



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796期 2019年2月15日 第04期

通信世界

COMMUNICATIONS WORLD

P08 核心网过年“罢工”
吉林移动春节断网

P10 主流媒体
如何掌控传播制高点？

P45 技术助力网络
网络智能化迈向新台阶

春节里的 “通信世界”



ISSN 1009-1564



9 771009 156197

04

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

做全媒体 要学会量体裁衣

刘启诚

移动互联网时代如何做好媒体，对于许多传统媒体而言是一个新挑战。习近平总书记于1月25日在中央政治局就全媒体时代和媒体融合发展举行的第十二次集体学习时强调，推动媒体融合发展、建设全媒体成为我们面临的一项紧迫课题。

确实，在2018年底，国内好多家有影响力的报纸、杂志停刊，业界一片哀鸿。在许多人看来，在这个新媒体形式层出不穷、自媒体风头正劲的时代，传统媒体已是日薄西山，没有前途了。所以，许多传统媒体也纷纷转身去做新媒体，但一段时间过后，发现困难比想象得大，问题比预计得多，大部分转型做新媒体的传统媒体都处在一种半死不活的状态中。

为什么会出现这种情况？实际上这些传统媒体在做新媒体时，无论是人员储备、资金投入、思维意识，还是技术支撑、运营形式都没有做好准备，却企图来个新瓶装旧酒，搞形式主义，焉有不败之理。从实际情况看，国内许多主流媒体在传统经营道路上发展多年，已经习惯了原来舒适的发展模式。在新技术、新载体形式出现，用户需求变化的情况下，传统媒体没有给予足够的重视。20年前，互联网刚刚兴起的时候，传统媒体也正处在发展高潮期，而且互联网媒体对传统媒体的冲击力度不大。但当下，互联网发展进入下半场，移动互联网应用方兴未艾，特别是随着5G、云计算、大数据、区块链等新技术、新应用的出现，包括媒体领域在内产生了许多新业务、新业态。而且，随着移动智能终端的普及，移动互联网用户急剧增长，这些新增长的用户中，青少年网民数超过了网民总数的1/5。从目前的发展趋势看，未来移动互联网呈现社交化、娱乐化、视频化、板块化特征，新增用户多为银发一族和低龄用户。如何跳出传统思维，从用户的需求出发，用用户喜闻乐见的形式，以通俗易懂的内容赢得用户，成为目前传统媒体面临的困难。

如何解决这一困难，习近平总书记给出了方向：化挑战为

机遇，就要懂得借势应势，做到因势而谋、顺势而为，通过推动深度融合发展打造一批新型主流媒体。习总书记指出，党报、党刊、党台、党网等主流媒体必须紧跟时代，大胆运用新技术、新机制、新模式，加快融合发展步伐，实现宣传效果的最大化和最优化。

所以，传统主流媒体要以“守正创新”的心态来解决这一问题。守正就是坚持主流媒体的“宣传工作的主阵地、舆论引导的主力军、凝魂聚力的主心骨”地位，创新就是要大胆运用新技术、新机制、新模式，深度融合。

但不同的媒体有不同的情况，如何创新需要各家根据自家的情况做出具体的安排。《人民日报》的中央厨房模式是一种成功的探索，但对于新华社来讲，就不见得可行。对于许多中小型媒体来讲，在媒体融合发展上需要量体裁衣，找准自己的路才是关键。

笔者认为，中小型媒体转型新媒体，从“小”处入手很关键。因为对中小型媒体而言，无论是资金、人才、技术都是短板。《新京报》转型新媒体就很聪明，自己不设技术团队，而是将其外包给了今日头条，借助今日头条的技术团队来开发自己的技术支撑平台。不久前，笔者遇到了北京市团委网络中心副主任，他带领一个团队做“青春北京”公众号。在一般人眼里，党政团系统的媒体都是严肃的、一本正经的，发的都是政策、时事大事类的东西，关注的人不多，特别是年轻人更不会关注。但恰恰相反，“青春北京”很受年轻人关注，多篇文章阅读量超过10万+。作为北京团市委旗下的新媒体，“青春北京”关注年轻人关注的话题，不故弄玄虚，不空喊口号，用接地气的语言和方式，做有思想、有品质的内容。他们关注一些社会大事，但更关注许多年轻人关注的“小事”，从小事入手，做出大文章。





05 关注

5G 新媒体业务场景只是 5G 一种应用场景。本次央视春晚 5G 直播将推动诸多 5G 行业应用逐步走向成熟。

4K+VR/AR, 5G春晚首秀

特别报道

春节里的“通信世界”

14

- 14 春节里的“通信世界”
- 15 拜年，从一封家书到一段视频
- 17 当年“见字如面”，今日“视频聊天”
岁月静好背后是通信人的奋战
- 18 埃及移动通信掠影
崛起的华为、Infinix和OPPO/vivo
- 19 乡愁不再遥远，农村致富出新招
- 20 小城的“宽带大战”和山沟里的网红大姐
- 21 村民通信生活也精彩，快手、5G成谈资
- 22 春节里的通信“视”界

关注

- 05 4K+VR/AR, 5G春晚首秀
- 07 英电通讯在华获增值业务牌照，舆论解读跑偏了
- 08 核心网过年“罢工”，吉林移动春节断网

评论

- 10 主流媒体如何掌控传播制高点？
- 12 传统媒体人的生死大考，深度融合要走自己的路
- 13 5G商用大幕即将拉开，产业又将重新洗牌？

运营之道

- 24 Google “Fi” 产品运营之道如何启发电信运营商？
- 27 破解数字化时代电信运营商渠道转型难题

智能物联

- 28 人工智能对国家安全战略的影响



14 特别报道

从“见字如面”到“视频拜年”，离不开通信网络的支撑。沟通无阻，团圆祝福，这些岁月静好的背后，是通信人默默的坚守。

春节里的“通信世界”

- 31 5G与VR如影随形，芯片厂商为VR“加把火”
- 32 工业互联网被委以重任，将带领数字经济步入快车道

5G·无线

- 34 5G第三阶段测试结束，达到预期结果
- 36 中国移动刘光毅
推动5G应用发展，打造5G的App Store
- 38 AI开启5G网络智能化新征程
- 41 面向高层建筑的4G网络设计需“量体裁衣”

光·承载

- 42 中国移动集采1.05亿芯公里光缆，光通信迎来新的春天
- 43 5G承载光模块成本亟待下降，硅光子前景广阔

云·IT

- 45 技术助力网络，网络智能化迈向新台阶

- 47 Ovum专访：SD-WAN未来可期，企业转型正当时
- 49 企业如何“云”游天下，急需打造转型“新引擎”

广告目录

封二
封底

通信世界全媒体
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 昶 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

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 信通传媒副总编辑

刘启诚 信通传媒《通信世界》全媒体总编辑

陈山枝 中国信科集团副总经理

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

策划营销部：

黄海峰 鲁义轩 姜蓓蓓

郇勇志 舒文琼 张 鹏

编辑部：

《通信世界》执行主编：刁兴玲

通信世界网执行主编：耿鹏飞

通信世界新媒体执行主编：申 晴

编辑记者：

程琳琳 蒋雅丽 范卉青

孟 月 甄清岚 刘婷宜

羊脂玉 梅雅鑫 田小梦

吕 萌

综合部：

主任：林 嵩

美术编辑：

杨斯涵 李曼 张航

网络技术：伍朝晖

编辑部Edition Department：

+86-10-81055621

营销部Sales Department：

+86-10-81055499

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

广告许可证：京东工商广字第8032号（3-1）

承印单位：北京艾普海德印刷有限公司

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。

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

4K+VR/AR

5G春晚首秀

5G 新媒体业务场景只是 5G 的一种应用场景。本次央视春晚 5G 直播将推动诸多 5G 行业应用逐步走向成熟。

本刊记者 | 黄海峰



春晚年年有，今年大不同。2019年央视春晚是一场艺术与科技结合的盛宴，精彩纷呈。诸多黑科技亮相本届春晚，在开场舞《春海》中，由全新物理引擎打造的利用AR虚拟效果制作的花带随风飘动，与整个春晚舞台背景、演出融为一体，让节目产生前所未有的视觉效果；30位舞蹈演员身穿全柔性屏幕特制的“柔衣”快节奏热舞，柔性屏展示的高清、绚丽画面不断变换；6台身高1.45米的机器人Walker踏着节奏与明星共舞；机械臂与知名演奏家合奏……

不过在科技圈看来，今年春晚的最大亮点恐怕是5G+4K直播和5G+VR——春晚首次应用5G网络实时回传深圳和长春等分会场的镜头到央视总台，支持

4K超高清视频内容制作。这次5G的成功运用，意味着未来普通观众可以用5G终端观看高清直播，或通过VR设备身临其境、立体地感受春晚现场氛围，加速了5G商用发展，影响深远。

5G进春晚，带来什么改变？

“5G”并不是陌生的词汇，越来越多的老百姓开始知道5G，关注5G业务/手机。

但很多人可能觉得，观看春晚并没有感知到5G。的确，当前5G带来的巨大价值还隐藏在背后。根据运营商的介绍，5G走进春晚，已经为春晚的制作、分发、传输以及用户体验带来初步的改变，未来将大有作为。

首先，在广视频制播方式方面，传统春晚节目以及新闻直播等都是摄像机通过长距离的线缆接到转播车，再通过卫星及专线传回电视台制作中心。而用5G网络摄像机就可以摆脱位置、回传方式的限制，丰富节目设计视角及场景。同时5G回传也解决了卫星及光缆回传限制，大大降低远程直播成本。

其次，在视频内容方面，5G网络可以制作并传输效果更佳的高清视频内容，支持4K、8K及VR等全新的视频展现形式。5G的低时延可以支持异地互动和内容协同合成，为春晚内容的展现和制作提供更多可能。

最后，在体验方面，5G可以改变传统电视屏的观看方式，用户可以在手机端流畅地观看360°直播，也可以通过VR专业头显设备观看春晚。这意味着用户可以看到不一样的立体春晚，能自主选择观看角度与内容，更有真实感、沉浸感。今年央视首次制作了一些春晚VR内容，并通过官方平台发布，人们可以在手机或平板电脑端下载专用的APP，滑动手机屏幕或者旋转手机来观看360° VR全景视频，也可以在电脑端拖拽鼠标切换视角来观看。

要知道，目前的VR、AR设备虽经过几次迭代，但大多数视觉体验仍然不是很好，而5G超高速率、超低时延的特性将改变这种现状，使得画面更高清、用户无眩晕感。据悉，江西卫视春晚在电视直播的同时，可以通过扫描二维码，借助手机或VR眼镜同步观看直播。

值得一提的是，央视春晚现场大量工作人员和演职人员已经用到5G网络，他们纷纷表示，用5G CPE提供的Wi-Fi热点，让图文工作沟通、抢红包、刷视频更快、体验更佳。

三大运营商全力支撑

2018年12月28日，中央广播电视总

台联合中国移动、中国电信、中国联通、华为4家单位签署战略合作协议，合作建设我国首个国家级5G新媒体平台，并联合建设5G媒体应用实验。在春晚的实战演练中，三大运营商各显神通，为春晚直播提供了强有力的保障。

中国移动在春晚深圳分会场提供5G网络，实现4K超高清画面实时传送到北京的中央广播电视总台演播室，并展示在广大观众面前。与其它摄像机需要通过连接转播车的线缆完成信号传输不同，中国移动5G网络和5G CPE终端很好地将现场的4K高清画面通过5G基站回传到转播车及北京的演播室，彻底实现了4K高清信号的实时无线传输。

为了保障除夕当晚春晚深圳分会场5G+4K超高清直播的顺利进行，中国移动总部及广东公司上下联动，做了大量的筹备和保障工作，实现了长时间稳定传输和端到端灾备保护。在分会场所地深圳市民中心周边，中国移动广东公司建设了多个5G基站，开通2.6GHz+4.9GHz的5G双频试验点，并且提前一个多月进驻现场，完成了数百次演练，累计出动保障人员近1200人次。

与此同时，中国电信在2019年1月中旬承接了央视春晚深圳分会场5G+4K高清直播和5G+VR直播的任务后，迅速开展央视春晚深圳分会场5G高清直播技术方案的制订、网络建设、5G应急通信车改造、保障方案等系列工作。

据悉，针对5G网络和央视高清直播需求的特点，中国电信制定了双核心网、双路由、双节点、双基站、双终端的“双路端到端”技术方案，确保春晚直播万无一失，并在短短的几天内完成了5G直播网络的建设和调测工作，传送效果超过央视的指标要求。

1月31日下午，中国电信在深圳完成了央视春晚特别节目5G网络VR现场

连线直播。在春晚直播期间，中国电信广东公司累计投入了约1000人次的技术人员。

中国联通也持续发力，针对5G+4K超高清视频直播业务对上行速率不低于40Mbit/s，网络时延小于20ms等多方面指标要求，中国联通成立专项团队，全面启动5G网络端到端验证和支撑。

中国联通于2018年11月30日完成央视大楼新媒体实验室内外的5G网络覆盖，并借助首个建成的金融街5G规模实验网，先后完成多路5G+4K超高清视频直播、5G+VR直播、5G CDN云视频直播和点播、实际道路移动场景下的4K超高清视频直播等新媒体业务验证。

中国联通还通过对天安门区域、长安街沿线、央视周边区域进行5G网络连片覆盖，支撑央视外场的实际业务，真正做到将5G网络应用在新媒体业务的采集、编辑、直播等各个环节，为新媒体业务带来创新性的发展。在2019年春晚长春分会场，中国联通支持央视通过5G网络传输4K和VR实时内容，实现与总台的互动。

对本次春晚5G直播，华为更是投入了大量人力、物力，提供了华为终端CPE、无线基站、承载网、核心网，稳定地保障了一路4K现场直播。其中无线设备采用64T64R多天线设备，利用多天线技术和立体波束成形技术，结合运营商大带宽无线频谱，使得5G基站能够根据现场环境灵活精准控制覆盖，最大化容量和用户体验。

春晚5G直播意义重大

此次5G春晚直播的结果显示，经由运营商5G网络传输的现场4K超高清视频画面全程流畅无卡顿，传输效果稳定，充分展示了5G技术高速率、低时延等特点，也展现了超高清视频技术在5G时代大规模应用的广阔前景。央视某技术人员

评论：“5G确实很稳定，容错能力、时延表现非常好。”

的确，此次央视用5G+4K超高清直播以及5G+VR直播意义重大，是走过36年的央视春晚第一次实现VR超高清视频内容的5G传输，也是5G时代来临之际，实现覆盖人数最多的5G应用展示。

一位设备商朋友表示，此次春晚5G直播验证了5G在广电行业超高清视频回传业务场景的可行性。5G之前的4G网络，很难满足10M、20M以上的回传需求，多张4G卡绑定也只能保证1080P级别图像的回传。

对广大消费者而言，5G带来的巨大价值将在未来逐步显现，影响人们生活和工作的方方面面。除了5G看春晚直播，用户还可以借助5G实现全息投影，与远在他乡的家人面对面吃年夜饭、拜年、聊春晚。这也是笔者这样春节不能回家的人最希望看到的。

在此次5G直播工作中，我们身边有那么一群可爱的通信人、广电人、央视媒体人等，依然坚守在工作岗位上默默工作，不是他们不想回家，而是为了“大家”。

不过，此次央视5G直播也有一丝遗憾。Strategy Analytics高级分析师杨光表示，春晚是5G面向老百姓非常好的宣传机会，但此次传播的效果相比百度红包的传播度还有距离，期望运营商加大面向消费者的宣传工作。

当然，5G新媒体业务场景只是5G一种应用场景。本次央视5G直播将推动诸多5G行业应用逐步走向成熟。有了5G，未来老百姓可以享受更高速的网络，看高清视频不卡顿，用VR看演唱会表演不眩晕，可以享受上下班无人驾驶，可以使用5G远程医疗治病……

5G已来，未来可期。

英电通讯在华获增值业务牌照 舆论解读跑偏了

分析此次事件的传播经过，中国信息通信研究院专家认为存在两个误区：第一，进入中国的不是英国电信；第二，获牌的意义被夸大。

本刊记者 | 舒文琼

近日，一则关于英国电信（BT）成为首家获得工信部颁发全国牌照的国际电信公司的消息在业内传出并引起轩然大波。一时间《撕开了口子，首家海外运营商获得在华电信业务经营许可》《再见联通！今天，中国打响第一枪！》等相关报道接连不断，引起了部分人士的紧张和不安。

去伪存真，看清事件真相

追根溯源，最早发布该消息的是英国电信官网，文章标题为：First global telco to receive domestic telecoms license in China（第一个取得中国国内电信业务经营许可的国际电信企业），文章称“英国电信今天宣布它已成为首个获得中国工信部颁发的全国性牌照的国际电信公司”。

在文中，英国电信指出，此次获得牌照的是英电通讯信息咨询（上海）有限责任公司（以下简称：英电通讯）。该公司由深圳市华夏城智管理咨询有限公司和英



国电信香港有限公司合资成立，双方各占50%的股份；获得的两个牌照分别是中国国内互联网虚拟专用网业务（IP-VPN）许可证和中国全国互联网服务提供商（ISP）许可证。

上述两点信息对于理解本次牌照发放具有重要作用，而忽视这些信息也是有些解读夸大其词的主要原因。

分析此次事件的传播经过，中国信息通信研究院专家认为存在两个误区：第一，进入中国的不是英国电信，而是英国电信在中国香港注册成立的公司与国内公司共同成立的合资公司，合资公司视同内资企业对待，所有的管理都按照

内资企业进行；第二，获牌的意义被夸大，此次英国电信合资公司拿到的是IP-VPN和ISP许可证，属于增值业务，并不会对国内基础运营商的业务产生冲击，而且ISP和VPN在国内发展多年已经非常成熟，前者企业有四五千家，后

者企业有七八百家，在如此充分竞争的市场上，新增英电通讯一家并不会引起太大波澜。

此外，工信部此次发放牌照的业务经营范围仅限国内，如果服务内容涉及跨境及海外就是违规；而ISP业务所使用的互联网出口必须经过国际关口局，不能和海外互联网直接连通，所使用国内通信资源必须直接来自基础电信企业，否则层层转租将涉嫌违规。所以无论从业务经营范围还是从开展方式看，英电通讯开展业务都面临着限制。

而通过与国内公司成立合资企业进入中国市场的国外运营商并非只有英国电信一家，在英国电信之前，已经有国外

核心网过年“罢工” 吉林移动春节断网

作为基础网络建设支撑者，运营商的网络故障是事故。面对像春节这样的大面积并发流量，目前运营商以及设备商的支持能力需要提高。

本刊记者 | 蒋雅丽

2月7日，正值大年初三，在走亲访友的高峰时期，吉林省部分地市的移动用户却出现手机无服务现象。从当天上午9时起，吉林移动客服中心便陆续接到用户投诉，反映手机业务无法使用。吉林移动在第一时间启动应急预案，70余名值守人员与专家前往现场进行故障排查并处理，最后于10时30分起用户通信业务陆续恢复。

透过问题看本质，或是HSS故障

据了解，此次通信故障波及吉林省长春市、松原市、四平市、吉林市4个地市，而且吉林省移动卡在外地也没有信



号，但外地移动卡在吉林省却可以正常使用。最初，吉林移动公司工作人员称，

“移动部分号段网络升级，导致手机卡暂无信号，网络预计恢复时间为当天下午

运营商通过太平洋电信、第一线安莱、中企通信、上海奈盛通信等企业在中国市场提供业务。

夸大其词，背后实有原因

如此一件原本普普通通的事件在业界却引起了轩然大波，有的惊呼“狼来了”，有的认为“撕开了一道口子”，有的期望英国电信可以成为“鲶鱼”促使资费下降。舆论过度解读的原因何在？

