



工业和信息化部主管
人民邮电出版社主办



中国通信企业协会会刊

总第762期 2018年2月5日 第04期

通信世界

COMMUNICATIONS WORLD

P10 移动转售正式商用在即

P11 中国电信
公布2018年终端新政

P39 中国联通
部署“MEC智能安防”

5G第三阶段测试 鸣枪开跑



ISSN 1009-1564



9 771009 156180

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



每月5、15、25日出版
2018年共34期 15元/期

510元/年



微信订阅更便捷

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

5G角力

中国还需要再加一把劲

卷首语

尽管中国还在纠结是用“领先”还是用“引领”或“第一梯队”来表述自己在5G发展中的作用，美国人却给出了一个明确的答案：在一份由一位资深的美国国家安全委员会官员提交给特朗普政府和相关部门的，名为《Secure 5G—The Eisenhower National Highway System for information age》的报告指出，中国正在引领5G，如果美国政府不再全力支持发展5G的话，美国将会在未来掉队。

这份报告的核心内容是：美国应该由政府出资在3.7GHz~4.2GHz这个中频段上，统一建设一张全国性的5G物理网络，并将物理网络出租给运营商，实现“网业分离”，以确保加快5G部署和网络安全，夺取5G领导地位。

尽管美国FCC主席不认同这一要建议，特朗普政府也否认将由政府出资建设一张5G网络，但这份引起全世界主流媒体报道和国内通信行业关注的报告，反映出两个问题：一是中国在5G发展上确实领先了，二是美国人开始焦虑了。

当然，近年来，面对中国的高速发展，美国一些行业和人物经常性地陷入焦虑状态，但在信息通信产业，让美国人焦虑这还是第一次。要知道，二战以后，是美国在引领世界信息通信技术的发展，移动电话、互联网、信息高速公路等都是美国人最早提出并实现的。

那么，在5G发展上，中国做了什么，就让美国如此焦虑了呢？

恰好，在这份报告披露出来的时候，工信部部长苗圩和总工程师张峰正参加“国务院2017年工业通信业的发展情况新闻发布会”。在会上，针对中国5G发展，张峰总工程师介绍说，中国5G研发试验已正式进入了第三阶段，中国将推动5G系统设备在2018年基本达到预商用水平。根据计划，今年中国将进行5G网络试商用建设，业界预计中国2019年将正式发放5G牌照，进入5G商用阶段。

美国、欧洲、日韩等也在积极进行5G研发部署。但中国的这个进度，明显领先于2020年5G全球正式商用的目标时间。

众所周知，5G不同于2G/3G/4G，因为后者只是解决人与人的通信连接问题，但5G要实现万物互联，将连接工厂、汽车、无人机等万物，并在万物互联的基础上加速机器学习和人工智能部署。5G将直接影响整个国家的经济、政治和安全。美国人清楚，谁在5G上占据领先主导地位，谁就站在了未来信息时代的制高点。而目前，中国在5G、智能网联汽车、智能制造、人工智能各方面都在稳步推进。

中美在5G发展道路上不尽相同。美国FCC在2016年就抢先分配了5G频率资源，美国三大运营商也在抢先行动。但目前Verizon在28GHz上试验5G，频段太高，无法保证全国性覆盖；Sprint采用2.5GHz中频段，但带宽只有100MHz，保证了覆盖却保证不了网络速率；T-Mobile打算在600MHz上建5G网络，但只有20MHz带宽，根本满足不了5G高速率。所以，美国运营商无法建设一张高速率、广覆盖、高安全的5G网络。

相反，中国成立IMT-2020（5G）推进组，分三个阶段进行5G技术系统验证，目前又成立了5G应用工作组测试，促进5G行业应用解决方案的成熟。此外，工信部还发布5G系统在3000—5000MHz频段（中频段）内的频率使用规划，中国成为国际上率先发布5G系统中频段内频率使用规划的国家。同时，国内三家运营商都已明确的5G发展建设规划。中国在5G上稳扎稳打，全面推进的策略目前来看是高效的、成功的。

中美在5G上的角力其实是关于未来国力竞争的一部分。尽管让美国人感到了压力，但双方之间的差距并没有拉开了多大，甚至在许多方面美国还是领先于我们。所以，在5G发展上，中国还需要再加一把劲，坚持按照自己的规划，走自己的发展之路。



通信世界全媒体总编辑

尽管让美国人感到了压力，但双方之间的差距并没有拉开了多大，甚至在许多方面美国还是领先于我们。所以，在5G发展上，中国还需要再加一把劲，坚持按照自己的规划，走自己的发展之路。

刘启诚



13 特别报道

近日，5G 第三阶段测试规范正式发布，这意味着中国5G 技术试验“从小学正式升入中学”。2018 是5G 发展关键年，但5G 频谱、组网、应用依然存在诸多不确定性。在工信部的带领下，运营商和厂商等该如何疾风扬帆勇破浪？

5G 第三阶段测试鸣枪开跑

新闻

08

评论

- 08 上新牌，走新路 虚商应谋求弯道超车
- 09 空中上网：乘客的欣喜与服务商的机遇和纠结

关注

- 10 工信部发布征求意见稿 移动转售正式商用在即
- 11 中国电信公布2018年终端新政 抛出53亿元“奖金”欲卖4亿部手机
- 12 5G领航计划牵引 高通欲助中国智能手机产业加速5G商用

特别报道

5G第三阶段测试

13

- 13 5G第三阶段测试鸣枪开跑
- 14 信通院徐菲全面解读5G“中学课本”
- 15 中国移动黄宇红：一统筹，三同步，服务2020年5G商用
- 16 中国电信沈少艾：5G试验优先考虑SA组网
- 17 中国联通马红兵：已向工信部提交7城市5G试验申请
- 18 华为谈5G第三阶段测试：以终为始，瞄准应用商用
- 19 构建NSA和SA测试环境 爱立信深度参与5G第三阶段试验
- 20 全球经验助力“5G先锋” 中兴通讯备战5G第三阶段试验
- 21 大唐专家把脉2018年5G方向：网络与应用需协同发展
- 23 5G第三阶段测试至关重要 诺基亚贝尔支持在2019年预商用5G
- 24 OPPO为何在5G研究中表现抢眼？
- 25 vivo承担5G终端创新科技担当



工信部陈家春：移动转售试点达预期 未来需探索高质量发展道路

28 运营之道

2018年1月25日，由人民邮电出版社主办、通信世界全媒体承办的“2018年移动转售业务全球发展峰会暨虚拟运营商泰山行动”在山东泰安召开，来自移动转售产业链上下游的300多位精英围绕“开启新时代，拥抱物联网”的主题，探讨产业未来发展，本刊“运营之道”栏目选取部分嘉宾精彩发言予以刊登。

产业

26

监管

26 聚焦政府信息公开 申请权滥用难题亟待解决

运营之道

28 工信部陈家春：移动转售试点达预期 未来需探索高质量发展道路

29 信通院许立东：移动转售价值增长现瓶颈 转型迫在眉睫

30 中国联通周仁杰：携手转售企业探共合作新空间

31 远特通信王磊：走互联网化道路 成功打造卡盟平台

市场

32 IDC：数字化转型已全面“侵入”

33 中国电信固定宽带用户数突破1.53亿户 想用户所想成增长关键法宝

34 网络中立废立扰动行业竞合

物联网天地

36 复盘华为为企业物联网的2017：树标杆，促转型

企业

38 元心科技与北航携手创“网络空间安全”领先示范

38 搜狗王小川：以语音为核心布局人工智能

技术

39

5G·无线

39 中国联通部署“MEC智能安防” 开启5G网络数字化转型之路

40 爱立信谈5G：方案收敛是5G迈向商用之关键

光·承载

41 中国移动单载波400G测试如火如荼 将加速商用进程

42 城域网新探索：陕西移动积极开展转控分离云化BRAS部署研究

云·IT

45 2018年-2020年：中国ICT领域自主创新活力的迸发期
——ICT行业变革发展十大趋势

47 探索“云大智链”发展机遇下的金融科技创新

48 大数据能否帮我国医疗行业治愈“顽疾”？

广告目录

封二

封底

发行广告

全媒体广告



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 昀 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: 郅勇志

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 & 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注明。
- 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。

关于通信世界持有新闻记者证人员

通过核验的公示

根据国家新闻出版广电总局要求, 我单位已组织开展了新闻记者证2017年度的核验工作。经过严格审核, 现将通过年度核验的人员名单公示如下:

刘华鲁 梁海滨 易东山 牛晓敬 黄海峰 鲁义轩 舒文琼

监督举报电话: 010-83138953

苗圩介绍2017年工业通信业发展情况，网络强国建设迈出重大步伐



1月30日，国务院新闻办公室举行新闻发布会，工业和信息化部部长苗圩介绍了2017年工业通信业发展情况。苗圩表示，2017年工信部全面推进制造强国和网络强

国建设，工业运行实现稳中有进、稳中向好、好于预期，信息业也保持快速发展，对经济增长的支撑作用不断增强。

制造强国建设再上新台阶，“中国制造2025”配套政策措施陆续出台，涌现一批重大标志性成果，国家制造业创新体系建设不断完善，新材料产业重点工程扎实推进，国际对接合作不断深化，军民融合深度发展取得新成效。

网络强国建设迈出重大步伐，信息网络建设扎实推进，网络提速降费力度不断加大，市场监督力度进一步加大，打击防范通信信息诈骗成效显著。

制造业与互联网融合纵深发展，推动出台深化“互联网+制造业”发展工业互联网的指导意见，大力推动智能制造，制造业数字化转型步伐加快，大企业“双创”平台普及率持续提升，融合技术协同创新活跃。

落实供给侧结构性改革重点任务，钢铁去产能超额完成全年目标任务，降低成本补短板工作得到加强，“三品”战略实施加速消费品工业升级步伐，绿色制造工程加快实施。

保持工业经济稳中向好势头，消费驱动力持续增强，先进制造业投资快速增长，传统产业改造升级步伐加快，增长新动能加快聚焦，中小微企业支持力度持续加大，工业经济运行实现稳中向好提质增效。

张峰公布2018年5G发展路线，注重“标准、研发与试验”

1月30日，国务院新闻办举办新闻发布会，工业和信息化部总工程师张峰在答记者问时表示，“2018年是5G标准确定和商用产品研发的关键一年，我们将依托第三阶段5G技术研发试验，注重‘标准、研发与试验’3项工作同步开展。同时，我们也鼓励企业包括国外的一些合作伙伴，积极地参与5G的研发和试验。现在除了中国的制造商，国际的制造商比如爱立信、上海诺基亚贝尔等，有很多的厂家都在积极地参与，在芯片领域也是一样。我们鼓励他们更好地合作，同时还要发挥引导作用，推动5G成熟和商用，同时也积极地引导产业界按照研发的规律，快速稳妥地协同推进5G的发展。在国际合作方面，我们秉承开放、包容、合作、共赢的理念，一直在倡导推动5G标准形成过程中，形成同一个世界、同一个5G标准，大家齐心协力，共同推动5G能够发展的更快、更好一些。”

工信部公开征求《无人驾驶航空器飞行管理暂行条例（征求意见稿）》意见

为实现对无人驾驶航空器的依法管理，近日，国务院、中央军委空中交通管制委员会办公室组织起草了《无人驾驶航空器飞行管理暂行条例（征求意见稿）》。《征求意见稿》围绕无人驾驶航空器、驾驶员、环境等关键环节，区分总则、无人机系统、无人机驾驶员、飞行空域、飞行运行、法律责任和附则等，共7章59条规定。管理对象全面覆盖各类无人机，包含民用、警用、军用等不同类别；囊括全生命周期，涵盖设计制造、产品适航、运行规范、人员管理、事后查处等一系列环节。

为广泛听取社会各界意见，由工信部通过网站开展《征求意见稿》公开征求意见工作。

中国电信2018年力推全网通3.0

1月25日，中国电信终端产业联盟第九次会员大会在北京召开。中国电信2018年将全面启动全网通3.0版。通过标准升级、激励到位和销售拉升等手段，多方合作，共同推动全网通发展。

2018年的通信产业市场将迎来大发展，预计全年移动用户净增1亿户，家庭宽带净增5000万户，物联网、云、大数据等新兴业务市场需求倍增。

中国电信将持续加大投入，筑牢综合网络优势，打造开放共赢泛智能生态，在智慧家庭、NB-IoT、AI手机领域担当行业引领，探索渠道新零售模式。同时，中国电信还将根据发改委、工信部5G产业发展计划，积极布局5G标准、研发、试验。

中国联通在ITU-T打响“物联网边缘计算”国际标准立项第一枪

在近日召开的ITU-T SG20 WP1全会上，中国联通主导的《IoT requirements for Edgecomputing》国际标准项目成功立项，这是ITU-T在工业互联网领域的首个边缘计算立项。自此，中国联通将牵头开启ITU-T物联网边缘计算的国际化工作，促进边缘计算产业健康和可持续发展。

该立项建议由中国联通联合中国信息通信研究院共同向ITU-T SG20提交，并由联通网络技术研究院专家在会上进行立项申请陈述和答辩。该标准立项将

围绕工业互联网、智慧城市等垂直行业场景，研究IoT应用对Edge-Cloud边缘云平台、边缘智能网关、边缘控制器的需求，并基于ITU-T Y.4000的物联网参考架构研究IoT在终端模组、网关、网络、平台以及应用方面需要进行的增强。该立项建议在会上得到了烽火、中兴通讯、中国电子科技集团、北京邮电大学、南京邮电大学、日本NEC、阿尔及利亚的支持。

近日，英特尔携手德国电信（DT）和华为成功完成了全球首个基于3GPP Release 15非独立（NSA）新空口（NR）规范的5G互操作性与开发测试（IODT, interoperability and development testing）。该5G标准由参与3GPP组织的全球电信企业共同制定。基于华为的5G商用基站与英特尔第三代5G新空口移动试验平台，此次测试是英特尔5G解决方案全面规模商用的关键一步，这些解决方案将在2019

英特尔等完成全球首个符合最新5G新空口标准的测试

年支持海量的智能互联设备。该试验基于5G新空口标准定义的最大C-band载波带宽，使用了最新Massive MIMO大规模天线阵列和波束成型技术。Massive MIMO使用了大型天线阵列来精确控制波束，从而提高网络覆盖并降低总体网络干扰。

中国铁塔助力网络强国，全力开创转型升级新局面

近日，中国铁塔召开2018年工作会议。会议数据显示，中国铁塔经济效益和社会效益十分显著，铁塔共享率由成立前14.3%增至43%，新建铁塔共享率更是迅速提升至70.4%，累计相当于少建铁塔60.3万个，相当于节省行业投资1073亿元。中国铁塔董事长刘爱力表示，没有铁塔公司，就没有今天如此显著的铁塔共享成效，就没有4G移动通信的规模发展，就没有电信行业的均衡发展，就没有全社会对信息通信便利使用的强烈获得感。

刘爱力强调，2018年中国铁塔要在为电信企业不断降低运营成本的

同时增强自身盈利能力。一方面，充分发挥190万站址规模的共享规模和共享优势，通过成本市场化、服务品质市场化、建设模式市场化、业务拓展市场化，使公司成为电信企业最优选择；另一方面，充分发挥政府作用，全面争取政策支持，持续开展社会资源批量获取和有效使用，实现对站址资源的跨界整合和深度共享。

近日，在国际电信联盟报告人会议上，由中国联通和烽火科技牵头的《可持续智慧城市的人工智能服务参考架构》（Reference architecture of artificial intelligence service exposure for smart sustainable cities）标准项目通过大会立项。此次立项同时还获得了中国信通院、中国移动、中兴通讯、韩国ETRI以及埃及NTRA研究院等组织的参与和支持。

国际电联首次通过烽火科技等企业在AI的立项建议

该立项是国际电信联盟SG20组在人工智能方面的第一个立项，将人工智能服务和可持续智慧城市的需求紧密结合起来，提出了一种人工智能公共服务的参考体系结构和相关的公共能力，并对智能可持续城市的人工智能服务的部署模式和用例进行了分析，为未来人工智能在智慧城市中的应用制定了发展路线。

1月24日，工信部公布了《关于移动通信转售业务正式商用的通告（征求意见稿）》，意味着为期4年多的移动通信转售试点工作即将结束，移动通信转售业务进入正式商用新阶段。在这一背景下，通信世界全媒体于1月25日在泰安举办“2018移动转售业务全球发展峰会”，工信部相关主管部门领导、三大基础运营商代表、业界专家及42家虚拟运营企业代表、产业链渠道合作伙伴齐聚泰山，探讨移动通信转售产业新时代的发展趋势。

2018移动转售业务全球发展峰会暨虚拟运营商泰山行动合影留念



通信世界全媒体 2018.1.25 山东·泰安



42家虚拟运营商大佬
齐聚泰山召开座谈会



活动现场，高朋满座



移动转售试点期
领军企业



2017年度虚拟运营商
十大企业

上新牌，走新路 虚商应谋求弯道超车

作者 | 陈亮

近日，工信部公布了《关于移动通信转售业务正式商用的通告（征求意见稿）》，这标志着面市已经4年之久的虚拟运营商终于迎来正式商用的牌照。正式牌照的发放对虚商肯定是重大利好，对虚商的融资和业务模式融合都会有明显促进作用。获得正式牌照的虚商依然会是“在路上”，而最终能否走出一片天，还要看虚商能否跳出现有框架、大胆拥抱未来。

上新牌：“名正”方能“言顺”

数年以来，虚拟运营商的日子一直过得不温不火，除了自身综合实力和投入力度不足、与基础运营商的竞合之间出现批零倒挂、基础业务管理依然存在明显欠缺等问题，很重要的一个因素就是迟迟未能获得正式牌照。缺少正式牌照，意味着虚商的投资各方或上级公司不得不考虑政策风险的影响而控制投入的进度和力度，意味着第三方合作伙伴在考量虚商的成长性和可持续性时，多少会有保留态度，意味着消费者对虚商的产品抱着“用一天算一天”的心态。

因此，此次工信部给符合条件的虚商“正名”，是为了今后虚商可以昂头挺胸大步向前，并且自己、合作方和客户等都心里不用再发“虚”。正式牌照的发放虽然短期内不能改变当前电信市场的竞争格局，但却为虚拟运营今后的发展带来了更大的信心和决心，从这个角度来看，其意义更为巨大和深远，其对虚商的运营带来积极的推动作用也是不容小觑。

走新路：“弯道”方能“超车”

一直以来，虚商的业务发展量一直是业界关注的问题。在商言商，没有足够体量的业务规模（即便是“免费”甚至“倒贴”的业务量）就无法保障未来的可持续发展，甚至无法保障当前的生存。尽管个别虚商与中国联通合作顺畅、用户数增长较为可观，但我们也应当客观地认识到，单纯地采用“批零模式”作为虚商主要的、甚至是惟一的发展途径，既难免“批零倒挂”的尴尬，且随时有三大运营商之间为了抢夺新增和存量市场不惜血本大打价格战而导致虚商遭受“神仙打架、凡人遭灾”的危险。因此，虚商应当积极寻求传统模式之外的新路。



近日，工信部公布了《关于移动通信转售业务正式商用的通告（征求意见稿）》，标志着面市已经长达4年之久的虚拟运营商终于迎来正式商用的牌照。那么未来虚拟运营商将如何发展？

首先是业务模式要勇敢探新路。当前的市场已经不允许虚商还是按部就班走传统业务慢中求进的路子，应当发挥自身的优势和特点，勇敢探索新路。

部分虚商拥有自身的“拳头产品”（如蜗牛移动的游戏平台服务），通过现有成熟业务带动虚拟转售业务是一种很好的模式，但并非所有的虚商都具备这样的先天条件，即便是阿里拥有淘宝、天猫这种“大杀器”的虚商，在没有找到主业和转售业务互利共赢的突破点，也不会轻易把“大杀器”用上。因此，摆在虚商面前的共同问题是如何寻求业务模式的创新突破。

笔者认为，首先虚商应当定位好自身与基础运营商之间的关系，发展思路从“找短板、补不足”逐渐过渡到“找价值、抢身位”，业务模式从“提供基础业务重构”逐渐过渡到“提供解决方案”，身份定位从“基础业务代理商”逐渐过渡到“创新领域合作商”。例如，基础运营商目前对个人客户市场份额的抢夺已经到了“杀红眼”的程度，而打大规模的阵地战并非虚商的强项，虽然基础运营商对家庭客户市场、政企集团客户市场也是寸土必争，但在这两片市场却依然急需解决方案销售的能力。如果虚商能够发挥自身优势整合各方资源，抓住物联网、“智慧+”等发展机遇，抢在基础运营商之前更进一步贴近用户、贴近市场，一方面有机会摸索出新的发展道路，另一方面在掌控用户需求和解决方案的基础上，也更有和基础运营商竞合的空间。

其次是服务模式不走寻常路。从目前虚商的业务发展看，虽然虚商的业务和资费更灵活，但不少消费者对于虚商的售后服务能力和服务水平依然抱观望态度。运营成本和用户规模决定了虚商没法提供和基础运营商一样的服务模式，但虚商可以将自身面向的客户群体进行集中优化，以贴近客户和市场为抓手，在局部领域形成服务优势。

最后是运营模式走自己的路。获得正式牌照之后，引入外资、加快融资固然是好事，但要获得资方和市场的有力支持，必须有自己的核心竞争力，运营模式就是其中之一。例如强化客户研究、以客户为导向倒推运营机制，以不同的细分市场形成个性化的运作流程和组织架构，在局部市场构建领先而不是和基础运营商一样处处谋求全面胜利，或许会找到一条真正属于自己的路。

空中上网

乘客的欣喜与服务商的机遇和纠结

作者 | 金峰

国内乘客登机后，两眼望天、修养佛性的时代一去不复返了。2018年1月16日，民航总局发布《机上便携式电子设备（PED）使用评估指南》，允许各航空公司在《指南》的基础上，评估包括手机在内的各类电子设备能否使用，进而允许乘客在飞行阶段使用相关设备。准备已久的各个航空公司，从1月18日开始允许乘客在飞机上使用手机等便携式电子设备，同时也在部分航班提供空中Wi-Fi上网服务。

众所周知，对乘客而言，乘机是一段冗长而无聊的时光，尤其是身处经济舱的乘客，狭小的座位不是享受，更似煎熬。因此，他们需要娱乐工具以消磨时间。在允许用户使用手机之前，国内航班是允许用户使用笔记本电脑、MP3、平板电脑等完全不带有蜂窝网络的设备。但上述的“允许”，已然落后于时代，当今，是手机等移动终端取代之前被“允许”的设备时代，是已经与人实现融合的时代，因此用户对使用手机等移动终端有着强烈的刚性需求。

乘坐过国外航空公司航班的乘客经常抱怨为什么国外航空公司航班上都可以开着飞行模式，而回到国内，同样的航班，手机却必须全程关机呢？现在，国内全程开机的日子已经来到，并且诸多航空公司的航班已经提供Wi-Fi服务。

例如如果说上述是空中上网给予乘客的欣喜，那么一个空白的、强刚需的市场，对产业链中各个服务提供商而言，则是一个巨大的机遇。根据国家统计局的数据，2017年全国有4.9亿人次乘坐飞机出行，平均飞行1705公里（大约2.5小时）。数亿人次的空间，十亿小时以上的时长空间，是一个巨大的市场。

对于航空公司而言，首先是提供差异化服务的契机。是否提供Wi-Fi、速度是否足够快，价格是否足够低，是差异化的体现，而基于Wi-Fi应用，寻找到可精确化营销、差异化服务提供的数据，则是另一个差异化的体现。其次是降低成本的契机。按照国外航空公司的经验，在允许用户使用移动终端后，航班上可以不必再配备多媒体系统和专门的耳机，甚至能够减少呼唤乘务员的次数，并降低餐



日前，民航总局发布《机上便携式电子设备（PED）使用评估指南》，允许各航空公司在《指南》的基础上，评估包括手机在内的各类电子设备能否使用，进而允许乘客在飞行阶段使用相关设备。此举意味着空中上网再度迎来利好，但随之而来的问题也在初期开始显现。

