

2012年12月 第12期

中兴通讯技术

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

简讯

11 移动互联网互联时代的“管道”转型
体验型智能管道是转型关键

26 南非FibreCo：建设开放式全国骨干传输网
推进南非通信发展

40 基于PTN的TD-LTE承载方式研究
PTN+CE方案具有明显优势

视点

奥地利H3G: 移动网络现代化之路

专题：固网行业解决方案

面向政企网市场的固网解决方案框架

中兴通讯及H3G专家在世界管理服务大会上

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,为你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

ZTE中兴

《中兴通讯技术(简讯)》编辑委员会

主 任: 谢大雄
副主任: 陈 杰 赵先明 倪 勤
庞胜清
编 委(按拼音顺序):
鲍钟峻 崔 丽 冯海洲
樊晓兵 黄力青 黄新明
江 华 李广勇 李 键
卢科学 陆 平 吕阿斌
许 明 徐子阳 王守臣
王 炜 王晓明 王喜瑜
王 翔 俞义方 张建国

《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>
E-mail: jianxun@zte.com.cn

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13111号
出版日期: 2012年12月20日

内部资料 免费交流

刊首语



开启政企网新时代

随着全球信息化建设逐步渗透到国计民生的各行各业, 政企网市场空间巨大。凭借在通信领域深厚的技术积累, 中兴通讯在国内的能源、交通、金融、教育、医疗卫生、大企业、政府等关键市场积累了丰富经验, 在海外政企网市场也取得了长足发展和骄人成绩, 在美国、印度、巴西、日本、俄罗斯、英国、法国等全球100多个国家和地区成立了专门的政企网营销和服务机构。完善的售后服务、培训体系和物流保障为中兴通讯在海外市场树立了良好的口碑。

根据第三方咨询公司报告, 中兴通讯固网接入产品及家庭网络终端产品分别位居通信行业TOP2和TOP1, 为全球100多个国家的150多个运营商提供服务, 积累了丰富的经验。中兴通讯固网结合公司整体发展战略, 于2012年成立了专门的政企网团队, 深入拓展政企网市场。

基于对各行业客户实际需求和应用场景的分析, 中兴通讯固网从三个层面定制了数十个行业解决方案: 政府类, 以政府部门主导推进的项目, 主要包括国家宽带网、公共安全网、数字政府、平安城市、数字园区等解决方案; 企业类, 主要包括能源、交通、公共事业、大企业等行业, 以智能电网、智能交通、轨道交通、智慧医疗、数字园区等解决方案为主; 网络类, 即以社会化模式进行的渠道网络销售, 主要包含家庭网络解决方案、各类无线路由器及固网类终端产品。

中兴通讯固网在技术积累、产品研发、方案开发、综合交付、商业模式创新、合作伙伴联盟等方面已全面做好准备。秉承合作、共赢的经营理念, 中兴通讯固网期望和更多的渠道伙伴和政企网客户展开合作, 实现价值增值和利益共享。

寿晴亮

中兴通讯固网产品政企网总监



视点

8 奥地利H3G：移动网络现代之路

2012年9月18日，奥地利和记服务和质量管理部门负责人Mr.Günther Fischer和中兴通讯服务专家Mr.Mahrzad Nabavieh在德国柏林举行的世界管理服务大会上进行了一场联合演讲，他们与到场来宾分享了中兴通讯与奥地利H3G合作的网络现代化项目获得的成功经验。

Günther Fischer, Mahrzad Nabavieh

11 移动互联网时代的“管道”转型

在移动互联网时代，运营商已经不能再单纯依靠技术制式的优势参与竞争，只有注重产品和商业模式创新、注重用户体验，打造一张“体验为王”的新网络，才能在市场洗牌过程中幸存下来并成为最终的胜利者。

王卫斌

专题：固网行业解决方案

13 面向政企网市场的固网解决方案框架

为顺应政企网市场对信息化建设的需求，中兴通讯结合产品特性和行业需求，以组件化的方式将固网产品能够提供的业务类型，提炼出五种标准方案，并针对不同行业分别定制了多个解决方案。

李能学，纪竹亮

16 产业园区未来之路

—— 中兴通讯智慧园区FTTx解决方案

史昕



18 平安城市FTTx接入解决方案

戴超

21 助力电网智能化

—— 中兴通讯固网电力解决方案

王天宇

24 护航轨道交通信息化

—— 中兴通讯轨道交通固网接入解决方案

仲昕



成功故事

26 南非FibreCo：建设开放式全国骨干传输网

FibreCo计划分三个阶段在南非建设一张总长约12500km、开放式接入的全国骨干光传输网。FibreCo期望以最快的速度建设网络，推出业务，为政府、运营商、ISP、银行等提供便利的网络接入，从而大幅度降低通信资费，推进整个南非的通信发展。

孔佳

28 杭州电力实现配电网自动化

桂宾

30 EPON视频承载助力重庆打造平安城市样板

戎靖



技术论坛

32 基于PTN的TD-LTE承载方式研究

刘永亨，林龙智，周小永

36 基于业务和资源的业务策略调度

董杰予

38 新一代高效组合电源系统概况

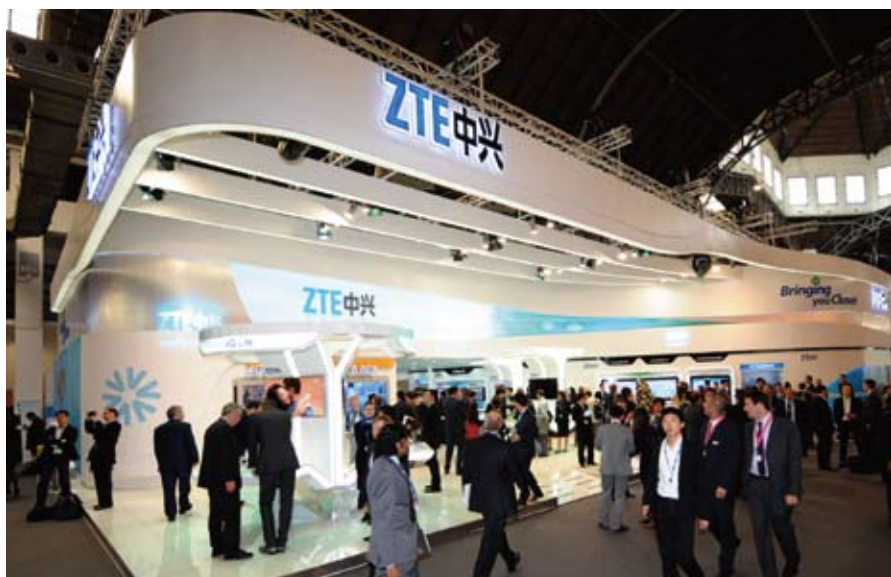
王刚

新闻资讯 (P4—P9)

中兴通讯在商用试验局打通业界首个eSRVCC切换的VoLTE语音呼叫

中兴通讯携手中国移动完成业界首款TD-LTE Small cell微基站测试





中兴通讯在商用试验局打通业界首个eSRVCC切换的VoLTE语音呼叫

【本刊讯】近日，中兴通讯在香港商用试验局环境下，成功打通了业界首个带eSRVCC（Enhanced Single Radio Voice Call Continuity）切换的VoLTE语音呼叫，解决了4G网络升级过程中语音平滑演进问题，提高了切换速度，同时为VoLTE呼叫提供了端到端的语音质量保证。中兴通讯由此成为业界首个基于IMS核心网，提供带eSRVCC切换的商用级VoLTE语音解决方案设备厂商。

eSRVCC技术方案由中兴通讯在2009年提出，得到众多运营商和设备商支持，被成功纳入3GPP R10作为标准技术推广。eSRVCC技术相对3GPP R8中的SRVCC技术，有效缩短了语音切换的媒体时延，改善了用户体验。

基于eSRVCC技术的LTE网络语音解决方案是中兴通讯继CSFB解决方案在运营商成功商用之后，为其客户提供的又一种LTE网络商用语音解决方案。

中兴通讯获非洲最佳成本优化创新大奖

【本刊讯】日前，在南非开普敦举行的AfricaCom展会上，中兴通讯联合跨国运营商Bharti Airtel以创新的光油混合能源供电解决方案荣获2012年最佳成本优化创新大奖（Best Cost Efficiency Initiative）。AfricaCom Award旨在表彰为非洲通信市场做出突出成绩的企业和项目，是非洲最重要的通信行业奖项之一。该奖项的获取彰显了中兴通讯以创新的技术与产品优化成本，与客户实现共赢的经营理念。

中兴通讯为Bharti Airtel提供的光油混合能源供电解决方案是中兴通讯绿色节能解决方案中重要的组成部分，以控制油机工作时间为目的，采用自主研发的ZXDT02系列高效控制器，对能源与环境设备进行智能化管理，最大化利用太阳能发电效率，有效降低初期配置，在低CAPEX条件下，较传统光油方案大幅增强站点的供电可靠性。

中兴通讯M6000获中国联通2012年城域网集采45%份额

【本刊讯】近日，中兴通讯宣布中标中国联通2012年城域网数据设备BRAS集采项目，获本次集采新建部分的45%份额。中兴通讯ZXR10 M6000设备将服务于联通15个省份，包括辽宁、山东、河北、天津、山西、河南、吉林、广东及浙江等。这是中兴通讯继2011年中国联通

城域网BRAS集采中标17%份额后，再次大规模中标中国联通项目。截至目前，中兴通讯ZXR10 M6000产品已规模进入中国联通17个省份，成为中国联通BRAS和SR主流产品。

用户永不断线的可商用热备份方案，及同时实现BRAS和SR功能的融

合平台，是中国联通本次选择ZXR10 M6000产品最重要原因。尤其是对IPv6双栈、各种过渡技术的支持，能够帮助中国联通解决地址短缺和向下一代互联网平滑演进等问题。ZXR10 M6000优异的性价比使中国联通的投资获得最有效的利用。

中兴通讯携手中国移动完成业界首款TD-LTE Small cell 微基站测试

【本刊讯】近日，中兴通讯宣布和中国移动完成业界首款TD-LTE Small cell 微基站测试，测试结果表明该基站指标均满足中国移动规范，具备商用能力，下一步将继续展开外场商用验证，推动TD-LTE Small cell产业链快速成熟。

本次测试的Small cell Pico微基站，体积只有10L，是业界集成度最高的微基站，

也是首款真正意义上的微基站，充分体现了中兴通讯在TD-LTE以及Small cell领域的领先地位。

Small cell所具备的低成本、易部署、自配置、自优化，可控制、与宏网紧耦合等特点将会是未来网络建设中的一个非常重要选择和方向，并将成为未来HetNet网络融合架构中的一个重要组

成部分。

中兴通讯致力于提供全方位的TD-LTE解决方案，对Small cell研发持续进行战略投入，领跑TD-LTE技术发展。此前，中兴通讯已经率先在2012年的巴塞罗那全球移动大会（Mobile World Congress）上发布了新一代TD-LTE 多模Pico微基站。

中兴通讯助力中国移动香港完成商用TD-LTE/LTE FDD网络双模切换测试

【本刊讯】近日，中兴通讯宣布和中国移动香港有限公司（中移香港）、爱立信、创意视讯共同完成了业界在商用网络下的TD-LTE/LTE FDD重定向测试，成为香港首个商用TD-LTE/LTE FDD双模网络建设和LTE双模技术发展的里程碑。

2012年7月19日，中移香港宣布与中兴通讯以及爱立信合作，在其现有LTE FDD网络上引进TD-LTE技术，建设香港及亚太地区首个FDD LTE及TD-LTE无缝双制式融合网络。其中中兴通讯负责50%的TD-LTE网络建设工程。

本次测试终端由创毅视讯以及其研发伙伴香港ASTRI提供。该TDD/FDD双模终端已完成多项移动性测试，包括重定向与重选，测试均在中兴通讯与爱立信各自承建的TD-LTE接入网络与爱立信提供的LTE FDD接入网络之间进行，展示了中移香港



双模网络可靠的互操作能力与优良的用户体验。

截至2012年10月，中兴通讯已经获得了39个LTE商用合同，与全球100多个运营商合作并部署LTE试验网。在已

投资LTE的国家中，中兴通讯已进入的国家接近7成。由中兴通讯承建并已成功实现LTE商用的运营商包括：CSL、TeliaSonera、Telenor、Hutchison、SoftBank、Bharti等。



中兴通讯助力奥地利H3G实现基于MOCN技术的国家漫游

【本刊讯】近日，中兴通讯宣布成功利用基于共享载波的MOCN（Multi Operator Core Network）技术帮助奥地利H3G实现其与合作伙伴的国家漫游，目前已完成H3G全国约2/3区域的网络漫游和资源共享，部署MOCN小区超过9000个。

H3G的全网设备由中兴通讯独家提供，其网络在去年和今年的第三方测评

中均获得第一。得益于优秀的网络表现，奥地利H3G用户数今年同比大幅增长，但网络测试结果显示其上传平均速率仍然超过其他运营商网络达到50%，平均下载速率高达11.7Mbps。H3G基于其网络的优秀质量和良好覆盖，通过国家漫游和资源共享，可帮助合作伙伴弥补网络覆盖不足的问题。

此次中兴通讯采用的基于共享载波的MOCN技术在提高频谱效率和保障用户体验的前提下，有效地降低了运营商网络建设的投资。同时，实施国家漫游后，在H3G网络CS和PS域流量显著上升的情况下，中兴通讯的基站、控制器以及核心网在承载高话务增长业务的同时，仍然为奥地利移动用户提供了最佳的业务体验。

中兴通讯新一代集中网络管理调度平台获深圳市科技进步奖

【本刊讯】近日，深圳市科学技术奖励委员会发布了深圳市科学技术奖的评选结果，中兴通讯“新一代集中网络管理调度平台技术创新及产业化”获得深圳市科技进步奖。本次评选包括市长奖、自然科学奖、科技进步奖等奖项，中兴通讯共获得包括“新一代集中网络

管理调度平台技术创新及产业化”在内的三个科技进步奖。

中兴通讯新一代集中网络管理及调度平台是面向全网的集中管理、集中维护系统，填补了业界统一网管的空白，具有强大的固定、移动融合共管能力，为业界首创；采用了业界先进的中间件

总线的方式，各层网络可书架式无缝集成，自动组装为一个端到端的集中管理系统。该系统准确地满足了运营商集中运维的迫切需求，实现各类网管系统的融合，有效地帮助运营商减少网络运营成本；全面的安全解决方案，助力运营商打造安全可靠的系统。

