

## 对于马来西亚这样竞争激烈的市场，U Mobile的核心优势和网络战略是什么？

尽管我们是马来西亚最年轻的电信公司，但通过采取一种挑战者的思维方式，在这个竞争激烈的市场中取得了巨大的进步。

我们在网络方面取得的进展，特别是过去两三年，在马来西亚电信行业是创纪录的。我们已经部署了超过7200个4G站点，这使我们能够在全国范围内实现80%以上的4G网络覆盖，在西马来西亚实现了90%以上的4G网络覆盖。在OpenSignal的“2020年全球移动网络体验大奖”中，我们被

评为新星奖（Global Rising Star），因为就视频体验、下载速度、上传速度体验和4G可用性这四个指标而言，U Mobile是全球进步最多的电信公司之一。

对于电信公司来说，除了能够为客户带来最佳体验的强健网络，我们还需要具有吸引力的产品和服务。如今，我们已经成为各种产品和服务的行业先驱，包括推出了当时市场最有竞争力的真正的无限预付费和后付费计划。我们也是第一家为预付费用户提供每月1GB免费数据流量的电信公司，我们还允许后付费用户使用现有数据在国外免费漫游。

## 您预计在马来西亚部署5G面临的最大挑战是什么？

目前，我们正在与马来西亚通信和多媒体委员会和业界就JENDELA计划展开密切合作，JENDELA

是马来西亚在全国范围内提高网络覆盖范围和体验质量的国家行动计划。

这一倡议将使马来西亚所有电信公司以多种方式展开合作，包括最大限度地利用基础设施，以实现JENDELA计划提出的愿景：将4G网络的全国覆盖率提高到96.9%，将移动速率提高到35Mbps，并实现750万个场所的千兆宽带连接。

我们也制定了各种里程碑来实现JENDELA蓝图。在第一阶段，即从现在起到2022年底，用户将享受更好的4G覆盖，我们的目标是在马来西亚各地增加432个U Mobile 4G站点。通过不断升级我们自有的超过4222个4G站点的容量，到2022年，用户体验也将得到指数级的改善。

5G在JENDELA计划的第二阶段，预计在2022年之后推出。我们必须考虑获得5G频谱的成本，还须考虑网络建设成本，这将涉及全新的5G设备、增加更高容量的光纤回程，甚至为实现更密集的5G网络而建设新塔楼。

另一个需要考虑的方面是5G的商业可行性，因此，电信公司需要抓住机遇，面向制造业、医疗和教育等行业开发下一代产品和服务。

## 运营商正在进行5G试验。从这些试验中您学到了什么？

U Mobile与中兴通讯合作，在医疗、旅游和游戏等垂直领域进行了各种5G试验。在中兴通讯的支持下，U Mobile也成为马来西亚第一家让用户能在实验室之外测试5G的电信公司。我们提到的所有这些用例在规划5G时都是至关重要的。

通过这些用例，我和我的团队能够更好地理解网络能力和设备行为之间的关系，以及5G技术未来将如何影响各种垂直市场。

这些洞见还使我们能够更有效、更准确地制定5G战略，例如确定与电信行业内外合作伙伴的合作潜力。

最后，这些经验还使我们能够有效地开发适

合此技术升级的下一代产品和服务。

## 你认为运营商应该把重点放在哪里，才能充分享受5G的好处？

5G确实为电信公司带来了新的机遇，特别是随着工业4.0革命的到来。因此，通过用例，电信公司将能够确定新的收入来源是什么，并为最终的5G部署奠定坚实的基础。简而言之，现在是时候去试验、体验并确定这一备受期待的技术升级的最佳路径。

除了用例，电信公司还应该不断与各个垂直行业、相关政府机构和GSMA等行业相关组织交流，以获得有助于形成5G战略的进一步洞见。

## 您认为哪些是最关键的5G用例？

5G最大受益者不是消费者，而是企业。在工业4.0之下，企业正朝着万物互联和数字化的方向发展。此外，我认为医疗行业也会受惠。我们的医疗用例表明，5G移动连接将使患者获得通常无法获得的专家医疗咨询，5G技术使医生能够通过视频通话实时查看高质量和可靠的临床、生理和诊断数据。

## 中兴通讯如何帮助您发展网络和未来战略？您对未来有什么期望？

中兴通讯一直是U Mobile的长期合作伙伴，我们从公司成立之初就一直在合作。中兴通讯帮助我们完成了从3G到4G的技术演进，现在正在为5G铺平道路。在中兴通讯的支持下，我们拥有可扩展且能够平滑过渡的先进网络，确保我们是面向未来的。

在多年的合作中，中兴通讯为我们提供了许多洞见，特别是在未来技术和网络路线图方面。这些洞见能够帮助我们以更有效的方式规划我们的技术发展和网络发展计划。



5G确实为电信公司带来了新的机遇，特别是随着行业4.0革命的到来。因此，通过用例，电信公司将能够确定新的收入来源是什么，并为最终的5G部署奠定坚实的基础。简而言之，现在是时候去试验、体验并确定这一备受期待的技术升级的最佳路径。

◀ U Mobile CTO Woon Ooi Yuen (左)和中兴通讯马来西亚公司总经理葛雨桥(右)在U Mobile 5G实时测试活动现场

我们希望中兴通讯继续这项伟大的工作，支撑我们下一阶段的网络演进。

您能介绍一下U Mobile计划在2021年启动的一些重点项目吗？

首先，我们致力于实现政府提出的JENDELA计划的愿景。除了增加新的4G网络站点外，我们还在扩容现有4G站点。

其次，我们将和市场营销的同事协同工作，探索如何更好为用户带来更好的体验。

第三，U Mobile将进行更多的5G试验。今年，我们是首批在新加坡与StarHub进行5G SA漫

游测试的电信公司之一，我们设法实现了超过1.3Gbps的下载速度和不到5ms的延迟。我们将继续进行更多这样的试验。

最后，新冠疫情凸显出连接的重要性。没有连接，学生就无法进行远程学习，抗疫的一线人员也无法有效通信，大规模人员的在家办公也将是一项挑战。用户使用模式的突然转变给我们的网络带来了很大的压力，导致不同地区的网络拥堵。尽管任务艰巨，而且疫情期间行动受限，我们还是迅速完成了网络升级，成功缓解了拥塞。根据最新的OpenSignal评测结果，我们的网络体验实际上比以前更好。现在我们要做的是确保这种网络体验持续改善。 ZTE中兴

# 5G时代， 机器视觉大有可为



关涛  
中兴通讯高级系统架构师

**随**着人工智能技术的蓬勃发展，机器视觉领域引入人工智能方法，在不少场景下处理的范围和效果得到了增强，极大拓展了机器视觉的应用领域。机器视觉已成为深度学习的研究热点，在众多研究机构、企业的参与下，无论在技术还是应用上，都有很大的进步。

政策层面，中国提出中国制造2025的战略目标，要向制造强国转变。制造能力的提升离不开智能化，这也是机器视觉的主要优势领域。在国家战略的影响下，机器视觉行业必将迎来大发展。

## 潜力巨大的机器视觉市场

目前国内机器视觉处于快速发展时期，企业间竞争激烈，处于百花齐放的阶段。据相关机构统计数据，中国机器视觉应用市场规模近几年一直保持快速增长，2019年已经达到14.56亿美元，3年内预计将达到200亿美元的规模。

机器视觉技术可广泛应用于工业、交通、医疗、教育、城市园区、商业、农林牧渔等各个领域。目前的机器视觉市场，工业领域占据了主要份额，是机器视觉的重要应用领域。在工业领域内，3C电子制造以及汽车制造行业又占据了大部分市场份额。

工业领域中，机器视觉可以在冶金、食品、电子制造、汽车、化工等各个领域应用，如生产工艺的检测、产品质量的检查、零部件的管理等。在3C电子制造行业，机器视觉在产品表面检测、触摸屏制造、AOI光学检测、电路板检测、产品装配等多个领域发挥重要作用。在汽车制造领域，主要应用于对汽车零部件的测量、检测，以及对车身、部件等对象的表面检测。

城市、园区领域，机器视觉可广泛用于城市建筑三维建模、人员的密集程度检测、人流分析、异常行为检测等场景。

商业领域，机器视觉可用于商品识别、数量检测、顾客喜好分析、支付、AR导览等场景。

交通领域，机器视觉可用于自动驾驶、车辆违章检测、车流密度检测、车牌识别、车辆排查、运行轨迹勾画、港口货物识别、机场车站闯入监测等多个场景。

医疗领域，机器视觉可用于病灶分析，协助医生进行诊断。

教育领域，机器视觉可提供沉浸式教学，也可用于工业场景中工艺流程的培训。

农林牧渔行业中，机器视觉可用来检测土地面积，判断动植物病理、生长情况，监测火灾等。

机器视觉市场蓬勃发展，对该领域的投资也不断增长。行业数据表明，2019年国内在机器视觉领域的投资融资超百亿。在获取更多资金后，机器视觉企业会加速发展，各种新技术也会加速落地，进入实际应用阶段。

## 5G推动机器视觉的发展

机器视觉需要图像的采集、传输，对带宽有较大需求。如果是需要实时分析处理视频的场景，则对时延有较高要求，如自动驾驶、远程医疗、远程控制等。传统方式需要在摄像机附近部署工控机等处理设备，就近处理图像。受限于工控机的存储能力，处理完毕后，图像被丢弃或临时存储在工控机上。图像处理设备分散，导致设备时忙时闲，无法充分利用其处理能力。同时，设备采购成本较高。长期来看，运行维护也较困难。其次，有些场景现场环境恶劣，可能缺少供电、网络等基础设施，不具备部署处理机的条件。这些因素都限制了机器视觉的应用。

当前5G已经开始规模化部署。5G具有高带宽、低延迟等特点，高带宽有利于图像的传输，低延迟则可满足一些需要及时处理图像的场景。同时，5G是一个基础设施，具有广泛覆盖的特点，一般来说，一个通信设施完备的国家，5G的覆盖将是全国性的，这是其他通信设施无法比拟

的优势。全地域覆盖的5G网络将极大地促进机器视觉在各种应用场景的落地。在一些场景下，5G可以大幅降低机器视觉应用的部署、运维成本，使原来无法实施的场景成为现实。同时，可以将分散在各处的图像处理机集中起来，例如部署在MEC上，提供处理能力的复用，降低部署成本和长期运维成本。

## 机器视觉应用的热点技术

当前机器视觉技术蓬勃发展，研究、应用热点众多，总体上在向处理更多种类的数据、更复杂的目标、场景方向前进。出现了从物到人、从平面到立体、从单一图像数据源到多数据融合的趋势。结合机器视觉技术现状和未来发展趋势，选择如下几个热点技术进行探讨。

### 人体行为分析

人体行为分析是机器视觉领域的重要课题之一，可广泛应用于智能视频监控、智能机器人、运动分析等领域。但是人体动作较复杂，场景多变，对人体动作、行为的分析比较困难，目前对人体动作的分析有多种方法，适用场景不一。

一种方式为C3D，此方式将图像序列作为一个维度，将原来的二维图像拓展为三维，送入网络进行训练学习，然后对动作进行分类。另一种方式为CNN+RNN，即将各帧图像提取特征后，送入RNN（循环神经网络）进行训练学习，提取序列特征，最后分类动作。还有一种方式是双流法，深度学习网络有两路输入，一路是原始的图像，一路是光流。通过将光流数据和原始的图像结合，对人体动作进行分析。

为提高性能，增强效率，出现了TSN、TRN等方法。TSN（Temporal Segment Network）从动作视频中分段截取内容，提取特征后进行合并，然后进行动作判断。该方法减少了计算

量，提高了运行效率。TRN（Temporal Relation Network）按不同时间尺度提取特征，然后对不同尺度的特征进行融合，在此基础上判断动作效果。

在分析人体动作时，人体的姿态是重要的数据之一。分析人体的姿态算法主要分两种类型，一种是top-down方式，先检测人体，然后分析人体的姿态。另一种是bottom-up方式，先检测关节、骨骼等部位，然后分析出人体的关节、骨骼等信息。还有一种是检测周期性动作的方式，如rep-net，对周期性的动作进行计数，可用于统计动作的次数。

### 3D数据分析

目前图像分析处理多是针对平面图像，实际应用中，往往需要三维的信息，才能获取更准确的结果。如对电路的检测，平面图像受限于其拍摄角度，无法感知高度等信息，对一些异常情况无法判断。结合深度数据后，则可拓展检测内容范围，提升检测效果。

