



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783期 2018年9月15日 第25期

通信世界

C O M M U N I C A T I O N S W O R L D

P10 打通首个5G毫米波电话
爱立信树立5G终端里程碑

P12 5G频谱分配在即
权衡利弊，各有所难

P42 韦乐平：5G时代
光纤需求依然强劲

五大运营商的 转型之道

全球运营商转型面临很多挑战，德国电信、英国电信、Turkcell、香港电讯、中国联通谈如何转型。

ISSN 1009-1564



9 771009 156180

匠心力作 国之脊梁

Ceyear | 6481 系列光纤熔接机



体积小、重量轻
 精确纤芯对准，超低熔接损耗
 7s快速熔接、18s高效加热
 320倍图像放大、5mm超短切割长度光纤熔接
 300组熔接模式、100组加热模式、10000组熔接记录/64幅图片
 陶瓷压脚、陶瓷V型槽、多合一夹具
 双向熔接，自动熔接，智能热缩
 USB和SD卡接口，U盘自动软件升级
 内置模块化锂电池，熔接和加热循环至少220次
 GUT 图形化界面及触摸屏设计，操作更简便
 防尘、防水、防摔，环境适应性强



● 防摔跌



● 耐冰雪



● 防风沙



● 防雨水



● 耐高温



中电科仪器仪表有限公司



中电科仪器仪表有限公司



中电科仪器仪表有限公司

CETC

中电科仪器仪表有限公司
 中国电子科技集团公司第四十一研究所

地址：山东省青岛市黄岛区香江路98号

电话：0532-86889847

传真：0532-86889056

E-mail: ei41@ei41.com

免费客户服务电话：800 868 7041

地址：安徽省蚌埠市高新区长征路726号

电话：0552-4071248

传真：0552-4070248

E-mail: eibb@ei41.com

http://www.cetcei.com

北京办事处：010-68844653

上海办事处：021-63802485

成都办事处：028-89992880

西安办事处：029-85382341

深圳办事处：0755-26631524

未来是AI×5G的世界

卷首语

最近参加了两场有关“AI与通信”的沙龙活动，一场是通信世界全媒体组织的“电信行业如何引入AI技术”，一场是英特尔组织的以“AI×5G聚变效应”为主题的“THE NEXT下午茶”。两场活动，都有业界顶级的专家参加，大家一致的观点是，未来是AI和5G的天下，因为这两者的交汇，将会产生聚变效应，衍生出许多新的业务和应用，甚至颠覆现有的商业发展模式。

这样的判断显然不是随意的想象和预测，而是基于AI和5G的巨大能力和潜力。业界有句名言：“4G改变生活，5G改变社会”，AI和5G都是使能技术，与垂直行业的结合将会产生全新的事物。这也是当前产业界热烈讨论“AI+X(行业)”“5G+X”的原因。当然，现阶段由于5G网络还未建成，AI技术还不成熟，人们更多地是在讨论一些行业中的AI应用，比如智能客服机器人、人脸识别监控等。这些AI早期的应用已经极大地提升了行业效率，降低了人工成本。但这只是“行业+AI”，真正到“AI+行业”的时候，那就是另外一番景象。

5G是万物互联的基石，AI是万物互联的助推器。二者作为新时代的生产力，将带来整个社会生产方式的改变和生产力的提升。两者互相作用，AI将使能5G，优化5G网络，推动5G落地，具备AI属性的5G网络是自能的网络。5G同样是使能技术，改变人们的生产方式和社会生活。5G提供新的基础网络设施，不单为人服务，还为物服务，为社会服务。5G的连接能力将推动万物智能互联。但AI和5G不会只是简单相加，未来的发展更多是AI×5G，这种结合方式就如同宇宙中两大星云，在高速旋转中发生猛烈的碰撞交汇，将带来一个全新的世界。以数据为驱动，AI×5G将会催生一系列“新物种”——新技术、新平台、新商业模式、新产业等，带来前所未有的创新机遇。这

种聚变效应就像核聚变一样，在没有发生之前，是无法想象它的威力的。

我们现在能想象到的比较具体的应用是自动驾驶，这是AI与5G完美结合后的一个典型应用。在这个应用场景中，我们能够看到汽车产业、AI、IoT、5G的深度融合。这时的自动驾驶是智能化和网联化的，它将完全颠覆传统交通出行模式，带动的不仅是汽车产业的变革，更是交通出行观念的深刻改变。未来的智能交通将使出行变得更快速、更智能、更安全、更便捷。自动驾驶技术将变革人类的出行方式，更将加速社会发展和交通文明进程。

一百多年前，蒸汽机的发明让人类进入了工业化时代，从而开始了人类社会发展的“大跃进”，此后又经过电气时代、互联网时代，人类社会的发展日新月异。特别是互联网时代开辟了一个全新的世界。如今，AI×5G的时代正在来临，二者的结合将引发整个互联网行业甚至所有行业的重新洗牌，AI+金融、AI+智造、AI+教育、AI+交通、AI+健康、AI+零售、AI+服务……所有的一切都将智能化。我们正进入一个智能化的大时代。

我们无法想象AI×5G将产生什么样的革命性应用，但这些应用必将在AI×5G的实践中出现。基于技术的应用都不是预测和规划出来的，我们要做的就是让技术先行做好准备，让底层技术更成熟，更具弹性，然后才会有更多应用运行其上。

AI与5G的融合聚变，将促进人类社会迈向数据驱动的未来，人工智能、自动驾驶、5G等是最具颠覆性的手段，如今正在加速突破与落地，即将被用来应对人类社会面临的诸多重大挑战，铺就通向自能世界的道路。



通信世界全媒体总编辑

5G是万物互联的基石，AI是万物互联的助推器。二者作为新时代的生产力，将带来整个社会生产方式的改变和生产力的提升。

刘启诚



22 监管

信息消费正在从 1.0 加速向 2.0 跃迁，由线上为主的消费向线上线下融合的新型消费形态转变，消费群体不断扩大、消费边界不断拓展、消费体验明显提升，消费理念开始转变。

信息消费跃升 2.0 “快马”还需再“加鞭”

新闻

08

评论

- 08 联通拥抱LoRa是与狼共舞，陷入左右手互搏？
- 09 “电联合并”呼声是“狼来了”？

关注

- 10 打通首个5G毫米波电话 爱立信树立5G终端里程碑
- 11 中国联通发布“5G+视频”推进计划
四拳出击打造领先视频品牌
- 12 5G频谱分配在即 权衡利弊，各有所难

特别报道

运营商数字化转型

13

- 13 五大运营商的转型之道
- 14 5G时代 运营商数字化转型正当时
- 15 德国电信全面推进数字化转型 积累三大经验
- 16 英国电信乘5G东风实现数字化转型
- 17 土耳其运营商Turkcell如何成功实现数字化转型
- 18 香港电讯：培养优秀人才团队 实现端到端数字化转型
- 19 中国联通“混改”新动态 多举措优化网络建构流程
- 20 华为：如何做有“势能”的数字化转型使能者？

产业

22

监管

- 22 信息消费跃升2.0 “快马”还需再“加鞭”



44 光·承载

在产业链各环节合作伙伴的通力协助下，中国移动已完成实验网建设，SPN 试点将于 9 月中旬面向端到端的关键功能及技术进行验证，形成端到端网络能力。2019 年将进一步开展面向商用的规模试点测试。

SPN 多厂家互联互通演示引爆业界 5G 承载多方案需协同发展

运营之道

- 23 运营商拓展行业云计算领域发展策略研究
- 26 中国电信北京公司圆满完成中非合作论坛峰会通信保障任务
- 27 视频彩铃助力运营商构建微视频生态

市场

- 28 做好准备，把握机遇，实现5G变现
- 30 信通院赵强：人工智能助运营商挖掘数据价值
- 31 中国移动邓超：运营融合和规模落地是运营商AI运用关键
- 32 中国联通李一喆：电信行业引入AI需人才、技术相匹配
- 33 SA杨光：蜂窝网络运营复杂 运营商急需AI
- 34 从德国IFA2018看电子消费品发展趋势

物联网天地

- 35 中国移动助力雄安新区探索交通发展新路径
- 36 中国电信北京公司
助力首都机场智慧交通管理显实效

企业

- 37 恩智浦再出发 打造人工智能时代全新生态圈
- 38 2018天翼展年度ICT风云榜

技术

40

5G·无线

- 40 中国移动制定5G终端质量保障规划
三大举措为终端质量保驾护航5G·无线
- 41 爱立信：完成中国电信5G空口测试 将开展核心网测试

光·承载

- 42 韦乐平：5G时代，光纤需求依然强劲
- 43 毛谦：SDON+AI谱写光网络新篇章
- 44 SPN多厂家互联互通演示引爆业界
5G承载多方案需协同发展

云·IT

- 46 “绝对安全”从不存在 区块链也不例外
- 48 如何利用网络开展扶贫工作

广告目录

封二

封底

中电科仪器仪表有限公司

通信世界发行广告



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 翀 人民邮电出版社社长

编委会副主任

赵中新 中国通信企业协会副会长兼秘书长

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 中国移动研究院院长

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

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

《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：

刁兴玲 程琳琳 蒋雅丽 范卉青

孟 月 甄清岚 耿鹏飞 刘婷宜

林 嵩 羊脂玉 梅雅鑫 田小梦

吕 萌

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

工信部王新哲： 六项举措推进新一代信息技术融合发展



9月7日，全球智能经济峰会暨第八届中国智慧城市技术与产品博览会在宁波召开。工业和信息化部总经济师王新哲在致辞中指出，当前以人工智能、移动通信、工业互联网为代表的新一代信息技术发展迅速，世界正在进入以信息产业为主导的经济发展时期。

王新哲表示，工业和信息化部将按照党中央、国务院的决策部署，大力推进新一代信息技术突破应用、融合发展，推动我国经济实现高质量发展，重点做好六个方面工作：一是着力突破关键核心技术，推动产学研用融合协同；二是大力发展智能新兴产业，如智慧交通、智慧医疗、智能家居，释放数字资源对经济社会发展的倍增效应；三是深入推进智能制造，加快产业智能化升级；四是加快构建高速、移动、安全、泛在的新一代信息基础设施；五是进一步扩大和升级信息消费；六是进一步优化智能经济发展环境。

本次峰会以“数字驱动，智能发展”为主题，集中展示了智能经济、新型智慧城市领域的新技术、新产品、新成果，来自产学研用各界的1000余名代表参加了会议。

中国电信正式启动5G SA测试 建成首个运营商自控开放平台5G模型网

近日，中国电信5G联合开放实验室建成首个运营商基于自主掌控开放平台的5G模型网，正式启动5G SA（独立组网）测试。这是自2018年6月3GPP发布首个SA标准版本后，业界首个运营商组织基于开源技术、分层解耦全开放架构的5G技术验证，标志着5G SA标准步入实质产品落地阶段。



本次测试的设备厂商只需携带5G核心网功能软件和基站设备进场，在中国电信自主搭建、开放架构的NFVI测试平台上进行部署。9月4日，中国电信5G联合开放实验室技术团队在5G模型网率先打通了中兴通讯5G SA系统的First Call，首批同时进场的诺基亚系统调试也顺利进行。后续，中国电信将引入更多厂商，分批分阶段开展5G服务化架构、4G/5G协同、虚拟机/容器虚拟化部署、异厂商互通等关键技术和规模组网能力验证。

中国企业500强名单公布 移动利润前10

2018年9月2日，中国企业联合会、中国企业家协会在陕西西安发布了“2018中国企业500强”名单。信息通信行业有多家企业上榜，其中，中国移动排名为第12名、华为第16名、苏宁第17名、中国邮政第28名、中国电信第35名、京东第42名、联想第55名、中国联通第63名、阿里巴巴第69名、腾讯第75名、小米集团第142名、百度第195名。

数据显示，“2018中国企业500强”入围门槛首次突破300亿元大关，实现了16年连升。其中，金融、电信与互联网服务以及房地产行业最“赚钱”，营收、净利润数额占全部企业的比重较大。腾讯、中国移动进入利润总额前10名。

工信部：部分互联网企业 信息服务未备案

9月5日，工信部公布关于2018年上半年互联网信息服务备案工作落实不力企业有关情况的通报。其中，中国电信和中国联通辽宁分公司上榜。

工信部指出，互联网信息服务备案工作是互联网管理的基础，未备案互联网信息服务是国家网络信息安全的重要威胁。2018年上半年，工信部组织相关单位开展了未备案互联网信息服务（ICP）核查工作，2018年1-6月共发现未备案ICP达29721个。为进一步做好ICP备案工作，对行业内相关企业起到警示作用，工信部对未备案ICP数量前十名的企业予以通报批评。

工信部表示，信息服务备案工作落实不力的互联网企业要高度重视ICP备案相关工作，认真学习国家相关法律法规要求，立即开展自查自纠行动，确保各项措施落实到位。

中、日、韩三国运营商在首尔商议5G合作事宜

近日,韩国电信(KT)与中国移动、NTT docomo在首尔举行SCFA(Strategic Cooperation Framework Agreement)5G技术战略会议,并共同商议5G技术开发及商用化服务等,SCFA是2011年成立的亚洲最大规模运营商战略合作组织。

本次会议于9月5-6日在首尔KT研究开发中心召开,三家运营商相关人员共同讨论了5G商用化及服务战略、5G通话技术、V2X车辆通信技术及物联网应用等议题。

9月6日,KT集团宣布将在2018年12月首次进行商用5G信号发射,并在2019年3月针对普通消费者进行商用化服务。这也意味着,韩国将成为全球首个提供5G商用化服务的国家。此前,该公司曾先后在平昌冬奥会、韩朝首脑会晤、雅加达亚运会等会上,在传输、转播及网络服务上试验5G技术。相关机构预测,若5G能够在韩国成功运行,截至2030年将为韩国创造47.8万亿韩元的经济效果,并大大推进韩国在第四次产业革命中的发展进度。



KT集团表示,将持续强化三家运营商之间的合作,引领全球5G市场,并于明年三月成功实现5G商用。

近日,沃达丰和记澳大利亚公司(VHA)表示同意和当地运营商TPG Telecom签署合并条款,将联手在澳大利亚建立一家价值约150亿澳元的新综合运营商。此次合并预计将通过两张互补网络的组合,以及重复成本的合理化和规模经济产生协同效应。合并后的公司企业价值为150亿澳元(109.4亿美元),年收入60亿澳元。

沃达丰表示,合并后的实体公司将有能力更好地与澳大利亚另两家运营商Telstra和Optus进行竞争,并且也将有更强大的能力在下一代移动和固定网络基础设施方面进行

VHA与TPG宣布合并 澳洲电信行业产生“新霸主”

投资。沃达丰与和记电讯澳大利亚公司(HTAL)将分别持有新公司25.05%的股权,TPG股东则拥有剩余的49.9%股权。沃达丰表示,预计合并将在明年全部完成,但需要得到TPG股东和监管机构的批准。

在达成合并协议的同时,VHA与TPG另外签署了一项合资协议,两家公司将共同竞购3.6GHz频段的频谱。此前,澳大利亚政府计划在2018年11月底开始拍卖3.6GHz频段上的125MHz频谱,两家公司将合资参与拍卖。此外,两家公司还将进行谈判,目的是在未来扩大合资协议涵盖的业务,包括获取未来的频谱牌照、促进各种形式的频谱网络有效共享和5G无线接入网络共享等。

两家公司表示,即使合并交易未能通过,上述合资协议也将不会终止。

努比亚年度旗舰Z18发布



9月5日,努比亚年度旗舰手机Z18正式发布。努比亚Z18搭载骁龙845处理器,拥有8GB+128GB大内存组合,提供2400万+1600万像素的AI双摄,具备光学+电子双防抖和F1.6的大光圈以及高达91.8%屏占比的无边水滴屏。

同时,努比亚Z18还带来了Evolutionary Tensor(ET)进化张力技术,这项技术是努比亚AI研究所推出的新一代“机器进化学习引擎技术”深度学习能力,可以让手机快速学习自然语言中图像识别和语音语义两大模块。而且,通过在影像、UI、系统、游戏等方面的应用,ET技术也将使用户体验得到大幅度提升。

价格方面,相比于同价位手机,Z18性价比比较高。Z18的6GB+64GB配置售价2799元、8GB+128GB配置售价3299元、梵高星空典藏版8GB+128GB配置售价3599元。

中国联通主导首条南大西洋国际海底光缆全线贯通

6000公里

2018年9月5日，南大西洋国际海底光缆（SAIL）组织宣布SAIL海缆全线贯通，标志着该海缆完成最为关键的海底敷设，即将建成投产。

SAIL海缆由中国联通和喀麦隆电信共同投资建设，全长约6000公里，设计容量32Tbit/s，是第一条横跨南大西洋海域、连接非洲大陆和南美洲大陆的洲际直达海缆。作为南半球重要基础设施，SAIL海缆将对南大西洋区域网络设施格局产生重大影响，构建非洲-南美、非洲-北美、南美-欧洲高可靠性、高安全性、低时延、大容量全新互联网通道，进一步提升非洲互联网国际出口能力。

全球电信云市场到2023年预计将达到346亿美元

346亿美元

Research And Markets最新研究报告显示，全球电信云服务市场有望在未来五年以20%的年复合增长率增长，将从2017年的124.5亿美元到2023年增长至345.9亿美元。

这种增长将受到对OTT企业云服务需求的不断增加、电信运营商运营和管理成本的降低以及企业高管对电信云的认识不断提高等因素推动。

这份报告显示，预计到2023年北美地区将占据最大的市场份额。Research And Markets将该地区的主导地位归因于该市场移动性的增加，以及由于IT消费化导致智能移动设备的爆炸式增长。与更广泛的云市场一样，电信云市场被分为SaaS、IaaS和PaaS3个部分，统一通信和协作解决方案预计将会占据市场主导地位。

根据预测，北美地区将占据大部分市场份额，美国运营商AT&T、Verizon和CenturyLink等也有望成为主要参与者。

到2025年 5G手机专利授权每年将达200亿美元

200亿美元

近日，Strategy Analytics（以下简称SA）新兴设备技术研究服务最新发布的研究报告指出，5G手机将在2025年开始每年为专利（IP）持有者带来近200亿美元的全球专利使用收益。报告得出的结论是，爱立信、诺基亚和高通三家公司将占据这些专利使用收益的绝大部分。

SA高级分析师Ville-Petteri Ukonaho表示，“关键的专利持有者已开始披露其驱动5G设备关键技术的使用费率。爱立信和诺基亚合计将在2025年占全球5G手机专利收益总额的35%，而高通将占一半以上。”SA研究显示，虽然爱立信和诺基亚希望每台设备分别收取5美元和3.50美元的费用，但高通也将占该设备价格的一定比例。

工信部：第二季度共监测网络安全威胁约1841万个

1841万个

近日，工信部发布2018年第二季度网络安全威胁态势分析与工作综述并指出，依据《公共互联网网络安全威胁监测与处置办法》，按照及时发现、科学认定、有效处置的原则，工业和信息化部组织各地通信管理局、基础电信企业、网络安全专业机构、重点互联网企业、域名机构和网络安全企业等开展网络安全威胁监测与处置工作。

第二季度共监测网络安全威胁约1841万个，其中基础电信企业监测约1683万个，网络安全专业机构监测约3万个，重点互联网企业、域名机构和网络安全企业监测约155万个。

2023年5G 语音设施市场将达136亿美元

136亿美元

近日，Mind Commerce最新报告显示，语音将继续成为几乎所有解决方案的重要组成部分，从远程呈现到遥控机器人。该公司表示，5G语音（Vo5G）将充分利用Voice over New Radio（VoNR），最终将取代VoLTE成为主流语音技术，并更多地取代3G系统。

到2023年，预计VoNR基础设施的全球市场将达到136亿美元，2018-2023年间的年复合增长率将达到65%。

联通拥抱LoRa 是与狼共舞，陷入左右手互搏？

作者 | 陈志刚

“是朋友还是敌人”，这是一个问题，也不是一个问题。

历史上，中国联通就有左右手互搏的传统，比如CDMA和GSM，而今在物联网上，中国联通或许又陷入了左右手互搏之中。

中国联通物联网公司在业界惊诧之中发布了LoRa连接管理平台，不过似乎又在意料之中。这再一次把运营商与LoRa的关系推到了前台，这是LoRa阵营在拿下阿里巴巴、腾讯之后，在中国市场的又下一城，而且是具有标志性意义的举动。

联通LoRa连接管理平台的发布标志着LoRa阵营在中国电信运营商市场撕开了一个口子，彻底打破了移动物联网技术（M-IoT）被运营商一统天下的局面。自此LoRa从“狼来了”到了真正的兵临城下。

30万座NB-IoT基站打水漂？

联通物联网公司作为中国联通在物联网领域的专业运营公司，于2018年3月成立，其定位是“成为中国联通物联网非连接业务的运营主体”，但其却在5个月之后，突然急迫地建设LoRa连接管理平台，介入连接业务，这无疑是否定了当初的定位，更是让中国联通在移动物联网方面的战略陷入了左右手互搏的境地。

众所周知，客户对连接的需求是既定，任何设备都不可能需要在需要LoRa连接的同时也需要移动物联网连接，那么当客户需要连接能力的时候，面对联通会有两个选择，或者选择免连接费用的LoRa，或者选择按月付费的移动物联网。

以中国政企客户市场对电信运营商的认知，或许没有任何疑问，客户将会选择LoRa连接，这对于联通物联网公司来说是一件好事。按照公开消息，联通的LoRa连接管理平台将实施四大开放战略——开放芯片模组、开放终端接入、开放网关接入、开放平台对接，也可以这么认为——任何合作伙伴都可以接入。

换一句话更直白地描述，任何合作伙伴都将是联通各省公司推广移动物联网业务的竞争对手，中国联通的各省公司将面临群狼环伺的境地。

中国联通集团客户部总经理李广聚在3月曾经公开透露中国联通的物联网战略，那时候已经宣布建有30万座



俗话说“猛虎难敌群狼”，引入LoRa对于中国联通如同“引狼入室”，各省公司何去何从，将如何与合作伙伴竞争？这都是中国联通未来不得不面对的问题。

NB-IoT基站。

俗话说“猛虎难敌群狼”，联通物联网公司引狼入室，各省公司何去何从，将如何与合作伙伴竞争？这都是中国联通未来不得不面对的问题。

对外合作难道是窝里斗？

按照公开信息，联通的物联网连接管理平台引入了全球领先的物联网连接管理技术——Jasper的连接管理平台，与全球超过50家运营商使用同一平台，具备全球一点接入、统一部署的能力。

按照3月的公开信息，2018年中国联通的连接数将达到1.3亿，其核心是“物联网平台+”战略。何谓“平台+”？按照李广聚的说法，应该是在类似车联网、公共事业、工程机械、电梯运营监控、工地监控、公共安全、数字对讲、办公设备等领域形成具备商用能力的平台产品。

显然，这指的并不是LoRa连接管理平台。

目前中国联通的物联网连接管理平台已经有2万多个客户，新的LoRa连接管理平台必然会使得两个平台产生竞争，但显然Jasper平台不具有优势，在技术支持和产品研发上，获得本地公司支持的LoRa平台可能更具有优势，并且极有可能发生的情况是Jasper平台虽然全球一流但也竞争不过LoRa平台。

加速运营商的管道化

中国联通LoRa连接管理平台的目标之一是对连接数的追求，或许此平台的建设能够为中国联通的财报在连接数上增加亮点，但是毫无疑问，在价值方面，对于中国联通来说几乎相当于零。电信运营商无法从LoRa的连接中获得任何连接的收入是一个基本事实——在客户根深蒂固的观念和铺天盖地的宣传中，LoRa就是免费的。