中兴通讯大容量干线光网络 技术再度创新

【本刊讯】近日，中兴通讯宣布在大容量干线光网络领域再度创新，其推出的自适应智能光网络系统于近期荣获了深圳市科技进步奖。

随着3G/4G业务流量的爆炸性增长，大容量干线网络升级已成为全球运营商最迫切需求。中兴通讯在大容量交换系统领域的研究开发始终走在业界前列，关键技术创新多次创造新的世界纪录：全球首次实现单信道11.2Tbps的光信号传输640km；首次实现24Tbps（ $24 \times 1.3\text{Tbps}$ ）波分复用；携手德国电信成功完成现网100G/400G/1T信号的2450km超长距离混合传输试验；率先实现

了2800km长距离标准单模光纤的传输。此次获奖的“自适应智能光网络系统”，适用于高速光传输网络传输，在网络开通便捷性、智能化方面具有明显独创优势：是业界首款平台化大容量OTN产品，组网灵活，集成度高，系统功耗较业界平均水平降低30%~40%；全面支持ODU0/1/2/3/4颗粒调度；能够实现单槽位10路10G业务的接入；是业界唯一实现立方交叉功能的OTN产品；网络架构能够平滑演进，支持10G/40G到100G的汇聚和混合传输。目前该产品已在中国、巴西、葡萄牙、阿根廷、韩国、德国等国家或地区的国家干线和省内干线中规模应用。

中兴通讯推出LTE绿色创新节能 解决方案

【本刊讯】近日，中兴通讯正式推出基于LTE商用系统的绿色节能解决方案。该方案创新地采用动态功放调压、智能OFDM符号关断、智能负载关断、高效率功放、自然散热等关键技术，达到在不影响网络运营的前提下，大幅降低设备能耗和运营成本的目的。经实测，采用该方案的单站能耗最大可以节省40%。

Gartner咨询报告显示，ICT行业对全球温室气体排放的直接影响占比为2%~2.5%，其中通信业的影响约占1/4。根据测算，基站设备的能源消耗占整个移

动通信网络设备能耗的90%。基于此中兴通讯推出了全新的基于LTE的绿色节能解决方案，该方案采用了多种方式降低基站的耗电量。其中动态功放调压与智能OFDM符号关断相结合共同调节技术属业界独有，经实测最大可降低32%的基站功耗。按照单站功耗为1500W计算，其一年节省能耗最大可达5200kWH，一张由1000个基站组建的网络，全年可节省超过520万度电，减少二氧化碳排放4500吨。如能再配合新型能源如太阳能、风能、生物能的应用，则整网能耗节省可超过50%。

中兴通讯助力 CERNET建设 全球最大相干 100G OTN网络

【本刊讯】近日，中兴通讯宣布中标中国教育和科研计算机网CERNET三期传输网扩展和扩容项目，将提供业界领先的相干100G解决方案和ZXONE 8000系列OTN产品，承建包括北京、沈阳、大连、上海、杭州、广州、深圳、西安、武汉、重庆等各大中城市、总传输距离超过1万公里的骨干承载网络。

中国教育和科研计算机网CERNET是由国家投资建设、教育部负责管理、清华大学等高等院校承担建设和管理运行的全国性学术计算机互联网络。目前与CERNET联网的大学、中小学等教育和科研单位达2000多家（其中高等院校1600所以上），用户超过2000万人。CERNET目前已经成为中国互联网的重要组成部分，是世界上规模最大的国家学术计算机网络。

2012年进行的CERNET三期扩容项目将致力于扩大传输网络的覆盖范围和传输容量，提高主干网高速接入能力和核心节点的性能，建立可靠的网络运行管理和安全保障体系。为此，CERNET项目组在招标前进行了严格的测试，中兴通讯的100G解决方案凭借优异的传输性能、丰富的接入能力以及出色的互通互联能力获取了最优的测试结果，可实现100G业务和10G业务的混合传输，支持10G系统向100G系统的平滑升级。

编者按：

2012年9月18日，奥地利和记服务和质量管理部门负责人Mr. Günther Fischer 和中兴通讯服务专家Mr. Mahrzad Nabavieh在德国柏林举行的世界管理服务大会上进行了一场联合演讲，他们与到场来宾分享了中兴通讯与奥地利H3G合作的网络现代化项目获得的成功经验。



Günther Fischer先生（右）和Mahrzad Nabavieh先生（左）

奥地利H3G：

移动网络现代化之路

Günther Fischer（H3G），Mahrzad Nabavieh（中兴通讯）

“中兴通讯支持奥地利H3G实现了最佳的面向用户体验的性能管理，包括有效的数据搜集、流程优化、实时的故障检查、灵活的方案交付和端到端客户感知优化。”

强强联手

奥地利H3G是和记黄埔旗下的分支机构。截止到2012年3月，和记黄埔旗下的3集团已经服务全球3161.2万UMTS客户。作为和记的重点投资项目，和记累计投资在H3G网络和IT设备上达12亿欧元。截至2012年6月，奥地利H3G用户规模达到149.6万，这意味着奥地利H3G的用户年增长率达到11%，是奥地利发展最快的移动运营商。

中兴通讯专业服务业务自2007年以来迅猛增长。服务销售在过去5年中增长52%。目前中兴通讯服务已经覆盖全球15万个站点，外线OFC运维超过13万公里，覆盖1亿用户，并获得了Telenor、TeliaSonera、MTN、Hutchison和Telefonica等业界顶尖跨国运营商认可。

中兴通讯与和记的合作覆盖两大洲六个国家。2005年，中兴通讯为刚果运营商Kasapa建设CDMA网络；2006年，中兴通

讯为斯里兰卡和记交付GMS网络；2008年，中兴通讯为印尼HCPT完成交钥匙项目。2010年，奥地利H3G选择中兴通讯为其重建3G网络。2011年，瑞典和丹麦和记再次选择中兴通讯为其部署LTE网络。

为何要进行网络现代化改造

H3G在奥地利取得成功的一个重要原因就是服务。通过“3LikeHome”业务，H3G用户可以在意大利、丹麦、瑞典、英国、爱尔兰和香港使用通话和上网业务，就像在奥地利本土一样，无需支付任何漫游费用。通过“3WebCube”业务，用户在家中可以用最方便的方式无线上网。

“3Mobile TV”业务提供给用户最海量的娱乐和资讯内容。

H3G为用户提供最具吸引力的语音和数据套餐。由于创新的业务和套餐组合，H3G的数据流量猛增，现有的网络架构已难以满足数据业务增长的需求。H3G网络现代化项目从2010年下半年开始着手实施，2011年底完成，并开始网络优化。

网络质量显著提升

网络现代化改造后，奥地利H3G数据业务的KPI指标有显著提升。一项由第三方调查公司P3组织的调研显示，H3G提供奥地利最优语音网络。从2010年9月到2011年9月，HTTP下载速率提升了4倍，FTP上传速率提升2倍，语音质量指标提升10%。

在由专业通信杂志《Connect》举办的测试中，奥地利H3G获得476分（总分500分），在整个德语区11家运营商中得分最高，被评为2011年度最佳网络。

《Connect》认为，这一测试结果对每个测试项都设定了新标准，这也是第一次有纯3G网络运营商获得测试最高分。

对网络KPI的严格管理使得指标数值有了明显提升，主要的KPI包括：UTRAN利用率（基于蜂窝的利用率）和联网性能指标、核心网利用率和性能指标，以及突发事件操作级别协议（OLA）。

流程和管理模式也在很大程度上影响了KPI结果。在H3G，由业务和质量管理部门提供KPI报告；违反了服务标准协

议（SLA）的事件和故障将被评估，对问题成因做细化分析以作为日后改善的参考。比如，改变预防性维护管理的周期，以避免季节性问题的（针对空调等设备）；改善骨干网的冗余架构，以解决一些高发故障。

在奥地利H3G，在平均意见评分（MOS）、用户感知（QoE）和客户满意度之间有一套清晰的对照表。为了提升整体的客户满意度，有必要提升MOS指标。根据H3G的统计，67%以上的用户需要至少2Mbps的总带宽。当80%以上的速度测试显示传输速度超过2Mbps，才能保障用户的需求被满足。这个统计显示，使用高质量网络的用户数据业务使用量也更高。

中兴通讯助力网络现代化改造

中兴通讯向奥地利H3G提供的LTE/DC-HSPA+网络，覆盖了奥地利94%的人口。在这个交钥匙项目中，中兴通讯替换了4000个站点，并重建了3G/4G核心网。通过现有设备的再利用，整个项目实现了成本优化。经过网络现代化改造，一个全IP的传输网，以及融合的核心网和接入网替换了之前的网络架构。截止到2012年年中，H3G的网络数据流量相比2009年网络现代化之前增长超过10倍。这充分显示了网络现代化改造的成功。

高效的运维管理

基于管理合同，中兴通讯成为奥地利



H3G唯一的运维管理接口，这大大提高了运维效率。中兴通讯代表H3G管理第三方供应商，这样不但责任分工明确，而且大大缩短了故障处理时间。

面向用户体验的性能管理

提升用户体验是奥地利H3G成功的钥匙。中兴通讯支持奥地利H3G实现了最佳的面向用户体验的性能管理，包括有效的数据搜集、流程优化、实时的故障检查、灵活的方案交付和端到端客户感知优化。网络质量和终端用户满意度的提升，充分展现了中兴通讯性能管理的效果。

持续不断地提升网络容量和质量，是保障客户满意度的关键。一个可信赖的合作伙伴可以帮助运营商建设和运营网络，以达到这个目标。中兴通讯和奥地利H3G通过紧密的合作，实现了共赢。 ZTE中兴

新闻链接

奥地利H3G第三方测评 2012年再度夺冠

在欧洲知名通信行业期刊《CONNECT》组织的奥地利各运营商网络综合指标年度测评中，由中兴通讯承建的奥地利H3G网络继2011年获德语区第一之后再度夺冠。得益于优秀的网络表现，奥地利H3G用户数同比增加了24%。中兴通讯在网络中引入了最新的干扰消除技术，上行链路数据传输率与容量显著提升，网络测试结果上传平均速率超过排名第二网络的50%，平均下载速率高达11.7Mbps，智能手机用户感受最好，网络浏览成功率最高，网页打开速度最快。



移动互联网时代的 “管道”转型

王卫斌（中兴通讯）

王卫斌，东南大学无线电工程系硕士毕业，现任中兴通讯核心网首席架构师，公司技术专家委员会成员。具有10多年的电信行业从业经验，主要研究方向为核心网架构演进和产品规划、智能管道、移动数据通信和移动互联网新技术。

互联网经济是体验型经济

从1969年互联网诞生至今，尤其是近几年移动互联网的迅猛崛起，短短40年时间，全球互联网用户已突破23亿（数据来自Internet World Stats 2012年4月的统计）。互联网已经深深地渗透到日常生活和经济活动中，并取得了难以置信的成功。从最早的电子邮件、Web浏览到如今的微博、虚拟社区、社交网站和电子商务，各种互联网应用大行其道，也涌现出了越来越多的诸如谷歌、苹果、亚马逊、Facebook、腾讯等成功的互联网企业。

互联网取得成功的原因何在？互联网商业模式成功的原因归纳起来包括用户规模、用户黏性、信息影响力等多个方面，其中，用户规模是互联网公司的第一核心竞争力。贝恩公司的一项研究数据表明，

用户保有率如果增长5%，会带来75%的收益增长。

用户是互联网经济的核心已成为几乎所有互联网从业人士的共识：“用户是互联网服务的根本”（网易CEO丁磊）；“互联网的本质就是促进用户信息沟通，使得用户信息交流和获取的效率更高、成本更低”（腾讯CEO马化腾）；“互联网的本质是分享”（阿里巴巴董事局主席马云）。可见，用户决定互联网企业的存亡，很多成功的互联网商业模式都是从发展免费用户群开始的。

互联网给用户带来了更便捷的信息交互、更丰富的娱乐、更多样的沟通方式和更高效经济的交易渠道，这些体验通过传统渠道是无法获取的。互联网凭借新颖、经济、便捷优质的体验吸引了用户。良好

的用户体验不仅可以提升用户对产品和信息的依赖性，还可以吸引更多的新用户，提高用户黏性。图1是现有的互联网基本商业模式分析。

互联网产业一般可通过以下方式获取商业价值。方式一：依靠流量获取商业价值，这种方式主要为电信运营商所采用。方式二：依靠广告或提供服务/应用获取商业价值，这种方式主要是内容提供商所采用。对比两种方式，方式一是单纯依靠流量的商业模式，虽然是最基础的服务，但其社会价值远大于商业价值，用户黏性极低。用户可以在多个流量服务商间选择，而低资费往往是最重要的选择标准。这也是运营商被管道化、增量不增收的根本原因。方式二是在流量基础上通过提供体验型服务（如网络游戏、电子交易等）获取价值，由于体验型服务的独特性和不可替代性，其商业价值和用户黏性远高于方式一。当然方式二必须建立在一定的流量和用户数基础上，流量和用户规模越大，带来的附加商业价值也就越大，广告类业务尤其是如此。实际上，电信运营商所提供的语音服务也是一种体验型服务，它向用户提供随时随地的有质量保证的语音通信。然而，电信业的创新以KPI为导向，业务经营方式是“教堂模式”，

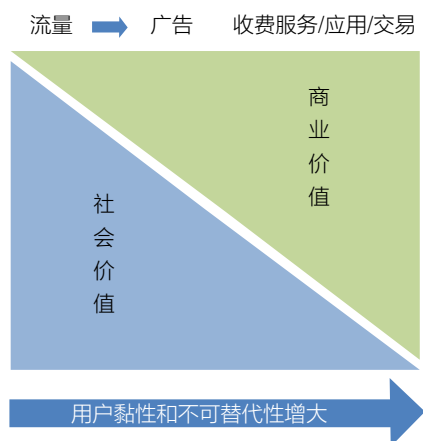


图1 互联网商业模式分析

推出新业务时，先设计图纸，再按照图纸建房子，然后是发展客户，其周期长、业务体验单一、不灵活。互联网公司的产品创新更多采用“蚁巢模式”：用户体验需求就像小树枝，哪里有树枝，不论大小，

蚂蚁就先运来一些沙子在这里筑巢，慢慢又会运来一些沙子，再用这些沙子构建新的商业模式。正是这种灵活多变，不拘一格的“蚁巢”创新模式创造了丰富的互联网OTT（Over the Top）业务，打破了电信运营商苦心经营的花园围墙。

体验型智能管道是转型关键

在移动互联网时代，面对互联网业务服务商的竞争，运营商在价值链中的主导地位有所下降，然而在可预见的未来，管道依然是运营商的金饭碗。将管道做大、做强、做精的智能管道策略是转型的最基本要务，也是最靠谱的转型方向。互联网经济是体验型经济，用户体验决定了用户的忠诚度和使用网络的时间，也直接影响着运营商的收益。因此，打造智能管道必须围绕提升体验展开（见图2）。