3D数据分析包含3D物体的检测、识别、分割以及匹配等功能，可用于生产线的产品检查、零部件检测、生产过程监测等，也可用来提高传统检测的精度，如对物体的识别等。3D处理的数据可以是3D点云。三维建模也是3D数据处理的一个重要方向，涉及到点云数据的配准、回环检测、分割、渲染等一系列的处理过程。三维建模是将现实物理世界映射到数字世界的重要方法之一，在园区、城市建设、商业体管理等多种场景有重要价值。

### 多传感器融合

实际场景往往比理论研究要复杂，需要更多的数据进行综合分析，以提高处理效果。视觉处理中除了图像数据，也可结合其他类型的相关数据，以达到分析的要求。

如在slam（同步定位与建图）中，单靠图像

数据提高精度比较困难，可同时采集IMU（惯性测量单元）数据，两个数据结合后，可以提高检测的精度。另一种方式是结合深度数据，如在采集数据时除了白光摄像机，还可使用激光雷达等设备，同时采集距离、方位数据，和图像数据结合，完成地图的重建和导航。

又如在温度测量场景中，使用红外摄像机来采集温度图像。但是红外方式往往无法有效检测被测量目标，尤其是在被测量目标会移动，或者经常变化的情况下，单靠红外摄像机是无法有效检测的。这种情况可结合白光相机，用白光图像检测目标，然后在红外图像上提取温度数据。这种组合可灵活应对检测目标的变化、移动等场景，处理效率更高，可广泛应用于人流测温、生产线的产品测温等场景。

## 中兴通讯发力5G机器视觉领域

中兴通讯作为5G设备的重要供应商之一，积极参与5G建设。同时，在机器视觉领域也逐步发力，在工业、园区等领域进行研究，和各行业龙头企业合作，共同推进5G场景下企业的智能化转型。在南京滨江5G智能制造基地，中兴通讯的机器视觉应用于产品质量检测，极大提升了检测效率。中兴通讯和大型铝材生产厂商神火集团开展合作，为神火集团园区提供5G+机器视觉解决方案，通过视觉分析方式，助力其检测生产过程，提取生产数据，保证生产的安全、稳定。

中兴通讯一直致力于机器视觉在工业领域的推广，在今年的国际电信联盟第十六研究组ITU-T SG16全会上，由中国电信牵头，中兴通讯参与联合提出的“基于机器视觉的智能制造业务和应用需求”标准成功通过立项，中兴通讯担任联合编辑人。未来，中兴通讯将结合应用和需求场景并融合5G、MEC等技术，致力于机器视觉国际标准的研究和制定，推动产业形成统一格局，助力生态圈打造。[ZTE中兴](#)

## 支撑5G融合应用的视频云平台

2020年伊始，新冠疫情肆虐华夏大地。为对抗这次重大疫情，运营商和设备商通力合作，在交通出行阻断的情况下，为全国人民的生活、工作提供了有力的通信支撑和保障。远程办公、视频会议、在线教育，成为新的日常，5G远程医疗更是在战“疫”过程中发挥了重要作用，凸显出社会对5G融合的“视频+”业务的强烈需求。5G以其大带宽、低时延、高可靠的特点，成为发展数字经济、改变社会的关键技术，视频应用也将借着5G的东风奔向未来。

### 视频向高清、智能、融合方向发展

在5G、云计算、人工智能等技术的促进下，视频技术朝着更高清、更智能、更有趣的方向发展，同时视频应用朝着更融合的方向发展。

#### 更高清的视频

5G的大带宽，为4K/8K高清视频应用提供了

保障。为了促进高清视频的发展，国家出台了相关政策。2019年，工业和信息化部、国家广播电视总局、中央广播电视总台联合印发《超高清视频产业发展行动计划（2019—2022年）》，明确将按照“4K先行、兼顾8K”的总体技术路线，大力推进超高清视频产业发展和相关领域的应用。行动计划提出，2022年，我国超高清视频产业总体规模超过4万亿元，4K产业生态体系将基本完善，8K关键技术研发和产业化取得突破。

#### 更智能的视频

随着人工智能的飞速发展，视频的识别、分析与处理变得更为智能。人脸识别、车辆识别、视频推荐、缺陷检测、视频超分等技术得到广泛应用。为配合国家工业4.0、智能制造、人工智能等战略性政策的实施，实现制造业的转型升级，各省市纷纷出台了相应的政策规划，如北京提出促进视觉识别模块、人体识别模块、视觉辅助等模块的技术突破。



赵志东

中兴通讯视频云平台项目经理



梅君君

中兴通讯视频云平台研发总工

更有趣的视频

5G推动了AR/VR技术的长足发展。AR/VR在教育、游戏、娱乐等各领域为用户带了更加丰富、有趣、生动的互动体验，加速催生更具想象力和社会价值的新应用。

《中国虚拟现实应用状况白皮书》报告显示，全球虚拟现实市场快速发展，内容应用成为主要增长点。2020年全球虚拟现实产业规模将超过2000亿元人民币，其中虚拟现实市场1600亿元，增强现实市场450亿元。据工信部发布的数据显示，2021年我国虚拟现实市场规模预计将达544.5亿元。

更融合的视频

2019年4月中国发展高层论坛上，工业和信息化部总经济师王新哲表示，当前中国5G发展进入“冲刺”阶段。工业和信息化部将尽快启动5G商用，深化5G融合应用，大力推动5G与经济社会各领域深度融合，充分发挥其基础支撑、创新驱动、融合引领作用。

5G时代是一个融合的时代，直播与即时消息融合、直播与视频会议融合、视觉分析与视频监控融合……这些融合与创新，渗透到了社交、文

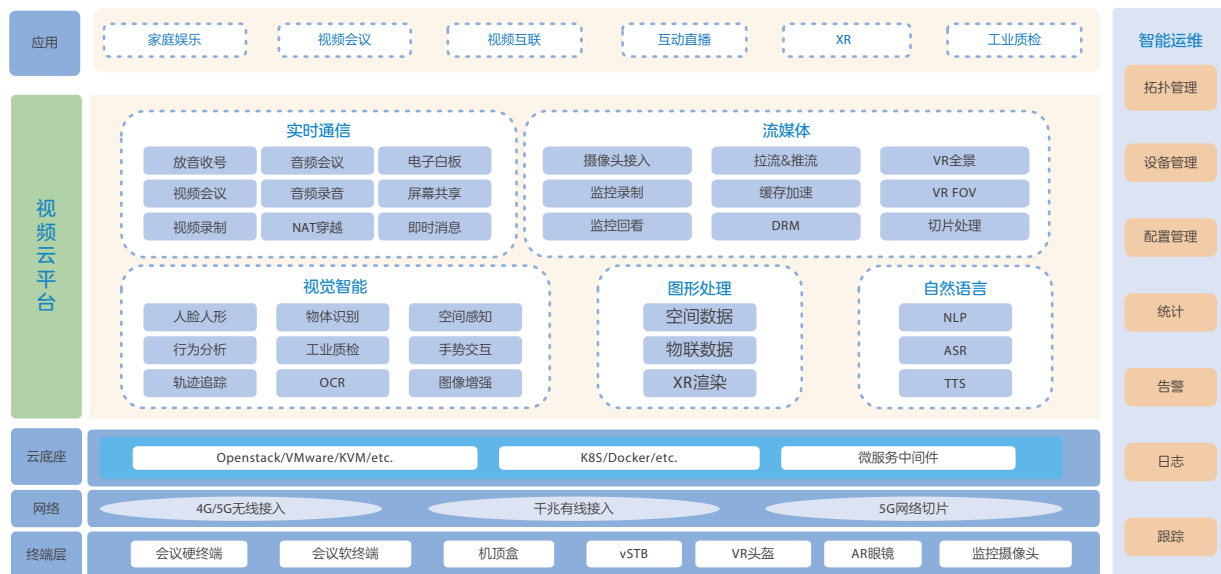
化、旅游、在线教育、远程医疗等社会生活的方方面面，为用户创造出功能更强大、体验更丰富、使用更便捷的融合应用场景。

中兴通讯视频云平台助力视频融合创新

中兴通讯积极响应政策及市场需求，在充分发挥自身技术储备和创新精神的基础上，把握国内5G融合创新业务的机遇，打造了具备实时通信、视觉智能、流媒体、图形处理等组件能力，具有强大创新性、拓展性的视频云平台。中兴通讯视频云平台架构如图1所示。

中兴通讯视频云平台封装视频能力，提供标准化组件，产品应用按需灵活编排构建业务；基于云基础设施及微服务架构，充分利用云强大的计算、网络、存储能力，云随需动，分布式部署，视频服务能力动态弹缩；SVC&AVC融合视频会议，充分发挥云边缘协同优势，满足用户多样化终端接入需求；提供弱网环境的网络适应性、端到端低延时解决方案，为用户提供最佳媒体服务质量体验；超高清、AR/VR为用户提供视觉感官冲击；视频分析、工业质检等AI算法助力行业智能化转型。

图1 中兴通讯视频云平台架构





- 实时通信服务组件提供音视频通信功能，包括放音收号、音频会议、视频会议、音频录音、视频录制、电子白板、屏幕共享、即时消息等组件服务能力；
- 流媒体服务组件提供流媒体相关的功能，包括摄像头接入、推拉流、监控录制、缓存加速、VR FOV、监控回看、切片处理等组件服务能力；
- 视觉智能主要采用人工智能技术对视频进行分析处理，包括人脸识别、物体识别、空间感知、行为分析、工业质检、手势交互、轨迹追踪、OCR、图像增强等组件服务能力；
- 图形处理组件主要包括空间数据、物联网数据和AR/VR渲染等组件；
- 自然语言组件主要包括自然语言处理NLP、自动语音识别ASR和文本语音转换TTS等组件。

中兴通讯视频云平台汇集了中兴通讯音视频、点直播、监控、AI、AR/VR等技术，是具备强大视频处理能力的开放平台，助力客户实现创新业务。

### 更灵活的架构

传统视频会议、监控、点直播业务是相互孤立的烟囱式架构系统，难以实现产品和业务形态上的融合。中兴通讯视频云平台基于微服务架构，将业务系统进行细粒度拆分，将视频通用能力进行抽取，形成开放、解耦的服务化基础能力组件，支撑产品灵活编排；同时，视频云平台基于PaaS部署，充分利用云基础设施提供的强大的计算、网络、存储能力，打造云化、开放、弹性的分布式架构，媒体能力可按需部署。

### 更强大的能力

中兴通讯视频云平台基于机器视觉、AI等技术，提供增强的融合视频业务能力，将原本单一的音视频转发，转变为内容增强、内容安全的内容分发；视频云平台的SVC&AVC云边协同会议能

力，满足不同网络下多种终端的大规模并发接入需求；超高清、AR/VR为用户带来震撼的视觉效果；弱网环境的网络健壮性以及超低时延为用户提供最佳媒体服务质量体验。

### 更丰富的服务

中兴通讯视频云平台通过开放的音视频通信、图像渲染、AI识别等服务，突破传统的监控、点直播、视频会议等业务形态，提供更为丰富、融合创新的视频业务，如互动直播、VR全景、AR增强、360度沉浸等应用，覆盖工业协作、远程医疗、在线教育、泛在娱乐等各行各业。

### 锋芒初露，未来可期

中兴通讯视频云平台融合了中兴通讯几十年来在视频会议、监控、RCS富媒体消息、人工智能等方面的丰富经验和技術积累，基于VTCP视频技术组件平台（Video Technology Component Platform）研发的融合视频会议系统，已经在中兴通讯iCenter系统上线商用，为中兴通讯全体员工提供高质量的音视频会议服务。基于视频云平台研发的AR/VR远程协作系统，已在中国移动成都研究院实现商用。

展望未来，公众的需求正在从音频向视频演进、从单一业务向融合的视频业务演进。中国移动目前正在建设视频中台，支持视频会议、点直播等能力，以便更加迅速地构建融合创新的视频业务。中国电信联合韩国LG U+等运营商及行业和内容合作伙伴，共同成立全球AR/VR内容电信联盟，旨在加大对高质量的AR/VR内容投入，共同开发基于5G的AR和VR内容。基于视频云平台的AR/VR应用已经在中国电信上海天翼上线商用。

中兴通讯视频云平台，以其丰富的组件功能、强大的融合创新能力，契合运营商和行业的需求，将推进5G创新视频融合业务的快速集成交付，推动行业发展。 ZTE中兴

# 融合音视频媒体服务， 打造远程协同新境界



孟天亮

中兴通讯视频云平台开发  
经理

5G时代，用户对于直观化、智能化、互动性强的通信服务需求日益增加。高清云视频通信技术的成熟，以及5G网络的高容量、低延时、高可靠性等技术特性，进一步推动了“5G视频+”融合服务，包括新通话、新协同等业务的发展和應用。远程办公、远程协作、远程教育、远程医疗等成功案例已在各行各业大放异彩，其独有的优势是传统方式无法比拟的。人们沟通的媒介，从一维的音频、二维的视频，向更高的维度跨越。媒体的质量也更加高清和稳定，体验更加立体和生动，沟通更加便捷和高效。未来，各类融合音视频服务会深入到工作生活的每一个环节，深刻地改变人们沟通互动的方式。2020年伊始，新冠疫情的爆发客观上引爆了远程办公需求，极大地推动了音视频媒体服务行业的发展，同时也提出了更高的要求。大容量、低延时、高稳定、高可靠、可弹缩的媒体服务，是当前行业努力追求的目标。另一方面，在时代加速的背景下，新型业务场景不断被挖掘，愈发专业化和定制化。市场瞬息万变，机会稍纵即逝，更快速地响应客户的多样化需求，是行业面临的新挑战。