业界对此次事件期望过高，与英国电信对此新闻的定调不无关系。在英国电信公布的官方新闻稿中，英国电信全球服务首席执行官Bas Burger称：“我们很高兴为客户带来这一重大利好。由于中国政府与英国政府之间的合作，我们现在能够在中国提供全国性服务，可以扩大服务规模，以满足客户的期望和要求。”英国国际贸易大臣Liam Fox指出：“我很高兴英国政府和英国政府之间的密切合作让英国电信得以获得这些牌照，因而能够在中

国全国范围内运营。”其中，重大、全国、密切合作等字眼让人浮想联翩。

而业界对于此次事件的过度解读，一方面反映了在国内三大运营商“提速降费”的背景下，消费者对于电信行业引入竞争、进一步促进资费下降和服务提升的期望，另一方面也体现了国外运营商对于在中国获得更宽松政策的期待，因为直到目前为止，国外运营商仍不能在中国市场直接面对客户发展业务。

编辑 | 梅雅鑫 myx@xinhong.com.cn

13点左右,无需到营业厅补卡”。随后,吉林移动10086官方微博回应故障原因为系统繁忙,预计影响时间延长至2月7日16时,公司维护人员正在紧急处理。当晚,吉林移动官方微信公众号发布消息称故障是由于城郊个别烟花燃放导致架空骨干光缆故障,影响部分用户通信,现已完全恢复。

虽然,吉林移动最终回复为通信光缆被鞭炮燃放所致,但很多业界专家认为该回复经不起推敲。吉林移动规模网络瘫痪的技术原因可能出现在哪里,值得思考。大部分业内人士的分析认为,基本可以判断此次事件是由于核心网HSS(Home Subscriber Server,归属签约用户服务器)故障所致,并赶上春节假期,厂商相应处理速度受影响,故而恢复较慢。

HSS功能与HLR类似,是IMS(IP Multimedia Subsystem, IP多媒体子系统)中控制层的重要组成部分,负责移动用户管理的数据库,能永久存储和记录所辖区域内用户的签约数据,并能够动态地更新用户的位置信息,以便在呼叫业务中提供被呼叫用户的网络路由。

具体来说,HSS支持用于处理调用/会话的IMS网络实体的主要用户数据库,包含用户配置文件、执行用户的身份验证和授权,并可提供有关用户物理位置的信息。HSS所提供的功能包括IP多媒体功能、PS域必需的HLR功能及CS域必需的HLR功能,可处理的信息包括用户识别、编号和地址信息;用户安全信息,即针对鉴权和授权的网络接入控制信息;用户定位信息,即HSS支持用户登记、存储位置信息;用户清单信息。

当用户选择某个电信运营商并购买了SIM卡之后,其相关信息就被录入了HSS系统当中,包括国际移动用户识别码IMSI、移动台识别码MSISDN、基本业务、补充业务签约信息等。与拜访位置

寄存器VLR所不同,HSS中记录了用户所有的原始开户信息,不会因为用户从北京跑到了上海而将其号码和签约信息进行删除。而每当某用户做被叫时,主叫的MSCS会发送消息给HSS网元请求路由信息,HSS查找数据库记录,向被叫用户当前所在的MSCS/VLR请求一个漫游号码,并将此号码发送给主叫MSCS,主被叫MSCS之间通过该漫游号码找到对方,并最终建立起主被叫用户之间的通话。

可以看出,HSS在移动通信网络中的地位可谓举足轻重,一旦HSS系统异常或者用户签约信息丢失,整个网络必将陷入混乱不堪的状态。

“路”不可断,运营商需防患于未然

面对像春节这样的大面积并发流量,从设备厂商的技术支撑以及运营商技术角度看,目前运营商以及设备商的支持能力需要提高。SA高级分析师杨光表示,吉林移动系统故障的情况到现在都不具体。如果是软件故障,可能和春节期间的人员流动有关系,认证鉴权量比较大,但是这种软件的“bug”总让人防不胜防。除了运气因素之外,只能说应该加强软件工程能力,提高软件质量控制水平。不过也有可能是像光纤断裂之类的硬件故障,但这类问题恢复时间较长,所以可能性较小,除非像在几年前韩国运营商出现过的整个机房失火状况,处理起来相对麻烦。

不过,可以肯定的是,春节假期对厂商的响应速度和故障处理有影响。运营商和设备厂商对于此类事件都备有相应的应急预案,断网事件发生后,运营商和设备厂商们应该对整个事件的处理过程做出检讨和分析,查看原来的预案是否有不合适和需要改进的地方。以国际经验来看,每一代新技术部署之后都有大规模网络故障的案例,这是前进中必然

要付出的代价。在4G方面,中国启动较晚,产业链已经比较成熟。而在5G方面,中国走得快,出现问题的几率可能会更大一些。并且除了做好应急预案之外,运营商也应该坦诚地与消费者沟通,以求得用户的理解。

业内专家金峰则表示,未来运营商应该积极提高智能网络方面的建设能力。主要方式为:一是智能化信息传输路由的选择;二是智能化内容本地存储(智能CDN等);三是智能化的网络优先级保障,即依据数据类型等给予传输优先级差异,只要不让网络崩溃,还是能保障用户体验的。

当然,设备本身是一方面,另一方面就是后续的运维服务,这个比较考验员工的能力,包括是否能发现问题,以及能否减少出错率。无独有偶,在2017年9月,广西移动也出现了重大故障,当时情况为80万用户手机失联,客户服务中心共收到10086投诉2.0727万起。经过调查,故障原因竟为2017年9月7日后半夜,厂家人员进行扩容割接时,工程师不小心把HSS设备的用户数据给格式化删除了,这也可以看出当前火热的AI对于运营商智慧化基础网络管理的重要性。

同时,此类事件也给电信运营商的用户发展战略提供了思路。就单基站服务的用户数来说,中国移动差不多是中国电信和中国联通的2倍,另外还有物联网的用户需要服务。此后,电信运营商应该审视一下现在供应商管理的思路,怎么样在成本和质量之间找到更好的平衡点。

作为基础网络建设支撑者,运营商的网络故障是事故,引起了用户吐槽,但是也可以从另一个角度看出运营商的重要地位,一旦运营商的“路”断了,那这上面的微信、支付宝等“车”还怎么能跑起来?

主流媒体如何掌控传播制高点？

刘华鲁

2018年末，随着《北京晨报》《法制晚报》《黑龙江晨报》等一系列传统主流纸媒的停刊，一股悲观主义情绪开始在传媒界蔓延：传统媒体将死。也是，读者渐渐离去、发行量日渐缩水、广告重心转移，传统纸媒普遍遭遇困境。

在社会各界纷纷唱衰传统媒体的当下，面对来势汹汹的新媒体，传统主流媒体从业者难免放大困难、妄自菲薄，忽视了主流媒体的价值和影响力。

但是，“百舸争流，奋楫者先；中流击水，勇进者胜”，主流媒体多年积淀的影响力是其宝贵的资产财富，如果以这些财富为基础，借势新技术，勇敢面对挑战，那么主流媒体的竞争力不容小觑，掌控传播制高点也并非难事。

党的十八大以来，以习近平同志为核心的党中央高度重视传统媒体和新兴媒体的融合发展。

新的传播环境中，舆论工作的环境、对象、平台均发生了明显变化。因此，引领创新，有效推进媒体深层次融合，积极占领新兴舆论阵地，是时代赋予主流媒体的重要而紧迫的新课题、新挑战。

2019年1月，习总书记到人民日报社新媒体进行考察指导时再次提出，要打造一批具有强大影响力、竞争力的新型主流媒体，主流媒体要借此牢牢占据舆论引导、思想引领、文化传承、服务人民的传播制高点。

在传统媒体行业面临困境的当下，习总书记的一席讲话，让广大媒体人胸中激荡起了股股暖流。

应势而变、借势而上

主流媒体是宣传工作的主阵地、舆论引导的主力军、凝聚聚力的主心骨，作用不可替代。如今，随着各种新媒体平台的不断涌现，在微博、微信公众号、今日头条等平台上注册账号并发布资讯变得轻而易举，一个“人人都可以做记者”的时代正在来临，但作者的专业水平参差不齐，部分人出于吸引流

量和增粉的目的而不择手段，信息的可靠性、准确性也缺乏斟酌，因此很多平台上充斥着鱼龙混杂的信息，严重扰乱读者视听。在这样的情况下，主流媒体的专业价值凸显，用专业的声音掌控传播制高点也成为党的期望、人民的呼声。

然而，进入全媒体时代，主流媒体面临的竞争非常激烈，融合发展的任务更为紧迫。特别是在当下，互联网发展进入下半场，我国青少年网民超过全国网民的1/5，国外媒体加速转型，这些形势对主流媒体建设提出了严峻挑战。而主流媒体在传统经营道路上行驶多年，已基本进入一个惯性舒适区，如何跳出传统思维、深度融合、建设新型主流媒体，成为主流媒体面临的困难。

对于这一问题，习总书记给出了方向：化挑战为机遇，就要懂得借势应势，做到因势而谋、顺势而为，通过推动融合发展打造一批新型主流媒体。习总书记提出，党报、党刊、党台、党网等主流媒体必须紧跟时代，大胆运用新技术、新机制、新模式，加快融合发展步伐，实现宣传效果的最大化和最优化。

以《人民日报》为例，综合分析和理解，主流媒体回归主导地位，可以从以下方面入手。

首先，坚持内容为王。内容是媒体的根基和生命线，融合发展必须坚持内容为王，以内容优势赢得发展优势。要把握正确舆论导向，提高新闻舆论传播力、引导力、影响力、公信力，巩固壮大主流思想舆论。例如，《人民日报》的“中央厨房”激发所有渠道的积极性，通过信息再加工和深加工创造内容价值。

其次，借助新媒体渠道全方位传播。“肯取势者可为人先，能谋势者必有所成”，在媒体渠道不断丰富的当下，传统媒体也要积极借势新渠道。比如，《人民日报》开通了官方微信公众号、侠客岛公众号、麻辣财经、抖音账号（粉丝1126万），不错过任何一个新型宣传渠道。《人民日报》还开通了电子阅报栏的方式，向基层拓展、向楼宇延伸、向群众靠近，让《人民日报》离人民更近，做到《人民日报》为人民。

再次,讲用户听得懂的语言。主流媒体要想真正扎根用户、让用户喜欢,就要加强传播手段和话语方式的创新,用接地气的语言和方式,让有思想、有品质的内容,做到有温度。例如,《人民日报》微信公众号的一些文章《银证保护都姓“监”》《“网红”故宫,没有“冷宫”》《快递信息不能“回收利用”》等,就用口语化的标题,使用群众的生活用语,在很大程度上保留了原汁原味,讲出的话有生活气息,更能体现人情味儿。

最后,用大数据、AI新技术做到内容制作有的放矢。大数据、AI的发展,为了解受众、掌握传播效果提供了依据。将这些技术运用在新闻采集、生产、分发、接收、反馈中,可以将单向的信息输出转变为闭环的信息流动,在采集、生产、分发、接收、反馈的循环过程中,新闻生产更加符合读者需求。

深度融合,行稳致远

《通信世界》从1999年诞生至今已有近20年的历史。作为工信部主管的行业媒体,《通信世界》以观察、研究、批评、推介为办刊宗旨,多年来得到了主管部门、电信运营商、通信设备商、互联网企业、科研院所以及行业专家的高度认可。

面对传播渠道的多样化,《通信世界》近几年来积极拓展传播途径,发展全媒体平台,目前旗下拥有杂志、网站、微博、新媒体、沙龙、论坛等多个服务平台,形成了多平台、多矩阵的模式。

身处ICT行业,一直以来跟踪报道ICT前沿技术的《通信世界》,已深刻意识到新技术、新应用对于传统行业改革的重大意义,敏锐捕捉到ICT新技术对媒体形式的颠覆。作为媒体,《通信世界》也在融合发展上致力于成为媒体行业的先行者,居安思危、未雨绸缪地主动迎接变化,改变自我,避免像某些传统主流媒体那样处于被动境地。

第一,我们应在思想意识与认识上,进一步坚定媒体融合发展的方向。习总书记为何如此重视媒体融合发展?因为,

随着网络的普及和终端的更新,媒体格局、舆论生态、受众对象、传播技术都在发生深刻变化,特别是互联网正在媒体领域催生一场前所未有的变革。当今社会,全媒体不断发展,出现了全程媒体、全息媒体、全员媒体、全效媒体,信息无处不在、无所不及、无人不用,新闻舆论工作面临新的挑战。所以,需要我们从全局意识上坚定媒体融合的方向,进而采取一系列措施,实施有效改革。

第二,主流媒体若不想被边缘化,要学会真正成为运用现代传媒新手段、新方法的行家里手。在通信行业乃至科技领域,通信世界全媒体应通过流程优化、平台再造,实现各种媒介资源、生产要素有效整合,实现信息内容、技术应用、平台终端、管理手段共融互通,催化融合质变,放大一体效能,成为具有真正竞争力的新型主流媒体。同时,通信世界全媒体可以探索利用软件工具,优化新闻采集、生产、分发、接收、反馈的可行性,全面提高舆论引导能力。

第三,在表达形式和传播方式上,要充分向媒体融合方向看齐,应坚持移动优先策略,让主流优秀内容借助移动工具传播,借助图文、海报、视频等方式,占据传播制高点。同时,要处理好传统平台和新兴平台的关系,形成资源集约、协同高效的全媒体传播体系。

第四,扎根行业,服务行业。正如习总书记所说:“读者在哪里,受众在哪里,宣传报道的触角就要伸向哪里,宣传思想工作的着力点和落脚点就要放在哪里。”面对新技术带来的舆论传播格局的深刻变化,2019年,通信世界全媒体仍需加快推动媒体融合发展,使主流优秀内容形成强大传播力、引导力、影响力,形成网上网下协同传播和服务效应,更好地发挥全媒体平台在新闻传播以及多元化客户服务上的价值。

第五,在媒体融合发展的前提下,坚持传播正能量,唱响行业主旋律。(作者为人民邮电出版社副社长)

传统媒体人的生死大考 深度融合要走自己的路

张鹏

在自媒体日渐强壮、媒体传播高度碎片化的当下，传统的媒体疆界早已模糊不清。互联网时代，人人都是信息的生产者、传播者和受众。5G加速到来、人工智能走入生活、短视频进入行业“下半场”、AR/VR新业务不断冲击，整个媒体行业正面临一场因技术飞跃而引发的具有颠覆性的行业巨变。

那么，传统媒体人应该如何坚守阵地，在全新环境中寻找自我定位，继续发挥价值？

自党的十八大以来，党中央就对“如何实现媒体融合”进行了战略部署。2014年，中央深改组会议审议通过《关于推动传统媒体和新兴媒体融合发展的指导意见》。而在今年的1月25日，中共中央政治局就全媒体时代和媒体融合发展举行了第十二次集体学习。习近平总书记在主持学习时强调，推动媒体融合发展、建设全媒体成为我们面临的一项紧迫课题。

而经过几年间的发展与转型，如今主流媒体们已经逐渐找到了“节奏”。媒体领域的“国家队”已经率先践行媒体融合发展，从纸媒跨入移动端，让官方新闻变得深入人心，生产的“爆款产品”屡屡刷屏……但是对于传统媒体人而言，转型之路仍充满未知，需要不断探索，找到真正适合自己的路。

首先，媒体融合，归根到底还是人的融合。

在笔者看来，从传统纸媒到如今的“两微一抖”，传统媒体人面对的不仅是传播分发平台的变迁，更是对自有知识的刷新——抬笔就写、抓话筒能讲、举手机能拍，已经成为新媒体人看家的三大基本功，更加快速地获取信息，抓住鲜活的新闻素材；让过去的以新闻还原现场，转变为如今的新闻直播“在现场”；让受众直观感受更强烈，参与互动更积极。这些问题都有待于媒体人不断的摸索与实践，也是对所有新闻工作者“脚力、眼力、脑力、笔力”的一项综合性考验。

其次，“中央厨房”并不是所有媒体的模版。

在众多成功的媒体转型案例中，《人民日报》的“中央厨房”最具代表性，作为资源整合、协同工作的全新模式，“中央厨房”对媒体流程进行了彻底改造，重新规划了媒体内部角色，细化了生产与传播的环节，突出了内容策划与营销的作用。

那“中央厨房”适合所有媒体吗？并不尽然。

这种“一次采集、多种生成、多元传播”的采编流程看似整齐高效，但“硬性移植”到其他行业媒体或专业媒体中，可能会遇到很多现实问题，比如同一主题反复推送导致分发平台的信息过载；素材反复炮制，造成用户阅读厌倦；不重视深度和角度挖掘，一味追求推送频次和数量，容易引起新闻内容粗制滥造等问题。更重要的是，“中央厨房”的建设乃至后期的运营都需要巨大的资金和团队来支撑，这并不是所有媒体都能承受的。

最后，媒体深度融合不是只有“全媒体”一条路。

这也许是很多传统媒体在转型中最不愿意承认的一点。在当下的互联网媒体时代，信息的传播和分发、流量聚集乃至广告模式都在发生变化，那些社交平台由于聚集了海量用户和流量，在新闻传播中话语权不断加重，这对传统媒体而言无疑是致命打击。

换句话说，很多传统媒体在转型中已经丧失了过去赖以生存的渠道能力，而对于建立全新的渠道，无论从资金技术实力，还是市场窗口期角度，都已无优势。这种情况下，对于这部分传统媒体的转型，如果再朝着“全媒体”方向发展显然不合时宜，未来做纯粹的内容生产商，与强势平台深度合作，也不失为一种方法。至于媒体企业的营收，其实可以通过合作分成、延伸服务、内容定制化等方式实现。（作者为《通信世界》记者）

5G商用大幕即将拉开 产业又将重新洗牌？

金峰

近日，工信部部长苗圩在接受央视记者采访时表示，2019年将在若干城市发放5G临时牌照，使得大规模组网能够在部分城市和热点地区率先实现，同时加快推进终端的产业化进程和网络建设。到2019年下半年，成熟的5G终端，包括手机、平板电脑将会投向市场，同时5G在教育、医疗、养老等领域的应用步伐也会加快。

参考3G与4G时代，从试商用启动到正式商用，分别经历了4个月、8个月的时间，可以说，5G临时牌照一旦颁发，就意味着5G商用大幕已经开启了一半。

之前的移动通信代际更替总会引发产业一定程度的洗牌，同时也引起全球产业竞争的变化。在即将到来的5G中，或许也不例外，具体表现在4个方面。

中国5G整体产业：从跟随到协作，正式踏上全球同步赛道。

追溯1G到4G的时代，中国商用化进程落后于发达国家和地区。同全球首个商用国家或地区相比，中国的2G和3G落后8年，4G落后4年。以时间换空间，移动通信商用化进程的落后，换来的是核心技术上的追赶，换来的是在国际产业中话语权的提升。尤其5G时代，中国将第一次实现移动通信进程与全球同步，中国产业链上的相关企业能够同步把握国内、国际两个市场，更有效地在5G市场上展现自我风采。

电信运营商：中国移动优势或难以动摇。

在4G市场上，中国移动已经是板上钉钉的王者，用户数、营收等均远远领先于中国电信、中国联通。在5G市场上，这样的优势预计将继续保留。主要原因有3个方面。首先，3G/4G推出之时，人口红利依然存在，但5G推出时，国内基本已经是一个高饱和的市场。5G用户的来源将主要是4G用户的迁转。用户在同一个运营商中从4G向5G迁转的可能性，远比更换运营商要高。其次，尽管从频率分配上而言，中国电信与

中国联通获得了全球产业相对成熟的3.5GHz附近的100MHz频段，而中国移动则获得了产业支持相对薄弱的2.6GHz的160MHz频段及4.9GHz的100MHz频段。从表面上来看，这似乎又是3G时代的格局，即中国移动需要扛起兴盛产业链大旗的责任。但实际上，在同一标准制式下，频段不同的调配，工作量并非巨大；并且中国移动的规模也会让产业链各企业大力支持；此外，中国移动获此频段产业早有预期，相关工作也已有序开展。最后，中国移动的资金规模是其他两家运营商所不能比拟的，在比4G网络投资增加40%的5G时代，资金雄厚意味着能够快速让网络质量达到优良水准，更能够吸引用户。

