



2013年7月 第7期

# 中兴通讯技术

简讯

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

**17** 绿色节能 畅享Multi-Play新生活  
FTTx全方位节能减排方案

**24** 新加坡电信，成就FTTH宽带梦想  
建设领先的GPON FTTH网络

**29** SDN的应用场景分析与探讨  
SDN的应用场景决定了SDN发展的需求和原动力

视点：

香港CSL  
双频LTE网络的智能扩容

专题：固网增值

eODN现网改造方案，盘活海量光纤资源

FTTH用户价值挖掘



CSL首席技术官邓远行

ZTE中兴

Chicago 20:30 PM

Tokyo 11:30 AM

New York 22:30 PM

Paris 03:30 AM

Shanghai 10:30 AM

# 真沟通, 面对面

中兴通讯TrueSee “幻真” 远程呈现系统

TrueSee

## 世界各地团队 时刻在您身边

我们深知,您分布在全球各地的公司分支,造成了信息沟通的鸿沟。中兴通讯 TrueSee“幻真”远程呈现系统,为您解决远距离信息沟通问题。采用 1:1 真人呈像技术,令镜头中的每个人如真正在你身边一般,让您时刻置身于真实的会议氛围中。

- 1:1 真人呈像技术
- 文档共享协同
- 1080P 高清分辨率
- 触摸式会控
- 眼神交流、立体音效
- 环境定制设计

[www.zte.com.cn](http://www.zte.com.cn)

《中兴通讯技术(简讯)》编辑委员会

主任: 庞胜清  
副主任: 陈杰 赵先明 朱进云  
编委(按拼音顺序):  
鲍钟峻 陈坚 冯海洲  
衡云军 黄力青 黄新明  
江华 吕阿斌 李广勇  
李爱军 李为朴 林荣  
陆平 鲁薇 孙枕戈  
王守臣 王晓明 王喜瑜  
辛胜利 许明 叶策  
俞义方 张诗壮

《中兴通讯技术(简讯)》编辑部

总编: 江华  
常务副总编: 黄新明  
编辑部主任: 刘杨  
责任编辑: 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  
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: 0551-5533356  
传真: 0755-26775217  
网址: <http://www.zte.com.cn/magazine>

设计: 深圳愿景天下文化传播有限公司  
印刷: 深圳市华冠印刷有限公司  
准印证号: 粤内登字B第131111号  
出版日期: 2013年7月20日

内部资料 免费交流

## 刊首语

# 深入挖潜, 让FTTx网络增值

随着高清视频、3D视频等高带宽业务的兴起, 用户对带宽的需求呈指数增长, 驱使主流电信运营商建设更高带宽的网络; 另一方面, 近几年全球出现了国家宽带网建设热潮, 一些国家甚至将其提升到国家战略的高度。“宽带军备竞赛”在世界范围内上演, 基于PON技术的FTTx网络迎来了大发展。随着光纤网络的部署, 运营商面临成本和盈利压力, 科学管理光网络资源, 降成本、增效益, 是运营商运营FTTx网络的主要诉求。

中兴通讯是中国电信、中国移动、中国联通三大运营商光网络建设的最重要合作伙伴, 并在国际上携手Telefonica、DT、BT、KPN、FT/Orange等主流运营商建设FTTx网络, 中兴通讯固网解决方案服务于100多个国家的150多个运营商。针对FTTx网络运营各个层面的问题, 中兴通讯适时推出了有效的解决方案: eODN现网改造方案, 聚焦于光纤网络资源管理的流程优化, 软硬件相结合, 实现存量光纤设备智能化、资源信息同步化和业务流程自动化; 紧凑型OLT的发布, 创新和完善了FTTx设备形态, 并针对特定场景实现“小型化、分布式”部署, 进一步降低TCO, 提升网络价值; 以“更少的消耗、更低的成本、更好的生活”为理念, 提供全方位的绿色网络解决方案; FTTx网络流量可视化解决方案, 建立了一套专业完善的FTTx网络运行质量KPI评价体系, 实现对FTTx网络流量的可视化管理和网络的量化评价; FTTH用户业务体验管理解决方案, 助运营商精细运营。

全球知名咨询机构OVUM发布的《2012年度FTTx、DSL和CMTS产品全球市场份额报告》指出, 2012年中兴通讯光接入产品出货量和收入均持续增长, PON OLT和ONT/ONU产品出货量分别占据42%和32%的市场份额, 双双稳居全球首位。中兴通讯将以领先的固网解决方案持续服务全球运营商, 实现固网增值。

朱永兴

中兴通讯固网产品总经理



# 8

## 香港CSL双频LTE网络的智能扩容

邓远行

专题：固网增值

# 12



eODN现网改造方案，盘活海量光纤资源 张卫斌，栾添

14

### FTTH用户价值挖掘

李青，包劼，周晶

17

### 绿色节能 畅享Multi-Play新生活

余平芝

20

### 紧凑型OLT提效FTTx网络部署

王磊

22

### FTTx网络流量可视化解决方案

邵忠



Jazztel, 领跑西班牙FTTH网络发展  
王红

成功故事

24

新加坡电信, 成就FTTH宽带梦想  
是莺

27

技术论坛

29

SDN的应用场景分析与探讨  
黄孙亮

32

加速Cable接入, 深挖现网价值  
王明军

34

注重用户体验 打造高效网络运维系统  
刘恩科

37

多网协同发展探讨  
李军浩

产业观察

挖掘专业服务“蓝海”价值  
逢丹



39

新闻资讯

中兴通讯IPTV市场份额位列全球第二

4

官博精选

41

## 中兴通讯深入参与 NGCOR项目 助力下一代网络 融合管理



【本刊讯】在2013年6月召开的TMF电信管理大会上，参与NGCOR

Show Case项目的公司共同成功完成了“融合网络业务改善客户体验”孵化项目的演示。

NGCOR是NGMN为了降低网络管理的复杂性和运营成本，主导和推动的下一代融合网络运营需求项目（Next Generation Converged Operations Requirements），旨在通过在电信基础设施和OSS之间实现标准化接口，使网络管理领域获得更多的灵活性。

中兴通讯作为供应商之一，提供无线网管NetNumen EMS系统和虚拟基站技术，对项目的成功演示起到了关键作用。项目演示中，基于NGCOR的要求与定义，在不同组网条件下，EMS通过适配层及开放的API，采用3GPP和TMF提出的UIM（Umbrella Information Model）模型，与上层OSS对接，完成NGCOR的统一接口功能，实现向接口标准化演进的第一步。该项目的成功演示，验证了NGCOR的可行性，同时证明了NGCOR的方法是最有效的，也为实现无线和有线网络的一体化管理迈出了非常重要的一步。

## 中兴通讯IPTV市场份额位列全球第二

【本刊讯】近日，全球著名咨询公司MRG（Multimedia Research Group）正式发布了2013年最新全球IPTV市场研究报告《IPTV Market Leader Reports》，报告显示，截至2013年第一季度，中兴通讯IPTV在VoD（视频点播服务）、MW（Middleware中间件）和STB（机顶盒）三个关键产品领域市场份额全面领先，均位居全球第二，并继续保持较大的增长潜力，是亚洲IPTV设备及服务供应商中表现最好的企业。

MRG是全球唯一一家多年来始终关注IPTV领域市场研究的咨询公司。MRG IPTV市场研究报告系统研究了全球100多个IPTV设备及软件供应商和946个IPTV服务提供商，以产品的实际用户数作为市场占有率的考量标准（头端系统除外）。该报告通过考察接入系统、头端、点播服务、机顶盒、中间件和内容保护等6个核心产品领域，并从拉美/加勒比、西欧、东

欧、亚太及中东/非洲六个区域维度，综合评估IPTV设备及软件提供商的市场表现，报告的专业度和公正性得到全球厂家和运营商的认可。

报告显示，中兴通讯IPTV VoD、MW产品分别以11.4%、18.3%的市场占有率位居全球第二，仅次于微软的18.8%、19.7%；而IPTV机顶盒以18.1%的市场份额，较2012年上升一位，跃居全球第二，仅次于Arris/Motorola 20.8%。VoD、STB和MW是6个产品类别中竞争最为激烈的3大类产品，也是主流IPTV供应商的必争之地。作为端到端IPTV设备及服务提供商，中兴通讯自2003年以来不断加大IPTV产品研发和市场开拓力度，以创新的产品和成熟的大规模商用经验为全球运营商部署了49张IPTV商用网络，包括中国电信、白俄罗斯电信、保加利亚Mtel和印尼电信等，在激烈的市场竞争中持续保持领先优势。

## 中兴通讯发布业界首款百兆超宽频RRU

【本刊讯】近日，中兴通讯发布业界首款超宽频RRU产品ZXSDR R8978，该产品是业界第一款支持百兆带宽的大容量TD-LTE八通道射频模块，最大支持5×20MHz信号带宽，可以工作于整个Band41 190M频率，是全球首款真正符合LTE-A 百兆工作带宽的LTE基站设备，对超宽频RRU技术的发展具有里程碑意义。

全球众多TDD运营商拥有较宽的频谱，如美国的Clearwire、俄罗斯的OT。中国也在2012年9月将D频段的190M全部分配给TDD。为满足运营商未来对超宽频RRU的需求，中兴通讯通过节能技术和宽频射频技术创新等举措，开发出了

全球首款百兆带宽的RRU，该RRU最大支持5个载波，可以满足运营商对于大容量及大覆盖情况下的功率要求；其先进的CFR、DPD、Doherty、功放调压、时隙智能节能多种高效功放技术，能够大大降低设备功耗；采用自然散热，无噪音，与传统的空调散热方式相比，可节省约35%耗电量，有效降低运营商的电力消耗成本。

截至2013年6月，中兴通讯已经和33个国家的48个全球领先运营商建设TD-LTE实验局和商用网络，遍布欧洲、印度、独联体、亚太、东南亚等区域，其中15个为商用合同。



## 中兴通讯携手英国电信获GTB创新大奖 建设全球最快XG-PON网络

【本刊讯】2013年6月4日，在国际电信行业权威媒体——全球通信商业（Global Telecom Business）举办的2013年创新大奖颁奖典礼上，中兴通讯采用XG-PON解决方案为英国电信（BT, British Telecom）部署的全球最快宽带网络，斩获“固网基础设施创新”大奖。这是继中兴通讯2011年荣获GTB“固网基础设施创新”大奖之后，再次拿到这一重量级奖项，标志着中兴通讯在宽带接入技术研发上的创新和杰出表现再次获得业界广泛认可。

中兴通讯与英国电信合作部署的宽带网络，是业界首个提供10Gbps XG-PON商用试验宽带接入服务的网络，该服务基于XG-PON无源光网络宽带接入技术，实现了330Mbps用户带宽接入，网络延迟降低50%左右，用户可以尽情享受超宽带体验。

中兴通讯欧洲区副总裁徐子阳表示：“此次和英国电信携手荣获GTB创新大奖，是业界对中兴通讯与其合作伙伴共同努力的认可，也是中兴通讯致力于成为运营商最佳商业合作伙伴的又一实践证明。

中兴通讯会继续发挥其在宽带接入领域的创新能力和领先优势，与全球运营商们携手迎接宽带时代的挑战和机遇。”

英国电信“康尔沃超高速宽带项目”负责人Ranulf Scarbrough表示：“这次荣获GTB奖项再次证明‘康尔沃超高速宽带项目’所取得的成功，该项目不仅为康尔沃郡10多万户家庭和企业用户提供光纤宽带接入，同时充分验证了网络和商业的商用成熟性，感谢中兴通讯的出色创新能力，我们将保持长期合作关系。”

## 中兴通讯在美国率先展示业界最先进视频会议产品

【本刊讯】日前，在美国奥兰多市举办的世界顶级视讯展Infocomm上，中兴通讯率先展出支持H.265技术的高清终端产品，并进行了高清业务体验展示，成为全球首家在公开场合进行H.265高清设备体验展示的厂商。此举表明目前世界上最先进的H.265技术的商用化进程正在加速。H.265实时编解码是未来最先进的视频编解码技术，相比

于当前最先进的H.264 High profile技术，视频的压缩效率能够提高1倍，实现720P视频图像质量的带宽仅需256Kbps。

中兴通讯副总裁范旭彤指出：“中兴通讯在20年前投入视频会议产品的研发，一直坚持在技术领域进行持续投入，致力于用智慧的科技帮助人们实现智慧的沟通。通过此次展示，中兴通讯希望与更多

的厂商与行业进行深入的合作，推动产品更好地为企业服务。”

中兴通讯作为综合型通信与IT解决方案提供商，聚焦政府、教育、医疗行业，视讯产品专业代理商已经遍及英国、法国、德国、瑞典、西班牙、意大利、丹麦、匈牙利、墨西哥、巴西、俄罗斯和菲律宾等20多个国家。

## 中兴通讯与 江苏电信IPTV 共获全球消费者 业务创新大奖

【本刊讯】近日，GTB（Global Telecoms Business）举办的2013年电信行业创新奖颁奖典礼上，中兴通讯携手江苏电信建设的IPTV早教业务，共同获得了由GTB颁发的2013年度消费者业务创新大奖。

目前，全球的电视领域运营商都在寻找新的途径从已有的客户增加新的收入，以及吸引新客户。总的来说，将电视定义为一个新的家庭娱乐和教育中心是业内共识。江苏电信与中兴通讯合作的早教业务则让全球运营商们看到了一个成功的样板。

中兴通讯副总裁方晖表示：“我们一直最关注的是用户体验。对于IPTV早教业务，我们在最初业务设计上就坚持‘互动性强、全媒体内容整合、个性化的服务’3个方向。这项业务运行以来，用户数量增长很快，受到家长们的广泛欢迎。我们依然会探索更多利于运营商客户网络增值的各项业务和商业模式。”

中兴通讯和江苏电信通过联合建立大规模组网及创新业务团队，已建立起全球最大IPTV应用平台。中兴通讯自2005年以来与江苏电信紧密合作，独家承建江苏电信IPTV系统。当前现网系统容量累计达560万，实际在线用户438万，覆盖江苏全省。该项平台屡获殊荣，3月份刚刚获得全球TV Connect产业特别大奖——通向多屏业务盈利模式最佳路线大奖。

## 中兴通讯荣获最佳100G光网络产品大奖

【本刊讯】2013年6月18日，第十五届全球波分及下一代光网络技术论坛（15th Annual WDM & Next Generation Optical Networking）在摩纳哥正式开幕，大会公布了2013年度下一代光网络大奖获奖名单，中兴通讯100G产品摘得桂冠，成为“最佳100G光网络产品”类别奖项的获得者。这是中兴通讯OTN产品继获得世界宽带论坛infovision大奖、国际电信行业权威媒体GTB（Global Telecom Business）创新大奖之后，再次获得业界最高荣誉。