## 音视频融合创新

中兴通讯视频云平台致力于融合各种媒体服务能力，提供一站式媒体服务。在云化、微服务化架构下，将专业技术能力转化为高性能组件，利用

统一的平台接口，能够迅速将组件集成为服务，提供高质量、多规模、可编排、易扩展的融合媒体服务，满足用户多样化媒体服务需求。

## 会议模式的无缝融合

传统中心化MCU（Multipoint Control Unit，多点控制单元）的编解码和混屏会消耗大量CPU资源，在有限的资源条件下难以满足大容量需求。SFU（Selective Forwarding Unit，选择性转发单元）模式的云视频服务，以去中心化的分布式云视频服务逐渐取代传统MCU模式的视频服务，在不降低音视频质量的前提下大大提升了服务容量，满足了海量软终端的会议需求。此外，一些运营商和大企业客户，由于其在安全性、保密性以及企业内会议的便捷性等方面要求更高，往往采用自建的专业硬件会议系统。在软终端爆发的背景下，盘活这些硬件终端使其与软终端互通，是另一项重要课题。中兴通讯将MCU模式的视频会议和SFU模式的视频会议相结合，解决了大量软终端入会和硬件兼容问题，并大大降低了改造成本。

## 音视频能力组件化

中兴通讯视频云平台融合音视频服务方案，将复杂的音视频处理按照能力的不同进行解耦，构建能力组件，每个组件完成自己独立部分的功能处理，实现媒体处理能力专业化、高内聚、低耦合。针对不同业务场景，组件可灵活集成，以满足客户个性化的融合业务需求。

5G视频与AR技术结合，在工业设计方面开创了全新的多人在线协同模式。设计师们通过在线工作间进行连线，可以发起模型分享。通过缩放、旋转等操作，设计师可以看到模型的360度全貌。

### 稳定可靠的实时通信

移动终端网络的可靠性较低，媒体流的丢包和抖动是常态。音视频采用的UDP传输方式，在网络比较差的情况下，会严重影响音视频的体验效果。为了保证在不同网络状况下都具有稳定的音视频质量，我们设计了高可靠的动态水位抗抖动和抗丢包算法。在80%的丢包环境中可以保障音频正常交互，在50%的丢包环境中可以保障视频不卡顿、不花屏。

### 服务融合，提供新通话、新协作

视频云平台将实时音视频业务和增强/虚拟现实业务进行融合，在音视频实时通话时，可以对终端上传到服务器的视频进行识别、虚实融合，然后发送给终端。在多人互动时，每个用户都可以看到其他人的融合内容。还可以通过实时音视频业务和直播业务的融合，将视频会议中的音视频码流推送到直播平台，把会议内容直播出去。如果直播用户想参与互动，可将用户呼入到视频会议中，结束互动后，再将用户拉出视频会议，观看直播内容。

### 新型融合业务助力远程协同

基于视频云平台的融合音视频服务已经在行业内显示出遍地开花的势头，在诸多领域得到广泛应用。

基于视频云平台的视频会议系统，支持传统硬件会议设备和新软件会议终端的融合会议，可

以将企业内的会议室与远程办公的员工连接起来，实现随时随地的远程沟通和协同。对于规模大、地域分布比较广的企业，分布式部署能够保证用户就近接入，在强大的网络适应性组件的加持下，保证了高质量的音视频用户体验。

5G视频与AR技术结合，在工业设计方面开创了全新的多人在线协同模式。设计师们通过在线工作间进行连线，可以发起模型分享。通过缩放、旋转等操作，设计师可以看到模型的360度全貌。不仅如此，设计师还能够在工作间通过高清音视频进行讨论，对模型进行实时修改，所见即所得。这种方式大大提高了设计师的沟通和设计效率，使得远隔千里的设计师也能有面对面一般的沟通和分享体验。

5G视频+XR模式在远程视频教学领域具有广阔的应用空间。在最大程度还原课堂教学的基础上，多样的组件化能力提供了强大的互动性功能，为教学带来无法比拟的便利。高清、低延时的视频会议与VR相结合，使学生有种身临其境的感觉。以沉浸式教学体验引导学生产生思维共鸣，从而有效调动学生学习的积极性，激发学生的学习热情。

视频云平台以全新的架构，集成中兴通讯多年积累的各种专业媒体能力，通过持续创新保持技术先进性，保障服务质量和体验。基于视频云平台的新融合媒体服务系统，将为客户提供更加丰富和优质的媒体服务，为合作伙伴提供广阔的媒体平台，创造更大的行业价值。ZTE中兴

# AIoT+XR， 实现物理世界与虚拟世界的融合



胡强

中兴通讯AEP产品（IoT）  
业务架构师



2017年起，AIoT就成为了物联网行业的热门概念。AIoT并不是新技术，它是AI与IoT在实际应用中的落地融合。AIoT通过物联网采集海量数据，再通过大数据分析、人工智能处理，给传统的IoT赋予智能化特性，以实现万物智联。XR是AR、VR、MR等多种形式的统称，指通过计算机技术和各类终端设备产生的一个真实与虚拟组合、可人机交互的环境，实现虚拟世界与现实世界之间无缝转换的“沉浸感”体验。

AIoT与XR的结合应用，目前在数字化转型中已经发展到一个新的阶段：数字孪生。数字孪生是指充分利用物理模型、传感器、运行历史等数据，集成多学科、多尺度的仿真过程，从而反映相对应的实体装备的全生命周期过程。数字孪生是一种超越现实的概念，可以被视为一个或多个重要的、彼此依赖的装备系统的数字映射系统。自2016年开始，世界知名IT咨询公司Gartner连续3年将数字孪生列为十大战略科技发展战略。2019年，Gartner认为数字孪生处于期望膨胀期顶峰，将在未来5年产生破坏性创新。Gartner预测，到2021年，半数大型工业企业将使用数字孪生，从而使这些企业的效率提高10%；到2024年，超过25%的全新数字孪生将作为新IoT原生业务应用的绑定功能被采用。

## AIoT+XR应用场景

AIoT结合XR的数字孪生技术体系可应用的领

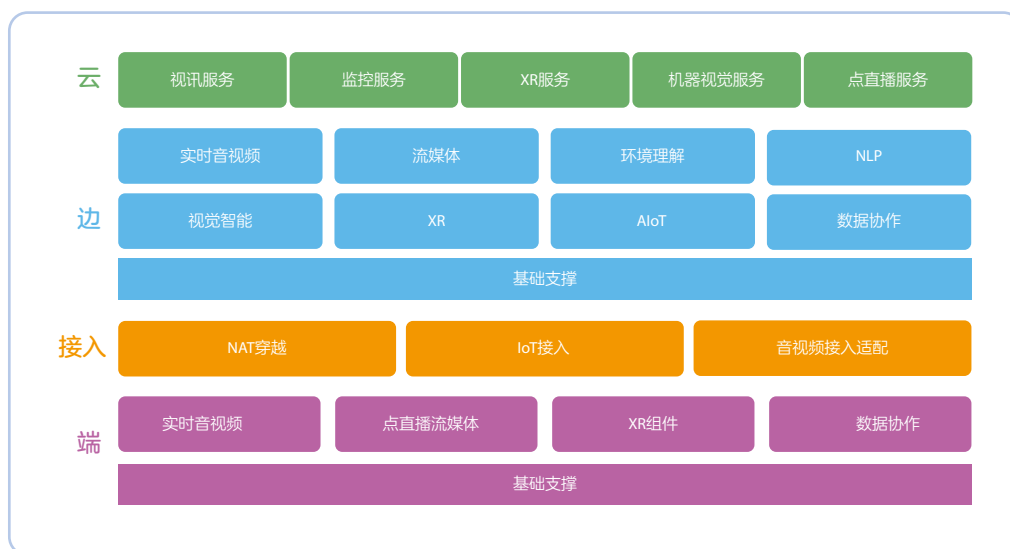
域非常广泛，从医疗医学、文化教育、能源工程、工业制造，到交通运输、智能建筑、休闲旅游、游戏娱乐，众多领域都能找到切实可行的虚实融合解决方案。

远程医疗，使用AIoT+XR可以实现异地疾病咨询、诊断、治疗和健康护理等多种功能，实现专家与病人、专家与医务人员之间异地“面对面”的会诊。

在线教育是当前教育培训的潮流和发展方向。特别是新冠疫情以来，在线教育发展飞速。学员可以足不出户参加学习培训，与讲师“面对面”互动交流，与智能教育内容实时互动，学习效率可以接近或达到面对面教育效果。

在智能建筑领域，基于安防需求，主流的应用场景就是AIoT技术结合视觉智能和XR，管理和运营数字化智慧园区。AIoT负责管理接入物联网设备，结合空间数据，进行大数据分析；视觉智能技术基于物联网数据、视频等进行AI分析，通过AIoT配置的规则触发联动，激活自动响应；在运营管理终端上，以XR技术渲染智慧园区驾驶舱，结合AIoT管理的空间数据、物联网数据，视觉智能分析的输出，以虚实融合的方式展示园区总览、实时事件动态过程和历史事件回放等，让用户对园区运营和动态一览无余，提升园区工作效率，辅助运营管理者做决策，提升客户和来访者的用户体验。

基于视频云平台，AIoT+XR数字孪生技术打破了时间和空间的壁垒，为用户带来沉浸式体验，二者的结合将人们的活动世界从物理时空发



◀ 图1 视频云平台组件能力分布简图

展为物理与虚拟融合的时空，深刻改变着人们的生产、生活、思维和学习模式。

## AIoT+XR技术方案

AIoT+XR，结合视频云平台提供的其他技术能力组件，在具体的应用场景和虚实融合解决方案中，可为客户提供物理世界与虚拟世界融合的数字孪生能力和沉浸式用户体验服务。

在视频云平台的解决方案整体架构中（见图1），AIoT提供海量设备接入能力，以及物联网数据、空间数据存储和融合分析能力，并在视觉智能中提供视频分析、光学字符识别、人脸识别、工业质检等能力，对外提供数据开放服务、数据可视化服务、机器视觉服务等能力。XR提供内容编排能力、组会能力、渲染能力等，对外整体提供VR、AR服务。

AIoT+XR可应用的领域行业非常多，如何使用可复用的架构去适配不同的场景需求？视频云平台根据“以确定性架构应对不确定场景”思想，提供通用的模块化架构设计。该架构将所有场景、解决方案涉及到的各种服务能力进行组件化封装，将组件间关系、对接协议和流程进行了松耦合定义。应用到具体的场景时，可将各类模块化组件进行积木

式组装，形成场景化解决方案。

## AIoT+XR的落地实施

在南京滨江智能制造基地，使用视频云平台，我们为园区可视化构建了智慧滨江云控中心，提供数字孪生能力。基于接入的安防机器人、扫地机器人、各类摄像头等物联网设备，使用物联网数据、空间数据、图像和视频，结合AI分析，确定触发事件，并激活不同的协同联动场景，启动自动化响应流程。在云控中心或其他终端上，用户可以实时查看虚实融合的3D园区。AIoT和XR的结合，以虚实融合的可视方式挖掘数据信息价值，实现了园区业务的可视、可管、可控，优化了园区的管理流程，增强了园区的智能化程度，提升了园区的管理效率和用户体验，助力滨江园区实现降本增效、智慧运营。

随着5G技术的逐渐成熟和商用，AIoT+XR将逐渐突破发展瓶颈，迎来全面的发展和变革，并将以非同寻常的速度影响和改变我们的学习、工作和生活。车联网、智能工厂、数字工程建筑，AIoT+XR将赋能全行业，支撑社会治理和产业的数字化转型，构建一个广阔的数字孪生世界。ZTE中兴

# 云上工厂， XR分布式渲染技术探索



施嘉理

中兴通讯XR产品预研工程师



钱小兵

中兴通讯XR产品研发总工

**随** 着移动通信网络迈入5G时代，新应用场景和用户需求不断涌现，其中视频相关领域应用占比非常高。中兴通讯基于现有的视频技术积累，搭建视频云平台，将零散的能力集成于一个统一的平台，以实现技术整合以及产品化的可能。视频技术的基础能力中，渲染能力是重中之重。