首先，要转变以资源利用率为扩容标准、以KPI为传统的网络建设思路。传统建设思路可能会导致一个奇怪的现象——网络KPI好，用户体验却未必好。打造一张“体验为王”的新网络是运营商争夺用户的关键所在。通过提升终端用户的体验，提高管道接入和流量收入。具体措施包括：在进一步拓宽管道的同时，发挥多种接入方式的协同作用，根据用户的位置、使用的业务选择最合适最经济的接入；开展流量经营，准确了解用户业务应用的情况和消费轨迹，提供诸如应用感知、分级业务等多种差异化运营模式；建立高效内容分发、热点内容仓储和共享的业务适配机制，提高用户访问自营业务和移动互联网应用的速度和体验；最重要的是要部署客户体验管理系统，以收集、分析、评价和改善用户体验，实现用户精准营销。

其次，运营商要向互联网企业学习，转变单纯的流量经营理念，把网络拓扑和用户信息转化为价值，提供业务内容发布平台，和互联网企业开展合作，打造新的后向收费商业模式，为用户提供更多的体验型服务，增加用户黏性。

互联网应用和市场还在不断发展，移动互联网在带来新一轮发展契机的同时带来了新的挑战。互联网市场还未完全成熟，白热化的竞争却早已开始。谁将决定这残酷竞争的最终胜利者？是用户。在移动互联网时代，运营商已经不能再单纯依靠技术制式的优势参与竞争，只有注重产品和商业模式创新、注重用户体验，打造一张“体验为王”的新网络，才能在市场洗牌过程中生存下来并成为最终的胜利者。 ZTE中兴



图2 以体验为中心，打造智能管道

面向政企网市场的 固网解决方案框架

李能学，纪竹亮（中兴通讯）

近年来，由政府主导的国家宽带网、公共安全网、数字政府、平安城市建设浪潮，席卷了包括中国在内的亚太、独联体、欧洲、非洲等区域的多个国家。同样，在能源电力行业、公共交通行业、金融大企业行业和渠道商业领域，对通信类产品和解决方案的需求，也呈现出井喷式增长。对企业来说，信息化系统已经从原来可有可无的辅助性手段，变成推动自身变革、创新乃至掌握市场先机的关键武器，信息化已经成为企业核心竞争力的关键要素。

为顺应政企网市场对信息化建设的需求，中兴通讯结合产品特性和行业需求，以组件化的方式将固网产品能够提供的业务类型，提炼出五种标准方案，并针对不同行业分别定制了多个解决方案。

产品解决方案

中兴通讯固网产品专注于为全球各行业用户提供宽带接入和家庭组网，产品种类丰富，功能强大，主要有3类产品：PON系列产品（OLT、ONU/ONT）、接入网产品（MSAN/DSLAM）和终端产品

（LAN、DSL、xPON、Cable）。通过对产品形态的不同组合，能够形成适用于各种场景的数十种解决方案。为便于各行业充分理解固网产品的业务特性，本文将中兴通讯固网产品多种组合能够提供的业务形态，以标准“组件”的形式提炼并呈现出来。针对行业客户不同层面、不同形态的业务需求，可根据需要选择其中一种或几种组件方案的组合。

组件一：语音解决方案

中兴通讯固网产品推出的语音解决方案，充分考虑了行业用户短期业务和网络长期应用的综合需求。通过部署NGN网络架构，在底层网络层面，实现与行业用户数据网络的充分融合；在业务层面，提供统一的接入平台，能够满足语音、传真、电话会议、多媒体、数据业务等综合业务；在网络管理层面，部署统一网管系统，对全网设备实现可视化统一管理。通过多层次的创新技术部署，实现语音网络升级，业务扩展，资源融合。

方案亮点：

- 中兴通讯拥有业界最齐全的NGN产品

系列，包括软交换/IMS核心设备、中继网关、信令网关、边缘接入控制设备、综合接入网关、NGN业务平台、NGN统一网管、NGN数据承载设备、NGN终端等自研产品，提供融合多样的NGN解决方案；

- 商用经验丰富，提供7×24小时服务；
- 绿色网络，智能节电控制。

组件二：宽带接入解决方案

宽带综合接入解决方案充分满足行业客户对各种业务形态和接入方式的需求。可以提供的业务种类包括语音、宽带、视频监控、IPTV、CATV、基站回传等多种形态。接入方式层面，针对企业客户提供有线接入，以光纤接入为主，兼顾既有的铜缆资源，具备高带宽、灵活组网的特点，适合全业务接入，安全可靠、节省资源、绿色节能，便于统一管理与维护。

方案亮点：

- 单机架容量从几十线到上千线，灵活选择；
- 高带宽满足业务开展需要；
- 语音、数据、多媒体业务综合接入；
- 根据用户现有的网络和建设目标，可以灵活选择FTTx实现方案；
- 配合终端完美实现家庭业务的扩展，包含家庭安防、智能家居等业务。

组件三：工业信息接入解决方案

工业信息接入解决方案主要实现工业自动化过程中，工业生产信息及用户信息的采集、控制业务的通信接入承载。作为工业自动化的重要组成部分，工业信息接入通信网的建设是提高工业自动化效率、生产可靠性、服务水平和信息互动的关键。目前整个工业信息采集系统一般包含四个层次：主站业务层、骨干通信层、

接入通信层和终端层。

方案亮点：

- 中兴通讯为企业数据采集接入量身定制了一款工业级光网络终端设备F809，这是业界首款工业级ONU，为远方终端、传感器等提供FE、RS232/RS485多种接入方式；
- F809为全封闭设计，满足各种复杂环境的防尘、防露、防雷要求。

组件四：网络信息管理解决方案

网络信息管理解决方案，根据管理内容的不同，可以分为两类：一类是针对传统电信网络的网络信息管理，包括PSTN网络、NGN网络、GSM、CDMA及3G网络等。根据目标管理对象的不同类别，又可分为固网、移动电路域（下称CS域）和移动数据域（下称PS域）等类型。另一类是基于互联网的网络信息管理，包括彩信、电子邮件、网页浏览、VoIP等数据类业务。

方案亮点：

- 可以对PSTN/NGN/IMS/CDMA/GSM/3G网络的语音、传真、数据进行有效的信息管理；
- 可以对Internet网络的相关业务进行信息管理；
- 有成功跟其他厂家网络的对接经验，确保项目执行。

组件五：终端产品解决方案

作为全球领先的宽带接入解决方案提供商，中兴通讯是全球少数几个能够提供全系列固网宽带终端产品的厂商之一。中兴通讯的固网终端系列产品包括有线Modem、无线Modem、家庭网关、高端网关以及各种家庭组网附件，能够满足家庭用户在办公、通信、娱乐及安全等各方面的多样化需求。

方案亮点：

- 配合宽带接入设备可以实现多场景布放，如办公室、小型会议室、商铺、家庭、专线等；
- 能够提供全系列的终端产品以及多种上行方式，下行覆盖单以太网口到多以太网口、桥接/路由、有线/无线、语音等多种需求；
- 具备统一管理、零配置功能，可以实现业务快速部署，故障快速定位；
- 低功耗设计，散热优良，节省日常开支；
- 宽范围电压适应性，在供电条件恶劣环境下能够保证用户稳定工作。

行业解决方案

中兴通讯针对行业应用需求，定制了多个固网行业解决方案，包括政府的国家宽带网、电子政务和平安城市，能源行业的智能电网、数字油田和智慧矿山，公共事业的智慧交通、智慧校园和智慧医疗，大企业行业的信息化建设、专网的数字营区，以及面向商业行业的渠道分析等方案（见图1）。

国家宽带网

国家宽带网是国家从发展角度出发进行的宽带网络建设，一般包括3层，分别为无源网络、有源网络和业务网络。政府通常只关注网络部分的建设而将业务网络开放给业务商。在国家宽带网建设方案中，中兴通讯提供FTTx光纤宽带接入方案以及ODN/eODN，在接入层为用户提供高带宽接入的同时，配合承载网可对业务进行多重QoS保证，既保证了各类业务的带宽和接入质量需求，又具备良好的开放性、继承性和可管理性。同时采用eODN，还可大大减轻网络运维的复杂性和维护成本。

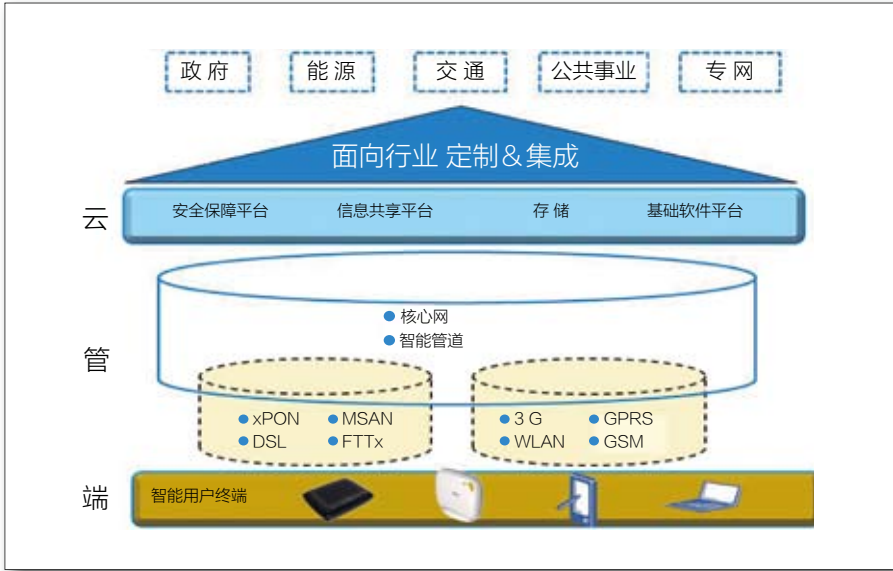


图1 中兴通讯固网行业解决方案主题框架

- 方案优势：
- 局端设备具备超强的单播和组播处理能力；
 - 可与XG-PON1共存或平滑演进到XG-PON1；
 - 终端设备灵活多样，可根据应用场景选择相应的产品；
 - 具备多重QoS能力，能为用户提供精细化的业务经营；
 - 具备开放的软硬件系统架构，可根据用户需求快速定制；
 - 完善的ODN和eODN产品和方案，可大大减轻用户网络建设海量光纤的建设和维护压力，实现简便运维管理。

智能电网

绿色节能已成为全球化主题，如何降低能耗、提高能源利用率成为能源企业

非常重要的课题。在此背景下，智能电网一时成为热点。中兴通讯固网智能电网抄表和配网自动化方案为电网数据传送提供可靠、安全和实时的网络，并具有建设简单、运维方便的特点。而智能电网PFTTH解决方案，提供多种家庭终端产品，为电力行业向居民用户家庭网络业务延伸、拓展家庭用户提供了基础。

方案优势：

- Mini OLT和大容量OLT相辅相成，可根据用户建设容量需求进行灵活配置；
- 业界首套支持电力手拉手保护的ONU产品，保障电力业务的可靠性；
- 设备安装方便、开通快捷、运行稳定，管理简单清晰，降低用户运维成本；
- 业界发货量第一的各类终端产品，为用户带来高质量的业务感知。

智能化数字营区

数字营区是以数字信息技术和智能识别系统为主要手段构建的智能化营区，主要面向部队专网建设。中兴通讯固网的数字营区解决方案，将实现营区的四化建设：设备智能化、资源信息化、监管信息化和管理可视化。设备智能化，采用先进的固网控制网络设备，实现对水电气等设备的实时监控，以降低营区能源消耗；资源信息化，构建营区网络信息化平台，形成信息采集、传输、处理和管理的综合网络体系，实现营区网络互联和信息共享；监管信息化，实现营区的人员和车辆出入、巡查、入侵等全系统的监控和及时报警，保证营区的安全；管理可视化，针对营区的建设与管理的各项业务，建立营区综合信息管理平台，实现营区高效、快捷和准确的管理。

方案优势：

- 固网宽带接入产品可为数字营区的办公区、住宿区提供语音、视频、数据等综合业务接入，满足营区工作/生活的信息需求；
- 语音数据综合接入网关可应用于营区指挥调度/统一通信子系统，为数字营区提供调度及通信服务；
- PON的高带宽和灵活QoS功能为营区视频等业务提供质量保证和可靠传输。

中兴通讯作为固网产品经营专家，已经为全球超过100个国家的150多个运营商提供服务，拥有丰富的网络建设经验，深刻理解客户需求，并快速响应和深度定制，帮助客户提升网络竞争力和盈利能力。

雄关漫道真如铁，而今迈步从头越。面向政企网市场，中兴通讯将为各行各业客户提供满意的定制化解决方案，助力全社会信息化水平提升。 ZTE中兴

产业园区未来之路

——中兴通讯智慧园区FTTx解决方案

彭强（中兴通讯）

产业园区由政府集中统一规划制定区域，并给予进驻的企业一定的优惠政策，区域内规定特定行业、形态的企业进驻，并由产业园管委会或产业园开发商进行统一管理，向园区内企业提供多方面的软硬件服务。政府通过建立各种园区，招商引资吸引企业入驻，提高城市化水平，完善城市建设。随着物联网、新一代宽带网络、下一代互联网、云计算等新一轮信息技术的迅速发展和深入应用，智慧型园区已成为发展趋势。近年来，国内一批优秀园区率先开展了智慧园区的建设。

智慧园区利用新一代信息技术，帮助园区在信息化方面建立统一的组织管理协调架构、业务管理平台和对服务运营平台，提高交互效率、灵活性和响应速度，实现园区的智能运作。智慧园区在现实的园区环境之上，综合应用各类ICT网络技术，加强园区管理能力，通过多种行业终端、家庭终端、个人终端等物联网技术进行企业业务信息、园区安全信息、服务需求等信息的采集；通过统一融合的园区网络将数据信息传送到系统的核心——云平台，在云平台完成对园区各项业务的统一管理、统一计算、统一存储，实现园区智能化管理。

中兴通讯智慧园区方案主要包括四层：应用层、平台层、有线基础网络层及终端层

（见图1）。应用层主要提供基于云计算技术的业务应用、协同通信、商旅服务等各种企业应用；平台层提供云计算平台、数据中心平台及物联网平台；有线基础网络层主要提供园区承载、接入及室内分布解决方案，实现网络接入、汇聚、业务的高速转发；终端层提供各种网络及应用终端，如家庭网关、监控摄像头、传感器等。