设备厂商：国外企业不容乐观。

2018年开始，华为等国内通信设备企业受到国际政治的影响，在国际市场上面临较大的冲击。因此，国内三大运营商的5G设备采购，对于它们而言就显得尤为重要。是挑战也是机会，通信基础设施的建设从来不单纯是一个商业问题。国外封杀中国企业，随之而来的是国内三大运营商的采购将不可避免地向国内通信设备企业倾斜。可以说，原先尚能够在国内通信设备市场上占有一席之地的国外厂商在本次5G建设中将不容乐观。

终端厂商：技术先发优势价值凸显。

3G时代靠拼装，4G时代靠设计，那么5G时代就要依靠终端企业的技术底蕴了。一方面是因为各个终端企业都在5G的赛道上抢跑，谁拥有技术底蕴，例如芯片制造能力，谁就能够更先人一步推出主流价格区间、可以规模化量产的终端。另一方面，2018年的中兴事件，展示了未来较大不确定性，只有具备较为深厚技术底蕴的公司，才有可能安然渡过可能的黑天鹅、灰犀牛等事件。（作者为通信行业资深专家）

从“见字如面”到“视频拜年”，离不开通信网络的支撑。
沟通无阻，团圆祝福，这些岁月静好的背后，是通信人的坚守。

春节里的 “通信世界”



拜年

从一封家书到一段视频

春节拜年是中华民族千年不变的传统，而在通信技术的推动下，近年来的拜年方式历经了从书信、电报、电话、寻呼、短信到微信和视频的变化。

本刊记者 | 舒文琼

隆隆的鞭炮声在耳畔回响，亲友的拜年祝福在心中回荡，家人团聚的温馨镜头在脑海中反复播放……经过春节小长假的休养生息，我们重新切回正常生活轨道，开始日复一日的忙碌工作和生活。而春节期间的团聚和拜年祝福，则熨帖了我们的内心，赋予了我们满满的正能量。那么，说到拜年，您今年通过怎样的形式送出祝福，又收到了何种形式的祝福？

从通信方式的变迁来看，拜年方式历经了从书信、电报、电话、寻呼、短信到微信和视频的变化。从当年惜字如金的电报，到现在随时随地、如在身边的视频电话，通信技术的发展让沟通无障碍、拜年更便捷、亲情友情更浓厚。

变化的技术，不变的情谊

生于上世纪末、从小浸泡在各种数码

产品中的数字原生代，应该不太熟悉李春波演唱的那首曾经红遍大江南北的《一封家书》——记忆中，1994年的春节，记者走在县城的大街小巷，听到最多的就是这首歌。歌词里的“爸爸妈妈多保重身体，不要让儿子放心不下，今年春节我一定回家”，勾起多少离乡游子对父母的思念。

艺术源于生活又高于生活。《一封家书》表现的就是那个年代人们通过书信与父母沟通，以及通过书信拜年的情形。在电话不是很普及、通信资费高昂的年代，书信是人们沟通的主要方式，也是最主要的拜年方式——过年时候如果不回家，一定要给父母寄上一封厚厚的书信。

在很长一段时间内，电报是与书信并存的主要通信方式。与书信相比，电报速度更快，资费也更昂贵，中文普通电报

0.66元/字、中文加急电报1.32元/字的标准与人均数百元的月收入相比着实昂贵，因此人们即便发拜年电报也会惜字如金地只写“新年快乐”4个字。人们对于电报拜年最耳熟能详的情景是，在过去多年的春节联欢晚会上，中国各驻外大使馆和一些企事业单位会向节目现场发去雪片般的拜年贺电。

随着初装费的降低和取消，固定电话开始“飞入寻常百姓家”，推动拜年方式从书信、电报转向固定电话。因此大年三十的晚上，各家各户都会出现这样的场景：一家人守在电话旁，给亲朋好友挨个打电话拜年。一条条通信线路连通了千家万户，送出了温暖的拜年祝福。

当固定电话并不能满足人们随时随地通信需求的时候，寻呼机开始出现。高级的汉显寻呼机可以直接收到对方通过



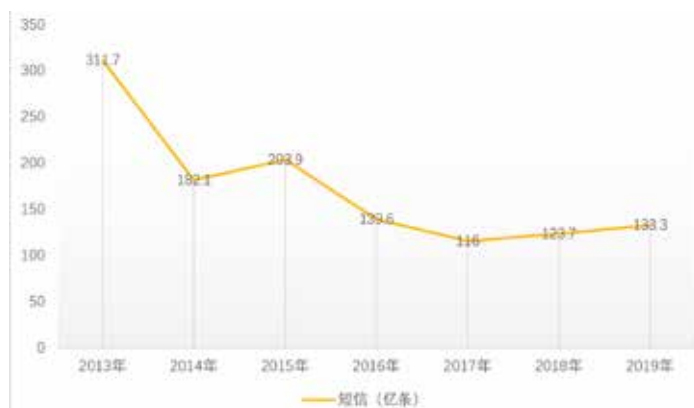


图 2013-2019年春节期间短信发送量

寻呼台发来的汉字信息，初级的数字寻呼机收到的是数字，需要拨打电话到人工台进行翻译。在过年期间，通过寻呼台送出祝福是一种简单快捷又私密的方式。

2000年之后，手机开始在国内普及，在功能机时代，简单的语音和短信功能也给人们的通信方式带来了翻天覆地的变化，特别是0.10元/条或者0.15元/条的短信，既简单省事，又符合人们含蓄表达拜年祝福的需求。愿意花点心思的，为每个好友编写定制化的短信；图简单省事的，编辑一个通用模板给通讯录好友群发出去。据统计，在2013年春节期间，全国移动短信发送量累计311.7亿条。也有用户会使用图文并茂的彩信，如果图片是自己的头像，那就更有“见信如面”的感觉。

手机从功能机进入到智能机时代后，拜年方式更是发生了翻天覆地的变化。而微信，已经成为人们拜年的主要平台。

例如，过去的短信拜年现在成为了微信拜年，相应的，祝福的内容也多样化：真诚的文字+丰富的表情是基本配置；制作一个表情包会显得自己与众不同又有才华；相比于当面送红包感到别扭，如今在手机上发红包则丝毫不觉得尴尬，而在同学群、同事群、朋友群中，发红包已经成为过年表达祝福、调动气氛不可或缺的方式。

随着视频的兴起，在亲朋好友团聚、

外出旅游时拍个小视频，经过制作加工再添上祝福的话语发给朋友，也成为越来越受欢迎的方式。

这两年来，支付宝在春节期间发起了“集五福”的活动，

在春节期间给朋友发去一张稀缺的“敬业福”，其效果可能比发红包更好。

从书信、电报、电话、寻呼、短信到微信和视频，人们拜年的方式越来越便捷，越来越丰富，即便相隔千里，也可以送上如在身边的祝福。

5G时代，拜年方式更多样化

拜年方式的变迁，从侧面反应了我国通信技术和演进。过去几十年间，我国固定电话从步进制、纵横制发展到程控制，在技术上走到了巅峰，然后逐渐开始衰落；过去20多年，移动电话从模拟发展到2G、3G和4G，手机从功能机发展到智能机，为各种移动应用的发展奠定了基础；这些年，也见证了寻呼机从萌芽、成长、成熟走向衰落。这些技术都为人们在春节期间架起了沟通的桥梁，送出了最真挚、热情的祝福。

在这些方式中，拜年短信的辉煌和衰落让人叹息。如前文所述，2013年春节期间全国移动短信发送量累计311.7亿条，但2014年的春节全国移动短信发送量累计只有182.1亿条，同比下降42%，首次出现大幅度下滑，除夕当日短信发送量达到110.4亿条，是日均发送量的9倍，但比2013年除夕下降了8.0%。此后，春节拜年短信难现当年盛况（如图所示）。

与此同时，随着流量资费的不断下降，微信音视频通话、网络红包等拜年方式已成用户习惯。根据腾讯公布的数据，2018年的春节期间，除夕到初六凌晨的6天内，微信发送总量达2297亿条，朋友圈总量28亿条，音视频通话总长175亿分钟。2019年除夕到初五期间，微信发送总量更是较上年同期增长64.2%；8.23亿人参与微信红包收发活动，同比增长7.12%。工信部数据显示，春节假期7天，移动互联网流量消费了195.7万TB，在上年春节超两倍增长基础上翻倍，同比增长130%。

随着智能手机的普及、美颜功能的强大，以及提速降费的持续进行，在微信拜年总体增长的同时，视频成为更多用户的选择。特别是经过抖音特效制作好玩有趣的视频，与春节期间轻松愉快的气氛特别匹配。

而无论是一家人守着座机打拜年电话，还是人们抱着手机等到将近零点时群发短信，亦或是人们拍摄小视频发给亲朋好友，运营商这么多年始终面临着巨大的网络压力。大规模的需求集中爆发，使得网络压力骤然变大，因此当千家万户喜庆团圆之时，在新年的钟声敲响之际，总有一群默默无闻的电信人，坚守在机房，确保春节拜年的通道畅通无阻。

近年来，物联网、人工智能等技术开始出现在央视春晚上，例如2018年春晚上，主持人在甲会场写字，乙会场的一块显示板上出现了同样的字；而在2019年的春晚上，AI、VR、AR、5G等技术与艺术完美结合，给人们带来了技术与艺术有力对接、耳目一新的视听盛宴。

未来，随着5G的即将商用，AI和VR、AR等技术的进一步成熟，这些炫酷的技术将从央视舞台走向寻常用户，进一步改变人们的拜年方式。最终实现用科技改变生活，用通信丰富拜年的目标。

当年“见字如面”，今日“视频聊天” 岁月静好背后是通信人的奋战

通信真的改变了生活。但在这通信畅通、便捷的时代，许多人也许并不知道，背后有多少通信人在辛苦付出。世上所有的岁月静好，都是因为有人在负重前行。

本刊记者 | 刘启诚

也许是职业习惯，每年回老家过年，笔者总是会关注当地的通信发展情况。在过去20多年间，笔者真切感受到了家乡通信建设的大变化。

记得20世纪90年代，笔者是村里少数装电话的人家。每年过年期间，亲戚朋友、左邻右舍都会来家里借打电话，给远方的亲戚拜年。许多人在电话打通的瞬间，脸上笑意盈盈，他们通过电话传达着浓浓的问候、思念和亲情。有些远在外地过年不回来的孩子，父母在接通电话的时候满脸牵挂，有的母亲说着便会流下眼泪。等打完电话后，有的人要付费，父亲都会拒绝，忙声说，通了就好，通了就好。大家都连声道谢，满心欢喜地走了。每当此时，都会很感慨——亲情、乡情，多么质朴的感情啊！

后来，村子里几乎家家都装了电话，来借打电话的人变少了。再后来，随着移动通信的发展，好多人都用上了手机。去年笔者回家祭祖时，发现堂哥及表哥家固定电话早已没有踪影，取而代之的是宽带和路由器，并且每个家里都布有Wi-Fi网络，他们满口都是宽带、Wi-Fi、路由等专业词汇，让笔者这个通信记者一脸惊诧。一聊起来才知道，原来当地的三家运营商争着给村里装宽带，一家比一家的费用低，到后来干脆不收费，只求和手机号

捆绑。过年的时候，大家开始都用微信拜年、抢红包。许多时候，远方的亲人还用微信视频，当年写信用的“见字如面”，如今真是“面对面”的问候了。

通信真的改变了生活。但在这通信畅通、便捷的时代，许多人也许并不知道，背后有多少通信人在辛苦付出。世上所有的岁月静好，都是因为有人负重前行。一位白银市电信公司的朋友前几天在朋友圈发了几张图，是白银电信公司的技术人员为了让山区百姓沟通畅通，冒着大雪接续光缆。熔接机因低温不能正常工作，群众就送来柴火，点燃后给发电机加热。虽然冰天雪地，但电信人和用户的相互帮助温暖了这个冬天。

后来，说起家乡的通信变化，这位朋友提供了一组数据，可以真实反映出当地通信水平已有大幅提升。近年来，白银电信积极响应建设光网城市的号召，累计投入7亿多元用于光网建设，实现了全市城市光网100%覆盖，农村98%以上行政村的覆盖。同时，白银电信联合产业链合作伙伴，积极打造基于光网的智慧家庭，并且推出一系列优惠的光网提速政策，将家庭宽带提速至千兆，让广大市民享受到高带宽带来的不同感官体验。

白银电信积极推进网络延伸，不断缩

小服务半径，提升企业服务水平，解决社会就业问题。白银电信还积极作为，深入划小承包，通过延伸支局网格、缩小服务半径等切实可行的措施，在提升企业服务能力 and 水平的同时，解决了大量社会人员的就业问题。从统计数据来看，截至2018年11月，白银电信共解决接近950名社会人员的就业，也使这些家庭的收入得到保障，更是有80个以上的网格服务站的收入达到10万元以上，极大地改善了网格经营人员的生活水平。

而且，当地电信运营商积极响应国家“提速降费”战略，持续推出各种优惠举措，降低手机流量、家庭宽带和企业上网资费，整体资费下降幅度超过40%。运营商积极开展信息扶贫工作，助力政府打赢脱贫攻坚战，惠及民生；制定了信息扶贫的宽带、话费优惠和扶贫视频3项扶贫政策，包括给贫困村村委会安装扶贫宽带，给扶贫干部和贫困人员安装“致富宝”，给贫困家庭免费安装天翼高清机顶盒，得到了政府的认可和广大用户的赞赏。

岁月静好的背后是通信人冰天雪地中的奋战。为家乡的运营商点赞，为全国的运营商点赞。正是你们的埋头苦干，辛苦付出，才有了我们畅通的电话、普天同庆的抢红包、“见字如面”的视频聊天。

编辑 | 蒋雅丽 jiangyalie@xh.com.cn

埃及移动通信掠影 崛起的华为、Infinix和OPPO/vivo

埃及的经济发展较为落后，即便是在首都开罗，破旧低矮的建筑、街边陈列的橱窗，都给人带来20世纪90年代中国二三线城市的既视感。而越是经济不发达的国家，在固定通信方面的基础就越薄弱，这为跨过固定通信，直接发展移动通信打下了基础。

本刊记者 | 舒文琼

春节期间，笔者来到了四大文明古国之一的埃及游览度假。作为一个从业十多年的通信记者，笔者不仅对埃及神秘壮观的金字塔、风光秀美的尼罗河感兴趣，还对这里的运营商、基站和手机感兴趣。

那些打电话的人们

无论是在埃及相对繁华的开罗街头，还是在比较偏远的南部城市埃福德田间，亦或是在阿斯旺的风景区，都随处可见正在打手机的人们。统计数据显示，埃及现有人口约1亿。据可查找的资料，2017年底埃及的移动通信用户数就已经超过了人口数，移动通信普及率超过100%。

埃及的高移动通信普及率并不难理解。埃及的经济发展较为落后，即便是在首都开罗，破旧低矮的建筑、街边陈列的橱窗，都给人带来20世纪90年代中国二三线城市的既视感。而越是经济不发达的国家，在固定通信方面的基础就越薄弱，这为跨过固定通信、直接发展移动通信打下了基础。

三大主要移动运营商

在固定通信时代，埃及拥有自己国家的运营商Telecom Egypt（埃及电信），但是在移动通信领域，三大运营商



Vodafone、Orange和Etisalat分别来自英国、法国和阿联酋，开放型的发展方式固然符合国际潮流，然而一个国家的移动通信服务市场被国外运营商悉数分割，这未尝不让人感到无奈。

统计数据显示，截至2017年底，Vodafone、Orange和Etisalat的移动通信用户数分别达到4270万、3270万和2390万。由此可见，三足鼎立的移动通信市场格局与中国完全一致，只是在具体的市场份额上，排名第一的Vodafone并没有像中国移动那样占据压倒性优势地位。

或许因为笔者在开罗所到地方有限，一路上只看到零星一两家的运营商营业厅。反而是在埃及南部的三线小城市埃福德，在从尼罗河码头前往荷鲁斯神庙的路上，大约500米长的马路两边，竟然有十来家运营商的营业厅密集出现，有的甚至比邻而居。

一个有意思的现象是，这些营业厅的橱窗陈列以手机为主，有的同一个店铺上面挂着两个招牌，一个是运营商的招牌，另一个是手机厂商的招牌。据悉，在埃及，运营商的分销商是一个非常普遍的现象，它们的作用类似于国内的代理商——帮助三大运营商发展用户。事实上，埃及的三大移动运营商均来自于海外，要想在埃及发展业务，熟悉当地市场的分销商是不可或缺的重要渠道。

华为、Infinix、OPPO/vivo在埃及崛起

在前往埃及之前，笔者就对华为、OPPO/vivo等在海外市场的布局有所了解，来到埃及便开始寻找中国厂商的身影。在开罗街头，终于找到OPPO/vivo、华为的门店。

导游告知，在埃及，华为是非常受欢迎的手机品牌，他身边的很多朋友都非常喜欢也在用华为手机。但与中国不同的是，这里的华为手机多为千元机，功能配置在华为系列手机中都处于中低档次。

值得注意的是，一些在中国名不见经传的代工厂，在国外“闷声发大财”，比如Infinix就是导游重点提及、在埃及非常知名的品牌。据悉，Infinix是深圳传音控股有限公司旗下的一个品牌，传音是一家在非洲为广大消费者全面提供技术支持和售后服务的手机品牌企业，早在2010年就在非洲手机品牌中位列前三甲，近几年的影响力更是直线飙升。

乡愁不再遥远 农村致富出新招

近年来,“网络”这个以前只有城里人才有的“专利”,已经是“旧时王谢堂前燕,飞入寻常百姓家”。网购、无现金支付、滴滴打车、共享单车等成为新农村的新生活方式。

本刊记者 | 梅雅鑫

“列车运行前方到站是原平西站……”,随着高铁广播响起,久违的小城终于到了。

随着时代的变迁,农村过年的方式在与时俱进,小城的春节也能带给人无限惊喜。邻里乡亲们都喜笑颜开地分享着网购的年货,讨论着网购的新衣服;走街串巷间,各家小孩儿都拿着红包绽放出纯真美好的笑脸。而与往年不同的是,大人们也有红包拿——七大姑八大姨都在微信群里热闹地抢红包,大街小巷都充满了浓浓的节日氛围。

Wi-Fi上网成新宠,农村新“蓝海”显现

今年春节,笔者走亲访友时便可发现,Wi-Fi无线上网已成为农村生活的新时尚,村中很多家庭配置了无线网络路由器。

大年初二,远在北京的舅舅用手机给奶奶打来了视频电话。奶奶激动地看着视频里面的弟弟,感叹道:“现在的社会真好,虽然年龄大了行动不便,但是网络让我们天天能见面。”记者给舅舅拜年时,发现他家里除了原有的有线电视之外,还装有网络电视。舅妈说平时喜欢看又因为忙没能及时看的节目,都可以通过网络电视观看,按她的话说是“看得很过瘾”。现在,像舅舅家这样装有网络电视



图 奶奶和远在北京的弟弟视频拜年

的村民已不在少数。

据了解,三大运营商均在抢占农村宽带的新“蓝海”,其中中国移动推出的惠民活动最受村民喜爱,只要每个月累计话费达到48元就可以常年免费享用宽带网络,中国移动还贴心地以最优惠的价格为村民配备无线路由器。在收获村民“独宠”的同时,中国移动也引得其他运营商纷纷降费,以便在农村宽带竞争中占得一席之地。

新年换新机,带来的是一份孝顺

近年来,“网络”这个以前只有城里人才有的“专利”,已经是“旧时王谢堂

前燕,飞入寻常百姓家”。网购、无现金支付、滴滴打车、共享单车等也成为农村的新生活方式。觥筹交错间,亲人们都在分享自己与网络的故事:很多人在网络上娱乐的同时,也从网上学技术、做电商,找到了致富门路,自己的钱袋子鼓了起来;小叔说由于移动物联网的发展,小城各处也布满监控和各种传感器,田间大棚里的瓜果蔬菜可以随时监测并实时传到手机上,为收获农产品带来了保障;还有更多的家长表示,村里越来越重视孩子的教育问题,而部分家长由于经济或精力等不能为孩子带来很好的辅导,但是各类终端产品的接入让孩子们有了更多学习方式的选择。在家人的言语中可以发现,人们越来越享受健康的网络生活带来的便利和乐趣。