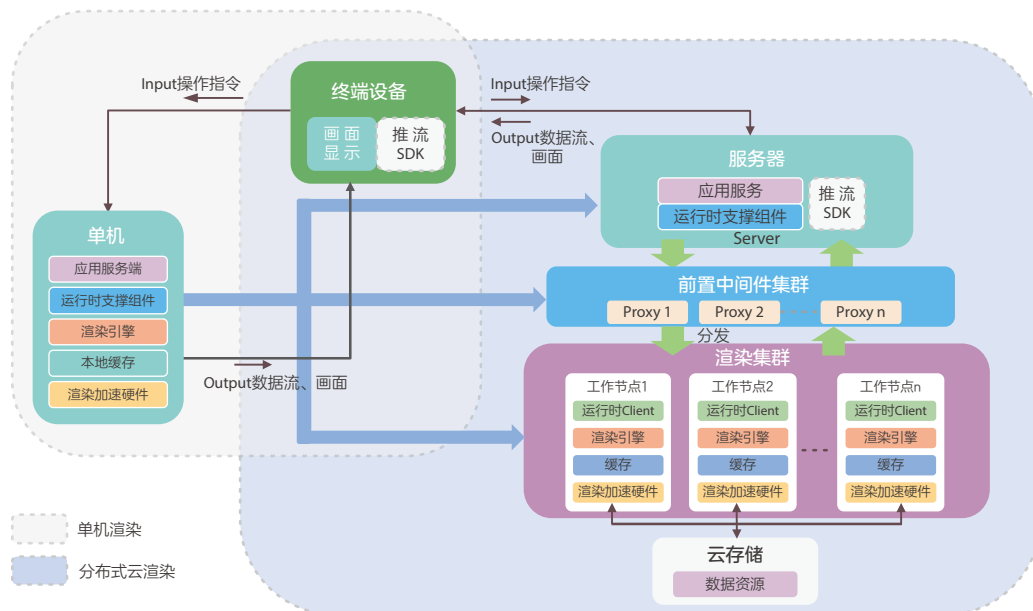
随着工业的发展，第四次工业革命正在到来，未来的工厂是数字虚拟和物理现实相融合，ICT技术与现代制造业相融合的场景。针对工业大制造场景，在虚拟可视化方面的需求日渐强烈，一个3D多人可交互的云渲染平台被提出，其中的核心要求是可以实现大规模模型的实时在线

渲染。

## 为什么是分布式云渲染

从性能的角度去看渲染问题，现有的工业级显卡无法满足大模型的实时可交互渲染，因此我们引入了分布式的思想，将渲染的大规模模型进行拆解，分发给渲染集群完成渲染工作。同时针对多人可交互的场景，渲染的模型架设在云端以提供多人访问的服务，可以满足用户在不同的物理位置，对同一个大规模模型进行访问互动。这样不仅达到可交互的目标，也不需要模型进行重复渲染，大大节省了服务器资源。

图1 分布式云渲染系统架构图



## 自主创新的关键技术

中兴通讯分布式云渲染的整体系统架构如图1所示。从图中可以看出，相对于传统的单机渲染方式，分布式云渲染是将渲染任务进行分解，向下分配给渲染集群进行渲染。而这种任务分解过程对于用户或者应用来说是无感知的。同时渲染集群作为渲染能力提升的关键组件也是可以扩展的，根据需要渲染的模型规模进行相应适配。这样的系统架构既保持了对接应用的兼容性，同时满足了渲染能力的可扩展性，可以增强视频云平台的渲染能力。

分布式云渲染平台的搭建涉及很多关键技术，如大规模模型的拆解、任务的调度以及图像像素的快速合成等。本文重点介绍一种数据分块技术和一种针对大规模场景渲染的视锥分割技术。

### 交互式大规模场景渲染平台数据管理技术

由于模型的数量级很大，首先对模型数据进行预处理工作，主要是对数据进行分块的处理。对数据的分块只需要进行一次，随后的查询阶段可以重复使用预处理得到的知识信息，这将节省大量的时间。

对于空间上进行数据的分块有多种方式，如八叉树、KD树、BSP树等，这些方法有利有弊。针对大规模模型的渲染场景我们希望使用一个相对优化的分块方式，因此引入层次包围盒的思想对数据进行预处理。核心思想是按照八叉树对模型进行划分，对需要渲染的目标块进行递归划分，对空块进行剔除，依次将模型划分到预设阈值的模块大小。该方法可以将不需渲染的部分剔除，最后得到全部需要渲染的数据模型。

针对分布式云渲染的核心诉求——降低时延，该专利方法可以大大提高模块查询效率，并行处理模型数据，是分布式云渲染性能提升的关键技术。

### 大规模场景渲染视锥分割技术

进行渲染任务的分割时，需要使各个节点之

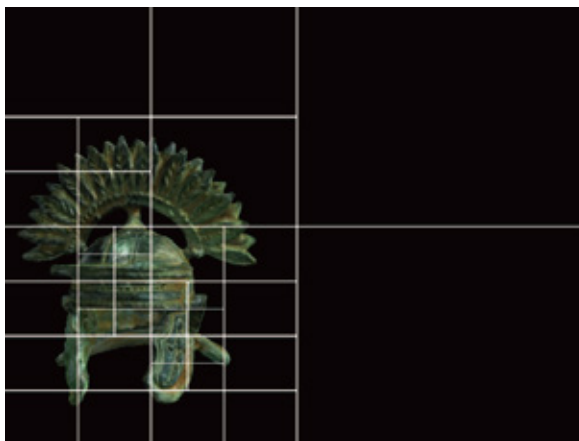


图2 视锥分割示意图

间的渲染任务量尽可能地接近，这样可以实现负载均衡，同时在最终的画面合成时会更有利于画面的一致性合成。

针对大规模场景渲染的应用场景，我们提出基于用户的视锥对模型任务进行分割的全新方式，实现渲染任务的均匀分配（见图2）。

在确定好需要渲染的资源之后，首先以目标渲染对象的物理中心为根节点，把视锥平均分成四块，紧接着检测每个视锥中需要渲染的图元数目，对于点云数据就是统计该区域中的点云数量，对于网格数据统计该区域的三角网格数量。如果视锥中没有图元元素，则跳过这个视锥；如果图元数目超过阈值，则再次进行四等分，直到每个视锥中顶点数目小于阈值。分割完成后，根据当前渲染的数据块进行渲染复杂度评估，按照各个渲染单机的性能分配渲染任务到单机，以保证渲染任务总体的负载均衡。

该专利方法可以保证各个渲染节点之间的渲染任务均衡分配，大大提高各模块利用率。

5G的高带宽可以支持更加广阔的业务领域，智能制造是其中重要的发展方向。作为智能制造领域的关键技术之一，渲染技术也成为研究热点，一个成熟可靠的实时可交互渲染平台已经被科技部提出，作为国家重点科研计划方向。中兴通讯将继续投入分布式渲染技术的研发，不断提升自身视频产品和方案的技术竞争力。ZTE中兴

# 机器视觉服务， 助力工业智能制造



杨荣康  
中兴通讯系统工程师

随着大数据和人工智能的高速发展，以及5G的大规模部署，工业智能正在制造行业加速落地，帮助制造企业提升生产效率，降低生产成本。特别是以机器视觉为代表的AI技术，得到众多企业的青睐，在智能制造领域广泛应用。GGII数据显示，2014—2019年国内机器视觉市场规模复合增长率为28.36%，并预测到2023年将达到155.6亿元。

## 什么是机器视觉

机器视觉是人工智能正在快速发展的一个分支。简单地说，机器视觉就是用机器代替人眼来做测量和判断。机器视觉系统通过图像摄取装置（分CMOS和CCD两种）将被摄取目标转换成图像信号，传送给专用的图像处理系统，得到被摄目标的形态信息，根据像素分布和亮度、颜色等信息，转变成数字信号；图像系统对这些信号进行各种运算来提取目标的特征，进而根据判别的结果来控制现场的设备。

相比人工视觉检测，机器视觉检测的效率更高、精度更高，检测效果稳定可靠，可24小时不停息地运行，采集到的信息被转换成数字信号，方便信息集成和处理；成本一次性投入，长期产出；可适应恶劣、危险、人力不可达的环境。

## 中兴通讯机器视觉平台

中兴通讯机器视觉平台依托于公司强大的云

计算和虚拟化平台，集成各个优势产品，如物联网、大数据平台，视频采集及分析平台，音视频算法，视频云平台，机器视觉算法仓库等，打造端到端的高性能、高可靠的机器视觉系统，为解决制造业的各种痛点提供强有力的支持。

中兴通讯机器视觉平台架构如图1所示，平台基础设施是中兴通讯MEC边缘服务器和虚拟化平台提供的资源虚拟化，以及各种中间件等服务；上一层是视频采集层（VSS），包括视频接入、媒体转码等能力；往上是大数据AI层，包括数据存储、数据清洗、数据分析以及AI相关的数据标注和训练等能力；再往上是算法层，包括算法库管理、模型管理，以及集成第三方算法等能力；再上一层是服务层，涉及到针对具体业务提供的服务；最上面是能力开放层，包括API接口的管理和开放，以及Portal门户网站，为用户提供管理界面。

## 在智能工厂的落地应用

在南京滨江工业园区，中兴通讯建起了一座智能化、自动化、集成化极高的5G智能制造基地。这座智能制造基地，以5G通信技术作为网络基础设施，受益于5G技术的大带宽、低时延以及支持智能设备的海量连接，采用中兴通讯先进的机器视觉平台套件，大大提升了生产效率。

## 工业质检

5G设备中，AAU占据十分重要的位置。滨江



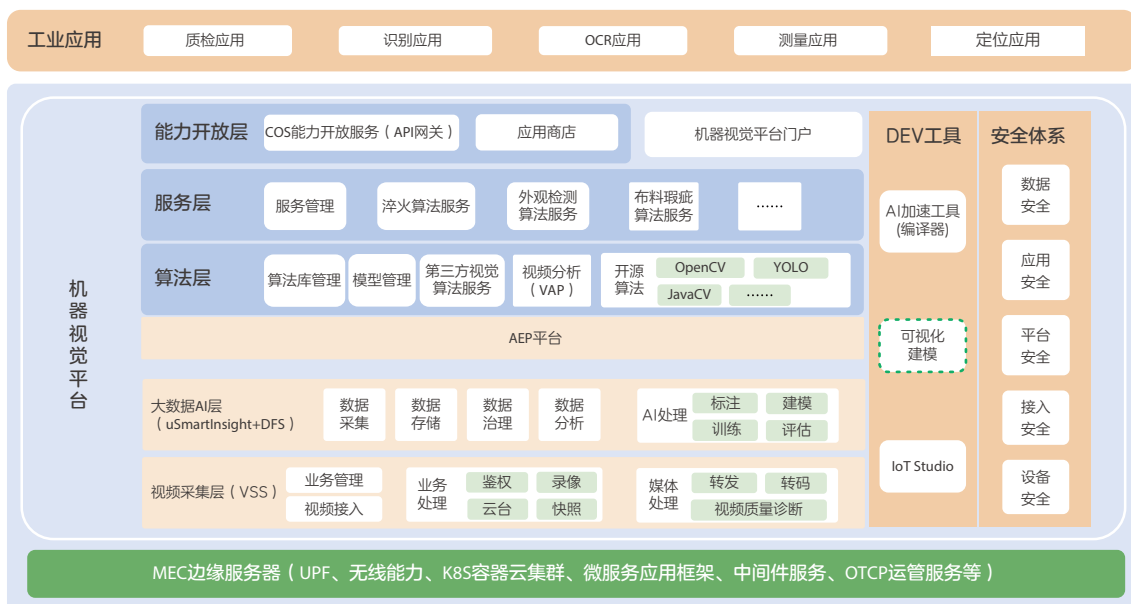


图1 中兴通讯机器视觉平台

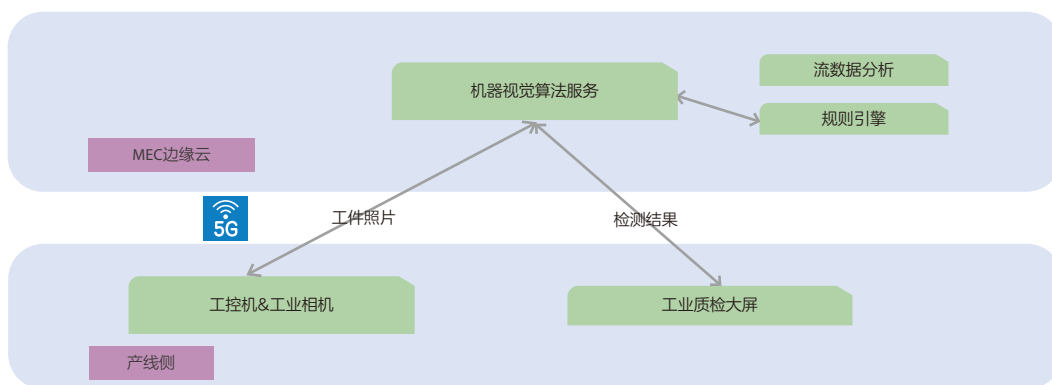


图2 基于MEC的机器视觉方案的消息交互图

智能制造基地有多条AAU生产线，原先每条生产线需要20名工人，有的负责拧螺钉，有的负责安装转接柱，有的负责点胶，有的负责检查前面工序是否合格。在引入机器视觉技术后，机械臂代替工人自动拧螺钉和点胶，通过工业相机给工件拍照，照片通过5G专网传送到MEC边缘云上分析，可以实时检测缺失的螺钉和转接柱，工业大屏实时展示检测结果，哪里缺螺钉，哪里点胶不合格，一目了然，最后只需要工人依据机器视觉的检测结果进行修补。