基础网络是整个信息网络的基石，所有基于云的业务、语音通信、宽带接入、安全监控、园区管理等业务均需要通过FTTx网络承载。基于FTTx技术的全光接入

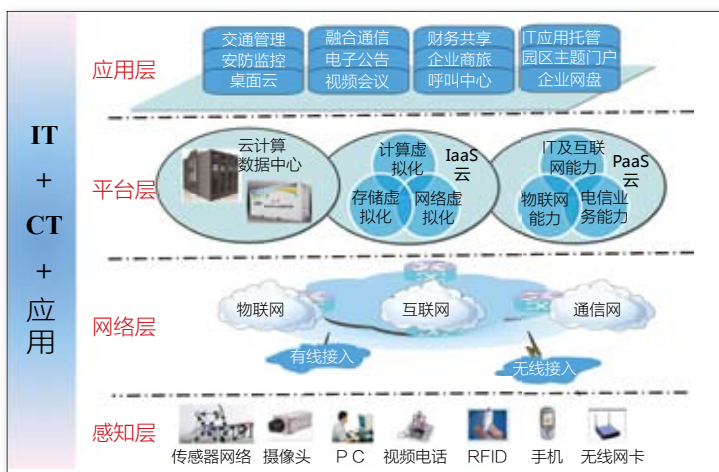


图1 中兴通讯智慧园区整体解决方案

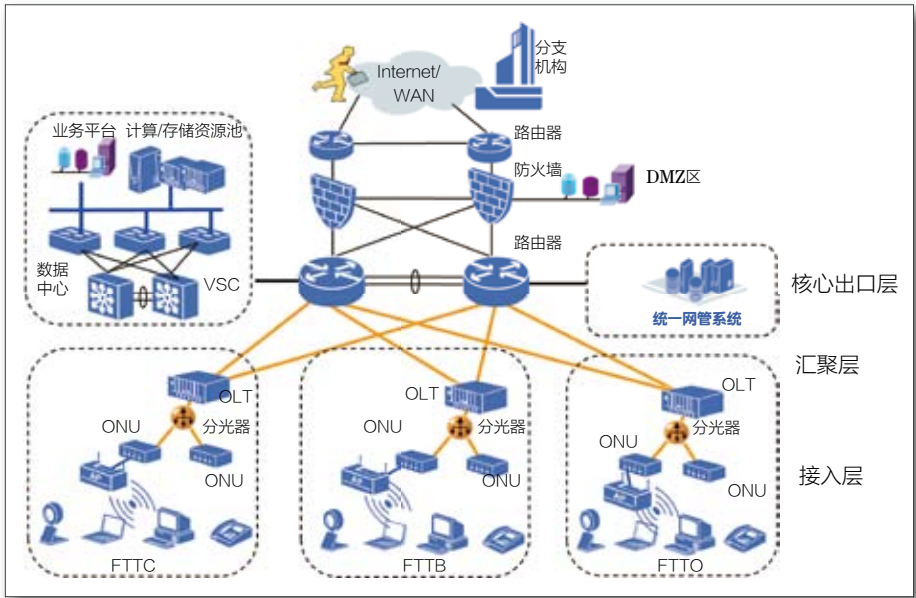


图2 中兴通讯智慧园区FTTx解决方案

网络犹如整张信息网络的神经末梢，其规划的完整性、科学性、灵活性、可扩展性直接关系到园区各功能的实现，以及用户的体验。

根据园区业务应用及场景不同，中兴通讯智慧园区FTTx解决方案提供基于PON接入系统架构的有线基础网络整体方案，满足智慧园区多种业务及场景的需求（如图2）。

针对光纤分配网络（ODN）部署难题，中兴通讯推出了基于GIS空间地理信息系统与智能电子标识系统相结合的eODN全生命周期支撑平台。该平台综合了ODN网络周期中的规划、设计、施工和维护等各个环节，让ODN网络建设成为一个动态的循环系统，保证ODN系统的可持续发展。

中兴通讯智慧园区FTTx方案具有以下优势：

- 中兴通讯智慧园区FTTx解决方案采用PON光纤接入技术，并结合层次清晰的承载核心网络架构，支持高带宽、高安全、高可靠的网络设计，并根据需求集成AC（访问控制）、IPSec（互联网协议安全）/SSL（安

全套接入层）等功能，结合流量分析、策略控制系统、高效智能的网管系统为用户提供智能化、差异化、多样化的基础网络承载接入能力，充分满足企业办公各种应用服务，并降低园区运维成本。

- FTTx在技术角度最大程度保证了园区企业对多业务平台的部署和顺畅运行，满足用户高质量的多业务需求，并面向未来，可以在现有系统上平滑升级到下一代NG PON接入技术，让用户在当前或今后不再发生因通道技术水平不够，而放慢新业务部署脚步的情形。
- 提供统一融合的智慧运维管理平台，自动运维，分级故障诊断，实现智能管理，满足政府管理者对智慧型园区的各种运营管理需求。
- 中兴通讯智慧园区eODN平台通过贯穿网络规划设计、施工运维的全生命周期理念，给ODN设备植入智能的芯，成功破解无源光网络面临的各种挑战，使园区管理者轻松应对FTTx光纤分配网络建设、管理和发展。 ZTE中兴



平安城市FTTx 接入解决方案

戴超（中兴通讯）

平安城市建设是当前各国政府信息化社会治安综合管理的重点，是国民经济和社会信息化建设的重要组成部分；是推动传统产品升级改造，促进经济结构调整的重要环节。促进平安城市建设是提升国家竞争力的需要。在“十二五”的过程中，国家和部分省市又对平安城市的建设制定了新的规划和政策，以求更加有效地推进平安城市的建设。

当前在城市安全管理方面有以下管理和控制压力：主要交通路段的路况获取、事故多发地的记录和保存、核心区域的全视角监控、园区范围的边界监控、长距离的大范围监控以及人脸识别的高清视频监控。

只有建设以视频监控为主要手段的平安城市，才能够实现智能化社会治安管理。经过对需求的分析，结合当前通信技术的发展趋势，平安城市主要技术需求如下：

- 高带宽的接入通道，满足包含高清摄像头在内的海量监控信息的传递；
 - 全覆盖的接入网络，保证所有监控点都能分级汇聚；
 - 通道含业务等级保障技术，保证高优先级的业务优先传递；
 - 接入网络的冗余备份，保证业务无间断运行；
 - 易管理，尽量减少在运行维护过程中的人力投入；
 - 面向未来的网络架构，使得在业务升级时，能够沿用现有的网络。
- 中兴通讯平安城市解决方案正满足这一系列需求。

整体架构

中兴通讯平安城市FTTx接入解决方案分3个层面：中心管理平台、监控中心和

多级监控点（见图1）。
多级监控点，采用FTTx接入网络，以多种接口方式支持各类前端摄像头（模拟摄像头、有线网络摄像头、无线摄像头等），通过以GPON为主要方式的高质量、高安全、高可靠性的信息通道，向中心管理平台提供实时监控画面；
监控中心，以各类查看终端接入视频监控网络，在控制中心大屏幕、PC、无线手持终端等设备上查看及回放实时监控画面；

中心管理平台包括中心管理单元、移动监控网关、媒体存储单元和媒体转发单元，主要负责对监控信息进行管理和转发。
其中，多级监控点是平安城市解决方案部署的主要内容。由于需要获取的实时监控画面众多，部署的前端摄像头数量也巨大，拥有一套高质量、高安全、高可靠性的信息通道就成了平安城市接入方案的关键的部分。

中兴通讯平安城市FTTx接入解决方案以无源光网络（xPON）建立扁平化的网络结构，通过点到多点方式，配合多种接入场景，实现大面积覆盖；具有高带宽的视频数据承载能力，支持多业务等级调度，实现设备冗余保护，保证业务的安全性和有效性；采用配套的智能化管理网管系统，提

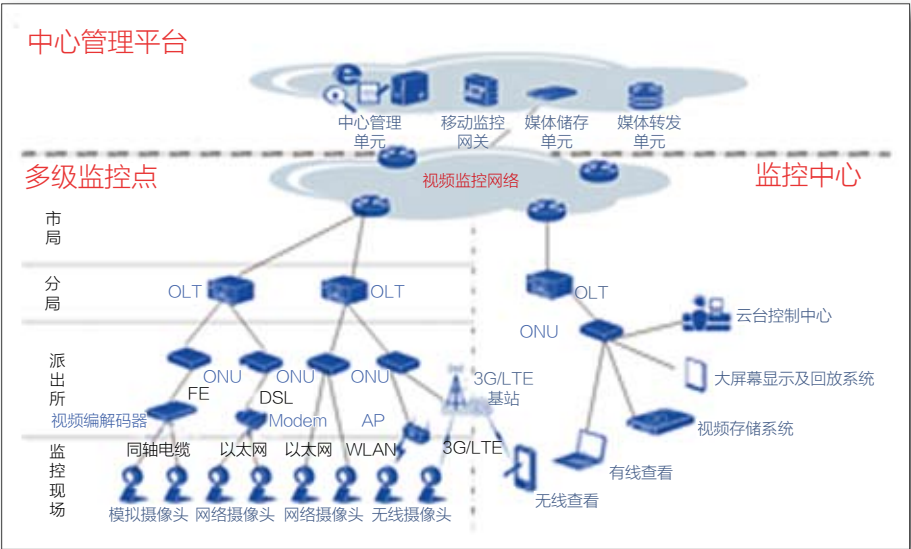


图1 中兴通讯平安城市FTTx接入解决方案架构

升运维效率；可无缝演进到下一代接入，最大程度保护了政府投资。

技术亮点

中兴通讯平安城市FTTx接入层网络，相比于其他接入方式，具有以下技术亮点。

- 层次化QoS，保证视频业务优先

中兴通讯平安城市解决方案的接入部分能够根据不同业务流、不同监控点设置不同的业务优先级，在发生信息拥堵时，对优先级高的业务流优先处理，保证核心业务、或者核心区域的所有业务不受网络拥堵的影响。

- 高安全冗余保护机制

中兴通讯平安城市解决方案的接入部分，从ONU到OLT，针对每一级设备都提供了冗余备份，整体的高保护机制可以满足业务运行不中断。同时，端口定位、流氓ONU检测、光链路检测、内容加密等功能全面保障了视频监控信息的安全性。

- 设备环境适应性强，满足各种场景部署

中兴通讯平安城市解决方案接入部分采用的设备，可以适用于各种恶劣的环境。从安装环境的多样性、配套设备的适用性、散热温控的设计和恶劣天气的适应性四个角度设计了视频监控所需要的整套设备，保证了视频监控能够在各种环境下灵活部署，增大了接入网络的辐射面。

- 全方位考虑视频监控系统供电

中兴通讯平安城市解决方案采用多种供电方案保证设备不间断运行。通过整流器、蓄电池组，可以为直流电源设备提供供电；通过UPS和蓄电池组可以为交流电源设备提供供电；通过五类线上的POE功能可以为AP实现远程供电。灵活的供电方式大大降低了设备停机的可能性。

- eODN满足全覆盖，实现智能监控

eODN（智能光分配网络）相比于传统ODN，可以在计划设计、工程执行和管理维护三个过程中采用智能标签等手段，大大提高效率和精准度，促进ODN的有效部署。

- 方便友好的网管体系，轻松运维

中兴通讯平安城市解决方案提供“易管理”的网管系统，利用EMS和EasyService两个系统，统一对所有设备及ODN进行预警、监控、诊断、评估和统计，智能的诊断功能可以大大减少人员现场维护工作，降低运维成本。

- 统一回程，实现有线无线融合

中兴通讯平安城市解决方案的接入部分可以承载无线接入，实现有线与无线的融合。PON系统下行可以承载2G/3G/LTE三代无线技术，上行支持SDH和MPLS两种模式，提供时间同步和时钟同步。充分利用光纤资源，降低建网成本，扩大接入范围。

- 平滑演进至下一代技术，保护投资

中兴通讯平安城市解决方案接入部分可

以平滑升级至下一代接入网络，增加建网投资的有效性，为未来的业务需求铺平道路。

客户利益

- 保障海量视频监控业务流畅运行

方案采用面向未来的PON技术，实现高带宽、广覆盖接入，为承载高清实时的视频监控数据提供足够的带宽保证。ODN光纤网络通过点线面的方式最大程度覆盖视频监控的部署区域，为政府建设一套真正高效、完备的视频监控接入网络。

- 保证业务安全、无间断运行

端到端的冗余保护机制保证了网络设备的不间断运行，多等级QoS为重要业务提供高优先级通道，业务隔离、流氓ONU检测等安全技术全方位保证接入组件的安全性，为政府部署的视频监控系统打下坚实的数据安全基础。

- 易管理，减少政府运维投入

由于采用无源光网络，整个接入层形成扁平化的拓扑结构，大大减少了有源设备的数量。中兴通讯网管系统可以智能地管理有源和无源设备，为政府节省人力资源，降低操作难度。

- 节能减排、面向未来

由于无源光网络消耗小、故障点少，政府在建设平安城市接入网络时将最大程度实现节能减排。中兴通讯无源光网络还可无缝升级到下一代接入网络，保护政府投资。 ZTE中兴

助力电网智能化

——中兴通讯固网电力解决方案

王天宇（中兴通讯）

随着能源资源消耗不断增加、温室效应加剧，能源问题已经成为全球问题。如何改变能源消费方式、降低能源损耗、提高能源企业利润成为所有能源企业必须面对的问题。电力行业作为国民经济的重要基础产业，在优化能源使用效率、改善能源问题中占有举足轻重的地位。许多国家和组织由此提出了具有灵活、清洁、安全、经济、友好等性能的智能电网概念，并将智能电网视为未来电网的发展方向。

智能电网是以物理电网为基础（中国的智能电网是以特高压电网为骨干网架、各电压等级电网协调发展的坚强电网为基础），将现代先进的传感测量技术、通信技术、信息技术、计算机技术和控制技术

与物理电网高度集成而形成的新型电网。它以充分满足用户对电力的需求和优化资源配置、确保电力供应的安全性、可靠性和经济性、满足环保约束、保证电能质量、适应电力市场化发展等为目的，实现对用户可靠、经济、清洁、互动的电力供应和增值服务。

电力通信网络是电力工业提供保障的重要基础设施，是实现智能电网的重要组成部分。中兴通讯是电力通信网络的行业主导者，提出的智能电网综合解决方案覆盖电力行业六大环节（发电、输电、变电、配电、用电、调度）以及企业信息化，其中国网电力解决方案目前聚焦于配电、用电、调度、企业信息化几个环节，主要提供配电自动化承载、用电信息采集、电力行政语音调度和电力大楼、小区智能化等方案。