饮供应量。最后是增加收入来源的契机。上网服务（包括按速度、流量等形成差异化套餐）、内容销售（连接Wi-Fi后，点播飞机上的内容）、广告服务等均可成为收入的来源。

对于网络服务提供商而言，这是为数不多的连接规模化的契机，并且所服务的对象均为中高端用户。每年十亿小时的时长空间，基本达到了一个百万级人口城市每年用户总的上网时长。直接网费收入能够带来正向现金流，如美国的GoGo，同时具有应用服务、数据服务的基础平台。

对应用服务提供商而言，这是一个独特的应用契机。首先，当前的网速在技术上短期内难以与地面网速匹敌，因此具有独特的应用服务空间。例如低网速、高延时的网络游戏，机舱内部的CDN，机场内部的数据服务（如视频点播等）。其次，机舱内部的如订餐、社交等小空间服务。

尽管有上述的利好，但对于服务商来说，依然存在着多种纠结。

首先是盈利的纠结。据统计，一架飞机安装Wi-Fi的成本大约是450万元人民币，日后维护的费用差不多每年也是同样的数字。而卫星流量服务，市场价格1元/M，即便有规模效应，预计成本也在0.3元/MB以上。面对成本高昂，若想直接对上网收费，预计难度较高，因为乘客更愿意直接使用手机上的内容，尤其是短途航班乘客。而参考全球空中Wi-Fi领先服务商GoGo的案例，尽管收入稳步提升，但各季度净利润均为负数。而通过应用、内容实现收入也存有一定的难度。

其次是服务的纠结。空中网速远比地面低，稳定性也较差，这是技术局限所致，这势必导致在免费的情况下，部分航空公司也会收到相关的投诉。所以很难说，这到底是增加服务，还是让用户感知更差。

最后是管理的纠结。日前，一个英国歌手在微博上对中国开放空中Wi-Fi后的场景表示抱怨，乘客大声发微信语音、开着手机音箱看电影等，让乘机的体验变差。

工信部发布征求意见稿 移动转售正式商用在即

《通告（征求意见稿）》规定，民营企业、国有企业、外商投资企业均可以依法申请经营，这意味着未来移动通信转售市场将出现更多新的选手。

本刊记者 | 舒文琼



历时4年左右的移动通信转售业务试点阶段即将划上句号。1月24日，工信部发布了《关于移动通信转售业务正式商用的通告（征求意见稿）》（简称《通告（征求意见稿）》），意味着移动通信转售正式商用阶段即将开启。

“《通告（征求意见稿）》的发布代表着政府部门对于42家企业在试点过程中发现和解决问题，以及通过创新引领行业发展的认可，也给至今执着守望的虚拟运营商吃了一剂‘定心丸’。”谈起《通告（征求意见稿）》，一位虚拟运营商老总表示。

试点企业优势明显

2013年底，我国首批移动通信转售业务试点牌照发放，标志着试点阶段的正式开始。试点初期，移动通信转售业务被视为高价值领域，极大地激发了民间资本的热情。据悉，试点共吸引民间投资超过32亿元，这些都是虚商真金白银的投入，

他们大手笔投入，以期分得一杯羹。然而，理想丰满现实骨感，移动通信市场竞争激烈，民营企业大多缺乏经验，因此出现了创新模式趋同、创新层次较低等问题；进入2016年由“徐玉玉案”引发的通信信息诈骗，更将虚拟运营商推向了风口浪尖。此

后，工信部加强管理，运营商强化自律，通信信息诈骗现象大为改观。然而，原本计划为期两年的移动通信转售业务试点却因此而延期。

一位虚商老总坦言，在没有转正之前，大家对投资持有些许的谨慎甚至是怀疑的态度。而此次《通告（征求意见稿）》的发布，则表明工信部对于42家虚商试点阶段成绩的认可，以及未来推动移动通信转售业务发展的决心。蜗牛移动、远特通信、海航通信、长江时代等在内企业均表态，《通告（征求意见稿）》给自己吃了一剂定心丸，未来将会卯足力气加油干。

吃了“定心丸”之后，不少企业仔细阅读《通告（征求意见稿）》，心中泛起了一丝担忧。《通告（征求意见稿）》表示，“民营企业、国有企业、外商投资企业可以依法申请经营移动通信转售业务”。这意味着，移动通信转售市场的大门已经向没有经过试点的国有企业和外商独资企业放开。“我们试点了4年才可以进入正式商用阶段，而国有企业、外商投资企业直接跳

过了试点期。”一位虚商代表坦言。

不过一位专业人士分析，4年试点本身就意味着42家试点企业实现了领跑。

“根据国外经验，移动虚拟运营商市场先行者优势明显，新加入者需要更大的创新优势才能找到生存空间。”该人士分析。此外，不难判断的是，与运营商长期合作的试点企业，合作中更具有优势。

《通告（征求意见稿）》给海外资本进入基础电信市场提供了新路，而国有资本实力强大。因此不难预料的是，未来我国移动通信转售市场资本运作将十分频繁。

建立动态共享的黑名单

在4年试点过程中，虚拟运营商暴露出了一些问题并摸索实践进行了有效解决，这其中就包括实名制登记、打击通信信息诈骗等。

如今，有虚拟运营商不禁担忧，随着更多领域资本的进入，未来的移动通信转售竞争将更为激烈，“如同在一个球场上比赛，踢球的人越来越多，而如果竞争激烈，放弃原则，打击通信信息诈骗、实名制登记等环节就容易出现问题。”中国联通监管事务部总经理周仁杰认为。

例如，为了快速发展用户，新进入的企业将会借助见效快的外界渠道，然而这些渠道不可控、不可管，在实名制登记上容易产生漏洞。为此，诸多虚商代表建议建立渠道黑名单制度，这个黑名单能够在渠道、运营商和虚拟运营商之间实时调整和动态共享。

黑名单工作也引起了政府部门的重视。工信部信息通信发展司副司长陈家春表示，希望行业协会能够继续发挥好纽带作用，在渠道黑名单建立、批发价格联动调整，以及推动行业自律等方面积极作为，为行业搭建良好的交流平台。

中国电信公布 2018年终端新政 抛出 53亿元“奖金”欲卖 4亿部手机

通过标准升级、激励到位、销售拉升、多方合作等方式，中国电信希望与业界共同推动全网通发展。

本刊记者 | 黄海峰



高同庆

1月25日，中国电信在其终端产业联盟第九次会员大会上发布的2018年终端激励政策，引发了各方高度关注。据悉，新政激励金额达到53亿元，比去年提升了33%。中国电信再次强调了对全网通手机以及渠道的侧重。此外，泛智能终端也成为中国电信关注的重点。

激励金额提升33%

2017年中国电信移动用户净增近3500万户，达到2.5亿户，其中4G用户超过1.8亿户；宽带用户超过1.53亿户。在通信用户市场渐趋饱和、市场竞争日益白热化的环境中，中国电信用户规模的持续扩大，显示出了极强的抗压性和良好的成长性。

通信世界全媒体记者了解到，2018年，中国电信规划销售全网通手机1.8亿部，泛智能终端1亿个，物联网终端6千万个。

在激励方面，中国电信对全网通激励金额为30亿元，明星机激励金额为4亿元，渠道激励金额为10亿元，线上渠道激励金额为4亿元，泛智能激励金额为2亿元，物联网激励金额为3亿元。

同时，中国电信在打造综合网络优势的同时，还将积极提升服务能力，为渠道注智，共建渠道生态。

联盟理事长、中国电信副总经理高同庆在致辞中表示，十九大报告提出的“推动互联网、大数据、人工智能和实体经济

深度融合”为今后一段时期通信信息产业的发展指明了方向、描绘了蓝图。

2018年通信产业市场将迎来大发展，预计全年移动用户净增1亿户，家庭宽带净增5000万户，物联网、云、大数据等新兴业务市场需求倍增。

此外，中国电信将持续加大投入，筑牢综合网络优势，打造开放共赢泛智能生态，在智慧家庭、NB-IoT、AI手机领域担当行业引领，探索渠道新零售模式。同时，中国电信还将根据发改委、工信部5G产业发展计划，积极布局5G标准、研发、试验。

高同庆建议，联盟应与时俱进，积极开展融合创新，从单纯的终端产品向融合应用、融合服务发展，通过加快生态化融合发展，汇聚产业链资源，共同开辟跨界融合市场、壮大终端产业联盟，开辟产业生态。

要卖超4亿部全网通手机

在会上，中国电信宣布，2018年将全面启动全网通3.0版，通过标准升级、激励到位和销售拉升、多方合作等方式，共同推动全网通发展。行业预测，2018年全网通双卡槽终端销量将超过4亿部。

早在2015年，中国电信就联手中国联通共同倡导双卡六模全网通手机，该标准要求“终端同时支持现有三家运营商的六种网络制式，包括FDD LTE、TDD

LTE、WCDMA、TD-SCDMA、CDMA和GSM”，可支持全球运营商网络22个频率。对消费者而言，全网通实现了一部手机、两个卡槽、三网通用、4G随意切换，五大洲通行。

不可否认，全网通给予了消费者充分的网络选择权，无论持哪家运营商的手机卡，均可做到插卡即用，用户可以根据服务质量、资费高低自主选择运营商。目前，六模全网通已获国际标准组织GCF采纳，成为全球领先的认证标准。

需要说明的是，过去的2017年，在工信部的大力支持以及中国电信与中国联通及各终端产业合作伙伴的共同推动下，行业双卡六模全网通手机销量接近4亿部，全行业全网通销量占比已近80%，成为消费者购机的主流选择。

消费者的信赖更是直接为产业链各方带来了丰厚的回报。根据中国电信终端产业联盟（CTTA）的统计数据显示，2017年终端完成销售额近3500亿元，连续4年保持增长。

如今全网通标准升级到3.0，产业各方加大宣传推广力度，中国电信激励到位，预计全网通销量将超4亿部。

“历史只会眷顾坚定者、奋进者、搏击者。让我们共同迎接新挑战，引领新趋势拥抱新价值。”中国电信市场部总经理王国权向台下数百产业链伙伴倡议。

5G领航计划牵引 高通欲助中国智能手机产业加速 5G商用

日前，移动芯片巨头高通举办了2018高通中国技术与合作峰会。峰会期间，高通与中国厂商宣布了5G领航计划，表示将与产业链合作伙伴共同合作，更好地支持中国智能手机产业发展。

本刊记者 | 孙永杰



日前，高通在京举办了高通技术与合作峰会。考虑到高通及其合作伙伴在整个5G网络发展中的重要地位和强力推进作用，在IMT-2020(5G)推进组在北京召开5G技术研发试验第三阶段规范发布会之后，高通紧跟着举办的这场技术与合作峰会对行业发展有着不可小觑的引导作用。

自身业务向好 结盟中国手机产业半壁江山

此次峰会的召开，正值高通被博通屡屡发出恶意并购之际，所以高通自身业务的表现自然成为业内关注的焦点。

对此，高通首席执行官史蒂夫·莫伦科夫在演讲时表示，高通在2017财年非手机业务营收超过了30亿美元，同比增长超过75%。此外，莫伦科夫还表示，到2020年，高通公司的可服务市场业务规模将达1500亿美元。其中，智能手机业务仍将是核心，业务总额将达到320亿美元，数据中心业务将达190亿美元，射频前端为200亿美元，相邻行业770亿美元。其中在相邻行业中，汽车业务规模预计为160亿美元，

物联网和安全业务为430亿美元，联网业务110亿美元，移动计算业务将达到70亿美元。

从上面的数据中不难看出，现在乃至未来的高通，将会在除了移动设备芯片外向更多的领域延

伸，而这其中包括物联网、人工智能、汽车等领域。所以尽管移动技术仍是核心，但高通将会不断扩展移动技术的影响领域，因为未来能够让公司持续发展和增长的不会是单一的业务，而是多个领域的联动。

正是基于自身业务的向好和在产业中的影响力，此次峰会除了高通首席执行官史蒂夫·莫伦科夫、总裁克里斯蒂安诺·阿蒙、中国区董事长孟樸在内的高管外，还有来自中芯国际董事长周子学、联想董事长兼CEO杨元庆、中兴通讯终端事业部总经理程立新、小米联合创始人兼总裁林斌、vivo CEO沈炜、OPPO CEO陈明永等合作伙伴代表。对此，高通中国区董事长孟樸称，这很可能是中国手机圈的大半壁江山。

为此，高通与合作伙伴们共同宣布启动了“5G领航”计划。高通期望通过这个计划，为中国手机厂商提供开发顶级全球5G商用终端所需要的平台，同时与中国手机厂商探索5G带来的全新移动应用革命和体验。

对此，作为合作伙伴之一的OPPO

CEO陈明永在接受媒体采访时称：“高通是一家有技术、有情怀的企业，是一家持续创新、不断为用户带来惊喜的企业，这一点OPPO非常欣赏，也与OPPO核心价值观不谋而合。高通是OPPO长期的、志同道合的合作伙伴，未来我们也希望能继续加深与高通的合作，通过协同创新，促进移动终端产业的健康持续发展，为用户创造更多价值”。

20亿美元射频前端大单 加速中国厂商5G手机商用

高通近期开展的5G消费者调查显示，60%的中国受访者表示有意在5G智能手机上市后购买。另据Counterpoint Research的研究，2017年全球十大3G/4G智能手机厂商中有七家是中国厂商。中国的移动产业更是展露出强劲的创新和发展势能，5G的来临势必将进一步改变全球移动产业格局。

为此，在此次峰会上，高通除了携手合作伙伴推出“5G领航”计划，还宣布与联想、OPPO、vivo和小米通讯技术有限公司分别签署了谅解备忘录(MoU)，四家公司表示有意在三年内向高通采购总计不低于20亿美元的射频前端部件，购买和供应这些部件的义务都将根据后续的最终协议执行。此前的2018年1月8日，高通还曾宣布其射频前端获得包括谷歌、HTC、LG、三星和索尼移动在内的全球领先OEM厂商的采用。

据记者了解，射频前端技术对用户期望的手机体验至关重要，而高通完整的射频前端产品组合可提供支持目前移动生态系统的行业领先移动解决方案，并能应对4G与5G网络带来的迅速增长的复杂性和挑战，满足4G及即将到来的5G网络的技术需求。

5G第三阶段测试 鸣枪开跑

近日，5G第三阶段测试规范正式发布，这意味着中国5G技术试验“从小学正式升入中学”，2018是5G发展关键年，但5G频谱、组网、应用依然存在诸多不确定性。在工信部的带领下，运营商和厂商等该如何疾风扬帆勇破浪？



信通院徐菲 全面解读5G“中学课本”

第三阶段规范通过了专家评审，达成了业界共识，以试验推动技术和产业加快发展，支撑5G国际标准化，也为后续规模试验奠定基础。

本刊记者 | 程琳琳

1月16日，5G技术研发试验第三阶段规范发布会在京举行。IMT-2020(5G)推进组5G试验工作组组长徐菲全面解读了5G技术研发试验第三阶段规范。

5G试验推动技术和产业成熟

在标准方面，目前5G国际标准基本确立，2017年12月基本完成非独立组网5G标准(NSA)，支持eMBB场景，完成5G系统架构标准。2018年6月将完成独立组网的5G标准(SA)，支持eMBB和uRLLC场景，完成网络接口协议。2019年12月将完成ITU全部要求的5G标准。

徐菲表示，5G试验推动技术和产业成熟。在5G技术研发试验方面，IMT-2020(5G)推进组负责组织，重点推动我国5G核心技术研发，验证5G技术方案设计，支撑国际标准制定，提升产品功能完备度，推进5G产业发展，为5G产品研发试验奠定基础。如今已完成第一阶段关键技术验证和第二阶段技术方案验证，启动第三阶段系统验证。在5G产品研发试验方面，继续以运营商为主导，优化产品性能，验证网络规划优化方案，提高产业成熟度，积累商用部署经验。

三阶段测试安排与计划

徐菲表示，第三阶段试验有4方面目标和主要任务。一是基于3GPP 5G标准，重点面向我国5G需求，对5G产品和路标等提出要求，指导5G预/商用产品研发，加快推进5G工作；二是构建统环境，开展

单系统、单终端、组网和互操作等测试，推动产品成熟和产业链协同，为5G规模试验全面开展奠定共性基础；三是开展5G典型应用融合试验，促进5G业务与应用发展；四是验证和评估R16等新功能新特性，持续支撑国际标准验证。测试的计划安排为先单设备后操作，先室内后外场。

频谱是5G发展的重要基础，除了已经可以允许试验使用的3.5GHz频段外，4.9GHz将与3.5GHz并重。高频段满足热点区域极高的用户体验速率和系统容量需求(测试使用24.75~27.5GHz、37~42.5GHz)；低频段满足大覆盖、高移动性场景需求(测试使用3400~3600MHz、4800~5000MHz)；目前正在申请2.1GHz中10MHz频段，用于NSA架构等测试要求(1965~1980MHz、2155~2170MHz)。

最完整的室内外一体化试验网络

据悉，在第三阶段测试环境方面，在MTNet实验室+怀柔外场，推进组建设了超过100个基站，包括3.5GHz、4.9GHz、26GHz、39GHz和2.1GHz频段，是全球最完整的5G室内外一体化试验网络，按需搭建了多模(2G/3G/4G/5G)、多厂家、多场景、5G语音业务(VoNR)、OTA等测试环境、全面满足第三阶段NSA和SA组网模式的测试需要。第三阶段测试还将紧跟3GPP标准，制定完整5G规范，组网模式为NSA和SA全测试。

第三阶段试验对核心网和5G设备

分别制定了要求。在支持NSA的EPC核心网演进方面，识别支持NR双连接的用户终端，用户面选择时能参考终端的NR能力，补充NR业务相关的服务质量标识(QCI)，支持NR相关的数据报告和计费。在支持SA的5G核心网方面，基于虚拟化基础设施平台，开展功能和性能测试，测试内容包括服务化架构、核心网功能、网络切片、边缘计算等。

除了上述规范外还制定了基站和终端设备要求、无线网移动性要求、射频和性能OTA测试要求，无线接口互操作要求等。

规范拉开三阶段测试序幕

总而言之，徐菲表示，第三阶段规范将盯紧3GPP标准，立足中国5G需求，兼顾全球发展，率先制定完整的规范体系，明确主要测试目标内容和指标要求。

第三阶段规范由国内外运营企业、系统企业、芯片企业、终端企业和仪表企业共同努力，确定了部分物理层参数的设置，对齐网络、基站、芯片/终端的设备技术要求，成为5G预商用设备研发与测试的重要依据。

徐菲表示，第三阶段规范通过了专家评审，达成了业界共识，以试验推动技术和产业加快发展，支撑5G国际标准化，也为后续规模试验奠定基础。



中国移动黄宇红

一统筹, 三同步, 服务2020年5G商用

当前 5G 建设还存在时间紧迫、技术复杂、频率更高、生态重构等挑战, 需通过后续试验实现技术、产业、业务加速成熟。

本刊记者 | 程琳琳



5G发展进入快车道, 中国贡献全球瞩目。中国移动全面布局5G, 成为中国引领5G发展的核心力量。中国移动研究院黄宇红副院长近日讲述了中国移动全面推进5G试验的决心与系列计划。

在概念需求方面, 中国移动牵头提出5G之花。在技术标准方面, 中国移动联合产业突破核心关键技术(Massive MIMO、网络架构等), 成为国际标准主导者之一(中国移动在3GPP中牵头8项, 提交1000余篇文稿, 3个关键职位)。在产业试验方面, 中国移动支持我国最早启动基于标准的技术试验, 规模全球最大, 完成两个阶段验证。在融合创新方面, 中国移动成立5G联合创新中心, 成立国内外12个5G联创实验室, 成立5G多媒体联盟, 与112家合作伙伴共同推进5G产品创新、应用创新。

黄宇红表示, 当前5G建设还存在时间紧迫、技术复杂、频率更高、生态重构等挑战, 需通过后续试验实现技术、产业、业务加速成熟。

总体原则为一统筹、三同步

黄宇红表示, 中国移动以形成全球统一标准、实现端到端商用能力、积累商用建设和运营经验和能力、形成一批行业应用为目标, 分阶段、有重点地推进5G试验, 还将面向实际运营需求, 凝聚国内外相关产业核心力量, 协同推进三项试验。

中国移动2018年5G发展总体原则为一统筹、三同步, 即统筹规划, 协同实施, 统筹规划技术试验、规模试验、业务示范, 发挥协作效应; 技术与产业同步成

熟, 验证关键技术与性能、明确技术路线, 以需求引导产业快速成熟; 网络与业务同步规划, 进行网络技术准备同时, 充分考虑对业务, 特别是垂直应用的支持; 端到端产业同步推动, 同步推动系统、终端、仪表产业, 尤其终端等薄弱环节。

在实验室测试方面, 中国移动5G骨干团队30多人重点投入全程参与; 在外场测试方面, 中国移动发挥运营优势、支撑规范制定, 建设上海、广州小规模外场, 与怀柔试验形成互补; 在国际合作方面, 依托中欧合作平台、GTI2.0等国际平台, 开展国际合作, 分享经验共同推进, 形成全球统一产业; 在标准推动方面, 全力支持测试与标准互动, 围绕国家战略和试验目标, 合力推动5G标准制定。

构建完整的端到端产业链

5G试验有助于构建完整的端到端产业链。中国移动要面向商用建设运营, 积累规划、建设、优化、运营经验。在规模场景关键技术验证基础上, 开展面向商用的规划、建设、组网、优化等关键问题研究、摸索与测试, 初步形成体系化商用技术方案, 指导后续网络发展和运营。

2018年, 中国移动要全面推动产业成熟, 面向规划, 测试3.5GHz和4.8GHz覆盖性能, 摸索需求与网络指标间的规律, 提出多场景网络规划方案及指标; 面向建设, 研究室内外连续覆盖、高回传带宽、CU/DU分离、UP下沉等关键建设问题、并明确商用建设方案; 面向组网, 摸索混合组网方案, 4G演进与5G协作组网方案,

NFV引入后接心网的组网方案面向优化运营, 多种智能化运营应用, 形成规模应用示范5G环境下的安全运营机制, 发展友好用户典型业务应用。

黄宇红表示, 产业链的构建需要分析三方面的现状并提出对策。

在网络设备方面, 在SA标准制订中, 标准和产品需同步推出; 标准可选项太多, 需收敛; 引入切片、边缘计算等新技术同时构建基于NFV/SDN的下一代网络, 技术叠加复杂。解决措施为构建规模试验环境, 发现标准缺陷; 计划发布《5G规模试验终端技术要求》, 聚焦关键技术选项; 5G技术4G化, 现网应用尽早积累商用经验。

在终端芯片方面, 目前尚处于FPGA样机阶段, 2019年初才推出NSA/SA测试芯片, 距商用仅1年; 芯片推出较晚, 终端缺少形态多样化与垂直行业应用融合时间; 5G试验需商用终端以保证测试结果可信。解决措施为计划发布《5G规模试验网络技术要求》, 明确需求促终端研发; 规模试验资金支持5G测试终端研发; 计划后动“5G终端联合研发项目”, 服务2020年5G商用。

在仪器仪表方面, 目前需进一步推动5G关键仪表成熟, 如信道模拟器、终端/基站模拟器等; 推动5G终端综测仪和一致性测试系统研发验证。解决措施为规模试验资金支持5G终端仪表研发; 联合产业推进测试标准制定和仪表研发; 提前开展实验室测试, 促进仪表应用。

中国电信沈少艾 5G试验优先考虑SA组网

中国电信支持全模全频全网通，实现产业共享，是中国电信 5G 终端坚持的策略，建议 5G 手机终端首选 SA 单射频方案，语音实现首选 SA 回落 4G VoLTE 方案。