这将进一步降低移动物联网的管道价值，虽然目前移动物联网的管道价值也已经很低。

最终的结果也许将是电信运营商仍然回归到物联网刚起步时所扮演的角色——一个纯粹的、毫无价值的连接服务提供者。

“电联合并”呼声是“狼来了”？

作者 | 陈亮

每到国内电信业出现重大里程碑事件时，中国电信和中国联通“可能合并”的消息就会甚嚣尘上。如今在5G频谱初步分配规划出台之际，又传出电联合并的风声，一时间业界各方你来我往讨论得不亦乐乎。无论是大势所趋还是竞争需要，合并与不合并总有其理由。从运营商基层业务运营的情况看，这次电联合并的呼声是否又一次“狼来了”？

当前市场已经发生重大变化

支持电联合并的观点中很重要的一个声音是：当前中国移动在移动通信市场上已经明显一家独大，在固网市场上也正加速发力；电联合并后对全面抗衡中国移动的立体市场攻势，有明显的积极作用。

如果单纯从市场竞争格局看，中国移动相对中国电信、中国联通的优势正在不断扩大。但是在国家“提速降费”要求不断深化之下，4G流量、家庭宽带、企业专线等业务竞争日益白热化，从末端市场的直接竞争看，当前电信市场已经发生重大变化。

一是4G流量市场的真正危机开始凸显。移动互联网的放大器效应使价值周期大大缩短。并且流量迅速成为市场主流和消费者的刚需，但无论是腾讯王卡等异业融合产品，还是“流量不限量”套餐门槛的不断刷低，都无法解决运营商的真正危机。这种危机，在业务层面表现为管道化日益明显，而流量同质化竞争和“提速降费”的要求进一步加剧管道化；在价值链层面表现为应用号码对通信号码身份识别作用的替代日益明显。手机号的“存在感”越发薄弱，消费者对应用号码的依赖性逐步削弱，进而导致运营商的“号码壁垒”作用变得可有可无。

二是家庭宽带市场依旧被管道竞争主导。运营商以流量业务为主导的个人客户市场，在OTT加速推动下已经迅速“沦陷”，在加速发展的家庭宽带市场上，除了IPTV业务的简单叠加，实际上运营商并无太多高价值层次的拓展举措。

三是混合所有制改革对电信市场开始形成影响。中国联通在尝试启动混改时，业内褒贬不一。虽然笔者依然秉持混改在相当时间内难以从根本上改变中国联通的竞争地位和国内电信市场的竞争格局，但不可否认混改的影响作用在逐渐增强。



电联合并无法解决运营商的真正危机，竞争者的减少不会减少竞争力度，也无法解决运营商管道化和身份识别转换问题，只是让其从“比特搬运工”变成“更优秀、更廉价的比特搬运工”。

综上，虽然电联合并的风声总是一波未平一波又起，但每一次“合并”的背景和形势都不同。在当前环境下合并是否对市场确有意义？

合并不是救命稻草

虽然国内电信市场的影响因素复杂，不能用“强者恒强、赢家通吃”的马太效应简单概括，但中国移动的“大象快跑”确实让两家友商倍感压力。遗憾的是，两家通过合并扭转竞争格局、改善竞争环境的希望恐怕难以实现。

一是合并无法解决运营商的真正危机。有人期望通过电联合并减少不必要的过度竞争，有人期望通过电联合并进一步增强竞争以促使消费者得益。在笔者看来，不管电联合并与否，在末端市场上该怎么“打”还会怎么“打”，不会因为竞争方从3家减少为两家就减少竞争力度，只会在市场饱和的情况下想尽一切办法蚕食渗透对方的市场份额。在这个过程中，依旧无法解决运营商管道化和身份识别转换问题，只是让其从“比特搬运工”变成“更优秀、更廉价的比特搬运工”。

二是合并不是带来革新的前提。为了改变运营商管道化的“宿命”，业内不少人士呼吁运营商加强变革与创新（例如中国电信的战略从“新三者”到“三化”演进），但制约创新的并非运营商的规模或综合实力，强大如中国移动，在“重启飞信”计划推出后依然是雷声大雨点小（现今连雷声也听不到），可见运营商革新的症结不在实力，更与合并无关。

三是合并不是基层员工的救命稻草。一方面，即使电联合并也无法缓解两家员工的工作压力，在大企业病的作用下，人均工作量的多寡并非与人数成反比；另一方面，竞争对手的减少也不意味着中国移动的基层员工可以松一口气，反而可能面临更加激烈的市场份额争夺态势。

那么，电联合并是否一无是处？并非如此。例如在网络覆盖质量方面，合并可以提高资源利用的有效性，有力支撑更多用户，并提升用户体验。但在这方面，网业分离也许是更好的方案。由此看来，与其探讨电联合并的可能性，不如更进一步思考网业分离是否会真的到来，以及到来之后，网业分离会为运营商、市场和消费者带来何种冲击和影响。

打通首个 5G毫米波电话

爱立信树立5G终端里程碑

此次爱立信与高通完成的数据呼叫，创造了 5G 系统发展的新里程碑。爱立信还将通过在新的毫米波频段上进行互操作性测试，为客户提供更广泛的部署选择，为消费者提供更快的网络速度。

本刊记者 | 程琳琳

据爱立信官方消息称，9月7日，通过与高通合作，爱立信利用一款智能手机外形的移动设备打通了全球首个符合3GPP标准的5G新空口(5G NR)毫米波(mmWave)电话。这条消息引起了业界广泛关注，难道5G真的来了？毫米波已经可以应用在终端上？对此，通信世界全媒体记者采访了相关行业专家，探究5G毫米波终端进展。

使用毫米波频段是最大亮点

据介绍，这具有里程碑意义的下行链路数据呼叫是在位于瑞典希斯塔的爱立信实验室完成的，爱立信和高通公司通过在39 GHz毫米波频段，利用爱立信商业化5G NR Air 5331基站，以及一款采用高通骁龙X50 5G调制解调器和无线子模块的测试设备完成。更值得一提的是，这也为业内准备进行5G商业部署增加了新的毫米波频段。

爱立信执行副总裁兼业务领域网络主管Fredrik Jejdling表示：“与高通完成的数据呼叫，创造了5G系统发展的新里程碑。爱立信还将通过在新的毫米波频段上进行互操作性测试，为客户提供更广泛的部署选择，为消费者提供更快的网络速度。”这个多厂商互操作性开发测试(IoDT)对于寻求向消费者提供5G服务的先行运营商来说是一个重要里程碑。

此外，获得新的高频段是提供极高数据速率和超低延迟的关键之一。由

于5G的高速率、大带宽需求，毫米波段受到了更多关注，本次爱立信使用的39 GHz频段就是热门的毫米波段。国家无线电频谱管理中心专家王坦博士曾表示，从全球对高频段的研究和规划情况来看，多个国家和地区均紧锣密鼓地展开了毫米波研究。欧盟表示将在2018年完成26GHz频段的规划；美国已经规划了28GHz频段的850MHz带宽，以及38GHz和70GHz部分频段；日本和韩国也将使用28GHz频段，并在积极研究39GHz频段。

我国在实现全球首发5G系统6GHz以下中频段频率规划的同时，也在积极开展毫米波频段的规划研究工作。前不久，工信部曾公开征集5G在毫米波频段使用频率的意见，包括24.75~27.5GHz和37~42.5GHz，向产业界释放出相关频段的利好信息，这也是全球关注的主流频段。

此次打通首个5G毫米波电话也表明了爱立信在5G研发和测试进展上一直处在领先地位。就在近日，爱立信在信通院实验室和怀柔外场完成了5G非独立组网架构下的端到端测试。至此，爱立信NSA相关测试如期全部顺利完成。据最新的《爱立信移动市场报告》预测，2023年全球5G用户数将达到10亿，其中一半是在中国。在如火如荼的中国市场，爱立信称将继续充分发挥自身的技术专长，携手政府和运营商在整个产业链内推进5G试验的成功。

5G终端之争即将开始

此次打通的5G毫米波电话，对终端领域而言也是一次新的突破。高通公司总裁阿蒙说：“在智能手机上使用毫米波技术已被许多人视为不可能完成的挑战，但这次演示证明我们有望为消费者带来突破性的5G毫米波体验。针对5G的争议从未停止，但这个演示验证了5G是真实的，并且它即将到来。这次成功的实验室电话证明了我们与爱立信的持续创新和合作是成功的，随着2019年初网络和移动设备的5G商业化，我们期待能够进一步引领行业发展。”

5G终端一直是兵家必争之地。SA最新研究指出，5G手机每年将为知识产权(IP)持有者带来近200亿美元的全球版税。SA高级分析师Ville-Petteri Ukonaho表示：“5G专利费将占5G智能手机总批发价格的7%左右。”Strategy Analytics得出的结论是，高通、爱立信和诺基亚这三家公司将占据这些特许权使用费的绝大部分。此次爱立信主导的全球首个5G电话打通，为爱立信和高通在专利费用方面也奠定了坚实的基础。

据了解，由于芯片研发进展缓慢，针对NSA和SA标准的5G芯片尚未大规模商用，因此5G终端的问世还需要一段时间。不过据大部分厂商此前公布的消息称，2018年底将有针对5G NSA标准的芯片问世，2019年上半年将有针对5G SA标准的芯片问世，而真正的可商用终端问世大约要到2019年中。

中国联通发布“5G+视频”推进计划 四拳出击打造领先视频品牌

5G 与视频的完美结合，将会使人类步入万物互联、万物视联、万物智联的新时代。

本刊记者 | 刁兴玲



随着超高清视频业务的蓬勃发展，大视频时代来临。将大视频作为基础业务，已成全球运营商共识。值得一提的是，中国联通已成为布局大视频业务的典型代表。9月5日，中国联通“5G+视频”生态大会（以下简称大会）召开，发布了“5G+视频”推进计划，并启动合作伙伴计划。

构建万物互联、视联、智联新时代

中国联通“5G+视频”首批合作伙伴涵盖内容、终端、芯片、系统等视频全产业链。大会还发布了中国联通VR业务技术白皮书、VR开放平台以及IPTV VR产品。

中国工程院院士赵梓森表示，目前全球互联网视频流量增长率高达31%，各类视频的流量占互联网总流量的80%，同时随着8K、VR等超高清视频技术的飞速发展，视频业务还将迎来更快增长。而中国联通“5G+视频”推进计划的发布将大力推动我国超高清视频的发展。

中国联通网络技术研究院副院长朱

常波表示，当前视频业务超高清化已是大势所趋，而5G技术的逐步成熟恰恰与各类超高清视频应用起到相辅相成的作用，5G与视频业务两者完美结合，将会使人类步入万物互联、万物视联、万物智联的新时代。以8K、VR为代表的5G网络超高清视频应用将构成未来中国联通“5G+视频”的战略核心。

推进计划包括四大部分

在大会上，朱常波对中国联通“5G+视频”推进计划进行了深入解读，他表示该计划包括四大部分，即“技术引领、开放合作、重大应用、规模推广”。技术引领是引擎，将为产业发展提供源动力和新动能；开放合作是“5G+视频”发展的必由之路，中国联通需要与合作伙伴共同努力、协同创新，构建开放合作的生态圈；重大应用是“5G+视频”发展的阶段性检验，通过在不同场景的实践，突破关键技术难点，验证实际效果，累计应用经验；规模推广是“5G+视频”发展的最终目标，可以

为广大用户提供极致视频体验、满足大家对美好信息生活的向往。

其中，技术引领包括人员储备和技术研发两方面，中国联通早在2015年就成立“中国联通4K实验室”，现已升级为“中国联通超高清视频技术研发中心”，在今年8月，中国联通为聚焦5G研发，成立包含10个行业中心、5个合作中心的“中国联通5G创新中心”。下一步，中国联通将充分利用现有研发基础，聚焦“5G+视频”关键技术研发，加快组织产业链各环节验证，打造可靠的网络能力，充分利用MEC、5G网络切片等技术，挖掘“5G+视频”的业务模式、拉通全流程端到端的业务能力。

在开放合作方面，中国联通一直积极参与视频产业组织，先后加入中国超高清产业联盟、虚拟/增强现实产业推进会，并在两个组织中担任副理事长单位，为后续重大活动转播引入5G+8K技术提供强有力的技术支撑和网络保障。除此之外，中国联通还牵头成立了4K产业联盟和超宽带联盟。

在重大应用方面，中国联通在今年9月云栖大会现场部署国内首例通过5G进行8K传输的实验网络，希望通过此次试点进行5G+8K技术参数验证。此外，中国联通也在联合信通院、青岛市崂山区政府，在青岛开展5G+VR新业务试点。中国联通还将全面支撑2022年北京冬奥会，推进“5G+视频”业务全面落地应用，把5G创新技术、大视频能力应用到冬奥会赛事体验、媒体转播、日常训练等场景中，为全球亿万观众呈现一场全终端、全场景、全超清的8K+VR奥运视觉盛宴。

在规模推广方面，中国联通将在打造重点应用场景的基础上，与合作伙伴共同推动“5G+视频”应用的规模推广，打造中国联通“5G+视频”的“领先”品牌，不仅在家庭互联网和消费互联网领域，还要在产业互联网领域实现“5G+视频”的规模应用。

5G频谱分配在即 权衡利弊,各有所难

频谱的大方向已经确定,但具体实施细则还没有讨论清楚。大致可能是中国电信、中国联通拿到 3.5GHz,中国移动拿到 2.6GHz 和 4.9GHz。

本刊记者 | 行露

近日,有传言称关于5G频谱划分方案已定,中国电信与中国联通将分别获得3.5GHz左右的各100MHz频谱资源,而中国移动获得2.6GHz附近的100MHz频谱资源。就该传言,通信世界全媒体记者采访了运营商相关专家,试图了解频谱划分可能带来的深远影响。

5G频谱划分迫在眉睫

2017年11月9日,工信部正式发布了5G系统在3000MHz~5000MHz频段(中低频段)内的频率使用规划,我国成为国际上率先发布5G系统在6GHz以下中低频段内频率使用规划的国家。规划明确了3300MHz~3400MHz(原则上限室内使用)、3400MHz~3600MHz和4800MHz~5000MHz频段作为5G系统的工作频段。

在我国,频谱并不是以拍卖形式划分,而是采用分配方式,因此政府监管部门在产业发展中影响力巨大,频段范围已定,接下来就是国内三大基础运营商怎么分。业内普遍预测,今年第三季度将明确5G频谱划分。

是否如传言中国电信、中国联通各得3.5GHz频段的100MHz,中国移动独得2.6GHz的100MHz? 运营商频谱专家透露:“频谱的大方向已经确定,但具体实施细则还没有讨论清楚。大方向是电信、联通拿到3.5GHz,移动拿到2.6GHz和4.9GHz。但移动拿到的可能不是100MHz,而是260MHz。”

3.5GHz确实是黄金频段

对于电信和联通而言,拿到3.5GHz貌似是一件喜大普奔的事情。3.5GHz为何这么让人着迷? 专家分析有两方面原因,一是得益于中国在3.5GHz频率方面的规划,依托中国广阔的市场空间,有可能拉动大规模的端到端产业链,并且目前我国5G测试主要针对的就是3.5GHz。二是从短期看,3.5GHz频段在多数区域尚未使用,运营商不需要通过频谱重耕就可以直接使用,这将加快5G业务上市时间。三是从长远看,3.5GHz可以成为初期5G网络漫游的全球频段。另外,加上Massive MIMO技术,3.5GHz将具备容量与覆盖双重优势。故而该频段一直被称为是5G部署的黄金频段。

相对而言,2.6GHz则不是那么好用。但凡开了这个频段的区域,都是无奈之举。大致原因是TDD和FDD负载均衡做起来比较难,用户体验不好,要么一张网很满、另一张网很空,要么有可能用户被两边“踢过来、踢过去”。

在5G三个阶段测试过程中,设备厂商一直在做3.5GHz产品研发和测试,4.9GHz仅有诺基亚贝尔一家研究。更不用提一直未引起足够重视的2.6GHz。一窝蜂的倒向3.5GHz必然会导致其他频段的产业链不完善。虽然2.6GHz频段清退后也是5G网络组网的优势频段,但是运营该频段却需要付出产业链从头开始培育的代价。

需中国移动“啃”2.6GHz这块“硬骨头”

完整的2.6GHz频段包括A频段(2500MHz~2555MHz)、B频段(2555MHz~2575MHz)、C频段(2575MHz~2635MHz)、D频段(2635MHz~2655MHz)和E频段(2655MHz~2690MHz)等5个连续频段共计190MHz。目前B频段、C频段、D频段已经分别分配给中国联通、中国移动和中国电信,只剩下A频段的55MHz和E频段的35MHz未实施分配。按照5G标准及协议,其带宽容量至少为100MHz。如果重耕2.6GHz频段用于5G网络建设,那么只能由一家运营商运营该频段。

重耕2.6GHz频段组网还需要考虑多方因素。虽然2.6GHz频段具备一定容量和覆盖能力,具备室外连续覆盖可行性,但是其上行覆盖受限于终端能力及功率等,上行覆盖能力较弱。上行覆盖相对于1800MHz相差4dB,相对于800MHz更是相差10dB以上。另外,2.6GHz频段目前用于4G网络的容量需求,如果重耕后用于部署5G网络,届时就要进行4G、5G混合组网,鉴于产业链成熟度及组网复杂度,目前来看,只有中国移动具有啃下这块“硬骨头”的实力。

电信、联通并不轻松

专家表示,这个方案目前尚未确定,还只是半成品,距离落地实施尚有些距离。其中还牵涉到电信、联通2.6GHz清退问题。频谱清退并不是一件简单事,难以一蹴而就。3家运营商要坐下来谈。

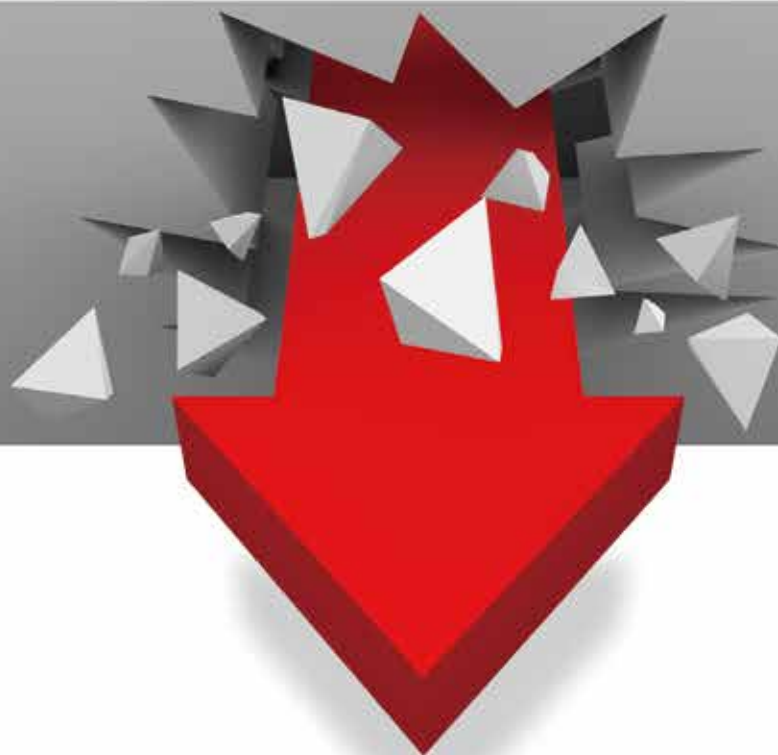
因为就中国电信的该频段使用状况分析,如果直接关停该频段的使用,会受到大量用户投诉。中国电信4G热点区域约有90MHz带宽,将其中的20MHz拿走,会对4G网络带来沉重负担。

两利相权取其重。虽然电信和联通拿到了黄金频段,但是也要付出频谱清退的代价。



五大运营商的 转型之道

全球运营商转型面临很多挑战，德国电信、英国电信、Turkcell、香港电讯、中国联通谈如何转型。



5G时代 运营商数字化转型正当时

如今数字化转型浪潮只是转型的冰山一角，通过整个电信行业的积极推进，这座冰山或将更快地浮出水面。

本刊记者 | 黄海峰

随着5G、IoT、云计算、AI以及大数据等数字技术的发展，运营商数字化转型成这几年的热门话题，也正从过去的注重“节流”，走向如今的“节流”与“开源”齐头并进。因为对运营商而言，传统业务面临互联网企业巨大冲击，营收与利润压力大增，只是进行纯粹的“节流”，并不能解决企业长远发展问题。

与此同时，5G商用将在十几个月后到来，这促使运营商发展垂直行业数字化市场。考虑到数字化转型工作也需要十个月，所以运营商抓住5G机会进行数字化转型正当时。

从“节流”走向“节流+开源”

随着运营商数字化转型的不断推进，数字化转型方向更加细分。麻省理工的研究指出，数字化转型可分成两类：

Digitized和Digital。其中，Digitized以实现更高效率、更高可靠性和更优成本为目标，而Digital则是以聚焦快速创新，实现创收和增长为方向。

数字化转型的“开源”已经备受电信产业重视。但运营商进行数字化转型落地的难题依然存在。因为转型过程涉及运营、运维、业务、人员等多方面，犹如对人进行一场大手术，治病之余可能“伤筋动骨”，挑战很大。

许多运营商并无足够数字化转型经验，担心转型变动太大，担心失败。所以他们采取观望态度。

但这个行业要进步，就需要创新的前驱者。过去几年，可以看到Telefonica、英国电信、德国电信、意大利电信、Turkcell、HKT等全球运营商，开展多个数字化转型实践，积累了丰富经验。

如Turkcell联合华为将自身打造为数字化运营商，实现在24个月内收入提高52%。Turkcell首席执行官Kaan Terzioğlu在OTF2018上介绍，Turkcell看到了四个营收重点：流量管理、搜索引擎、安全交付、移动支付等，这四个重要的收入来源将会决定接下来十年间Turkcell成长为什么样的企业。

因此Turkcell发力数字化业务，包括即时消息、运营服务、数字化平台等，同时Turkcell认为数字化生态系统也非常重要，未来将推进以数字化的方式进行公司管理、助力公司成长。“正是业务数字化帮助我们提升能力，着眼于未来。”Kaan Terzioğlu表示。

5G来临：数字化转型正当时

2018年6月，3GPP 5G第一版正式标准冻结，标志着5G时代即将来临。与4G改变生活不同，5G将改变社会，带来各行各业的数字化。

GSMA首席战略官Laxmi Akkaraju表示，未来十年，5G和AI将成为开启新纪元的两个关键支撑技术，由于5G、AI和连接可以提供更低的时延、更好的服务，无论是应急服务、公共服务、娱乐以及无人机等领域都离不开这些新技术的应用。

为了拥抱这些机遇，运营商必须优化基础架构，同时在收入、计费、体验业务和消费者方面做出改变。

可见，5G是电信行业的下一个重大机会点。而数字化转型是运营商把握5G时代的关键前提。

换句话说，5G时代运营商需要通过数字化转型实现ROADS体验、商业敏捷、自动智能，才能在智慧城市、智慧家庭、智慧医疗等商业场景中扮演更重要的角色。

其实，当前有些领先的运营商在4G的网络上已经开始提供数字服务，做得最好的运营商数字服务收入占比已经接近30%。

如果说4G时代数字服务是可选项，那么在5G时代随着全云化网络架构和技术的演进，数字服务是必选项。因为有很多研究都表明，到2025年，数字服务预计将占电信运营商整体销售收入的20%以上。

