

中兴通讯技术

Z T E T E C H N O L O G I E S

简讯

内部资料 免费交流

06

VIP访谈

全面推进数字化转型
——访电信管理论坛副总裁
Nik Willetts

12

视点

重构网络，开启智
能服务新时代

专题：企业智能专线

18

随选网络，开辟企业专线新境界





胡龙斌
中兴通讯IPN产品总监

《中兴通讯技术(简讯)》顾问委员会

主任: 陈杰
副主任: 许明 张建国 朱进云
顾问: 鲍钟峻 陈坚 崔丽
方建良 王翔 杨家斌

《中兴通讯技术(简讯)》编辑委员会

主任: 王翔
副主任: 黄新明
编委: 柏钢 崔良军 韩钢
黄新明 衡云军 刘守文
孙继若 王翔 叶策
张振朝 周勇

《中兴通讯技术(简讯)》编辑部

总编: 王翔
常务副总编: 黄新明
编辑部主任: 刘杨
执行主编: 方丽
编辑: 杨扬
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: 20000本
地址: 深圳市科技南路55号
邮编: 518057
编辑部电话: 0755-26775211
发行部电话: 0551-65533356
传真: 0755-26775217
网址: <http://www.zte.com.cn/cn/about/publications>

设计: 深圳愿景天下文化传播有限公司
印刷: 深圳市彩美印刷有限公司
出版日期: 2017年5月20日

云网一体，推动企业数字化转型

随着企业数字化转型，越来越多的企业业务数据存储在云端，日益关注云网协调和数据的安全性；互联网创新时代，企业发展速度加快，企业站点变动频繁，要求1—2天内快速组网。而传统企业专线和企业应用模式存在以下问题：业务开通慢、业务部署和运维困难、专线费用贵。

洞察以上的趋势和企业痛点，并结合最新的SDN/NFV技术，中兴通讯提出创新的企业专线方案：

针对中小型企业，Elastic VPN专线业务模式将企业VPN和增值业务功能收归到云端，简化本地设备，支持即插即用、业务配置自动化、运维自动化可视化。Elastic VPN为企业提供即需即用的体验，大幅缩短业务开通时间，极大简化业务部署难度。

针对中大型企业，极具弹性的创新方案Elastic SD-WAN以Office in Box的创新理念，将企业原有的多种网络硬件设备全部软件化、虚拟化，部署在中兴通讯ICT融合企业网关MCG (Micro Cloud Gateway) 上，一台设备满足企业所有的增值业务需求，并可通过在云端或总部部署的云管理平台，轻松管理和部署高达数千个企业分支的业务。Elastic SD-WAN解决方案致力于构建一个开放、快速增长的生态系统。服务提供商可以在降低成本的基础上更快速、更有效地建立和部署新业务。

中兴通讯与全球领先的增值业务开放厂商保持良好的合作，不断推动增值业务生态圈建设与成果落地。目前与中兴通讯合作的增值业务软件厂商已经达到50多家，均为各自领域和行业的领先厂家，新的产业联盟初具规模。

胡龙斌

CONTENTS 目次

中兴通讯技术（简讯）2017年第5期

VIP访谈

- 06 全面推进数字化转型——访电信管理论坛副总裁Nik Willetts / 刘杨
- 11 几内亚比绍Orange: 为用户提供多彩服务 / 陈泽川

视点

- 12 通向“Zero Touch”服务演进之路 / Thierry Langlais
- 15 重构网络, 开启智能服务新时代 / 陶文强

专题: 企业智能专线

- 18 随选网络, 开辟企业专线新境界 / 于洪涛, 宗云鹏
- 21 Elastic SD-WAN, 创新的企业专线互联方案 / 张俊
- 24 Elastic VPN, 助力运营商价值提升 / 宗云鹏
- 26 ICT融合, 轻量化的政企随选网络方案 / 宗云鹏
- 28 中兴通讯领跑政企增值业务虚拟化生态圈建设 / 于淑云

成功故事

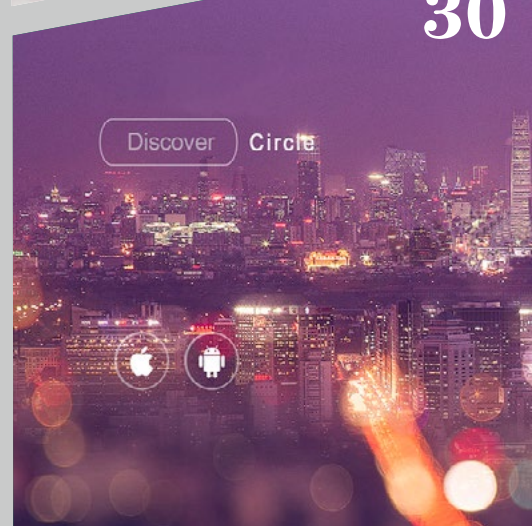
- 30 完成全球互通测试, SDON跨越新里程碑 / 王迎春

技术论坛

- 32 灰度发布在IMS中的应用研究 / 章璐, 穆凌江, 杨维

解决方案

- 36 全光承载, 光速互联——中兴通讯E-OTN端到端解决方案 / 王晓东
- 39 数据中心虚拟化解决方案, 开启云租赁时代 / 顾红芳



中兴通讯联手运营商开展 MEC试点 预计2018年商用

近期，在北京举行的“2017 MEC技术与产业发展峰会”上，中兴通讯宣布已开始和国内三大运营商联手进行MEC（移动边缘计算）试点和技术验证，计划2018年进行商用部署。

从2016年开始，中兴通讯陆续与国内三大运营商合作，积极开展MEC各项试点工作。其中，中兴通讯与宁波电信开展了园区网合作，进行了园区网本地流量卸载项目；在北京、珠海，中兴通讯分别与中国移动开展了精准室内定位项目；在宁波基于MEC结合NB-IoT，中兴通讯开发了智能停车、智慧园区项目；在2016年上海MWC展上，中兴通讯携手中国联通演示了基于5G MEC的VR业务。

中兴通讯拥有完整的MEC解决方案，包括虚拟化、容器、高精度定位、分流、CDN下沉等核心技术和专利，相关解决方案覆盖业务本地化、本地缓存、车联网、物联网等场景。MEC技术可以使无线网络和互联网有效融合在一起，并在无线网络侧增加计算、存储、处理等功能，通过业务本地化和API接口，开放无线网络与业务服务器之间的信息交互，有效降低传输网络的压力，让运营商可以位于基站侧更快处理信息，实现差异化服务，真正改变用户的业务体验。

MEC是5G网络发展不可或缺的技术，中兴通讯与运营商还新增了MEC与NB-IoT、车联网V2X结合的方案，并且考虑到5G带来的网络重构问题，形成了4G/5G融合的MEC方案，加强对网络切片技术的支持，为用户提供更好的体验。

中兴通讯与VEON正式签订 NFVI及vEPC全球框架合作协议

近日，中兴通讯正式宣布与VEON集团签订NFVI及vEPC全球框架合作协议，双方在虚拟化技术创新合作上开创了一个新时代。

根据协议内容，中兴通讯将成为VEON集团全网云化基础设施供货商，大规模承建包括俄罗斯在内的多国NFVI（Network Function Virtualization Infrastructure）及vEPC网络。双方的合作将进一步有力推动VEON的NFV战略规划和数字化

举措。

在虚拟化领域，中兴通讯一直致力于为运营商带来创新、领先的虚拟化技术解决方案，使运营商的资源管理更加高效、维护更加便捷、网络更加灵活。

一直以来，中兴通讯和VEON在虚拟化领域都有着广泛而深入的合作。未来中兴通讯将全力助推VEON数字化转型，以领先的技术支持VEON提升用户体验。

中兴通讯乌干达NOC投入使用 为MTN打造优质交付服务平台

近日，中兴通讯宣布乌干达代表处网络运营中心（简称“NOC”）正式投入使用，旨在为MTN客户提供更有竞争力的综合服务解决方案。乌干达通信部部长Hon. Frank Tumwebaze，MTN乌干达CEO Wim Vanhelleputte、CTO Gordian Kyomukama及中国驻乌干达大使馆

政务参赞出席了NOC开幕仪式，随后MTN集团CTIO Babak Fouladi对网络运营中心进行了参观指导。

中兴通讯目前正与MTN乌干达开展合作，为其网络提供全套管理服务，管理各厂家设备，预计到2019年总网元数将从最初的4000增长至5000以上。NOC中心是中兴通讯在乌干达

建成的先进、高标准的运营中心，将为MTN乌干达提供全网服务。NOC的建立将保障MTN在当地市场的领先地位，帮助MTN提高网络质量，简化网络管理，为深化扩展中国和乌干达业务互通建立坚实基础，从而开创与时俱进的合作新模式。



中兴通讯荣登3GPP 5G 新空口标准主编席位

近日，在美国斯波坎举行的3GPP RAN WGs会议上，中兴通讯的Mr. Sergio Parolari被选为TS 37.340 Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA)和NR Multi-connectivity的主编，杨立被选为TS 38.414 NG Radio Access Network (NG-RAN) NG data transport的主编。5G NR新空口各核心协议的主编(editor)的确定，标志着3GPP 5G NR标准化工作正式步入具体制定阶段。中兴通讯5G产品总经理柏钢表示：“中兴通讯非常荣幸能有此机会与业界伙伴们携手合作，制定全球统一的5G标准，更好地服务于M-ICT社会。”

此前，在温哥华召开的国际电气电子工程师协会IEEE802局域网/城域网标准委员会全体会议上，IEEE标准协会授予中兴通讯5G标准预研专家孙波博士杰出贡献奖(Out-standing Contribution Award)，以表彰中兴通讯在5G标准领域做出的杰出贡献。

中兴通讯是5G全球技术和标准研究活动的主要参与者和贡献者。中兴通讯积极参与5G标准的讨论制定，目前已经加入40多个标准化组织、联盟和论坛，是ITU、3GPP、IEEE、NGMN、中国IMT2020(5G)推进组等国际标准化组织/行业联盟的成员。

中兴通讯OSCP荣获OSCAR 开源技术创新奖

近日，在全球云计算开源大会上，中兴通讯OSCP(开放SDN控制器平台)项目荣获OSCAR(云计算开源产业联盟)开源技术创新奖(网络类)，也是唯一荣获此奖项的项目。

OSCAR组织此评奖的目的是给予开源项目一个公开亮相和对外展示成果的机会。OSCAR由工业和信息化部信息化和软件服务业司指导，由中国信息通信研究院联合多家云计算开源技术公司发起，由中国通信标准化协会代管，是业界首个专注于云计算市场的开源产业联盟。它以促进云计算开源技术和产品在中国的发展为使命，致力于培育中国云计算开源产业生

态，引领行业最佳实践及制定产品评估标准，支撑政府政策制定，培养云计算开源技术人才，并提升中国在国际开源社区的影响力。

中兴通讯OSCP项目是基于ODL(OpenDaylight)进一步深度开发的统一控制器平台项目。ODL是业界最成熟的SDN控制器开源项目，中兴通讯投入了大量人力和资金进行了二次开发，增强了工程商用化能力，在可靠性、扩展性、易用性、可维护性、开放性等各方面进行了全面的改进，所有重要研发改进成果都以开源方式提交到社区，对开源项目做出了卓越的贡献。

中兴通讯发布 Elastic SD-WAN和Elastic VPN白皮书

4月26日，2017中国SDN/NFV大会在北京隆重开幕，中兴通讯正式发布了《Elastic SD-WAN白皮书》和《Elastic VPN白皮书》，为运营商及政企用户数字化转型提供了系统的理论支撑。

针对中小型企业，中兴通讯提出创新解决方案Elastic VPN专线业务模式，将企业VPN和增值业务功能收归云端，简化本地设备，支持即插即用、业务配置自动化和运维自动化、可视化。

针对中大型企业，中兴通讯提出极具弹性的创新方案Elastic SD-WAN，以“Office in Box”的创新理念，将企业原有的多种网络硬件设备全部软件化、虚拟化，部署在中兴通讯ICT融合企业网关MCG(Micro Cloud Gateway)上。一台设备就能满足企业所有的增值业务需求，并可通过部署在云端或总部的云管理平台，轻松管理和部署高达数千个企业分支的业务。

中兴通讯提供的整套解决方案中的组件还可兼容第三方组件。凭借其连接灵活性、安全可靠、业务部署实时性、ICT一体化部署的能力，敏捷、简单的随选网络解决方案不仅能为政企用户更方便的网络使用、更低的成本，还能为运营商扩大营收，实现运营商和政企用户的双赢。

中兴通讯物联网专利居全球第三 国际标准领域多点突破增强话语权

近日，中兴通讯在ITU-T（国际电信联盟通信标准化组织）取得多项物联网标准突破。在ITU-T SG20物联网研究组和SG17安全研究组全体会议上，中兴通讯成功当选为相关课题组副组长报告人等领导职务，推动“智能停车场”项目更新，以及主持“智能电线杆”和“基于物联网区块链的去中心化服务平台框架”2个项目的立项，全面提升了中兴通讯在物联网标准领域的话语权。

在ITU-T的两次会议上，中兴通讯当选为ITU-T SG20新组织架构下的课题4（Q4）副报告人领导席位以及SG17第三工作组（WP3）的副主席。其中，Q4的研究范围聚焦在物联网的智慧服务与应用及支撑平台，现有项目覆盖智慧城市、交通、农业、健康、社区、家庭等多个重要垂直领域。WP3重点聚焦应用领域安全的标准化研究，物联网安全是其重要的研究场景之一。

目前，中兴通讯全球专利资产超过6.8万件，已授权专利超过2.8万件，在全球30多个标准组织中居领导地位，是全球70多个标准组织的成员，提交国际标准草案30000多篇。在物联网领域，中兴通讯专利超过400余件。据咨询公司LexInnova物联网专利报告显示，2016年中兴通讯的物联网专利持有量居中国第一、全球前三（仅次于高通和英特尔）。

Banglalink和中兴通讯共建全球最大的虚拟化SDM平台

近日，中兴通讯和Banglalink共同宣布，在孟加拉首都达卡签约建设全球最大的虚拟化用户数据管理（vSDM）平台，双方高层均出席了签约仪式，超过3500万的Banglalink用户将受益于该虚拟化转型网络。

vSDM平台将帮助Banglalink更高效地管理用户数据，并增强业务可用性。升级后的网络可同时支持2G/3G/4G/VoWiFi/VoLTE等业务。伴随该虚拟化网络的商用，用户可以享受更快的移动宽带、视频聊天、多媒体会

议、多媒体消息等业务。该虚拟化技术将带来更快的网速，帮助用户融入数字化世界。

Banglalink首席技术官Sanjay Vagharia表示：“Banglalink一直在不懈地努力增加互联网渗透，创造一个真正数字化的包容社会。我们与中兴通讯的伙伴关系，将使我们不仅能够迎接数字化的日程，而且以不可思议的速度实现虚拟化，帮助我们更快地发展市场，增加我们对终端用户的联系，同时保持最高的安全标准。”

中兴通讯发布“三合一”智会一体机云视讯终端

4月27日，中兴通讯合作伙伴大会在山西太原拉开帷幕。大会期间，中兴通讯隆重发布智会一体机TCS310，演绎智慧协作办公新篇章。

智会一体机TCS310作为“可以写的视频会议”集成65寸全高清液晶显示屏，触摸操作控制，提供优质视音频通信及办公协作体验；全网首家发布支持H.265低码高清技术的一体化云视频终端，在512k的带宽下就可以看到1080P的高清画面。拥有TCS310，相当于同时拥有了视频会议终端、互动白板、投影仪3台设备，同时TCS310融合五大功能于一体：互动白板、多屏共享、无限投屏、随心书写、主题展示，满足会议室高效沟通协作需求。全新的轻量级UI设

计，不仅考虑到视觉观感的效果，而且更加注重用户体验。学习使用零成本，没有使用过视频会议的用户无需培训也能轻松上手使用。





中兴通讯举办首届创·兴日活动

2017年4月27日,中兴通讯首届创·兴日活动在深圳南山科技园举办,创新大会、创新心得分享会、创新交流酒会、创新设备体验等系列创新活动获得了与会嘉宾的高度赞扬。

中兴通讯总裁赵先明、高级副总裁陈杰为创新大会致开场辞。赵先明表示,当前全球万物互联化和数字化的进程正在加快,为了更好地把握时代的机遇,中兴通讯将加强模式创新,其中也包括经营模式的探索和创新。中兴通讯将通过创新孵化和资本运作等手段,积极寻找新的盈利方式和增长方式,培育中兴