本刊记者 | 程琳琳



就 5G 技术研发试验第三阶段测试，中国电信技术部副总经理沈少艾讲解了中国电信积极推动 5G 发展的计划和举措。

积极推进 5G 标准化

中国电信基于实际网络和技术需求，积极推进 3GPP 5G 标准化工作，在 ITU/3GPP 主导 5G 相关立项 23 项，面向 3GPP 提交文稿 300 余篇，5G 发明专利申请保护 130 余项。在国内标准方面，中国电信共提交 IMT-2020 标准文稿 200 余篇，在 CCSA 主导完成移动网络虚拟化、全维度多天线技术等多个国内标准立项；截至 2017 年，牵头国家科技重大专项课题 4 项。

同时中国电信全面支持 5G 研发试验。中国电信全程参与第一阶段、第二阶段的 IMT-2020 5G 研发实验工作，全力

为中国 5G 产业化贡献力量。此前中国电信全部参与第一阶段 6 册和第二阶段 8 册测试规范编写，组织派遣技术人员 60 多人次，参与所有厂商全部用例测试。

优先采用 SA 架构

中国电信首先面向 eMBB 业务，优先采用

SA 组网。因为考虑到非独立组网架构需要 4G 和 5G 基站紧耦合，并且非独立组网场景中 LTE 现网频段与 NR 频段的部分组合在终端侧存在较严重的干扰问题，因此优先采用独立组网架构。同时为了避免频繁互操作，独立组网尽量连续覆盖。中国电信推荐 CU/DU 合设，现阶段通用处理器计算转发效率不高，且会带来运维复杂化、CU 集中需要考虑部署位置与时延要求折衷等挑战，初期考虑 CD/DU 合设。

在 5G 核心网能力要求方面，中国电信支持基于核心网互通实现与 4G 互操作 (SA)、网络切片、边缘计算、语音回落到 VoLTE，推动多网融合技术的发展。

5G 时代，终端将呈现多元化趋势，目前泛智能终端需求不明确，手机终端依然是主流。与 4G 终端相比，5G 终端的业务提供能力更加丰富，将沿着形态多样化方向发展。5G 初期的终端产品



形态以增强移动宽带 (eMBB) 场景下的手机为主。中国电信支持全模全频全网通，实现产业共享，是中国电信 5G 终端坚持的策略，建议 5G 手机终端首选 SA 单射频方案，语音实现首选 SA 回落 4G VoLTE 方案。

三阶段 5G 试验建议

中国电信将继续支持 5G 技术研发试验第三阶段系统工作，与业界共同推进 5G 商用进程，积极参与第三阶段测试规范编写工作，组织骨干专家有计划、有重点参与第三阶段 5G 系统验证的测试工作，包括 SA NR 独立组网性能，CU/DU 架构对基站性能影响，传输承载需求，并利用中国电信自有软硬件验证平台积极参与 5G 评估工作。

沈少艾表示，中国电信还将继续积极布局 5G，实现 4G/5G 协同发展，牵头 SA 测试，开展核心网组网和互操作等测试，利用专项和 5G 试点，开展 5G 典型案例试验，验证和评估新应用新功能，推动 5G 应用发展，另外满足面向 R15/R16 端到端系统的 5G 边缘计算架构及系统、网络切片、核心网网络功能、服务化接口技术、语音业务总体技术要求等。

中国联通马红兵 已向工信部提交7城市5G试验申请

据悉，中国联通已经向工信部提交了7个城市的实验申请，目前已经完成上海和深圳的外场建设，已经完成华为、中兴和诺基亚的5G样机实验室验证及部分外场性能验证。

本刊记者 | 卞海川 程琳琳

近日，我国5G三阶段测试正式开始，中国联通网络建设部副总经理马红兵讲解了中国联通积极推动5G发展的计划和进展。

网络架构面向全云化重构

马红兵表示，新业务需求驱动5G网络重构，5G网络面向跨行业全业务方向发展，现有的垂直封闭烟囱式网络架构不能满足低时延、高带宽、大连接等业务需求，网络架构面向全云化重构。

移动互联网时代的思维方式对传统方式的原则、标准产生深刻影响，也将对资源、载体竞争与效率提出新的挑战，未来都将面临产业变革和思维重筑，再造新的价值链应对转型。

马红兵表示，中国联通将通过技术驱动和商业驱动的方式推动5G网络面向全云化演进，提供敏捷的IT平台、数字业务和云化基础设施，实现网络运营、商业创新，推动智能终端以及丰富的内容、应用发展，建立基于NFV/SDN以DC为核心的云化基础设施。

中国联通5G网络将是区域、本地、边缘数据中心为基础的弹性网络，具备简洁、敏捷、开放、集约等特点，能够快速响应并缩短新业务的上线时间，全面支持数字化转型。

另外边缘计算是应对5G低时延、高带宽的使能技术。数以千计的边缘数据中心是运营商的绝佳优势资源，中国联通将

借助混改的东风，快速构建统一的Edge-Cloud资源池，开启与OTT等在边缘产业生态的战略合作。

Edge-Cloud在边缘网络位置为用户提供差异化的业务和服务，包括站点机房、综合接入机房、边缘DC三层架构。OTT等行业客户的应用部署在Edge-Cloud云资源池，可通过开放的API使用Edge-Cloud平台提供各种服务。



已提交7城市试验申请

中国联通还将通过5G技术革新为多样化业务应用保驾护航。在网络切片方面，在通用平台上根据不同的业务场景部署不同的网络逻辑功能，灵活编排网络架构和功能，满足不同业务需求；在控制/用户面分离方面，集中控制面，减少北向接口，增强南向接口可扩展性，分布式转发

面可实现按需灵活部署；在可扩展的子载波间隔方面，支持多种频谱频段的网络部署，通过子载波间隔扩展实现可扩展的OFDM参数配置，提供低时延的灵活调度；在Massive MIMO方面，实现精细的Massive MIMO参考信号设计，控制信道与数据信道统一的MIMO架构，提升网络容量及覆盖。

另外，据马红兵介绍，2017年中国联通已经在多领域启动5G技术储能，围绕“关键技术+生态培养”研究成果显著。在关键技术验证方面，进行了5G大尺度传播模型实验，支撑5G网络部署，在典型业务方面，中国联通打造上海梅赛德斯奔驰中心“边缘云”样板。

据悉，中国联通已经向工信部提交了7个城市的实验申请，目前已经完成上海和深圳的外场建设，已经完成华为、中兴和诺基亚的5G样机实验室验证及部分外场性能验证。

编辑 | 程琳琳 chenglinlin@chinatong.com.cn

华为谈5G第三阶段测试 以终为始，瞄准应用商用

华为方面介绍，5G 第三阶段测试重点在于面向 5G 商用完成系统验证，包括组网技术、终端与系统互操作、面向 R16 创新技术等。

本刊记者 | 程琳琳 黄海峰

近日，我国5G第三阶段测试启动，运营商、设备厂商、芯片厂商以及测试厂商均接收了IMT-2020（5G）推进组颁发的第三阶段测试规范。

作为较早一批发力5G研究的设备商，华为在5G标准研究以及5G产品化方面投入巨大，与全球多个领先运营商联合创新，建设了5G试商用验证网络。而在中国5G第一和第二阶段测试中，华为表现非常抢眼。

在近期由通信世界全媒体平台举办的“2017年度ICT产业龙虎榜”活动中，华为5G预商用系统获得了“2017年度5G行业领导力奖”，华为Service Oriented Core解决方案获得了“2017年度5G核心网优秀解决方案奖”。本次获奖体现了华为在5G研发和产品化方面的强大实力。

第三阶段重点在于商用系统验证

在前两个阶段测试过程中，华为表现突出。工信部组织各系统厂商、测试厂商等在怀柔进行5G外场测试时，第一、二阶段重点集中在6大方面进行测试，华为在这两个阶段均率先完成任务，性能达到最优。

如今第三阶段测试即将开始，该阶段测试重点在于面向5G商用完成系统验证，包括组网技术、终端与系统互操作、面向 R16 创新技术等。

对此，华为方面表示，较之第一、二阶段的空口峰值速率、用户体验速率、时延等技术论证，第三阶段主要面向商用系统验证，包括组网技术、终端与系统互操作、



面向 R16 创新技术等。第三阶段需要以终为始，紧密结合产、学、研、用相关单位，从商业应用角度出发考虑设计开发和建设。

其中，大规模 MIMO 和上下行解耦使能 C 波段极致体验和连续组网，大规模 MIMO 可显著提升用户体验，上下行解耦可实现共站同覆盖。

华为将继续在 5G 怀柔外场加快测试，同时结合 MTNet 实验室、OTA 相关测试推动试验进展，秉持开放合作的态度，积极开展新技术和预商用、商用验证。

而在业界关心的 5G 芯片终端方面，在 2017 年乌镇世界互联网大会上，华为就已宣布，将于 2019 年推出支持 5G 的麒麟芯片，并同步推出支持 5G 的智能手机。

持续探索5G应用和新商业模式

应用是 5G 发展的关键。5G 首版本主要聚焦 eMBB（增强移动宽带）业务，其中包括 AR/VR、超高清视频直播等。在第三阶段测试过程中，通信行业与垂直行业将

展开更加紧密的合作，积极探索新的 5G 应用场景，以及垂直行业对于通信的需求。

对此，华为方面表示，华为持续推动和探索 5G 应用，探索新商业模式，催熟端到端产业链，落地可商用场景，促成商业成功。第三阶段测试开启之后，华为将进一步加强对垂直行业需求的探索。

据悉，当前华为已经与 BOSCH、KUKA、上汽等多家垂直行业合作伙伴，在智能工厂、远程驾驶、无人机以及智慧医疗等领域开展了深入合作研究和 POC 验证，确保垂直行业需求能够充分被理解和支持。

在车联网领域，2016 年 9 月，华为联合奥迪股份有限公司、宝马集团、戴姆勒股份有限公司、爱立信、英特尔、诺基亚及高通等公司成立“5G 汽车联盟（5GAA）”；2017 年 6 月，华为与中国移动、上汽集团共同演示了全球首个真实网络环境下的 5G 远程驾驶；2017 年 11 月，华为联合沃达丰、慕尼黑工业大学在英国伦敦演示了 5G 外场远控驾驶应用。

在智能制造领域，2017 年 8 月，华为与 Festo 在德国慕尼黑签署合作备忘录，共同研究基于 5G 切片网络的云化机器人在智能制造领域的应用。

华为 Wireless X Labs 无线应用场景实验室成立一年以来，凭借对垂直行业的深入洞察和合作研究，汇聚行业伙伴，共同探索未来移动应用场景，推动商业和技术创新，建设开放的生态系统，目前产业伙伴已经增至 271 家，有 47 个全球创新项目。

在 MBBF 2017 上，X Labs 正式发布“数字天空计划”，为无人机应用创新注入活力。X labs 还在策划如云 AR/VR、智能电力交换、机载无线总线等 SIG。

总而言之，通过第三阶段测试，全球产业链将进一步围绕 3GPP 5G NR 标准，投入产品研发，加速 5G 商用部署的进程，实现 5G 时代万物感知、万物互联、万物智能的宏伟蓝图。

构建NSA和SA测试环境

爱立信深度参与5G第三阶段试验

爱立信将与 IMT-2020 紧密合作，构建实验室加外场的一体化网络，新建 5G NR 系统及 LTE 基站，全面打造面向 NSA、SA 的测试环境，满足第三阶段测试需要。

本刊记者 | 舒文琼

1月16日，IMT-2020 (5G) 推进组召开5G技术研发试验第三阶段规范发布会，标志着我国5G技术研发试验第三阶段的正式开启。从2016年1月正式开启到现在，我国5G技术研发试验分别经过了关键技术验证和技术方案验证阶段，目前进入到了系统验证阶段，按照工信部信息通信发展司司长闻库的说法，“5G小学顺利毕业，正式进入中学”。5G技术研发试验从第一阶段开始到现在，爱立信始终参与其中。

5G试验的“点”“线”“面”三阶段

在爱立信看来，5G技术试验3个阶段的测试内容可以形象地概括为“点”“线”和“面”：第一阶段的测试为“点”，关注若干单一关键技术点的重要特性和可行性的验证；第二阶段是“线”，关注在标准上相对完善的解决方案和架构的测试；第三阶段是“面”，随着3GPP的标准逐步趋于完善，端到端的方案和接口逐步清晰，端到端的测试和验证成为可能。

第三阶段测试将围绕哪些新技术展开？爱立信认为，从核心网来看，测试侧重于更加全面和细化的5G新技术新方案，比如基于服务化接口的5G系统架构、基于NSA的核心网架构、基于SA的核心网架构、5G核心网特征、网络功能服务框架及各NF提供的服务、控制面和用户面协议



栈、主要系统流程等。

就无线侧来看，爱立信认为其与核心网有着共同的目标，将全面细化地测试5G新技术与方案，具体内容涵盖从接口的功能和性能，到组网结构，再到面向应用场景的技术验证。

在eMBB之后，以毫米波为主的高频技术以及面向更低时延、更高可靠性的技术成为聚焦热点。2017年7月3日，我国新增24.75~27.5GHz和37~42.5GHz共8.25GHz用于5G技术研发试验。据悉爱立信已经展示过基于高频技术的虚拟现实业务演示，并在高频技术上持续探索和开发。爱立信表示，在第三阶段技术试验的后期也将针对高频毫米波技术展开深入试验。

时间紧任务重，需优化流程避免走弯路

爱立信积极参与到第三阶段测试中，其专家表示，爱立信将与IMT-2020紧密合作，构建实验室加外场的一体化网络，构成室内外一体化网络，新建5G NR系统及LTE基站，全面构建面向NSA、SA的测试环境，满足第三阶段测试需要。

就5G研发进度来看，第三阶段测试之后，5G将进入规模试验阶段，5G商用也是近在咫尺，所以第三阶段测试时间紧迫，任务艰巨。

“5G测试重点从单点技术验证过渡到系统及组网验证，需要系统侧的无线接入网、核心网、传输网以及终端芯片的全方位打通，涉及技术庞杂，节点众多，特别是NSA技术还需要现网LTE的相关支持，因此技术难度很高；另外，作为5G第一版标准Rel-15 NSA部分刚刚冻结，还有很多细节需要进一步完善，而SA部分将在2018年6月和9月分别完成基础部分和ASN.1部分的冻结，技术试验同步开展，对研发进度是非常大的挑战和考验。”爱立信技术专家表示。

而从产业链角度看，根据以往的经验，终端芯片的成熟度是检验行业是否具备商用能力的关键指标。3GPP Rel-15 SA尚未完成，对于终端芯片的开发是很大的挑战，初期测试很难依赖基于Chip的方案，只能通过基于FPGA的原型来做技术验证。基于上述原因，爱立信认为5G测试不能操之过急，要遵循技术发展的规律，优化研发流程，避免走弯路而浪费时间。测试方法和测试工具的研发也有待加速，大规模天线技术的应用推动测试方法和指标要不断完善。

“5G产业链的发展需要大家的共同努力，总体上来说，2018年是5G标准、技术研发以及产业成熟关键的一年。”爱立信预计，2018年中后期，包括NSA和SA的5G第一个版本R15会正式发布；鉴于标准的时间点，2018年以技术试验验证为主，而满足5G需求的预商用网络大约会在2019年出现。

全球经验助力“5G先锋” 中兴通讯备战5G第三阶段试验

在全力投入国内 5G 试验的同时，中兴通讯与全球运营商推动 5G 技术成熟、加速商用部署的速度也愈来愈快。

本刊记者 | 鲁义轩

日前，IMT-2020 (5G) 推进组公布了5G试验第三阶段规范，为2018年5G试验吹响了最新的号角，业界纷纷为5G研发再加码。

5G第三阶段试验的四大目标

据推进组介绍，5G第三阶段试验有四个方面目标和主要任务，一是基于3GPP 5G标准，重点面向我国5G需求，对5G产品和路标等提出要求，指导5G预/商用产品研发，加快推进5G工作；二是构建环境，开展单系统、单终端、组网和互操作等测试，推动产品成熟和产业链协同，为5G规模试验全面开展奠定共性基础；三是开展5G典型应用融合试验，促进5G业务与应用发展；四是验证和评估R16等新功能新特性，持续支撑国际标准验证。测试的计划安排为：先单设备，后操作；先室内，后外场。

作为全球5G先锋的中兴通讯也积极发布了5G试验最新规划：携5G全系列產品启动第三阶段测试工作，并已率先完成设备入场及端到端业务调通。在5G第三阶段试验中，中兴将配合运营商和产业链基于3GPP标准进行5G新空口的基站设备、核心网设备、芯片终端以及互操作等内容测试，验证单系统的组网性能以及高低频多基站的混合组网性能。

作为中国IMT-2020 (5G) 推进组的核心成员之一，此前在第一阶段测试中，中兴通讯率先完成5G高频和低频领域的关键技术验证，验证包括Massive MIMO、新多址接入方式、新波形、信令



承载分离、网络切片、移动边缘计算等在內的大量5G关键技术；在第二阶段测试中顺利完成包括连续广域覆盖、热点高容量（低频）、热点高容量（高频）、低时延高可靠、低功耗大连接、两个混合场景等七大场景所有测试条目，并率先进行了26GHz外场测试，以“单个测试终端支持不到1个GHz的带宽情况下，实现了4流13Gbit/s的超高用户体验速率。”的成绩，验证了我国高频移动通信在兼顾性能和商用性发展之路上的能力。

率先发力及全球合作构筑中兴5G实力

在全力投入国内5G试验的同时，中

兴通讯与全球运营商推动5G技术成熟、加速商用部署的速度也愈来愈快。此前中兴通讯已经和中国移动、中国联通、中国电信、日本软银、Telefonica、意大利Wind Tre、Orange、比利时Telenet、韩国KT等多家运营商签订了5G战略合作协议，开展了全方位的技术和产业合作。

2017年，中兴通讯与意大利Wind Tre合作建设欧洲第一张5G预商用网络的消息，也一时间惊爆业界。中兴还与Orange集团共同宣布5G创新合作，携手日本软银在东京进行4.5GHz频段5G实质性实验，联合比利时Telenet成功完了FDD Massive MIMO在欧洲的首例外场测试，这些都为5G商用奠定了坚实基础。

5G商用，承载为先，据悉，中兴通讯与全球多个运营商也展开了5G承载领域的测试：与Telefonica联合率先完成5G承载第一阶段测试；已顺利完成中国移动研究院组织的5G承载SPN原型设备实验室第一阶段测试，在中国移动研究院组织的5G网络高精度时钟时间同步测试中取得设备单节点5ns以内高精度时间同步，与中国科学院国家授时中心联合完成超高精度时间源测试，实现+/-10ns以内授时精度。而在下一代接入领域，中兴也联合德国Netcologne发布了业界首个G.fast@212MHz方案，现网实现高达1.8Gbit/s接入速率。

当然，中兴的国际化5G合作远不止这些案例，这些经验也将有助于中兴在国内5G试验以及下一步预商用中，快速攻克5G商用前的多方挑战。

大唐专家把脉2018年5G方向

网络与应用需协同发展

“大唐作为中国 5G 技术与产业的中坚力量，将按照工信部的统一规划，与产业界各方协同，创新合作，共同推进 5G 产业商用进程。”方乐明表示。

本刊记者 | 黄海峰

5G试商用已箭在弦上，产业链蓄势待发。在IMT-2020推进组统一组织实施下，中国分三个阶段启动5G技术研发试验。截至去年底，5G积极推动者与参与者大唐移动，已经顺利完成5G技术试验第一、二阶段测试的全部工作，结果符合测试预期。

如今，针对5G推进组的第三阶段测试以及后续的规模试验及商用，大唐也制定了具体详细的规划。要知道，第三阶段测试直接面向预商用，存在技术、网络、应用、终端芯片、跨界合作等方面不少挑战。大唐是如何理解这一阶段测试目标，又将如何应对挑战？就此，通信世界全媒体记者采访了大唐移动5G专家方乐明。

测试重点：新架构、新组网、互联互通

2018年1月，工信部颁发了5G第三阶段测试规范，这被工信部信息通信发展司司长闻库比喻为5G中学课本。“课本”发布后，中国5G正式进入第三阶段试验，离商用再进一步。

5G第三阶段测试的工作与第一阶段、第二阶段有何不同？对此，方乐明表示，“基于3GPP 5G标准，5G第三阶段测试将重点面向我国5G需求，对5G技术和产品及其路标等提出系列要求，指导5G预/商用产品研发，加快推进5G工作。同时，在第三阶段，我国将构建统一环境，开展单系统、单终端、组网和互操作等测试，推动产品成熟和产业链协同，为5G规模试

验全面开展奠定共性基础。另外，在5G第三阶段测试中，我国还将开展5G典型应用融合试验，验证和评估R16等新功能新特性，进一步促进5G业务与应用发展，并持续支撑国际标准验证。”这些都是与前阶段测试工作不同的地方。

谈及工作重点，方乐明介绍，5G第三阶段测试规划包括核心网、基站、终端、互操作等部分，考虑中国5G的频率、组网、场景、应用等需求，制定了完整的测试体系。在系统验证方面，NR新空口无疑是重点内容，包括射频、物理层基本功能、层二资源调度、层三RRC过程、同步、接入、多天线技术、单多用户多流、寻呼、测量、移动性管理等，还包括了组网方面的EN-DC双连接、CU-DU分离式架构测试，为规模试验奠定基础。

根据中国的5G组网需求，第三阶段测试还会以低频段（3.5GHz、4.9GHz）为主，验证连续组网的能力，同时对毫米波技术保持跟踪。方乐明表示，因高频大带宽特征，未来毫米波网络应用会以容量层补充为主。目前的5G频段规划还是侧重C-BAND等，满足广覆盖连续组网要求。

除了技术外，应用也是5G商用关键一环。随着第三阶段规范的发布，据记者了解，为更好地支撑5G应用，与实际产业需求结合是5G研究的一个新方向。为此IMT-2020于2018年年初成立了相应的应用推进组，中国信息通信研究院和IMT-2020推进组还将在2018年上半年主办“5G应用征集大赛”，发挥行业的

需求引领作用，发掘企业及个人的创新设计，孵化5G特色应用，大唐是重要的参与者之一。

全面出击：技术、跨界、应用、终端

但是，第三阶段的测试，同样面临不少挑战。在产业方面，中国移动研究院副院长黄宇红表示，目前在5G网络设备、终端芯片、仪器仪表上仍存在一些挑战。

在互联互通方面，方乐明表示，第三阶段测试初期，标准尚未完善、产业刚刚兴起，会在协议一致性、功能、性能方面有一定的挑战。

在终端和芯片方面，5G面临着多频段、多模、多功能性能测试，还涉及功耗、小型化等问题，产业界都在积极协同推进。具体而言，5G分为三种场景，NSA和SA两种标准，再加上产业整体推进节奏在加快，这对终端芯片带来了较大的挑战。

方乐明认为，5G NSA组网测试涉及4G LTE和5G NR双连接，需要终端双频双模且同时连接支持业务测试。5G SA组网虽然与NSA在底层NR上差异不大，但高层协议全新，且SA标准要到2018年6月才发布。面对5G超宽带大吞吐、低时延高可靠、大连接低功耗的场景要求，终端设备需要包含多频多模、不同场景不同组网方式，这就在功能性以及开发时间上提出了较高的要求。

测试规划：上半年NSA 下半年SA

面对上述挑战，大唐计划如何解决？如何规划未来在NSA和SA方面的建网？对此，方乐明十分有信心，他首先回顾了大唐之前的表现。

据悉，在5G技术试验第一、第二阶段测试中，大唐完成了连续广域覆盖（3.5GHz）、热点高容量（4.9GHz）、低时延高可靠、低功耗大连接、其他混合场景和5G核心网的服务化架构、边缘计算的测试，开展了热点高容量场景的测试，核心网技术方案、系统部署的验证测试，所有结果达到预期，符合测试目标。

针对工信部第三阶段测试以及后续的规模试验及商用，大唐也制定了具体详细的规划。此前大唐移动副总工程师蔡月民就透露，2018年1月至4月，大唐将完成eMBB NSA外场建设；4月至7月，完成eMBB NSA实验室以及外场测试；7月至10月，完成eMBB SA实验室以及外场测试，同时完成eMBB室内覆盖测试；uRLLC将在Q4完成外场测试；毫米波实验室和外场测试安排在下半年。在网络侧，大唐计划2018年4月至7月，完成5G NSA测试；同年7月至10月，完成5G SA测试；10月至12月，完成5G互操作测试。