农村电商带领村民脱贫致富

在移动互联网和智能手机的繁荣大潮中,终端等领域创新频出。现在的人们出门可以不带钱包,但不能不带手机。而手机不仅是生活必备品,也成为了传达情谊的纽带。在外工作的子女们在回家时都把手机作为新春礼物送给长辈和晚辈,为空巢老人和留守儿童带来一丝温暖,让他们在日常生活中也能时刻联系远方的亲人,同时也给在外工作学习的子女们带来一份安心。

千里万里都能“相见”,在奶奶看来曾经是遥不可及的事情,而如今,满满的获得感让更多爷爷奶奶辈的老年人都在见证着通信行业的日新月异。

编辑 | 蒋雅丽 jiangyalit@xinhong.com.cn

小城的“宽带大战”和山沟里的网红大姐

几位既用过移动宽带也用过电信宽带的用户表示，电信的宽带速度略胜一筹。不难看出，从资费到网速再到服务，运营商的“宽带大战”已在会宁这个小县城全面展开。

本刊记者 | 刘婷宜



图1 中国移动“钜惠再升级”套餐详情



图2 会宁街头广告牌

此次春节回家，笔者发现以往能自动连接的Wi-Fi，却毫无动静。反复开关Wi-Fi功能之后，笔者意识到这或许不是手机的问题。询问家人才知，家里前不久更换了宽带，把中国电信的宽带换成了中国移动的宽带。

运营商的宽带大战

据父亲描述，换宽带是因为中国电信宽带资费偏高，而中国移动正好推出了优惠活动，“现在咱们县好多人都把电信宽带换成了移动的”。到底是什么套餐吸引了用户？中国移动的宽带套餐真的比中国电信便宜？移动宽带网速好还是电信的宽带更给力？

带着诸多疑问，笔者分别走进了两家运营商的营业厅。据了解，吸引众人换宽带的移动套餐为“钜惠再升级”（见图1），甘肃移动新老客户均可办理，协议期为两年，办理宽带需绑定甘肃移动的手机号码为合约号码，月最低消费48

元，高清电视魔百和一年免费试用，到期后按月收取20元。而相比中国移动，中国电信的宽带资费显然更详细，跟手机的绑定也更紧密，大多套餐都包含通话时长与手机流量。对于中国电信的忠实用户而言，可以说是非常划算了。

关于网速，几位既用过移动宽带也用过电信宽带的用户表示，电信的宽带速度略胜一筹。不难看出，从资费到网速再到服务，运营商的宽带大战已在会宁这个小县城全面展开。2018年，中国移动超越中国电信成为宽带用户最多的运营商，但最终宽带市场谁会坐稳“头把交椅”，还需拭目以待。

翼支付抢占支付市场

在老家街头，有多家店铺挂上了翼支付的广告牌（见图2）。翼支付与满大街的支付宝、微信二维码一起撑起了小城在线支付的“天下”。与商家沟通后了解到，尽管挂上了翼支付的广告牌，但用支付宝

和微信钱包支付的客户依旧远远多于翼支付。显然，如果翼支付想要形成与支付宝、微信钱包“三足鼎立”的局面还有很远的路要走。

山沟里也能出网红

如今，相信已经有很多人在抖音上领略过“国潮一姐”——阿红老师的舞姿。用了不到半年的时间，阿红老师就从一个会宁小山沟里热爱生活、爱跳舞的普通农村妇女摇身一变，成了抖音有49万+粉丝的“国潮一姐”。

阿红老师是凭借“Supreme买条gai”魔性的舞蹈在火山小视频被众人熟知，并逐渐受到了越来越多的关注。阿红老师表示，开始她并不知道自己是“网红”，只是想将自己即兴跳舞的视频上传到网络，没想到开朗、自信的生活态度受到了广大网友的欢迎。并且，因为爱穿红色的衣服，被网友亲切地称为“阿红老师”。

阿红老师的名头越叫越响。从火山小视频火到电视台、从电视台火到抖音，再从抖音火到微博，在微博中领略阿红老师舞蹈魅力的网民更是高达1800万。通过视频编辑软件，阿红老师的视频甚至被网友剪辑到吴亦凡、TFBoys等一线流量小生的合集视频中，可谓新一代“一线流量大姐”。现在，阿红老师已经签约了网络平台，有了专业的剪辑团队。据阿红老师透露，和务农相比，现在一个月就能挣到过去一年的收入。

看吧，小城总会出乎人的意料，带来无限的惊喜。

村民通信生活也精彩 快手、5G成谈资

快速发展的宽带网络也让快手小视频、支付宝集福、视频监控等新业态不断出现。虽然地处偏远的农村，但村民生活与城市相比并不逊色。

本刊记者 | 刁兴玲

年年岁岁花相似，岁岁年年人不同。每年春节都是每一位华夏儿女期盼的日子，也是一年中的团圆时刻。往年，家人聚在一起更多是聊聊家常，而今年春节回家，笔者发现Wi-Fi、快手、抢红包、支付宝集福等热门词汇越来越多地出现在家人的交谈中，通信元素真是无处不在。

低价优势让移动 坐稳宽带“第一宝座”

Wi-Fi、快手、抢红包、支付宝集福等热门词汇的出现离不开通信网络支撑。虽然笔者在离市区很远的山东小乡村中，但得益于通信基础网络的建设，笔者村子中的住户至少有2/3的住户安装了宽带。

在用户的运营商选择中，此前中国联通因其网络稳定、上网速度快赢得了青睐，但现在很多用户转而选择了中国移动。记者通过走访调查发现，新装用户中选择中国移动的村民也占多数。当被问及为何选择中国移动的宽带网络时，“价格低”成为最主要的原因，中国移动强劲的低价优势已不断在中国联通的市场中“攻城略地”。

当被问及是否担心中国移动的宽带不稳定时，很多村民表示“不玩大型游戏，主要开视频、看快手等，网络还算够

用，移动的价格比联通、电信便宜近一半，安装移动的宽带比较合算”。

虽然笔者只是在小乡村中，但从村民的选择中也可知晓，为何中国移动能在如此短的时间内迅速赶超中国联通和中国电信，坐稳固定宽带的“第一宝座”。根据2018年11月的数据，中国电信宽带用户数正式被中国移动反超。截至2018年12月31日，中国移动有线宽带用户数为1.56亿，中国电信有线宽带用户数为1.45亿，而中国联通宽带用户数只有8088万。此外，中国联通和中国电信的用户增长率更是无法与中国移动同日而语。

快手、智能监控等新应用不断涌现

快速发展的宽带网络也让快手小视频、支付宝集福、视频监控等新业态不断出现。虽然地处偏远的农村，但村民生活与城市相比并不逊色。抖音占据了大城市青年的闲暇时间，而快手则让村中青年自得其乐。快手接地气的视频“收割”了很多农村青年。笔者隔壁村的高丽丽之前只是普通村民，却通过快手摇身一变成为了“网红”，吸引了十几万粉丝的关注，也增加了收入。

与此同时，村民的家庭配置中也增加

了很多科技的元素，智能音箱、智能摄像头等逐渐出现在村民的生活中。笔者的邻居门外安装了摄像头，方便看家护院。而笔者客厅中也安装了智能摄像头。笔者在外工作闲暇时间常常会打开智能摄像头的APP“偷窥”家人的日常生活，也会时不时参与到家庭聊天中，以解相思之苦。

尤为值得一提的是，高清视频、5G也成为家人的谈资。在家人的聊天中，笔者也经常被问到“5G和4G有啥区别”“现在的4G已经很好，5G能干啥”“5G何时能用上”等问题。笔者作为一名通信记者，对这些问题一一进行解答，家人也对未来的5G生活充满期待。

未来，相信在信息通信技术的飞速发展过程中，人与人的距离将会更近，生活也将越来越美好。

编辑 | 蒋雅丽 jiangyalie@xinhong.com.cn



春节里的 通信“视”界

通信技术是现代信息化建设和生活的基础，如同阳光洒在了每个角落，给万事万物带来了互联的“温暖”。

过年期间，记者们回到了家乡，而记者们的专业敏锐性已经融入了血液。在这个信息爆炸和碎片化的时代，不论何地，即使休假在家，记者们的目光仍在扫描和通信相关的图片信息。这就是他们用镜头捕捉的春节通信“视”界。



过年回家，记者在厨房帮妈妈做饭，猛然抬头，发现窗外竟然新建了一个基站。

我：“看！妈，我平时就是报道这些‘杆子’的新闻的！”

妈妈：“就这个杆子啊，不知道哪天晚上偷偷栽的，弄可快，一晚上就栽好了！”

我：“栽杆子不是挺好的么，手机信号好啊！怎么还得偷偷栽？”

妈妈：“有辐射啊！辐射容易得癌症，小区人不让栽，他们硬是偷偷地栽上啦！”

然后我花了“一顿饭”的工夫给妈妈科普通信知识，也更加坚定了做好媒体传播工作的决心。

（图片提供 刘江）



甘肃省白银电信公司的技术人员为了让山区百姓沟通畅通，冒着大雪接续光缆。熔接机因低温不能正常工作，群众送来柴火，点燃后给发电机加热。虽然冰天雪地，但电信人和用户的相互帮助，温暖了这个冬天。

(图片提供 刘启诚)



作为目前埃及保存下来的第二大神庙，古埃及神庙荷鲁斯神殿中竟然出现了两个“Wi-Fi”“AI”的通信图案。

(图片提供 舒文琼)



在湖南省长沙市的步行街上，中国移动“和包支付”恭祝长沙市民新春快乐，这意味着中国移动将在2019年重点建设长沙为和包示范城市，力造移动支付第三城。

(图片提供 羊脂玉)

Google “Fi” 产品运营之道 如何启发电信运营商？

客户感知是指客户决定购买服务时的心理认知标准。决定客户购买行为的关键因素是客户的感知，而非产品和服务等载体。因此，充分认知、理解客户的感知，领会到客户选择产品、服务时的心理认知或是心理预期，在运营商的产品或服务过程中非常重要。

中国信息通信研究院 | 毛俊

“Fi”是Google在2015年推出的一项移动虚拟运营服务。作为Google计划利用“网络接入”这一刚性需求来获取用户服务入口的项目，“Fi”一经推出就得到了行业内外广泛关注。

Google的这项服务是基于Sprint、T-Mobile、U.S. Cellular的移动虚拟网络服务基础网络。该服务允许用户在Wi-Fi和蜂窝网络之间进行切换，使用“Fi”服务的客户可自动在上述运营商的网络和100多万个开放式免费Wi-Fi热点之间进行切换。

最近，Google把此移动虚拟运营服务名称从之前的“Project Fi”更改为“Google Fi”，同时为客户增加了自带机入网（BYOD, Bring Your Own Device）服务，加大了对该服务的投入。而传统电信运营商推出的网络接入服务产品和这一服务仍有一定差距，其运营之道值得运营商借鉴与学习。

客户感知提前确定心理预期

“Fi”在客户感知方面的经验最值得电信运营商参考。客户感知是指客户决定购买服务时的心理认知标准。对于运营商而言，决定客户购买行为的关键因素是客户

的感知，而非产品和服务等载体。因此，充分认知、理解客户的感知，领会到客户在选择产品、服务时的心理认知或心理预期，在提供产品或服务过程中非常重要。

客户感知可以分为对产品价值的感知、对服务价值的感知、对形象价值的感知和对付出成本的感知等4部分。

第一，对产品价值的感知指的是客户对产品价值的感知，落实到电信市场就是客户对产品质量是否可靠、功能是否丰富、可拓展性是否强、遇到问题时解决渠道是否通畅等方面的考虑。

第二，对服务价值的感知是指客户在服务过程中对服务提供商总体服务水平的感知，例如服务渠道办理的便捷性、专业的服务办理人员的专业性和服务态度的积极性等，以上3个方面通常会得到运营商的较多关注。

第三，对形象价值的感知是产品、服务所营造出来的服务形象与客户自身定位之间的吻合度。例如对“专业形象”非常敏感的客户有可能会对他认为“不够职业、不够专业”的一些行为产生强烈的抵触——服务人员由于专业技能不足出现难以解

释且未能及时主动纠正的行为等。又例如一个定位为“有经验的产品选择者”对能够灵活自主选择产品属性和套餐的产品，可能会产生共鸣。在这些方面，运营商的敏感度、关注度与互联网企业相比有时稍有欠缺。

第四，客户的付出成本感知是客户在购买产品或服务时，对付出代价的一种预期估计。一般来说，影响这方面感知的主要因素包括货币成本、时间成本、精力成本等。

在“Fi”的首页上，Google通过口号和客户约定了感知的预期（见图1）。有几个关键词值得注意，第一个关键词是



图1 “Fi”首页的产品口号

different (不一样的), 所谓的“不一样”自然指的是和传统电信运营商的不同, 接下来的两个关键词对这个“不一样”进行了诠释, “simpler pricing” (更加简单的资费) 和 “smarter coverage” (更加智能的网络覆盖) 给客户传递了重要的感知预期。“Fi” 具备简单的资费设计能力, 指的是客户不需要进行过多比较, 对套餐、使用情况匹配程度、不同的使用场景 (例如临时国际漫游、流量超出使用阈值等) 来, 时间和精力成本将得到较大节省。

“Fi” 具备更加智能的网络覆盖能力, 客户无论身处何方, 系统和终端能够帮助客户选择质量最好的网络覆盖, 以满足上层应用的连接需求, 客户将会体验到良好的网络接入服务。值得注意的是, Google 并没有标榜自己提供的是“价格最低廉”的服务, 虽然这是许多虚拟运营商常用用来吸引客户的手段。

事实上, 从客户感知的角度就可以理解, 如果Google标榜自己提供的是价格低廉的服务, 客户就很容易和“服务降级”“网络接入服务也不是Google主业, Google只不过是转售而已”这样一些观点联系起来, “Fi”再想和“便捷”“智能”“服务灵活”这些卖点挂起钩来就不容易了。确定感知的预期后, 可观察Google下一步是如何进行诠释的。

在线支持服务提供运营思路

“Fi”的界面非常简单, 首页只有3个描述, 分别对应3个二级页面: 接下来的资费计划、终端和网络覆盖 (见图2)。笔者将从客户感知的角度对这3个方面和“在线支持服务”进行分析。



图2 “Fi”的主要服务项目和订购入口

资费计划

针对资费计划, Google用来和客户沟通的是“fair (合理的)”和“flexible (灵活的)”两个词。“Fi”服务的基本月租费为20美元, 这一月租标准包含了无限量的本地语音、短信和国际短信。数据流量的设计则比较巧妙, 目前的资费标准是10美元/GB, 但当客户支付的费用达到上限时, 就不需要额外支付费用了 (目前针对单个客户的上限是60美元)。这就是Google所谓的“Bill Protection”。

Google还提供了多人服务套餐。Google把这种套餐称为是“具有更多灵活性的不限流量套餐”。为了帮助客户快速选择适合自己的资费计划, Google在这个二级页面中提供了一个资费预测工具 (见图3)。通过拉动“使用数据”下方的滑动条, 右侧工具能够自动生成客户每月的费用情况。Google就是通过“使用多少支付多少”“达到一定量后不再支付费用”“如果需要高带宽的大流量可以再灵活增加资费包”“资费使用量和每月支付费用可视化灵活选择”“没有开通或是取消的费用”等方式, 诠释了“fair”和“flexible”两个方面的客户的产品和服务感知。

网络覆盖

在网络覆盖方面, Google给客户提

供了3个方面的信息, 可以在3个运营商提供的网络以及两百万个Wi-Fi热点间进行切换, 并借此实现一直在线状态。在“Fi”服务刚推出时, “可以在不同网络间自由切换”是它重要的卖点之一。不同美国电信运营商具备不同的覆盖区域优势, 再加上热点Wi-Fi的覆盖, “Fi”的这个卖点对客户很有吸引力。除此之外, “Fi”还强调了能够安全接入Wi-Fi的VPN功能, 以及国际漫游功能 (Google称覆盖了全球170个国家和地区) 等。除了产品和服务感知外, “安全”及“国际漫游无需其他费用及手续”非常符合专业人士的形象感知需求。

终端选择

“Fi”之前的门槛在于订制终端, 通过邀请制 (需要取得服务注册邀请码方可加入) 和订制终端的方式, “Fi”将一些不完全认同这一服务模式的客户过滤出去。然而, 在“Fi”发展到一定规模的情况下, Google放开了“带机入网”的方式, 并通过“兼容“Fi”服务”的终端列表进行宣传。需要说明的是, “Fi”目前所提供的BYOD解决方案、非订制的兼容终端只能享受到“Fi”的部分服务功能, 暂时不具备网络自由切换功能。Google通过提供“检查终端兼容性 (check phone

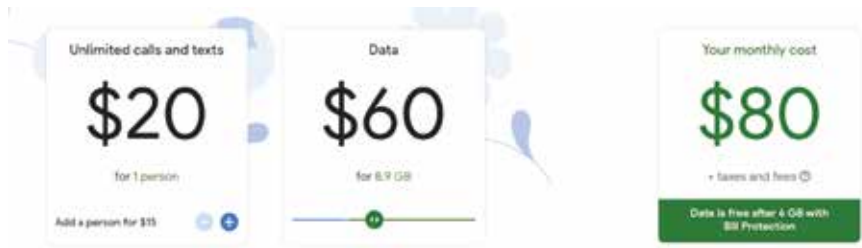


图3 “Fi”用户资费计划预测工具

compatibility)”的方式为客户提供了简单快捷的终端自助兼容性检查服务 (见图4)。这一举措和工具进一步强化了客户对“简单”“灵活”的感知。

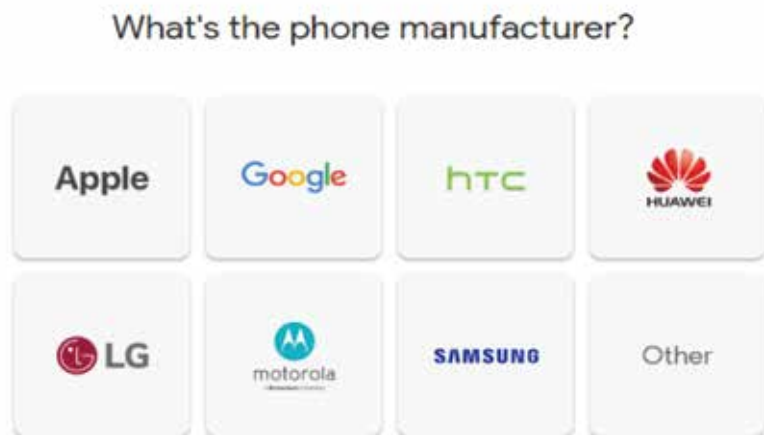


图4 “Fi” 检查终端兼容性工具初始界面

在线支持服务

在在线支持服务方面，Google对其用户的预期及相应服务手段的设计，充分展现了互联网企业与传统电信运营商的差异。“Fi”的服务设计和其他互联网企业一样，均基于利用互联网在线为客户提供服务的成本明显低于传统渠道（如呼叫中心）的理念。

当在线服务能力得到提升并达到一定程度的客户预期时，将有一个认同互联网服务的用户群体优先选择这种服务。在这样的思路指导之下，无论消费层次如何，

“Fi”的客户应至少认同一些基本的互联网理念，一是具有互联网的探索精神，在遇到问题时有主动或是在专业帮助下寻求解决方案的意愿和能力，而不是完全依赖服务提供者提供的服务；二是具有互联网的开放共享精神，能够有意愿和能力分享自身在产品和服务使用过程中的经验和问题处理思路，而并不一定非常计较由此带来的物质回报；三是具备一定的创新探索容忍度，也就是说承认在创新产品过程中可能存在问题，愿意共同改进和提高，并从中获取乐趣及提升知识经验；四是一部分客户能够乐于与产品提供者的互动或产品优化过程中获得自身知识经验贡献的成就感和满足感。基于这些认知设计出

