



# 通信世界

COMMUNICATIONS WORLD

- P11 发改委发文加速5G商用  
明年至少建250个5G基站
- P28 美日运营商竞相发力物联网  
LTE-M1备受青睐
- P58 5G芯片大战开启

## IPv6 “潮涌”

IPv4地址已分配殆尽，IPv6可应对。但我国IPv6“起大早、赶晚集”，面临发展困境。近日，中共中央办公厅、国务院办公厅联合印发了《推进互联网协议第六版（IPv6）规模部署的行动计划》，为IPv6发展注入强心剂，有望开启IPv6规模部署浪潮。基于此，通信世界全媒体特邀请专家解读今后IPv6发展的挑战和机遇，为业界指明方向。



# 欢迎订阅2018年 通信世界

中国通信行业权威期刊

深度

及时

专业



微信订阅更便捷

每月5、15、25日出版  
2018年共34期 15元/期

**510元/年**

邮发代号：82-659

## ▲两种订阅方式:

### 1. 邮局订阅:

凭邮发代号82-659, 在全国各地邮局(所)订阅

征订热线: 010-81055598 传真: 010-81055598

### 2. 发行部订阅:

填写订阅回执单或者拨打征订热线提交订阅信息订阅

邮箱: yrq@bjxintong.com.cn

## ▲付款方式:

### 1. 银行汇款

户名: 北京信通传媒有限责任公司; 开户行: 中国工商银行北京体育馆路支行;

账号: 0200008109200044661

### 2. 邮局汇款

地址: 北京市丰台区成寿寺路11号8层 (100078);

收件: 北京信通传媒有限责任公司发行部

# IPv6为时未晚

## 卷首语

11月26日，中办、国办联合印发了《推进互联网协议第六版（IPv6）规模部署的行动计划》（以下简称《计划》），要求各地区、各部门结合实际认真贯彻落实。《计划》提出“抓住全球网络信息技术加速创新变革、信息基础设施快速演进升级的历史机遇，加强统筹谋划，加快推进IPv6规模部署，构建高速率、广普及、全覆盖、智能化的下一代互联网，是加快网络强国建设、加速国家信息化进程、助力经济社会发展、赢得未来国际竞争新优势的紧迫要求。”

《计划》一出，立即引起信息产业界的高度关注。在11月28日召开的“GNTC全球网络技术大会”上，多位专家和运营商、设备商人士纷纷表示，在IPv6的部署上，中国已经“起个大早，赶个晚集”，应该加快行动。中国工程院院士邬贺铨指出，截至今年6月底我国固网网民数已达7.51亿，但中国的IPv6占比还不到0.3%。从全球来看，中国对IPv6需求最为迫切。

作为最需要IPv6的国家，中国也是全球最早开展IPv6及下一代互联网技术研究、标准制定、应用研发和规模商用的国家之一，首创以纯IPv6建成了当时全球最大的IPv6网络。但是为什么我们“起个大早，赶个晚集”呢？这其中的是非曲直一时也说不清楚，而且从目前来看，再去寻个明白也意义不大。从另一个角度来看，近年来有关IPv6的争论也不见得就是坏事。毕竟网络安全也是头等大事，一项技术只有通过验证、试商用后才能规模应用。我国建有全球最大的IPv6网络，包括清华、中科院、北邮等一大批科研院所，中国电信、中国移动、中国联通、华为、百度、腾讯等众多企业参与，我国IPv6领域技术水平走在国际前列。在技术研发、网络建设、应用创新等方面取得了阶段性重要成果，已具备大规模部署的基础和条件。时至今日，国家出台IPv6规模部署的政策，说明从技术、安全、应用等方面来看，IPv6在

国内发展“瓜熟蒂落、水到渠成”了。

当前，我国在5G、人工智能、大数据、云计算、物联网研发和应用上走在国际前列，引领世界潮流。这些市场的迅猛发展，或者未来市场的快速增长都需要大量IP地址，目前中国IP地址资源已经枯竭，很多运营商和一些互联网内容服务商，很早就用私有地址、地址转换等措施来应对，显然这些临时措施在物联网时代无济于事。《计划》明确表述，加快推进IPv6规模部署，是互联网演进升级的必然趋势，是技术产业发展的重大契机，是网络安全能力强化的迫切需要。在国家已经明确要全面、规模、快速部署IPv6的大政方针下，撸起袖子加油干，争取早日实现《计划》提出的IPv6部署目标才是关键。

《计划》很明确地提出了我国发展IPv6的目标任务：用5~10年时间，形成下一代互联网自主技术体系和产业生态，建成全球最大规模的IPv6商业应用网络，实现下一代互联网在经济社会各领域深度融合应用，成为全球下一代互联网发展的重要主导力量。如今方向指明了，目标清楚了，政策明确了，剩下的就是产业界怎么干。

尽管专家们抱怨中国在IPv6上“起个大早，赶个晚集”，其实我们并不晚。我们不仅有强大的技术实力、庞大的市场需求、广阔的应用前景，更为关键的是，我们还有巨大的创新能力，这些都足够我们在IPv6产业版图上泼墨挥毫，书写更大的辉煌。

编辑 | 舒文强 shuwenqiang@ixintong.com.cn

刘启诚



通信世界全媒体总编辑

我们不仅有强大的技术实力、庞大的市场需求、广阔的应用前景，更为关键的是，我们还有巨大的创新能力，这些都足够我们在IPv6产业版图上泼墨挥毫，书写更大的辉煌。



# 2017 中国移动全球合作伙伴大会关键词： 合作、智连和创新

## 新闻

08

### 评论

- 08 eMTC和NB-IoT反差背后  
中移智联万物的自信与冷静
- 09 全面普及IPv6 打造新一代网络基础设施
- 10 共享单车企业 非法挪用押金涉嫌犯罪

### 关注

- 11 发改委发文加速5G商用  
明年至少建250个5G基站
- 12 边缘计算产业进入重要机遇期
- 13 中国电信发布高端商务旗舰手机心系天下W2018

## 特别报道

IPv6 “潮涌” 14

- 15 IPv6规模部署计划发布 赢得未来网络竞争主动地位
- 17 解读我国IPv6新政策：用户使用率低 需奋起直追

## 24 精品运营

合作、智连、创新，这3个关键词基本可以勾勒出此次中国移动合作伙伴大会的主旨。中国移动在上述3个方面的动作，为物联网和5G两个方向做好了布局，而这两个方向正是包括中国移动在内全球主要运营商未来的战略重点。可以说，中国移动此次在合作伙伴大会上宣布了3个重点，亦是未雨绸缪，对未来的重点领域做好准备。

- 18 《2017 IPv6支持度报告》发布 产业已做好全面接入IPv6的准备
- 20 中国移动段晓东：5G网络设计有利IPv6发展
- 21 中国电信解冲锋：IPv6将与物联网实现完美融合

## 产业

22

### 监管

- 22 游走在灰色地带的常客  
四步法谨慎应对电信投诉举报专业户

### 精品运营

- 24 2017中国移动全球合作伙伴大会关键词：合作、智连和创新
- 26 中国移动四位一体布局物联网 期待价值大爆发
- 27 “两个优先，两个鼓励”  
中国移动携手合作伙伴共建数字家庭新生态

### 物联网天地

- 28 美日运营商竞相发力物联网 LTE-M1备受青睐
- 30 从政策到企业 多重因素助力AI发展提速



## 36 无线通信

# MIMO 技术的 3D 化应用将成必然

我国 LTE 网络经过多期的建设,已经基本实现良好的广覆盖。未来网络的建设重点将向深度覆盖和热点容量吸收方向倾斜,相信 3D MIMO 技术必将发挥重要作用。

## 企业

- 31 华为杨涛:数字化来临 华为愿与中国移动共赢大连接时代
- 32 拥抱5G,连接未来 华为如此闪耀中国移动盛会
- 33 荣获“全国质量奖” 长飞公司已成优质品牌代名词

## 技术

34

## 无线通信

- 34 中国电信杨峰义:5G高频发展需技术和应用“两条腿”走路
- 36 MIMO技术的3D化应用将成必然
- 39 大咖热议5G与IoT技术如何使能垂直行业?
- 40 中国移动专家:SBA架构具备四大优势 将助5G网络全面升级
- 41 中国联通胡云:数据收集之后 物联网商业价值将显现
- 42 中兴柏燕民:网络能力+生态圈是5G宏图的基础
- 43 网络精细化时代,运营商如何准确锁定“价值区域”

## 承载传送

- 46 5G提出新要求 传送网演进方案探讨
- 48 以广东电信光网TV为例  
看组播复制点如何下移改造以提升承载能力
- 50 中兴通讯朱海东:“电信级”大体量召唤下  
千万级vBRAS系统发布正当时

## 云计算

- 51 业界首部《混合云白皮书》发布 揭秘行业技术趋势
- 52 解析中国移动大云容器定制化Linux操作系统

## IT支撑

- 54 无人机航拍、VR全景和三维重建在基站查勘中的应用

## 绿色之道

- 56 节能减排大行其道 绿色网络标准体系框架亟待建立

## 终端

58

## 智能终端

- 58 5G芯片大战开启 国际大厂抢行 国内厂商紧跟之下胜负难料
- 59 中国移动为何要推“移动牌”电视?
- 60 中国移动终端评测:华为Mate10等缘何表现抢眼?
- 61 荣耀总裁赵明:只有搭载AI芯片的手机才是AI手机
- 61 360手机总裁李开新:手机市场很大 稳健经营最重要

## 广告目录

封二  
封底

发行广告  
解决方案广告

**编委会****编委会名誉主任**

苗建华 中国通信企业协会会长

**编委会主任**

顾 昶 人民邮电出版社社长

**编委会副主任**

张延川 中国信息通信研究院副院长

刘华鲁 人民邮电出版社副社长

**编委会委员**

蒋林涛 中国信息通信研究院科技委主任

余晓晖 中国信息通信研究院总工程师

胡坚波 中国信息通信研究院规划设计研究所所长

鲁春丛 中国信息通信研究院政策与经济研究所所长

靳东滨 中国通信企业协会通信网络运营专业委员会主任

张明天 中国通信企业协会通信运营专委会常务副主任

杨 骅 TD产业联盟秘书长

李长海 中国工信出版传媒集团总经理助理

张同须 中国移动通信集团设计院有限公司董事长、院长、党委委员

沈少艾 中国电信技术部副总经理

张成良 中国电信北京研究院副院长

黄宇红 中国移动研究院副院长

唐雄燕 中国联通网络技术研究院首席专家

吕廷杰 北京邮电大学教授

梁海滨 信通传媒总经理

刘启诚 信通传媒《通信世界》全媒体总编辑

庞胜清 中兴通讯高级副总裁

陈山枝 大唐电信集团副总裁

钱利荣 俊知集团有限公司董事局主席

彭俊江 爱立信东北亚区研发中心总经理

王瑞春 长飞公司研发中心总经理

马 斌 腾讯公司副总裁

王献蜀 巴士在线董事长兼CEO

**《通信世界》全媒体中心**

总经理/总编辑: 刘启诚

副总编辑: 张 鹏

《通信世界》主 编: 舒文琼

副主编: 黄海峰

通信世界网 主 编: 郗勇志

运营总监: 申 晴

通信世界新媒体主编: 鲁义轩

运营总监: 刘 江

**全媒体编辑部:**

孙永杰 王 熙 刁兴玲 程琳琳

范卉青 孟 月 甄清岚 耿鹏飞

刘婷宜 卞海川 王德清

**美术总监: 杨斯涵**

美术编辑: 李曼 张航

技术总监: 伍朝晖

全媒体营销部: 吴湘 姜蓓蓓

**编辑部Edition Department:**

+86-10-81055621

**营销部Sales Department:**

+86-10-81055631 81055499

**发行部Circulation Department:**

+86-10-81055598

**传 真Fax:**

+86-10-81055474(营销部)

+86-10-81055464(发行部)

**通信世界网**

Website of Communications World

**网 址**

Website : www.cww.net.cn

主管单位: 工业和信息化部

Guided by the Ministry of Industry and Information  
Technology

主办单位: 人民邮电出版社

Organized by the Post &amp; Telecommunications Press

出版单位: 北京信通传媒有限责任公司

Published by Infocom Media Group

总经理: 梁海滨

General Manager:Liang Haibin

副总经理: 易东山 王建军 康荣

Vice General Manager:Yi Dongshan Wang Jianjun Kang Rong

编辑出版: 《通信世界》杂志社

Published by Communications World Magazine

广告许可证: 京东工商广字第8032号 (3-1)

承印单位: 北京艾普海印刷有限公司

地 址: 北京市昌平区马池口镇横桥村南

定 价: 15.00元

通信地址: 北京市丰台区成寿寺路11号8层

Address: F8, No. 11, Chengshou Temple Road ,Fengtai District, Beijing, China

邮发代号: 82-659

国外发行代号: T1663

刊号: ISSN1009-1564

CN 11-4405/TP

邮 编: 100164

Post Code: 100164

**本  
刊  
声  
明**

- 《通信世界》授权信通传媒旗下通信世界网为本刊唯一网络发布平台, 本刊所有内容将在通信世界网上同时刊登, 本刊文章可能由通信世界网向其他合作网站免费提供。
- 向本刊投稿的作者, 均应同意上述条件, 如不同意请在来稿中特别说明。
- 本刊寄发给作者的稿酬, 已含其作品发表在本刊网站及电子版上的稿酬。
- 向本刊投稿的作者应同意授权本刊可以依法维护其著作权等权利。
- 未经本刊书面同意, 不得以任何形式转载、使用本刊所刊登的文章及图片。

本报记者

刘华鲁 易东山 梁海滨

黄海峰

国家新闻出版广电总局

举报电话:010-83138953

## 国务院深入推进 “互联网+先进制造业”

国务院日前印发《关于深化“互联网+先进制造业”发展工业互联网的指导意见》，《意见》提出三个阶段发展目标。

到2025年，基本形成具备国际竞争力的基础设施和产业体系。覆盖各地区、各行业的工业互联网网络基础设施基本建成。工业互联网标识解析体系不断健全并规模化推广。形成3~5个达到国际水准的工业互联网平台。产业体系较为健全，掌握关键核心技术，供给能力显著增强，形成一批具有国际竞争力的龙头企业。基本建立起较为完备可靠的工业互联网安全保障体系。新技术、新模式、新业态大规模推广应用，推动两化融合迈上新台阶。

其中，在2018-2020年三年起步阶段，初步建成低时延、高可靠、广覆盖的工业互联网网络基础设施，初步构建工业互联网标识解析体系，初步形成各有侧重、协同集聚发展的工业互联网平台体系，初步建立工业互联网安全保障体系。

到2035年，建成国际领先的工业互联网网络基础设施和平台，形成国际先进的技术与产业体系，工业互联网全面深度应用并在优势行业形成创新引领能力，安全保障能力全面提升，重点领域实现国际领先。

到本世纪中叶，工业互联网网络基础设施全面支撑经济社会发展，工业互联网创新发展能力、技术产业体系以及融合应用等全面达到国际先进水平，综合实力进入世界前列。

## 2018年 新一代信息基础设施建设工程将实施

近日，国家发改委印发《关于组织实施2018年新一代信息基础设施建设工程的通知》，通知指出，加快推进“宽带中国”战略实施，有效支撑网络强国、数字中国建设和数字经济发展，2018年，国家发展改革委将继续组织实施新一代信息基础设施建设工程。重点工程包括，“百兆乡村”示范及配套支撑工程。以中西部地区、参照执行中西部地区有关政策的地区、网络扶贫试点地区为重点，建设“百兆乡村”示范网络，提升乡镇及以下区域光纤宽带渗透率和接入能力，开展城域传输网和IP城域网扩容，为提升农村地区宽带用户接入速率和普及水平提供支撑。工程实施区域以县（区、市）为单位选择，要求区域内行政村已全部实现光纤通达，农村宽带接入能力达到12Mbit/s，农村光纤到户用户占比大于50%。

5G规模组网建设及应用示范工程。以直辖市、省会城市及珠三角、长三角、京津冀区域主要城市等为重点，开展5G规模组网建设。5G网络应至少覆盖复杂城区及室内环境，形成连续覆盖，实现端到端典型应用场景的应用示范。

国家广域量子保密通信骨干网络建设一期工程。以量子保密通信“京沪干线”和“墨子号”量子科学实验卫星为基础，面向国家战略需求和可持续运营要求，在京津冀、长江经济带等重点区域建设量子保密通信骨干网及城域网，并在若干地区建设卫星地面站，形成量子保密通信骨干环网。同时，构建量子保密通信网络运营服务体系，进一步推进其在信息通信领域及政务、金融、电力等行业的应用。

## 正式获批 刘爱力担任中国 电信董事

11月28日，中国电信发布公告称，特别股东大会已经通过批准刘爱力担任本公司董事职务，任期自2017年11月28日起至本公司于2020年召开的2019年度股东周年大会为止。

在之前，10月11日，中国电信发布公告称，委任刘爱力出任该公司总裁兼首席运营官，于2017年10月11日起生效，并提请该公司股东任命刘爱力为该公司执行董事，自公司股东在特别股东大会上批准之日起生效。

## 中国电信北研院携手 “安全服务创新联盟” 共建安全生态圈

11月29日，中国电信股份有限公司北京研究院联合多家公司在北京举办“安全服务创新联盟暨2017安全帮年度发布会”，并倡议发起“安全服务创新联盟”及对外发布最新安全创新产品“安全帮云WAF1.0”、2017物联网安全研究报告、2017数据库安全研究报告。

据悉，“安全服务创新联盟”将以开放、协同、创新为宗旨，开展企业安全技术、产品、解决方案及标准规范的协同研究，实现由自主创新驱动产业深度变革，逐步形成创新安全新生态。

“安全帮云WAF1.0”可以有效应对各种Web应用攻击、应用层DDoS、恶意访问、客户端脚本攻击、网页篡改等威胁，全面保障企业网站安全；并提供短信和邮件的实时告警、智能安全分析报告以及7×24小时安全专家服务；具有专家运营、一对一服务、防护可见三大特点。安全帮云WAF上线仅92天，就已成功抵御攻击543万次，4小时内为单个客户成功阻止了193万次攻击。

## 谢远生：国家无线电管理机构要做好顶层设计

11月28日，新修订的《无线电管理条例》（下称《条例》）宣贯总结及相关工作培训在京召开。工业和信息化部无线电管理局局长谢远生在讲话中对一年来全国无线电管理系统宣传贯彻落实《条例》的相关工作情况进行了总结，对贯彻落实好《条例》提出了五点要求。一是《条例》是无线电管理系统的立身之本和依法行政的主要依据和根本大法，各地要认真研究，充分学习。二是要加强研究频率许可和台站执照管理方式的衔接配合，对各类台站执照管理进行优化和简化，并加强事中事后管理。三是要系统学习无线电管理相关法律制度，从《条例》延伸到各项配套规章、规范性文件。四是要在学法懂法的基础上，严格执法，加强监督检查。通过执法体现自身的职能和地

谢远生



位，增强公众守法意识。五是完善配套制度，国家无线电管理机构做好顶层设计，各地结合本地实际情况完善配套制度。



刘多

## 刘多：数字浪潮是ICT驱动的必然结果

通信研究院院长刘多指出，数字浪潮是ICT驱动的生产力变革的必然结果，大数据、云计算、边缘计算、5G等新一代信息技术驱动全球数字浪潮，各领域向数字化、网络化和智能化转型。数字经济下，世界各国都在进行战略布局。

互联网向生产制造领域渗透，工业互联网正在兴起。刘多表示：“在工业互联网中，网络体系是基础，平台体系是核心，安全体系是保障。总体来看，美德强强联合领跑全球工业互联网发展，中日印法等国积极推进和追赶。路径上，西方发达国家的工业互联网主要呈现以跨国龙头企业为引领、以产业生态协同为驱动的发展模式，并与政府的战略引导和政府支持紧密衔接。”

近日，由工业和信息化部主办，中国信息通信研究院承办的全国工信系统扩大和升级信息消费厅局级专题培训班在北京航空航天大学召开。中国信息



## 李跃：“3+1”平台1周年 OneNET应用达2.2万

近日，在2017年中国移动全球合作伙伴大会上，中国移动集团总裁李跃盘点了“3+1”开放平台一年来取得的进展。李跃表示，1年来，“3+1”开放平台已经取得了丰硕的合作成果。在通信能力开放平台方面，中国移动的能力项目已经从53项增加到70项，服务企业从5万家扩大到12万家；面向物联网的OneNET平台，所接入的设备从1年前的617万台增加到3035万台，应用数量从1.1万个增加到2.2万个；在家庭宽带开放平台上，智能网关用户已经接近1000万，与11家企业的110余款产品实现了对接，也就是说家庭网关已经能和冰箱、彩电、洗衣机实现互联互动；统一认证平台是一种基于手机号码的新型认证体系，可以解决多APP应用多个用户名和密码管理难的问题。李

李跃



跃介绍，该平台开放1年以来取得了突破性进展，有超过1000个合作应用入驻这个平台，平均每天激活用户数量超过5000万。

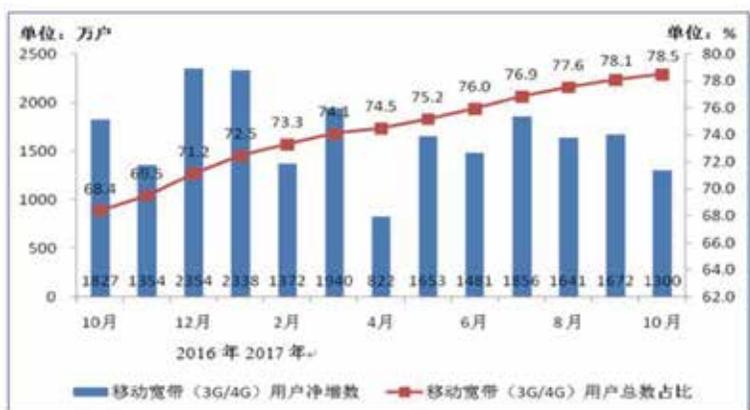
## 截至10月末我国移动电话用户突破14亿

**21127**亿元 **14.03**亿户

近日，工信部公布了我国10月份通信业经济运行情况，报告显示，2017年1-10月，我国电信业务总量完成了21127亿元，同比增长68.1%。电信业务收入完成10660亿元，同比增长6.3%，增幅较去年同期提高0.8个百分点。

工信部表示，我国移动宽带用户占比稳步上升。截至10月末，三家基础电信企业的移动电话用户总数达14.03亿户，其中，1-10月累计净增8150万户。移动宽带用户（即3G和4G用户）总数达11.01亿户，占移动电话用户的78.5%。

截至10月末，三家基础电信企业的固定互联网宽带接入用户总数达3.42亿户。20Mbit/s及以上接入速率的固定互联网宽带接入用户总数达3.08亿户，占比为90%。100Mbit/s及以上接入速率的固定互联网宽带接入用户总数达1.07亿户。光纤接入（FTTH/O）用户总数达到2.84亿户，占固定互联网宽带接入用户总数的83.1%。



## 工信部：2017年10月互联网和相关服务行业保持两位数增长

**5114**亿元 **4365**万户

工信部最新发布报告显示，我国互联网业务收入增速小幅提升。1-10月，我国规模以上互联网和相关服务企业（简称互联网企业）完成业务收入5114亿元，同比增长23.9%，较1-9月提高2.1个百分点。1-10月，互联网企业完成互联网数据中心业务收入111亿元，连续第四个月保持正增长，同比增长8.1%；截至10月末，部署的服务器数量达到115.3万台，同比增长34.6%。工信部称，在宽带中国战略和宽带接入市场开放试点等政策的推进下，民营资本持续进入宽带接入市场扩大投资，用户数量稳步增长。截至10月末，互联网企业共发展宽带接入用户4365万户，同比增长42.6%。

工信部最新发布报告显示，我国互联网业务收入增速小幅提升。1-10月，我国规模以上互联网和相关服务企业（简称互联网企业）完成业务收入5114亿元，同比增长23.9%，较1-9月提高2.1个百分点。1-10月，互联网企业完成互联网数据中心业务收入111亿元，连续第四个月保持正增长，同比增长8.1%；截至10月末，部署的服务器数量达到115.3万台，同比增长34.6%。工信部称，在宽带中国战略和宽带接入市场开放试点等政策的推进下，民营资本持续进入宽带接入市场扩大投资，用户数量稳步增长。截至10月末，互联网企业共发展宽带接入用户4365万户，同比增长42.6%。

## IDC：2018年AR/VR产值将达到178亿美元

**178**亿美元

IDC发布最新报告《全球半年度增强现实和虚拟现实产值指南（Worldwide Semiannual Augmented and Virtual Reality Spending Guide）》称，2018年全球AR和VR的产值将达到178亿美元，比2017年的91亿美元增长近95%。其同时指出，全球AR/VR产品和服务产值在2017-2021年预测期内将延续类似的增长速度，五年复合年增长率将达到98.8%。

消费者领域仍将是AR/VR产品和服务的最大产值来源，IDC预计消费者领域在2018年的全球产值将达到68亿美元。其中，将近3/4来自于VR硬件和软件，而AR产值将由软件消费主导。

## Gartner：三季度全球智能手机出货三星第一

**3.83**亿部

市场研究机构Gartner的报告显示，三季度全球智能手机出货量达到了3.83亿部，具体到厂商而言，三星智能手机出货量依旧排在第1，其三季度的出货量达到了8560万部。出货量在三星之后的是苹果，其iPhone三季度的出货量为4544万部。排在3~5位的分别是华为、OPPO和小米，其中华为出货量为3650万部，市场份额为9.5%；OPPO出货量为2945万部，占据7.7%的市场份额；小米出货量为2685万部，市场份额为7%。

# eMTC和NB-IoT反差背后 中移智联万物的自信与冷静

作者 | 陈亮

近日举办的中国移动全球合作伙伴大会着实火了一把，其中大会的主题将中国移动的大连接战略从“万物互联”升华到“智联万物”。有意思的是，这一次大会中关于物联网技术制式的话题都集中在NB-IoT上，甚少谈到eMTC，而今年年中的中国移动物联网大会上却将eMTC提到和NB-IoT同等的高度。原因何在？

众所周知，NB-IoT（窄带物联网）和eMTC（增强型机器类通信）是目前物联网两种最主要的网络制式，从消费者关心的应用领域来讲，两者有着一定的差别。

首先，NB-IoT倾向于窄带连接，因而载波带宽需求低，更加适合低速率、大数量的密集连接，也就是普适性的基础应用领域。eMTC的无线数据传输能力更强，这使得物联网终端的交互能力更强，适合互动实时性高、数据要求更加精细，也就是专业性的垂直应用领域。

其次，从移动性和时延性来看，NB-IoT适合于低速移动的环境，而且越区切换采用小区重选的模式，并不适合远距离高速的移动，对于位置相对固定或移动性较低的场景（如计量采集与监控、智能开关等）较为适合。eMTC的时延低且采用小区切换技术，而且可以支持语音应用，这意味着应用场景更加广泛和灵活。

最后，从终端设备造价上来看，NB-IoT的芯片和模组成本相对更低，虽然目前两者的单价差异看似不大，但在亿级、十亿级的大连接浪潮之中，成本依然会是重要制约因素。

当然，上述两者的对比与划分并非一成不变、泾渭分明的。随着物联网终端和系统技术的不断进步，NB-IoT和eMTC的应用场景会有更多的交叉和融合。特别是大连接必然催生大数据的进一步跃升，而移动互联网时期的大数据，不但在上下层级的南北走向上会逐渐增大，在同一层级的东西走向上也会有爆发性的增长，这就给物联网通信制式技术及相应的终端设计制造技术提出了更高的要求。

从上述简要对比来看，中国移动在全球合作伙伴大会上更加侧重NB-IoT，体现的是中国移动对当前“智联万物”市场的理性判断和对客观规律的尊重。虽然物联网并不是什么新鲜概念，但从数年前第一波物联网热潮的不了了之，我们不难看出：产业链各方、应用领域和生态模式的规范统一和齐头并进是物联网发展的客观规律、必要前提。

目前物联网的第二轮热潮已经兴起，和上一次相比，如今的产业链各方更加冷静和理性。从市场规律来看，一项



近日举办的中国移动全球合作伙伴关于物联网技术制式的话题都集中在NB-IoT，甚少谈到eMTC，这与今年年中中国移动物联网大会上将eMTC提到和NB-IoT同等的高度形成了强烈的反差。原因何在？

应用与服务的兴起，必然是从简单实用、普适性强的角度入手，在拥有一定用户规模之后才逐渐从功能单一向功能精细、个性化的方向发展，从普适基础层级向不同垂直领域的分化发展，从单一割裂的业务模式向有机融合的生态模式发展。如果不尊重客观规律，有可能将前景大好的市场做成空中楼阁，即便是偶然能够在某一细分领域做出亮点，也容易陷入昙花一现的结局。基于这一判断，目前侧重点在NB-IoT而非eMTC，在一定条件成熟（包括产业链成熟、解决方案成熟、应用市场成熟等）的情况下，再逐渐引入高层级的技术制式，甚至推动新技术制式的演进，也为时不晚。

值得一提的是，中国移动在大连接不同阶段的侧重不同，有利于“智联万物”战略切实有效地推进，也有利于整个行业的良性发展。

首先，集中有利于加快产业链成熟。上一轮物联网的热潮之所以未能开花结果，很大部分的原因在于标准难以统一，产业链各方各行其是，难以形成合力，最终谁也无法把蛋糕做大。通过集中聚焦，可以聚合运营商、系统集成商、终端设备生产商和应用服务开发者的力量，推动各个细分领域产业链的成熟和扩展。

其次，集中有利于运营商做专做深。俗话说，伤其十指不如断其一指。过去运营商经常犯的一个错误就是在面向新领域、新市场的时候，总想着大包大揽、做出一个大而全的战略。而实践证明，这种想法往往只是一厢情愿。特别是在移动互联网“放大器效应”作用下，产品周期、客户距离都被大大缩短，与其想着毕其功于一役、或是“蜻蜓点水式”的处处涉猎，不如认真踏实地将一个个细分市场、一个个行业领域做专做深、做实做透。

再次，集中有利于促成市场良性可持续发展。物联网的可持续发展需要各方的共同发展，其中最为重要的是市场和客户，如果运营商和合作伙伴不能迅速在某个市场中站稳脚跟并取得良好的客户口碑，今后则难以寻求可持续发展。

最后，集中有利于为“智联万物”战略的演进和经验积累。前期运营商对物联网领域的参与主要集中在通道层面，近年来开始在平台建设和整体解决方案方面发力，但依然需要不断地探索和积累，而这种按部就班的推进方式，实际上对于团队和从业人员的成长更为有利。

# 全面普及IPv6 打造新一代网络基础设施

作者 | 金峰

近日,中共中央办公厅、国务院办公厅印发了《推进互联网协议第六版(IPv6)规模部署行动计划》(简称行动计划),计划用5~10年的时间,全面普及IPv6,并使得网络规模、用户规模、流量规模等达到全球领先地位。《行动计划》发布之后,产业链上相关主体快速行动,例如下一代互联网国家工程中心随即宣布推出IPv6公共DNS,为IPv6用户提供基础服务。

## IPv6已到必须快速普及的地步

IPv6不是一个新的概念,在上世纪90年代中期,相关标准化组织已经提出了完整的技术标准,2003年,在经过一系列测试之后,鉴于IPv6的成熟性,全球各主要国家均提出了IPv6的发展规划,我国也启动了下一代互联网示范网(CNGI)工程,但在2008年完成一期工程之后,后续发展却陷入了停滞,目前落后于主要发达国家,而导致这一情况出现的主要原因,笔者认为有两个方面。

首先,IPv4地址段紧张的问题,随着NAT技术的成熟而得到有效地缓解,而IPv4地址不足,让互联网发展缺乏后续动力,则是推广IPv6的主要原因,一旦地址不足的问题被解决了,从政府到产业链,自然缺乏大规模投入的动力。其次,从IPv4升级到IPv6是一个复杂的系统工程,不仅是改建骨干网,而是需要对从服务器到终端的网关、路由、交换机、操作系统、应用、域名解析等进行全面的改造,需要解决IPv4与IPv6并存时的互通问题。既然IP地址不够用的问题已经得到解决,哪怕只是“打补丁”方式的解决,那还是把深层次的问题留给未来吧。

该来的“灰犀牛”总是要来的,谁也逃不掉,“灰犀牛”已经是越来越近了,IPv6到了必须要大规模推广的时候了。首先,IPv6网络能够提升网络的整体安全性,例如黑客们目前常用的一种方式是对全球IP地址进行扫描,再发现其中漏洞,这对于只有43亿地址的IPv4而言,是有效的方式,但对于IPv6地址而言,是不可能完成的任务,通俗地说,如果1秒能扫描43亿个地址,那么从地球诞生扫描到现在,也只能扫描百分之一的IPv6地址。在当前全球网络安全形势不断恶化的背景下,通过打造新的基础网络,提升网络整体的安全性变得尤其重要。

