

通信世界

COMMUNICATIONS WORLD

- P05 5G预约用户超千万
转化率如何有待观望
- P16 首批5G手机用户体验调研
速率达预期，未来可期
- P34 深度解析5G核心网
建设难点和挑战

5G手机的喜与忧

手机厂商充满期待，用户陷入纠结，5G爆发前夜，5G手机是刚需还是鸡肋？

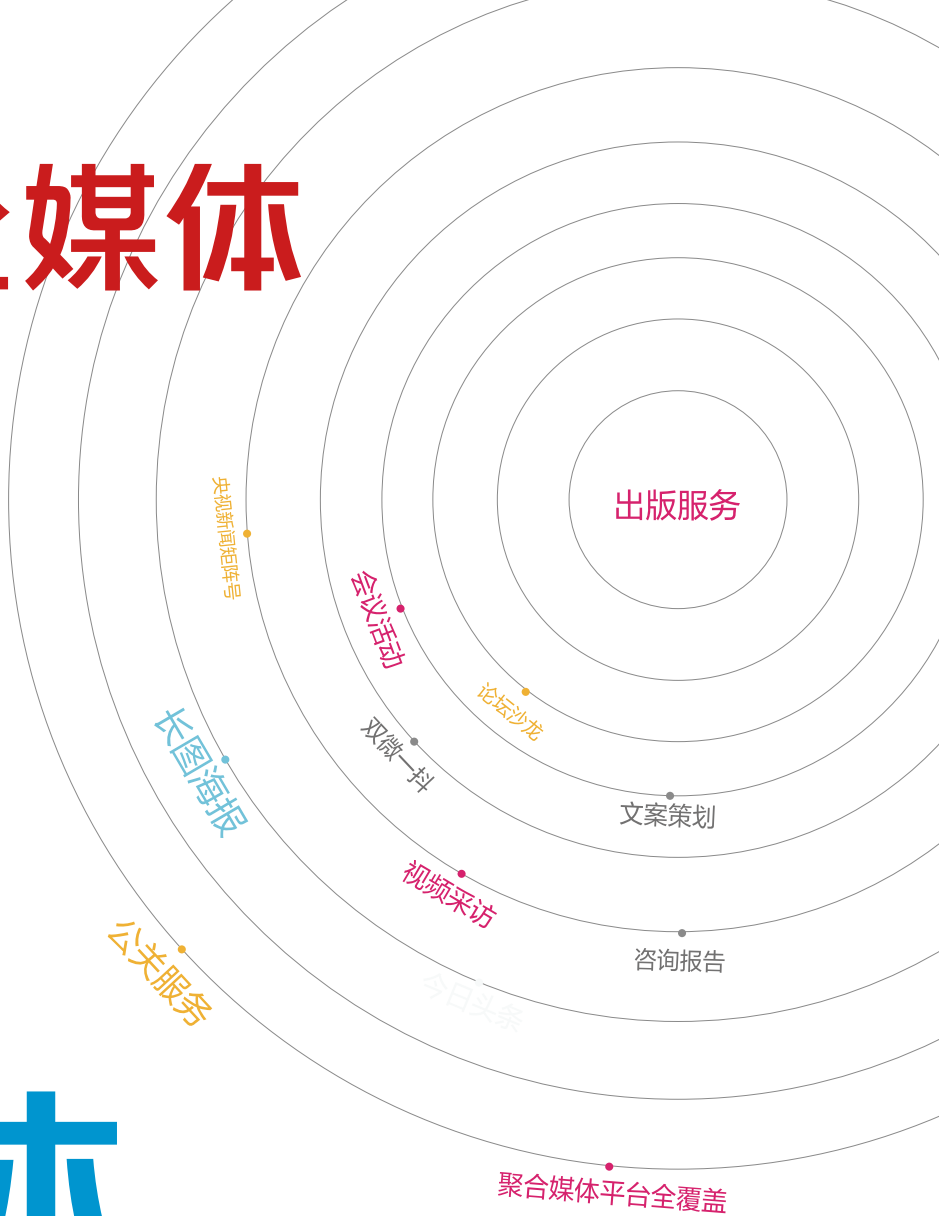


ISSN 1009-1564



9 771009 156197

杂志
网站
新媒体



一个全能的媒体服务平台

通信世界全媒体



5G预约用户数过千万 再加一把火

刘启诚

5G预约用户数过1000万的消息成为十一长假后的一大新闻。媒体高度关注这一消息并且放大其影响力，是想通过这个数字来告诉大众：用户对5G充满期待。确实，5G预约用户过千万，从侧面说明我国广大用户对5G发展充满信心。

中国庞大的用户市场和富有创造性的应用市场都保证了，未来中国的5G市场必将是全球5G产业发展中最具有前景的一个。从6月6日正式发放5G牌照至今已过百日，在这100多天的时间，三大运营商都围绕5G网络、平台、终端等能力建设进行了全方位布局。

目前，中国电信已经在47个城市开展5G规模组网，开通了全球首张以SA为主、SA/NSA混合组网的跨省跨域规模试验网；截至9月底，中国移动在全国52个重点城市建成5G基站2.9万个，在全国300多个城市开展5G网络建设，在85个城市完成124个营业厅的5G体验升级改造，发布了42款5G商用终端及解决方案，创新推出5G“BEST”新商业计划；中国联通早在今年4月23日就发布了“7+33+n”5G网络部署计划，并且积极搭建各种行业应用场景计划，以推进5G应用孵化及产业升级，目前中国联通正式商用了6款5G手机、6款CPE、8款模组产品以及若干VR产品，发布了基于5G网络结合人工智能、AR、VR等技术的众多创新产品，覆盖交通、文旅、教育、医疗、体育、能源和应急安全等领域。

在这样的建设速度下，预计到今年年底，国内的5G基站数将达到15万。所以，对于这

些预约即将成为5G第一批用户的消费者来说，届时将享受到更快、更好的5G服务。

当然，有1000多万的用户预约，并不意味着这些人都会马上成为5G用户。三大运营商自9月下旬陆续启动“5G预约”活动以来，通过线上线下等多种手段吸引消费者成为5G商用客户。在市场宣传的影响下，相信一大部分预约用户基于一种新鲜感、一种参与感，预约成为5G用户。运营商的这次5G预约活动，既起到了宣传作用，又摸了一下底，从1000万的数据来看，说明消费者对5G还是充满了信心，这种对5G的热情可以让那些唱衰5G的声音小一些。

所以，从这个角度看，对5G预约用户过1000万的消息应该大书特书，趁热打铁，再加一把火，掀起5G发展的高潮。根据计划，这个月底或下个月初，运营商将推出5G正式的商用套餐。运营商需再加把劲，把这些预约用户变成实打实的5G用户，给业界一个惊喜。从韩国5G发展的态势看，中国在5G发展上制造一个惊喜是有很大的可能的。

5G的主战场在于工业互联网等To B的市场，相信随着技术标准的成熟，未来会带给我们非常多的惊喜。但5G最先开局商用的是eMBB的应用，如果让用户在5G初期的体验应用中感觉良好，5G就会加速发展。反之则会起反作用。当下，手机终端、应用服务还都跟不上5G商用的进度，需要运营商、系统厂商、手机终端厂商、内容应用服务商付出更多的努力。





10 特别报道

5G手机是刚需还是鸡肋？

5G手机爆发前夜 几多问题，几多希望

关注

- 05 5G预约用户数超千万 转化率如何有待观望
- 06 NetEvents 2019硅谷开幕
5G、AI、多云成焦点

评论

- 08 5G预约用户数破千万 实则还是“冰火两重天”？
- 09 三星关闭中国手机工厂是断尾求生？

特别报道

5G手机的喜与忧 10

- 10 5G手机的喜与忧
- 11 5G手机爆发前夜：几多问题，几多希望
- 13 三大运营商推动5G终端成熟，力推5G发展
- 15 5G芯片“摸底考” 探寻“最强者”花落谁家
- 16 首批5G手机用户体验调研
速率达预期，未来可期
- 17 5G手机实地调查：小荷才露尖尖角
- 19 SA：韩国5G用户数已达300万
AR/VR或成5G手机特色业务
- 20 问卷调查
剖析大学生5G消费意愿，解锁5G校园突破口



41 光·承载

千兆时代的新业务对网络带宽、时延、智能运维、网络开放都提出了更高要求，运营商需要打造一张更高标准的统一接入平台，更好地服务个人、家庭、政企、城市等四大领域数字化创新。

“双千计划”驱动智能光接入网发展

运营之道

- 23 VR体验: 终端是基础, 内容是核心, 网络是保障
- 25 “融合生态战”愈演愈烈
运营商如何为“突破”而战?
- 28 开拓巴基斯坦市场
中国移动子公司辛姆巴科争当排头兵

智能物联

- 30 智能网联车载终端渗透率提升之道

5G·无线

- 34 深度解析5G核心网建设难点和挑战
- 39 高通: 专利价值应通过市场体现
5G领先地位源于长期的基础研发投入

光·承载

- 41 “双千计划”驱动智能光接入网发展

云·IT

- 44 中移信息技术服务器定制化
整合DCPM提升IT云整柜虚拟机密度
- 47 升级云战略 德国电信的战略成本理论实践
- 49 中国通信企业协会党支部召开
“不忘初心、牢记使命”主题教育动员部署会

广告目录

封二

通信世界全媒体广告

封底

2019北京互联网大会



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 昉 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副院长

胡坚波 中国信息通信研究院总工程师

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 中国电信科技创新部顾问

张成良 中国电信科技创新部副总经理

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

窦 笠 中国铁塔股份有限公司技术部总经理

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 姜蓓蓓 郟勇志
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 刘 江 王禹蓉
宋迪娜（实习）

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：人民邮电出版社有限公司

Organized by the Post & Telecommunications Press

广告许可证：京东工商广登字20170149号

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。

本刊记者

刘华鲁 易东山 梁海滨 黄海峰
牛小敏 刁兴玲 程琳琳 蒋雅丽
国家新闻出版广电总局
举报电话:010-83138953

5G预约用户数超千万 转化率如何有待观望

用户预约 5G 或许是对 5G 充满期待，又或许是一心血来潮，但随着 5G 手机价格的下降、5G 基站覆盖的不断完善和 5G 应用的孵化，用户的 5G 体验将不断提高，万物互联的 5G 新时代即将到来。

本刊记者 | 吕萌

6月6日，工信部向中国电信、中国移动、中国联通、中国广电4家企业颁发了5G牌照，标志着中国正式迈入5G时代。9月下旬，中国电信、中国移动、中国联通三大运营商相继开启了5G预约渠道数。截至目前，三大运营商累计预约5G用户数已超千万。

5G预约用户超千万 预约优惠享不停

截至10月11日，中国移动5G预约用户数超668万，中国联通5G预约用户数超230万，中国电信5G预约用户数超234万。

虽然三大运营商均未发布详细的5G套餐资费，但中国联通董事长王晓初曾在公开场合表示，中国联通的5G流量资费最低价为190元。同时，中国电信内部人士透露，中国电信的5G资费价格为199元到599元不等，中国移动的5G套餐价格还未公布，但中国移动集团公司市场经营部副总经理许锡明曾表示，将于10月推出5G套餐。业内专家表示，由于5G较4G流量消耗更大，运营商或将降低每单位流量价格，以此来保证5G流量资费与目前4G流量资费的差别不会过大。

记者在三大运营商的5G预约界面发现，三大运营商对5G预约用户均有不同程度的优惠。中国移动、中国联通、中国电信用户连续订购6个月的5G套餐，网龄3年

及以上用户可享受7折优惠，3年以下和新用户可享受8折优惠。除此之外，中国电信用户还享有海量5G甄选号码专属购买权，中国移动用户可免费享受抢“鲜”体验超高清快游戏、超高清视频、高清有声读物、24bit至臻音质音乐、超高清视频彩铃等精彩5G业务。

目前三大运营商推出的套餐折扣活动，可让用户至少可以在5G套餐推出初期的6个月内，最低享受140元/月的5G套餐优惠资费。同时，5G预约用户在购买5G手机时也可享受不同程度的优惠，最高达600元，这在一定程度上加速了用户从4G向5G升级。

5G预约转化率如何有待观望

从三大运营商预约的情况来看，中国移动5G预约用户在数量上依旧占了上风，一方面来自其更大的移动用户规模基础，另一方面，中国移动于9月20日率先推出

5G预约活动，9月29日和9月30日，中国电信和中国联通才陆续开启5G预约。

虽然5G预约人数还在不断上涨中，但和我国近14亿的人口总数相比，一千万的5G预约总人数还不足人口总数的1%。同时，预约用户只需要在页面上点击预约按钮即可参与5G预约，并没有支付订金等约束性要求。5G预约活动参与门槛较低，多少5G预约用户能够转化为实际的5G用户还是个问题。

记者了解到，部分5G预约用户并未购买5G手机，而是处于观望状态。中国信息通信研究院统计得出的数据也佐证了这一点，2019年8月，国内手机市场总体出货量达3087.5万，其中4G手机达2947.8万，而5G手机的销量仅有21.9万。

目前，5G手机价格仍旧偏高，vivo旗下的IQOO 5G版起步价为3798元，已是目前价格较低的5G手机。不过，5G手机的价格还有望进一步下降。中国联通终端与渠道支撑中心副总经理陈丰伟表示，预计到今年年底，5G手机的价格会达到3000~3500元，明年第一季度5G手机的价格会达到2000~2500元，明年下半年很有可能出现千元5G手机。

用户预约5G或许是对5G充满期待，又或许是一心血来潮，但随着5G手机价格的下降、5G基站覆盖的不断完善和5G应用的孵化，用户的5G体验将不断提高，万物互联的5G新时代即将到来。

编辑 | 梅雅鑫 myx@xinhong.com.cn



NetEvents 2019硅谷开幕

5G、AI、多云成焦点

随着 2019 年 5G 的快速商用以及人工智能 (AI) 技术的再次兴起, 企业 IT 发展正面临新的变化。硅谷云集众多高科技企业, 他们如何看待企业 IT 的新变化?

本刊记者 | 黄海峰



近些年, 越来越多的企业意识到企业IT基础设施的重要性, IT上云以及智能化成为发展趋势。而随着2019年5G的快速商用以及人工智能 (AI) 技术的再次兴起, 企业IT发展正面临新的变化。硅谷云集众多高科技企业, 他们如何看待企业IT的新变化?

在美国圣何塞时间10月3—4日召开的“NetEvents 2019全球IT峰会”上, IT圈多位专家、企业创始人以及技术大咖就5G、AI、多云、网络安全、物联网等技术带来的机会和挑战, 进行深度探讨。

通信世界全媒体记者在现场发现, 5G与AI所占讨论比重相比过去NetEvents峰会内容, 有大幅度提升。一些来自硅谷的科技明星企业, 如专注意图驱动网络的Apstra、SD-WAN领域的Versa Networks等, 畅谈了当前IT前沿技术和应用发展。

美国运营商5G发展各不相同

在会上, 第三方分析机构Dell'Oro Group分析师Dave Bolan表示, 5G技术将改变数字体验的DNA。他也指出, 当前美国四大运营商的5G发展情况不同, 整体上美国5G还未进入规模覆盖阶段。

AT&T于2018年12月在12个城市宣布发布5G, 业务基于5G热点设备; 2019年6月, 提供5G移动智能手机服务; 截至2019年10月, 在20个城市发布5G; 并在1个NFL (美国职业橄榄球大联盟) 体育馆基于毫米波建设5G网络; 预计2020年上半年, 在全美国商用5G。

Verizon于2018年10月在4个城市发布5G家庭宽带; 2019年4月, 在两个城市提供5G智能手机业务; 2019年10月, 在13个城市发布5G, 在13个NFL球场基于

毫米波建设5G网络; 未来, 计划在2019年年底前在更多城市发布5G, 预计再增加13个城市发布5G。

Sprint于2019年5月在4个城市商用5G; 到2019年10月, 在9个城市发布5G, 网络部署在2.6GHz。T-Mobile于2019年6月在6个城市发布5G, 所建网络基于毫米波。未来, Sprint或将与T-Mobile迅速合并, 共同发展5G。

美国运营商的5G发展策略各不相同。记者发现, 与其他美国运营商不同, Verizon依靠卓越的速度和更多可用设备, 继续在美国5G竞赛排行榜上名列前茅; AT&T继续不向消费者提供服务, 而是专注于企业和开发人员; T-Mobile停留在6月推出的6个城市中; Sprint的5G覆盖城市多达9个, 并且由于使用了中频段频谱, 因此在所有运营商中城市覆盖率最高。

据记者了解, 由于美国对华为5G设备的限制, 运营商都在投入大量精力为高通公司的骁龙X55基带芯片组作准备。该芯片组将可以支持采用中低频段的5G网络, 也将支持NSA和SA。AT&T和T-Mobile表示, 将在今年年底前实现中低频段5G网络, 并与三星Galaxy Note 10+ 5G版手机一起推出。此外, 美国运营商也高度关注5G核心网的建设, 希望引入边缘计算和切片技术, 面向2B市场提供业务。

在此次大会上, Versa Networks首席执行官Kelly Ahuja表示, 4G时代核心网比较集中, 5G时代计算单元会分散, 分布在网络边缘多处。Versa通过SD-WAN和完整的安全系统, 帮助构建边缘节点, 确定应用程序或服务所需的SLA, 提供所需的低延时等网络服务。据悉, 中国电信国际公司已与Versa Networks推出SD-WAN服务组合, Versa还获得美国运营商Verizon的投资。

谈及5G与Wi-Fi的竞争, Aruba HPE 战略与企业发展副总裁Jeff Lipton则表示, 5G可以提供与4G一样的广覆盖和移动性, 但成本比Wi-Fi高很多。所以在未来, 5G服务用户所需的宏观覆盖范围, Wi-Fi将在建筑内部等重要场所连接中占据主导地位。

面对兴起的AI, 传统IT巨头要怎么做?