通讯未来的增长点,同时也借助资本的力量,帮助中兴通讯实现更加快速的发展。

陈杰在致辞中表示,希望把中兴通讯的研发能力、产业能力、金融能力和全球市场能力与外部对接,利用好产业资金、产学研平台和内外智库的资源,着力打造中兴通讯生态圈,让创新成为中兴通讯不断发展壮大的新鲜血液。

在创新大会上,公司对2016年优秀创新项目、创客达人、最具创意办公环境进行表彰,同时举行了中兴通讯众创空间和第二届中兴通讯创客大赛启动仪式。

中兴通讯发布 微云网关平台及解决方案

2017年4月27日,在太原召开的2017中兴通讯合作伙伴大会上,中兴通讯发布了微云网关平台(MicroCloud Gateway)及云网一体ICT融合承载方案和Elastic SD-WAN解决方案。

与传统出口网关设备相比,微云网关不仅具备路由、交换等传统CT能力,而且具备高性能计算、大容量存储、虚拟化等IT特性,并支持WiFi、3G、4G,可适应多种网络环境,支持天地备份,保障网络的健壮性,满足企业分支机构对“集中可

视运维、批量快速部署、业务弹性扩展”的切实需求。微云网关的优势在于企业客户可以实现网络随选和安全可靠的企业级VPN;通过强大的虚拟化平台,加载各类增值业务APP,如WAN加速、vDPI、vFW等,使用户可以在同一台设备上运行多种虚拟化功能。

中兴通讯同时推出的云网一体ICT融合承载方案和Elastic SD-WAN解决方案可提供端到端连接、业务选择、开通、维护一系列全流程操作。

中兴通讯ZENIC SDON荣获“2016年 传送网SDN互联互通 标准化最佳实践奖”

2017年4月26日,在由SDN/NFV产业联盟联合中国通信学会、中国通信标准化协会共同举办的“2017中国SDN/NFV大会”上,中兴通讯ZENIC SDON解决方案荣获SDN/NFV产业联盟颁发的“2016年传送网SDN互联互通标准化最佳实践奖”,以表彰中兴通讯在传送网SDN北向接口互联互通测试中所付出的努力和取得的成果。

2016年,SDN/NFV产业联盟组织发起传送网SDN北向接口互联互通测试,中兴通讯历时2个多月时间参与完成了相关测试,符合SDN/NFV产业联盟《基于OTN的软件定义传送网(SDTN)北向接口技术规范V1.0》的指标要求。本次互联互通测试过程中,运营商、设备厂商的控制面接口均采用T-API规范。北向接口作为多域互通的关键技术,采用更加成熟的T-API接口,可降低北向接口的复杂度,实现接口互操作和扩展,从而进一步推动传送SDN的发展。

中兴通讯此次采用了OpenDayLight开源平台控制器ZENIC SDON来完成测试。

未来,中兴通讯将更好地帮助客户提升网络服务能力,推动网络的创新和可持续发展,加速SDN/NFV商用部署。

全面推进数字化转型

——访电信管理论坛副总裁Nik Willetts

本刊记者 刘杨

数

数字化转型正成为当今各行各业的热门话题。电信管理论坛（TM Forum）是一个全球性的数字业务行业组织。最近，电信管理论坛副总裁Nik Willetts在接受《中兴通讯技术（简讯）》的采

访时，谈到了在数字化转型过程中的关键因素以及新兴的数字业务和商业模式。他强调数字化转型是一个全面的转型，不仅仅要依靠技术，还必须对商业模式进行改造。

电信管理论坛的使命是什么？这个使命会随时间推移而演变吗？

我们的使命已经发生了演变。电信管理论坛已经成立28年了，我们一直专注于推动行业合作，然而我们今天的使命已经演变为帮助电信行业尽快转型。我们认为这是一个彻底的数字业务变革。这意味着要改变现有数字业务的方方面面。我们要考虑运营商的运营方式、企业文化、人才储备、创新方式、基础技术，以及上述各方面变革的方法。仅仅变革其中任何一方都不足以促进数字化世界的商机增长。因此，我们的使命是帮助企业转型，发掘数字业务的商机。

您是如何推动组织内部合作的？

在推动合作方面，我们有很多行之有效的方法。首先，我们要确定需要解决的问题。我们与领先的运营商密切合作，了解他们面临的问题和挑战。然后进入一个冲刺阶段，与由中兴通讯这样的公司组成的协作团队一起来寻找解决方法。我们有一个非常成功的项目，称为“催化剂项目”（Catalyst Program），这是一个快速的概念验证项目。该项目不仅能说明我们如何更好地理解问题，而且能在3个月内树立一个真正行之有效的概念。我们每年运营15个这样的项目，涉及数百家公司。所以我们有一套非常有效的方法论。

您能给我们分享一下电信管理论坛的最新成果吗？

在过去的几个月里，我们取得的最大成就之一就是成功推出了“Open API”。该项目大约于1年前开始，旨在制定一个关于数字业务管理的开放API的行业协议。我们现在有33个开放的API，许多全球最大的运营商都在使用这些API。同时，我们也得到了很多厂商的支持。我们通过提供一套行业统一的API套件，使运营商能从容不迫地开发初期业务，降低创建新业务

► 电信管理论坛副总裁 Nik Willetts

07

“电信行业没有如期发展，也没有在广阔的数字化生态系统中获得应有的地位，因为电信业的创新速度不够快，不够敏捷，无法快速提供业务。这是运营商所面临的问题，也是供应商面临的问题。”

的成本，并在数字化生态系统中扮演更重要的角色。在过去的几个月里，我们取得的另一项巨大成就是专注于数字化转型。我们正在建立一个关于数字化成熟度模型的业界协议，并将在今年推出。在去年，催化剂项目，我们最成功的项目之一，在数量上增加了一倍。今年的增长也非常迅猛。通过这个快速的概念验证项目，我们可以很快地从问题中找到解决方案。

电信行业的数字化转型的现状是什么？

和谷歌、阿里巴巴、亚马逊等互联网公司相比，电信运营商的数字化转型速度还不够快。与此同时，在物联网和新型的商业模式中存在着巨大的商机。想要抓住这些商机，他们需要进行商业模式转型，而非技术转型。

电信行业没有如期发展，也没有在广阔的数字化生态系统中获得应有的地位，因为电信业的创新速度不够快，不够敏捷，无法快速提供业务。这是运营商所面临的问题，也是供应商面临的问题。

什么样的公司能更好地转型呢？

所有公司都可以转型，但需要具备一些适当的要素。首先需要是一个非常强大的领导层和一个能够严格执行转型的管理团队。然后需要认识到，转型需要改变企业文化，引进新的人才，重新培训员工，并且改变公司思考问题和运营的方式。比如，要从一种失败是不可接受的文化转变到另一种文化，认为较快的失败可以给你提供学习机会，继而得到更好的结果。这确实是非常大的改变。

纵观各个行业，你都可以发现那些在转型中采取勇敢行动的公司。微软勇敢地决定改变软件许可。短期看来，财政方面会有很大压力，但长期来看却是正确的选择。耐克正在建设数字化服务，在数字化上迈出了勇敢的一步。通用电气已经建立了以成果为导向的销售产品和服务的方式。这对于大型工程公司来说，是一个重大变革。数字化转型对于任何行业来说都不可能轻易成功，电信运营商也不例外。我们认为，电信行业需要团结起来，共同努力来发掘商机，并且要意识到他们本身需要转型。



电信管理论坛副总裁Nik Willetts（左）和中兴通讯高级副总裁陈杰（右）
陈杰女士同时是电信管理论坛董事会成员

成功的数字化转型的关键因素是什么？

想要成功地进行数字化转型，需要考虑转型的全面性以及涉及到的各个层次。

顶层是战略层。在这一层次，需要考虑创新的方式，要从独自创新向更开放的创新方式转变。你需要意识到你正在转变战略制定方法，从过去持续3—5年甚至更长时间的战略计划转变到不断变化的适应性战略。

第二层是以客户为中心的文化，包括了解客户、倾听客户、创建数字化渠道来跟客户交流，以及使客户自助服务。

第三层是运营层，包括公司如何经营、如何创建新业务，以及如何合理安排员工。运营模式是需要改变的最关键的部分之一，因为运营商需要从为很多人提供小型服务的状态转型为向不同客户提供动态、灵活的定制服务模式。

第四层是“人”——企业文化和人才。这是最具挑战性的问题之一。我们可以遵循逻辑进行技术变革，但人不总是依逻辑行事的，所以你必须考虑如何改变企业文化。这一点



是很难做到的。一个企业的创新来源于新思想和反复实验。我们需要有相应的企业文化以及合适的人才。

支撑所有以上各层变革的是技术层。我们正在研究如何进行技术变革，以及如何开发和实现技术的各种方法。我们考虑租赁这些技术，而不是购买。

上述5个方面是成功的数字化转型的关键因素。变革的驱动力正如我前面所说，源于拥有强大的领导层。他们相信尽管这个过程困难并漫长，但必须开始转型之路。

您能跟我们分享下最近的成功案例吗？

我们最近发布了很多案例研究，比如，Telefonica的BSS平台在南美洲转型中使用了电信管理论坛Frameworkx标准。KPN在欧洲的转型是巨大的，跨越了许多数字业务领域。他们在转型过程中使用了很多电信管理论坛的策略。另外，Orange和Vodafone这两家公司非常成功地使用开放式API来改

造业务，并利用“催化剂项目”以得到更好的结果。总之，我们有许多关于全球运营商的成功案例研究。对我们来说，最重要的是能使他们快速发展以及创新，帮助他们取得切实的成果。

请您谈下网络改造在运营商数字化转型中到底有多重要？怎样发掘NFV、SDN等技术的潜能？

我认为网络仍然是电信运营商的生命力，是帮助他们开启数字化世界的使能平台。有了网络，运营商可以创造很多新的服务和产品。我认为向更具弹性的网络转型至关重要，这正是数字化世界蓬勃发展的方向。许多企业级的数字业务，如汽车、医疗和行业应用，对网络中的服务质量的需求是不同的，需要网络能够进行灵活调整。因此，弹性网络是非常重要的。

然而，你能从中赚钱的唯一途径是，你要能够转变商业模式，转变你的创新能力，并创造新的服务和产品。例如，应该考虑为某种结果收费而不仅仅是基于某种业务品类收费。因此，当你向用户手机提供电影服务，你向用户收取固定的费用以给他们提供高质量的观影体验，而不是仅仅收取带宽费。

对医疗应用来说更是如此。医疗应用允许人们在家中就享有医疗保健服务。这项应用需要非常好的服务质量，如安全、隐私和许多其他方面的能力。运营商可以按照服务的输出结果来收费，而不是像传统方式那样仅仅按传输流量收费。

因此，重新思考商业模式，重新思考如何基于网络进行创新和工作，和技术变革同样重要。

电信管理论坛目前关注的商业模式是什么？

最大的趋势是我们称之为基于平台的商业模式。这是一个已被充分证明了的趋势。像阿里巴巴、亚马逊和Facebook这样的互联网巨头，他们都建立了基于平台的商业模式。他们创造了一个交互环境，一些客户来获取某种内容或服务，而另一些客户正是来提供这种内容和服务的。阿里巴

Tips

中兴通讯于2001加入电信管理论坛，积极践TMF行业标准规范，其ZSmart产品先后通过了TMF Frameworkx10.0，Frameworkx12.0标准认证，成为当时国内首个通过此国际标准认证的电信软件BSS/OSS产品。2014年，中兴通讯以ZSmart iCityBOSS方案一举夺得电信管理论坛颁发的“开放创新数字化卓越奖”。2015年，中兴通讯再度以Zsmart CC（智慧银川）解决方案荣获总裁特别奖。近年来，中兴通讯不断加强与电信管理论坛的深入合作，共同推动全球IT行业及智慧城市领域发展。

巴是世界上最大的零售商，但它却没有任何商品库存。他们纯粹是为他人提供了一个平台，而又可以从中获益。我们反过来看电信行业，电信运营商试图控制一切。基于平台的商业模式则会说：“通过发展更大的平台生态系统，我将扮演更重要的角色，获取更多收益。”基于平台的商业模式是数字化趋势下很多行业正在发生的转变。

什么样的数字业务最有潜力？

我们有一个完整的数字业务系列。现在，B2C市场、虚拟现实（VR）和增强现实（AR）等业务吸引了大量的眼球。有许多其他的业务，可以归属到这一系列。我们注意到服务提供商在整合内容服务方面有很多成功的地方。他们要么采购内容，要么与Netflix等公司一起合作来提供内容。在B2C领域，虽有一些增长，不过这些增长只是通过保住现有用户并将他们锁定更长时间而获得的。围绕改善用户体验也有很多机会，同样能带来一些收益。不过，这些都是相对微不足道的增长。

更大的增长点是物联网等企业领域的应用，以及特定行业的专业解决方案等。我们看好工业制造、医疗保健和能源供应行业。这些行业不仅需要大量的技术和网络的专业知识，而且也需要管理技术和经营能力上的升级。从整个行业来看，有很多工作

需要做，但也有数亿万美元的潜力市场等着运营商来挖掘。

在未来的几年里，我们能看到怎样的数字化转型前景？

我们将看到一场令人振奋的行业变革。运营软件层的作用将会受到很大的关注。我们会看到越来越多的运营商意识到他们正从电信运营商转型为以软件为主导的公司（IT和软件是他们所从事事业的核心），认识到转型不仅仅是关于网络技术的变革，而且涉及到管理和OSS/BSS平台的变革。与此同时，我们也将在这个行业看到很多创造性的活动。这个行业有着丰富的技术创新传统，这次将由技术创新更多地转向商业创新。我想我们会看到一些公司引领潮流，而其他公司将跟随其后。

电信管理论坛未来的发展方向是什么？

我们的发展方向围绕着产业合作。我们相信，未来的业务增长需要更高水平的真诚合作和伙伴关系。传统的价值链中，供应商仅仅是供应商，但真正的伙伴关系是你需要与特定的公司一起共同创造业务。对于帮助这种合作关系的达成，电信管理论坛有着丰富的经验。我们将更进一步，助力新生态系统和新服务的发展。这也是帮助行业顺利转型的一个重要方面。 ZTE中兴

几内亚比绍Orange: 为用户提供多彩服务



本刊特约记者 陈泽川

几内亚比绍的电信市场一直处于两大巨头对峙的局面。Orange作为其中的后起之秀，异军突起，不但坐上了市场规模第一的宝座，在价值市场上的领导地位也愈加稳固。截至2015年12月底，Orange在几内亚比绍拥有56万活跃移动用户，囊括了51.2%的市场份额。最近，《中兴通讯技术(简讯)》采访了几内亚比绍Orange的首席技术官Mouhamadou Moustapha NDAO先生，他向我们介绍了Orange在几内亚比绍的网络布局和战略规划，谈到了对用户数据管理项目的看法、供应商遴选标准，以及未来几年的工作重点。

是什么让Orange在几内亚比绍的电信运营商中脱颖而出?

Orange的成功得益于4个方面。首先是价格，Orange一直为用户提供物有所值的服务；其次，Orange这一品牌在几内亚比绍深入人心；第三，Orange致力于为企业用户提供定制业务；第四，Orange在2015年5月抢先在几内亚比绍推出了第一个3G网络，又在同年年底成为第一家提供4G网络的运营商。

Orange在几内亚比绍的整体战略是什么?

Orange的整体战略是继续保持在各个市场领域的领先地位，坚持最好的技术、最优的服务和最佳的流程，向个人用户和企业用户提供更加丰富多彩的业务。

在用户数据管理(SDM)项目上，贵公司的关注点是什么?

在SDM项目上，我们坚持和最优秀的供应商合作。我们当前的

用户数据管理供应商是阿尔卡特和诺基亚。不得不说，我们的用户数据管理系统已经非常陈旧，亟待升级。所以，我们发起了招标。

您选择合作伙伴的标准是什么?

和最佳伙伴携手开拓Orange业务，是我们一直坚持的标准。合作伙伴需要先进入Orange集团的短名单，然后我们再从中选择最合适的公司。

未来几年您的工作重点是什么?

重中之重是不断提升我们网络的安全性能。Orange在几内亚比绍有多个项目，单个站点安全性能薄弱，我们计划在不远的将来部署容灾站点。此外，我们还计划推出更多的数据业务。

您如何评价中兴通讯智能网的性能?