纵观全球领先运营商，很多已经联合产业链推进数字化转型，积累了大量经验。这些努力将加快数字化转型工作的步伐。



德国电信

全面推进数字化转型, 积累三大经验

得益于德国市场和欧洲市场的天然优势, 德国电信在 ICT 和 IoT 领域保持着领先地位。德国电信主要关注网络转型、全 IP 迁移以及固网和移动网的融合与云化。

本刊记者 | 田小梦

当今时代是信息化时代, 信息的数字化得到了越来越多的重视。5G 是电信行业的下一个重大机会点, 可以使网络建设精准、高效运维并促进垂直行业发展。在 2018 运营转型峰会上, 德国电信国际交付部高级副总裁 & Pan-Net 主席 Jean-

Claude Geha 畅谈了德国电信未来的发展规划。



实现数字化转型和云化转变传统与时俱进

在 益于德国市场和欧洲市场的天然优势, 德国电信在 ICT 和 IoT 领域保持着领先地位。德国电信主要关注网络转型、全 IP 迁移以及固网和移动网的融合与云化。

从客户需求层面, JC Geha 表示, 客户的需求在发生日新月异的变化, 要有针对性地明确客户需求, 电信行业不仅要和传统的电信运营商竞争, 也要和网络服务运营商竞争。

结合德国电信的数字化转型和云化过程, JC Geha 称, 德国电信在多个国家都有业务, 想要达到更加灵活且快速复制的目标, 并缩短上市时间, 速度和规模显得尤为重要。另外, 高速的发展搭配与时俱进的技术才能更好地扩展市场

规模, 在这些方面, 德国电信已经迈上了新台阶。

企业文化是企业的 DNA, 德国电信想要实现数字化和云化转型要依托于强有力的企业文化。据了解, 当前, 德国电信多次举办关于领导力的培训项目, 让领导用更高效的方式来思考如何改变传统的思维方式, 以实现数字化转型的目标。

拓展 ICT 多领域市场技术与服务相连接

众所周知, 德国电信是一家国际化公司, 是欧洲最大的电信运营商。在过去的几年里, 德国电信在欧洲部署电信运营业务, 同时, 兼顾各国数字隐私方面的监管条例, 在此基础上建设电信云, 并在实现云化的过程中做好监管。

除建立电信运营之外, 德国电信建立了测试中心、服务运营中心等。德国电信对于测试中心, 不再局限于测试技术

和设备, 而是加入测试流程, 实现技术和服务的连接, 确保敏捷与数字化。

如今, 在可扩展动态 SAP 服务 (云计算) 方面, 德国电信旗下的 T-Systems 可谓数一数二。德国电信建立的服务运营中心, 通过运用智能尽可能多地解决网络问题、软件问题、平台问题, 利用自动化来保证运营中心高效而灵活。

关于服务组合, 德国电信先拓展在一个领域可以使用的单个服务, 如语音消息、信息服务等, 然后开始实施 IaaS、SaaS。在信息层面, 德国电信部署更加复杂的服务和产品包括 Cloud CP, 另外, 对企业提供一系列优惠活动, 可购买一套端到端的解决方案, 同时赠送一些服务和平台云化方案。

JC Geha 称, 作为欧洲最大的电信公司, 从建立之初至今, 德国电信实行转型升级, 走出了自己的路线, 其中交付模式、服务组合、专业技能三方面都做出不错的成绩。

在交付模式方面, 对现有的服务或设施进行云化比创建一个新的服务、新的产品更难。比如, 实现机器间的连接云化要比核心组云化简单得多。因此, 一些新的产品和服务的云化要比现有的平台云化更加简单。在服务组合方面, 服务的组合需要供应商的中立, 德国电信要面对供应商的复杂性, 也要和供应商合作, 获取在云化过程中真正需要的东西。在专业技能上, 技术的成熟度、时间非常重要, 技术水平要做到与时俱进。

英国电信

乘5G东风实现数字化转型

BT 在英国推动了 4G 的部署，未来还将推动 5G 创新，将在 5G 开放融合过程中引入更多资金，为创新提供土壤，从而实现更好地业务增长。

本刊记者 | 程琳琳



数字化转型是现阶段运营商都在探讨的话题。近日，BT集团5G首席技术官 Fotis Karonis 在“2018运营转型峰会”上分享了BT在面向5G发展过程中进行数字化转型的成果。

Fotis Karonis表示，BT在英国推动了4G的部署，未来还将推动5G创新，将在5G开放融合过程中引入更多资金，为创新提供土壤，从而实现更好地业务增长。随着银行业交互数量的上升，以及更多连接设备的部署和数据生成，5G将带来更好的发展前景。

着力推动技术创新

Fotis Karonis表示，BT是英国最先进的数字化公司之一，其大部分客户都在用APP

购买产品和服务。BT的市场份额很大，但如何利用这些现有能力和市场份额创造更多价值是当下值得深思的话题。这就需要BT持续创新，为用户提供良好的体验。

为保证最佳的用户体验，BT正在部署5G网络，以便进一步识别客户需要，用客户数据创造价值。BT在欧洲大概有260个实体店，用户可以进入实体店了解BT的技术。实体店的作用并不仅是销售，用户还可以在这里实时体验最新的技术和设备。BT的优势在于内容整合，与亚马逊、BBC都是合作伙伴关系，所以BT可以用生成的内容创造巨大的机会，来提供良好的服务。BT在欧洲已经和合作伙伴在体育电视方面开展了广泛合作，用户可以用4G网络观看球赛，未来车联网也会是BT看好的重要应用。

融合组网将成未来趋势

除了移动服务，BT还希望为更多家庭提供固网服务。BT既有固定网络的基础设施，同时也部署了Wi-Fi覆盖。BT和EE融合以后，希望能够把固网和移动网络联合在一起，通过混合的解决方案和固定无线接入为客户提供更好的宽带体验。

要想成为行业的领头羊，BT还需要进一步提升Wi-Fi能力，和每一个家庭客户建立联系。移动网络覆盖了室内和室外，BT要确保室内和室外的无缝体验，这其中VoLTE是关键的技术，可以保证Wi-Fi在室内室外都有非常好的体验，因此BT将不断推动VoLTE发展。

融合组网将成为未来的发展趋势，把不同的网络融合在一起对客户体验的提升至关重要，对提升企业体验而言也很关键。因此BT一方面减少其他网络的频谱，进行频谱的混合，目的是扩大容量并且提供可扩展的解决方案；另一方面，建立新的核心网，通过网络企业解决方案，为大企业提供解决方案、管理方案等。

5G即将带来全行业革命

关于5G，人们总是谈论5G会带来机会，如今BT已经有了5G牌照，希望能够成为第一波部署5G的公司，就像在4G时代BT抓住了机会一样，BT也在积极拥抱5G。热门的3.5GHz等5G频谱应该很快就可以用来增强容量，从而提供很好的客户体验。

有分析公司预计2025年将有300亿设备连接，这些连接会涵盖全行业的方方面面。如5G可以为工业4.0提供低时延的能力，5G可以为银行业带来革命性的变革，通过5G和VR演示也可以方便人们的生活，5G技术为车联网赋能还可以惠及车企与用户。

土耳其运营商Turkcell 如何成功实现数字化转型

Turkcell 经过 3 年半的努力，从传统运营商转型成为数字化运营商，实现 24 个月收入提高 52%，同时，Turkcell 离网率保持较低水平。

本刊记者 | 黄海峰 梅雅鑫



Turkcell是土耳其第一大移动运营商，在运营转型上一直积极探索，寻求最佳的转型策略与方法。近日，土耳其Turkcell的首席执行官 Kaan Terzioğlu在OTF2018（运营转型峰会）上表示，Turkcell经过3年半的努力，从传统运营商转型成为数字化运营商，实现24个月收入提高52%，同时，Turkcell离网率保持较低水平。

Kaan Terzioğlu介绍，“正是业务数字化帮助我们提升能力，着眼于未来。”对外，数字化生态系统非常重要。对内，Turkcell非常重视以数字化的方式进行公司管理、助力公司成长。

打造数字化生态系统

Turkcell在数字化实践中发现了如下4个营收重点，即流量管理、搜索引擎、

安全交付、移动支付。其中移动支付占非常大的份额，在旅游资源、游戏、娱乐、教育、医疗健康等各个市场展开合作，打造数字化生态系统。Kaan Terzioğlu介绍，如今Turkcell有20%的客户使用移动支付平台，相信电商业

务的成长将推动Turkcell的业务触及金融行业。这4个重要的收入来源，将决定接下来十年间Turkcell成长为一个什么样的企业。

Turkcell的数字化业务包括即时消息、运营服务、数字化平台等。Kaan Terzioğlu表示，即时消息是Turkcell的数字化业务成功案例之一，目前有2500万客户，其中90%在土耳其。Turkcell不仅给用户提供了彼此之间的即时消息、服务，还提供企业关怀服务，这些服务使运营商真正参与到为企业客户和消费者客户服务的价值链中。

在工业4.0时代，各行各业的积极参与必然会加快数字化转型的速度。Kaan Terzioğlu表示，Turkcell将参与到医疗、交

通、农业、教育等各个行业的价值链中，同时也把AI解决方案、无人驾驶能力推向市场，真正实现数字化转型，这不仅对电信行业而言是一次绝地反击的机会，而且对国家的发展也非常重要。

数字化运营助力公司成长

如何利用数据进行公司管理将是未来发展的关键。在过去三年半的时间内，Turkcell开始为每一个关键的业务活动提供“看吧”系统，使运营商能够为所有公司提供功能服务，这一个系统是管理层所需要的，这使得公司高管看到的数据是同一个数据，看到的活动是同一个趋势，从而打造不同的运作节奏。Kaan Terzioğlu称，“例如我们有2个子公司，有20位高管，有了这样一个‘看吧’系统，不再聚焦于原来的方法，而是关注于如何给客户打造最大化的核心业务，这让我们有机会成为在市场上非常领先的快速发展玩家。”

Kaan Terzioğlu表示，为公司75%的业务流程打造实时的监控工具，可以实现从数字化服务到金融流程、订购流程、存储运营、呼叫中心等每一个数字化业务环节的可视化，让企业了解到他们的客户在做什么。如果能够结合所有的这些能力，就可以给公司带来很大的应用市场。

编辑 | 梅雅鑫 myx@bjxintong.com.cn



香港电讯：培养优秀人才团队 实现端到端数字化转型

5年前，香港电讯做出重大决策，向端到端数字化进行转型。目前香港电讯已经取得不错成绩，在B2B市场也取得了成功，正积极推进下一步转型，香港电讯规划到2020年前，整个公司将完全成为数字化公司。

本刊记者 | 刁兴玲

随着移动互联网的飞速发展，运营商网络流量使用量不断增长，然而增量不增收的问题一直困扰着运营商。为此运营商纷纷开启数字化转型，其中，香港电讯（HKT）便是运营商数字化转型中的典型代表。

数字化转型实践中心开幕

5年前，香港电讯做出重大决策，向端到端数字化进行转型。目前香港电讯已经取得不错成绩，在B2B市场也取得了成功，正积极推进下一步转型，香港电讯规划到2020年前，整个公司将完全成为数字化公司。香港电讯董事总经理Peter Lam表示，这个目标要求全公司员工都对数字化转型高度关注，网络转型、业务流程转型、服务转型等方面都要打通，打造端到端的数字化转型。

香港电讯非常重视网络与运营的创新。在运营转型方面，香港电讯很早就与华为紧密合作，实现端到端的数字化商业转型项目，涵盖业务和运营转型及基础设施云化，打造以客户为中心的ROADS（Real-time、On-demand、All-online、DIY以及Social）体验。

近日，香港电讯与华为携手成立的数字化转型实践中心开幕。数字化转型实践中心坐落于中国香港，目标是分享香港电讯在其业务数字化转型过程的经验与



成果，后续也将针对更多转型焦点与运营商共同开展数字化转型的实践探索和能力构建，以加速其数字化转型进程。

此外，在数字化转型实践中心，由运营商、华为、最终用户和第三方合作伙伴组成全功能团队，将瞄准不同的转型场景，经历五个阶段（Envisioning、Ideating、Prototyping、Realizing以及Scaling），探讨以更敏捷及低成本的方式拓展数字化转型的能力。值得一提的是，数字化转型实践中心也将连接华为云开放实验室，使得客户可以获得最多的解决方案和能力支撑，并体验转型后的服务。

四步走，培养数字化转型优秀人才团队

为了实现网络敏捷、快速推出新业务、网络弹性扩容以及更低成本运营，为5G做好准备，香港电讯已通过转型云平台加快新服务的推出。提到香港电讯的转型云平台，不得不提香港电讯在人才培养方面的成功经验。

香港电讯无线工程部助理副总裁

Kar Shun LUK表示：“推出了新服务后，我们第一个诉求就是如何找到一个团队推动这项工作。考虑到推出的这项服务有很多技术附加性，因此我们决定从传统核心规划团体中选取一些人员组成团队，从头学习新的技术、全天候关注平台等。”

这个新团队在工作过程中主要面临三大挑战：一是技术的复杂性，因为网络架构有很多层级，在这个过程中如何进行端到端的监控是个问题，为此香港电讯通过引入与华为共同建设的新运营平台，为这个团队降低了压力；二是如何学习这么多的新知识，每个人的分工是什么；三是工作中涉及工程团队、服务团队、销售团队等多个部门，具体工作如何开展值得商讨。

Kar Shun LUK透露，为解决转型团队在工作中遇到的问题，香港电讯在人才发展上的经验基本采取四步走。第一步是获得必要的技术；第二步是梳理现有流程，确保端到端的交付尽可能平滑，评估服务质量；第三步是设计和自动化，利用在运营中的已有经验，让员工自己决定自己的策略；第四步是AI运营，把运营建立在AI的模型上，为5G做好准备。通过这四步，香港电讯培养了优秀的网络转型人才团队，有效支撑了香港电讯数字化转型工作。

中国联通“混改”新动态

多举措优化网络构建流程

在优化现有网络构建流程环节中，中国联通与华为等公司展开密切合作，不仅解决了低容量的问题，还解决了低覆盖问题，同时也为敏捷运营提供了坚实的基础。

本刊记者 | 孟月

云计算、大数据、物联网、人工智能等新技术的落地和兴起正在加速数字经济时代的到来，而数字化技术不断改变电信行业的工作模式，数字化转型也不断推进。2017年是中国基础运营商深度转型整合的一年，也是中国联通实施战略性转型的开局年，中国联通的“混”已经基本结束，下一步的重头戏“改”也已在路上。2018年，中国联通持续深化混合所有制改革，围绕轻触点、轻成本，创新商业模式，加大力度推动互联网化运营转型，移动业务继续快速、高质量的发展。

2I2C战略见成效

中国联通深化流量经营，与腾讯、阿里、百度、京东、滴滴等公司持续推进互联网触点合作，以低成本和薄补贴的发展模式有效触达新用户，尤其是青年市场。“中国联通2I2C战略转型取得了良好成果，短短一年时间内已经增长了近1亿用户，带动4G用户快速增长。”中国联通网规网优首席架构师孙碧涛在“2018运营转型峰会”上表示。

中国联通持续推进面向互联网、个人客户等创新业务模式，促使销售费用和成本明显下降，极大地促进了业务规模发展。“尤其是接受互联网巨头投资后，中国联通更具能力提供更具吸引力的套餐。”孙碧涛表示，“中国联通



和OTT企业强强联合，取得了明显成效。从2016年底到2018年8月，4G用户数量从1亿跃升至2亿，约有40%的新用户都是2I2C用户，平均每个用户DOU是9GB，而2I2C用户DOU达到17GB。但是随着用户和流量的爆增我们更需要考虑如何提升用户体验。”

挑战与应对举措

2I2C业务带有互联网特性，年轻人居多，用户倾向于更便宜的套餐和应用，故而2I2C业务为中国联通带来效益的同时也提出了新挑战。

一是用户需求带来网络压力。由于2I2C用户和流量的增加，流量热点发生变化，校园、小区以及城中村流量比例显著上升，校园成为了最大的热点区。并且2I2C用户的活跃度比平均用户更高，2I2C用户更倾向于使用高清视频服务，约40%的2I2C用户希望清晰度达到720P

及以上，这些新需求对网络部署提出了更高要求。

二是中国联通传统的网络构建流程从规划到最后部署需要200个工作日，不能应对流量快速增长带来的挑战。

如何快速实现网络匹配以适应市场扩张？“为了让网络匹配市场的快速扩张，中国联通正在做出改变，比如优化现有网络构建流程为敏捷运营提供坚实的基础。”孙碧涛介绍道，“中国联通与华为等公司展开了密切合作，通过不断精简规划、分析设计，形成大、小两个循环流程以快速解决问题。小循环是快速扩张流程，用来解决低容量问题；大循环是滚动性流程，解决低覆盖问题。”

同时，中国联通开发了从优化需求识别、容量扩展告警到自动解决方案匹配的高度自动化和高效率的流程，智慧规划工作流，在流量预测、站点规划等方面，系统会先分析用户和站点侧的数据，根据不同指标分类，再进行迭代式模拟，从而选择最优解决方案，综合考虑规划和投资问题，最终实现详细网络站点设计。

“此外，中国联通也与开展视频、支付、即时通讯业务的OTT企业开展了广泛合作，并且取得了不错的成果。中国联通希望更多的OTT企业与运营商开展合作，以保障更好的移动用户体验。”孙碧涛最后表示。

华为：如何做有“势能”的数字化转型使能者？

进入2018年，运营商服务市场需求突变。随着5G、互联网、AI、云计算、大数据、IoT等数字化技术成熟发展，更多的连接和智能因素影响着电信业运营与发展。运营商需要尽快进行数字化转型，在提升网络运营、运维效率之余，还要孵化新业务，获得商业价值。

本刊记者 | 黄海峰



作为已经连续多年保持高速增长 ICT企业华为，华为应该如何保持不败？不同的人有不同的答案，而华为创始人任正非此前给出的答案是“服务体系”。

过去数十年里，全球运营商建设蕴含数百万基站的庞大基础网络，都离不开高效的服务支持。任正非认为，华为这套历时数十年建立的服务体系，不容易被超越，特别是这条防线正在逐步人工智能（AI）化，所以任正非表示“服务将是我们不败的基础”。

可见，华为内部非常重视服务业务。但说起华为全球技术服务部（GTS，以下简称华为服务），很多人不甚了解。其实，华为服务所提供的业务，是华为运营商业务的支柱业务之一，年营收额超过100亿美元。

那么，在5G来临背景下，运营商运营

维护等方面的转型到底有哪些变化？华为又准备怎么做？

趋势：数字化转型进入新阶段

进入2018年，运营商服务市场需求突变。随着5G、互联网、AI、云计算、大数据、IoT等数字化技术成熟发展，更多的连接和智能因素影响着电信业运营与发展。

在电信领域，个人、家庭和组织等最终用户，对运营商数字业务要求更高，即要求ROADS（实时、按需、在线、服务自助及社交）体验。运营商需要尽快进行数字化转型，在提升网络运营、运维效率之余，还要孵化新业务，获得商业价值。

与此同时，对于即将商用的5G，电信行业马上要面临的市场需求是使能网络

精准建设、高效运维、使能发展更多垂直行业。因为在5G新应用场景下，行业、生态对运营商提出更高要求。

数字化转型尽管挑战很大，但充满魅力。Telefonica、DT、BT、KPN、LG Uplus、Orange、Turkcell、中国联通等全球运营商高层，以及GSMA、TM Forum、Cable Europe、SFIA Foundation和BBVA银行等行业领袖，在OTF2018上分享了他们的数字转型优秀实践和经验。

TM Forum首席执行官Nik Willetts表示，数字化转型需要找对的人，自上而下开始转变，最重要的还是文化必须改变更彻底，这对商业成功有很大的作用。比如5G时代将会有72%的收入取决于企业是否能够给不同的行业提供定制化服务，这就意味着企业相关人员要转变观念。

五年前，香港电讯（HKT）做出重大决策，进行端到端数字化转型。目前香港电讯已经取得不错成绩，在B2B市场也取得了成功，正推进下一步转型。香港电讯规划在2020年前，整个公司成为完全的数字化公司。HKT董事总经理Peter Lam表示，这个目标要求全公司上下都对数字化转型高度关注，比如网络转型、业务流程转型、服务转型等方面打通端到端的数字化转型。

KPN首席技术信息官Bouke Hoving认为，实现数字化转型的本质就是要减轻客户负担、解决客户痛点、优化客户路径。从过去以产品为中心的割裂性公司转换成数字化公司，需要人的转变，同时也要把最终用户纳入进来让客户更加满意。而实现赋能、通过改变工作方式实现扩容，就意味着要打破“部门墙”，才能够真正推动变革。KPN与微信合作就是要吸引更多的中国用户，这是KPN所关注的。



中国联通网规网优首席架构师孙碧涛介绍了中国联通的敏捷运营转型。孙碧涛表示，中国联通2I2C战略转型取得了良好的成果，短短一年时间内已经增长了近1亿的用户。为了让网络匹配市场的快速扩张，中国联通正在做出改变。

建议：小处着手，大处着眼，小步快跑

从多位专家的介绍看，数字化转型之路充满机遇，也很复杂，包括网络、IT、组织、人员等方面的转型，需要经历多个阶段。针对上述挑战，华为也从方案、人员等方面发力，意图做有“势能”的数字化转型赋能者。

“数字化转型不是一蹴而就的，一般至少需要18个月才能初见成效。当下进行数字化转型正当其时，因为再过18个月，5G技术已经基本成熟，不可错失转型良机。”就运营商发展数字化转型，华为董事长梁华给出建议。

以华为的成功经验为例，为了成功实现转型，运营商应该选择一个业务场景作为突破点，小处着手，大处着眼，协同业务和IT，快速形成业务规模。

梁华进一步解释了华为所提倡的小步快跑模式。运营商要以最小步伐行动起来，把简单的事情做好、做顺，对行动获得认知，然后再做更复杂的事情和更大的行动，再认知，再向前走。

华为全球技术服务部副总裁荀速在演讲中进一步解释道，通过一个个小问题的解决，运营商可以逐步以数字化的方式构建、完善基础设施和平台，同时其团队也能够积累经验、增强软件技能，逐渐培育适应

数字化转型人才和工作模式。

行动：华为铺筑迈向数字化之路

为更好地助力运营商数字化转型成功，华为

规划构建统一的数字化平台，首先应用于华为内部，待成熟后再为客户和行业提供服务。华为全球技术服务部总裁汤启兵表示，华为此前计划在三年（2017-2019年）内打造“数字化GTS”，作为其自身数字化转型的试点。

据悉，这个数字化平台将具备以下特征——充分协同并融入业务流程、统一数据模型并可平滑交换数据、云原生和能力开放，以及智能化。基于该数字化平台与内外部生态协作创新，华为可以快速提供最佳解决方案以满足客户需求，实现商业敏捷。

而未来华为的目标是帮助运营商打造网络自治和服务2.0，用架构性创新解决电信行业的结构化问题，通过数据与知识驱动的智能网络，达到自动、自愈、自治、自优的网络“自动驾驶”目标。

此外，华为在OTF2018重磅发布了六大最新商业解决方案，加速运营商数字化转型。第一，华为联合HKT宣布数字化转型实践中心（DTPC）并正式投入运营。基于该中心，华为与运营商将一起开展数字化转型的实践探索和能力构建。