中兴通讯100G解决方案采用自主研发的PM-QPSK技术，辅以业界领先的SD-

FEC技术，使100G传输距离和传输质量大幅提高，更有利于网络的规划和部署。中

兴通讯100G已经与西欧、东欧、北美、亚太、中国等区域和国家的主流运营商完成了多项实验网项目，并在多个运营商商用部署。

根据业界著名咨询公司OVUM最新报告显示，中兴通讯光网络产品已经成功超越阿尔卡特朗讯，跃居全球第二。中兴通讯在多业务承载领域（PTN+MSTP）名列全

球第一；在下一代波分产品领域，位居全球第二。中兴通讯在100G领域技术积累深厚，截至目前，已经在全球成功部署30多个100G实验网和商用网。



## 中兴通讯承建中国移动浙江高铁 4G项目获全球无线网络创新大奖

【本刊讯】2013年6月4日，在英国伦敦由GTB（Global Telecoms Business）举办的2013年电信行业创新奖颁奖典礼上，中兴通讯凭借其为中国移动建设的Cloud Radio浙江高铁4G项目，获得了GTB 2013年度无线网络系统创新大奖。GTB创新大奖由英国主流电信行业媒体《全球通信商业》（GTB）杂志设立，旨在表彰过去一年里全球电信运营商和设备及服务供应商承建的创新项目。该奖项每年邀请评委进行为期3个月的评审，最终甄选出对全球网络创新具有重要意义的项目。

由中兴通讯承建的浙江移动Cloud Radio高铁4G网络是全球第一个基于领先的Cloud Radio方案建设的TD-LTE高铁网络，并于2013年1月开始进行试商用。沪杭高铁LTE网络覆盖从嘉兴高铁南站起至嘉兴与余杭交接处，全线共长60公里，一共有18个基站，59个小区。该网络可以在300km/h时的速度下，为用户提供21Mbps的平均下载宽带。

在中国移动在建的LTE项目中，中国移动浙江高铁网络在性能和部署速度方面均排名首位，成为中国铁路网络系统中的典范。



## 中兴通讯独家中标 阿里巴巴100G光传输网项目

【本刊讯】近日，中兴通讯宣布独家中标阿里巴巴OTN 100G项目，成为阿里巴巴宽带网络建设的长期合作伙伴。首期项目覆盖杭州、天津、北京等3个地区的4个城域网，采用中兴通讯业界领先的ZXONE 8700 100G OTN等系列产品承建，是中兴通讯100G产品在政企市场的又一次大规模商用。

阿里巴巴集团是全球电子商务的领导者，旗下现有阿里巴巴B2B、淘宝网、天猫、支付宝、口碑网、阿里云、中国雅虎、一淘网、中国万网和聚划算等12家公司。此次项目建设完成后，将承载阿里巴巴大部分业务量。中兴通讯100G OTN解决方案具有超带宽、大容量、全业务及高可靠等关键特性，能够充分满足阿里巴巴目前海量的业务承载以及未来指数级增长的带宽需求，为阿里巴巴的长期高速发展奠定了基础网络保障。

中兴通讯承载网产品总经理许明表示：“非常高兴能与阿里巴巴共同建设100G OTN城域网项目，这将为阿里巴巴进一步领航全球电子商务发展奠定基础，这也是对中兴通讯100G技术的认可。”

中兴通讯全球光网络市场份额位居全球第二，在100G、超100G创新技术领域始终处于业界领先地位。目前中兴通讯在北美设立有超100G技术实验室，并已经与西欧、东欧、亚太等多个地区的主流运营商在100G、超100G领域进行了深入的项目合作，截止目前已在全球建设30多个100G实验网及商用网络。在国内，中兴通讯为中国教育和科研计算机网CERNET承建了总传输距离超过1万公里100G骨干承载网络。根据知名咨询公司Frost&Sullivan最新发布的全球100G光网络市场研究报告显示，中兴通讯100G市场份额位居全球前五。

### 中兴通讯业界首次 实现400Gbps信号 超5000km 超长距离传输

【本刊讯】近日，中兴通讯在业内首次实现将400Gbps信号在100GHz通道间隔的WDM系统中传输超过5000km的超长距离，其间串通25个ROADM节点。该系统所实现的通信容量是业内最先进的商用光纤传输容量的两倍，5000km超长无电中继传输距离可跨越中国南北。

随着全球宽带业务的增长，大带宽已成为通信网络最基本要求，100G、400G高速传输技术被业界高度关注。高速信号的长距离传输能力决定了通信网络和业务的整体发展速度。在高速信号的传送过程中，由于高速信号具有很宽的谱宽，经过ROADM时，光滤波效应将会导致信号质量下降，从而很难实现长距离传输，这是业界难题。中兴通讯采用频谱压缩算法专利技术成功地解决了这一世界问题，大大提高了系统的传输性能，使得400G高速信号超长距传输成为可能，这项研究成果将为全球宽带网络的进一步发展奠定技术基础。

根据业界著名咨询公司OVUM最新报告显示，中兴通讯光网络产品已经成功超越阿尔卡特朗讯，跃居全球第二。中兴通讯在多业务承载领域（PTN+MSTP）名列全球第一；在下一代波分产品领域，位居全球第二。中兴通讯在100G领域技术积累深厚，截至目前，已经在全球成功部署30多个100G实验网和商用网。

编者按：在2013年世界移动通信大会（MWC）LTE论坛上，香港移动通讯有限公司（CSL）首席技术官邓远行（Christian Daigneault）介绍了CSL在LTE网络上的部署情况。2010年11月，CSL公司携手中兴通讯推出全球首个LTE/DC-HSPA+网络。



# 香港CSL

## 双频LTE网络的智能扩容

CSL首席技术官 邓远行

**很**高兴能向诸位介绍CSL公司，以及CSL在过去两年的LTE部署情况。早在2010年，我们就在亚洲首家推出双频段LTE网络。

### CSL：香港移动宽带领导者

CSL成立于1983年，母公司为澳大利亚电信公司（Telstra Australia）。CSL在香港，乃至全球范围内，都始终站在科技最前沿。我们近年来成绩卓著。2009年初，CSL推出亚洲首个21Mbps全IP HSPA网络；2010年，CSL推出LTE网络，并于2011年8月面向公众商用。2012年7月，我们与韩国SK电讯（SK Telecom）签署全球首个LTE漫游协议，另外还与Telstra签署了LTE漫游协议。

### 为何如此早地部署LTE？

CSL为何这么早就在香港部署LTE网络？香港人口密集，拥有很高的GDP，这就意味着智能手机的渗透率高。特别是在旺角和铜锣湾，每个人都有一部或两部智能终端，移动终端渗透率超过200%。不管是固网还是移动网，香港都是世界上宽带速度最快的地区。因此，香港用户习惯了享用最好的服务，他们也很期待如同固网一样，能在移动终端上享受同等质量的服务。

多项研究证实，香港的移动和固网宽带速度是全球最快的。我经常提及Ookla旗下的Speedtest.net，该网站可针对各种智能手机应用和固定互联网进行网速测试。测试结果证实，香港的宽带速度的确是全球最快的。在Akamai公司的互联网

状况报告以及ITU的报告中，香港宽带速度同样排名第一。与宽带速度“很快”的亚洲国家，如韩国、日本和新加坡相比，香港的宽带速度甚至更快。

安卓手机上有一个叫OpenSignal的应用，其iPhone版本也即将上线。数百万人已经下载该应用测试网速，这属于一种众包模式。在LTE速度方面，香港全球排名第二，仅次于瑞典。瑞典网速更快可能是由于他们频带更宽。在香港，我们在2600MHz频段只用了15MHz的带宽，在1800MHz频段只用了10MHz的带宽。而在瑞典，许多网络都有20MHz的带宽。因此，可用带宽也会造成网速差异。

### 移动数据爆炸

运营LTE网络的两年时间里，你能看到流量的明显上升。在过去的六到八个月中，LTE增长迅速。在此之前，我们主要销售上网卡和少量手机。如今，苹果、三星、HTC和索尼的大量移动终端进入市场，其他品牌的终端设备也数量众多。我们所销售的都与LTE有关。我们不再进行3G的促销，因此LTE流量的增长速度很快。目前，我们在LTE流量上占到25%，预计到2013年底，LTE流量将与3G流量持平。从这点上来说，LTE将成为香港的主流网络。

虽然香港去年的流量增长率达到200%，但我们还看到，增长速度正在下降，这主要是因为过去几年里，流量的增长主要依靠智能手机的增长来推动。如今，我们70%的客户都已经使用智能手机，一旦所有人都已使用智能手机，流量增长率还将下降。

### 两年时间带来愈发成熟的4G LTE

在过去两年多时间里，我们学到了很多。许多特性得到改进，我们正在改善客

“目前，我们在LTE流量上占到25%，预计到2013年底，LTE流量将与3G流量持平。从这点上来说，LTE将成为香港的主流网络。”

户体验、切换可靠性和4G网络的用户黏性，确保客户不会经常返回3G网络。

在过去两年多时间里，我们取得了一些重要的进展。2010年11月，在推出LTE网络的同时，我们还推出了高清语音，从而通过3G Fallback技术带来更佳的语音质量。2012年4月，我们推出了首台智能手机。就在上周，我们联合中兴通讯，在实验室采用自己的模拟网络，对采用高清语音的VoLTE和e-SRVCC技术进行了论证。在接下来的几个月中，我们计划在真实网络中进行大规模的概念验证。

### 极具创新的4G LTE方案

虽然经历了较长的时间，但我们如今还是拥有了众多优秀的LTE终端。LTE不仅是一种技术，而且还决定着我们的市场业务。我们想要积极推动客户使用LTE，从而让他们享有更好的体验，并且脱离3G。而且，我们在推动客户使用LTE的过程中，并未收取任何额外的费用。如今，我们已推出多个创新型的业务方案，包括针对两大品牌（高端1010和大众市场的one2free）的业务方案以及多用户多终端方案。香港的无线渗透率超过200%，因此许多人都拥有多台终端。有鉴于此，我们将客户的多张SIM卡集成到一个流量方案中，这样用户就可以与朋友和家人分享数据。在多终端情况下，每个人可以拥有多张SIM卡。这些方案均基于数据流量。

在香港，我们针对单张SIM卡仍保留不限流量方案，但在过去两年中，我们已逐渐过渡到基于流量的定价策略中。与不限流量方案相比，我们的大多数客户更喜欢基于流量的方案，因此我们计划尽快取消所有的不限流量方案。

### 全球首个漫游协议

2012年夏，我们与韩国SK电讯（SK Telecom）签署了全球首个LTE漫游协议。今年早些时候，我们还与Telstra签署了4G漫游协议。虽然仍有挑战，但这是采用IPX和Diameter的全新漫游协议。我们已成功度过难关，目前公司正与全球多家运营商协商LTE漫游协议的签署事宜。

### 现今的LTE性能

如今，20%~25%的流量都是LTE网络产生的。早期LTE网络用户（我认为这些用户并不意味着是长期用户）所用的流量几乎是3G用户流量的两倍。刚开始，我们售出很多上网卡，产生很多的流量。我们最初是将iPhone 5作为3G终端引进的，几周之后，我们开通了iPhone 5的LTE网络接入功能。我们发现，当用户从3G转到LTE网络后，在同一台设备上产生的流量要比原来多30%左右，而这仅仅是LTE的技术转变和更快速度造成的。

我们还意识到，CSFB（CS Fallback）技术很棒，并且对用户也足够

透明。在通常情况下，呼叫建立时间会多出一秒到两秒，但客户并没有对此产生抱怨。我想说，这是他们最不关心的事情。大家关心的是网页产生的数据量，以及通话不会掉线。因此，呼叫建立时间的延长并没产生负面影响，CSFB技术足以让人欣然接受。如今的通常情况下，客户感受到的平均网速约为15Mbps，比3G网络的平均网速快了5倍。

### LTE网络扩容

两年前，我们基于3G DC-HSPA+网络开展了小规模LTE部署。起初，我们2600MHz频段的LTE规模不是非常密集，每4个站点才引入一套LTE系统。去年，我们将1800MHz的LTE系统覆盖到每一个站点。1800MHz的LTE系统只是基础覆盖，2013年夏天，我们还要在每个1800MHz站点上增加2600MHz的LTE系统。因此，我们在2600MHz频段可使用 $2 \times 15$ MHz带宽，在1800MHz可使用 $2 \times 10$ MHz带宽。我们已经拥有巨大的LTE容量，我们的目标就是，2014年重新利用1800MHz频段资源，获得 $2 \times 20$ MHz的带宽，从而在LTE频谱上获得70MHz的带宽。在接下来的几年中，我们很有优势保持住网络容量，这也是我们非常关注LTE的原因。我们认为，在拥有这些额外的带宽后，我们就能确保更好的客户体验和大数据吞吐量。

### 中兴通讯全新的SDR解决方案

我们充分利用中兴通讯的软件定义的无线电（SDR）技术，在各个站点的1800/2600MHz频段内快速部署LTE网络。CSL是中兴通讯双频SDR技术的首个

用户，因此，我们相信这对于中兴通讯的双频SDR技术开发会是一个很好的动力。对于许多运营商而言，在1800MHz和2600MHz频段接入LTE是非常普遍的需求，因此我认为，这也会刺激中兴通讯等设备供应商加快技术开发。最新产品RRU 8884包含4个无线电模块，支持1800/2600MHz、MIMO、2G和LTE，这对于香港这样的城市而言非常重要。我们拥有900MHz、1800MHz、2100MHz和2600 MHz频段，因此您可以想象基站设置的情形：这些基站大都建在楼顶，装载有各种RRU模块。同时部署两个频段的关键就是，占地空间要小。

### 携手创新

我们目前正进行一些创新性工作，这对于满足CSL的未来容量要求至关重要。2012年，我们已经与中兴通讯签署了一项联合创新协议，我认为香港对于中兴通讯而言，是一个很好的现实实验室。不管是用户需求、话务密度，还是高楼林立、山水交错下的无线环境，香港的通信环境都可谓相当复杂。如果您的产品和方案能够适应香港的通信环境，则可以适应世界上的任何环境。目前，我们正与中兴通讯共同试验和开发VoLTE技术。我们正在进行网络准备工作，并且相信，为了满足3G到4G网络转变过程中产生的容量增长要求，VoLTE是我们最迫切需要的技术。同时，我们也能够在今后几年中将3G频谱资源重新利用到LTE网络中。

我们还与中兴通讯合作开发一个名为Netmax的无线优化工具。这是一个对我们未来而言非常重要的工具，因为仅凭目前的工具，多频带、多层网络的优化难





以很好地实现。其他的一些创新还包括 Small Cell、载波聚合、有源天线和演进的多媒体广播多播业务（E-MBMS）。1800/2600MHz频段的无线电设备已经安装完毕，从这点上来说，载波聚合的准备工作基本完成，仅需要进行软件升级即可，这项工作也正在进行中。毫无疑问，我们需要支持全频段的设备，我们想在此鼓励设备供应商开发1800/2600MHz频段20MHz全带宽的载波聚合技术。尤其在亚洲和欧洲，多个LTE网络都采用1800/2600MHz频段，因此这些频段的需求庞大。

同样需要开发的还有多波束天线技术，该技术对于香港这种高密度城市而言非常重要。我们需要建立多层次的信号覆盖，从楼顶延伸至街道。针对不同类型的建筑物，在水平面和垂直面，我们需要5到10度不等的天线波束宽度。天线是将来扩容的关键因素。

我还看到了E-MBMS的应用机会。在香港地铁站等场所，用户同时观看相同的内容，我觉得MBMS技术可以大大增加网络容量。

以上就是我们目前在联合创新中心与中兴通讯合作开展的项目。

### 端到端用户体验管理

我们的关注点不仅仅局限于LTE网络的建设，我们还关注端到端的用户体验，以及如何定义和监管这种体验。像许多其他运营商一样，我们正为此投资开发新型工具，不同的是，我们是在用户层面上做的。语音业务是一项非常传统的业务，多年来，我们一直采用相同的工具和流程来管理语音业务体验。而数据业务体验需要