我对中兴通讯智能网非常满意。让我感到欣慰的是，每当出现故障，中兴通讯的专家们总是第一时间远程连线排查故障。故障发生不到24小时，根因分析报告(RCA)就送到我们手中了。中兴通讯的故障管理机制非常出色，我们希望中兴通讯的技术支持一直如此迅速便捷。 **ZTE中兴**

编者按：

此文是由中兴通讯高级业务总监Thierry Langlais在2017年世界移动通信大会“网络分析与机器学习”圆桌会议上的讲话整理而成。

通向 Zero Touch 服务演进之路

Thierry Langlais（中兴通讯）

5G/物联网时代需要构建弹性、敏捷网络

在社会和经济向数字化转型的当下，电信运营商只有加速调整才能守住并巩固在这场变革中的枢纽地位。运营商应考虑端到端的数字化转型，提升用户体验，提高运营效率，紧跟演进及革新步伐。目前，电信业呈现出以下几大趋势：

- 以用户为中心

用户体验和全球化的服务体验正逐渐成为网络和基础设施运维的焦点。运营商们希望从中找到出路来获得用户增值最大化，并应对宽带需求井喷以及物联网等新应用带来的挑战。

- 云化

5G和FTTx网络引入NFV/SDN架构，将重新定义运维架构、工具和组织形式。

- 自动化

要获得更高的敏捷性和灵活性，并且能够处理海量数据，系统必须具备更强的自动化能力，甚至使用具备强大分析能力的机器学习技术。

基于以上趋势，全球运营商、服务提供商、云提供商和企业都加大了对分析技术和相关机器学习技术的投入。此文将介绍中兴通讯基于VMAX大数据平台的云化智能服务解决方案、当前最新用例，以及对即将到来的“Zero Touch”时代的展望。

网络分析与机器学习，转变由此开始

运营商要实现以用户为中心的数字化转型，可以从对商业案例进行反复研究开始。一个好的商业案例必须能识别出那些短期的、投资回报率可衡量的优先领域，以形成良性循环，节省的费用可以再投入到新的长期项目中。

根据以往经验，中兴通讯建议从网络优化和性能提升入手，进而基于价



Thierry Langlais
中兴通讯服务产品高级总监

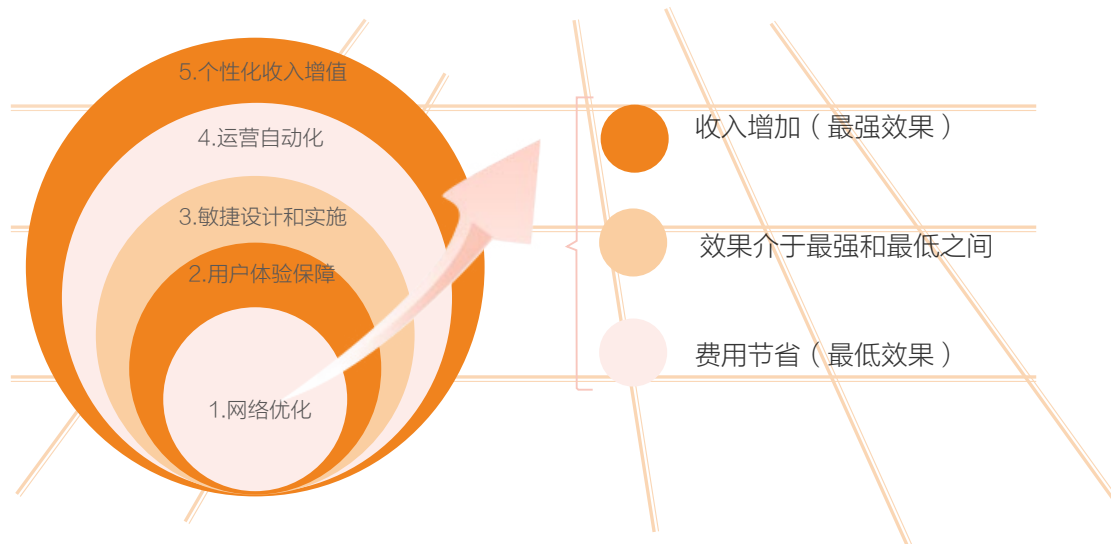


图1 自动化演进路径图

价值链驱动，逐步展开用户行为预测、引入资源编排管理系统实现业务敏捷部署、全网自动化运维，以及定制化增值业务等。通过深入分析用户行为、使用习惯和位置信息，为用户提供定制化服务解决方案，从而带来经济收益的全面提升（见图1）。

这样的演进路径需要一个强大的大数据分析平台来支撑，360度地捕捉和提供网络中每个用户、每个业务以及每个网元的信息。基于VMAX大数据平台的云化智能服务解决方案，其核心就是一个高度可伸缩的大数据平台。该平台的其中一个特性是从实体店、社交媒体、APP/URL等途径采集用户体验中所有的接触点和交互信息。

用例与经验

中兴通讯基于VMAX大数据平台的云化智能服务解决方案由3大部分组成。

● 全渠道用户体验管理（CEM）

收集来自用户体验接触点、B/OSS系统和网元数据并进行分析，实现对特定位置特定业务的用户体验的精准评估。

● 增强业务质量管理（SQM）

利用人工智能算法和横跨空间和时间维度的综合性细颗粒度数据采集技术，实时监测顶层用户、业务和场所的

服务质量和用户体验，并实现故障检测和根因分析的自动化。

● 价值网优服务（RoNPM）

利用高精度的位置数据和精细化的网络质量信息实现网络优化的自动化。

综上所述，中兴通讯云化智能服务方案，在大数据技术框架下引入人工智能引擎，横向拉通运营商O域和B域数据，帮助运营商实现运维效率的全面提升。下面我们就来讨论两个用例：“虚拟路测”以及“用户体验评估和用户离网预测”。

虚拟路测利用海量MR（Measurement Report）数据、AGPS数据、CDT数据、APP/URL信息，再结合位置指纹算法，实现道路网络质量的自动化测量，测量精度达到20m以内，从而实现“零成本”实时识别网络质量问题路段。

四川电信服务四川省1800万用户，自2015年部署价值网优（RoNPM）解决方案以来，通过实施虚拟路测，每年节省路测成本120万美元，整体优化效率提高了8倍，平均故障排除时间从48小时缩减到不到6小时，网优人力节省了40%。

用户体验评估从全方位的用户视角来重构更准确的用户体验评估体系，对用户体验进行360度评估，评估结果将传递给运营商内部面向用户的工作人员，比如



客服、运维和市场。通过采集分析运营商全渠道、全业务的O域数据和B域数据，可用于提升单用户或依据年龄、签约类型、用户偏好等划分的目标用户群的用户感知。通过使用聚类算法、PCA、Spearman相关分析，准确预测用户离网风险及原因，帮助运营商提升用户全生命周期价值。

自2016年5月以来，中兴通讯一直助力河北电信进行以用户为中心的运维转型。河北电信利用VMAX大数据分析技术采集分析用户体验数据，进而驱动组织结构扁平化变革，消除信息孤岛，避免用户流失，实现用户满意度大幅提升。

VMAX大数据平台在全球各区域得到广泛部署应用。这些用例使得VMAX功能得以不断完善，使得运维演进路径愈加清晰。同时，这些用例也突显了数据颗粒度的重要性，海量网络/用户数据分析和精确的位置信息采集都直接决定了网络质量分析结果。

展望：中兴通讯AI平台

中兴通讯既有丰富的大数据分析技术经验，在Pre5G和5G技术和架构方面又处于领先地位，为进一步发展人工智能架构和平台创造了条件，为实现“Zero Touch”服务演进铺

平了道路。中兴通讯AI平台采用大数据架构，具有海量存储能力，采用分布式计算框架和AI可视化开发模块，可用于开发智能应用。在人工智能的发展道路上，中兴通讯聚焦于以下3个方面：

- 智能保障

聚焦于应用机器学习方法提升NFVI故障定位表现、SDN网络故障定位及网络攻击检测；

- 智能弹性

聚焦于应用深度神经网络方法实现智能的弹性策略和SDN路由的自动优化；

- 智能商业

在用户流失预防、定向广告等具体商业场景中，应用机器学习方法和大数据技术，提供更多商业价值。

中兴通讯AI平台，预集成基于电信网络优化的AI算法模型，与业务解耦，降低开发门槛，快速实现价值应用。

典型用例包括虚拟机创建失败后的自动恢复、故障数据准确标签、业务自动按需开通、策略管理下的网络运维高度自治等。

中兴通讯正以自己的方式稳步走在“Zero Touch”服务演进的道路。 **ZTE中兴**

重构网络 开启智能服务新时代

陶文强 (中兴通讯)

展

望2020, 一个崭新的世界将初露端倪。首先体现在万物互联无处不在: 从人与人的连接, 到人与物、物与物连接, 万物数字化和被连接。其次, 泛在智能如影随行: 大数据、人工智能支撑商业过程自动化、可分析以及优化。虚拟世界包罗万象: VR/AR的大量应用带来模拟现实, 虚拟与现实结合越来越紧密。万物互联将从根本上改变人们的生产和生活方式, 激发客户和数据驱动创新, 优化或再造业务流程和商业模式, 实现产品服务体验升级和差异化客户价值主张。从网络业务运营角度来说, 不但要重塑业务核心, 探索新领域, 更需要迈向定制化和智能化来满足用户个性化、人性化的需求。

为了应对以上挑战, 全球运营商启动新一轮转型变革, 2016年一系列重大事件标志了这一变化: 软银240亿英镑收购ARM, 瞄准物联网市场; Vodafone1.45亿欧元收购Cobra进军汽车电子; Verizon48.3亿美元收购Yahoo核心资产; AT&T以854亿美元收购时代华纳, 成为2016年最大并购案。这些企业并购行为背后的驱动力是连接。连接是核心控制点, 控制连接, 就掌控了庞大的用户入口。从战略层面看, 使能、连接和协同是关键能力要素, 引入软件定义网络基础设施及应用模式是全球运营商顶级战略趋势。电信运营商需要重构基础网络, 基于云构建动态、灵活的数字化基础设施, 从流量经营转型为智能化服务提供商, 为客户量身定制解决方案和体验。

基于以上趋势洞察, 中兴通讯重点关注“开放、生态圈、共享经济”三大领域的发展趋势。开放重构研发模式, 让创新更加快速; 生态圈重构产业结构, 让企业边界模糊, 协调增强; 共享经济重构价值网络, 让价值创造之间互相渗透, 形成网络。基于“开放、生态圈、共享经济”三大趋势, 中兴通讯确立了网络重构的目标: 从单一管道重构为ICT融合网络, 以云为核心, 构建一个基础设施全面云化、网络功能云原生应用化和资源能力编排动态化的云网络, 提供智慧城市服务, 智慧园区服务, IoT物联网等智能化、数字化服务, 满足企业数字化转型、企业IT托管等诉求。在此基础上, 实现数据自动连接, 利用智能大数据分析完成流程的智能自动化、快速响应、柔性的开放互联需求, 完成网络运营的重构。



陶文强 中兴通讯高端路由器产品规划总工

表1 IT云和CT云的需求差异对比

技术点		IT云要求	CT云要求
可靠性	总体要求	99.9%	99.999%
	故障检测	秒/分钟级，业务可短暂中断	毫秒/秒级，业务不中断
性能和实时性	总体	× 86通用服务器	计算+高性能转发服务器
	性能	尽力而为	数据转发平面优化 (DPDK、SR-IOV等)
	实时性	IT事务相应百毫秒级	电信需求十毫秒级
开放性	虚拟化技术	Vmware/Xen/KVM/Openstack	基于开源KVM/Openstack进行扩展
管理	管理和编排	单一业务编排，部分应用手工部署	垂直：资源和业务FCAPS 水平：E2E网络服务编排

中兴通讯认为，技术层面应该进一步推动软件和硬件解耦，网络基础设施的全面云化以三层解耦为目标，即：硬件、NFVI（网络虚拟化基础设施）、网络应用三层解耦，同时应充分考虑IT和CT业务的差异化。IT云的主要业务为运营商的公有云、网管系统、IT支撑系统的私有云，CT云的主要业务以电信级网络业务为主（如vBRAS、vEPC、vIMS）。IT云和CT云的技术需求不同（见表1），建议CT云和IT云独立部署，NFVI需要针对CT云做增强，才能满足电信运营商的需求。

在三层解耦的基础上，从3个方面来考虑推动网络重

构，即：网络适应业务发展、业务效率优先、ICT深度融合。同时，网络重构分为骨干网重构、本地网重构、运营重构三大部分。

基于以上的思路，中兴通讯提出网络重构的目标架构，如图1所示。

此目标架构的核心理念为网络即云（Network As Datacenter）。目标架构为一个新型ICT基础服务平台，将云网络延伸到用户终端，每个网络用户就是数据中心的一个VPC租户，统一认证，集中服务，充分体现网络即云的理念。以此为基础开展网络及ICT业务，获得与互联网

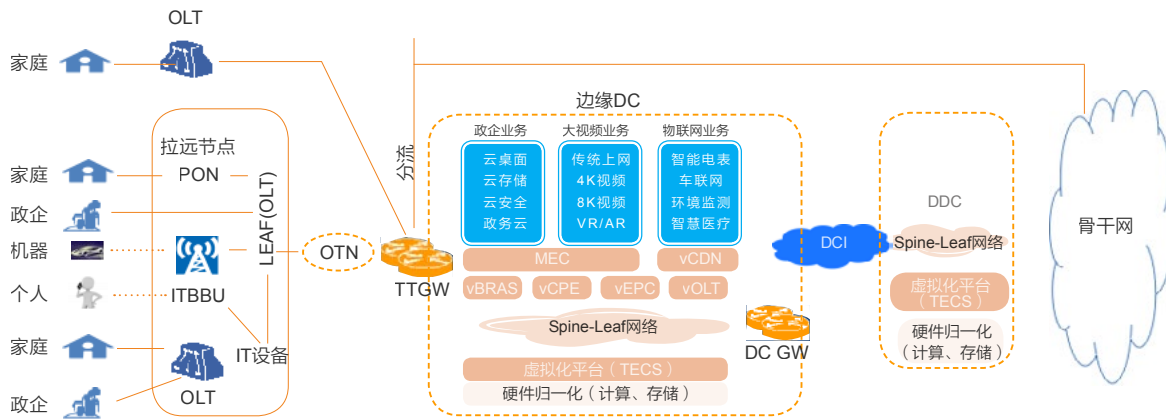


图1 网络重构目标架构

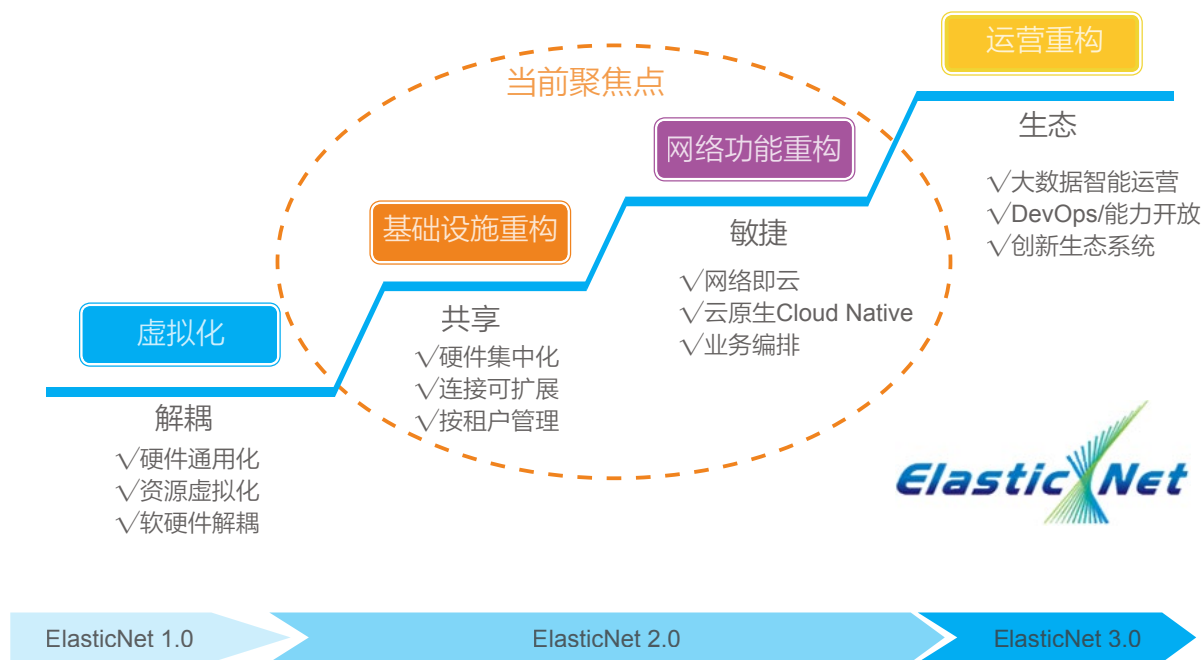


图2 云化网络和运营转型三步走战略

公司差异化的竞争力。

如何平滑演变到目标架构？中兴通讯结合180多张虚拟化网络的实战经验，提出三步走的战略规划，如图2所示。

从以虚拟化软硬件解耦为目标的1.0版本，到基础设施重构，以实现共享、敏捷为目标的2.0版本，最终实现一个创新生态，以大数据智能运营、DevOps能力开放为基本特性，实现运营重构。