第二，华为发布业务创建智能中心（SCC）解决方案，

通过采用全新的业务创建与运营模式，以数字化服务帮助运营商全面实现网络自动化。SCC解决方案将基于设计运行分离的数字化平台、DevOps的流程和全功能

敏捷团队，帮助运营商实现规建维优营部门间的“零壁垒”、业务规划设计的“零编码”和网络管理的“零触碰”。

第三，华为发布“ShapeCloud”数据中心集成解决方案，帮助客户高质量地塑造建设一个按需建设、统一管理、生态汇聚、全服务化的数据中心。该方案是基于华为14年的数据中心集成、全球超过800个数据中心集成项目经验所打造。

第四，华为发布了稳健网络服务。华为稳健网络服务面向运营商网络，基于智能化技术进行场景化的风险预测和闭环，可实现网络健康可度量、网络风险可预测、网络故障可管控，支撑运营商显著提升维护效率和网络可靠性，助力运营商迈进智能化维护新时代。

第五，华为联合香港电讯、全球移动供应商协会（GSA）发布《室内5G网络白皮书》，从5G业务对室内网络的需求、存量网络演进、目标网建设面临的挑战、建网策略等方面详细阐述了室内5G建网思路。

第六，华为发布了全云化IoT连接使能平台OceanConnect CEP Cloud。这是面向电信运营商提供聚焦B2B客户，使能IoT垂直行业领域的运营管理平台，通过使能IoT连接+X敏捷高效运营，帮助运营商聚合数字化生态，驱动B2B和B2B2X的新业务增长。

美国管理学大师史蒂芬·柯维曾强调“以终为始”。相信运营商在数字化转型中，采用大处着眼、小处着手思路，通过立即行动、小步快跑，才能真正抓住万物互联的智能世界新机遇。

编辑 | 蒋雅丽 jiangyal@qixintong.com.cn



信息消费跃升2.0 “快马”还需再“加鞭”

信息消费正在从 1.0 加速向 2.0 跃迁，由线上为主的消费向线上线下融合的新型消费形态转变，消费群体不断扩大、消费边界不断拓展、消费体验明显提升，消费理念开始转变。

本刊记者 | 蒋雅丽

企足矫首，信息社会的脚步已经临近，随之也带来了消费观念和方式的改变。其中变化最大的就是信息消费，已成为创新最活跃、增长最迅速、辐射最广泛的经济领域之一。

如今，信息消费呈现出了新的特征，群体不断壮大、边界不断拓展、理念加速转变，以及消费体验明显提升，这有利于新一代信息技术与社会经济各方面的融合发展，带动传统产业数字化转型，壮大我国数字经济整体发展。

同时，信息消费对推动经济质量的变革和效率提升也起到重要作用。9月4日，为贯彻落实国务院关于进一步扩大和升级信息消费的40号指导意见，中国信息通信研究院和中国信息消费联盟共同举办了解读会，帮助社会各界进一步理解《扩大和升级信息消费三年行动计划（2018—2020年）》。

一匹“快马”四袋“粮”

在拉动经济增长的三架马车（投资、消费和出口）中，消费贡献日益突显，而信息消费又属消费组成中“跑”得最快的一匹。工信部信软司信息服务业处副处长李琰在解读会上指出，信息消费对于促进经济社会发展有四个方面的作用。

一是扩大内需、稳定增长。李琰表示，近年来，电子商务、数字内容等热点领域发展迅猛，服务类消费占比达到了70%，这有力地推动了信息消费保持强劲势头，突破了传统消费增长瓶颈形成一个大型



新兴市场，对于扩内需、稳增长开辟了广阔空间。

二是促进消费结构升级。消费结构升级可以大致分为三个阶段，最先以生存为主，而后非耐用消费品比重逐渐缩小，电视、相机和服务等耐用消费品比重逐渐扩大。最后，耐用消费品向更高档化方向发展，IT和通讯消费比重不断提升。从发达国家过往经验来看，消费水平和收入结构有强匹配关系，可扩展性消费是消费升级重要体现。

三是促进产业转型。信息消费能够呈现供需之间的自我平衡，催生海量应用需求，为设备制造厂商、网络设备商以及软件和信息服务企业带来很大的增长空间。同时，这种需求反作用于产业结构，使得资金、技术等资源从低端向高端产业形态转移，带动企业发展理念、组织结构、管理模式、商业模式全面变革，最终实现产业多角度、全方位的转型。

四是改进民生和促进就业。以信息消费引领投资和激励机制带动就业改善民生的良性循环正在逐渐形成，一方面通过信息产品和服务的直接消费带动软件、数字内容、互联网等行业快速发展，直接创造大量的就业机会。另一方面，互联网平台也带来了许多就业门槛低、就业形势灵活的机会。据统计，2017年阿里在线零售平台创造了3681万个就业机会。

“快马”加鞭 改善环境是关键

近年来，我国宽带网络建设取得了举世瞩目的成就，提速降费深入推进、互联网和经济加速融合，信息消费的内涵和外延发生了深刻变化——信息消费正在从1.0加速向2.0跃迁，由线上为主的消费向线上线下融合的新型消费形态转变，消费群体不断扩大、消费边界不断拓展、消费体验明显提升，消费理念开始转变。

当然，迎来新机遇，新挑战也离之不远。“一是部分地区的消费潜力尚未得到真正释放，像城乡之间、东西部区域之间，数字鸿沟抑制了信息消费需求的释放；二是高端和有效供给创新不足，满足不了消费者需求；三是平台支撑保障能力还需提升；四是信息消费的环境日趋复杂。”李琰表示，面对挑战，工信部将加快完善信息消费相关政策体系，贯彻落实信息消费政策文件，持续优化完善信息消费发展环境。

当下，信息消费对国民经济的贡献不局限于消费或产品本身，而是信息技术产品和服务在各行业的融合渗透、广泛应用，可以推动制造业、农业以及服务业等各领域融合创新，孕育形成新的热点和模式，开拓更为广阔的消费空间。面对这样一匹信息消费“快马”，各方应共同努力，使其不仅“跑”得更快，还能“跑”得更稳。

编辑 | 蒋雅丽 jiangyal@xinhong.com.cn

运营商拓展行业云计算领域发展策略研究

对运营商而言，以行业云为切入点，向上可拓展通用解决方案和行业应用，向下可拓展网络、通信等传统 CT 业务。

北京邮电大学 | 唐浩

万物互联时代，垂直行业生产和管理的数字化、网络化、智能化加速推进，传统IT系统难以满足爆发式增长的数据存储、计算与应用需求且扩容与运维成本高昂，因此行业云将逐步成为刚需。

“云载万物”趋势确立 行业云发展潜力巨大

“云载万物”趋势下的行业云市场具有以下特征。一是市场潜力巨大。从国外市场来看，美国银行、通用电气等大型传统企业正积极考虑或已采用行业云。据RightScale、Gartner面向大型企业和组织的调研，大部分企业均有企业级应用云端部署计划，且高达40%的IT预算将会支出在云及相关服务上。从国内市场看，2016年行业云服务市场规模达到520亿元，2019年有望达到1183亿元，年均增长率将超过30%。二是价值高、利润厚。行业云注重平台及之上的SaaS、BPaaS服务领域，如大数据分析、企业级通信、供应链管理等应用与解决方案，价值空间较大。三是用户黏性强。行业云服务定制化程度高，一

旦部署将形成较高的进入壁垒与迁移成本。四是示范效应显著。对于后发云服务商，成功实现1~2个重点行业的突破将形成巨大的品牌与示范效应，甚至构建该产业的进入壁垒。

随着基础设施布局的逐步完善和虚拟化、分布式存储等关键技术的成熟，块存储、内容分发网络、数据库系统等云计算基础产品同质化严重，已经进入成本竞争阶段。同时，随着传统行业将过程控制、自动化、安全交易等生产环节向云计算平台迁移，云服务需求将逐步向融合大数据、人工智能、区块链等新兴技术能力的综合行业解决方案延伸，新兴技术整合能力已成为云服务商在行业云领域的重要竞争优势。例如，IBM Bluemix除提供IaaS、PaaS平台服务外，其承载的商业人工智能系统Watson具备领先的深度学习与增强学习能力，可广泛应用于医疗影像、机器人等多种行业场景。

通用云主要面向互联网企业与中小企业，以标准产品和服务为主，是典型的规模经济，云服务巨头已取得了该市场的绝对主导地位，后发者机会渺茫。从国内

市场看，阿里云领跑，世纪互联、光环新网等跟跑的“一超多强”通用云行业格局已经形成。从国际市场看，云服务巨头优势同样明显，AWS、微软、谷歌、IBM四巨头合计市场份额超过65%且呈增长趋势。同时，云服务巨头频繁发动价格战以巩固其市场优势，如AWS核心产品自上线以来累计降价逾50次、阿里云2016年主要产品降价17次。因为缺乏竞争优势，HPE、Verizon、思科等知名企业甚至退出了通用云市场。

受安全性、稳定性、迁移成本等因素影响，大中型企业、政府、科研机构生产系统云化进程不一，行业云市场总体仍处于培育期。同时行业云市场高度碎片化，云服务巨头标准产品的规模收益难以发挥，细分领域领先企业先发优势无法快速复制，行业云市场缺乏主导者，仍有深耕市场的发展窗口期。GE、华为等后入者及IBM、Oracle等转型IT企业均将行业市场作为主攻方向，寻求突破。

“先圈地、后收费”的方式揭示了行业云商业模式战略性考量。与通用云产品按周期、按使用量为主的标准化收入模式相比，行业云市场屡次出现“0元中标”等现象，“先圈地、后收费”的战略考量凸显。一方面，行业生产信息系统具有垄断性特征，主要体现在云服务商向用户提供行业网络与IT系统设计建设与运维服务的连续性和稳定性。这既为云服务商在合约期内通过提供增值服务培养用户依赖性提供了便利，也给新进入者设置了技术与成本障碍，从而获取后期运维服务与扩容升级的议价优势。另一方面，部分

表1 主流运营商云网数服务合作情况

运营商	云网数服务提供商	合作模式
AT&T	AWS、Azure、IBM	运营支撑、捆绑销售
Verizon	AWS、Azure、IBM、Salesforce、Oracle	运营支撑、捆绑销售
Vodafone	AWS、阿里云、EMC、Cisco	运营支撑、捆绑销售
德国电信	华为、GE Predix、Azure、Salesforce	联合运营、系统集成
日本软银	阿里云	合资公司（SB Cloud）
中国联通	阿里云、百度、京东等	建立生态联盟
中国电信	阿里云、华为、GE Predix	联合投标，捆绑销售/联合运营

行业用户信用度高，云服务商可灵活采用后付费、差异化定价甚至阶段性“免费”方式为用户定制云服务产品与解决方案，以换取长期捆绑。

运营商对拓展行业云“英雄所见略同”

目前，主流运营商云计算发展路径主要有以下两种模式。

一是传统的一体化模式。该模式以信息基础设施为基础，突出发挥运营商在数据存储与网络带宽上的优势，提供包括数据中心、传输网等在内的“基础设施+平台+上层应用（集成）”一体化云计算服务。目前，德国电信、NTT docomo、沃达丰、中国电信等大多数主流运营商均基于此发展模式。

二是去数据中心的软件化模式。此模式以美国运营商最为典型。由于自身数据中心建设、运营不具备成本优势，Verizon、AT&T等向第三方出售数据中心，以长期租赁方式获取资源使用保障。一方面，收购方（Equinix等数据中心运营商）专业化运营能力更强，有助于云计算基础资源供给的提质增效；另一方面，运营商摆脱了沉重的资本与运营开支，将获取资金用于强化网络、云计算平台能力及解决方案能力，向IPaaS+SaaS的软件化云服务商转型。

随着云计算与大数据、人工智能等技术加速融合，云计算能力体系将向平台化、智能化、开放化的“云网数”一体方向演进，技术与产业的合作共创及投资并购成为主流运营商快速获取云服务核心能力的两条捷径。

一是面向产业链的合作共创。AT&T、Verizon、德国电信等以联合运营、捆绑销售、系统集成等多种合作模式与AWS、微软Azure、IBM等产业链伙伴开展不同程度的合作共创，迅速补强自身短板。例如，AT&T在云计算基础设施平台层引入AWS合作运营，在管理平台及应用侧与Azure、IBM（Bluemix、Watson）等具备大数据、人工智能等领先技术的伙伴合作提供面向行业的深度解决方案。

二是面向关键能力的投资并购。该模

式通过投资、收购等手段获取云计算平台能力和虚拟化、大数据、安全管理等关键技术及行业客户资源，以美国宽带运营商CenturyLink最为典型。CenturyLink自2011年起，连续通过8次战略收购交易，迅速提升IPaaS平台能力、数据库/大数据与安全等关键技术水平及全球网络、托管和交付的服务能力，进而成为具备一定影响力的云计算公司。

对运营商而言，以行业云为切入点，向上可拓展通用解决方案和行业应用，向下可拓展网络、通信等传统CT业务。同时运营商长期扎根政企市场，积累了丰富的客户资源，对部分行业信息生产系统需求有深度洞察，具备行业云产品开发与市场扩展的双重优势。因此，主攻行业云成为主流运营商的普遍选择，交通、政务、能源等行业成为聚焦领域。例如，德国电信、NTT docomo、软银等通过与主流云服务商或IT服务商合作，以通用云IaaS/PaaS能力为基础，通过第三方集成等多种手段开拓中大型企业；英国电信提出专为企业设计的可让用户从全球众多供应商中采购云服务的“云上云”（BT Cloud Connect）愿景；美国Verizon更是于2016年中关闭了部分通用云服务，转而聚焦面向跨国公司和政府机构客户的战略性业务推广。

对国内运营商行业云拓展的策略建议

第一，坚持一体化模式，围绕新型信

息基础设施构建云计算资源的战略储备。

做强以云数据中心及其传输网络为核心的新型信息基础设施对公司具有战略意义。一是落实国家网信工作要求，以基础设施筑牢强国战略，支撑经济发展方式转变与经济结构调整。二是承载互联网内容引入，应对骨干网非对称互联，改善用户互联网访问感知。三是盘活存量数据中心资源，发挥驻地云数据中心布局优势，满足政务、金融等行业属地化数据存储与运维需求。四是增强产业链合作议价能力，以差异化的云网资源优势掌握合作主动权。因此，应围绕“建需匹配、适度超前”原则，综合地理条件、业务需求、人才储备等因素，统筹新型节能大型/超大型数据中心建设与骨干网、二级节点带宽升级，确保云网能力匹配；整合分散的区域性数据中心，提高资源集中度与运维集约化水平；灵活采用自建、升级改造、合建、外购等多种手段，提升需求热点区域资源配置水平；推进现有数据中心的节能、高效转型，探索新型制冷方式，向低功耗、高算力定制化服务器升级，实现能力供给的降本提质增效。

第二，构筑“央企+属地+行业”的多属性身份优势，实现重点行业的有效切入。

目前，境外厂商云计算及相关增值服务均需通过国内服务商落地，极大制约了国际巨头在中国的业务开展。同时，中央及各级政府密集出台支持自主云计算服务的政策，云服务商身份管制不存在放宽的空间，国内运营商的央企身份将成为

表2 CenturyLink云计算领域投资并购情况

序号	时间	收购事项
1	2011年	收购Savvis，补齐管理托管和云服务能力
2	2012年	收购AppFog，增强PaaS能力
3	2012年	收购Tier3，增强IaaS能力
4	2014年	收购DataGardens，增强收据备份和容灾能力
5	2014年	收购Cognitilytics，增强大数据能力
6	2015年	收购Orchestra，为云服务平台补入DBaaS数据库服务能力
7	2016年	收购netAura，增强安全管理服务能力，获取商用和政府类的客户资源
8	2016年	收购ElasticBox，加强全球网络、托管和交付能力

表3 主流运营商行业云布局情况

运营商	云品牌	行业布局
德国电信	Open Telekom Cloud (OTC)	OTC启动伊始便聚焦大型企业, 涉及交通、工业、科研、能源等行业, 用户包括大众、宝马、奔驰、奥迪、西门子、通力电梯、壳牌石油、欧洲核子能实验室、林德气体等
沃达丰	Vodafone Cloud	大力拓展政务、能源、医疗工业等行业, 用户包括英国国家电网、英国国家医疗服务体系、英国司法部等各行业龙头企业/组织
西班牙电信	Telefonica Cloud	积极布局汽车/交通、能源、金融、公共服务、媒体、零售等行业, 瞄准各行业大中型企业用户
NTT docomo	Enterprise Cloud	主要面向大企业, 提供完整的私有云咨询、迁移、运维和管理服务
	Global Virtualization Service	主要面向跨国大企业, 提供VDC服务(虚拟数据中心)
Verizon	Verizon Enterprise Cloud	关闭公有云存储服务, 转向聚焦跨国公司和政府机构客户、大企业, 以私有云托管业务为主体

重要优势。

在央企身份的基础上, 运营商应进一步构筑结合属地与行业的多属性身份优势。一直以来, 地方政府、行业主管部门在云计算服务等招标中存在向属地或业内ICT企业倾斜的现象, 政务、交通等领域尤为突出。据中国政府采购网统计, 在2016年的184例政务云招标中, 山东、江西、宁夏等多地公开招标项目中标者绝大多数为本地企业或本地企业参与的联合体。因此, 运营商应积极与属地企业、目标行业内重点企业合作, 以联合投标体、PPP等模式在政府与行业项目竞争中获取“多属性”身份, 构筑行业进入优势。

第三, 优先发展行业云, 聚焦重点行业、重点地区, 以点带面取得实质性突破。

在构筑通用IPaaS平台能力的基础上, 明确行业云的优先发展地位并给予必要的资源倾斜。在路径上, 一是聚焦重点行业, 基于能力可实现行业价值, 选取对云端迁移需求迫切、市场空间大、网络安全要求严、具备行业洞察基础的行业, 如政务、金融、能源等, 发挥央企“国家队”的身份优势, 提供“网络+平台+产品+应用”的集装箱式服务; 二是聚焦重点地区, 结合属地下沉的渠道能力和驻地云计算资源布局, 避开阿里、腾讯等云服务巨头深耕区域, 集中资源重点突破, “以点带面”拓展市场空间。

从外部经验看, 部分运营商“以点

带面”的行业云拓展已取得显著成效。德国电信与华为联合运营的“开放电信云”(Open Telecom Cloud)以其首批用户欧洲原子能组织(CERN)为入口, 深挖科研机构高性能计算、大容量存储等需求痛点, 进而成功中标为10家欧洲顶尖科研机构服务的Helix Neblula科学云, 并有望进一步承接上述机构的云计算业务。

第四, 内引外联, 持续推进“云网数”一体的云计算能力体系构建, 打造开放共创的产业生态。

为适应“云网数”一体的云计算能力发展趋势, 运营商应着力构建围绕云计算平台、整合新兴技术能力的云服务体系与开放共创的产业生态。采用基于IaaS/PaaS层的深度合作与面向第三方的SaaS层开放合作模式, 快速实现云计算平台核心能力

的集约化与应用服务的生态化。在平台能力方面, 选取1~2家技术领先、互信程度高、合作意愿强、制衡关系有效的创新企业, 优先采用联合运营模式、按业务收入分成(RS)模式, 共同投入、共担风险、共享收益, 打造具有国际先进水平的IPaaS云计算平台, 并通过建立反哺机制推动云OS、云安全等关键要素的自主能力培育。在应用能力方面, 坚持“被集成”, 基于开放生态系统打造面向重点行业的“应用商店”, 满足行业用户的差异化需求, 加快推进新兴技术领域企业及科研机构的合作, 加快培育相关领域关键技术及科研机构的合作, 加快培育相关领域关键技术与产品研发能力, 实现云计算价值空间的重构。

第五, 建立健全面向战略级业务的价值评价体系, 支撑云计算业务深化经营。

一是落实省级公司体系内云计算产品的销售和服务责任。完善计算资源销售与解决方案服务考核细则, 加大全国全网收入的考核力度。二是打通面向战略级客户的“绿色通道”, 探索灵活的产品与服务模式以适应激烈的行业竞争。三是探索建立“生命周期+协同价值”的评价体系。一方面, 面向全生命周期, 扶持培育期、成长期产品, 科学评价以当期收入换取长期捆绑等ToB服务模式即行业快速扩展中可能出现的战略性亏损; 另一方面, 量化评价云计算业务对全网业务的协同效益, 例如由云计算业务承载或引入的大数据增值服务、信息系统与网络扩容、互联网内容引入等。

编辑 | 梅雅鑫 myx@bxintong.com.cn

表4 三种合作收入分配模式对比

模式	概述	收费机制	退出机制
按使用增量付费 (Pay as You)	按一定周期, 运营商按新增使用容量向合作方支付部分或全部项目金额	1、通常设置保底KPI; 2、按周期按新增业务使用量向运营商收取软硬件费用	合同到期, 运营商可按残值购买未销售的剩余设备
按使用量付费 (Pay as You Use)	按一定周期, 按照业务实际使用量支付部分或全部项目金额	1、通常设置保底KPI; 2、按周期按业务总使用量向运营商收取业务使用费用	合同到期, 运营商可按残值购买未折旧完的设备
按业务收入分成 (Revenue Sharing)	部分或全部的项目金额按照双方约定的分成比例进行收入分成	1、双方拥有业务的共同定价权; 2、通常设置保底KPI; 3、根据业务实际收入按约定比例分成	合同到期, 运营商可按残值购买未折旧完的设备

中国电信北京公司 圆满完成中非合作论坛峰会通信保障任务

为做好中非论坛峰会通信服务保障工作，中国电信北京公司早在6月初就开始提前部署，成立了保障领导小组，设立保障办公室、指挥中心和7个保障工作小组。

9月3-4日，2018年中非合作论坛北京峰会（以下简称中非论坛峰会）成功举行。中国电信北京公司以高品质的网络覆盖和优质的通信服务，为中非论坛峰会会场及住地提供了互联网访问、语音通话等业务的通信保障，确保中非论坛峰会和北京地区电信网络运营的安全、高效、通畅。

提前部署，为峰会保驾护航

在中非论坛峰会召开期间，中国电信北京公司持续做好7×24小时网络运行监控，投入现场通信保障人员共计2230人次、局端保障值守人员2015人次，通信保障车辆346台次，累计巡检外线光缆8443公里，并派出2辆应急通信车分别赴中非论坛峰会会场钓鱼台国宾馆、国家会议中心进行现场值守保障，为中非论坛峰会的顺利召开保驾护航。

在工信部、北京市通信管理局、中国电信集团公司的领导指挥下，中国电信北京公司将中非论坛峰会服务保障作为重要政治任务，时刻强调“四个意识”，以最坚决的态度、最周密的筹划和最高的标准，做好中非论坛峰会通信服务保障。早在6月初，中国电信北京公司就开始提前部署，成立了保障领导小组，设立保障办公室、指挥中心和7个保障工作小组。

制定“两案一表一单” 提供全方位保障

公司精心制定“两案一表一单”：工



作方案、应急预案、保障联络表、工作清单。公司共计形成工作举措209项，采用清单管理方式闭环推进落实，确保工作内容不缺失、不遗漏、不失控；制定保障应急预案107份，开展应急演练23次，组织签订保障责任书846份。公司保障工作中遵循通信管理局“五个一”原则，重点围绕中非论坛峰会重要通信保障、网络安全、信息安全、应急通信保障、电信网络运行安全、通信服务质量等方面，以集团公司提出的“五个最”为标准，落实好各项通信服务保障工作任务。