来的服务会把客户培养成为“乐于探索分享的服务社群的一份子”，而不是“不关心过程只追求结果”的服务容忍度低、服务忠诚度也未必很高的群体。

“Fi”在这样的逻辑之下体现出以下两大特征：一是“Fi”100%在线运营，没有呼叫中心、实体店，不卖充值卡，也不做广告，所有的信息获取和交互都通过互联网进行；二是除了帮助中心（help center）客户能够获取到支撑人员的帮助之外，社区（community）也是一个重要的获取常见产品和解答服务问题的平台。社区平台承载了客户服务需求咨询、产品

服务经验交流等功能。

当然，Google对信息的整合分类也必不可少，例如在社区中一个重要的置顶帖就与客户的终端寄送状态、激活终端等常用信息有关，还包括促销和终端回购等活动的信息（见图5）。

在这一方面，Google提供的服务和客户对形象价值的感知是一致的。通过“交流”“帮助他人”和“分享经验”，客户找到了社群的感觉，形成了超越功能的黏性。在客户付出成本感知方面，客户也意识到线上渠道带来的货币成本节省，但同时需要付出一定的时间和精力成本，这样的预期保证了客户对服务的满意度。

总之，利用客户感知价值模型观察到“Fi”围绕其对客户群体的定位，有不少客户感知的设计。对最终用户而言，他们可能不见得会关心自己使用的是哪一家的网络，但会关注自己和Google之间的业务关系。而Google通过整合各类网络、各个地域（包括国际网络）网络等资源，事实上已经形成了一张可用程度非常高的服务网络。此外，Google所积累的丰富的用户体验经验，使得用户和Google形成越来越密切的业务关系，给传统运营商带来不少启发和思考。

编辑 / 蒋雅丽 jiangyalie@xinhong.com.cn

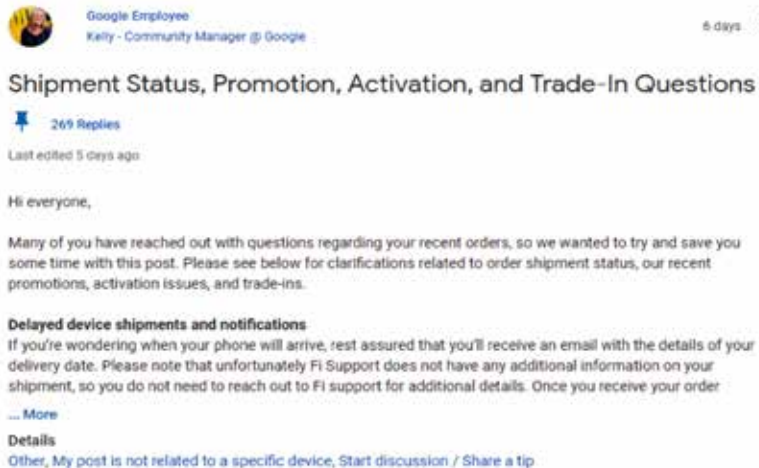


图5 社区置顶帖

破解数字化时代 电信运营商渠道转型难题

在内忧外困的环境下，电信运营商在过去数年中一直在积极推进渠道转型，包括实体渠道的改造、线上手机客户端的优化等。但整体上成效并不显著，转型步伐不够大。

作者 | 李卫卫



近期，一家名为Athonet的初创公司在亚马逊Marketplace上正式销售他们的核心网产品——BubbleCloud。客户可以借助BubbleCloud部署边缘节点，创建专用的LTE覆盖的本地化网络，更灵活、经济地使用无线通信网络。这个案例再次引发了业界关于通信行业竞争的讨论。从渠道转型的角度来看，这个案例带给我们的深思是——未来，电信运营商应该卖什么？怎么卖？是否做好了足够的准备？

内外忧患

关于电信运营商渠道转型的讨论（主要是实体渠道）由来已久，起因在于内外两方面的压力。

一是外部环境方面，通信行业普及率触顶，新增客户获取愈发艰难，存量经营成为核心任务。但电商、微商等平台快速成长，大量分散实体渠道客户流量。加之通信服务本身自带线上服务属性，客户服务与维系不再依赖传统实体渠道。与此同时，实体渠道店面运营及人工成本持续上升，“一降一升”导致传统渠道难以维系，从利润中心转变为成本中心。自有渠道尚能维系，社会合作渠道步履维艰。

二是内部需求方面，当下电信运营商正在从语音、短/彩信、流量等简单的传统通信数字产品业务组合向智能硬件、智慧家庭、智慧政企等多元的数字化服务组合转型。原有以服务销售为导向的传统营业厅，在能力体系上与电信运营商内部业务创新转型步伐存在错位。

转型效果待观察

在内忧外困的环境下，电信运营商在过去数年中一直在积极推进渠道转型，包括实体渠道的改造、线上手机客户端的优化等。但从笔者看来，整体上成效并不显著，转型步伐不够大，主要是如下3方面的问题没有妥善解决。

一是规划层面，渠道未来的演进定位问题。渠道转型并非一朝一夕的事情，需要有一个清晰的规划目标方向与演进路径。在数字化浪潮席卷之下，电信运营商正在积极推进自身数字化升级，其渠道（包括线上线下、自有与合作）在升级中的角色定位是什么，应该怎么发展，并不清晰。

二是运营层面，渠道之间的协同割裂问题。长期以来，电信运营商线上、线

下渠道相对独立运营、各自为政，服务体系存在重复建设甚至左右互搏的问题。在组织惯性的影响下，目前电信运营商的渠道转型多数也是被限定在既有的管理体系中，这就导致了不同的渠道在分头寻找突破路径，实体店尝试服务体验化，线上推行“商mall”等，彼此之间的协同与合力尚有待激发。

三是落地层面，集中化与属地化的选择问题。若要实现渠道价值最大化，集中化是必然选择。但电信运营商的属地化经营模式，形成了渠道分省割裂自治的局面，阻碍了渠道效率的提升。在总部集中推进渠道集中化并接管省公司本地渠道资源的过程中，必然限制、束缚省公司的手脚，收入考核、绩效评定等责权利问题随之而来。

未来，电信运营商一是要系统性地研究、推进渠道转型，要从整个集团业务转型发展的角度，合理规划渠道转型，明确不同渠道的职责定位，并建立彼此之间的协作关系；二是要循序渐进，逐步地完成渠道转型，解决集中化与属地化之间的矛盾；三是应加强渠道数字化支撑能力的建设，加强IT、物流等方面的能力。

编者按 近日，美国总统特朗普签署了一项行政命令，正式启动“美国人工智能计划”（The American AI Initiative），要求联邦政府机构将更多资源用于人工智能的研究、推广和培训，改善云计算服务水平，建立人工智能系统所需的数据库，并加强与其他国家的合作。

近年来，包括中国、法国、加拿大和韩国在内的十几个国家均已启动政府级别的人工智能战略，涉及新的研究项目、人工智能增强的公共服务和更智能的武器等。

本文节选自美国布鲁金斯学会近日发布的《人工智能对国家安全战略的意义》，“他山之石可以攻玉”，通过深刻挖掘他国对人工智能的理解，以期为我国带来些许借鉴意义。

人工智能对国家安全战略的影响

译者 | 张冰 董宏伟 张云纯

迄今为止,大多数关于人工智能对国家安全战略影响的讨论大多集中在作战层面,主要探讨了未来战争将如何受到新军事能力的影响,以及这些能力将如何影响战场局势。但是长期以来,人们对国家安全战略层面的关注却很少。最终,国家安全决策者必须面对何时、何地、为何、如何以及在何种情况下将人工智能运用于国家安全战略这一困境。

人工智能的概念

虽然没有统一的定义,但人工智能通常是指“机器能够作出与人类一样的反应,像人类那样思考、判断的能力”。这些软件系统作出通常需要人类专业水平的决策,并帮助人们预测问题或处理问题。因此,人工智能以自主、智能和自适应的方式工作。

自主

人工智能通常使用实时数据作出决策。它们不同于只能进行机械的或预定响应的被动式机器。人工智能可以使用传感器、远程输入,并结合各种不同来源的信息,实时作出分析,并根据其得出的见解进行操作。随着存储系统、处理速度和分析技术的大幅改进,人工智能在数据分析和决策制定方面的能力越来越强大。

智能

人工智能通常与机器学习和数据分析相伴而行。机器学习可以获取数据并寻找潜在的发展趋势。如果机器发现了与实际问题相关的内容,软件设计人员可以利用这些知识并使用机器分析具体问题,所需要的只是规模足够大的数据,使得算法可以识别有用的模型。数据的形式可以是数字信息、卫星图像、视觉信息、文本或非结构化数据等。

自适应

人工智能系统具有在作出决策时学习和适应的能力。例如,在交通行业,自动驾驶车辆具有让驾驶员和车辆知道前方路况信息,比如拥堵、道路维修或其他可能的交通障碍。该车辆可以利用道路上其他车辆的“经验”,无需人工参与即可规避风险,并且所获得的“经验”也可以转移到其他类似配置的车辆。半自动驾驶先进的算法、传感器和摄像头融合了当前操作的经验,并使用仪表板和视觉显示器实时显示信息,以便于人类驾驶员了解交通和车辆状况。在全自动驾驶车辆中,先进的系统可以完全控制汽车,并作出所有的导航决策。

国家安全战略制定的三个阶段

国家安全战略是不断变化发展的,在具体层面,国家安全战略制定分为3个阶段:诊断、决策和评估。

诊断

诊断的重点是了解战略环境,并考虑未来可能的发展轨迹,这需要对全球和区域局势有深刻而有条理的认知。

决策

决策需要回答如何利用国家权力维护国家利益和价值观的重大战略问题。如应该打击谁,为什么要这样做,如何战斗,什么决定了胜利,什么决定了失败。

评估

评估主要是定期审视先前的诊断和决策,以便确定预测的战略环境发生变化。

人工智能对国家安全战略的影响

人工智能可以通过多种方式影响国家安全战略的制定。

人工智能在国家安全战略中扮演重要角色



人工智能在国防领域扮演着重要的角色。美国军方正在进行的Maven项目，通过人工智能“筛选通过监视捕获的大量数据和视频，然后提醒人类存在异常或可疑活动”。这一领域新兴技术的目标是“满足作战人员的需求，并提高技术开发的速度和灵活性”。

与人工智能相关的大数据分析将极大地影响国家安全战略的制定，因为大量数据近乎实时筛选，从而为决策者提供前所未有的情报分析能力和生产力水平。在特殊情况下，人工智能平台作出关键决策可大大减少决策和后续行动时间。战争是一个时间竞争过程，在这个过程中，能够最快决定并且最快速执行的一方通常会占上风。人工智能辅助指挥和控制系统，可以使决策制定的速度大大超过传统的战争手段。再加上能够自主决定发射致命武器的人工智能自动武器系统，这个过程将会更快，以至于必须使用一个新术语来专门描述这种战争——极速战。

决策者更倾向于赋予武器在某些情况下作出决策的能力。当对武器操作速度有较高要求时，或者当连接受限时，系统无法咨询人类以获得额外的指导，决策权可能会下放。从战略层面上将人工智能

能力放到业务层面使用是一项相对冒险的行为，国家安全政策制定者必须谨慎为之。但不可否认的是，未来人工智能对国家安全战略制定的影响将越来越大。

如何利用人工智能制定国家安全战略

人工智能能力的提升将全面影响国家安全战略制定的诊断、决策和评估3个阶段。通过挖掘和筛选更多的信息，决策者将在各个方面掌握比以往任何时候都多的细节，从和平时期了解对手的军事力量部署到战时改变对手的军事能力，人工智能都会发挥重大作用。但丰富的信息也可能导致决策者做决定时犹豫不决甚至无从选择。

在人工制定国家安全战略时期，个人情

绪对国家安全战略制定的影响在诊断、决策、评估3个阶段中普遍存在。人工智能可以依托于各种数据，检验战争理论的各种假设，不会受到情绪的影响。简言之，正如丹尼尔·卡尼曼提醒我们的那样，人工智能可以为决策者提供许多工具来防止他们错误地产生“替代方案”或产生“对我们周围发生的事情的连贯解释”。

当然，这需要国家安全决策者愿意使用这些工具。可以肯定的是，“数据分析和算法是由人类开发的，并且只能发挥像人类一样的作用”。如果人工智能可以帮助决策制定者看到他们无法掌握的东西，那么它将特别有价值。显然，人工智能可以依托相关数据分析工具，尽可能排除相关因素的干扰，以便于决策者做出正确决策。

国家安全决策者可以从人工智能提供的工具中受益，这些工具可帮助决策者对战略层面的困境进行诊断，对决策和评估进行压力测试。很多棘手问题都可以借助人工智能工具来解决。

编辑 | 孟月 mengyue@xinhong.com.cn



张冰，工学博士，高级工程师，现工作于国家计算机网络应急技术处理协调中心。

董宏伟，法学博士，现工作于国家计算机网络应急技术处理协调中心江苏分中心。

张云纯，南京理工大学计算机技术专业硕士。

5G与VR如影随形 芯片厂商为VR“加把火”

到2023年，独立式AR和VR终端的总量预计将达到1.86亿部，而这离不开产业链厂商的共同推动。

本刊记者 | 刁兴玲

近日，在通信世界全媒体举办的“中国首届5G云VR及云游戏产业论坛”上，来自互联网企业、游戏企业、VR终端企业、运营商以及通信设备商的20余位专家，围绕“5G时代云VR及云游戏产业该如何发展与合作”等话题进行了深入探讨。VR的发展离不开芯片厂商的支持，VR芯片厂商作为VR产业链的重要一环，积极参与了本次论坛。

在高通产品管理高级总监及扩展现实(XR)业务负责人Hugo Swart看来，5G将实现高带宽、低时延和更大网络容量，能支持XR变得无处不在(XR包含VR、AR、MR等)。5G将对XR起到关键作用，将助力VR/AR终端走向主流市场，而5G时代云VR的发展离不开芯片的支持。

华为领跑5G芯片

在5G芯片方面，华为、高通、三星、英特尔、联发科等均有布局。尤其是华为，早在MWC2018上，就正式发布了全球首款5G商用芯片——Balong 5G01和基于该芯片的5G商用终端——华为5G CPE。

华为Balong 5G01支持最新的5G NR新空口协议，既支持28GHz（高频毫

米波），也支持Sub-6GHz低频频段，同时支持NSA/SA（非独立组网或独立组网），既可单独支持5G网络，也可通过4G/5G双连接组网的方式，实现向下兼容2G/3G/4G网络，峰值下载速率可达2.3Gbit/s。

值得一提的是，华为Balong 5G01还是全球首款基于3GPP标准的5G商用芯片。而在具体产品方面，华为将在2019年上半年发布搭载5G芯片的5G智能手机。

高通推动VR专用芯片发展

而在VR芯片领域，高通、三星、瑞芯微、全志等均有布局。

其中，在2018年5月29日，高通专门推出了全球首款XR专用平台——骁龙XR1平台。该产品与高通骁龙855针对智能手机不同，是专用于XR产品的，可有效降低头显设备成本。

骁龙XR1平台针对头显设备支持AI功能的XR体验进行了特别优化。该平台包括基于ARM的多核CPU、矢量处理器、GPU、Qualcomm AI引擎、机器学习、Snapdragon XR软件开发套件及高通的连接和安全技术等。XR1在音频、交互、视觉等方面表现不俗，可为主流受众带来高品质XR体验。XR1平台

支持高达每秒60帧的超高清4K视频分辨率，从而为5G时代的VR头显带来高质量的视觉效果。XR1还具备支持XR设备的三自由度和六自由度头部追踪和控制器功能。

Pico的新款MR头显，Meta、Vive、Vuzix以及影创等厂家的VR设备均采用了高通的芯片产品。高通在芯片领域致力于5G和VR的结合，助力5G云VR市场的繁荣。

此外，云渲染芯片也在推动VR的发展。计算机生成图像需要在云端完成渲染，故而，VR头显就不再需要处理复杂数据，而是向轻量化方向发展，可以大大改善用户的佩戴舒适度，不断提升用户体验，将VR带到广大消费者身边。云渲染芯片可以不断为VR设备“减负”，助力内容厂商把更好的VR内容开发出来。

在未来5G和云化VR芯片的强力支持下，Oculus Go、小米VR一体机、HTC VIVE Focus、联想Mirage Solo等专为VR体验所打造的独立式终端不断推向市场。

根据IDC、ABI的研究，到2023年，独立式AR和VR终端的总量预计将达到1.86亿部。未来，在产业链厂商的共同推动下，VR产业发展将更加快速，VR产业生态也将更加蓬勃。



工业互联网被委以重任 将带领数字经济步入快车道

邬贺铨强调，数字经济发展的关键在于创新驱动。企业只有经历目前痛苦的洗牌过程才能凤凰涅槃。

本刊记者 | 梅雅鑫

2018年的经济形势可谓波谲云诡。全球经济扩张周期触顶，中国经济也面临诸多不确定性。尽管中国经济步伐放缓，但数字经济作为中国经济发展的优势，依然为2019年的经济市场带来希望。

近日，中国信息通信研究院联合产学研相关单位共同发起成立“数字中国产业发展联盟”，致力于打造政府和产业界的沟通交流平台、数字中国各领域的跨界融合平台、大中小企业融通发展的有效对接



平台，联盟也将联合政产学研用各方力量，集众力、汇众智，为推动数字中国产业发展、加快数字中国建设提供有力支撑。

工业互联网是互联网的下半场

互联网已经深入融合到社会生活的方方面面，衣食住行的需求是持续的，不会因为经济的冷热而有很大改变。中国工程院院士邬贺铨在“数字中国产业发展联盟成立大会暨高峰论坛”上表示，互联网从1969年出现至今已经经历了50年，中国全面接入互联网也已有25年之久，互联网普及率超过了全球平均水平，但也要看到互联网网民人口红利渐行渐远。

日前，社会生活的快节奏激发了网民对短、平、快新业态的追求，使得短视频、小程序、头条等发展势头强劲。据统计，抖音日活跃用户数已突破2亿，2018年广



告收入超过100亿元; Tik Tok进入海外市场仅几个月就成为下载量登顶的APP, 但头部之外的内容生产机构能实现收入变现的持续期太短, 消费互联网发展需要关注新风向。

国内手机出货量同比下降15.6%、苹果公司股价大幅下跌、国内手机企业金立破产、部分ICT企业裁员或控制招聘规模等。前几年发展势头十足的一些互联网新业态, 现在因过度竞争也出现创新乏力的现象, 电商的发展或许也会面临天花板。对此, 邬贺铨指出, 互联网发展已经进入中年烦恼时期。

如何破局成为业界关注的重点。有人将互联网的未来寄托在人工智能(AI)上, 认为AI是通用技术, 可以应用在所有领域, 但AI不是承载技术, AI仍然需要互联网承载, 因而并非最佳选择。

很多人把工业互联网看作是互联网的下半场, 工业互联网是深化“互联网+”

先进制造业的重要基石, 也是发展数字经济的新动力。业内人士表示, 消费互联网的风向或将转向工业互联网。工业互联网是数字中国建设的重中之重, 发展工业互联网, 实现互联网与制造业深度融合, 将催生更多新业态、新产业、新模式, 创造更多新兴经济增长点。

工业互联网是推动企业转型的抓手

各大知名机构纷纷公布了工业互联网的市场前景。埃森哲预计, 到2030年, 工业互联网能够为全球经济带来14.2万亿美元的经济增长。麦肯锡的调研报告也显示, 工业互联网可能会在2025年之前每年产生高达11.1万亿美元的收入。这些数据使得工业互联网全球经济的影响力可见一斑。