新的工具。如果运用传统工具，从基站层面上看，KPI数据很乐观，平均传输速度不错，各项指标看起来都很让人满意，但这未必意味着用户拥有良好的体验。我们现在站在用户的角度看待KPI数据。我们并不是说说而已，在目前的网络上，我们就是这么做的。这是可以区分更佳用户体验管理的关键，因为在香港，大家都部署了LTE，在技术上大家都是平等的。但是，在无线宽带上网方面，运营商如何优化用户体验，处理每个用户事宜，区别是很大的。

### 结语

最后，我想总结以下三点。

网络体验是用户满意度的主要推动因素。用户体验不仅仅体现在网速上，不只是100Mbps或1Gbps的概念，而是，能让用户无论何时何地，都能以1Mbps或2Mbps的速度下载高清视频到智能手机上，并且无需缓冲。目前，我们已实施净推荐值评分制度（NPS），任何网络问题都能通过用户反馈而为公司所知。如果有网络堵塞，我们将立即在NPS系统上察觉到异常。公司每一个人都认识到，网络体验是用户满意度的主要推动因素。

LTE 1800/2600MHz频段扩容是改善用户体验的理想方式。我们幸运地拥有广泛的频谱资源，如今，我们采用了合适的技术，开展更具成效的部署，对这些资源进行充分利用。

目前，我们正处于从3G网络建设转向4G网络扩容投资的转折点。在3G业务量保持稳定的同时，我们的用户增长均来源于4G网络。我们的大部分投资都针对LTE网络，因为LTE网络才是未来。 **ZTE中兴**



# eODN

## 现网改造方案， 盘活海量光纤资源

张卫斌，栾添（中兴通讯）



**智**能ODN（光纤分配网络）以其光纤设备智能化、资源信息同步化和业务流程自动化的优势，极大地提升了无源光纤网络的资源管理能力和运维管理效率。目前各大运营商都在积极地展开智能ODN的试点工作，智能ODN标准化的进程也接近完成，这些都为智能ODN的规模应用铺平了道路。

随着对智能ODN网络探讨的逐步深

入，新建网络智能化的研究已经基本成熟，目前各方关注的焦点开始转向存量网络的智能化改造问题。在前期光纤网络的建设中，运营商布放了大量的光缆资源，根据英国CRU咨询公司的数据统计，从上世纪90年代至今，全球已经有20亿公里的光缆被部署，足足可以绕地球50000圈。而传统的光缆资源管理方式主要是将这些资源作为数据静态地存储在资源管理系统中，由于缺乏有效的数据校验和管理措施，导致大量光纤在后续建设时无法利旧使用。据保守估计，约有30%的光纤资源因为资源被沉降而形成浪费。资源沉降导致的投资浪费不只是光纤资源本身，更包含了为铺设光缆而付出的管道成本、人力成本和租赁成本，这本该避免的现象却因为光纤无法有效管理而发生。光纤资源是宝贵的，它需要在线运营至少20年以上，因此，如何去盘活这些现网资源并将其最大化的利用，成为了大家关注的焦点。而光纤智能化改造，为这一问题的解决找到了一条非常有效的途径。

对于光纤网络的智能化改造方案，我们认为应该重点关注以下几个方面。第一，如何保证已经开通的业务不受影响，这是对现网改造最基本的要求。如果为了实现智能化而将在线业务的端口进行插拔甚至重新熔接，这是运营商和用户都无法接受的。因为改造带来的效益可能无法弥补网络中断带来的负面社会影响。第二，如何使改造涉及的变动最小，尽量利旧原有的箱体、盘体和端口资源，如果为了改造要整体替换原有的盘体甚至箱体，那将极大增加改造成本和改造工作量，还不如整体新建。第三，改造所取得的效果应该立竿见影，能够彻底实现海量光纤的管理问题。业界有些方案提出在端口上添加二维码标签，然后用手机去逐个端口拍照，

这种方式只是将读取的过程简化了，但记录的效率很低同时后期也无法实现端口的动态管理，并不是一个理想的方案。第四，光纤资源改造应该站在流程优化的角度上进行，改造是一个网络优化的过程，目的是使光纤的管理变得便利和准确，如果只是对硬件做改动，而软件流程上不做针对性的优化，也不能达到预期的效果。

智能化改造过程中要同时兼顾以上几方面要求是比较困难的，这也对供应商的综合技术实力提出了较高的要求。经过长期的技术攻关，加上对客户需求的持续跟踪，中兴通讯推出了eODN智能化改造方案。该方案聚焦于光纤网络资源管理的流程优化，在不中断在线业务的基础上实现传统光纤网络节点设备的智能化快速改造。在硬件上，改造方案无需改变箱体、盘体和光纤接头，只需要在接头端口上增加含有电子标签的护套，在盘体的盖板中增加交互电路，护套和盖板之间通过金手指有线接触或者RFID无线交互的方式实现端口信息的自动收集和可视化施工。在软件上，eODN方案在流程上扮演智能光纤网管的角色，用以现场资源信息分析、光纤路由调度、拓扑信息展示等动态信息的处理，弥补传统资源管理系统只存储静态数据而无法充分利用资源的弱点。在软硬件的共同优化下，经过智能化改造的网络可以达到和新建智能ODN方案一样的性能，快速实现光纤设备智能化，资源信息同步化和业务流程自动化。

光纤网络是国家宽带战略的基础，网络建设和维护是一项长达几年甚至几十年的延续性工作，是一条不断升级和优化的道路，eODN智能改造方案为网络注入新鲜血液和活力。中兴通讯愿和运营商携手探索光纤网络建设管理之道，夯实国家宽带战略的基石。ZTE中兴

# FTTH

## 用户价值挖掘

李青，包劼，周晶（中兴通讯）

PON网络提升了用户的带宽，运营商如何从带宽提升中获益？本文从运维角度，提出了网络运维从KPI管理向用户业务体验QoE（Quality of Experience）管理转变的迫切性，探讨了在FTTH网络中进行用户业务体验管理的架构和可能的应用场景，并结合ONU DPI技术，分析了这种低成本的FTTH用户业务体验管理，促进FTTH用户价值挖掘的实现方式。

### FTTH用户业务体验管理助宽带收益提升

随着运营商广泛部署PON网络，FTTH网络 and 用户规模增长迅猛，宽带接入网络的基础能力得到了大幅度的提升，这给高带宽业务提供了广阔的施展空间。

宽带管道中通过的每个比特内在蕴含的价值是不同的。虽然都是同样的1比特，但是根据其ISP流向的不同、归属业务的不同，最终用户为其支付、ISP由此

获利，还有众多隐藏在背后的商业价值圈中各个利益相关方为其支付、为此获取的价值是有着巨大差异的，这巨大差异的背后充满了广阔的发展衍生空间。例如浏览网页的1比特与玩在线收费游戏的1比特，其价值就是不同的，即使是同样浏览网页的1比特，可能也由于点击网页的不同，而产生不同的价值。

作为这一切巨大价值空间基础缔造者的电信运营商，迫切需要转变自身的经营和运维管理模式，不能仅仅停留在通过

收取比特增量收入来提升运营收益的水平上，而是要提升到对比特价值进行识别、管理、应用和价值拓展的水平上。

从网络运维的角度，传统运维方式侧重设备、故障、网络，基于用户投诉机制，不能主动发现故障，管理内容主要是设备管理、告警管理和网络性能管理。

网络运维手段和管理水平需要提升到基于用户业务体验的水平，清晰地看见每个用户、每个业务的当前体验状况视图，如图1所示。



图1 运维模式转变

用户业务体验管理既是前端用户、业务拓展的指导，也是支撑运营商实现对不同用户、不同业务、不同ISP的价值挖掘和开展前向/后向收费的基础手段。

### FTTH用户业务体验管理和主要应用场景

用户业务体验管理（Customer Experience Management，简称CEM），主要用于度量和展现特定用户或用户群对各种业务的体验，它通过接近量化的方法来展示用户使用业务与网络的体验和感受，并反映当前业务和网络的质量与用户期望间的差距。

FTTH网络实现CEM的典型框架如图2所示。

CEM管理控制平台（CEMC）通过部署在网络中的主动和被动探针抽取网络和业务运行信息；通过与终端管理系统ACS、PON网管EMS以及网络流量监控系统交互，获取网络和设备运行信息；通过与OSS系统交互获取用户SLA信息。综合

这些不同来源的信息，通过多维度的钻取分析，实现针对FTTH网络上的用户、业务的实时分析和管理的。CEM的核心功能主要包括以下几个方面。

- 客户体验管理：提供对特定客户的QoE管理；
- SLA管理：提供服务质量的基线管理；
- 业务质量管理：提供各类业务运行质量的可视化管理；
- 服务质量监控：提供客户服务质量体验（QoE）衡量；
- 用户行为分析：用户服务使用的习惯分析；
- 业务故障定位：积累故障解决的经验，提供自动化诊断工具。

基于这些核心功能，CEM可为运营商的不同部门提供支撑，以下是一些典型应用。

针对市场前端部门的应用如下。

- VIP用户感知关怀。对VIP用户的业务使用感知评价，并通过钻取到对应的用户相关业务或网络指标，对用户



感知进行分析和针对性的服务保障，包括VIP用户感知监控、VIP用户感知保障、VIP用户主动关怀。

- 业务感知分析。感知分析用户的业务使用过程，为运营商的经营决策提供参考数据，帮助运营商采取合理合法的手段发展新用户、留住老用户，包括分析热点、爱好、为业务信息主动推送以及市场推广提供决策依据。针对运维后端部门的应用如下。
- 网络运维保障。实时监控具体业务的质量并给出质量评分，自动/手动评估出各种业务质量情况，对质量较低的业务，评估出具体原因，包括业务质量监控、业务质量评估、业务质量提升和SLA管理。
- 端到端网络质量评估。对于部分关键指标，如DNS时延、接入链路丢包率、HTTP首字节时延、DHCP接入成功率，按指标值进行分段分析，统计每一段的用户数分布、失败类型，从各种相关维度展现相关的分析指

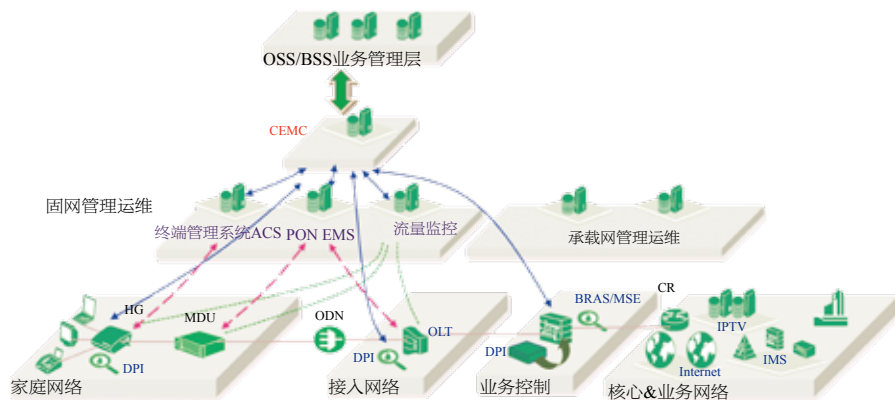


图2 FTTH网络实现CEM典型框架图

表1 DPI探针部署方式比较

	网络侧集中式部署DPI	用户侧分布式部署DPI
部署方式	通过网络侧部署专门DPI设备或功能实现业务报文的识别和控制	在用户侧部署DPI探针，在用户侧实现报文的识别和控制
优势	部署简单，便于进行配置管理及维护操作；靠近核心，采集覆盖面大	故障风险低，操作灵活，性价比高；靠近用户，采集精确度高
劣势	存在单点故障风险，成本高	部署量大，部署操作不方便

标，便于运营商了解网络中用户质量的分布情况。

- **故障定位。**通过从数据源获取数据，结合专家知识库，自动定位业务故障。  
针对客服前端部门的应用如下。
- **VAP用户挽救。**通过现网用户相关业务信息的分析，筛选出使用感知较差的VAP用户，对VAP用户的业务感知进行评价，分析和解决VAP用户的问题，有效降低投诉，主要包括VAP用户识别、VAP用户感知监控和VAP用户故障分析。

### 基于ONU DPI的FTTH用户价值挖掘

CEM基于抽取的大量网络运行数据进行统计分析处理。网络运行数据来源于两个方面，一是网管和流量数据源，能反映“粗管道”的整体状况，这包括资源、网络、流量数据；二是DPI数据源，能够反映“细管道”的状况，包括具体业务的交互数据、业务性能统计数据等。

DPI数据一般是通过在网络中部署

DPI探针来获取，目前主要有两种部署方式：网络侧集中式部署和用户侧分布式部署。两种方式的比较见表1。

网络侧和用户侧部署各有优劣，需要根据具体需求确定合适的部署位置。

在用户侧，目前可以在PON家庭网关HGU上集成DPI功能模块。这种部署方式，可以在一定程度上规避用户侧单独部署DPI的不方便，且具有以下一些独特的优势。

- **精准性。**用户定位精准，能够针对特定用户的业务实施分析及控制。
- **源头性。**作为业务发起端，可以从源头上对用户业务进行QoS保障及异常流量过滤。
- **精细性。**能够以同一个家庭内部不同用户终端为单位进行细粒度的业务分析及控制。
- **实时性。**能够在第一时间感知用户业务应用状态并进行实时响应。
- **经济性。**分布部署，软件实现，无需额外的硬件投资，分阶段实现不同需求，短期内可体现应用效果。

FTTH用户业务体验管理，可以从以

下几个方面深入挖掘用户价值。

- **差异化服务，针对特定ISP的服务收费**  
运营商可与ISP签订差异化服务协议，对特定的ISP服务给予保障并收费。如日前FT与Google签订了差异服务收费协议，这也是信息时代价值链上下游相互协作，提升用户业务体验和ISP服务质量的有益尝试。

- **关键业务QoS保障，支撑自营业务的拓展**

对自营业务，可以在入口处即实施业务QoS保障。对IP数据包内容进行分析，通过特征字的查找与匹配等，识别出自营业务，作为关键业务给予QoS保障，支撑自营业务的高质量开展。

- **指导市场营销，扩大经营收入**  
基于用户流量统计分析，识别高价值用户分布，对业务和带宽使用率高的用户，针对性主动营销。可通过免费短时升速体验+提速正式签约方式，促进用户ARPU值提升。
- **基于用户侧的网络质量监控，提升用户业务体验**  
越来越多的增值业务通过HGU接入到网络上，基于ONU DPI的网络质量监控可以提供最接近用户侧的业务质量状况，为运营商提供第一手的最真实的用户业务体验数据，支撑有效的网络、业务质量优化，提升用户业务体验。

PON网络的用户业务体验管理目前正在摸索实践中，可以预见的是，随着电信运营商运营转型升级步伐的加快，用户业务体验管理必定会作为基础管理手段得到大力发展和广泛部署。 ZTE中兴