其次,IPv6能够实现对网络节点的直接定位,加强社会



近日,中共中央办公厅、国务院办公厅印发了《推进互联网协议第六版(IPv6)规模部署行动计划》(简称行动计划),计划用5~10年的时间,全面普及IPv6,并使得网络规模、用户规模、流量规模等达到全球领先地位。

经济的智能化治理。截至2017年,中国只获得了3.3亿个IPv4的地址,对于庞大数量的服务器、PC终端、手机、平板电脑、物联网终端是远远不够的,虽然NAT技术通过一个公网IP地址,转带一批私网IP地址的方式,解决了IP地址不足的短板。但却带来新的问题。首先是无法直接对网络节点进行定位,而必须通过上层的NAT节点进行,无法保证真实性和有效性,这对于大力推进网络治理的我国政府而言,是无法克服的障碍;其次,数据化、智能化的治理是未来的发展趋势,任何一个网络节点都应成为数据的来源,只有让每个节点都能够有一个公网的IP地址,被直接管理,才能够确保有效的数据采集。

最后,分布式计算与存储的快速发展,需要IPv6的支持。高带宽的发展,使得网络的计算与存储功能逐渐下沉到网络的边缘,云计算向雾计算的方向演变。一方面,高带宽、强终端使得能力下沉成为可能,另一方面,高带宽需要高品质的内容与应用,全部依托骨干网的传输已不可能,这就需要边缘节点的分发。在IPv4的时代,P2P的应用除了视频聊天,就是BT下载了。通过NAT模式,一般性的QoS还是能够保障的,但是如果需要普适化的更高质量保障的话,那就需要IPv6能够给每个节点直接分配一个公网IP地址。

## IPv6的普及需要依靠政府意志

不要指望产业链上的企业会主动联合起来,应对未来的“灰犀牛”,毕竟还远远没有到生死存亡的关口。但近十年来,产业链上的相关主体也在默默促进IPv6的基础建设,目前各类设备、操作系统都具备IPv6的支持能力,只是尚未被利用。

对于政府而言,首先要解决自身业务上的痛点,如上文中所提到的网络安全性、社会经济智能化治理等方面的需求;其次是要打造一个新型的基础设施,“宽带中国”战略明确了宽带是社会经济发展的基础设施,那么按照一般产业规律,基础设施的革新,除了拉动短期投资之外,更应促进诸多产业的发展,而相比IPv4网络,IPv6网络无疑是一种新型的基础设施;最后是找到改变一些顽疾的“抓手”,例如促进广电网络的变革,使得其更符合互联网时代的要求。

# 共享单车企业 非法挪用押金涉嫌犯罪

作者 | 王春晖

近期，小蓝单车企业倒闭导致大量押金不能退还用户引发热议。自共享单车诞生之日起，巨额押金问题一直备受关注。根据2017年8月中国互联网络信息中心发布的《中国互联网络发展状况统计报告》中相关数据，到目前为止，仅共享单车行业的存量押金规模已近100亿元。

笔者认为，严格意义上讲，所谓的“共享单车”模式并不是什么创新，更不属于“分享经济”，其实质就是自行车分时租赁，这种模式在发达国家早已存在，而发达国家对单车租赁具有成熟的监管模式。

首先，任何单车投放必须先得到政府许可；其次，必须摆放在政府指定的固定地点和设施上，不得妨碍交通并影响市容环境；再次，押金必须在租车结束后立即退回，最多不得超过一个工作日。对违反规定胡乱投放的单车，政府可当作垃圾立即清理。如有违反规定延迟退还押金的企业，则会被按照金融诈骗予以罚款，甚至面临刑事处罚。

目前，我国多数经营共享单车的企业所收押金并没有采用银行第三方监管的模式，存在着大量资金被挪用“跑路”的现象。押金制度在司法实践中是担保物权的一种，是作为质押担保的一种特殊形式，即为了担保债务的履行，债务人或者第三人将一定数额的金钱或者等价物移交债权人占有，在债务人不履行合同规定的债务时，债权人可从押金中优先受偿。目前，押金制度尚无明确的法律规定，但以分时租赁模式运营的单车，应当在用户返还单车后立即退回押金，企业不得长期占用。如果企业长期非法占用甚至挪用押金，则涉嫌非法吸收公众存款。

笔者认为，共享单车企业所收取和非法占用押金的行为涉嫌构成非法吸收公众存款罪，目前押金已经形成了巨大的资金池，该项资金的监管主体、具体监管方式均处于空白状态，一旦单车企业“卷款跑路”，将会直接给用户造成经济损失，这种情况与前几年发生的P2P网贷平台“卷款跑路”的行为非常相似，并且现实中也已出现共享单车企业无法退还用户押金的情况。比如酷骑单车在沈阳、合肥、郑州、西安等多地的分公司都陆续被曝出“人去楼空”的现象，目前酷骑单车仍有7亿元押金未退还用户。

我国刑法并没有“非法集资罪”的罪名，非法集资是



近期，小蓝单车企业倒闭导致大量押金不能退还用户引发热议。那么小蓝单车押金不能退还是否涉嫌犯罪？与哪些因素有关？

一种类型的犯罪，非法集资行为+不同的目的+不同的后果=相应的罪名。根据《最高人民法院关于审理非法集资刑事案件具体应用法律若干问题的解释》的规定，非法吸收公众存款具有非法性、公开性、利诱性以及社会性，共享单车企业收取并占用押金的行为基本符合这“四性”。

首先，共享单车企业面向社会广泛收取并占用押金的行为未经有关部门依法批准，包括没有批准权限的部门批准的集资以及有审批权限的部门超越权限批准的集资；其次，押金模式是通过互联网面向所有社会公众收取，具有公开性；再次，尽管这种模式并不类同于传统非法吸收公众存款惯用的还本付息形式，但其暗含所谓“持续服务”“便捷服务”“共享经济”等具有“利诱性”的特征，有些共享单车企业为了消除用户对押金安全的担忧，还欺骗用户称采用了银行第三方监管，如小鸣单车曾声称用户押金是专款专用，委托第三方华夏银行监管，但华夏银行方面表示，小鸣单车在华夏银行广州分行开立的结算账户为一般存款账户，该行无须履行第三方监管义务；最后，共享单车企业是向不特定的广大群众收取押金且长期占用，已经形成巨大的资金池，具有社会性。此外，长期占用用户押金的行为也涉嫌非法变相吸收公众存款。

目前，已有多地地方政府出台了共享单车租赁的管理办法，但从整体看，主要是对这一租赁市场的鼓励和一种包容性监管，对侵犯用户押金的行为也不例外。如《深圳互联网租赁自行车管理方案》中对共享单车企业逾期不退还押金的行为，仅仅是由政府相关管理部门责令改正，给予警告，且处罚金额只限制在5万元以下。

笔者认为，共享单车租赁应当实行严格的市场准入制度，限制“丛林式”的无序发展；应当从整体上控制其发展规模，尤其是避免所收取的押金被滥用、挪用；应该对该资金实行严格的金融监管制度，不允许企业长期占用用户的押金，还要通过立法明确其吸收押金行为的合法性，避免误入非法吸收公众存款的泥沼。总之，共享单车租赁市场的金融制度建立在合规有序、风险可控的基础之上才能健康发展，对那些打着互联网创新和“共享经济”旗号，大肆进行非法集资等违法犯罪活动，一定要彻底依法根除。

# 发改委发文加速 5G商用 明年至少建 250个 5G基站

国家发改委办公厅印发《关于组织实施 2018 年新一代信息基础设施建设工程的通知》，发改委对 5G 网络工程建设的要求超预期，5G 牌照发放或将提前到 2018 年年底至 2019 年年中。

本刊记者 | 孟月

近日，国家发改委办公厅印发（以下简称发改委）《关于组织实施2018年新一代信息基础设施建设工程的通知》，将支持三大工程：“百兆乡村”示范及配套支持工程、5G规模组网建设及应用示范工程、国家广域量子保密通信骨干网络建设一期工程。

在重磅支持的三大工程中，发改委对5G网络工程建设的要求超预期，有业内人士认为，通知明显是卡着2018年5G NR的R15标准冻结时间点，直接跳到外场规模组网，这是一个明确的加速5G商用的政策信号。

## 明年至少在5个城市建5G网

通知要求，2018年开展5G规模组网建设，明确在6GHz以下频段，在不少于5个城市开展5G网络建设，每个城市5G基站数量不少50个，全网5G终端数量不少于500个。

5G规模组网建设及应用示范工程方面，以直辖市、省会城市及珠三角、长三角、京津冀区域主要城市等为重点，开展5G规模组网建设；5G网络应至少覆盖复杂城区及室内环境，形成连续覆盖，实现端到端典型应用场景的应用示范；向用户提供不低于100Mbit/s、毫秒级时延5G宽带数据业务；至少开展4K高清、增强现实、虚拟现实、无人机等2类典型5G业务及应用。

同时，发改委要求5G规模组网建设及应用示范工程由中国电信集团公司、中



国移动通信集团公司、中国联合网络通信集团公司作为汇总申报单位组织申报，每个单位限报1个，且每家运营商单个申报项目总投资不低于1亿元。

## 产业链积极推动5G建设

无独有偶，在之前工信部印发通知，启动5G技术研发试验第三阶段工作，力争于2018年底前实现第三阶段试验基本目标，支撑我国5G规模试验全面展开。目前，第三阶段测试的测试目标已确定，即第三阶段测试基于3GPP 5G标准版本，研发预商用设备，开展多基站组网性能测试。其具体目标为：以3GPP R15标准为依据，测试面向商用/预商用的系统设备，验证组网性能；构建5G一体化室内外测试环境，全面满足第三阶段测试需求；构建5G典型场景下的业务演示环境。业内人士指出，“5G发展的重心已从实验室环境转向具体的商用环境，可行性和应用性将是未来重点，而产业链也

将进一步被打通”。

除工信部，这是发改委第一次对5G的建设表态，5G在我国地位进一步提升。从通知看，我国5G基站的建设规模得到进一步提升。有业内人士称，在之前三大运营商已对2018年内的5G建设

提出了规划，中国移动前期预计在若干城市建设每城20基站的预商用试验网，中国电信表示将在2018年之前完成原型无线组网的验证阶段，目前在深圳、成都、兰州、苏州、上海、雄安这6个城市启动中国电信5G示范网实验。中国联通目前正在加快推进相关研究工作，计划2018年在多个城市启动5G外场试验工作，2019年进一步扩大试验规模。

“从这看来三大运营商整体建设规模在百站左右。但此次通知的要求相比规划规模又有所提升。此次通知规定了5G的投资规模，每家运营商单个项目不少于1亿元。同时，资金的出资方从运营商变为运营商+政府补助，运营商侧的压力减小，5G的研发和落地将更加积极。”有业内专家称。结合工信部已经率先发布和将要发布的5G频率规划，业界认为5G牌照发放或将提前到2018年年底2019年年中。

发改委要求各项目汇总申报单位于2017年12月11日前，将项目申报文件以及项目资金申请报告、汇总表文件电子版报送国家发展改革委。至于业界普遍关心的三大运营商申报的开展5G规模组网建设城市是否重合，多家运营商在相同城市5G覆盖区域是否能重合，具体频率如何分配等问题都将在之后得到答案。

发改委要求各项目汇总申报单位于2017年12月11日前，将项目申报文件以及项目资金申请报告、汇总表文件电子版报送国家发展改革委。至于业界普遍关心的三大运营商申报的开展5G规模组网建设城市是否重合，多家运营商在相同城市5G覆盖区域是否能重合，具体频率如何分配等问题都将在之后得到答案。

# 边缘计算产业 进入重要机遇期

边缘计算虽然应用前景广阔，但毕竟横跨 OT、IT、CT 多个领域，且涉及网络连接、数据聚合、芯片、传感、行业应用等多个产业，需要各方合作才能推进发展。

本刊记者 | 刘启诚



随着物联网和5G的快速发展，边缘计算得到业界越来越广泛的重视。在11月29日召开的“2017边缘计算产业峰会”上，产业界一致认为，边缘计算聚焦于万物智能连接，满足行业数字化在连接、实时、智能、数据优化、安全与隐私保护等方面的关键需求，已经成为行业数字化转型不可或缺的关键要素。

## 创新应用层出，开始商用落地

边缘计算是在靠近物或数据源头的网络边缘侧，融合网络、计算、存储、应用核心能力的分布式开放平台，其目标是就近提供边缘智能服务，满足行业数字化在敏捷连接、实时业务、数据优化、应用智能、安全与隐私保护等方面的关键需求。

工信部信息化和软件服务业司司长谢少锋在“2017边缘计算产业峰会”上致辞时表示，边缘计算是工业互联网的重

要技术支撑，发展边缘计算，能够有力推动企业转型升级，促进企业向工业互联网平台迁移，对于加快制造强国、网络强国建设，构筑数字经济时代竞争新优势具

有重要意义。工信部将加快推动边缘计算等信息技术产业热点发展，深化制造业与互联网融合发展，促进新旧动能持续转换和经济提质增效、转型升级。

为了推动边缘计算产业发展，尽快实现商用落地，去年11月30日，多家企业、行业组织发起成立了边缘计算产业联盟(ECC)，历经短短一年的发展，联盟现已拥有154家成员单位，包括来自智能制造、智慧城市、能源电力和ICT行业的领军企业，以及相关领域研究院所和大专院校。据边缘计算产业联盟副理事长、华为网络研发部总裁刘少伟介绍，目前联盟采用水平工作组与垂直行业委员会并行的运作方式，通过共建联合测试床打造边缘计算的创新解决方案，挖掘产业价值，推动应用落地，帮助联盟成员取得商业成功。截至目前，边缘计算产业联盟(ECC)已完成21个测试床方案。

在本届峰会上，许多企业都展示了其

边缘计算行业的创新应用，涵盖了智能工厂、数控机床、工业机器人、智慧安监、智慧水务、智慧路灯、智能电网、智慧园区、网络安全、公共安全等行业，通过直观演示和现场互动等方式向参观者展现了边缘计算在行业的最新应用实践和商用价值。

而且此次峰会还发布了《边缘计算参考架构2.0》。《边缘计算参考架构2.0》重点阐释了边缘计算的概念、特点、价值，分别从概念视图、功能视图、部署视图三个维度全方位展现ECC边缘计算参考架构2.0，提出构建模型驱动的智能分布式开放架构，实现架构极简，OICT设施自动化和可视化，以及资源服务与行业业务需求的智能协同。

## 边缘计算产业需各方共同推进

作为一个新兴的产业，边缘计算虽然应用前景广阔，但毕竟横跨OT、IT、CT多个领域，且涉及网络连接、数据聚合、芯片、传感、行业应用等多个产业，需要各方合作才能推进发展。边缘计算产业联盟副理事长方发和表示，边缘计算产业只有构建开放的产业生态，才能发展壮大。为推动产业资源协同，引领边缘计算产业发展，边缘计算产业联盟(ECC)一直致力于开放生态系统的构建，积极开展与第三方标准组织、国际行业组织的交流与合作。当前，边缘计算产业联盟(ECC)已与工业互联网联盟(IIC)、SDNFV产业联盟、中国自动化学会(CAA)、Avnu Alliance等组织建立了正式合作关系，在标准制定、联合创新、商业推广等方面开展全方位合作。

在本届峰会上，边缘计算产业联盟(ECC)与工业互联网产业联盟(AII)正式签署战略合作协议，宣布双方未来将在研究报告/白皮书、试验平台/测试床、技术标准、市场推广等方面开展合作；与国际半导体照明联盟(ISA)、车载信息服务产业应用联盟(TIAA)签订战略合作协议，共同致力于推动边缘计算在智慧照明、智能车载领域的应用创新、标准制定和商用落地。

# 中国电信发布 高端商务旗舰手机心系天下 W2018

心系天下 W2018 手机率先集成行业首发 F1.5 超大光圈，成为第一款搭载虹膜识别和 Bixby 人工智能平台的翻盖手机。

本刊记者 | 程琳琳

2017年12月1日，中国电信携手三星电子，在“2017金砖国家峰会”召开城市厦门，举办了“心系天下W2018手机发布暨十周年群星公益盛典”，正式发布心系天下手机第十代巅峰之作——心系天下W2018手机。

心系天下是中国电信和三星电子联合推出的超高端手机品牌。自2008年起，心系天下领军中国超高端手机市场已迎来第十个年头。心系天下W2018手机率先集成行业首发F1.5超大光圈，成为第一款搭载虹膜识别和Bixby人工智能平台的翻盖手机。十年来，心系天下秉承“传承·创新·尊贵·思仁”的品牌理念，不断为高端精英人群打造彰显尊贵身份、开拓人生格局、引领时代前行方向的超高端商务旗舰手机。

## 十年工艺匠心淬炼

心系天下W2018的外观经过十年锤炼，给用户带来强烈的视觉震撼。翻盖设计搭配物理键盘、齿轮转轴彰显其十载功力。心系天下W2018手机为高端用户带来至尊版与典藏版两款精致机型。在沉稳的黑色机身之上，至尊版以华丽雅金衬托高端用户的权威身份。而心系天下十周年典藏版则以明亮尊铂尽显干练，机身雕刻唯一数字限量发行，以证用户十载情谊与无上尊崇。

中国电信移动终端运营中心总经理李华表示，心系天下系列已经成为一款值得收藏的工艺品，十年能够坚持做一款手



机并登峰造极主要有3方面的原因。一是深厚的技术底蕴，中国电信拥有覆盖完善的FDD网络，主导全网通标准，引领终端发展，同时三星是半导体技术的领导者，两家强强联合，Bixby的推出实现了真正的AI。二是执着，工程师为了翻盖的效果和螺钉的设计，经过了无数次的试验，多年的锤炼铸造了真机的工艺品属性。三是情怀，双方在慈善方面一直坚持，不停履行社会责任得到了更多用户的支持。

## 十年创新引领时代

心系天下W2018，作为十年大成之作，不仅自此开启系列产品全网通时代，更融入了更多时代尖端的科技体验。

在智能方面，心系天下W2018成为第一款搭载Bixby人工智能平台的翻盖手机，新增的Bixby人工智能助手，拥有“视觉”“语音”“主页”“提醒”四大模块，以更为便捷化、人性化的操作方式，解放高端用户的用机体验，手机将变得更聪明，用户的时间安排也将更高效。

三星电子大中华区副总裁严在勋表示，三星希望整合创新的软硬件，帮助用户实现对手机的更好掌控。用户通过简单交互就可以把自己的生活、娱乐、安全和金融服务全部实现，智能学习性的交互，可以使Bixby更加智能，成为用户的最佳拍档。

在拍摄方面，心系天下W2018将成为三星首款配置F1.5超大光圈的智能手机，使得用户即使在夜景环境下也能拍出理想照片。

在安全方面，心系天下W2018将成为第一款搭载虹膜识别的翻盖手机，用前沿科技给予高端用户更为安心的专属防卫。

而在尊享服务方面，每一位心系天下W2018手机用户都将享受尊享出行与管家服务，典藏版手机用户更可享受无限次机场贵宾休息室权益。

## 十年公益树立旗帜

在不懈追求产品尊贵体验的同时，心系天下自创立之初即将公益事业作为品牌核心。十年公益之路上，从希望小学到母亲水窖，从设立心系天下公益基金到中国电信全国范围开展的“心系天下在路上”公益行动，汇聚社会爱心、引领全产业链及用户，为公益事业不断贡献力量。

在发布会现场，中国电信与三星电子共同宣布向中国青少年发展基金会心系天下公益基金启动公益捐赠，在2018年公益行动中，双方将联合开展心系天下三星智能教室建校计划，用科技改变未来，为更多孩子圆梦。

IPv4 地址已分配殆尽，IPv6 可应对。但我国 IPv6 “起大早、赶晚集”，面临发展困境。近日，中共中央办公厅、国务院办公厅联合印发了《推进互联网协议第六版（IPv6）规模部署的行动计划》，为 IPv6 发展注入强心剂，有望开启 IPv6 规模部署浪潮。基于此，通信世界全媒体特邀请专家解读今后 IPv6 发展的挑战和机遇，为业界指明方向。

## IPv6 “潮涌”





# IPv6规模部署计划发布 赢得未来网络竞争主动地位

《计划》指出，将用5到10年的时间，形成下一代互联网自主技术体系和产业生态，建成全球最大规模的IPv6商用应用网络，实现下一代互联网在经济社会各领域的深入融合，成为全球下一代互联网发展的主要推动力量。

本刊记者 | 刁兴玲

TCP/IP协议是互联网发展的基石，其中IP是网络层协议，规范互联网中分组信息的交换和选路。目前采用的IPv4协议地址长度为32位，总数约43亿个IPv4地址已分配殆尽。而IPv6重新定义地址空间，由128比特位构成，IPv6所拥有的地址容量将达到 $2^{128}$ 。这不但解决了网络地址资源数量的问题，同时也为物联网的发展提供了基础。

## 中国是最需要IPv6的国家

随着互联网的快速发展，互联网用户也在不断增长。截至今年6月底，我们固网的网民数是7.51亿，移动互联网用户7.24亿，但我国的IPv4地址只有3.3845亿，平均每个固网网民人均IPv4地址是0.45个，半个都不到。

中国工程院院士邬贺铨在于近日召开的“GNTC全球网络技术大会”上表示，中国是最需要IPv6的国家，也是全球最早开展IPv6及下一代互联网技术研究、标准

制定、应用研发和规模商用的国家之一，首创以纯IPv6建成了当时全球最大的IPv6网络。但是截至今年7月数据显示，IPv6用户占网络用户之比到56%左右，美国也到了30%多，中国是最需要IPv6的，但中国的IPv6占比还不到0.3%。

中国早在很早前便已开始研究IPv6，但目前IPv6发展并不理想。谈到我国IPv6发展为何“起了大早，赶了晚集”，邬贺铨分析有5个原因。第一，落入了私有地址的陷阱难以自拔，中国很早就没有地址了，很多运营商包括一些互联网的内容服务商，很早就用了私有地址，地址转换可暂时应对IPv4公网地址的不足，但跨过多个公司地址对私有地址的管理相当复杂，地址转换破坏了端到端的透明性，无法对用户溯源。

第二，发达国家一般是军方和政府先转到IPv6，我国缺乏明确的市场导向和政府应用先行意识，我国政府的网站没有起到应有的带头作用。

第三，对内容服务瓶颈不够重视且缺乏有力政策措施，应用和网站向IPv6迁移

严重滞后，ICP企业的状况已严重拖了我国IPv6发展的后腿。

第四，一些误解和干扰影响了国家发展IPv6战略的执行，一些把中国公众互联网与国际互联网隔离的方案声称的“自主创新安全可控”迷惑了一些单位，违反了中国坚持的“全球一个互联网”的主张。另外，以为颠覆IP的未来网络很快就实现，而处于等待观望状态，对IPv6部署按兵不动。

第五，将IPv6与网络安全对立，过分担心IPv6的内容过渡困难，举棋不定。

## IPv6规模部署计划众望所归

11月26日，中共中央办公厅、国务院办公厅联合印发了《推进互联网协议第六版（IPv6）规模部署的行动计划》（以下简称《计划》），《计划》的发布为IPv6注入一剂“强心针”。《计划》指出，我国是世界上较早开展IPv6试验和应用的 国家，在技术研发、网络建设、应用创新方面取得了阶段性成果，已具备大规模部署的基础和条件。抓住全球网络信息技术加速创新变革、信息基础设施快速演进升级的历史机遇，加强统筹谋划，加快推进IPv6规模部署，构建高速率、广普及、全覆盖、智能化的下一代互联网，是加快网络强国建设、加速国家信息化进程、助力经济社会发展、赢得未来国际竞争新优势的紧迫要求。

华为专家解读指出，从《计划》中，我们可以看到政府横向要求政府机构、中央媒体、中央企业网站完成IPv6的升级改造，纵向从终端、网络到典型应用整个垂直行业要求支持IPv6的演进。这充分反映了政府在此次IPv6规模部署行动的决心。

同时, 国家战略层面对IPv6规模部署的推动, 也必将对IPv6上下游产业链的发展带来重大利好。

长期以来, 我国政府高度重视下一代互联网产业的发展, 早在2003年就启动了CNGI (China Next Generation Internet, 中国下一代互联网) 国家战略工程, 分两个阶段推进IPv6产业发展和规模商用部署。大力发展基于IPv6的下一代互联网, 有助于显著提升我国互联网的承载能力和服务水平, 更好融入国际互联网, 共享全球发展成果, 有利支撑经济社会发展, 赢得未来的发展主动。

在中国工程院院士吴建平看来, 互联网体系结构是互联网的核心技术, 它和CPU、操作系统一样, 是第三大基础设施的核心技术。推动IPv6大规模的部署, 为互联网体系结构的创新带来了难得的历史机遇。IPv6下一代互联网对拓展网络空间和解决网络安全是一个重大的发展机会。我们需要进一步推进规模部署, 创新互联网的体系结构。

## 部署4台IPv6根服务器, 打破国际垄断

“根服务器”是全球互联网控制中枢, 是互联网重要的核心基础设施和战略资源。目前全球有13个IPv4根服务器, 其中美国有10个。根服务器采用BGP Anycast镜像来扩展系统, 全球部署了700多个镜像, 而国内仅仅引入5个镜像。

规模部署行动《计划》中特别提到要开展面向IPv6的新型根域名服务体系的创新与试验。2012年, 下一代互联网国家工程中心接受委托开始探索和研究根服务器的引入问题。为打破国际垄断, 保证国家信息安全, 下一代互联网国家工程中心于2015年牵头发起了“雪人计划”(基于全新技术架构的全球下一代互联网(IPv6)根服务器测试和运营实验项目)。

目前, 由下一代互联网国家工程中心牵头发起的“雪人计划”已在全球完成25台IPv6根服务器架设。中国部署了其中的4台, 包括1台主根和3台辅根。从无到有, 中国彻底打破了没有根服务器的困境。



下一代互联网国家工程中心前瞻实验室主任宋林健指出, 截至2017年8月, 25台IPv6根服务器在全球范围内已累计收到2391个递归服务器的查询, 主要分布在欧洲、北美和亚太地区, 一定程度上反映出全球IPv6网络部署和用户发展情况。从流量看, IPv6根服务器每日收到查询近1.2亿次。

在国外方面, 2016年工程中心联合美国、日本、印度、俄罗斯、欧盟在内的16个国家和地区的合作伙伴正式开启了IPv6根服务器的全球试运营。国内方面, 工程中心基于IPv6根服务器系统已与中国教育科研网、中国电信、中国联通等单位建立了深入合作关系。

## 四大措施保障IPv6快速规模部署

《计划》指出, 将用5到10年的时间, 形成下一代互联网自主技术体系和产业生态, 建成全球最大规模的IPv6商用应用网络, 实现下一代互联网在经济社会各领域的深度融合, 成为全球下一代互联网发展的主要推动力量。

到明年年底, 要形成良性的思想驱动环境, IPv6的活跃用户数要达到2个亿, 在互联网用户的占比不低于20%。到2020年底, IPv6的活跃用户数要超过5个亿, 占比要超过50%, 新增的网络地址不允许再使用私有的IPv4地址。到2025年末, 我国IPv6网络规模、用户规模、流量规模位居世界第一位, 网络、应用、终端全面支持IPv6, 全面完成向下一代互联网的平滑演进升级, 形成全球领先的下一代互联网技术产业体系。

为加速IPv6部署速度, 邬贺铨提出了4点保障措施, 一是组织领导, 建立一个跨部门的协同推进资质, 建立专家咨询制度, 完善政企间的沟通协调机制, 过去我们其他的计划很少建议政企之间的沟通协调机制, 现在要通过政府与企业进行引导协商。

第二, 优化发展环境, 需要一定的财政资金支撑, 统筹资金加大支持力度, 引导社会资金的投入; 推动建立IPv6网间的互联和结算体系, 优化运营商之间和运营商和教育网之间, 运营商和广电网之间的网间结算; 研究出台IPv6终端和流量的优惠措施, 引导用户向IPv6迁移, 加大人才培养力度, 建设国际化的人才梯队。

第三, 强化规范管理, 要引导企业支持IPv6, 完善政府的采购要求, 明确政府采购优先考虑IPv6。完善对禁网的IPv6要求, 要求所有的上网设备必须具有IPv6的能力。建立整个国家IPv6知识度的评测系统, 并定期公布哪个公司IPv6发展得好, 哪个IPv6运营商过渡得好, 形成一个竞争的环境。

第四, 深化国际合作, 我们IPv6的发展不是关起门来, 而是要密切跟踪全球下一代互联网的研究、实验、技术、产业应用情况, 加强和国际标准化组织的合作, 共同推动IPv6国际化的进程。中国要在发展下一代互联网上做出我们应有的国际贡献。

一个好消息是, 我国产业链企业已经在积极行动。如主流网络设备提供商华为, 一直在全面支持端到端网络向IPv6的演进。在IP骨干网方面, 华为重点发展IPv6的超宽演进能力, 实现核心路由器引入容量高达1T能力且全面支持IPv6功能的线卡, 现已通过三大运营商的入网测试和试点, 实现骨干网高效互联互通; 在IP城域网层面, 华为加速推出400G宽带业务网关, 支持海量IPv6用户的接入; 在移动承载方面, 华为为现有移动承载设备均已支持IPv6功能, 同时将支撑运营现网IPv4设备向IPv6的平滑演进, 支撑未来5G业务的发展。

# 解读我国IPv6新政策

## 用户使用率偏低 需奋起直追

与前几年 IPv4 向 IPv6 过渡还有缓冲期不同，我国新一代信息技术发展迅猛，尤其是物联网、工业互联网和产业互联网等快速发展，对大量地址空间、安全性、移动性和服务质量都提出了新的需求，这都需要 IPv6 的支撑。

本刊记者 | 王熙

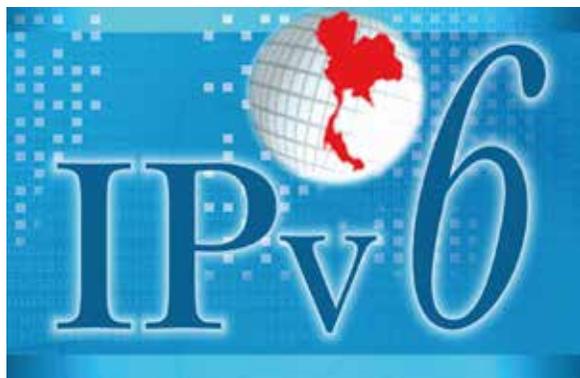
近年来，全球IPv6部署全面加速。作为互联网大国，我国的IPv6产业推动和商用落地计划也在紧锣密鼓地进行中，今年11月底更是迎来政策利好。近日，中共中央办公厅、国务院办公厅印发了《推进互联网协议第六版（IPv6）规模部署行动计划》（以下简称《计划》），并发出通知，要求各地区各部门结合实际认真贯彻落实。

### 发展早却推进缓慢

IPv6是“Internet Protocol Version 6”的缩写，即互联网协议第六版，是由国际互联网标准化组织（IETF）设计的，用于替代现行版本的IPv4的下一代互联网核心协议。相比只能产生40多亿IP地址的IPv4，IPv6可产生2的128次方个IP地址，可以满足未来5G和物联网在内的多种技术对IP地址的需求。

目前，在全球各国IPv4地址匮乏资源短缺的压力下，美国、日本、韩国等国家早在10年前甚至更早就开始了对IPv6的部署规划。比如，2004年，美国国防部最大的IPv6试验网络Moonv6就完成第二阶段测试，开启了美国国内对IPv6测试和商用的序幕；日本的“e-Japan重点计划”明确规划在2005年完成互联网向IPv6的过渡，全世界最早实现IPv6硬件支持的便是日本的网络设备厂商；韩国也在2007年就公布了IPv6实施时间表。

而相比较其他国家IPv6的发展进度，中国的情况更像“起了个大早，赶了



晚集。”根据2012年和2013年的统计，当时全世界IPv6互联网普及率排名，中国是第一，美国是第二，基本上都是1%。到了2016年，我国虽然仍然是拥有IPv6地址较多的国家之一，但IPv6地址的使用率却跌落世界排行50名以外。

2017年3月，全球IPv6论坛主席Latif Ladid在北京接受媒体采访时就曾表示，全球IPv6使用率前十名的国家分别为比利时、德国、瑞士、希腊、美国、卢森堡、葡萄牙、英国、印度、日本。其中，美国的IPv6用户占全网用户数之比从2014年的5%上升到现在的33.2%，比利时的比例更高达56.56%。