数字正驱动各行业变革, 催生不少企业, 包括书店、音像店、出租车、音乐、打印、广告、酒店等领域。代表企业有亚马逊、Netflix、Uber、特斯拉、Facebook等。在此次峰会上, 思科企业网络高级副总裁Ravi Chandrasekaran表示, 因为网络就是业务, 企业是时候借AI和ML(机器学习)重构网络。此外, 他介绍了思科DNA(全数字化网络架构)平台在这方面的能力和努力。

一方面, 企业业务发展需要新的优先事项。在移动网络方面, 到2021年, 全球移动数据流量将增长7倍; 在物联网方面, 每秒有127个新设备连接到网络; 在云方面, 94%的组织将在未来12个月内使用多个云, 到2020年将达到260亿美元; 在安全方面, 到2021年, 网络犯罪的破坏成本每年将达到6万亿美元。

另一方面, 传统运营模式问题很多: 手动执行的网络更改占据95%; 因人为错误而违反政策占据70%; OPEX不理想, 企业在网络可见性和故障排除上花费了75%的时间。再加上不断变化的拓扑, 传统的网络和管理无法跟上数字业务的需求。

“我们需要重新想象网络, 需要过渡到数字就绪网络, 从以硬件为中心到软件驱动、从按照手册到自动化、从安全点防护到综合安全、从网络监控到洞见和分析。” Ravi表示。

业界需要发展内置安全性的基于控

制器的网络自动化和数据驱动, 思科已经在行动: 首先, 推动控制器的自动化, 思科DNA平台实现全面生命周期自动化; 其次, 推动控制器的分析与保证, 思科DNA平台从网络数据到业务洞察力; 最后, 让网络变得更智能、更简单、更安全。

数字世界带来更先进的持续威胁, 而新威胁又带来新安全挑战。

Ravi认为, 业界需要建立以威胁为中心的网络+安全, 但传统的细分方法无法保持同步。

但是, 关于如何进行关键操作有很多不确定性。Ravi认为, 解决方向就是以主机隔离以阻止横向移动, 控制器领导的网络实现闭环自动化。“我们需要AI和ML, 因为如今网络复杂性超越人类能力。以前工业革命使人类摆脱了身体能力的限制, 现在数字革命必须使人类摆脱思维能力的限制。” Ravi如是说。

多云时代, IBN成发展趋势

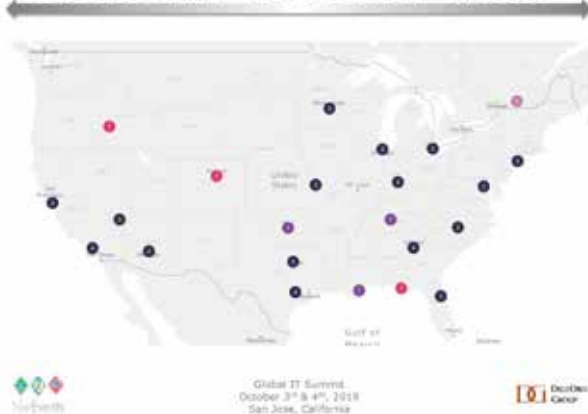
基于意图驱动的网络(IBN)近几年被热议。在本次峰会上, Apstra首席执行官Mansour Karam认为, IBN是迈向未来自主运营数据中心的重大进展, 已使用于越来越复杂的产品中。“软件优先”提供了更大的灵活性、更敏捷的部署和维护, 况且可以免于被供应商锁定。

随着业务的增多以及各类新技术的应用, 企业IT网络变得越来越复杂, 无法快速支撑新业务的拓展, 也无法迅速纠错。对此, 业界通过发力网络自动化进行应对。随着网络智能的增加, 网络开始减轻高度重复性任务的负担, 例如配置数百

个交换机。

Mansour Karam指出, 最复杂的自动化级别是所谓的“基于意图的网络”。以亚马逊无人机为例进行类比, 亚马逊的“意图”是将包裹递送给特定的客户。客

OOKLA 5G MAP™ as of October 2, 2019



户必须指定一个特定的交货地址, 因此基于意图的操作员会将指令形式化为: 某包裹应于某时间交付到相关地址。

如果没有自动化, 这个简单的意图就必须转化为一套非常复杂的指令集, 以管理无人机的6个马达、获取方位、躲避障碍物等。此外, 复杂的基于意图的系统将实时更新, 以适应不断变化的条件, 甚至是在移动中的接收客户。

基于此, Mansour Karam表示, 网络自动化正在回归实际更接地气, 任何企业都有充分的理由考虑将基于意图的网络作为变得更敏捷、减少网络停机时间和大量节约维护和故障排除的手段。

IT行业正在快速发展, 基于意图的系统正迅速变得更加复杂和全面, 因此要确保选择的是一个提供自主运营基于意图的网络, 而不是IBN标签背后的部分自动化解决方案, 目标方向应该是在于IBN的长期解决方案, 并且慎重考虑被供应商锁定后所承担的风险。

5G预约用户数破千万 实则还是“冰火两重天”？

陈亮

虽然目前国内5G业务还只是在有限领域内体验，但5G的宣传绝对是吊足了消费者的胃口。在三大运营商不甘人后的广告轰炸和各路媒体有意无意的反复烘托下，截至10月上旬，统计得出国内5G预约用户数已经突破千万大关。但在这个形势看似一片大好的5G前夜，从末端市场客户和运营商的实情来看，却依然演绎着机遇和挑战并存的“冰与火之歌”。

随着个人市场的饱和，4G用户平均价值非但无法突破瓶颈反而呈现明显的下行压力，运营商能够通过各种营销政策和优惠补贴组合得以维持ARPU水平已实属不易。因此，运营商不断通过各种渠道和形式加大5G需求预热力度，也是破解当前困局的唯一策略。

从客户的角度来看，4G网络和业务的快速发展，使各类移动互联网的应用与服务有了进一步跃升的空间（例如抖音的乘“风”起飞）；以流量的消耗来进一步提升用户体验、进一步加深用户渗透、进一步加强与用户场景的契合，让移动互联网迎来了3G之后的新一轮“狂欢”。因此，消费者对5G自然是充满了期待。

然而，用户的“热”却依然集中在无线数据传输能力上。从末端客户随机访问的情况来看，大部分消费者对于5G的理解和期待依然停留在“超高速、低时延”的“快”字上。对于5G的新场景、新应用乃至新价值的理解却显得异常“冷门”，非但用户知之甚少，运营商的基层员工也是一知半解。这种“热”与“冷”的错位，表面上看并不影响消费者对5G的热情，也不影响运营商的5G业务开局，但对于运营商今后的5G定位和价值提升却有着潜移默化的影响。试想，如果5G仅是速度和流量上“量”的提升，而没有价值模式、应用场景、客户影响上“质”的飞跃，那么运营商依然是无法打破增量不增收、量收“剪刀差”的困境。

客户对于5G的第一体验，更多的是来自各运营商的展示体验，而这种专为展示体验搭建的环境，并不能代表今后

的实际效果。目前客户的期望值高，对5G的有效覆盖和全时段的网络响应能力热追、热捧。然而，5G的实际使用效果能否真正达到目前试验阶段的水平，客户的实际应用体验能否和5G的标准技术指标真的相适应，运营商却必须立足实际冷静对待。

除了SA/NSA组网模式等挑战之外，对于客户影响最为直接的还是实际覆盖效果。要实现5G高速率、低时延、大容量等特性，同时还要保证人群密集区域和建筑密集区域的穿透与到达，按照三大运营商的测算，5G的基站密度可能要达到4G的3~6倍。由此带来3个不可避免的实际问题：一是基站密度的增加使得站址谈判和建设的难度大增，目前虽然各地铁塔公司的运营已经步入正轨，但人手不足、站址租赁或建设成本逐年推高、部分民众对基站辐射的认知偏差，都对5G基站建设的快速铺开形成了实际阻碍；二是基站密度激增，使得网络规划、建设、维护、优化、扩容成为长期困扰运营商的问题；三是网络建设投资巨大，前期4G网络建设的投入尚未完全消化，新增5G的建设成本依然是不小的压力。

和5G发展息息相关的还有各类移动互联网应用与服务提供商。之前4G上马时，有人断言“3G足以满足消费者需要，4G只是锦上添花”。然而时间很快证明了，4G不是3G的简单提速，因为价值链中目前占据主导地位的OTT会尽可能地利用速率和流量来提升体验，进而开创新的价值空间。

同样的，一旦5G开始大规模商用，OTT必将快速升级迭代以更好地挤占客户的时间、行为和场景，新一轮的发展热潮已经在酝酿之中。因此，可以预见，5G无线侧的速率和流量激增也会为运营商的传输和交换侧带来巨大的压力。在投入成本相对有限的情况下，如何发挥资源效率，以避免“5G跑火箭、传输拉牛车”的尴尬，同样也是对运营商规划和应变能力的考验。

（作者为通信行业专家）

三星关闭中国手机工厂是断尾求生？

孙永杰

日前，三星电子宣布关闭其在中国的最后一家智能手机工厂。这家三星工厂位于惠州市惠城区陈江镇，成立于1992年，1993年正式投产，是三星在中国的主要生产基地。那么此次三星彻底关闭其在中国的手机工厂意味着什么？

需要澄清的是，三星关闭了在中国的手机工厂并非意味着三星手机要退出中国市场（尽管笔者认为三星未来不应再把中国市场作为重点）。实际上，早在2018年，三星就已经关停了位于深圳和天津的两家手机工厂。而在关停中国手机工厂的同时，三星却在越南、印度等纷纷投资建厂。

例如数据显示，截至2018年4月，三星在越南的投资总额已达173亿美元，在当地建设了8个制造工厂，主要生产智能手机、电子零件等。而在印度，三星2018年投资47亿元人民币建造全球最大的手机工厂，年生产量为1.2亿部。与之相比，三星在中国的惠州工厂，当初的投资总额仅为1.907亿美元，即便是在产能最高的2017年，也仅生产了6400万部手机。

不知业内人士在此看到了什么？笔者看到的是，三星中国手机工厂的关闭，并非意味着三星手机的减产，更像是产能的转移。众所周知，目前诸如越南、印度等市场的劳动力成本远低于中国市场，这意味着在这些市场生产手机将会提升三星在手机市场与追求性价比的中国手机厂商的竞争力。

除了产能的转移，三星在关闭中国手机工厂后还加大了ODM的比重，即代工贴牌的生产方式。实际上包括华为、OV、小米在内的诸多国内手机厂商在某些中低端机型中也采用ODM的方式，最终都是为了节约成本进而在价格上取得竞争优势。

当然笔者在此并非否认三星手机在中国市场的衰落，尽管市场调研机构Strategy Analytics的数据称，今年第一季度，三星手机在华出货量达到100万部，市场占有率为1.1%，时

隔4个季度之后，三星手机在华市场占比重回1%以上，但仍难有存在感。尤其是在未来以华为为首的中国手机厂商因为海外市场的不确定因素而加大在中国市场的攻势，将使得三星在中国市场翻盘的机会越发渺茫，这也是笔者前述建议三星不应再将中国市场作为重点的主要原因。

相反，三星应在目前尚处在领先地位的市场集中资源，力保甚至扩大自己的市场份额。例如在欧洲市场，三星可以利用目前某些不利于对手的非市场因素，尽量抢占更多的市场份额。

其实在今年的第二季度，这种效应已经显现。Canalys的统计显示，第二季度，三星在欧洲智能手机的市场份额已经大幅跃升至40%。作为三星在欧洲市场的主要对手，华为智能手机在欧洲的市场份额则跌至不到20%。上月发布的华为Mate 30系列新机已经不能预装谷歌服务，如果这种情况持续，无疑将加大三星在欧洲高端手机市场的优势，三星理应利用这一空档期再上一层楼。

尽管如此，但三星的手机业务依然面临挑战。以主打智能手机的IT和移动通信部门为例，今年第二季度，其营收为25.86万亿韩元，虽然营收同比增长8%，但营业利润仅为1.56万亿韩元，同比下降了41.6%。那么随着产能转向成本更低的市场及ODM比重的加大，未来三星手机的盈利状况能否得到有效改善仍有待观察。

综上所述，此次三星完全关闭在中国的手机工厂，虽然与其手机业务在中国市场的表现有关，但并非是决定性因素。毕竟从产能看，三星未来的手机生产并未有实质性的减少，反而是有所增长，整体成本的节约却是立竿见影，而这种优势能否转换成实际的市场效应，还要看三星手机在市场、产品方面的策略如何调整。（作者为知名科技评论人）

5G手机的喜与忧

手机厂商充满期待, 用户陷入纠结, 5G爆发前夜, 5G手机是刚需还是鸡肋?



5G手机爆发前夜 几多问题, 几多希望

5G手机是刚需还是鸡肋?

本刊记者 | 刘启诚 申晴

10月9号, 5G预约用户突破千万, 这个消息不仅让运营商为之高兴, 更让众多手机厂商感到兴奋。借着5G牌照发放的东风, 无论是主动还是被动, 除苹果外, 第一梯次的手机厂商都发布了5G手机, 目前市面上的5G手机已有10余款。

不过, 由于价格居高、运营商5G网络覆盖呈点状, 以及真假5G手机之争等问题使得消费者对购买5G手机持观望的态度, 手机厂商则处于一种想发力又不敢使劲的境地。如今, 随着运营商正式推出5G商用套餐, 用户开始“行动”起来, 这让5G手机在未来的爆发充满了希望。

中国信息通信研究院发布的数据报告显示, 截至8月, 国内手机市场总体出货量为2.51亿部, 其中, 5G手机29.1万部; 上市新机型343款, 含5G手机9款。目前, 国内市场在售的5G机型有华为Mate 20 X 5G版、中兴Axon 10 Pro 5G版、vivo iQOO Pro 5G版、vivo NEX 3 5G版、小米9 Pro 5G版、三星Galaxy S10+ 5G版、三星Galaxy Note10+ 5G版等。

据悉, 今年有超30款5G移动终端上市。小荷才露尖尖角, Strategy Analytics新兴设备技术(EDT)研究团队最新发布的研究报告《至2024年, 全球88国智能手机销量预测按技术划分》预测, 5G设备先

在2019年拥有一个缓慢的开始, 2020年将会“起飞”。该报告指出, 5年内5G手机将占所有手机销量的一半, 销量预计将会超过10亿。

爆发的前夜

目前的5G手机正处于哪个阶段? 在笔者看来, 是处于观望期和爆发期之间。可以说, 不论是普通用户还是行业专家, 一直都对5G带来的改变与创新寄予了非常大的期望。但现实则是, 当前5G的应用场景、基站网络建设等诸多方面还不成熟, 软硬件适配还需要一系列探索, 2019年很

难会出现具有创新性且用户体验好的成熟优质5G产品, 现阶段的5G产品给消费者的感受更多会是与4G手机“差别不大”。业界猜测, 到2020年, 一线城市可能会完成5G网络部署, 但整体的市场规模与网络覆盖度、信号稳定性在短时间内可能依然会处于不稳定的状态。

虽然厂商们都试图通过5G风口“逆天改命”, 但当前市场上的声音几乎呈现一边倒的态势: 5G手机, 现在还不到入手的时候。7月23日, 中国市场迎来了第一款5G手机——中兴天机Axon 10 Pro, 随后华为Mate 20 X 5G版、三星Galaxy Note10+ 5G、vivo iQOO 5G版、小米9 Pro 5G版

	中兴Axon 10 Pro (5G)	华为Mate 20 X (5G)	三星Galaxy Note 10+ (5G)	vivo NEX 3 (5G)	小米9 Pro (5G)
价格	4999	6199	7999	6198	4299
尺寸	6.47英寸	7.2英寸	6.8英寸	6.89英寸	6.39英寸
分辨率	2340x1080像素 1080P高清	2244x1080像素 1080P高清	3040x1440像素 2K超清	2256x1080像素 1080P高清	2340x1080像素 1080P高清
屏占比		87.65% 高屏占比	92.24% 全面屏	99.8% 全面屏	85.47% 全面屏
CPU型号	高通 骁龙855	高通 骁龙 865+ Samsung 1000	高通 骁龙855 (SM8150)	高通 骁龙855 Plus	高通 Adreno640
存储版	6+128GB	8+256GB	12+256GB	12+256GB	12+512GB
电池容量	4000mAh	4200mAh	4300mAh	4500mAh	4000mAh
后置摄像头像素	后置: 4800万像素+2000万像素 +800万像素 前置: 2000万像素	后置: 4000万像素+2000万像素 +800万像素 前置: 2400万像素	后置: 1200万像素广角镜头 +1200万像素长焦镜头+1600万 像素超广角镜头+100万像素 前置: 1000万像素	前置: 6400万像素主摄+1500万 像素超广角/微距+1300万像素长 焦 前置: 1600万像素	后置: 4800万像素主镜头+1200 万像素超广角镜头+1600万像素超 广角副镜头 前置: 2000万像素
5G	支持	支持	不支持	支持	支持
上市时间	2019年7月	2019年8月	2019年	2019年9月	2019年9月

图 5G旗舰手机详情对比

等相继亮相。但在5G手机中竟没有见到苹果的身影。不过，在没有5G的iPhone 11系列一开售即大卖的背后，可以看到另一种景象：Android手机厂商虽然抢先发布了5G手机，但在销量与出货方面相对平静，即使到今天，5G手机市场的销售情况依然只泛起一丝波澜。

5G手机是刚需还是鸡肋？



消费者的纠结

根据中国电信9月20日发布的《2019年终端洞察报告》，我国消费者对于5G手机的知晓率高达92.4%，其中67.8%的消费者有更换5G手机的意愿。

购买欲高涨的同时也不乏顾虑。报告显示，5G手机价格过高和技术不成熟，成为消费者最主要的两大顾虑。另外，独立组网、5G网络建设、套餐资费等问题也很受关注，这都是阻碍5G手机普及的原因。

针对消费者最关心的5G手机价位问题，笔者注意到，根据各大厂商此前的表态，明年底，5G手机的价格有望进一步走低。中国移动表示，2020年底将推出1000~2000元档5G手机；vivo副总裁胡柏山在接受媒体采访时表示，5G手机明年第三季度或进入2000元档，而vivo iQOO Pro 5G版售价3798元，也是目前市面上售价最便宜的5G手机。

另外，5G组网的制式之争也给消费者出了难题。业内主流声音认为，NSA只是5G商用的过渡性方案，SA才是最终方向。华为消费者业务CEO余承东表示：只支持NSA的5G是上一代5G，NSA很快被淘汰，SA才是“真”5G。而vivo通信研究院总经理秦飞则表示，今年所有推出的NSA单模5G手机，在明后年甚至未来十年内都能正常使用。

三星电子中国研究院院长张代君也公开表示，全球已建成的45个5G商用网络都是NSA制式，还没有商用的SA网络，目前NSA的网络成熟度要远高于SA。但不管如何，真假5G之争让消费者心生疑虑，对5G手机的销量产生了负面影响。

此外，5G套餐的价格也对5G手机的推广产生比较大影响。截至10月9日，中国三大运营商的5G套餐预约人数已超千万，与庞大的预约数字相反的是——5G手机销量却不足百万。不少业内人士认为，因有5G手机“卖不动”的前车之鉴，千万人预约5G套餐可能更多的是基于对未来的一个预判心理，真正使用5G的用户数将会“打个折扣”。

除了价格、组网制式与套餐资费存在痛点以外，用户对5G网络的体验感知也对5G手机的普及产生了重要影响。笔者了解到，三大运营商已在国内一线及省会城市的部分热点区域进行了5G网络覆盖。但在更广阔的非省会地市，5G网络覆盖仍处于早期阶段，尚未完全覆盖。消费者要想更好地体验5G网络带来的便利还需要一段时间的等待。

因此，基于种种乱象与谜题，当下消

费者陷入了一种选择焦虑——买5G手机却暂时不能随时体验高速的5G网络，不买5G手机，4G手机在1~2年内不能用了怎么办？如何消解消费者的这种纠结心理，是许多5G手机厂商当下应该面对的主要问题。

手机厂商招数已“贫”

如何把握消费者的纠结心理，拿捏好这个度，对于手机厂商，特别是国内的手机厂商来说，确实是个挑战。如今，华为、中兴、vivo、小米等手机厂商都发售了5G手机，但除了价格有所不同，5G手机的特色功能各家都没有特别强调，大家发布5G手机似乎只是“为了完成任务而完成任务”，或者成为一种炫耀“技术领先”的方式。手机厂商在5G手机上也许真的信心不足。

从这一点来看，苹果公司CEO库克拿捏得恰到好处——苹果在这个时候拿出一款完善度更高的4G新机并降价过渡，恰恰能圈占一波用户红利。由于Android厂商在高端市场都瞄准了5G市场，导致在4G高端市场，新款iPhone反而没有了竞争对手，这其实是将大量高端市场的用户需求推给了新iPhone。

运营商短期内建设5G的资源有限，同时对5G手机的补贴始终没有明确，手机厂商一方面期望快速抢占5G市场，借着5G东风提前占领高地，另一方面又受制于创新乏力和高昂的硬件成本。OPPO副总裁沈义人认为：“作为终端厂商，希望能和运营商的伙伴并行，在最恰当的时候推出5G手机才能让消费者惊叹‘原来5G时代是这样的’”。

作为消费者而言，当然期待这个“恰当的时刻”早点到来，但站在整个5G终端发展的角度来看，5G手机的发展仍需多方共同努力，运营商在5G网络建设上持续快速发力，上下游产业链企业不断增强能力输出，手机厂商也加强自主创新研发，将整个5G手机市场培育起来，未来的路才会更好走。

三大运营商推动5G终端成熟 力推5G发展

站在5G风口，助推终端产业成熟，产业链面临的挑战还有许多，但随着价格下降以及5G可用网络的扩展，5G手机销量终将激增。

本刊记者 | 孟月 宋迪娜（实习）

2019年是5G终端商用的关键之年，众所周知，终端是5G产业链的重要一环，是影响用户5G体验感知的关键。随着5G牌照的发放，推动5G终端成熟已成为业内迫在眉睫的重要任务。

近日，Strategy Analytics发布的研究报告《至2024年，全球88国智能手机销量预测按技术划分》预测，5G设备在2019年有一个缓慢的开始，2020年将会起飞。该报告指出，5年内5G手机将占有手机销量的近一半。Strategy Analytics总监Ken Hyers表示：“韩国目前领跑5G竞赛，但中国打算迅速成为全球5G领导者。能否提供低成本5G智能手机对于中国明年实现这一目标至关重要。”

时间短、任务重，对于产业链来说都是严峻挑战。但作为基础电信运营商，中国电信、中国移动、中国联通早已不断调整策略，推动产业链尽快推出5G商用终端，以满足用户对5G的需求。

三大运营商5G终端策略

Strategy Analytics预计，2019年5G设备的销量仅占总销量的不到1%，而到2020年该份额将接近10%。价格昂贵、网络质量是早期消费者最大的顾虑。运营商必须继续扩大5G网络的覆盖范

围，使5G对消费者更具吸引力。三大运营商作为网络基础设施的建设者，早已公布了各自的规划。

在网络建设方面，中国电信坚持SA目标组网方向，希望与产业各方加强合作，加快5G建设步伐，力争在2020年率先启动面向SA的网络升级，对外开放基

于SA的边缘计算、网络切片等5G差异化网络能力；中国移动加快建设全球最大规模5G网络，全面提升5G端到端网络品质和服务能力，持续推动5G技术标准发展；中国联通提出“7+33+n”5G部署计划，在国内40个城市开通5G试验网络，在n个城市定制5G网中专用网，搭建各种行业应用场景，为合作伙伴提供更为广阔的试验场景。