# 绿色节能

## 畅享 *Multi-Play* 新生活

余平芝（中兴通讯）

**绿**色节能、减少碳排放成为了全球  
的共识。在中国，中央推进  
节能减排的决心和政策力度空前，  
强调要采取铁的手腕淘汰落后产能，  
打好节能减排的攻坚战和持久战。

电信运营商积极落实节能减排的社会  
责任，把绿色节能作为企业可持续发展  
战略全面行动起来。中兴通讯固网产品以  
“更少的消耗、更低的成本、更好的生活”  
为理念，从网络、技术、设备、配套  
等全方位打造绿色节能方案，助力运营商  
提供绿色、节能、环保的宽带新生活。

通过建设大容量、汇聚型的OLT局点，可以节省汇聚层的网络交换机部署，符合运营商网络扁平化设计要求，是降低网络能耗的一个关键点。

### 基础：网络规划

在中国，接入网为语音、宽带等多种网络各自独立建设，设备繁多，网络整体功耗大。中兴通讯提供基于PON的FTTx网络改造方案，融合现有多种网络，实现多业务融合统一承载，符合接入网节能减排演进方向。

通过建设大容量、汇聚型的OLT局点，可以节省汇聚层的网络交换机部署，符合运营商网络扁平化设计要求，是降低网络能耗的一个关键点。

10G PON可支持高带宽、大分光比，传输距离长，每兆带宽能效比较EPON/GPON技术提高了30%以上，能极大降低单位带宽能耗，促进接入网的节能减排。

### 关键：节能技术

实现节能除了做好网络规划外，更要在节能技术上创新。固网领域，中兴通讯在PON、DSL、LAN、POTS和WiFi产品上都有关键节能技术。

PON节能技术包括动态节能技术、OLT空闲单板关断、OLT空闲端口关断和PON口激光自动关断（Auto Lazer Shutdown）技术。动态节能技术就是根据PON口流量情况动态调整相关服务达到设备节能目的，包括快速休眠模式、打盹模式、熟睡模式、备电源模式等多种技术，一般需OLT配合ONU实现，主要实现

ONU设备节能；OLT空闲单板关断则是当OLT的某PON业务板没有配置业务时，可通过关断PON板电源实现节能，但网管软件上能查出单板的信息；OLT空闲端口关断是对未配置业务的PON口，系统自动关断PON口的发射电源实现节能；PON口激光自动关断技术是指当OLT的PON口检测不到ONU的光信号处于LOS状态时，将PON口光模块周期性关闭实现节能。

DSL节能技术则涉及电源管理、Power Cutback功率谱调整和MMA（Max Margin Adjust）技术、Class G/H Line-driver应用和DSL未用单板和端口关断等技术环节。

电源管理：在ADSL2+/VDSL2标准中，定义3种链路状态，包括L0（全功率模式）、L2（低功率模式）、L3（睡眠模式）。电源管理技术实时监测端口流量，当流量下降到设定值或无流量时，会自动降低线路带宽或进入休眠以实现节能。需要指出的是，DSL链路状态的频繁切换会导致线路上串扰的加剧，影响线路的稳定性；同时还存在节能模式下IOP（Inter Operation）的问题。因此，DSL电源管理功能尚未实际部署。

Power Cutback功率谱调整和MMA技术：DSL线路发送功率取决于配置速率和目标Noise Margin。在建链速率一定的情况下，Noise Margin越大，需要的发送

功率越大。因此，合理配置的最大Noise Margin可降低线路的发送功率，实现节能。此外，利用Power Cutback功率谱调整技术，DSL发送器在初始化阶段可根据线路状况调整发射功率，使得发射功率“正好”满足带宽和信噪比要求，实现不浪费能源并降低对相邻线路的串扰。

Class G/H Line-driver应用：DSL放大器功耗在每端口的功耗一般超过70%，引入新技术的放大器对DSL节能至关重要。传统Class AB放大器电源电压为固定输出，在小信号时静态偏置电流较大；新的Class H放大器采用自适应线性功率，可跟踪通道上ADSL2/VDSL2输入信号，动态选择较高的峰值；Class G与H的主要差别是输出电压不是连续浮动，而是两档固定输出。相比传统Class AB放大器，Class G和H每端口可节约超过40%的功耗。

DSL未用单板和端口关断：DSL功耗与工作模式相关，在DSL端口关闭、使能但不激活、激活状态下功耗有明显差异。因此，关断未用的DSL单板或端口，实现节能。

在LAN节能技术上，中兴通讯严格按照802.3az（EEE）标准开发节能减排技术。EEE（802.3az）是Energy Efficient Ethernet的简写，是2000年以来最重要的一个以太网节能标准之一。802.3az



(EEE)定义了以太网的Low Power Idle模式，适用于在网络两端有数据传输应用，可根据线路状态调节两端的能耗，节能效果明显。当千兆链路只传输2Mbps流量时，启用EEE节能效果显著。Green Ethernet绿色以太网线路诊断可根据以太网的接入距离调整网口功耗，降低近距离接入能耗。Idle状态节能适用于网络端口无数据时，线路可以自动进入省电状态实现节能。

POTS节能技术主要包括智能馈电技术、语音电路馈电电压电流可设置和业务状态切换技术。智能馈电技术可根据线路环阻自动调整馈电电压，从而有效降低话机摘机时功耗；在室内应用时，可将语音电路的馈电电压电流调低，降低功耗；POTS业务Active、Standby等状态支持自动切换，当用户挂机时，语音电路自动进入低功耗状态，单板动态关闭对应线路的

数模编解码处理部分电路实现节能。

WiFi节能技术包括发送功率自动调节和收发模式转换。发送功率自动调节，根据客户端信道情况自动调整发射功率降低功耗；802.11n的WiFi收发模式转换：正常工作时使用 $2 \times 2$ （2收2发）模式，在没有客户端连接的情况下可转换成 $1 \times 1$ 模式节省发送功率。

### 设计周边重优化

除了网络规划和节能技术的应用，产品设计和配套层面也是节能减排的重点领域。中兴通讯借助企业多年来的产品设计优势实现了绿色通信、节能减排。

采用更新工艺的套片，优化线路驱动、采用一体化套片来降低芯片外围部件数量，显著降低关键芯片的功耗。采用高集成度芯片提高单板密度，降低公摊功耗。通过优化电路长度和参数、器件布局

### 中兴通讯屡获绿色通信大奖

- 2012年“新一代无源光网络EPON/10G-EPON关键技术与应用创新”荣获“国家科技进步二等奖”
- 2011年“10G EPON关键技术”荣获“中国通信学会科学技术奖二等奖”
- 2010年中兴通讯ZXA10 C300荣获BBWF“Green Broadband”大奖
- 2009年4月《通信产业报》主办的“2009绿色通信与节能技术研讨会”荣获“通信产业节能创新”大奖
- 2008年ZXDSL9806H荣获SOFNET论坛颁发“Best Green Innovation”大奖
- 2008年“基于PON+DSL宽带接入综合解决方案”荣获“广东省科学技术二等奖”

优化等措施降低线卡的功耗，提升散热效率以降低系统散热所需功耗。

通过EPON/GPON/10G EPON/10G GPON共平台设计，有效节省共用器件，10GEPON系统提升带宽能效比，相比EPON/GPON提升30%以上。

采用高性能电源，提高电源转换效率；采用铁锂电池以获得更高的充电还原效率和循环使用次数，更加节能环保；关闭多余电源模块，提高负载率和电源工作效率。

中兴通讯从网络、技术、设计及配套等全方位打造绿色解决方案，助力运营商真正实现绿色节能，让用户畅想Multi-Play新生活。 **ZTE中兴**



# 紧凑型 *OLT* 提效 *FTTx* 网络部署

王磊（中兴通讯）

随着“光进铜退”和“宽带中国”战略的深化推进，FTTx网络覆盖更加广泛，PON应用场景更加丰富。“大容量、少局所”的部署模式并不完全适应运营商和政企客户的所有场景。紧凑型OLT应运而生，创新和完善了FTTx设备形态，与大型OLT形成互补；并针对特定场景实现“小型化、分布式”部署，进一步降低TCO。

## 现网“大容量、少局所”部署面临的问题

### 光纤资源短缺

采用“大容量、少局所”部署，特别是在FTTH场景下，对PON口主干光纤

数量需求巨大，现网管线和光纤资源很容易成为瓶颈。郊区、农村等边远地区的光纤匮乏矛盾尤其突出。而新建和扩容管线光纤的投资大，工程实施难，进度慢，难以匹配FTTx建设和业务开展的速度。

## PON技术和工程实施难度

xPON技术标准定义的接入距离为20km，结合工程实际的光功率、ODN和线路条件，现网典型的接入距离为5~10km。郊区、农村等边远地区线路和ODN状况差，部分场景接入距离超过10km，甚至达到20km，PON技术和工程无法满足。

### 安装空间和环境限制

一些运营商和政企客户的接入机房资源有限，OLT设备需要与传输、承载和数据设备，甚至是基站设备共址和共机架。这些机架的安装空间以及机房配套的电

### 设备利用率和能耗问题

在运营商非优势的低渗透率区域，郊区、农村等边远区域以及政企网络，用户规模小，如采用容量128/256PON口、可接入成千上万用户的大型OLT，存在设备利用率低、能耗高、TCO高的问题。

### 紧凑型OLT完善FTTx部署场景，降低TCO

紧凑型OLT广泛适用于接入点下沉、边远地区长距覆盖、运营商非优势的低渗透率区域，郊区、农村等边远区域以及政企网络等用户规模小的场景；适合与传输、承载和数据设备、基站设备共址和共机架安装，提供室内外一体化部署。

#### ● 下沉部署，节省光纤资源

在更靠近用户的适当位置增加接入点，部署紧凑型OLT。多个接入点的紧凑型OLT汇聚或级联到上级大型OLT或汇聚设备，最大程度节省主干光纤资源。

#### ● 长距接入，实现边远地区广覆盖

OLT之间或OLT与汇聚设备之间采用以太网光纤连接，10/40/80km长距灵活接入，实现边远地区的广覆盖。紧凑型OLT下沉部署和长距覆盖示意图见图1。

#### ● 结构紧凑，节省安装空间

紧凑型OLT可提供16/32PON口，非常匹配接入点一两千左右的用户规模。其普遍采用2U结构，设备高度仅为大型OLT的1/5，整体安装空间比大型OLT节

省64%。其功耗低、散热小，比同样端口容量配置的大型OLT，节能35%以上，因此降低了对电源、空调等配套要求，适合与传输、承载、数据设备、基站设备等共址和共机架安装。

#### ● 高环境适应性和电信级可靠性的一体化部署

紧凑型OLT配套室内外一体化机柜，集成热交换、供/配/备电、ODF熔配线、监控等（见图2）。可灵活采取对地、壁挂、抱杆等安装方式，具有很高的环境适应性和电信级的可靠性。

中兴通讯凭借对PON的深厚积累和深刻理解，敏锐察觉发展趋势，精准把握客户需求，率先提出紧凑型OLT的产品理念，受到客户青睐。中兴通讯率先推出ZXA10 C320产品，在中国运营商、政企行业和南美、亚太、欧洲等市场商用，再一次引领FTTx潮流。 ZTE中兴

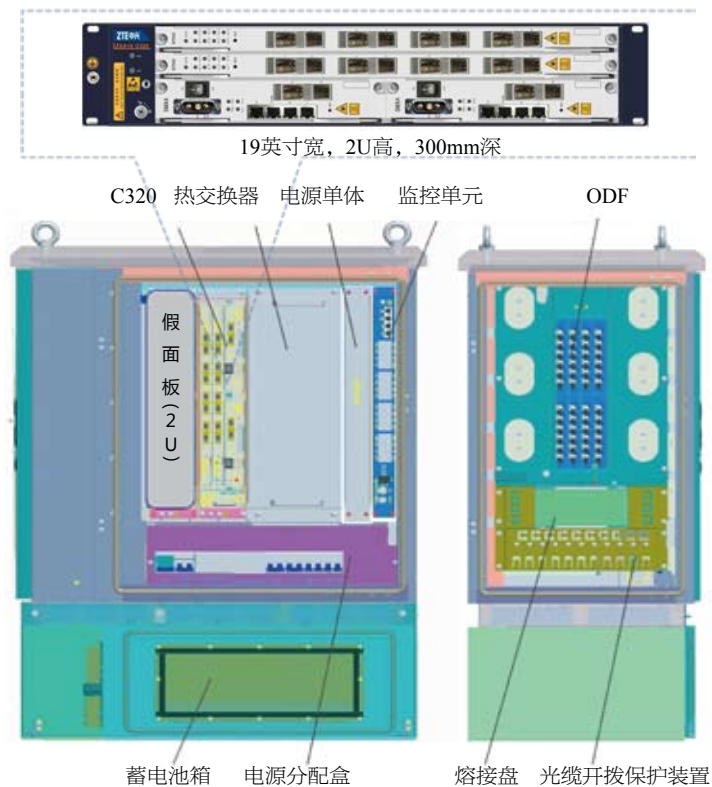


图2 紧凑型OLT配套一体化部署

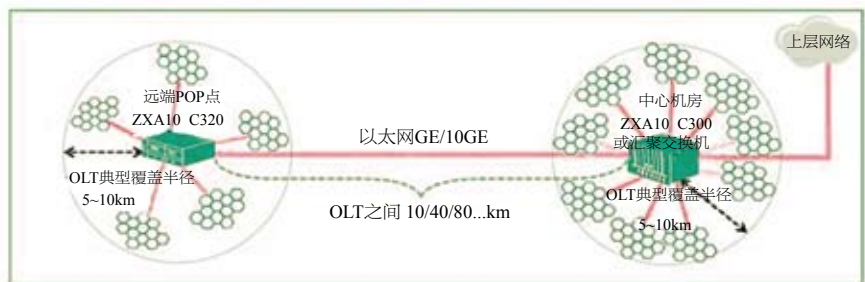
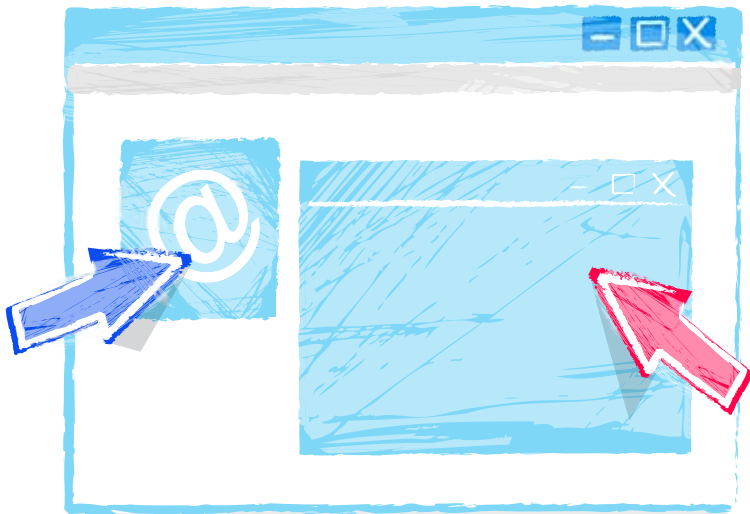


图1 紧凑型OLT的下沉部署和长距覆盖

# FTTx

## 网络流量可视化解决方案

邵忠（中兴通讯）



近年来，随着高清、超高清、3D视频等高带宽业务的发展，用户对带宽的需求成级数增长，对业务体验的要求也越来越高。为满足不断增长的高带宽业务需求和用户业务体验，基于PON技术的FTTx网络大规模发展。然而，带宽的普遍迅猛提速并没有带来带宽收益的成倍增长，并且网络运维成本不断增加，运营商面临着FTTx网络运营的压力。