很显然，尽管我国作为全世界最早开展IPv6研发和应用的国家之一，使用情况却不尽如人意。对于造成这种现象的根源，中国科学院计算机网络信息中心总工程师阎保平在接受媒体采访时解释道：“首先，我国电信运营未开展IPv6基础设施的配套部署，目前的基础电信网络都是

在IPv4的环境下运行；其次，国内网站基本不支持IPv6的访问，即便用户想用，也没有应用环境。”

### 借势《计划》奋起直追

与前几年IPv4向IPv6过渡还有缓冲期不同，我国新一代信息技术发展迅猛，尤其是物联网、工业互联网和产业互联网等快速发展，对大量地址空间、安全性、移动性和服务质量都提出了新的需求，这都需要IPv6的支撑。此次推出的《计划》如同一个拐点，强势推动建设我国IPv6商用网络。

《计划》要求，要以协同推进IPv6规模部署为主线，以典型应用改造和特色应用创新为主攻方向，加快网络基础设施和应用基础设施升级步伐，积极构建自主技术体系和产业生态，实现互联网向IPv6演进升级，构建高速、移动、安全、泛在的新一代信息基础设施，促进互联网与经济社会深度融合，构筑未来发展新优势，为网络强国建设奠定坚实基础。

在IPv6发展时间表方面，《行动计划》要求用5到10年时间，形成下一代互联网自主技术体系和产业生态，建成全球最大规模的IPv6商业应用网络，实现下一代互联网在经济社会各领域深度融合应用，成为全球下一代互联网发展的重要主导力量。

当然，在《行动计划》推进的过程中，一定要充分认识IPv6在互联网发展中的作用，针对中国特点实现跨越式发展，应对网络空间安全的机遇和挑战，抓住超大规模互联网的发展机遇。

## 《2017 IPv6支持度报告》发布 产业已做好全面接入IPv6的准备

报告显示，整个产业已经做好全面接入 IPv6 的准备，支持范围涵盖网络设备、终端产品和各类应用。其中网络设备和终端产品的 IPv6 支持度最高，全球已有 2137 款 / 系列网络设备通过 IPv6 Ready Logo 认证，90% 以上的终端操作系统支持 IPv6。

近日，我国下一代互联网国家工程中心下属全球 IPv6 测试中心发布了《2017 IPv6 支持度报告》，对全球范围内的 IPv6 网络设备、终端、应用、网站等支持度情况进行了测试、更新和分析。报告显示，整个产业已经做好全面接入 IPv6 的准备，支持范围涵盖网络设备、终端产品和各类应用。其中网络设备和终端产品的 IPv6 支持度最高，全球已有 2137 款 / 系列网络设备通过 IPv6 Ready Logo 认证，90% 以上的终端操作系统支持 IPv6。此外，小部分基础应用已经可以接入 IPv6，能够满足基本使用需求。目前 Alexa 全球排名前 50 的网站 IPv6 支持率为 42%，我国排名前 50 的网站里仅 1 家支持稳定的 IPv6 访问。

### 中国 IPv6 用户普及率仅有 0.38%，任重道远

根据 APNIC Labs 提供的全球 IPv6 用户数（估计）及 IPv6 用户普及率的数据，截至 2017 年 11 月，全球 IPv6 用户数排名前十位的国家 / 地区，依次是印度、美国、德国、日本、巴西、英国、法国、加拿大、比利时、越南等，中国 IPv6 用户数排在第 13 位，如表 1 所示。而全球 IPv6 用户普及率排在前十位的国家 / 地区，依次是比利时、印度、德国、美国、希腊、瑞士、卢森堡、英国、葡萄牙、日本等，中国 IPv6 用户普及率仅有 0.38%，排在第 67 位。

### 网络设备 IPv6 支持度极高，已做好全面接入准备

随着全球范围内的 IPv6 快速部署，网

其他终端设备)、办公终端设备、协议栈、操作系统、安全设备、服务器等类别的申请已超过 100 个，其中交换机和路由器数量最多，近 400 个左右。安全及流控设备相对较少，部分产品数量还只是个位数。如图 2 所示。

在获得 IPv6 Ready Logo 的设备中，我国路由器、交换机、防火墙、网关等设备遥遥领先其他类型的产品，相比于其他网络设备大户（如美国、韩国、日本），中国路由器、交换机、安全设备等设备较多，超过 70%，

表1 全球IPv6用户数(估值)排名

排名	国家	互联网用户	V6 使用比例	V6 用户	人口
1	印度	466034684	47.24	220138018	1339180127
2	美国	287146624	37.22	106868883	324459463
3	德国	72260517	42.3	30563294	82114224
4	日本	116138333	23.11	26838091	127484450
5	巴西	138967416	18.22	25314153	209288278
6	英国	61284147	26.01	15941606	66181585
7	法国	56142328	20.24	11365896	64979547
8	加拿大	32412416	19.42	6294927	36624199
9	比利时	10114962	57.42	5807670	11429336
10	越南	49681216	7.69	3818965	95540800
11	马来西亚	21694245	17.44	3782976	31624264
12	澳大利亚	20807427	15.41	3207443	24450561
13	中国	735768061	0.38	2791139	1409517397
...	...	...	...	...	...

络设备主流厂家近年来已经发布了大量的 IPv6 产品，类型丰富，基本涵盖原有 IPv4 产品（包括路由器、交换机、接入服务器、防火墙、VPN 网关、域名服务器等），能够满足商用部署需求。

据 IPv6 Ready Logo 测试认证数据显示，截至 2017 年 10 月，全球已有 2137 款 / 系列设备通过 IPv6 Ready Logo Phrase-2 认证，并且呈稳定增长趋势，如图 1 所示。

根据认证设备的类别统计全球已认证的申请，路由器、交换机、其他终端设备（除办公终端设备、服务器、IP 电话外的

其他设备类型特别是终端设备方面的申请相对较少。

### 终端设备基本支持 IPv6，家庭网关成阻碍发展的最后一道关卡

谁能率先在 IPv6 方面有所作为，谁就能够在未来的竞争中占据有利地位。从硬件层面上看，近两三年来推出的手机和 PC 等终端产品基本都已完全支持 IPv6。而操作系统作为各种应用的基础，是支持 IPv6 至关重要的环节，因此，全球 IPv6 测试中

心对当下 30 种常见操作系统版本进行了测试。结果显示，包括手机、PC 和服务器在内的常用操作系统基本都能够适用 IPv6，支持率

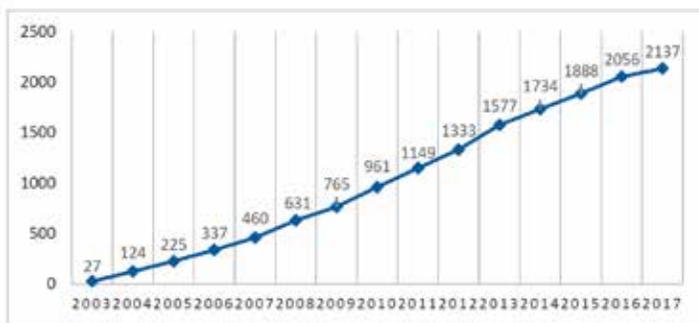


图1 IPv6 Ready认证设备的增长趋势

高达90%。

在参与测试的30种常见操作系统版本之中，Android 4.2、iOS 4.1、Windows Phone 6.5、Symbian 7.0等手机系统版本及之后推出的新版本都已经支持IPv6；个人PC计算机常用的微软Windows系列、苹果Mac OS X以及Linux等操作系统全部支持IPv6，并且微软Windows和Redhat的Linux内核操作系统大部分还通过了IPv6 Ready Logo测试认证，更加强有力地证明了IPv6接入能力。

虽然操作系统的IPv6支持度整体较高，但是在具体功能和实现方式上，不同操作系统间还存在较大差异，默认安装IPv6协议栈的操作系统比例在75%左右，DHCPv6（IPv6动态主机配置协议）支持度在65%左右，ND RDNSS（递归DNS服务器自动发现）则稍低一些，约为50%。

相比之下，家庭网关CE设备的支持情况则稍显落后，作为IPv6 Ready Logo下的一个扩展测试项目，全球仅有17款来自美国网件、中兴、博通等企业的CE设备通过了IPv6 Ready Logo CE Router认证。运营商虽然很早就开始执行严格的网络设备采购需求，强制要求网络设备都支持IPv6，但从测试结果来看，市面上用户自己采购的CE（家庭网关、无线路由等）设备却大都不支持IPv6，成为家庭用户接入IPv6最后一公里的关键所在。

### 多类型PC应用支持IPv6，可满足基本使用需求

《2017 IPv6支持度报告》中还体现出由于IPv4的广泛存在，目前IPv6-Only网络还比较少，只有小部分应用能在支持IPv4的同时也支持IPv6。部分支持IPv6的主流PC应用软件如表2所示。不过，必须要指出的是，虽然应用软件对IPv6的整体支持度并不高，但确实已经可以满足普通用户的基本需求。

### 海外网站IPv6支持度高 中国前50网站仅1家支持

当前，支持IPv6的网站正在不断增加，

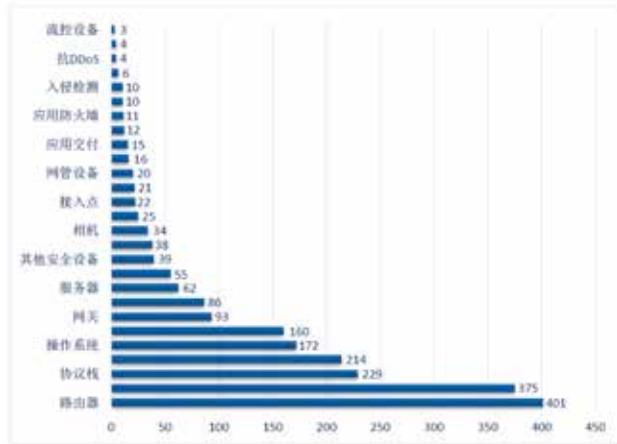


图2 IPv6 Ready Logo设备类型统计

包括Google、Facebook、雅虎、微软Bing等网站现已提供永久IPv6访问服务。为鼓励更多的应用和服务支持IPv6，全球IPv6测试中心设计开发了IPv6 Enabled Logo认证。统计数据显示，从2009年4月该项目发布开始到2017年10月，全球已有2550个网站通过测试并获得IPv6 Enabled Logo认证。

全球IPv6测试中心监测数据也表明，Alexa全球排名前50的网站IPv6支持率为42%，谷歌、维基百科、雅虎等网站都可以通过IPv6稳定访问；相比之下，我国网站大部分都没有接入IPv6，排名前50的网站里仅腾讯网1家有稳定的IPv6访问地址。Alexa TOP 500网站IPv6支持度分布情况如表3所示，排名越靠前，IPv6支持度越好，除了TOP20比TOP 10 IPv6支持比例高之外。

在中国，支持IPv6的网站和业务系统主要分布在校园网和个人网站内，部分重要商业网站也已经初步完成向IPv6过渡，目前正在稳步推进中，中小网站的升级改造在政策和市场双重作用下已有向

IPv6过渡的势头。

下一代互联网国家工程中心下属全球IPv6测试中心从终端、网络、应用等不同层次对IPv6支持度进行了全面的测试分析，从《2017 IPv6支持度报告》中来看，网络设备、终端设备以及操作系统等的IPv6支持度较好；应用方面由于IPv4的长期存在，还需

要加大升级力度，以促进IPv6的大规模推广与应用，尤其是各类网站，需要加快接入IPv6的脚步。产业链同仁也应多重视这些短板，共同促进IPv6快速平滑过渡，迎接万物互联的智能化时代到来。

下一代互联网以IPv6为基本特征，但IPv6并不是下一代互联网的全部，而只是下一代互联网的起点。以拥有庞大地址空间的IPv6为技术基础，在新的技术平台上不断加入新的思想和元素，通过创新和突破，解决重大技术挑战，下一代互联网必将演进和发展得更加智能化，一个广阔的市场也必将全面打开。

编辑 | 刁兴玲 diaoxingling@bjxintong.com.cn

表2 部分支持IPv6的主流PC应用软件

类型	软件名称
浏览器	IE、Chrome、360、Mozilla Firefox、Safari、Opera、Konqueror、netscape navigator、紫狐、搜狗、傲游、QQ等
文件传送（FTP）	FileZilla Client、konqueror、SmartFtp、SecureFX、lftp、tnftp、cftp、ncftp、fget、ftpcopy、ftpmirror、AbsoluteTelnet、UploadFTP等
邮件客户端	Outlook、Apple Mail、Thunderbird、imap-uw、Postfix、pine、mutt、KMail、mozilla-mail、Lotus Notes等
多媒体播放	RealPlayer、Windows Media Player、VLC media player、XMS、Quicktime、Adobe Flash Player、Winamp等
即时通讯	Google+ Hangouts、IBM Sametime、Pidgin、Meebo等

表3 Alexa TOP 500网站IPv6支持度分布情况

Alex 网站排名	支持 IPv6 网站数量	网站 IPv6 支持比例
top 5	4	80%
top 10	6	60%
top 20	13	65%
top 50	21	42%
top 100	34	34%
top 200	55	27.50%
top 500	119	23.80%

## 中国移动段晓东： 5G网络设计有利IPv6发展

VoLTE 终端至少需要两个永久在线的 PDN 连接，一个用于互联网访问，一个用于语音通信。若用户全部演进为 VoLTE 模式，则需十几亿地址。

本刊记者 | 刁兴玲



随着互联网、移动互联网的飞速发展，移动互联网终端、流量呈爆发性增长。其中移动互联网流量从2010年0.24EB增长到2014年2.5EB，增长10倍。据预测2014年至2019年，全球移动互联网流量将会再增长10倍，每月达到24.3EB，物联网设备的数量在2014-2020年的年复合增长率预计将达到23.1%，到2020年达到501亿。

目前采用的IPv4协议地址长度为32位，总数约43亿个IPv4地址已分配殆尽。而IPv6重新定义地址空间，这不但解决了网络地址资源数量的问题，同时也为物联网的发展提供了基础。

### 三大举措加速IPv6发展

中国移动研究院网络所所长段晓东表示，2G/3G用户同时在线率仅为约5.3%，而LTE用户由于永远在线的特性，约需至少6亿以上地址。VoLTE终端至少

需要两个永久在线的PDN连接(两个APN。每个APN都需要一个地址)，一个用于互联网访问，一个用于语音通信。若用户全部演进为VoLTE模式，则需十几亿地址。可见IPv6是移动互联网的基础，也是网络长期

演进发展的需要。

段晓东透露，中国移动通过多项举措，着力推动移动互联网IPv6的发展，在关键节点发力，已取得了LTE与IPv6同步发展等重大突破，并通过现网大规模实施有效推动IPv6规模应用。

第一，确保LTE与IPv6同步发展，已建成全球最大的TD-LTE网络，并将IPv6作为LTE必选的基本要求。首先，已在全网范围内要求所有EPC相关设备支持IPv6；其次，解决了IPv4/IPv6双连接的问题，采用IPv4v6双栈APN接入LTE数据业务；再次，中国移动LTE基站数超过160万个，LTE用户数超5亿，4G基本实现全国城市和农村的覆盖；最后，LTE终端全部支持IPv6，2016年销售4亿部。

第二，段晓东指出，每个VoLTE终端至少需要两个永久在线的PDN连接(两个地址)，一个用于互联网访问，一个用于语音通信，地址需求量至少是2G/3G的

37.8倍，初步估算需要13亿个地址。VoLTE是未来的通信业务，用户都将采用纯IP方式接入网络，地址消耗量大，最适用于适用IPv6。中国移动VoLTE已经发展注册用户2亿，活跃用户近1亿使用纯IPv6进行语音通信。

第三，在多个国际组织协同努力，推进移动通信的IPv6化。首先，联合3GPP和IETF召开两次IPv6国际联合会议；其次，在3GPP发布首个移动网IPv6过渡指导报告TR 23.975，提出IPv6过渡基线构架、IPv6过渡解决方案，3GPP工作获得22个单位的支持；最后，自主研发PNAT/BIH技术，发布IETF RFC6535等国际标准，发起轻量级物联网等工作组，推动IPv6与物联网结合。

### IPv6是新一代IP网络的起点

面临工业互联网、5G等需求，IP网络需面向低时延、网络切片及泛在技术、存储资源的需求不断演进，通过技术创新和工程优化等多种方式不断满足需求，推进变革。其中未来业务对低时延要求苛刻，成为IP承载网未来技术演进的重要需求之一，而确定性时延是下一代承载网面临的重要挑战和技术难题之一。

尤为值得一提的是，中国移动成功牵头了3GPP的5G系统架构设计，这是第一次由中国人承担新一代移动通信的架构设计。段晓东透露，4G中，双栈能力的终端总是发起v4v6双栈连接请求；考虑到后续IPv6使用越来越多，5G网络设计将进一步引导向IPv6过渡。IPv6是新一代IP网络的起点，中国移动将在已有实践的基础上，积极配合国家行动计划，为用户和应用提供畅通无阻的IPv6信息通路。中国移动也希望和产业界同仁携手合作，推进IPv6及新一代IP网络基础设施的发展。

# 中国电信解冲锋

## IPv6将与物联网实现完美融合

目前，全球运营商为满足业务和需求都在考虑网络转型和重构，规模部署 IPv6 是运营商网络重构转型的前提和关键。

本刊记者 | 刁兴玲

随着VoLTE和物联网的飞速发展，全球IPv6发展迅猛。谷歌IPv6访问流量显示，2015年IPv6流量较2012年增长10倍，预计2018年IPv6流量将超过IPv4。

中国电信北京研究院实验室主任解冲锋表示，2012年12月到2017年11月的5年间，全球IPv6流量增长了二十倍。IPv6在全球已经进入实质规模应用阶段。IPv6已经成为全球公认的下一代互联网的商用应用解决方案，我国互联网全面尽快向IPv6的迁移具有紧迫性。

### 目前发展IPv6有四大有利条件

众所周知，我国的IPv6的推进“起了个大早，赶了个晚集”，在数量和体量上和美国相差甚远。在解冲锋看来，现在发展IPv6有四大有利条件。

第一，CNGI长期的工作在IPv6网络建设、维护和业务开发方面积累了较多经验，并且培养了人才队伍。

第二，国际大环境有利，国外IPv6初步获得了规模性商用，流量提升明显，是全球公认的下一代互联网商业应用解决方案。

第三，产业链逐步成熟，除了核心路由器，移动核心网、移动终端对于IPv6有了良好的支持，物联网芯片也开始支持IPv6。

第四，需求逐步凸显，运营商自身网络、云计算、物联网、企业客户等业务对于IPv6的需求明显，IPv6已经成为运营商网络的必备。

### 规模部署IPv6是运营商网络重构的关键

目前，全球运营商为满足业务和需求都在考虑网络转型和重构，解冲锋表示，规模部署IPv6是运营商网络重构转型的前提和关键。他解释道，因为目前的网络重构和转型都是构建在IP网之上，必须有好的IP网络基础设施。如果底层的IP没有构建好，运营商管理起来就会很复杂，那么网络重构也无从谈起。

早在2001年中国电信便开始研究IPv6，2003年参与CNGI项目，2009年开始进行市场应用，2012年参与国家相关CNGI二期项目，一直到后面每年都在做相关工作。目前，中国电信的IPv6在骨干网、城域网、IDC、移动网等多个网络层面取得了不错的成绩。骨干网方面，中国电信163/CN2网内设备和所有省际链路都已开启IPv6；城域网层面，全网96%的BRAS/MSE已支持IPv6，超过220个城域网开启双栈，占总数的75%；4G移动网方面，在江苏、湖北实现网络规模实施，验证了LTE EPC主流设备全面支持IPv6；IDC方面，三星级以上的IDC均已支持IPv6介入，90%以上的机架支持双栈。

同时，中国电信IPv6在用户

侧也取得了不错的成绩。目前，IPv6覆盖宽带用户超过9000万，活跃用户达到440万。移动用户中，江苏省IPv6的活跃用户约500万；湖南省有100万活跃IPv6用户。

解冲锋表示，有线宽带网络、IDC等，无线移动网络、以物联网、云计算等为代表的新业务将是IPv6发展的3个重点网络场景。其中，IPv6将与物联网实现完美融合，IPv6突破了NB-IoT物联网终端规模受限的瓶颈，满足海量终端接入的需求，彻底解决无线终端心跳报文带来的问题。NB-IoTv6成为IPv6的新型应用场景，有利于推动IPv6规模商用。NB-IoTv6产业逐渐成熟，并开始进入试验商用，其中，中国电信无锡分公司联合北京研究院研发推出了NB-IoTv6产品，成功验证了NB-IoTv6的网络连通性和应用可行性。新的场景比如物联网、智能交通、智能制造等为IPv6发展提供广阔的前景和发展空间。

发展IPv6也需要社会各界的广泛参与，需要产业界（CSP、ICP、设备提供商、终端）各方进一步加强协同配合，克服业务和CPE等方面的短板。解冲锋建议以后逐步停止使用IPv4地址，向着IPv6-Only的方向迈进，增量业务建采用IPv6-Only的方式提供。

编辑 | 刁兴玲 diaoxinglin@qxxtong.com.cn



# 游走在灰色地带的常客 四步法谨慎应对电信投诉举报专业户

电信投诉举报专业户一旦出现畸化发展的趋势，必给电信管理机构带来困扰。对于这一现象，不必“谈虎色变”，但应积极应对，谨慎处理。

浙江省通信管理局 | 王君兰



电信投诉举报专业户指购买问题商品或服务后，借助通信领域相关法律法规的规定，通过投诉举报进行过度维权，以期在弥补损失的同时获得额外收益的职业人群。

## 义与利的双面人生 电信投诉举报专业户引发争议

购买大量问题产品、或使用大量手机号码订阅问题套餐→查阅法律条文→向商家投诉，要求按消法惩罚性赔偿或以现金等形式“私了”→整理材料向电信管理机构投诉举报→等待书面反馈口径→对反馈结果不满向工信部提起行政复

议→上法庭进行行政诉讼。这些在普通电信用户看起来非常麻烦而不愿意做的事，是电信投诉举报专业户的日常工作。

电信投诉举报专业户的另一“法宝”即是政府信息公开：一是通过团队化、流程化运作，把有利于其利益最大化的全国各地行政处理结果，通过申请政府信息公开的方式索取，迫使其他电信管理机构参照，并作为对商家高额索赔讨价还价的筹码；二是进行非正常的海量的信息公开申请，给电信管理机构施加压力。

电信投诉举报专业户的行为一方面有助于惩戒失信行为、维护社会公平正义；另一方面，投诉举报逐渐职业化、专业化和群体化，专业户利用法律法规漏

洞、缠诉缠访，占用行政资源、过度维权甚至谋利的道德层面的负面作用日益突出，在一定程度上对市场经济秩序产生了负面影响，给电信管理机构的监管工作带来了困扰和挑战。

## 当前电信投诉举报专业户的新特点分析

一是操作流程模板化。

从渠道看，投诉举报大多以电子邮件的形式通过官网邮箱发送；从材料看，引用具体法律条款详尽、身份证复印件、联系电话、收信地址等材料齐全；从诉求看，涉及查处违法行为、赔偿损失、行政调解、处理结果书面反馈等内容，多种诉求相结合，如果电信管理机构处理不当，极易陷入被动。

电信投诉举报专业户在购买问题商品或服务后，通过借助电信管理机构的调解和调查，向被诉人施加索赔压力，或是在行政处罚等处理之后，利用该处理结果与商家协商赔偿或提起诉讼索取赔偿。但当投诉举报未达目的或遭到拒绝时，专业户会提起行政复议或行政诉讼，甚至向监察机关举报执法不力、推诿责任，从而向电信管理机构施加压力，希望重新作出有利于他们的行政行为。

二是团队化、群体化趋势日益明显。

资费套餐争议、举报无进网许可证的终端设备、实名制违规、互联网平台账号权限……从类型分析，同一类的投诉

举报材料,除了专业户姓名和被诉商品或服务的名称有区别外,其他内容均是出自同一模板,产生这一现象的原因不外乎于团队化、群体化的“作战”模式。一是通过“师傅带徒弟”,形成一个职业团体,在团队内部也分工明确,有专门负责起诉打官司的、也有专门搜集违法证据的,还有专门跑市场购买商品或服务的;二是建立一个线上过度维权群体,把在各地的“实战”经验通过网络互通有无。

### 三是网购商品、服务的投诉举报量上升。

近年来,随着基础电信运营企业服务和收费的不断规范化,除来源于实体店合同的霸王条款、广告虚假宣传、套餐不明扣费等传统投诉举报项目外,专业户开拓了网购这一新的领域。通过网络寻找“目标”具有范围广、成本低、证据易保存的优势。通过组建QQ群和微信群,“共享”“联动”成为专业户业界新常态,一个专业户发现某家网店可能存在问题后,发到群里让大家一起讨论判断,并分别购买,只要有一例投诉举报成功的经验,便集体效仿。甚至一些专业户通过只申请退款不退货,或者下订单后不付款,截取网络页面或收到问题产品后,向电信管理机构投诉举报或私下要挟商家,一分钱不花即达成目的。

## 谨慎应对电信投诉举报专业户的对策建议

电信投诉举报专业户一旦出现畸化发展的趋势,必给电信管理机构带来困扰。笔者认为,对于这一现象,不必“谈虎色变”,但应积极应对,谨慎处理。

### (一)把握时间节点,严格规范程序。

1.明确受理、办理、反馈三个时间节点。

电信管理机构处理投诉举报案件的程序依据主要有工信部制定的部门规章和属地省份的地方性法规等,其中涉及到受理告知、答复反馈、履职处理期限的规定各不相同。例如,《电信用户申诉处理办法》规定的调解期限为“自争议双

方同意调解之日起30日内调解完毕”,而《浙江省行政调解办法》规定的调解期限为“自收到调解申请之日起30日内办结”,虽同为“30日”,但存在起止日期的差异。此外,严格注意“日”与“工作日”的区别。

繁重繁琐的案件处理流程中,稍一疏忽就会出现程序不到位的情况,要确保各个环节环环相扣、不出差错,同时做好证据留存,对执法人员的责任心和能力是个考验。建议执法人员依照投诉内容和诉求进行归纳梳理,把握好时间节点,特别需要注意的是,当多种诉求混合时,要分别理清处理时间。

2.制定格式文书。通过制定受理告知书、不予受理告知书、行政调解通知书、终止调解告知书、投诉举报处理结果反馈等多种文书样本,避免文书瑕疵。特别注意的是,对各种文书的邮寄过程也要做好记录和拍照截图等存档工作,避免专业户提出未收到通知的质疑。

3.做好证据留存。与专业户联系时应以书面方式为主,特别是有可能引起行政复议或诉讼的环节,当书面联系不便时,做好录音保存;对多次联系恶意不接电话、不回短信或邮件的用户,要做好记录;对企业上门赔礼道歉的案例,要确保现场录音录像。案件结束时,做好归档工作,档案应做到分类整理、内容完整、存档有序、查阅方便。

### (二)正确区分诉求,分类做好应对。

接到专业户举报材料后,第一时间接全面、详尽地对材料进行审查,建立主体、诉求、标的、相关证据材料一览表,通过分析鉴别线索的真实性及有效性。专业户通常会在一份文书中提出多种诉求,在这种情况下应分别按照不同的程序规定进行处理,避免只处理一种性质请求的情况发生,在回复时也应按照诉求分类回复。

### (三)加强日常监管,完善沟通机制。

围绕社会热点、投诉举报热点,对目标企业、行业,以业务培训、行政约谈、发放责令改正通知书等方式加强行业规

范,从源头上防止此类投诉举报的反复发生。积极加强同工信部、其他省份兄弟单位的沟通,了解处理结果,避免同一诉求异地处理结果不一而产生的行政复议或诉讼。

### (四)完善执法依据、培养执法力量。

随着移动互联网、物联网、云计算、大数据的快速发展,现有法律法规已不能满足新科技、新业务的发展需要,针对互联网与各行业融合发展的新特点,亟需完善不适应发展和管理的现行规定。面对蓬勃发展的信息通信业,电信管理机构人员数量相对有限,省级监管机构的人员数量一般为20人左右,行政资源捉襟见肘。在人员结构方面,法律人才稀缺,运用法律思维和方式解决问题的能力尚待提高,这需要从两方面加以完善。

1.积极加强部门规章、规范性文件的出台和修改工作,引导企业规范经营。

在电信法出台前,应继续积极总结近几年的行政执法实践经验,结合通信市场发展的新变化、新情况及时制定部门规章、规范性文件,引导通信企业规范经营。同时加强规章、文件的执行落实能力建设,各电信管理机构要结合本省实际情况使法律法规和政策更具有执行力和可操作性。

2.加强电信监管队伍执法能力工作。

要加强行政执法专业基础知识的学习,培养执法队伍按法定程序依法、合理、公正执法的能力。同时加大对国家法律、规章、规范性文件重要条款执行效果的检查力度,避免走过场,激励和督促行政执法部门和人员提高依法行政水平和责任感。

严格规范公正文明执法,是全面推进依法治国、建设社会主义法治国家的基本要求。电信管理机构要以十九大报告提出的习近平新时代中国特色社会主义思想为指引,深化依法治国实践,牢记使命,增强工作责任感,创新工作方法,提高工作实效,打造过硬队伍,为推进制造强国、网络强国建设提供有力支撑和坚实保障。

# 2017中国移动全球合作伙伴大会关键词 合作、智连和创新

信息量满满的 2017 中国移动全球合作伙伴大会已经落下帷幕，如果用 3 个关键词对其进行概括，那么可以总结为合作、智连和创新。

本刊记者 | 舒文琼



这是一个合作共赢至上的时代，依靠单一个体的力量已经很难包打天下，对于个人如此，对于企业亦是如此。

拥有8.8亿移动用户和1亿家庭用户，收入增速连年超过行业平均水平，盈利能力位于全球同行前列，虽然拥有上述闪亮标签，但是在最近召开的合作伙伴大会上，中国移动放低姿态、诚意满满地宣布，要做“最容易合作的企业”。中国移动董事长尚冰表示：“事成于和睦，力生于团结，要与合作伙伴共同开创下一个‘黄金五年’。”

中国移动已然实力如此强大，再与产业合作伙伴携手前行，其在万物智连时代的前景将非常值得期待。

## 做“最容易合作的企业”

12月24日，面向台下的上千名听众，中国移动总裁李跃宣布要做“最容易合作的

企业”，这一旗帜鲜明的表态，让台下的小伙伴们倍感振奋。

中国移动内部人士告诉记者，早在2015年的时候中国移动就有了做“最容易合作的企业”的想法，2016年曾经提出，在今年的大会上则进一步明确和强化。

应该说，在移动互联网刚开始发展的初期，中国移动就意识到了合作的重要性，与众多SP和CP展开合作，依靠外部力量和创新将移动互联网发展得有声有色。而当时，通过与中国移动的合作，许多SP和CP也得以生存、发展和壮大。从那时起，中国移动就建立了成熟的对外合作机制，这样的合作延续到了现在。

如今，随着物联网的快速发展，中国移动将合作提升到了一个新高度，并且正式提出做“最容易合作的企业”，其背后有着对行业环境变化的思考。“与移动互联网时代的普适化需求不同，物联网时代强调

定制化的个性需求，业务应用呈现碎片化、长尾化趋势，ICT技术开始与各行各业紧密结合。”行业分析师金峰表示。因此在发展具体业务时，运营商、设备商需要与行业用户进行更密切的沟通，制定更加适合目标客户的方案，在此方面，更加熟悉行业特点的行业合作伙伴是必不可少的盟友。在具体的合作上，中国移动主要提供基础能力，合作伙伴负责打造个性化方案。

“开放合作是不可逆转的发展潮流，任何行业、任何企业都不可能包打天下。信息通信业本身有着开放合作的优秀基因和传统，产业各方都需要在产业链开放合作中培育新的竞争优势，促进能力互补和资源共享，实现共同繁荣，努力做大‘蛋糕’，为社会各行各业发展进步夯实基础、做好保障。”中国移动尚冰董事长表示。

事实上，中国移动的合作态度已经在悄然转变。一位熟悉中国移动的专家表示，中国移动的业务合作战略主要集中在省公司和专业公司层面，这一层面的合作态度变化很大。例如，中国移动物联网公司开发了OneNET平台，帮助开发者轻松实现设备接入和连接，快速完成产品部署，其推出了MAAS (M2M as a service) 服务，面向行业用户提供支撑。

在此次合作伙伴大会上，中国移动进一步发布了“139”合作计划，包括1个全新网络、3个产业联盟、9个能力应用。金峰分析，在1个全新网络方面，按照中国移动以往发展规律，其将带来补贴盛宴，大大激发产业热情；3个联盟可以视为3个资源共享平台，如果组织得当，中国移动牵头、各类企业提供丰富的共享研发、技术、产品、渠道等资源，整个产业必将被注入新的发展动力；而9个能力套件关键在于中国移动在多大程度上开放了能力，以及是否方便使用、资费是否合理。