业内专家指出, 工业互联网是第四次工业革命的核心。从广度上来看, 工业互联网涉及到政产学研融各个方面。从深度上来看, 工业互联网涉及产业和企业(战略、管理、业务、设备)整个纵向结构。工业互联网向下连接海量设备, 自身承载工业经验与知识模型; 向上对接工业应用, 能够推进工业全要素的整合优化, 优化资源配置效率。工业互联网是制造强国和网络强国建设的“焊接点”, 是产业的火车头, 是产业转型升级的重要载体, 是国家、地方政府、产业园区、大中小企业转型升级的重要抓手, 事关经济复苏, 事关国运。

国家信息化专家咨询委员会常务副主任周宏仁表示, 伴随着我国“互联网+”的高速发展, 工业互联网将为实体经济带来新的机遇。制造领域以“航天云网”为例, 通过着力打造国家级安全可控的工业互联网生态系统, 以自主可控产品体系建设为重点, 优化智能制造、协同制造、云制造等公共服务, 向传统制造业提供智能化改造能力, 促进制造能力云端共享, 可以

快速推动传统制造业的改造升级。

面临挑战, 工业互联网需因企施策

工业互联网前景虽好, 但由于其个性化明显、门槛高、热得慢, 导致互联网企业往往心有余而力不足, 放眼我国工业互联网市场, 这些挑战也不可避免。首先, 消费互联网是共性的, 而产业的数字化转型在不同行业甚至同一个行业的不同企业都是个性的。其次, 消费互联网终端品种简单, 使用门槛低, 而产业数字化转型涉及传统生产设备类型多、业务链条长、服务模型复杂, 对技术、资金、人才都有较高要求。再次, 消费互联网的运用基本上是从无到有, 而产业数字化是对现有生产方式的改造。最后, 和消费互联网赢家通吃的格局不同, 产业数字化需要有更多细分领域的龙头企业, 并且产业数字化转型对企业组织变革有很高的要求, ICT企业在实体产业数字化转型中可发挥先锋作用, 但主体应是实体经济企业。

目前, 国外如西门子、GE等自身已经转型为生产性服务业公司, 而我国传统工业的大企业在规模、装备与技术方面参差不齐, 在研发、设计、工程、营销、售后服务等附加值高的环节缺乏竞争力, 没有形成高质量信誉的国际品牌。大量的中小型企业缺乏足够经费, 或者没有胜任ICT的专业技术人员, 企业没有能力靠自身力量进行数字化转型, 需要政府建立非盈利性服务平台, 为企业和广大创新创业者提供技术支撑和中介服务……

故而, “要想真正赋能实体经济, 带动产业链经济的发展, 工业互联网还需要IT技术和OT要素融合、因企施策, 然后在企业应用中产生更大的附加值, 继而带领中国数字经济步入快车道。”邬贺铨如是说。

5G第三阶段测试结束 达到预期结果

第三阶段 SA 测试完成情况良好，进展顺利。华为、中兴完成了独立组网测试；爱立信、中国信科完成了核心网功能和性能、安全及基站功能测试；诺基亚贝尔的核心网功能和外场组网测试过半，基本完成了基站功能测试。

本刊记者 | 程琳琳

近日，IMT-2020 (5G) 推进组（以下简称推进组）公布了5G技术研发试验第三阶段测试结果。推进组专家表示，按照进度，2018年第四季度已完成5G SA（独立组网）架构室内、外场测试，即将开启5G典型应用测试，2019年将开启终端测试和互操作测试。5G技术研发试验第三阶段主要测试内容包括非独立组网（NSA）、独立组网、室分系统、2.6GHz等方面。

第三阶段测试总体情况符合预期

据了解，5G技术研发试验第三阶段规范体系已经完成大部分，未来将对剩下的部分开展深入研究。在网络建设方面，

5G技术研发试验构建了室内外一体化网络。推进组在MTNet实验室和怀柔外场建设了全球最完整的5G室内外一体化试验网络，共建设超过70个5G基站。该网络构建了5G射频传导OTA测试系统，全面支持Sub-6GHz频段。

推进组专家总结了第三阶段NSA测试结果，华为、中兴、爱立信、中国信科、诺基亚贝尔等5家设备厂商系统完成了支持NSA架构的EPC系统测试，各厂商面向eMBB宏覆盖场景，研发了3.5GHz/4.9GHz预商用/商用5G基站。各厂商的系统实现了物理层基本功能，采用多天线、双连接等关键技术，支持NSA option3X架构。在NSA测试过程中，五

家设备厂商利用64通道192阵子大规模天线、MU-MIMO、高阶调制等技术实现了频谱效率的提升。在NSA组网性能测试方面，在100MHz带宽条件下，推进组测得单小区下行峰值速率超过4Gbit/s，最高达10Gbit/s。另外，在终端配置为2T4R时，推进组测得单用户峰值吞吐量为1.5Gbit/s。

关于测试结果，推进组专家总结道，第三阶段SA测试完成情况良好，进展顺利。华为、中兴完成了独立组网测试；爱立信、中国信科完成了核心网功能和性能、安全及基站功能测试；诺基亚贝尔的核心网功能和外场组网测试过半，基本完成了基站功能测试。

第三阶段SA室内测试结果汇总

推进组公布了第三阶段SA室内核心网性能测试结果。

在5G核心网功能测试方面，华为、中兴、爱立信、中国信科等4家设备厂商完成了核心网功能测试，总体测试结果良



好,每家厂商的系统设备均支持5G核心网的基本功能和新特性。其中,基本功能包括移动性管理、IPv4和IPv6会话、切换和系统间互操作及接口协议符合版本要求等;新特性包括服务化架构、边缘计算、网络切片及CU分离等。

在5GC控制面性能测试方面,华为、中兴、爱立信、中国信科等4家设备厂商的系统完成了5GC控制面主要业务流程的性能测试。其中,基于虚拟化部署的控制面业务扩展性好,资源利用率高,在部署灵活度方面有优势。另外,管理虚拟主机资源普遍余量较多,可进一步考虑业务性能和资源用量的平衡优化。

在5GC用户面性能测试方面,华为、中兴、爱立信、中国信科等4家设备厂商的系统完成5GC用户面性能测试,主要采用DPDK+SR-IOV加速方案,单台服务器双40G网卡吞吐量可达66.4Gbit/s。通用服务器转发性能受制于网卡规格、单位CPU转发能力以及CPU核数等因素。

在基站功能测试方面,华为、中兴、爱立信、中国信科、诺基亚贝尔等5家系统设备厂商均开发了基于3.5GHz频段的5G NR基站,支持MBB宏覆盖场景,采用了64通道、192阵子、200W功率的天线。5家系统设备厂商的基站均支持物理层基本功能、多天线、RRC协议等关键技术,支持SA option22架构,采用了自研测试终端或第三方终端模拟器,总体测试结果良好。

不过,测试过程中也发现了一些不足,如基站设备的切换等功能仍需进一步完善,设备重量可满足工程要求,但体积较大,在重量、体积和功耗等方面需要改进。

室内是吸收话务量的重要场所,5G频段较高,室内覆盖成为5G覆盖重点。推进组还公布了第三阶段数字室分系统的测试情况。5家系统设备厂商(华为、中兴、爱立信、中国信科、诺基亚贝尔)面

向室内覆盖场景,研发了3.5GHz数字化室分系统,支持100MHz带宽和4T4R传输。其中,华为完成了数字室分测试,中国信科基本完成了数字室分测试,诺基亚贝尔、爱立信完成了发射机射频指标测试、部分功能和组网性能测试。

新增2.6GHz频段与3.5GHz测试情况一致

2.6GHz频段的测试结果是5G第三阶段测试的亮点。推进组于2018年获批2.6GHz(2515~2615MHz)试验频率,随后基于3.5GHz基站设备要求,面向2.6GHz的技术特点,推进组统一5ms周期帧结构,制定试验规范。在试验环境方面,推进组积极推进怀柔频率调整,构建了良好的外场测试环境。华为、中兴、爱立信、中国信科、诺基亚贝尔等5家设备厂商系统研发了2.6GHz频段5G NR基站,支持100MHz带宽,采用了64通道、128/192阵子、200W功率的天线。

推进组专家公布了第三阶段测试中2.6GHz频段的测试进展。华为、中兴完成了2.6GHz基站功能、射频和外场组网性能测试;中国信科基本完成了基站功能测试和部分组网外场性能测试;诺基亚贝尔、爱立信启动了2.6GHz基站功能测试。从测试结果来看,2.6GHz的测试结果与3.5GHz测试结果一致。

当前系统设备已达预商用水平

总而言之,5G技术研发试验第三阶段工作进展顺利,主要成果有以下4个方面:一是统一采用3GPP国际标准,制定非独立组网和独立组网试验规范,协调物理层主要参数,形成较为明确的5G产品路标,及时指导5G商用产品研发;二是完整构建5G室内外一体化试验网络,领先研发5G射频测试系统、基站性能测试系统、核

心网性能测试系统,引领5G测试技术研究有效支撑5G商用产品验证;三是扎实推进3.5GHz、4.9GHz、2.6GHz频段的5G系统、芯片、仪表的协同研发,推动形成面向独立组网的多场景、多样化5G网络解决方案,率先打造全球独立组网产业链;四是全面完成非独立组网和独立组网模式的5G设备和组网测试验证,加快推进5G设备优化和成熟,当前系统设备已经达到预商用水平,支持服务化架构、边缘计算等,为中国5G商用奠定基础。

推进组公布2019年测试规划

在总结5G第三阶段测试结果的同时,推进组还公布了2019年测试规划。

在5G芯片终端及互操作测试方面,在完成5G技术研发试验第三阶段的基础上,推进组将进一步推动5G商用芯片终端研发和测试,尽快实现“2×2”要求,即每个设备厂商的系统应与两个芯片企业的芯片实现互操作,每家芯片应完成完整的终端功能、性能和外场测试,并与至少另一个设备厂商的系统完成互操作测试。在实现“2×2”的基础上,还要继续推进实现端到端的5G语音方案——VoNR。

在5G增强技术研发试验计划方面,推进组将在2019年启动5G增强技术研发试验,分阶段推进5G毫米波技术研发和试验,2019年首先开展毫米波关键技术的研究和试验,按照5G发展需要,开展5G新技术、新业务的试验测试。

推进组还将研究毫米波的技术特点,开展关键技术测试,探讨应用场景,室内重点测试毫米波关键技术的性能,如大规模天线、波束管理与移动性、载波聚合等技术;外场重点测试毫米波在多种场景条件下的覆盖、容量、时延等指标,评估和验证毫米波的覆盖能力。



中国移动刘光毅：推动5G应用发展 打造5G的App Store

5G 发展只靠运营商的力量还远远不够，还需要把全行业的力量聚合起来，这样既能集思广益，培育新的商业模式和应用，又能提升行业价值，收回大规模建网的成本。

本刊记者 | 吕萌

2018年，ICT行业快速发展；2019年，ICT行业面临新的机遇和挑战——5G“杀手级应用”还未孵化成功，运营商的网络部署和商业模式也在摸索中发展。为了解2019年5G产业趋势和运营商网络部署规划，通信世界全媒体记者采访了中国移动研究院无线所总工刘光毅。

5G不是一蹴而就的

为促进5G产业成熟，1月10日，工信部透露5G临时牌照即将发放。这一表态引起了通信行业的广泛关注。对此，刘光

毅发表了自己的看法：“发放5G临时牌照是频谱方案已定后国家对5G产业发展的鼓励，是我国推动5G规模试验，带动5G端到端的产业成熟的重要举措。有些人疑惑为什么不是正式牌照，我认为，这是政府对当下5G产业链成熟度的初步评判，发放5G正式牌照可能要等到5G产业链全面端到端成熟之后。”

因此有业内专家表示，5G发展应该慢一点，一味追求5G商用速度可能会带来揠苗助长的结果。据记者了解，从2018年3GPP首个5G独立组网标准冻结到现

在只有半年多的时间，产业尚未成熟。5G不是一蹴而就的，产业的发展不能违背客观规律。目前网络和终端还没有成熟，无法保证用户的实际体验，所以2019年5G网络很难实现大规模正式商用，5G发展慢一点，更有利于整个ICT产业的充分成熟和稳健发展，避免不必要的投资。

提起5G商用，就不得不提业内一直讨论的5G“杀手级应用”。关于5G时代哪些应用可能会爆发，刘光毅认为：“关于5G‘杀手级应用’主要针对个人用户市场，类似于短信、电话、微信这种拥有庞大用户群体的应用。5G‘杀手级应用’需要培育和摸索，各垂直行业之间存在较大的差异，行业与行业之间的需求可能完全不一样。在这种情况下，一种应用很难满足不同用户的需求，很难爆发出类似个人应用市场规模的‘杀手级应用’。5G‘杀手级应用’需要在各个行业突破，聚少成

多,完成从量变到质变的过程。”

刘光毅补充道:“由于垂直行业应用的复杂性和多样性,运营商必须思考如何适应差异化的市场需求。当很难用统一的网络部署方式满足差异化的客户需求时,运营商就要使网络具备按需灵活部署的能力,以满足不同客户和不同行业的定制化需求。这是5G发展面临的较大挑战。”

打造一个5G的App Store

面对上述诸多挑战,运营商需要在两方面发力:一方面,深耕个人业务市场,提供差异化的业务体验,孵化新的商业模式带动个人市场增长;另一方面,在垂直行业的拓展中通过移动边缘计算、端到端网络切片和网络能力开放等方式拓展垂直行业应用,拓展ICT行业新的市场空间。

深耕个人业务市场是指除孵化新业务之外,在现有的业务模式基础上创造新的模式,让用户的体验差异化,让更愿意付费的用户获得更好的业务体验。在拓展企业用户和垂直行业方面,刘光毅表示,运营商未来的发展方向是开放网络能力和做平台。他将未来运营商的平台比作App Store。

刘光毅说:“仅发动运营商培育新的业务是不够的,还需要将各行各业的应用开发者动员起来。他们更了解企业和垂直行业的需求,更有创新思维和基因,他们可以结合运营商的网络能力开放平台和统一的API接口,去开发和创造适合垂直行业的第三方5G应用。如若实现,那么围绕运营商5G网络这一‘智能硬件’,运营商的平台上会聚集大量5G应用‘软件’,并形成一个App Store,可供垂直行业按需下载和使用,这样就可以形成三方合作的商业模式。”

这种全新的5G业务模式设想具有两方面优势:第一,平台是共享、开放

的,可以形成规模效应;第二,很多对垂直行业十分熟悉的企业和专家还没有完全参与到5G业务拓展中,运营商可以通过能力的开放,鼓励和支持他们去开发面向垂直行业的应用,从而创造新的合作模式。

这个新的模式会让整个ICT行业更加繁荣、更加开放和更具活力。未来,无论是虚拟运营商、垂直行业合作伙伴还是开发者,都可以从运营商的开放平台中找到机会,也间接帮助国家实现大众创业、万众创新。刘光毅强调:“实现5G发展只靠运营商的力量是不够的,需要把全行业的力量聚合起来,这样既能集思广益,培育新的商业模式和应用,又能提升行业价值,收回大规模建网的成本。5G的发展是长期的合作发展过程。”

垂直行业需差异化服务

5G应用平台的搭建离不开网络的支持。需要注意的是,垂直行业对于网络部署的要求很高,运营商未来需要考虑如何把网络功能灵活地部署在需要的地方,以满足他们的实际业务需求。在传统业务经营方面,运营商拥有很多营业厅,可以通过设计统一的资费套餐来满足用户的需求。但是在5G时代,这种方式很难复制到垂直行业。对于垂直行业,运营商需要在具体的应用环节中探索,寻找垂直行业的需求,去部署适合行业业务的网络功能,培育商业模式。这是运营商未来网络部署需要面临的重大变化。

刘光毅说:“这是运营商之前没有尝试过的,也是国内运营商选择5G独立组网的重要原因。通过虚拟化和软件定制,把已有的能力按需聚合在逻辑的或物理的网元上,比如聚合在基站或者服务器上,以满足不同行业的特定业务需求,这样才能真正适应5G面向垂直行业应用的

快速发展。”

以传统的专网方式来满足垂直行业的个性化需求还存在用户规模过小和成本过高的问题。5G时代,这种模式需要改变,这是5G和4G不同的地方之一。差异化的服务必须要有灵活的网络支持,通过庞大的个人用户群去分摊建网和维护投资,才能降低运营商的网络部署成本。

在刘光毅看来,5G应该以公网的形式提供专网的体验,通过差异化的服务,利用网络切片和边缘计算等技术实现业务的拓展,这样业务的发展才会成本可控,实现从量变到质变。

跨界融合,带动ICT产业增长

一滴水只有把它放在大海中,才不会枯竭。面向未来,刘光毅认为,运营商只有助力ICT行业可持续发展,才会有未来。

从运营商的角度来看,未来运营商需要在通信市场上有新的商业模式突破,从而带动收入增长。而面向垂直行业的应用,需要通信行业和垂直行业跨界融合。要想实现这种融合、多赢的局面,需要把垂直行业的需求和运营商的网络能力充分结合起来,逐步带动5G在垂直行业中的应用,带动整个ICT产业增长。

刘光毅呼吁:“5G的发展需要大家勇敢地踏出第一步,在各个行业积极探索,只有这样才能聚少成多,逐步形成更大的规模,带动整个ICT行业长远、可持续发展。”

5G与垂直行业的合作不仅需要自下而上的探索,还需要自上而下的推动。运营商在自发拓展业务的同时,也希望国家从顶层设计的角度,对未来各垂直行业与5G的结合进行宏观规划和引导,让垂直行业和运营商走到一起,共同探讨未来的发展方向,改变传统的“烟囱式”发展模式,让5G助力垂直行业腾飞。

AI开启5G网络智能化 新征程

中国联通网络技术研究院 | 李露 李一喆 冯毅



在 5G 时代，网络与 AI 的结合将成必然命题，但人工智能在通信领域的应用仍处于起步阶段，5G 如何拥抱 AI 还需要不断探索。

5G采用大规模天线系统和超密集组网技术，并将引入频谱共享、D2D等复杂的无线传输技术。与此前移动网络技术相比，5G整体网络架构更加灵活，功能更加丰富，业务也趋向多样化，这一切都使得网络的规划、部署、管理、维护成为极具挑战性的工作。因此，天生肩负着为用户提供智能化服务使命的5G网络，未来必将具备高度的自治能力和充分的灵活性。

经过60多年的演进，特别是在移动互联网、大数据、超级计算、传感网、脑科学等新理论、新技术以及经济社会发展强烈需求的共同驱动下，人工智能技术也正在加速发展，呈现出深度学习、跨界融合、人机协同、群智开放、自主操控等新

特征。受脑科学研究成果启发的类脑智能蓄势待发，人工智能芯片化、硬件化、平台化趋势更加明显，其发展进入了新阶段。当前，新一代人工智能相关学科的发展、理论建模、技术创新、软硬件升级等正在整体推进，即将引发链式突破，推动经济社会各领域从数字化、网络化向智能化加速迈进。

5G拥抱AI的五点建议

在5G时代，网络与人工智能的结合将成为必然命题，运营商应紧紧抓住国家人工智能发展规划带来的历史性机遇，充分利用各方技术、产品、运营实力，促进通信行业朝着网络智能化、业务个性化、

行业应用智慧化和智能化管理方向转型。运营商还应通过人工智能技术，提高网络规划、建设、维护等方面的效率，增强智能组网、灵活运作、高效支撑业务等方面的能力，降低网络建设、维护和管理成本，提升自身在行业、个人、家庭等方面业务的竞争力，实现网络智能化转型。在这个过程中，5G网络应从以下五大方面入手，做好拥抱AI的准备。