机器视觉算法服务可以驻留在MEC ( Edge Computing )，也可以运行在产线上。如图2，算法服务在MEC边缘云上执行，可以同时运行多个产线的检测任务，依赖于5G大带宽、低时延的优

势，保证了检测结果的及时反馈，同时产线甚至可以不需要使用工控机，大大节约了成本。

通过机器视觉技术在AAU产线的落地，大幅减少了人力成本，极大提高了效率。螺钉检测算法比人工检查速度快3倍，准确率高达97%以上，原本需要20名工人的产线，改造后只需要3名工人。

### 二维码、条形码读取服务

无论是AAU还是BBU工件，上面都有大量的元器件，每个元器件上都有二维码或条形码，原先需要工人拿着读码器逐个扫描，速度很慢。引入机器视觉技术后，借助高清工业相机，对整个工件进行拍照，照片发送到MEC边缘云上，由机

通过机器视觉的应用，以及与物联网、大数据等技术的结合，可以大大提高企业的信息化、自动化和智能化水平，降低企业制造成本，同时帮助企业管理者实时掌握生产状态，提前感知风险，做出更明智的商业决策。

器视觉算法在照片上并行读取所有的二维码和条形码，极大地提高了工作效率。原先需要10秒扫描一个工件，现在只需要1秒，每条产线至少可以节约1名负责扫码的工人，而且机器视觉可以一天24小时不间断地工作，无论是成本还是经济效益，机器视觉都有巨大的优势。

#### AGV

工业领域的自动化，离不开机器人，滨江智能制造基地有各种机器人的应用。各条生产线组装好的工件，会由AGV (Automated Guided Vehicle) 小车自动运输到各地，如仓储、物流或是送到下一条二次装配线。AGV小车采用激光雷达+SLAM技术，只要设置起点和终点，小车能自动规划路径，主动避障，安全可靠地将设备送到目的地。

#### 文字识别服务

通过机器视觉系统提供的OCR (Optical Character Recognition) 服务，实现物料自动检测、分拣，并自动分流到对应生产线，真正实现按需生产，智能制造。

从各地发来的物料外箱上都会有设备型号、供应商、批次、数量等信息，通过在物料传送带上架设工业相机，实时识别设备型号、数量等信息，系统首先会查询订单系统自动校验型号、数

量，再查询生产系统的数据库，可以判断是哪种设备的物料，然后自动分拣到对应的传送带轨道上，最后调度AGV小车将物料分流到对应的生产线。该流程实现了多个智能设备的高度协作，实现货物自动校验、自动分拣、自动配送一条龙。

#### 机器人巡检、巡逻

智能制造基地还可以采用机器人进行巡检，尤其是在有一定危险或人力无法进入的空间，或者重复性的工作，机器人具有无可比拟的优势。带有双目相机的机器人可以在公司内巡逻，定时去气压房拍下气压表的照片，由云端的识别算法读取气压表的读数，并与物联网的规则引擎联动，当气压超出某个阈值有危险隐患时，触发告警规则，发送短信通知给相关部门。

通过多个智能传感器的联动，可以实现丰富的应用场景，如利用巡逻机器人进行执勤，当智能摄像头探测到有违停车辆，会通知巡逻机器人，机器人会在车辆旁发出声光告警。

通过机器视觉的应用，以及与物联网、大数据等技术的结合，可以大大提高企业的信息化、自动化和智能化水平，降低企业制造成本，同时帮助企业管理者实时掌握生产状态，提前感知风险，做出更明智的商业决策。 ZTE中兴

# 视频云平台运维诊断方案

5G在国内进入规模部署阶段，高清视频相关产业被认为是5G的第一波红利，而年初的疫情更提前推动了相关产业的爆发。

媒体服务器云化是5G时代视频应用领域的趋势。一方面基于x86体系的普通服务器的媒体处理能力越来越强，替换传统的专用硬件媒体服务器的条件已经满足，再加上传统媒体服务架构无法像云计算一样提供庞大的媒体处理能力，实际上云化已成为必然。另一方面，企业不再购买、部署和维护昂贵的软硬件设施，大数据、人工智能和物联网等服务和设施，一般都构建在通用云化平台上，媒体处理也不能例外，只能走通用化、云化道路，媒体云化契合企业降成本愿景。

视频云化满足了当前大视频的发展趋势，但也给系统运维带来了挑战。

## 媒体上云难点

在媒体上云实际应用过程中，根据前期中兴通讯的媒体云化推进和业界经验总结，整个云化流程在运维诊断层面有一定挑战性，主要有部署复杂、管理复杂和诊断复杂三大难点。

## 部署复杂

图1为中兴通讯目前实施的一个媒体云化工程，为实现各终端就近接入，提高网络质量，视频云平台需要跨省、跨市多地点部署，且同城可能部署多个节点、多种物理或虚拟设备，导致设备数量大。为了实现业务灵活组合，又往往需要大量的视频会议、视频直播、XR、机器视觉等业务组件，还要使之互相组合、互相调用。这种部署方式，提升了用户应对不同场景的处理能力，但另一方面也导致整体网络架构异常复杂。

## 管理复杂

媒体云化管理至少包括三个层次：基本音视频能力管理、基本音视频能力组合管理、基本功能组件组合管理。

一般来说，音视频的基本处理单元，如编解码、信令或协议等单元，业界主要通过K8S服务、微服务提供。基本音频能力的管理实际上是服务处理能力、服务接口、服务数量的管理。

视频会议可以通过编码服务、解码服务、媒体流服务、信令服务互相协作完成。基本音视频能力组合管理主要包括调用音视频服务产生的拓扑关系、交互关系，用户可以通过这种管理组成



陈建军  
中兴通讯智能网络平台高级工程师



王景祥  
中兴通讯智能网络平台高级工程师

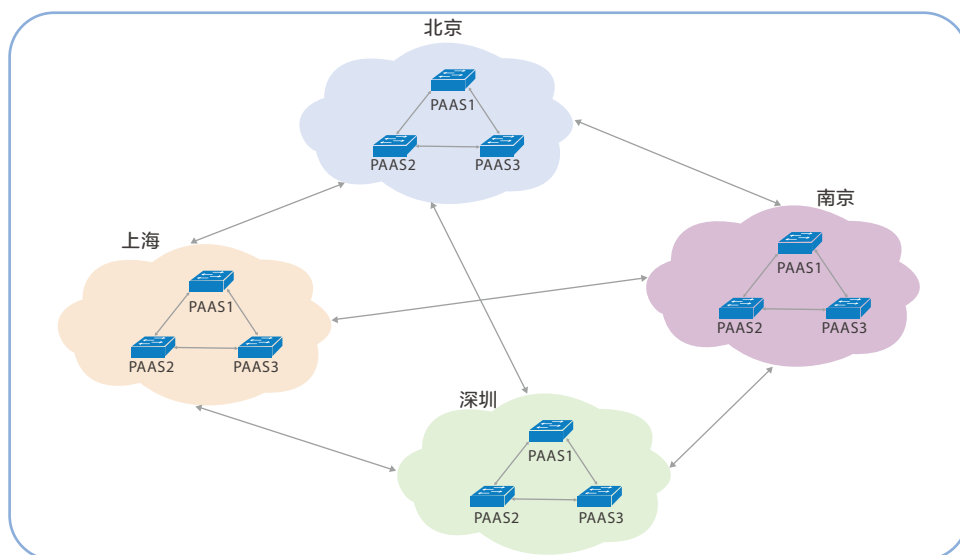


图1 媒体云化部署组网图

视频会议、视频直播等基本功能组件。

基本功能组件组合管理，主要解决的是如何使用户方便直观地组合各个功能组件，满足各种应用场景。如视频直播+机器视觉+XR可满足智能制造场景，视频直播+机器视觉在安防上的应用等。

三层管理结构再加上海量数据处理和对业务组件自由灵活性的要求，导致音视频云化的运维管理模型非常复杂。

### 诊断复杂

目前主流音视频质量诊断主要依靠观察音视频指标数据，对信令、媒体抓包，使用服务调用链跟踪和数据信令交互跟踪实现。而音视频云化架构，使得传统的质量诊断方式不再适用。最直接的诊断方式，是观察各种音视频指标数据，但云化背景下，CPU内存等数据不再可靠，其他数据又太庞大且无法定位；视频云化要求容器隔离，导致大部分需要远程登录的手段如抓包命令等无法使用；复杂庞大的组网方式和拓扑关系，使得服务间的调用关系、数据信令流向变得非常复杂。

## 中兴通讯视频云运维方案

应对视频云化系统运维的痛点，中兴通讯提出了智能部署、智能运维和智能诊断的三智能方案。

### 智能部署

中兴通讯提供具有一键部署功能和中心节点部署功能的、可自适应不同规模视频云的运维方案。

用户使用一键部署功能，可实现镜像/蓝图自动上传、自动安装、自动运行、配置自动下发、网络自动配置，做到零人工干预。

单个中心节点自动部署功能，可使用户不受地理位置、节点个数、基础设备影响，运维系统将实现集群化管理，自动化分发。

此外，中兴通讯云视频运维具有自适应的特

点，可满足单节点的本地轻量运维，亦可满足多节点、多地区、多集群的统一集中的大型视频云管理。

### 智能运维

针对视频云平台的复杂管理模型，中兴通讯提供二维管理模型和功能强大的业务编排能力。

中兴通讯把云化三层结构集中到两个维度来管理，一个是基础设备的管理模型，包括节点管理、集群管理和多集群统一接入管理，使得物理设备对用户透明；另一个是业务管理模型，可根据具体业务管理组件、K8S服务、微服务、容器实例、镜像和软件版本，保证各业务可以高效维护，自由组合。

通过这两个维度，用户可以基于各种音视频组件、XR组件、机器视觉组件和直播组件等编排多样化的业务，应对5G时代不同的应用场景。

### 智能诊断

统一门户提供了一整套诊断工具，保证用户在第一时间准确定位音视频质量问题。用户可在统一业务门户上直观查看完整的音视频质量诊断指标，包括资源类指标和业务承载指标。该门户还包括网络监测、数据流量监控、数据质量监控、异常数据监控等功能。

该方案目前提供自动抓包功能，用户可根据号码等特征码实现智能抓包，自动解析展示相关内容，并可还原相关音视频媒体流进行播放。

该方案为用户提供专用的跟踪工具，可动态可视化显示物理拓扑结构、服务调用关系、音视频数据流向、媒体数据内容、信令交互流程和信令内容。

中兴通讯为用户提供高效、智能的大视频运维服务，为用户提供完整可靠的云视频运维诊断工具，实现安装方便、运维友好、故障定位简易快速，智能统一的管理系统，为用户大视频业务的推广创新提供强大助力。ZTE中兴



## 视频云平台

# 助力南京滨江智能制造基地 智能化升级

2020年9月20日，中国信息通信研究院、5G应用产业方阵、IMT-2020（5G）推进组和中国通信标准化协会共同承办的第三届“绽放杯”5G应用征集大赛在重庆精彩落幕。中兴通讯联合中国电信共同打造的基于5G MEC的分布式通用机器视觉平台荣获总决赛一等奖。

中兴通讯视频云平台致力于各类视频能力的快速融合，为各视频产品提供统一的架构，统一的运维，媒体能力可编排，为产品的融合创新赋能。中兴通讯依托视频云平台，通过AIoT驱动工业互联，用视觉智能构筑工厂大脑，打破烟囱式应用构筑的数据孤岛，在生产分工交接的界面处，实现无缝连接，用数据驱动制造和决策，提高生产和管理效率，从而促进生产力发展。基于视频云平台，中兴通讯在南京滨江智能制造基地成功实践了5G+工业园区和5G+工业机器视觉，