在观察人士梁既白看来，中小型企业与运营商合作，最担心的就是政策变动波

及自身利益，最希望的就是政策明朗以便自己制定发展决策。而“139”合作计划明确了中国移动的产业合作政策，给合作伙伴吃了一颗“定心丸”，让他们更加坚定不移地与中国移动一起携手走下去。



## 从万物互连到万物智连

除了合作，智连成为中国移动此次合作伙伴大会的另一大关键词，中国移动高层领导此次明确提出了万物智连的概念，区别于以往的万物互连。

万物智连和万物互连虽然只有一字之差，但是两者的内涵却有很大的不同。对于智连，中国移动李跃总裁进行了如下分析：“上百亿的物联网连接如果采用传统体系则没有办法发挥价值，必须依靠大数据和人工智能，才能够让物联网体现出冲天的价值。”而从运营商的管理角度看，要发挥物联网的价值，就需要让物联网做到可管可控、成本高效、方便耐用，而这也涉及智能的因素。

从运营商的角色变化看，提出智连新概念，中国移动意在摆脱“管道工”的角色，在物联网的“蓝海”中挖掘更多潜在价值。众所周知，在个人通信时代，运营商的角色主要是提供管道连接；移动互联网时代到来后，运营商的价值逐渐被“边缘化”，产业链上的大量收入被管道之上的应用服务提供商所攫取。

如今，万物互连的时代即将到来，但是不可否认的是物联网ARPU值较低，以抄表类应用为例，简单的抄表计费无需太多流量，运营商通过连接赚取的收入微不

足道。而根据中国移动最新制定的物联网收费政策，每个物联网号一年收取20元或者40元的流量费，按照此标准，以中国移动现有2亿物联网用户计算，其一年的收入也只有40亿~80亿元，规模非常有限。

因此运营商必须在物联网基本应用的基础上进行业务创新，在面向新的连接空间时向价值链高端延伸，从而摆脱“哑管道”的层面。

在梁既白看来，万物智连有助于打破行业之间的藩篱，唤醒海量数据的潜在价值。他表示，物联网的无边界特性将打破运营商的边界篱笆，之后整个社会将呈现“云管端+大

数据”的状态。此前的移动互联网时代，数据只在上层和下层之间进行交互，处于相对孤立的状态；在万物智连时代，不同单位、不同部门的数据将会充分共享，从而产生巨大价值。例如，林业局的数据实现共享，就可以看到森林防火情况；如果将供电局、水利局的数据进行互通，就可以做好电力供应的调配；智能洗衣机与超市联通，洗衣机的洗涤剂使用完之后，自动向超市发送需求信息，超市接受请求并配送洗涤剂。

在金峰看来，中国移动的“万物智连”与“最容易合作的企业”是相互关联的。“中国移动与伙伴的合作，采用‘能力+’的模式，强调数据的价值，将各类业务数据汇聚到自己的平台上，产生二次经营的行为。因此合作本身也是为了给物联网注入智慧的因素，将物联网变成智连网，最终提升物联网应用价值和收入。”金峰表示。

值得一提的是，对于去年合作伙伴大会上提出的“大连接”战略，中国移动此次并没有特别提及。梁既白分析，这是因为中国移动已经将“大连接”融入到具体的行动中，融汇到了各个具体业务领域，而万物智连本身也是“大连接”战略的升级版本，对“大连接”战略提出了更高要求。

## 引领创新有担纲

在与伙伴展开合作时，具体的合作方式非常重要。如前所述，在具体合作过程中，中国移动主要提供基础能力，合作伙伴负责打造个性化方案。此外，由于相对而言实力强大，因此在一些前沿性、基础性研发领域，中国移动也必须率先担当，走在前面。

如今，全球通信行业都在轰轰烈烈地开展5G研究。在5G研发中，中国移动就发挥了主导作用。例如，“139”合作计划的“3”个联盟就有一个是5G联合创新中心，据悉，该中心由中国移动牵头，已经聚集了112家合作伙伴，在5G标准推进和试验方面进行了创新和推进。

在本次合作伙伴大会上，中国移动围绕5G基础通信，高速率、低时延能力创新应用，大连接、广覆盖能力创新应用，展示了全面推动5G研发应用的最新成果。

在5G基础通信方面，中国移动展示了全球首个基于国际统一标准的“5G新空口端到端互通”、基于5G预商用基站和小型化5G CPE（小型化5G数据终端）的“5G端到端系统应用”，以及业界首款5G终端射频器件模组原型产品等。

在5G高速率、低时延能力创新应用方面，中国移动发布了网联无人机、VR、机器人创新应用成果。基于5G的远程遥控、实时图传、精准定位、全程监管等能力，应用到网联无人机领域，将极大地扩展无人机应用范围与场景。

在5G大连接、广覆盖能力创新应用方面，中国移动推出NB-IoT样板应用“小和轻停v1.0”智能停车端到端解决方案，具备更准检测、更低功耗、更全网络覆盖、更低成本、更易用等特点，实现了NB-IoT与智能停车的有机结合。

合作、智连、创新，这三个关键词基本可以勾勒出此次中国移动合作伙伴大会的主旨。中国移动在上述3个方面的动作，为物联网和5G两个方向做好了布局，而这两个方向正是包括中国移动在内全球主要运营商未来的战略重点。可以说，中国移动此次在合作伙伴大会上宣布了3个重点，亦是未雨绸缪，对未来的重点领域做好准备。

# 中国移动四位一体布局物联网 期待价值大爆发

物联网涉及网络、终端、平台、应用等多个方面，中国移动也正在从这4个方面对物联网进行布局。

山西移动 | 王峰



2017中国移动全球合作伙伴大会已经落下帷幕，从大会名称“和创未来，智连万物”，到尚冰董事长和李跃总裁的讲话，再到合作伙伴的现场展示，无不穿插着浓浓的物联网元素。主要的合作伙伴和中国移动各子公司都在展示物联网终端、芯片、方案等，可以称得上盛况空前、一片繁荣。总结大会各方面信息，我们不难看出中国移动物联网的脉络和布局。

## 网络建设：打造泛在连接

在网络建设上，中国移动围绕“网络强国”、智能社会打造泛在智连，实现346个城市的NB-IoT网络布局。

在连接规模上，中国移动宣布物联网连接数已经达到2亿个，2018年的目标是3.2亿个，发展速度达到120%。中国移动预计到2020年全球行业物联网终端数将突破180亿。

在网络资费上，中国移动在NB-IoT上将使用包年费用的方式，目前发布的资费为每年20元和40元两档，与之前中国电信发布的NB-IoT资费基本一致，体现了国

内运营商在物联网定价方面的默契。

## 芯片、模组、智能终端：大手笔补贴

芯片和模组的技术、成本以及补贴力度将直接影响物联网产业的发展速度。技术与成本的限制，也是很多物联网应用能否开

展的关键。

在芯片领域，中国移动借助基础通信套件，积极推进软硬件集成化，从而降低物联网应用开发成本和门槛。

在模组领域，为打破现有模组市场的碎片化状况，中国移动联合垂直行业和模组厂商首发4款通用模组。

智能终端也是本次大会的一个亮点。在此次大会上，终端公司、政企公司、中移物联公司展示了大量的终端，覆盖智能手表、智能可穿戴等个人领域，智能门锁、监控、智能机器人、智能清洁等家庭领域，以及智能水表、电表等政企领域。

在补贴上，中国移动计划开展专项补贴和专项促销，采用中国移动物联卡作为传输通道的产品在入库时可以得到优惠补贴，补贴率可达60%~80%，补贴金额达到20亿元。

## 物联网平台：打造应用灵魂

物联网平台可以说是物联网应用的灵魂，主要由连接管理平台（CMP）、设备管理平台（DMP）、业务使用平台（AEP）和

业务分析平台（BAP）四大平台构成。

鉴于运营商在网络连接和运营上的先天优势，CMP平台成为中国移动向下游四大平台渗透的第一步，而中国移动也将CMP平台从物联网公司收回放置总部IT公司，建设全国统一支撑的CT-BOSS，足以看出其对物联网平台的重视。

目前，中国移动的连接管理平台可以提供账务和通信状态的信息查询及告警能力，并提供30余种专网API能力。

## 垂直行业应用：大量探索实践

中国移动基于OneNET开发的AEP平台，在物联网应用上进行了大量探索。OneNET提供的行业解决方案集中在智慧城市、工业能源、智慧交通、科技金融、智慧农业、医疗健康等七大垂直行业。

中国移动的连接管理平台仍在不断研发升级中，中国移动OneNET平台吸引了3.6万名开发者，承载了近2万个应用，每天调用API次数超过2000万次。

本次合作伙伴大会中国移动把握了发展物联网的3个原则。

一是开放，中国移动发布的139合作计划就包括打造物联网联盟和进一步开放OneNET共享设备管理能力，可以说中国移动在以极其开放、真诚的心态，寻求与产业链各方的合作。

二是智慧，物联网是上百亿的连接，必须靠大数据、人工智能才能让物联网发挥出冲天价值。中国移动智慧的发展理念从展会的名字就可以洞见端倪，从万物互连到万物智连，一字之差，传递出来的是崭新的升级。

三是安全，物联网的安全体系构建比物联网本身更重要，中国移动在本次大会上发布了基于NB-IoT的安全白皮书，已经把目标定为要为全社会提供安全、可靠、高质、优质的物联网系统。

# “两个优先，两个鼓励”

## 中国移动携手合作伙伴共建数字家庭新生态

未来已来，中国移动将面向市场推出用户喜闻乐见的服务，携手合作伙伴共同打造数字家庭新生态。

本刊记者 | 孟月

截至目前，中国移动4G用户数已经突破9亿，物联卡用户数超1.3亿，宽带用户数达到1亿。数字家庭业务用户实现了快速增长，魔百和用户数已超6000万，智能家庭网关用户数超过2000万，和家亲APP用户数达到1000万。

中国正进入新一轮消费升级，智能家居市场规模快速增长，随之而来的是用户对数字化体验需求的升级，家庭场景已成风口。中国移动集团市场经营部副总经理许锡明在2017年中国移动全球合作伙伴大会上表示：“中国移动以开放合作的心态搭建统一数字家庭平台，与产业链各方共同建设数字家庭生态系统，实现资源整合和优势互补，推动数字家庭产业快速发展、持续繁荣。”

### “两个优先，两个鼓励”

众所周知，随着时代新需求的出现，中国数字家庭市场也面临诸多问题，比如，用户体验待优化，设备间互联互通不足；渠道及服务有待提升，无后端联动闭合服务等。而中国移动将如何克服问题，继续推动数字家庭业务？

在此次大会上，许锡明正式发布了数字家庭合作联盟“两个优先，两个鼓励”的合作鼓励政策：联盟成员可优先进入中国移动亿级宽带市场，优先享受中国移动的渠道、营销、宣传资源；鼓励产品创新，鼓励互联互通。

据悉，在2016年全球合作伙伴大会上，中国移动牵头成立了数字家庭合作联盟，经过一年的发展，数字家庭合作联盟

的成员已由24家增加到68家，涵盖了安防监控、智能家电、环境健康等多个领域。

据许锡明透露，到2018年中国移动宽带用户数将达到1.3亿，魔百和、和家亲APP用户等也有望超过1亿，智能网关用户数会达到8000万，同时会有20万宽带装维人员提供周到服务。而“两个优先”中第一个“优先”就是指联盟成员可以优先进入中国移动的亿级市场落地推广。

第二个“优先”是优先享受中国移动的渠道、营销、宣传资源。这是指中国移动拥有超过65万个线下营业厅、宽带服务站、数字家庭体验厅等实体渠道，超过5



亿用户的掌厅、网厅等线上渠道，联盟成员可通过以上渠道销售产品和服务，增加客户触点。联盟成员还可协同中国移动官方微信、微博、宣传视频、平面广告等宣传资源进行品牌及产品宣传，并在中国移动相关展会中提供联盟成员产品展示等。

而“鼓励产品创新”是指中国移动将积极组织家庭应用开发大赛，帮助优秀应用开展市场推广，实现成果转化，以鼓励联盟成员和开发者开发更多适用于家庭的应用。

许锡明特别指出，为避免在数字家庭业务中出现一个个孤岛式的设备，中国移动鼓励联盟成员采用设备对接方式实现互联互通，实现不同品牌、不同产品之间都可以互控、分享数据。对于通过在智能硬件设备中集成Andlink SDK方式进行对接的产品，可直接进入终端营销管理系统，优先参与中国移动组织的相关营销活动。

### 未来共同打造数字家庭新生态

中国移动围绕数字家庭业务在2017年做了很多工作，比如建立了“平台+网关+应用”三位一体的数字家庭业务体系，形成了数字家庭总体架构，可以面向用户提供一站式数字家庭服务。以数字家庭为基础，中国移动还打造了可管可控、与合作伙伴共生共息的开放生态体系，为合作伙伴提供各类资源的整合

桥接。中国移动可与合作伙伴联合开展“硬件+服务”、渠道代理等多种合作推广模式，推进营装维一体化，借助线上线下联动，精准触达目标用户，从而帮助合作伙伴快速发展。

对于即将到来的2018年，中国移动期望数字家庭联盟成员突破100家，将接入网络的智能硬件产品数量增至300款，并在安防、健康、节能、控制等细分领域形成硬件与服务整合的完整解决方案，初步构建数字家庭生态圈。

“中国移动希望与合作伙伴一起继续推动数字家庭业务发展，实现‘亲情、内容、连接、生活’四大领域的增值服务收入超百亿，并实现跨屏业务整合和协同。”许锡明表示。

# 美日运营商竞相发力物联网 LTE-M1备受青睐

在我国风生水起的物联网在美日两国也有不俗的表现，其中美国已经全面商用物联网，日本稍稍落后，但也已经进入商用阶段。

特约撰稿人 | 宋向东

当前物联网已成为美日通信公司发展的重中之重。这在近期于美国加利福尼亚州旧金山举行的“世界移动通信大会美洲展（MWCA）”上表现得尤为明显：会议主题包括蜂窝物联网和LTE/5G两个部分，展会展出了相关网络设备和系统。

T-Mobile在展会期间宣布，计划耗资80亿美元获取600MHz频段，并预计在2019年提供5G服务，同时正在筹备NB-IoT服务；AT&T已在美国为物联网提供LTE-M1服务，并扩大到了墨西哥；Verizon已完成NB-IoT部署和LTE-M1方面的测试；日本NTT docomo公司已完成物联网部署，KDDI公司已开始进行NB-IoT和LTE-M1两方面的测试和实践。可以说，当前美国物联网已全面商用，日本也开始进入商用。

## AT&T物联网用户数在美国遥遥领先

在美国，智能手机普及率已达84%，基本趋于饱和。相对而言，汽车物联网还是一个新鲜事物，正在发展过程中。早在2016年第一季度，新增物联网用户中的1/3就是汽车物联网用户。根据Chetan Sharma的报告，新增汽车物联网用户数已大于新增手机用户数。

就运营商而言，AT&T提供包括信息通信、娱乐应用、软件OTA（空间下载技术）之间的通信更新、4G等在内的各种汽车物联网服务，其用户数超过其他运营商的总和。

在资费方面，AT&T的LTE-M1服务



每个终端每月收取1.5美元的基本费用。如果签署长期合同或者终端量大，那么其折扣力度会进一步加大。初始购买时，AT&T的通信功能模块附带一个SIM卡，每个需要7.5美元的费用。此外，AT&T还为LTE-M1提供入门工具包，并配备相应的模块和硬件更新，该入门工具包价格为99美元。另外，2017年9月11日Telit公司宣布，其三频单模E910 C1-NA作为LTE-M1的模块已获得AT&T的入网认证，由此AT&T的LTE-M1网络能够实现更高的可靠性和更广的覆盖。

为了发展物联网业务，AT&T提出了5个关键领域作为发展方向。

**高度重视安全问题。**随着可穿戴设备和智能消费电子产品进入工作场所，许多公司都意识到需要防御DDoS（分布式拒绝服务）攻击。而随着物联网设备漏洞扫描的爆炸性增加，以物联网为攻击目标的黑客数量将不可避免地增加，因此AT&T公司非常重视物联网的安全问题。

**有选择地采用LPWA技术。**LTE-M1属

于LPWA技术的一种，LTE-M1在平衡带宽和覆盖范围、支持更广泛的物联网应用、实现低成本和节能方面有很好的表现，因此被许多运营商广泛采用，这其中就包括AT&T公司。

**配合政府监管。**考虑到安全、隐私和许可证，每个国家的政府监管机构对于物联网的监管措施都是不同的。由于物联网复杂多样，政府监管机构需要与电信运营商就用户数据保护进行协调，因此AT&T非常重视这方面的工作。

**关注企业和消费者垂直解决方案。**随着物联网业务领域的扩展，B2B和B2C之间的界限变得模糊，事实上一种新的模式B2B2C正在形成。例如，车队管理者有自己的个人终端，这些终端需要连接到业务系统上。另外，公司为了提供高效率的服务和安全，通过企业网关对员工可穿戴设备的数据进行聚合。这种超越传统物联网应用的垂直解决方案正在出现。除此之外，AT&T继续专注于汽车物联网领域，与22个全球汽车品牌商合作，同时还聚焦于资产管理、智能城市和医疗保健等领域。

**布局人工智能和机器学习。**物联网潜力无限，但问题也不容忽视。而整理物联网所产生的巨大数据，结合SDN、机器学习、人工智能等，可以使得物联网更加富于弹性和安全性。AT&T和Colt公司发力SDN的互操作性，使不同网络服务提供商的SDN架构之间相互利用成为可能。AT&T使用美国和欧洲两个网络进行连接试验，在美国东海岸和欧洲多个基地之间成功地提供了网络服务。

## Verizon和AT&T各有千秋

Verizon早在2017年3月31日就在美国全国推出LTE-M1服务，覆盖面积相当于美国国土面积的60%。Verizon就物联网服务推出了11个资费计划，每月收费从2美元到80美元不等。11个计划中有2个是针对LTE-M1的，具体费用为2美元/200KB/月和3美元/500KB/月；其他9个计划针对传统的物联网业务。

2016年8月1日Verizon宣布以24亿美元的价格收购了总部设在爱尔兰都柏林的车

表 2017年第三季度AT&amp;T与Verizon业绩比较

	AT&T		Verizon	
	2017年第三季度	与上年同比	2017年第三季度	与上年同比
营业额(百万美元)	39668	+3.0%	31717	+2.5%
营业利润(百万美元)	6403	+0.1%	7208	+10.2%
营业利润率	16.1%	+0.5%	22.7%	+1.6%
每股盈利(美元)	0.74		0.89	0.0%
新增用户(万户)	11.7(注)		60.3	
净利润	30亿美元	-9%	37.3亿美元	-0.3%

辆管理公司Fleetmatics,其目的是扩大在物流领域的产品。Fleetmatics是一家车辆追踪系统供应商,能提供追踪和分析汽车及驾驶员数据的软件和方法。

Verizon和AT&T的业务关注点不仅包括物联网、移动通信,还包括有线/视频服务等,这也是为生存而斗争。Verizon和AT&T采用诺基亚的“IMPACT”物联网平台,该平台可以对任何设备、协议和应用的数据进行收集、管理、分析和应用等,该平台还具备多层防护能力,对数据、身份及设备进行保护。

如果就两家运营商进行对比,可以发现在物联网方面AT&T更为突出。据报道,AT&T早在2014年8月就开始在美国提供网络连接设备服务;早在2016年,凡是AT&T的4G/3G网络所覆盖的地区,AT&T就可针对所有车型提供汽车物联网服务了;如今其服务已覆盖车联网、机器设备和智慧城市等领域。

AT&T与Verizon是美国两个最强大的通信公司,占有举足轻重的地位。Verizon比较偏重于移动网络发展,因此在4G网络覆盖和5G网络发展上都要领先于AT&T。同时,其手机用户数量和用户口碑在美国也是首屈一指。相对而言,AT&T对物联网要比Verizon更加重视,收效也比Verizon公司明显,表中的数据足以说明这个问题。

表中的AT&T新增用户指手机用户,实际上AT&T无线新增用户若包括连接设备、预付费、后付费等则为300万户,其中230万户为美国本土,70万为墨西哥用户。无线业务利润率高达50.4%,无线部门营业利润率30.5%,可见物联网对AT&T影响之大。

## NTT docomo基本完成物联网部署

NTT docomo于2017年9月26日宣布,从10月2日起在东京将向企业提供eDRX,采用eDRX技术,物联网通信设备的功耗可降低约1/5。NTT docomo计划于2017年底在全国LTE区域全面展开该服务。此外,还将开发降低功耗的“docomo UIM (M2M) 6” (低功耗UIM) 技术,该技术是用于物联网的LPWA技术之一。

NTT docomo采用节电技术DRX,物联网设备在等待时只有接收到从服务器侧发送的信号时才开启电源,其他时候关闭电源,以减少功耗。eDRX信号发送间隔比DRX长,可进一步降低功耗。此外,当使用传统UIM时要不间断向UIM提供电力,但是当使用低功耗UIM时仅在通信时供电,因此可以降低功耗。这种技术更适合山区田间作业、高层建筑建筑工地、家用燃气和水表等难以确保电源的场所。

NTT docomo从2017年10月2日起开始提供“IoT计划”和“IoT计划HS”新的IoT资费计划。新的资费计划包括使用传感器采集小容量数据的“IoT计划”,以及使用图像监视和IoT网关设备采集大容量数据高速类型的“IoT计划HSTM”。IoT计划的发送和接收传输速度最大为128Kbit/s。通信数据量达到30MB每月收费400日元;超过30MB之后,每增加1KB要花费0.03日元;超过56MB,费用将维持在每月1200日元(要签署两年正式合同)。使用LTE高速通信的“IoT计划HS”,数据量150MB时每月收取600日元,其后每增加1KB则增

加0.03日元,如超过225MB则每月金额上限为2900日元。

## KDDI开始物联网测试和实践

KDDI在2017年8月收购了物联网公司Sorakomu,以快速进入物联网领域。从2017年7月18日开始KDDI在福岛县福岛市进行LTE-M1户外现场试验;8月初,与冲绳移动电话公司合作,在冲绳县的那霸市进行演示试验。在上述试验中,在城市地区的实际环境下,KDDI对物流、家庭、建筑物内部等各种环境下的信号质量、无线电波渗透率、终端耗电量、数据吞吐量等进行技术验证。值得注意的是,在某些场景,KDDI也对NB-IoT进行了试验。

2017年11月16日,KDDI宣布LTE-M1将于2018年1月正式商用,相应的资费计划也将同时公布。

另据报道,第一环境、AZBIL金门、KDDI和京瓷通信(KCCS)4家公司成立了“Sigfox自动抄表联盟”,以解决偏远岛屿和山区人员现场抄表难的问题。4家公司与兵库县姬路市水道局合作,给属于该市某岛的28个水表和部分LP煤气表安装上Sigfox无线电发射机,可在几公里以外的基站接收抄表数据。收到的数据通过云技术进行汇集,并由位于远端的营业所进行确认。

日本总务省近日进行了调查,结果显示48%的受访者认为日本企业在第四次工业革命中处于“研讨阶段”;对于物联网“引进基础设施”的回应率为41%,低于美国的54%、英国的65%和德国的69%。在物联网产业数据利用率的国际比较中,日本企业只有16%表示“已经积极使用”,落后于美国的41%和德国的32%。

可见在物联网方面,日本企业的利用率落后于其他国家。因此日本经济产业省认为,在进入第四次工业革命时期,要大力加强企业IT化建设,并考虑在税收方面采取激励措施;要促进跨行业的开放式创新和并购,推动日本企业的网络安全建设和生产革命。日本经济产业省已将物联网纳入2018财年的税收改革要求。

# 从政策到企业 多重因素助力AI发展提速

提早的技术储备和完善的数据、网络环境构建，以及良好的政策基础和应用创新力准备为我国 AI 发展奠定基础。

李荣梅

进入2017年，科技界最火的话题当属人工智能。以谷歌阿尔法狗对战多位围棋大师取胜为开端，人工智能的大幕开启。今年3月，全球著名物理学家斯蒂芬·霍金公开表示，人类必须建立有效机制尽早识别威胁所在，以防止人工智能对人类带来的威胁进一步上升。今年7月份，美国《纽约客》杂志的封面及对应文章广泛流传。该描述密歇根州大急流城Steelcase工厂里原本由人类从事的工作都被机器人取代的故事，以及人类向机器人乞讨的画面。这在国内引发了对人工智能是否会抢夺人类工作机会的讨论。

在我国，人工智能成为产业界一致看好的下一个“风口”。自今年下半年开始，人工智能在迎来政策利好的同时，各大科创企业也纷纷将最新AI产品推上台前。

## 政府明确战略目标

今年7月，中华人民共和国国务院办公厅发布了《新一代人工智能发展规划的通知》，提出“三步走”的战略目标：第一步，到2020年人工智能总体技术和应用与世界先进水平同步；第二步，到2025年人工智能基础理论实现重大突破，部分技术与应用达到世界领先水平，人工智能成为带动我国产业升级和经济转型的主要动力；第三步，到2030年人工智能理论、技术与应用总体达到世界领先水平，成为世界主要人工智能创新中心，智能经济、智能社会取得明显成效，为跻身创新型国家前列和经济强国奠定重要基础。



11月15日，我国科技部在北京召开了“新一代人工智能发展规划暨重大科技项目启动会”，宣布成立新一代人工智能发展规划推进办公室，并公布了首批4家国家新一代人工智能开放创新平台名单。新一代人工智能发展规划推进办公室由科技部、发展改革委、工业和信息化部等15个部门构成，负责推进新一代人工智能发展规划和重大科技项目的组织实施。

此次启动会还介绍了新一代人工智能发展规划部署实施的前期准备，强调规划实施要构建开放协同的人工智能科技创新体系，把握人工智能技术属性和社会属性高度融合的特征，坚持人工智能研发攻关、产品应用和产业培育“三位一体”推进，强化人工智能对科技、经济、社会发展和国家安全的全面支撑等。

## “盖章”人工智能的四大平台

该启动会上公布了首批国家新一代人工智能创新开放平台：依托百度公司建设自动驾驶国家新一代人工智能开放创新平台，依托阿里云公司建设城市大脑国

家新一代人工智能开放创新平台，依托腾讯公司建设医疗影像国家新一代人工智能开放创新平台，依托科大讯飞公司建设智能语音国家新一代人工智能开放创新平台。

就在人工智能四大平台发布之后，在近日召开的2017百度世界大会上，百度发布了全球首款人车AI交互系统，将人工智能技术“嵌入”车载系统，可实现人车对话、疲劳监测、AR导航等功能，让出行更加简单安全。百度公司创始人李彦宏表示，百度已与一汽、金龙等多个车企合作，推进相关技术落地。

阿里云的“城市大脑”是全球第一次将人工智能叠加开放数据平台用于城市交通治理，为城市智能化治理开创了新范式。据了解，过去的一年中“城市大脑”已落地到杭州、苏州等地，在杭州掌控128个信号灯路口，试点区域通行时间减少15.3%，相当于交通效率提高了15.3%，高架道路出行时间节省4.6分钟。杭州主城区城市大脑日均事件报警500次以上，准确率92%，大幅提高执法指向性。

8月初，腾讯发布了一款AI医学影像产品——“腾讯觅影”。“腾讯觅影”是首款AI食管癌筛查系统，准确率超过90%，在肺结节方面，觅影可以检测出3毫米及以上的微小结节，检测准确率超过95%。仅仅过了3个月，“腾讯觅影”就成为了医疗影像国家新一代人工智能开放创新平台。目前“腾讯觅影”已经与广东、广西、陕西等全国多个省市十多家三甲医院建立了联合实验室，并与上百家医院达成合作意向。

基于上述趋势，作为建设现代化经济体系“动力机”，人工智能将为各个行业尤其是实体经济的变革提供全新视角。业界专家还表示，新一代人工智能的发展，也需要社会观念的转型，在政策、伦理、法律上为人工智能的应用做好铺垫。

# 华为杨涛：数字化来临 华为愿与中国移动共赢大连接时代

“在中国移动大连接战略指引下，华为将尽自身所能，在 ICT 技术领域研究更多创新技术和应用，让这个世界更美好。”

本刊记者 | 黄海峰

“华为很幸运能够与中国移动一起携手，在大连接时代有所作为。”在11月23日召开的“2017中国移动全球合作伙伴大会”的媒体沟通会上，华为中国区运营商 Marketing 部部长杨涛表示。

众所周知，中国移动是全球领先的电信运营商，而华为是全球最大的电信设备供应商。双方已经紧密合作近20多年。但当前行业数字化浪潮来袭，双方的合作也正发生一些变化，从以往简单的设备提供，变成共同探索网络和业务创新的合作伙伴，以为消费者和诸多企业客户，提供更好的 ICT 服务。

## 携手发力行业数字化

我国在“十三五”规划中对整个行业数字化提出高瞻远瞩的判断，认为从网络基础设施到服务，从应用到行业数字化，正为我们国家带来一个50多万亿人民币的巨大市场。这是一个巨大经济增长新动能。

“在这个时代背景下，中国移动高瞻远瞩，提出了一个大连接的战略。华为很幸运能够与中国移动一起携手，在大连接时代有所作为。”杨涛说。据介绍，目前华为已经与中国移动在5G、智慧家庭、大视频、云服务和物联网等五个方面都在展开一系列的合作。

过去业界常说运营商是在开展业务的“三场战争”，最早的战争是语音和短信，接下来是家庭和视频，正在发生的是云和物联网。“在这三个大的战争体系里面，中

国移动都走在了前面。”杨涛说。

而在家庭宽带领域，中国家庭宽带已走在全球最前沿，中国宽带用户数已达到了约3.29亿，在全球处于比较领先地位。华为一直支持中国移动家庭宽带发展。最新 BBWF（世界宽带论坛）在英国伦敦举办，中国移动在会上获得了用户创新大奖。

在无线方面，华为与中国移动多合作更加频繁和紧密，尤其是前沿技术方面。杨涛介绍，在2017年上海MWC期间，中国移动携手华为实现了4.5G与5G方面一些创新应用展示。

## 共同探索无线应用，加速5G商用

如前所述，行业数字化正在给这个时代开启巨大的机会窗，华为推出 Wireless X Labs（无线应用场景实验室），与各行业合作伙伴开展了四方面的应用创新，包括云 VR、车联网、工业制造以及联网无人机。目前，X Labs 将应用创新拓展到更多领域，包括医疗。

在车联网方面，我国由发改委牵头，联合工信部、科技部等20多个部委一起推动车联网（C-V2X，蜂窝车联网）发展。杨涛介绍，华为已经与中国移动、上汽合作，开展了远程驾驶方面的验证。这次合作最重要部分是推动网络低时延和高带宽的实现。除此之外，华为也在国际上与车企等合作开展5G自动驾驶方面的工作。

在联网无人机方面，中国移动密切关注联网无人机的发展和前景。华为积极提



供技术，使能联网无人机。此前，中国移动与华为用无人机开展应急通信，实现方式更简单，且成本综合效益更高，在容量方面具备优势。

5G是当前热门话题，也是中国移动关注焦点。要知道，中国5G的发展与全球处于同一个轨道、同一个起跑线，与日、韩、美等过同属于第一波建设5G网络的国家。对于5G的研究，华为首先致力于实现5G速率比4G提升20倍，实现下行最高速率20Gbit/s。

其次，华为努力实现5G网络的超低时延。VR游戏产业受制于网络性能问题，而无法快速发展。现在在5G技术框架下，通过切片网络正在让低时延变为现实。

最后，华为支持5G时代物联网应用的快速发展。当前很多医院手术室也在考虑数字化，比如希望在20平方米手术室实现成千上万的设备连接上网，从而完全避免将毛巾遗忘用户腹中这样的小概率医疗事故。

总之，我们要改变生活、改变行业，就需要 ICT 技术的不断升级和应用。在5G来临前，华为与中国移动正在携手积极开展 ICT 创新。“在中国移动大连接战略指引下，华为将尽自身所能，在 ICT 技术领域研究更多创新技术和应用，让这个世界更美好。”在演讲的最后，杨涛表示。

# 拥抱5G 连接未来 华为如此闪耀中国移动盛会

华为在5G、IoT、云计算等方面的最新理念与创新解决方案展示，成为本次中国移动全球合作伙伴大会展出亮点，受到专业观众的高度关注。

本刊记者 | 黄海峰



在11月23日-25日的“2017中国移动全球合作伙伴大会”上，华为以“拥抱5G 连接未来”为主题携旗下海思、终端（含荣耀）、运营商业务等全面亮相。同时，华为也参与中国移动大连接主题展台、5G体验馆等板块的展示，双方联合展示在5G、数字化业务等领域战略合作的最新成果。