以共享、敏捷为目标的基础设施重构和网络功能重构是当前的聚焦点，中兴通讯分别提出了业界领先的解决方案。基础设施重构，以中兴通讯TECS电信级云管理平台及ZENIC控制器为核心组件，其中TECS电信级云管理平台实现混合云、跨DC、异构资源的统一管理和智能运维，ZENIC控制器完成云网协同、IP+光协同，实现网络资源的统一调度。网络功能重构以ICT-PaaS平台为核心，以网络定制化、网络能力原子化、部署轻量化为主要特征，支持客户网络朝共享和敏捷转型，并具备演变到运营重构的能力、构建创新

生态的能力。

Elastic3.0版本以能力开放、智能运营为目标。中兴通讯提出持续集成、持续交付的DevOps2.0模式，以用户为中心，设计三层编排架构，置顶向下依次为产品编排、业务编排、资源编排。依据此三个层次，分层次、分阶段逐步引入编排，实现向DevOps的演进。在具体演进步骤上，中兴通讯建议：初期，分区域分业务建设SDNO/NFVO；后期，演进到Global Service Orchestrator统一管理。

中兴通讯持续研究网络及电信业务发展新趋势，积极投身于转型变革的创新潮流之中，率先进行实践，是网络重构的领先践行者，2016年新增超过40个商用案例，全球有超过180个案例。总结丰富的实战经验，中兴通讯提出网络重构的目标架构和网络即云的理念，并对如何平滑演进到目标架构提出了全面的建议和指导。展望2020，一个新型智能网络必将全面促进电信行业的ICT融合转型。 ZTE中兴

随选网络 开辟企业专线新境界



于洪涛
中兴通讯
承载网产品规划工程师



宗云鹏
中兴通讯
承载网产品方案经理

传

统的企业分支机构之间互联，往往通过租用运营商的VPN专线来实现，存在价格昂贵、开通周期长、业务调整困难、网络服务不透明等问题，特别是跨国企业的国际VPN专线，这些问题更为突出。

2017年3月5日，在人大会议的政府工作报告中，“提速降费”被提出，明确要求“大幅降低中小企业互联网专线接入资费”。对于企业用户来说，同等业务需求下，显然选择低成本互联方式，更有动力；对于运营商来说，雨后春笋般的专业VPN服务商冲击市场，如何为不同等级的用户，提供不同费用的专线服务成为迫切的问题；对于专业的VPN服务商，高密度的专线网关、较低的价格，成为攻城略地的利器。

需求的推动，加上SDN&NFV技术的不断发展成熟，

随选网络解决方案提上日程。用户通过对现行的流量和应用进行梳理，可以将不需要专线保证的业务梳理到普通的互联网上，从而降低传统专线的带宽，甚至取消传统专线，直接通过互联网方式实现企业的互联，做到网络、业务的按需选择。

网络随选关键技术

简单便捷的业务开通

传统的企业互联情况下，企业中需要大量的专业IT人员来维护企业专线和业务调整，企业开通业务复杂。而在“互联网+”时代，企业发展速度加快，变动频繁，要求能够即插即用（见图1）。



图1 便捷的业务开通流程

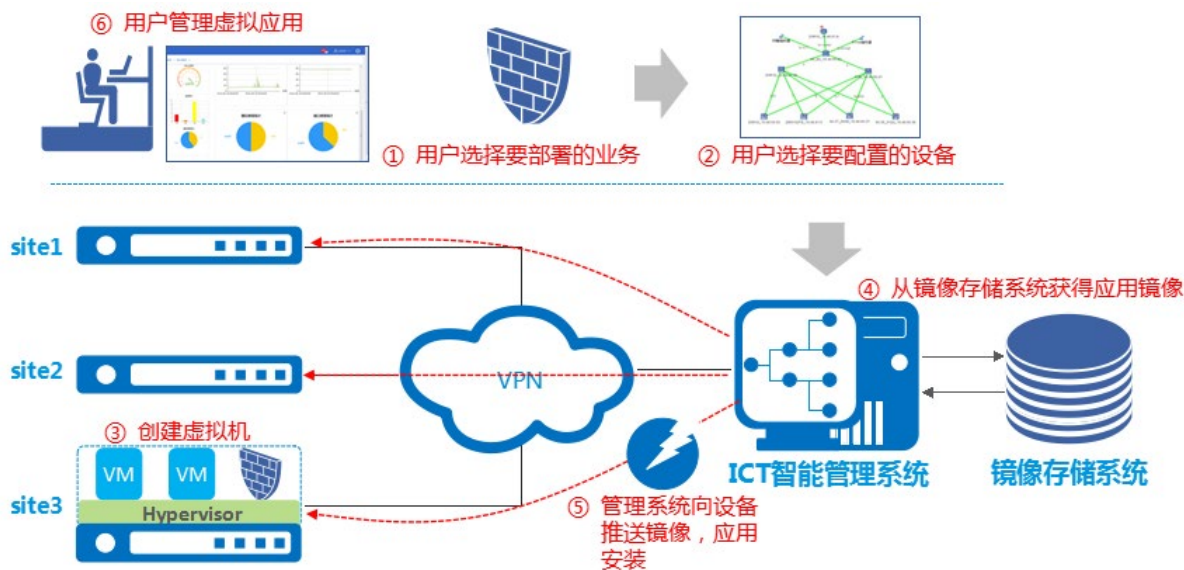


图2 用户应用自规划过程

- 用户在线订购企业互联业务，并可选择订购增值业务，如防火墙、上网行为管理等；
- 向用户寄送设备，并且将设备信息、该设备对应的用户录入系统；
- 用户收到设备，上电，设备通过控制器认证后才能上线，防止非法设备接入网络，保证控制通道和业务通道的安全性；
- 设备上线后，用户进行业务开通激活，云网通道打通；
- 用户进行各个分支的网络自规划，如分支IP地址规划，以及用户应用和流量的规划。

高效普适的云网通道

随着M-ICT的发展，企业分支的概念开始泛化，不再局限于物理上的建筑空间，一辆公交车、一个智能充电桩、一部物联网网关，都可以成为广义上的企业分支，存在接入“总部”的需求。

分支概念的泛化带来接入网络的复杂化，地理位置分散，接入方式多样，提供基础网络服务的供应商有多家。随选网络采用overlay的方式，只要IP可以到达的地方，都可以通过IP隧道的方式，穿越中间复杂的网络。隧道可以采用VxLAN、GRE，也可以采用IPSEC隧道；如果分支内部还要进一步划分VPN网络，例如财务、人事等各部门需要VPN隔离，可以通过

VxLAN over IPSEC、GRE over IPSEC的方式；如果是异地网关之间通信，还需要隧道与隧道的拼接。

所见即所得的网络和业务自规划

随着互联网的发展，企业的办公方式、生产方式在不断发生变化，异地办公成为常态，企业的业务调整日渐密集，随选网络必须解决用户的分支IP地址自规划问题，并且能够动态监测各个业务的状况，如生产业务、视频、OA等流量使用情况，能够按照时间段，按照用户的规划，进行业务流量的自调整（见图2）。

同时，企业可以按需订购业务，例如防火墙、上网行为管理，业务可以部署在云端，也可以部署在本地，可以按照需要临时调整业务带宽。例如在展会期间，企业可以临时调整相关带宽，通过投影的方式，将展示内容“搬到”会场，会场客户通过VR的方式，直接感受展示的效果。

高可靠的弹性网络

在随选网络解决方案中，编排器和控制器是整个网络的大脑，负责整个网络的业务调度和编排，高可靠性必不可少。

- 集群部署，可以采用N+N的负载分担方式，控制流量在集群内部智能调度，负载均衡；

- 主备部署，主备控制器/编排器正常工作时，同步对应的工作状态，当主控制器/编排器故障，备控制器/编排器开始工作，并且对外更新DNS信息，客户侧设备无感知。

在上述的基础上，控制器也可以分层部署，减轻单控制器的负担，例如在各个地区部署一层控制器，在总部再部署一层，区域控制器管理各自的区域，区域之间的控制器通过总部控制器同步信息。

运营商进行新型政企专线探索

随着SDN/NFV技术的发展，运营商开始着手网络SDN重构和网元虚拟化的探索，政企专线业务正是SDN和NFV技术融合部署探索的最佳场景。运营商也希望通过部署融合SDN和NFV技术的新型政企专线业务提升竞争力。

从规模上考虑，运营商的政企专线客户可以分为两类：中小企业和初创公司以及连锁企业、大型跨国企业等大型政企。由于企业规模、业务等不同，对专线业务有不同的需求。运营商应针对不同的专线业务需求匹配不同的新型专线业务。

连锁企业、大型跨国企业等大型政企客户，分支或者门店数量多、分布广，并且企业自有财务、物流等系统。通常这类企业具备自有的网络运维团队，运维能力强，但是在传统模式下，站点分布广，需要内部运维人员下站操作，多站点维护成本高，需要简化多站点维护、外部网络差异性和对接问题，节省成本。同时企业各站点之间互联需要感知关键业务，保证关键流量的带宽和优先级。

中小企业和初创公司这类企业规模相对较小，成本控制严格。大部分企业为技术创新型公司，并且多处在商业大厦或产业孵化园区中，他们需要相对低成本、安全的云资源以及相对快速的互联网接入。这类公司的自有运维能力较差，需要网络业务具备极简运维甚至无运维的属性。

深度融合SDN和NFV的随选网络方案

从以上分析可以看出，不同的目标客户具有不同的需求，需要从根本需求出发，为不同的目标客户制定方案。

对于运营商的大型政企客户，其自有运维能力，核心诉

求是简化运维、节省成本、增加网络业务灵活性，所以运营商可以向客户租用DC资源，部署集中管控系统和提供SDN化的复杂uCPE设备，解决客户简化运维诉求，即政企用户可以通过集中管控系统管理uCPE设备、网络业务和专线业务，同时增值网络业务采用虚拟化的方式部署在uCPE设备，解决网络业务灵活性的诉求。

对于运营商的小型政企客户而言，其核心诉求是开支小，极简运维或无运维。运营商可以提供简单uCPE设备和云化的网络业务满足用户的诉求，并且uCPE设备和网络业务由运营商代为运维，彻底解决小型政企客户运维的需求。

直接面向政企市场的方案则应以网元数量极简、网元部署极简、业务部署极简等为原则设计方案。政企用户只需要在内部网络部署极少的网元就能实现其快速部署、增加灵活性的诉求，并且采用虚拟化实现增值应用的部署，提升应用的灵活性，通过集中管控系统简化运维。

在这种需求推动下，中兴通讯深度融合SDN和NFV技术，结合ZXR10 MCG5000系列微云网关（MCG）和集中管理系统的优势，推出随选网络方案。针对客户类型，随选网络方案细分为3个子方案，Elastic SD-WAN、Elastic VPN和政企ICT融合方案。Elastic SD-WAN和Elastic VPN两个子方案主要面向运营商，其中Elastic SD-WAN方案面向运营商大型政企客户，Elastic VPN面向运营商小型政企客户，政企ICT融合方案直接面向政企客户。

中兴通讯随选网络方案中重要的一环为使用虚拟化软件代替专有硬件设备，实现政企客户网络应用的灵活性，缩短部署周期和运维成本。但是对于供应厂商来讲，网络应用种类繁多，并不可能完全由一家厂家研发销售所有的网络应用。因此中兴通讯引入第三方合作伙伴共建虚拟网络应用生态圈，通过VNF开放实验室实现设备厂商和VNF合作伙伴深入合作，联合第三方合作伙伴，取长补短，开发融合各种虚拟网络应用的综合方案。

随选网络从几年前的起步发展到今天的井喷，获得了科技界、资本界的青睐，国内外各大运营商、设备商参与其中，初创公司蓬勃发展。企业从传统专线切换到随选网络的时间窗口进一步打开，未来新的需求和商业模式也必然会不断涌现。



Elastic SD-WAN

创新的企业专线互联方案



张俊
中兴通讯
承载网产品规划总监

云网络时代传统企业网亟待变革

传统的企业网络的连接，特别是远端的分支节点的WAN网络连接发展缓慢。与此同时，企业客户对于带宽的需求却在发生巨大的改变。首先是云计算交付模型从普通消费者向政企市场转移，越来越多的企业开始选择将自己的业务部署在云端，通过部署在云端的应用，企业不仅可以降低其业务的部署成本，也可以增加业务的灵活性，这些应用包括微软的Office365、Salesforce等。这些应用不同于传统的企业应用，需要更大的带宽。企业用户也希望全面直观地了解是哪些应用在消耗WAN链路的带宽资源，并加以合理的管控。

传统政企专线目前仍存在成本高、业务部署缺乏灵活性等问题，逐渐成为企业业务发展的瓶颈。

- 专线部署成本高，无法适应业务发展
传统IP专线成本较高，目前分支机构业务需求多样化，全部由专线承载价格昂贵，且专业部署的节点较少，无法适应分支机构业务快速发展的要求。
- 组网拓扑不易修改，难以适应IT类应用的需求
传统的政企组网需求中，基本都是基于分支-总部的流量模型，但是在新的业务需求环境中，各类应用的流量模型发生了变化，比如分支机构的员工可以作为起始节点发起视频会议业务。这些需求要求分支、总部之间的网络连接能够适应变化，增加灵活性。

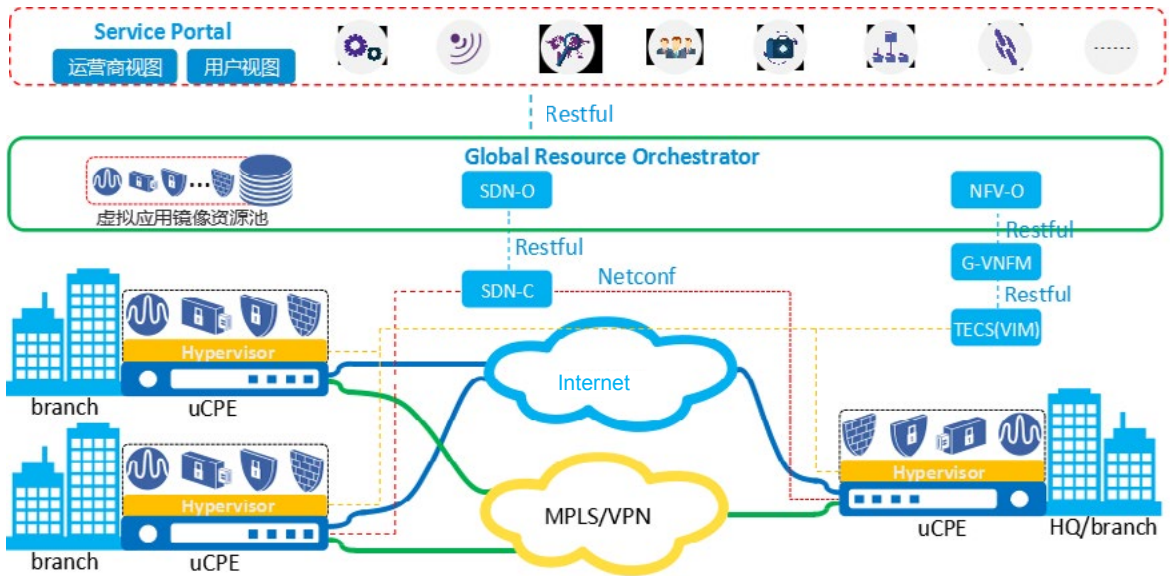


图1 Elastic SD-WAN方案总体架构图

- 分支出口设备种类繁多，采购维护成本高
传统政企分支的出口需要部署多台专业设备满足特定业务要求，比如Firewall、WAN加速等。专业的硬件设备需要额外的购买成本以及专业的操作人员。
- 关键业务的安全无法得到保证
关键业务的安全性一直以来是政企客户最为关注的问题。受限于时间或者资金问题，政企客户很多时候安全方案部署不及时或者缺乏安全方案，容易导致企业信息丢失或被窃取，造成巨大损失。
为了适应新型应用的发展，传统企业网亟待变革。

Elastic SD-WAN方案架构

中兴通讯深度融合SDN技术和NFV技术，借助ICT产品架构和强大的综合管理平台，提出Elastic SD-WAN解决方案。Elastic SD-WAN是主要面向大中型企业的WAN网络解决方案，企业业务主要部署在本地节点，只有管理系统部署在云上，因此对网络的控制更加直观和直接。