助力滨江智能制造基地智能化升级。

### 智能化是制造业发展的必然选择

目前在全球范围内，5G与工业互联网在智能制造方向上的融合应用尚处于探索初期，制造业5G网络部署架构及网络建设、运维、管理等模式尚不清晰，国内5G和工业互联网融合应用标准及研发验证体系尚未建立，这大大延缓了工业互联网在智能工厂应用的进度。另一方面，工业企业对于5G的认识还处于较浅层次，对于5G网络用在智能制造的哪些环节、可以开展哪些应用尚不清晰。

我国在智能制造的设计、高端装备、工业流程设计、业务的嵌入和流转等方面都处于起步阶段。在生产线上，如何把5G嵌入到业务流程中，并通过数据的感知、传送、处理和应用，来



张海飞  
中兴通讯物联网技术架构师

实现新一轮的智能制造的设计和推广是当前的重点问题。

## 打造电子行业5G智能制造应用标杆

中兴通讯协同中国电信在南京滨江智能制造基地，建设服务工厂及园区的5G网络，构建边缘计算MEC平台，提供5G企业虚拟专网服务，并基于视频云平台搭建面向“互联网+”的协同制造平台，推动5G技术与工业网络、工业软件、控制系统的融合，打造电子制造行业5G智能制造应用的标杆。

在视频云平台的解决方案整体架构中，物联接入、设备管理、数据融合、物联使能等服务模块提供设备接入能力，以及物联数据、空间数据存储和分析能力，打造5G+工业园区应用；视觉智能算法调度借助视频云平台强大的算法引擎和丰富的算法仓库以及算法编排功能，提供视频分析、人脸识别、工业质检等能力，打造5G+工业机器视觉应用。

## 5G+工业园区应用

中兴通讯利用覆盖基地的泛5G网络，借助视频云平台强大的物联接入能力，实现基地内生产设备、表计、摄像头、无人机、机器人等设备的泛在连接，利用大数据和人工智能技术对这些设备进行统一管理，涵盖资产追踪、能效管理、智慧安防、数字车间、AI测温等多个功能模块，解决了基地管理和生产中的痛点问题，助力基地提

升效率，加速数字化转型。

### ● 资产追踪

资产追踪全貌展示基地各类资产的状态和实时位置。面向企业生产安全需要，对人员物品实时定位和追溯历史移动轨迹，设置安全区域后，对各类资产提供入侵、越界、移位告警，对区域超员、缺员进行预警。

### ● 能效管理

能效管理聚焦能效统计和管理，为基地提供绿色节能解决方案，减少资源浪费，降低企业成本。

### ● 智慧安防

智慧安防基于云计算、大数据和人工智能技术，实现基地视频巡逻、人脸识别、权限管理、考勤管理、异常告警、人员布控和轨迹跟踪等功能，为基地提供全方位综合安防保障。

### ● 数字车间

数字车间通过全面采集、处理和分析基地各层级和各环节产生的数据，为基地管理者提供灵活定制的决策看板，用“上帝视觉”掌控生产过程，做到全局运营管控，从生产管理者的视角出发，实时管控车间内各生产设备的状态、工作量、工作效率和车间员工的工作情况。

### ● AI测温

AI测温基于5G+AI的人群体温监测方案，通过部署多人测温终端，远距离自动识别人员体温，现场人员即测即走，有效避免了人员聚焦交叉感染，而一旦出现体温异常者，系统将告警提示保安人员及时处理。同时，测量数据实时上传



云端，对园区人员体温状态以及进出轨迹等进行有效记录及分析，利用大数据、AI技术，实现了群体态势感知功能，为园区人员体温情况的预判分析提供科学依据。

#### 5G+工业机器视觉应用

南京滨江智能制造基地主要以生产无线系统设备为主，传统的生产过程质量检测依赖人工和经验，人力成本高，标准化程度低，同时易受主观因素影响，整体检测效率不高。依托中兴通讯视频云平台强大的视觉智能服务，采用5G+工业机器视觉的检测方式，可以发挥5G大带宽优势，通过5G网络将识别图像上传到边缘计算中心MEC统一识别处理，并将检测结果反馈给产线看板系统和PLC控制器，对不合格产品进行告警及剔除。当前主要对AAU转接柱、螺钉、PCB板、点胶等质量问题进行机器视觉监测。采用5G+机器视觉检测方式，准确率达97%，漏检率比人工降低80%。

通过5G边缘服务器分流功能，支持5G+8K/5G+3D超高清视觉质检图像快速传输，同时采用视频AI智能加速卡，提升视觉质检响应速度。通过海量数据+快速训练，加速视觉算法的优化，实现同类型视觉质检工位的数据池化。通过开放式视觉算法库，聚合开发者，加速专业领域视觉质检算法的开发和普及，大大提升了基地智能制造水平。

伴随我国加快实施制造强国战略，推进智能制造发展，5G将广泛深入应用于工业领域。中兴通讯南京滨江智能制造基地基于视频云平台的5G应用实践充分验证了运营商5G网络打造企业专网的能力，发挥了5G大带宽、低时延等特性，并力求打造“互联网+”工业应用超市，为5G在制造领域的应用发挥了重要示范引领作用。中兴通讯将持续探索和实践，携手合作伙伴共建5G工业生态圈，打造创新应用示范，让5G真正成为赋能千行百业，推动数字经济发展的新动能！ ZTE中兴



## 中国移动：引领融合通信新风潮



朱红军

中兴通讯网络智能产品  
策划经理

**R**CS ( Rich Communication Suite, 富媒体融合通信) 概念最早由GSMA在2008年提出。根据GSMA官网数据, 目前全球已有88家运营商实现RCS商用, 全球月活用户4.03亿。GSMA预计, 2021年RCS服务将会覆盖135家运营商, 月活用户或达到8亿, 总市场价值预计将达到740亿美元。

中国移动在2013年就已开启RCS的融合通信建设, 并在2014年发布《下一代融合通信白皮书》。2020年4月8日, 中国移动、中国电信、中国联通联合举行线上发布会, 共同发布《5G消息白皮书》。

### “和飞信”成功商用, 开启融合通信新篇章

2018年12月, 中国移动在全球合作伙伴大会上正式发布RCS“和飞信”产品, 这标志着中国

移动RCS业务正式商用。“和飞信”基础通信平台由中兴通讯独家承建, 是全球最大的RCS商用局点。

中国移动携手中兴通讯, 历经3年精心打造“和飞信”(RCS)产品。“和飞信”覆盖4G+智能手机、APP、PC等多样化的终端产品形态: 采用云化架构, 弹性伸缩的方案; 基于3GPP多流技术, 可对接多样化终端终端; 采用端到端QoE技术, 确保音视频质量。

#### ● 云化架构, 弹性伸缩

在“和飞信”的架构上, 中兴通讯采用业务媒体处理与硬件完全解耦的云化方案, 是NFV云化的首个商用网络应用。云化方案实现业务网络的自动部署和弹性伸缩, 提高资源利用效率, 保证系统响应速度, 大大缩减业务的部署周期及扩容周期, 降低了TCO, 并保障系统的平滑演进, 对行业发展的影响意义深远。“和飞信”RCS的云化应用加快了云化从标准到实际应用的进程, 为其他



业务或应用向云化演进提供了借鉴。

- 采用3GPP多流技术，对接多样化终端

中兴通讯在“和飞信”的媒体通信方案上采用了基于3GPP TS 23.281标准协议的多流视频解决方案。多流视频解决方案由中国移动研究院与中兴通讯一起推进并写入3GPP TS 23.281。采用多流视频解决方案，可以充分发挥5G高速率、低时延、大容量的优势，将媒体处理放到云边缘化网络中，使得媒体处理更快速，响应更及时。同时，在视频云平台上可以兼容拥有不同媒体处理能力的终端，展现了“和飞信”RCS平台的接入终端多样性。

- 端到端QoE，确保音视频质量提升

在媒体通信上，中兴通讯采用端到端QoE技术，确保音视频质量，满足互联网用户的媒体通信需求。中兴通讯在抗丢包上采用了动态FEC、NACK、定时帧技术；在抗抖动上采用支持变速播放、动态的JitterBuffer技术；在抗乱序上采用乱序重排技术、Buffer低时延控制技术，实现了音视频的自适应处理，从而提升了终端用户音视频质量。

此外，中兴通讯视频云平台还优化了多项媒体处理技术，并提供电信级多级冗余机制，有效解决了可靠性下降问题，满足电信99.999%可靠性要求；可实现电信级故障自愈机制、业务自动部署和运维，降低Capex和Opex。

2019年，中国移动“和飞信”项目荣获Global Telecom (Glotel) Awards“项目完美交付”大奖。中兴通讯参与并见证了“和飞信”业务从战略方向确定到战略发展的全过程，是“和飞信”项目的主要建设参与者，“和飞信”业务的成功交付，标志着全球最大的RCS局点商用，具有划时代的战略意义。

## 5G RCS消息，未来更精彩

中兴通讯在业界首个提出5G消息解决方案，并推动了5G消息标准的建立。2020年4月8日，中国移动、中国联通、中国电信联合举行线上发布会，共同发布《5G消息白皮书》，中国移动副总经理董昕表示，5G消息是全球运营商的共同选择。

2020年4月10日，中兴通讯助力中国移动在杭州成功打通了基于GSMA UP2.4标准的5G消息first call，标志着国内5G消息商用进入正式倒计时。在视频云平台的消息组件支撑下，中兴通讯不仅可以提供全新的5G消息服务，而且还完美解决对2G/3G/4G的兼容问题。平台速率为全球最快，可支持1亿用户同时在线、千款商用终端对接。

截至2020年6月底，中兴通讯视频云平台的消息组件已在中国移动华东南大区的多个重点省份提前完成建设并上线，为后续5G RCS消息的正式商用奠定了坚实基础。

随着中国移动对RCS服务能力的进一步开放，5G时代基于RCS技术的企业级应用充满可能性：企业通过应用MaaP在短信入口完成由营销到成交的全闭环流程，为企业和消费者之间提供及时高效的互动和沟通；在万物互联的5G世界，RCS增强信息和智能家居直接打通，低时延和大容量的优势得以充分发挥，利用消息应用就能满足所有智能家居的控制操作；5G新通话在高清视频通话中实现屏幕共享，叠加AR，甚至是听觉、视觉、触觉、动觉等同步的全沉浸式体验，全面提升工作生活的趣味性、高效性。RCS增强信息所自带的强大功能和开放特性，在5G时代必将拥有广阔的发展空间，给用户带来前所未有的使用体验。 ZTE中兴

# One Voice, 助运营商经济高效部署融合网络



洪钧  
中兴通讯语音解决方案系统架构师

随着通信技术的快速发展，很多运营商都面临着2G、3G、4G、VoBB以及PSTN等多种类型网络并存的局面，现在5G网络建设也已经开始，情况正变得越来越复杂。如何降低投资和运营成本，如何提升网络资源利用率，如何缩短业务生成周期，已成为运营商必须解决的核心问题。

中兴通讯One Voice解决方案可以简化网络架构，优化网络性能，提供精细化运维能力，在一张IMS核心网中为2G/3G/4G/5G和固网用户提供高质量的多媒体业务，实施基于用户感知的数据集中收集和关联分析，并且支持向5G等新型融合网络平滑演进，帮助运营商经济、高效地部署融合网络。

## One Voice解决方案简介

One Voice解决方案可以满足网络融合和新型服务的需求，向运营商提供高效运营手段，向用户提供优质业务体验。其体系架构如图1所示。

在接入层，One Voice解决方案支持不同类型的语音终端全接入，包括5G、4G、2G/3G、Wi-Fi和固定终端等，分别实现VoNR、VoLTE、CS语音、VoWi-Fi和固定语音等服务，以及EPS/RAT Fallback、CSFB等过渡语音服务。

在控制层，One Voice解决方案提供单一IMS核心网，简化网络拓扑结构，优化网络性能；支持基于媒体面融合的高质量富媒体应用；支持跨

移动网络互操作，保证业务连续性；支持固移融合，实现网络平滑演进。

在应用层，One Voice解决方案统一提供个人和行业语音业务，无缝继承现网业务，并开拓新的垂直行业市场；提供业务能力开放平台，允许第三方参与开发，显著缩短新业务的上市时间，打造全新生态系统。