目前，业界在北京怀柔完成了30个5G站址的准备，并已完成传输建设。大唐在怀柔的5个5G站址也已完成工程准备，以支持后续的组网性能验证。同时，5G传输及组网方案也已经确定。作为5G技术试验基地，怀柔试验网环境将持续建设，大唐后续将逐步开展低时延高可靠、低功耗大连接等更多场景的测试。

在5G组网方面，大唐认为未来网络将是宏微协同的多层异构网络。其中，基础覆盖层采用室外宏站方式，运行在3.5GHz频段上，通过大规模天线的增强，解决室外连续覆盖及室内浅层覆盖；基础覆盖层之上是二层微站，采用小型化基站、灯杆站等站型，运行在3.5/4.9GHz频段上，主要用于室外补盲补热及室内深度覆盖；三层则是室内站，运行在4.9GHz/毫米波频段，主要解决室内深度覆盖等场

景需求。

基于以上组网需求，大唐规划了全频段、系列化的预商用和商用产品，支持后续试验，并在试验中检验和成熟，具体包括：小型化BBU，单板100MHz处理能力，支持CU/DU分离；针对连续覆盖的宏基站层，规划3.5GHz和4.9GHz Massive MIMO，支持64通道192天线；针对热点覆盖，大唐推出了小型化RRU，灯杆等灵活部署；针对室内覆盖，还规划了3.3GHz和4.9GHz频段的PicoRRU，支持5G新型有源室内覆盖；在毫米波方面，大唐的发力点放到了24.5~27.5GHz上，规划的产品可以支持1GHz带宽。

在5G网络云平台研发上，大唐计划在第三阶段试验网初期接入vEPC，支持NSA架构测试；2018年下半年接入5G NGC，支持SA架构测试。在5G网络设备方面，大唐基于可信云平台，实现三层解耦，支持网络切片与编排管理。

“大唐作为中国5G技术与产业的中坚力量，将按照工信部的统一规划，与产业界各方协同，创新合作，共同推进5G产业商用进程。”方乐明表示。

应用发展：5G网络与业务服务 要协同发展

5G全新的网络能力支撑丰富的多样化应用，垂直行业的深度参与是关键因素。利用5G加速产业，本质上是释放移动管道能力不足带来的产业滞后。有了5G这

个全新能力的管道，运营商下一步就需要寻找可以改进的应用领域，比如移动性需求更高的车联网领域、机器人领域、高速率的移动VR/AR等。

在业务应用落地上，方乐明提出如下建议：5G建设需要因地制宜，充分利用好5G网络的弹性与细分功能切片；充分发挥无线覆盖的特点进行针对性场景部署。这与之之前4G、3G以及2G面向普遍服务的建设思路有很大差别。

方乐明还指出，大唐已从两方面着手，一是对与5G结合点较强的产业环境进行研究；二是对5G能紧密结合的业务进行孵化，形成具有特色的产业方案，谋求落地，从需求角度拉动5G产业，用5G加速产业能力。

据悉，目前大唐正在研究推进的应用主要有：基于VR、AR的智慧旅游视觉体验增强、5G+智能制造、AR+智慧教育，远程医疗等多个研究方向，也吸引了一些厂商共同参与，提升产业加速能力。

方乐明特别强调了网络与应用的配合，因为这样能更好地催熟5G。方乐明表示，5G网络会为现有行业增值，同时也将更多地服务新业务、新趋势。5G的目标不是要替代原有的网络和系统，而是补充和提升，两者是协作关系。为了让5G网络更加适应行业业务和流程，整个产业界都需要深入理解业务需求，真正以较低的成本解决用户需求。网络侧则需要针对每一项新业务、新趋势，重点保证业务指标，包括需求覆盖率、带宽、时延、误码率以及业务和用户优先级等。

谈到垂直行业的参与程度是5G商用面临的风险之一，方乐明建议，可以优先选择从成熟行业渗透。对于信息化水平高，适合5G特点的行业重点进入，尤其应该吸收更多的工业界重量级成员。同时，运营商也可以考虑打破界限、采取更开放心态，为业务测试和推广提供更多的便利，吸引更多的垂直厂商加入。

“大唐会按照IMT-2020统一部署节奏，与合作伙伴共同讨论规划，互相匹配，集中资源应对挑战。”方乐明最后说。

大唐第三阶段测试规划

2018年1月至4月，大唐将完成eMBB NSA外场建设；4月至7月，完成eMBB NSA实验室以及外场测试；7月至10月，完成eMBB SA实验室以及外场测试，同时完成eMBB室内覆盖测试；uRLLC将在Q4完成外场测试；毫米波实验室和外场测试安排在下半年。在网络侧，大唐计划2018年4月至7月，完成5G NSA测试；同年7月至10月，完成5G SA测试；10月至12月，完成5G互操作测试。

5G第三阶段测试至关重要

诺基亚贝尔支持在2019年预商用5G

各个 5G 测试阶段各有侧重，但又相互关联，既为标准制定提供相关的参考信息，又指引设备研发，对运营商未来组网起到引领和推动作用，带动 5G 相关产业链发展。

本刊记者 | 刁兴玲



1月16日，IMT-2020(5G)推进组正式发布了5G技术研发试验第三阶段规范。工信部信息通信发展司闻库司长形容，中国5G技术试验“小学顺利毕业，正式进入中学！”距离2020年5G规模商用还有两年的时间，因此2018年对5G的发展十分关键。

5G各阶段测试相辅相成

据悉，5G第三阶段测试的重点在于3GPP 5G NR 预商用基站与NGC核心网设备研发与规模试验，考察其功能、性能及组网能力，并推动与第三方芯片终端的IOT联调，为即将到来的5G商用网络和5G新型业务做好充分的准备。在无线接入网方面，主要试验5G大规模天线技术、全信道波束扫描与测量、CU-DU云接入网技术、新型无线接口eCPRI无线接口技术、毫米波技术、新型QoS管理、独立(SA)与非独立组网(NSA)等关键技术；核心网关键技术包括SDN/NFV技术、5G网络切片技术、基于服务的架构SBA技术、控制与数据分离技术。

在诺基亚贝尔看来，5G第一阶段的

试验着眼于单项关键技术验证，第二阶段试验偏重于原型机系统的性能与应用场景的测试与试验，第三阶段聚焦于在NR标准定型后的预商用设备的硬件定型、软件功能选择、挖掘系统覆盖与容量的极限、与5G终端的互操作、与LTE现网的互操作等，为后续的5G商用打好基础。各个5G测试阶段各有侧

重，但又相互关联，既为标准制定提供相关的参考信息，又指引设备研发，对运营商未来组网起到引领和推动作用，带动5G相关产业链。

诺基亚贝尔积极参与工业和信息化部领导和组织的2015-2018年的技术研发试验的关键技术验证、技术方案验证和系统验证等工作，积极参与到技术标准研究、技术规范和测试规范讨论，内外场测试等各项活动中。同时，诺基亚贝尔在5G频谱讨论和咨询中，也是国内各相关机构中最积极的贡献者之一，充分利用诺基亚的全球强大经验和资源，全面助力中国在5G技术和产业方面的引领。

5G产业链环节众多，任何一个环节缺失都会影响整个产业的发展进度。良好的生态系统对促进各环节协调发展具有重要的意义。诺基亚贝尔还建立了广泛的5G创新合作伙伴关系，以便通过合作，在需求设定、技术研究和最终的标准化方面找到共同的方向。诺基亚贝尔在各个阶段的测试中，均积极推动5G产业链发展，与全球主流仪器仪表和终端芯片厂商通力合

作，完成射频、关键技术以及系统性能等方面的测试工作。

NSA和SA均有望在2019年底达到商用水平

近日，3GPP公布的5G NSA标准在业内引起很大反响，诺基亚积极参与3GPP相关标准的讨论，采用3GPP主导的NSA网络架构和RAN云化架构，提供符合3GPP标准的预商用和商用产品。

“针对非独立组网，结合4G和5G业务特点，诺基亚主导提出3X架构并形成标准。3X架构既满足4G和5G联合组网的要求，又有利于体现5G系统的大带宽的特点，从而为5G网络的快速建设提供了技术选择。在产品实现方面，诺基亚则以3GPP标准为参考，分阶段实施非独立组网(NSA)和独立组网(SA)的技术方案，满足不同运营商建网的需求。NSA和SA均有望在2019年底达到商用水平。”诺基亚贝尔专家如是说。

目前，美国、日本、韩国、欧盟等电信发达国家和地区均积极加大在5G领域的战略投资，并在频谱规划、专项资金扶持等方面实施重要举措，以推进5G产业加快发展和成熟，以期按目标时间实现5G商用部署。在诺基亚贝尔专家看来，鉴于3GPP技术标准发布时间不长、国内三大运营商频谱未定、设备商技术标准不统一、三方测试未进行等方面的现状，2018年难以达到预商用要求。由于2018年国家及运营商均加大了5G投资力度、加快了5G推进的步伐，扩大了5G测试的规模，因此，随着2020商用预期的到来，2019年设备厂家和运营商将实现预商用的承诺，为未来5G的大规模部署和发展打好基础。

目前业界正在积极探索5G应用，诺基亚贝尔专家指出，未来的5G应用多种多样，将会呈现百花齐放的局面。

OPPO

为何在5G研究中表现抢眼？

终端厂商在5G标准化中的贡献不能代替，因为很多5G技术创新需要终端厂商从手机整体设计角度去考虑、去推动。

本刊记者 | 黄海峰



很多人认为，在一代技术发展的早期，更深入参与到技术研究中的是芯片企业，如高通、Intel、海思、联发科等，做整机集成的手机厂商并不需要过早的介入5G标准的预研，只要在5G芯片成熟后，再基于芯片研发手机就可以。

但是作为手机厂商的OPPO，在5G研发中表现抢眼。在近日高通召开的相关峰会上，OPPO CEO陈明永透露，OPPO三年前就开始进行5G研发，将第一批推出5G手机。在IMT-2020(5G)推进组发布的《第三阶段技术规范》制定中，OPPO是惟一参与规范制定的手机厂商，还做出了重要贡献。

在5G标准和技术研究方面，OPPO积累了哪些实力？OPPO这几年大力投入到标准领域，将给手机业务的发展带来哪些好处？就此，通信世界全媒体记者采访了OPPO 5G标准研发负责人唐海。

发力5G研究，因多个原因

相比4G，5G技术将让手机发生不少

变化。唐海告诉记者，第一，5G新增的高频段（如毫米波）频谱的传播特性和工作原理与4G传统频段有很大差异，射频器件和天线均须采用全新的设计；第二，5G将使用比4G更多的天线，给空间已非常紧张的手机内部结构设计带来很大挑战；第三，5G手机可能需要同时支持5G、4G、3G、2G、Wi-Fi等多

种通信制式及几十个频段，对天线及电磁兼容性提出了更高要求；第四，全面屏等新型外观设计对无线信号遮挡更严重，对通信质量的保证造成了很大压力；第五，如何找到5G杀手应用，将5G的技术优势切实转化为用户感受的提升，还需要探索。

这样的变化，需要终端芯片产业积极应对，提前准备。高通、华为海思、Intel、联发科等企业从芯片设计角度为4G、5G终端的发展做出了很多贡献。但唐海表示，像三星、诺基亚、OPPO这样的终端厂商，在5G标准化中的贡献不能代替，因为很多5G技术创新需要终端厂商从手机整体设计角度去考虑、去推动。

而且，在5G时代，OPPO决心不仅做一个5G的技术使用者和产品研发者，也致力在5G技术的发明和创新环节作出自己的贡献。唐海介绍，OPPO对5G时代的手机技术、用户需求有自身的深刻理解，只有参与到5G标准的制定当中，才能有将OPPO对5G核心技术上的发明和创新纳入5G标准，在全产业范围内共享，这是OPPO将5G研发工作前置到标准化

阶段的主要考虑。

“此外，OPPO正致力于国际拓展，通过在5G国际标准化中做出贡献，也可以提升OPPO在全球产业和市场中的地位。”唐海说。

取得不俗成绩，广受认可

通过多年在5G方面的努力，OPPO取得了不少成绩。在国际权威标准组织3GPP中，OPPO提交的文稿数量居全球终端公司前列，具备了一定的国际影响力。

尤其在5G国际标准化中，来自OPPO的技术专家被指定主持“上行控制信道资源分配”这一核心方向的讨论，组织华为、爱立信、高通、诺基亚、三星、LG、中兴、大唐、联发科、联想/摩托罗拉、Intel等各大公司专家高质量的完成了这个设计参数众多、方案争议巨大的技术方向的标准化工作，为2017年12月5G新空口非独立组网（NR NSA）标准的按时冻结做出了贡献。

唐海介绍，这一技术方向是5G的核心必选技术，没有这个部分，5G终端与系统根本不能工作。3GPP将这部分工作交给OPPO牵头，也体现了对OPPO技术能力的信任。同时，OPPO专家在5G共存干扰、LTE V2X等标准化方向上也扮演着重要的角色。

据悉，近期发布的《5G技术研发试验系统验证——终端设备技术要求》制定中，OPPO基于对5G核心技术和国际标准的深入理解，从有利于我国5G产业发展、有利于我国用户应用5G业务的角度出发，对选择哪些技术选项和参数集，优先实现5G的哪些能力，提出了很多建议，在物理层功能、射频性能、终端业务能力等章节的编写过程中作出了重要贡献。

谈及OPPO将何时推出5G手机，唐海表示，OPPO将在上游产业链成熟、运营商商用部署后，第一时间推出5G产品。5G技术具有很多关键特性，比如更高的速率、更低的时延、更强的人-云、人-物、物-物互联能力等，这都是OPPO 5G手机可能支持的新特性。而有了5G这样一个更强大的移动互联平台，用户将有机会享受到很多颠覆性的智能应用。

vivo

承担5G终端创新科技担当

vivo 专家总结了未来 5G 手机如果要实现全网通，大约要支持“七模二十一频”。

本刊记者 | 程琳琳

提到5G，很多消费者可能并不直观地知道5G技术细节与架构设计，消费者更关注5G能带来哪些新体验。这就不得不提到5G与用户之间的“桥梁”——终端。在2G/3G/4G时代，终端的样式和功能已经发生了很大变化，5G要实现万物互联，终端需要担负起万物互联的重任。为了解终端厂商vivo在5G终端的研发与商用方面的进程与规划，以及5G终端将可能有哪些新变化，通信世界全媒体记者采访了vivo 5G研发中心总监秦飞。

专注用户体验提升，打造5G标准

行业发展，标准先行，终端厂商正不断加入到标准化制定过程中。秦飞说，终端是最终要面向消费者的设备。用户对终端的需求是不断变化的，终端厂商可以清楚地了解到这些需求，以便在未来的终端设计和协议设计中及时作出调整和优化。vivo现有接近2亿活跃用户，通过用户对终端使用意见的反馈，终端厂商在标准化过程中可以通过协议优化，让协议更好地为消费者服务。

举例来说，最近收到很多年轻人投诉，他们在玩在线游戏时，如果此时有电话拨入，手机会将4G网络切断，回落到2G网络。而且随着近几年骚扰电话不断增多，语音优先对游戏玩家的体验影响越来越大。

秦飞表示，电话呼入时，手机数据网络被切断与从2G时代就保留的语音优先级最高有关，不支持VoLTE的手机会自动回落到2G接听电话。随着手机逐渐成为一款多媒体终端，语音仍然是最高优先级的

配置方式是否可以改变？能否由用户来选择数据和语音哪个优先级高。类似的需求就需要终端公司向标准组织提交并适当优化。

如今，终端厂商在标准化过程中也扮演着越来越重要的角色，vivo将专注于用户体验的提升，为消费者打造用户为中心的5G技术标准。据悉，vivo 2017年向3GPP提交了600多篇技术文稿，已经成为3GPP最有影响力的终端公司之一。

七模二十一频的挑战

终端厂商近几年在标准化过程中扮演越来越重要的角色，不断加速终端的标准化进程，但5G终端的研发还是困难重重。

秦飞表示，5G终端的研发与商用对终端厂商挑战很大。举例说明，5G的频率越来越高，如最近发布的5G首发频段为3.5GHz，该频段大约是4G FDD频段1.8GHz的两倍。因此如果两个频段同时工作，就会出现交调干扰和二次谐波干扰，这对功放、射频设计考验很大。

5G频段高、带宽大，对耗电问题也提出了巨大挑战。“vivo在5G的R16版本中提交了一份40多家公司联署的5G省电技术研究建议。5G时代，工作带宽至少是现有带宽的5倍，运营商曾估算5G时代用户每天使用几GB流量，同时频率高衰减大也会加大终端的发射功率。”秦飞讲道。

因此终端厂商联合提出了省电技术研究，希望能在标准中实现。手机中有一部分耗电来自测量，大约每一百毫秒进行一次切换测量并上报，这是2G时代就一直保留的技术要求，目的为支持车载移动



vivo 5G研发中心总监 秦飞

(120km/h)场景下的无缝切换。实际系统中，大部分时间用户可能是静止或者低速移动状态，在这种状态下手机能否不再这么频繁的测量？随着技术的进步，终端还存在很多增加耗电量的因素，如听寻呼，维持同步等，这些因素可以成为未来5G省电的重要优化方向。

秦飞还表示，vivo专家总结了未来5G手机如果要实现全网通，大约要支持“七模二十一频”。此外，GPS或者北斗、蓝牙等功能都不能少，因此制式之间的切换、频谱之间的干扰、终端耗电、射频复杂度和面积问题等都给5G终端带来极大的挑战。

5G终端可能是什么样

5G终端的研发虽然困难重重，但是对于5G手机未来的功能还是很值得期待的。现阶段的5G手机可能更多面向eMBB场景，未来将有更适合万物互联的终端不断研发出来。

随着柔性屏、VR、全息投影等技术的不断发展，未来手机的样子可能会呈现更多形态。对于用户而言，更关心的还是5G终端能够带来哪些新功能，因此5G的商业模式还需要终端厂商不断探索。消费电子更新迭代十分迅速，未来5G手机大有可为。

总而言之，vivo不再只是简单的终端集成商，公司越来越重视技术创新，逐渐提升自身产品的科技感。2018年公司将启动面向5G的手机研发工作，未来5G手机肯定不是现在的4G手机通信芯片更换为5G那么简单，作为全球领先的手机公司，vivo有责任成为行业5G创新“科技担当”。

聚焦政府信息公开 申请权滥用难题亟待解决

政府信息公开越来越透明，但申请权滥用现象已逐渐成为当前政府信息公开工作的突出问题，电信管理机构对此行为要有更高的忍受度，采取的规制措施应谨慎。

浙江省通信管理局 | 王君兰

政府信息公开的立法宗旨在于保障公民、法人和其他组织依法获取政府信息的权利，充分发挥政府信息对人民群众生产、生活和经济社会活动的服务作用，提高政府工作的透明度。随着依法治国的不断推进，人们的法律意识、维权意识也不断提升，这就给政府履职、依法行政提出了越来越高的要求。

按照工信部的统一部署，电信管理机构在信息公开方面做了大量工作，随着“双随机一公开”监管机制的推行，《国务院办公厅关于推进公共资源配置领域政府信息公开的意见》等文件的出台，政府信息公开越来越透明。

笔者在处理日常信息公开工作与学习相关判例的过程中，发现申请人申请信息公开的目的渐渐异化，一些涉及信访、投诉、咨询类型的非正常申请越来越多。部分申请人通过大量、反复提出申请，试图向电信管理机构施压，或尝试从这些信息中找到违法证据，以倒逼电信管理机构重视并满足自己的其他利益诉求。上述典型事件不仅严重干扰信息公开工作的正常开展，甚至对政府的公信力也造成一定负面影响。

判断申请权滥用需考虑的要素

权利不得滥用，是法治国家一条不可逾越的戒律。任何国家的公共财政都是有限的，过度损耗的行为会影响其他人合法权利的实现。

（一）违反诚信原则，主观上有恶意。信息公开制度的设置，要求各方当事人在诚

信原则指引、规范下行使权利，对大批量的、骚扰的甚至诈欺的申请，行政机关可以依据诚信原则衡量认定权利滥用、主观恶意的判断标准。当存在更为高效、合理的方式时，申请人拒不采用，坚持采取更为消耗行政资源的申请方式时，可考虑其主观上具有恶意。

（二）申请人身份特殊，发起过多次信访或行政诉讼。大量的案子系由同一人反复提出，这也使得政府信息公开类案件成为政府或法院缠诉缠访的重灾区。如浙江省通信管理局近3年来处理了同一申请人申请的近70件信息公开。

（三）恣意穷尽法律救济途径。申请人提起大量的申请后，又对电信管理机构作出的答复申请行政复议，在行政复议决定作出后提起行政诉讼，一审法院作出判决后再提起上诉，沿着“信息公开→复议→诉讼→上诉”的路径，循环反复，不断升级，试图人为批量制造“行政纠纷”，迫使电信管理机构在压力下满足其利益。

值得注意的是，不应单纯的将申请的数量、用途、目的作为滥用申请权的判定标准。电信管理机构在日常工作中应运用科学合理的信息管理机制对政府信息进行分类管理，不能因自身对信息的管理失当，而将无法公开相关信息或公开相关信息将严重影响日常工作秩序的责任转嫁给申请人。

申请权滥用的成因

实践中申请权异化后产生的负面效

果，恐怕是当初立法者意想不到的，从实务看，该问题有愈演愈烈之势，导致电信管理机构陷入非正常申请的被围追堵截中，笔者省思为何会有部分申请人乐此不疲地申请信息公开，使得政府行为及其法律救济陷入制度性困境。

（一）申请的门槛低

《信息公开条例》（以下简称“条例”）对公民、法人或者其他组织提出申请设立了宽松而笼统的条件，即“三需要”（自身生产、生活、科研等特殊需要）标准，司法从保护诉权的角度出发，对“三需要”的边界没有明确限制。最高院《关于审理政府信息公开案件若干问题的规定》规定：“对于‘三需要’并不要求其证明，而只需要其作出说明。”最高院2010年作出的《关于请求公开与本人生产、生活、科研等特殊需要无关政府信息的请求人是否具有原告诉讼主体资格的答复》明确表示：“是否有特殊需要是实体问题，不宜作为原告的主体资格条件。”因此，政府信息公开案件本身不以“三需要”作为限制申请人主体资格的条件，主体资格基本上呈开放状态，这为滥用申请权创造了条件。

（二）申请的成本低

条例规定申请只收取成本费（包括检索费、复制费和邮寄费），而《关于清理规范一批行政事业性收费有关政策的通知》则要求停征“依申请提供政府信息公开收费”。从低标准到零收费，本意是为了更好

地服务公众,实现良法善治,引导群众通过理性合法方式表达诉求。但从法律经济学角度来看,这样的低收费制度却又失去了其应当担负的调节和分流功能,结果可能浪费行政资源,占用公共财政,增加全体纳税人负担。

(三) 申请的信息宽泛

1. 不适用“法不溯及既往”原则。某申请人向工信部提交数十份政府信息公开申请,分别申请公开CNNIC于3年前曾备案的预留域名的数量,还有申请人浏览通信管理局官网后,要求申请公开历年新闻信息里提及的一切文字材料。申请人可以申请任何时期形成的任何政府信息,并不受法律时效或行政争议范围的限制。

2. 不受“一事不再理”的规制。政府信息纷繁复杂,一个事件可以拆分成多份申请。如同一申请人可在不同阶段分别申请公开同一行政处罚案件的责令改正、行政处罚、询问笔录、意见征求函等文书材料,也有申请人分时段分别申请通信行业协会、通信学会、互联网协会、电信用户申诉受理中心的证明文件、组织机构代码证、章程等材料,电信管理机构必须一一答复。

确定权利边界的思考与应对

鉴于滥权行为在实践中多发高发,为电信管理机构工作造成困扰,目前理论界对如何规制这一现象,提出了提高收费标准、完善公开目录、补充其他救济途径等解决措施。针对相关法律规定空白的现状,笔者归纳了几个在实务中需要关注的要点,以期提高行政效率、降低履职风险。