Elastic SD-WAN方案包括服务Portal层、资源编排管理层、业务管理控制层和基础设施层4个部分（见图1）。服务Portal层主要是面向终端租户业务自选购和运营商管

理员网络维护；资源编排管理层主要负责网络资源、云资源的编排管理以及uCPE设备的认证和管理；业务管理控制层主要负责网络自动化开通和业务自动化开通；基础设施层由uCPE、服务器、存储池等设备组成。

Elastic SD-WAN方案具有以下特点：

- 连接随选。用户依据业务需求自定义组网拓扑，支持site-site、site-DC、site-Internet多种连接方案，WAN链路可以依据业务需求灵活选择专线或者互联网链路。
- 业务随选。用户依据自身业务需求，灵活采购VNF，并且按需选择部署的位置。
- 统一编排，一键式自动化部署，缩减业务开通时间，加速网络/业务上线。

Elastic SD-WAN方案特性

WAN链路和组网按需选择

Elastic SD-WAN方案的uCPE设备支持多种类型WAN链路，同时依据业务需求和网络状况，灵活地将不同业务部署在不同的WAN链路上，保证各项业务的最佳体验。比如针对企业分支的需求，关键的SAP、邮件类业务可以选择专线通道，但是分支机构之间的视频流量可以选择加密的互联网通道，

而分支机构的互联网流量，无需通过专线承载，直接进入 Internet。

此外，Elastic SD-WAN方案还支持分支机构之间的灵活组网，可以按照业务需求灵活部署full-mesh或部分mesh的组网方式，提高云网一体化的协同能力。比如分支机构的视频会议业务中，mesh组网方式可以有效降低分支-总部之间的流量带宽。

通过软件按需增加新的功能特性

新的功能特性不再需要通过专有的硬件实现，而是通过运行在COTS硬件上的软件实现，简化了部署和维护的成本，并且可以通过灵活的商业模式实现“pay as you grow”，避免了前期高昂的投资成本。COTS硬件也可以灵活选择部署的位置，既可以在中心节点也可以部署在分支机构的出口设备上，这样VNF也可以依据应用场景和需求灵活部署。

Elastic SD-WAN解决方案中，业务的统一编排层接收到用户的个性化需求后，只需要简单的几步选择，就可以在任意位置实现业务功能，而且可以通过统一管理形成业务链，满足个性化需求。

All in one box，“Zero Touch”部署，可视化界面，简化维护

在Elastic SD-WAN方案中，uCPE设备采用“路由+x86”设备形态，在保证有效的转发性能的同时，通过x86平台可以实现VNF增值功能，比如Firewall、WAN加速，简化了分支机构出口的设备部署，同时也降低了运维的复杂度。

部署在企业分支的uCPE数量大，且分布广，人工安装耗费大量的时间和资金。Elastic SD-WAN方案支持“Zero Touch”部署，用户选购uCPE设备后，只需要简单的上电和接通网络，通过统一的地址规划和上报机制，uCPE即可纳入集中管理节点管理。当然在业务接通之前，还需要对uCPE进行认证。完成认证后的uCPE，可以通过标准的北向接口与管理节点之间建立通道，完成对uCPE设备配置的下发和管理。

Elastic SD-WAN解决方案支持图形化的管理和维护，管理员可实时查看网络状况和VNF的应用情况，通过图形化的

Elastic SD-WAN方案的uCPE设备支持多种类型WAN链路，同时依据业务需求和网络状况，灵活地将不同业务部署在不同的WAN链路上，保证各项业务的最佳体验。

界面，客户不仅可以动态调整带宽，还可以针对VNF进行弹性扩容，满足性能要求。

接入认证+网络安全+TPM加密，全方位保证业务安全性

为了保证网络的安全性，Elastic SD-WAN方案不仅支持uCPE设备自动上线过程中的Call Home证书加密认证，在uCPE和集中管理节点之间建立连接通道后，uCPE主动发起向集中管理节点的认证请求，通过加密证书的认证方式确认uCPE和集中控制节点之间是否匹配，从而确保集中管理节点和uCPE设备的一致性。在数据转发通道上，uCPE一方面支持通过IPsec等技术保障WAN链路的安全性，另一方面通过应用感知的路由技术，支持基于应用来定制安全策略，全方位保证政企业务接入的安全性。

uCPE集成x86板卡，内嵌TPM2.0的加密技术保证管理面和数据面的加密和安全。可信计算平台模块（TPM）能够基于硬件实现操作系统的完整性保护和文档目录加密，确保网络设备和用户数据的安全。

随着Elastic SD-WAN方案的推出，中兴通讯拥有了完善的政企WAN网络解决方案，针对不同的应用场景可以灵活选择，确保用户在WAN网络上投资的利益最大化。 **ZTE中兴**

Elastic VPN 助力运营商价值提升



宗云鹏
中兴通讯
承载网产品方案经理

随

随着企业数字化转型，传统的以网络接入为主的业务已经逐渐丧失竞争力，VPN业务、安全、加速等业务的比重在企业网络部署中越来越大。企业专线业务必须解决以下3方面的问题：

- 降低成本，提高业务部署灵活性

传统模式下，企业搭建网络多采用专用硬件设备，选购周期和部署周期极长，同时业务开通时间过长，使企业难以忍受。同时，业务采用专有硬件部署，维护升级成本高，又会出现厂家锁定的局面，扩展困难，不灵活。

- 业务拓展

传统模式下，运营商只能提供以网络连接为基础的业务，比如宽带业务、VPN业务、QoS业务等，但是企业的需求往往不只是网络，还有类似于防火墙、行为管理等其他安全、加速类的应用需求。

- 抵御OTT竞争

目前OTT厂商利用运营商的基础网络，提供给消费者更快速和廉价的产品，使运营商处在逐渐沦为管道的危险之中。运营商必须结合自身特点开发新的商业模式，使自己逐渐脱离这种困境。

在这种背景下，中兴通讯推出结合SDN技术和NFV技术的Elastic VPN方案，从根本上解决企业、运营商所面临的困境。

Elastic VPN方案架构

Elastic VPN解决方案由业务Portal、编排器、管理系统、

SDN控制器、NFV管理系统、转发设备等组成（见图1），构成业务选购、开通、维护、撤销等操作的端到端解决方案。

Elastic VPN解决方案是面向企业新型专线互联的网络解决方案，具有以下特点：

- 通过自平台自助选购uCPE（universal CPE）设备，uCPE即插即用，实现uCPE设备零配置部署；
- 通过业务自选购平台自助选购业务，实现网络业务所见即所得，即买即用；
- 业务虚拟化，将企业的CPE核心功能迁移至数据中心内，减少企业投资成本和运维成本，由服务提供商统一运维，同时减少服务提供商上门次数，缩减人力成本；
- 业务统一编排，一键式自动化部署，缩减业务开通时间，加速业务上线，提升用户体验；
- 统一的ICT运维平台，实现ICT云网一体化服务。

Elastic VPN方案特性

中兴Elastic VPN解决方案将网络业务功能移到云端部署，使企业网络服务的灵活性大大提高，同时也使运营商增加了竞争力。

专线快速开通

Elastic VPN融合SDN、NFV技术提供新型专线部署方式，企业侧采用简单的网络连接设备uCPE，并且在数据中心内部署虚拟多业务路由器vMSR作为企业虚拟网关，通过SDN网络集中管控系统实现企业L2/L3专线业务快速开通，缩短交付时间。

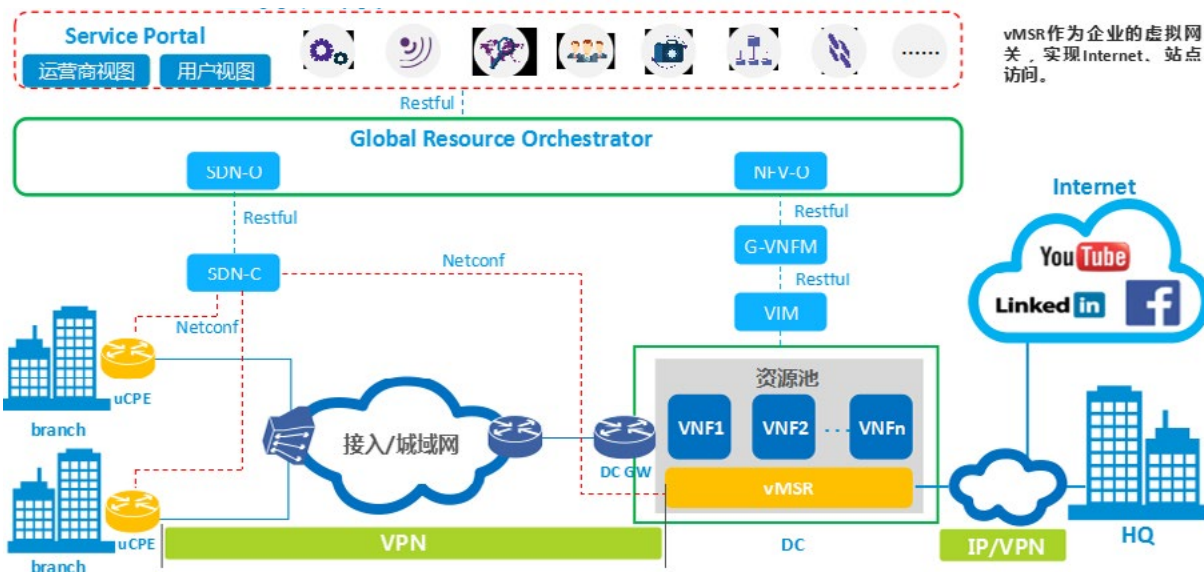


图1 Elastic VPN方案总体架构图

快速业务部署

Elastic VPN提供统一的用户Portal页面，uCPE设备和相应的网络服务都可以在统一的用户Portal上自行订购。用户无需关注部署相关的问题，业务部署、配置由统一的端到端自动化流程实现，实现一站式快速业务部署。

极简运维

传统模式下，用户需要在企业内部部署专用的硬件设备，设备维护复杂，还需要培训专业的维护人员，不仅增加企业的人力成本，而且漫长的人员培训过程也是业务部署周期长的主要原因。

Elastic VPN利用虚拟化技术将物理网元虚拟化，集中部署在数据中心内为用户提供业务，从以前的专有硬件维护转变为简单的软件维护，复杂的物理服务设备运维由运营商来负责。Elastic VPN提供统一的虚拟应用性能监控页面，用户能够实时查看当前应用的性能、资源占用情况，根据实际情况对虚拟应用进行简单维护，比如可以实现虚拟应用弹性扩缩容，简化了运维方式，无需专业人员参与，节省企业的人力成本。

业务灵活扩展

Elastic VPN采用虚拟网元代替物理网元实现业务的灵活部署，同时提高了业务的扩展性。在传统硬件模式下，由于硬件一次性采购，很容易使企业陷入厂家锁定的局面，使得其在相当长的一段时间内没有办法灵活扩展已有的业务，封闭性很强。而在软件模式下，用户业务具备灵活扩展的能力。同时Elastic VPN对外提供统一的Portal和多种虚拟应用，用户可以灵活选择试用或购买相关应用。

Elastic VPN作为SDN/NFV综合解决方案，不仅达到了为用户节省开支、提高网络连接灵活性的目的，还提供安全的云接入通道，提升了用户数据在广域网传输的安全性。与此同时，通过云网一体化协同部署，使用户的vCPE、网络增值业务、IT云业务形成有机的统一体，整体提升了用户体验。中兴通讯可以提供整套解决方案组件，也可以兼容第三方的组件。Elastic VPN网络解决方案凭借其连接灵活性、安全可靠、业务部署实时性、ICT一体化部署的能力，不仅能为政企用户提供更低成本、方便灵活的网络解决方案，还能为运营商扩大营收，实现运营商和政企用户的双赢。 ZTE中兴

ICT融合

轻量化的政企随选网络方案



宗云鹏
中兴通讯
承载网产品方案经理

随

随着技术的迅猛发展，企业开始将目光慢慢向SDN和NFV技术转移。借SDN和NFV技术，企业可以解决传统模式下，网络部署投资成本高，专有硬件设备部署时间长、运维复杂的问题。在这种技术发展趋势和需求下，中兴通讯提出政企ICT融合方案。

方案主要分为分支总部网络连接和增值业务两个部分，提供分支和总部之间的VPN网络建立，以及防火墙、AC、WAN加速等增值业务部署。方案具有以下特点：

- 采用IPSec VPN，保证企业站点之间连接的安全性；
- 通过ICT智能管理系统实现集中式设备配置和维护，无需上站，降低运维成本；
- 业务虚拟化，将企业的重要专有硬件（如防火墙、AC等）实现虚拟化，减少企业投资成本和运维成本，由ICT智能管理系统提供统一运维平台，简化运维复杂度；
- 业务统一编排，一键式自动化部署，缩减业务开通时间，加速业务上线，提升用户体验；
- 统一的ICT运维平台，实现ICT一体化部署。

方案架构

对于政企而言，传统的融合SDN-O、NFV-O、虚拟网络应用、TECS、SDN-C、网管方案过于繁重，很多中小企业也不具备部署这些网元的基础设施能力，所以面向中小企业，应以网元数量极简、网元部署极简、业务部署极简等为

原则设计方案。

政企ICT融合方案将NFVO、VNFM、TECS、SDN-O、SDN-C、网管能力集中于网管，通过网管实现虚拟机生命周期管理、业务链转发路径编排、设备配置下发、虚拟网络应用创建等能力，实现顶层编排系统网元极简，大大减少了网元部署数量，同时组网更简化，实现设备、业务快速上线。具体方案拓扑如图1所示。

ICT智能管理系统

ICT智能管理系统为政企ICT融合方案中的核心管理组件，包含SDN模块、虚拟机管理模块以及虚拟网络应用生命周期模块，负责用户数据流量访问控制和虚拟应用生命周期管理，实现ICT业务的统一运维。

ICT智能管理系统对终端用户提供简易管理交互界面，并且对企业站点的uCPE（Universal Customer Premise Equipment）设备集中统一管理，使企业网络管理员无需上站完成各个站点访问控制策略的下发，实现网络权限集中控制；同样，网络管理员无需上站完成各个站点虚拟应用的集中部署，实现业务快速开通，并且可以通过ICT智能管理系统完成各个站点虚拟应用的集中软件升级，节省成本，简化流程。

转发设备

企业侧物理设备，即uCPE，实现用户接入功能，连接企业用户并通过企业专线接入总部或接入企业的分支机构，实现企业虚拟专线连接。北向提供Netconf接口，满足控制

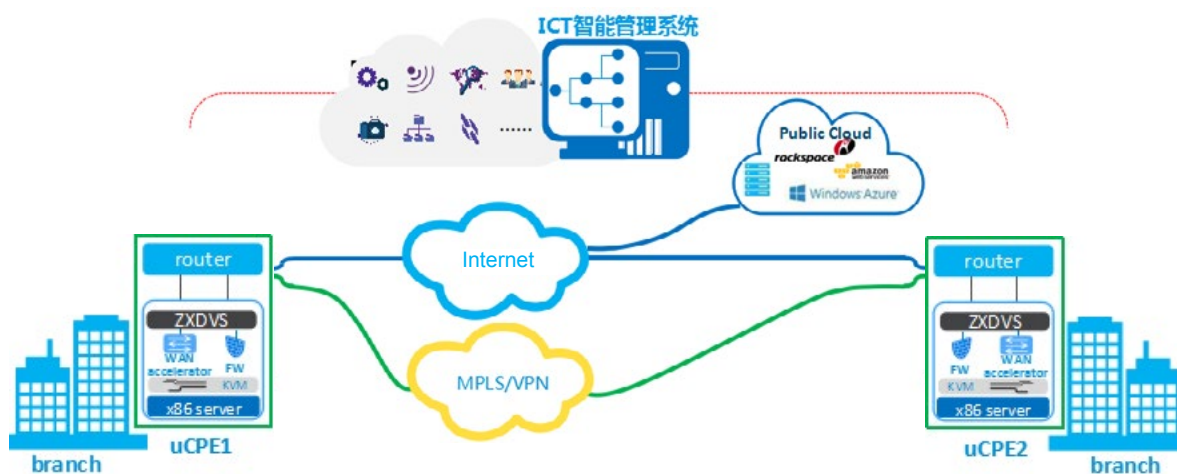


图1 政企ICT融合解决方案架构图

器的连接和管理。

企业侧uCPE重要能力是开放的NFVI能力，通过开放的NFVI平台实现网络应用的虚拟化，实现网络虚拟应用的部署。

业务统一部署和维护

传统模式下，无运维能力的企业分支站点的网络和业务部署需要人力下站支持，并且部署周期长，成本高，尤其是有大量企业分支站点需要同时部署时，由于人力成本的限制，很难同一时间满足所有站点的需求。通过ICT融合方案解决运维管理人员上站配置的问题，提升效率，节省成本。运维管理人员只要能接入ICT智能管理系统，就能在任何地点完成设备的配置。同时ICT智能管理系统实现对企业站点uCPE设备集中管理维护。

uCPE设备的性能监控和版本远程下发是设备管理的主要两个方面。通过设备性能监控，企业运维人员可以实时掌握当前设备的运行状态，同时设备远程版本下发解决了企业运维人员上站的烦恼。