在终端方面，中国电信将坚持全网通策略，协同研发促进5G产业成熟，成立5G终端研发联盟，共同推动5G全网通成为全球标准；共投资源促进5G规模增长，将出台更具吸引力的终端激励政策，与各方一起推动成本下降，让用户买得起、用得上；同时，中国电信将根据用户需求，丰富5G终端种类。

中国电信市场部副总经理陆良军在



“中国电信智能终端技术论坛”上，明确向产业链提出了“性能卓越、模组通用、体验丰富”的三大终端需求策略。在性能方面，中国电信推动高端终端上下行能力、峰值速率提升；积极推动5G终端支持Wi-Fi 6，发挥双千兆优势。在体验方面，中国电信推动便携式VR终端成熟；推动5G终端支持通用AR能力；语音服务升级，VoLTE全面普及，推百元VoLTE手机；推动支持SA新功能，聚焦低时延业务支持。在模组方面，中国电信加快通用5G模组商用成熟，年底首款5G模组商用，聚焦车载、无人机、机器人等创新终端，赋能垂直行业。

中国移动聚焦5G终端发展，坚持“三多一新”的产品策略：支持多模式多频段，推进终端多模多频发展，同步支持NSA/SA；发展多终端形态，全面引导个人、家庭和行业各领域加快推出创新终端，为5G与各行业融通发展做好终端准备；提供多用户选择，推动5G芯片和终端价格快速下探，面向消费和行业市场，分别打造超百款终端产品；打造新产业生态，孵化5G应用，构建5G个人新生态及行业新生态。值得一提的是，为推动5G终端产业链快速成熟，中国移动联合产业链制定5G终端技术方案、开展技术攻关、组织规模试验、研发自有品牌终端，推出了国内运营商首款自主品牌5G手机——先行者X1。

中国联通则提出了推动5G终端普及的“四化”，即手机5G化、手机通用化、价格民众化、终端泛在化。中国联通要构建“两个引领+四大平台+四大能力”的终端产业链新生态，聚焦产品、合作、渠道和营销方式的集约化、互联网化转型，以5G终端为切入点，构建以“合作生态网”“营销运营网”“智能交付网”三网一体的5G终端全生命周期生产运营支撑体系，打造差异化的5G终端新运营。

“国内三大运营商5G手机策略基本趋同，第一，三大运营商均认同SA以及SA手机才是5G时代的发展方向，发展全模式、全频段的手机，并向下兼容2G/3G/4G的网络，也就是说同一手机可在3家运营商使用；第二，均结合网络建设情况，规划终端价格，即在5G网络建设到这时，同步实现千元机广泛上市；第三，均采用集采等多种方式，加强与终端厂商合作，力求实现网络、终端等同步前进。”业内专家金峰分析表示，“除了通用的手机之外，各运营商亦强调5G泛智能终端、行业终端的发展，如CPE终端、5G智能家居、5G可穿戴设备等。”

5G终端“补贴”子虚乌有

对于终端的发展，日前有消息称三大运营商原计划在5G网络商用初期，对5G手机进行补贴，以此来吸引用户使用5G网络，但从目前最新的进度看，5G终端补贴活动并无可能。有业内人士认为，不对5G终端进行补贴的原因在于5G基站投入成本较高压缩营销成本，事实上早在2014年运营商就已开始削减营销成本。

并且近期传闻，政府部门协调三大运营商，同步取消手机补贴、各类营销竞争性赠送等。金峰对此表示：“同步削减三大运营商的各类支出，是提升其利润，进而为‘提速降费’再次开展留有空间。”他认为，这样也可以避免全面携号转网实施之后，恶性竞争局面出现。从而可以让通信服务的价格真正回归价值。“在通信服务已经成为普遍服务、终端厂商能力强大的今天，削减手机补贴，让市场规律更纯正化，既不会影响用户购买，也不会影响厂商研发、制造等开展。”金峰如是说。

5G手机普及还需时间

如同陆良军所言：“5G让我们又一次站在升级切换的机会窗口，5G终端发展存在市场空间、业务空间和改进空间。”

单就5G手机而言，目前5G智能手机的领导品牌为三星。Strategy Analytics的Ville-Petteri Ukonaho表示：“主要由于在韩国的强劲销售，以及通过扩大在美国等5G市场的份额，三星已成功在5G智能手机市场取得领先。当然，LG、华为、中兴、OPPO、vivo和小米也是市场上首批5G智能手机厂商。2020年5G手机的崛起将是销售的转折点。包括苹果在内的所有主要智能手机厂商都在开发5G手机，并将在2020年推出更多设备。”

但业内共识的是：5G手机重要，泛智能终端更有广阔的应用场景。5G应用，80%在于工业互联网，20%用于消费互联网。在通信行业专家卢斌看来，5G智能手机的普及还有很长一段路要走。

卢斌表示，从运营商角度看，已经有一张网络覆盖良好、基本满足移动互联网90%业务需求的4G网络，所以，充分利用好4G网络才是基本和关键。如果从满足消费互联网的角度看，在目前阶段没有必要大规模建设一个全覆盖的5G网络，巨额的投资成本也是运营商难以承受的，也不是消费互联网业务需求所必需的。目前很多消费移动互联网的应用，用4G+5G双网满足消费移动互联网的需求更符合实际需求。卢斌认为：“5G智能手机的发展，需要结合5G网络的部署，与终端产业链的成熟与成本下降密切相关，5G智能手机和4G智能手机路径有很大的不同。”

站在5G风口，助推终端产业成熟，产业链面临的挑战还有许多，但随着价格下降以及5G可用网络的扩展，5G手机销量终将激增。

5G芯片“摸底考” 探寻“最强者”花落谁家

各大芯片厂商在5G芯片领域群雄逐鹿，谁率先研制出功能和性能领先的智能手机芯片，谁将有可能在尚未充分开发的5G手机市场占有领先优势。

本刊记者 | 程琳琳

在智能手机同质化竞争激烈的当下，智能手机的核心部分——芯片，成为5G手机是否成熟的关键。因此，各大芯片厂商在5G芯片领域群雄逐鹿，谁率先研制出功能和性能领先的智能手机芯片，谁将有可能在尚未充分开发的5G手机市场占有领先优势。

目前市场上已经公开发布的5G芯片类型不多，主要有华为麒麟990 5G、高通855（外挂X50）、紫光展锐春藤510等，联发科的5G芯片也即将发布。

华为：麒麟990 5G一马当先

华为早在2009年就开始5G的研发工作，芯片更是研发的重点。2019年2月，华为发布5G基带巴龙5000。2019年8月，华为推出基于巴龙5000的5G手机Mate 20X 5G。2019年9月6日，华为推出麒麟990 5G芯片。据了解，麒麟990 5G是华为推出的全球首款5G SoC，基于7nm+ EUV工艺制程，首次将5G基带集成到SoC芯片中；支持NSA/SA双架构和TDD/FDD全频段，能够满足不同网络、不同组网方式下对手机芯片的硬件需求。基于巴龙5000的5G联接能力，麒麟990 5G在Sub-6GHz频段下实现2.3Gbit/s峰值下载速率，上行峰值速率达1.25Gbit/s。此外，麒麟990 5G相比传统的4G SoC+5G基带的解决方案，功耗表现更优，带来更长效

持久的5G体验。

在芯片的使用方面，华为的麒麟990芯片已经应用在华为Mate 30 Pro 5G手机中，引起了消费者的广泛关注，后期销量情况有待继续观察。

高通：骁龙855倍受厂商欢迎

作为智能手机芯片的老牌厂商，高通在5G芯片的研发方面也奋勇争先，已经发布了骁龙855（外挂X50）等5G芯片，并在多个手机厂商的终端产品中得到应用。

2018年底，高通联合多家移动运营商和网络设备制造商宣布推出首款商用5G移动平台——高通骁龙855移动平台。骁龙855采用7纳米工艺制程，全面支持数千兆比特5G，并向下兼容4G、3G、2G网络技术。此外，骁龙855移动平台使用骁龙X50 5G基带。目前全球多个手机厂商已经基于高通的5G芯片开展了相关产品研发。

值得一提的是，高通还发布了骁龙X55基带。骁龙X55还支持5G NR毫米波和6GHz以下频谱频段。在5G模式下，骁龙X55可实现最高达7Gbit/s的下载速度和最高达3Gbit/s的上传速度；同时，其还支持Category 22 LTE带来最高达2.5 Gbit/s的下载速度。骁龙X55 5G基带面支持所有主要频段，支持TDD和FDD运行模式，支持SA和NSA组网方式。

紫光展锐：春藤510或成黑马

芯片厂商紫光展锐也在2019年初发布了自研5G芯片。2019年2月，紫光展锐正式发布了5G通信技术平台——马卡鲁，以及首款5G基带芯片——春藤510。

春藤510是紫光展锐首款基于马卡鲁技术平台的5G基带芯片，采用台积电12nm制程工艺，支持多项5G关键技术，可实现2G/3G/4G/5G多种通信模式，符合最新的3GPP R15标准规范，支持Sub-6GHz频段及100MHz带宽，可同时支持SA和NSA组网方式。

定位于泛连接的春藤510架构灵活，可支持包括智能手机、家用CPE、WiFi及物联网终端在内的多种产品形态，广泛应用于不同场景，如AR/VR/4K/8K高清在线视频、AR/VR网络游戏等大流量应用。

联发科：5G芯片即将问世

一直在芯片领域稳扎稳打的联发科，此前发布了5G基带Helio M70，虽未发布5G芯片，但产品也即将问世。

联发科此前发布的集成化全新5G移动平台内置5G基带Helio M70，包含ARM Cortex-A77 CPU、Mali-G77 GPU和联发科技独立AI处理单元APU。该款多模5G移动平台适用于5G SA/NSA组网架构Sub-6GHz频段，兼容从2G到4G各代连接技术。联发科5G移动平台集成了5G基带Helio M70，采用节能型封装，该设计优于外挂5G基带芯片的解决方案，能够以更低功耗达成更高的传输速率。

关于联发科何时发布5G SoC，联发科CEO蔡明介表示，联发科的5G SoC处理器已经在2019年第三季度给客户送样了，2020年第一季度就会量产。

首批5G手机用户体验调研 速率达预期, 未来可期

5G手机的爆发需要一个过程, 主要取决于手机何时具备只有5G网络才能使用的应用, 此前微信、打车、导航等应用就拉动了用户更换4G手机, 预计5G手机的销量会在2020年底大幅增加。

本刊记者 | 梅雅鑫

工信部今年正式颁发5G商用牌照, 如今5G已经成为老少皆知的科技词汇, 5G手机也迅速引发关注, 华为、小米、中兴等国内手机厂商从6月便开始纷纷推出新品。从好奇到探讨, 再到如今的现出庐山真面目, 5G手机成为了科技前沿的“新宠”。

根据中国信息通信研究院公布的2019年8月国内手机销量数据报告, 截至2019年8月, 5G手机上市已有9款, 销量仅有21.9万部, 5G手机并没有迎来人们预想的大热潮。5G手机的使用效果如何? 带着这样的疑问, 通信世界全媒体记者采访了两位5G尝鲜的用户。

5G速率达预期, 网络覆盖有待提高

通过走访, 记者发现当前已经使用5G手机的用户大多是体验用户, 而有实际需求的用户都是研发测试人员或是一些科技发烧友。来自北京的黄先生、吕女士便是运营商的5G友好体验用户。

吕女士说到: “目前5G手机并不是大家想象的万元天价手机, 最便宜的vivo IQOO Pro 5G版只要3798元, 拉近了5G与消费者的距离。我是中国电信的忠实用户, 中国电信在北京的5G建设

很完善, 所以我选择了中国电信的5G套餐。”黄先生目前使用的5G套餐也是中国电信每个月赠送的100GB套餐, 他对未来运营商的5G体验套餐虽不了解, 但是他希望未来5G套餐能和4G套餐类似, 有更多赠送形式。

值得一提的是, 两位用户都表示5G网络速度比4G快不少, 尽管还没有达到此前宣传的1Gbit/s, 但都大大满足了日常需要。黄先生表示由于自己不打游戏, 因此对于低时延的感知不强烈。而对于游戏爱好者吕女士而言, 5G手机的硬件配置好, 5G网速更快、时延更低, 游戏更新和流畅都得到了很大的保障, 她表示: “相比4G手机, 如果在价格相差不大的情况下, 我更愿意选择5G手机。”

在消费者对5G手机翘首以盼之时, 有专家指出, 国内5G基站还处于大规模部署阶段, 实现5G网络覆盖的区域并不多。记者采访的两位用户也仅在北京、上海、深圳等一线城市使用过5G手机, 吕女士说: “当前5G网络覆盖属于点状覆盖, 还未连成片, 有5G网络覆盖的地方也经常会在5G/4G之间切换。”

“在全球范围内, 5G手机价格昂贵是早期消费者最大的顾虑。消费者暂时并不想花大价钱买一个可用网络少得可怜的设备。运营商必须继续扩大5G网

络的覆盖范围, 使5G对消费者更具吸引力。”Strategy Analytics总监肯·海尔斯这样表示。

5G“软件”应用有待挖掘

众所周知, 更高的网速体验最终还是要程序、功能上体现出来才更具现实意义, 与4G网络相比, 5G手机能给用户带来哪些不一样的体验?

对此, 两位用户给出了不尽相同的答案, 看视频、刷朋友圈、下载资料、打游戏、软件更新等基本功能在5G网络的加持下更加出色, 同时5G手机大多用于5G网络测速。除此之外似乎并没有专属的5G应用场景。

在采访过程中记者发现, 目前5G手机的应用还不多, 现有的、群众基础深厚的、能够真正体现出新网络优势性的热门应用场景当属社交媒体。

依托于5G网络, 两台5G手机之间理论上可以实现远比4G清晰度更高的视频通话或者高清语音交流; 依托于5G网络, 传统即时通信软件和社交平台(比如QQ、微博)也能实现更大尺寸的图片或者视频的极速互传功能; 依托于5G网络, 小视频的清晰度也能再上一个台阶……

这也意味着, 最初一批5G手机几乎没有“5G软件”可用, 是当前的事实, 而单靠社交软件的差异化来支撑“5G体验”或许是5G应用的未来。用户更期待5G手机能用在AR、VR等领域。

通信专家马继华分析称, 5G手机的爆发需要一个过程, 主要取决于手机何时具备只有5G网络才能使用的应用, 此前微信、打车、导航等应用就拉动了用户更换4G手机, 预计5G手机的销量会在2020年底大幅增加。

5G手机实地调查

小荷才露尖尖角

与一线城市的“5G热”相比，我国其他地级城市5G手机情况如何？大体来看，消费者普遍认为5G信号覆盖不够全面，5G手机上市量少，价格偏高，功能或不够完善、成熟，以及目前资费套餐价格偏高。

本刊记者 | 向坤 孟月 蒋雅丽

7月23日，中国市场迎来了第一款5G手机——中兴天机Axon 10 Pro 5G，随后华为Mate 20X 5G版、vivo IQOO 5G版、小米9 Pro

5G版、三星Galaxy Note 10+ 5G等相继亮相。每次新款5G手机发售，不论消费者还是业界都为之振奋，媒体对第一位“抢购”到5G手机的用户争相宣传。

一线城市5G手机火热开售

在北京，三大运营商皆已开售5G手机。在中国移动北京公司的三里屯营业厅，市民于女士于8月17日购买了华为Mate 20X 5G手机，成为中国移动北京公司的首位5G商用手机用户。“5G手机的速度比4G快了很多，我刚才试了一下，无论是查阅资料、下载文档，还是看电视剧、电影，都有更好的体验。”于女士如是说。

目前，中国移动北京公司已开通39家5G体验厅，中国电信北京公司首批开通了15家5G体验厅，中国联通北京公司也开设多个5G体验站点。对于想“尝鲜”5G的用户，可随时到营业厅和站点体



验5G手机和5G业务。

除了首都，广东省的5G建设速度全国领先，是全国唯一一个所有地级市均开通5G网络商用的省，全省21个地市均开通5G网络。广东省三大运营商的5G手机也已全部开卖——中国联通和中国移动于8月16日在广州开售5G手机，中国电信在广州举办了“5G体验活动启动仪式”。

与一线城市的“5G热”相比，我国其他地级城市5G手机情况如何？在国庆假期，通信世界全媒体记者回到家乡，进行了一次5G手机探索之旅。



石家庄5G正“尝鲜”

随着5G牌照的发放，我国5G部署步伐再次提速，各省市也陆续明确了5G发展规划，8月初，河北省政府办公厅发布《河北省人民政府办公厅关于加快5G发展的意见》，其中明确提出：到2020年底，雄

安新区、冬奥会张家口赛区、石家庄市主城区实现5G网络覆盖，5G基站达1万个。到2022年底，其他各市（含定州、辛集市）主

城区实现5G网络覆盖，5G基站达到7万个，5G用户数突破1000万，5G网络覆盖面和建设水平位居全国前列，其中雄安新区力争成为全球5G“先行城市”。

据悉，今年石家庄市3家基础电信运营企业5G规划站址主要集中在核心城区、核心商圈、政府单位、重点场景等。如河北博物院及周围近期已经实现了5G网络信号的覆盖，下载峰值速率超过1Gbit/s，在北国、新百商圈，以及河北师大校区、火车站等地也都有了5G信号。

目前，5G大规模部署时机已经到



来,而且网络部署已在全球范围快速展开,对于消费者而言“换机潮”是否已至?国庆假期期间,经记者实地走访营业厅及相关手机店,发现实则不然。

记者去的3家运营商营业厅工作人员均告诉记者“5G还未覆盖。”在华为、小米手机体验店中有5G手机,但消费者普遍认为现在买5G手机为时过早。

“因为我经常在农村,所以5G就算出来一时半会儿也覆盖不了。”“现在套餐太贵了,等两年吧。”“想要用流畅的5G手机,而且资费像4G一样便宜,没两年普及不了。到时候5G手机一大把而且技术都成熟。为什么非要去尝鲜?等等不也一样嘛。”“现在5G手机没有特别的定义低中高端,明年才可能会有高低端之分。”消费者现在不购买5G手机的原因不一而足,但大体来看,消费者普遍认为5G信号覆盖不够全面,并且市面上5G手机种类过少,价格偏高,功能不够完善、成熟,以及目前资费套餐价格偏高。

岳阳小城5G一览

在宏观上看5G网络的普及,自然是波澜壮阔的洪涛滚滚,从一个侧面也可以看到润物细无声的一面,而广大的三、四线城市,更可以从生活化的侧面看出5G如何融入和改变人们生活。记者在一个湖南北部的三线城市,就看到了5G的另一个侧面。

记者的家乡在湖南岳阳,古称巴陵,有着“洞庭天下水,岳阳天下楼”之称,中国的每个城市,既有着相似的一面,也有着自身的特色。岳阳的经济在湖南城市的GDP排名第二,是一个经济相对发达的城市,市民对于新鲜事物接受也比较快。目

前5G已经进入到岳阳,2月23日,岳阳联通联合华为公司采用NSA组网方式在南湖广场营业厅开通岳阳首个5G基站,这也意味着岳阳正式跨入5G移动互联时代。5月17日上午,岳阳移动5G网络正式开通。本地的运营商也开始了对于5G设备的招标。

但是根据记者对岳阳几家运营商的走访和观察,目前来看,5G网络还没有普及,各大运营商目前也没有相关的5G套餐推出,但是目前5G的终端手机已经开始零星出现在运营商的自营营业厅和各大手机卖场当中。

目前电子商务渠道已经成为市民购物的重要渠道,但是运营商营业厅和手机卖场仍然是重要的手机销售渠道。不过根据观察,前来查看5G手机的消费者比较少,大部分都在等待当中,就记者的调查来看,周边目前还没有5G手机的用户。而5G网络虽然已经开始建设,但是真正要吸引大规模的用户,形成网络效应还需要一段时间的建设和耕耘。

5G宣传氛围浓厚

值得关注的是,运营商也在营业厅中以5G为卖点进行了相关的宣传,比如岳阳移动的营业厅就以国庆为契机制作了

专门的宣传口号和物料。

国庆期间,5G的宣传在运营商展示厅中随处可见。为了帮助用户了解5G,各大运营商还在营业厅设置了体验厅,并且有相关的人员指导体验,但是相对而言,5G能够带来的工业互联网等场景离用户比较远,能够直观感受的还是网速。从媒体宣传来看,目前岳阳媒体宣传也并不多,更多是一个润物细无声的过程。