(一) 当被申请的政府信息不存在或行政机关不持有相应信息时,电信管理机构不承担举证责任

法律不应强人所难,主张消极事实的一方当事人客观上无法也不可能对一个不存在的事实提供证据进行证明。因此,当申请的信息不存在,或者电信管理机构不持有相应信息时,申请人负有对其主张提供证据予以证明的责任,电信管理机构只需承担说明理由义务。

说明理由义务和举证责任的根本区别在于:前者只要作出符合常理的解释即可,后者必须提供证据证明自己的主张。在对是否履行了说明理由义务进行判断时,应当坚持“有限审查”原则,即要求作出的说明具有充分、可信、符合常理的理由即可。只有当作出的说明存在严重缺陷,或者申请人提供了充分的证据、作出了有力的反驳,电信管理机构才需要承担不利后果。

(二) 电信管理机构不负责对所申请的信息进行汇总、加工或重新制作

根据《国务院办公厅关于做好政府信息依申请公开工作的意见》《最高人民法院关于审理政府信息公开行政案件若干问题的规定》规定:“行政机关向申请人提供的政府信息,应当是现有的,不需要行政机关汇总、加工或重新制作。”在《浙江省行政处罚结果信息网上公开暂行办法》实施前,某申请人申请公开通信管理局10年间对运营商监管执法的信息,监管执法是个宏观概念,通信管理局不负有对此类信息的归纳、统计和整理责任。申请人在收到答复后,又陆续分别申请公开了10年间的行政处罚、责令改正等信息。

(三) 咨询类的申请不属应主动或依申请公开的信息范畴

某申请人要求通信管理局信息公开某项电信业务许可准入的法律依据,这个申请即属于咨询性质。申请人以咨询方式提出的申请,通常表现为要求电信管理机构解答某行为或现象的原因或相关情况,一般含有“是否、相关情况、事实依据、法律依据”等字眼,针对咨询作出的答复不会对咨询人的权利义务产生实际影响,法律也无明文要求电信管理机构必须书面答复,因此咨询类申请不属于“应当按照申请人要求的形式予以提供”的政府信息范畴,当然电信管理机构可以根据实际情况,从便民原则出发采取合适的方式反馈咨询人。

(四) 未向政府信息公开工作机构提出的申请也应受理,但要明确答复期限

对于符合形式要件,且属于电信管理机构公开范围的申请,即使申请人是向法定代表人或其他内设机构提出,电信管理

机构仍应以保障知情权和减轻申请人负担为原则,转本单位政府信息公开工作机构处理。

信息公开工作机构可按照国务院办公厅政府信息与政务公开办公室发布的《国务院办公厅[2015]207号文件规定,与申请人联系确认申请事宜。但此种情况下,应以指定的政府信息公开工作机构实际收到转送的申请书后,及时与申请人联络确认之日为“收到申请之日”,并以此计算相关答复期限。

(五) 内部性、非终极性信息不应公开

按照国务院办公厅印发的《推行行政执法公示制度执法全过程记录制度重大执法决定法制审核制度试点工作方案》规定,应当向社会公开的行政执法信息主要包括:行政执法主体、人员、职责、权限、随机抽查事项清单、依据、程序、监督方式和救济渠道等一般性执法信息。

实务中,某申请人要求公开一件尚在办理的行政处罚中的领导审批件、参与处理案件的人员名单、会议纪要等信息。笔者认为,执法人员是以其单位的名义对外执法或处理信访、投诉举报的,除法律明确规定执法过程中应当表明身份外,执法人员的身份信息、案件处理内部流程等应属于单位内部管理信息,不属于公开范畴。对于个案来讲,执法人员只要求在事中出示能够证明执法资格的执法证件和有关执法文书,在事后公开行政执法决定即可。具体执法活动中有关调查方法、机密信息来源、内部研究意见等敏感信息,不应公开。

申请权滥用现象已成为当前政府信息公开工作的突出问题,电信管理机构对此行为要有更高的忍受度,采取的规制措施应谨慎,不能搞扩大化。必须认识到,申请权滥用在一定程度上也是申请人维护自身利益的无奈选择,只要没有超过权利行使的界限,就应采取相对宽容的态度。总之,在限制和防范权利滥用方面迫切需要立法完善和制度创新,从政府信息公开制度的本意出发,通过合理规制申请权滥用来保障申请人权利的合理行使。

编者按 2018年1月25日,由人民邮电出版社主办、通信世界全媒体承办的“2018年移动转售业务全球发展峰会暨虚拟运营商泰山行动”在山东泰安召开,来自移动转售产业链上下游的300多位精英围绕“开启新时代,拥抱物联网”的主题,探讨产业未来发展,本刊“运营之道”栏目选取部分嘉宾精彩发言予以刊登。

工信部陈家春:移动转售试点达预期 未来需探索高质量发展道路

本刊记者 | 刁兴玲

“移动转售试点在促进移动市场竞争和跨界融合创新,为消费者提供更多选择和差异化服务,以及探索完善监管政策等方面都做出了有益的探索,试点达到了预期目标,试点业务已经完成,具备了正式商用的条件。”在“2018移动转售业务全球发展峰会暨虚拟运营商泰山行动”上,工业和信息化部信息通信发展司副司长陈家春表示。

制定征求意见稿遵循三大原则

在总结试点工作的基础上,工信部研究制定了《关于移动通信转售业务正式商用的通告(征求意见稿)》(简称《通告(征求意见稿)》)。陈家春介绍,征求意见稿制定遵循3个原则。

一是依法依规,有序开放。工信部遵循《电信业务经营许可管理办法》等相关法律法规要求,制定《通告(征求意见稿)》,《通告(征求意见稿)》正式发布实施后,民营企业、国有企业、外商投资企业可依法依规申请经营移动转售业务。

二是用户第一,保障安全。高度重视消费者合法权益和网络安全,是《通告(征求意见稿)》紧紧围绕的一个原则。在试点衔接、试点退出和试点企业转正的衔接上,对用户协议以及防范打击通信信息诈骗、实名登记都进一步提出了监管要求。

三是总结试点,促进发展。在总结试点经验的基础上,《通告(征求意见稿)》提出了资源、批发价格等政策保障要求,以及保护用户合法权益和网络信息安全等监管要求,既积极推进引导创新,又稳妥扎实完善机制,确保移动通信转售业务合规经营,推动行业健康持续高质量发展。

鼓励转售企业探索高质量发展道路

陈家春表示,虽然我国移动通信转售业务试点已经开展近四年时间,但未来的道路还很长,仍需砥砺前行。陈家春对移动通信转售业务下一阶段的发展提出了3点建议。

首先,坚持创新,努力走出一条差异化发展道路。在移动市场普及率较高的情况下,转售企业应该通过创新谋发展,她希望转售企业能够结合“互联网+”、数字经济、大数据、云计算等国家战略的要求,把握行业发展趋势,结合企业优势资源和能力,加大在业务、服务和商业模式上的创新,特别是加强在管理机制制度上的创新力度,努力走出一条差异化的发展道路。

其次,深入合作,塑造转售业务发展良性的生态环境。陈家春指出,基础电信企业与转售企业之间的合作大于竞争,是互利共赢的合作伙伴关系,希望彼此的合



作向更广泛、更深层次推进。同时陈家春也希望行业协会能够继续发挥好纽带作用,在批发价格联动调整、渠道黑名单建立,以及推动行业自律等方面积极作为,为行业搭建良好的交流平台。

最后,加强监管,确保移动转售行业健康规范发展。陈家春表示,工信部将进一步强化对转售企业落实用户实名登记、保护用户合法权益的监管要求,确保正式商用以后,以前出现的突出问题不反弹。她指出,转售企业要树立企业社会责任,加强行业自律,切实把维护用户合法权益、保障网络和信息安全放在首要位置;要坚持依法依规经营,不断提升客户服务质量和体验,确保移动转售行业健康持续高质量发展。

2018年是我国移动通信转售业务正式商用的元年,做好承上启下的工作非常关键。“我国移动通信转售业务也正在进入新时代,开启新征程,转售企业都应该有新气象、新作为,与产业链各方一道大胆创新、团结合作,探索从高速增长转向高质量发展的路径,共同推进我国移动通信转售业务健康持续高质量发展。”陈家春强调。

信通院许立东

移动转售价值增长现瓶颈 转型迫在眉睫

未来移动通信转售企业需要由“扩张用户”阶段转向“追求价值”阶段，努力提高用户活跃度和 ARPU 值，而能否转型成功将决定移动通信转售行业的未来前景。

本刊记者 | 舒文琼

“目前我国移动转售用户规模已经突破6000万户，未来转售企业需要由‘扩张用户’转向‘追求价值’，努力提高用户活跃度和ARPU值，而能否转型成功，将决定移动转售行业的未来发展，也将决定我国移动转售行业能否屹立于国际虚商之林。”在近日召开的“2018移动转售业务全球发展峰会暨虚拟运营商泰山行动”上，中国信息通信研究院产业与规划研究所许立东主任表示。

整体行业盈利状况持续改进

移动通信转售业务试点批文发放至今已经经过了4年左右时间。许立东表示，自移动转售业务启动以来，用户规模始终保持快速发展的态势，到2017年底我国移动转售用户规模已经突破6000万户，超过用户规模为4000万户的美国，成为全球最大的虚拟运营市场。

从企业情况来看，2017年排名靠前的转售企业继续保持较快增长，行业前10名企业的收入、用户占比均在75%左右小幅上下浮动，使得行业集中化格局进一步强化。同时，2017年用户规模突破百万大关的企业达到17家，比上年新增了6家，整体发展形势良好。

可圈可点的是，2017年很多转售企业都认识到要想持续健康发展就必须在创新上做文章。因此，2017年转售企业创新逐步深化，在物联网、可穿戴设备、平台化运营、行业信息化、深度融合优势业务等方面取得了非常大的进展。

规模持续增长、创新深入推进，两方面因素推动下，2017年移动转售行业整体盈利状况持续改善。许立东表示，2017年累计盈利的企业由5家上升到13家，有多家企业全年盈利规模甚至超过1000万元。同时，用户排名前10的转售企业有7家已经盈利。“这充分证明，盈利企业成功的关键是严格控制成本，追求用户规模与用户价值的平衡，侧重低成本高效运营。”分析领先企业的盈利原因，许立东认为。

许立东进一步总结了以下两条规律：第一，保持一定的毛利率是盈利的前提，13家盈利企业毛利率平均为31.4%，用户排名前20的企业毛利率达到26.8%；第二，领先转售企业在内部精细化管理和成本控制方面取得很大突破，梳理13家企业数据，可发现其网络租赁成本、营销支出和人工成本的收入占比分别为69%、8%和8%，个别企业的人工成本占比甚至只有3%。“良好的毛利率控制、内部精细化成本管理，促使13家企业率先实现盈利。”许立东总结。

价值增长遭遇“瓶颈期”

回顾过去4年的发展历程，许立东表示，移动转售业务初期，行业收入保持了高速增长，然而最近22个月以来，整个行业的收入增幅已经降低到两位数以内，最近进一步降低到12%。“价值增长遇到瓶颈，希望转售企业通过创新实现价值增长。”许立东表示，“未来转售企业需要由‘扩张用户’转向‘追求价值’，努力提高



用户活跃度和ARPU值，能否转型成功，决定了移动转售行业的未来，也决定了我国移动转售行业能否屹立于国际虚商之林。”

许立东提出，希望转售企业继续努力，充分利用互联网运营和营销优势降低成本，向流量经营、物联网、可穿戴设备、国际漫游、企业市场等新领域拓展，提升用户活跃度和ARPU值。

2017年，部分虚商企业把握行业发展趋势，探索物联网新蓝海。许立东建议，2018年转售企业继续深度关注物联网市场。他援引麦肯锡的报告表示，在物联网市场中，连接价值只占整个物联网市场的10%左右，平台化占整个价值的30%以上，所以在物联网市场上运营商价值控制力度相对分散，其他企业存在很多机会，对于移动转售企业而言也是一个巨大“金矿”。

移动转售企业的发展离不开基础运营商的支持。为此，许立东建议未来基础运营商同步开放主流套餐，“这或许是解决流量单价的最好出路”。据悉，中国联通2017年已经开放了1元/300M的Mini套餐，有效缓解了转售企业和基础企业在批发价方面的争议和分歧。许立东建议，其他运营商也可借鉴中国联通的思路。

中国联通周仁杰 携手转售企业探共合作新空间

“中国联通将以合作共赢的态度和脚踏实地的行动，支持合作伙伴的业务发展，探索新的合作空间，在更深层次上与合作企业一起探索未来的发展，共同走向美好的未来。”

本刊记者 | 耿鹏飞

“中国联通将一如既往地以合作共赢的态度和脚踏实地的行动，始终打造和建立与转售企业的互信关系，支持合作伙伴的业务发展，探索新的合作空间。”在近日举行的“2018年移动转售业务全球发展峰会暨虚拟运营商泰山行动”上，中国联通监管事务部总经理周仁杰表示。

回首2017： 中国联通转售市场硕果累累

自2013年5月工信部发布试点通告以来，中国联通携手合作伙伴持续努力，取得了转售业务的优异成绩。据悉，截至2017年9月，联通转售用户已超过4000万户。在中国联通的推动下，移动转售用户在全行业移动用户中的占比从2014年的0.2%增长到了2017年的4.4%。

目前，在虚商市场，中国联通合作伙伴高达31家，遍及通信连锁、互联网、金融、制造、航空等多个领域。在基础运营商中，中国联通开放范围最广，涉及29个省份的196个地市。在三大基础运营商中，中国联通虚商用户市场份额占比为73%，年均保持千万级净增，截至2017年底达到4492万户，处于行业绝对领先的地位。

中国联通支持转售企业积极探索全方位创新，2017年30%的移动转售企业通过成本控制实现了当期盈利，20%实现了累计盈利。此外，移动转售试点基本实现了监管部门确定的预定目标。第一，合作企业高达31家，远超试点方案规定的每家基础企业2家转售合作伙伴的底限要求；

第二，实现了行业发展有促进、服务创新有促进、民资进入有促进；第三，管得住，无论在码号资源、地域范围，还是在诈骗电话等不良网络信息治理方面都取得了显著成效。

周仁杰也指出了试点期所遇到的主要问题，最突出的是移动转售六成用户生命周期在一年以内，市场细分不够，且发展模式趋同。而这也引发了诸如号卡批发、对服务创新重视不足、发展缺乏持续动力，以及实名制落实不力、垃圾短信、诈骗电话所导致的行业形象受损等尖锐问题。

展望2018： 携手产业各方共创新空间

“未来网络发展的方向是万物互联，市场空间广阔，新业务、新商业模式将全面开启。”展望未来，周仁杰表示。

根据咨询公司分析，在物联网产业链中，终端占比为20%~25%，管道占比为10%~15%，系统集成占比为5%~10%，平台应用服务占比为45%~65%。在周仁杰看来，目前中国物联网行业收入规模高速增长，风口之上，虚商依托丰富资源，在物联网拓展布局上形式更为灵活，必然不只提供连接服务，更需要深度参与到产业链各环节。

周仁杰对未来虚商创新给出了三大方向建议：第一，行业内创新，随着大众市场的饱和、资费的下降，MVNO（移动虚拟网络运营商）的个人用户市场空间日趋狭窄，虚商企业当聚焦传统通信服务细分市场，



场，发掘MVNO未满足的需求；第二，结合式创新，借助MNO的网络能力，与自身业务、资源形成协同，捆绑交叉销售，促进自身业务发展；第三，领域式创新，利用独有资源，进行颠覆式创新，创造出前所未有的新产品，开拓新领域。据了解，2017年全球虚商31%的连接数来自于新业务领域。

“行业从追求规模到量质并重发展，虚商需发挥自身优势，坚持差异化和创新经营，创新才能发展，虚拟运营商能向前走多远，取决于他们能将持续创新和差异化经营坚持到多久。未来服务将是虚商的制胜之道。”周仁杰表示。

1月24日，《关于移动通信转售业务正式商用的通告（征求意见稿）》正式下发，这意味着2018年移动转售业务即将正式商用。“中国联通将一如既往地以合作共赢的态度和脚踏实地的行动，始终打造建立与转售企业的互信关系，支持合作伙伴的业务发展，探索新的合作空间，在更深层次上与真正想发展、敢投入、讲信誉、不断创新的合作企业一起探索未来的发展，并能共同走向美好的未来。”周仁杰表示。

远特通信王磊：走互联网化道路 成功打造卡盟平台

经过4年的发展，卡盟已经不是一个简单的APP，而是支撑业务运营、交付、服务和结算的全新互联网化载体。

本刊记者 | 王德清

根据中国信息通信研究院的数据，目前我国42家转售企业中有4家用户数超过500万户，这其中就有走互联网化特色道路的远特通信。“截至2017年底，远特通信已经发展900多万用户，同时远特通信确定了两个‘互联网化’的发展思路，并成功发布了卡盟。”在近日举行的“2018年移动转售业务全球发展峰会暨虚拟运营商泰山行动”上，远特通信总裁王磊表示。

互联网化发展思路

试点4年以来，远特通信结合自身优势寻找差异化发展道路，并取得了一定的成绩。王磊称，远特通信的第一条互联网化思路为“合创”，即团结中小企业和各地合作伙伴，与其探索合作发展的道路。2014年远特通信发布了合创1.0，发展优质合作伙伴；2016年发布合作平台；2017年则进一步发布了卡盟。远特通信的第二条互联网化思路为利用互联网工具，基于电信级的BOSS系统，帮助合作伙伴实现互联网化的实名制管理。基于上述思路，4年来远特通信从远盟发展到今日的卡盟。

众所周知，工信部对于运营商落实实名制管理规定有着严格的要求，也定期对运营商的实名制落实情况进行调查。王磊表示，远特通信用户数高居行业前三，但是已经连续十个月没有出现在实名制落实不力的“黑名单”中。“这归功于远特通信借助精细化运营对现有用户实现了有效管理，并通过互联网化的思路实现了对新增用户的管理。”总结经验，王磊如此认为。



卡盟不仅是个APP

经过4年的发展，卡盟互联网化平台已经不是一个简单的APP，而是一个支撑业务运营、交付、服务和结算的全新互联网化载体。王磊总结，卡盟有4个建设优势和重点。

第一，对所有的通信资源、通信能力实现一点接入和全程全域共享，并有效盘活和激活码号资源。王磊称，共享是互联网化的前提，也是远特通信互联网化的基础。

第二，着力打造领先合作伙伴运营体系，实现对其经营数据、佣金数据、结算数据的日级别透明管理，远特通信的合作伙伴可以从网站上看到经营成果，末梢级的合作伙伴则可以做到实时结算，这也是保障实名制的一项具体措施。

第三，依托物联网技术，远特通信将业务交付、API通过赋能平台实现开放，任何可穿戴和物联网客户在需要API时均可登录远特通信官方网站下载，客户也可以把开卡、写卡、缴费集成到自己的生态体系中去。“远特通信的营业厅不仅是卡盟

包，更是一个可穿戴产品的营业厅。”王磊表示。

第四，卡盟平台得到了基础运营商的认可，已经与中国联通的自有业务开放平台全面打通，并且基于卡盟实名制平台和渠道管理平台为北京联通、江苏联通提供服务。

王磊表示，经过4年的发展，卡盟做出了两个“专注”：第一，专注于一体化的工具包，包括实名制管理、写卡、渠道管理和末梢管理，将运营体系对外开放，与可穿戴、医疗、车载厂商等合作，将通信能力集成到各个物联网设备；第二，卡盟已成为一个销售平台，可以实现数据的完全透明分享。

未来发展空间巨大

展望2018年，远特通信将以虚商业务为纽带和基础做精细化运营，致力于建设自己的体系，利用卡盟平台回馈和拥抱基础运营商、供应商及合作伙伴，以强大的IT平台建设为基础，继续做到透明实时结算。

演讲最后王磊表示，我国移动电话用户数已经超过14亿户，按照国际市场上移动转售用户数占移动用户总数10%的规律，我国移动转售用户总数有望达到1.4亿户，目前已经突破6000万户，还有非常大的发展空间。因此，王磊呼吁各个虚拟运营商企业结合自身优势，百家争鸣，百花齐放，共同拥抱这个伟大的市场，共同拥抱这个伟大的时代。



IDC: 数字化转型已全面“侵入”

IDC 为业界提供的数字化行动指南是：起步要小，发挥聚焦优势；迭代要快，发挥速度优势；想得要大，发挥目标优势。

IDC 中国副总裁兼首席分析师 | 武连峰

数字化转型无处不在，已渗透到衣食住行各个方面。比如在出行方面，拜腾汽车、小鹏汽车、蔚来汽车等把自动驾驶、车联网、新能源、数字技术等融入到汽车行业。而在生产服务行业，自动化生产线、机器人等已大规模普及。就连通常人工作业的砖石路工程，德国也已经用自动化机械实现高效铺路。数字化还未渗透和覆盖哪些领域？几乎没有，重要的是未来如何拓展，把数字化转型应用在所有领域。

数字化转型存三大驱动力

为何所有领域都将数字化转型作为核心？其原因有三大方面：一是宏观经济增长放缓，2017年中国GDP增长6.9%，与此前动辄增长9%~14%相比有所下降；二是市场竞争非常激烈，哪个行业赚钱

马上就有大量公司涌入，价格战在中国尤其甚；三是用户需求越来越高，如何满足用户的个性化需求，为用户提供更好的体验，是所有企业面临的压力。

未来，中国企业如果要更好地融入全球，拥有更广阔的市场，就要立足两个关键点。第一，产品和服务一定要有高质量，特别是制造企业。第二，在价格方面，可以提供中间价格，高端产品与美国、日本有差距，但如果产品质量是它的80%，价格是50%~60%，一定会有非常大的市场发展空间。

未来发展呈三大趋势

IDC梳理了所有行业，分析出数字化转型三大趋势。第一，数字经济将占据半壁江山，转型支出高速增长。预计2021年全球数字经济将占整体GDP的50%，中国

占到55%。2020年全球整体ICT约为4万亿到5万亿美元，30%~40%与数字化转型相关。

第二，未来数字化平台的重要性日趋凸显，数据是数字经济的核心。平台的智能核心是现代化混合云平台。在混合云平台中，数据是非常重要的组成部分，对内部可以产生洞察，对外部数据产生行动。

第三，有了智能核心，如何把业务系统集成起来变成服务，同时把平台服务API化，以支持创新，成为企业关注的问题。很多大中型企业一定要建立自己的数字化平台，这个平台可以自建，也可以与合作伙伴共建，甚至使用公有云作为平台的一部分。

中小企业可以用公有云平台，大型企业可以自建或合作建设数字化平台，其核心是通过平台的API化扩大整个业务和生态体系，为公司业务创新打造良好基础。预计到2020年，全球部署实施数字化平台战略的机构所占比例将达到60%。

第三，基于信息的产品与服务将大行其道。在衣食住行、生产服务领域，已经有数据信息与传统产品结合的很多案例，例如日常使用的灯泡已经变成智能灯泡。

从宏观来看，全球许多国家和地区制定了数字经济相关战略，从微观来看，企业数字化转型一定会引领企业的未来。数字化转型分为五个阶段：单点实验、局部推广、扩展复制、运营管理、优化创新。总体来看，中国相对美国以及全球较落后。中国在数字化转型第一阶段发展良好。第二阶段和第三阶段是数字化转型的障碍期，也是攻坚阶段，中国处于第二阶段的企业数量有45.8%之多，在技术、流程、人才方面差距较大。数字化转型是一个十年的旅程，现在刚进入第二、三阶段，如何进入第四、第五阶段？中国相对美国还有很大发展空间，未来有很多事情需要做。