同时，One Voice解决方案还提供端到端的智能运维方案以及轻量级运维方案，实现从被动运维向主动运维的转变。

## 系统能力

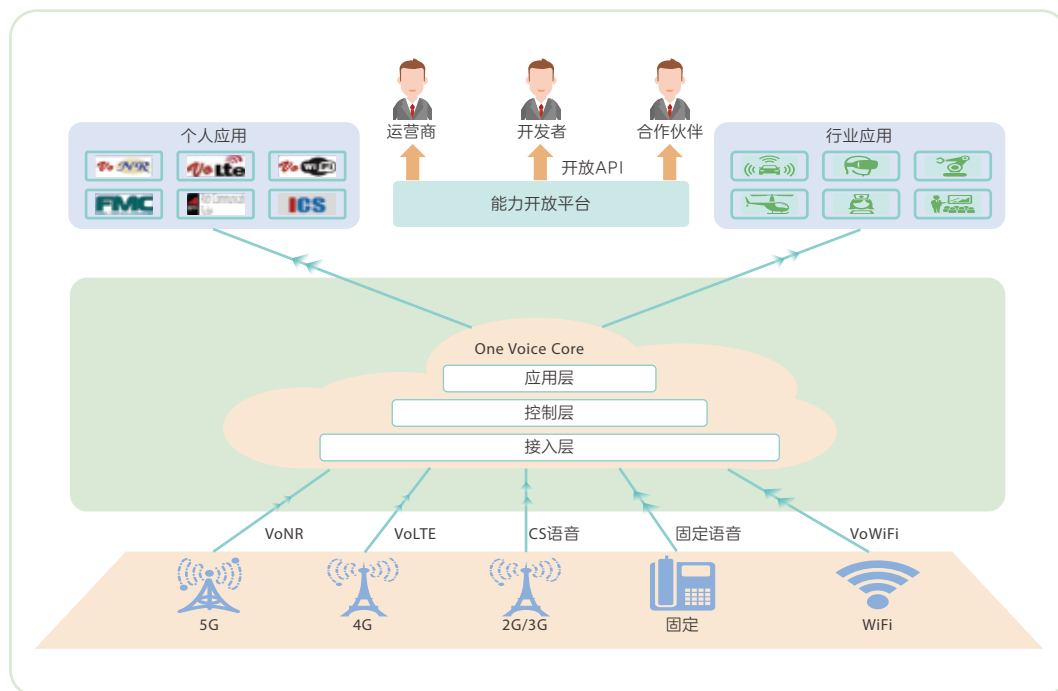
基于上述全融合架构，One Voice解决方案可以提供一体化的业务能力、综合接入能力、高性能的媒体能力，以及端到端的运维能力。

- 一体化的业务能力

方案提供VoNR、VoLTE、VoWi-Fi、VoBB和CS语音等融合语音服务，以及高清语音/视频、视频会议和多媒体增值业务；为垂直行业提供车联网语音和AR/VR通信业务；同时向第三方合作伙伴开放网络能力，打造创新的生态系统。

- 综合接入能力

方案为2G/3G/4G/5G/Wi-Fi和固网终端提供统一接入控制，业务平滑切换不中断；VoLTE网络可通过软件升级过渡到5G语音网络，VoNR和VoLTE一体化提供业务，极大提升用户体验；采用ICS (IMS Centralized Service) 架构改造CS网络，可保护投资并节约运营成本。



◀ 图1 中兴通讯One Voice解决方案体系架构

- 高性能的媒体能力

方案首家采用异构硬件加速方法，充分发挥GPU硬件的能力，有效克服基于CPU的TC（Trans Coding）能力有限、无法满足用户大规模接入的“瓶颈”，为不同网络间语音互通提供可靠保障；同时还可基于媒体面全融合机制提供高质量的富媒体应用。

- 端到端的运维能力

该方案基于大数据的VMAX端到端运维平台，对相关数据进行实时关联分析，针对运营商的不同类型网络，从接入层、控制层到应用层进行端到端的运行监控和集中的数据采集；同时还可通过MagicEye等云化工具套装，满足轻量化运维需求。

### 主要亮点

和传统的语音解决方案相比，One Voice方案具有突出的技术和经济优势，是运营商实现网络融合、提升网络效率的有力武器。

- 快捷引入5G，支持平滑演进

One Voice方案支持NSA和SA方式建网，允许4G用户不换卡不换号接入5G网络。4G网络通过软件升级即可平滑演进到新型融合网络，CS网络通过ICS方式也可逐步完成用户迁移，可充分保护已有投资。

- 优化网络性能，改善业务体验

One Voice方案通过2G/3G/4G/5G/固定全接入、简化互操作信令，降低切换时延，改善网络整体KPI。通过简化运维、自动化工具加速新业务上线和引入AI实现网络自优和自治，提升网络整体效率。同时还能对网络进行监控、测量和优化，改善语音质量，提升用户感知度，并确保业务体验一致性。

- 简化网络架构，降低综合成本

One Voice方案基于虚拟化架构实现，由于分层解耦机制的引入，网元组件无需重复升级，已有网络资源能够重用，组网灵活性大大增强，可以明显降低网络建设成本。在网络运行过程中，可以通过多种工具和手段快速定位故障，明显降低网络运营成本。

5G网络的大规模建设已经开始，在OTT应用的强大压力下，如何才能保证既不落后于时代的脚步，又不至于陷入“高投入低产出”“增量不增收”的怪圈，是运营商最为关心的问题。中兴通讯One Voice解决方案将助力运营商顺利完成多网络融合，在市场竞争中赢得先机。

## ● 基于三大特性，实施精细运维

One Voice方案的智能运维以“主动运维”“关联分析”和“专家系统”为核心，包括语音感知度评估、端到端语音质量分析和优化、端到端信令定界以及专家系统生成和自学习等，具有基于用户感知、集中化数据收集、实时关联分析等特点，呈现出鲜明的精细化特征。

## 典型案例

One Voice解决方案拥有简明的网络架构、全面的系统能力和独特的技术亮点，满足运营商的迫切需要，现在已广泛应用于全球固移融合语音市场，部署了多个样板工程，在客户中赢得了良好的口碑。

2018年下半年，中兴通讯率先在欧洲为某运营商部署了云化ICS系统。该系统基于One Voice解决方案，采用云化无状态架构，提供固移融合的宽带语音服务，并支持CS的统一接入和业务能力，同时还实现自动化开通/测试和轻量化运维，目前已割接100万用户（活跃用户约58万），率先实现了规模商用。

该运营商的现网包括三张网络，即提供固定语音服务的PSTN网络、提供CS移动语音服务的2G/3G网络和提供PS移动语音服务的VoLTE/VoWiFi网络，而且这三张网络是完全分离的。多种网络并存导致网络架构复杂、资源利用率低下、运维成本居高不下、业务上线成本高、部署周期长……诸多不利因素使该运营商在经营中背负了沉重的包袱，而中兴通讯部署的ICS系统切实解决了客户的运营痛点。

该ICS系统实现了一张IMS网络下2G/3G/4G/固定全接入，简化了互操作信令，降低了切换时延，统一了业务平台，大大提升了用户体验。同时，轻量化运维工具MagicEye也实现了不同终端用户的统一运维，简化了运维复杂度，显著提升了运维效率。

5G网络的大规模建设已经开始，在OTT应用的强大压力下，如何才能保证既不落后于时代的脚步，又不至于陷入“高投入低产出”“增量不增收”的怪圈，是运营商最为关心的问题。中兴通讯One Voice解决方案将助力运营商顺利完成多网络融合，在市场竞争中赢得先机。ZTE中兴

# 多场景建站解决方案， 助力5G基站快速部署

**今**年以来，国内三大运营商在政策驱动下发力“新基建”、抢占新风口，截至2020年底，我国已建成5G基站近70万个，是全球5G商用发展最快的区域市场。而5G基站由于其设备形态新、功耗密度大等原因，对运营商在各种复杂场景下快速建站并控制成本提出了巨大挑战。中兴通讯凭借多年网络建设的专业经验，聚焦站点基础设施（Passive Infrastructure）创新，着力解决运营商5G建站过程中在站址获取、设备安装、通风散热、环境美观等方面的痛点，助力运营商在各种场景实现5G低成本快速部署。

## 屋顶部署场景

屋顶是5G部署的重要场景之一，由于多种因素导致民众对于在屋顶放置通信基站较为敏感，

由此产生选址难、入场难、存续难等问题。普遍做法是在屋顶部署美化罩，减少天线、抱杆、线缆的直接裸露，使其尽量与周围环境融合，从而降低排斥。

传统美化罩主要针对2G/3G/4G无源板状天线设计，常见的外观形式有仿空调外机、仿水塔、仿烟囱或融入建筑物造型等。5G时代随着AAU的大量应用，主流设备宽度增加到500mm左右，对美化罩内安装空间的要求增大。AAU本身为有源发热设备（产品功耗约1000W，工作环境温度要求-40~55℃），需要美化罩具备主动或被动通风散热能力。AAU工作频段为Sub 6GHz，美化罩的外形和材质对信号衰减会造成影响，美化罩升级换代迫在眉睫。中兴通讯5G AAU伪装美化方案的方柱型天线美化罩（见图1）的尺寸为800mm×800mm，采用开放结构设计，美化罩底部架空，顶部开孔，使得自然冷风从底部流入，



**景亚宁**  
中兴通讯IAP方案经理



**蒋涛**  
中兴通讯IAP产品总监



◀ 图1 中兴通讯5G AAU美化罩

设备的热量从顶部排出。美化罩采用新型复合材料，具有低介电常数，透波性能好，可降低美化罩对AAU信号的衰减。中兴通讯5G AAU美化罩可有效解决运营商新站寻址、小区进入难问题，助力运营商占据屋顶黄金覆盖位置。

屋顶部署5G基站面临的另外一个难题是空间的高效利用。尤其那些已经部署了大量2G/3G/4G天线的存量站点，由于天面空间不足而导致站点不可用，极大地增加了5G站点选址和建设的难度。

为了最大化利用运营商现有的站址资源，拓展AAU的安装位置，提升AAU安装的便捷性，中兴通讯创新推出可在屋顶灵活部署的女儿墙外挂AAU支架（见图2）。该装置安装在屋顶的女儿墙上，降低屋顶抱杆或屋顶塔基础施工对于楼面防水层破坏的风险，消除物业和业主的顾虑，有利小区进入和站址获取。同时，女儿墙外挂AAU支架采用旋转机构，设备安装人员在墙内即可完成所有设备安装，然后再通过传动机构将AAU从墙内转至墙外，整个部署过程无需攀爬登高作业，降低了对安装人员资质的要求，并节约护具成本。由于绞盘机采用省力机构，传动过程利用结构自锁，单人即可轻松操作并且安全可靠，避免引入吊车带来的高额成本，帮助运营商大幅节省建站和运维成本。

采用女儿墙外挂AAU支架部署一个5G基站，只要2人2小时就可以完成，节省站点部署时间。根据需要，女儿墙外挂AAU支架还可以与建筑物

做到贴合紧密、统一颜色，融入建筑物整体外观，进一步提升隐蔽性和美观性。

## 街道部署场景

宏站微站搭配是5G流量吸收和深度覆盖的重要手段。在城区部署5G基站，路灯杆是理想的站址资源。在路灯杆顶直接安装天线影响观感无法满足市政美观要求，2020年初，中兴通讯与上海电信携手开展了上海市道路综合杆杆顶美化罩的创新合作。此款杆顶美化罩采用上海综合杆标准化法兰接口，可广泛适用于各类新建综合杆或在已有综合杆杆顶增加5G基站的场景。如图3，美化罩采用勒洛三角形造型，弧线美观、尺寸紧凑，内部支持iMacro、Pad RRU或AAU等设备安装，支持水平方位角调整，适应多方向覆盖。经过热仿真分析和外场测试，该美化罩具备良好的通风散热能力，安装维护便捷，内部设备运行良好。通过采用标准公开的杆体接口、组件化的结构设计、便捷化的设备安装，还可以吸引行业多方合作伙伴共建共享，极大摊薄运营商建站成本。

## 应急部署场景

还有一些特殊场景，例如运营商在5G网络建设初期需要用最短时间实现空白覆盖或点状覆盖，

图2 女儿墙外挂AAU支架 ▶





◀ 图3 道路综合杆杆顶美化罩



◀ 图4 5G玲珑站

以快速满足行业用户对5G试点及展示宣传的需求，同时还希望兼顾热点区域容量提升和应急通信保障。中兴通讯推出的灵活部署方案5G玲珑站满足这些特殊场景的差异化需求。

5G玲珑站集成了可移动车体、可升降桅杆、5G基站设备和传输设备，结构紧凑，可通过标准门道，轻松载入轻型货车，抵达现场后只需接入市电和光纤资源，无需现场架设抱杆，数分钟即可完成5G网络的开通，使得网络部署更加简单灵活（见图4）。

2019年6月，广州国际足球赛在广州天河体育场举行，广东移动联合咪咕公司成功完成了5G

商用牌照发放以来的首场大型体育赛事高清直播。由中兴通讯5G玲珑站搭建的5G+4K+VR“黑科技”以最佳状态对外呈现了5G高带宽、低时延的技术优势，使观众获得身临其境般的感受。