公司保障团队提前开展中非合作论坛峰会住地、会场的隐

患排查和网络优化，出动车辆60余车次、人员90余人次，完成优化测试80余处，解决机房内安全隐患38处，整改中高危网络安全漏洞37处，落实备品备件290余件。

公司保障团队还建立“一馆一案”电子化信息台帐，制定从客户到客户经理、网络保障负责人的前后端整体联络表，将保障责任落实到人，历时一个半月完成了28处3G/4G信号弱覆盖区域的网络优化，并通过了后台压力测试。此外，为满足中非论坛峰会需求，保障团队新建了20处重点区域800MHz无线政务网数字集群网络通信覆盖，全面保障中非合作论坛峰会相关区域的网络信号覆盖，在峰会期间提供优质的通信服务。

中非论坛峰会已经落下帷幕，中国电信北京公司将继续秉承“用户至上，用心服务”的理念，以“打造重点核心区域高标准、高品质网络”为目标，力争在通信服务保障工作中再创佳绩。

编辑 | 刁兴玲 diaoxingling@txintong.com.cn



视频彩铃助力运营商构建微视频生态

文 | 刘美媛 郭俊

随着越来越多的运营商部署4G网络，全球VoLTE网络的建设也加速成熟。据GSMA统计，截至2018年3月，全球已有127家运营商在63个国家正式商用了VoLTE高清语音业务。VoLTE的商用为运营商增值业务的转型与创新提供了沃土，通过业务创新来驱动VoLTE发展和价值变现正当时。

视频彩铃就是这样一个为VoLTE量身打造的创新业务，附着在VoLTE原生通信之上，给用户带来全新的视听体验，为运营商提供一种新的VoLTE变现能力。

视频彩铃是指用户在VoLTE网络下拨打语音电话或视频电话，呼叫接通前看到一段视频内容。与传统的音频彩铃相比，呼叫者不仅能听到回铃音，还能看到一段被呼叫者设定的视频内容，带来视觉和听觉的双重享受。视频彩铃用户可以自己制作或上传个性化视频内容，也可以从运营商的视频库中进行选择，还可以针对不同主叫方、不同时间段设定不同的视频内容。

华为推出的视频彩铃方案，打破“视频呼叫才可播放视频”的限制，创新实现“音频呼叫也能支持视频彩铃”，在用户保持原有的音频呼叫习惯下，无缝嵌入用户通话，这使得视频彩铃触发场景和受众大大提高，100%覆盖VoLTE通话场景。

视频彩铃是VoLTE通信和视频业务相结合的创新解决方案，可通过不同的视频内容播放，承载不同的商业场景。

面向个人用户，视频彩铃是一个个人娱乐自媒体平台。在当今社会，用户社交与分享的需求越来越强烈，视频彩铃即提供了这样一个分享平台，通过视频彩铃来展示个性、塑造形象，或是传播快乐与正能量，满足用户自我表达、丰富沟通的需求。运营商可通过聚合丰富的视频内容、视频DIY工具以及OTT渠道，给用户积极致个性展示和无缝的分享体验。

对企业与广告业务来说，视频彩铃是一个数字媒体平台，充分利用视频彩铃无处不在的展示挖掘媒体效应，给企业和广告主提供品牌宣传和媒体营销渠道。

企业用户可以将视频彩铃作为对外宣传平台，为员工在工作时间设置统一的视频彩铃内容，如品牌文化、营销事件、客户关怀、业务导航等，当拨打该企业员工电话时，播放企业视频，让每位员工成为企业宣传的一颗种子。

对广告商而言，视频彩铃则是非常高效的广告营销平台，既能做到广覆盖，又能够精准推送。视频彩铃广告的方式有多种，比如悬浮广告、插播广告、全屏广告等，广告商通过这个媒体平台实现品牌宣传、产品推广，运营商通过后向商业模式获取广告收益，视频彩铃广告用户也可以获得运营商的话费或流量作为回报，可谓一举三得。

视频彩铃为用户带来从听到看的飞跃性体验，驱动VoLTE业务发展，为运营商发展视频生态提供了重要抓手，是运营商双V战略（VoLTE & Video）的重要承载。

一方面，视频彩铃是VoLTE下的特色业务，为用户带来创新的视频体验，提升用户感知度和粘性。同时，视频彩铃作为全新通信娱乐新媒体，给运营商注入新的商业活力，有利于提升运营商的数字化品牌。

另一方面，视频彩铃附着在运营商原生通信能力上，信息传达率达100%，充分发挥通话前“黄金15秒”优势，将流量货币化，创造新的收入来源。借助视频彩铃这一媒体形态，拓展运营商在个人、企业、广告、微视频传播等新增市场的收入。

视频彩铃是运营商独有的媒体传播平台，在视频产业中占据独有的分发和变现渠道，为运营商整合视频生态提供了核心控制点。基于海量通话形成运营商微视频最大原生渠道入口，视频彩铃有潜力成为传播力巨大的新媒体，聚合大量合作伙伴，构建运营商自有的微视频生态。

中国移动视频彩铃案例

中国移动的音频彩铃业务历经10余年发展，聚集了4亿彩铃用户，已成为最具用户基础及认可的增值业务，始终保持“语

音通信网最佳伴侣业务”的地位，是中国移动整合音乐产业链的重要抓手。中国移动在全国29个省份商用了VoLTE，截至2017年12月VoLTE用户达到2亿。在VoLTE网络下，中国移动将彩铃业务进行全方位升级，推出视频彩铃，并作为4G+特色业务和战略性数字业务在全国建设和推广。

2017年6月，中国移动发布《中国移动4G+手机产品白皮书》，明确要求中国移动4G+手机在2017年10月1日起支持视频彩铃业务。

2017年7月，中国移动云南公司携手华为首发视频彩铃业务，实现了全球首个视频彩铃业务的试商用。

2018年3月，中国移动视频彩铃业务在全国29省上线。咪咕音乐APP、H5、WWW上已有视频彩铃体验专区，已上线省份的中国移动用户可以体验。

中国移动与华为联合创新，制定了视频彩铃业务标准，并从视频彩铃技术方案设计、平台搭建到业务全流程开通，进行了端到端的合作。此外，双方还联合制定终端规范，推动终端原生支持，2018年起安卓手机将全面支持视频彩铃。在2017年，华为、三星等中国市场主流安卓手机厂家就已通过现网测试支持视频彩铃；2018年安卓新机将原生支持，存量手机将通过系统升级支持，苹果iOS终端对视频彩铃的支持也在推进当中。据中国移动预测，结合2018年新增终端销量及存量终端升级情况，预计2018年底超1亿部终端将原生支持视频彩铃。

中国移动的视频彩铃业务由咪咕音乐统一运营，咪咕音乐正在积极储备优质内容，预计2018年内容库数量达到百万级，合作伙伴超过1000个。华为也正在聚合合作伙伴，将给中国移动带来更多内容和渠道，共同做大视频彩铃产业。

相信不久的将来，视频彩铃将像现在的音频彩铃一样广为普及，届时中国移动将营造全球最大的微视频传播生态圈。

做好准备, 把握机遇 实现5G变现

华为软件首席企业架构师 |Yathish Nagavalli

当运营商对下一波增长机会的到来翘首以盼, 5G已成为电信行业最热门的话题。面对业绩增长的压力, 运营商和供应商纷纷“押宝”5G, 希望在未来几年内5G能带动新一轮电信投资热潮, 使行业重回增长轨道。近期, 3GPP标准组织宣布了5G独立组网标准正式出炉, 多个国家也启动了5G频谱拍卖, 这表明行业正向5G商用迈进。AT&T、Verizon、中国移动和SK电讯等领先运营商已开始与电信设备厂商合作, 计划在2018年底前部署5G设备、发布5G智能手机。尽管中国、美国、韩国和日本在5G准备度和早期部署方面领先全球, 但欧洲和南亚地区国家也不甘示弱, 均计划在2020年前启动5G部署, 并在其后的3到5年内加速部署并扩大规模。

5G创造新机遇

由于5G具备高带宽、超低时延和动态网络切片能力等特点, 运营商不仅能够借此推出众多新业务, 还能在数字价值链中扮演新角色。为了抓住5G带来的商机, 运营商不得不重新思考自身商业模式, 以及未来要以何种方式参与并推动价值的创造、分配和获取。在5G时代, 运营商的成功与否将取决于其融入整个价值链的程度。在扮演角色方面, 运营商也有更加多样化的选择, 他们可以成为网络连接提供商、增强型移动宽带提供商、网络和基础设施服务提供商、平台运营商, 或者垂直行业解决方案提供商。为了更好地融入价值链, 运营商首先要确定自己将参与价值链上的哪些环节, 然后针对相关领域提升能力和效率。

5G最大的市场潜力来自企业业务和物联网

5G的应用场景包括B2C(消费者市场)、B2B(企业市场)、B2B2X(产业生态合作)和物联网市场。面向B2C市场, 各大运营商推出了高清视频(电视、电影、赛事直播)和消费者家居安全解决方案等业务。针对B2B市场, 运营商为企业(中小企业和大型企业)提供移动方案和云服务等业务, 用户主要是企业员工。在B2B2X市场, 运营商的业务包括向体育场馆运营商提供场馆内高清视频服务, 场馆运营商再将这种服务提供给他们的VIP客户。这里所说的“VIP客户”主要是指购买赛事贵宾席门票的消费者。通过这种服务, 消费者能够用VR或AR设备观看他们错过的精彩瞬间以及了解裁判判罚是否准确。在物联网市场, 运营商能够利用5G时延低、可靠性高、带宽高和连接能力强等特点, 通过参与各垂直行业生态并创造新的商业模式, 为垂直行业提供多种应用场景, 例如车联网、智能公用设施和远程手术等。

尽管家居安全和自动化场景所创造的联接大部分来自消费者市场, 但物联网服务方面的投入有90%以上是面向企业市场。因此, 5G应用的市场潜力将更多来自企业市场和物联网细分市场(2017年Gartner物联网市场预测)。

5G应用准备度与市场潜力

具有较大市场潜力的5G业务包括超高清电视、物联网设备、智能公用设施、点对点转账或移动商务、远程病患管

理、云计算和云存储、活动直播和高级云VR。然而, 根据华为无线应用场景实验室(Wireless X Labs)的研究结果, 如下图所示, 各类业务的部署准备度水平不一。例如, “高级云VR”这样的服务仍处于早期原型机阶段。因此, 许多中短期机会在未来2到3年内都无法获得实质进展。

5G变现是成功的关键因素

与4G相比, 5G网络在覆盖率、信号穿透率以及家庭和企业接入率方面可能并不会产生实质提升, 但5G的优势在于带宽更高、容量更大。由于更快速的网络或私有网络需要花费更多, 用户在这方面的意愿十分有限, 在过去的拨号上网、ADSL上网、有线网络和以太网时代, 我们也见到过类似情况。5G有多大的变现潜力, 实际更多取决于不同的网络“切片”能支撑多少新的服务和应用, 并从中获得收益(例如, 光纤数字信道)。

除了网络“切片”, 运营商还能利用5G的其它独特优势来构建有效的变现模式。以下各种模式值得参考:

一、通过网络、基础设施和企业业务变现, 即利用网络和基础设施获取收益。

1. 运营商可以通过向B2B市场提供优质的网络即服务(NaaS)、信息传播、云服务等业务, 来吸引高端客户。

2. 运营商可以为各类微服务提供边缘计算平台, 确保服务低时延。通过这种模式, 应用开发商和供应商只需要设定应用的运行方式, 实际运行都可交给运营商。

3. 运营商可以帮助应用开发商从连接数百万甚至数十亿台设备的应用中获取收益, 同时运营商本身也可以从应用开发商和设备的最终用户手中获得收入。

4. 运营商还可以利用网络基础设施, 通过各种合作与收入共享模式来构建生态, 为垂直行业提供解决方案。这种模式成功的关键在于它能帮助运营商和生态系统中的其它参与者将实用的解决方案快速推向市场。

二、通过价值变现。在5G时代, 运营商得以将收入共享模式下的服务所创造的价值转化为收益, 而不仅仅是通过网络



数据来源：华为无线应用场景实验室

连接服务获得收入。通过由超低时延的边缘网络来承载运算，服务既可以实现云化迁移又不损失低时延特性，运营商通过这种方式，从翻译服务、家居自动化等应用中获得收入。

三、在高清视频内容等新兴数字服务中植入广告，是运营商变现的又一新途径。

四、通过数据变现。运营商的天然优势是能够获取用户数据（如用户喜好和交互数据，以及使用场景、使用规律和海量设备相关数据等）。通过对这些海量数据进行分析，运营商还可以从深度用户洞察中获得收益。

要采用上述各种收入模式，还需要不同的计费模式作为支撑，例如按次计费、会员制计费（经常性收入）、按使用方式计费、基于API计费、预付费模式（使用后收费）、免费增值模式（基本服务免费，高级服务收费），以及数据流量赞助模式（只要用户使用第三方服务，例如Facebook，基本服务费用就由第三方赞助支付）。

在未来2到5年内，5G网络将加速部署，运营商将有机会扩展业务范围，并融

入数字价值链。然而，运营商必须立刻开始行动，随时准备抓住新的机遇，从中获取收益。

提升自身能力 为5G部署做好准备

5G为运营商涉足多个业务领域或行业创造了机会。运营商要审视自身在业务灵活性和运营效率方面是否已为5G部署做好准备。要解决跨异构混合网络虚拟化、现网系统架构复杂、运营与生态建设效率低下等各种复杂问题，运营商还有许多工作要做。

要支撑5G部署，运营商的收入管理系统必须具备切片收费、跨切片关联、超低时延交易实时收费、海量联接和使用事件、生态总计费，以及边缘计费等诸多能力。

运营商的平台必须能支持构建各行业生态系统，同时要能实时按需支持各种复杂的新商业模式，从而获取新的价值。要支撑生态系统和新的商业模式，强大的结算和策略管理系统至关重要。

运营商需要将分析能力、智能化、可执行的洞察力和自动化融入各个业务模块。智能化与自动化将对5G业务的高效运

营提供有力支持。

随着云原生市场的发展，运营商必须进行云化转型，通过微服务和基于容器的服务设计和部署原则支撑云原生架构。云原生架构通过敏捷、持续集成/持续交付和开发运营设计流程，支撑数字化业务设计和交付，实现快速上市。在提供运营商级可靠性的前提下，还可按需扩大业务规模来适应动态需求变化。

在强大的网络能力、灵活系统、敏捷运营和新的数字化思维的加持下，运营商在运营效率和成本上的表现将迈上新台阶，这将有力地支撑运营商实现数字化转型。可以说，5G是加速行业数字化转型的催化剂，将全面释放电信运营商的潜力。

结语

面对大好形势，运营商仍需在网络、运营、服务、生态系统和架构等方面切实努力，才能早日兑现承诺，推出5G服务。电信行业应抱持谨慎乐观的态度继续前行，同时要迅速采取积极措施提升自身能力，拥抱5G带来的创收新机遇。

编者按 当前,人工智能已成业界热议话题。人工智能与网络结合将会产生怎样的化学反应?在近日由通信世界全媒体举办的“电信行业如何引入AI技术”沙龙上,多位业界权威专家对这一话题进行了深入解读。

信通院赵强 人工智能助运营商挖掘数据价值

AI

本刊记者 | 刁兴玲

运营商网络本身十分复杂,且不断演进升级,运营商网络的管理运维也变得越来越复杂。而目前人工智能发展十分火热,人工智能引入运营商网络或解决电信行业的这一痛点。

感知和认知层面的人工智能发展相对完善

赵强在沙龙上表示,人工智能在各个行业的应用主要分两个层面:一个是算法层面,包括采用监督学习、非监督学习、强化学习等算法解决实际应用中的问题;另一个是感知和认知层面,包括将视觉识别、语音识别、机器翻译、自动问答、情感分析、知识图谱等技术应用于视频监控、智能音箱、智能客服、实时翻译等场景。

目前人工智能感知智能和认知智能方面的产品以及整体解决方案相对比较成熟,例如人脸识别、语音识别、机器翻译等已有很多付费产品和服务可以直接使用,相对而言应用于行业的难度不是特别大。但是算法层面的应用需要设计算法模型,这个对技术的要求非常高,而且需要结合行业领域各自的特点进行设计,因此人工智能算法层面的应用落地难度相对较大。

在赵强看来,人工智能最大的优势是挖掘海量数据的内在规律,挖掘人们难以发现的一些数据价值。而运营商的网络每天都在不断产生海量数据,因此

人工智能在运营商大数据挖掘方面有很大潜力。比如运营商通过网络每天产生的数据,对用户的行为进行分析,为用户提供更加个性化的服务,如根据用户的消费习惯为其推荐更合适的套餐等,避免用户在选择套餐时一脸茫然。如此一来,既提高了运营用户个性化服务水平,也增加了用户黏性。

赵强提醒道:“当然,在行为数据挖掘方面,目前数据流通各方面的法律不太健全,没有办法开放。但是可以把一些经过初步分析和加工的数据,尤其是那些不敏感的数据,以服务的形式对内使用或者对外提供一些服务。

数据共享面临多种难题,需业界携手突破

除了数据挖掘外,目前数据共享也是业界热议话题。数据共享既需要制定统一的标准数据格式,又需要完善的法律和政策支持,不仅是电信行业的痛点,也是其他行业共同的痛点和诉求。“目前数据共享的推进成果还不太理想,我们希望积极推动,把数据共享从政策、标准等方面快速地推进起来。信通院也设置了大数据部门,专门进行数据治理、数据标准化方面的研究。”赵强如是说。

当然在数据分享时也需要注意信息安全问题。在没有明确的政策或制度出台之前,数据所有方不敢轻易共享,因此数



据共享现在是一个非常敏感的问题。对于运营商而言,其数据是非常宝贵的,在很多AI算法、模型都公开的情况下,训练的模型性能很大程度上与数据有非常大的关系,数据是运营商的核心竞争力,因此运营商都不愿意把他们的数据分享出来。所以现在整个数据共享面临着很大的问题。另外,即使数据所有方愿意和产业界共享数据,但不同地方的数据标准、格式都不统一,因此,数据共享从政策到各方面的标准都需要不断完善。

在赵强看来,建立一个公共数据集,并对数据进行脱敏处理,通过公开方式集合产业界专家的力量共同研究各种模型和算法来解决电信行业特定的问题,是非常有价值的工作。此外,公开数据集的数据规模是有限的,通过公开数据集、组织竞赛的方式,能够吸引参赛者提出各种各样的算法模型,从而发现解决行业应用特定问题最有效的算法,运营商或者设备商可以基于自己私有的不公开数据继续对算法进行优化,最终达到商用的性能要求,这是一种可以考虑的方案。

编辑 | 刁兴玲 diaoxingling@qixintong.com.cn

中国移动邓超：运营融合和规模落地是运营商AI运用关键

AI

依托九天人工智能平台，中国移动已经开始面向客服、网络、市场、管理和衍生业务领域落地 AI 规模化应用。

本刊记者 | 舒文琼

从2017年底推出九天人工智能平台，到今年8月客服系统中机器服务的比例达到20%，再到积极推动开放网络自动化平台(ONAP)工作，毫无疑问，在落地AI方面，中国移动走在了全球运营商的前列。

步伐领先的中国移动对于AI的态度是积极而务实的。“运营商落地AI一定要在现网中找到可规模化应用、能够产生成效的领域，而不是盲目跟风、广泛撒网。”中国移动研究院人工智能和智慧运营研发中心副总经理邓超在“电信行业如何引入AI技术”沙龙上表示。

“电信+AI”实为“CT+IT”后的自然进阶

继云计算、大数据之后，AI技术站在了风口，电信行业也对AI给予高度关注。因为电信网络越来越庞大复杂，业界普遍期待AI技术能够破解电信网络“痛点”，让网络实现“自动驾驶”。

在邓超看来，“电信+AI”实质上是继“CT+IT”逐步深入落地之后不可阻挡的趋势。“CT正在步入一个全新时代，其特征就是IT因素越来越多地融入。近年来，IT技术与电信网络不断融合，助力传统网络实现软硬件解耦、资源池化和边缘云化，大幅提升了网络性能和效率，逐步实现向下一代网络转型。”而作为IT和数字化服务领域最前沿的技术之一，AI融入电信行业、助力新型网络建设运营更成为必然趋势。

为此，中国移动近年来积极推动AI落地，尊重并遵循AI技术的应用规律，将AI技

术与电信行业的运营场景深度融合，对落地途径形成了深入思考。邓超表示，一方面，参与者需要理解和掌握AI最先进的算法技术，通过代码加以实现，并根据具体业务需求进行相应的核心技术创新。在AI使用过程中则要将核心技术与工程及运营机制相结合，实现AI迭代优化与生产环节的浑然一体、紧密耦合。另一方面，可采取“大中台”模式，构建行业通用、可沉淀共享的AI能力平台。因为AI具有很多通用、共性的能力和可复用的模型，这些能力可支撑公司研发和业务部署，极大节省其他环节在基础技术和数据积累等方面的学习和研发投入成本，使AI应用更高效。

AI赋能电信需深度融合和迭代渐进发展

深思熟虑的中国移动在AI方面已经积极行动起来。邓超表示，目前中国移动已经发布了九天人工智能平台，聚焦电信场景，从基础平台到核心能力开放AI服务，并面向垂直行业提供场景驱动的端到端AI应用解决方案及实施保障。在AI产业图谱中，九天人工智能平台在基础设施层提供算法、算力、数据；在核心能力层提供语音、语言、图像视频、数据分析等基础能力；在应用层聚焦智能服务、智慧市场、智慧网络等。

依托九天人工智能平台，中国移动已经开始面向客服、网络、市场、管理和衍生业务领域落地AI规模化应用。在客服方面，截至今年8月，中国移动客服系统中机器人服务的比例已经提升到20%；在现网



运维方面，中国移动借助语音识别、自然语言处理和智能建模，打破了传统依靠经验的人工排查方式，探索网络运维智能机器人，还实现了基于AI的告警关联、基于AI的家宽装维质检等；在市场方面，中国移动搭建的AI营销工具缩短了建模周期；在下一代智慧网络方面，中国移动正在通过引入可实现网络自动编排与管理的智能大脑ONAP，将智能调度、敏捷部署和网络自愈变为现实。

作为一项前沿技术，AI融入电信行业也存在一些问题。邓超表示，客观而言，作为IT领域的前沿技术，AI与CT融合还存在一定挑战。“电信行业的网络建设和运营工作量巨大，而广大IT和AI从业者并不熟悉CT领域，尤其对电信业务流程和运营场景理解仍不够深入，同时现有网络尚未围绕AI应用需求建立起充分的网络感知体系和数据收集机制，因此真正在网络侧引入AI技术还有一定难度，还需要一定时间的再磨合。”邓超认为。

此外，AI发展离不开大数据的输入。在实际应用中，缺乏足够被标注的数据给AI应用带来不便。邓超表示，中国移动在实践AI时，通过在生产环节中融入数据标注工具，实现对数据日常标注和训练用数据的收集。邓超认为，标注类工具既可以帮助一线人员在开展业务时便捷地为AI应用收集数据，又可以给其日常工作提供极大的便捷。