网络数据规范化

数据的获取和处理是AI应用于5G网络的一大挑战。移动通信数据维度高、数据类型多、数据量大、缺失数据多、不同设备厂家数据格式不统一等，导致无线数据获取和处理困难。

针对AI应用于5G网络的数据获取和处理难问题,整个通信行业需要联动起来。首先要形成统一数据标准,针对无线网络数据,由权威协会、联盟或国家部门制定统一的数据标准,涵盖数据格式、参数定义、计算方式等多个方面,降低数据处理的复杂度;其次是提取高价值数据,减少数据存储和计算所需的硬件资源;再次是数据脱敏,对于含有用户隐私或涉及信息安全的数据加密编码,这将有效保护个人隐私,并且不影响AI算法对数据进行分析;最后需要加强分布式并行处理力度,对于大体量的无线数据集,建立分布式系统,并行处理数据,从而提高处理效率。

能力开放融合

运营商在AI技术方面的积累比较薄弱,存在硬件部署、软件开发、人才短缺、成本不足等问题。面对这些问题,运营商需要结合AI产业界的力量,一方面发挥自身在“云、管、端”和大数据应用等方面的优势,另一方面积极与互联网行业、AI产品公司等具有深厚技术积累的外界伙伴合作,不断积累AI技术知识,学习互联网行业在AI应用方面的经验,以便更快、更好地将人工智能应用于5G网络,推动网络朝着智能化方向发展。

如果能将网络相关能力开放,并引入AI技术进行融合,形成网络+AI的能力开放平台,那么AI与网络将实现非常好的契合。网络开放出来的数据、传输、信息等能力和资源,可以使AI技术快速地融入网络,为运营商提升AI服务能力打下重要基础,这也是AI补齐技术短板行之有效的方法。采用合作分享、“借兵打仗”的办法,可以提升AI服务能力,同时建设电信行业自己的AI队伍。

例如,当前中国联通网络技术研究院正在与AI“独角兽”——第四范式进行合



作,借助第四范式AutoML产品“升维”的特征处理思想,将用于互联网行业的AI算法引入到运营商的网络平台中。同时其将网络传输、调度、路由等能力以及经过脱敏的网络、用户和业务数据,通过能力开放平台输送给AI引擎,实现了通过“升维”算法找到网络和用户的个体特征、组合特征与目标结果之间的潜在联系,从而提升网络发展、用户体验和业务需求等方面预测结果的准确度。

借鉴“升维”的思想,还可以解决网络质量、用户体验评估、网络故障定位、问题溯源等方面的难题。通过仿真测试,相比传统移动通信网络中使用的决策树、专家系统等经典机器学习算法,“升维”这种互联网行业所采用的新算法带来了超出预期的效果,分析结果的准确性从66%提升到79%,突破了传统方法的准确性瓶颈。

引入技术的创新化

已有的AI算法在复杂的通信场景中不一定适用,需要根据通信网络特点对AI算法进行改进或创新。例如,在应用AI技术解决业务体验评估和网络动态优化等方面的问题时,现有的一些AI算法可以很好地解决互联网业务用户体验评估和APP功能优化问题,但是却无法适应移动通信网络的多因素关联性和环

境复杂性。

为了适应网络状态和服务的动态特性,应对多样化的多媒体业务挑战,中国联通网研院联合清华大学AI研究团队,将现有AI算法进行改进创新,并且与人因工程、移动通信网络等力量相结合,提出一种基于强化学习的面向QoE的通信和服务协同优化方法,将用户的心理、生理感知映射到移动业务体验,再将移动通信的KPI与QoE建立关联,通过强化学习及反馈学习机制建立模型来获得高维空间中的最优解。同时,输出端的实时网络状态和服务质量被反馈到输入端,从而在当前服务需求下获得最高的网络资源利用率,使用户体验最佳,实现移动网络中复杂业务的动态联合优化及提升QoE的最终目标。

AI应用的边缘化

5G网络将面向丰富的垂直行业应用提供服务,带来更多的边缘服务需求。多接入边缘计算(MEC)是5G的重要技术之一,通过在靠近移动用户的位置上提供信息技术服务环境和云计算能力,可以更好地支持低时延和高带宽业务。同时,MEC天然具有与AI结合的基因,它更接近数据源和基站这样的网络神经末梢,因此可以和5G基站、边缘大数据系统配合。AI技术在边缘业务场景智能化、无线网络开放化等方面将发挥重要作用。

例如,针对通信网络中视频等媒体业务请求暴增、网络拥塞、现网视频内容分发响应延迟等问题,可以将人工智能技术应用在5G网络MEC缓存决策中来提高用户体验质量,基于每个基站收集的网络数据智能地确定高速缓存设备中的内容。基于深度学习的MEC缓存方案可以增强MEC缓存命中率,从而使视频请求能够得到快速响应。

网络环境的模型化

传统网络的路损计算、覆盖规划、波束成形等都涉及到对网络环境的计算，在5G复杂网络环境的背景下，引入AI解决与网络环境相关的规划优化等问题是必经之路，这时需要用传统代数计算的方法进行基于AI的建模，AI算法中的准确建模对算法的实际应用效果至关重要。

一方面，通信网络场景多，针对通信网络中的不同场景，如导频功率调整、边缘吞吐率提升、M-MIMO波束调整、D-MIMO智能簇分配、多天线特性增益等，需要分别进行精准化建模。另一方

信道测量，基于无线信道的各种统计特性建立的信道模型，具有难以针对特定环境给出准确信道响应的缺点，具有一定局限性。利用人工智能方法，根据无线信道数据的特点，可将大小尺度衰落预测等任务进行抽象，将其归类于机器学习擅长解决的回归分类等问题，通过机器学习和数据挖掘，可以得到更精确的信道衰落预测和模拟方法。

AI在网络中的应用尚处在起步阶段

通信网络正朝着多元化、宽带化、

无线通信网络行为和性能因素比过去更加动态和不可预测。低成本、高效率地运营日益复杂的无线通信网络是当前运营商面临的一项挑战。另外，社交媒体的活动可以影响到用户的网络行为，随着网络运营与优化的焦点从网络性能转变为用户体验，传统的KPI优化方法和网络规划优化工具已经无法满足5G网络的需求。

网络传输中有大量的测量信息，而通信网络本身也有大量的终端、业务、用户、网络运维、无线传输性能等大数据，充分利用这些通信大数据，采用机器学习和深度学习等人工智能方法进行深度

在5G时代，网络与人工智能的结合将成为必然命题，运营商应紧紧抓住国家人工智能发展规划带来的历史性机遇，充分利用各方技术、产品、运营实力，促进通信行业朝着网络智能化、业务个性化、行业应用智慧化和管理智能化方向转型。



面，通信网络具有时变性强的特点，针对网络发射的异常行为（如被恶意攻击）或者外部环境变化（如恶劣天气引发的信道突变）导致的突发性变化，需要建立动态学习、持续学习的算法模型，以应对通信场景中的突发问题。例如，建立准确的无线信道大尺度模型对于网络设计而言至关重要，它可以确定小区的覆盖范围，从而达到减少邻区干扰、优化网络的目的。

但目前信道建模的方法主要依赖于

综合化、智能化的方向发展。无线传输采用越来越高的频谱、越来越大的带宽、越来越多的天线，因此传统的通信方法复杂度太高且性能难以保证。同时，随着智能终端和各种APP的爆发，

5G拥抱AI的五点建议：网络数据规范化、能力开放融合、引入技术的创新化、AI应用的边缘化、网络环境的模型化。

挖掘，并进行实时动态重配置无线网络，是提高网络性能和用户体验，减少人力成本投入，自适应各种新型应用的核心和关键。

但是，人工智能在通信领域的应用仍处于起步阶段，在5G网络的智能化演进路线中挑战与机遇并存，运营商需要结合网络现状、云化转型进度、5G技术成熟度分阶段推进二者融合，并与设备商、互联网企业、研究机构等共筑智能新生态。

面向高层建筑的4G网络设计需“量体裁衣”

高层建筑提升 4G 信号覆盖能力势在必行。

中国联合网络通信有限公司山东省分公司 | 李琪
作者 | 马湖景

经过多年的4G网络建设，运营商目前在城区、县城一级均实现了良好的4G覆盖。但由于城市发展以及新兴小区的不断开发建设，运营商的无线网络环境也发生了变化，现网中仍有不同程度的深度覆盖问题，尤其是高层建筑内部建立室内分布系统的难度较大，投资也较高。

本文将通过实际案例分析如何灵活运用美化天线、微站来降低站点协调难度以及增加隐蔽性，并通过室外宏站对高层建筑实现覆盖，具体的试点场景如下。

在山东省济南市市中区鲁兴花园，采用交流RRU，天线采用楼顶空调型、射灯天线，进行高层小区6层以下覆盖；在市中区新天地花园采用微站，天线采用Pad RRU，进行高层小区深度覆盖。需要说明的是，上述场景的小高层覆盖都是在现有宽带资源已经进入的前提下，通过使用美化天线和微站方式实现。安装人员施工过程中携带美化天线（空调、排气管、射灯、草坪灯等）入场，未被业主投诉。

高层覆盖改造后效果明显

鲁兴花园位于城区的

北外环，共有18栋楼，建筑高度均为12层，楼顶为平层，可放置天线，周围站点无法穿透覆盖，6层以下覆盖较弱，本站采用BBU+交流RRU光纤拉运方式，BBU安装在中区金属公司，交流RRU建设在鲁兴花园，直接取用居民用电。鲁兴花园地理位置为环城北路（35.40339° N，116.60284° E）；天线架设方式为3个空调形美化天线；天线安装位置为鲁兴花园16号楼电梯房上面；天线覆盖方位角分别为10°、155°、240°。

测试结果表明，改造后的小高层内部区域覆盖情况明显好转。如RSRP平均值由改造前的-103.12dBm提升至改造后的-89.75dBm；Ec/Io平均值由改造前的-6.44dB提升至改造后的-2.63dB；覆盖率（RSRP>-85dBm）由改造前的2.57%提升到改造后45.98%。

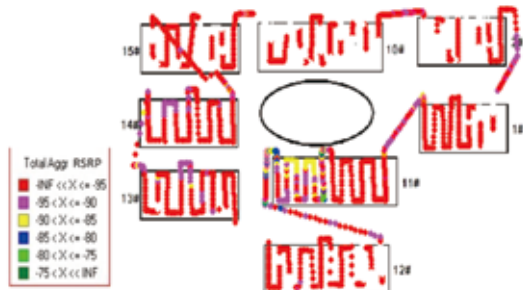


图1 改造前的小区楼内覆盖实测效果

地面微站强化信号穿透力

新天地花园小区位于市区北部，距离最近站点320米，但由于建筑密集及周围楼层较高，信号阻挡严重，小区内部低层和高层信号覆盖均不好，用户投诉严重。

设备架设方式为路灯杆上安装3个微站上倾覆盖；天线安装位置为鲁兴花园路灯杆，1、2、3均为Pad RRU微站（配有路灯杆）；天线覆盖方位角为60°、180°、300°。

测试结果表明，主波束方向信号穿透能力较强，现场测试时在6号楼的北边楼道和路上都能测到稳定的-85dBm以内的信号。设备开通后，-75dBm以内的RSRP覆盖率由之前的3.71%提升到65.02%（如图1、图2所示）。

通过如上所述的高层建筑4G覆盖规划设计改造方案，笔者可以总结出两点：一是在设备选型方面，采用分布式光纤基站BBU+RRU和微站组网设备的覆盖方式，这样部署的优势在于可以在某一区域只放置一个BBU，再链接多个RRU和微站进行沿路覆盖，这样可以充分利用前期宽带资源已进入的优势；二是天线的选择要根据高层建筑覆盖情况决定，6层以下建筑信号覆盖不足时，优先考虑利用楼顶天线倾斜的方式，天线倾斜角应保证大范围可调，以便让基站信号的外泄和干扰可控。

编辑 | 程琳琳 chenglinlin@xetong.com.cn

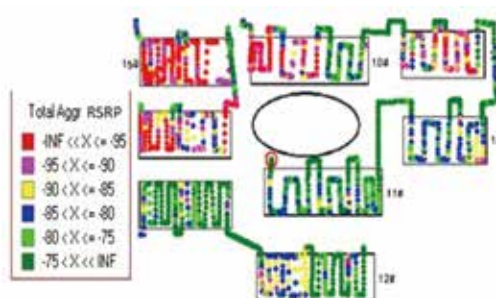


图2 改造后的小区楼内覆盖实测效果

中国移动集采1.05亿芯公里光缆 光通信迎来新的春天

5G 时代，光纤数量的需求依然强劲。光纤光缆行业将在 5G 建设中受益，迎来发展新阶段。

本刊记者 | 刁兴玲

2月12日，新年开工第二天，光通信行业便迎来了2019年的重要一标，总价高达百亿元人民币。中国移动采购与招标网发布“中国移动2019年普通光缆产品集中采购”招标公告。公告显示，本期集中采购项目产品为普通光缆产品，预估采购规模约331.20万皮长公里，折合1.05亿芯公里。

总价超百亿，满足期一年

招标内容为光缆中的光纤及成缆加工部分，实际采购量以采购合同为准。本项目最高限价为1015387.80万元（不含税总价）。预计本次采购需求满足期为一年。

本项目采用份额招标，中标人数量为10~13家，分配份额如下。

若10家厂商中标，中标份额依次为：28.00%、22.40%、19.60%、6.32%、5.26%、4.74%、4.21%、3.68%、3.16%、2.63%。

若11家厂商中标，中标份额依次为：22.58%、18.06%、15.81%、13.55%、6.32%、5.26%、4.74%、4.21%、3.68%、3.16%、2.63%。

若12家厂商中标，中标份额依次为：22.58%、18.06%、15.81%、13.55%、5.65%、4.78%、4.35%、3.91%、3.48%、3.04%、2.61%、2.18%。

若13家厂商中标，中标份额依次为：22.58%、18.06%、15.81%、13.55%、5.12%、4.39%、4.02%、3.66%、3.29%、2.93%、2.56%、2.2%、1.83%。

多年多次大规模集采，不断对宽带加码

中国移动此次集采1.05亿芯公里光缆是对宽带的再加码。近年来，中国移动在光纤网络的部署上远超另外两家运营商。

回顾近几年中国移动光纤光缆集采规模，可以看出中国移动布局宽带的坚定决心。2013年中国移动集采了超过6000万芯公里光纤。2015年中国移动启动了2015-2016年光纤光缆产品采购（新建部分），集采G.652光纤9452万芯公里、普通光缆8847.5万芯公里、非骨架式带状光缆659.1万芯公里、骨架式带状光缆314.81万芯公里。中国移动2016-2017年度光缆招标分为两批次，其中第一批次集采规模约为6114万芯公里，第二批次约6760.50万芯公里。2018年中国移动共发布了4个光缆产品集团集采项目，采购产品类型包括特种光缆、蝶形光缆（第二批次）、普通光缆（第一批次）、骨架式带状光缆，共计1.3亿芯公里。

中国移动对宽带的不断加码也为

业界注入一剂“强心针”。固网是中国移动的短板，也是如今建设的重点，未来的5G需要光纤网络做支撑，此次大规模集采光缆证明了中国移动固网建设的决心。快速弥补自身在固网的短板也使得中国移动固网用户数不断暴涨。

2018年11月的数据统计显示，中国电信宽带用户数正式被中国移动反超。截至2018年12月31日，中国移动有线宽带用户数为1.56亿，中国电信有线宽带用户数为1.45亿，而中国联通宽带用户数只有8088万。此外，中国联通和中国电信的宽带用户增长率更是无法与中国移动同日而语。在低价优势下，再加上不断对宽带网络建设的加码，中国移动宽带网络将迎来进一步的发展。

5G将为光纤光缆行业带来新机会

5G时代，光纤数量的需求依然强劲。5G基站数可能是4G的2倍，需要大量光纤互连，至少有几亿芯公里空间。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可能导致超市场预期巨大光纤需求波动。有业内人士认为，未来三年，5G对于光纤光缆的需求至少为4G的3~4倍。

此外，5G时代将产生对新型光纤的需求，骨干大容量路由将转向超低损耗G.654E光纤，前传的单模多模通用光纤也迎来新机遇。光纤光缆需求将创造千亿市场空间，光纤光缆行业将在5G建设中受益，迎来发展新阶段。

5G承载光模块成本亟待下降 硅光子前景广阔

光模块成本高昂已成为阻碍 5G 承载发展的关键问题。

本刊记者 | 刁兴玲

光模块作为光通信发展中的关键一环，其发展将深刻影响整个通信行业的发展。而当前5G已成业界热点话题，5G也将推动光通信的发展，尤其是5G承载需求将为光模块及承载网络带来变革。

5G承载对光模块提出明显诉求

近日，IMT-2020(5G)推进组正式发布了《5G承载光模块》白皮书。该白皮书显示，目前，5G前传用25Gbit/s波长可调谐光模块处于在研阶段，25Gbit/s BiDi光模块处于样品阶段，25Gbit/s其他类型光模块已处成熟阶段。前传用更高速率的100Gbit/s BiDi光模块、200Gbit/s BiDi光模块和100Gbit/s 4WDM光模块处于基本成熟或成熟阶段。5G中回传用50Gbit/s PAM4 BiDi 40km光模块、400Gbit/s直调和相干光模块目前均处于在研阶段，其他类型光模块已基本成熟。国内厂商在光模块层面目前能够提供大部分产品，研发水平也紧跟国外领先企业，但25G波特率及以上的核心光电芯片尚处于在研、样品或空白阶段，创新发展需要下游设备商的拉动牵引和产业生态的改善。

NGOF城域光模块工作组组长、中国联通网络技术研究院传输与承载技术研究室主任张贺近日在接受通信



NGOF城域光模块工作组组长、中国联通网络技术研究院传输与承载技术研究室主任 张贺

世界全媒体记者专访时表示，在前传场景中，10Gbit/s、25Gbit/s等高速CPR/eCPR接口带来高速率业务的接入需求，BBU集中后大量的拉远基站对接入主干光纤(144/288芯为主)产生大量需求，业务要求网络低时延以及超高精度的时间同步传递能力，不同速率和不同波长业务的自适应，降低建设、维护成本，要求对光模块简单的OAM管理，光模块数量需求急剧增加，要求低成本。

在中传场景中，宏基站的高速率业务接入使得接入环的带宽需求迅速增加，业务收敛与网络可扩展性需要同时兼顾，BBU池组化使得WDM系统下沉到宏基站接入，针对不同情况应考虑不同的网

络接口速率。而WDM系统的线路速率选择成为重点，从运维和成本层面考虑，应减少WDM系统线路接口的种类。

在回传场景中，基站接入业务带宽的迅猛增加使得回传业务达到数百Gbit/s及数Tbit/s，WDM系统的应用应成为趋势，而基于硅光技术的相干

或非相干100G、400G以及更高速率的WDM系统将会规模建设。

降低光模块成本迫在眉睫

业界针对适用于5G承载不同应用场景的光模块已展开广泛研究，目前存在多种技术方案与产品规格。过多的方案和规格容易导致市场碎片化，造成上下游研发、制造与运维等资源浪费，5G承载光模块技术方案需收敛。

值得一提的是，光模块尤其是高速光模块在通信网络设备成本中占比会达到50%~60%，光模块的选择和成本将直接影响网络总体建设成本。目前，光模块成本高昂已成为阻碍5G承载发展的关键因素。

在张贺看来,要想降低光模块成本可采取三大措施:首先要掌握核心技术,目前国内模块厂商在10Gbit/s以下的光模块已经非常成熟;其次,需求推动,把产业链做大;最后,希望需求方尽可能求同存异,减少技术上的纷争,共用产业链。

针对5G承载光模块的发展,张贺提出了5个方面的建议:一是尽可能减少光模块的种类,特别是线路光接口的种类,降低网络维护复杂度,聚焦应用;二是业务光接口的种类要充分满足业务侧的多种不同需求;三是初步建议分几类可调谐或BiDi 10Gbit/s和25Gbit/s,后向兼容,最好实现速率自适应以及100Gbit/s还有400Gbit/s及以上速率;四是关于光接口类型和速率的选择,应结合数据中心光互联、PON接入等应用场景综合考虑,尽可能共享产业链,从而实现更低成本;五是需要考虑室外等各种不同工作环境要求,尤其是工作温度。