最后，IDC为业界提供的数字化行动指南是：起步要小，发挥聚焦优势；迭代要快，发挥速度优势；想得要大，发挥目标优势。

中国电信固定宽带用户数突破1.53亿户 想用户所想成增长关键法宝

中国电信提出的“当当慢（当日装、当日修、慢必赔）”树立了宽带服务的新标杆，“精品网络+精品服务”赢得了消费者对中国电信的信任。

中国电信北京研究院 | 徐亮

中国电信于近日公布了2017年全年运营数据。数据显示，中国电信固定宽带用户数增长至1.53亿户，净增用户连续第二年超过1000万户。这一成绩来之不易，尤其是这是在友商固定宽带业务高速增长的情况下完成的。中国电信之所以能够取得如此优异的成绩，关键在于真正想用户之所想，全方面、全流程为用户提供优质服务，最终赢得了用户和市场的认可。

“精品网络+精品服务”赢得用户青睐

中国电信在精品宽带网络上的部署和成绩有目共睹，截止2017年底，中国电信在全国已累计投入超过2000亿元人民币，光纤到户网络已覆盖全国4.5亿户家庭；100Mbit/s以上用户占比超过50%，宽带平均接入速率超过60Mbit/s。

中国电信不仅关注为用户提供一条优质的网络线路，更关注用户能否在家庭中享受到优质的网络接入服务。众所周知，大部分用户在家庭使用Wi-Fi进行上网，针对家庭房屋格局等导致部分区域出现Wi-Fi信号弱等问题，中国电信为用户提供了家庭智能组网服务，通过建设一支专业的智能组网工程师队伍，将中国电信的优质宽带服务延伸到用户家庭的每个角落。此外，中国电信还积极以智能网关、天翼高清机顶盒、智慧家庭APP为智慧生活



入口，在为用户打造“智慧家”的过程中提升了企业价值。

尤为值得一提的是，中国电信提出的“当当慢（当日装、当日修、慢必赔）”树立了宽带服务的新标杆。“精品网络+精品服务”赢得了消费者对中国电信的信任，优质服务为优质网络获得市场认可提供了坚实的保障。

“双千兆”与“新融合”让连接无所不在

为满足政府与人民对“提速降费”的要求，让更多用户畅享移动互联网新生活，中国电信将融合业务升级为“4G不限流量套餐+百兆光宽+4K天翼高清”，让中国电信用户在家庭以外区域也能够享受到百兆级的移动网络服务（4G+下行可达300Mbit/s），并通过提供加装副卡等服务，让家庭用户之间的流量分享更加简单便捷，而用户的支出并没有显著增长。

正因为如此，我国移动用户中选择中国电信服务的规模快速增长，2017年中国电信全年移动用户净增3496万户，占全年行业净增用户的37.4%，净增用户实现翻番，创4G牌照发放以来的新高。可见中国电信的“双百兆”“新融合”措施既成就了

宽带业务的发展，又成就了移动业务的发展，还为用户降低了通信开支、流量门槛，可谓一箭多雕。

打造“网+云+应用”立体化服务能力

中国电信在2016年发布了中国电信转型升级新战略，中国电信致力于做领先的综合智能信息服务运营商，将以智能为牵引，实施网络、业务、运营、管理四大重构，提供综合智能信息服务。

对中国电信的宽带用户而言，中国电信除了在网的层面做好连接和服务，还致力于在云的层面为广大客户提供云网一体化的无缝连接和协同体验，在应用的层面为用户提供优质的内容服务和应用体验，形成了“网+云+应用”的立体化服务能力，并叠加大数据分析等商业智能能力，为用户提供的不只是一条百兆宽带或者是宽带加上iTV，而是全方位的智能信息服务，在落实建设“网络强国、智慧社会、数字中国”的道路上做出了应有的贡献。

当然，在打造“网+云+应用”立体化服务能力、提供全方位智能信息服务方面，中国电信还有很多工作要做，这也将是中国电信近段时间内核心任务之一。相信在中国电信实现这一目标的道路上，我国用户也将会逐渐受益，享受到越来越智能化的信息新生活。

网络中立废立扰动行业竞合

网络中立废立的背后，是互联网阵营和网络运营商阵营之间的角力，而如何平衡两大阵营之间的矛盾，是各个国家监管机构面临的难题。在此方面，中国联通的混改，提供了另一个角度的解决思路。

中国信息通信研究院 | 毛骏



2017年12月，美国联邦通讯委员会（FCC）以3:2的投票结果，废除网络中立原则。两年前的2015年2月，FCC以3:2的投票结果，赋予网络中立原则法律效力。同样的投票结果，不一样的存废结论，让我们惊叹于美国政治游戏的同时，也撩开近几年来，看似平静的基础通信运营商与互联网之间行业竞合博弈的面纱。

网络中立废立注定成为行业竞合的关键扰动因子

FCC制定的网络中立规则，主要要求网络服务提供商必须平等对待不同公司的合法内容，不得向支付更高费用的互联网公司提供更快速度。从要求本身的字面表述来看，我们可以很快地找到网络中立规定中的两个主角：网络服务提供商和互联网公司，责任义务基本都在一方。

如果从企业商业范畴来看网络中立，或多或少人们会感觉哪里有点儿不对。到底哪里不对呢？我们知道一个完整的商业过程，是由买卖双方在必定的市场规则下进行公平交易的。由此可见，既然双方都是盈利性的公司，那么在商业视角下，网络中立规定应该既含有“平等对待”也应该含有“付费优先”的内容。那么，为什么美国《通讯法案》早已规定了公共运营商为所有用户提供无差别的服务，到现今反而受到了挑战？

原因在于颁布于1934年的《通讯法案》是为了保障所有家庭都能利用国家的远程通信基础设施，将电话服务的经济障碍和技术障碍减少至最低程度。当时的网络中立主要还是保障个人、家庭等普通大众获得应有的权利，约束的是电话公司与大众用户的关系。到了现在的互联网时代，网络中立包括的主体既有普通大众又

有互联网企业，商业利益和社会公益关系交织在一起，公共事业这一块儿好说，非公益的商业行为就成为法案没有明确约束的“灰色地带”。如果没有处理好公益和商业关系，单纯地谈废立，那么网络中立终究只会成为网络运营商和互联网企业在行业监管层面博弈的工具。

网络中立博弈背后是行业利益再分配的现实需求

自2008年金融危机以后，从电信业务收入增长来看，全球电信运营商其实都没有出现过真正意义上的复苏。2009年~2017年全球电信业务收入增速一直徘徊在-1.6%~2.3%，趋势很平稳。如果以2008年全球的电信业务收入为基期，按每年增速测算，2017年全球电信业务收入实际上只比2008年增长了2.1%，如果换成复合增长率，这些年年均增长率只有0.2%。从数据角度分析，这些年全球电信业务收入基本上就没有怎么增长。电信运营商想依靠互联网发展带动流量业务发展，只是保住了业绩没下滑。

与此同时，运营商在此期间跨越了3G向4G升级的阶段，网络建设投资金额巨大。巨额的网络投资和互联网企业微薄的网络成本付出，让电信运营商深感“管道化”危机。于是乎，运营商开始试探着打破网络中立，向互联网企业变相收费。2013年，视频网站Netflix发现通过网络运营商Comcast网络传输的速率越来越慢，年度平均速率下滑超过25%，2014年



Netflix与Comcast达成协议，同意为提高网速额外支付费用，之后Netflix 速率指数增加66%。同年，华盛顿特区联邦法院判决肯定了运营商Verizon在2011年提起对FCC的诉讼，主张FCC对互联网运营商的监管超出了法律赋予的权力。如果大家记性好的话，2013年我国也发生了电信运营商试图向微信收费的事件。

网络运营商与互联网企业关于是否通过额外付费分担网络成本的利益博弈，在特定的政治背景下，促成网络中立出台又废弃。政策出现了扰动，但是关于管道与业务之间的利益再分配，已经是行业监管不得不面对的问题，特别是2018年以后网络又要进入由4G向5G演进的时期，网络建设投资又将进入新一轮轮回。

扰动或将促进行业竞争主体进一步相向而行

当前ICT产业融合发展的深度是空前的，这种态势推动网络运营商和互联网企业的关系由前些年的“竞”逐渐转向现在的“和”。互联网公司要求网络运营商提供无差别网络对待，可见信息基础设施是互联网行业发展中不可或缺的组成部分，而互联网在经济生活中的创新性又无法替代，业务繁荣要依托网络，网络成本的摊销也需要业务发展来兑现，业务和网络互相依靠，彼此难分难舍。正如多年前有位中国移动老总说的那样，微

信占用了网络资源,也带动了数据流量的快速增长。

网络资源和创新能力对于互联网企业和网络运营商都是各自缺少的核心竞争力，而二者又是行业繁荣发展的基础。即使到了未来万物互联的时代，网络运营商和互联网企业的核心竞争力依旧能或多或少地保留，尽管未来网络基础设施的形态将会多样化，大型互联网企业有的也建设自己的网络基础设施，但对于大多数中小互联网企业来说，网络运营商仍将充当IaaS（基础设施即服务）的角色。基于这个大方向的判断，无论是多达200家的互联网企业上书反对废除网络中立，还是网络运营商联盟对政府行管部门进行游说寻求支持，网络中立废立对行业的竞和来说，都仅仅是短期的扰动，长期来看互联网企业和网络运营商将进一步相向而行。

联通混改将成为促进行业竞合的有效范式

大势不可逆，矛盾可调和。互联网企

业和网络运营商的竞合纷争有路径可解决，我国通信行业国有企业改革案例——中国联通混改将成为促进行业竞合的一种有效范式。

如前文所述，网络中立废立之争的根本原因在于行业利益再分配，而中国联通的混改方案很好地使这个利益再分配问题得到解决。从混改方案来看，中国联通以高于自己近几年和高于国内同行业上市公司的市盈率向互联网企业等战略投资者非公开发行股票，获得巨额资金投入到了网络建设，增强网络竞争力。

这在某种意义上，可以看作是互联网企业对网络运营商建网成本的分摊，但这种分摊并不是以网络消费性支出支付，而是以股权投资的方式，这种利益再分配的方式较好地解决了网络运营商的诉求，也使互联网企业通过股权投资改变中国联通的股权结构和公司治理结构成为可能，并依照股东权益保障自己被网络“平等对待”。

更重要的是在数据流量从传统的“南北流量”为主向“东西流量”为主演变的大背景下，通过股权关系捆绑到一起的双方，可以更有针对性地配置网络资源，对接QoS服务质量体系，提升各自的服务能力。互联网企业优化业务，减少网络资源占用，有助于网络运营商提升网络利用效率。网络运营商增加网络供给，开拓管道业务发展空间，助力互联网企业业务创新，有助于推进行业整体良性发展。可以说，混改这种制度设计不仅对信息通信行业深化国有企业改革具有重大意义，也为当前和今后一段时间内，行业发展面临的竞合矛盾提供了可行的解决方案。

WW 编辑 / 舒文琼 shuwenqiong@bjxintong.com.cn



毛骏，高级工程师，中国信息通信研究院产业与规划研究所电信行业研究部副主任，长期从事通信领域产业研究，具有丰富的研究经验，曾多次主持完成工信部、省管局、省经信委等政府部门及运营商总部、省公司重点研究课题，对国内外信息通信行业发展和政策研究有深刻了解和持续的长期研究跟踪。

复盘华为企业物联网的2017 树标杆 促转型

华为在企业物联网市场不断开展全球标杆项目，推动智能制造等场景化解决方案快速发展，并与超过 500 家伙伴展开物联网合作。

本刊记者 | 黄海峰



华为企业BG Marketing与产品解决方案销售部副总裁 邱磊

企业物联网市场充满机遇。Gartner预估2020年企业物联网市场投资将达4000亿美元；麦肯锡预估2025年企业物联网市场投资将达3万亿美元。企业物联网巨大的市场蛋糕，吸引无数企业重金投入。

2017年，电信、制造、物流、智慧城市及公共事业等领域机构与企业，持续发力物联网技术，意图实现数字化转型。而在设备领域的华为、爱立信、新华三，芯片领域的高通、英特尔，行业应用与大数据领域的SAP、IBM、Teradata、MetaSystem，也纷纷开启物联网战略。

但企业物联网市场是一个碎片化市场，涉及行业众多，需求差异大，这就对供应商的技术与方案能力，提出极高要求，比如如何保证方案的快速集成及商业部署？如何保证终端设备高效运维？如何保证端到端的网络安全以及数据价值的变现能力？

这其中，华为在物联网领域动作频频，表现抢眼。从技术方案方面看，除了在火热的NB-IoT领域大放异彩，华为也在eLTE、EC-IoT（边缘计算物联网）、IoT平台、IoT安全等领域发挥强大能力。

从市场方面看，华为上交了一份靓丽成绩单，依托IoT平台的灵活部署，华为企业物联网已在工业物联网（含梯联网）、车联网（汽车服务）、物联城市（政府及公用事业）等场景领域广泛应用，与迅达、法国标致雪铁龙（PSA）等多个全球领先企业深度合作。

那么2017年华为到底是如何帮助各

行业企业落地物联网技术？企业用户又从物联网应用得到了什么？

2017年上交一份靓丽成绩单

2017年刚逝，我们先复盘下华为企业物联网“做了什么”。首先在战略方面，在2017年下半年大力发展企业物联网，并在2017年9月举行的华为全联接大会上，面向全球企业市场发布“平台+连接+生态”企业物联网战略。基于华为对企业客户的深度理解，华为希望成为企业物联网领域的智能平台的搭建者、多种连接方式的创新者和物联网生态的推动者。

其次市场方面，在制造领域，2017年11月，PSA选择华为OceanConnect物联网平台来构建CVMP（Connected Vehicle Modular Platform）平台。在物流领域，2017年2月，华为助力全球领先的物流企业DHL的数字化转型。在水务领域，2017年4月，华为与全球最大水务公司威立雅集团联合发布解决方案。

2017年，华为还与Nextek、Quectel合作，共促中东物联网发展；与Infosys、威派格联合发布基于开放边缘计算物联网的创新实践；与深圳燃气、中国电信、金卡智能联合发布NB-IoT智慧燃气解决方案白皮书；华为OpenLab与工业互联网联盟成立联合生态实验室……

可以看到，华为企业物联网正与各个垂直行业的领头企业，陆续开启战略合作。这说明一方面华为在战略投入企业物

联网市场；另一方面华为为企业物联网的技术方案实力备受认可。

比如在平台方面，2017年，华为OceanConnect物联网平台被IHS“IoT CMP Platforms Scorecard”报告列为领导者，EC-IoT被MarketsandMarkets“IoT网关市场报告”列为领导者。

华为取得如此多的市场成绩，在于其打造的物联网解决方案，提供从芯片到平台的全场景、模块化方案组合。据悉，华为已完成NB-IoT、云化IoT联接管理平台、LiteOS物联网操作系统、四合一智能家庭网关、敏捷物联网网关五大关键解决方案布局。

整体看，如果说2016年华为物联网业务的亮点是发布五大物联网解决方案，推动行业试点。那么2017年，华为物联网业务的亮点是捋顺思路，重点发力企业物联网，加速各行业数字化。

四大案例揭示华为企业物联网价值

在华为企业BG Marketing与产品解决方案销售部副总裁邱磊看来，物联网本质是借助ICT技术对传统产业进行重构，生产从过去生产商主导变为用户主导，客户需求从消费产品到消费服务，ICT从支撑系统转变为生产系统。

通过物理世界和数字世界的融合，物联网技术可帮助企业缩短业务流程、提升生产效率，为客户提供更好的产品和服务，释放出产业创新的巨大潜能。

面对更丰富、更多元化的物联场景，华为认为破局之道是以联接为基础，以数据为核心，以价值创造为突破。如此，各行各业才能拥抱数字化、迈向智能化。

华为在企业物联网方面的多个实践，给垂直行业带来巨大好处，这点我们可以从如下几个典型案例中得到答案。

首先，在工业物联网方面，华为eLTE助力松山湖工厂构建智慧工厂。

智慧工厂主要的业务需求有多个，针对不同的业务，工厂采用不同的ICT技术。各种技术并存造成了网络管理难、维护成本高等缺点。针对具体业务，每种技术都不是最优技术，如有线回传难部署、运维成本高；Wi-Fi易干扰、切换和覆盖能力不足，业务易中断；私有小无线同频干扰严重，管理困难。

“针对以上ICT缺陷，我们需要一种多业务融合的无线网络，能够满足多样化的终端灵活接入，并且可统一管理，统一运维。”邱磊介绍。

据悉，华为eLTE智慧工厂解决方案（包括eLTE-U以及eLTE-IoT）支持宽窄一体、多业务融合的无线网络，满足多样化的终端灵活接入，并且可保证端到端的安全，统一管理、统一运维。

目前，该方案支持了华为松山湖智慧工厂多个业务，包括视频监控、AGV远程调度、产线机器人/机械臂运行状态数据回传、产线设备能耗监控、资产盘点等，很好地解决了传统方案面临的挑战。

其次在梯联网方面，华为助力迅达轻松护航百万电梯。

据统计，当前全球有超过1500万台电梯在运行，每天乘坐电梯的人次数达数十亿。庞大的体量加上近年来屡屡发生的安全事故，让电梯运维服务的需求量与日俱增。但人力、时间损耗大大降低了电梯的运营效率，并增加了运营成本。

瑞士迅达电梯希望用物联网技术对电梯产业进行重构，之后选择华为的边缘计算网络方案、通用电气的Predix物联网平台与迅达电梯的业务理解深度整合，实现了海量电梯联网与运营模式的变革。

华为梯联网解决方案包括边缘计算

的网关、云上SDN控制器以及云端物联网平台（该部分可选其他品牌）三部分，从芯片、操作系统、网络 and 平台层面保证了安全。

最终，迅达电梯实现了业务中断降低90%，运维成本降低50%。此外，多种网络开放接口创造了广告传媒、大数据挖掘、与物业联动等创新的商业模式和机会。

得益于与华为企业物联的合作，迅达电梯得以快速扩大规模，加速创新并提升客户和乘客体验。迅达集团表示，与华为的合作将延伸至迅达数字生态圈，大幅缩短新数字产品的上市时间。

再次，在车联网方面，华为与全球汽车提供商PSA深度合作。

此前，欧洲第二大汽车制造商法国雪铁龙集团(PSA)希望通过车联网技术，一方面实现租车业务、私车共享和车队管理等移动出行服务，二手车转售、车辆资产信息等增值服务；另一方面，希望帮助用户实现安全、快乐的驾车体验，并向自动驾驶、无人驾驶等未来行车体验演进。

PSA所需求的所有服务，都需要一个架构先进、具备高扩展性、跨行业互联互通以及能支持新技术演进的车联网平台，并且该平台能够以云服务的方式提供出行服务，适应多场景业务的快速部署和迭代。

凭借ICT融合的车联网平台、全球化的公有云服务以及车联网业务需求的行业套件，华为成为PSA从战略到技术全方位匹配的供应商，帮助PSA实现从整车提供商向移动出行服务商转型的计划。

邱磊介绍，华为方案中的OceanConnect物联网平台，帮助PSA将车内的信息以安全、可靠、高效的方式传递到云端，形成以车为核心的数字化资产，再开放给丰富的上层应用，同时具备C-V2X/AI等未来演进能力。

未来PSA将与华为紧密合作，以一个全球化平台支持所有车厂和所有车系，预计2020年在八大区域上线运营，支持超过1000万互联网车辆，为180多个国家提供移动出行服务。

最后是在物联城市领域，华为物联网帮助潍坊打造智慧潍坊。

全球诸多城市在构建智慧城市，而物联网是智慧城市的神经系统，非常重要。2017年华为物联网就与中国潍坊市深度合作，为“智慧潍坊”提供云化部署的物联网平台和物联网联接技术。

华为帮助潍坊市实现海量、跨领域、多厂家设备快速接入，“一份数据多处共享，多份数据统一呈现”的数据统一管理，支撑智慧路灯、智慧环保、智慧抄表、智慧农业、智慧停车等多样化城市管理应用。

华为携手合作伙伴在潍坊建立了华为潍坊城市物联网产业联盟，到目前为止已经聚集了50多家企业，业务范围覆盖水务、农业、水务、养老等诸多领域，跨界融合的良好效应已经初步显示出来，未来有望达到百亿元的产业规模。

华为携创新方案与伙伴拥抱2018

华为在企业物联网市场不断开展全球标杆项目，推动智能制造等场景化解决方案快速发展，并与超过500家伙伴展开物联网合作。

从上面4个经典方案可以看出，华为拥有构建丰富且创新的企业物联网方案能力，并通过实践解决了多个方案落地挑战，为业界提供了宝贵经验。

基于华为等多个企业的不断实践，物联网在2018年将进入规模商用时代，为各行业带来广阔的市场空间。据预测，车联网市场2018年整体空间333亿美元；公共事业市场2018年整体空间417亿美元；工业物联网市场2018年整体空间约为1139亿美元。

“未来，华为将继续开放合作，因为企业物联产业要快速发展，需要产业链构建健康、共赢、可持续发展的商业模式，保障IoT产业链各方的切身利益。”邱磊说。

我们相信，在企业物联网方面持续投入和开放合作的华为，2018年必将推动企业物联网规模发展，为当地企业、政府、居民带来了更便捷、更高效的工作、生活体验。

元心科技与北航携手创“网络空间安全”领先示范

近年来，国家高度重视网络空间安全，推动了国内各个机构与企业的深度合作。比如1月22日，北京航空航天大学（以下简称“北航”）与北京元心科技有限公司（以下简称“元心科技”）正式签署了战略合作协议。

据通信世界全媒体记者了解，双方将致力于提升新时期国家航空航天等网络空间安全防护能力，积极践行《国家网络空间安全战略》，在攻坚国产安全操作系统重大技术课题、培养国产操作系统实用型人才、促进科技成果转化等方面开展全面合作，创建“网络空间安全”领先示范。

根据协议，双方将重点研究和解决国家亟需解决的战略性和基础性问题，建立校企联合培养国产操作系统人才的创新机制，联合培养能够引领技术和产业应用突破的业务精英，开展以国产操作系统为基



础的前瞻性网络空间安全技术应用研究。

据悉，在自主可控移动操作系统多级多域虚拟机、云网端自适应协同大数据管控、新一代人工智能安全平台、可视化网络空间安全态势感知等方面，双方将开展合作，并以共建“国产安全操作系统联合实验室”为载体，助力北航“一流网络安全学院建设示范项目”的实施，并建成一流网络空间安全学科，为培养一流的网络空间安全专业人才做

出贡献。

元心科技方面表示，元心科技一直从事智能移动操作系统元心OS（SyberOS）的研发、移动安全和生态建设。其核心产品SyberOS是国内首家达到并通过EAL 4级安全测评的移动智能操作系统，填补了我国在信息安全领域核心技术的空白，打破了国外移动操作系统垄断的局面。

近年来，元心科技大力实施OS+战略，目前元心OS已经在政府、军队、保密、公安、司法、能源等十余个对信息安全敏感的行业及领域得到了广泛应用，突破并掌握了系统安全、数据安全、应用安全和接入安全等一系列关键技术，逐步构建云网端一体化安全技术体系。

编辑 / 刁光岭 diaoxingling@txxintong.com.cn

本刊记者 | 黄海峰

搜狗王小川：以语音为核心布局人工智能

通过14年的积累，目前搜狗已成长为用户规模仅次于BAT的互联网公司，搜狗搜索为中国第二大搜索引擎，搜狗输入法为全球第一大中文输入法。

2017年搜狗公司成功赴美IPO，成为“中国赴美上市AI第一股”，备受关注。对此，搜狗CEO王小川在近期搜狗2018合作伙伴大会上说：“IPO只是搜狗新的开始。”

据悉，作为中国人工智能的创新者，搜狗正在不断创新，以“语言”处理为核心，已先后将自研AI技术落地于搜狗搜索与输入法等核心产品中。而在全球化的浪潮中，用中文打通全球信息将成为至关重要的一步。

在本次大会上，搜狗发布了升级日韩翻译功能的搜狗搜索、搜狗输入法，以及“搜狗旅行宝”与“搜狗速记翻译笔”两



款硬件产品。

据介绍，搜狗旅行翻译宝主要解决了出境旅游时翻译APP存在的“网络不好”与“翻译不准”两大痛点，支持文本翻译、对话翻译、语音翻译、实景翻译等多种翻译模式，中英离线翻译功能让用户在未联网时也能无障碍使用。翻译笔则针对了外语学习场景，同传语音翻译具有实时对话、即说即翻的功能。