中兴通讯关注FTTx网络的长期良性发

展，针对FTTx网络运营面临的问题，适时推出了FTTx网络流量可视化解决方案。FTTx网络流量可视化解决方案建立了一套专业完善的FTTx网络运行质量KPI评价体系，利用ZXESS EasyTraffic流量监控系统获取FTTx网络流量分布，实现对FTTx网络流量的可视化管理和网络的量化评价。FTTx网络流量可视化解决方案的架构如图1所示，最上层是FTTx网络运行质量KPI评价体系，由专业全面的网络运行质量KPI评价体系组成，实现对网

络运行状况的量化评估。最底层和中间层是ZXESS EasyTraffic FTTx流量监控分析系统，实现对FTTx网络的数据采集和分析。数据采集由一系列采集服务器组成，负责采集FTTx网络的海量数据。数据分析由主控数据服务器和分析报表服务器组成，完成数据采集的控制、数据汇总、数据分析和结果呈现。ZXESS EasyTraffic

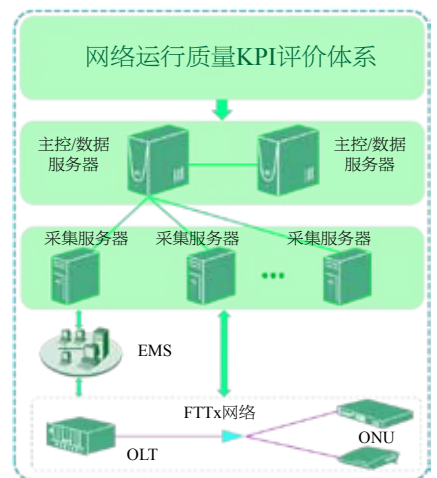


图1 FTTx网络流量可视化解决方案

FTTx网络流量监控分析系统包含多个软件模块，其软件架构如图2所示。

FTTx网络运行质量KPI评价体系，提供ZXESS EasyTraffic系统的应用分析服务层专家判断知识库。FTTx网络运行质量KPI评价体系已经完成了5大类42项量化指标体系的建立，涵盖了网络流量、网络资源、网元健康、网络健康、业务体验方面的评价内容。后续还将根据网络运营实际需要，不断扩充网络运行质量KPI评价体系。

- 网络流量类指标量化网络流量达标和用户带宽达标情况，指导网络有效扩容优化以及针对性用户营销。
- 网络资源类指标量化网络资源使用状况，为网络设备扩容、区域市场拓展提供依据。网元健康类指标量化分析网元运行状态，指导设备的主动维护。
- 网络健康类指标量化分析端到端网络质量，实现端到端网络的主动优化。
- 业务体验类指标量化分析影响用户业务体验的性能量，主动提升用户业务

体验。

专业化的KPI评价体系为分析、量化、评价网络状况提供理论支持。

ZXESS EasyTraffic FTTx网络流量监控分析系统的数据采集主要负责网络原始数据的收集，为应用分析提供准确有效的数据来源。数据采集服务分两部分，一部分是网元端口流量数据；另一部分是网络运行和资源数据。

对于网元端口流量数据，由于数据规模巨大，通过EMS网管采集必将影响效率和网管服务器性能，所以端口流量数据采集由采集服务器直接从各个网元上采集。采集服务器采用PC服务器分布式部署方式，低成本的PC服务器可以充分节省采集服务器的部署成本，分布式的部署方式可实现端口流量采集的平滑扩容，满足海量端口的流量采集。网元端口流量数据包括OLT的上联口、OLT的PON口、ONU的上联口、ONU的用户口的流量数据。通过全网全端口的流量数据采集，可以清晰地了解网络流量和流向，主动掌握网络流量分布数据。

对于网络运行和资源数据，则通过接口从EMS网管获取相关数据。充分利用网管系统强大的数据采集和管理功能，采集网元资源数据、告警数据、运行性能数据等，准确掌握FTTx网络整网资源情况以及网络运行状态数据。

ZXESS EasyTraffic FTTx网络流量监控分析系统的应用分析属于系统分析处理核心，基于网络运行质量KPI评价体系，对数据采集服务层提供的原始数据进行分析处理。分析处理的结果形成各类统计报表，以图表形式可视化直观展现，提供给网络运营管理人员参考。应用分析服务对网络的海量数据进行汇总、归类、排序，形成日、周、月、年常规周期报表和自定义周期报表。然后，进行分析、评价，以图或表形式呈现最后的专业化结果。全面的网络流量分析，可以清晰掌握网络流量分布以及用户流量的使用情况，实现端到端的流量管道可视化。丰富的网络资源统计分析，可以详细把握存量设备资源的真实使用情况，实现网络设备容量可视管理。定期的网元和网络健康分析，可以有效识别和提前感知网络故障点，网络运维向主动运维转变。独特的业务体验分析，把关网络运行业务质量，提升用户业务体验。

宽带网络运营只一味增加网络带宽是不可持续的，运营商需要对网络带宽精细化运营。中兴通讯FTTx网络流量可视化解决方案，立足于FTTx网络流量采集分析，结合对网络资源、网元健康、网络健康、业务体验方面的网络运行分析，以可视化手段直观展示分析结果，助力运营商主动监控网络流量、流向、容量、质量等，全面掌控网络运行状态，提升用户业务体验，实现FTTx网络主动精细化经营。ZTE中兴

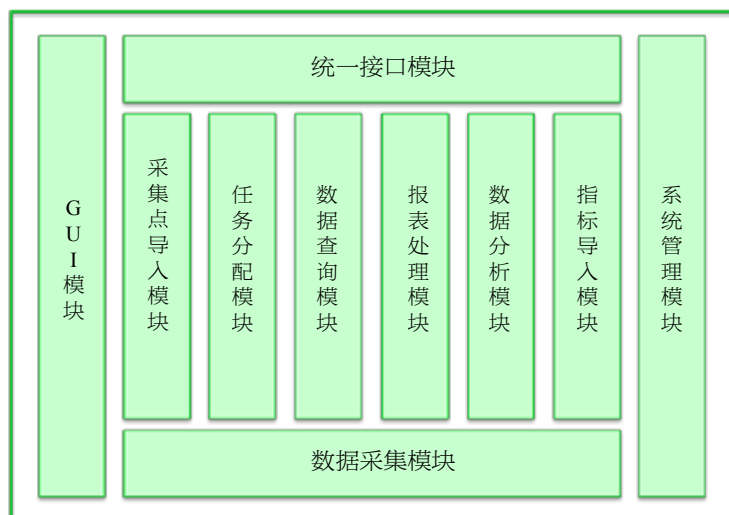


图2 ZXESS EasyTraffic FTTx网络流量监控分析系统软件架构



# 新加坡电信，

## 成就 *FTTH* 宽带梦想

是莺（中兴通讯）

**新**加坡电信有限公司（简称“新电信”）是新加坡第一大电信运营商，拥有133年经营公共电信业务的经验，同时也是全球领先的通信公司，在世界多个国家及地区拥有营运中心及投资项目，主营业务跨越固定专线、无线及互联网平台的话音及数据服务，面向商用及家庭两大领域。

新电信拥有设立于新加坡以及澳洲（通过全资子公司SingTel Optus营运）的两大运营中心，以及一个由分布在19个国家及地区的38个分支机构所组成的强大网络，包括中国、美国、英国、日本、韩国、马来西亚、印度尼西亚、越南以及香

港和台湾地区等。通过这些分支，新电信以独立或者与当地伙伴合作的方式，为客户提供可靠、高质量的网络解决方案。

同时，新电信在印度、印尼、菲律宾、孟加拉、巴基斯坦以及泰国等地均设有大型的投资项目。通过与各地区合作伙伴的共同努力，新电信已成为亚太最大的跨国运营商，为其全球市场的逾4亿3千4百万客户及世界5000多家不同企业提供服务，是世界级顶尖运营商。

### “智慧国”的通信智慧

新加坡是一个国土面积仅有700平方公里、人口只有500万的小国，但这片

“弹丸之地”却不仅是亚洲的经济和物流中枢，通信发展也堪称翘楚。新加坡宽带普及率位居全球前列，并享有较低的固定电话、移动电话、宽带互联网等资费。2006年新加坡开展“智慧国2015计划”（iN2015），更是致力于将信息通信技术应用到新加坡社会的各个领域。作为政府的“首席信息官”，新加坡资讯通信发展管理局（IDA）曾公布了一组令人惊喜的数字：在iN2015的推动下，2008年，新加坡信息通信行业产值增长12.4%，信息通信的出口产值占总产值的61%，就业人口增长6.6%；在200人以上的新加坡企业中，有90%开设了网站，网络使用率



达100%；94%有孩子的家庭拥有至少一台计算机。国家宽带网络（NGNBN）是iN2015的基础设施，将承载新加坡现有的和未来可能出现的所有资讯通信业务，包括语音、宽带高速上网、IPTV、视频点播、企业专线、移动宽带业务等。新加坡政府为此斥资高达10亿新元，希望将这条信息高速公路延伸至家家户户，实现光纤到户，使用户带宽达到1G。

### 新电信的宽带梦想

2009年随着国家宽带网络项目（NGNBN）的启动，新加坡开始大规模建设GPON FTTH网络。在与NGNBN的

OpCo部分失之交臂后，作为新加坡最大的跨国运营商，无论是从行业趋势还是自身发展角度考虑，新电信都必须选择自建FTTH网络。新电信选择GPON FTTH作为自己以后的主流技术。2010年10月，新加坡电信最终获得政府许可正式对外放号，依靠自有资金来发展FTTH。

作为全球顶尖运营商，新电信一直在寻找值得信赖的伙伴，来帮助自己成就FTTH的梦想。

2010年3月，新电信高层与中兴通讯高层会晤，为双方深度合作奠定了基础。4月中兴通讯对新电信进行了接近3个月的DEMO工作并顺利完成。7月中兴通讯GPON设备正式进入新电信实验室，开始针对新电信严格的GPON测试规范要求各项测试。11月顺利通过新电信GPON实验室测试，并获得试商用资格的认可。

2011年3月，新电信GPON项目正式招标，全球主流设备厂商均参与竞标。3周投标之后，新电信在第一阶段的短名单中选择了3家进行POC测试，最终中兴通讯通过了新电信严格的POC测试。2011年

12月双方完成框架合同的签署，中兴通讯正式成为新电信深度合作的伙伴。

### 开放架构和深度定制的家庭终端

由于新加坡资讯通信发展管理局（IDA）本身对电信运营商技术要求的高标准性，新电信对其设备提供商的产品及方案的技术要求也以严格著称。

在网络架构上，新加坡的NGNBN项目是全球首个开放式接入架构的国家宽带网络，政府对NGNBN价值链上不同层之间实行严格分离。也就是说，NGNBN的无源基础设施的构建商、有源设备的运营产业层以及零售服务提供商产业层相互分离，以避免形成垄断或不公平竞争的局面。这意味着，作为新电信的设备供应商，中兴通讯的解决方案及产品也必须满足开放式接入架构。中兴通讯GPON系统全面支持QinQ技术，区分不同RSP（业务提供商）、不同业务。ONT的每个用户侧接口对应一个RSP，支持多个CVLAN，以及native Ethernet，同一个RSP可以通过一个或多个ONT用户口开展多种业

“ 2011年12月底和2012年4月，新电信对系统和终端进行全负荷测试，测试规模在世界上是最大的。中兴通讯系统和终端设备性能测试结果优异。 ”

务流。此外中兴通讯提供基于VPORT的GPON HQoS解决方案，通过这些技术来全面满足开放架构下的各种应用场景。

新电信对家庭终端也提出了大量的定制需求，从产品外观、硬件架构、软件实现，无不深度定制化。中兴通讯强大的研发实力及快速响应需求的能力得到了新电信的高度认可。

依据新电信对ONT产品结构上的需求，中兴通讯为新电信量身打造了一款造型美观的家庭终端，该终端适用于单个家庭住户或无需TDM业务的商业用户。整机造型类似钢琴，黑色彰显出壳体的脱俗和非凡（见图1）。

同时，新电信对于产品功能及性能方面的要求，也丝毫不亚于对产品外观及硬件的要求。为满足开放式接入的网络架构，新电信要求ONT集成部分RG功能，中兴通讯迅速做出响应，其PON终

端ZX A10 F660支持灵活的WAN侧分组，LAN侧不同的GE口连接不同RSP的RG，或者直接作为RSP的用户口。

2011年12月底和2012年4月，新电信对系统和终端进行全负荷测试，测试规模在世界上是最大的。中兴通讯系统和终端设备性能测试结果优异。

### 绿色GPON FTTH网络

新电信作为全球顶级运营商，一直将绿色环保视为最重要的社会责任，新电信的GPON FTTH必须是一张低能耗、低建设成本、低空间占有率的宽带网络。中兴通讯从降低能耗、采用无害材料、延长设备生命周期、节省空间、节省人力这5个方面帮助新电信实现宽带网络的“绿色”理念。

基于创新的ASIC&PCB元件、高集成度的板卡设计、可调速风扇设计等方案，中兴通讯GPON网络设备具备低功耗的特点，帮助新加坡电信显著降低OPEX。中兴通讯C300设备每GPON端口功耗比业界平均水平低40%以上；F660、F620设备严格遵守802.3az（EEE）标准，降低功耗达70%，同时支持空闲及打盹模式，有效节能达75%。

中兴通讯GPON系统采用无铅化设计，产品选用材料满足RoHS、WEEE等多个国际标准。

作为款统一的XPON平台，ZX A10 C300可以平滑演进支持10GEPON、10G GPON、WDM PON。通过对未来新技术的平滑支持，延长设备和系统的生命周期。

ZXA10 C300是一款高密度的PON OLT设备，整机最大能提供高达128个GPON接口以及16384个GPON ONU接入。如此高密度的设备容量，保证设备占用空间最省，从而降低新电信的机房建设成本。

中兴通讯GPON方案提供端到端的OAM方案，包括ONT设备的零配置、线路和设备的自动诊断、设备远程诊断和管理等，有效节省了系统维护人力。

“以通信促经济、造福国民、提升新加坡在亚太区域的枢纽地位”，这是新加坡政府规划的愿景。如今，随着“智慧国2015计划”在新加坡不断取得的成功，这一愿景正逐渐得以实现。NGNBN的建设，同时也是对运营商智慧和整体实力的全方位考验。作为新电信值得信赖的伙伴，中兴通讯从与新电信合作初期，就站在新电信需求和发展的角度，始终围绕其关注点，理解其核心诉求，积极响应并与其共同设计商业模式、精心定制全面客户化的解决方案和产品，助力新电信实现宽带梦想。 ZTE中兴



图1 中兴通讯为新电信定制的家庭终端



# Jazztel,

## 领跑西班牙 *FTTH*

### 网络发展

王红（中兴通讯）

阳光下的沙滩，古老的建筑，勇敢优雅的斗牛士——这是深深植根于人们心中的西班牙印象。随着欧洲电信业的不断发展，西班牙民众的宽带业务需求也日益高涨，但西班牙固网宽带的建设发展却相对滞后。作为南欧三国之一的西班牙，固网宽带普及率低于欧洲平均水平。2011年的统计数字显示西班牙宽带用户普及率为60%，位列欧洲倒数第五名。2012年，南欧三国普遍进入FTTx实质建设阶段，西班牙也从此进入光网络建设时期。