中国联通李一喆

电信行业引入AI需人才、技术相匹配

中国联通非常重视人工智能的研发应用，也在进行相应的配套体制改革，采用自上而下，又自下而上，上下结合的模式推广AI。



本刊记者 | 孟月

人工智能深刻改变着人类生产生活方式和思维模式，成为新一轮产业变革的驱动力，各行各业均在积极引入这个新兴技术，以寻求突破、转型，电信行业也不例外。“电信行业AI应用要从内而外寻求突破，立足电信运营商的网络运行AI，进而降低技术壁垒。目前很多AI技术已相对成熟，可以模块化、智能化，电信行业可以灵活应用。”中国联通网研院无线网AI研究负责人李一喆在“电信行业如何引入AI技术”沙龙上表示。

人才是关键

“AI从技术到应用都很有价值，但若想引入电信行业，首先要有相应的人才支持。但是目前业界缺乏相应人才支持AI技术完美实现。”李一喆开门见山地说。仅研究AI技术的公司缺乏对电信网络的深刻了解，把AI技术引用到电信网络存在一定障碍。例如在电信网络用户感知分析案例中，中国联通自身研发系统所做的基于AI的预测结果优于专业的AI公司。这是因为，用户感知分析涉及用户许多相关网络参数、因素，而中国联通有着雄厚的用户基础，对涉及的指标含义及用户需求更为熟悉，因此联通进行用户行为预测时能够筛去大量无用数据，做得非常精准。AI公司仅依靠AI算法等方式筛选相关特征、参数往往是不够的，会影响到用户预测的准确度。

在李一喆看来，单纯的AI公司存在

技术壁垒，不能很好地理解运营商网络需求。而从运营商内部看，同样缺乏对AI技术的深刻理解，所以创建合理、创新的人才机制迫在眉睫。运营商更懂电信网络AI需求，基于运营商现有平台资源，引入AI技术和产品会是一个比较好的解决方案。

中国联通非常重视AI的研发应用，也在进行相应的配套体制改革，采用自上而下，又自下而上，上下结合的模式推广AI。李一喆简单介绍了中国联通AI应用方面的具体落地，比如，中国联通致力于自主研发AI应用平台，推动省分公司AI发展，并着重在一些发达地区省公司进行AI一体化业务。李一喆坦言：“江苏、山东、重庆、广东等一些富裕地区省公司都在开展基于AI的网络优化、开发业务，这些省公司在AI研发、落地进展方面比其他省公司更为迅速。”

数据互联互通要有前期铺垫

人工智能的发展离不开大数据的滋养，数据为算法模型提供基础资源，基于深度学习的人工智能核心在于通过计算寻找数据中的规律。电信运营商严格遵循相关标准、规则体系，在数据应用上会有所限制，致其在某些AI应用领域达不到一些专业AI企业的应用程度。

数据标准化是业界迫切希望的，李一喆同样认为，若能实现数据标准化，将网络侧数据、用户侧数据等按照时间节



点反馈给电信运营商，让运营商能够得到更全面、更有效的数据，从而引入AI技术，将使得运营商在网络建设、运维、规划及优化用户业务体验方面做得更好。

树立标准不容忽视，李一喆表示，中国移动、中国联通等都在推进数据标准化工作。“数据的互联互通或者标准的确立从技术上看基本没有不可逾越的壁垒，比如现在一些技术实验、研究已经能够从目前用户、网络信息中开发、验证。”李一喆直言，“数据互联互通主要存在的问题有两方面，一方面，数据互联互通要有‘利’可推，电信行业与合作伙伴、互联网企业、芯片商等进行互联互通要有明确的利益驱动。另一方面，实现数据互通、共享需协调处理各方利益。数据是比较敏感的，如何在法律法规允许下，通过制定行业标准、成立联盟组织等形式推动互联互通是值得思考的。虽然目前还没有明确组织框架或行业标准，但要想推动数据互联互通，前期铺垫工作必不可少。”

SA杨光：蜂窝网络运营复杂 运营商急需AI

如今网络越来越复杂，业务交付时间越来越快。因“水涨”而“船高”的操作水平使得人类产生共识——网络运行不能离开人工智能、离开自动化。

本刊记者 | 蒋雅丽



“前些年就有人提到，现在蜂窝网络的复杂度已经超越了当年人类登上月球的复杂度，所以没有人工智能确实很难更好运营网络。”Strategy Analytics公司（以下简称SA）高级分析师杨光近日在“电信行业如何引入AI技术”沙龙上表示。

据悉，SA研究范围主要覆盖了中央行业从网络到芯片、到服务的八大领域。“而这些领域中，AI都已是热门话题。”杨光介绍。

海外电信行业全面引入AI

对于AI能够给海外运营商带来什么价值的问题，杨光举例多个海外运营商的实际情况，从三方面介绍。

一是网络方面。杨光指出，如今网络越来越复杂，业务交付时间越来越快。因“水涨”而“船高”的操作水平使得人类产生共识——网络运行不能离开人工智能和自动化。

单靠人的网络已成过去式。因此，国外许多行业领先企业，多数都已采取自动化方式运行网络，Verizon于2016年2月正式推出“软件定义无线网+人工智能”服务，中东地区电信运营商Ooredoo计划开发AI和C-SON用于网络传输，Telefonica大面积铺开基于AI的网络管理。

其中，Verizon的“软件定义无线网+人工智能”服务基于AI及机器学习技术的SD-WLAN，可自动对无线网进行实

时监测，并实时分析网络数据与用户数据以实现网络故障的预防及自修复、阻止未获得授权的终端接入网络，客户可自主进行网络接入与安全设置。

二是客户服务方面。“国外的很多运营商都已经把人工智能引入到客户服务中。”杨光表示，Vodafone在2017年4月推出AI客服机器人TOBi，帮助客户处理手机维修和订单追踪等问题，还推出智能聊天机器人Hani，更好地支持和增强了消费者自助服务体验。而国内目前在客服方面应用最好的交互平台为中国移动“九天”。

杨光认为，客户服务是运营商运作过程中的重要环节，如运用人工智能进行客户服务，将会给客服人员服务提供较好的辅助作用。

三是创新方面。据了解，近年韩国SK电讯、日本NTT docomo将AI上升到公司战略高度，已开始运用自主研发的人工智能技术，如SK电讯2016年推出了全球首个韩语数字服务助理、德国电信运用AI打造智慧城市。

杨光表示，创新研发AI技术不仅是为自身服务，更可以服务客户以及整个行业。目前，中国运营商处于同一个起跑线，全行业需要共同起步、共同创新，以开放的态度拥抱人工智能技术。电信运营商利用资金优势、丰富的人才优势，有可能获得一定领先的空间，在行业发展当中起到引领作用。

同时，虽然AI能够帮助电信运营行

业解决生产问题，但AI的发展对于电信运营商或者行业内公司的研发能力要求比较高，只有将AI能力和自身运营相结合，才能形成内部研发能力、集成能力。

先有人工，才有智能

目前，海外运营商在AI领域的发展也暴露了一些问题。“不管愿不愿意承认，但这是必然的。AI对运营商、厂商的某些工作岗位会有影响。”杨光表示。

从行业历史的角度看，因人的因素产生的问题很多，因忽视人的因素也产生了很多问题。但无论如何，人是万物之灵，在AI方面人类应保持“不悲观，很自信”的态度，以保持自己独特的价值。

杨光指出，一方面，AI的算法优化、模型选择、参数调整如果离开人的专业知识、对通信网络专业的理解将无法实现；另一方面，通信运营商不仅是技术公司，本质上属于服务业，服务对象是消费者。在未来的AI时代，如何发挥人服务人的优势、发挥人的感情作用和利用人的喜怒哀乐因素体现人的价值，值得深思。

从德国IFA2018 看电子消费品发展趋势

IFA2018 展示的新产品，不论是智能手机还是家电产品，都让消费者看到了科技如何改变生活。

本刊记者 | 黄海峰



柏林国际电子消费品展览会（简称IFA）是全球科技企业展示新产品、新技术的重要舞台，预示着电子产业发展方向。在近期召开的IFA2018展上，各大企业纷纷展示出自己的最新产品和技术。通信世界全媒体记者将带领大家看看与会的科技企业都带来哪些惊喜，又蕴含着怎样的产业发展趋势。

IFA手机：新设计与智能成标签

今年的展品不管是家电产品，还是小型的数码产品都与智能这个词有着千丝万缕的关系。而在手机与芯片方面，华为在本次展会上成为焦点，媒体非常关注华为新发布的麒麟980。该产品采用行业顶级的7nm制程工艺、双NPU、第三代GPU Turbo技术。据悉，率先搭载麒麟980的产品将是华为全新旗舰手机Mate20系列。

据荣耀总裁赵明透露，新品荣耀Magic2采用滑屏结构设计，将前置摄像头隐藏，从而带来接近100%的屏占比，

外观十分惊艳，并且搭载40W超级快充，30分钟充电可达90%。

走出阴霾的中兴通讯为消费者带来了手机AXON 9 Pro。但从外观看，AXON 9 Pro设计中规中矩，可以说与很多著名机型“撞脸”。不管是

外形、硬件还是系统，AXON 9 Pro都没有太多出众的地方，只能说中兴通讯想要重新回归手机市场，还需在产品设计上出奇招。

努比亚带来全新手机产品，设计非常别致。智能手环是智能可穿戴式设备中最为常见的一类产品，但努比亚在本次IFA上带来一款已经实现量产的概念性手机产品——nubia-α。这款黑科技产品通过更加小巧的机身，使得用户可以将它像智能手环一样佩戴在手腕部，彻底解放双手，让手机成为全新的可穿戴式设备。

TCL发布了自家最新手机黑莓Key2 LE。这款手机从配置而言也是比较中庸，但是与中兴AXON 9 Pro不同在于，黑莓Key2 LE有自己鲜明的特征，在设计上加入了国内十分流行的应用双开功能，并在安全方面强调一些特定软件的加密功能。

科技改变生活

除了手机外，今年智能音箱也成为

IFA展的热点，不少企业推出自家产品。其中华为推出AI Cube。AI Cube内置亚马逊Alexa语音助手，支持4G和Wi-Fi连接。这款产品不仅可支持查询天气、听音乐等常规操作，还可连接家中电器，建立智能家居网络。

此外，智能家电产品也成了本届展会的热门。德国AEG公司发布3款感应炉灶，让每次的烹饪不再因为凭借经验把控火候而导致口味出现差异。海尔搭建了智慧厨房、智慧客厅、智慧卧室、智慧浴室四大物理空间，展示海尔食联网、衣联网、全屋空气等全屋智能生态场景。LG带来智能Styler衣物护理机，只要用户说出“Hi, LG”，便可唤醒该衣物护理机，利用语音可以实现开关，开启对应运行模式以及获取最适合的衣物处理建议等。

TCL展示了包括门锁、耳机、牙刷、翻译机、美容镜、美容仪、麦克风、AI音箱等在内的智能生态产品。TCL通过物联网平台、AI大数据决策系统，构建一个生态型全屋智能家居解决方案。

联想带来ThinkPad X1 Extreme。这是ThinkPad家族首款使用NVIDIA独立显卡的高性能超便携本。该产品一小时可充电80%，实现长达15小时的续航时间。联想还推出了AR游戏套装升级版——Mirage AR头盔“黑暗力量”拓展版。

除此之外，还有许多企业纷纷拿出“看家本领”。比如三星发布采用8K人工智能增强技术的Q900R QLED 8K电视；索尼发布旗舰机Xperia XZ3，为用户带来更加沉浸的使用体验；谷歌发布智能助理Google Assistant的最新功能——无缝支持双语识别，可以自动识别用户所讲语言，并用相应语言进行回复。在展会上，亚马逊与微软还宣布各自的语音系统Alexa与Cortana实现了互通。

科技改变生活。在本次IFA展上，许多企业都将自己全新的技术运用到自家产品中，从而获得消费者的肯定。整体来看，本届IFA展示的新产品，不论是家电产品还是智能音箱，或是智能家电系统，都让消费者看到了产品变得更加智能、生活变得更加便捷。

中国移动助力雄安新区 探索交通发展新路径

无论网联自动驾驶还是单车自动驾驶，最后呈现的都是跟驾驶习惯相关联的人的特征，自动驾驶最终要步入“人车合一”的阶段。

本刊记者 | 孟月



随着物联网、大数据、云计算、人工智能等新一代信息技术的快速发展，自动驾驶技术的日趋成熟以及数字化基础设施、物联网感知体系的全面建设，现代城市交通已经进入了智能化发展的快车道。

“作为物理城市与数字城市同步建设的现代化新城，雄安新区将积极探索‘车智能+路智能’车路协同的交通发展新路径，建设数字化道路基础设施系统和开放式智能网联车示范区，重点实现无人系统智能技术突破，并将自动驾驶智能交通等技术在雄安新区先行先试。”在近日举行的“自动驾驶与雄安新区智能交通论坛”上，雄安新区管理委员会副主任吴海军表示。

在此次论坛上，与会人员就智能交通的发展达成以下共识：一是自动驾驶和智能网联汽车的发展将会对社会产生深刻变革；二是网联能力尤其是5G将会成为车路协同的核心助推器；三是智能交通的发

展将是巨大的融合产业生态，需要产业界各方紧密合作。

人车合一是最终目的

中国移动4G车联网市场份额达80%，正在形成陆海空立体交通行业产品线。中国移动政企分公司副总经理、中移智行网络科技有限公司总经理黄刚表示，中移智行是中国移动成立的全新“车联网公司”，面向交通行业发力5G，在智慧公路、自动驾驶、飞联网等智能交通领域拓展。目前来看，智能网联、智能车辆全面进入测试过程，但还处于“千里之行始于足下”的阶段，最终要回归到人。智能交通中的连接（包括为车企提供的连接服务），以及在此基础上的智能驾驶和服务能力如何与人实现互通？解决这个问题，需要经历三个阶段。首先要实现人车连

接、应用、权益共享。其次要实现人和交通工具的互动，在人车共享的基础上实现人和车的互动。最后，真正实现人车合一变成自动驾驶。

“中国移动自主研发了OSCAR平台以及C-V2X自动驾驶赋能平台，搭建智能网联新体系，形成‘人车合一’的运营架构。目前，OSCAR平台已落地雄安，中国移动联合长城汽车开展5G自动驾驶应用测试示范，同时联合华为和北京交通大学发布了适用于铁路系统的《智能车站白皮书》，提出了位置管理、人流分析监控等智能车站解决方案。”黄刚介绍到。

助力雄安智能城市建设

中国移动副总裁李正茂表示，中国移动为支持雄安新区发展，致力于成为建设新区信息基础设施的主力军、推动新区数字经济发展的引领者、打造新区创新能力的先行者、构建新区产业生态的汇聚者，采取了系列重大举措并取得了阶段性成效。

在创新能力方面，中国移动正式挂牌成立“中移雄安产业研究院”，全力支撑雄安新区打造全球领先的数字城市、智能城市；在产业生态方面，中国移动将发起设立5G联创产业基金，打造能力互补、资源共享、融通发展的数字化产业生态圈；在基础设施建设方面，按照“全国枢纽、全球互联”核心定位，中国移动已经完成雄安新区5G网络建设规划，启动了5G应用示范网的各项工作，并于今年3月率先完成了5G-V2X远程驾驶测试。

“中国移动积极开展智能交通研发布局和产业合作创新，致力成为智能交通领域的领先企业。在技术标准、产品及运营、生态合作等方面全面布局，发挥产业引领作用，并打造交通行业数字化服务核心能力。中国移动将以支持雄安新区智能交通建设为应用创新的重点方向，集全集团的力量，保证最强的研发能力，拿出最好的产品，助力雄安新区发展，并在全国范围内推广。”李正茂最后表示。

中国电信北京公司 助力首都机场智慧交通管理显实效

中国电信北京公司东区电信局和首都机场公安分局合作的“首都机场智慧交通实验项目”，在首都机场华谊桥东路口、华谊桥西路口、机场南路路口等 14 个路口开展智能信号灯实验，为维持机场周边交通秩序和提高交通疏导效率发挥了巨大作用。



图1 多方携手为机场交通开启智慧绿灯

“给传统信号灯增加一个智慧大脑，通过开展智能信号配时优化进行分流疏导，信号优化效果整体提升30%以上，首都机场道路路口早晚高峰通行效率显著提升。”北京首都国际机场公安分局交通支队相关负责人如是介绍。恰逢2018年中非合作论坛北京峰会举办之际，“首都机场智慧交通实验项目”取得了良好分流疏导效果，得到了有关部门的高度认可。

开展智能信号灯试验，疏导交通

9月的北京，重大活动不断。首都机场车辆川流不息，人流如潮。中国电信北京公司东区电信局和首都机场公安分局合作的“首都机场智慧交通实验项目”，在首都机场华谊桥东路口、华谊桥西路口、机场南路路口等14个路口开展智能信号灯实验，为维持机场周边交通秩序和提高交

通疏导效率发挥了巨大作用。

数据显示，自实施“首都机场智慧交通实验项目”以来，首都机场华谊桥东路口平均延误时间从93.46秒下降至75.81秒，路口通行速度提高了19%；

停车次数从1.15次下降至0.9次；路口排队长度从224米下降至171米。机场南路灯岗路口平均延误时间从78.29秒下降至48.72秒，路口通行速度提高了38%；停车次数从1次下降至0.76次；路口排队长度从135米下降至103米。实验指挥部工作场景如图1所示。

携手多方提升交通管理智能化水平

据介绍，此项目由中国电信提供无线传输方案、满足“三级等保”标准的云服务器，携手易华录、高德等合作伙伴，通过由中国电信北京公司天翼云、物联网、VPDN构建的综合通信平台，保障了机场周边交通信号灯管控数据及时、准

确地传递。

目前，该项目已更换首都机场华谊桥周边共6台智能信号机，智慧信号机如图2所示。在已更换智慧信号灯的路口，该项目工作人员分别根据交通早晚高峰、驻场单位生产需要，制定了100余套配时方案；下一步还将通过更换二纬路沿线交通信号控制机，对道路组织进行优化，进一步提高二纬路沿线道路通行效率，实现自适应交通信号控制。

由于首都机场目前使用的信号机不足以应对巨大的交通压力，管理上对交警的依赖很大，无法满足日益增长的交通管理需求。因此，中国电信与首都机场将继续强强合作，立足整合多方智慧交通技术、数据传输能力等优势资源，从交通信息服务、车流管理创新等多个维度着手，提高首都机场道路通行效率，进一步实现首都机场交通管理的智能化，为首都群众创造更快捷愉悦的出行体验。

编辑 / 刁光岭 diaoxing@txpintong.com.cn



图2 首都机场智慧交通实验项目智慧信号机

恩智浦再出发 打造人工智能时代全新生态圈

虽然与高通“联姻”失败，但恩智浦对此并不感到沮丧。恩智浦大中华区总裁郑力表示，恩智浦能继续保留自己的品牌，这比拿到那笔“分手费”还要令人高兴。

本刊记者 | 刘启诚



与高通“联姻”失败后的恩智浦，再次明确了自己未来的发展方向和思路。在刚刚召开的“2018恩智浦未来科技峰会”上，恩智浦多名高管表态，保持独立的恩智浦将会继续致力于成为最优秀的汽车电子、物联网和人工智能的芯片公司。在此次聚焦人工智能物联网、安全互联汽车的大会上，恩智浦邀请了阿里巴巴、百度、吉利汽车、京东、小米等企业与会，有千余名AI-IoT与汽车电子领域的商业领袖、技术专家、恩智浦的合作伙伴代表到场。恩智浦在峰会上宣布了多项重大合作和举措，并发布了一系列创新解决方案和技术。

技术路线不变：聚焦汽车电子、物联网和人工智能

虽然与高通“联姻”失败，但恩智浦对此并不感到沮丧。恩智浦半导体全球市场销售资深副总裁兼大中华区总裁郑力在峰会主题大会上发表演讲时表示，很高兴看到恩智浦能继续保留自己的品牌，这比拿到“分手费”还要令人高兴。郑力说，

经过收购风波，反而让恩智浦更加深入地了解到两万多家客户到底需要什么。“我们会继续致力于成为最优秀的汽车电子、物联网和人工智能的芯片公司。”

在此次会议上，恩智浦设立展区和相关专题研讨会也是围绕这些领域展开。在汽车电子领域，恩智浦展示

了在自动驾驶、汽车电子等多个领域的方案和技术能力，并且与国内深圳航盛电子、吉利汽车等多个合作伙伴签约合作。郑力在接受采访时表示，恩智浦在汽车领域扎根多年，拥有完整的产品线与系统架构，形成了完整的车用电子解决方案。本次活动中，恩智浦正式发布新一代汽车雷达解决方案，展示了L.MX8计算平台、新型汽车电源控制参考平台等有关汽车电子、动力总成和驾驶辅助等解决方案和平台。

人工智能物联网是恩智浦另一个发展重点。恩智浦全球销售与市场执行副总裁史帝夫·欧文表示：“恩智浦拥有全球领先的人工智能物联网产品组合，凭借我们在智能制造应用和安全连接方面的应用技术积累和经验，能够为工业4.0和物联网应用开发部署提供有力保障。”

史帝夫·欧文指出，恩智浦在工业环境和消费级的物联网解决方案需要做进一步部署。因为未来物联网需求巨大，特别在5G到来之后，所有设备和基础设施都会联结在一起，从云到边缘再到终端，最后这张网将会越来越复杂，数据吞吐也会呈海量之

势。因此，无论是运营商还是设备提供商，都对“边缘计算”非常关注。史帝夫·欧文认为，边缘计算会在今后5~10年间成为最重要的发展领域。在此次峰会上，恩智浦重点展示了其在边缘计算领域内的进展。

而在AI领域，恩智浦同样有着出色表现和长远布局。Compass Intelligence近日发布的调研结果显示，恩智浦、NVIDIA和Intel一同名列引领AI创新的AI芯片企业前三位。在这次峰会上，恩智浦更多地将AI与IoT结合在了一起，即AI-IoT，对此，恩智浦表示，这两个领域天然结合，IoT会越来越智能，它不仅用于收集数据，还需要做本地决策，IoT与AI相结合可以更好地完成本地决策工作。史帝夫·欧文表示，恩智浦将联合业界合作伙伴，推动AI-IoT标准落实。

多方合作打造中国市场

此次未来科技峰会在中国召开，凸显了恩智浦对中国市场的重视。史帝夫·欧文表示，“面对AI-IoT、互联汽车领域的巨大契机，我们期待和更多的中国企业联手，基于恩智浦业界顶级的技术和创新平台，打造更多的创新标杆，推动中国企业走向国际舞台。”

对于在中国市场的发展布局，郑力表示，融入中国本地市场，与中国本土企业合作，是恩智浦始终如一的发展策略。在过去3年中，恩智浦增加了中国本土芯片设计研发人员，增幅超过30%。“这反映了我们对中国本土和本地产业链合作的坚强决心，恩智浦今后会持续的这样推进下去。”郑力说。

在此次峰会上，恩智浦与包括阿里、富士康、吉利等多家中国企业签署了合作协议，在人工智能物联网和互联汽车等领域展开合作。

2018年是技术突破的关键一年，ICT行业涌现出众多新技术、新产品，哪些技术产品最为震撼？在2018年天翼智能生态博览会召开之际，通信世界全媒体特别推出“2018天翼展年度ICT风云榜”，评选出多款年度明星产品。

2018天翼展年度ICT风云榜

最受消费者喜爱手机 华为P20系列

华为P20系列是截至目前P系列中竞争力最大的产品。该系列摄影方面的竞争力毋庸置疑，全球首款4000万像素徕卡三摄，尤其是1/1.7英寸超大CMOS图像传感器“底大一级压死人”，获得专业摄影人士高度赞誉。