两款产品均搭配了双麦克风阵列降噪，让语音识别与翻译更准确，同时提供英日韩俄德等17种翻译语言，覆盖主要出游国家。

“对话和问答以外，语言处理技术目前90%~95%的实用集中在翻译领域。翻译技术走向实用化的历史意义不亚于人类发明了电。”

就为何选择将人工智能技术应用到翻译领域，王小川如此表示。

此外，全新升级的搜狗搜索还专门提供了权威的海外医疗内容，包括梅奥诊所、美国国立卫生研究院、WebMD等优质内容。搜狗搜索还收录了日文、韩文网站的翻译结果，让用户用中文即可了解优质的日韩一手新闻。

编辑 / 刁光岭 diaoxingling@txxintong.com.cn

中国联通部署“MEC智能安防”开启5G网络数字化转型之路

中国联通已启动通信云规划及 MEC 试点工作，作为边缘 DC 的重要功能组件，MEC 对 5G 低时延、大带宽业务部署起着至关重要的作用。

本刊记者 | 程琳琳



随着5G的商用进程不断加速，运营商均展开了积极的研发与测试进程。由于 MEC (Multi-Edge Computing) 是5G的重要组成部分，中国联通2017年已在全国六大城市开展了试点 MEC，2018年将扩展至15个省。

近日，中国联通携手星耀科技、H3C 在杭州召开“MEC商用总结暨项目发布会”，正式宣布业界首个 MEC 智能安防项目在浙江省实现商用部署，为国家“十三五”规划中“平安城市”“天网工程”和“雪亮工程”的建设提供了创新的解决方案。这标志着中国联通在 MEC 商用推进及 5G 创新业务孵化方面迈上了新的台阶。

MEC试点将扩展至15个省

5G 将为用户提供超高清视频、VR / AR 等身临其境的业务体验，支撑以智慧城市、智能楼宇为代表的百万级设备接入互联，以及车联网、工业互联网等垂直行

业应用。中国联通集团网建部处长王常玲表示，从运营商角度，如何保证投资收益的前提下，更好地支撑5G业务将成为一项巨大挑战。目前，中国联通已启动通信云规划及 MEC 试点工作，作为边缘 DC 的重要功能组件，MEC 对 5G 低时延、大带宽业务部署起着至关重要的作用。接下来

中国联通将会以混改为契机，推动4G网络5G化，孵化 MEC 业务应用，全面开启与 OTT 的战略合作。2018年，中国联通 MEC 创新业务试点会扩展至15个省，对于本次联合星耀科技、H3C 孵化的 MEC 智能安防成功案例，将进行规模商用推广。

浙江联通作为全业务运营商，更致力于创新业务的推广应用。作为5G的使能技术，可有效利用 MEC 边缘云开放平台将部分关键业务应用下沉到接入网络边缘，减少网络传输和多级转发带来的带宽与时延损耗。中国联通浙江省网建部副总经理汤滢琪表示，本次商用部署的 MEC 智能安防场景，使得视频监控不再受限于固定网络，时延和速率的性能都比之前有极大的提高。此外，将 MEC 与 AI 创新结合，可助力公安系统等实现表情识别、行为检测、轨迹跟踪、热点管理、体态属性识别等多种典型应用。接下来，浙江联通将加快构建以 DC 为中心，以 SDN/NFV 为架构的通信云，支撑速率更高、时延更短、连接更多的5G创新业务。

MEC可带来巨大商业价值

依托 MEC 边缘云平台，中国联通对无线摄像头采集的视频进行本地分流，可大幅度降低对核心网及骨干网传输带宽资源的占用，缩短端到端时延，适用于智能安防、智慧园区、虚拟景区、大型商场等多种场景，为运营商带来巨大的商业价值。星耀科技 CMO 王毅表示，星耀科技基于 SDN/NFV 架构的三层解耦 MEC 虚拟化平台可满足从 4G 到 5G 网络的平滑演进，具备快速部署、高安全、拓展性强等特点。

中国联通致力于打造开放、开源的 MEC 边缘业务 PASS 平台，聚焦 4K/8K 视频、VR/AR、工业互联网、车联网等高带宽、低时延业务，开拓创新，为 BATJS 等应用开发者提供丰富的平台能力及统一 API，全力构建 5G 边缘内容生态系统。中国联通网络技术研究院 MEC 项目经理陈丹表示，作为开源网络项目 CORD (Central Office Re-architected as a Data Center, 端局重构为数据中心) 的董事会成员，中国联通在 MEC 技术标准推动、边缘云业务平台开发、商用网络建设等方面均已走在国际运营商前列，2018年将全面推进 CORD 的商用部署，加快 5G 网络架构转型。

机房资源是运营商边缘 DC 建设面临的重大挑战，新华三集团运营商事业部解决方案经理周全表示，本次商用案例所采用的 Edgeline EL1000 服务器以强劲的 IT 边缘计算能力，及紧凑、节能、坚固的设备特征，契合了中国联通综合接入机房的 ICT 融合需求。此外，部署于 MEC 边缘云平台上的 AI 人工智能视频监控分析软件可有效协助浙江联通服务于当地公安系统“雪亮工程”。

以终为始，中国联通将借助统一的 MEC 边缘业务平台管理与运维，降低 CAPEX/OPEX 的同时，满足 5G 业务发展的性能需求。在后续的 MEC 试点及商用推进过程中，中国联通欢迎更多基于新技术、新业务、新应用的高科技公司融入到创新业务拓展的大潮中来。

爱立信谈5G

方案收敛是5G迈向商用之关键

5G 标准是各方妥协的产物，包括帧结构、多址技术、组网方式等在内的多个方面都没有给出惟一选择，这就需要业界对方案进行收敛，最终形成产业各方认可的技术方案。

本刊记者 | 舒文琼



进入2018年，全球5G步入到了关键期：一方面，5G标准将从R15过度到R16阶段，5G预商用能力将初步具备；另一方面，以Verizon为代表的美国运营商有望在2018年下半年商用5G，打响全球5G商用第一枪，而其他更多的国家也跃跃欲试。

种种迹象表明，5G箭在弦上，一触即发。但是从实验室转向准商用，业界还有很多课题待解，在爱立信看来，除了标准制定外，最紧迫的课题是方案收敛。

5G标准与分散的方案选择

与2G/3G/4G不同的是，在5G时代全球第一次实现了标准的统一，全球统一标准有利于技术方案的统一，实现规模经济效益的最大化。然而，众所周知，标准是各方利益妥协的产物，在5G时代，全球各大运营商和通信巨头均纷纷提出了自己的技术方案。由于很多方案难分伯仲，也出于利益妥协的考虑，3GPP在5G很多

细节方面并没有给出明确的选择，而是将很多厂商的方案都纳入备选范围，这就造成了方案的分散化。例如，在多址技术方面，有十多种方案可以选择；在帧结构方面，更是有几十种方

案可以选择。

五花八门的方案增加了后续5G商用的难度，例如对芯片厂商而言，考虑所有的备选方案显然在经济上不可行，如果只选择其中某几种方案则存在一定风险，这就需要产业界对具体的方案选择给出明确信号。

进入2018年，我国5G试验三阶段正式开启，本阶段的主要任务是面向商用系统进行验证，这就意味着多厂商之间的互联互通和端到端之间的互联互通。而端到端的互联互通最大的挑战在于终端，移动通信的发展历史也表明，终端往往成为制约行业发展的最主要环节。芯片的投产需要一定的时间和资金成本，芯片厂商希望能获得明确的方案选型信号，从而将风险控制到最小程度，否则不会轻举妄动。

标准收敛是商用前提

正因为如此，爱立信东北亚区研发中

心总经理彭俊江认为，为了消除芯片终端环节的顾虑、推动5G预商用能力尽快形成，目前产业界亟需将发散的5G方案进行收敛。通过方案收敛，将分散的5G候选技术聚拢到几个明确的技术上，最终形成统一、可商用的标准，从而给产业链各环节明确的方向信号，推动5G尽快从实验室阶段走向准商用阶段。

在5G三阶段试验启动仪式上，工信部信息通信发展司司长将5G测试规范发给各个厂家，这一规范被比作“中学课本”。“目前的状态就好比 we 拿到了‘中学课本’，但是不同厂商对课本内容的理解多少都会有一些差异，技术验证和方案在试验中还需要不断地收敛。”彭俊江表示。

“从技术上来看，第三阶段测试中一些技术结构还很发散，多个厂家的多个方案都在三阶段测试里。我们希望通过这种测试，实现技术验证和方案不断的收敛，最后形成一个统一的、可商用的标准。”彭俊江指出，“比如帧结构方案需要探讨和收敛，系统设备厂商采取的帧结构，终端及芯片厂家也要支持同样的，这样大家才能够互联互通。”

在彭俊江看来，具体的方案收敛是一个产业各方相互博弈的过程，各种技术将通过测试和评比，最终形成最合理、最优化的技术。在此过程中，各方相互交融，最终一个最合理的技术方案将会出炉。

据悉，在第二阶段测试中，爱立信就与英特尔打通了第一个端到端的5G电话，而在当时标准尚未冻结，存在很多协议，面临各种变化和不确定性，爱立信和英特尔做了大量协调工作，进行了互联互通测试，在方案收敛方面积累了初步经验，为下一步更大规模地参与方案收敛奠定了基础。

中国移动单载波400G测试如火如荼 将加速商用进程

近日，中国移动研究院组织了国内首次单载波 400G 技术实验室测试，测试目的在于验证单载波 400G（1×400G）技术的成熟度。

本刊记者 | 刁兴玲

在诸多新型应用及需求的驱动下，100G已成熟商用并已规模部署。随着互联网、移动互联网、物联网等的快速发展，用户对流量的需求与日俱增，网络流量年复合增长率超过30%，而全球运营商光纤资源投资每年仅增长10%左右，运营商对单纤容量提出更高速率要求，运营商网络扩容成为必然。目前业界已积极研究400G等超100G技术。

近日，中国移动研究院组织了国内首次单载波400G技术实验室测试，测试目的在于验证单载波400G（1×400G）技术的成熟度。测试项目涵盖物理接口、单板功耗等关键单机指标，以及G.652和G.654.E两种光纤类型下的单跨、多跨系统指标及传输代价，同时验证100G/400G混传系统的性能。据悉，业界重要的设备厂商华为、中兴、烽火、诺基亚等均参与了本次测试，例如，华为已率先在商用设备上完成了该测试。

400G技术逐渐成熟

目前，400G成为高速传输领域的技术热点。从技术路线来看，“单载波400G DP-16QAM传输距离仅为200~300km，成本低、技术成熟，适用于城域网；双载波400G DP-16QAM的传输距离为500~600km，将成为长途远距离传输的主流400G技术；双载波400G DP-QPSK的传输距离为1200~1500km，将成为长途长距离传输的主流400G技术。”此前，中国电信科技

委主任韦乐平在公开场合指出。

从标准来看，“2014年以来，ITU-T、IEEE、OIF等国际标准化组织以及国内的CCSA相继开展400G标准化工作并取得显著进展，400G有关的国际标准将逐步成熟完善。国内与系统设备直接相关的标准也已经进入标准研究阶段，随着有关标准的成熟推出，将为后续400G产业发展起到较大的推动作用。”

中国信息通信研究院张海懿表示。

目前200G单载波和400G双载波DWDM传输技术已经成熟，国内CCSA制定的400G WDM系统技术要求行业标准将于近期完成，都将推动200G和400G DWDM传输系统从实验室走向现网部署应用。在中国电信北京研究院副院长张成良看

来，后续200G/400G DWDM传输技术的发展方向有两个：一个是面向城域应用的单波长400G WDM传输技术，另一个是面向骨干网应用（特别是结合ROADM组网）的超长距400G WDM传输技术。

三大运营商积极开展400G研究

早日商用400G已成运营商的共识，例如中国电信2014年下半年完成400G技术实验室测试，对传输能力、系统余量、传输代价等指标进行验证，并在近两年持续

关注400G技术最新发展。

中国联通为应对高速光传输网络带来的发展需求和挑战，积极开展了新型G.654.E光纤技术和400G超高速传输技术前瞻性研究。

中国移动也在积极进行400G相关测试。早在2014年，中国移动便完成4种类型光纤混合实验室测试，完成了西安-郑州-信阳两种光纤的现网测试，并在现网试点验证各厂家400G产品成熟度，完成了国内首次双载波400G（2×200G）、四载波400G（4×100G）实验室测试和现网试点。2015-2016年，中国移动积极关注400G技术的进一步发展，同时也对部分新研制的超100G模块结合ROADM技术进行了初



步验证。2017年，中国移动积极进行了超100G新技术的验证测试工作，测试结果表明双载波200G指标性能有较大提升；同时，验证了单载波400G性能指标，积极推动400G从实验室到规模商用的进程。

此次中国移动研究院组织的国内首次单载波400G技术实验室测试是中国移动推动400G新技术从实验室走向现网应用的重要里程碑，对中国移动加速400G商用将起到至关重要的作用，也有望开启业界规模部署400G的浪潮。

城域网新探索：陕西移动积极开展转控分离云化BRAS部署研究

数据流量的爆炸式增长及新型业务要求将驱动城域网络向云化架构转型，从而提高网络的灵活性和效率，而以 TIC 为核心的网络架构能够更好地面对未来网络的不确定性。

陕西移动计划部副经理 | 常英卓

电信网络IT化是未来网络演进的趋势，SDN和NFV技术作为运营商网络IT化转型的关键技术正在逐渐走向成熟。BRAS设备由于兼备IP承载网的边缘和用户接入网关的双重身份，功能复杂、数量众多，是整个IP承载网向IT化转型的关键网元，也是整个网络体现智能性、开放性的核心载体。将SDN和NFV技术引入传统BRAS设备，结合CT和IT技术的互补优势，实现BRAS设备控制面和转发面的分离，是解决传统城域网络面临挑战的必然出路。

城域网络现状及云化BRAS驱动力

传统BRAS设备面临多种问题

陕西移动自2016年起实施“宽带百万”战略，以“有线宽带+家庭视频”为基础的家庭产品有效促进市场大发展，宽带用户数由2015年底的60万左右增长至当

前约220万。目前城域宽带网络主要承载WLAN、高速上网和IPTV等多种业务，随着宽带用户数量的快速增长和视频业务的快速发展，传统BRAS设备作为CMNet网络边缘及用户接入网关，正面临巨大挑战。CMNet网络结构如图1所示。

● **资源利用率不充分：**由于BRAS设备控制和转发资源强耦合相互影响，一般单台BRAS设备只能承载3万以下的用户数。此外现网IP地址采用是预分配模式，一台BRAS设备预先分配十几个公网地址供大量用户同时使用，有时会出现用户无法上线或者上线慢的问题，影响业务发展。

● **业务上线慢：**BRAS设备由于分布式部署、设备数量众多，业务开通需要经过现场工勘、设备安装、与地市沟通进行对接、第三方施工、最终业务开通。其业务上线周期需要半年到一年的时间，无法快速响应业务要求。

● **管理维护复杂：**随着现网BRAS数量的不断增多，运维效率问题逐渐浮现。目前一个地市人均维护约16000条配置，人均维护工作量较大，同时对维护人员的技能要求也比较高。这种模式随着网络规模的扩大和新业务引入，很难实现对业务的高效

管理和对故障的快速排除。

城域网络云化BRAS改造驱动力

从整个业界来看，互联网和IT技术的发展一方面给运营商带来了巨大挑战，另一方面也带来了前所未有的发展机遇。高带宽长时应用（如4K、VR等）使得流量高速增长，网络流量扩容速度加快，原有网络架构和运营机制难以适应，需要引入新技术改进网络架构，促进低成本集约化运营。传统BRAS设备软硬耦合，网络引入重大功能时需要整网升级，网络部署周期长，过于复杂难以满足新业务上线需求，需要通过云化技术将资源集中管理、灵活调度，缩短部署周期。

中国移动在2015年提出了下一代革新网络NovoNet（如图2所示）的理念。NovoNet的核心思想是“新架构、新运营、新服务”，采用SDN/NFV作为核心技术，构建一张可以实现网络功能软件化、资源共享化、网络可编程的面向未来

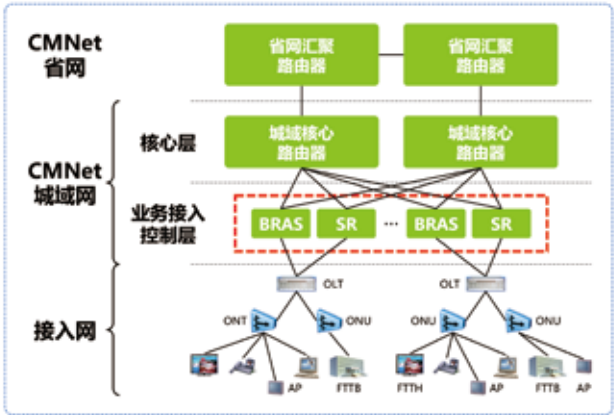


图1 CMNet网络结构



图2 中国移动下一代革新网络NovoNet

的新一代网络。

NovoNet核心架构是以TIC电信云为基础组件的数据中心互联网络。TIC电信云是NovoNet的基本组件，是标准化的、微模块构建的、满足运营商品质要求的关键基础设施，可以承载各类虚拟化的电信类软件应用。它以核心TIC和边缘TIC两层数据中心组成，核心TIC集中部署以实现控制功能集中和更灵活的网络调度，边缘TIC分布化部署，以实现流量快速卸载，优化流量和用户体验，提高网络效率。

基于NovoNet网络架构，陕西移动提出了城域网向转控分离架构演进的目标，如图3所示。

● **高带宽：**BRAS设备需提供高带宽、高体验感知，新建BRAS优先采用大容量200G平台设备，上行以10G链路为主，提升城域网边缘宽带、语音、视频、物联网等多业务接入能力。

● **广覆盖：**BRAS下沉到汇聚机房，增加业务控制点数量，实现网络扁平化，同时扩大县级业务控制点覆盖，扩容上联带宽；OLT“双路由、双节点”方式上联BRAS以保证其高可靠性。

● **转控分离：**实现BRAS设备控制面和转发面分离，BRAS-CP控制面集中部署到核心机房，云化可弹性扩展，实现业务集中管理简化运维，单一对外接口简化配置；BRAS-UP面具备高性能低时延转发能力，实现大流量本地卸载；控制面与转发面之间互不影响，可以根据需要，分别进行灵活扩展。

转控分离云化BRAS系统架构与关键技术

转控分离系统架构

云化BRAS CU分离方案遵循以TIC为核心的网络架构思想，采取控制平面和转发平面完全分离的方式。控制平面基于NFV技术，转发面采用高性能转发硬件。系统由控制面vBRAS-CP和转发面vBRAS-UP以及控制面和转发面之间的接口组成。转控分离系统架构如图4所示。

vBRAS-CP负责用户的控制与管理，vBRAS-UP负责用户数据报文的转发，执行传统BRAS设备转发面的功能，控制面和转发面之间的接口包括业务接口、管理接口、控制接口。业务接口传递PPPoE、IPoE、L2TP等协议报文，管理接口实现vBRAS-CP对vBRAS-UP的配置下发，控制接口实现vBRAS-CP向vBRAS-UP下发转发表项以及vBRAS-UP向vBRAS-CP上报业务事件。

该架构的优势在于转发和控制完全分离、彻底解耦、灵活性高。其中的x86(控制面)专注于计算密集型的表项管理，而采用高性能硬件的转发面专注于大流量转发，物尽其用、专注高效，可以彻底解决传统BRAS面临的各种挑战。

该架构具有以下特点：

第一，转发面、控制面完全分离的架构破除了软硬件的紧耦合，可以分别灵活扩容、互相不为约束；

第二，控制面集中云化便于集中管控

简化运维，云化架构可以弹性扩缩容，转发面本地化可以实现大流量本地卸载；

第三，BRAS业务控制面属于计算密集型功能，适用于软件实现；转发面是流量密集型功能，适用于高性能专用硬件实现；

第四，控制面与转发面之间采用标准接口，有利于推动高性能转发面的标准化。

转控分离设备关键技术

1.vBRAS-CP千万级用户支持

vBRAS-CP采用分布式架构，用户管理支持多实例，使用负载均衡将上线用户散列在不同实例上，实例的数量将随着用户数的增加弹性扩展，从而实现千万级上线用户规模。

2.vBRAS-CP异地容灾

vBRAS-UP将同时接入主vBRAS-CP和备vBRAS-CP。用户在主vBRAS-CP上线后，主vBRAS-CP将通过异地容灾模块，将用户上线信息同步到备vBRAS-CP上，备vBRAS-CP上将生成相应的用户转发表项。当主vBRAS-CP故障时，备vBRAS-CP升主，接管vBRAS-UP及用户管理。

3.表项下发速度提升

vBRAS-CP与vBRAS-UP之间采用TCP下发表项。为提升下发表项速率，vBRAS-CP采用单IP多TCP Session技术。vBRAS-CP采用分布式架构，使用专门的VM部署IO/LB模块与vBRAS-UP进行通信。IO/LB模块采用SR-IOV等硬件加速

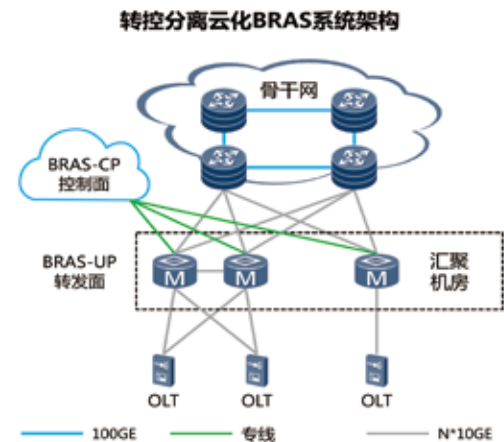


图3 城域网向转控分离架构演进



图4 转控分离系统架构

技术, 并支持多实例, 保证控制面与转发面之间的IP转发速率。vBRAS-CP使用vBRAS-UP管理模块与vBRAS-UP建立TCP Session。vBRAS-UP管理模块支持多实例, 一个vBRAS-UP管理实例负责与指定的vBRAS-UP进行通信, 从而实现用户表项的高速下发。

4.vBRAS-UP的未来演进技术

随着vBRAS-CP的集中云化, vBRAS-UP设备形态必然会发生一定程度的变化。按照目前的技术发展, vBRAS-UP主要有两种技术演进方向: 其一是基于高性能硬件的设备形态, 包括NP、ASIC等; 其二是基于x86平台的VNF设备。

城域网云化BRAS部署验证

为了推动城域网云化转型, 陕西移动积极承接移动集团转控分离云化BRAS创新试点, 完成了该方案的首个现网试点, 推动了方案功能完善与产业链成熟。试点围绕转控分离的云化BRAS架构、PPPoE/IPoE业务接入、CGN、QoS、组播及可靠性等网络能力验证以及产品性能等几个方面展开。

云化BRAS部署方式

转控分离云化BRAS系统的部署方式如图5所示, vBRAS-UP和现有BRAS类似, 仍旧保留在现有汇聚机房的位置(边缘TIC), 采用高性能硬件的形态。而虚拟化vBRAS-CP部署在核心机房位置(核心TIC), 对各个汇聚的vBRAS-UP进行统一控制。该部署场景适用于目前运营商作为主流场景的大流量业务场景。

云化BRAS试点验证

通过本次试点, 陕西移动验证了转控分离云化BRAS架构可以基于现网设备进行平滑演进, 无缝对接现网业务, 同时新方案试点应用也取得了以下成果。

1.资源池化, 提升利用率

转控分离部署可实现IP地址资源和会话资源集中管理和实时监测, 减少资源碎片化的浪费。以IP地址资源为例, 当前



图5 转控分离云化BRAS系统的部署方式

家庭宽带是通过分布式NAT上公网, 多用户共享几个公网IP, 当某个BRAS公网IP资源耗尽时, 用户上网会出现失败或上网慢等体验差问题, 从而引发投诉, 而靠人工管理IP地址资源, 效率低下。在公网IP地址资源集中在vBRAS-CP面统一管理后, vBRAS-UP按需申请地址, 使用后还可以自动化回收, 试点小规模部署场景下, 公网IP资源利用率预计提升30%。