Jazztel CEO Jose Miguel表示：“我们很高兴与中兴通讯进行战略合作，共建全国高速宽带FTTH网络。越来越多的用户将享受到高速宽带光纤网络以及Jazztel所提供的最佳服务。通过技术创新，我们不断地为用户提供卓越的服务与贴心的关怀，进而实现利润的增长、企业持续快速的成长。”

### Jazztel逆势上扬

Jazztel是西班牙第四大固网宽带提供商，全称为：Jazz Telecommunications。Jazztel创立于1998年，隶属于英国Jazztel股份有限公司，提供电话、互联网和电视三网融合服务和移动MVNO业务，目前有130万xDSL用户。Jazztel的发展目标是成为西班牙第二大固网宽带提供商。

在欧盟经济形势持续低迷的大背景下，Jazztel逆势上扬，近3年保持20%的用户增长率和收入增加，成为欧盟发展最快的电信运营商之一。2012年Jazztel与西班牙电信（Telefonica）签署了一项彼此开放基础设施建设准入、共建FTTH网络的协议。该共建投资是Jazztel FTTH网络建设的开始。2012年11月，Jazztel正式携手中兴通讯，采用GPON设备部署具有长期竞争力的FTTH光接入网络。

### 打造高速FTTH接入平台

成本是部署FTTH的首要问题。为了尽可能利用原有的双绞线资源以降低投资成本，一些运营商选用FTTB/FTTC等折中方案，先将光纤推进到街边、大楼或小区，然后通过VDSL2、vectoring等技术接入用户，为用户提供8~50Mbps的接入带宽。但这种建网模式成本并不一定最低，如果用户实装率未达到一定比例，其

成本甚至超过FTTH。对实际网络分析后发现，当FTTH规模达到一定程度后，其端到端的部署成本会发生跳跃式的下降。

基于网络分析及激烈的市场竞争需要，Jazztel果断选择FTTH建网方案，并决定筹资建设自己的FTTH光纤网络。依靠这一先进、可扩展的FTTH高速接入网络，Jazztel将消除业务发展瓶颈，提升竞争力，向西班牙第二大电信运营商的地位大步迈进。

中兴通讯为Jazztel提供包括设备、工程、土建、维护等的一揽子Turnkey服务方案。为满足Jazztel对网络未来的平滑演进和扩容需求，中兴通讯为Jazztel提供面向下一代的、融合的全业务光接入平台ZXAA10 C300，支持NG PON、WDM PON技术的平滑升级。

针对Jazztel的高密度PON口需求，中兴通讯提供业界最高密度的16路GPON单板，不仅节省机房资源，功耗同比也大大降低，节省了TCO。

中兴通讯同时提供1+1模式（1个光网络终端+1个家庭网关）的家庭网络方案，为Jazztel提供多样化的高质量家庭网络接入方式，包括HSI（高速Internet）、语音和视频等。该方案可以满足未来很长时间内Jazztel日益增长的业务和带宽需求。

### 快速交付，高效部署

先进的技术方案要依靠强有力的交付和业务部署来实现。合同签订之后，中兴通讯3个月内完成150套GPON OLT设备发货。为保证工程安装进度和质量，中兴通讯提前1个月启动西班牙本地工程分包商的培训及工程部署工作。中兴通讯还为Jazztel工程项目定制开发了业务配置和巡检工具，保证业务部署工作的高效开展。

短短不到两个月的时间，中兴通讯Jazztel FTTH项目工程就完成70多套OLT设备安装及站点业务开通，圆满完成第一阶段站点安装工作。

### 共赢美好未来

在未来3年内，Jazztel建立的FTTH宽带网络将面向300万家庭和企业用户，提供高速光纤宽带服务。Jazztel CEO Jose Miguel表示：“我们很高兴与中兴通讯进行战略合作，共建全国高速宽带FTTH网络。越来越多的用户将享受到高速宽带光纤网络以及Jazztel所提供的最佳服务。通过技术创新，我们不断地为用户提供卓越的服务与贴心的关怀，进而实现利润的增长、企业持续快速的成长。”

Jazztel FTTH网络的建成将助力西班牙提升宽带渗透率，Jazztel也将由此成为欧洲FTTH领跑者。 

# SDN

## 的应用场景分析与探讨

黄孙亮（中兴通讯）

SDN（软件定义网络）技术近年得到了快速的发展，受到了业界的广泛关注，是ICT领域的一次重大技术创新和突破。目前SDN技术的主要推进组织包括ONF、IETF、ITU-T、BBF、CCSA等。业界在关注SDN技术发展的同时，也越来越关注SDN的应用场景。SDN的应用场景决定了SDN发展的需求和原动力，也决定了SDN后续发展的方向。

### SDN的技术特点分析

SDN的应用场景与SDN技术本身的特点有很大的相关性，研究SDN的应用场景首先需要对SDN技术特点进行分析。

SDN的主要技术特点包括3个方面：转发与控制分离、控制逻辑集中和网络能力开放。

#### 转发与控制分离

SDN具有转发与控制分离的特点，

目前，SDN技术尚不成熟，适合在相对简单、封闭的网络中，如数据中心网络、企业网络中应用，后续随着技术的成熟和标准化，预计将会在电信运营商网络中规模应用。

采用SDN控制器实现网络拓扑的收集、路由的计算、流表的生成及下发、网络的管理与控制等功能；网络层设备仅负责流量的转发及策略的执行。通过这种方式可使得网络系统的转发面和控制面独立发展，转发面向通用化、简单化发展，成本可逐步降低；控制面可向集中化、统一化发展，具有更强的性能和容量。

#### 控制逻辑集中

转发与控制分离之后，使得控制面向集中化发展。控制面的集中化，使得SDN控制器拥有网络的全局静态拓扑、全网的动态转发表信息、全网的资源利用率、故障状态等。因此，SDN控制器可实现基于网络级别的统一管理、控制和优化，更可依托全局的拓扑的动态转发信息帮助实现快速的故障定位和排除，提高运营效率。

#### 网络能力开放化

SDN最突出的特点是网络能力开放化。通过集中的SDN控制器实现网络资源的统一管理、整合以及虚拟化后，采用规范化的北向接口为上层应用提供按需提供。SDN打破了现有网络对业务封闭的问题，是一种突破性的创新。

#### SDN的应用场景分析与探讨

SDN控制与转发分离的特点，使得设备的硬件通用化、简单化，设备的硬件成本可大幅降低，可促进SDN的应用；但由于设备硬件的变化，转发流表的变化也导致了设备与现有网络设备的兼容问题，在一定时期内限制了SDN在大规模网络中的应用。

SDN控制逻辑集中的特点，使得SDN控制器拥有网络全局拓扑和状态，可实施全局优化，提供网络端到端的部署、保障、检测等手段；同时，SDN控制器可集中控制不同层次的网络，实现网络的多域协同与优化，如分组网络与光网络的联合调度。

SDN网络能力开放化的特点，使得网络能力虚拟化、服务化，网络不再仅仅是基础设施，更是一种服务，SDN的应用范围得到了进一步的拓展。

我们对网络的主要参与实体进行梳理后，基本聚焦到电信运营商、政府及企业客户、数据中心以及互联网公司。我们主要关注的SDN应用场景包括：数据中心网络、数据中心互联、政企网络、电信运营商网络、互联网公司业务部署。

#### SDN在数据中心网络的应用

数据中心网络的需要主要表现在海量的虚拟租户、多路径转发、VM的智能部

署和迁移、网络集中自动化管理、绿色节能、数据中心能力开放等方面的需求。

SDN控制逻辑集中的特点，可充分满足网络集中自动化管理，多路径转发，绿色节能等方面的要求；SDN网络能力开放化的特点，可充分满足数据中心能力开放，VM的智能部署和迁移，海量虚拟租户的需求。并且，数据中心的建设和维护一般统一由数据中心运营商或ICP/ISP维护，具有相对的封闭性，可统一规划、部署和升级改造，SDN部署的可行性高。数据中心网络是SDN目前最为明确的应用场景，也是最有前景的应用场景。

#### SDN在数据中心互联的应用

数据中心之间互联网的网络具有流量大、突发性强、周期性强的特点，需要网络具备多路径转发与负载均衡、网络带宽按需分配、绿色节能、集中管理和控制的需求。

SDN转发与控制分离，控制逻辑集中，网络虚拟化、开放化的特点，可通过部署统一的控制器，收集各数据中心之间的流量需求，进行统一的计算和调度，实施带宽的灵活按需分配，最大程度优化网络，提高资源利用率。目前Google已经在其数据中心之间应用了SDN技术，将数据中心之间的链路利用率提升至接近100%，成效显著。

## SDN在政企网络中的应用

政府及企业网络业务类型多，网络设备功能复杂、类型多，对网络的安全性要求高，需要集中的管理和控制，网络灵活、定制化需求多。

SDN转发与控制分离的架构，使得网络设备通用化、简单化，将复杂的业务功能剥离，由上层应用服务器实现，不仅可以降低设备硬件成本，更可使得企业网络更加简化，层次更加清晰。同时，SDN控制的逻辑集中，可以实现企业网络的集中管理与控制，企业的安全策略集中部署和管理，更可以在控制器或上层应用灵活定制网络功能，更好满足企业网络的需求；由于企业网络一般由企业自己的信息化部门建设、管理和维护，具有封闭性，可统一规划、部署和升级改造，SDN部署的可行性高。

## SDN在电信运营商网络的应用

电信运营商网络包括宽带接入层、城域网、骨干层，具体的网络还可分为有线网络和无线网络，存在多种方式，如传输网、数据网、交换网等。总的来说，电信运营商网络具有覆盖范围大、网络复杂、网络安全可靠性要求高、网络制式多、多厂商共存等特点。

SDN的转发向控制分离特点，可有效实现设备的逐步融合，降低设备硬件成本。SDN的控制逻辑集中特点，可逐步实现网络的集中化管理和全局优化，有效提升运营效率，提供端到端的网络服务；SDN的网络能力虚拟化和开放化，也有利于电信运营商网络向智能化、开放化发展，发展更丰富的网络服务，增加收入。

但是，SDN技术目前尚不够成熟，标准化程度也不够。大范围、大量网络设备

的管理问题、超大规模SDN控制器的安全性和稳定性问题、多厂商的协同和互通问题、不同网络层次/制式的协同和对接问题等均需得到解决。目前SDN技术在电信运营商网络大规模应用还难以实现。然而，可在局部网络或特定应用场景逐步使用，如移动回传场景、分组与光网络的协同场景等。

## SDN在互联网公司业务部署中的应用

SDN即软件定义网络，然而笔者认为SDN的研究重点不应放在软件如何定义网络，而应在于如何开放网络能力。网络的终极意义在于为上层应用提供网络服务，承载上层应用。NaaS是网络的最终归宿。

互联网公司业务基于SDN架构部署，将是SDN的重要应用场景。

SDN具有网络能力开放的特点，通过SDN控制器的北向接口，向上层应用提供标准化、规范化的网络能力接口，为上层应用提供网络能力服务。ICP/ISP可根据需要获得相应的网络服务，有效提升最终用户的业务体验。

SDN转发和控制分离的特点可有效降低设备硬件成本；控制逻辑集中的特点可使得网络具有全局的视图实现全局优化，实现多网融合和集中管控；网络能力开放化可促进更多的业务创新和网络服务创新。这三大驱动力推动着SDN的发展，也使得SDN有着众多的应用场景。

目前，SDN技术尚不成熟，适合在相对简单、封闭的网络中，如数据中心网络、企业网络中应用，后续随着技术的成熟和标准化，预计将会在电信运营商网络中规模应用。 **ZTE中兴**

# 加速 *Cable* 接入，

## 深挖现网价值

王明军（中兴通讯）



前，三网融合在中国广泛开展。中国拥有全球最大的有线电视网络，网络覆盖4.1亿家庭用户。截至2012年6月，中国有线双向网络覆盖用户达到7200万户，网络覆盖率为35.87%，实际渗透率不足8.89%（数据来源：格兰研究），双向网改市场空间巨大。十二五期间，到2015年城市80%以上将实现网络光纤到楼，提供家庭接入速率100Mbps。随着国家网络公司的成立，新一轮网络改造箭在弦上。

### 中国Cable接入技术发展

中国广电市场自上世纪90年代就开始进行Cable接入的尝试，在技术选择、业务运营和网络管理方面有着深厚的积淀。整体上广电网络的发展经历了初期探索、成熟应用到自主创新3个阶段。

自DOCSIS 1.0诞生之初，中国广电就开始了Cable宽带接入的尝试和探索。由于当时宽带业务的需求不高，DOCSIS技术也刚刚起步，Cable接入未能在中国大面积部署。但DOCSIS技术的出现为广电未来多业务融合网络的发展指明了方向。

2002年DOCSIS 2.0版本发布，采用了A-TDMA（高级时分复用技术），大

大地提升了上行传输速率，但下行速率不变。此时DOCSIS技术已经十分成熟，并得到了中国多省广电的规模应用。

2008年DOCSIS 3.0版本发布，新标准通过多信道捆绑技术实现了带宽的成倍增长，上下行四信道捆绑可实现下行160Mbps、上行120Mbps的传输带宽，大大满足用户对带宽的需求。在此阶段，DOCSIS逐步成为Cable接入领域的主流，目前中国仍有半数以上的双向Cable接入市场采用传统的DOCSIS（CMTS）技术，该技术在北美、欧洲等地也得到了广泛的应用和部署，Cable接入技术进入了成熟应用阶段。

随着中国“三网融合”政策的推出，广电亟需一种可大面积广泛部署的Cable接入技术。传统CMTS设备价格高昂、带宽有限，很难满足中国大范围、高密度、高带宽的Cable接入场景。广电进入了自主创新的阶段，各大广电运营商都纷纷寻求新的技术出路，各种Cable接入技术在中国层出不穷（Homeplug AV、ECAN、降频WiFi、MOCA、基带EOC、C-DOCSIS等）。通过多年的应用和实现，最终，广电推荐了3种未来NGB接入技术——C-DOCSIS、Homeplug AV以及HiNOC技术。

### C-DOCSIS技术

C-DOCSIS技术基于高密度部署、大带宽业务、集中式管理、多业务QoS保障等中国Cable接入网络需求，广电携手中兴通讯等通信企业推出了一份C-DOCSIS标准。该标准于2012年8月发布，标准兼容DOCSIS 3.0标准，并创新性地提出分布式部署、集中式控制的架构思路，实现PON与Cable接入技术的完美融合。标准仍采用DOCSIS的PHY和MAC传输机制，通过将三层机制上移至OLT侧，一方面兼容了现网的CM终端，同时通过网络结构的分布化和管理的集中化实现了低成本、高带宽、易管理、高QoS的全新网络架构思路。

目前，C-DOCSIS技术下行支持16个信道捆绑，提供800Mbps的下行带宽。Cable侧支持多业务流QoS分类功能，并通过业务流QoS映射机制，保障PON网络和Cable网络之间业务传输的QoS一致性。组网中通过三层OLT配合二层CMC设备实现对原DOCSIS（CMTS）网络的无缝替换升级。