配电自动化承载

配电自动化对电力通信网络的可靠性、实时性要求很高，中兴通讯配网自动化承载方案在充分保证可靠性的前提下实现了配网控制、监测等信息的双向实时传送。

在配电自动化承载解决方案（见图1）

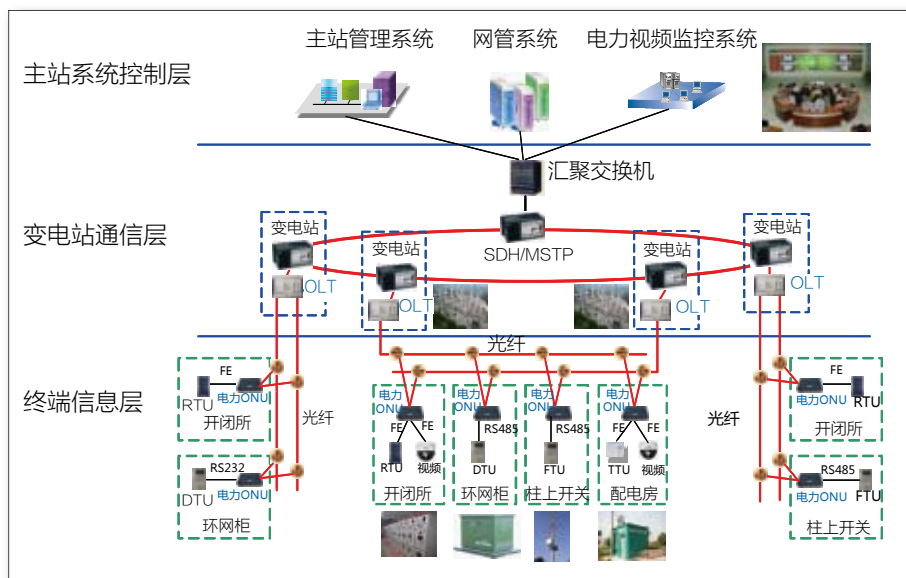


图1 配电自动化承载解决方案

中，OLT（光线路终端）放置于变电站，各变电站位于SDH/MSTP传输环上，变电站通信层完成通信终端的汇聚并通过SDH/MSTP与主站系统通信。OLT可以出2个PON口组成2条链互为备份，各开闭所、环网柜或柱上开关处的ONU（光节点）可以通过双PON口分别连接到这2条链上，每条链上的分光器均采用1:2非等分分光器。双PON口可以提供高可靠性。

为了进一步提高安全性、可靠性，重要站点还可以采用2个OLT各出1个PON口组成手拉手的2条链的组网方式，具有双PON口的ONU的两个上行PON口分别连接到这2条链上，这样任何一台OLT、任何一个PON口、任何一个分光器、任何一条光缆出现故障都不影响ONU的正常使用。在手拉手保护方式下，切换时间小于50ms。

终端信息层采用的ONU提供FE、RS232、RS485等接口与RTU（远程终端设备）、FTU（馈线终端设备）、TTU（配变终端设备）、DTU（开闭所终端设备）等设备互联，并能适应各种恶劣环境。主站系统控制层完成信息提取、分析以及优化等各种管理功能，并完成对通信汇聚设备、通信终端设备的管理。

用电信息采集

用户信息采集即我们常说的电力抄表。电力抄表技术经过人工抄表、自动读表（AMR）的阶段，目前正在向自动计量系统（AMI）方向演进。AMI集成多种技术和应用，包括主站系统、通信网络、智能电表、用户区域网络（HAN）。

AMI使用双向通信，既可以提供实时的用电数据，也可以为高级配电系统和

高级资产管理系统提供数据。在中兴通讯固网用电信息采集解决方案中，主要提供AMI中的通信网络，实现实时双向通信。

与配电自动化承载解决方案类似，用户信息采集解决方案（见图2）中的OLT放置于变电站，各变电站位于SDH/MSTP传输环上。OLT可以出1个PON口组成1条链，各个配电房集中器处的ONU可以通过PON口连接到这条链上，分光器采用1×2非等分分光器。如果集中器的位置比较集中，也可以采用等分分光器进行星型连接。

为了进一步提高可靠性，也可以采用与配电自动化承载解决方案一样的手拉手组网方式，达到设备级的冗余保护，任何1台OLT出现故障都不影响ONU的正常使用。

用电信息采集解决方案中采用的ONU可以提供FE、RS232、RS485等多种接口与

集中器互联，并且能适应各种恶劣环境。

电力行政、调度

传统的调度电话交换网采用程控交换机组网，已经无法满足电力专用调度系统高可靠性、调度业务多样性的要求。采用基于IP技术的软交换系统建设调度电话软交换网络，已经成为行业的发展趋势。

在中兴通讯电信级软交换系统平台的基础上，通过设置ZXUN IDC调度业务平台，以及相应配套的ZXUN IDC系列调度台与调度终端，可以构建一个功能完善、协议接口开放的电力软交换调度系统。该方案业界应用广泛，技术成熟度高，利于后期的维护与扩容。软交换调度系统对原有程控调度系统的继承性、兼容性好，支持对现网汇接局（省调）、端局（地调、

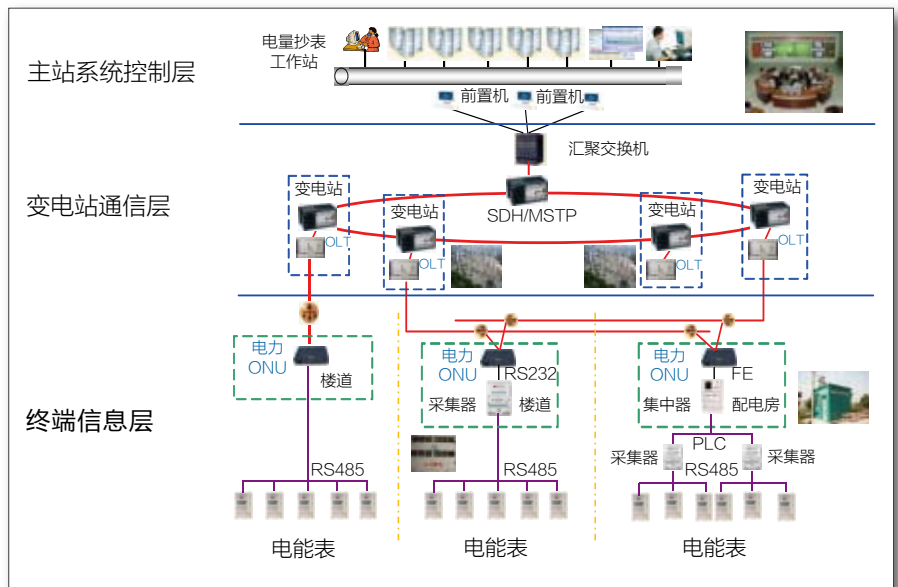


图2 用户信息采集解决方案

县调)调度机的分期、分批改造。

电力行政、调度方案采用行调分离、省市两级组网模式(见图3)，省公司考虑双归属容灾方案，并且进行业务上移，方便各项增值业务的部署和开通。

特别的对于单独设置软交换的地市公司，除了办公区行政电话，还可以考虑把家属区的用户分步割接到软交换平台控制的接入网关下，在营销所、变电站等小规模接入点设置小型综合接入设备(IAD)。同时，利用智能电网改造安装的EPON设备，也可以将语音接入点进一步延伸至开闭所、环网柜，以及配电房中，可避免无线手机信号覆盖不足的影响。

软交换平台的构建可以根据各地情况、用户规模的不同由省电力公司或者市

电力公司搭建，使电力公司内部通话完全“免费”，并且可以开展视频电话等多媒体业务，更多的定制化特色业务也可以灵活设置业务平台来实现，如彩铃、统一通信、一号通、即时消息、会议系统等。

推荐省公司及大型地市公司使用双归属方案，在两个软交换之间实现容灾备份，可以进一步提升系统的安全性与可靠性。软交换系统与电信运营商语音网络、存网的程控端局以及调度交换机可以通过设置中继网关和信令网关实行互通。

电力大楼、小区智能化

随着电力行业信息化办公需求的提升和家居互联网的不断发展，传统的接入技术已不能满足日益增长的智能化改造需

求。中兴通讯EPON方案具有高带宽、长距离、灵活架构、节省主干光纤等特点，满足电力大楼、小区的智能化建设需求。

变电站的OLT在承载配网自动化业务和用电信息采集业务的同时，也可以就近接入办公大楼、营业网点、电力住宅小区等，提供灵活的诸如FTTO、FTTH、FTTx+LAN、FTTx+PLC、FTTx+DSL等多种组网模式，满足办公大楼、营业网点、电力住宅小区等多样化的实际应用需求，充分利用EPON多业务承载能力，高效、优质、安全地承载语音、数据、视频等多种业务。

在电力大楼、小区智能化应用中还可以充分利用已有的电力光纤复合低压电缆(OPLC)入户，打造公共服务基础平台，高性价比地实现语音、数据、IPTV、CATV、智能家居等业务的融合。

中兴通讯固网电力方案提供丰富的EPON产品系列和灵活的设备形态，适合各种业务接入和场景部署，支持网络平滑演进，最大限度保护现网投资。方案中的组件设备为电力行业量身定制，按照电力标准要求设计，全部采用工业级芯片，超强密封、防水、绝缘设计，满足工业级、高可靠性要求，支持断电保护。所有主要板件均采用冗余设计，支持1:1、1+1等保护方式，支持完备的上联口保护方案；提供Type A/B/C/D以及手拉手全保护方式，实现ONU的双归属，进一步提高网络的安全性、可靠性。方案提供的综合网络管理系统部署快捷，开通简便，运维轻松，实现自动化和流程化的资源规划、设备开通、业务发放、性能监控和端到端故障诊断。 ZTE中兴

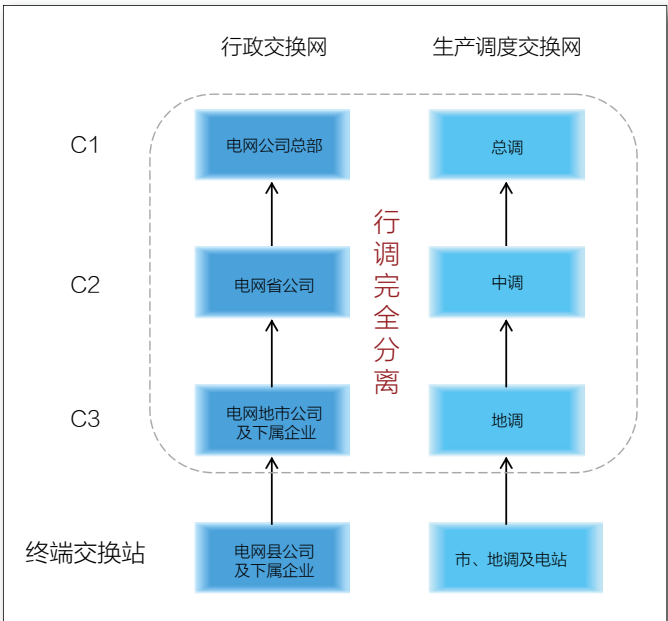


图3 电力行政、调度方案



护航轨道交通信息化

——中兴通讯轨道交通固网接入解决方案

仲昕（中兴通讯）

轨道交通通信系统是轨道交通综合信息化整体方案的重要组成部分，和轨道交通信号系统相互独立，又为轨道交通信号系统和其他系统提供通信保障和业务通道。轨道交通通信系统是运营指挥、企业管理、服务乘客和传递各种信息的网络平台，是一个可靠、易扩充、组网灵活，并能传递语言、文字、数据、图像等各种信息的综合业务数字通信网。通信系统在正常情况下，保证列车安全高效运营，为乘客提供高质量的通信服务，异常情况下能迅速转变为防灾救援和事故处理的指挥通信系统。

通信子系统分为支撑网络和业务网络，支撑网络包括传输系统、线缆和电源系统，业务网络无线部分为GSM-R系统，有线部分包含程控接入、会议电视、有线调度、视频监控和数据网络等系统。其中程控接入可以连接PSTN网络和NGN网络。固网接入解决方案主要提供线缆子系统、轨道交通电话交换及接入系统和视频监控子系统。

电话交换及接入子系统

轨道交通电话交换及接入子系统由程控交换机、OLT光网络终端、ONU光网络单元、话务终端组成，同时配置网络管理

系统对整个电话交换及接入系统进行维护管理、统一计费、自动和人工查号。

电话交换及接入子系统为轨道交通沿线各站用户提供公务联络手段、电话查询、长途人工接续、记录查询、112故障处理、计费统计，并为轨道交通行业各类MIS系统、车号自动识别系统、办公信息系统、数字调度系统、模拟用户、ISDN终端、音频终端、CATV用户提供灵活多样的接口，实现语音、数据、图像综合接入。

中兴通讯电话交换及接入方案优势如下：

- 技术成熟可靠，是国内主力机型之一，广泛应用于国内外运营商市场及专网市场，中兴通讯综合接入产品在中国铁路专线部署广泛，超过100条线路；
- 灵活的组网能力，强大的呼叫处理能力，高可靠性，良好的兼容性和可扩展性；各站设备具备自交换能力，实现多级保障业务安全；
- 综合接入设备与交换机连接，实现POTS业务、ISDN等业务的接入，通过综合接入设备提供的FE/GE接口和宽带数据网络连接，提供ADSL/ADSL2+、VDSL/VDSL2、EPON、LAN等多种宽带接入方式；
- 标准的模块化设计，网络平滑演进，

保护客户投资；

- 支持铁路行业特殊需求：多局向接入、链型组网等。

视频监控子系统光接入解决方案

视频监控子系统由车站监控、控制中心监控和网管系统组成。车站监控系统完成前端图像摄取、车站视频处理、图像显示控制及图像上传等功能；控制中心完成对本线路管辖范围内的视频信号的监控，并通过录像服务器及回放终端回溯视频信息。

视频监控子系统传统的接入方式多采用以太网交换机，交换机部署量大，且均为有源设备，维护管理麻烦，保护机制也不够强大。xPON以树形结构部署，特别适用于摄像监控密集区域的接入基础网络架构，是视频监控接入的新架构选择（见图1）。各机房视频前端设备采用视频/控制电缆接入各视频接入节点；车站咽喉区、公跨铁立交桥、编组站的视频前端设备采用光缆+视频光端机方式就近接入各视频接入节点ONU；信号中继站、电力变电所、开闭所、分区所、自耦变压器所也

以视频光端机的方式就近接入视频接入节点ONU。

中兴通讯轨道交通视频监控子系统光接入解决方案优势如下：

- FTTx目前已在全球尤其是中国大规模成熟商用，设备历经多次降价，网络建设成本具有优势；
- FTTx可以提供高带宽，EPON支持下行1.25Gbps，GPON支持下行2.5Gbps，还可升级到更高带宽的10GEPON/10GPON，完全满足视频业务对实时图像传输的需求；
- FTTx支持远距离部署，降低了组网成本；
- 可扩展性：采用xPON技术承载视频监控，满足各监控点当前和未来扩容的需求；
- 高可靠性：经历了运营实践考验的电信级设备，设计采用冗余、备份、热插拔等手段保证从物理层到链路层的可靠性；
- 可维护性：无源光网络易于维护，FTTx提供完善的OAM功能和故障自动定位手段；
- 绿色节能，网络采用无源光器件及技术，最大程度降低能耗。