对BRAS业务的用户会话资源而言, 传统模式下设备控制面与转发面紧耦合, 转发面物理设备的用户规格受到主控板能力限制, 控制面集中云化管理后, 会话资源形成资源池, 利用云的强计算能力, 控制面可管理千万级用户。转发面设备在同硬件条件下支撑用户规格也可以大幅提升, 单台BRAS设备用户规格提升为单板规格的总和, 转发面硬件利用更加高效、可减少扩容。

2.网络灵活管理, 缩短新业务开通周期

传统模式下, 每台新增BRAS设备部署需与周边业务系统配置对接, 增加一台设备安装上电时间可能只需两天, 但与周边业务系统对接、流程协调等工作可能需两周, 导致业务开通速度很慢。在转控分离模式下, 新vBRAS-UP上线只需新增转发面设备基本配置, 不再需要与周边系统对接, 业务上线速度从几周变为几天。同时, 控制面云化后, 控制面的软件功能可以进行IT式的独立开发, 很多新业务只需要升级控制面软件就可以开通。

3.集中管理简化运维, 重复配置工作减少75%

传统BRAS设备管理模式, 地市运维人员人均需维护16000行配置, 要负责开户、现场设备配置、光纤布放和设备处理等一系列维护工作。每台BRAS设备都需要现场配置, 包括IP地址池、域、QoS等全局业务配置, 大多数配置工作都属于重复配置。转控分离架构通过集中管理, 业务全局配置在控制面统一配置多次复用, 可以有效减少重复配置工作量, 从而提升维护效率, 使得运维人员的重复配置工作量减少了75%。

云化城域网展望

通过本次现网试点, 转控分离方案的价值可以总结为通过集中控制实现业务的灵活快速部署、资源池化提高利用率以及分布转发实现高性能流量疏导, 从而有效实现网络转型目标。

面对未来, 运营商流量主体将以大颗粒视频类业务为主, 对网络带宽需求显著提高, 同时连接数量和连接种类将发生大规模井喷式发展, 现有的网络难以支撑。数据流量的爆炸式增长及新型业务要求将驱动城域网向云化架构转型, 从而提高网络的灵活性和效率, 而以TIC为核心的网络架构能够更好地面对未来网络的不确定性。陕西移动在宽带及数字化业务大发展背景下, 将继续积极通过云化、SDN/NFV等信息化技术探索城域网云化新架构, 提升网络的自调整和自我学习能力, 从而支撑业务的数字化、精细化运营。

2018年-2020年： 中国ICT领域自主创新活力的迸发期 ——ICT行业变革发展十大趋势

2018-2020 年是国内 ICT 产业创新创业的迸发期，各产业链、技术之间需要高度协同，经营体制、管理机制、分配机制也需要进行配套变革，以人为主开展的技术创新活动，最终应该为人类服务，不断解放人类的生产力。

江苏省邮电规划设计院有限责任公司 | 唐怀坤

IPv6发展势在必行 IPv4成物联网发展障碍

IPv4总数为2的128次方个，IPv4总数为2的32次方个，实现从IPv4向IPv6的过渡已成为今后互联网发展的必然，但是中国IPv6用户占比全球排66位 落后于印度越南。这个趋势涉及到设备的更换和软件版本更新、这些都需要投入，而且涉及通信网络、互联网的全产业链每个环节都要更新，意味着产业链重建，成本较高，依然要遵循市场发展规律。近期，中办国办发文提出“5到10年建成全球最大规模IPv6网络”，当物联网需求日益增加比如车联网、移动VR、可穿戴装备越来越多时，就需要大量的IPv6的支持，当前在中国，IPv4技术的生命周期还在成熟的中后

期，还没有进入衰退期，因此这是水到渠成的事情。

浏览器兼容问题突出 阻碍新型信息化平台建设

因为自主开发自带内核的浏览器期限长、投资大，当前国内浏览器基本都是通过交授权费的形式加以包装开发推向市场，内核都用谷歌或者IE内核，显而易见分成了两大派别，谷歌派和IE派，而这2个内核之间不能互联网兼容，基于不同浏览器内核开发的软件平台也不能同时在两个派别的浏览器同时使用。2014年中央国家机关明令禁止所有计算机类产品不允许安装Windows8、Windows10操作系统。3年过去了，国产操作系统、浏览器产业仍然是

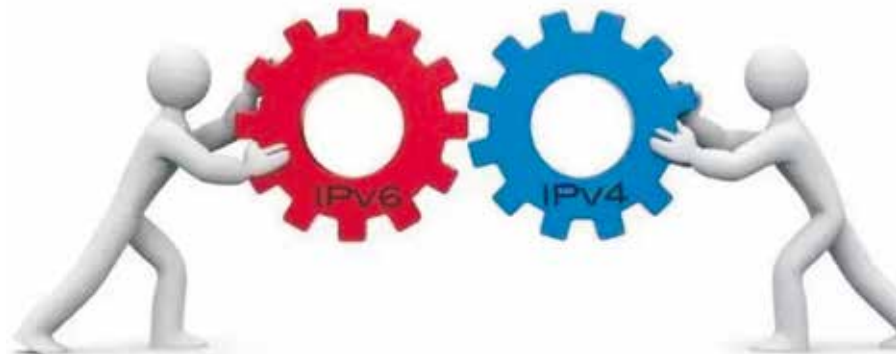
基于开源或者授权的美体系，这是涉及到国家网络安全、信息安全的一个重要方向，预计未来3年国家将加大对新型操作系统的研发，以面向未来的物联网、人工智能、虚拟现实等技术掌握主动权，比如人工智能时代，如果还需要在人工智能装备上加载欧美国操作系统，这显然是技术被动。

中国“芯”比例将大幅增加

5G通信终端芯片、物联网、车联网、大容量存储芯片、量子计算机、高端制造等都需要大量的自主产权的芯片作为硬件的基础装备；优化供给侧结构、提高供给侧质量，首先要在核心技术上掌握主动权，国际的先进技术已经是10nm，5nm极限技术工艺已经实现，当前中国ICT行业最薄弱环节就是高端集成电路设计能力，2017年，中国移动智能终端芯片全球市场占有率约20%，若保持当前的创新速度，未来中国“芯”比例仍将持续大幅增加。

5G标准化进程SA独立组网成主线

当前5G标准化进程分为NSA和SA(Standalone独立组网)两种，按照计划，2018年6月份3GPP会发布SA独立组网方案，届时5G的所有新特征都将有望实现。中国已领跑NB-IoT、C-V2X，积极探索5G融合应用，基于高速率、低时延的物联网等应用技术的开发需要与5G试点同步，才能丰富5G标准化体系、加快5G标准进程，从某种程度上来说，4G技术已基本满足人们移动互联网生活，在移动视频通话、VR、物联网技术没有大规模需求出现之前，5G技术的经济性有待考究。



信息系统开发模式变革

当前,城市里的人们,尤其是从事ICT行业的同仁,越来越感觉到工作和生活节奏越来越快,虽然信息化建设已经开展了很多年,但是貌似信息化没有解放人们一定的工作量,形成了信息化悖论,首先是由于社会化大分工越来越细,细节要求越来越细;其次,当前的信息化建设赶不上人们对信息化需求,很多信息系统上线后3年内就已赶不上形势的需求,信息系统不断在提出需求、不断地在进行开发;最后,最主要的原因是当前的信息系统开发的出发点是基于管理控制,而不是基于信息管理,是与大数据理念相悖的开发方式,基于信息管理的政务信息化方面就是要基于面向服务于政务大数据、服务企业、服务公民;在企业层面要服务于企业的核心价值链;信息能否流畅的在信息系统里“跑”是关键,当前的状态显然不是,很多信息系统仍在抱着管理信息系统的理念不断在人为制造信息孤岛,进入“不上系统不行,上了系统更乱的怪圈”。

未来网络对传输时延要求更高

2018年至2019年是5G的准备期,作为信息基础设施的通信网络不仅要提速降费,本质上还要大幅提高软件自定义水平、降低网络传输延时,例如一项新型VR业务的服务器设置在内蒙古,而这项业务又是面向全国开展,如果全国都重复做大量的服务器,必然带来巨大的能源、资源浪费,间接也与国家对超大型、大型数据中心的布局指导意见不相匹配,低时延传送技术开发、CO机房DC化进程将随着网络演进而成为网络建设的重点和难点。

区块链与云计算成为大数据腾飞的翅膀

如果说大数据技术是数字经济的重要角色,是信息化发展的较高阶段,则区块链技术与云计算技术是大数据技术的左右翅膀,区块链技术有利于保护大数据资产、保护数据交易安全、重建人类信任

机制,使数据资产真正拥有它的自身产权属性;近年来,云计算技术发展迅速,但是真正的云时代是私有云唱主角的时代,与区块链技术相结合,使私有云得以快速发展。



物即网络

在2G、3G移动通信网中,采用的是800MHz和900MHz的频段,密集城区站间距保持在1km、农村站间距保持在6~7km,即可满足覆盖要求。4G移动网工作在2GHz频段附近,密集城区站间距要小于500M,农村要小于3km才可以基本满足覆盖要求。5G所使用的频段是毫米波,绕射和透射能力都很差、覆盖范围较小,最佳覆盖距离在百米量级,且延时要求在个位数的ms级,因此本文提出“物即网络”的概念,4G时代,绿化带标语、路灯杆、城市雕塑、广告牌都可以作为天馈线,但是网络依然有很多盲区,相信大家都有感觉,移动通信网络盲区的存在对于车联网、物联网、人工智能的应用是致命的。既然城市里的公共设施都已成为网络的一部分,大胆设想一下,5G时代天线将更加多种多样,所有的建筑物、公共设施、交通设施都附着网络设施,在工程建设时做到三同步,网络无处不在、无时不有,这就是“物即网络”时代。

大数据产权法律编制将提上日程

在2017年12月9日政治局工作会议上,习近平提出实施国家大数据战略并加快建设数字中国。仅从政策层面、行政指导

难以推动大数据的发展,还需要通过立法手段规范整个社会的大数据发展,对照《个人信息保护法》《网络安全法》,《中华人民共和国政府信息公开条例》,制定数据资源确权、开放、流通、交易相关法律,制定数据产权法律,并与《宪法》《刑法》《民法条例》等上位法进行对接,以立法形式推动整个国家大数据产业得以健康快速发展。

所有技术将成为人工智能社会的基础元素

数字经济、知识经济、信息经济、分享经济、智能化、工业互联网、信息消费、大数据、物联网、智慧城市,所有的热点技术名词的创造都是零成本的,正是因为零成本所以提出的新名词层出不穷,名词之间高度交叉,给人们造成了概念上的混淆,其实都是面向未来的社会提出了理念,每个理念的背后是若干“技术群簇”。人类社会从农业社会、工业社会、信息化社会最后到智慧社会,虽然各个国家、地区发展不平衡,但是当前主流社会正在从信息化社会向以人工智能为主体的智慧社会迈进,人类社会进步正在不断从解放双脚到解放双手到解放大脑演进,大胆设想一下,未来人类共产主义社会的实现必然是极限生产力的,而这个社会的实现预计只有不知疲倦的机器人、人工智能技术才能支撑这种极限生产力,因此现在的所有技术都在为各取所需的高度文明的人工智能时代做准备。当机器人或人工智能遍布于三百六十行,这个时代终将实现。

2018-2020年是国内ICT产业创业创新的迸发期,各产业链、技术之间需要高度协同,经营体制、管理机制、分配机制也需要进行配套变革,以人为主开展的技术创新活动,最终应该为人类服务,不断解放人类的生产力。

探索“云大智链” 发展机遇下的金融科技创新

当前金融行业进入转型发展阶段，随着云计算、大数据、人工智能、区块链等新兴技术的发展与应用，金融科技正在以迅猛的势头重塑金融产业生态，“无科技不金融”成为行业共识。

本刊记者 | 王熙

随着云计算、大数据、人工智能、区块链等新兴技术在金融领域的广泛应用，金融科技正在以迅猛的势头重塑金融产业生态，金融的服务模式和服务类型正在发生深刻的变革。

根据中国信息通信研究院发布的《中国金融科技产业生态分析研究报告》显示，金融科技行业发展可划分为三个阶段：第一阶段是金融电子化，即利用软硬件实现金融办公的电子化，提升业务处理效率。第二阶段是互联网金融，即利用互联网对接金融的资产端-交易端-资金端，实现渠道网络化。第三阶段是金融科技，即利用前沿技术变革业务流程，推动业务创新，突出在大规模场景下的自动化和精细化运行。

目前，我国金融科技产业发展位居世界前列，2017年全球金融科技100强中，其中排名前3的公司都是中国企业，这些都离不开金融科技在国家政策、业务创新等方面的良好发展。

政策支持 金融行业迎转型良机

我国高度重视金融科技应用对于促进金融转型发展的双重作用。2017年6月，中国人民银行印发《中国金融业信息技术“十三五”发展规划》明确提出，“十三五”期间金融信息技术工作的发展目标包括金融信息基础设施达到国际领先水平、信息技术持续驱动金融创新等。

2017年7月，国务院印发的《新一代

人工智能发展规划》专门提出了“智能金融”的发展要求，指出要建立金融大数据系统，提升金融多媒体数据处理与理解能力；创新智能金融产品和服务，发展金融新业态；鼓励金融行业应用智能客服、智能监控等技术和装备；建立金融风险智能预警与防控系统。

2017年1月，工信部印发《大数据产业发展规划(2016-2020年)》，明确将“金融”列为大数据应用的重点行业之一。

在谈到金融科技应用为金融行业转型发展带来了哪些机遇，中国信通院研究院院长刘多表示，金融科技应用能够让金融企业提供更加差异化和个性化的服务体验，使得金融企业能够更好的分析和利用现有数据，更快捷的对用户需求做出反应、更深入和低成本挖掘用户需求，提供场景化、生活化驱动的产品服务，扩大产品和服务范围，拓宽客户基础。金融科技应用让普惠金融、小微金融和智能金融等成为金融业转型发展的战略重点方向和结构性机遇。

探索“云大智链”金融发展趋势

而随着云计算、大数据、人工智能、区块链等新兴技术在金融领域的广泛应用，金融科技正在以迅猛的势头重塑金融产业生态，金融的服务模式和服务类型正在发生深刻的变革。对于上述新兴技术在金融科技领域的发展趋势，刘多也给出了自己的看法。

第一，金融领域的云计算技术发展已经进入成熟期，金融云的应用也正在向更加核心和关键的“深水区”迈进。对于云计算应用过程中的安全稳定和风险防控成为关注热点。

第二，大数据应用走向跨界融合，标准与规范是未来发展关键。当前，金融行业的大数据应用已经非常普遍和成熟，也取得了较为显著的应用成效。从发展趋势看，一方面金融大数据与其他跨领域数据的融合应用不断强化；另一方面，适应和满足金融行业属性的大数据技术标准和应用规范，将越来越成为金融大数据应用拓展的关键点。

第三，人工智能应用加速发展，从计算向感知与认知的高阶演进。人工智能一般分为计算智能、感知智能和认知智能三个层次。从目前人工智能在金融领域的应用趋势来看，计算智能通过与大数据技术的结合应用，已经覆盖几乎所有的金融应用场景，可以认为计算智能已经成为当今金融行业发展的基石。未来人工智能应用将更加注重感知智能和认知智能。

第四，区块链从概念走向应用，前景广阔但仍面临多重制约。区块链技术公开、不可篡改和去中心化的技术属性，拥有在金融领域应用的先天优势，具备改变金融基础服务模式的巨大潜力。然而，虽然各界公认区块链在金融领域的应用前景广阔，但目前无论是区块链技术本身，还是国家政策法规条件，都仍然存在着较为突出的问题，制约了区块链技术的广泛应用。

刘多还强调，监管科技正得到更多关注，将成为金融科技新应用的爆点。而随着行业应用需求不断扩展，将反向驱动金融科技持续创新发展。最终，新一代信息技术形成融合生态，推动金融科技发展进入新阶段：云计算、大数据、人工智能和区块链将相互关联、相辅相成、相互促进，并推动金融科技发展进入新阶段。

编辑 | 王熙 wangxi@txintong.com.cn

大数据能否帮我国医疗行业治愈“顽疾”？

随着新兴网络技术和创新的模式、理念，广泛应用和渗透在医疗的各个环节和各个细分领域，我国医疗卫生行业正处在巨大变革之中。目前，国务院已将医疗大数据发展纳入国家大数据战略布局，政策的助推，让医疗大数据在便民惠民、深化医改、经济发展方面发挥越来越重要的作用。

本刊记者 | 王熙

随着新兴网络技术和创新的模式、理念，广泛应用和渗透在医疗的各个环节和各个细分领域，我国医疗卫生行业正处在巨大变革之中，并诞生了很多新产品和新服务。比如在医疗服务方面，医院可以提供在线预约诊疗、候诊提醒、划价缴费、诊疗报告查询等。在远程医疗方面，通过计算机技术、通信技术、多媒体技术等，可以实现有限资源或者优质资源的时空配置，提高医疗水平，降低医疗成本，让稀缺的医疗资源有更高的效率。在公共卫生领域，公共卫生部门通过覆盖全国的患者电子病历数据库，进行全面的疫情监测，提高重大疾病和突发公共卫生事件防控能力。

通过大数据、云计算和人工智能等技术，医疗服务机构和互联网企业合作，已经开始了基因测序、疾病预防、精准医疗等创新服务模式。未来，医疗行业通过引入5G技术，能够有效满足如远程医疗过程中低时延、高清画质、高可靠和高稳定等要求，推动远程医疗应用快速普及，实现对患者（特别是边远地区患者）进行远距离诊断、治疗和咨询。

尤其是国务院已经将医疗大数据发展纳入国家大数据战略布局，健康医疗大数据的战略地位在短短2年间发生了巨大的变化。政策的助推，将让医疗大数据在便民惠民、深化医改、经济发展方面发挥越来越重要的作用。



“国家队”助推 数据采集规模将达千ZB

自2016年以来，我国在健康医疗大数据领域陆续颁布了多个纲领性文件，如：《国务院办公厅关于促进和规范健康医疗大数据应用发展的指导意见》《“健康中国2030”规划纲要》，将健康医疗大数据纳入国家大数据战略布局。各地方政府也积极跟进，目前，已有山东、贵州、青海、广东、江西等15个省市陆续出台了促进健康医疗大数据应用发展的相关政策和实施意见。

同时，为了加速产业发展，我国在医疗大数据领域已经初步形成了由“国家队”主导的三大集团公司（中国健康医疗大数据产业、科技、股份三大集团）格局。三大健康医疗大数据集团均以国有

资本为主体，三大集团由国家卫生和计划生育委员会统一牵头组织，由国家健康医疗大数据安全管理委员会（大数据办）统一监管。

2017年4月，中国健康医疗大数据产业发展集团公司由中国电子信息产业集团公司、国家开发投资公司、中国联合网络通信有限公司、中国国有企业结构调整基金股份有限公司宣布正式筹建；随后，中国健康医疗大数据科技发展集团公司由中国科学院控股有限公司、中国电信、中国信达、广州城投等公司宣布筹建。2017年6月，中国健康医疗大数据股份有限公



司宣布筹建,由中国移动通信集团公司与浪潮集团有限公司作为发起方,携手国新控股、国家开发银行、工中国银行等多家企业共同组建。

据了解,三大集团公司的目标任务就是承担国家健康医疗大数据中心、区域中心和应用发展中心的建设和健康医疗科技文化产业园等经济发展运营工作。根据国务院要求,三大健康医疗大数据集团公司运营工作总体规划是建设一个国家数据中心,加七个区域中心,并结合各地实际情况,建设若干个应用和发展中心,也就是“1+7+X”的健康医疗大数据应用发展的总体规划。

而一个国家中心将容纳全体公民健康医疗大数据,形成以“全息数字人”为愿景的健康科技产业生态圈,涵盖每个公民所有涉及到生产、生活、生命的全过程全周期的生理心理社会环境等数据,预计数据采集和应用的规模将达到1000ZB(Zettabyte 十万亿字节)以上。

七个区域中心,将按照国家总体规划、按照地域布局进行建设。X个应用发展中心主要指国家中心和七个区域中心建设带动下,各省区市在依法依规负责收集汇聚上报国家的健康医疗大数据基础上,开展应用创新及产业园建设。通过这样的总体规划,三大健康医疗大数据集

团公司在推动国家健康医疗大数据中心建设的过程中,既避免了过去数据分散、互不联通、共享困难形成的数据孤岛和数据烟囱等问题,同时也为既有区域集中应用和国家一体化大数据中心的建设提出了方向和要求。这有利于健康医疗大数据采集、存储、应用过程中的互联互通和共建共享,有利于开发应用创新和产业集群发展。

各类医疗机构数据“孤岛”严重

医疗大数据为何在医疗改革中受到如此重视,以至于上升到国家基础战略的位置。中国工程院院士刘韵洁近日出席“2018互联网医疗健康学术技术交流大会”时表示,我国老龄人口持续增加,慢病人群逐年上升。根据国家卫计委疾控局2014年数据,确诊慢病患者近3亿人,发病率每年上升8.7%。而我国“看病难、看病贵”主要是因为资源稀缺、分布不均平衡以及效率低下,无法满足民众医疗需求的增长。从供给端来看,优质医疗服务资源紧张现象更为明显。医疗资源供给的紧张随之催生医疗智能化。通过引入大数据/人工智能技术,提升医疗服务的效率、扩大医疗服务的供给是解决问题的关键方法。

刘韵洁称,大数据/人工智能赋能基层医疗。强基层是分级诊疗体系建设的重要一环。人工智能的引入有望将顶尖医学专家的知识 and 诊治经验进行快速复制,为基层医生提供实效、实时的决策支持,可以提高广大经验不足的医疗工作者的工作能力。更重要的是,医疗数据加速积累,对网络、存储、管理等提出更高的要求。作为数据密集型行业,预测截至2020年,医疗数据量将达到40万亿GB,是2010年的30倍,同时数据生成和共享的速度也迅速增加。

对此,中国疾控慢病中心专家蒋炜表示,目前我国健康医疗大数据面临孤岛现象严重、数据标准尚待统一、大数据技术未能有效利用三大问题。首先,医院、社区信息尚未有效打通,个人全周期数据无法有效连接;其次,慢性病患者多单病监测系统未实现信息共享,造成一定程度的资源浪费。最后,部分信息化水平较好的地区,由于信息标准的不统一,未能充分利用大数据技术对有效数据进行分析利用。

而作为中国健康医疗大数据股份有限公司发起单位之一,浪潮集团执行总裁王柏华在接受媒体采访时表示,云计算、大数据成为我国信息化发展的趋势,在各类各级医疗机构中,还存在大量基础设施浪费(每个医院都有机房),大量数据孤岛。以山东省为例,省内很多三甲医院中存在上百套业务系统,系统设计单一落后,还未能形成标准的云化系统,在当今互联网、物联网时代,传统的业务模式还是“大医院人满为患、小医院门可罗雀”,大量的医疗资源未通过互联网合理分配。

不过,尽管医疗大数据仍有一些技术、模式、管理机制、政策法规等方面的难题和障碍,但未来健康医疗大数据行业市场空间广阔,更重要的是,医疗卫生行业作为人民群众最根本的民生需求,是信息技术融合发展的重要领域,通过应用大数据技术可以优化医疗卫生行业的各个环节,提高工作效率,改善患者就医的体验,提升医疗服务质量。



通信世界全媒体

“通信世界”创立于1999年，由工业和信息化部主管，
人民邮电出版社主办，是中国信息通信产业的前瞻媒体。

“通信世界”作为一个全媒体综合服务平台，
旗下包括《通信世界》杂志、通信世界网、通信世界新媒体、
蓝戈智库、蓝戈沙龙等。



商务合作：010-81055631
13661142472