正如本地运营商相关领导的介绍,



岳阳将以5G发布会为契机,全面推进5G网络能力升级,充分利用云计算、大数据、物联网等技术,助力岳阳在政务、农业、旅游、交通、金融、医疗、智慧城市等领域的5G示范应用信息化落地,为客户提供精彩纷呈的业务体验,为加快推进“数字岳阳”“智慧城市”建设、壮大岳阳数字经济、实现高质量发展作出更大贡献。岳阳拥有比较好的5G场景,工业和经济基础比较好,各类的新业态也在不断发展,例如,2018年,岳阳中小企业上云10079户,完成了目标任务的111.88%,上云企业总数居全省第二位,提前超额完成全年目标任务。

一滴水当中也可以发现世界,岳阳的5G发展也能够体现出5G未来的发展趋势。经历了相关的市场导入期后,5G发展终将形成蔚然而之势,改变着人们的工作和生活。

SA: 韩国5G用户数已达300万

AR/VR或成5G手机特色业务

目前韩国5G网络主要覆盖首尔以及大田、大邱、釜山、蔚山、光州等都市区，总的基站数量超过9万。预计到今年年底，5G网络将扩展至超过80个城市，覆盖93%的韩国人口。

本刊记者 | 梅雅鑫

5G时代，韩国的网络建设一直处在发展的快车道。此前的测试数据显示，韩国运营商LG U+的5G网络质量在韩国排名第一，在多用户使用的情况下，LG U+的5G网络依旧可以保持在500Mbit/s的速度，5G网络时延可以控制在20ms以内。

高网速、低时延只是5G的基本特性，实现广泛的网络覆盖才是5G终端、应用落地的关键。Strategy Analytics无线网络服务总监杨光表示，目前韩国5G网络主要覆盖首尔以及大田、大邱、釜山、蔚山、光州等都市区，总的基站数量超过9万。预计到今年年底，5G网络将扩展至超过80个城市，覆盖93%的韩国人口。

韩国5G手机销售超预期 得益于高额补贴

调查显示，中国大部分5G手机售价都在万元以内，整体价格全球最低，而韩国、美国的5G手机售价基本都在1万元左右。但这并不影响韩国5G手机的销量，据了解，截至9月初，韩国5G用户数已达到300万。

Strategy Analytics智能手机市场研究总监Woody Oh指出，韩国5G手机的销售情况好于产业界之前的预期，在2019年第二季度的全球5G手机出货量中，韩国市场占据了85%的份额，主要得益于运营商和市场的高额补贴。

他表示，韩国手机的销售主要通过

运营商渠道。据悉，三星第一批5G手机在韩国单价大概需要1万元。在这种情况下，韩国5G用户只能依赖运营商提供大额的补贴来购机，但正因如此，韩国5G套餐的最低价格已经达到了55000韩元，折合成人民币大约300元。

由此可见，目前韩国运营商普遍将5G定位于高端客户，虽然在韩国政府要求下，三个运营商均提供了较低的入门套餐，但目前主流5G用户仍集中在高端市场。杨光指出，在5G市场发展初期，运营商对5G手机的补贴力度接近原始售价的50%，高额补贴对吸引消费者使用5G起到了很大作用。

用户体验不断提升 高价格、高资费是主要挑战

随着网络覆盖率的提升和初期技术问题的迅速解决，5G手机用户体验在不断提升。但Woody Oh表示，目前5G网络的覆盖仍不完善，网络质量存在一些问题，比如频繁掉线、上行速率较低等，加之有限的使用场景和高昂的资费，都影响用户的使用体验。

“5G手机的高价格和5G业务的高资费是当前5G手机普及的主要挑战，在目前没有颠覆性卖点和完善覆盖的情况下，影响了消费者向5G升级的动力。”Woody Oh如是说。

除此之外，5G网络在韩国的发展目前主要由政府推动，但在网络、终端、商业模式等方面似乎并未完全准备好。Woody Oh指出，相对增长空间有限的消费者业务，B2B业务可能在成长性及盈利能力方面具有更好的前景。

AR/VR或成5G手机特色业务

5G手机落地后，哪些应用将迎来新“蓝海”？杨光表示，AR/VR等能体现5G优势的特色业务对推动5G发展具有重要作用。据了解，LG U+的5G市场份额比其在韩国的整体零售市场份额高出9%，这得益于其对AR/VR内容的重视。

Strategy Analytics最新发布的研究报告《LG Uplus 通过AR/VR服务组合寻求5G差异化》显示，在竞争激烈的市场中，差异化网络质量和价格难以管控，而运营商已经成功地将AR和VR内容用作B2C 5G服务的引人注目的应用，并作为独特的内容来源驱动用户购买。

报告显示，2019年第二季度，韩国每位5G用户每月平均使用24GB流量，而4G为9.5GB，3G仅为0.5GB。其中，AR/VR服务占5G网络流量的20%。

Strategy Analytics执行总监Phil Kendall说：“在韩国，许多4G用户对他们的服务体验感到满意，并且觉得不需要升级至5G以获得更好的网络体验。因此，运营商必须开发5G相关的基于服务的营销业务，才能扩展5G用户。AR/VR内容非常适合韩国的文化和体育爱好，并且将在那些与名人或社交媒体明星有密切联系的用户群中发挥出色表现。”

问卷调查：剖析大学生5G消费意愿 解锁5G校园突破口

5G 蓄势待发，运营商越早了解大学生的需求，就能越早打开校园的大门，尝到用户发展的红利。

赛立信通信研究部 | 钟翠霞

2019年6月6日，工信部向四大运营商颁发了5G牌照，中国正式步入5G元年，5G建设正如火如荼地开展，5G手机、5G套餐、5G应用正加速推出。

在5G这块“大蛋糕”前，运营商必定卯足劲抢夺市场份额，而在众多细分市场中，校园市场最为特殊。校园市场虽然是一个低端市场，但同时也是一个主体聚居、相对集中的消费市场，其消费主体相对独立且受过高等教育，对新事物的接受能力又快又强，对周围事物有着强烈的关注和好奇，乐于追求和接受新奇、变化、挑战。同时，大学生未来可随着毕业参加工作而转变为中高端客户，因此校园市场因其特殊性历来都是运营商的必争之地，5G亦不例外。

提前了解大学生对5G的消费意愿，可为运营商在5G校园部署中提供一些参考意见。为此，赛立信通信研究部面向广东在校大学生发放了关于5G消费意愿问卷调查，问卷调查样本为2763个，问卷内容主要涉及大学生对

大部分大学生听过或基本了解5G，互联网是其主要获知来源

大部分受访大学生对5G已有基础认知，仅4%的受访大学生表示不了解5G，但受访大学生对5G的整体认知停留在听说和基本了解阶段，占比为91%，了解程度不高，如图1所示。

大学生获取5G信息主要来源于线上渠道，如互联网宣传和户外媒体，线下实体店宣传成效欠佳，如图2所示。

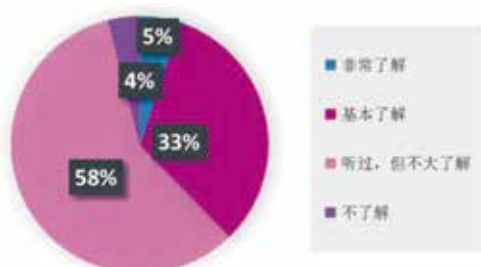


图1 大学生对5G的认知程度



图2 大学生获取5G信息的来源

2020年下半年将是5G升级高峰期

在受访大学生中，仅7%的大学生预计在2019年底将网络升级至5G，用户体验热情不高。选择在2020年升级5G的大学生占比为54%，其中34%选择在2020年下半年升级，与运营商规划中2020年底5G将规模商用的时间相吻合，该时段的网络建设相对成熟，这也符合大学生换5G的需要——追求更好的网络，如图3所示。

根据大学生愿意升级到5G时间的早晚，我们将选择2020年上半年以前升级到

5G的认知、5G手机、套餐、应用的期待及付费意愿。

那么大学生对5G的认知，对5G手机、套餐、应用的期待及付费意愿究竟如何？让我们通过分析调查数据来一探究竟。

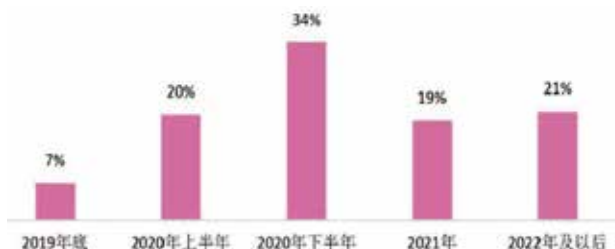


图3 大学生希望在什么时间升级到5G

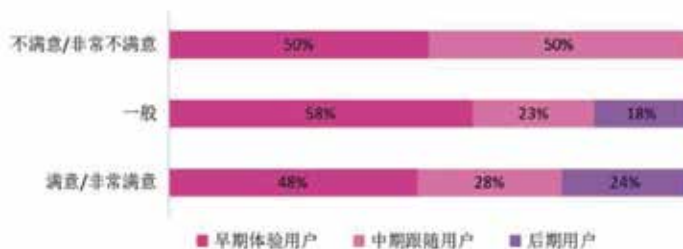


图4 大学生4G满意程度与5G升级时间的关系



图5 大学生升级到5G的原因

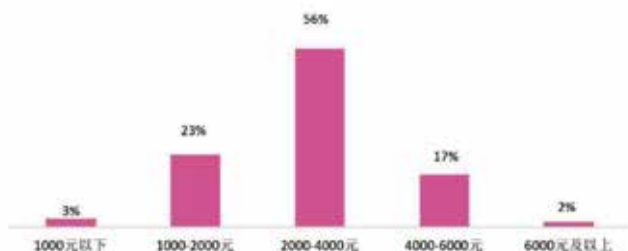


图6 大学生能接受的5G手机价位

5G的大学生划分为早期体验用户，2020年下半年到2021年升级到5G的大学生划分为中期跟随用户，2022年及以后升级到5G的大学生划分为后期用户。我们将大学生对4G满意程度与升级到5G时间进行交叉分析，可得到图4。

对4G越不满意的大学生对5G就越期待，也愿意越早换上5G，进一步说明大学生对网络有高追求。

大学生除了向往更好的网络之外，还期待5G能让生活更加智能化，带来更好的生活，但令人意外的是，大学生对5G能带来更好的娱乐体验的期待并不高，如图5所示。

大学生能接受的5G手机价格与在用的4G手机价格持平

受访大学生中，56%的大学生能接受的5G手机价格在2000~4000元，如图6所示。截至9月，市面上发售的5G手机，除了vivo iQOO Pro 5G手机符合这个价格区间，其余5G手机均在4500元以上。目前5G手机可选择品种少、价格贵，根据业内统计机构数据，2020年的5G主流手机价格区间将降至2000~4000元，这一时期的手机价格符合大学生的期望，同时

也吻合大部分用户升级5G网络服务的时间预设。

通过对比大学生正在使用的手机价格可发现，大学生能接受的5G手机价位实际与其目前所使用的4G手机价位有关，如图7所示。

66%的大学生能接受的5G手机价格与目前在用的4G手机价格持平，仅18%的大学生愿意支付比当前在用的手机还要高的价格去换5G手机，大学生对5G手机消费意愿一般。

AI智能应用、360度全景相机、全息投影功能是当前大学生对5G手机最期待的三大功能，对眼球追踪感应、感官体验、8K视频录制等5G独特功能的期待也提至新高度，对折叠屏等外观需求不明显，如图8所示。



图7 大学生能接受的5G手机价位与其在用的4G手机价位对比



图8 大学生对5G手机功能的期待

大学生期望安全可靠的高速率网络及更多的流量

调查中，部分大学生愿意加价10元升级至5G，占比为37%，加价在10元及以下的大学生占比高达74%，大学生能接受的溢价不高，如图9所示。

我们将大学生升级到5G时间早晚与大学生愿意为5G套餐支付的溢价做交叉

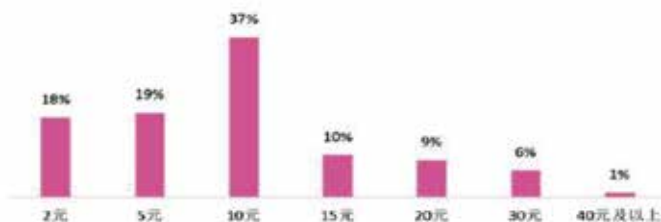


图9 大学生愿意为5G套餐支付的溢价

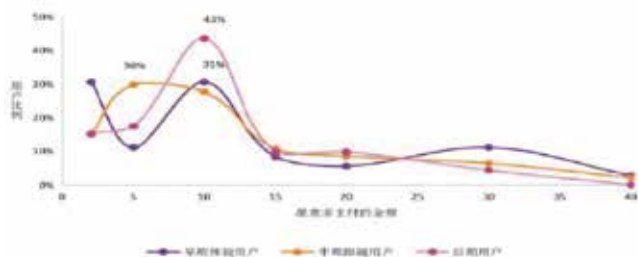


图10 大学生愿意为5G套餐支付的溢价分布

分析,可得出如图10所示的关系。

大学生能接受的溢价高低与大学生预期升级到5G的时间存在一定的正相关关系,越早升级5G的大学生,愿意支付的溢价越高。

大学生对5G套餐的期待中,排名前三的是不降速的高速网络速率、安全可靠的网络、更多的移动流量,除了网络和流量之外,安全是当下大学生最期望得到保障的,对内容和泛终端应用的使用习惯还需要培养,如图11所示。

大学生对5G应用的消费意愿处于中等水平

大学生对5G各种应用的付费意愿总体上仅处于中等水平,付费意愿最高的3个应用是千兆以上网络、3D全息通话、虚拟触觉购物,对娱乐、内容及泛终端付费意愿有待培养,如图12所示。

小结

大学生总体消费意愿不高。从大学

5G校园部署时,针对大学生整体客户,套餐价格设置应以低端竞品为主,结合中低端5G手机开展合约拉新。针对早期体验高价值用户,可在整体套餐价格基础上,叠加一些5G热门应用等付费权益包,增加收益。

网络是影响大学生升级到5G的最大因素。在大学生升级到5G网络的原因中,4G网络服务质量是其选择升级到5G的主要因素,对4G网络服务体验感越差的大学生升级到5G网络的意愿越强烈;对5G套餐的期待中,大学生最期待安全可靠的高速率网络;对5G应用的付费意愿中,大学生对千兆以上网络的付费意愿最高。因此,加快5G网络建设,提升5G网络覆盖率,越快实现高可靠、低延时的高速率网络,越有助于抢夺校园市场。

大学生对5G套餐的期待深受当下4G套餐及需求的影响。因为运营商当下的套餐存在达量限速的局限,大学生们希望5G套餐不降速;当前视频、游戏及应用爆发式发展,致使人们对流量的需

求大,所以大学生希望5G套餐内包含更多的流量;当前4G套餐可多人共享流量,大学生期待5G可以延伸到人、物共享。因此,早期的5G套餐可基于现有的4G套餐模式设计,配备完全不限量,以不限速率、不限流量、不限通话为核心与4G加以区分,权益搭载仍以会员、游戏为主,后期逐步切换为超高清视频播放、AR/VR等内容权益。

大学生对5G内容、应用、泛终端使用及付费习惯仍需培养。大学生对新的应用与服务、5G AR/VR设备折扣的期待值偏低,在5G应用付费意愿中,健康可穿戴设备、4K/8K超高清视频播放、AR/VR内容等的付费意愿不高,处于中等偏下水平。因此,运营商早期可通过促销的方式培养用户的使用习惯,此外运营商可根据大学生现有的行为偏好,开创新的社交娱乐模式,如大学生对全息通话、虚拟触觉购物、360度全景相机的期待值偏高,运营商可创新通话模式,开展AR视频通话、虚拟人物通话、360度视频通话等,从而培养大学生对AR/VR、视频等内容、应用、泛终端使用及付费的习惯,逐步发展为沉浸式视频娱乐,打开新的服务市场。

5G蓄势待发,运营商越早了解大学生的需求,就能越早打开校园的大门,尝到用户发展带来的红利。

编辑 | 吕勇 lemy@xinhong.com.cn



图11 大学生对5G套餐的期望



图12 大学生对5G应用付费的意愿评分

VR体验：终端是基础 内容是核心，网络是保障

VEA 视频体验联盟和 CUVA 超高清视频产业联盟共同推出的《虚拟现实 (VR) 体验标准技术白皮书》将有效推动 VR 产业发展，帮助消费者普遍能体验到最佳的 VR 体验，改变 VR 产业界已经实现极致体验却不为公众所感知的局面，促进 VR 走进现实，加快产业大规模应用的进程。

VEA 视频体验联盟秘书处

人类在一维的纸质媒介环境里生活了数千年，互联网及视频化发展起来的 20 多年的二维视频媒介已经让人们的生活发生了巨大的改变，而虚拟现实 (VR) 三维沉浸新媒介将给人们带来的变化是前所未有的，这种变化奠定新格局的时间窗口或许只有 5~10 年，新的 VR 媒介采用三维立体空间呈现，给用户提供了视觉上的沉浸式体验，同时，还增强了交互性，这无疑是一场新的产业革命，将重构人们的生活。

体验是VR的核心灵魂

计算机视觉技术及千兆网络的进展将带来更加不可思议的发展，VR 正在用计算机引擎三维重构和创造新的网络世界，极致的 VR 体验可以让人们觉得虚拟世界比现实世界更美好；AR 正在以 SLAM 技术同步物理世界到计算机虚拟网络世界；MR 则将 VR 与 AR 融合达到莫辨虚实的新世界。

大众对 VR 的认知由终端设备向沉浸感知体验演变。沉浸感知体验是 VR 系统最基本的特征，让人脱离真实环境，沉浸到虚拟空间之中，获得与真实世界

相同或相似的感知。虚拟技术将连接虚拟和现实，打开新的感知、交互、融合维度，在那个维度里，现实无足轻重，体验才是“王国真正的货币”。现阶段 VR 的体

表 影响用户VR体验的关键因素

体验需求		影响因素			
		终端	网络	平台	内容
沉浸体验	画面清晰	★★★★★		★★★	★★★★★
	画面流畅	★★★★		★★★	★★★★★
	画质优	★★★★		★★★	★★★★★
	画面立体感	★★★			★★★★★
	音质优	★★★★		★★★	★★★★★
	空间化音效	★★★		★★★	★★★★★
	大视场角	★★★★★			
	画面无畸变	★★★			★★★
观看体验	无卡顿	★★★	★★★★★		
	无花屏	★★★	★★★★★		
	无眩晕感	★★★★★	★★★★★		★★★★★
	无黑边或拖影	★★★	★★★★★	★★★★★	
	音视频同步	★★★	★★★	★★★	★★★★★
交互体验	自由度丰富	★★★★★			★★★★★
	操作响应快速	★★★★	★★★★★	★★★★★	
	操作精准	★★★★★			
	内容加载快速	★★★	★★★★★	★★★★★	
设备体验	HMD佩戴舒适	★★★★★			
	HMD续航持久	★★★★			
	HMD便携	★★★★			
	无疲劳感	★★★★			
	视力障碍友好	★★★			