硅光子前景广阔,为业界带来重要价值

当前,硅光子成为业界热议话题。张贺表示,硅光子技术产业正在快速发展,产业链不断构建,已初步覆盖上游供应商、器件/芯片/集成商、下游客户各环节。

目前领先国家设计加工条件更加成熟,且生产加工与软件开发相互推动,逐渐形成完整产业动态链。我国也在硅光子技术领域不断取得突破,例如我国自行研制的“100G硅光收发芯片”目前在武汉投产使用。

在张贺看来,硅光市场具有巨大潜力,数据中心应用占据主体,在200G/400G/1T等更高速率场景中,硅光有望发挥更大优势。此外,硅光子行业电子属性将会增强,下游应用端厂商将切入研发制造环节。

硅光的大量应用也取决于业界对技术的开放与接受程度。如果在制定标准时考虑到硅光的特点,在满足传输距离和性能的前提下放松一些关于波长、消光比等

方面的指标要求,将会极大地促进硅光的发展和应用。

硅光模块在100G PSM4以及400G中成本优势明显

目前硅光产品最主要的应用依然是数据中心,并开始在其他应用领域崭露头角。在张贺看来,400G以上速率,由于传统直接调制式激光器DML已经接近带宽的极限,EML的成本又比较高,对硅光来说将是个很好的机会。张贺表示,硅光模块在100G PSM4以及400G应用中具有明显成本优势。

张贺表示,在100G短距PSM4中,引入硅光技术,调制器和无源光路可高度集成,可使用1个25G激光器实现4路独立信号的调制和传输,节约芯片成本。之所以这么说是因为在光模块中,40%为光芯片成本,其中20%左右是激光器成本,若激光器成本节约3/4,可降低15%的整体成本,同时降低部分人工和组件成本。可见,在100G短距PSM4中,硅光成本优势明显。

在100G短距CWDM4中,硅光成本优势不大,因为CWDM4技术采用4路不同波长的25激光器通过MUX/DEMUX合分波,无法使用单一激光器降低成本,可见在100G短距CWDM4中,成本优势不大。

对于100G中长距相干光模块,硅光方案和传统方案类似,硅光成本优势不显著,芯片体积有优势但需要较完善。

在400G以上速率的场景中,由于传统DML已经接近带宽极限,EML成本较高,硅光存在较好的机会,成本优势明显。



技术助力网络 网络智能化迈向新台阶

中国电信股份有限公司北京研究院 | 史凡

随着 IP 连接的世界越来越“泛滥”，原生于 Linux 和 Unix 的 FRRouting 使得每一个主机、虚拟机甚至容器都可以成为 IP 网络节点，方便 overlay 方式的网络连接和组网。

网络智能化一直以来都给人高高在上的感觉，其实它不仅是一个顶天的概念，更是一个立地的实践。伴随着技术的不断优化和升级，不论是网络智能化的目标，还是网络能力平台化的实现手段，以及 DSL、FRR 等旧瓶新酒的技术概念，都将使得网络智能化进一步走向现实，为完善我们的网络世界作出贡献。

从随选走向随愿，终极目标呈现

运营商在网络转型和重构工作中，面向最终用户和业务层面明确提出了“随选网络”服务的理念，其核心是要重点面向家庭和中小企业，基于 SDN/NFV/云等先进技术，实现具有按需定制、自助开通、实时提供等特征的网络服务。

中国电信已经于 2018 年 5 月 17 日正式上线了“随选宽带”业务，光宽带可随

时提速至 100M 和 200M，每月可以免费提速 3 次；能实现“账号随选”，手机号也能当作宽带号；还能支持翼支付红包、互联网特权、翼支付水电煤代金券等特权任选；另外就是“应用随选”，可以支持天翼空间、家庭云等业务应用。2019 年，中国电信还将面向企业客户全面升级连接型专线业务，提供“随选专线”服务，在同一根光纤接入的基础上，同时提供上网、入云、多点 VPN 和各种网络增值应用，支持客户电商化的自助开通和调整。

“随选网络”的初步实现极大地方便了用户对网络服务的获取，增强了业务的灵活性和便捷性，很大程度上改变了过去“供给侧给什么，用户用什么”的局面，可以说是一种网络服务智能化发展的形式。

但是在部署“随选网络”的同时，我们也充分认识到现有网络的智能化改造

非常初级，很多的工具和操作都是基于人工的方式，在复杂多变的市场环境和日新月异的新业务需求下，特别是面对各种业务和应用数字化转型的趋势，无法从根本上解决快速且高效响应需求变化的问题。为此，业界需要有一种新的系统性智能化方法，基于“业务意愿”来驱动网络和 IT 基础设施，通过自动化的、闭环的方式将业务需求即时转化为网络和 IT 基础设施的执行，从而实现两者快速匹配，产生真正的商业价值。

“随愿网络”由此应运而生，其本质是改变现有网络的控制和应用层面只是将传统命令行（CLI）通俗化的实现方式，通过新的体系架构和技术机制充分实现业务语言（自然语言）在异构环境下对网络策略的自动转化，即所谓的“Don't Tell Me What to Do! (Tell Me What

You Want)”。

可见,“随愿网络”不是一种单点产品、单项技术或单个软件,而是一项最终成为一个智能网络架构的长期演进任务和目标。如果说“随选网络”是网络智能化的初级阶段,那么“随愿网络”就是网络智能化的终极目标。

从积木到乐高,网络智能更加集装箱化

在向网络智能化迈进的过程中,网络能力平台化一直是备受关注的热点,特别是随着业务和应用的数字化之后,用户对于网络能力的调用需求也更加丰富多样,传统的能力平台以“面向过程”或者“面向对象”为核心来构建的方式,使得系统实现上相对复杂,基本功能和服务难以复制和重用,已经难以适应今后的发展要求,因而不得不转向“面向服务”,即所谓的SOA。

SOA的本质是将整体服务通过一系列服务组件来组织构建的机制,其强调异构系统间的通信和松耦合,也就是说其中的接口应该独立于实现服务的硬件平台、操作系统和编程语言,这样可以使得网络编程可以像搭积木那样轻松实现。

可以说SOA机制加速了网络能力平台的模块化,使得网络能力更容易被业务集成,而随着业务种类的进一步丰富和平台的复杂性不断提升,传统的SOA也需要更加通用和精细,如此才能满足网络智能被海量灵活封装和调用的趋势。今后的网络能力颗粒度不再是今天的短信、定位的力度了,而可能是短信中的某个特征字段、定位中的某个轨迹,这也就是微服务被引入到网络能力平台部署中的根源,通过微服务弱化传统SOA服务总线的概念,让服务拆分得尽可能小,甚至成为“原子”,进一步降低对其它服务的依赖和耦合,采用诸如HTTP Restful方式加强接口的通用

化,进一步打破语言、平台等的限制。

类比一下,如果说SOA实现了网络编程的积木化,那么微服务就是使得这一方式进一步演进到乐高积木,从根本上提供了智能网络能力像集装箱一样规模化被使用的可能。

从DSL和FRR看网络智能技术的新月异

在通信网络的发展历程中,DSL和FRR是两个非常知名的术语,前者一般是指基于铜缆的宽带接入技术,后者一般是指用于节点或链路保护的快速重路由技术,都在通信发展史上留下了光辉一笔。而今,随着网络智能化在各个子领域的铺开,新的技术手段和实现方式为上述两个术语带来新的注解和内涵。

在网络的软件化过程中,网络可编程是为网络注智的核心能力之一,也是极大丰富网络开放能力的重要途径。但是目前的编程语言中,命令式语言占据了主导,如C、C++、Java等。这一类语言写出的代码除了表现出“什么(What)”是你想做的事情之外,更多的代码则表现出实现的细节,也就是“如何(How)”完成工作。这使得代码变得冗长,而且也很难让执行代码的基础设施更聪明自主地判断该如何执行代码。例如,你写出这样的命令行代码,然后把编译后的中间语言交给虚拟机去执行,此时虚拟机并没有多少自由度可以影响代码的执行方式,它只能根据指令一条一条去执行。

随着网络基础设施的智能性越来越强,很多时候我们需要把执行的自主性发放给这些基础设施,而不是上层应用,所以只要能够在代码中体现出更多“What”,而不是“How”的信息即可,也就是采用声明式(Declarative)编程。其中,DSL领域专用语言就是非常具有代表性的一个选择,DSL供特定领域专家使

用,而未必是程序员,它是为了解决系统(包括硬件系统和软件系统)构建初期使用者和构建者的语言模型不一致导致需求收集的困难。

举例而言,在构建某网络运营系统的过程中,在运行和维护活动中存在许多专业的网络术语和流程。现在要为该运营环境创建一个软件解决方案,那么开发者/构建者就必须了解网络运营整个体系流程,如此涉及到哪些对象、它们之间的规则以及约束条件是怎么样的等。如果让领域专家描述该运营流程中涉及的活动会更加合理,但是领域专家习惯使用他们熟练使用的专业术语来表达,解决方案的构建者却无法理解。如果解决方案的模型构建者要理解运营流程,就必须让领域专家采用双方都能理解的自然语言来解释。DSL就是为了解决这个问题而提出的,在一定程度上我们还可以认为它也是实现“随愿网络”的一种技术手段。

而FRRouting则是另外一个概念,它是一个基于Linux和Unix平台的开源IP协议栈,能够支持BGP、IS-IS、LDP、OSPF、PIM和RIP等多种协议。随着IP连接的世界越来越“泛滥”,原生于Linux和Unix的FRRouting使得每一个主机、虚拟机甚至容器都可以成为IP网络节点,方便了overlay方式的网络连接和组网,从而让过去看起来高不可攀的网络进一步“飞入寻常百姓家”。而且,作为Quagga项目的一个分支,FRRouting还在不断完善中,包括对IPv6的深度支持。结合GitHub的便捷获取,FRRouting从本质上实现了一定程度的网络云化,让网络真正走向泛在和虚拟,也让网络变得随处可得。如果说传统的FRR(快速重路由)是实现了高速铁轨的扳道工,那么新的FRR(自由路由)则让每家每户都成为了快递收发站。

Ovum专访: SD-WAN未来可期 企业转型正当时

Ovum 分析师 Brian Washburn 表示, SD-WAN 对提升企业运营效率、增强市场竞争力具有重要意义。目前,越来越多的企业意识到需要重新考虑当今云计算的网络架构,所以 SD-WAN 正在迅速取代传统的 WAN。

本刊记者 | 梅雅鑫 田小梦

随着企业规模不断扩大,分支机构、数据中心与云端之间的互联成为影响企业网络通信的重要因素,连接问题成为企业网络发展的瓶颈。让网络变得敏捷、更快地响应应用和业务需求,以及更好地集成安全性成为企业在数字化转型浪潮中共同的期望,混合广域网、SD-WAN、NFV、5G和IoT等新型技术都能够帮助企业实现数字化转型。

在过去一年中,SD-WAN+混合网络为企业网络服务提供了新的选择,许多服务提供商也纷纷宣布SD-WAN是最受欢迎的服务之一。Ovum在调研中发现,目前全球约有50%的企业采用了混合网络,这意味着企业不仅需要拓展更多的服务,可能还需要多个服务提供商共同支撑,这使得企业的整体网络架构更加复杂。

近日,Ovum 分析师 Brian Washburn在接受通信世界全媒体记者采访时表示,SD-WAN对提升企业运营效率、增强市场竞争力具有重要意义。

SD-WAN深受企业青睐,为何部署率偏低

据了解,SD-WAN经过多年的上下求索依然没有确切定义,莎士比亚说



Ovum 分析师 Brian Washburn

“一千个读者,就有一千个哈姆雷特”,同理,一千个用户,就有一千个SD-WAN。Brian Washburn表示目前业界对SD-WAN的定义是有争议的。他认为,SD-WAN不是一种新的技术,而是一系列技术的集合,主要概念是将软件定义网络(SDN)的技术应用于管理广域网络。

目前,SD-WAN成为企业转型、重构网络的首选,这得益于SD-WAN与生俱来的众多优点。

首先,与传统方案相比,SD-WAN整合了路由器、防火墙、DPI检测、广域网加速等功能,确保企业实现真正意义上的对应用的管理与监控,让SD-WAN的应用和功能更加可视化。其次,SD-

WAN应用的可控性是不可忽视的优点之一,当一条链路发生故障,中央控制台会自动切换链路,保证应用程序依然能够继续工作,同时发送报告。再次,SD-WAN的安全性更有保障,SD-WAN可以根据应用和设备的身份或用户以及改进的流量可见性,分段实现应用访问控制和其他确保网络安全措施。最后,SD-WAN可以实现弹性调整带宽,让网络服务更加便捷。

总体来看,SD-WAN可以实现远距离的企业网络连接,并且可以帮助运营商将流量分发到其他远程位置。目前,越来越多的企业意识到需要重新考虑当今云计算的网络架构,所以SD-WAN正在迅速取代传统的WAN。

Brian Washburn透露,国外大多数的大型企业已经开始部署SD-WAN,中小型企业还在试验中,但也有一部分规模较小的企业几乎没有部署SD-WAN的想法。Ovum研究发现,亚洲目前约有1/3的企业以某种形式采用了SD-WAN,如试验或测试部署,但只有8%的企业进行了真正意义上的商用部署。

那么,SD-WAN如此受企业青睐,为什么还有部分中小型企业踌躇未决?



究其原因,便知一二。大型企业地理位置分散且设有分支机构的公司网络更复杂,他们必须保证网络连接可靠、安全、覆盖全面,同时希望能轻松地部署服务,而中小型企业没有刚性需求,也没有足够的人力、资源支撑SD-WAN的部署。

企业网络架构变革为运营商带来机遇

在Brian Washburn看来,企业网络架构变革不仅为企业解决了问题,同时还为运营商带来了机遇。可以预见,2019年是运营商全力推进5G网络预商用的一年,尽管SD-WAN和5G网络没有直接关系,但是业内专家曾指出,未来SD-WAN将应用到5G网络架构中,进一步提升网络运转效率,满足多场景的应用需求,为行业提供稳定可靠的网络连接环境,为用户提供更优质的服务体验。

同时,运营商可以借此把路由器换成SD-WAN盒子,这样可以降低专线网络成本,减少客户流失,也可以为运营商带来更多附加业务。不难发现,SD-WAN

比SDN更受欢迎,甚至于SD-WAN较NFV优势更加明显,NFV老生常谈多年,但真正托管NFV服务的企业很少。对此,Brian Washburn表示,这种差别源于服务对象不同,SD-WAN针对政企应用的叠加,而SDN只针对运营商内部使用。

机遇就在眼前,运营商接下来需要思考的是应该将SD-WAN部署于哪些领域。Ovum研究表明,目前,制造业和商业服务行业是最先部署SD-WAN的领域。Brian Washburn表示,这两个行业率先部署SD-WAN的原因有三:一是制造业和商业服务行业有意愿去创新;二是这两个领域都有需求,全球的分支机构足够多、网络应用复杂;三是作为社会经济发展的龙头行业,这些行业的企业都有资源、有预算去做SD-WAN。所以,运营商在接下来SD-WAN的发展部署中,应该关注上述领域的需求,同时Brian Washburn也表示,部署SD-WAN比较合适的垂直行业还有物流运输、零售以及某一些金融行业。

安全性被企业视为头等要务

对于任何传统的广域网连接,安全性一直是难题,如今还面临着将白盒作为CPE、将任何服务作为VNF运转、任意互联、连接不同点等诸多问题,这些都提供了更大的安全挑战。

在Ovum针对企业所采用的领先技术的调研中,发现在采用这些新技术功能时,企业都会将安全性视为头等要务,对新技术安全性的关注远远超过其他考虑因素。那么,CPE选择的灵活性对一些服务提供商而言是一项挑战,不同企业对CPE有不同要求,因此,“按需购买,渐进扩展”模式值得企业推崇。

要克服这些挑战,基本只有一种办法,就是确保每一层都具备强健的安全性。客户一直要求服务提供商加快网络服务的周转时间,同时希望拥有更高的灵活性和敏捷性,能够根据需求以更低的成本缩小或扩展部署模式,此外,企业客户还希望提高安全性。而SD-WAN可以很好地满足这些需求。

企业如何“云”游天下 急需打造转型“新引擎”

为了迎合数字化的管理大浪潮，智能化成为企业转型升级的必经之路。OpenStack 项目的首要任务是简化云的部署过程并为其带来良好的可扩展性。

本刊记者 | 梅雅鑫

云计算被认为是IT领域的第三次浪潮，是当今产业革命的新力量、企业转型的新引擎。而OpenStack是一个旨在为公共及私有云的建设与管理提供软件的开源项目，OpenStack 项目的首要任务是简化云的部署过程并为其带来良好的可扩展性。

产业升级驱动下的“新行动”

根据多年的积累与经验，浙江移动深刻意识到云平台是未来政企业务的核心载体，是未来运营商2B业务的唯一入口，因而云平台的选择是业务发展的关键。乘着“十万企业上云”的政策东风，浙江移动发布了“企业上云”行动计划。

在技术层面，浙江移动与华为强强联手，打造基于OpenStack架构的全新云平台。该平台采用统一的API，统一的生态，同时支持公有云、私有云和混合云3个场景，实现集约化、平台化、融合化，可以为用户提供最开放的方案选择。

在安全性方面，该平台提供全栈云安全服务，将运营商电信物理、网络层面安全与运营安全和华为安全技术、能力、经验相结合，严格保护用户的数据安全，并已通过公安部“数据中心等保三级认证”以及工信部云计算服务能力“增强级”认证，从而提供了最安全的云平台基础。

浙江移动政企云平台共计推出十大类54种服务，全面涵盖IaaS、SaaS、PaaS 3层，顺应当下云计算、大数据、物联网、人工智能等新技术发展趋势，以云专线、云CDN、云安全、云桌面等云网协同拳头产品为核心，打造了涵盖医疗、交通、政府、制造业多个主流行业标准解决方案及服务能力。

据悉，在双方的共同努力下，自业务上线以来，浙江移动政企云业务发展迅速，当前平台用户已超过1.6万家，且增长爆发力惊人。浙江移动现已提前启动第二期扩容升级，并有容器、微服务、GPU高性能服务器等新一批云服务陆续上线。

三大创新点是主旋律

在浙江省经信委评定的2018年度上云标杆企业中，浙江移动政企云平台占比近1/4。该平台在建设进行了多方面的创新，主要体现在3个方面。

一是通过在一云多池、多云互联、一站式服务方面的创新，实现省公司资源池对地市资源池的统一纳管，实现了平台的横向扩容，实现了一揽子解决方案的售卖。

二是推进产品开发一体化，以云为入口，做优网络长板，重点研发完成云专

线、云CDN、云安全、云桌面等云网基础产品，通过灵活编排、自动配置、统一云网中继架构等技术创新，做精产品。

三是自研“云霄”运营支撑系统，开发云网协同特色门户等工具与平台，设计重点项目支撑流程，整合网络前后端力量，实现运营分析、推广、服务和支撑的全生命周期管理。

这三大创新点使得浙江移动政企云平台获得了众多垂直行业的青睐。

在教育方面，中国美术学院为响应国家“互联网+”的发展政策，应对学院规模增长背后所带来的业务状况，中国美术学院决定将部分业务迁移至云平台，并提出构建“云上国美”的信息化目标。

在政务方面，湖州安吉城市管理执法局是一个县级的执法机构，并无自己的机房，但它却实现了智慧城管。究其原因，便知这得益于安吉城市管理执法局将业务应用和数据全部部署在浙江移动政企云平台上。

在移动交付方面，衢州公交集团利用浙江移动政企云平台提供的高端云主机、云硬盘顺利实现了公交卡支付项目的开发和部署。如今，衢州的市民通过刷APP即可快速支付车费，向“无现金”生活又迈进了一步。

在近日由中国ICT行业权威媒体通信世界全媒体主办的“2018年度ICT行业龙虎榜暨优秀解决方案评选”活动上，中国移动通信集团浙江有限公司省级政企云平台荣获“2018最佳云平台能力创新奖”，获得业界第三方的高度认可。



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，我们才能做得更好。
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