面对5G新基建大潮，中兴通讯紧紧抓住5G分场景建站的鲜明特点，在站点基础设施方面不断推陈出新，丰富5G站点方案的呈现形式，支撑5G交付和性能提升，助力运营商更高效地部署5G网络，在5G时代保持可持续增长，最终完成5G改变社会的历史使命。[ZTE中兴](#)

# PON+， 为光接入基础设施增值赋能



**陈宗琼**  
中兴通讯FM产品MKT  
及方案团队部长

**光**纤作为最优异的传输媒介，叠加P2MP架构，是PON技术过去10年成功的基础。我国光接入网发展已走在世界前列，截至2020年10月，我国三大运营商的固定互联网宽带接入用户总数达4.81亿，其中光纤接入（FTTH/O）用户为4.49亿户，占固定互联网宽带接入用户总数的93.4%。放眼全球，固网宽带光纤化的趋势加速，全球FTTH用户的占比已经超过50%，过去10年全球固网宽带用户增长了10倍，平均接入带宽能力超过100Mbps，光接入网络已成为继水、电、煤气后重要的基础设施。而随着移动网络向5G时代迈进，5G面向千行百业的应用，正展现出巨大的潜力，光接入也将进一步加速普及，同时扩展在行业的应用。

中国提出的“双G双提”战略规划激发了家庭固网宽带从百兆向千兆加速演进。随着“宽带中国”战略的持续推进，国内宽带用户将以每年千万量级的净增规模平稳增长。同时欧洲区域未来4—5年FTTH用户将增长1倍，南美MSO和北非铜缆用户的光纤化转型加速。在全球FTTH网络规模继续扩大的同时，随着10G PON产业链的成熟，还将加速数亿级规模的千兆宽带升级，推动网络高质量发展。未来5年，将进入5G+10G PON+Wi-Fi6多千兆融合的基础设施建设阶段。

以PON技术为基础的光接入网在为家庭升级提供千兆互联网宽带接入的基础上，作为社会信息基础设施底座，将进一步向更为广阔的行业应

用领域拓展，同步5G和新基建发展，联合打造新型信息基础设施网络，赋能千行百业，加速数字化经济发展。光接入网要满足未来的智慧家庭、云VR交互视频、云游戏、远程教育等新业务和企业上云、工业互联网、智慧园区、5G网络深度覆盖等新场景需求，需要在现有的PON技术基础上进行能力增强，升级到PON+，包括覆盖增强、低时延增强、算力增强和虚拟化增强，以满足新体验、新业务和新场景的部署需求。

## ● PON+全屋光纤组网+Wi-Fi 6

采用10G PON+Wi-Fi6+Mesh技术实现端到端的千兆网络覆盖。首先，运营商的网络适度超前发展，结合自身情况开始10G PON升级演进，局端先行低成本升级具备千兆的接入能力。其次，在家庭侧由“千兆到家”向“千兆在家”深入发展，通过全屋光纤组网HOL（Home Optical LAN）技术以较低的工程成本彻底突破传统网线的距离和带宽限制，一次部署可满足未来20年升级演进至10万兆宽带的长远需求；通过Wi-Fi 6技术提供Wi-Fi真千兆速率、更远更稳定的覆盖、更优异的多用户并发性能和多业务质量保障。中兴通讯助力运营商加速用户的家庭新基建，已联合上海电信现网试点全屋光纤组网部署，并发布了《家庭光纤施工技术白皮书》，为家庭光纤布线施工流程和操作提供规范化建议。

## ● PON+低时延

对标准的PON机制进行改进，将PON最大时延稳定降低83%，满足PON在行业VR、5G小基



中兴通讯率先探索接入机房的云网融合，基于TITAN平台实现接入、路由、计算三合一，创新推出OLT内置边缘计算处理单板和Light Cloud轻云方案，实现业务体验加速、网络功能虚拟化和应用数据本地化。

站、工业互联网等场景的应用需求，如将DBA动态带宽分配改为FBA固定带宽分配、短轮询周期、带外发现注册开窗、密集突发等。中兴通讯已与苏州移动合作完成了固移融合的宽带统一接入现网验证。此外，对于5G前传等极致低时延要求场景，PON通过多波长叠加的方式，可以实现一根光纤同时承载P2MP和P2P两种网络技术，满足极致低时延要求的场景部署，共享现有FTTH网络的机房、供电、光纤资源，实现5G的低成本快速部署。中兴通讯基于此理念在业界率先创新提出Combo PON Plus方案，并已携手印尼电信进行联合验证。

#### ● PON+算力

中兴通讯率先探索接入机房的云网融合，基于TITAN平台实现接入、路由、计算三合一，创新推出OLT内置边缘计算处理单板和Light Cloud轻云方案，实现业务体验加速、网络功能虚拟化和应用数据本地化。中兴通讯与浙江移动合作将该方案应用于CDN下沉部署，解决海岛直播/点播体验带宽瓶颈问题。与山东联通和中通客车三方合作进行现网5G MEC智能网联公交应用，通过将5G UPF下沉在OLT内置的MEC刀片，将网络时延从30ms降至2ms内。该创新方案获得2020年Layer123“新业务创新奖”和世界宽带论坛“最佳创新奖”。中兴通讯基于创新的轻云方案，将

算力加持的OLT与AI加持的运维引擎和大数据平台结合，实现多层AIOps，共同支撑光接入网的智能化。

#### ● PON+虚拟化

通过虚拟化增强，可以复用现有FTTH网络丰富的光纤资源，实现智慧社区、企业园区等场景接入，实现一张光纤网络的多业务承载，拓展网络价值。虚拟化增强一方面体现为接入网切片，通过OLT的管控面软切片，实现接入资源的虚拟化，既实现家宽、企业等不同业务场景的网络共享，又实现各业务的独立规划和安全隔离。另一方面通过OLT的转发面硬切片，实现性能的差异化，支撑差异化的价值经营模式。中兴通讯联合中国联通银川分公司完成国内首个基于FTTH网络的“智慧社区”应用试点，促进小区数字化转型的同时，低成本打造“智慧社区”。

在新基建战略的助推下，各行各业数字化转型的需求更加迫切。中兴通讯作为行业技术领导者，基于FTTH网络这个重要的信息基础设施，将从客户角度出发，在提高家庭网络质量、满足新兴业务需求的同时，通过在PON网络纵向叠加满足复杂行业应用的能力，进一步拓展连接边界，助力运营商基础设施升级的同时，拓展新业务、探索新模式、提升To B领域竞争力。 ZTE中兴

# 中兴通讯柏燕民： 中国5G商用一年跑出加速度

摘编自2020年11月20日《飞象网》 作者：计育青

2020年，中国共部署了近70万个5G基站，成为全球5G商用发展最快的区域市场。与此同时，中国还迅速将部署的5G网络架构从NSA转向了SA，为5G行业应用的发展提供了高质量平台。

中兴通讯副总裁、RAN产品总经理柏燕民日前在接受飞象网记者采访时表示，在国家“新基建”战略的推动下，国内5G行业应用正在向全域数字化、网络化和智能化迈进，不过5G网络本身仍面临着诸多挑战。比如人们仍然担心5G基站密度大、设备功耗高，5G的商业模式也有待进一步探索，运营商和相关产业对投入产出情况仍不明确。“中兴通讯正在与运营商等产业合作伙伴一道，通过创新来带动中国5G早日取得商业成功。”柏燕民说。

## 5G份额跻身全球第二 助推中国5G建设

2020年，由于中国加快了5G建设，中兴通讯在全球5G无线市场上的市场份额也攀升至第二名，大幅领先海外供应商。柏燕民告诉记者，目前中兴通讯在国内的5G基站发货量超过了25万站，5G二期建设的设备已经实现了100%供货到位、安装开通。

目前中国三大运营商都开通了5G SA网络，在SA商用测试中，中兴通讯的成绩持续领先。柏燕民表示，中兴通讯与运营商在5G网络建设、性能提升、技术创新、行业应用等方面开展了深度合

作，帮助运营商进一步提升5G网络的性能、降低成本、探索应用创新等。中兴通讯至今共承建了中国移动29个省146个城市的5G建设，目前已经全部完成了SA版本升级，并协同运营商开展网络优化、终端主动适配等工作，全方位提升网络质量和用户体验。“中兴通讯建设的5G标杆区网络速率达1Gbps，全国精品区速率超过800Mbps，网络验收通过率达100%。”柏燕民说。

此外，中兴通讯还联合运营商、500多个合作伙伴，在工业、交通、能源、医疗、教育、媒体等超过15个行业领域共同探索了86个5G创新应用场景，完成了大量5G+行业应用实践。据柏燕民介绍，中兴通讯在全球范围成功落地了超过60个示范项目，国内的典型案例包括三一重工、浙江中控、兖矿集团、苏宁集团、新华社、广汽集团、奇瑞汽车、南方电网、驴妈妈等。

## 发挥优势，引领5G ToB应用发展

与3G、4G相比，5G最大的区别是运用了云、AI、大数据等一系列新技术，支撑千行万业的数字化、智能化转型。柏燕民表示，中兴通讯致力于向市场提供全域智能数据采集、泛在信息网络、智能信息中枢、开放应用系统等，使得5G、云、AI等能力可以顺畅地应用到各行各业。

在过去一年里，中兴通讯一直在努力构建精准云、确定网生态，提供5G端到端连接、MEC边缘计算、端到端网络切片等能力，以及视频云、

“到今年年底，中国在全球5G连接中的占比将达到70%，为发展5G行业应用提供了广阔的舞台。”柏燕民说，“中兴通讯在中国所做的5G行业应用探索与实践，将成为全球可借鉴的经验，带动5G在全球的商用成功。”

## 柏燕民

中兴通讯副总裁、RAN产品总经理



行业物联网、机器人AI、端到端安全、高精度定位等五大使能平台。目前，中兴通讯与超过300个垂直行业合作伙伴进行了基于5G+云+AI+大数据的综合能力的数字化转型的探索。柏燕民表示，行业应用需求碎片化非常明显，不同行业、同行业的不同场景对云网融合服务的要求都不尽相同，同时大中型企业普遍存在异构协同、低TCO、端到端服务保障、高安全、自主可控等要求，正是这些需求带来了机遇和挑战。

“5G实际上打造了一个泛在神经网络，这个网络既能感知，又能控制，为边缘计算、大数据和AI等应用奠定了基础。”柏燕民说。

因此对于行业客户，中兴通讯不仅提供性价比最优的全场景泛在接入网络，还针对行业的特定需求提出了相应解决方案。比如针对视频等上行大带宽需求，中兴通讯采用了1D3U的时隙配比来增加上行资源，还推出了可以进一步提升上行速率的FAST方案；针对室内定位需求，中兴通讯提供了QCell产品，可以结合多种定位方式实现精准定位；针对行业应用的确切性需求，中兴通讯也做了很多创新，比如独有的基于PRB资源预留的无线硬隔离切片技术，这项技术已经在广州地铁、南方电网等项目中投入了应用。

此外，中兴通讯今年又推出了站点算力引擎方案NodeEngine，通过在BBU插入一块单板就可以将算力下沉到网络边缘，为5G ToB应用发展提供全方位保障。

## 科技是领先的根本保障

在过去二三十年间，从2G时代的跟随到5G时代的全面领先，中国通信产业随着中国经济的腾飞而快速发展。目前中国企业持有全球5G标准必要专利中的1/3以上，中兴通讯更是以2561项5G专利而名列第三。在科技领先的背后，是中兴通讯长期高强度的研发投入。

据柏燕民介绍，中兴通讯2020年前三季度研发投入达108亿，营收占比接近15%。随着中国5G网络的规模升级部署和商用，中兴通讯网络设备在支持5G多样化业务时表现出了更大的优势。中兴通讯的5G ATG (Air to Ground) 方案、智慧矿井方案、5G智慧港口与海洋大数据方案等，构建了5G上天、入地、下海的全方位领先方案，为行业应用创新提供了强大的基础平台。

截至2020年三季度，全球已经有超过113家运营商宣布5G商用，5G承载的用户规模和数据流量都在快速增加，这对5G网络的性能、频谱效率、能耗等提出了更多的要求和挑战。柏燕民表示，中兴通讯正在通过持续创新为运营商带来更高的效率和效益。“到今年年底，中国在全球5G连接中的占比将达到70%，为发展5G行业应用提供了广阔的舞台。”柏燕民说，“中兴通讯在中国所做的5G行业应用探索与实践，将成为全球可借鉴的经验，带动5G在全球的商用成功。” ZTE中兴

ZTE中兴

让沟通与信任无处不在