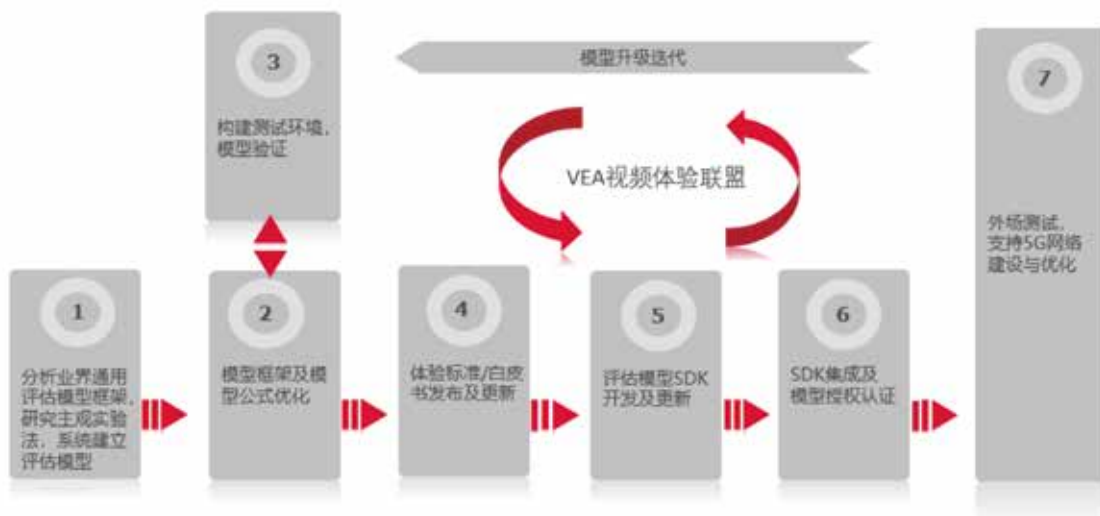


图 VR体验评估详细流程

为人知；二是缺乏标准情况下的简易VR设备，已不够承载VR体验的传输码流来传播缺乏标准制作的内容，给了市场上的消费者VR体验不佳的印象。如何改变这样的现状？

VEA联合CUVA推出首个VR体验标准技术白皮书

VEA视频体验联盟在去年世界VR产业大会期间发布的国内外虚拟现实标准和产业组织调研和VR用户体验标准框架上，联合CUVA超高清视频产业联盟，组织核心贡献单位华为X Labs实验室、西安电子科技大学多媒体实验室，参与贡献单位华为GTS&中国战略MKT及大视频团队，上海交通大学图像实验室，首都师范大学机器视觉实验室及其他成员，阶段性地建立起了VR体验评估模型。

VR体验评估模型从视听沉浸体验质量、观看体验质量和交互体验质量的角度，对分辨率、帧率、码率、FOV、MTP、自由度等20多个指标进行量化，采用分级映射的方式构建评估模型，是VR体验评估标准化进程的重要里程碑。

《虚拟现实(VR)体验标准技术白皮书》定量定性分析了影响用户VR体验的关键因素，如表所示。未来，随着技术的发展，触觉、嗅觉和温度感知，也将成为VR的重要体验需求。

VR体验标准技术白皮书的核心洞察

VEA视频体验联盟和CUVA超高清视频产业联盟在白皮书产生的过程中的核心洞察为VR体验，终端创新是基础，内容应用是核心，网络平台是保障。在VR终端方面，产业需要不断加强终端体验提升的创新，进一步减轻重量提升佩戴舒适性（比如最新的VR眼镜已降低到160克重量），进一步提高屏幕分辨率和扩大FOV光学体验；以内容应用做核心，提升VR视频内容到8K全景作为起步，3D立体景深视觉效果来满足体验刚需，内容帧率提升到60FPS及以上来缓解眩晕感；在光纤和5G双千兆网络的高带宽和低时延能力支持下，依托运营商云端平台提供强大的云渲染能力，必将促进VR体验走进现实，加快VR产业大

规模应用的进程。

当前VR体验标准的研究尚受限于主观测试数据规模，模型准确性或有待进一步提高，而且随着应用场景的丰富和变化，指标测量技术的发展，评估模型也需要不断更新迭代，因此，后续要VEA体验联盟呼吁产业伙伴通力合作，开展更为广泛的测试和验证，共同推进VR体验评估的标准化进程（如图所示）。

视频体验联盟VEA曾发布国内首个《视频服务用户体验评估标准(1.0)》，为规范的视频服务提供了系统的建议，从根本上保障了视频消费者的权益，进而指导视频的商业化运作真正步入规范化的轨道，为视频业务的高质量发展提供了坚实的保证。而此次VEA视频体验联盟和CUVA超高清视频产业联盟共同推出的《虚拟现实(VR)体验标准技术白皮书》能有效推动VR产业发展，帮助消费者获得最佳的VR体验，改变VR产业界已经实现良好体验却不为公众所感知的局面，促进VR走进现实，加快产业大规模应用的进程。

“融合生态战”愈演愈烈 运营商如何为“突破”而战？

随着 5G 商用的推进，市场竞争将持续加剧，既有同质竞争的“白热化”，又有跨界竞争的激烈化，生态化业务融合成为运营商转型发展的新契机，运营商需有所突破才可在“白热化”竞争中赢得主动。

中国移动通信集团贵州有限公司 | 施科萍 刘泳希

当前正值产业发展更新迭代节点期、行业新挑战及新机遇碰撞交汇期、企业内外环境变化转折期。通信行业市场已高度饱和，增量空间非常有限，人口红利正在快速消退，单纯依靠用户规模增长的粗放经营模式开始失效。在行业遇冷情况下，运营商增收面临越来越大的压力，在 2018 年底已作为序曲出现，2019 年快速在整个行业蔓延。随着运营商的业务转型逐渐进入下半场，转型发展的触角深入行业每一个角落，从关注传统业务向生态化业务融合转变。5G 商用前夕，为快速卡位核心产业环节，运营商“融合生态战”硝烟弥漫、愈发激烈，部分运营商已开始为“突破”而战，打破竞争胶着的状态。

运营商“融合生态战”硝烟四起

5G 新风口下，网络部署向全面云化、软件化、智能化演进，网络与业务深度融合，技术更迭带来新的发展红利，运营商正处于一个全新的竞争格局中。这就要求运营商快速突破能力边界和业务边界，抓住新技术变革带来的产业机遇，在行业竞争中迅速占据主动。根据国际领先运营商的转型经验，如 AT&T 收购 Direct TV 和时代华纳等内容公司，通过将价值内容和流量接入等基础产品融合，进行业务生态

化布局实现新的价值扩张等，生态化业务融合成为运营商突破发展经营瓶颈、快速提升价值的重要途径。因此国内三大运营商纷纷踏上业务生态融合的道路，培养新动能，重塑营收结构和产业地位，“融合生态战”正如火如荼。

2018 年对于中国电信来说，是深耕生态圈建设、实现新突破的一年。通过携手创新链、产业链的优秀伙伴，与合作伙伴深度融合，中国电信不断创造和衍生各种新业态，坚持大流量和固网融合策略，拓展流量价值空间，打造家庭信息化解决方案，应对固网竞争，加快生态圈融通步伐，丰富智能家庭应用体系，推动“云+网+智能应用”全面融合渗透，引领 DICT 和物联网快速发展，打造开放共赢新生态，充分释放政企新动能。

中国联通“混改”持续深化，不断突破传统业务运营思维，开拓互联网商业新模式，跨界合作、融合延伸。在产品合作方面，中国联通与爱奇艺、腾讯等互联网企业在视频内容、智慧硬件、内容应用方面深度融合，集中开展“宽带+移动业务+智能硬件”融合发展，深度定制热点家庭产品；在渠道合作方面，深化互联网触点及权益合作，推进线下异业触点拓展业务合作；在大数据、物联网、AI 等前沿领域合作方面，聚焦智能家居等热点需求，推进与阿里等企业的深度合作和研究探索，共同发力智能单品市场。

中国移动则以融合拓展市场空间。在产品方面，中国移动与多家知名互联网企业合作，打造“流量+内容+应用”融合产品，提供一站式智慧家庭和智慧政企服务；在营销方面，立足公众、政企市场用户交叉身份属性，深化基础业务融合，深入探索 B2B2C 生态体系构建；在运营方面，建设云资源池间高速互联专网，强化云、网、端、边协同，推出“云+网+DICT”智能化服务，强化融合运营。此外，中国移动利用大数据、物联网、互联网、云计算



表 三家运营商2019年8月运营数据

单位: 万户	中国移动	中国电信	中国联通
移动用户	94127.9	32806	32464.6
移动用户净增	263.8	226	28.4
4G用户	74586.9	27210	24779.4
4G用户净增	470	283	506.2
宽带用户数	18081.5	15174	8397.5
宽带用户净增	277.8	76	29.5

等方面的深厚积累和优势,形成涵盖“云+、安全+、视频+、办公+、通信+”等关键信息化服务能力,推进先进信息通信技术与诸多重点垂直行业深度融合,深耕工业制造、能源电力、交通物流等重点领域,构建能力互补、融通发展、资源共享的产业生态圈。

“融合生态战” 是谁的盛宴?

毫无疑问,5G前夜,融合延伸、生态共创是信息通信业快速发展的重要引擎,是拓展行业价值的不竭动力。由于战略布局的不同,三家运营商在这场“融合生态战”的角逐中表现各有不同。

三家运营商公布的运营数据显示(见表),截至2019年8月,中国移动的移动用户为9.41亿户,市场份额59%,当月净增263.8万户,市场份额为51.9%;有线宽带用户为1.8亿户,市场份额43.4%,有线宽带用户当月净增277.8万户,市场份额72.5%。横向比较,中国移动在用户规模、通信服务收入等方面依旧优势明显,占据行业龙头的位置;纵向比较,中国移动的优势逐步削弱,面对中国电信2.8%的通信服务收入增幅,以及友商在5G领域的高强度竞争,中国移动的通信服务收入进入下滑通道,2019年上半年实现营运收入3894亿元,同比下降0.6%。其中,通信服务收入为3514亿元,同比下降1.3%。股东应占利润为561亿元,同比下降14.6%,在固网家宽领域虽后来居上,

总体规模赶超中国电信,但价值获取有限,有线宽带用户ARPU为32.9元,较去年同期下降2.1元,家庭业务竞争格局分散,总体未达到理想状态。

中国电信在这场融合战中成绩斐然,优势领域亮点突出。上半年中国电信移动用户净增份额继续保持行业领先,总体市场份额较去年底提升0.8%,实现服务收入1826亿元,同比增长2.8%,超出行业2.83%,持续保持行业领先。其中,中国电信移动服务收入同比增长5.6%,在行业整体移动业务下滑趋势下,取得如此亮眼的成绩主要源于中国电信在个人市场运营上狠下苦功;固网服务收入同比增长0.3%,宽带用户中手机、IPTV用户捆绑率63.6%,且在对手的强力攻击下,依然高墙不可破,这缘于中国电信的市场协同策略,个人市场与家庭市场双箭齐发;得益于IDC、云业务、天翼高清等新兴业务的快速发展,新兴业务收入占通信服务收入比重过半,拉动收入增长5.7%,是其转型升级的最佳佐证,新兴业务称得上是新一轮的增收动能。

中国联通积极推进互联网化运营,加快创新业务的能力培养和规模发展,创新业务保持良好的增长势头,支撑整体服务收入稳中有升。上半年中国联通移动出账用户净增932万户,其中,4G用户净增1901万户,4G用户市场份额同比提高0.8%,4G用户对移动出账用户渗透率达到74%,同比提升6.4%,移动

用户结构持续改善。此外,产业互联网业务收入同比增长42.9%,达到人民币167亿元,占整体主营业务收入比例提高至13%。受创新业务快速增长拉动,固网主营业务收入达到人民币531亿元,同比增长8.2%。

结合以上数据不难看出,通过生态化业务融合,运营商经营发展取得一定成效,但同质化竞争仍很严重,产品融合度不够,差异性较小。流量价格快速下滑,流量价值缺少有效保护;家庭市场收入仍以宽带发展高清视频业务为主,数字家庭生态价值还需进一步挖掘;传统通信接入类政企业务仍以政企市场收入为主体,云网融合、垂直行业拓展较慢。如何通过融合塑造差异等手段,加快产品创新、生态运营,深化基础业务和新业务相互融合、融通发展,快速突破同质化竞争是运营商亟待解决的问题。

运营商如何为“突破”而战?

随着5G商用的推进,市场竞争将持续加剧,既有同质竞争的“白热化”,又有跨界竞争的激烈化,产业链竞争已经演变成融合生态圈的竞争,通信信息产业将不断向更加广阔的价值空间延伸,生态化业务融合成为运营商转型发展的新契机,运营商需有所突破才可在“白热化”竞争中赢得主动。

加强流量价值经营

流量作为运营商的重要资源,在很长一段时间内成为运营商收入增长的关键引擎,但目前随着流量红利的殆尽、提速降费的深入推进,流量量收解耦是必然趋势,通用流量对运营商营收拉动力持续削弱。但在5G全面铺开之前,移动业务还是运营商的竞争焦点,流量作为焦点中的焦点,下一步需要思考如何依托流量规模来提升流量价值,带动收入增长。

流量的促收作用弱化主要缘于运营商的流量经营仍停留在管道化经营的层面，运营商虽然积极尝试与互联网企业合作推流量卡、流量包，但合作目标仍是收取管道费用，始终没有摆脱管道的低级层面。要重塑流量变现模式，实现流量的价值经营，运营商需要转变现有经营模式，由传统的流量经营转向真正的内容经营。从国际领先运营商的运营经验来看，内容经营能有效提升附加值，促进增收。如日本的电信运营商NTT docomo通过推出内容应用平台dmarket（提供视频、阅读、音乐及应用），并不断进行服务创新与合作，在平台上陆续推出各类数字内容、生活助手以及实体商店等，培养用户消费习惯及忠诚度。2018年，NTT docomo用户离网率仅0.57%，通信服务业务收入增长2.1%。国内运营商也在内容经营上进行初步试水，通过固移融合、新业务融合等策略来捆绑用户，并融合发展流量+内容+应用来提升用户的综合价值。

当然，内容经营的层次还可以更加深入、形式更加多样，5G的到来将会催生数字内容发生质变，通过5G+云、5G+AR等实现文化、娱乐、体育的突破，打造全新的内容生态。此外，运营商做好内容经营还需围绕客户切身需求，从内容源和服务两方面着手，内容优质全面可大幅度提升经营的成功率，运营商差异化竞争力取决于服务体验感知。运营商在这两方面与内容服务商相比还有较大差距，内容经营之路任重而道远。

构建数字家庭生态

家庭市场是运营商在传统业务市场趋于饱和，行业整体营收出现了负增长时重点拓展的市场之一。虽然近年来家庭市场收入不断改观，但随着宽带的不断普及、提速降费政策的影响，市场规模也将趋于饱和。运营商若想做大家庭市场，

快速抢占智慧家庭入口，下一步需持续丰富业务内容、加大智能硬件推广力度、做强内容应用生态、做优品质、提升用户感知，全面做深数字家庭生态融合。

家庭市场的生态融合是“宽带+内容应用生态+智能硬件生态”的融合。在内容融合生态层面，业务上运营商一方面需提高宽带的电视搭载率、增加宽带号码融合数，另一方面仍需精耕音乐、教育、健康、游戏、视频等场景，覆盖全年龄层不断满足客户个性化需求。如LG U+聚焦家庭大屏竞争，视频内容体现差异化，推出面向儿童Kids world2.0，面向老年人的U+tv Bravo Life，在IPTV上的营收逐年增加，占媒体业务的收入比达到46.2%。同样，中国运营商也在积极探索在内容上的融合，如中国移动以魔百和电视服务为基础，提供“VIP会员、4K超清”视频类产品，以及健康、教育、少儿、游戏、音乐类产品。在智能硬件生态层面，加强设备与服务结合，整合数字家庭产业资源，营造多产业协同一体的生态体系，从而促进数字家庭生态圈的融合与发展。

深耕政企市场潜能

工信部上半年数据显示，电信企业合计完成固定增值业务收入733亿元，同比增长28.1%，拉动收入增长2.39%，成为收入增长的主要拉动力，但政企市场的潜力不止如此，需要运营商充分挖掘。

政企市场相对于个人市场是个碎片化且长尾的市场，每个垂直行业都有自己个性化的需求，甚至同一行业不同环节的诉求也不尽相同。这就需要秉各方之志、汇各方之长、举各方之力，谋求更广阔的市场发展前景。在未来的发展路径中，政企业务有望超越个人业务，成为运营商收入增长的领头羊。只有做好、做大政企市场，未来才能在5G市场中占据优势。政企市场业务发展需把握政策、产业、技术动向，聚焦“资源能力储备、垂直行业深耕、

产品及服务升级、产业生态圈构筑、运营体系优化”，即补齐短板，强化政企市场基础能力储备；细分政企市场，深耕垂直行业；紧跟技术步伐，加快部署云能力与平台能力型产品；聚拢合作伙伴，构筑产业生态圈；健全一体化政企运营体系，以实现快速发展。

同时，运营商应聚焦与5G结合最紧密的重点场景，如城市、家庭娱乐、医疗、农业、家庭娱乐等，深入挖掘和培育政企市场信息化新需求，并与各行各业深入合作，真正实现工业化和信息化的深度融合。

打造5G新优势

5G商用在即，将会创造更多的人与物、物与物的通信需求。目前，运营商将各项基础业务与终端等深度融合作为拉新及维系存量用户的重要手段。未来5G网络更具弹性、操作空间更广，基于边缘计算融云应用将给人们带来更多的智能化体验，具备5G特征的信息化解方案将在个人、家庭、政企等领域落地，智能家居、智慧医疗、智能办公、智慧校园等深度融合创新的产品将会逐渐成为人们的消费热潮，5G的最大效能即将释放。

运营商需充分发挥5G的赋能作用，推动5G与人工智能、物联网、云计算、大数据和边缘计算等新技术的深度融合，打造连接与智能融合服务、物联专网切片服务、一站式云网融合服务、安全可信的大数据服务等。同时，运营商应加速应用创新落地，通过5G与内容相融合的方式强化客户的体验，提高用户对5G的接受度，加快实现5G用户规模增长。此外，运营商还应充分发挥自身的乘数效应，更好地服务各行各业数字化转型发展，真正实现工业化和信息化的深度融合，实现更大的综合效益。

开拓巴基斯坦市场 中国移动子公司辛姆巴科争当排头兵

5G 技术将为巴基斯坦未来的经济转型、社会进步和民生改善带来更深刻、更长远的影响。

中国联通河南省分公司 | 宋凤忠



日前，一则“中国移动子公司5G宣传被叫停”的新闻引起了各方关注，特别是眼下中美5G竞争进入白热化，有关5G的一举一动都会引来无数关注。

其实，该新闻中的中国移动子公司，并非中国移动31省市和专业分/子公司，而是中国移动在海外的一家全资子公司——巴基斯坦辛姆巴科公司（以下简称辛姆巴科），也是中国移动集团唯一的海外运营子公司。

披荆斩棘开拓巴基斯坦通信市场

2007年1月22日，中国移动宣布收购Millicom控股的巴基斯坦运营商巴柯泰

尔公司（Paktel），5月将其更名为辛姆巴科并完成全资收购。此次收购不仅是资本的投入，也是我国电信运营商第一次在海外的实体投资，这意味着中国移动有了在海外的第一张通信网，巴基斯坦成为中国电信运营商国际化运营的第一站。

初期辛姆巴科亏损严重，在巴基斯坦5家运营商中排名垫底，年收入仅22亿卢比，客户总数不足200万，基站总数为1007个，也只有2G网络。辛姆巴科虽然“先天不足”，但在“一带一路”沿线国家的基础设施水平参差不齐、巴基斯坦的通信水平落后的市场背景下，市场空间还是显而易见的。

经历了复杂多变的经营环境考验

后，全新的辛姆巴科不但在巴基斯坦市场站稳了脚跟，而且取得了丰硕的硕果：巴基斯坦的大街小巷遍布辛姆巴科的广告牌，辛姆巴科打造的品牌Zong在巴基斯坦家喻户晓，成为半数新用户的选择，在用户满意度调查中居行业首位。在当地民众的眼里，Zong已经不只是一个商业品牌，更代表了中国形象。

2014年，辛姆巴科支付5.16亿美元获得3G和4G频谱，并于2015年成为首个在巴基斯坦推出4G服务的运营商。2018年，辛姆巴科加大4G网络建设力度并在该国完成第1万个4G基站的部署，这是辛姆巴科在巴基斯坦市场首次取得这样的好成绩。此外，4G网络的领先优势带动了客户规模和客户价值的大幅提升，2018年底，辛姆巴科4G用户数突破1000万，月收入实现连续跨越式增长，全年收入突破900亿卢比（约合人民币45亿元）。

12年来，辛姆巴科坚持本土化运营，直接或间接提供了超过10万个就业机会，促进了巴基斯坦经济社会发展。

不忘初心 贯彻用户至上的服务理念

作为服务近10亿用户的中国移动的

子公司，辛姆巴科更是时刻谨记“用户至上”的服务理念。2011年11月，辛姆巴科被评为巴基斯坦“最佳投资者”；2012年8月，荣获拉瓦尔品第工商协会年度“最具进取精神电信企业奖”，是获奖企业中唯一的中国公司和唯一的通信运营商；2013年4月，该公司的Zong品牌获巴基斯坦消费者协会“值得信任品牌奖”；2016年4月，PTA(巴基斯坦电信管理局)宣布其进行的市场调查中，Zong品牌在几乎所有有关通话质量、数据服务的指标方面均领先于其他在巴电信运营商；在信号强度和数据流量方面的表现也位列第一。此外，2019年辛姆巴科先后荣获PTA颁发的“卓越10年”奖项和巴基斯坦信息技术部与消费者协会颁发的“最佳4G运营商”奖项。