记者在现场看到，华为在5G、IoT、云计算等方面的最新理念与创新解决方案展示，成为本次中国移动全球合作伙伴大会展出亮点，受到与会观众的高度关注。众所周知，华为与中国移动达成战略合作，共同推动5G与数字化业务发展。在此次展示上，业界可以了解双方正在开展的5G与数字化业务进展以及整个市场的现状。

## 亮点一：展示鲜见的5G端到端系统

5G是本次展会最主要的展示内容，作为无线领域的主流企业，华为带来最强的

产品和方案，希望通过现场5G端到端系统，向业界展示5G带来的超大带宽和超低时延等超高体验。记者看到，华为为5G的展示分三方面。

一是5G大带宽极致视频体验：现场搭建5G端到端预商用系统，华

为基于该系统展示16路4K高清视频的同时播放，展示5G的超大带宽能力。二是5G端到端预商用系统，华为首次展示华为面向预商用的5G CPE终端，通过5G基站、核心网和CPE组成的端到端环境，体现5G极致性能及预商用场景；三是5G超低时延工业网络，结合网络数据传递技术和PLC控制等技术，通过对比倒立摆4G和5G模式下恢复稳定状态的时延，模拟展示4G和5G网络下时延对敏感类工业场景的影响。记者看到，4G网络时延下，倒立摆需要6~8s的时间恢复稳定状态，5G网络时延下只需2~3s。

此次展示的小型化的5G CPE设备，受到多家媒体的关注。华为方面介绍，该CPE一方面能够满足运营商对5G技术端到端业务的验证，另一方面，由于终端小型化，避免了“大块头”测试UE在测试时候的不变，如高耗电、搬运不方便等，可以测试的内容更多，特别是对于某些垂直行业希望尽快进行5G测试的场景如无人机、

自动驾驶等。华为在5G标准未冻结的当下，对CPE的开发做了大量的不计回报投入，体现了作为领导者的责任感。

## 亮点二：与运营商发力数字化业务

在物联新生态展区，华为详细展示了在IoT芯片、平台、解决方案领域的新进展，通过实物与演示互动展示华为在参与物联网产业生态上的成果。具体的业务包括智慧农业展示，用实物展示第三方合作伙伴农信通NB-IoT智慧农业沙盘；智慧生活，实物演示第三方合作伙伴NB-IoT智能榨汁机，观众可以当场榨取新鲜的橙汁。

在云网新协同展区，华为结合中国移动与华为优势，打造云网协同的基础设施与业务平台，同时提供IaaS能力和丰富的通信SaaS能力。

具体内容包括三方面，一是以网促云 百行入云，构筑1+1>2的融合优势，云网协同产品和解决方案可为用户提供端到端信息基础设施服务；二是移动云的新体验，中国移动与华为合营云具备多个优势、能力，对最终用户带去价值。记者看到华为展示了合营云Portal页面、服务能力、订购流程等；三是云视讯，运营商构筑无缝视频体验，可实现快捷开会，业务融合、媒体融合、终端融合、场景融合，打造高可靠、低成本、富体验、快上线的视频云联网，助力运营商政企双跨践行“政企2.0”战略。

此外，在终端展区，华为展示了最新热销产品，包括Mate10系列、P10系列、Nova2系列以及Matebook系列产品；展示了系列智能家居产品以及智慧家庭解决方案，包括智能家居解决方案、CloudVR；展示与中国移动合作打造的终端行业方案，包括面向政企市场用户的安全手机、绿色军营手机、VoLTE加密通话手机以及手机优质；荣耀展区展示全面屏新机、智能家居等最新科技潮品，更设有逆龄挑战、美摄会等创新互动体验，全方位满足年轻人对极致科技的追求。

# 荣获“全国质量奖” 长飞公司已成优质品牌代名词

长飞公司从2015年开始申报“全国质量奖”，用了整整3年的时间，一步一个脚印，将卓越绩效管理的理念和方法融入到企业经营之中。从提名奖、入围奖到正式获奖，申奖的过程实际上是长飞公司臻于至善、追求卓越的过程。

本刊记者 | 刁兴玲 甄清岚



12月1日，“精益求精 品质卓越——长飞公司荣获第十七届‘全国质量奖’新闻发布会”在北京隆重举行。长飞公司以优异成绩荣获“全国质量奖”，成为中国光纤光缆行业首家荣获此奖项的企业，也是本届唯一一家获此殊荣的光通信企业。

## 17年间只有142家企业获得“全国质量奖”

“全国质量奖”在业界以评审“最严格”“最全面”著称，由中国质量协会于2001年开始实施，评奖活动已规范运作了17年，该奖项旨在激励和引导我国企业实施卓越绩效模式，提升产品服务质量和经营发展质量，增强企业乃至国家竞争能力，与美国波多里奇国家质量奖、欧洲质量奖、日本戴明奖一样，只授予取得卓越绩效的杰出企业。

中国质量协会副会长兼秘书长段永刚表示，每年申报“全国质量奖”的企业数量众多，2017年就有62家企业申报，在17年间

只有142家企业获此殊荣。荣获“全国质量奖”充分说明长飞公司卓越的管理水平。

2017年10月19-20日，全球卓越绩效模式委员会把中国质量协会纳入GEM委员会正式成员，这代表着“全

国质量奖”是以卓越绩效模式为基础的全球著名质量奖项，“全国质量奖”的规范运作得到了国际认可和尊重，也意味着中国在全球卓越绩效模式推广和发展中享有了充分的话语权。

长飞公司执行董事兼总裁庄丹表示，长飞公司自成立以来一直将质量放在首位，长飞公司品牌已经成为优质品牌的代名词。作为全球最大的光纤预制棒、光纤及光缆供应商，长飞公司多年来全面实施创新驱动战略，不断强化技术创新与智能制造，致力于提升企业经营质量，持续保持国内外市场份额全球领先的地位。

长飞公司于2012年导入卓越绩效管理理念，通过内部贯标、实施、评价、申奖、现场评审、持续改进等，不断提升公司管理水平和管理成熟度，构建了从关注产品与服务质量到关注企业经营质量的卓越绩效管理体系。长飞公司从2015年开始申报“全国质量奖”，用了整整3年的时间，一步一个脚印，将卓越绩效管理的理念和方法融入到

企业经营之中。从提名奖、入围奖到正式获奖，申奖的过程实际上是长飞公司臻于至善、追求卓越的过程。

## 与供应商代表签署《供应商质量公约》

在中国通信企业协会通信电缆光缆专业委员会秘书长段志刚看来，“十三五规划”和“十九大”多次强调质量强国战略，质量必将成为光纤光缆行业由大到强的战略选择。长飞公司首获业内“全国质量奖”，不仅是对长飞公司的肯定，也是对中国光纤光缆产业的高度认可。长飞公司作为光纤光缆行业的领军企业，多年来一直高度重视产品质量，长飞公司品牌已经成为优质品牌的代名词。长飞公司获此殊荣实至名归，是光纤光缆行业发展历程中的又一里程碑。全行业要以长飞公司为榜样，严守质量红线，推动行业持续健康发展。

值得一提的是，长飞公司拥有优异的供方管理系统，长飞公司共1300多家供应商，公司建立了原材料引入、供应商评价、生产基地质量管控等相应的管理制度，从生产、质量、体系管理等各方面对供应商和生产基地进行重点管控，保证长飞公司产品质量。在会议现场，长飞公司发布了企业质量观，并与供应商代表签署《供应商质量公约》。与此同时，在会议现场，欧洲质量基金会CEO Léon Tossaint介绍了欧洲质量基金会，并向长飞公司授予了会员证书。

长飞公司表示，未来将在“客户 责任 创新 共赢”的核心价值观和“精益求精 品质卓越”的质量观引导下，不断壮大发展自身，同时发挥行业示范作用，继续倡导和践行以卓越为引领，以质量创品牌，以创新促发展，坚持质量核心地位不动摇，努力打造全球光纤光缆行业“中国质造”、“中国质量”的国际竞争力和影响力。

# 中国电信杨峰义 5G高频发展需技术和应用“两条腿”走路

高频段特性与低频段存在较大差异，因此技术要求也不同，产业链还需从技术研究和推广应用两方面推动5G高频通信技术发展和产业生态布局。

本刊记者 | 程琳琳



在近日由未来移动通信论坛主办的“2017未来信息通信技术国际研讨会”上，中国电信创新中心副主任杨峰义介绍了中国电信在高频毫米波技术方面的观点与测试进展。杨峰义表示高频段特性与低频段存在较大差异，因此技术要求也不同，产业链还需从技术研究和推广应用两方面推动5G高频通信技术发展和产业生态布局。

## 高频性能差异导致难度增加

众所周知，高频信号在信道特性和网

络部署方面存在差异，具体区别有以下几个方面。

一是由于高频段波长较短，使得终端测试可以部署多天线；二是高频段模拟波束成形可能最佳，低频段信道矩阵与收发天线数相关，而高频段信道矩阵与天线数无关，取决于收发通路间的散射体数量和多径数量，可以表示为信道矩阵的奇异值分解，因此模拟波束成形成了最优解；三是高频段信道秩不会随着天线数增加而增加；四是高频段信道估计更简单，导频污染相对较轻；五是高频段天线分集/选择对性能的改善效果不明显。

基于高频段的上述优势，高频的技术要求也与低频有很大不同。

一是5G高频段以模拟波束成形为主，需要采用窄波束成形、波束管理与跟踪、数模波束成形、毫米波天线等技术；二是5G高频段还需要有特殊的实现技术，如大带宽技术、相噪补偿技术，高带宽的DAC/ADC，高频段收发信级与前端高效率，一体化的射频收发信机与射频前端、天线单元等；三是设备性能指标测试不同，高频段需要采用OTA方式测试相关指标。

## 技术和应用“两条腿”走路

由于高频段的特殊性能和技术要求，因此目前高频段尤其是毫米波在技术方面还不成熟，设备与终端产品还未能满足5G高频通信的商用部署要求，目前5G高频通信产品属于阶段性的预研或试验性质的机型，因此产业在毫米波芯片及相关器件的生产、上下游产品的成熟度、降低成本等方面需要进一步提升。

关于产业在高频方面的努力方向，杨峰义表示，5G高频通信技术和产业生态布局的重点环节包括技术研究和推广应用两方面。

在技术研究方面，希望产业链各方继续努力。新引入大带宽的高频段对技术标准、处理能力、高频器件、测试仪表等环节提出了更高的要求。目前，相关高频射频器件的性能较低、产业规模不足、成本较高等是需要解决的问题；希望通过各界努力，

形成自主可控的产业链，形成高频领域低成本、高性能和可规模商用的产业能力。

在推广应用方面，运营商还需要频率资源审批和站址资源协调方面的支持。未来5G高频段网络的部署需要更高的带宽和更密集的基站部署，因此必须突破传统建网路线，形成新的发展模式。

## 中国电信积极推动高频技术和标准发展

在具体推动高频产业发展方面，中国电信正在积极推动相关技术研究和标准进展，希望早日实现高频技术的成熟。

在技术研究方面，中国电信密切跟踪高频段的业界进展，与国内制造商、大学一起积极参加“863”、“专项三”等高频相关的技术、设备研究与实验系统开发工作。在试验方面，中国电信参加了工信部组织的IMT-2020测试中高频段的覆盖和容量测试工作，主要联合华为、中兴、大唐、爱立信等厂商，使用26/28GHz频段进行试验，试验主要涵盖了高频室外覆盖、室内覆盖两大场景，初步了解了毫米波的传播特性。

在标准推进方面，中国电信积极推动国内和国际标准的成形。在国内标准方面，中国电信作为IMT-2020高频技术组副组长单位，为IMT-2020高频技术组累计输出18篇文章，中国电信也是《IMT2020(5G)技术组高频段通信报告》编写的牵头单位之一，是IMT-2020无线技术白皮书中高频段技术的编写主要承担单位。在国际标准方面，中国电信紧密跟踪3GPP等高频通信的国际标准进展，完成了高频信道模型的开发和校准，具备对高频系统的仿真评估能力。

由于高频还存在多方面挑战，但是我国也提出了2020年5G商用的目标，在商用方面，高频还有哪些解决方案，杨峰义提出了自己的看法。

在技术研究方面，杨峰义表示，目前国内IMT-2020对5G高频研究主要集中在eMBB场景，高频段接入网可以通过双连接技术，将控制面锚定在Sub 6GHz频段，保证用户连接的稳定性，与Sub 6GHz频段



5G网络共用核心网。

运营商还可以根据业务发展预测及无线专业对高频组网的部署策略，在站点及光纤光缆规划、前/中/回传承载网络容量及设备规格等方面进行相应的前瞻考虑，具备未来5G高频部署时通过扩容等方式提供所需光纤资源和前/中/回传承载的能力。

## 高低频混合组网加速商用进程

在高频商用相关技术和产业因素方面，杨峰义认为，高波频段的传播特性较差，毫米波的覆盖能力远低于传统分米波频段，不适合用于初期的基础5G网络建设。在其他条件相同的情况下，28GHz比3.5GHz路径损耗大18dB（参考3GPP TR38.901的建议，以典型的UMA（密集城区宏基站，Urban Macro Cell）场景为例），雨衰减和大气吸收等对高频的影响明显。

另外，5G高频段产业链发展相对缓慢，一些关键的器件，存在技术风险，需要较长时间发展，目前还不具备规模部署条件。

Sub 6GHz

频段仍有较宽的续频谱资源，能满足5G业务发展初期的需求。Sub 6GHz较高频段传播特性更好，产业链瓶颈较小，在5G网络初期建设能够更快速、更节约地进行网络部署，覆盖更好，有利于5G网络和业务的发展与推广。

在商用场景方面，目前5G高频段的主要应用场景是无线回传，对新建站点提供无线回传，替代有线回传，为用户提供无线宽带接入，如北美主流运营商AT&T、Verizon、Telus等均做了相关尝试。

未来随着手机产业链逐步成熟，室内外热点宽带业务(eMBB)也是高频的主要应用。办公室/住宅区（室内场景）、体育场/露天集会（室外场景）、商场/火车站等密集场景、医疗器械互联、IDC机房互联、工业互联网应用等均会成为高频技术的主要应用方面。

关于中国电信未来的5G规划，杨峰义表示，高频段商用将在5G发展的第二阶段。中国电信计划在2017-2018年开展5G实验室和外场测试，2019年开展试商用部署，2020年首先在Sub 6GHz频段实现规模商用。第二阶段中国电信将待高频产业进展具备条件后，再针对典型应用场景启用高频段。5G高频段应用可定位为无线回传以及室内外热点地区eMBB高容量应用。中国电信5G高频计划投入、部署范围以及商用规模，将根据未来的市场需求、业务发展以及产业链成熟度具体确定。

编辑 | 程琳琳 chenglinlin@txintong.com.cn



# MIMO技术的 3D化应用将成必然

我国 LTE 网络经过多期的建设，已经基本实现良好的广覆盖。未来网络的建设重点将向深度覆盖和热点容量吸收方向倾斜，相信 3D MIMO 技术必将发挥重要作用。

江苏省邮电规划设计院有限责任公司 | 朱晨鸣 王浩宇

随着无线通信技术的迅猛革新，相关应用不断丰富，移动数据业务及其需求快速增长，正愈发深刻地改变人们的生产与生活方式。与此同时，这种快速的发展将给无线接入网造成巨大的压力，如何满足人们日益增长的移动通信需求成为各大运营商重点关注的问题。在技术和市场的双重驱动下，大规模天线技术逐渐成熟起来，并为即将到来的5G时代提供了坚实的技术基础。

大规模天线技术能够显著提高网络覆盖和容量性能，被认为是5G技术中最重要的物理层技术之一。作为应对移动通信数据业务爆发式增长所带来的挑战的关键技术，3D MIMO (3-Dimension Multiple Input Multiple Output, 三维多输入多输出) 是大规模MIMO技术中发展及应用较为成熟的方向之一。当前阶段，在4G移动通信系统中的传输方案主要采用2D MIMO，即只在水平方向上实施波束成形、多径与分集传输等传输方式，而垂直方向的自由度没有得到充分开发和利用。随着大规模天线技术的不断发展，MIMO技术的3D化应用将是必然的发展方向。

## 大规模MIMO技术有效满足5G需求

2010年，贝尔实验室提出了大规模MIMO的概念。大规模MIMO技术具体是指在基站端使用具有大量小型化阵子的天线矩阵同时服务于多个用户，天线数目一般多达几十甚至上百，通过天线数目的增加带

来空间自由度的提升，进而提高系统覆盖性能和整体容量。3D MIMO和大规模MIMO同为MIMO技术演进趋势上最重要的候选技术，其原理是在原有2D水平维度基础上，引入垂直维度，增加其垂直维度的波束成形能力，实现信号的3D化传输。一般认为3D MIMO是大规模MIMO的特殊应用。

这两种MIMO技术具有传统MIMO系统所无法比拟的物理特性和性能优势。主要表现在如下。

随着天线数目的成倍增加，各个用户之间的信道呈现出渐进正交特性，从而有效抑制用户间干扰，通过更高的空间自由度

带来信道以及系统容量的提升；基站使用大规模天线阵列，对信道快衰落和热噪声进行平均，实现信道硬化，从而有效地避免了深衰落情况，减少空口延迟，简化系统调度策略；3D MIMO波束成形方式能够使波束能量聚焦于很窄的空间方向，信号的传输可以对准用户，大大提升了空间分辨率；额外增加的垂直方向空间自由度可用于发射信号波束成形，有效降低发射信号的峰均比，从而简化射频前端，大大降低系统部署成本；大规模天线阵列的使用增大了天线增益，有效地降低单个天线的发射功率，提升系统总能效，符合绿色通信的建设理念。

虽然大规模MIMO以及3D MIMO有可能使频谱效率和能耗效率在4G技术原有基础上再提升一个量级，从而有效满足5G通信对速率、容量等相关性能的要求，但是该类技术在应用落地的过程中仍需解决包括检测算法、信道估计、同步方式、预编码算

标准	MIMO技术	特点
Rel-8	发射分集	
	空间复用	最多支持4层传输
	波束赋形	仅支持单层传输
Rel-9	MU-MIMO	最多支持两个rank1 UESU/MU灵活切换
	双流波束赋形	最多支持4个数据流 采用非码本传输方式 支持基于互易性的反馈
Rel-10	高阶MIMO	最多支持8层传输
	上行MIMO	基于双级多颗粒度码本的高精度反馈
Rel-11	CoMP	最多支持4层传输 多小区协作MIMO
Rel-12	3D MIMO	拓展为三维天线阵列

表1 3GPP MIMO技术标准化进展

站点名称	3D MIMO开启前	3D MIMO开启后
某大学A西苑试扩L	26	4
某大学A教学楼三期LD	32	12
某大学B东二期LD	18	9
某大学B二试扩L	34	39
某大学B三试扩L	66	3
某大学C学院试扩L	11	5

表2 均衡优化前后高负荷情况统计

法、导频污染、互易校准等相关问题。

由于多天线技术能够很好地解决未来移动数据流量的需求问题，并对频谱利用率、能量效率、系统容量等提升具有重要意义，大规模MIMO和3D MIMO技术一经提出，学术界与产业界即对其进行了关注。针对大规模MIMO技术的信道容量、传输、检测等基本理论与技术的研究已经广泛地开展起来，并取得了许多关键成果，有些已在实际无线通信建设中得到了应用与检验。

目前主要的5G技术研究和标准化组织，如3GPP、ITU、欧盟的METIS等都将大规模MIMO技术作为未来5G通信的重要物理层技术，并且已积极开展相关研究和标准化工作。我国对大规模MIMO技术领域也非常重视，5G研究与标准化组织IMT-2020 (5G)成立了针对该技术的专题与研究组，启动了面向5G的技术研究与标准化工作，具体情况见表1。

### 3D MIMO技术特点

空间自由度是MIMO多天线技术的关键所在。有源天线系统技术的出现于发展，使垂直维度的空间自由度应用条件逐渐成熟起来。有源天线系统中，基站设备可通过光纤直接连接至天线系统，而不再需要例如射频电缆、塔放或RRU等中间环节。在以往条件下，射频电缆的部署是开放物理天线垂直维度的重大障碍，如今这一问题得到了良好的解决。有源天线系统中部署3D MIMO不需要改变现有天线尺寸，即可将每个垂直的天线阵子分割成多个阵子，从而开放天线在垂直方向上的空间自由度。这一技术的实现大大推动了3D MIMO技术的研究，同时其应用显著提升了LTE传输技

术的性能，降低了小小区间干扰，并提高了系统吞吐量和频谱效率。

目前3D MIMO技术主要有空间复用、传输分集和波束成形3种模式。

空间复用技术是指无线基站使用多根天线发射相互独立的多路信号，并在接收端采用干扰抑制技

术对接收信号进行解码组合，恢复原信号数据。系统的空口容量理论上将随着收发端天线对数量的增加而线性增大，而不需要占用额外的频谱资源，能够有效提升系统性能。使用空间复用技术将多路数据发送给同一用户时，可有效提高该用户的峰值速率，增强用户体验；发送给不同用户时，可有效提高系统整体的吞吐量，满足更高的容量需求。

传输分集技术与空间复用技术相反，其原理也是在无线基站处使用多根天线，但其发送的信号完全相同。由于这些相同的信号通过不同的路径传输至用户，其也经历了不同的衰落过程。接收端将采用信号合并技术，对接收到的来自不同天线的信号进行合并，从而恢复原始数据。由于合并信号相对于单天线信号在强度上有所加强，且由于不同的衰落过程不易受深衰落影响，可以看作是对多径效应的正面应用，因此信号在接收端可获得分集增益，从而提高链路可靠性。

波束成形技术在4G TD-LTE系统中已经有着非常成熟的应用，并有效地提升

了LTE系统的相关性能。其基本原理是在基站处采用相关天线阵列的信号预处理技术，通过调整天线阵列中每个阵元的加权系数，增强某些方向上的信号能量，同时削弱其他方向信号强度，使多天线发射的波束能量能够对准用户进行信号发射。由于波束具有指向性，在其特定方向上的辐射能量更集中，信号强度更高，即获得多天线的阵列增益。多天线的波束成形技术，在获得阵列增益的同时，也可以降低对其它方向的干扰，从而带来系统容量的提升。

通过对空间特性的充分利用，3D MIMO技术显著提高了数据传输的峰值速率，大大增加了无线网络扩展覆盖范围，有效抑制了小小区间干扰，提升了系统容量以及系统吞吐量，已经成为下一代通信中的关键技术。

### 3D MIMO工程实施方案

实践证明，采用3D MIMO技术可大幅度提升单站的容量和覆盖能力，可解决运营商在同城竞争中面临的站址紧张、建站难、深度覆盖难等痛点，同时大幅提升单用户流量满足终端用户对不同业务极致体验的诉求。根据运营商实际应用情况，对3D MIMO工程实施方案进行了分析并给出部署配置建议。

#### 上行特性部署参数——VMIMO

上行调度开关中（参数ID CellAlgoSwitch.UISchSwitch），具体配置建议如下：该参数中的上行虚拟MIMO开关

日期	3D MIMO开启前	3D MIMO 开启后 (8T)	3D MIMO开启后 (3D MIMO)
星期一	3.91	4.4	5.73
星期二	4.11	4.39	5.99
星期三	4.24	4.28	5.36
星期四	4.39	4.62	5.87
星期五	4.21	4.46	5.77
星期六	3.83	4.35	5.48
星期日	4.07	4.19	5.35

表3 均衡优化前后下行感知速率统计表(单位: Mbit/s)

(参数ID UIVmimoSwitch)用于开启/关闭多用户虚拟MIMO功能,建议开启;该参数中的VoLTE用户VMIMO配对开关(参数ID VoLTEUeVmimoSwitch)用于开启/关闭VoLTE用户多用户虚拟MIMO功能,建议开启;上述两个参数逻辑关系为:在上行虚拟MIMO开关为开的前提下,打开VoLTE用户VMIMO配对开关才会有效。

VMIMO优化算法开关(参数ID CellUlschAlgo.VmimoOptAlgoSwitch),具体配置建议如下:该参数中的重传用户配对开关(参数ID HarqVmimoSwitch)用于开启/关闭重传用户配对功能,建议开启;该参数中的预调度用户配对开关(参数ID PreSchVmimoSwitch)用于开启/关闭预调度用户配对功能,建议开启;该参数中的VMIMO干扰随机化功能开关(参数ID VmimoResRandomSwitch)用于开启/关闭VMIMO干扰随机化功能,建议开启;上述参数逻辑关系为:在上行虚拟MIMO开关为开的前提下,打开重传用户配对开关预调度用户配对开关以及VMIMO干扰随机化功能开关才会有效。

VMIMO最大配对层数(参数ID CellUlschAlgo.MaxLayerMMVmimo),具体配置建议如下:该参数用于控制Massive MIMO下行VMIMO最大配对层数,建议配置8层。

### 下行特性部署参数——MUBF

MUBF算法开关(参数ID CELLALGOSWITCH.MuBfAlgoSwitch),具体配置建议如下:如需开启MU-BF功能,将本参数配置为“MuBfSwitch1”;

参数名称	修改量
参考信号功率	19
服务小区偏置	5
服小区偏置	10
基于A4A5异频A1 RSRP触发门限(毫瓦分贝)	10
基于A4A5异频A2 RSRP触发门限(毫瓦分贝)	10
基于负载的异频RSRP触发门限(毫瓦分贝)	5
基于频率优先级的异频A1 RSRP触发门限(毫瓦分贝)	5
基于频率优先级的异频A2 RSRP触发门限(毫瓦分贝)	5
小区偏移量	2460
小区偏置	2440
异频切换A5 RSRP门限1(毫瓦分贝)	10

表5 均衡优化参数修改情况

日期	3D MIMO开启前	3D MIMO 开启后 (8T)	3D MIMO开启后 (3D MIMO)
星期一	360	397	435
星期二	363	406	463
星期三	368	415	430
星期四	371	407	402
星期五	380	411	427
星期六	371	422	411
星期日	393	401	412

表4 均衡优化前后上行感知速率统计表(单位: kbit/s)

如重传需MU-BF配对,将本参数配置为“HarqRetranPairSwitch-1”。

高阶MUBF最大层数(参数ID CELLBF.HighOrderMubfMaxLayer),具体配置建议如下:该参数用于控制高阶MUBF允许的最大配对层数,可以配置为TWO\_LAYERS, FOUR\_LAYERS, EIGHT\_LAYERS, SIXTEEN\_LAYERS或TWENTYFOUR\_LAYERS。建议配置为SIXTEEN\_LAYERS。

## 3D MIMO工程实施效果

在某大学城区域开启6个3D MIMO站点进行网络优化,总体效果良好,用户上/下行感知速率提升,感知高负荷频次明显降低。

### 均衡优化前现状

3D MIMO开启前,出现感知高负荷的小区数为22个;3D MIMO开启后,感知高负荷的小区数为14个;总感知高负荷次数由187降低到72次,具体情况见表2。

3D MIMO开启前,一周时间内平均每小区下行感知速率为4.11Mbit/s,针对原有8T站点,3D MIMO开启后为4.38Mbit/s,增长比例为6.7%。针对3D MIMO

站点,一周时间内平均每小区下行感知速率为5.65Mbit/s,相比3D MIMO开启前,增长比例为37.5%,具体情况见表3。

3D MIMO开启前,一周时间内平均每小区

上行感知速率为372.2kbit/s,针对原有8T站点,3D MIMO开启后为408.3kbit/s,增长比例为9.7%。针对3D MIMO站点,一周时间内平均每小区上行感知速率为425.8kbit/s,相比3D MIMO开启前,增长比例为14.4%,见表4。

原有8T站点,上下行PRB利用率相比3D MIMO开启前有所下降。其中下行PRB利用率下降5.35%,上行PRB利用率下降1.96%。3D MIMO站点上下行PRB利用率相比3D MIMO开启前有所上升。其中下行PRB利用率上升4.4%,上行PRB利用率上升5.0%。

### 均衡优化效果评估

3D MIMO开启后,由于3D MIMO小区和原有8T小区业务量(用户数)导致部分小区仍存在感知高负荷的问题,进行了相关均衡优化,优化内容见表5。

原有22个感知高负荷小区,通过初步均衡优化,已解决存在高负荷的问题小区16个,还有6个小区有待于进一步参数调整解决。

优化后,3D MIMO小区上下行感知速率相比优化前略有下降,8T小区上下行感知速率略有提升,但均比3D MIMO开通前增益明显。

大规模MIMO技术伴随着网络建设中遇到的覆盖和容量需求而不断发展与进步。我国LTE网络经过多期的建设,已经基本实现良好的广覆盖。未来网络的建设重点将向深度覆盖和热点容量吸收方向倾斜,相信3D MIMO技术必将发挥重要作用。

# 众大咖热议 5G与IoT技术如何使能垂直行业？

虽然 5G 的道路还在征途，但 NB-IoT 物联网的应用已呈现蓬勃发展之势。物联网的成熟商用和行业拓展，都将给即将到来的 5G 网络带来更加广阔的商业拓展。

本刊记者 | 黄海峰

众所周知，5G与IoT是当前通信行业两大最热门的话题。与3G、4G时代不同，运营商发展5G与IoT，更加依靠与生态伙伴的紧密无缝合作，业务拓展中面临技术、商业、生态等方面不少挑战。因此，政府、运营商、设备商、垂直行业等产业链代表，应多坐到一起交流，思想碰撞。

在11月23日举办的“2017中国移动全球合作伙伴大会”首日，华为联合中国移动等多家产业合作伙伴，举办“拥抱5G 连接未来—5G&IoT产业生态合作论坛”，共同探讨在5G大潮中，如何在运营商的网络下实现万物互联，为社会经济发展创造更大价值。

记者看到，本次论坛聚集了从芯片、设备、解决方案、运营到行业应用端到端领域的多位专家，探讨5G在垂直行业的最新探索和IoT的成功商业案例，让5G时代的万物互联真正产生价值。

## 5G技术与应用齐头并进

在5G领域，技术研究与垂直应用是两大关注焦点。在5G技术研究方面，我国的进展与美、日、韩等同处领先地位。

中国信息通信研究院无线与移动通信室副主任陈凯在此次大会上详细介绍了国家5G推进组的最新测试结果。结果表明，我国通过一年多的5G外场验证，很好地支撑了5G国际标准的制定，并为培育5G产业链奠定了坚实的基础。

“我国5G第三阶段的测试规范已在起草，相关环境准备也在进行中，预计在2018年的3月底之前所有测试环境准备完



备。”就下一步技术测试进程，陈凯透露。

而在应用探索方面，5G拥有三大业务场景，各具特点。华为移动系统部解决方案部部长舒朝海指出，除了eMBB场景以外，5G的uRLLC和mMTC等两个场景将会是运营商业务新的增长点。

为了加速孵化5G垂直应用，中国移动两年前成立了中国移动5G联创中心。中国移动研究院专家张为民表示，5G联创中心已吸引了超过112家合作伙伴，在车联网、AR/VR、能源、机器人、无人机等领域孵化出8大类创新项目，并期待更多行业合作伙伴的参与。

据悉，华为积极参与和支撑了中国移动5G联创中心各个创新项目。

## NB-IoT走向成熟，各领域应用开花

而在IoT领域，NB-IoT技术当之无愧成为主角，包括中国移动在内的全球多家运营商，在积极建网，在水务、智慧农业、共享单车、家电等领域探索应用业务，为各行业赋能。

来自中移物联集成电路创新中心总经理肖青介绍了中国移动大连接战略，及在“端管云”和生态上的规划和最新进展。据介绍，2016年中国移动自研模组销量超过150万片，智能连接数量目前超过1.5亿，开放平台开发者当前超过4.4万。中国移动物联网联盟11月底正式成立，聚焦eSIM、移动物联网、开放平台三大领域，分三个阶段推动产业成熟。

华为是NB-IoT领域的积极推动者。华为蜂窝物联网产品线总经理朱成在会上表示，NB-IoT网络、应用的商用部署已在全球全面展开，NB-IoT技术逐渐渗透到各行各业，对社会效益、人民生活改善作用逐渐呈现。

据悉，目前全球已商用21张NB-IoT网络（其中华为部署17张），预计年底NB-IoT商用网络数将达到30张，2018年将达到100张。

应用需与网络同步发展才能壮大NB-IoT，华为这家公司的做法值得关注。据悉，华为基于业务商用成熟度，精选12大业务向全球推介，帮助运营商做大连接，深耕垂直行业市场，同时，也带动国内合作伙伴出海，共享产业机会。

在论坛最后，来自长城汽车、DHL、上海昊想智能科技、海信以及上海多灵科技等在物联网领域有着深入行业实践的企业，各自分享了其在车联网、智慧物流、智慧消防、及智慧生活方面的探索及应用案例，展现了窄带物联网逐步深入垂直行业，服务于社会，服务于生活，创造价值，百花齐放的发展态势。