此外，华为P20系列打造了全球首款渐变结构色，通过纳米级镀膜工艺实现光谱设计，在手机上“复刻”自然之光。华为P20系列渐变色（极光色、樱粉金）推出后赢得市场强烈反响，尤其是女性用户的热捧，使其成为手机外观设计潮流引领者。探索永不止步，P20系列继续推出极光闪蝶和珠光贝母两种渐变新色，把自然界珍贵的美呈现给消费者。

凭借出众的外观设计以及领先的摄影能力，华为P20系列上市5个月，累计出货量突破1000部大关。与此同时，华为P20系列广受全球媒体好评，更凭借其领先的摄影技术，在上市5个月依然领先DxO MARK榜。



最潮美旗舰手机 荣耀10

作为美学旗舰的代表力作，“会变色更潮美”的荣耀10在外观设计上大胆创新，迎合年轻人对潮美变色的青睐，首推变色极光镀膜工艺，全新发布“幻影蓝”“幻影紫”潮流个性配色。荣耀10更有业界领先的2400万AI摄影，带来全新升级的AI场景识别、图像语义分割等创新功能，全面革新用户拍照体验。

荣耀10在2018年不断破局，“很吓人的技术”GPU Turbo+AI手持超级夜景拍照模式为用户带来“加量不加价”的畅享体验。而荣耀10GT 8GB+128GB版，作为荣耀首款8GB RAM手机，更在首销时极速售罄。



最佳自拍手机 华为nova3

华为nova3前置摄像头采用2400万+200万像素高清双摄，主打高清自拍理念，支持放大1.5米×2米高清海报，成为海报级自拍。华为nova3秉持用极致技术打造高清的理念，为消费者带来史无前例的自拍新体验。同时，华为nova3首次搭载了前置AI场景识别功能，可识别多种典型环境，自动配置拍照参数，让用户拍出人美、景也美的自拍照。这种新颖的组合模式，让华为nova3每张自拍都可以是海报级大片，一经上市就赢得了年轻消费者的一致青睐。



新国民旗舰奖 联想Z5

联想Z5是联想手机为国人打造的“良心优品”。凭借高达90%的屏占比、完美R角、超窄边框、双面2.5D康宁大猩猩玻璃、极光色背板、存储能力6GB+64GB起步、3300mAh大电量等主流配置以及定价1299元起的超高性价比，联想Z5正在终结手机市场全面屏暴利时代。

联想Z5拥有同级别手机罕有的DCI-P3广色域，可达到数字电影级的色彩表现水准；120°视角下，联想Z5的色彩显示接近零偏差；最高亮度达700nit的真正“阳光屏”，搭配AI智能亮度控制，

暗光不晃眼、亮光看得清。完美R角设计，使联想Z5整机更加圆润，顶部侧边同宽的3.79mm超窄边框，搭配7.69mm超窄下边框，助力90%惊人屏占比的达成。联想Z5后置AI全时双摄，逆光暗光画质都出色。1600万像素主摄像头，大光圈、大广角，搭配800万像素副摄像头，记录景深信息；AI算法加持，噪点更低、虚化更自然，人像模式景深效果更惊艳；前置800万像素摄像头，支持AI 4D美颜自拍，AI随手拍，100级美颜一键调节，随心操控你的颜值。



最佳智能路由器 360安全路由2 T3

360安全路由2 T3拥有1+3全千兆网口和1个USB接口，能够满足多样化的上网需求；搭载千兆主频CPU芯片，能够支持150台设备同时畅玩；2.4GHz和5GHz双频并发，千兆Wi-Fi，支持全新802.11ac 2×2 Wave2 MU-MIMO技术，数据传输通道成倍增加，同步处理上网请求，令多台设备同时联网的效率至少提升1.5倍；2.4GHz配有信号放大接收器，5GHz外置专业FEM模块，家庭角落全覆盖；6dBi高增益天线，信号覆盖范围再扩大100平方米，让大宽带速率优势得到充分发挥。

360安全路由2 T3安装便捷，30秒全自动配置，搭配360智能管家手机APP，解锁访客网络、路由体检和Wi-Fi防火墙等诸多人性化功能，让用户享受安全管理一键即达的服务。

360安全路由2 T3拥有9大安全防护秘籍，防蹭网、防泄漏、防病毒、防黑客、防破解，可对恶意网址库进行实时更新，365天全方位守护网络安全大门。



智慧城市安全运营最佳实践奖 深信服

近年来国家加速推进智慧城市建设，通过云计算、大数据、物联网、移动互联网、人工智能和区块链等新型技术构建一站式智慧城市管理服务，从而实现“为民、便民、惠民”的战略目标。

作为专注于企业级安全和云计算领域的解决方案供应商，深信服在安全领域深耕多年，依托于自身技术的创新、产业优势以及深厚的运营经验，通过云安全资源池、安全态势感知、新一代安全产品、安全服务和等级保护2.0构建了一套立体可视的“智慧城市安全运营中心解决方案”，为智慧城市安全建设过程中遇到的威胁感知、安全可视、人工智能提供了统一的安全预警、威胁情报、云端安全可控、安全服务化交付和多种模式的安全交付，从而降低企业参与新型智慧建设的难度，为智慧城市安全、稳定、可控的运行提供强有力的保障。



与此同时，深信服“智慧城市安全运营中心解决方案”还与运营商达成了深度的合作，通过创新的合作模式、优势资源的整合，在20多个智慧城市基础设施平台建设项目中积累了丰富的建设经验，并且还通过携手运营商共同为政府构建了高效、安全的新型智慧城市环境。

未来，深信服也将结合智慧城市信息化发展趋势不断探索研究，以全情投入的服务态度和持续创新的产品和方案，帮助客户提升城市管理与服务，促进智慧城市管理理念创新，从而构建智慧城市安全新生态。

中国移动制定5G终端质量保障规划 三大举措为终端质量保驾护航

5G 设计灵活、演进路线多样、通信要求复杂，对终端射频、天线、整机设计、功耗等提出新的挑战。面对终端设计的新挑战，质量保障体系的规划和建设就需要产业链的支持，以共同攻克难关。

本刊记者 | 程琳琳

5G即将催生新业态、激发新体验并提供新动能。理想是丰满的，但是现实看起来有点骨感。目前5G终端还面临重重困难，因此做好终端质量保障为终端保驾护航意义重大。

近日，中国移动终端公司品质保障部通信室经理曹艳艳在一个行业会议上讲到了中国移动如何保障5G终端商用。曹艳艳表示，目前终端质量保障的时间紧、需求多、任务重，还需行业紧密合作。中国移动将于2018年9月采购MTP/CPE测试终端，2018年11月发布《5G预商用终端白皮书》，2019年2月采购智能手机、连接/融合型CPE，2019年7月采购智能手机、AR/VR、5G模组，2019年10月开展友好用户测试。根据这几个关键时间点，中国移动也将陆续建设5G终端质量保障体系，联合产业力量推动5G终端快速成熟，保障端到端用户良好体验。

中国移动制定5G终端质量保障规划

5G设计灵活、演进路线多样、通信要求复杂，对终端射频、天线、整机设计、功耗等提出新的挑战。在终端设计面临新挑战的同时，质量保障体系的规划和建设同样需要产业链的支持以攻克难关。因此，中国移动制定了5G终端质量保障规划。

在基础功能方面，面对5G复杂协议设计，初期要着重考量终端基础能力，注意射频、协议栈和网络兼容互通；在关键性能方面，面对5G天线、整机设计挑战以



及关键性能要求，要考量终端性能表现，注意硬件、软件、功耗、复杂场景、多天线、灵活配置等问题；在场景聚焦方面，面对5G多形态终端、多场景应用，要保障不同业务场景下端到端表现，注意消费电子、行业应用、物联网等终端的发展。

曹艳艳特别强调，在5G终端硬件方面，应重点关注天线、功耗两方面的性能指标及优化，建议终端厂家在设计阶段提前关注和加强这两方面的性能评估和研发投入。

5G终端质量保障的三大举措

曹艳艳详细介绍了中国移动在5G终端质量保障方面的三大举措。

举措一，循序渐进，两阶段推动5G通信成熟。第一阶段质量保障以5G基础通信功能以及端到端互通为主，从射频、协议、兼容性等多个方面完善标准和测试环境。第二阶段根据规模试验中的实

际需求以及商用初期发现的现网问题，结合用户使用过程中的复杂场景，完善5G终端的测试标准，快速提升5G终端通信性能。在5G终端硬件方面，重点关注天线、功耗两方面的性能指标及优化，建议终端厂家在设计阶段加强这两方面的评估和研发投入。

举措二，蹒跚探索，保障新形态终端体验。消费类终端作为用户个人信息中心，承载着收集、传输、处理、交互等多种信息处理功能，终端的感知能力、通信能力、计算能力、呈现能力的全面发展，将带来终端形态的多样化发展，以及更加丰富的用户体验。

AI、大数据、云三者结合，给通信管道提出了更高带宽、更高时延的要求，而5G的发展为AI的云端结合发展带来无限可能。依托于5G高速率、低时延的优势，VR/AR多处痛点将被破解，用户体验将得到大幅提升，VR/AR终端的应用场景也将获得很大扩展。中国移动终端实验室将基于通信能力、图像处理能力、人机交互、感官体验等多个维度为VR/AR终端构建全方位的测试体系，保障新形态终端的用户体验。

举措三，优势互补，实现开放共赢。5G切片与众多垂直行业结合，将催生出更多的新应用和新商业模式，未来各行业5G终端的质量保障，亟待终端产业与垂直行业的多方联合。中国移动将积极推动各方紧密合作，充分发挥各自核心能力和资源优势，对垂直行业新形态终端开展联合测试认证模式，加强相关技术、标准和产品的成熟，推动合作共赢的产业生态建设。

爱立信：完成中国电信5G空口测试 将开展核心网测试

关于中国电信六地 5G 建网测试工作的项目，爱立信专家表示，第一阶段测试主要验证的是 5G 网络无线关键技术，重点关注 5G 网络的大带宽、高速率、低时延、大规模天线以及高频覆盖等关键性能的验证。

本刊记者 | 程琳琳

随着5G标准冻结，5G测试也渐入佳境。此前三大运营商均公布了5G试点城市，开始外场测试工作。其中，2017年10月，中国电信开启5G试点。随着兰州5G基站开通，中国电信已在雄安、深圳、上海、苏州、成都、兰州等6个城市全部开通5G试点。2018年初，中国电信的5G试点城市暂定为“6+6”，包括之前已确定的6个城市，还将根据国家相关部委要求继续扩大试点范围，再增设6个城市。

如今，试点工作已开始半年多，据悉，中国电信新空口测试工作已全面展开，目前在各试点展开了广泛的测试工作，具体测试结果如何，业界十分关注。爱立信作为通信行业老牌设备商，一直积极参与中国电信的5G网络测试工作，针对目前的测试情况，爱立信专家讲解了爱立信的测试进展。

中国电信在不同城市的测试内容不同

关于中国电信六地5G建网测试工作的项目，爱立信专家表示，第一阶段测试主要是验证的是5G网络无线关键技术，重点关注5G网络的大带宽、高速率、低时延、大规模天线以及高频覆盖等关键性能的验证。

中国电信不同城市的测试内容也各有侧重。除验证5G最核心的无线关键性能外，不同城市根据外场环境条件、厂家研发进展情况开展了密集城区小规模组

网覆盖性能测试、室外覆盖室内、终端异厂家切换测试、3.5GHz与1.8GHz覆盖对比等测试内容，以及结合城市情况进行不同领域的5G业务应用探索。

空口性能测试是重点

在具体测试进展方面，爱立信完成了3.5GHz无线传播模型校正、NR基本功能与性能验证、单站和组网测试中的主要用例，包括单站测试的小区峰值测试、单用户峰值测试、时延测试、室外覆盖室内测试，组网测试的拉网测试、切换测试，以及3.5GHz传播模型校正等内容。主要测试结果均符合理论预期，测试结果表明了



5G技术的巨大速率优势。在进行技术测试的同时，爱立信也与中国电信以及第三方企业合作进行了5G业务应用的探索，例如5G用于大型活动的现场全景直播、VR业务、蒙眼驾驶等应用。

空口性能是目前测试的重点，对此爱立信也开展了严谨的测试工作。爱立信

专家表示，一阶段空口测试的结果达到了5G网络的理论预期结果。由于采用了大带宽、Massive MIMO和高阶调制技术，5G与4G现网单用户峰值相比提升了10倍，小区吞吐率提升了35倍。业务面PING时延低于5ms，4G测试PING时延约为11ms，NR新空口子帧长度短、调度间隔周期短、设备解码处理速度加快、HARQ过程短等新技术极大降低了5G网络时延。此外由于3D MIMO技术引入，垂直面的覆盖得到了改善。

虽然空口测试工作进展顺利，但未来5G建网测试依然面临很多挑战。爱立信专家讲道，在目前外场测试中，5G技术标准的选项很多，比如组网方式、帧结构、Massive MIMO设备技术指标要求等有多种方式，厂家互通性差。因此爱立信希望产业界尽快达成共识，从而促进5G网络的互通和成熟，为大规模商用部署铺平道路。此外需要产业界加快推动5G测试终端的小型化以及加快商用终端问世时间，从而加快5G网络的外场测试进度，以及推动5G业务探索的步伐。

核心网测试工作将于11月开始

为迎接中国电信未来5G建网测试方面的挑战，爱立信已经调集充分的资源和设备来支持12个城市的5G试点工作，爱立信后续测试将全面启用符合3GPP R15标准的软件，同时开展4G、5G协同组网测试，并将加强与产业界三方终端的合作测试，推动5G网络加快商用步伐。对于5G核心网测试，爱立信将于2018年11月开始进行中国电信组织的实验室功能测试，同时将在外场部署5G，配合无线外场的5G独立组网的端到端测试

编辑 | 程琳琳 chenglinlin@xintong.com.cn

编者按 9月5-8日,第20届中国国际光电博览会(以下简称光博会)在深圳会展中心召开。多位业界专家在此次会议上就5G时代的光网络发展、光网络引入人工智能、5G承载等话题展开研讨。本刊选编了部分专家观点,以期让业界更好地了解光通信行业发展趋势。

韦乐平 5G时代,光纤需求依然强劲

本刊记者 | 刁兴玲



当前5G已成业界热议话题,发展如火如荼的5G将为光通信带来怎样的机遇与挑战?工业和信息化部通信科技委常务副主任、中国电信集团公司科技委主任韦乐平在光博会期间发表了重磅演讲,向与会嘉宾分享了5G将为光通信带来的机遇与挑战。

5G将为小基站、光纤、光模块等带来机遇

在韦乐平看来,5G将为光通信带来机遇,尤其是,5G将为小基站、光纤、光模块、WDM器件等带来机遇。

首先,由于5G频段高、传输损耗大,室内覆盖不足成为问题,5G必须借助小基站解决室内覆盖和容量问题。当谈到5G时代的小基站数目时,韦乐平表示,预计市场应有数千万量级。

其次,5G时代,光纤需求依然强劲。之所以有这样的判断是因为按现有3.5GHz频段考虑,链路预算比1.8GHz频段差14dB,5G时代的基站数可能是现在基站数的2倍,这就需要大量光纤互连,光纤需求至少有几亿芯公里的空间;若考虑毫米波应用,则基站数还会大幅增加;另外,非技术和非理性的竞争考虑等也可能导致超实际市场预期的巨大光纤需求波动,由此可见,5G正演变为光纤基础设施

的竞争。

“5G使运营商从专注无线网延伸到端到端网络,而作为承载全网的光纤网成为关键。5G光纤网的作用将不仅局限于容量、连接密度和时延,还改变了无线网和光纤网关系,两者关系日趋密切,将逐步融合成统一的端到端网。除了连接外,5G光纤网的网络架构、功能分布、拓扑、设备形态乃至传输介质都要发生重要变化。”韦乐平如是说。韦乐平还特别提到,5G时代将对新型光纤产生需求,骨干大容量路由对超低损G.654.E光纤提出需求,前传的单模多模通用光纤也迎来新机遇。

再次,高速光模块将迎来巨大机遇,假设3.5GHz的5G基站数是1.8GHz的4G基站的2倍,基站按三扇区考虑,预计整个5G网络会带来数千万量级的25/50/100Gbit/s高速光模块用量。进一步考虑我国数据中心的巨大发展空间,高速光模块的发展空间更加可观。

最后,5G时代,WDM器件也将迎来机遇。

5G面临技术、市场、投资回报等挑战

当然,不可否认的是,5G为光通信带来机遇的同时也带来挑战。韦乐平表示,5G面临着技术、市场和投资回报等

方面的挑战。

在频谱方面,频段高带来技术和成本挑战,6GHz以下难有3×200MHz可用频段,最终必须启用毫米波段。5G时代会引入大量小基站,但小基站覆盖范围小,靠多天线、波束赋形和快速扫描追踪技术可明显改善,但能否根除网络空洞还是问题;高频器件是短板,而高速光器件是5G前传最大成本;此外,网络切片带来了跨域、跨技术、跨平台、跨厂家、跨运营商的端到端技术和管理复杂性;而在技术指标方面,某些uRLLC业务的端到端时延要求小于1ms,而5G对3ms以下的业务都难以支持。

在市场挑战方面,具体什么应用须用5G、物联网能否担当收入大任还是未知数。

而在投资回报方面,我国2008年开建3G,2015年开建4G,之后仅过5年就开建5G,投资回报还是未知数,尤其是5G频段高、基站多、基站贵、功耗高,投资大幅增加,哪些业务能补偿投资增加带来的问题还需要业界探讨。

“5G时代,多张无线网将协同发展,在近中期,5G+Wi-Fi主要覆盖城市热区;在中长期,5G+Wi-Fi覆盖城区;在长期,5G覆盖全部县和发达乡镇,与此同时,4G实现全覆盖。”韦乐平表示。

毛谦: SDON+AI谱写光网络新篇章

传统的光网络运行维护难度大、用时长、费用高，而 SDON+AI 不仅可以预测故障、快速排除故障，而且可以节省运维成本 OPEX 80% 以上。

本刊记者 | 刁兴玲

经过多年发展，光通信技术仍在不断进步。自从单片机商用化后，光通信技术与计算机技术就结下了不解之缘，尤其是2016年SDON技术出现，光通信技术与计算机技术的结合更为紧密。而当前十分火热的人工智能起源于计算机技术，现在也可以越来越多地与光通信技术进行结合，解决光网络问题，让光通信走向智能化。

SDON+AI解决光网络多种难题

在业务开通时间方面，传统光网络运行维护难度大、费用高，要建立一条需要的通路动辄需要数以月计的时间，采用ASON、ROADM等技术以后有所改善，但电路调度时间还是以日计。而SDON为光网络插上了“翅膀”，调度时间可以缩短到以小时计，如果实现了SDON+AI，电路调度则可以以分秒计算，而且能最充分地利用光网络资源，真正实现快速、高效、智能、灵活的光传输网。

在维护方面，传统光网络运行维护难度大、用时长、费用高，AI可以模拟光网络运行维护人员的思维，根据运行维护规程、用户需求及业务流程，及时、准确、快速、高质量地提供光传输通道等各种业务，及时甚至预先发现光网络的故障并自动恢复。

“而SDON+AI不仅可以预测故障、快速排除故障，而且可以节省运维成本OPEX 80%以上。在安全性方面，SDON+AI可以使光网络的安全性能得到大幅度提升。”工信部通信科技委专职常

委、中国通信学会光通信委员会荣誉主任、武汉邮电科学研究院原副院长兼总工程师毛谦表示。

在满足业务需求方面，SDON+AI可以实现光网络的最优化，完全满足5G超大带宽、低时延、灵活连接网络切片和超高精度时间同步等对光承载网的诸多新要求，为5G的商用提供更优质的平台。

既然SDON+AI有如此多的好处，可以解决如此多的光网络问题，那么SDON+AI有哪些主要的关键技术呢？

六大关键技术实现SDON+AI

在毛谦看来，SDON+AI主要有六大关键技术。

第一，AI不仅可以模拟人类的大脑思维，还有比大脑更强大的记忆力、持续工作能力、超快的分析速度等优势，所以AI不是SDON管控器中一般的控制软件，而是管控器的“灵魂”。因此如何使AI成为SDON管控器的“灵魂”是实现SDON+AI最主要的技术。

第二，使管控器具有比大脑更强的思维模式和能力是实现SDON+AI的关键技术。由于AI的结构不同于大脑的结构，因此AI不仅可以模拟人的大脑思维，也可以模拟其他动物的智能，SDON+AI的管控器由于引入了AI，使其具有比运行维护人员更强的思维模式是有可能的，但又必须在可控范围之内。

第三，适合光网络的人工智能芯片对于实现SDON+AI而言必不可少。由于光传输网络的特殊性，它有严格的规范，也



有运控人员的意识，所以必须有适于光网络的数学模型，选择适合的算法，据此设计开发出专用的人工智能芯片。当然也需要机器学习、思维仿真、存储管理、大数据采集处理等技术的配合。

第四，数据积累和深度学习。具有AI的管控器需要建立在大数据的基础上，从管控的光网络中积累大量数据并整理分析为AI所用，利用这些数据得出管控器的管控策略或依据都是重要的关键技术。

第五，管控器的安全也是实现SDON+AI的关键技术。SDON+AI管控器的安全，除了通常意义的安全之外，管控器本身的安全是重中之重。如果管控器失控将造成网络瘫痪，带来不可估量的损失，所以管控器的安全性、可靠性必须保证。保证AI提供智能的同时又防范平台或软件漏洞带来的危害，是实现SDON+AI的关键之一。

第六，同构和异构网络间的兼容性和互通性也是SDON+AI的关键技术。这是因为光传输网是多层多域网络，即使演进为SDON+AI，这个属性也不会改变，因此全网各层各域的网络组成不尽相同，可以由不同供应商的设备组成，也可能是不同发展阶段不同演进方式的网络，但必须保证同构和异构网络之间的兼容和互连互通。

编辑 | 刁兴玲 diaoxingling@bjxintong.com.cn

SPN多厂家互联互通演示引爆业界 5G承载多方案需协同发展

在产业链各环节合作伙伴的通力协助下，中国移动即将完成实验网建设，SPN 试点将于9月中旬开始面向端到端的关键功能及技术方案进行验证，形成端到端网络能力。2019年将进一步开展面向商用的规模试点测试。

本刊记者 | 刁兴玲 甄清岚



2020年5G商用已成业界共识。5G较4G需要更高速的光模块、更大容量的光传输、更灵活的组网、更高效的光层调度，由此也为整个光网络产业链带来新的机会。

5G发展的当务之急是光纤到基站

5G的成功商用离不开承载网的支撑，目前业界各方纷纷在5G承载领域发力。传统设备面临更新换代，新技术不断涌现，业界普遍认为5G承载技术变革“窗口期”来临。

德勤此前发布的《通信网络基础设施升级——对末端光纤的需求》咨询报告指出，5G无线的成功取决于末端光纤，然而美国的网络没有足够的光纤密度支撑未来5G应用的带宽需求；如果没有更多的末端光纤，运营商则无法支撑2016–2021年之间预期达4倍以上的移动数据流量增长。该报告预测在未来5~7年内，仅在美

国就需要投资1300~1500亿美元的光纤基础设施，以充分支持5G的宽带竞争、农村覆盖和无线加密。可见，5G发展的当务之急是光纤到基站的连接。

5G承载网络架构相较4G的变化将不仅体现在光纤需求剧增上，还体现在5G承载不再和4G一样只有前传和回传网，而是分为前传、中传和回传。5G对核心网、中传、回传、前传等都提出了更高的要求。目前5G承载总体架构和接口需求已逐步清晰。