除向巴基斯坦百姓提供通信服务外，辛姆巴科也积极促进巴基斯坦社会产业信息化的发展。该公司设立政企客户部，专门负责为政府和企业提供通信服务，同时面向政府、金融、教育、医疗等重点行业，提供端到端以及集成语音、数据和应用的一体化信息化解决方案。辛姆巴科正从一个资源、通信业务提供商向信息化应用、服务和咨询服务综合业务提供商转变。

巴基斯坦阿斯卡瑞银行首席信息官穆吉布称赞道，中国移动通过创新性的技术解决方案，为银行提供了高效的服务和有效的资源管理。

不仅如此，通过中国移动海外主品牌提供的平台来发布信息和联系患者，当地医院的服务质量有了明显提升。通过移动通信手段，偏远山区的巴基斯坦学生有机会接受远程视频教育，当地人在开车时也能及时掌握交通状况，缓解交通拥堵。在安防领域，还可以通过3G/4G模块对特定汽车实施定位，防控安全风险等。



为中巴经济走廊项目(CPEC)建设提供综合通信解决方案是辛姆巴科一项重要战略任务。瓜达尔港是CPEC旗舰项目。2018年5月6日，在驻巴大使亲自关心支持下，辛姆巴科4G网络覆盖了瓜达尔港。7月17日，辛姆巴科CEO王华率队赴瓜达尔港与中国港控公司就瓜港信息化进行交流调研，就瓜达尔港智慧港口、智慧园区、瓜达尔东湾快速路、瓜达尔300MW燃煤电厂、瓜达尔国际机场等项目规划和进展情况以及通信服务需求进行了深入探讨。

中石油东方地球物理勘探公司长期在巴基斯坦俾路支省的无人区施工，此前当地没有手机信号，无法与外界联系。在向辛姆巴科公司反映这一问题后，辛姆巴科很快在当地建设了两个基站，使得中国工人和上千名当地雇员能与外界自由通话。勘探队队长瓦格斯介绍道：“过去打电话，要开车行驶几公里，爬到高高的山上。现在通信方便多了。”勘探公司办公室主任张云龙则表示：“辛姆巴科不仅建设了基站，还定期派人过来维护设备，方便了中资企业在海外的工作，解决了我们在海外与家人沟通的问题，让我们感受到国有企业的使命感和责任感。”

统计显示，辛姆巴科至少为百余家进入巴基斯坦的中国企业超过2万人提供支援和服务的同时，也带领众多国内的设备制造商、软件开发商、服务提供商等进入巴基斯坦，不仅为中国企业投身“中巴经济走廊”建设打下了良好基础，

也为“一带一路”的推进和深化起到了网络保障和引领示范作用。

道阻且长，发展创新继续前行

在5G的探索中，辛姆巴科也走在了巴基斯坦多家运营商的最前列。2019年8月，辛姆巴科宣布在巴基斯坦成功进行了5G测试，这也是“中国首家在巴基斯坦正式测试5G服务的运营商”。在测试中，辛姆巴科的5G网络速度达到了1.14 Gbit/s。辛姆巴科总经理王华在伊斯兰堡举行的测试活动上表示：“这是巴基斯坦电信业的一个重要里程碑。”王华还表示，公司还将与华为合作在巴基斯坦建立一个5G创新中心，并在会上签署了谅解备忘录。

也正是由于这次测试，发生了“5G宣传被叫停”的小插曲。PTA认为，辛姆巴科的广告中过于突出“5G”字眼，但PTA截至目前还没有批准辛姆巴科建设5G商用网络、推出5G商用服务，只被允许进行5G技术的测试和试验，有“误导用户使用5G服务”之嫌。而且，只是进行了5G现场测试，并不是5G网络测试。对此，PTA还专门发布声明进行澄清：“辛姆巴科目前还无权在巴基斯坦提供基于5G技术的商业移动服务，对辛姆巴科进行5G测试的许可时间只有3个月。”

当然，这只是一个插曲，并不能遮盖辛姆巴科在巴基斯坦取得的卓越成绩。辛姆巴科负责人表示，5G技术将为巴基斯坦未来的经济转型、社会进步和民生改善带来更深刻、更长远的变化。预计5G将对医疗、农业和教育领域产生影响。

从2007年以追赶者的身份进入巴基斯坦电信市场，到如今在用户满意度调查中居行业首位，辛姆巴科迅速发展的背后，映射了中国移动联接世界、融入当地的决心。

智能网联车载终端渗透率提升之道

智能网联汽车正在变得越来越聪明，未来的车载终端也将出现多个新趋势，并且随着技术的不断发展，智能网联汽车将出现商用车先行、乘用车上量等多个新趋势。

作者 | 吴冬升

智能网联汽车的车载终端形态十分多样化，包括传统的2G/3G/4G、T-BOX (Telematic BOX)、Tracker、OBD (On-Board Diagnostics)、UBI (Usage Base Insurance)、智能后视镜、行车记录仪，以及ETC有源车载终端OBU (On Board Unit) 和汽车电子标识无源OBU等。随着5G商用化时代和C-V2X预商用时代来临，智能网联汽车车载终端的产品形态正在发生变化。

本文着重探讨C-V2X车联网车载终端产品形态，以及C-V2X车联网车载终端渗透率提升的典型趋势：商用车先行，乘用车上量；后装先行，前装上量；路侧“覆盖率”带动车载“渗透率”。

为什么需要智能网联？

未来的车将越来越聪明。单车智能主要包括决策层、高精度地图和定位、传感器、处理器等核心组件。L4/L5自动驾驶决策层主要依靠AI算法、深度学习等技术，为车辆提供驾驶行为决策判断；高精度地图和定位是实现自动驾驶的关键能力之一，是对自动驾驶传感器的有效补充；传感器是自动驾驶的眼睛，主要包括摄像头、毫米波雷达、激光雷达和超声波雷达等，例如超声波雷达探测距离为5米，激光雷达为100米，摄像



图1 聪明的车=单车智能+智能网联

头为150米，毫米波雷达为200米的融合感知组合；处理器是汽车的大脑，车载计算平台包括芯片、显卡、硬盘、内存等，一般L2需要算力<10TOPS，L3需要算力30~60TOPS，L4需要算力>100TOPS。

未来的汽车不仅是数据发送和接收方，还是计算节点，更是数据分享节点。但是聪明的车仅依靠单车智能，存在如下3方面的问题。

一是实现自动驾驶L4/L5，存在单车智能无法解决的场景，比如前方大车遮挡住红绿灯、大车遮挡探头、前方几千米外交通事故无法预知等。这些场景依靠车联网的上帝视角可以较好解决。

二是还存在一些场景，仅依靠单车智能虽然能够较好解决，但依然存在长尾效应。长尾效应是指99%力量用于解决1%的问题。比如依靠单车视觉识别交叉路口

红绿灯信息，由于存在树木遮挡、强光效应、极端天气等因素，无法做到100%准确。对于这类存在自动驾驶长尾效应的场景，可以利用车联网的车路协同技术辅助解决。

三是自动驾驶如果仅依靠单车智能，需要依托于多传感器融合，包括视觉、毫米波雷达、激光雷达和高精度地图定位等技术。采用车联网技术将有效降低L4/L5自动驾驶的汽车端成本压力，可以大幅度降低激光雷达规格，以及高精地图采集成本。

以上3方面因素导致聪明的车不仅是车本身聪明，还需要和外界实现联网交互，聪明的车=单车智能+智能网联，如图1所示。L1阶段主要依靠摄像头和算法芯片，L2阶段主要依靠摄像头、毫米波雷达和控制执行端，L3和L4阶段则需引入激光雷达、高精地图和智能网联。

智能网联车载终端产品形态演进

传统智能网联车载终端

传统智能网联车载终端包括T-BOX、Tracker、OBD、UBI、智能后视镜、行车记录仪、ETC、汽车电子标识等。

T-BOX即前装智能车载终端，集成2G、3G或4G无线模块，直接与汽车CAN总线通信，获取车身状态、车况信息等，并且将这些参数上传到云平台，同时可以接收云平台下发的指令并回传执行结果，具有自检、远程查询、远程参数设置和远程升级等功能。前装设备满足车规级。通常来说，车规级要求高于工规级，工规级要求高于商业级。比如温度要求，一般来说，商业级要求(0℃~70℃)、工规级要求(-40℃~85℃)、车规级要求(-40℃~120℃)、军工级要求(-55℃~150℃)。

车规级需要满足一系列国际/国家标准：一是国际汽车电子协会(Automotive Electronics Council, 简称AEC)制定的AEC-Q100(有源集成电路IC)、AEC-Q101(离散组件)、AEC-Q102(离散光电LED)、AEC-Q104(多芯片组件)、AEC-Q200(无源组件)的系列可靠性验证标准，比如AEC-Q100定义了温度要求，发动机周边-40℃~150℃，乘客舱-40℃~85℃；二是IATF16949，其是IATF(International Automotive Task Force)国际汽车工作组发布的质量管理体系，其前身是ISO/TS16949，汽车零部件的要求通常用PPM(百万分之一缺陷率)来描述；三是ISO26262是基于IEC61508电气/电子(E/E)系统的通用功能安全标准，提供汽车安全生命周期(管理、开发、生产、运行、服务、停运)的技术与管理要求，并定义了汽车安全完整性等级(ASIL)，共分为ASIL-A、ASIL-B、ASIL-C、ASIL-D4个等级，其中D级为最高安全关键流程，测试规范最为严格。

Tracker能实现定位管理，知道车辆的实时位置信息。Tracker根据配置不同，功能也不同，实现的也不再仅是定位功能。比如4G Tracker可以实现4G通信、车辆定位、车辆状态检测、异常提醒、4G Wi-Fi、蓝牙4.0/3.0数传、驾驶行为分析、行驶里程统计、远程设置及维护等功能。

OBD即后装设备，能在车辆运行过程中实时监测发动机电控系统及车辆的其它功能模块工作状态，如有发现工况异常，则根据特定的算法判断出具体的故障。OBD接口的位置一般在方向盘下面的内饰板中，靠近驾驶员膝盖的地方，采用OBD-II接口标准，梯形16针DLC形式接插件，读取车辆CAN总线信息。有了OBD上报的各类数据，通过搭建车队管理平台，可以实现车队的量化考核(统计排名等)、安全用车(驾驶评分、车辆健康评估、安全告警等)、效率提升(评估车辆和司机工作量等)、成本透明(里程油耗监控等)。

UBI一般集成六轴陀螺仪算法和碰撞识别技术。三轴陀螺仪分别感应Roll(左右倾斜)、Pitch(前后倾斜)、Yaw(左右摇摆)全方位动态信息，六轴陀螺仪是指三轴加速器(三轴加速器就是感应XYZ立体空间三个方向，前后左右上下轴向的加速)和三轴陀螺仪合在一起的称呼。有了UBI设备，保险公司可以实现针对不同客户的精准定价，还可以实现无需人员现场出勤的索赔管理等业务。同时，车企还能够利用UBI数据进行产品优化，消费者可以利用UBI数据进行驾驶行为分析等。

ETC OBU即有源设备，一般安装在后视镜座底部附近的挡风玻璃后面，工作在5.8GHz频段，与安装在收费车道上的路侧单元(RSU)按照国标GB/T20851-2007标准的专用短程通信(DSRC)协议进行无线通信。带IC卡的ETC OBU称

为双片式，不带IC卡的称为单片式。

汽车电子标识OBU即无源设备，安装在汽车前挡风玻璃上，工作在920~925MHz频段。ETC OBU因为需要电池提供电力，使用寿命一般为5年，而汽车电子标识OBU不需要额外电力，使用寿命可伴随车辆终身。在车辆速度支持方面，ETC系统空中交易一次200ms左右，一般支持车速在60km/h，汽车电子标识空中识读一次20ms左右，可支持车速达到240km/h。

C-V2X车载终端

OBU基本功能包括很多方面。C-V2X OBU是一种安装在车辆上用于实现V2X通信的硬件设备，可实现和其他车辆OBU(PC5)、路侧RSU(PC5)、行人(PC5)和V2X平台(Uu)之间的通信。OBU上需要集成通信网络，包括4G/5G Uu通信芯片和模组、LTE-V2X/5G NR-V2X通信芯片和模组。OBU基本功能包括业务功能、管理功能和安全功能。业务功能主要包括数据收发、协议转换、读取CAN总线数据、定位、时钟同步等。

交互的数据主要包括上报类信息BSM(Basic Safety Message, 车辆安全消息)，发送频率10Hz；下发类信息SPAT(Signal Phase And Timing Message, 信号灯消息)，发送频率2Hz；下发类信息MAP(Map, 地图消息)，发送频率2Hz；下发类消息RSI(Road Side Information, 路侧单元消息)，发送频率1Hz；下发类消息RSM(Road Side Message, 路侧安全消息)，发送频率1Hz。

OBU产品有多个形态。目前的LTE-V2X OBU主要做消息展示与提醒，对应前装和后装有不同的产品形态，即当前的LTE-V2X OBU能提供的仅是L0级给人类使用的信息展示和提醒，未来随着

C-V2X标准的演进, 以及和自动驾驶车辆结合, 将逐步助力L1/L2/L3, 甚至实现L4/L5。

在前装方面, 除了C-V2X功能集成到T-BOX外, 消息显示与提醒可以放到液晶仪表盘或者中控显示屏。典型C-V2X+T-BOX前装设备的主要硬件包括LTE-V2X模块、GNSS、LTE、MCU、CAN控制器、车载以太网、电源管理、LTE-V2X双天线(TX/RX, RX)/LTE天线/GNSS天线等。设备可考虑安装在C柱后排座椅下方, 天线部署在鲨鱼鳍内, 主要性能包括发送功率-10dBm~+23dBm、工作电压+9V~+36V、工作温度-40℃~85℃、LTE-V2X工作频率5905MHz~5925MHz、通信距离600~800米、时延20ms、传输带宽大于300bit/s, 以及前文介绍的T-BOX各项功能。

福特在2019年9月6日, 宣布计划于2020年上半年推出基于C-V2X的部分商用功能, 即基于中国道路交通安全法与实际路况, 结合驾驶者意图、速度、距离等信息对算法模型进行优化, 为车主准确、适时、智能地推送道路交通信息与最佳驾驶方案, 避免不必要的信息干扰。作为国内首家进行V2X交通信号灯信息演示的车企奥迪, 也在无锡展示了城市交通环境下的全新自动驾驶功能, 如图2所示。



图2 前装C-V2X



图3 后装C-V2X

后装方面, 在国家第一个车联网先导区无锡, 中国移动发布了YJ801智能后视镜C-V2X试商用版本, 能够实现红绿灯信号推送、导航、定位等功能; 在美国怀俄明州交通局(WYDOT)DSRC项目中部署Onboard HMI设备, 可以看到严重警告警信息(例如极端大雾天气、道路施工等)、普通警告警信息(例如雨雪天气等)、限速信息、前向碰撞预警、车辆速度信息等; 在美国佛罗里达州Tampa, 由坦帕-希尔斯堡高速公路管理局(THEA)牵头的DSRC项目中部署的智能后视镜HMI设备, 可显示前车紧急刹车信息、限速信息、车辆速度信息等, 如图3所示。

未来融合产品形态

随着5G商用时代到来, 支持5G的车载终端会陆续推出。随着5G、LTE、

LTE-V2X、Wi-Fi6、蓝牙、GNSS、北斗等技术的普及, 车载终端可能需要多达18根天线提供相关业务, 鲨鱼鳍复合天线及分布在车辆周围的各种其它天线已经无法满足需求, 支持多频通信、具有远程数据处理功能的智能天线将应运而生。

ETC、汽车电子标识融合。ETC和汽车电子标识产品将与C-V2X功能融合。例如半前装ETC OBU可以连接C-V2X+T-BOX设备, 与CAN总线隔离, 实现不停车收费。汽车电子标识OBU可以连接C-V2X+T-BOX设备, 提供车辆信息交互的“身份证”信息。

OBU的部署节奏

根据公安部统计数据, 2018年全国新注册登记机动车3172万辆, 机动车保有量已达3.27亿辆, 其中汽车达2.4亿辆, 小型载客汽车首次突破2亿辆, 私家车达1.89亿辆, 载货汽车保有量达2570万辆。在新能源汽车方面, 2018年全国新能源汽车保有量达261万辆, 占汽车总量的1%, 其中纯电动汽车保有量达211万辆, 占新能源汽车总量的81%。

2018年1月, 国家发改委在《智能汽车创新发展战略》中提出, 到2020年, 智能汽车中新车占比将达到50%, 中高级别智能汽车实现市场化应用, 重点区域示

范运行取得成效。智能道路交通系统建设取得积极进展，大城市、高速公路的车用无线通信网络(LTE-V2X)覆盖率达到90%，北斗高精度时空服务实现全覆盖。到2025年，新车将基本实现智能化，高级别智能汽车实现规模化应用，“人—车—路—云”实现高度协同，新一代车用无线通信网络(5G-V2X)基本满足智能汽车发展需要。到2035年，中国标准智能汽车将享誉全球，率先建成智能汽车强国，全民共享“安全、高效、绿色、文明”的智能汽车社会。

2018年12月，工信部在《车联网(智能网联汽车)产业发展行动计划》中明确提出，到2020年，车联网用户渗透率将达到30%以上，新车驾驶辅助系统(L2)搭载率将达到30%以上，联网车载信息服务终端的新车装配率将达到60%以上。

中国汽车工程学会预测，2025年、2030年我国销售新车联网比率将分别达到80%、100%，如图4所示，联网汽车销售规模将分别达到2800万辆、3800万辆。预测到2025年L1/L2联网汽车占比55%，L3的联网汽车占比20%，L4/L5联网汽车占比5%。尽管中国汽车产业面临产销量下滑挑战，智能网联汽车依然将迎来快速发展期。

未来，C-V2X车联网车载终端渗透率提升存在如下典型趋势。

一是商用车先行，乘用车上量。在

商用车型中，如出租车、公交车、物流卡车、矿卡、港口车辆等，会优先于乘用车部署C-V2X车载终端。因为这些类型的商用车型，相对来说具有较为清晰的商业模式。

以物流行业为例，2018年物流总费用接近13万亿元，其中的物流设备包括1400万辆中长途运输以及城际运输货运卡车，和3000万辆城市内运输以及快递面包车、三轮车、两轮摩托车、电动车。在4400万辆交通工具背后，是数字更为庞大的司机数量(大中型卡车一般一车配多名驾驶员)。总额高昂的人力成本为物流行业引入自动驾驶和车联网提供了最基本的驱动力。

比如干线物流重卡实现车辆编队行驶，编队中后车通过车—车实时连接，根据头车操作而变化驾驶策略，整个车队以几米甚至几十厘米车距编队行驶。头车做出刹车指令后，通过V2V实现前后车之间瞬时反应，后车甚至可以在前车开始减速



前就自动启动制动，从而实现后车跟随式自动驾驶。

二是后装先行，前装上量。2019年4月15日，广汽、上汽、东风、长安、一汽、北汽、江淮、长城、东南、众泰、江铃集团新能源、比亚迪、宇通等13家车企共同宣布支持C-V2X商用路标，并规划于2020年下半年到2021年上半年实现C-V2X技术支持汽车的规模化量产。这次13家企业共同发声，体现出C-V2X价值得到车企的广泛认同，也标志着智慧交通从单点突破走向系统和生态合作协同创新的新阶段。

在迎来量产C-V2X前装车型前，C-V2X将先以后装形式发展，比如集成C-V2X功能的智能后视镜产品、行车记录仪等。

三是路侧“覆盖率”带动车载“渗透率”。车联网C-V2X场景包括V2V(车—车)、V2I(车—基础设施)、V2P(车—人)、V2N(车—网)。除了“车”必须具备联网能力外(即车的“渗透率”)，路上是否部署了“网”也是车联网发展的关键要素(即网的“覆盖率”)。车的“渗透率”和网的“覆盖率”决定了车联网的商用速度。

对整体商用节奏有这样的预测：首先，在商用车型，如出租车、公交车、物流重卡、矿卡、港口车辆等部分乘用车型，部署C-V2X车载终端，实现V2V(车—车)业务场景，如前向碰撞预警、盲区预警/变道辅助、车辆编队行驶等；

其次，在高速路侧和城市路侧部署C-V2X和5G网络，实现V2I(车—基础设施)业务场景，如闯红灯预警、绿波车速引导等；再次，随着网的覆盖率达到一定程度，将带动车载终端安装渗透率提升；