自标准发布以来，深圳天威、杭州华数、北京歌华等广电运营商都对C-DOCSIS标准投以热切的关注。部分厂商已拥有相关成熟的产品和方案，现网中

已有小规模部署和应用。

### Homeplug AV技术

Homeplug是HomePlug Powerline Alliance（家庭插电联盟）的标准，随着EOC应用的推广，高通等公司推出了适应于Cable网络的HomePlug AV版本。该技术采用OFDM正交频分多路复用技术，工作频率支持7.5~65MHz，物理层速率更是提升到500Mbps，IP层数据达到300Mbps。该技术传输距离远、抗噪声和抗多径的能力强，适合中国旧有小区有线网络改造需求，已在全国多个地方部署。

目前中国有众多厂家和相应Homeplug AV产品推出，但各种产品间的互联互通以及改造后网络的管理都存在很大难度，同时该技术与原DOCSIS（CMTS）网络无法兼容，网络的QoS无法得到保证，这些都成为制约其发展的瓶颈。

广电根据部署遇到的问题推出了一套基于Homeplug AV标准的C-Homeplug AV技术，试图解决互联互通问题及网络管理问题，并通过TDMA技术解决原技术的QoS无法保证的缺陷。截至目前，C-Homeplug AV芯片仍处于研发阶段，尚无样机和设备推出。

### HiNOC技术

HiNOC技术是由广电总局、科技部主导，多家高校、科研院所、芯片厂商和设备厂商共同参与的新技术。标准于2012年8月发布。该技术系统网络最大覆盖范围为100m，以16MHz模拟带宽为一个信道，单信道最大支持32个用户。HiNOC技术采用TDD/TDMA，动态分配信道资源，实现无冲突的信道接入和灵活的带宽

分配，支持DBA、网络管理、VLAN和组播/过滤功能。

HiNOC技术支持低频、高频两种调制频段，低频段为0~32MHz，高频段使用750MHz~1006MHz的频率。传输采用OFDM调制方式，物理层传输效率理论值大于7bps/Hz，单信道最高实现112Mbps的物理速率，MAC层频谱利用率的理论值大于4bps/Hz，实际测试值为3.85bps/Hz。

HiNOC技术信道规划符合我国有线电视的电视频点规划，可以直接利于有线电视整转后的大量信道资源。但目前仍处于研发阶段，无成熟的商业化样机和设备。

### 未来广电网络技术发展预测

随着广电用户对业务、带宽、QoS质量等方面需求的增加，中国Cable接入网正向着高密度部署、大带宽承载、多业务QoS、集中式管理的方向发展。基于FTTx与Cable技术结合的C-DOCSIS与Homeplug AV技术受到了广电运营商的青睐。

目前，传统的DOCSIS（CMTS）技术仍占据中国主要的Cable接入市场，兼容DOCSIS 3.0技术的C-DOCSIS解决方案将成为这个区域新的技术发展方向。对于新建小区和旧小区改造，C-DOCSIS和Homeplug AV技术将成为主要的技术选择。但从长远发展看，Homeplug AV技术若不能解决其网络互联互通能力差以及QoS无法保证等问题，将出现C-DOCSIS技术一枝独秀的局面。

HiNOC技术的逐步成熟为高频Cable接入领域注入新的活力。作为高频EOC的推荐技术，未来HiNOC成熟产品的推出，将给广电带来新的变化和活力。

### 中兴通讯助力广电三网融合

作为全球领先的综合解决方案提供商，中兴通讯为广电客户提供从核心网到数据网、从传输网到承载网、从接入网到家庭媒体终端的多层次、全方位解决方案和服务。在广电接入领域，中兴通讯拥有全球领先的FTTx和Cable接入解决方案，是中国最早的广电端到端网络融合综合解决方案提供商之一。

3Q11—2Q12，连续四个季度，中兴通讯xPON出货端口市场份额以33%位居全球第一，中国市场占有率45%（数据来源：OVUM）。作为全球FTTx领域的领导者，中兴通讯FTTx产品和方案屡获“InfoVision Award”、“Best Green Innovation Award”和“Green Broadband Awards”、GTB创新大奖、年度宽带创新大奖、“2012亚太地区最佳固网厂商大奖”等国际大奖。

中兴通讯拥有全球领先的家庭网络产品，产品涵盖DSL、PON和Cable终端。2013年1季度统计，中兴通讯在宽带终端产品领域（包括DSL CPE、Cable CPE、FTTH CPE等）市场占有率排名全球第二（数据来源：Infonetics Research）。

中兴通讯积极参与国际EPOC、CCAP、DPOE等新Cable技术标准的制定，为中国C-DOCSIS、Homeplug AV及HiNOC三大NGB推荐技术标准的制定献计献策。目前，中兴通讯C-DOCSIS产品入围珠江数码、杭州华数等多个广电运营商，PON+EOC（Homeplug AV）方案广泛应用于20多个全国级、省级广电运营商。凭借全方位的解决方案，中兴通讯助力广电网络改造，携手广电步入三网融合时代。 **ZTE中兴**

# 注重用户体验

## 打造高效网络运维系统

刘恩科（中兴通讯）

“**用**户体验”是每个产品开发者追求的最终结果，一个系统如果没有很好的用户体验，哪怕功能做得再多也无法得到用户的认可，用户满意度也不会高。网管系统也是如此。对运营商来说，操作易用性差的网管系统增加了维护网络的难度，在激烈的市场竞争中，不利于降低OPEX，而易用性好、操作效率高的网管可以显著提升运营商日常维护的能力。中兴通讯在电信网管领域有着丰富的研发经验，在研发的需求、设计、编码、测试等各个阶段都非常关注网管的用户体验，并深入分析操作人员的使用习惯和应用场景，最终研发出高效易用的统一网管系统，为各类通信设备统一管理提供了有效手段，也为运营商高效管理各类电信专业网络提供了保障。

### 网管系统用户体验的关键要求

统一EMS网管系统是电信设备维护人员的必备维护工具，用户体验非常重要，简洁、规范、高效实用是网管系统的关键要求。

### 界面规范

用户体验好的网管首先是一个符合界

面规范要求、界面展现与操作方式一致的网管。界面是软件与用户的交互，界面的好坏决定用户对软件的第一印象。设计良好的界面能够引导用户完成相应操作，起到向导作用。整个网管系统保持界面一致性，用户就能够从过去的经验中快速总结并知道如何操作新的功能，快速学习新功能，也减少了用户的记忆负担，从而提高工作效率。

界面统一有两个层次的概念，一个是界面展示，一个是操作方式。所谓的“界面展示”，指的是界面布局、功能的划分方式、入口方式及界面表现形式等外在表现；“操作方式”指的是实现功能的步骤、参数等内在特质。

界面规范通常包含界面显示风格、布局、控件、用户操作（用户交互/数据检查/查询等）、网管常用语、时间格式等规范要求。

### 操作易用性

界面统一是软件易用性的一个层面，统一的界面，自然易于操作。但这远远不够，软件易用性至少要满足下列要求。

- **操作步骤少。**用户使用网管系统完成日常的维护工作，操作简单、步骤

少，可减轻维护人员的工作强度。

- **操作难度低。**网管操作简单，对使用者的技能要求低，用户经过简单培训或无需培训即可操作，可降低运营商人力成本。
- **不易出错。**要求界面组织清晰，系统具有一定的容错能力，用户操作时不容易出错，即使出现了操作错误，也可以方便地从错误中恢复。
- **操作占用时间少。**要求软件系统运行效率高，能快速响应用户的操作，提升用户体验。

### 遵循行业标准

电信系统已经发展多年，网管系统非常复杂，经过多年的行业积累，将运维需求总结为一些标准规范，如ITU-T TMN、TMF、3GPP等电信网管规范。统一EMS网管系统必须遵循这些规范，以利于运营商网管系统的可持续建设和发展，实现管理信息模型与数据的标准化、开放性，便于管理各种各样的网络设备以及与其他系统的互联互通。

统一EMS网管系统除遵循电信规范外，还遵循ISO 9241规范。ISO 9241是“关于办公室环境下交互式计算机系统的



人类工效学国际标准”，它由17个部分组成，根据人类工效学和可用性原理，分别对各种交互设备属性和软件用户界面设计问题作了详细的规定和建议。

### 用心做最好用的网管

中兴通讯统一EMS网管NetNumen系统，融合多种专业网管系统，在一套系统中实现全网设备的管理。EMS网管在界面设计上遵从可视化、注重反馈、一致性、灵活性、兼容性、操作简单、容错性等易用性设计规则。

#### 易理解、易学习、防出错

NetNumen网管系统可以管理有线、无线等多种电信设备，在界面设计上遵从

统一的网管界面规范，界面风格、操作方式保持一致性。维护人员在操作网管时很容易上手。

统一网管界面规范包含客户端界面设计的基本原则、界面显示风格、交互式设计、国际化等界面设计规范要求；并统一了常用的界面按钮、英文翻译、界面基本常用术语、图标、命名等。

中兴通讯网管系统提供了清晰的界面与系统状态，并由专业美工人员参与界面的布局、色调等设计，让用户有更好的视

觉效果；支持GIS地图，可以基于网元所在的位置统计，用户可以在地图上快速查看当前电信设备的状态，提高维护效率；支持在线帮助功能，用户在任何界面按“F1”键，可弹出在线帮助界面，并调出该界面对应一级的帮助主题，帮助用户更好地理解与操作网管。

进行了大量的容错设计，在用户界面输入时进行了合理的限制和提示；所有影响系统运行状态和业务的操作，都有风险告警提示，用户确认后再执行。如：网管删除操作、数据恢复、网元重要参数修改等影响范围大的操作，用户确认前需要输入验证码，避免误操作。

### 流畅的界面操作

中兴通讯网管系统UI操作界面高效实用，无论是键盘输入、鼠标操作还是界面切换，都非常流畅。

为保证流畅的界面操作体验，统一网管制定了界面操作效率规范，详细限定了系统启动速度、操作响应时间、安装与升级时间等。用户操作网管系统时，如启动客户端，系统需在1秒内给出响应；超过1秒响应的操作需要提供响应标示，操作超过5秒，需显示进度条。

对于告警、性能查询等海量数据操作，进行专项的体验改进，采用数据缓冲技术，用户可以在很短时间就查询到数据，避免长时间等待。

### 运维场景式界面设计

用户体验的提升是一个长期的过程，需要与用户进行长期的交流沟通。中兴通讯在电信网管领域有深厚的积累，在对运维人员的日常工作深入分析后，总结出典型的运维场景，如安装调试、升级、故障解决、网络优化、巡检等。采用场景式界面设计可简化用户的操作。

- **向导式界面设计：**对于复杂的操作，采用向导式设计，通过合理的反馈以帮助用户一步一步完成工作。
- **常用工具栏设计：**设置常用工具栏，用户不必进入二级菜单，就可以完成所有常用功能操作。
- **操作步骤精简：**用户最关心的是快速完成自己的工作，可将关联操作界面集中在一起，方便用户一次性完成工作。如配置操作集中化设计，按用户场景进行界面统一展现，减少了数据配置中的界面切换次数，从而提升配置功能的易用性。
- **模板化设计：**将用户经常操作的过程制作成模板。操作模板包含系统默认

“以用户为中心的设计（User Centered Design），设计由用户来控制的界面，而不是用界面来控制用户。要切实提高网管的易用性，就是要返璞归真，透过重重的迷雾，去探寻用户的真正需求。”

模板和用户自定义模板，都保存在系统中，用户可以通过执行模板完成复杂的操作过程，如配置模板、告警性能查询模板等。

- **默认值设计：**配置管理界面，在新增网络物理或逻辑资源时，系统自动产生大多数默认配置，用户只需输入很少的参数，就可以完成资源配置操作。
- **操作自动化：**将周期性的工作设计成任务，由系统定期自动执行，如自动生成系统运行状态日报、周报、月报等，并将报表自动发送到相关人的邮箱，也可将自动生成的报表自动上传到数据中心服务器上。

### 以用户为中心的设计

以用户为中心的设计（User Centered Design），设计由用户来控制的界面，而不是用界面来控制用户。要切实提高网管的易用性，就是要返璞归真，透过重重的迷雾，去探寻用户的真正需求。

中兴通讯根据多年网管软件的开发经验，在实践中，逐渐形成了完整的网管易用性设计方法，在网管产品生命周期的

各个阶段（需求、设计、开发、测试、验证、发布、销售、支持、维护）自始至终贯彻以用户为中心的设计方法。

易用性设计高端工作流程分为5个阶段：需求收集、UI/UE设计、UI/UE实现、易用性测试/验证、满意度调研。易用性高端工作流程和PDT产品生命周期模型的各阶段是一一对应的。

与客户的交流与沟通是UCD的核心。在需求收集阶段包含用户调研、用户操作场景分析。在设计阶段的客户交流也非常重要，特别是低保真的设计与评估；开发人员先设计出界面原型，模拟最终产品，让最终用户参与到界面原型的评估，根据反馈及时修订设计、防止后续不断的返工。在软件开发出来后，进行用户回访，验证是否满足用户易用性需求。

中兴通讯网管系统，为全设备、全业务的运营商提供网络集中管理，实现网络的全程监控、全局故障诊断和服务质量保障。在操作上，提供统一风格的界面，所有功能按运维场景设计，符合维护人员习惯，让运维人员在熟悉、轻松的工作环境下工作，提升运维效率，降低运营商的维护成本。 ZTE中兴

# 多网协同发展探讨

李军浩（中兴通讯）

随着移动互联网的发展，以及智能终端的普及，数据业务流量呈现爆炸性增长。为了应对用户对于无线网络的带宽需求，电信运营商通常会通过多种接入方式，实现用户便捷的接入、更流畅的用户体验。多接入手段的部署，会因为网络制式的特点、覆盖范围不同等多方面因素，造成网络多种制式的局面。如何在复杂的多接入的情况下，协同好各种网络资源，提供良好的业务体验，保证业务的发展，成为运营商网络维护面临的主要问题。

## 多网协同的现状

针对运营商面临的问题，业界主要通过通过对高负荷的2G网络进行数据业务分流的方式加以解决。通过数据业务分流可以降低2G网络负荷，增加3G和WLAN网络流量，同时提升用户使用数据业务的感知。

2G到3G的业务分流主要通过2G/3G网络互操作，对切换、重选等参数的调整优化以及3G网络的新功能应用来达到。WLAN网络对2G/3G的数据业务分流主要从无感知认证、精确选点以及无线转WLAN等方式来实现。

在对2G进行分流的同时，也需要对2G网络持续进行优化，主要从无线利用率的提升、覆盖的改善以及室分的深入优化等方面入手，从而保证2G业务的体验。为了保证分流后的使用效果也需要对



3G和WLAN网络从覆盖、参数等方面进行优化和建设。

上述手段分流了2G的数据业务，增加了3G和WLAN的业务，起到了网络协同发展的作用，但也存在一定的局限，主要体现在以下两方面：

- 终端用户大多对于网络并不了解，在用户眼中只有运营商，而上述解决方法多是针对单独的网络进行，并没有多张网络统一考虑和协同维护优化，只是通过单一网络的改善被动提升多张网络的性能。
- 对于用户的使用感知没有明确的评估手段，还是从网络层面的KPI指标和终端用户投诉被动了解终端用户的实际使用感知。

## 多网协同的观点和研究

针对多张网络的协同发展，中兴通讯从多网统一接入、用户使用感知、不同业务的分流以及多网络的协同建设和维护等多个角度进行了研究，提出了中兴通讯针对多网协同的一些看法和观点。