NB-IoT产业联盟秘书长对论坛进行了总结：虽然5G的道路还在征途，但NB-IoT物联网的应用已呈现蓬勃发展之势。物联网的成熟商用和行业拓展，都将给即将到来的5G网络带来更加广阔的商业拓展。

# 中国移动专家：SBA架构具备四大优势 将助5G网络全面升级

5G时代的网络将为农业、教育等提供新的连接，融入新的应用，带来新的产业，并孵化出新的系统。为了实现这个宏伟蓝图，5G网络要在架构方面作出改变。

本刊记者 | 程琳琳

5G已成业内热门词汇，中国也在不断争取5G方面的话语权。其中，在2017年6月，3GPP正式确认5G核心网采用中国移动牵头并联合26家公司提出的SBA架构（Service-based architecture基于服务的网络架构）作为统一基础架构。这一消息引起了业内轰动，标志着中国在标准方面已经开始崭露头角。但是关于SBA架构的优势与作用，业内尚未充分了解，而且如今几个月过去了，相关进展如何更是业内关注的焦点。

## 5G网络架构将作出重大改变

关于5G网络为何需要进行重大改变，中国移动研究院5G核心网研究员刘超在近日举办的“2017全球网络技术大会”上表示，从模拟无线通信系到数字通信，再到功能增强的3G和4G网络，通信系统的传输能力不断提升。八九十年代，GSM的出现使短信业务更为普及，3G技术的成熟使智能手机出现，流量逐年攀升。4G时代移动互联网速率大幅提高，手机网民数量逐步超过了固定网络，占到了网民总数的90%。

而5G网络的引入将进一步实现人与人、人与物、物与物的互联，大连接、高时延的网络能力，在不断的演进中，功能不断得到增强，网络架构也需要逐步演进进来适应功能的增强。

从GSM网络开始，3G网络对2G核心网实现了完全的互相兼容，3G原来支持新无线接入，同时支持软交换，实

现了接口的IP化。4G网络相对于2G和3G网络而言，EPC的核心网由几个核心网元构成，无线侧网元使得架构更加扁平，最终使时延进一步降低，提升了用户体验。

因此，刘超总结道，5G时代的网络将为农业、教育等提供新的连接，融入新的应用，带来新的产业，并孵化出新的系统。为了实现这个宏伟蓝图，5G网络要在架构方面作出改变。

## SBA架构的四大优势

5G网络在最初设计的时候就考虑到了未来业务的全新需求，所以不再采用类似于4G网络时代仅限于eMBB场景的架构，这种架构相对单一和固定。5G时代业务不断涌现，需要迭代迅速和敏捷化，新业务不能通过打补丁或者大版本的升级方式实现功能的增强。

所以从硬件方面看，5G不能采用传统的专业硬件，而应采用更加先进和灵活的虚拟架构，例如采用分离的架构、融合的控制面、高效转发的用户面，同时结合云计算、切片技术，实现网络的定制化和服务化。

在5G架构设计时，中国移动打破定向思维，创新地提出了服务化的架构理念，目标是构建软件定义的网络，实现5G系统的高效、软件化和可演进。该架构有三大特征，一是微服务，二是轻量高效的调用接口，三是服务框架，4G网络和5G功能类似，只是进行了重新划分

和调整，例如，在4G网络里负责移动性和一部分管理的网元把功能单独抽取出来，同时4G网络里负责管理的功能也从三个网元里抽取出来，汇集到一起，实现集中控制。而和鉴权相关的功能，4G网络单独将其抽取出来放到5G网络中。用户面的功能独立作为5G的功能面。

所以从功能方面来看，5G和4G网络大部分相同，只是5G在4G的基础上做了增强和优化，且网络功能的划分更加合理。5G和4G网络架构最大的功能区别在于网元。4G是点对点的通信方式，两个接口之间的流程需要特定消息，而5G网络使得每个网元和其他的网元都有关系，接口可以按需灵活连接。

“SBA架构的引入获得了行业的广泛支持，这种架构的优势在于4个方面，一是敏捷性，5G核心网的服务实现了网络部署升级快速、便利；二是易拓展性，不需要引入新的接口设计；三是灵活性，可以实现网络功能的组合，满足网络切片的灵活性；四是开放性，满足新形式的第三方业务调用。”刘超总结道。

刘超表示，移动通信系统的核心一步步向着更加开放的方向发展，互联网化和云化的基因已经深深融入到下一代系统中，正如规范中所提到的，这种协议为架构带来很多优点，例如运用互联网技术，面向未来实现部署，发布新的功能和服务，运营商获得第三方业务的开发。

“5G标准方面的国际竞争异常激烈，格局存在很大的不确定性，所以希望更多的公司加入5G的生态圈，与中国移动开展方案的开发、验证以及国际标准制定等方面的合作，共同推动5G产业链的成熟。”刘超最后讲道。

# 中国联通胡云：数据收集之后物联网商业价值将显现

物联网的价值在上端，未来数据收集之后也许能够发现新的商业模式。但是前期需要整个产业界共同构建基础能力，包括网络、前端部署、数据采集和平台建设等。

本刊记者 | 程琳琳



随着技术的发展，人与人的连接已经饱和，因此物与物的连接将上升到十分重要的位置。NB-IoT作为工作在授权频段的物联网技术，得到了运营商的广泛关注。中国联通十分重视物联网发展，将推动NB-IoT和eMTC同步发展。

## 物联网的价值在数据

中国联通重视NB-IoT有多方面原因，其中一个重要方面是转型的需求。在业务转型过程中，随着数据业务的发展，运营商有可能被管道化，但是随着行业的发展还会有新模式、新业务被探索出来，在此过程中，中国联通积极探索新的商业模式以满足转型的需求。

以上海联通的项目为例，中国联通探索了包括停车以及第三方运营相关的业务，在探索过程中发现了新的商业模式。过去的运营业务是B2C模式，如运营商给用户的数据套餐，但是在物联网领域会有B2B2C模式，这种商业模式是驱动物联

网业务爆发式增长的最重要因素，也表明了技术的发展需要回归商业本质。

中国联通网络技术研究院物联网技术研发中心总监胡云表示，物联网的价值在上端，未来数据收集之后也许能够发现新的商业模式。

但是前期需要整个产业界共同构建基础能力，包括网络、前端部署、数据采集和平台建设等。

在物联网的平台建设方面，由于垂直行业应用碎片化，行业客户都有个性化需求，因此过去“烟囱式”的发展很难真正形成好的商业模式。中国联通的Jasper平台覆盖工业互联、车联网等领域，能够为企业提供工业应用的解决方案。除了技术能力水平，在连接管理的基础上中国联通还构建了DMP(Data Management Platform, 数据管理平台)等。DMP目前也引入了相关的合作企业，未来各省也会部署区域性的物联网业务平台。目前中国联通物联网总连接数突破了7000万，API调用突破30亿次。

在NB-IoT终端和模组的发展方面，中国联通一方面推动全网通模组的发展，和友商一起进行终端模组的标准化工作，希望将来终端模组能够提供标准化的硬件和接口等，让行业便于集成。另一方面，中国联通开展了相应的测试工作，构建了模组短名单，进行规模集采和专项补贴。胡云表示，前期希望行业能够共同把终

端、模组费用降低，尽快提高业务规模。

## 物联网行业生态构建需多方努力

中国联通大力发展物联网，还有行业发展的需要。物联网终端接入方式多样化，同时数据传输的时延、带宽等也有差异，在这种情况下由运营商通过网络提供支撑，可以改善原先割裂的“小生态”状况。

在前期，中国联通还在思考NB-IoT网络和哪些行业对接的问题。如今一年过去了，NB-IoT已经推进到千百行业中。就目前中国联通试点的行业来看，已经涉及智慧城市、公共事业、智慧水务等，还有部分和生活有关，如个人穿戴等。

胡云表示，现在处于NB-IoT产业发展的初期，业务还需要培育，全面爆发还需要产业界的合力，政府的支持也起到了重要作用。例如在福州的项目中，中国联通完成了整个福州市级智慧水务的完全覆盖。在业务推进当中，福州政府拿出了专项的补贴使企业尝试将水表更新为智能表，既匹配了当地水务监测的诉求，又拉通了节水方面的探索，一举多得。

在推动NB-IoT产业建设方面，中国联通不仅建设了NB-IoT开放实验室，还建设了全行业的开放实验室，中国联通和产业上下游企业都在积极探索相应行业应用的解决方案。

## eMTC终端兼容性问题有待解决

中国联通不仅积极推动NB-IoT的发展，还将建设eMTC网络。中国联通今年年初拿到了发改委“互联网+”的重点工程项目，不仅涉及NB-IoT，还包括eMTC。中国联通今年启动了多个城市的eMTC实验，目前已经完成了实验室测试，同时启动了外场的测试，与共享单车企业和工业互联网企业等，就未来产品的研发推动了整个行业业务的测试，预计eMTC会在2018年推进商用。在测试过程中，eMTC也发现了一些问题，如在网络升级时兼容性方面存在问题，目前也在积极推进相关问题的解决。

编辑 | 程琳琳 chenglinlin@chinatong.com.cn

# 中兴柏燕民

## 网络能力+生态圈是5G宏图的基础

所有信息产业的基础都是通信网络，网络能力的极大提升，和生态圈的完善，将为未来带来不可估量的价值。

本刊记者 | 范卉青 鲁义轩

在刚刚落幕的中国移动合作伙伴大会上，5G和物联网可以说是绝对的“吸睛点”，作为中国移动的重要合作伙伴，中兴通讯六大5G业务的全方位展示让来到展位的参观者目不暇接。同时，中兴展台的业界最小最轻的5G低频AAU、分钟级部署和秒级弹性的5G网络切片Demo、拥有业界首款T级别5G承载旗舰平台方案5G Flexhaul、全球首发千万级用户接入vBRAS方案以及大视频3.0等内容，也成为大会上热点。

据中兴通讯副总裁、中兴通讯TDD&5G产品总经理柏燕民介绍，中兴通讯在本次展会上围绕5G、物联网、智慧家庭、智慧教育、终端、大视频等领域，重点展示了与中国移动在5G技术创新方面的合作，全球首个5G IoT测试、5G体验车、5G无人机、5G无线宽带接入、5G潜水艇、5G VR云游戏这六大5G业务吸引了业界关注。

其中，中兴通讯与中国移动、高通在不久前成功实现的全球首个基于3GPP R15标准的端到端5G新空口(5G NR)系统互通(IoDT)在业界反响强烈。本届大会期间，5G NR IoDT进行了公开演示。该测试采用了中兴通讯的5G新空口预商用基站、Qualcomm Technologies的5G新空口终端原型机，在中国移动5G联合创新实验室中进行。5G新空口技术的应用对于满足日益增长的数据连接需求至关重要，将有效拉动5G产业的新发展。



中兴通讯副总裁、中兴通讯TDD&5G产品总经理  
柏燕民

柏燕民表示，这些演示不仅代表着业界在5G上的持续进步，更意味着5G的影响力目前并没有被夸大，信息技术被看到的往往只是其上层的应用，但所有信息产业的基础都是通信网络，网络能力的极大提升，和生态圈的完善，将为未来带来不可估量的价值。

### 5G商用是否会提前到来？

就在中国移动全球合作伙伴大会前夕，工信部发文部署5G技术研发试验第三阶段工作，力争于2018年底前实现第三阶段试验基本目标。

柏燕民表示，2019年5G将初步具备商用化推进的能力。2018年6月5G的第一个标准R15会正式发布，2018年底到2019年上半年，将有5G终端芯片陆续发布，2019年小规模5G终端商用也将面世。从全球角度来讲，大规模的5G铺开还是

会在2020年。这其中会涉及到终端的丰富度、成本等问题，所以还需要一些过程。

### 以“先锋者”的姿态协助构建5G生态

从1G时代的空白，到2G时代的跟随、3G时代的追赶、4G时代的同步，中国力量成为5G领域发展的引领者已经成为必然的趋势，这也逐步成为整个产业的共识。在5G的发展过程中，中兴通讯喊出了要做“5G先锋”的口号，并付诸于实践。

从2009年开始，中兴通讯就开始投入对5G关键技术的研究，2015年发布了Pre5G技术白皮书，率先提出Pre5G技术理念及解决方案，将4G网络的各项性能和能力整体提升了一个数量级，提前实现4G网络性能和业务体验的5G化，全面构建5G演进之路。目前中兴通讯已在全球部署超过60多张Pre5G网络，并参与了所有主流的5G标准组织的工作。近期，中兴与意大利第一大移动运营商Wind Tre和意大利领先的有线运营商Open Fiber，成功拿下欧洲首张5G预商用网络，合作将包括AR/VR、智慧城市、公共安全、5G医疗和工业4.0。另外，中兴也已经与日本软银、韩国KT、马来西亚UMobile、德国电信、比利时Telenet、西班牙Telefonica等多家高端运营商展开5G的研发和合作。

# 网络精细化时代 运营商如何准确锁定“价值区域”

网络建设已进入精细化建设时期，运营商需多角度入手、分析用户行为，找出价值用户所处区域，以便降低支撑成本，实现对业务应用的最快响应。

中国联合网络通信有限公司山东省分公司网络部 | 李琪 宫辉

在电信运营商的全业务竞争时代，网络建设伴随着网络覆盖度的逐年提升和日趋完善，已经从最初的“大干快上”转为“精细化建设”时期。如何充分利用网络资源，降低支撑成本，实现对业务应用的最快响应，成为运营商在激烈竞争中脱颖而出的重要法宝。

以3G网络为例，在经历了2009-2012年连续大规模的建设后，2013年运营商对于3G网络进入到投资规模相对缩减的阶段。同时，某运营商也更加关注投资效益，在公司内部加大了投资占收比和投资增收比的考核，这预示着，未来将是一个精细化网络建设时期。

为进一步实现投资效益最大化，将有限的投资用在“刀刃”上，集中优势维护力量，维系好收益占比高的高价值用户区域，建设网格化的精品网络，本文通过对用户话单进行分析，分别从用户套餐、用户终端、地理场景、用户属性等角度入手，分析用户行为，找出价值用户所处区域，为中国联通下一步的网络建设及维护提供参考。

## 实例为基 作专题分析

笔者以北方某地市作为实际案例，对

表1 各小区日均收入情况

收入(元)	0~50	50~100	100~150	150~200	200~250	250~300	300及以上	总计
小区规模	972	697	433	275	236	166	616	3395
小区占比	29%	21%	13%	8%	7%	5%	18%	100%



图1 某市历年投资规模及业务增长情况

WCDMA网络的价值区域进行专题分析，发现市场，并作为网络建设依据。

## 研究背景

某市3G投资在2009年~2013年投资趋势如图1。如图所示，经过2012年的大建设，2013年投资规模已降低至网络融合后的最低水平。而随着WCDMA用户的增长，2012年数据业务却稳定增长，年底比年初增长69%。为保障3G网络可持续发展，如何找出价值区域，利用有限的投资产生更大的效益将是近期研究的重要课题。

## 分析用户行为 锁定价值区域

价值小区定义：本文将分别从业务收



入、用户分布、手机终端等方面对价值小区进行梳理、测算、排序。

日均话务收入：根据一周日均话务数据，结合语音、数据业务单价可折算出基站全天业务收入，即从网管数据维度分析价值小区，各小区收入区间如表1。

根据地域纬度来看，收入超过300元的小区主要集中在城区、县城，且呈现出连续覆盖趋势；根据小区规模纬度分析，收入TOP10%的小区占全网收入的39%，TOP20%的小区收入占全网收入的58%。

## 用户分布

根据一周用户业务使用情况分析，各级别小区用户激活量如表2所示。用户量TOP10%的小区占全网用户的33%，

TOP20%的小区用户量占全网用户的51%。

根据用户套餐分析，96元、66元、186元套餐用户最多，图3将针对各套餐用户进

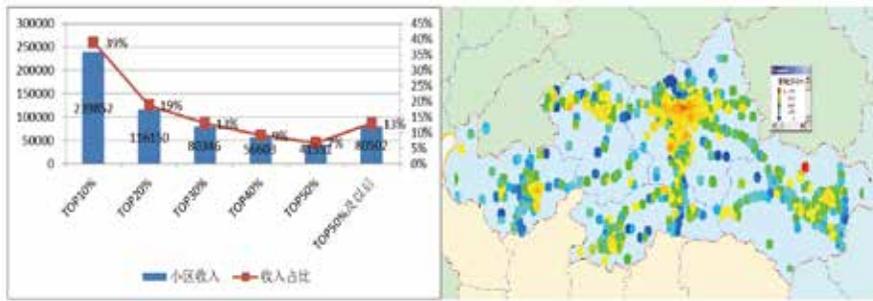


图2 日均小区收入分布情况

表2 小区用户分布情况

小区规模	TOP10%	TOP10%~TOP20%	TOP20%~TOP30%	TOP30%~TOP40%	TOP40%~TOP100%	总计
用户激活量	70177	38889	28564	21622	51841	211093
收入占比	33%	18%	14%	10%	25%	100%

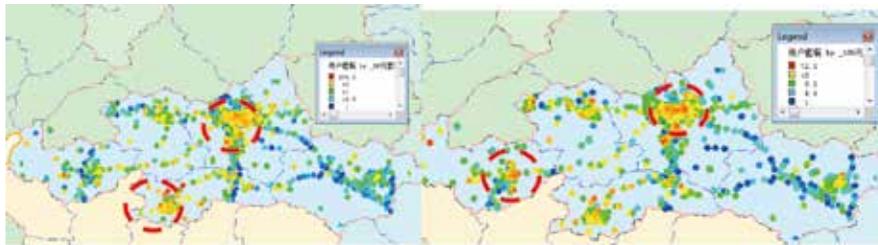


图3 66元套餐(左)及186元套餐分布

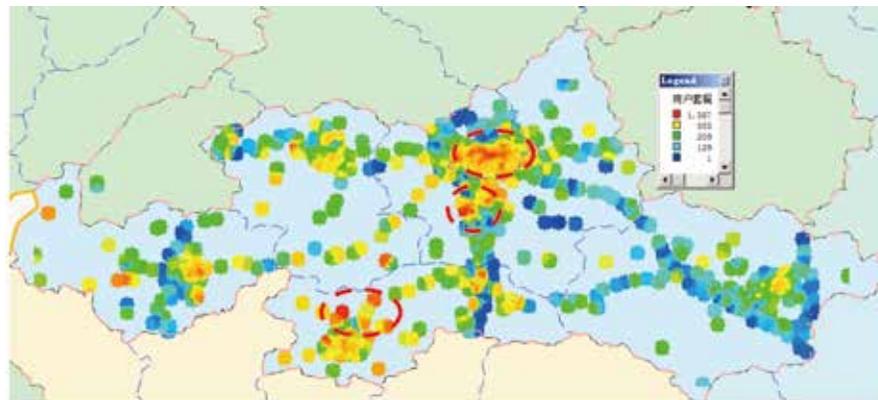


图4 忙时小区价值用户渲染图

表3 iphone用户分布情况

小区规模	TOP10%	TOP10%~TOP20%	TOP20%~TOP30%	TOP30%~TOP40%	TOP40%~TOP100%	总计
收入规模	21109	10497	7048	5003	9254	52911
收入占比	40%	20%	13%	9%	17%	100%

行地理化呈现:

根据不同套餐加权、结合用户属性(钻石、金卡、银卡)等信息,价值用户分布如图4所示。

## 终端分布

iPhone手机作为高端智能机的代表,为运营商带来大量高质量的用户。表3将本地网智能终端情况,高端智能手机分布。

根据计费业务分析, TOP10%的小区iPhone用户数占全网iPhone用户的40%, TOP20%的小区iPhone用户数占全网iPhone用户的60%,由此看出, iPhone用户基本位于相对集中的区域。

根据图5可以看出, iphone用户主要集中在泰山城区、满庄开发区、各县城城区以及乡镇企业区域。iphone终端用户排名前10的小区中,住宅小区有5个,其次为商业区。

## 价值小区分布

根据以上用户套餐、iphone终端、网管日均话务数据的分析,综合考虑各种因素的重要性,结合本地实际情况,计算出每个小区的分数。

从图6可以看出,价值区域主要分布在泰城区、南开发区、满庄、莲花山以及各县城城区区域。

## 价值区域业务分析

根据上节取定的TOP20%小区,定义为价值小区,则价值小区共计670个,各场景规模分布如表4所示。

从表4可以看出,移动网价值小区分布在13类场景中,其中住宅小区、工业区、商业区、校园等场景占比较大。价值区内单小区业务排名情况如下。

日均话务量: 医院、交通枢纽、商业区;

日均数据流量: 景区、校园、医院;

用户总数: 医院、商业区;

高端手机用户: 政府机关、医院。

各类区域TOP5小区及用户情况如下。

- (1) 住宅小区：用户活跃程度、数据流量、高套餐用户具有优势；
- (2) 商业区：VIP用户、3G终端具有优势地位；
- (3) 医院：语音业务最多。

具体各场景TOP5相关统计详见图7。根据用户分布信息、用户套餐以及话务信息分析，从地理维度看，高价值小区主要分布在城区，价值小区占比高达66%；从场景维度看，高价值小区主要分布在住宅小区，价值小区占比达57%，如图8。

由于网络用户的移动性以及话务波动的不确定性，价值小区的分布及排序也会呈现出相应的波动性，建议能够建立价值小区长效综合评价体系，使价值区域分析研究工作常态化，确保后续规划方案投资效益最大化。后期工程重点对泰山区住宅小区进行专项优化工作，提升网络质量，打造高品质移动网络。

编辑 | 孟月 mengyue@bixintong.com.cn

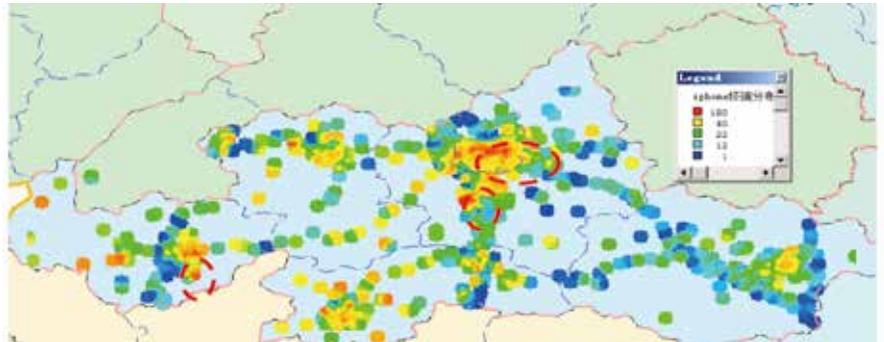


图5 忙时小区iphone用户渲染图

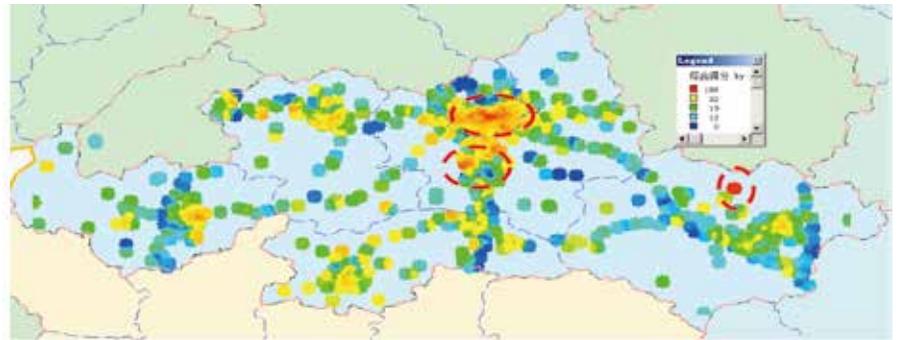


图6 价值区域渲染示意图

表4 各场景价值小区规模信息表

覆盖场景	小区规模	日均话务量	日均数据流量	用户数	钻石卡用户数	金卡用户数	银卡用户数	iphone用户数
住宅小区	382	37.38	1333.8	151.4	12.6	20.0	44.5	45.1
工业区	83	29.3	1036.0	146.1	9.8	15.5	41.7	31.6
商业区	80	41.04	1197.9	160.1	12.8	20.8	46.7	48.0
校园	56	28.86	1872.4	111.2	7.4	11.8	27.6	25.0
医院	21	47.12	1695.4	162.2	11.0	20.6	50.8	48.7
商务区	13	36.24	1224.9	145.4	11.9	14.2	33.2	30.8
政府机关	13	33.62	1119.9	156.6	11.8	26.6	45.5	50.6
乡镇	6	17.01	1248.5	94.0	3.8	10.5	32.7	20.0
景点区域	6	27.05	2922.3	87.7	4.5	13.5	26.0	17.7
交通枢纽	4	43.49	1262.5	105.3	5.0	10.5	30.0	23.8
高速公路	4	21.93	911.7	146.8	11.0	14.3	29.8	36.5
价值区平均	--	35.91	1338.0	147.6	11.6	18.6	42.6	41.4
全网平均	--	12.5	466.9	62.18	6.1	8.5	18.4	15.58

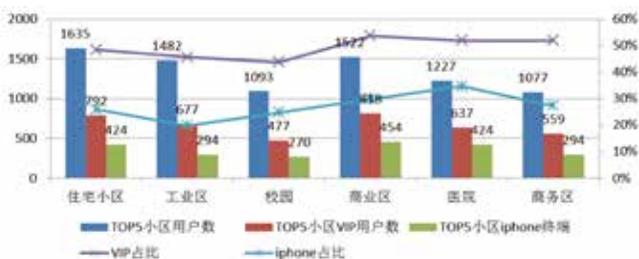


图7 各价值区TOP5用户量对比

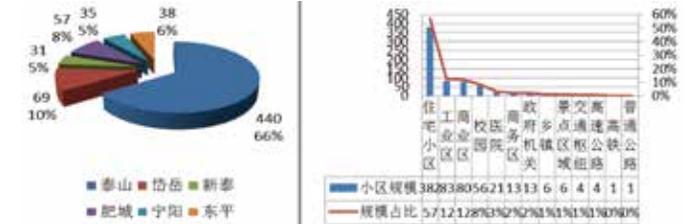


图8 价值小区规模及分布信息

# 5G提出新要求 传送网演进方案探讨

目前中国移动的传送网以PTN网络为主，主要面向4G基站等业务接入。如何将现有网络发展演进以满足5G承载需求将是一个十分重要的课题。

中国移动设计院黑龙江分院 | 王林 王保龙  
黑龙江移动 | 李娜

5G网络提供的业务主要特征包括大带宽、低时延和海量连接，从而对传送网在带宽、容量、时延和组网灵活性方面提出了新的需求。

## 5G网络的典型应用场景及承载需求

**增强性移动宽带：**主要场景包括超高清/全息图像、虚拟现实和增强现实、触觉互联网等，带宽体验从现有的10Mbit/s量级提升到1Gbit/s量级，要求传送网络提供超大带宽和超低时延的传送能力。

**低时延、高可靠连接业务：**主要场景包括自动流量控制、自动驾驶、机器人协作、远程运动控制、远程医疗、公共安全、3D连接（采用无人机的分组传递）等，要求传送网提供低时延、高可靠、高灵活的传送能力。

**海量物联网：**主要场景包括移动视频监控、车联网、智能物流等，要求提供多连接的承载通道，实现万物互联，为减少网络阻塞瓶颈，基站以及基站间的协作需要更高的时钟同步精度。

## 5G RAN架构发生变化

5G网络由于引入了大带宽和低时延的应用，需要对RAN（Radio Access Network，无线接入网）体系架构进行改进。5G的RAN网络将从4G/LTE网络的BBU（Baseband Unit，基带单元）、RRU（Radio

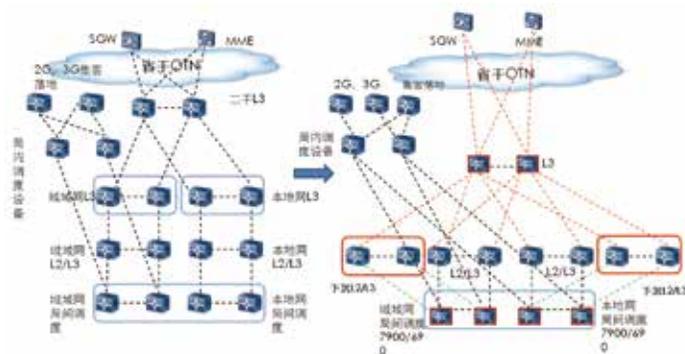


图1 PTN网络核心层改造示意图

Remote Unit，射频拉远单元)两级结构演进到CU、DU和AAU三级结构。原BBU的非实时部分将分割出来，重新定义为CU（Centralized Unit，集中单元），负责处理非实时协议和服务；BBU的部分物理层处理功能将与原RRU合并为AAU（Active Antenna Unit，有源天线处理单元）；BBU的剩余功能重新定义为DU（Distribute Unit，分布单元），负责处理物理层协议和实时服务。

## 5G传送需求分析

### (一) 5G传送网组网架构分析

根据5G RAN组网架构，5G传送网将分为前传、中传、回传三部分。

### (二) 5G传送网组网性能要求

#### 1. 带宽需求

5G网络作为下一代移动通信网络，其最高理论传输速度可达每秒数十Gbit，这比现行4G网络的传输速度快数百倍。5G无

线接入异构建网，将部署超过现有站点10倍以上的各种无线节点，在宏站覆盖区内，站点间距离将保持10m以内。宏站使用3.5G低频提供连续覆盖，与4G宏站共址，数量与4G宏站相同或略有增加。单站平均速率约3.6Gbit/s，峰值速率约7.6Gbit/s。前传eCPRI带宽在25G以内。

#### 2. 低时延需求

低时延是5G承载的第二关键需求，为了满足5G低时延的需求，光传送网需要对设备时延和组网架构进行进一步的优化。

(1) 在设备时延方面：可以考虑

采用更大的时隙（如从5Gbit/s增加到25Gbit/s）、减少复用层级、减小或取消缓存等措施以降低设备时延，达到1us量级甚至更低。

(2) 在组网架构方面：可以考虑压缩网

络层次结构，简化核心层网络，实现网络的扁平化结构。接入层网络应该尽量减少环上节点数量，甚至可以考虑采用树形结构以降低设备时延。

#### 3. 高灵活性需求

5G承载网应支持灵活转发，支撑全网资源灵活调度，根据网络负载，灵活分配CU/DU、MCE、GW等资源；网络开放、可编程，支撑新增业务快速部署；具备组播能力，灾难/自动驾驶等场景下，支持信息快速推送。

#### 4. 高可靠性需求

5G传送网应支持区分业务服务，针对移动宽带、自动驾驶、大规模IoT、机器人等业务，可以实现业务分片互相隔离，提供差异化保障。同时要求传送网络可实现多层次保护，灵活自愈功能。

## 传送网演进方案

目前中国移动基站传送网主要采用

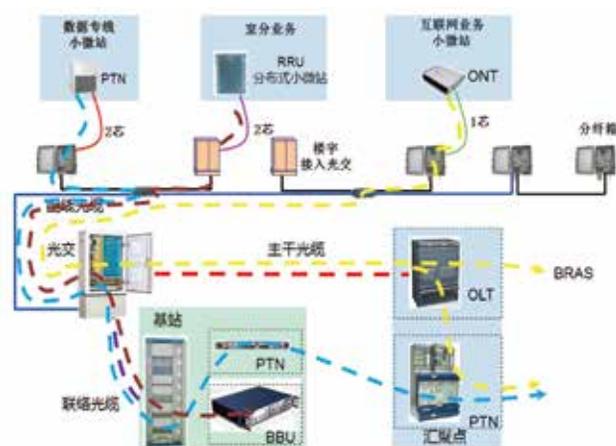


图2 拉远站光缆与配线光缆融合建设示意图

PTN和OTN技术。接入层主要采用PTN组网，以10GE环网结构为主。核心汇聚层主要采用OTN+PTN结构组网，业务集中区域采用100GE组网，其他区域以10GE组网为主。根据5G网络业务承载需求特点，目前的PTN传送网需要不断演进发展以适应5G网络的承载需求。

### (一) 核心层建设方案

PTN网络核心层优化网络结构，将4G核心层四层结构简化成三层结构，同时扩容带宽满足大容量传输需求，提升承载业务能力。PTN网络核心层改造情况如图1所示。

1.将原有二千L3层设备和城域网L3层设备合设为一对大容量PTN设备，将省干L3-城域网L3-城域网L2/L3-局间调度的四层网络结构优化为：L3-城域网L2/L3-局间调度的三层结构，降低时延。