最后，当车载安装渗透率达到30%临界值的时候，又会进一步拉动网的部署。车的“渗透率”和网的“覆盖率”二者相辅相成，推动车联网商用。



图4 汽车网联化趋势明确

深度解析

5G核心网建设难点和挑战

5G 网络建设需坚持网络架构一步到位，建设全新 5G 核心网是重塑运营商竞争力的关键。

中国移动通信集团设计院有限公司 | 刁兆坤 范才坤 杨丽 王振章

目前核心网处于架构转型和业务转型的关键期。在架构层面，NFV、CU分离、边缘计算等技术的成熟推动核心网络架构转型，控制面进一步集中，转发面进一步下沉。在业务层面，2G/3G业务量迅速下降，4G流量、VoLTE、物联网用户数快速增长，在5G逐步商用的背景下，面向5G商用需求，需结合商用时间点、各省各地区5G业务场景需求、标准技术成熟度、设备成熟度等多个因素考虑5G核心网建设和演进策略。

5G核心网建设难点和挑战

5G时代即将到来，它将对人们使用移动技术的方方面面产生巨大影响。5G的速度更快、时延更低，从理论上讲，在从智能手机到自动驾驶汽车各个领域，5G网络都会开辟新应用场景。如此复杂的5G网络在建设上面临着很多难题和挑战。

多网络、多业务接入融合的挑战

移动通信系统从第一代到第五代，经历了迅猛的发展，现实网络逐步形成了包含多种无线制式的复杂现状，多种接入技术长期共存成为突出特征，同一运营商拥有包括2G/3G/4G/5G以及WLAN网络在内的多张不同制式网络的状况将长期存在。如何高效地运行和维护多张不同制

式的网络，提高竞争力，不断减少运维成本和实现节能减排是每个运营商都要面临和解决的问题。面向2020年及未来，移动互联网和物联网业务将成为移动通信发展的主要驱动力。如何实现多接入网络的高效动态管理与协调，同时满足5G的技术指标及应用场景需求是5G多网络、多业务融合的主要技术挑战。4G向5G网络演进接入网结构变化如图1所示。

CU (Centralized Unit, 集中单元): 原BBU的非实时部分将分割出来，重新定义为CU，负责处理非实时协议和服务。DU (Distribute Unit, 分布单元): BBU的剩余功能重新定义为DU，负责处

理物理层协议和实时服务。

网络虚拟化(云化)带来的规划和运维挑战

5G网络全面虚拟化(云化)，在带来功能灵活性的同时，也带来很多技术和工程难题。首先，网络虚拟化使跨层故障定位和后期升级过程更加复杂而低效；其次，边缘计算的引入使网元数目倍增，也会导致建设和维护工作量成倍增加；最后，微服务化，用户更多的定制业务给业务编排能力提出了极高的要求。

回顾网络功能虚拟化NFV (Network Function Virtualization)

的历史实践，目前NFV转型并未完全达到产业的期望。面向5G演进，运营商网络仍然面临三大挑战：一是新业务上线慢，以网元为单位大颗粒整包交付导致开发周期长，测试工作量大，升级影响大，软件发布周期需要3~9个月；二是运营成本高，以网元为单位的的管理，导致多网元部署、对接和运维成本高，同时5G用户面下沉站点数量增加10倍以上，导致运维成本上升5~10倍；三是单Bit成本高，COTS硬件单Bit成本每年仅下降14%，摩尔定律失效，5G时代8倍流量增长将带来5倍硬件和

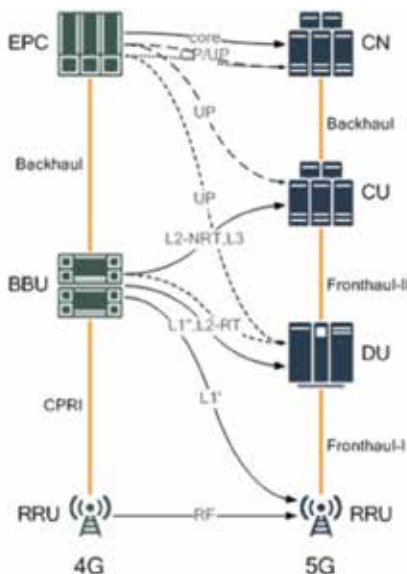


图1 4G向5G网络演进接入网结构变化

能耗增加。

应对三大挑战，需要运营商构建极致敏捷、极简运营和极致效能的5G极简核心网，实现业务实时敏捷，网络自治和单Bit成本超越摩尔定律。业界厂家也统一共识，针对上述需求，极力做到如下三点：一是极致敏捷，基于微服务的软件架构，软件从以网元为单位的大颗粒交付转变为微服务粒度发布、测试和升级，实现业务实时敏捷，快速上线，软件发布周期从半年缩短到一个月以内，升级从百万用户受到影响到用户无感知，业务无中断；二是极简运营，运维从以网元为中心转变为以网络为中心，实现网络自治，同时，一站式用户面大幅降低配套成本，并通过统一运维，实现用户面即插即用、加站不加人；三是极致效能，通过异构硬件综合加速使得转发效率提升50%以上，单Bit成本超越摩尔定律。

5G核心网与4G核心网有很密切的关系，部分网元要融合建设，形成4G/5G统一的控制面和用户面锚点，以提升用户体验，简化网络部署，降低成本。最近几年，核心网已经开启虚拟化（云化）改造和建设，如虚拟化EPC（Evolved Packet Core）、虚拟化IMS等，国际领先运营商从2016年开始进行虚拟化的

规模商用部署，国内起步稍晚，但进展十分迅速，虚拟化IMS已开始商用，虚拟化EPC也在试点过程中。到今年年底，三大运营商的网络虚拟化进程都会有大的阶段性成果。从核心网NFV技术路线看，先从IMS控制面开始，2019年将逐步实现EPC网络的虚拟化。另外，电信云统一资源池的建设正提上日程，为后续5G规模建设奠定基础。5G时代，虚拟化是必备的基础技术，5G核心网就是虚拟化的核心网，这已经成为行业的广泛共识。

5G核心网络架构的挑战

5G多网络融合架构中将包括2G/3G/4G/5G和WLAN等在内的多个无线接入网和核心网。如何进行高效的架构设计，如核心网和接入网锚点的选择，同时兼顾网络改造升级的复杂度、对现网的影响等都是网络架构研究需要解决的问题。

5G组网可支持SA和NSA两种方式，无论最终国内运营商采用何种网络架构，5G商用的步伐都不会放缓，建设和投资规模也不会缩水。但为了抢占5G先发市场，NSA或将成为部分运营商的早期建网选择，如图2所示。SA指的是新建5G网络，包括新基站、回程链路以及核心网。NSA非独立组网指的是使用现有的4G基础设施，进行5G网络的部署，基于

NSA架构的5G载波仅承载用户数据，其控制信令仍通过4G网络传输。

运营商可根据业务需求确定升级站点和区域，不一定需要完整的连片覆盖，而是借助目前成熟的4G网络扩大5G覆盖范围。由于手机终端发射功率有限，所以5G网络的覆盖范围主要受限于上行，那么通过与4G联合组网的方式（NSA）可以实现5G单站覆盖范围的扩大，但由于NSA无需建设5G新核心网，且NSA需借助4G无线空口（NSA无线锚点在4G），现有的4G核心网架构和4G空口却不容易满足5G对时延和传输可靠性的要求。

5G建设初期如果采用NSA架构，4G网络与5G网络紧耦合，将带来站址约束、互操作配置复杂等问题，后续向SA演进还需多次网络大规模调整。

Option3: EPC+eNB（主）/gNB的方式组网，网络先演进无线接入网，核心网使用LTE的，场景以eNB为主基站，控制面信令由eNB转发，LTE eNB和NR gNB采用双连接的形式为用户提供高传输数据速率服务，可以有效降低初期的部署成本，主要是前期部署在热点区域，增加系统吞吐量。

Option4: NGC+eNB/gNB（主）

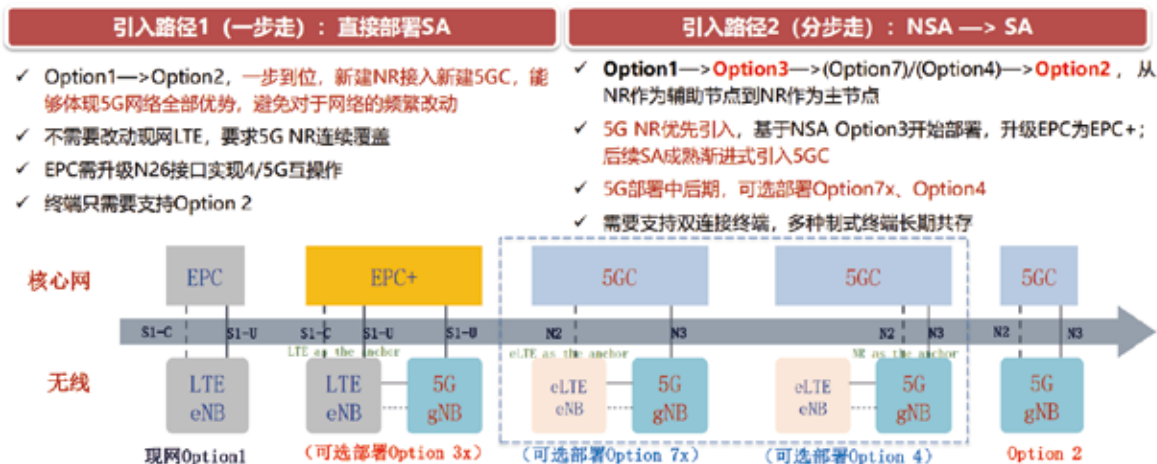


图2 4G向5G网络演进核心网络结构技术路线图

的方式组网,同时引入NGC和GNB,与LTE采取兼容的方式部署,核心网采用5G NGC, eNB和gNB都连接至NGC,基站以gNB为主,同样是采用双连接的方式为用户提供高速率数据业务服务,LTE



网络负责保证覆盖,5G系统负责提高热点地区的数据吞吐量。

Option7: NGC+eNB(主)/gNB的组网方式,此种方式中虽然完整部署了5G NGC和gNB,但数量较少,仍以LTE中的eNB为主,控制面信令都由eNB转发,eNB和gNB采用双连接的方式为用户提供高数据速率服务。

为了满足各种各样新的服务需求,未来5G核心网架构的建设和规划必须要解决以下几方面问题。

一是核心网接入独立。对于固定接入和各种各样的无线接入,核心网应该具有汇聚功能,从而保证接入无关。保证接入无关可以降低终端接入系统的复杂性和低效性,以及减少功能冗余。

二是分布式架构。分布式架构可以提高网络资源利用率,避免数据转发低效率、单点失效、RTT时延长、流量超载等问题。分布式架构的引进主要用来克服传统EPC下流量路径低效率和单点失败的缺陷。通过将CGWs和eUCes放置

在IP网络的边缘,5GC可以提供高效的流量路径,最小化信号时延,为移动边缘计算提供更好的支持。在传统的异构网络架构下,流量会被汇聚到一个锚点中,而在未来的5G分布式架构下,流量会被

更灵活地进行分布式处理,这会将吞吐量提高至当前的数千倍。

三是控制平面和用户平面完全分离。核心网应该通过开放式接口将数据平面和用户平面完全分离,这样有利于双方各自的独立演进和按需部署。将两个平面完

全解耦之后,数据转发采取IP模式,控制平面功能被放置在eUCE和UCE中,用户平面功能被放置在CGW中。用户平面和控制平面之间采用开放接口来提供基本的可伸缩性和灵活性,有了开放式接口的支持,在此基础上利用虚拟化技术进行网络切片也是非常方便的。

四是轻量级的信令支持。对于IoT(Internet of Things)等服务,核心网应该支持轻量级的信令传输,并且简化相关协议。在LTE中先建立承载通道再进行数据传输的这种基于连接的方式将不再适用于处理未来越来越多的服务场景。为了应对各种各样新出现的使用场景,5G核心网的信令机制应该基于按需NAS的概念进行扩展。每当用户发起一个会话,就会自动根据用户需要使用的服务来产生一个合适的处理程序(合适的非接入层信令)。

这种机制可以增强网络的灵活性,降低网络的信令开销,同时支持低时延服务。但是其实这种机制存在一种问题,现

在只是能够概括出现阶段可以想象出的使用场景和服务类型,随着未来的发展,会出现更多现在没有预知的使用场景,这对于这种已知服务类型构造NAS信息的机制是一个很大的挑战。

五是高效的移动性管理。高效的移动性管理会带来更好的资源利用率。EPC下移动性管理采取的是静态锚机制,所有的移动终端都是通过一定数量的PGW与运营商网络相连的,当用户移动到较远距离的位置时,这些处于服务状态的PGW状态在短时间内并不会发生改变,这种机制会造成流量路径效率低下的问题。在5G中应该基于分布式移动性管理引进动态锚机制。用户在CGW1上建立了一个会话session1,eUCE会为其分配一个IP地址,如果用户移动到CGW2的范围之内,UE将会为CGW1保留这个IP地址以防用户重新返回到session1中。但是如果用户已经开始在CGW2上发起一个新的会话session2,UE将会被分配一个新的IP地址来改变其本地地址。

5GC中eUCE负责网关内交付,UCE负责网关间交付,eUCE会动态地将流量路径信息发送给BS和CGW。总之,从EPC向5GC的演进,必然要完成从静态管理到动态管理的演进。

数据分流对5G核心网切片的挑战

5G多网络融合中的数据分流机制要求用户面数据能够灵活高效地在不同接入网传输;最小化对各接入网络底层传输的影响;需要根据部署场景和性能需求进行有效的分流层级选择,如核心网、IP或PDCCP分流等。5G网络除了提供2C(公众客户)业务以外,还将要满足2B(行业用户)业务的需求。5G部署初期基于eMBB业务需求进行网络部署,满足公众宽度数据业务需求。后期mMTC及uRLLC业务需求将主要面向垂直行

业、工业控制、城市基础设施等领域，网络部署区域、业务感知需求都差异甚大，可能需要进行大的网络调整或增加新的载波。

针对更加精细化的业务需求，在5G网络建设中不得不引入网络切片技术。作为5G中被讨论最多的技术，网络切片对于5G的意义可谓巨大。只有理解了传统核心网的局限性，才能深刻理解网络切片技术对于5G的必要性。

首先，随着用户终端数量和种类的迅速增加、流量的大规模增长、用户需求的不断多样化，当前的核心网EPC这种传统的集中式设计的网络架构逐渐变得难以处理越来越多样化的服务要求。其次，EPC是一种“one size fits all”的架构，这种架构是“先天不足”的。举例说明，在EPC中，移动管理实体MME (Mobility Management Entity) 的主要功能是进行终端的移动性管理，但是并非所有的用户装置都具有移动性，比如机器对机器 (M2M) 类型的传感器之间的通信就不需要为其提供移动性支持，因为这些装置的地理位置几乎是不变的，而传统核心网的架构会使得原本的很多设计在面对特定用户群体的时候根本无任何用武之地。再次，传统核心网上的很多的网络元素运行于专用的硬件设备上，并且与软件元素严重耦合，这非常不利于网络可编程化。最后，由于当前移动核心网中各个部件的功能划分并不清晰，很多用户包在从eNodeB到SGW，再到PGW的过程中会被进行很多重复处理，包处理的流程很不简约，因此其集中式架构和对软硬件要求高的特点使得其部署时间长，成本也很高。

在5G时代，移动网络服务的对象也不再是单纯的移动手机终端，而是各种类型的设备，比如平板、固定传感器、车辆等。应用场景也多样化，比如移动宽带、

大规模互联网、任务关键型互联网等。需要满足的要求也多样化，比如移动性、安全性、时延性、可靠性等。这就为网络切片提供了用武之地，通过网络切片技术在一个独立的物理网络上切分出多个逻辑网络，从而避免了为每一个服务建设一个专用的物理网络，这是非常节省成本的，未来的网络必须通过网络切片技术从“one size fits all”向“one size per service”过渡。

虽说网络切片的使用可以极大地改善网络性能和服务质量，但是网络切片的数量设置是一个重要的问题，不能对每个服务都设置不同的切片。切片数量太多会使得维护和管理变得困难，数量太少又可能导致一个简单的使用案例需要用到两个及以上的切片来达到其需求。5G切片到底能切到什么程度，目前行业尚未达成共识。

运营商目前主要有两种选择：一是基于目前的套餐模式，推出企业可选的网络服务；二是像企业网市场一样，推出端到端的定制化网络切片。这里面的矛盾在于，简单切片依旧会带来网络浪费，且很难满足千行万业的垂直需求。而过分精细的切片网络，会带来定制化成本和运营成本的激增。更现实的模式，很可能是运营商提供基础的专网切片，然后行业代理和解决方案提供商再进行进一步的定制化服务，来满足具体的企业网络需求。而这也意味着众多新的产业链将要在5G产业大背景下被创造出来，垂直行业的网络与技术整合型服务商，可能成为5G下一个新商业风口。同时，切片网络模式还带来了运营和管理方面的挑战。企业如何运维自己购买的切片网络，如何处理网络与云计算、IT系统间的关系，这或许也将带来新的市场动力，需要一些全新角色或者服务去填补这些空白。

无论是传统企业应用5G切片，还是

5G切片背景下出现的新行业，今天大多还都处在行业设想当中，必须有人去推动这些设想的落地，一步步驱动5G走向广泛的行业市场。在面对业务分流挑战时，网络切片面临如下难点。

- 网络切片结构：虽然标准很好地定义了8个应用场景系列，但仍存在很多尚未分类的场景，因此在性能评估标准方面的切片划分的粒度如何确定仍然是一个需要解决的问题。

- 网络切片选择：一个用户可能会使用一个或者多个切片，如何选择合适的切片也是一个基本的问题。

- 网络切片转换：漫游场景下，本地网络切片不能支持用户接入网络，就会造成用户网络中断，一个可能的解决方案是将用户转换到默认切片下，但是在切片转换过程中如何保持IP会话的连通性、侦测转换时机的任务应该交给用户终端还是交给网络，这都是尚待解决的问题。

- 用户状态维持：用户的状态信息可能会在多个切片中传递，如何管理用户状态也是一个关键问题。

- 新功能的确定：为了支持一些如无人驾驶等的新式服务，当前的EPC功能可能并不能够满足，因此需要定义新的功能以及涉及的消息格式和处理程序。

核心网的改造和重构

如果说5G拉开了运营商数字化转型的大幕，那对网络端的改造无疑是最为重要的部分。不管是OTT挑战、拓展垂直行业还是增加业务收入的压力，基于传统架构构建的4G EPC核心网 (NSA, 非独立组网) 来部署5G已无法满足需求，具备快速定制、基于切片的运营、高度自动化的智能运维成为5G时代网络必备的新能力。因此，以虚拟化 (云化) 技术为基础，面向业务，基于SBA架

构的5GC核心网部署5G目标网络架构，成为全球领先运营商的战略目标和5G商用的总体需求。

核心网的改造和重构主要体现在4个方面：一是基于SDN/NFV，使能运营商网络重构；二是采用SBA和云原生架构，使能网络功能敏捷；三是端到端网络切片技术，使能垂直行业发展；四是以DevOps+AI为手段构建Zero Touch运维，使能网络运维自动化。

跟原有网络相比，5GC新核心网建设面临网络部署、网络功能、新业务开展、多制式共存四大挑战。

针对5G，3GPP在R15规范中提出了SA和NSA架构要求，采用NSA Option 3架构部署5G，因核心网还是沿用传统的4G EPC核心网，架构和功能并没有太大变化，可以基于传统EPC升级或者新建虚拟化EPC来支持NSA，虽然具备快速商用优势，但后续向SA网络演进存在比较大的挑战：一是NSA会带来较大的新增商务成本，涉及现网升级和工程改造，后续改造为SA，涉及二次改造成本；二是先NSA后升级到SA会面临终端切换难、改造难两大挑战。

随着商用时间的逼近，5G网络已经到了发展的关键时期，中国移动提出了5G网络架构三大设计原则。首先是从刚性到软性，也就是从固态网络到动态网络，实现网络资源虚拟化、网络功能的解耦和服务化。其次是移动网络IP化、互联网化，也就是实现与IT网络互通融合，引入互联网技术，优化网络设计。最后是集中化智能和分布化处理，集中化智能——功能集中化，为垂直行业提供个性化增值服务，并分布化处理——移动网络功能靠近用户，提高网络吞吐量，降低时延。以SDN/NFV技术实现网络云化，加上微服务设计，这意味着5G网络真正走向开放化、服务化、软件化，有利于实现5G与垂