中兴通讯轨道交通固网接入解决方案具有可靠性、经济性、前瞻性和灵活性等特点，充分满足轨道交通通信需求，切实保障轨道交通信息化健康可持续发展。 ZTE中兴

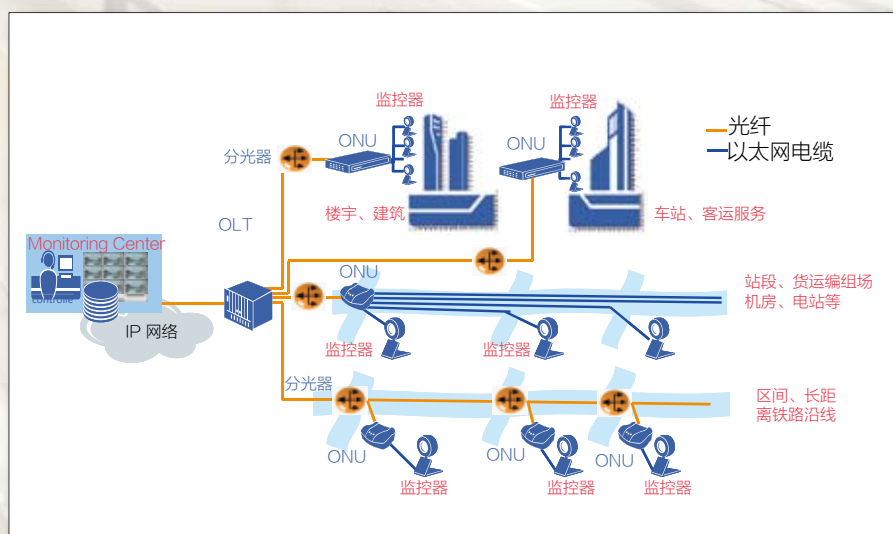


图1 中兴通讯轨道交通视频监控子系统光接入解决方案架构

南非FibreCo： 建设开放式全国骨干传输网

孔佳（中兴通讯）



FibreCo董事会主席Mr. Andile Ngcaba（左）在开工典礼现场向自由省省长Mr. E.S. Magashule（右）赠送开工铁锹

FibreCo成立于2009年，由Cell C、Internet Solutions和Convergence Partners联合组建，目的是建设覆盖南非全国的光传输网络，提供高带宽和便利的网络接入。

之前南非的骨干传输资源被一家大型运营商垄断，光纤和带宽租用费都非常昂贵，直接导致了南非的通信资费居高不下，通信发展速度缓慢。这与南非经济的飞速发展形成了巨大的反差。

面对南非现状，FibreCo计划分三个阶段在南非建设一张总长约12500km、开放式接入的全国骨干光传输网。FibreCo期望以最快的速度建设网络，推出业务，为政府、运营商、ISP、银行等提供便利的网络接入，从而大幅度降低通信资费，推进整个南非的通信发展。

建成后的FibreCo先进的骨干网络传输系统，能够为南非几大运营商提供充足的基础网络资源，进而大幅降低南非的通信资费，带动南非新一轮网络建设的高潮，让全南非人民都能享受高速网络带来的便利。

供应商选择

中兴通讯在南非为Cell C建设了一系列精品网络，大幅度降低了Cell C的运维成本，双方一直保持着良好的合作关系。因此，在项目初始FibreCo股东之一的Cell C就曾提议由中兴通讯来建设这个覆盖全国的传输骨干网。

在供应商选择上，FibreCo沿用欧洲最新标准，甚至是更苛刻的客户定制化标准。在项目应标初期，中兴通讯引入专业的分包商加入其应标团队，结合分包商的本地工程经验，加上中兴通讯全球的Turnkey项目经验以及领先的承载网解决方案，给FibreCo留下深刻印象。定制化的承载网现代化网络改造方案，合理的物流计划，严格的采购招标流程，专业的施工方法，以及完美的项目交付计划，更是让FibreCo看好中兴通讯。

2011年9月16日，FibreCo CEO Andile Ngcaba先生和中兴通讯高级副总裁陈杰共同签署了项目合同。中兴通讯将独家承建南非目前最大的光传输网络，该网络覆盖南非多个重要地区。

大容量、长距传输方案

中兴通讯为FiberCo提供了新一代的OTN解决方案，采用大容量、长距离、高可靠性的ZXWM M920系统构建网络。

- 系统支持10G/40G技术，满足未来向100G演进，实现大容量传输；
- 开放式的架构，支持网络的平滑拓展和扩容，具备向更灵活的网络演进的能力，保护了运营商投资；
- 系统部署ROADM技术，有效节约业务部署时间，快速实现业务开通，并便于不同客户业务之间的灵活调度，简化网络管理；
- 系统采用中兴通讯专业的光放技术，能够实现长距离覆盖；
- 设备级和网络级双层保护机制确保网络稳定可靠运行。

同时，FibreCo采用中兴通讯智能规划软件ZXTOP510进行网络规划和系统设计，能够识别、分析网络瓶颈资源，优化网络配置。

共创美好未来

2012年5月2日，FibreCo在南非司法

首都布隆方丹举行了盛大的项目开工典礼，到场祝贺的嘉宾有包括自由省省长及市长在内的政府要员，以及FibreCo主席、CEO，Cell C新任CEO等。从出席典礼的嘉宾名单可以看出，FibreCo光传输项目对南非政府和运营商而言有着重大意义。

南非的几家大运营商都受制传输资源的短缺，也考虑联手建设光传输网络，但由于各持己见，标准很难统一，建网计划举步维艰。展望南非未来通信行业发展，FibreCo建设的开放运营模式的光传输网络将成为南非未来通信市场的重要资源。

建成后的FibreCo先进的骨干网络传输系统，能够为南非几大运营商提供充足的基础网络资源，进而大幅降低南非的通信资费，带动南非新一轮网络建设的高潮，让全南非人民都能享受高速网络带来的便利。

中兴通讯作为FibreCo光传输项目唯一承建方，将在3—5年内承建并交付这张南非最大的光传输网络。与此同时，FibreCo也已开始考虑网络覆盖南非周边几个国家，后续网络建设必然会对周边国家的经济和通信产业发展带来积极的影响。 ZTE中兴



杭州电力 实现配电网自动化

桂宾（中兴通讯）

杭州的夏季持续高温，造成电力需求持续升高，给配电网带来巨大压力。而目前杭州电力只有极少数站点采用RS232光猫进行配网通信，其他站点仍为人工现场操作，在兼容性、稳定性、可靠性、抗雷击性能、实时性、准确性、可管理性和扩展性等方面均存在不足，无法实现“三遥”（遥信、遥测、遥控）。国家电网在今年进入全国坚强智能电网的全面建设期，为推进国家智能电网建设的目标，缓解夏冬季用电高峰的电力网络监控及管理，杭州电力首先



杭州电力在成功部署了中兴通讯 EPON配电网自动化后，实现了配网的“三遥”，达到了配网系统平衡及经济运行，有效减少了停电范围并缩短停电时间，大大改进了供电质量及用户服务质量。

Terminal) 及配套网管。

杭州电力配网自动化组网采取手拉手双链型，一条主干光纤可接入12个二次设备，与电力一次线路匹配，实现通信与电力线路的重合，便于规划与维护。采用工业级ONU F809，能够适应恶劣环境。

配电网不同于常规的通信网络，更具专业性和工业性方面的要求，该方案具备较强的针对性，有以下几个突出亮点：

- 创新的手拉手组网方式，在杭州电力首次应用。该链型的手拉手保护方式，可靠性远高于传统的Type C全链路保护方式，双链倒换时间小于50ms，实测值在10ms左右，满足电力行业严格的可靠性要求。
- 工业级的ONU设备。F809是首批获得国家电网公司自动化设备电磁兼容实验室和电力工业通信设备质量检验检测中心测试通过的设备，符合工业IV级要求及高防雷要求。F809采用工业级芯片、工业级的光模块、大型散热片与金属外壳紧密接触等设计，可以满足-40℃~85℃的恶劣环境，适用于南方夏天高温天气以及梅雨季节多凝露、冬季多霜冻的恶劣条件。
- 在多业务隔离方面，中兴通讯和杭州电力提出的通过多LLID（逻辑链路标

记）承载多种业务的解决方案，无论是在电力及通信行业，技术上均达到领先水平。

- ONU终端F809支持一系列针对电力行业特点的新功能：在光纤接口上采用具有更高可靠性、高电磁防护能力及抗高温能力的FC接口；在电源接入上，首次采用12~24V的宽幅电压，大大放宽了设备选择的要求；在终端串口上，考虑到电力各种二次设备的实际情况，采用了RS232和RS485复用的解决方法，有效解决了工程施工的规划问题，保护原有投资；在主站读取串口信息时，F809采用了虚拟串口驱动方式，避免了硬件串口数量庞大的问题；同时采用了分光器内置的设计，解决了后期安装的空间问题和光纤布线问题。

中兴通讯EPON商用系统安装方便、开通快捷、运行稳定，环境适应性强，网管界面直观清晰、易维护。杭州电力在成功部署了中兴通讯 EPON配电网自动化后，实现了配网的“三遥”，达到了配网系统平衡及经济运行，有效减少了停电范围并缩短停电时间，大大改进了供电质量及用户服务质量。 ZTE中兴

以城南为试点采用EPON技术进行配电网自动化建设。

根据浙江省智能电网的规划，杭州电力局承担杭州八区和富阳、临安、桐庐三县市的供电任务，供电区域达到9780km²。中兴通讯根据电力行业的特点，开发了针对电力行业配电网自动化的一整套解决方案与产品。2010年7月，中兴通讯协助杭州电力以杭州市城东、城西、城南、城北等区域为试点进行配电网自动化建设，部署数百个开关站ONU（Optical Network Unit）、数十套OLT（Optical Line

EPON视频承载

助力重庆打造平安城市样板

戎靖（中兴通讯）



EPON网络视频承载是重庆平安城市建设中的一次有益尝试，政府租用当地运营商的基础网络，充分利用现有网络资源，节约成本，加快了建网的速度，同时运营商成熟的管理经验也保证了网络后期的维护。

作为中国西部唯一的直辖市，重庆是国内最早探索平安城市建设的城市之一。重庆平安城市是一个特大型、综合性非常强的管理系统，在满足治安管理、城市管理、交通管理、应急指挥的同时还要兼顾灾难事故预警、安全生产监控等需求，此外还要考虑和报警、门禁等配套系统的集成以及与广播系统的联动。上述功能几乎都是基于视频监控的应用，所以建造一套可靠、高效的视频监控系统成为网络建设的重中之重。

按网络层次来分，视频监控系统可以分为前端的信息采集感知层（摄像头）、管道接入层、数据支撑层以及后端的业务应用单元。EPON技术以其高性价比、广泛成熟的商业应用等优势成为重庆平安城市视频承载接入层的首选。

为了节省投资，重庆平安城市建设过程中，政府和运营商紧密合作，利用运营商的现有网络资源完成视频数据的接入。中兴通讯提供的固网EPON方案很好地解决了监控摄像头分散，数据收集传输难的问题。EPON单PON口拥有上下行最大对称带宽1.25Gbps、覆盖半径达20km，非常适合承载视频监控这类大带宽业务（标清视频带宽1~2Mbps，高清视频带宽4~12Mbps）。OLT可根据需要放置在监控局端机房或小区机房，用来汇聚各个终端的视频流。OLT上连以太网GE接口（光电可选），可通过城域网与监控局端机房

的主机连接，也可以直接连监控局端机房的主机，组成一个专用局域网，这样可以独享较高的传输带宽并确保传输信息的安全。分光器的位置一般选择在终端的密集区域，可根据需要放置在室外或楼道内。EPON ONU可根据需要采用室外型或室内型，适应多种部署环境。而且ONU可以内置以太网供电（Power Over Ethernet，POE）模块，当一个ONU下带多个摄像头且非常分散的时候，POE功能可完美解决摄像头的供电难题。

中兴通讯EPON视频承载方案有如下亮点：

- 完善的QoS保证。中兴通讯EPON技术基于以太网的QoS机制，采用动态带宽分配、优先级控制、多种流量分类机制、多队列调度及拥塞控制等技术，支持SLA，满足不同业务的QoS需求。
- 高安全性。EPON采用三重搅动加密技术（Triple-churning），保障网络数据安全；完善的防Dos攻击机制，修补系统漏洞。
- 节省光纤资源。点到多点（P2MP）的网络架构相比传统以太网交换机接入更节省光纤资源。
- 高可靠性。PON OLT单板多有主备保护，上行支持LACP链路聚合，OLT和ONU之间还可采用特有的Type B、Type C、Type D及“手拉手”保护。

- EPON网络中的分光器为无源器件，维护成本低且不受电磁干扰。
- 统一网管，维护方便。中兴通讯EPON产品可以与中兴通讯其他产品共平台统一管理，集中网管、分权分域实现全网设备的控制、管理、维护和运营。

中兴通讯是中国EPON应用第一品牌，作为标杆厂商参加了众多EPON前沿技术的研究并牵头制定相关标准。中兴通讯拥有全套的EPON产品解决方案并在各大运营商及政企行业得到广泛的应用，工程经验丰富，国内的市场占有率超过50%。EPON网络视频承载是重庆平安城市建设中的一次有益尝试，政府租用当地运营商的基础网络，充分利用现有网络资源，节约成本，加快了建网的速度，同时运营商成熟的管理经验也保证了网络后期的维护。虽然EPON设备被置于运营商的机房，但网络建设时可以通过物理上的隔离（设备专用）、逻辑上的VPN配置及数据加密来保证EPON网络的安全，实现数据在运营商侧的透明可靠传输。

重庆平安城市应用于杨家坪、南坪、江津、合川、万州、云阳、开县等监控项目一期共建设300多个EPON接入点，高效的数据传输有效地节约了资源消耗，高带宽接入完全能满足系统的需要。此方案的成熟应用也给国内平安城市建设提供了一个新的思路。 ZTE中兴

基于PTN的TD-LTE 承载方式研究

刘永亨, 林龙智, 周小永
(中国移动集团广州分公司)



“相比于PTN+CE方案，L3PTN方案在PTN设备上集成简化L3功能实现端到端的IP化LTE承载，具有明显的优势，尤其对于已经建成大量PTN承载网的网络建议采用。”

移动通信的发展方向是移动互联网，未来的竞争热点是移动宽带数据业务。在移动互联网时代，应用业务的种类越来越丰富，业务流量越来越大，QoS要求越来越高。现有的2G、3G网络已无法满足要求，为此，2004年3GPP提出了3G长期演进系统LTE（Long Term Evolution）。作为新一代宽带移动通信技术，LTE有FDD和TDD两种无线空中接口模式。TD-LTE是针对我国自主研发的3G技术标准TD-SCDMA的演进方案，在保持TDD优点的同时采用了正交频分复用技术OFDM和多天线技术MIMO。TD-LTE网络将为用户提供高带宽、高QoS保障、全IP化、丰富的移动互联业务。