通过ICT融合管理系统，企业管理运维人员可实时查看设备性能，了解当前设备转发模块的CPU使用率、内存使用率、接口使用情况、槽位使用情况等，根据这些信息合理规划设备的使用。

同时，uCPE设备的计算能力属于企业用户私有资源的一部分，企业用户可以根据自身需求在uCPE设备的计算资源上

架设本地业务（如FTP），所以用户需要查看uCPE设备上的计算资源的使用情况，根据当前资源情况规划本地业务部署。ICT融合管理系统提供计算资源监控功能，用户能时刻查看计算资源的情况，包括CPU使用率、内存使用率、硬盘使用率等。

除了设备性能集中查看，ICT智能管理系统还能通过对设备集中管理实现设备软件版本远程升级，快捷方便。

在虚拟网络应用的趋势下，专有硬件设备纷纷开始推出x86平台的通用软件版本，从传统的专有硬件部署逐渐转为软件的部署，但是并没有解决每个站点需要逐一部署的传统形式。ICT融合方案解决了运维管理人员上站部署的问题，提升效率和节省成本，运维管理人员只要能接入ICT智能管理系统，就能在任何地点完成虚拟应用的部署。

虚拟网络应用为传统专有硬件的虚拟化形式，和专有硬件有相同的功能和能力，但是从管理、维护和升级方面相比传统硬件更有优势。政企ICT融合方案通过虚拟网络应用代替专有硬件实现业务快速部署，同时ICT智能网管系统对虚拟网络应用也是集中管控，大大简化运维人员的操作。

政企ICT融合方案作为SDN/NFV综合解决方案，通过ICT智能管理系统实现设备、网络、业务的集中统一管理，实现CT和IT的无缝融合，使用户的uCPE、虚拟网络业务、IT资源形成有机的统一体，整体提升了用户体验。灵活、可靠、敏捷、简单的政企ICT融合网络解决方案凭借其节省成本、简化流程、ICT一体化部署的能力使政企用户的网络更灵活、简便。 ZTE中兴

中兴通讯领跑 政企增值业务虚拟化生态圈建设



于淑云
中兴通讯
承载网产品规划总监

传

统政企网络除了部署路由交换设备，即CT设备外，还要部署多种专用IT硬件设备实现增值业务，如防火墙、WAN加速器、审计系统、邮件系统等，在网络构建阶段需要大量投资，后期也需要专人维护，增加维护成本。运营商方面，互联网业务蓬勃发展，传统电信网络逐渐沦为管道。数据流量激增，传统电信业务收入下滑，网络投资却不断增长，运营商迫切需要由CT向ICT转型，增加营收。

SDN/NFV（Software Defined Network/Network Function Virtualization）技术很好地解决了ICT融合的问题。专用IT硬件设备由软件代替，硬件形态变为软件形态，即虚拟化网络功能（Virtualized Network Function，VNF），使IT设备融于CT设备，增值业务虚拟化。

中兴通讯深刻洞察ICT融合的趋势，发布了融合传统网络设备架构和SDN/NFV技术的创新型产品ZXR10 MCG 5000系列微云网关（Micro Cloud Gateway）。

MCG 5000是IT技术和CT技术融合的产品，不仅支持传统路由交换功能，同时支持x86单板，提供标准API接口，可集成各种第三方VNF，在提供路由交换的基础上提供增值业务，实现连接随选和应用随选。传统由专有硬件实现的防火墙、WAN加速、AC、上网行为管理等功能，通过软件形式集成在一台微云网关上，降低硬件成本，减少设备故障。业务实现可视化自助申请，简化业务开通流程，降低人力成本，便于管理维护，提升用户体验。

中兴通讯提供了硬件平台，那么接下来一个现实且迫切的问题是各种增值业务软件如何获取？一种方式是全部自研，一种方式是与专业第三方VNF厂商合作，将第三方VNF适配安装在MCG硬件平台上。第二种方式显然更具有可持续发展性，可以使产品快速推向市场，节省大量资源投入。

中兴通讯建立了第三方VNF开放实验室，制定了规范的管理条例，提供基于MCG平台的完备测试环境，积极与第三方VNF厂商联系合作，一起测试验证，推出落地解决方案。

中兴通讯第三方VNF开放实验室推动了设备厂商（CT



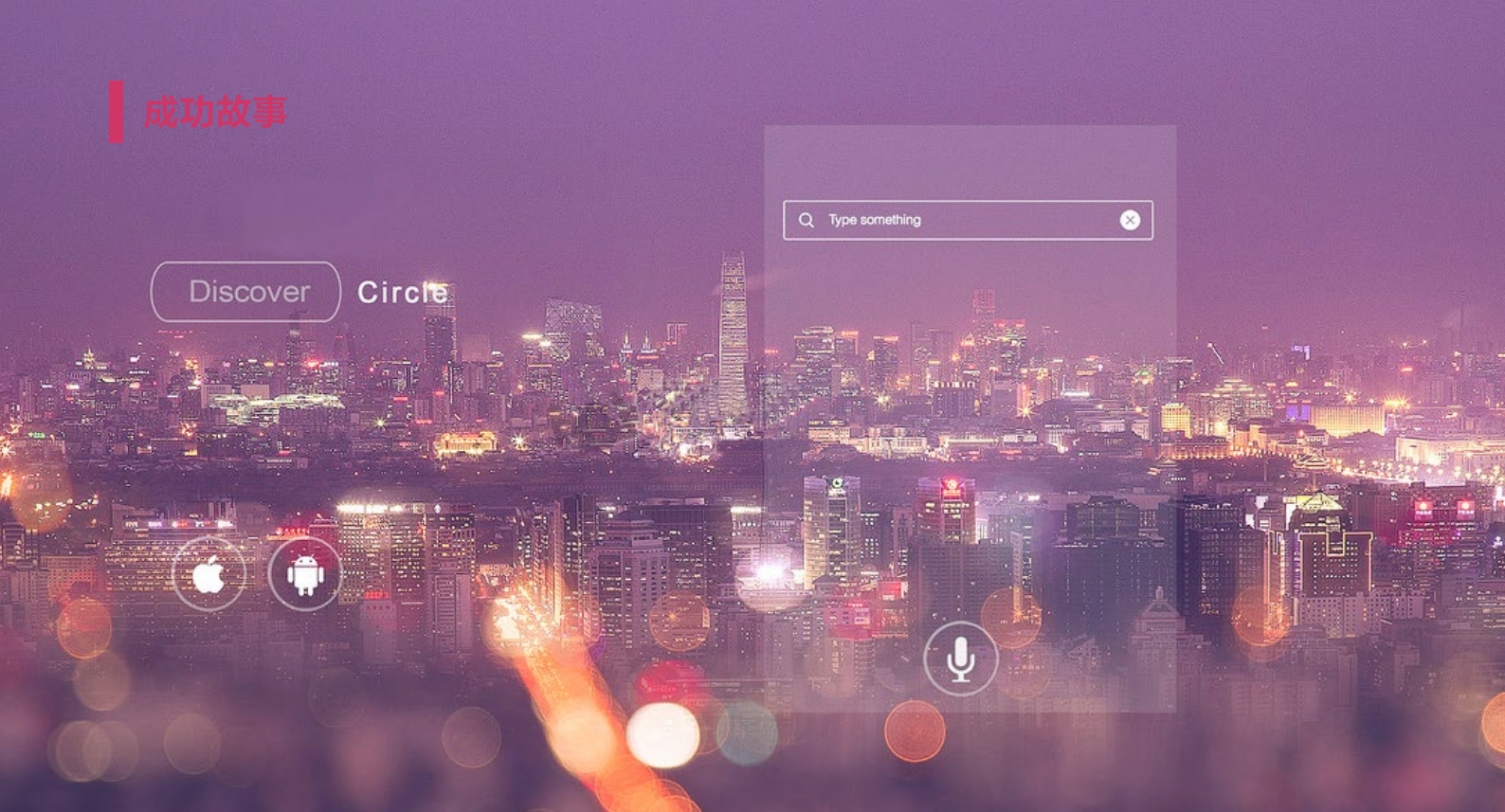
技术)与VNF厂商(IT技术)的深入合作,是一种新型的商业模式与合作形式。设备商有综合方案部署、市场销售等方面的优势,可能没有能力研发每种增值业务,VNF厂商专注于特定业务研发,综合方案部署和应用场景方面有其局限性。设备商和增值业务VNF厂商联合在一起,让专业的人做专业的事,取长补短,借力打力。设备商向用户提供传统业务的同时提供增值业务,利于增强其产品和方案总体竞争力,拓宽产品覆盖场景,巩固和扩大其市场份额;VNF厂商与设备商合作,免于自己发掘市场,省去制定解决方案,可以有更多精力和资源投入VNF的研发,从而形成良性循环。

中兴通讯搭建了MCG 5000的应用市场,第三方厂家应用在开放实验室验证通过后可加入到应用市场中。政企用户根据需要在应用市场里选择应用,可租可买,完全自主定制虚拟应用,实现增值业务虚拟化,灵活便捷,节省投资,减少维护成本。运营商采用MCG 5000设备构建数据中心,不仅有管道和托管功能,也可向用户提供多种增值业务,增加营收。MCG 5000系列产品将IT和CT技术完美融合,并灵活呈现给最终用户,新型的商业、运营和合

作模式促成了设备商、第三方VNF厂商、运营商和政企用户的多方共赢局面。

对增值业务功能,中兴通讯会按照相关规定获取相应资质,保证产品的合规;提供全套规范文档,便于客户理解、使用;推出多套针对性解决方案,积极与政企、运营商客户进行交流,将产品推向市场,落地部署;统一售后接口,保证问题及时解决;召开渠道大会,邀请政企客户、集成商、第三方VNF合作商参加,推广产品,促进合作。作为VNF生态圈的关键一环,中兴通讯积极采取各种措施,将优质产品、方案呈现给用户,使用户获得满意的产品,给第三方VNF厂商带来收益,中兴通讯自身的产品也会更加丰富。

目前与中兴通讯合作的增值业务VNF厂商已达50余家,均为各自领域和行业的领先厂家,VNF生态圈初具规模。中兴通讯将继续推进与全球领先的VNF厂商合作,不断推动VNF生态圈建设与成果落地,实现SDN/NFV大环境下的共赢、多赢局面,将美好前景变为现实。 **ZTE中兴**



完成全球互通测试 SDON跨越新里程碑

30



王迎昌
中兴通讯
OTN产品规划主管

2016年10—12月，光互联论坛（OIF）、开放网络基金会（ONF）、中国电信、中国联通携手中兴通讯等设备厂商，历时2个多月时间，完成了软件定义光传送网SDON的新一轮互联互通测试。本次测试是OIF/ONF继2014首次互通测试以来，又一次在全球范围组织的传送SDN互通测试。

2017年2月17号，OIF、ONF与中国电信北京研究院在北京联合举办了全球SDN互通演示媒体发布会，现场展示了基于中国电信自研的多域控制和中兴通讯等厂商的网络设备/单域控制器下的多域业务开通和管理，同时还展示了中国电信和中国联通的光网络跨运营商业务开通和管理。在多域控制平台界面上，网络拓扑、网元状态全局可视，业务开通和调整简洁快速。互联互通网络架构如图1所示。

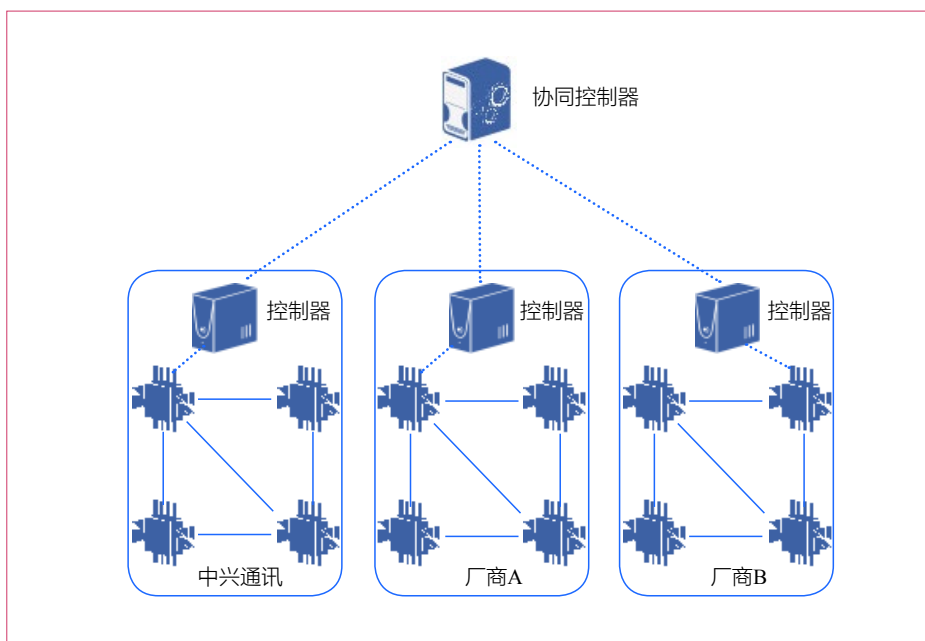


图1 全球SDN互联互通网络架构

本次全球互通测试过程中，各运营商、各厂商的控制器接口均采用T-API规范。T-API是ONF光传送工作组发布的用于描述控制器层间接口功能需求的技术规范，聚焦于传送网控制和管理的功能层面，旨在形成标准的API库，方便上层应用开发和层次化控制器互联。同时，T-API基于更具扩展性的设计语言和框架，简化了程序开发，更方便拓展。

目前，T-API 1.0已经实现了拓扑获取、连接申请、路径计算、虚拟网络业务和通知框架等。未来，T-API 2.0将引进代码限制、网络保护、OAM/网络监视、告警、多点、多层、多域、多物理传输技术的支持等。作为多域互通的关键技术，中兴通讯致力于推动T-API接口的发展和应用，在各项测试中推广采用更加成熟的T-API接口，降低北向接口的复杂度，实现接口互操作和扩展，从而进一步推动传送SDN的发展。

中兴通讯在本次测试中首次采用了OpenDayLight开源平台控制器ZENIC SDON，并成功完成测试，为近期将推出的SDON正式商用版本奠定了基础。OpenDaylight项目是Linux基金会旗下的一个开源合作项目，致力于推进软件定义网络和网络功能虚拟化发展，寻求一个更透明化的方式以促进该领域的创新，并同时降低风险。该组织由行业领先者建立，旨在制定一个统一、开放的平台，驾驭合作开发的力量，以驱动产业和生态圈的创新。近日，中兴通讯正式成为国内首家OpenDayLight白金会员，未来中兴通讯将继续秉持

开放合作的开源精神，为SDN开源投入更多力量，为进一步推进该领域发展做出更大贡献。

中兴通讯积极推动SDON技术的研发和应用。2014年携手OIF、ONF及中国电信完成了第一次互联互通测试，2015年同中国电信先后在福建和江苏展开商用实验部署。其中在中国电信的一个SDON实验网中，中兴通讯SDON网络为某大型电商网上超市提供专线，并根据业务繁忙时段的不同进行周期性的带宽调整，成功展示了周期性和自适应带宽提供业务的可行性。在另一个实验网中，中国电信选择了3个城域网OTN网络，中间通过省干波分系统实现多个波长互联，基于SDON的VTS应用，建立多条城域网内专线和跨城域网专线，业务创建速度快，带宽调整灵活方便。试点业务的现网加载，对进一步收集和分析用户需求、验证SDON功能具有重要的实践意义。

超100G、IP与光网络融合、SDN等技术已成为未来光网络发展趋势，中兴通讯推出的SDON解决方案和OTN产品，致力于为运营商打造智能、弹性、开放的下一代光网络。中兴通讯基于400G平台的ZXONE 9700可提供28.8Tbps交叉容量，充分满足未来网络日益增长的带宽需求。同时，ZXONE 9700的可编程特性以及分组等功能，为实现光网络的SDN化部署及IP+光协同提供强力支撑。 ZTE中兴