### 网络的定位

中兴通讯认为网络协同的目的是在用户感知和网络负荷基础上对业务进行网络制式和资源的合理分配。要达到上述目标首先需要对不同网络有明确的定位，依据定位，实施相应的网络改造和技术调整，达到网络的协同发展。针对不同网络的特点和发展现状，中兴通讯对不同网络的定位如下。

2G网络在较长时间内仍作为语音、短信业务等基本业务的承载平台，同时广覆盖中低速率的数据业务，储存用户资源并提供持续业务收入；

3G网络一般为城区提供语音和中高速率的数据业务覆盖，分流2G网络的数据和语音业务，是迈向数据业务主导过程中的资源中转池，是主动增加网络效益和降低未来成本的承上启下的关键；

WLAN是蜂窝网络的重要补充，主要提供室内热点的静止高速数据业务覆盖，是网络从语音业务向大流量数据业务转型中的疏通管道和辅助手段；

LTE网络是未来承载数据业务的主体，承载城区的重大流量的移动数据业务，在多网协同中应顺势而为，快速高效完成基本覆盖，并逐步提升。

### 基于业务的网络分流

明确不同制式的网络定位后，可以考虑基于不同业务的使用特征和对网络资源需求的不同，将业务分配在不同的网络中，如大流量下载业务分配在WLAN网络上，而网页浏览的业务分配在3G网络上。

要实现针对不同业务分配不同的网络给终端使用，首先需要识别出用户使用的具体业务，其次需要能对网络进行干预，从而使终端可以在不同制式间进行切换，最后需要终端支持不同网络间的切换。中兴通讯正在研究的MAB（Multiple Access and one session Binding）方案将有效解决上述问题。

### 基于用户感知的多网协同

多网协同的最终目的是保证终端用户的良好使用感知。如果用户的使用感知

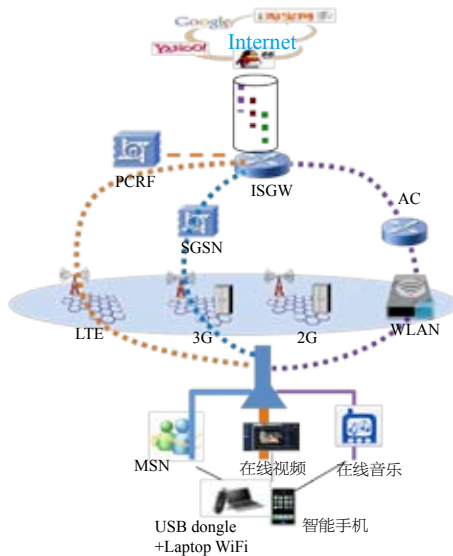


图1 中兴通讯MAB架构

良好，其实并不需要关注用户使用何种网络；反之则需要对感知差的原因进行分析，根据业务使用的价值和资源情况对用户使用的网络进行干预，使用户能得到良好的使用感知。

中兴通讯的CEMC平台通过对网络信令数据的监控采集，结合中兴通讯的用户感知算法对全网用户的使用感知进行监控，借助MAB对网络接入的管理，实现基于用户感知的多网协同。

基于用户感知的多网协同可以根据业务价值，动态调整业务质量，实现流量价值最大化，同时也可以针对不同服务等级用户实时感知用户服务水平，实现差异化用户体验保障。

### 多网统一接入聚合方案

基于业务和用户感知的多网协同需要多网统一接入聚合的方案进行支撑。多网统一接入汇聚将是多网协同的关键和发展

方向。中兴通讯基于多年的产品研发以及工程实施维护经验对MAB进行了深入的研究，中兴通讯的MAB架构如图1所示。

在终端接入不同的网络时，ISGW将为终端分配相同的IP并维护同一IP会话，此时UE绑定多网络的带宽并聚合成一个更高带宽。随后ISGW通过定制化的用户面消息向UE发送预先定义好的路由策略，从而使不同类型的业务如IM、Video、P2P承载在不同的无线接入网络上。

除基于业务的分流外，MAB方案还可以根据网络的负荷进行分流，基本流程为ISGW感知业务流并上报到PCRF，PCRF根据网络负荷制定路由策略并下发给ISGW，然后ISGW要求UE分流业务到低负荷网络上。

网络间的无缝切换，尤其是移动网络与WLAN网络的无缝切换是多网协同重点关注内容。在终端离开WLAN网络时，终端首先接入2G/3G网络并更新路由策略，随后断开与WLAN的连接，然后按照新的路由策略分配业务流。终端进入WLAN网络与之类似，首先接入WLAN网络，然后更新路由策略，随后根据路由策略进行业务流的分配。

通过统一的接入聚合，结合对业务的识别、用户感知的评价从而为用户分配不同的网络资源，达到多张网络协同的目标。中兴通讯基于自身的研发能力以及丰富的网络经验，为运营商提供用户感知评估体系建立、网络资源评估、业务分流指标体系确定、业务分流控制策略制定等整套融合的服务解决方案，保证运营商提供优质的网络服务，促进运营商业务的不断发展。 ZTE中兴

# 挖掘专业服务

## “蓝海”价值

摘自《通信产业报（网）》

记者 逢丹

“



前，中兴通讯将专业服务作为集团的战略业务来进行整体规划。”中兴通讯服务业务部副总裁韩凌在接受《通信产业报》记者采访时表示，2012年，中兴通讯专业服务保持28%的年增长率，自2008年的5年复合增长率达到40%，其中管理服务业绩更是保持58%的复合增长，成为支撑中兴通讯收入的重要组成部分。

在整个电信行业投资萎缩的背景下，设备商再依靠单纯卖设备来维持利润增长实属不易，向“设备+服务”转型才是王道。目前，来自服务市场的收入已经成为设备厂商的主要收入。爱立信2012年财报显示，当年来自网络业务部的净销售额为1173亿瑞典克朗，同比下降11%；而来自全球服务部的净销售额970亿瑞典克朗，同比增长16%。专业服务收入占比同样已经接近50%。

当然，这也得益于专业服务市场的走俏。来自爱立信的调查数据显示，专业服务市场正在取代运营商自维市场，2012年—2015年的复合增长率有望达到5%~7%。

### 专业服务市场走俏

其实，早在20世纪90年代，服务外包在IT业便是一个普遍现象。也正是因为有了服务外包，才造就了国内一批软件企业的成功，他们包括东软、文思、海辉、中软以及软通动力等。而国外IT巨头IBM、微软、甲骨文通过服务外包形式进一步增强了自身在核心软件业务的实力。

映射到电信业，从最早的代维，到前几年的综合代维，再到专业服务，运营商的热情度一直有限，不过时代在变，运营商的思维也在转变。

“在决定对某项新业务如何运维的时候，是选择自己培养一名高端的运维专家还是借助服务提供商的力量？国外的很多运营商也都经历了这样一个转变的过程，这与社会经济、市场开放、技术发展、网络结构等内外部因素密切相关，运维模式也会随着这些因素而在不断变化。”韩凌向记者表示。

运营商态度的转变正是和目前所遇到的“增量不增收”的窘境密切相关的。

2012年，受到微信等OTT业务的影

响，运营商传统的主营业务短信和语音都出现不同程度的下降，而来自数据流量的收入也没有显著增长。同时，持续不断飙升的数据流量对网络造成重负，为避免网络瘫痪，运营商又要持续升级和扩容基础设施。收入下降，成本却在上升，2012年，运营商的日子越来越难过。以中国移动为例，2013年第一季度用户APRU值降至63元人民币，比去年下降8元。

在这种情况下，专业服务受到越来越多运营商的青睐。正如美国学者普拉哈拉德对服务外包的评价：“千万不要把它看作是工作出口，而应将其视为进口创新。你将借助外包加速产品开发、获取新技术、削减成本、降低资本要求，并且增加灵活性。”

一位来自浙江移动网管中心的员工向记者表示：“采用网络外包体制，运营商能够更加专注业务分析和网络支撑，从而依据这些分析结果进行业务创新，应对OTT厂商带来的冲击。”

作为专业服务的一项重要内容，综合代维服务外包近年来也得到了国内运



中兴通讯服务业务部副总裁韩凌

营商的重视，据记者了解，中国移动和中国联通都有着规模引入综合代维服务的准备。经过去年在江苏、福建、广西等几个南方的试点工作后，中国联通预计将在今年下半年大规模引入综合代维服务，借助第三方力量，为用户提供一个更好的网络。

而中国移动也已经在重庆、陕西、安徽、河北等省份引入综合代维服务。“不同于传统的、简单的网络代维工作，移动对服务质量提出了更高的要求，召开技术会议进行验证并制定了规范的试验流程。不仅如此，中国移动对专业服务的需求重点体现在四网协同的用户感知层面。”韩凌向记者表示。同样，在2013年联通工作会议上，中国联通也提到今年的一项具体工作便是重视网络质量保障和运行维护支撑，围绕网络质量、市场支撑、客户感

知、横纵向对标等四个维度，建立运维综合评估体系，促进运维工作从“网络为中心”到“以业务质量和用户感知为中心”的转型。

### 做好充分的准备

爱立信的调查数据显示，电信管理服务市场的巨大潜力尚未完全释放，目前电信运营商所释放出的管理服务市场空间仅为1/3，仍有2/3的增量市场。

而面对这个巨大的增量市场，韩凌表示中兴通讯已经做好技术储备和人才储备。他介绍，目前中兴通讯在全球拥有45个客户支持中心，7个区域物流交付中心，65个备件中心，7个返修中心，10,000余名售后交付人员和3000多家海外外包合作伙伴。

为了让运营商更加信任专业服务，中兴通讯制定了详细的交付流程、作业指导和质量评判规则，通过了质量/环境/职业健康安全一体化认证。

与此同时，中兴通讯的专业服务经过近几年的深耕，已经积累了丰富的经验，并获得全球运营商的认可。韩凌介绍，中兴通讯为全球110多个国家的135家无线运营商成功交付了超过75万个新建站点和25万个替换站点，并获得了Telefonica、Telenor、Teliasonera、Etisalat、Telstra、MTN、FT、America Movil等多家业界顶尖跨国运营商认可。

为了给运营商提供更贴切的服务，中兴通讯将专业服务分为四大类，分别为管理服务、技术服务、IT技术服务和知识服务。“目前，国外运营商主要接受的服务是管理服务，不过随着他们对

服务要求的提高，技术服务将成为重点服务方向，而国内情况正好相反，国内运营商最初重点关注技术服务的外包，现在开始向代维外包方向发展，更专注于市场拓展。另外，中兴通讯已经将能源管理服务纳入专业服务之列。”韩凌说。

据了解，中兴通讯“管理服务”产品为客户的网络提供维护、运行、管理的整体解决方案。中兴通讯管理服务解决方案提供可定制的通信网络运维和管理服务，保证网络安全、有效运行，使网络性能指标达到要求，协助客户提高终端用户满意度，实现减少支出，增加收入的目的。

截至2012年底，中兴通讯在全球累计签订超过125个管理服务合同，合同站点数超过16万个，运维光缆外线超过13.2万公里。2012年，中兴通讯管理服务交付能力稳健提升，服务全球1.4亿用户。2012年，中兴通讯为包括Telenor、Telefonica、MTN、Bharti以及中国移动和中国联通等14个大T客户提供服务。

UniCare是中兴通讯为技术服务推出的全新品牌。推出不到一年的时间，UniCare已经取得不俗的成绩。韩凌介绍，UniCare已经为全球超过200个客户提供技术服务，仅去年发布的UniCare-CEA解决方案在短短的几个月内，就和国内三大运营商、以及香港CSL、印度TATA、Reliance、欧洲的Telenor、奥地利和记尼日利亚MTN等展开了合作。

专业服务市场的蓝海大门正在打开，“我们将集中火力出发，挖掘更多的价值。”韩凌最后向记者表示。 ZTE中兴

# 官博精选

关注通信事，  
@中兴通讯官方微博！

 <http://weibo.com/ztecorporation>

 <http://t.qq.com/ztecorporation>



【发布：2012年企业社会责任报告】6月28日，中兴通讯正式发布《2012年企业社会责任报告》，报告涉及企业社会责任战略、员工关爱、供应链企业社会责任、环境保护、社会公益、

创新等。欢迎查阅<http://t.cn/zHsBsmS>

2013年7月1日发布



【中兴通讯政企网布局商业市场】中兴通讯商业市场部总经理赵力强指出，政企网做大的关键就在于潜力巨大的商业市场；针对商业市场，中兴通讯深入调研和分析客户需求，整合和拉通多产品优势资源，推出了一系列贴近客户需求的商业市场解决方案。

2013年6月28日发布

【业界首家实现1Gbps跨频段载波聚合】6月26日，在上海举办的亚洲移动通信博览会上，中兴通讯业界首家现场演示F+D跨频段4载波的载波聚合，演示速率达到1Gbps；其中3个载波工作在2.6GHz频段，1个载波工作在1.9GHz频段。4G真得好快耶 <http://t.cn/zHDpKHs>

2013年6月27日发布

【六年保持CDMA新增份额第一，中国电信一期集采又如此】中国电信2013年一期CDMA网集采项目合同正式签署完毕，中兴通讯按期完成全部的物流发货。此次集采中兴通讯获得大额市场份额，持续六年保持新增合同份额第一，继续领跑中国CDMA市场。内参 <http://t.cn/zQhatZY>

2013年7月4日发布



## Wi-Fi联盟认证



【中兴通讯Hotspot2.0国内率先通过Wi-Fi联盟认证】Wi-Fi产品Hotspot2.0功能获得Wi-Fi联盟认证，中兴通讯是国内首家。是否连接到目标Wi-Fi网络，Hotspot2.0帮助终端自动判定；Wi-Fi与2G/3G/4G网络无缝切换，Hotspot2.0是业界主流的标准。详情请拍击<http://t.cn/zQwrmWk>2013年7月9日发布

## 百兆超宽频RRU



【发布业界首款百兆超宽频RRU】超宽频RRU产品ZXS DR R8978，业界第一款支持百兆带宽的大容量TD-LTE八通道射频模块，最大支持5×20MHz信号带宽，

工作于整个Band41 190MHz频率，是全球首款真正符合LTE-A 百兆工作带宽的LTE基站，亲，提提试试？<http://t.cn/zH3pcV6>

2013年6月19日发布



【安全看得见】挑剔的美国市场，会拒绝优秀产品？美国人用参与告诉你：没那么傻！6月12日至14日，世界最顶级视讯展Infocomm在美国召开。中兴通讯展示的VCS、医疗车及远程教育等解决方案，及同期举办的渠道大会，吸引专业人士、分销商及渠道合作伙伴络绎不绝的参观。产品手册，扫一扫二维码噢！

2013年6月13日发布



LTE

## 中兴Uni-RAN, 实现网络无限升级

从2G、3G到LTE，我们基于Uni-RAN统一平台，帮您实现多种无线网络的完美融合，让您的3G网络软件升级就能平滑演进至LTE。一次投入，解决您的重复建设难题。实现按需部署和快速部署，降低您多张网络的运营费用。我们快速细致的售后服务，让您的运营安心无忧。目前，中兴

通讯Uni-RAN已进入70%已投资LTE的国家，帮助全球100多个运营商布署LTE网络。有我们的陪伴，踏出这一步，真的一点都不难。

[www.zte.com.cn](http://www.zte.com.cn)