TD-LTE承载需求

与2G、3G网络相比，TD-LTE网络具

有扁平化、All IP、Mesh化特点。2G、3G网络中的BTS/BSC或者NodeB/RNC，在TD-LTE网络中统一由eNodeB实现，HLR和AUC统一由HSS实现，S-GW和P-GW可以由aGW统一实现，这种结构的扁平化使网络更为简化，网元层次的减少也减小了网络时延。TD-LTE网络中只有PS（分组交换）域而没有CS（电路交换）域，全IP化的EPC兼容各种技术的统一接入。eNodeB可以同时归属于多个MME/aGW，eNodeB之间也通过X2接口相互连接，形成Mesh形的网络结构，这样的结构使UE能在整个网络中自由移动，保证无缝切换。

TD-LTE网络的如上特点对传输承载网提出了更高的要求，它应该具备高带宽、低时延、灵活的业务调度和H-QoS保障。

- 高带宽：相比于BTS/NodeB几兆到几十兆的传输带宽要求，eNodeB对承载网络提出了前所未有的高带宽要求，据2011年工信部在广州、深圳、上海、南京、杭州、厦门开展的TD-LTE网络规模试验中测得，主测区域单宏基站的峰值带宽要求为640Mbps。
- 低时延：S1-U接口的时延要求为5ms，X2接口的时延要求为10ms，S1-C接口的时延要求为100ms，可见S1-U对时延的要求最为严格，应是网

络设计保障的重点。

- 灵活的业务调度：X2接口的引入使得移动业务回传从多点对点模式转变为多点对多点模式，而且X2接口的数量随着eNodeB数量的增加是呈指数上升的；另外，S1-flex接口的引入，使得eNodeB和MME/aGW交界处的路由随时都可能发生变化；所有这些都要求传送网络必须具有更加灵活的业务调度能力。
- H-QoS保障：TD-LTE将促进诸如交互类、流媒体类、视频类等业务的迅猛发展，QoS等级划分也更加细致，因此要求传送网具备层次化QoS（H-QoS）保障能力，针对不同等级业务提供不同的QoS服务。eNodeB承载有两个关键的要求：一是保障高等级业务优先转发；二是保障拥塞发生时重要基站业务的可用性。

基于PTN的承载方式

根据TD-LTE网络的承载需求，各科研机构提出了各种承载网组网方案，主流的有IP RAN路由方案、aGW路由方案、PTN+CE方案和PTN核心层支持L3 VPN方案（简称L3PTN方案）。

IP RAN路由方案是一种端到端的路由

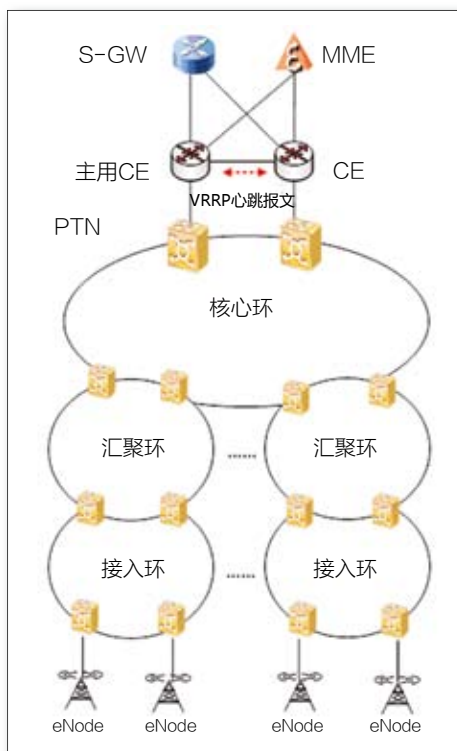


图1 PTN+CE组网模式

器解决方案。该方案的可扩展性差，对运维要求高，网络规模受限，且路由器网络的保护能力、OAM能力比PTN网络差，不适用于大规模的网络。aGW路由方案中，传送网采用端到端L2 PTN网络，利用L2 VPN（二层虚拟专用网）实现X2接口业务转发，利用aGW的集成L3功能实现S1接口业务的灵活调度。该方案中aGW执行IP路由处理和S1接口高度，这势必严重影响其业务处理能力，且需要对EPC进行扩容，成本较高。PTN+CE和L3PTN是中国移动重点关注的两种TD-LTE承载组网方案，他们很好地利用了已有的PTN网络，有利于PTN网络向TD-LTE传送网的平滑演进，

同时具有很强的可扩展性和安全性。下面将对这两种承载方案进行分析研究。

PTN+CE承载方案

在PTN+CE组网方式中，传送网的接入层和汇聚层采用PTN构建L2网络，为X2接口和S1接口提供E-Line专线业务，而核心层采用路由器CE构建L3 VPN网络，实现X2接口业务的转发和S1接口业务的灵活调度。CE路由器负责将X2接口信息按照IP地址转发相邻基站，将S1接口信息按照IP地址转发给S-GW/MME或S-GW/MME pool中相应的S-GW、MME，以实现多归属需求。两台CE之间运行虚拟路由器冗余协议（VRRP），通过设定一个虚拟IP地址作为默认网关，在主用网关不可用时，这个虚拟IP地址就会映射到一个备用网关，从而实现主备网关的保护，如图1所示。

采用路由器构建L3 VPN网络，应在骨干网边缘路由器（PE）之间建立标签交换路径（LSP）作为L3 VPN业务的承载隧道。PE之间通过多协议扩展边界网关协议（MP-BGP）发布虚拟路由转发表（VRF），实现VPN路由。PE和CE之间通过路由信息协议（RIP）、开放最短路径优先（OSPF）路由协议、中间系统到中间系统（IS-IS）路由协议等内部网关协议（IGP）完成路由的发布和学习。

接入层和汇聚层采用已有的PTN网络，且只需要提供L2功能，技术较为成熟。核心层的路由器自身具有L3处理能力，能满足X2、S1业务的灵活调度和低时延的要求。同时，L3功能的引入有效地防止广播风暴的产生。

L3PTN承载方案

在L3PTN组网方式中，整个传送网采用端到端PTN网络，接入层和汇聚层仍采用L2 VPN功能，在核心层引入L3功能，实现X2接口业务的IP转发和S1接口业务的灵活调度，如图2所示。核心层PTN设备引入的L3功能包括L2到L3的桥接功能和静态L3路由功能。一般要求处于L3PTN网络和L2网络交界处的设备，包括与L2PTN网络对接的L3PTN设备和与核心网设备对接的L3PTN设备，必须具备L2到L3的桥接功能。而目前TD-LTE规模试验网中，L3PTN设备的静态L3路由功能是由PTN隧道技术结合L3 VPN路由技术实现。接入层和汇聚层通过PWE3封装，采用E-Line专线将X2、S1业务传送到核心层PTN节点，在其内部进行L2到L3的桥接，核心节点之间采

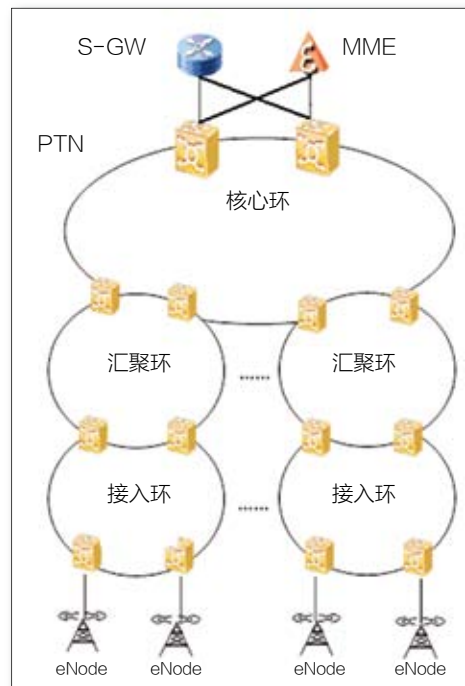


图2 L3PTN组网模式

表1 PTN+CE方案和L3PTN方案的比较

特性 \ 方案	PTN+CE	L3PTN
故障定位	困难	容易
OAM	PTN网络、CE网络分段网管	端到端全程统一网管
网络时延	较大	较小
网络保护	弱，互通保护机制不完善	统一技术机制，保护能力强
投资成本	硬件设备投资成本高	只需软件升级，无需硬件投资
同步支持能力	CE不支持1588v2时钟同步	支持1588v2时钟同步
信息安全	隔离广播风暴	彻底的业务隔离
网络平滑演进	不利于回传网络的融合演进	符合网络演进方向

用L3 VPN封装。VPN路由有两种配置方式：网管静态配置或者MP-BGP（多协议-边界网关协议）。

S1业务经核心层PTN设备根据目的IP地址查找L3 VPN路由表，封装LSP和L3 VPN标签，由核心层网络转发到达归属的MME/aGW；X2业务经核心层PTN设备根据目的IP地址查找L3 VPN路由表，向下转发并经本地L2 VPN封装送往相邻基站，或者由核心层送往非本地基站。L3PTN网络能够在原有灵活多样的L2保护机制基础上，结合L3保护方式，提供强大的保护能力。

PTN+CE和L3PTN的比较

在网络管理和维护方面，PTN+CE方

案由于采用多专业设备混合组网，存在维护界面接口，故障定位存在困难；无法实现统一网管，其业务开放和网络维护需要联合多专业开展，网络管理困难。L3PTN方案由于整个回传网络采用PTN组网，可以实现全网的统一管理和维护，在网络安全性和可维护性方面具有较大优势。

在网络的保护能力方面，PTN+CE方案需要PTN网络和路由器网络配合完成保护功能，由于路由器网络的保护能力比PTN差，两者互通的保护机制也不完善，从而降低了整个PTN+CE网络的保护效果。L3PTN方案采用PTN端到端的组网，保护能力较强。

在时钟同步方面，由于目前路由器尚不支持1588v2技术，PTN+CE方案时钟同

步能力较差；而L3PTN方案可以实现全网PTN设备的1588v2时钟同步支持。在时延方面，L3PTN方案由于业务路径都在PTN网络内，时延较小。

在信息安全方面，PTN+CE方案中接入层和汇聚层采用E-Line业务，能有效地隔离广播风暴。L3PTN方案的汇聚接入采用LSP专线开放，由核心层PTN设备通过L3转发来支持X2接口业务，实现彻底的业务隔离。

在网络平滑演进方面，PTN+CE方案由于引入了核心路由器而割裂了回传网络，不利于回传网络的融合演进。L3PTN方案则通过升级现有PTN网络，加载L3功能，推动PTN技术的前进，符合网络演进方向。

在投资方面，PTN+CE方案需要在核心层新增路由器，或者在核心网路由器上增加新的板卡，成本较高。L3PTN方案通过对核心层PTN设备进行软件升级加载L3功能，无需设备硬件投资，成本较低。

PTN+CE方案和L3PTN方案的比较可归纳如表1。

LTE是全球高速移动通信系统的发展方向，TD-LTE是LTE的一个重要分支。TD-LTE网络引进了全新的S1接口和X2接口，也对承载网络提出了前所未有的高带宽、低时延以及灵活的业务转发和调度能力之要求。PTN网络拥有完善的多业务承载、QoS和统计复用功能，能够满足TD-LTE网络的高带宽、低时延要求，其强大的OAM能力和静态L3功能可满足S1、X2接口业务的灵活调度需求，是TD-LTE承载网络的重要解决方案。相比于PTN+CE方案，L3PTN方案在PTN设备上集成简化L3功能实现端到端的IP化LTE承载，具有明显的优势，尤其对于已经建成大量PTN承载网的网络建议采用。 ZTE中兴

基于业务和资源的业务策略调度

董杰予（中兴通讯）



IDC预测，全球云计算相关支出在2012年将达到423亿美元，未来4年，全球云计算服务市场的平均年增长率将达到26%。通过向分布式云计算模式迁移，通信业务也将实现“云化”。未来，业务“云化”与电信能力结合将为通信网络提供一个新的发展方向。

在业务快速变化的今天，传统的“烟

囱式”业务架构难以满足需求。运营商为解决资源浪费、设备无法共享、设备利用率低，以及设备型号众多而形成异构环境等问题，主动探索业务云化的可行性和业务云化带来的收益。

现阶段大部分设备提供商被动响应，按照运营商要求去实现云化需求，容易形成“为了云化而云化”的局面，即业界更多的是IT云，仅依赖于资源进行策略调度

和部署，而不考虑业务模型。IT云管理模块和业务没有任何交互，无疑会影响业务的正常运行，难以有效地实现业务自动调度和按需分配资源，尤其是在多业务并发申请资源时。

业务云化架构

中兴通讯业务云化架构（见图1）涵盖IaaS资源层、PaaS平台层，以及SaaS云应用层。底层IaaS可提供硬件资源池（通用资源池和专用资源池）和虚拟化组件技术（计算虚拟化、存储虚拟化和网络虚拟化组件）；SaaS层可提供增值业务，如短信、IPTV等；为了进一步提升应用开发和上线的效率，构建可动态伸缩的业务应用，引入云计算PaaS层平台，使得原有应用可调用PaaS平台提供的自动化部署、负载均衡、弹性伸缩等多种功能。

该架构实现业务云化，全面提升资源池的运营管理能力。在业务运行效率层面，通过业务调度模块和IROS管理软件的交互融合，实现基于业务和资源的综合调度管理功能，大幅降低运营商的业务部署难度。

SRP功能模块

为实现所有增值业务的按需自动部署

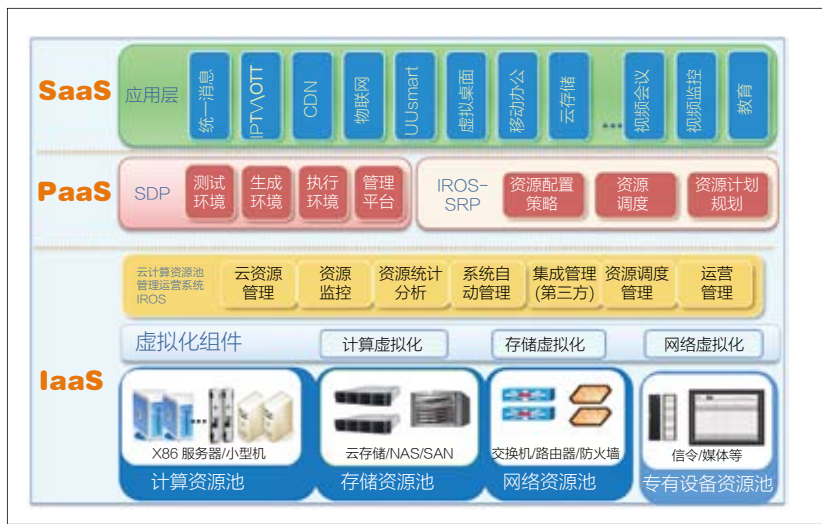


图1 中兴通讯业务云架构



图2 SRP功能模块图

和计算，并执行业务资源调度命令，例如关闭、减少、启动虚拟机等，并和业务模块的外围设备交互，实现增减业务时的自动部署。

● 业务系统模板管理

业务系统模块会预先存储由各业务反馈的各子模块信息，包括模块之间调度的关联性、采用何种虚拟化模式（计算虚拟化或存储虚拟化等），以及负载均衡采用硬件还是专用设备或软件方式等信息。调度控制功能可根据这些信息来实现业务云化调度以及业务自动部署。