2.将L2/L3设备下沉到乡镇骨干汇聚节点，下沉的L2-L3设备上连二千落地L3设备，向下连接至各汇聚节点新建汇聚设备，提高业务转发速度。

### (二) 汇聚层建设方案

汇聚层新建或替换为具备100GE能力的汇聚设备，骨干汇聚节点可采用新增设备，采用叠加方式，边缘汇聚节点可采用新增设备，采用替换原有方式。新增汇聚设备上连至下沉L2-L3设备，不再经过调度设备，减少业务转发环节。

### (三) 接入层建设方案

5G初期主要是增强宽带业务的应用，

基本沿用4G时代一个站点带多个AAU的方式。由于5G时期站点建设较4G时期更为密集，预计会出现大量的拉远站建设。目前的拉远站接入主要采用光纤直驱的方式，预计5G建设初期依然如此。随着技术发展，后期建设中可能会采用有源波分等技术手段接入。

那么在建设初期，可考虑两种方案以解决大量接入拉远站导致的光缆纤芯不足问题。

#### 1.拉远站光缆与配线光缆融合建设

为解决拉远站对传输纤芯资源的巨大需求，同时提高管孔和杆路的使用效率，现提出将拉远站光缆与配线光缆融合为一起的建设思路，一方面实现一条主干光缆满足多业务接入，减少重复建设导致的较高投资成本，另一方面节约了稀缺的管孔和杆路资源，满足网络的长期发展需求，如图2所示。

互联网业务中，用PON接入的小基站经配线光缆、主干光交、主干光缆上连至所归属综合业务区的OLT设备后，互联网业务通过BRAS设备接入到CMNET网络，小基站通过OLT设备上联到PTN网络。

数据专线业务中，用PTN接入的小基站经配线光缆上连至主干光交，再通过主干光交与基站段的联络光缆接入到PTN网络，最后由PTN网络完成接入。

室分的RRU、分布式小基站，经配线光缆上连至主干光交，再通过主干光交与基站段的联络光缆跳纤至所归属信源基站BBU节点，完成接入。

#### 2. 基站拉远光纤复用系统 (PSBU) 应用方案

在PSBU系统中，通过

BBU和RRU上使用配套的光模块，提供不同波长的业务信号。将承载各个波长业务信号的光纤分别连接到BBU侧和RRU侧的光纤扩展器。两侧的光纤扩展器将不同波长的信号通过线路侧的一条光纤进行传输，从而节省大量的光纤资源。如图3所示。

PSBU接入光缆解决方案与传统接入光缆解决方案对比如下。

(1)工程施工方面：PSBU产品采用无源方式，可靠性高，环境适应能力强，能满足室内机框、室内挂墙、室外光交、室外挂墙、室外光分线盒成端等各种应用场景。

(2)建设成本方面：在光缆敷设距离远、施工周期紧、无管孔资源等情况下，PSBU设备与光纤直驱方式相比，能避免重新布放光缆、物业协调等不确定因素影响，减少光缆敷设所带来的时间成本、沟通协调成本以及管道施工光缆敷设的人力成本。

(3)维护可靠性方面：所安装的PSBU设备与PON网络中的分光器类似，具有低插入损耗、光学性能指标优良、不影响光信号质量传输等特性。另外无需对设备进行相关业务配置，即插即用，在免维护的同时安全稳定得到了很好的保障。

## 小结

通过文中对无线网络发展趋势的分析可以看出，中国移动以PTN技术为主的传送网也需要不断改造发展以满足5G业务的承载需求。而目前由于5G网络尚未展开大规模建设，因此传送网的各种承载方案也有待网络的进一步验证。

编辑 / 刁兴玲 diaoxingling@txintong.com.cn



图3 PSBU应用于RRU拉远示意图

# 以广东电信光网iTV为例 看组播复制点如何下移改造以提升承载能力

运营商IPTV业务的快速发展，对于接入网的承载能力提出了严峻挑战，在现有IPTV承载网络的基础上，对于组播复制点进行下移成为可行方案，本文以广东电信的光网iTV为例进行分析。

中国电信股份有限公司广东研究院 | 张爱华 王鹏

随着中国电信“光纤中国”战略的推进，用户的接入带宽越来越大，其对网络的要求不再满足于简简单单的上网；同时由于高清、4K电视的普及，iTV业务在电信业务中的重要性 and 占比也越来越高，这对接入网的承载能力提出了严峻挑战。那么如何在现有iTV业务承载网络的基础上，对组播复制点进行下移，具体又该如何实施？本文以广东省为例进行分析。

## 光网iTV业务承载现状

随着宽带技术的发展，PON光接入网络以其带宽高、价格低廉等优势，逐步取代原有的ADSL，成为当今宽带接入技术的主流。光纤到户的普及使得高清iTV业务成为可能，同时iTV也为宽带业务发展提供了越来越重要的推动力。2017年是广东电信iTV业务大发展的一年，截至10月，现网4K高清用户已超过500万户。

iTV业务可以采用不同的接入方式，目前IP城域网开启三层PIM-SM组播功能，可以根据设备的支持能力，选择各个层面的设备作为组播复制点，由于PPPOE拨号这一历史原因，一般组播复制点设在BAS。广东省iTV业务承载组网如图1所示。

## 组播复制点下移方案

### 组播复制点在BAS

目前，广东电信现网部署iTV业务，组播复制点在BAS，以利于前期iTV业务的开展。这种方式对于BAS以下的接入设备

着iTV业务的快速增长，接入网的承载能力已经很难满足iTV日益增长的需求。图2为组播复制点在BAS的情况。

以四川省为例，全省900万宽带用户，其中860万为iTV用户，在iTV业务用户中，直播的比例高达80%。目前广东省直播用户占比不到50%。随着用户越来越多地观看类直播节目，尤其是以4K轮播业务/蓝光直播为主的大码流直播类业务，这些将会把直播户均带宽提升至原来的3~6倍，热剧直播观看占比高达30%，再加上春晚、大阅兵、重大体育赛事等带来大量同时在线用户，将给城域网带来巨大的挑战。BAS和OLT之间的直播流量与用户数成正比，通过计算，双10G上联的OLT满负荷只能满足500个用户同时观看4K直播（按规划满配5000个用户计算，即10%的用户）。

### 组播复制点在OLT

为了减轻接入网带宽的压力，同时降低对BAS设备性能及功能的要求，需考虑将组播复制点下移至接入网设备。结合中国电信“光进铜退”的战略，以及DSLAM设备逐渐退网的情况，本文将重点关注FTTH用户应用场景下组播复制点下移至OLT的情况。

组播复制点下移至OLT后，按需下拉组播流，BAS下联OLT直播流量与观看频道数成正比，与用户数解耦，双10G上联的OLT可支持全部用户（即5000个）同时观看热门4K直播。为避免直播高突发流量冲击，BAS-OLT带宽给iTV直播预留的带宽大约在1G左右，这样的网络模型也使质量可运营、可保障。完成互联网化架构调整的城域网，也将可以完美支持电信电视业务的跨越式发展。组播复制点在OLT的情况如图3所示。

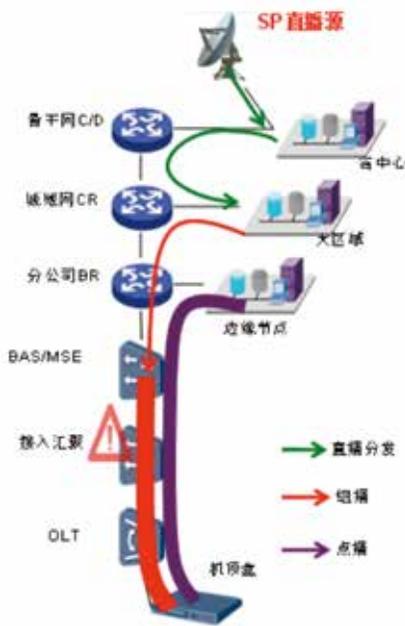


图1 iTV组网示意图

没有特殊要求，无需更换设备或者进行复杂的配置就可以开展iTV直播业务。但随

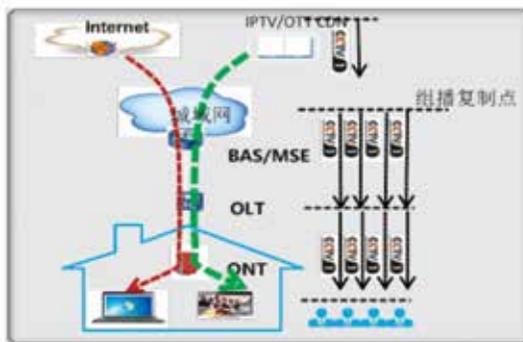


图2 组播复制点在BAS的示意图

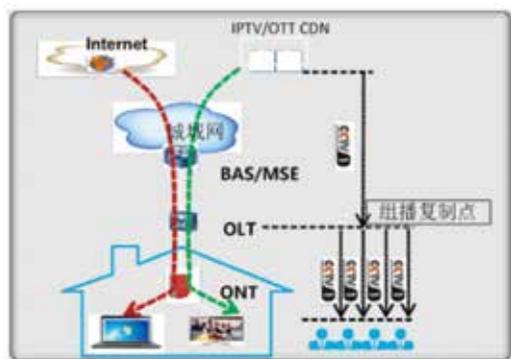


图3 组播复制点在OLT的示意图

### 组播复制点下移步骤

由于历史原因和通信协议的共同作用，组播复制点最初设置在BAS。IPOE改造和组播复制点下移涉及的环节非常多，本节从协议变更、网络设备改造、数据配置等3方面分别进行阐述。

#### 协议变更

PPPOE是目前我国使用最广泛的宽带通信协议，由于它方便、计费准确灵活、设备无需改造，因此用户上网和iTV业务普遍采用该协议。

用户的机顶盒与包括组播IGMP在内的BAS所有数据，全部被封装在PPPOE报文中，网络中的接入设备无法探知组播交互协议，因此组播复制点要想下移至OLT，第一步要做的是PPPOE改成IPOE，即采用DHCP方式，这样机顶盒就可以与接入网设备、BAS/MSE进行IGMP交互。

设备改造方面，协议的变动使得终端和网络设备需要新增或改造。

机顶盒方面，为了保证现有iTV用户不受影响，以及新旧协议之间平滑过渡，机顶盒需要保留现有PPPOE功能，同时新增IPOE模块。机顶盒优选IPOE模式，在IPOE拨号失败时自动切换到PPPOE模式，保证用户体验不变。同时根据IPOE协议，机顶盒需新增Option60功能，支持与DHCP Server进行账号密码交互认证；新增Option125，用于机顶盒对于DHCP Server的鉴权。

DHCP服务器方面，在PPPOE模式下，地址的分配由BAS完成，考虑到iTV用

户的高速发展，为减轻BAS的压力，iTV用户地址分配和认证采用DHCP模式，广东省163后台新增DHCP Server服务器，增加IPOE的AAA认证。从iTV业务发展角度看，不仅提供了独立的地址分配和认证方式，相对于普通的PPPOE用户认证方式，DHCP集中式的地址分配和认证，拥有更丰富和更灵活的地址管理手段，既简化了iTV业务的维护，又为iTV业务的独立性和业务发展提供

了有力的技术支持。

#### 数据配置

根据图4，在网络设备全部部署完成后，为实现组播复制点下移至OLT的功能，从终端到各个网元设备都需要进行相应的数据配置。下表从网元的维度对其所需的数据配置进行了梳理。

表 IPOE改造和组播复制点下移数据配置表

机顶盒	1	升级版本，支持IPOE
E8C光猫	1	开启IGMP SNOOPING
组播局数据配置	1	新增组播VLAN
	2	将组播VLAN 绑定OLT上联端口或者上联聚合链路
	3	根据网络实际情况，配置OLT IGMP版本
	4	OLT组播模式配置为代理（PROXY）模式
	5	根据组播节目地址规划，新增OLT组播节目表地址
	6	不同设备厂家组播其他个性化配置
	7	组播复制点在OLT的FTTH用户，将其对应的IPTV单播业务，添加至组播组中
汇聚交换机	1	上下行使能IGMP SNOOPING
BAS/MSE	1	全局开启组播功能，开启组播基于组的负载分担功能，相关接口开启组播路由功能，并配置静态RP
	2	配置远程DHCP SERVER
	3	接入子接口在保持PPPOE功能的前提下，开启IGMPs、IPOE、组播VLAN

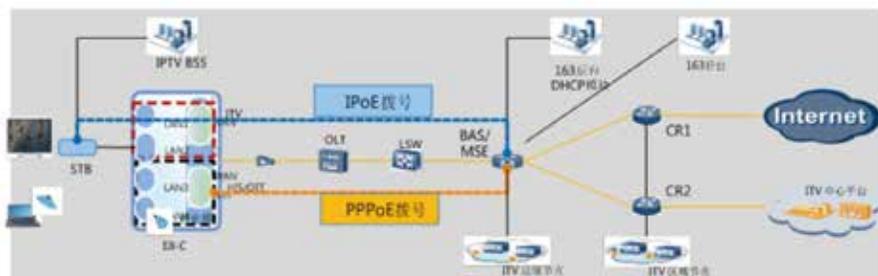


图4 IPOE改造和组播复制点下移示意图

### 网络其他优化

为了使用户获得最佳的iTV业务体验，并且适应未来视频业务的发展趋势，广东电信从以下几方面进行了优化和改造。第一，用更高性能的MSE设备替换现有的BAS，支持更多用户接入；第二，优化CDN节点，使内容分发更靠近用户侧；第三，取消BR，减小一跳，使网络更加扁平化；第四，针对iTV业务启用端到端的QoS保证机制，确保即使在网络发生拥塞的情况下，iTV用户的观影体验不会受到影响。

总之，iTV业务的发展不是一蹴而就的，承载网的技术也是根据业务需求、结合IP技术变革在不断优化。iTV业务的大发展及用户的高速增长对网络提出的要求越来越高，广东电信及时适应业务发展，不断推动网络优化，更为iTV业务的发展添砖加瓦。

编辑 | 舒文琼 shuwenqiong@txxintong.com.cn

# 中兴通讯朱海东：“电信级”大体量召唤下 千万级vBRAS系统发布正当时

过去一个城域网中需要几十台甚至上百台传统 BRAS 设备，现在大型的城域网或一线城市中，一套 vBRAS 就能搞定。

本刊记者 | 范丹青

随着移动互联网等新兴业务的蓬勃发展对基础网络提出了更高的承载需求，运营商纷纷进行网络转型。在运营商转型过程中，城域网边缘虚拟化成为其核心难题。

近期，中兴通讯携手中国移动研究院率先提出创新的转控分离vBRAS方案，攻克了Novonet架构下城域网NFV化的难题。同时，双方共同制定相关标准和规范，致力推动业内异厂家互联互通。今年5月，该创新方案获得2017年度GTB基础设施创新大奖。

11月23日，在广州举行的中国移动全球合作伙伴大会上，中兴通讯正式发布业界首个基于C/U转控分离架构的千万级用户接入vBRAS方案。通信世界记者借此机会独家采访到中兴通讯数据产品总工程师朱海东，请他介绍了中兴通讯vBRAS系统的详细情况。

## “电信级”大体量应用场景需要千万级用户支撑能力

vBRAS的形态从3年前到现在，已经发生了根本性的转变，各家都在思考应该基于什么样的架构进行概念验证。中国移动根据自身体量综合权衡后提出要转控分离，不仅要进行概念的验证，而是需要它把一个城市100万用户的流量都支撑起来，所以vBRAS不仅是把BRAS业务虚



中兴通讯数据产品总工程师 朱海东

拟化，更要加上“电信级”的特征。就电信级而言，可靠性是其最基本的特征，但并非全部，最重要的电信级特征其实是“体量”。以上海为例，目前宽带用户数约900万，而根据宽带发展联盟最新发布的数据显示，浙江、江苏宽带业务的渗透率均已超过100%。综合看，在目前我国的大环境下，百万级、千万级用户的承载接入能力确实是需要的。

朱海东表示，vBRAS系统能实现千万级用户的支撑能力，主要取决于以下几方面性能的提升：首先是英特尔x86的架构本身的性能提升，英特尔DPDK场景不断丰富；中兴通讯将单进程集中式架构变成多进程分布式架构，使其对一个业务能实现并行处理；中兴通讯采用分布式、云化的数据库，使查找数据的速度变快。正是基于这几方面的提升，中兴通讯使vBRAS系统的支撑能力由几十万提升至千万级。

## 千万级接入能力将成为必然趋势

过去一个城域网中需要几十台甚至上百台传统BRAS设备，现在大型的城域网或一线城市中，一套vBRAS就能搞定。朱海东还预测，千万级仅是一个开始，随着今后物联网智慧家庭的兴起，某些终端如安防视频监控等需要独占会话，单个家庭所消耗的会话数会呈现明显的上升趋势，千万级就是必然的要求。

据记者了解，中兴通讯vBRAS系统实现了千万级用户接入能力，在中国移动完成了实验室测试后，中兴通讯已联合三大运营商在十多个省份进行了现网试点。本次采访朱海东也介绍了这些试点的运行情况。他表示“目前正在不同地市进行不同方面的验证，例如，在广东移动做的是个控制面管两个不同地市的设备，即控制面跨地市的业务部署。其他还包括现网3A系统业务打通，将宽带、IPTV等业务放到vBRAS架构中验证其能否平滑过渡等。目前从总体来看，这套方案是适合国内运营商IP城域网的演进发展方向。而且对网上现有的所有业务，都可以无缝支持，对顶层系统没有太大的改造。未来有可能会遇到一些工程上的问题，如云化后和整个云环境的对接，安全性的问题，这些还需要我们去不断完善。”

# 业界首部《混合云白皮书》发布 揭秘行业技术趋势

目前，混合云正被越来越多的企业所采纳，甚至对于大多数企业而言，混合云将成为最优的云战略。

本刊记者 | 王熙

目前，混合云作为云计算落地的一种形态，已经被越来越多的企业采纳。根据中国信息通信研究院的调查，2016年我国企业采用混合云的比例为11.8%。IDC预测，未来混合云将占据整个云市场份额的67%。Gartner则预测，到2020年，90%的组织将利用混合云管理基础设施。

为了让业界更系统地了解混合云发展状况和趋势，11月28日，在中国信息通信研究院指导下，云计算开源产业联盟在京发布业界首部《混合云白皮书》。

## 混合云将成最优云战略

在会上，中国信息通信研究院的马飞博士发布了《混合云白皮书》（简称《白皮书》）。该《白皮书》从发展历程、市场调查、服务产品、基础架构等方面梳理了混合云的发展现状，然后归纳出混合云的主要应用场景，并介绍了典型的混合云应用案例，最后提出混合云未来发展的趋势。

《白皮书》指出，云计算是近十几年IT行业最伟大的一次变革。在这十几年的时间里，出现了诸多公有云服务商。与此同时，出于成本、安全和技术等原因，私有云也成为了整个行业的趋势。

而混合云的出现，一方面是私有云用户向公有云需求的延伸，另一方面是公有云用户向私有云需求的延伸。或者说，单纯的公有云或私有云已经不能满足现有业务需求，企业需要多种云环境并存来适应新的业务发展。混合云解决方案在开放地拥

抱云计算，部署互联网化应用并提供最佳性能的同时，还保障了私有云本地数据中心所具备的安全性和可靠性，从而支持遗留的关键业务应用。

目前，种种迹象表明，混合云正被越来越多的企业所采纳，甚至对于大多数企业而言，混合云将成为最优的云战略。包括华为、阿里云、中兴通讯、腾讯云、中国电信在内的公司，都在提供混合云解决方案。

## x86架构成混合云平台基础设施首选

而从混合云技术角度来看，《白皮书》认为，在部署和构建混合云时，采用的基础设施或架构层面的技术是非常重要的。其中，x86架构由于其更开放、更加标准化、更简单易用的特性成为混合云平台基础设施的首选，同时x86服务器在市场上也占据绝对主导地位。

以Intel为代表的厂商不断加速布局新技术新领域，比如Intel最新发布的英特尔至强可扩展处理器，在平台融合与计算、存储、内存、网络和业务可持续性等功能方面树立了全新的标准，推进数据中心的现代化改造，提升运营效率，使总体运营成本降低至四年前老系统的65%。

《白皮书》指出，从目前来看，先进的混合云基础架构具备以下几个特性。

第一，平台统一化。真正意义上的混合云不是公有云与私有云的简单累加，而应该是一个有机的整体，混合云需要



中国信息通信研究院 马飞

一个统一的云管平台 (Cloud Management Platform, CMP)，因此统一平台的硬件基础架构自然更便于统一管理和维护。

第二，高密度高效率。在虚拟机配置(内存、vCPU)和资源超售(常见于公有云)比例等因素不变的情况下，物理服务器采用的CPU内核越多、配备的内存容量越大，同样数量的服务器所能提供的虚拟机数量也就越多。其中，CPU多核化在混合云架构中表现为，公有云平台可以从同样数量的物理服务器中获得更多的用户，从而增加收入，或者降低虚拟机的价格。私有云平台服务器的内核及内存越多，意味着可以用更少的服务器来满足业务需求，或者同样数量的服务器可以承载更多业务。这些自然会降低企业IT的Capex和Opex，从而降低TCO(总拥有成本)。以英特尔最新推出的至强可扩展处理器为例，其铂金版8160处理器集成24个物理内核，支持的虚拟机数量较前几代有好几倍的提升。

第三，软件定义化。超融合架构(Hyper-Converged Infrastructure, HCI)融合了计算虚拟化与分布式软件定义存储，以软硬件一体的模块化单元出现，便于快速部署，并大大简化运维，从而可以降低企业的费用支出。基于上述特点，超融合架构被越来越多地作为私有云或混合云的交付手段。

## 中移苏研中心成果展示(三)

编者按

进入新世纪以来,以互联网为核心的新技术、新应用、新平台蓬勃兴起,深刻影响着全球电信业的发展模式和发展路径。习惯了过去高增长的电信运营企业,现在要适应低增长的“新常态”,并且这个过程可能还会较长。流量和固网宽带是电信运营企业未来收入保障,但是目前的政策环境和竞争态势下,流量经营收入增长的天花板效应日渐显现。与此同时,互联网的业务创新不断激发市场需求,云计算、大数据、物联网、智慧城市等新业态、新模式风起云涌,开拓了越来越广阔的发展前景。

目前,全球的电信运营商都在积极进行转型,越来越多地使用软件和云计算提供网络功能和服务,但运营商网络设施“烟囱式”的传统架构,长期依赖厂商提供硬件形式的网络构件,使得实施软件化道阻且艰。同时,以AT&T、中国移动为代表的运营商,正在从内部发起变革,成立软件子公司或者云计算研究院,培养专业技术团队,以期能在行业冲击中寻找到新增长。

在此背景下,通信世界全媒体平台特邀中国移动(苏州)软件技术有限公司,采用连载方式,刊登中国移动在云计算、大数据、IT支撑、智慧城市等方面的转型发展新动向、创新技术以及实践案例,以便给广大同行从业者带来启示。

## 解析中国移动大云容器定制化Linux操作系统

大云容器化操作系统自发布以来,已经在中国移动内部进行商用推广,目前部署规模已经近两百节点。

中移(苏州)软件技术有限公司 | 张胜举

近年来,以Docker为代表的容器技术得到了国内外越来越多的关注,众多企业纷纷投入容器技术研究和应用推广,发展势头迅猛。随着容器技术的兴起,专门运行容器的操作系统也应运而生。通用的操作系统集成了大量软件,默认开启了很多服务,其中大部分软件和服务并不是容器环境所必需的。因此基于通用操作系统部署容器业务,不仅会增大系统开销,而且会导致环境的不稳定以及安全攻击面的扩大。相比传统的通用操作系统,容器操作系统针对容器应用进行了深度裁剪和优化,提供了轻量级的容器最小运行环境。



图1 大云容器化操作系统架构

本文介绍中国移动在容器化系统方面所做的一些尝试以及取得的一些成果。

中国移动于2017年开展容器定制化操作系统的研发,基于大云操作系统BC-LINUX进行深度定制,并于当年5月份正式发布1.0版本,命名为“大云容器化操作系统”。BC-LINUX是中国移动基于CentOS开源社区,借助开源技术的开放优势,通过定制化手段自主研发的企业级通用Linux操作系统,当前已经在中国移动内部部署规模近20000套。大云容器化操作系统在通用系统的基础上,通过内核优化和系统裁剪等技术手段,提供了精简的容器运行环境,提升了系统的运行速度,实现了系统的最小化以及性能的最优化,如图1所示。

大云容器化操作系统相比通用系统,具有以下特点和优势。

### 系统精简

在系统易用性和精简性之间做出平

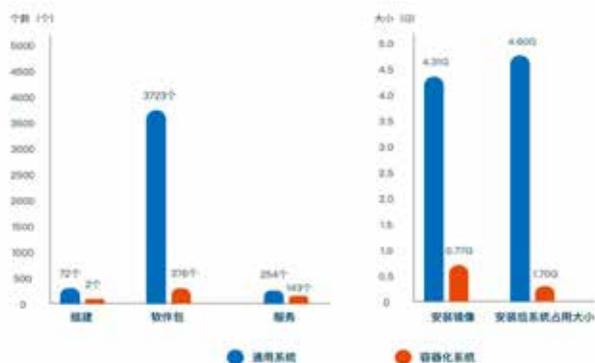


图2 大云容器化操作系统与通用系统参数对比



图3 开源中间件容器镜像

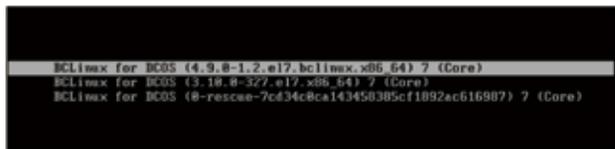


图4 容器定制化内核

衡，大云容器化操作系统裁剪了无关的软件包和服务，同时保留了系统基础功能。在提供容器最小运行环境的基础上，大云容器化操作系统保证了操作系统常见服务和功能的不缺失，减少了系统开销，同时降低了系统运维难度；相比通用系统，大云容器化系统软件包数量由3723个裁减为376个，服务数量由254个减为143个，安装镜像大小由4.31G减为770M，如图2所示。

## 开箱即用

大云容器化操作系统集成了Docker组件，并提供11款主流开源中间件容器镜像，实现了开箱即用。针对这11款开源组件提供版本更新、安全预警、漏洞修复和技术支持服务，并且定期扫描和更新修复容器镜像中存在的安全漏洞，确保容器镜像不存在安全问题，如图3所示。

## 性能提升

针对容器使用场景，大云容器化操作系统提供了优化的定制化内核。定制化内核基于内核社区最新长期支持版本4.9进行定制化开发，针对容器业务系统进行内核裁剪，增加了众多针对XFS、Btrfs和Overlayfs的功能增强和性能优化，大云容器化操作系统支持overlay2存储驱动，相比overlay来说，大云容器化操作系统的overlay2在inode使用率方面更加高效。

此外，定制化内核中加入中国移动针对容器的多个补丁，实现了容器与宿主机系统部分网络配置参数的分离，满足容器业务系统在网络高并发场景的调优需求，如图4所示。

## 安全加固

大云容器化系统通过裁剪不必要的服务，减少了系统的安全攻击面。同时系统内置中国移动自主研发的安全加固软件，可全面扫描系统中存在的安全漏洞、安全配置问题，给出安全评估结果和修复建议，并可一键加固系统，开启系统安全模式。

定制化内核基于4.9内核，高版本内核修复了众多安全漏洞，如内核提权漏洞Dirty Cow (CVE-2016-5195)。存在这个漏洞的系统，在容器中可绕过系统的安全策略，获取主机系统的root权限，进而可以查看、修改甚至删除宿主机中任何文件，从而对宿主机和其他容器造成安全隐患。

## 热升级

针对传统升级手段中存在的动态库和内核升级导致业务中断的问题，大云容器化操作系统推出了热补丁技术。热补丁技术是一种不影响业务的在线缺陷和漏洞修复技术，可在不中断服务和不重启系统的情况下，实现动态库和内核的在线升级，并且不会影响系统性能，显著提高了业务系统的稳定性和可用性。

具体而言，动态库热升级解决了业务程序动态库升级的问题，适用于所有进程的动态库升级，操作简单方便，可靠性高，并且支持多次重入和反向操作，如图5所示。

内核热升级技术，基于内核的ftrace机制动态添加探测点，实现函数级别的执行流程在线替换。该项技术使得内核升级无需重启系统，最大程度减少了系统宕机时间。对于重要的安全漏洞，大云容器化操作系统可以快速响应。同时，该系统支持回滚操作，可快速恢复内核至升级前状态。

## 持续更新

针对容器化操作系统，大云可提供持续的系统更新和技术支持服务，跟踪操作系统尤其Docker组件的安全漏洞，发布安全预警和漏洞更新补丁包。

大云容器化操作系统自发布以来，已经在中国移动内部进行商用推广，目前部署规模已经近两百节点。使用Kubernetes容器管理平台，稳定运行6个月，支撑5000个容器，产品的安全性、稳定性和可靠性在项目中得到了充分验证。

编辑 | 王熙 wangxi@txintong.com.cn

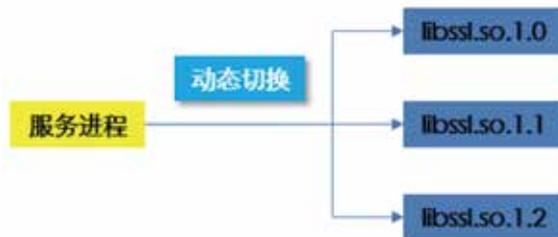


图5 动态库热补丁示意图

# 无人机航拍、VR全景和三维重建在基站查勘中的应用

无人机、VR和3D建模等技术为改变传统基站查勘方式提供了可能，可以最大程度避免基站选址不准、效果评估不准、查勘信息收集不完备等问题。

中国电信股份有限公司郴州分公司 | 曹辉  
中国铁塔股份有限公司郴州市分公司 | 何建勋

我国地缘面积辽阔，地形面貌复杂多样，为通信基站勘察带来了难题，传统依靠人力，通过相机、GPS、指北针和卷尺等进行查勘等方式已经不再适合新的需求。在此方面，新型的无人机、VR和3D建模等技术为改变传统基站查勘方式提供了可能，可以最大程度避免基站选址不准、效果评估不准、查勘信息收集不完备等问题。

## 无人机航拍、VR和3D建模相关技术

无人机、VR和3D建模是当前业界比较流行的几个概念，笔者在实际的基站建设和维护工作中发现，上述技术也可用在基站查勘过程中：无人机平台搭载相关设备，可以对通信基站进行航拍，结合VR全景制作和快速三维重建，可以给通信基站规划和选址带来方便。

无人机是利用无线遥控或程序控制来执行特定航空任务的飞行器。在通信应用方面，无人机主要有固定翼和多旋翼两种。固定翼无人机，其机翼固定不变，靠流过机翼的风提供升力，起飞的时候需要助跑，降落的时候必须滑行。这种无人机续航时间长、飞行效率高、载荷大，主要用于通信光缆线路巡线、杆线规划等。多旋翼无人机靠2N个主旋翼提供升力，可以垂直起降，在空中悬停，体积小，使用方便，续航时间比较短，载荷能力一般，主要用于选址查勘、铁塔隐患巡检等。今年湖南水灾、九寨

沟地震等几次自然灾害，无人机搭载的系留式应急通信基站均得到充分应用。

VR虚拟现实是指借助计算机及传感器技术创造的一种崭新的人机交互手段，其核心是建模与仿真。它在电脑、手机和VR眼镜上构建虚拟信息环境，使用户具有身临其境的沉浸感，具有与环境交互作用的能力，并有助于启发构思。2016年以来，VR技术在虚拟展厅、看房、婚庆等多领域得到广泛应用。VR用于通信基站规划查勘，以点视图的方式，可提供720度站址实景拍摄照片与视频，能清楚地展示站址环境细节，如地质情况、空间位置、遮挡物等，给通信网优规划部门提供参考。

三维重建对三维物体建立适合计算机表示和处理的数学模型，是在计算机中建立表达客观世界的虚拟现实关键技术。通俗来讲，三维重建就是通过三维制作软件和虚拟三维空间构建出三维数据模型。基于无人机倾斜摄影的快速三维重建，是在无人机上搭载多台传感器，从垂直、倾

斜等不同角度采集影像，通过对倾斜影像数据的处理并整合其他地理信息，输出正射影像、地形图、三维模型等产品。一张图的力量胜过千言万语，三维重建能够较为全面地反映实际情况。