5G前传尤为关键，针对不同光纤资源选择不同方案

在5G传输中，前传难度最大、成本最敏感、对维护效率影响最大。在技术方面，5G速率高、时延低、同步时钟精度高。在成本方面，5G前传中的RRU/AAU数量巨大，成本占接入承载网50%多；而

且5G前传最靠近用户，每个RRU/AAU服务的用户数最少，其成本只能由很少用户分摊，成本十分敏感；多天线技术使前传带宽大幅增加，成本雪上加霜；对光纤资源消耗大，传统1个基站需6根光纤。在维护方面，5G前传涉及巨大数量RRU/AAU的安装、开通、升级等，对维护效率影响最大。

5G前传存在无源WDM、有源单纤双向OTN/WDM、SPN前传设备组网等多种部署方案。具体选择哪种组网方案，组网的性能和成本十分关键。

在5G前传技术方案选择上，工业和信息化部通信科技委常务副主任、中国电信集团公司科技委主任韦乐平表示：“在光纤资源丰富的地区，可采用25G BiDi光纤直连方案，一根光纤一个扇区；对于光纤资源不足的区域，可采用WDM/OTN、WDM方案，一根光纤一个基站；而接入主干光纤不足的地区，可采用点对多点WDM PON技术，一根光纤N个基站。

在中国电信北京研究院网络研发与运营支持部副主任李俊杰看来，5G前传以光纤直驱为主，对光纤资源不足的区域引入WDM技术进行弥补。除了光纤资源不足之外，5G前传还面临着工作温度与功率预算的挑战。基于以上挑战，在C-RAN场景中，中国电信推荐采用25G BiDi技术方案，该方案节省50%光纤资源，能实现上下行等距，有利于高精度同步。李俊杰透露，中国电信牵头在CCSA立项制定用于5G前传的25G BiDi光模块标准，已初步完成样品测试。

OTN/WDM是5G承载技术优异选择

李俊杰称，5G承载网是5G网络和业务发展的关键因素之一，而OTN/WDM技术由于具备大带宽、低时延、高可靠、高

精度时钟同步、高灵活性和智能化等网络特性优势,将是5G承载技术方案的优异选择。而且,OTN经多年发展,技术稳定可靠,并有成熟的体系化标准支撑,可以在已经规模部署的OTN现网上实现平滑升级,能够以最优成本快速满足5G承载网络的建设需求。

据悉,OTN/WDM不仅面向5G,还可以打造一张综合业务承载网,将为固定宽带、云和政企专线等业务提供统一的综合承载服务。

而在中国联通网络技术研究院首席专家唐雄燕看来,满足5G承载需求是城域承载网发展的重要目标。从整个5G承载的角度看,传送承载网络分为两个层面,即核心汇聚层和接入层。由于城域承载网的两层不完全与5G网络的前传、中传、回传一一对应,因此城域承载网两大层面的技术手段不强求端到端的统一性,但希望利用SDN技术实现网络业务端到端的编排。城域承载网建设可根据5G等业务需求逐步演进,不强求一步到位。

SPN完成多厂家互联互通 将建立SPN产业联盟

除了中国电信主推的M-OTN和中国联通主推的IPRAN升级技术外,中国移动主推的切片分组网(SPN)也已经成为5G传送网的主流技术之一。目前,SPN产业链各环节逐渐成熟,芯片、模块、设备、测试仪表等厂商都逐步推出了SPN产品。

中国移动通信研究院网络与IT技术研究所副主任研究员程伟强表示,SPN的产生主要面对的是整个传送网。5G与下一代传送网的急切需求以及技术的发展共同推动5G传输重构,也构成了SPN的两大驱动力。

其中,SPN管控面及软件应引入原生SDN控制面实现跨层融合。功能需求方面,SPN除继承PTN运维和电信级保护优势外,还要通过SDN集中控制面增强业务动态能力。因此在设计上,需要采用“管控一体,集中为主,分布为辅”的思路,实现实时闭环控制,控制面由设备侧轻量级控制和控制器集中化控制功能共同构成。而在SPN

光层及模块方面,中国移动将采用以太网光模块构建DWDM光层网络;在前传方面,以光纤直驱为主,需要大芯数光纤,关注25GE BiDi模块;在中回传中,接入以太灰光,汇聚/核心DWDM相干组网。

据悉,从2017年9月至今,中国移动经过三大阶段实验室测试验证,SPN的关键技术、组网保护方案和多业务承载能力基本成熟,主要包括FlexE接口、切片以太网交叉、OAM和保护技术、基于SR-TP面向连接的源路由分组隧道技术、融合SDN的集中管控系统等。

中国信息通信研究院技术与标准研究所宽带网络研究部副主任李芳建议,面向5G和专线业务应用,SPN需重点加强SR+SDN的集中管控系统的功能易用性,包括业务、隧道和网络保护的自动化配置、网络性能数据的监测分析等运维能力,支撑面向业务SLA的网络资源切片的租售业务发展。为了推动SPN产业链的完善,仪表厂商互联需加快FlexE和SR+FlexE测试仪表的功能研发,更好地满足未来SPN设备研发测试、集采测试、控制器综合评估测试等需求。

目前,SPN已形成国内外厂家广泛参与的良好产业形势。中国移动已于近期实现SPN多厂家互联互通。程伟强指出,在产业链各环节合作伙伴的通力协助下,中国移动即将完成实验网建设,SPN试点将于9月中旬开始面向端到端的关键功能及技术进行验证,形成端到端网络能力。2019年进一步开展面向商用的规模试点测试。“综合近期的实验数据,中国移动5G传输已经准备就绪,SPN即将开启承载新时代。”程伟强如是说。

中国移动通信研究院网络与IT技术研究所副所长李晗透露,中国移动将构建一个面向推动SPN传送网产业发展的组织,联合运营商、科研院所、设备商、器件商、芯片商等传送网产业链企业,形成端到端产业联盟,产学研各界共同协作,在



标准推进制定、技术开发创新、测试验证及试点规模应用领域合作,推动新一代切片分组传送网技术和方案规模商用进程,形成全球新一代传送网。

多方案需求同存异,共享产业链

5G中回传三种技术方案虽不同,但需求同存异、协调发展和共享产业链。其中,SPN和IPRAN增强方案在5G回传的技术方案上融合趋势日益明显,主要差异是SR的IGP/BGP协议选择和SDN管控方式,以及是否采用SCL的TDM隧道支持硬隔离的网络切片;M-OTN方案在L2以上主要借鉴IPRAN或SPN技术,主要差异是L1的TDM隧道和物理链路采用OTN的ODU和FlexO方案。

三大方案在L0 WDM光层存在低成本高速光网络的共性需求,应联合推动城域低成本光模块和共享产业链,降低建网成本。

“由于三大运营商的4G承载网络现状存在差异,因此5G承载的技术演进路线会有所不同,技术方案选择的决定因素需重点考虑网络综合成本和产业成熟度。”中国信息通信研究院技术与标准研究所副所长张海懿指出。

需要注意的是,光模块成为5G承载低成本、广覆盖的关键要素,5G时代光模块数量需求巨大,更高速率、更长距离、更低成本和功耗的光模块需求迫切。业界针对高速率、低成本光模块已经展开广泛讨论,面向5G承载的光模块技术方案需根据应用场景、成本等综合因素按需选择。

“绝对安全”从不存在 区块链也不例外

未来，区块链将被应用在金融、能源等诸多国计民生领域，安全性工作显得尤其重要。未雨绸缪，在区块链技术被广泛应用之前，一系列已经暴露的安全问题需要得到全面解决。

上海茁思迅行企业管理咨询有限公司咨询总监 | 金峰



曾几何时，区块链高举一面“高度安全”的大旗，全面进入了公众视线，似乎原有网络所有的安全性问题，皆不会再发生。同时，率先应用在代币领域，并且被传统金融行业所重视，都让区块链的这面“高度安全”大旗飘扬不止。

然而在信息通信产业中，安全永远不是绝对的。只要利益激励足够多，所谓的安全防线总可以被攻破，区块链也不例外。当前，区块链安全问题凸显，已经到了迫在眉睫、亟待解决的境地。

利益放大：安全问题暴露基础

纵观信息通信产业的发展历程，便可发现——所有安全防护都有一定限度。只要存在人的因素，就会有若干考虑不周之

处，让安全防御的围墙出现漏洞。而在黑客眼中，“人造”围墙都如同筛子，只存在洞眼疏密与是否好找的区别，这也就是各类操作系统、应用软件始终在不断升级，不停打安全补丁的重要原因。同时，安全防御围墙高度也不可无限高，哪怕靠暴力方法，只要集结充足的能力也能够翻越过去，或者让防御围墙直接垮塌。例如，即使密码再长、传输与保存过程中加密次数再多，只要循环试验就能将其攻破。

好在安全攻击还是有一定技术门槛与资金门槛的，能否吸引黑客等攻击，要看攻破安全防御围墙是否有足够多的利益。有了足够多的利益，黑客才能找到更多的漏洞；有了足够多的利益，才能够调动更多的资源进行暴力攻击；有了足够多的利益，才能够动用非常规手段，例如收买人

员等方式。

同样，在区块链领域也是如此。曾经，区块链技术同比特币几乎可以划上等号，而比特币不过几块钱，甚至只有几分钱一枚，攻破防线的收获有限使得区块链暂时“安全”。

短短十年，风云变幻。比特币不再是2010年时需要1万个才能换1个披萨的虚拟货币，“江湖”上也不再只有一种基于区块链的虚拟货币。除了代币领域，区块链技术应用范围越来越广。据统计，目前全球范围内，各类代币总市值在6000亿美元左右，若加上各类企业级应用，足够吸引各类黑客的目光。

并且，区块链安全原有的基石是分布式网络，没有塌陷一个影响一片的产业中心，让攻击缺乏着力点。但随着行业对区块链重视程度越来越高，矿池成为生产中心、交易所成为贸易中心以及仓库，同时也形成了专注提供解决方案的技术中心，这让安全攻击变得更加有利可图。为了能够发挥中心价值，原有协议被增加了智能合约层等新层级，但行业内相关技术专家认为：愈多的协议层级意味着安全风险暴露点更多，反而降低了区块链安全性。

安全危机：必须正视的问题

目前，应用区块链技术最多的是数字货币领域，由于真金白银的存在，区块链的安全问题几乎都在数字货币领域发生，而这些问题未来也同样会在其他区块链应用领域中发生。

根据腾讯安全所发布的《2018年上半年区块链安全报告》显示，当前区块链领域安全事件主要集中在三个方面，一是区块链自身机制，二是区块链生态，三是使用者自身问题。其中，区块链自身机制问题主要集中在智能合约、51%攻击等，此

外还包括交易延展性攻击、双花攻击、垃圾交易攻击、扣块攻击等；区块链生态问题主要集中在交易所被盗、交易所DDoS攻击等，此外还包括交易所被钓鱼、内鬼盗窃、钱包DNS劫持、钱包失窃、交易地址篡改、交易所信息泄露、交易数据篡改、场外操纵、拒绝服务攻击、矿池DDoS攻击、矿池DNS劫持、矿池失窃、网站DDoS攻击、网站数据泄露等；使用者问题主要包括账号失窃、钱包失窃等，此外还包括反欺诈、用户被钓鱼、私钥保管等问题。笔者总结了当前区块链所出现的种种安全问题，有如下五大特征。

第一，区块链安全事件数量不断增多，损失金额也日益扩大。2018年上半年，仅在数字货币领域发生的区块链安全事件就比2017年全年增加了40%左右，损失金额则增长数十倍，达23亿美元之多，单笔金额超过1亿美元的“大案要案”屡见不鲜。这同当前区块链行业参与者不断增多、资金量不断增大不无关系，作案者组织化、规模化特征也日益明显。

第二，区块链安全问题的种类不断增多。随着越来越多的人参与到区块链行业研究区块链技术，一些原本隐藏的安全漏洞被发掘，攻击方法也花样繁多。据统计，2018年所使用的攻击方法数量，比2015年足足增长了三倍。

第三，区块链安全攻击呈现了日益规模化的特征，理论上存在的51%攻击也成为可能。区块链共识机制是一种表决，如遇到问题，只要51%的算力达成一致，那么区块链就能够往多数算力期望的方向发展。按照原有设想，全世界的算力非常分散，不会出现一个人能够掌握51%算力从而影响整个链条未来走势的情况。但即便是中聪本也没能够想到，当前矿场频出，黑客们可以通过木马控制数十万台个人电脑形成云矿池，这样，一个人能够拥有的算力大大增强。并且各种新数字货币频出，那些拥有较多算力的人，在比特币的世界中或许只能算强者，但到了小型数字货币的链条中，则成为决定其生死的“巨鲨”。

第四，区块链安全问题的爆发为全生态性的，不仅只针对区块链自身机制。相对而言，

区块链自身机制较安全，毕竟架设在网状网络上，对其攻击需要费些工夫。但是，区块链周边的附属设施，则通常采用传统IT架构，安全性相当薄弱。这些附属设施虽薄弱，却往往蕴含了大量区块链资产，例如用户终端上的钱包是最疏于防范、最薄弱的地方。在黑客眼中，个人电脑就是不设防的存在，只要能够在更多电脑上种上木马，比特币将会滚滚而至，若是技术超凡则可以直接攻击交易所，所得都是价值上亿美元的虚拟货币。

第五，区块链安全的修正机制明显不足。同传统中心结构业务不同，区块链架设在P2P网状结构上，前者会有一个机构作为运营主体，当出现安全问题的时候，它会负责发放安全补丁。只要把中心节点安全性提升上去，就能够极大程度地提升业务的整体安全性，尤其在当前较多业务采用云模式的情况下。而后者则缺乏强有力的运营主体，负责整个链条的后期安全，区块链建立基于“共识”，当链条建立起来之后，理论上除非所有的参与者均同意修改“共识”，否则没有办法对安全问题进行修正。在区块链2.0中，所兴起可自行约定的“智能合约”则加剧了这一风险，合约当中部分“共识”为之后的安全直接埋下隐患，并且部分“智能合约”连修改机制都没有。

安全布局：为区块链技术全面应用奠定基础

依据AMC行业成熟度曲线，笔者认为，以比特币为代表的数字加密货币，把区块链行业推到了第一个顶峰。公众知晓率与参与度升高、产业资本不断涌入、各类技术开发人员不断涌入，除了制造数字货币泡沫之外，也在不断发现包括安全性在内的各种技术问题，发掘用户对区块链的需求，从而不断完善区块链技术。



随着数字货币高难度度过——尤其是一些空气币的存在，放大了数字货币泡沫，区块链行业预计会到达谷底，沉淀产业发展前期所取得的技术成就，为向成熟应用阶段发起冲击而做好准备。毕竟，区块链不是数字货币，它有更多的应用场景，数字货币只是区块链技术发展的“试验田”而已。

从发展前景看，区块链将被应用在金融、能源等诸多国计民生领域，因此安全性工作显得尤其重要。未雨绸缪，在区块链技术被广泛应用之前，一系列已经暴露的安全问题需要得到全面解决，尤其是一些区块链技术机制问题，不仅需要通过后期打补丁方式得到解决方案，也需要产业协作共同制定全产业链共同遵循的标准。例如2018年8月1日，《信息技术区块链和分布式账本技术参考架构》标准制定启动会召开，产业内数十家企业将从整体框架开始，制定我国区块链的标准。而从国际角度看，ISO等国际组织也成立若干工作组，制定国际标准。

具体到区块链安全领域，2018年6月，二十余家机构联合成立“中国区块链安全联盟”，将着手建立区块链生态良性发展长效机制，构建技术方案，并针对变相传销等违法行为进行打击。同时，从产业实践来看，一些解决方案正在推出，正在先期应用，尤其是在数字货币“试验田”中发挥效能。例如区块链安全研究中心在2018年8月推出国内第一个智能合约检测平台，可以自动对智能合约进行扫描，发现其中的漏洞，从而为新的共识奠定良好的安全基础。

如何利用网络开展扶贫工作

让网络在实现“两个确保”和贫困人口“两不愁、三保障”脱贫攻坚目标中发挥作用。

中国电信锦州分公司 | 金辉

网络在现代生活中发挥着越来越重要的作用，人们的衣食住行已经有超过一半的供给通过网络实现。网络带给人类的好处可谓数不胜数，网络的出现是现代社会的进步，科技发展的重要标志。现代意义上的文盲已不再是指那些不识字的人，而是不懂电脑脱离信息时代的人。在科学不发达的古代，人们曾幻想足不出户就知晓天下事，如今信息高速已将此幻想变为了现实。

因此如何利用好网络开展扶贫工作，发挥网络的最大优势，是当今一个很重要的课题，可就以下几个方面开展工作。

一是加快贫困地区的网络建设。贫困地区一般地处深山，网络通讯不便利，有的地方甚至没有网络。这需要政府进行大的投资及资源调度，充分调动运营商参与扶贫工作，将网络建设覆盖到贫困地区。可以采用政府、运营商共建模式，让运行商将网络资源进行覆盖，每家每户接通网



络的费用由运营商打折后，由政府或者社会其他力量出资，这样既能调动运营商积极投资网络建设的积极性，又能让贫困地区解决网络覆盖问题，达到共赢的目的。

最后要实现一户一终端，可以采用社会捐赠、公益基金、财政资金补贴等多种方式。如果一户一终端有困难，可以先实现一村一终端，逐步实现一户一终端。

二是解决贫困地区优秀人才的配备问题。

硬件搭建好后，就需要运作起来，需要为每村配备一名或多名有文化、懂技术的能人，可以采用大学生村官、大学生返乡、大学生社会实践、社会志愿者、各企事业单位抽调扶贫人员等方式，到村里进行辅导，教会大家如何使用电脑，如何利用网络，如何发挥网络的优势。加强对县、乡、村各级干部和农村青年致富带头人开展网络技能培训，丰富网络专业知识。加强贫困人口互联网知识及操作技能培训。组织电信运营商、电商平台、终端制造厂商开展面向贫困户的网络技能培训，将培训



内容纳入售后服务体系。加强各地区各网站的网络扶贫技术平台和人才队伍建设,提升人才工作能力和专业化水平。支持贫困地区大学生村官和大学生反哺归乡创业创新,带动贫困人口就业增收。

三是挖掘贫困地区的本地资源优势。实施农村电商工程,推动贫困地区特色产业发展,挖掘贫困地区的优势,形成一条新发展道路。贫困地区如果农产品丰富,可以建立电商平台,将滞销的农产品销售出去。贫困地区如果风景秀丽,可以开发旅游资源,发展“互联网+旅游”模式,引导新媒体开展网上巡展宣传活动,加大贫困地区旅游景点和特色旅游线路的公益宣传力度。推进网上“一村一品”产业行动工程。还可以通过网络平台,为贫困地区劳动力提供就业机会、引入外资等。

四是构建扶贫开发大数据平台。要完善和推广使用全国扶贫开发大数据平台。各级扶贫部门利用全国大集中的扶贫开发信息系统开展扶贫对象信息采集、动态管理,以及扶贫资金项目管理,实现扶贫对象精准识别、精准帮扶和精准脱贫。依托政府数据统一共享交换平台,实现扶贫办与扶贫开发相关部门的数据共享,推进行业扶贫资源向扶贫对象聚焦,在坚持“全国大集中”建设原则的前提下,各级扶贫部门充分利用扶贫开发大数据开展数据展现和数据分析,推进扶贫开发决策科学化。建立一户一档案,继续完善全国扶贫开发信息系统,为每个贫困户建立并及时更新动态监测的数字化档案,形成贫困户致贫原因、收入状况、生产生活条件、家庭成员等特征的精准画像。开展对贫困户从识别到帮扶、脱贫后跟踪监测的全过程管理,为精准脱贫提供决策支持。将贫困地区每户的建档信息进行对外公开,与社会爱心人士形成帮扶小组,做到公开透明。

五是利用网络资源,提高贫困地区的教育水平。开展网络远程教育,协调相关资源,支持贫困地区中小学建立远程教育课堂,推动城市优质教育资源与贫困地区中小学的对接。组织各类教育培训机构,依托现有资源建立面向贫困农村的互联网教育资源应用平台,提高贫困地



区学生教育水平,提升贫困户生产技能。再穷不能穷教育,只有提高贫困地区孩子们的教育水平,才能改变下一代的贫困面貌。

六是利用网络资源,发挥远程医疗的作用,改变贫困地区看病难的问题。由于国内医疗资源不均、病人和医院现实需求不平衡,基层医生业务水平不足,患者病症杂乱,恶性循环。远程医疗的开展有利于打破此恶性循环。远程医疗的发展逐渐打破了地域的限制,是一项发展十分迅速的跨学科高新科技,对于传统的医疗发展来说是一个极大的飞跃,产生巨大的影响。远程医疗的应用能够打破地域的限制,对偏远地区医疗资源的不足有一定的弥补作用,对大城市的医疗服务水平有进一步的提高和完善,同时也能促进医疗和保健事业的发展。

七是建立扶贫动态跟踪监测机制。完善贫困户建档立卡工作,提高扶贫开发数据库管理水平,促进部门间数据共享,形成贫困信息数据库动态维护和精确分析决策模型。利用大数据技术,对建档立卡贫困户、低保户、特困人员信息开展跟踪监测和统计分析,全面掌握致贫、返贫、脱贫、救助情况,长期准确跟踪贫困家庭情况,形成扶贫成效动态跟踪机制,避免假扶贫、扶假贫,做好过程管控工作,对扶贫过程中出现的贪腐、消极怠工、执行不落地等现象要严惩。

八是加强网络安全教育工作。针对以农村老人、儿童、妇女为主且对网络海量信息辨识能力不足的情况,组织第一书记、大学生村官、“三支一扶”大学生、科技特派员、西部计划志愿者等能人指导贫困地区家庭安全上网。加强农村地区网络安全管理,规避网络风险,维护网络秩序。

九是加强扶贫考核评估与督促检查。党中央及各职能部门要牵好头,做好计划,明确责任分工,落实配套政策和资金,做好各项工作的推进。同时国家有关部门要加强网络扶贫工作的考核评估与督促检查。建立工作通报机制,定期通报各地区落实网络扶贫行动计划的进展情况,对网络扶贫工作表现突出的地区、机构和网站给予通报表扬。制定量化评估指标,组织开展第三方评估,形成年度评估报告,并公开发布。树立典型,建立风向标,积极引领其他地区快速复制,形成扶贫比、学、赶、超的局面。

要充分利用网络的优势,做好宣传推广,发挥互联网在助推脱贫攻坚中的作用,推进精准扶贫、精准脱贫,让更多困难群众用上互联网,让农产品通过互联网走出乡村,让山沟里的孩子也能接受优质教育,让贫困地区的人民也能看上病,看好病。让网络在实现“两个确保”和贫困人口“两不愁、三保障”脱贫攻坚目标中发挥作用。



这是一个信息爆炸的时代，这是一个信息碎片的时代

我们如何看清行业趋势，把握未来机会

通信世界

COMMUNICATIONS WORLD

一本有着20年历史的ICT行业权威媒体

我们有资深的专家作者
我们有勤奋的编辑记者

我们的秉承

| 全面报道 | 专业解读 | 深度分析 |

欢迎订阅《通信世界》，有你，我们才能做的更好。
一刊在手，尽知行业大势

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：010-81055346

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：guozhenlei@ptpress.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

每月5、15、25日出版
2019年共34期 15元/期



微信订阅更便捷