运营商收益

业务云化SRP规划功能模块，为运营商提供了业务“真云化”的解决方案，可为运营商带来以下收益。

- 实现不同区域、不同时段业务的动态调配，并解决资源分配不均衡性问题，可根据时间、负荷、业务优先级等不同的策略进行调度，保障高优先级业务的可靠性，并实现节能减排。
- 实现业务的快速部署和扩容。通过云计算可实现硬件资源提前安装、提前部署，引入SRP功能后，可通过应用模板和自动部署实现业务侧的快速部署和模块间的快速建链，使得扩容周期从原来的几周缩减到几小时。
- 后续将结合IT业务等，提供优化的SRP适配IT业务架构，使得IT层面尽量少改动，降低定制化开发成本。
- 后续结合业务资源使用计费模块，提供将业务资源和IT资源对外租借的可能，实现SaaS云的外包销售模式。

SRP调度模块实现了基于业务&资源的业务调度管理，为运营商降低了投资成本和运营成本，为运营商带来持续增值，实现业务云的战略互助和长期合作。 ZTE中兴

和自动调度，中兴通讯在PaaS层引入了业务策略调度模块SRP(Service Resource Policy)。该模块主要功能是基于业务&资源的综合调度，可以根据预先设定的动态&静态策略，进行虚拟机的启动和关闭。通过该模块，可以全面了解哪些虚拟机在为应用程序服务，每个虚拟机上运行哪些应用以及跟踪到某应用程序的虚拟机的实际使用情况（业务负荷负载当量）；并能实现和外围负载均衡设备（如负载均衡F5设备等）的交互，调用业务软件包和配置脚本实现业务的自动部署功能。

SRP模块的资源调度的策略制定，不仅仅依赖于CPU、内存等资源信息，同时结合了业务的健康指数，包括业务队列、消息数等各种参数。多维度的策略预制实

现了业务&资源的统一策略判断和调度。

SRP功能模块功能（如图2）包含策略管理、调度控制、系统配置管理、系统模板管理、业务实例管理、权限管理、故障管理等。

其核心模块功能如下：

● 策略管理

管理员可依据时间或业务种类预先设定业务策略机制，例如，可在春节前针对短信业务预先启动虚拟机资源，春节后再关闭部分虚拟机资源。当多业务平台同时申请资源时，可根据业务平台的优先级确定先把资源分配给哪个增值业务，确保核心增值业务的安全性和可靠性。

● 调度控制

根据预先设定好的调度策略进行分析

新一代高效组合电源系统概况

王刚（中兴通讯）

通信产业的飞速发展带来能源消耗的与日俱增，通信业也成为节能减排重点关注行业。通信机房的节能减排，核心是通信主设备。通信电源占通信机房近10%的用电量，也是不可忽视的部分。本文主要介绍由高效整流器和智能监控单元构建的高效组合电源供电方案。

电源效率“与时俱进”

在研究高效通信电源之前，我们先简单回顾一下电源效率发展的历史。通信电源效率的发展可以用四个字来概括，那就是“与时俱进”。

早期的相控电源和线性电源稳压精度低、滤波性能差、体积庞大，其性能直接影响通信的质量和可靠性，所以不适合通信网络设备的供电需求，在上世纪90

年代初逐步被性能更优良的高频开关电源所代替。直到今天，开关电源依然是通信网络最主要的供电设备，有着通信网络“心脏”的美誉。

开关电源系统的核心是整流器，整流器的核心指标是转换效率。开关电源的损耗主要包括在轻载条件下影响较大的开关损耗，和在重负载条件下影响较大的传导损耗，其他还包括缓冲电路损耗，控制、检测、驱动、保护电路损耗，变压器和电感的损耗、线路损耗等。随着电源设备前级PFC技术和后级DC/DC变换技术的创新、磁性材料发展、半导体元件性能改良

和损耗减低，开关整流器的效率也从80%多提升到90%以上。

2000—2004年是我国开关电源行业高速发展的时期，特别是在通信电源领域，因为这期间我国的通信网络进入一个快速发展的阶段。这个时期中国电子市场性能优异的二极管数量少，价格昂贵，所以二极管特性改善不明显。

2005—2008年则是电源技术和开关管、二极管快速发展的时期，特别是SIC二极管、COOLMOSFET开关管的广泛应用，以及电源技术上移相全桥ZVS软开关技术、磁集成技术的应用，进一步减低转





换损耗，整流器峰值效率达到93%，功率密度进一步提升。

2009年开始，高效整流器出现在中国通信电源市场，如今主流电源厂商均开发了高效整流器。高效整流器应用了无桥PFC变换、全桥变换、同步整流等先进技术，同时继承使用碳化硅升压二极管和选择新一代COOLMOSFET开关管，并选用最新的高低损耗磁材，实现整流器峰值效率超过96%。特别是DSP数字控制和同步整流技术的结合，解决了以往整流器轻载效率低的不足，在20%~100%的宽负载率范围模块效率高达95%以上。

智能化、网络化的高效监控系统

回顾了整流器效率指标的发展，我们再看一下通信电源系统另一个重要的组成

单位，监控单元。随着网络的日益发展，大量人力、物力投入到网络设备的管理和维护工作上。作为通信网络的有机组成，电源设备的监控管理也向智能化、网络化发展。

通信电源监控系统是一个分布式计算机控制系统，集中融合了传感器技术、现代计算机技术、通信技术、网络技术和人机系统技术的最新成果，能够实现遥测、遥信、遥控功能。

横向来看，一个电源设备的信息经由数据采集系统获取后，通过数据传输通道，上传至数据分析系统，分析结果通过人机交互界面展现在维护人员眼前，同时维护人员的操作和指令通过返回通道传递到设备端，实现对设备的查询和控制。

纵向来看，电源设备的信息需要分

别上传到不同的监控中心，监控模块位于整个系统中的最低层，直接与设备相连，获取第一手数据。局站中心是一个通信局站电源设备的集中操作维护管理点，县中心、地市中心、省中心各级监控中心则实现更高层次和更广范围的集中管理。

目前这种错综复杂的监控网络已经通过各省电信公司建设的DCN（综合数据通信网）实现优化。许多发达地区DCN网络已经延伸到了局站中心层级。如果电源系统监控单元具备网络接口，电源系统直接融入DCN网络，如果DCN网络具备电源监控管理系统，则可以实现网络供电单元的直接快速管理，提升维护管理效率。

随着嵌入式技术近年来的发展，嵌入式系统在传统的工业监测、机械控制及新兴的移动通信、数字娱乐方面的应

“ 高效开关电源系统融合了新一代高效整流器和智能监控单元，带给用户高效、智能体验，实现用户节能减排的需求。 ”

用越来越广泛。在电源领域，传统的监控系统主要以单片机为硬件载体进行设计，功能相对单一，可视化和扩展性有限。随着 LINUX 系统的不断升级换代，也出现了采用 ARM 芯片为载体，以 LINUX 系统为软件平台的新一代监控系统。该系统除了能实现原有单片机的功能外，更重要的是具备了网络通信功能，而且其设计过程及界面更加人性化。基于 ARM 芯片开发的手机得以广泛应用正是其优势的最好证明。

一套完整、全面的电源监控网络，通过干结点接口，实现门禁、门磁、烟雾、水淹、红外等环境量检测，通过 RS232、RS485 串口通信接口，实现数据采集、信息查询、告警管理、自动检测、参数设置等智能化的人机管理，通过网络接口，实现电源系统的网络化管理。网络化的监控管理实现了通信电源与通信网络的融合，使得电源系统成为通信网络的有机组成。

基站机房高效供电方案

高效开关电源系统融合了新一代高效整流器和智能监控单元，带给用户高效、智能体验，实现用户节能减排的需求。结构设计持续优化，实现前接线、前维

护，减低机房建设压力。

模块化设计

高效整流器的成熟应用推动了开关电源系统更深程度模块化设计的实现。模块化是通信电源系统结构发展的一条重要线索，作为一个通用性的衡量基准，它适用于整流器、直流直流变换器、逆变器、太阳能充电器、UPS 等等功率变换单元，光伏组件等发电设备，以及蓄电池组，甚至适用于配电单元、功能机柜等。模块化的功率单元、模块化的控制单元，甚至模块化的机柜单元，模块化在新一代高效开关电源供电方案中体现得淋漓尽致。基于模块化理念设计的产品，产品的空间利用率高，结构紧凑，组合方便。需要指出的是，模块化设计会造成单位成本稍微增加，但由于产品设计的模块化带来全流程的成本降低，总体的成本是降低的，而且这个成本优势会随着产量增加和系统多样化而放大。

室外高效供电方案

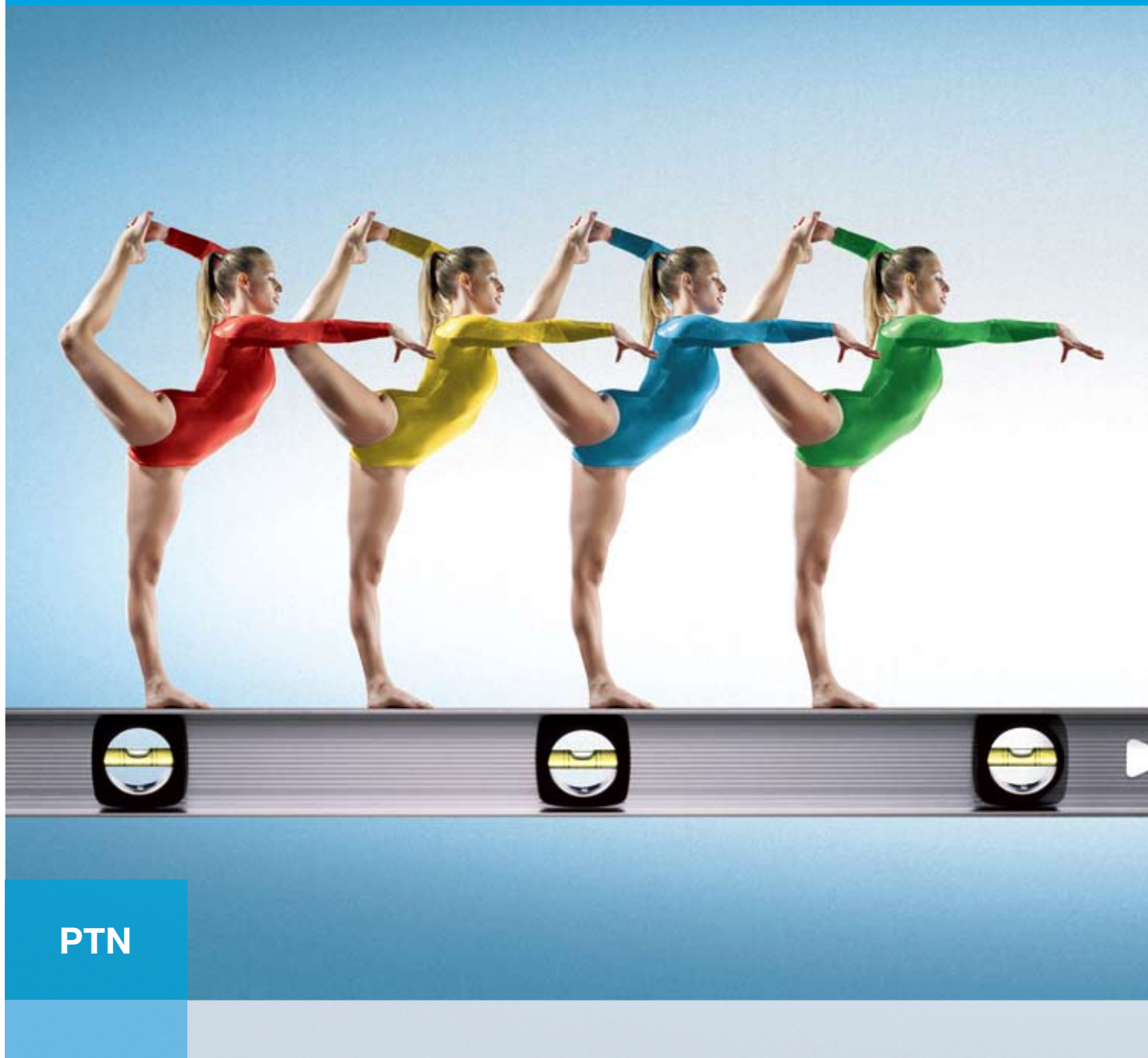
高效组合电源系统同样提供室外供电方案。室外电源自 2007 年开始在中国批量应用以来，其快速建站、节省土建机房

温控系统能耗的绝对优势被越来越多的客户认同，需求也越来越高，已逐渐演变为更加复杂、增强型的室外电源系统。早期的室外电源只预留几 U 高度的空间，放置 BBU、传输、微波设备，现在的室外电源已经发展为一个室外标准柜，内置设备包括蓄电池和更多的主设备。

高效普效混装方案

针对节能减排的压力，目前针对在网老电源的节能改造除了采用成熟的休眠管理技术，业内近期又提出了高效普效混装供电方案。混装方案保留原电源系统的机架和配电单元，更换电源系统内的整流模块、监控模块和相关的外围侦测电路及器件，实现在网电源系统的优化，使电源工作在高效模块状态，提升电源工作效率，降低能源损耗。

伴随高效开关电源技术的成熟和广泛应用，2011、2012 年中国运营商均启动了集团层面、省公司层面的采购项目，相信在 2~3 年的时间内，由高效模块、智能监控组成的新一代高效开关电源供电方案，将担负起保障中国通信网络可靠运行的重任。 ZTE 中兴



PTN

平衡系统 构造完美网络

丰富功能 vs 高可靠性；高性价比 vs 平滑演进；操作简易 vs 新技术应用；带宽剧增 vs ARPU值降低。作为移动运营商，一个完美的网络需要考虑以上所有因素。

也许您会问，什么样的解决方案才能平衡这些因素，减轻当前Backhaul承载网所面临的压力呢？

中兴通讯为您找到了答案—全场景的Uni-backhaul解决方案。它的出现满足了未来网

络的发展需求，实现了新型移动业务的承载。更重要的是，这种解决方案为您保证持续的高收益能力和网络的平衡发展。

我们期待着与您携手共同建造一个完美和谐的网络，敬请访问www.zte.com.cn。



3G LTE

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多个运营商部署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