## 通信基站规划查勘遇到的问题和解决方案

本部分以湖南郴州临武县为例，详述通信基站规划查勘所遇到的问题。

### 不精准的站址查勘和预选址，给后续建设工作带来麻烦

临武县大冲乡毛背村规划查勘，根据地形位置匹配，最佳的选址应该在该村的后山上。由于后山全部是树林，查勘人员时间有限，没有上到山顶，就提供经纬度信息去会审，会审通过后，可以在该经纬度周边偏离100米的控制距离内进行选址。接到中国移动建设需求后，铁塔公司进行站址筛查选址上山查看，结果发现该山头上面全部是石头，无法开挖建设，只能挪到偏离105米的位置进行建设。偏离过多，就需要做设计变更，流程复杂，而且站址变更数量被严格控制。如果使用无人机，现场查勘的时候，飞机直接飞到预选山头进行俯拍，10分钟的飞行操作就可以看清楚山头地质情况，如果是石头不适合建站，就直接做另外的选址方案，省时、省力、效果好。

### 现场无法进行挂高视角模拟仿真，给选址决策带来困难

临武县西瑶乡桃源坪村，位于远离县城的山里面，交通十分不便。桃源坪村和文昌坪村之间有A和B两个山头。由于两个山头高度相当，山上竹林密布，现场查勘很难判断B上头建设何种塔型，才能够提供足够的天线挂



临武县通天山、东山选址现场照片



临武通天山景区预选址720度全景照片

高,可以实现基站信号对A山头后面文昌坪村的覆盖,因此只能够凭借感觉和经验来确定基站建设位置和塔高。而操控无人机,则可首先进行俯拍,飞到预选山头位置后,拉高到拟定天线挂高位置,可以模拟天线挂高视角,对周边进行环境拍照,根据遥控屏显示的相对高度,可以很方便地确定适合的建塔高度。

#### 传统站址查勘照片拍摄缺乏整体直观感

当前通信基站查勘常用的工作方式是携带相机、GPS、指北针和卷尺进行通信基站无线查勘,GPS确定基站位置,指北针确定机房和天线方位角,使用相机拍摄周围环境照最少不低于8张(从正北方向开始,每30~45度一张),另外把最终确定的楼宇或绿化带等拍个照片,代表现场选址的位置。每张照片的拍摄角度约为30度,了解站址周边全部情况,需要浏览8~12张照片,方向感难以把握。采用三角架和独角架,可以把全景相机升高至离地6米高位置进行全景拍摄,一键拍摄可以无死角记录选址现场的环境信息,给会审规划决策带来便利。

### 郴州临武通天山景区基站新技术查勘应用案例

我们以临武县通天山景区基站为例,介绍一下使用无人机拍摄VR全景照片和三维快速重建的具体方法。所用的器材为小米无人机4K版,其性能指标为:续航时间26分钟,飞行高度120米,4K视频分辨率是3840x2160,照片分辨率为4000x3000。

#### VR航拍全景图制作

VR沉浸式全景视频,通过全景拍摄设备配合图片合成软件来制作现场视频。基本场景是观影者戴上显示头盔(如cardboard),或者通过手机播放,通过头部和手机的转动可以看到全景视频每个方向的图像,同时也能听到来自各个方向的声音,声音也会随着头部的转动发生变化。通过这种视频和声音与人头部转动的配合,给人一种身临其境的感觉。全景视频需要通过专门的全景播放器播放,这种播放器需要结合姿态传感器的数据动态调整显示在屏幕上的画面。

在现场拍摄时,相关人员操作无人机在基站选址上空,升高至铁塔挂高位置或更高一点,开启视频录像功能。首先俯拍30秒,然后往上调整镜头30度拍摄一圈,再往上调整镜头30度拍摄一圈,最后镜头保存水平视角拍摄一圈。除了俯拍,不同视角合计拍摄三圈视频。

后期制作时,可把视频复制到电脑上,用premiere软件,将视频单帧导出为照片,保证每张照片有30%的重复度。俯拍4张照片,4圈每圈8张照片,合计共36张照片。导入到全景照片拼接软件PTGui Pro。

经过照片对准、添加控制点、优化处理等几个环节可导出全景照片。因为航拍的图片不能够拍摄带无人机顶部的天空,需用PS软件添加天空素材,因此最终合成720度全景照片。将照片上传到720云网站平台,通过云化全景渲染处理,最终形成可在电脑和手机端查看的VR全景照片。

#### 三维快速重建

三维重建的原理是,点云数据经过深度图像增强、点云计算与配准、数据融合、表面生成等步骤,完成对景物的三维重建。在深度图像采集方面,为了获取足够的图像,需要变换不同的角度来拍摄同一景物,以保证包含景物的全部信息。具体方案既可以是固定相机来拍摄旋转平台上的物体,也可以是旋转相机来拍摄固定的物体,然后对深度图像进行去噪和修复等增强工作。经过预处理后的深度图像具有二维信息,像素点的值是深度信息,表示物体表面到相机之间的直线距离。对于多帧通过不同角度拍摄的景物图像,各帧之间包含一定的公共部分,需要点云配准处理消除冗余信息;然后对点云数据进行融合处理,以获得更加精细的重建模型,再通过表面生成构造物体的可视等值面。

现场拍摄时,可操作无人机在基站选址上空,升高至铁塔挂高位置或更高一点,开启视频录像功能。首先俯拍30秒,然后调整无人机到兴趣点绕飞方式,设定绕飞半径为50米,飞机速度设置为5米/秒。绕飞在一圈后,降低高度到一半,调整镜头对准拍摄目标,再绕飞一圈。

后期制作时,把视频复制到电脑上,用premiere软件将视频单帧导出为照片,保证每张照片有30%的重复度。俯拍4张照片,绕飞2圈每圈8张照片,合计共20张照片。导入到3D重建软件PhotoScan进行三维重建。为了获得更快的处理速度和更好的重建效果,可以将照片素材导入到云平台altizure,经过照片对齐,建立密集点云,生成网格,生成纹理,即可快速生成三维模型。

对于地形复杂的高山和农村偏远站点,在通信基站现场查勘和后期会审中,采用无人机航拍、采集制作VR全景照片和三维重建技术,能够缩短查勘时间,对信号覆盖效果进行视觉仿真,便于精准确定选址和制定建设方案。在后期工程会审中,这些技术也能够全面展示现场环境信息,会审专家能够快速达成一致意见。在灾害应急通信保障中,新技术的应用前景也非常广阔。

# 节能减排大行其道 绿色网络标准体系框架亟待建立

在国家大力提倡节能减排、建设节约型社会的当下，针对云计算、“三网融合”、数据中心等不同领域建立绿色网络标准体系架构也就尤为迫切和重要。

广东技术师范学院管理学院 | 刘军琦 李恒华

目前，我国大力推进节能减排政策，以建设节约型社会，实现可持续发展。在此大的政策背景下，绿色网络建设再次提上通信行业重要议程。然而值得注意的是，我国尚未建立绿色网络的标准体系，使得绿色网络建设缺乏可遵循的标准。本文对中国绿色网络标准的制定依据进行创新分析，对提高绿色网络标准体系水平提出建议，并建立7项绿色网络标准体系完善框架。

## 绿色网络标准制定的依据

绿色网络标准制定，可依据以下原则进行。

一是能源节约。运营的经济性是能源节约的表现之一，目前国内外主要从设备、传输、网络3个不同的角度实现节能；此外绿色网络还需符合社会进步与环境保护要求，尤其是节能、环保的要求。

二是安全性。安全体现在辐射低、信息传输安全、网络内容健康、网络稳定性强等。2007年11月1日国家7项信息安全标准实施，此外《信息安全技术云计算服务安全能力要求》与《信息安全技术云计算服务安全指南》构成了云计算服务安全管理的基础标准，在手机方面相关软件安全标准正在完善中。

三是舒适性。用户体验良好、网络有秩序是舒适性的主要体现之一，如果用户体验不好、参与度低、网络的使用率下降、网络混乱，那么绿色网络的优越性就体现不出来。



控等)，“三网融合”方面的技术、管理、工作标准(扁平化、透明化的网络架构，原创能力卓越、用户体验良好的绿色网络标准等)，从IPv4尽快转换到IPv6的技术、管理、工作标准等。

绿色网络管理  
标准体系的粗略完

四是原创性。原创能力卓越是绿色网络不断发展、完善、更新换代的表现，网络千篇一律会阻碍不同群体的交流，绿色网络的普及性也体现不出来；原创能力卓越、用户体验良好的绿色网络能够提出比较新颖、符合经济可持续性发展的目标。

## 7个角度看绿色网络标准体系框架建立

### 绿色网络标准体系的粗略完善框架

绿色网络标准体系按照标准对象，可划分为技术标准、管理标准和工作标准3部分。目前绿色上网技术标准占比较大，制定时间较早、内容比较完善；管理标准次之，但有待完善；工作标准方面的制订有需要加强。

完善的体系框架包括如下要素：技术中立标准，绿色网络智能化技术、管理、工作标准融合(监督、维护、流量管

### 善框架

使用标准：根据实际业务目标、管理数据模型促使其商用化；根据不同地区、不同人群的缺乏状况和需要设置使用权限，主要进行用户新增、数据权限细化，控制删除和重置、设置过期管理、共享、安全操作等；制定组织结构成员数据权限关联及分级授权标准。

基本功能、性能规范：包括范围、术语和定义、主要目的、使用绿色网络的要求、选择绿色网络要求、使用规定；从宏观上把控数据安全，限制业务部门的“取数”权限、建立数据所有权制度等。

开发质量控制标准：建立数据的传输、记录和处理数据质量标准；管理好质量校验文档；充分借鉴国际和发达国家的法规标准、质量控制标准，改善管理模式。

实施和监控标准：设立保证与提升数



据效验质量的措施；解决基础标准与绿色网络产品标准间的矛盾、重复、不协调、接口扩展等问题。

**审核和评审标准：**监控性能、配置、故障等信息；以风险评估为基础，确保标准的科学性；确定审核的周期及不定期的评审状况等。

**业务资格标准：**尽快解决流量作弊、黄牛订单、恶意注册等，配合业务分析一起解决资格问题；与其他国家标准有效衔接、方便标准制定单位使用和消费者理解，借鉴国际和发达国家的管理经验，结合我国居民的最新状况和实际情况对标准进行修订和完善。

**管理质量控制标准：**包括稽查和监控数据质量；设立该标准的动态、同步、组件解耦等管理；提升对业务的理解程度，搭建服务的数据支撑点等。

**职业技能标准：**包括后期架构重构、兼顾行业发展需要及不同工种的职业技能，确保标准实施的可行性；改变行动和态度、制定量化能力指标；探索云服务职业技能标准，对需求进行充分沟通等。

### “三网融合”的绿色网络标准完善框架建设

绿色网络建设需要有成熟的网络技术、网络平台作支持，“互联网+”推动绿色互联网向经济社会各领域加速渗透，这种渗透需要最大程度汇聚各类市场要素的各种创新力量，这个过程是不断推进的。在一些新领域，目前仅有一些系统和设备厂商开始支持IPv6，广电部门的机顶盒厂商仍然是“定制”的。

融合完善体系框架如下：建立结合

产业实践的工信部、广电总局互联网电视的融合标准（如技术、协议统一的试点等）；完善功能特性标准；建立承载网的标准、接入网技术的标准化、完善与拓展IPTV标准（例如在CCSA框架下形成的“机顶盒与IPTV业务平台接口技术要求”）、完善与探索开源通用音视频编码标准等。

### 原创能力卓越、用户体验良好的绿色网络标准框架建设（结合中国实际）

用户体验日新月异，且网络环境、网络上的知识不断变化，如何增强原创能力成为绿色网络标准关注的主要内容。

可以增加网站的原创能力，使搜索引擎节省能源，这样可以减少很多学术期刊等原创网络的恶意仿造与法律纠纷；对网络访问权限技术设置陷阱捕获、设置单向网闸、限制访问的IP段等；对网络监管者和被监管者都实施严格、明确的问责制，进行定期与不定期的面对面的监管；对网络监管设限，科学、合理地减少一切不必要的网址等。

### 加快完善云计算安全标准

为适应用户需求和市场竞争发展，全球共用一套绿色节能、融合和智能化的通信标准将成为5G技术的重要发展方向，例如中国也应加快5G时代绿色网络框架之一——云计算安全标准的制定。

在硬件方面，可以建立云计算安全协调标准体系（分清责任等）、大数据安全标准体系（考虑兼容性等）、核心技术与系统架构进一步融合的安全标准，从新的芯片架构、屏幕显示技术、新型射频功放技术等方面改善终端功耗性能，云端的资源分配和服务与终端实现负载均衡，推出可定制的异构多核体系结构应用。

在软件方面，从高效能、低复杂度算法等方面改善终端功耗性能，引入云端与终端的虚拟化技术，源程序结构级、算法级、软件体系结构级的嵌入性软件应用等，并实现互联网的动态能耗优化。

### 加快完善绿色云计算（数据中心）的标准框架建立

云计算本质上是一项系统工程，应注意管理与被管理的关系标准制定，数据中心是云计算实施的存储位置，两者的标准框架如下。

在硬件技术方面，做好云计算系统工程兼容技术标准（如定义标准化的业务、资源、数据描述方式等）和商用云计算能耗、成本降低标准的完善（如充分的计算能力、快速的扩容和按需调拨等），建立商用云计算的服务传递的技术创新标准（如服务通用要求、资源按需供应的服务级别协议规范、数据和供应商锁定的服务质量评价指南、互联互通、高效稳定的云运维服务规范和云服务采购规范等），进行大数据集合技术标准的创新（如供应商和消费者之间的管理系统的集成、云服务中内部系统的集成等）。

在软件技术方面，做好用户接口标准的软件创新（计算云与存储云之间、软件应用云与基础设施云之间等），建立商用云计算服务传递的软件创新标准（虚拟机迁移、多虚拟机管理通信协议、鉴别身份的云控制矩阵、量子加密技术应用的创新标准）等。

### 加快完善绿色知识网络的标准框架建立

知识、智能服务标准为绿色网络建设提供强有力的工具和支撑环境，探索与完善绿色知识网络标准，可参照英国知识管理标准（2001年颁布）、欧洲知识管理标准（2004年颁布）、澳大利亚知识管理标准（2005年颁布）、中国知识管理标准（2011年颁布），从粒度的粗细对系统类、功能类、数据类和资源类进行知识共享与创新，可强调组织文化对知识管理的重要性，采用知识生命周期的理念，讨论客户、员工、文化、组织结构和技术等知识管理的5个要素，建立知识管理框架、中小企业知识管理实施、知识管理评估与测量、知识管理术语等内容，建立绿色知识网络实施指南、支撑要素、实施反思等。

# 5G芯片大战开启 国际大厂抢行 国内厂商紧跟之下胜负难料

在日前举行的高通 4G/5G 峰会上，高通正式宣布推出基于面向移动终端的 5G 调制解调器芯片组，并成功实现了 5G 数据连接。如果没有意外，手机厂商们明年就能完成 5G 手机的设计，让 5G 手机商用走入现实。鉴于此，一场 5G 芯片大战已经悄然开启。

本刊记者 | 孙永杰

作为备受期待的下一代通信系统，5G 将实现远超 4G 的性能。按照最新的时间表，在全球范围内，5G 的大规模商用最早将于 2019 年开始，而中国的 5G 商用则有望在 2020 年成为现实。要实现 5G 商用，需要两个基础条件：一是运营商建立 5G 商用网络，二是设备商制造出支持 5G 的终端。两者缺一不可。而对于终端，芯片又是重中之重。

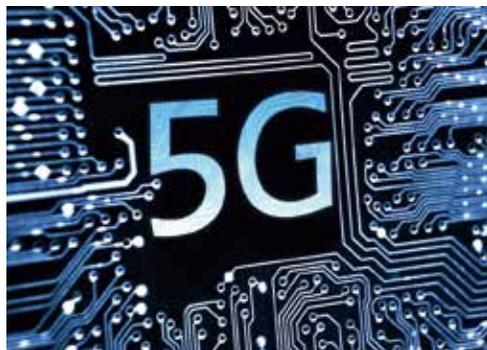
## 昔日宿敌 高通与英特尔争抢 5G

英特尔，x86 CPU 界的霸主；高通，移动 CPU 巨头。两家公司近几年一直都是华尔街有意撮合的对象。但 5G 时代序幕刚揭开，命运似乎又一次将他们拉到对立面。

在日前举行的高通 4G/5G 峰会上，高通正式宣布推出基于面向移动终端的 5G 调制解调器芯片组 X50，并成功实现了 5G 数据连接。

对此，高通执行副总裁兼 QCT 总裁克里斯蒂安诺·阿蒙表示：“基于骁龙 X50 5G 调制解调器芯片组在 28GHz 毫米波频段上实现全球首个正式发布的 5G 数据连接，真正彰显了高通在 5G 领域的领导地位和移动连接技术方面的深厚积淀。这项重要里程碑和我们的 5G 智能手机参考设计充分展现了高通正在推动移动终端领域内 5G 新空口的发展，以提升全球消费者的移动宽带体验。”

针对高通的举措，英特尔也不甘示弱，随即正式宣布了 XMM 8000 系列 5G



基带芯片。据外媒报道，英特尔 XMM 8000 系列基带芯片首个型号敲定为 XMM 8060，支持最新的 5G NR 新空口协议，向下兼容 2G/3G/4G，包括 CDMA。按照英特尔的说法，搭载 XMM 8060 基带的 5G 设备将在 2019 年中旬出货。

尽管如此，若想要撼动高通在基带芯片领域的主导地位，目前英特尔的产品蓝图看来还不足以令人信服，但英特尔至少找来了一个背书的好伙伴，便是苹果，趁着苹果与高通分道扬镳的契机，英特尔的 5G 之路，至少在基带芯片领域获得了苹果强力的支持。而英特尔截至目前为止的开发成果，不仅已经让苹果连续 2 年采用其基带芯片，更有苹果工程师放出消息，iPhone 进入 5G 手机时代后，将采用英特尔的 5G 基带芯片。值得注意的是，英特尔在宣布 XMM 8060 基带芯片时，并未局限于手机应用，XMM 8060 未来还将应用在各种移动设备，这一点为业内留下了许多想象的空间。

## 华为、展讯等厂商奋起直追 胜负难料

面对上述全球芯片大佬在 5G 芯片的发力，以华为、展讯为代表的国内厂商也在积极备战。

华为公司无线解决方案部门的 CMO Peter Zhou 接受外媒 Computerbase 采访是表示，海思正在跟进 5G 网络（相关基带研发），而支持这个网络的麒麟处理器也在开发当中，目前一切进展良好，相关成品会在 2019 年推出。

相比之下，展讯目前研发 5G 全面提速，已组成上百人团队加速 5G 芯片研发，在终端侧，也与华为、爱立信、中兴通讯展开落地测试，最快 2018 年下半年推出芯片，要在 5G 时代追上竞争对手高通。为了在标准化 3GPP R15 的第一个 5G 版本冻结前及早卡位，迅速流片，展讯全力冲刺 2018 年下半年拿出一个 5G 的商用芯片。

除了华为、展讯外，在高端移动芯片败给高通的联发科，将翻身的希望寄托在 5G 身上。为此，联发科也正在加速发力基带，并有望在今年底完成 5G 原型芯片的设计，明年投入验证阶段。

而刚刚在营收上超越英特尔成为芯片产业老大的三星自然也不会轻易放过 5G 的机会。三星表示，今年早些时候发布的 Exynos 9 处理器整合了 LTE Cat.16 级别的基带芯片，这是行业内首款支持 5CA 的芯片，能够实现峰值 1Gbit/s 的下载速率。

虽然主流芯片厂商都对于 5G 芯片虎视眈眈，但市调机构 Strategy Analytics 近日发布报告预测，5G 智能手机将在 2019 年商业化，不过直到 2022 年，4G 手机仍会是市场主流。这意味着，新的 5G 芯片大战谁能最后胜出仍难以预料。

# 中国移动 为何要推“移动牌”电视？

中国移动推自主品牌智能电视，将在智慧家庭市场实现差异化竞争，也将带来一定的营收。

本刊记者 | 黄海峰



在日前举办的2017年中国移动全球合作伙伴大会上，中国移动发布了自主电视品牌T1系列。据了解，T1智能电视系列共包括三款产品，分别为43、49和55寸，涵盖了目前4K智能电视市场的主流尺寸。这是目前国内运营商中首款自有智能电视。该系列智能电视的硬件配置为当前行业主流水准，包括4K分辨率、4核GPU、双核CPU、1+8G内存、杜比音效技术等。至于价格，有报道称，此次推出的55寸的智能电视价格为3199元。

据中国移动相关人士透露，此次发布的“移动牌”智能电视是由京东方代工，预计12月中下旬上市，具体时间和价格待定，但与市面流行的主流电视比较具备一定的优势。

## 运营商首个4K电视

众所周知，4K高清智能电视已成为目前消费电子行业发展的新坐标，尤其在2017年电视市场的寒冬期，4K电视凭借超

低的价格逆势而上，在短时间内就实现了突破性发展。实际上，4K高清智能电视这块大蛋糕，一直受到传统电视厂商、视频网站、PC厂商的高度重视，但技术壁垒令智能电视领域仍处在“蓝海”市场。

毋庸置疑，随着IPTV的快速发展，智能电视的发展越来越依赖

于电信运营商，为此电信运营商通过其独有的网络资源加入到了智能电视的竞争中也在情理之中。

长期以来，电信运营商一直希望通过IPTV传输牌照参与智能电视的市场竞争，此次“移动牌”智能电视的推出，中国移动迈出了第一步，真正让智能电视成为自有的终端产品。

据悉，作为中国移动旗下首款智能电视，T1以“适合全家人看的4K护眼电视”为宣传口号，因主流配置和高性价比惊艳市场，其包含的三个尺寸，基本涵盖了主流入门到中高端的智能电视市场，为今年4K智能电视市场增添了一抹亮色。

在主打的卖点上，中国移动T1智能电视更趋向主流市场。其采用4K超高屏幕，分辨率达到3840×2160，清晰度为全高清电视的4倍，在正常观看距离之内，用户绝对不会看到像素点，并且还支持178°广视角，为用户提供逼真、亮丽、清晰、锐利的真彩画面，加之其拥有去蓝光、一键护眼让家长再也不用担心小朋友

看电视伤眼睛等功能，真正做到了“适合全家人看的4K电视”。

## 自主品牌终端深化

加上此次的自有品牌电视，中国移动已经推出了自主品牌手机、自主品牌NB-IoT模组等面向家庭、个人消费者以及物联网市场的不同类型终端，意味着其在自主品牌终端的道路上越走越远。

中国移动此前表示，推自主品牌终端，主要意图是树立标杆，打通产业链，吸引合作伙伴以发展用户，并非一味追求很大的销量，甚至抢占合作伙伴市场。例如此次推出自主品牌电视，是为了抢占未来智慧家庭的入口。

据记者了解，目前中国移动推出的自主品牌手机，多是入门级千元机型，主要通过中国移动各地门店推广销售，销售数量已有数百万部。

整体看，此次中国移动发布的T1智能电视不仅是布局TV业务，也是深耕“魔百和”品牌价值，全面布局智慧家庭的一次重要市场体现。

业内人士表示，中国移动推出T1智能电视将获得诸多好处，首先是加快智慧家庭用户增长。一直以来，家庭网关和机顶盒是中国移动智慧家庭的重要入口，智能电视T1的推出将直接加快智慧家庭用户的增长；其次是有利于中国移动在固网业务上打出差异化，是一种战略性补短板的尝试。

如今，三大运营商均在宽带接入服务基础上推出自己的智能网关、智能路由器等硬件产品布局智慧家庭业务。中国移动此推出智能电视，在家庭市场实现差异化竞争可谓正当时。而从长期看，T1智能电视还会中国移动带来一定的营收。

从市场竞争角度看，考虑到中国移动已经快速发展1亿多宽带接入用户，而借助智能电视，中国移动未来将在智慧家庭市场占据重要一席。针对中国移动的举措，相信中国电信和中国联通在宽带和智慧家庭发展方面，会感受到更大的竞争压力。

# 中国移动终端评测

## 华为Mate10等缘何表现抢眼?

当前手机品牌众多，均宣传自家手机好，普通消费者其实无法细致判断。而电信运营商对各类手机品牌的评测，对消费者换机具有很高的参考价值。

本刊记者 | 黄海峰

近日，全球移动用户最多的中国移动，发布了《中国移动2017年终端质量报告》(第二期)，通过对22个品牌、56款手机以及4个价位段产品的评测得出，华为手机在整机性能、芯片、拍照等多维度均表现出色。尤其是Mate 10系列十分抢眼。

此次最新报告中华为的优异表现，体现了华为一以贯之的品质实力。据了解，华为与中国移动在通信领域合作甚多，在终端领域也非常密切。那么，在此次评测中，华为产品的表现到底如何？未来双方合作将有哪些看点？

### 移动终端评测

#### Mate 10系列 表现出色

据悉，中国移动此次评测的56款手机包括：35款畅销机型(2017年5月以后上市，月销量超5万部)，14款热点机型(2017年9月以后上市，百度日均搜索大于5000次)，以及7款2017年销量TOP15品牌机型。

评测项目包括通信能力、多媒体能力、产品可用性以及用户口碑。评测结果显示，3000元以上TOP5机型排名分别为华为Mate 10 Pro、三星Note 8、苹果iPhone X、华为Mate 10、三星S8+。

Mate 10系列在这次评测中十分抢眼。据悉，作为全球首款搭载人工智能芯片的旗舰，华为Mate 10系列搭载的人工智能芯片麒麟970拥有高速联接、智慧算力、高清视听、长效续航等优势。该手机的AI智能场景识别功能在拍照中能够智能识别，自动配置ISO、快门速度、光圈、饱和度等参数，使照片更为精彩。此外，华为Mate 10



系列还能够进行图像识别和语音翻译，配合摄像头拍摄、语音录制，可以实时进行多任务处理。

事实上，华为有多款产品获得中国移动评测的好评。此前，在今年6月发布的《中国移动终端产品白皮书及终端质量报告》中，华为同样表现不俗，华为P10、华为P10 Plus、华为Mate 9 Pro一举包揽了3000元以上产品TOP 5的三大席位。

此次能够取得出色表现，源自于华为对产品质量的不懈追求和对研发的大力投入。华为长期坚持“以用户为核心，以质量为本”的理念，围绕产品研发、品控和上下游供应链，华为建立起了立体、严格的质量管理体系。

研发投入上，过去十年，华为共计投入达3100亿元人民币。比如，为了解决安卓卡顿的难题，华为用18万行的代码实现

了安卓驱动层120万行代码的功能，这意味着80人团队工作近一年半的时间，最终让安卓系统脱胎换骨，实现了流畅的系统体验。也正是诸如此类在研发上的不懈探索，才有了麒麟970、徕卡双镜头、EMUI 8.0等领先行业的软硬件解决方案，让华为持续站在行业发展的最前沿。

### 强强联手 未来合作看点多

纵观当前手机市场，华为终端产品持续创新，品牌全球领先，对消费者吸引力强劲。通过这些年的发展，华为已经成为中国第一、全球第三的智能手机厂商。数据显示，前三季度华为手机发货量突破1.12亿部，同比增长19%，收入同比增长超过30%。今年10月，华为以22.77%的市场销量份额再次稳居中国市场第一的位置。

正是基于上述的表现，华为产品赢得了诸多中国移动4G用户的青睐，为中国移动4G业务、流量业务带来了巨大贡献，支撑了中国移动的生态建设。另一方面，中国移动提供的强大4G网络服务以及创新互联网业务，也可在华为手机上流畅运行，双方共同为消费者提供了精彩的通信信息服务。而中国移动作为国内最大的运营商，从2G、3G到4G，再到4G+，不断推动网络升级，强化终端适配和体验提升，与华为等终端厂家携手，开展多种形式的联合营销，促进智能手机行业实现跨越式发展。

其实华为与中国移动的合作发展由来已久，此前对中国移动TD-SCDMA、TD-LTE、VoLTE等手机，都给予大力支持，成为标杆。从这次中国移动全球合作伙伴大会上可以看出，双方将在前期友好合作的基础上，进一步提升合作的广度与深度，共同探索终端市场发展新机遇。

综上所述，华为和中国移动作为各自行业的巨头，有着非常大的合作空间。双方合作属于强强联手，除了打造爆款产品，还可推动4G、5G、物联网、云服务等多领域的发展，让人类科技事业迈步向前，让消费者享受更优质的产品和服务。

## 荣耀总裁赵明 只有搭载AI芯片的手机才是AI手机



11月28日，荣耀正式发布了年度旗舰荣耀V10手机。这款手机最大的亮点便是其集成的AI（人工智能）系统。而且，这款手机也是荣耀首款搭载麒麟970 AI芯片的手机。除了AI系统和芯片之外，荣耀V10还采用了当下主流的全面屏设计。

“未来AI技术会让一些需要扎实专业知识的应用，变得让普通的用户也可以轻松驾驭。”针对AI可以给手机用户带来何种价值的问题，荣耀总裁赵明表示。

他还举例说，借助AI，V10这款手机的变焦双摄系统，拥有13种智能场景识别，能够自动设置最佳拍照模式。

“今天的荣耀V10是对荣耀Magic的全面继承和发扬，在这个基础上更进了一步。”谈及此次V10产品的定位，赵明

表示。

众所周知，荣耀Magic是荣耀去年年底推出的一款人工智能手机。在V10身上，荣耀把之前Magic上得到验证的很多技术都移植了过来。

除此之外，在芯片方面，荣耀V10搭载了华为今年9月推出的麒麟970处理器。该处理器最大的亮点是内置了人工智能NPU神经元处理单元，相比CPU的处理能力提升了25倍，功耗却仅为其1/25。

“未来只有搭载了AI芯片的手机，才是真正的AI手机。”赵明表示。

当其他互联网手机品牌厂商尚未推出AI手机时，荣耀就已经在去年推出了荣耀Magic、在今年推出了荣耀V10。如此领先，源自荣耀一直以来对产品创新的坚持。

不过，赵明也坦承，人工智能领域在今天所有方面的应用都还很初级。“现在的AI是一个在母体中婴儿的水平，离我们期望的AI还有很大差距。”赵明说。

值得一提的是，除了AI之外，荣耀V10手机的面部识别系统也不逊色，其不仅支持抬手亮屏人脸识别解锁，还可追踪目光，自动识别脸部方向，让屏幕显示内容和人的脸保持平行，并依靠红外线以及投影点阵绘制用户的面部。

编辑 | 孙永杰 sunyongjie@txintong.com.cn

本刊记者 | 黄海峰

## 360手机总裁李开新 手机市场很大 稳健经营最重要



当前，全面屏成为手机的标配，为此各大品牌厂商纷纷推出各自的全面屏手机。近日，360手机就推出了旗下首款全面屏旗舰——360手机N6 Pro。据了解，该手机采用18:9全面屏，有着超高屏占比，搭载骁龙660移动平台，1699元起售，性价比很高。

也许正是由于全面屏已经成为手机标配，其此前给企业带来巨大的差异化竞争优势正在减弱。与此同时，当各个品牌都推出全面屏产品的时候，从上游拿货的压力巨大。

对此，360手机总裁李开新表示，全面屏产品的创新是为了能够让用户获得更好的使用体验。而从资源、供货等方面，

全面屏确实比较紧张，360为了能够给用户提供足够的货量，不得不把“双十一”发布的旗舰手机推迟到11月28日。

很多观点认为，明年将进入全面屏2.0时代，异形屏将成为主流。对此，李开新则认为异形屏面临多个挑战。他表示，因为前置的摄像头、听筒等必要功能无法去除，有不少厂商选择异形切割，实属无奈之举。而且，异形切割成本过高、美观度降低、软件适配等都是问题。

当前手机市场竞争激烈，少数大品牌占据市场份额70%以上，留给360这样的“小而美”厂商的机会似乎不多。

李开新则认为，360手机还有很多机会。因为国内四大手机厂商并未能将市场

份额完全瓜分，他们的总出货量大约占了市场70%，剩下的30%加上庞大的基数，依然是一个很大的市场。且在未来的物联网中，手机依然是终极入口，所以企业继续稳健经营最重要。

除了全面屏外，AI（人工智能）也是今年的热点。对于人工智能，李开新表示，现阶段的人工智能炒作太厉害，如今业界所谈人工智能，多是依赖大数据工具的数据处理，再将其应用到功能开发和使用体验上。

编辑 | 孙永杰 sunyongjie@txintong.com.cn



【网络/承载/传送】【5G/未来网络】  
【物联网/蜂窝IoT】【云计算/大数据/】  
【SDN/NFV/网络重构】【4K/IPTV/视频应用】  
【互联网+行业/智慧城市】【终端/应用/AI】

方案征集对象：通信及IT、互联网厂商、专网客户等在2016-2017年推出并广泛应用、得到用户好评，为企业带来较好的经济效益和社会效益的有关技术、产品、业务应用方案，皆有资格参与评选。

推广范围A-线上全面推广

推广范围B-结集出版



# 2017通信及行业信息化 优秀解决方案评选

合作咨询

吴女士：010-81055631 13661142472  
姜女士：010-81055499 13683128338