灰度发布在IMS中的应用研究



章璐
中兴通讯电信云及
IMS产品架构师



穆凌江
中兴通讯电信云及
IMS产品研发经理



杨维
中兴通讯电信云及
IMS产品规划总工

在

运营商网络运维过程中，新功能割接上线是一件非常痛苦的事。首先在割接前要进行周密的测试、数据备份，以及失败紧急回退方案演练，其次割接过程必须在晚上零点以后进行，一般要求在第二天凌晨6点前割接完毕，完成业务验证，不能影响第二天的运营。因此，留给真正割接的时间并不多，对各配合方要求都非常高。另外，在割接过程中还可能造成业务的中断。

相比通信行业，互联网产品的新功能上线则显得轻松很多。根据记录，淘宝最近的一次发公告要暂停业务

进行系统升级是2008年，之后再未听说淘宝半夜停业务做系统升级。另一互联网产品QQ，经历过大大小小上千次升级，但几乎很少停业务。究其原因，是因为互联网产品有一个特点，在升级的过程中都采用了灰度发布的策略。

什么是灰度发布

灰度发布是指在黑与白之间，能够平滑过渡的一种发布方式。具体的表现形式是系统发布的新功能由一部分用户先使用，观察这部分用户的使用情况，如果使用情况良好，则逐步扩大范围，将所有用户都迁移到新系统中。

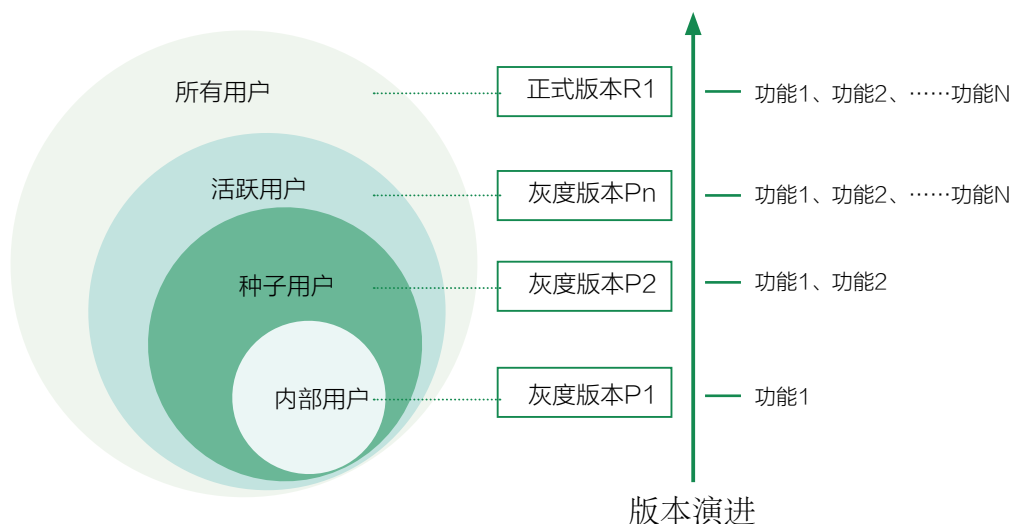


图1 灰度发布概念图

根据中兴通讯在实际项目中的应用效果分析，使用灰度发布后，单个功能的正式版本平均发布周期从9周缩短到3~4周，版本部署成功率提升23%左右，升级运维人力投入减少40%，用户满意度大幅提升。

灰度发布是一种小规模尝试，再逐步扩展到海量部署的过程，这是确保终端用户良好感知的重要手段，在不影响大多数用户体验的前提下实现业务快速上线。目前知名的互联网产品（如微信、腾讯QZone等）均采用灰度发布。

为什么要实现灰度发布

传统的产品研发模式大致可以分为“产品调研、架构评估、产品启动、需求分析、产品设计、产品开发、产品发布”七大阶段。

这种模式对于范围比较大、周期比较长的项目，尤其是用户体验类项目而言，存在较大的弊端，很可能在没有足够了解用户需求的情况下，定制了过多的辅助功能，不仅拉长了项目周期，而且浪费了过多人力。

灰度上线就是按产品需求优先级，抽出核心需求，在满足用户基本要求的情况下快速上线，通过收集用户的意见，挖掘出用户真正的和潜在的需求，有针对性地进行产品研发（见图1）。

和传统研发模式相比，灰度发布最大的区别在于将原先一锅粥式的需求和功能点进行了轻重缓急的排序，将项目从原先的单长线作战转化为多迭代短线循环，具体的优点包括：

- 灵活选择用户参与产品测试

典型的用户选择模式包括：内部用户、种子用户、活跃用户。通过选择不同用户群，对软件功能进行不同层次的体验测试。

- 减少版本发布风险，降低产品迭代升级所影响的范围

一般网元测试采用模拟器包围测试，使用真实的终端和网络测试的覆盖面小。这就使得现有发布的版本未经过“终端多样性、接入网络多样性、各种网络异常、实际网络组网”等验证，涉及上述配合方面的问题，要等到版本发布后，正式上线后才会暴露问题，大大增加了版本发布

的风险。

通过灰度发布，每个功能独立发布上线，可以最大限度进行“端到端验证”，缩短了每个功能的验证周期，降低产品迭代升级所影响的范围。

- 快速获取用户反馈意见，快速修正

每个功能快速上线，有利于快速收集用户的使用情况，从而实现在新的迭代中的功能修正。

- 减少服务中断时间，提高用户的满意度

当需要正式上线时，可以将所有用户逐步切换到灰度节点，在普通节点更换新功能后，再重新切回到普通节点，这样可以有效减少服务中断时间。

- 具有容灾能力，降低全量发布引起的服务器崩溃等风险

通过灰度发布，使得功能迭代上线，不需要一次发布很多功能，降低了服务器崩溃的风险。

IMS如何实现灰度发布

在IMS网络中，主要的计算网元包括SBC、CSCF、AS等，这些也是版本变更比较频繁的网元，是IMS灰度

发布中重点考虑的内容。IMS灰度发布的主要架构如图2所示。

- 灰度管理服务器：负责提供“用户-灰度节点”对应关系的管理，负责将特定用户定向到指定的灰度节点；
- BOSS代理：负责将灰度管理服务器的指令转换成网元的开通指令，以及将一条灰度指令拆分成多条设置指令，该模块是一个逻辑功能，可以由灰度管理服务器统一实现；
- EPC-HSS：负责为VoLTE或RCS用户提供灰度设置，为VoLTE终端接入指定灰度节点SBC/P-CSCF；
- IMS-HSS：负责为VoLTE或RCS用户提供灰度设置，为VoLTE终端接入指定灰度节点S-CSCF、AS；
- DM：负责为VoLTE或RCS用户提供灰度设置，为VoLTE终端接入指定灰度节点SBC/P-CSCF。

为了实现不同IMS网元的灰度发布，需要采用不同的方式，下面分别介绍主要网元的灰度上线方式。

SBC/P-CSCF网元的灰度上线

SBC/P-CSCF是负责终端接入的网元，为了使得终端从特定的SBC/P-CSCF接入，就要求特定用户终端获

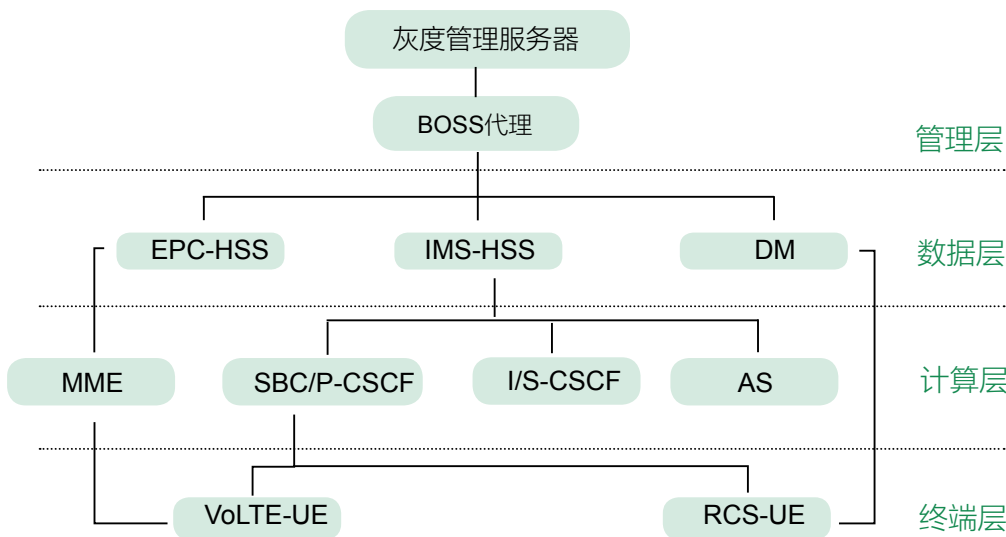


图2 IMS网元灰度发布的基本架构

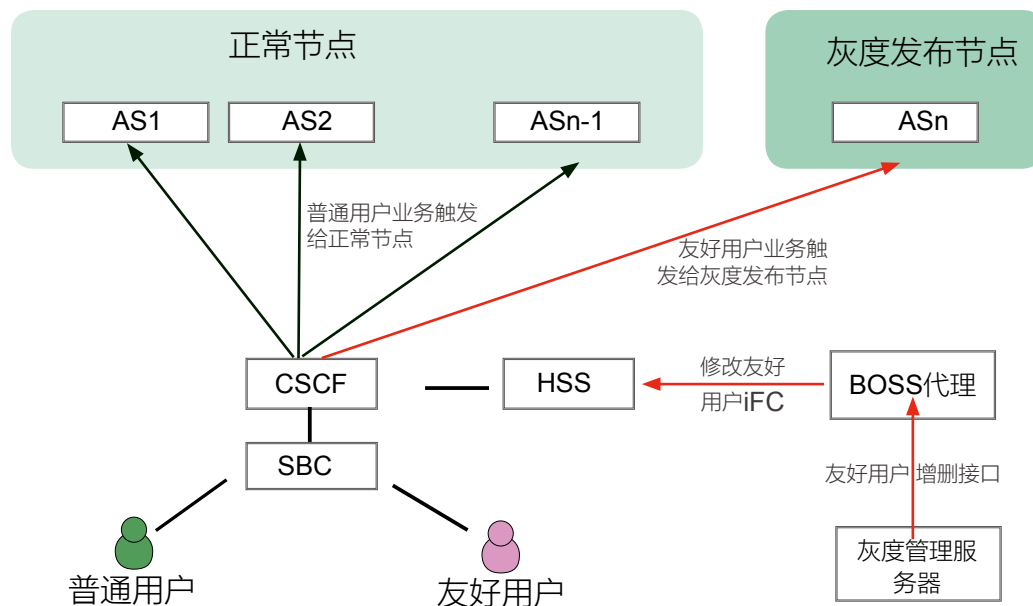


图3 AS网元灰度发布业务流程示意图

取的是与普通用户不同的SBC/P-CSCF信息，这需要通过修改IMS以外网元的配置信息实现。例如，设备管理服务器（DM，Device Management）或者EPC分组网络中的HSS。当灰度用户的终端与上述设备交互时，会得到与普通用户不同的SBC/P-CSCF信息，从而实现特定用户使用灰度节点的目的。

S-CSCF网元的灰度上线

S-CSCF负责实现用户的认证鉴权和业务触发，为了使灰度用户能由特定S-CSCF提供服务，需要修改IMS中HSS用户签约的基础信息，使得灰度用户在注册时，IMS系统根据HSS的签约信息分配特定的S-CSCF，从而实现S-CSCF网元灰度上线的目的。

AS网元

AS负责实现用户的业务逻辑，为了使灰度用户能由特定AS提供服务，需要修改IMS中HSS用户签约的业务触发信

息，使得灰度用户在注册和发起业务请求时，都触发到特定的AS上，从而实现S-CSCF网元灰度上线的目的（见图3）。

综上所述，灰度管理服务只需要与DM、EPC-HSS、IMS-HSS交互就可以实现IMS主要网元的灰度设置，在实际应用中IMS各网元的灰度上线具有可操作性。

随着VoLTE和RCS等基于IMS网络的业务大规模上线，运营商向互联网转型，如何使IMS新功能更加快速、稳定上线是运营商需要考虑的重要课题，而灰度发布是一种有效的实施方案。根据中兴通讯在实际项目中的应用效果分析，使用灰度发布后，单个功能的正式版本平均发布周期从9周缩短到3~4周，版本部署成功率提升23%左右，升级运维人力投入减少40%，用户满意度大幅提升。

通过实践证明，灰度发布完全可以在IMS中应用，并能给运营商的运维带来效率的提升。 ZTE中兴

全光承载，光速互联

——中兴通讯E-OTN端到端解决方案



王晓东
中兴通讯
OTN产品策划经理

大

视频和5G的发展，将使网络中带宽的需求增长数百倍乃至上千倍，家庭接入2M带宽时代已成为过去，百兆乃至千兆接入将成为大视频和5G时代的“标配”。以4K视频为例，单一4K终端需要的接入带宽在50Mbps以上，即使在大视频部署初期，按15%左右的4K用户普及率计算，OLT上行带宽都将达到 $2 \times 10\text{Gbps}$ 的水平。随着大视频业务的发展，这一带宽的需求将增长5~20倍，OLT上行带宽将达到100Gbps水平。同时，视频体验还需要保持较低的丢包率和较低的时延，这一近乎苛刻的要求已不是传统的“光纤直驱”和分组传送网能够满足的。人们需要一种全新的承载方案实现大视频时代的高效承载。

E-OTN引领OTN发展新时代

早期的OTN网络用于提供大容量管道，通常应用于城域核心层或长途干线层。但由于新业务发展带来了大带宽、低时延和高可靠性的要求，OTN网络必然逐步下沉，从核心干线层延伸到接入汇聚层，实现视频、无线、政企专线等多种业务端到端的统一承载。

同时，随着ICT技术的融合，虚拟化将成为未来通信网的演进方向，随着CO重构，OTN需要下沉到CO点，从而实现各级vDC的互联。但专用化的OTN和虚拟化的DC需要统一的管理以实现网络的协同与资源利用率的提升，因此，OTN网络在大容量刚性管道的基础上需要实现弹性化的小颗粒业务承载，同时支持SDN网络架构，实现和vDC的统一管理，使得网络架构更富有弹性。

为增强OTN部署的能力，OTN设备需要具备绿色节能、易安装、易部署等增强型特性，并具备业务加密、至简运维等差异化功能增强点，以适应未来全光传送网的全面部署。

综合上述需求，中兴通讯提出了E-OTN端到端整体解决方案，以适应新业务发展需求和未来网络演进方向，助力运营商构建端到端全光传送网，实现多业务统一承载。

End to end OTN (端到端OTN)

OTN端到端部署是未来网络发展的必然趋势。中兴通讯E-OTN产品包括超大容量分组OTN设备ZXONE 9700 & ZXONE 8700以及定位于接入汇聚层的小型化OTN设备ZXMP M721。两种设备涵盖了从接入汇聚层到核心干线层全部的应用场景，构建了端到端的全光极速管道。

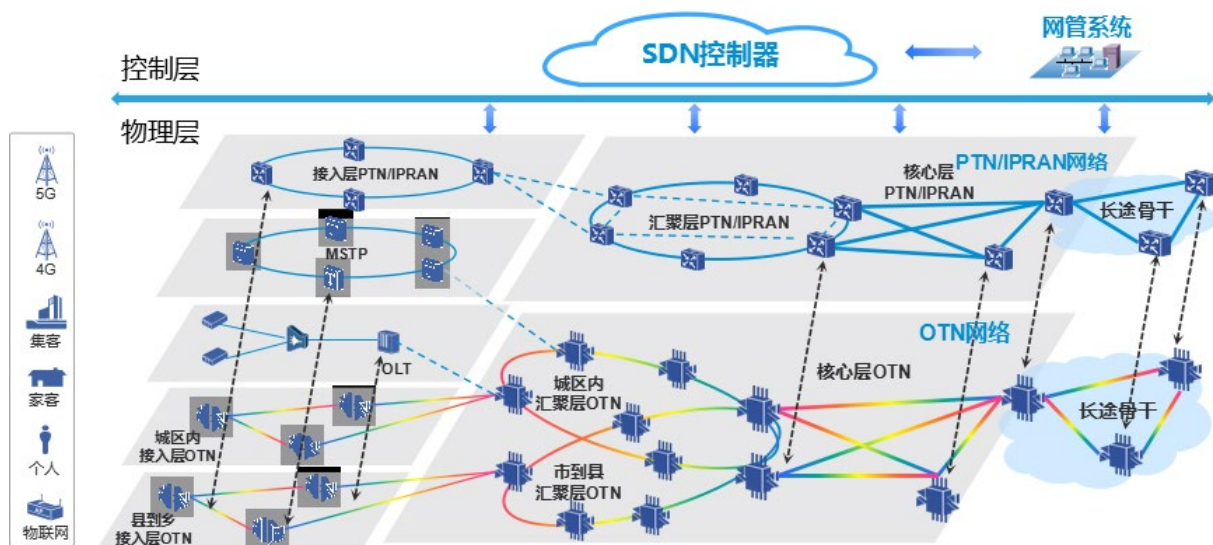


图1 面向未来的OTN网络架构

考虑到OTN端到端部署增加了运营商网络规划和运维管理的难度，中兴通讯E-OTN提供全网规划工具Top510，以实现E-OTN端到端业务快速规划。统一网管系统U31可以实现业务视图功能，实现E-OTN端到端业务快速开通、故障快速定位、设备统一管理。可以说，中兴通讯E-OTN不仅提供了适应不同层次的OTN设备，更提供了端到端统一规划、管理和运维的手段。

Elastic OTN (弹性OTN)

CT融合的今天，基于NFV技术实现电信网络虚拟化，将CO重构成vDC，成为很多电信运营商探讨的话题。业界普遍有一种观点：未来网络，将是以vDC为中心，大容量OTN网络提供高速互联管道，实现“IP+光”的协同调度，实现资源利用率最大。要实现上述目标，OTN网络有两大功能必须实现。

首先，从设备层面来看，要想实现网络资源利用率提升，OTN原有的ODU0粒度显得太大了，并且刚性管道对小颗粒业务缺少高效调度的手段。因此，OTN设备必须在刚性管道的基础上实现对小粒度业务的弹性化承载。可以说，Elastic OTN是未来OTN演进的必然方向之一。中兴通讯E-OTN设备采用通用信元交换技术，实现ODUK/PKT/

VC的统一交叉，实现了对业务“刚柔并济、高效承载”。

其次，从网络架构层面来看，未来网络需要将vDC和OTN统一管理，解决之道就是SDN技术。因此，OTN必须支持SDN技术，基于统一的编排层控制器实现功能的快速重构，使得网络架构更具弹性，适应SDN/NFV技术的浪潮（见图1）。

中兴通讯E-OTN在SDON（基于软件定义的光网络）方面一直走在行业前列，不仅研发起步较早，更完成了现网多次试商用。截止到2016年，中兴通讯E-OTN在SDON方面与国内外众多运营商实现了深度合作，包括中国移动、中国电信、中国联通、沃达丰等，并已开启了现网试商用进程。

Enhanced OTN (性能增强的OTN)

中兴通讯E-OTN解决方案不仅顺应网络发展趋势，更加关注运营商的切实利益。面对运营商的功耗压力、机房压力、运维压力，中兴通讯E-OTN提出了多种新技术，增强OTN设备实际部署能力，解决运营商现网中的实际难题。

随着OTN电交叉容量的提升，设备功耗也快速上升，已严重制约了OTN的实际部署，全光传送网的实现，离不开OTN设备降功耗的举措。因此，中兴通讯E-OTN在多个

在新业务不断涌现的年代，E-OTN的推出把握住未来网络的演进方向。端到端的OTN可以提供大容量、低时延的管道，是运营商实现5G和大视频部署的必然选择；弹性的OTN平台可以实现小粒度业务弹性承载，提高网络中带宽的利用率；性能增强的OTN设备实现了节能降耗的飞跃，极大地降低运营商OPEX的支出。

维度提出了绿色降功耗解决方案。

- 光模块方面：E-OTN大量采用硅光集成技术，将原有光模块相关的器件全部通过硅光工艺集成在同一硅基上，不仅实现了光模块体积的减少更实现了功耗的大幅降低。
- 核心芯片方面：得力于中兴通讯在微电子技术方面的投入，E-OTN已开始大量采用自研的高性能芯片，新一代的E-OTN产品采用中兴通讯微电子研究院最新的16nm芯片技术，芯片功能更强，功耗更低。
- 整体散热方面：E-OTN优化了设备散热风道设计，实现了机柜内部散热风道的精确切割，避免了冷热风道的混合，从而提升散热效率，降低风扇转速，减少设备长期运行功耗。
- 光电混合交叉的应用：光交叉技术的应用可以大幅度降低整网功耗，与电交叉相结合可以取长补短，既实现业务的灵活调度，又实现了整网功耗的降低，有利于网络长期的演进。

如前文所述，光交叉技术是未来解决大容量业务调度和降低整网功耗的关键举措。另外，为更好地满足新业务对超低时延的要求，端到端的OTN网络中应尽可能减少电层处理的次数，尽量做到光层串通，一跳直达。因此，光交叉技术成为全光网络中调度节点的首选方案。目前光交叉的主要方

案是ROADM（可重构的光分插复用模块）。ROADM技术自问世以来一直受到连纤复杂、不易维护的困扰，尤其是随着ROADM维数的提升以及CDC ROADM技术大规模应用，如何解决ROADM不易运维的难题成为光交叉技术商用部署的关键。中兴通讯E-OTN开发了新型的“光背板”技术，将ROADM内部的尾纤连接集成在光背板上，这样运营商的运维人员不必再进行复杂的光纤连接工作，从而解决ROADM连纤过多、不易维护的通病，为光电混合交叉技术大范围应用扫清了障碍。


中兴通讯E-OTN产品家族与全球应用情况

目前，中兴通讯E-OTN产品包含多种产品形态。主要产品包括：

- 定位于汇聚接入层的小型化OTN设备M721，该设备包括多种类型子架，DX61/62/63子架是分布式电交叉子架，尺寸分别是1U、2U和3U，设备小巧易部署，可实现多业务统一承载；CX66A子架是集中式电交叉子架，支持1T的电交叉容量，并可以支持SDON、ROADM等功能；
- 定位于核心干线层的大容量OTN设备包括ZXONE 9700和ZXONE 8700，两款设备都支持100G OTN；ZXONE 9700更是可以支持400G OTN，最大交叉容量可以高达28.8Tbps，可以满足运营商对大容量电交叉的需求。

中兴通讯E-OTN产品涵盖了从汇聚接入层到核心干线层的全部应用场景，可实现OTN的端到端部署。

根据国际著名咨询公司OVUM的最新报告，中兴通讯的OTN市场份额高居全球第二，是全球最主要的OTN设备提供商之一。

在新业务不断涌现的年代，E-OTN的推出把握住未来网络的演进方向。端到端的OTN可以提供大容量、低时延的管道，是运营商实现5G和大视频部署的必然选择；弹性的OTN平台可以实现小粒度业务弹性承载，提高网络中带宽的利用率；性能增强的OTN设备实现了节能降耗的飞跃，极大地降低运营商OPEX的支出。E-OTN方案的推出既顺应网络变革的趋势，又解决运营商当前难题，代表了OTN的发展方向。 

数据中心虚拟化解决方案 开启云租赁时代



顾红芳
中兴通讯
承载网产品线方案规划经理

随

着互联网的发展,越来越多的互联网业务以数据中心的方式提供,大型企业也逐步建立自己的数据中心来承载自营IT系统。2009—2015年我国IDC行业市场规模的复合增速为38.71%,预计到2018年,国内IDC市场规模达到1390.4亿元,同比增速达到39.57%。网络业务的快速发展、网络架构演变,以及网络业务和网络流量都进一步向数据中心聚集,使得数据中心保持了高速的增长态势。

目前,云计算技术成为大型数据中心的主流应用。相应地,云计算技术对IDC网络提出新的要求,即网络需提供网络资源虚拟化,实现“云”和“网络”资源的统一规划部署和调度。因此数据中心网络虚拟化技术应运而生。数据中心网络虚拟化主要提供集中的、弹性的、高可靠性的计算和存储等资源出租型服务,满足用户对信息化、互联网等业务低成本、快速交付、按需租赁的业务需求。中兴通讯顺应潮流,推出数据中心虚拟化解决方案。

中兴通讯数据中心虚拟化解决方案采用SDN技术,通过

转发控制分离、集中管控、开放可编程的网络体系架构,构建数据中心网络。整个网络基于SDN的Overlay架构,如图1所示。SDN控制器负责控制基础网络,实现云平台的网络管理接口以实现网络的自动化配置。Overlay网络在不改变底层网络的前提下实现多租户、大二层、按需自动化部署、配置等网络功能,采用VxLAN封装。Underlay网络负责提供底层网络连通性,包括计算网络和存储网络。

先进的网络架构,保证数据中心弹性扩展和平滑升级

随着企业信息化建设和数据本身的爆发性增长,数据中心已经步入一个大爆炸时代。数据中心建设如果没有考虑到未来几年的规划,缺乏可扩展和升级性,会不利于后续业务开展。所以在未来数据中心的建设中,高扩展、易升级是非常重要的前提。

中兴通讯数据中心采用Spine-Leaf架构,Spine节点负责VDC内部流量高速转发,Leaf节点负责服务器的接

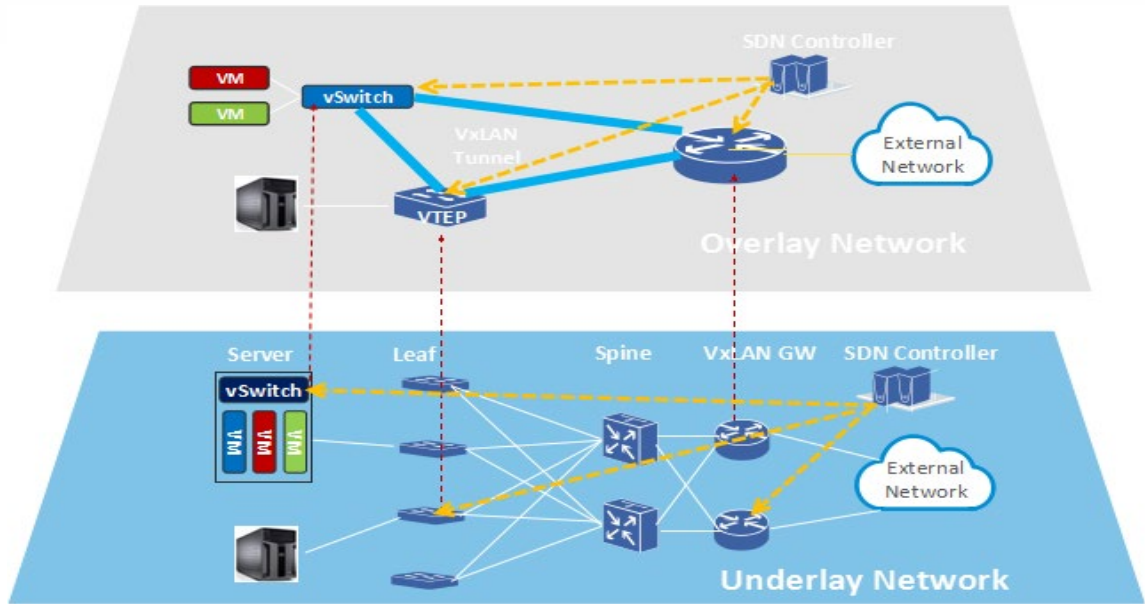


图1 基于SDN的Overlay网络架构

入，VxLAN GW负责内部网络与外部网络的连接。随着VDC数据中心内部服务器数量增加，Leaf节点的设备可以独立增加，Spine节点设备只要增加端口或者单板就可以实现网络平滑扩展，相应的扩展不会影响到VxLAN GW。当网络规模继续扩大时，可以增加Spine节点汇聚交换机的数量，VxLAN GW仅需要增加端口或者单板，不需要增加设备数量，从而保证整个VDC网络的稳定性和可靠性。

基于混合Overlay的P+V统一管控，提供全面的兼容性

在数据中心内，计算虚拟化可以解决资源复用、应用快速弹性伸缩问题，裸金属（Bare-Metal）服务器针对高性能、可靠性要求的业务，这两种负载类型将会长期存

在，因此P+V统一纳管非常必要。

中兴通讯将提供基于SDN的混合Overlay架构网络，对于虚拟化服务器采用ZXDVS虚拟交换机作为VTEP，裸金属服务器采用硬件交换机TOR作为VTEP，配合Neutron以及Ironic可以实现虚拟化服务器、裸金属服务器的全自动部署，支持两种负载的统一安全策略和QoS管理。VxLAN Overlay方案只需要部署在vSwitch、ToR VTEP设备和VxLAN GW上，无需底层交换机改造，从而最大限度地保护了客户的现有投资。

全分布式路由架构，高性能虚拟交换机转发方案，提高转发效率

早期的传统VxLAN技术组网，由于软硬件复杂度限制，只

支持集中式路由模式，三层流量要迂回到网关，不仅增加了转发时延，也大幅增加了Underlay网络以及网关的配置成本。

中兴通讯数据中心提供全分布式路由方案，在SDN控制器的统一控制下，虚拟交换机和ToR交换机均支持分布式路由，将三层转发路径降低到最低1跳，网关容量需求预计可以降低一半。和其他采用eVPN Anycast Routing的分布式路由方式对比，中兴通讯数据中心虚拟化解决方案全部由SDN控制器进行表项自动分解，所需配置、表项数量极大地简化，大幅降低了云环境下网络业务的下发配置时延。

为了提升转发效率，中兴通讯还提供基于DPDK加速的DVS方案，在固定的CPU占用率情况下可达到线速转发。在DPDK转发面统一实现Tunnel封装、安全组策略，无需加挂Linux内核态隧道桥、ip-tables组件，虚拟机出向的流量只需查1次表，从而使得在VXLAN、安全功能全开的情况下性能不打折扣。

可伸缩高性能控制器集群技术，确保网络高可靠性

随着数据规模扩大，高稳定性成为数据中心必不可少的条件。苹果在线商店服务中断，支付宝无法使用，携程网、艺龙网网络瘫痪，这让数据中心的可靠性被提升到前所未有的高度。尤其是涉及到民生公共事业的数据中心，一旦发生故障可能波及社会稳定。虚拟化数据的核心是控制器，所以控制器产品自身的可靠性至关重要。

中兴通讯ZENIC控制器采用基于DHT的分布式集群技术，支持数据的切片，业务处理跟随数据分布，交换机、表项、主机数据采用一致性Hash算法分布到不同的控制器节点上处理，保证在控制器节点间负载均衡。同时任何一个节点宕机，其负载将被均匀分散到集群系统中的其它节点处理。新增加控制器节点时，负载自动均匀调整到新增

控制器上。只要集群系统节点数量大于等于2，算法可以保证任何一个交换机始终有一主、一备两个控制器，最大程度地保证了系统的可靠性，该特性也天然支持控制器节点的动态伸缩。

全开放式架构，兼容第三方厂商设备

多厂商共建，打造一个更加开放的网络系统是未来的发展趋势。因此虚拟化网络方案提供开放的接口，兼容主流厂家设备是一项基本要求。

中兴通讯控制器ZENIC南向采用标准Openflow接口及其增强接口，并采用了交换机传统表项映射成TTP (Table Type Pattern)的方式，将ASIC能力完全映射成表项，从而在保证SDN的开放性、灵活性的基础上最大化利用了硬件能力，在获得远超过传统技术灵活性的基础上达到和传统技术同等的容量和性能指标。

北向采用标准OpenStack接口和插件，在不破坏兼容性的基础上进行可靠性、性能增强，能够完全兼容第三方组件，避免厂商锁定。目前已经验证开源的原生OpenStack、RedHat OpenStack、开源负载均衡器，以及VPN组件。同时，中兴通讯也与多个厂商进行合作，提供商用化解决方案，目前已经支持山石、A10等厂家的FW/LB方案。

中兴通讯数据中心网络虚拟化解决方案以及相关产品已经正式商用，目前中兴通讯已经承建了多家运营商和企业用户虚拟化数据中心的项目，包括中国移动呼和浩特私有云项目、上海电信LSN项目、浙江联通11地市VDC项目、河南联通VDC项目、广西电信CO重构项目、珠海智慧城市项目、中兴通讯开发者社区三地云及DCI互联、广西科技大学数据中心改造项目等。

中兴通讯将继续全力配合运营商和企业客户共建下一代网络，促进网络云化，构建智慧未来。 **ZTE中兴**

ZTE中兴

M-ICT时代的使能者

万物互联的M-ICT时代，我们敏锐、高效地将信息科技转换为助力产业升级、推动社会进步、触发人类想象力的强大动力；致力于为合作伙伴构筑安全、共享的平台，为用户带来更酷、更绿色、更开放的ICT产品和服务。