直行业融合发展。

从目前现网情况来看，最有可能的两条演进路线如下。

路线1: LTE/EPC->Option3X->Option4-> Option 2

路线2: LTE/EPC->Option3X->Option4-> Option 7X-> Option 2

NSA选用Option3x，以实现快速部署NR，5G的核心网部署之后，如果NR覆盖好，则跳过Option7x，如果NR覆盖不好，则使用Option7x过度，LTE继续做锚点。

无论采用哪种方式，演进的基本思路都是以LTE为基础，逐步引入5G RAN和NGC，部署初期以双连接为主，LTE用于保证覆盖和切换，热点地区部署5G基站，提高系统的容量和吞吐率，最后逐步演进，直到全面进入5G时代。



总结

移动通信是国家关键网络基础设施，是推动国民经济发展、提升信息化水平的重要引擎，5G的快速部署将助力工业互联网、智能制造、现代农业、智慧城市等方面的发展进程，但5G网络建设存在诸多困难，需要政府、运营商、通信基础设施单位、设备制造商等多方配合，才能实

现快速高效建网的目的。

应该说，以SDN/NFV技术为代表的网络转型，已经成为行业共识，不仅运营商在有条不紊地推进，大多数设备厂商也积极拥抱，成为网络转型的重要推动力。即将商用的5G网络就与SDN/NFV息息相关。尤其是核心网，网络架构决定网络竞争力，一旦网络确定很难调整架构。作为电信网络控制中心的核心网，在网络中是大脑，5G海量终端、超低时延和超高带宽等这些需求都需要核心网快速做出响应和处理，需要“头脑聪明”的新核心网。

因此5G网络建设需坚持网络架构一步到位，建设全新5G核心网是重塑运营商竞争力的关键。5G NSA主要满足5G初期eMBB类业务需求，具有快速体验5G业务的优势。NSA Option3沿用传统的4G核心网，软件架构层面并没有变化，可以基于传统设备升级或者新建虚拟

化的4G核心网来支持NSA。SA的5G C相比于NSA EPC网络，天然基于虚拟化技术建设，通过引入MANO、切片/子切片管理功能等，满足切片按需定制、快速生成、动态释放等特性，能更好地

满足差异化垂直行业需求。

5G引入服务化架构是全新的技术创新，在业务层面进行了彻底的开放和解耦，是一次自顶向下的全开放架构。这种架构非常有利于运营商快速部署丰富多变的业务，并通过细粒度的服务实现按需编排和升级，满足网络长期演进的需求。

高通：专利价值应通过市场体现 5G领先地位源于长期的基础研发投入

关于专利价值的问题，陈立人认为，仅从数量上进行衡量意义不大，专利的价值需要在市场中体现。

本刊记者 | 刘启诚

近日，德国专利数据公司IPLytics发布的5G SEP（标准必要专利）排名引发了业界关于专利数量、质量和价值的关注与讨论。高通技术许可业务（QTL）工程高级副总裁、法律顾问陈立人在近日谈及5G基础研发和专利价值等相关问题时表示，高通在5G基础研究方面进行了长期、大量的研发投入。对于专利价值，仅从数量上进行衡量并不全面，专利的价值需要在市场中体现。

5G领先得益于长期、大量的基础技术研发投入

陈立人首先介绍了高通在基础研究方面的投入和5G研发的历史。高通自1985年创立以来的宗旨就是致力于进行最基础的技术研发以解决无线数字通信中的系统问题。从高通成立到2019年第三财季，高通累计研发投入已经超过了580亿美元。高通将每年收入的20%以上投入研发，这是一个非常惊人的比例。而很多公司，包括高科技公司，其研发投入比例都是个位数，极少公司的研发投入比例超过10%，20%在业内更是非常罕见的。

陈立人指出，基础技术的研发要有前瞻性，一定要领先行业大概5~10年，时间领先得越久才更有可能深入到最基础的技术研发中。高通早在1988年就开始投入2G相关的技术研究，这些技术在1995年



开始得到标准化和商用；高通的3G研究从1997年就开始了，这些技术于2000年左右进行标准化；高通的4G研究于1998年启动，这些技术于2009年得到标准化和后续商用。高通的5G研发也是如此，高通早在2006年就开始了5G相关的基础研究工作。这些时间段也表明了各代通信技术的研发、标准和商用化时间是有所重叠的。

不仅如此，每一代通信技术都构建在前代基础之上。在很多情况下，3G和4G技术都可以延伸到5G。比如从最基本的物理层看，5G和4G的波形基本原理是一样的，都是OFDM波形。此外，其他很多通信技术例如信道设置、MIMO（多输入多输出）和载波聚合等，5G和4G也是共通的。根据高通内部统计，高通大量4G专

利技术在其相关领域可以沿用至5G，因为5G和4G的技术很多方面是相关且可延伸的。归根到底，高通在5G领域的领先地位，离不开技术研发的积累，离开这些，高通在5G领域的领先地位只能是无源之水，无本之木。

陈立人还强调，高通致力于解决系统问题的宗旨还体现在高通研发技术领域范围之广。高通研发所涉及的技术领域包括充电、定位、安全、拍照、显示、视频、音频、计算机视觉、指纹感应、云计算、机器学习、传感器聚合、Wi-Fi、蓝牙、基站、汽车、智能城市、半导体等。

以很多手机用户关注的拍照为例，手机拍照的质量不是摄像头这一个模块本身就能解决的。首先，高质量的照片需要



高品质的摄像头进行拍照，拍照后，照片要在ISP（图像处理器）和其他硬件上对图像进行处理，图像处理完成后还有照片信息发送的过程。不管是通过Wi-Fi还是蜂窝网络，需要把照片的信息发送到另一部手机上，接收照片的手机则需要把整个图像还原到手机显示屏上去，因此要解决与显示相关的很多技术问题，包括调试和颜色保真度等。所以，要做到图像质量高，需要端到端的每一个环节都做到最优，这样才能最终做到一部手机上拍的优美照片在另一部手机上看到的效果也很好。这整个处理过程其实是一个系统，而高通在系统级解决方案方面有着非常丰厚的积累。

高通的两大业务模式

陈立人还介绍了高通的商业模式。高通拥有两大业务，一个是技术许可业务，另一个是芯片业务。作为一家解决系统性问题的技术开发企业，高通通过技术许可业务将高通研发的专利技术分享到整个生态系统中。到现在为止，高通在全球签署了超过300份技术许可协议，获得高通技术许可的设备数量已经超过110亿部。这些许可的设备数量几乎快达到全球总人数的2倍。高通的技术许可业务收入可为研发工作提供支持，截至目前，高通所投入的超过580亿美元的研发费用中，很大一部分来源于技术许可业务所提供的支持。

高通不仅通过技术许可的模式与行业分享其发明创新，也大力支持整个生态系统的发展。在高通的支持下，中国手机厂商加速发展，在行业内取得了巨大的成功。高通与中国运营商的合作也卓有成效，高通内部有专门的团队为运营商提供端到端的网络部署和优化的工程支持。另外，高通支持的产业链不仅局限于手机厂商或者无线运营商。高通与中芯国际建立了长期合作；同时，与多个不同行业（移动通信、物联网）的伙伴进行合作，如与联芯科技及智路资本共同成立移动及物联网芯片合资企业瓴盛科技；与腾讯在游戏等方面进行合作，帮助腾讯游戏实现更高效、更低延迟的体验。此外，高通一直助力中国创新驱动发展战略，在中国开设研发创新中心，建立高校联合研发项目，并设立了1.5亿美元的中国风险投资基金。

专利的价值需要在市场中体现

关于专利价值的问题，陈立人认为，仅从数量上进行衡量意义不大，专利的价值需要在市场中体现。

首先，每一项专利都是不一样的，专利一定要有新颖性和创造性。另外，根据经济学家、法律专家和知识产权专家的分析，每一项专利的价值都有非常大的差别。以苹果被判侵犯高通三项专利的判决为例，最终陪审团判决每部苹果公司的手机

需要支付高通1.41美元的专利费，考虑到苹果公司平均每年销售2亿部手机，这3个专利的价值可想而知。但也有时候，因为专利带来的价值过低，有些专利在申请后几年之内就被专利拥有者放弃了。因此，专利质量是更为重要的考量。

其次，标准必要专利披露数据的准确性有待检验。标准化组织对于标准必要专利的披露仅凭借自觉性，即企业自己认为这个专利是有可能标准必要的，就可以去披露。这当中其实是没有第三方权威机构或者法律流程去核实的。

最后，专利的价值到底如何来体现？专利价值是在市场上得到体现的。这个概念其实并不复杂。以手机举例，为什么有的手机能卖800美元，有的手机卖300美元，而另一个手机卖1000美元？因为买卖双方对于手机在市场上的价值达成了一致。同样，高通专利的价值也不是自己单方面决定的，而是通过300多个技术许可协议，一项一项地谈出来的。高通的专利价值在市场上得到了一次又一次的验证，而且很多被许可方都是大型企业，这证明了高通专利组合在市场上的价值。

高通在2017年11月确定并公布了5G专利许可费率。高通执行副总裁兼技术许可业务（QTL）总裁Alex Rogers表示，高通的5G技术许可业务一直都开展得非常成功，目前在全球范围内已经签署了超过35个5G技术许可协议。

“双千计划”驱动智能光接入网发展

千兆时代的新业务对网络带宽、时延、智能运维、网络开放都提出了更高要求，运营商需要打造一个更高标准的统一接入平台，更好地服务个人、家庭、政企、城市等四大领域数字化创新。

中国移动通信研究院网络技术研究所 | 张德朝 李俊玮 李晗

随着光纤宽带接入技术的发展，以及高带宽需求业务如高清视频、智慧家庭及Cloud VR的逐步应用，千兆宽带已成为下一步全球宽带发展的焦点。

千兆宽带发展动能十足

政策驱动力

为推动我国千兆宽带的规模部署，各相关部门出台多项政策和文件，指导通信行业千兆宽带的发展方向。2019年5月8日，工信部、国资委发布《关于开展深入推进宽带网络提速降费 支撑经济高质量发展2019专项行动的通知》；5月14日，国务院召开国务院常务会议，部署进一步推动网络提速降费，推动固定和移动宽带迈入千兆时代；5月15日，国务院常务会议明确了2019年主题为“深入推进宽带网络提速降费 支撑经济高质量发展”，并将“提速降费”目标归纳为“双G双提”“同网同速”“精准降费”三大目标。

随着各项指导政策的出台，千兆宽带的发展路线已基本明确，2019年将是国内千兆宽带规模部署的元年，千兆宽带时代正在加速到来。

千兆业务呼唤千兆宽带

随着时代的发展，用户和市场对宽带接入网络的业务需求逐渐走向多元化。传统宽带接入网络的发展立足于数据、视频

和语音三大基础业务。由于技术的发展和互联网业务的兴起，数据业务已经从单纯的浏览网页，发展到承载各类立足于数据的、多媒体+交互融合的互联网业务。同时，视频业务正在由直播转向点播，清晰度发展到4K、8K，新型视频VR和AR很有可能成为未来的主流业务。另外，传统业务发生转变的同时，各类物联网和智能家居业务不断涌现，例如安防摄像头、家电控制、智能音响等。

千兆业务的发展离不开网络的支撑。各类新业务极大程度促进了用户对带宽的需求，除此之外，各类业务对用户体验的要求不一样。游戏业务对时延敏感；安防业务对安全性要求高；基于数据的语音类业务要求时延抖动低；VR业务对带宽和时延都提出了高要求。宽带接入网面向的业务繁杂，接口、协议、技术众多，所以，宽带接入网应该向着开放、灵活方向转型，打破传统封闭、耦合紧的软件系统架构。

中国移动“双千计划”促千兆宽带发展

为响应国家号召、提升用户体验，中国移动坚定落实“网络强国”“提速降费”等政策部署，中国移动将通过全面实施“双千计划”、推动双千兆更好地服务个人、家庭、政企、城市等四大领域数字化创新，汇聚经济社会发展动能，激发经济社会发展动力。在推动智慧家庭发展

方面，中国移动将立足“双千计划”，打造涵盖“全屋智连”的千兆家庭网络、“全屋智能”家居设备、“全家智享”家庭生活的“三全三智”智慧家庭产品体系，助力亿万家庭迈入智能化时代，为用户带来全新的智慧家庭体验。中国移动还将持续拓宽智慧家庭内涵外延，推出智慧社区解决方案，提供车辆管理、人脸识别、智能门禁等服务，推动美好家庭延展美好社区。

目前，中国移动固网宽带用户总数保持第一，截至2019年6月底，中国移动固网宽带用户净增212.1万户，总数达到1.74893亿。中国移动在固网宽带领域呈现出厚积薄发之势。

千兆宽带接入网发展思路

打造创新型接入网架构

宽带接入网络面向家庭、政企市场，处于创新大时代的前沿，客户需求、竞争及技术发展都驱动网络不断发展。在这种背景下，在保护投资的基础上，如何实现平滑演进到未来架构，解决局端和终端设备解耦，快速引入新业务，应对激烈的市场竞争是接入网发展面临的重大挑战。

当下，宽带接入网络SDN、NFV、云化已经成为发展趋势，也是应对如上挑战的一种全球性解决方案。BBF发布了下一代基础设施云化架构的Cloud CO架构标准TR-384，希望对运营商使用

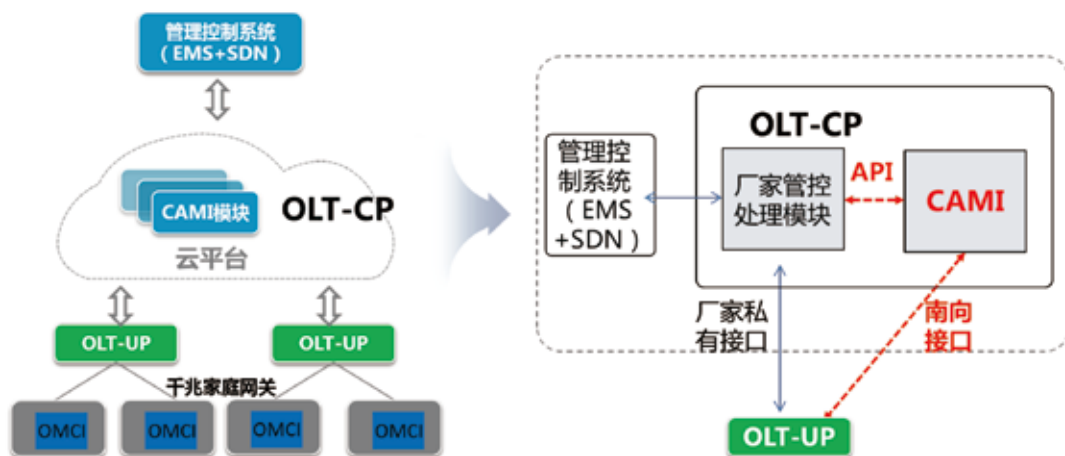


图 中国移动vOLT创新架构

SDN、NFV和云技术支持网络功能进行标准化定义，形成Open Broadband的产业社区。ONF较早开始研发、试验宽带接入网络SDN、NFV、云化开源平台，得到了欧美运营商及创新设备厂家的支持，并推出了代号为SEBA (SDN Enabled Broadband Access, 基于SDN的宽带接入) 的开源参考实现，以加快运营商宽带接入网络管控平台云化部署进程。ITU-T、IEEE、ETSI和Cablelabs等标准组织也都进行了相关研究和标准化工作。

在上述背景下，中国移动结合自身业务特点及现网实际部署情况，提出了面向统一集中管控的vOLT技术架构和开放式CAMI接口，既适应未来网络开放架构演进趋势，又通过统一标准化的南北向接口及模块，解决传统互通模式解耦周期长、问题定位难度大和一致性难以保障等问题。

中国移动vOLT系统包括EMS/SDN控制器、OLT-CP、OLT-UP和ONU设备。其中，OLT-CP主要实现将OLT中的ONU设备管理功能及相关联的OLT管控功能从硬件设备中分离出来，实现设备管控和转发设备的分离，包括管控处理模块和CAMI模块，如图所示。

管控处理模块实现上层管理系统平

台如EMS、SDN控制器等PON管理请求的接收、分析和处理；通过CAMI API接口发送ONU管控处理请求和ONU上报消息，通过厂家自定义接口实现其它PON系统管控功能。

CAMI模块是实现统一管控ONU的主要功能模块。它对管控处理模块提供标准的API接口，并且实现OMCI协议处理功能。

从技术上看，中国移动vOLT具体包括如下目标：

- 统一、集中实现PON接入网关设备/ONU管控模块——CAMI (Common Access Management Interface, 通用接入管理接口) 及云化部署，实现其与厂家设备的集成，快速、高效率解决现网多厂家设备互通问题，支持全网大规模接入网关业务和设备的快速创新和交付；
- 逐步实现统一的宽带接入网络管控架构，屏蔽不同宽带接入技术的差异，降低底层宽带接入技术演进对上层系统

(如OSS、EMS、SDN控制器等) 带来的影响和升级改造；

- 逐步推动和实现宽带接入设备统一、标准的北向接口，实现动态可编程，提供自动化编排能力支撑，进一步推动OLT设备开放化；
- 管控系统平台云化部署，实现云网协同，动态扩展，实现系统灵活升级和新业务快速部署。

进一步提升宽带接入网络基础能力

思科VNI预测，未来几年网络流量年复合增长率为26%，基本3年翻一番，视频业务将爆发式增长，视频流量的占比将超过80%，视频业务是固网最重要的数字化业务。因此，主流运营商均推出家宽大视频战略，通过差异化的视频包，提升竞争力，增加ARPU。其中，4K已成熟商用，8K/VR业务开展成为未来的战略争夺点。VR体验、沉浸体验、交互体验对宽带及时延的要求如表所示。

带宽是接入网基础能力的核心指

表 VR体验、沉浸体验、交互体验的技术特点及对宽带和时延的要求

VR体验	沉浸体验		交互体验
技术特点	8K	16K~32K	6自由度交互
带宽要求	100M	100~1000M	1000M
时延要求	20ms	10ms	5ms

标, 开通200M宽带业务已逼近GPON线路带宽极限(按照典型ODN 1:32分路比), 从2016年开始, 中国移动开始进行GPON向10G GPON的现网升级, 并从2017年起开始启动规模部署10G GPON FTTH。为进一步推动10G GPON产业链成熟, 降低建网成本, 中国移动在2018年全球率先完成XG(S)-PON互通解耦, 并从2019年开始集采和商用部署解耦型千兆智能网关(包括对称和非对称型)。平滑演进是网络升级的基本要求, 对于接入网主要需要解决两方面的问题: 对现网存量ODN的兼容; 最大化便利和简化的升级部署方案。

基于以上两点目标, 为未来宽带业务的发展预留更大的弹性, 从2017年开始中国移动明确提出对于32dBm功率预算的XGS-PON Combo线路板卡的需求, 并持续推动XGS-PON产业链上电芯片、光芯片的成熟, 并在2019年率先启动满足32dBm功率预算要求的XGS-PON Combo技术的商用部署。

如何把10G的线路带宽更灵活地在用户侧落地, 就需要进一步提升智能家庭网关对大带宽业务流承载能力、高速业务插件的处理响应能力和Wi-Fi的覆盖能力。另外, 通过智能组网终端与智能家庭网关的Wi-Fi协同实现延伸运营商对用户家庭网络覆盖能力, 同时提升对用户家庭网络的运维能力, 为用户提供更好的家庭网络体验也是目前国内运营商的家庭侧网络发展趋势之一。对于多AP的协同, 针对较大户型家庭还可以进一步引入mesh功能, 实现Wi-Fi自组网、无缝漫游。运营商还可在此基础上对家庭网络质量、业务感知/体验优化、物联网终端等多维度丰富智慧家庭的体验。

国内10G PON已经规模商用, 面向下一个7年后(每一代PON技术大

约生命周期)的超千兆业务, 例如六自由度VR交互游戏以及5G小基站移动回传等业务承载, 对下一代PON在带宽、时延、同步精度等网络指标和网络切片能力等方面将提出新的需求。基于GPON/EPON时代同步, 10G PON时代突破打下的国内产业基础, 由国内企业牵头于2018年初在ITU-T联合成功完成50G PON标准立项, 引领确立了下一代PON的技术发展路线。目前50G PON的需求部分G.hsp.req的Draft正在起草阶段, 波长规划和速率选择已经基本达成共识, 当前焦点主要集中在PMD层的规格和指标要求, 这反映出高功率预算、高速突发发送/接收对电芯片和光芯片带来的巨大技术挑战, 所以50G PON已进入关键技术攻关阶段, 需要上下游产业链精诚协力。

千兆时代的业务质量和用户体验提升思路

有线宽带是一个端到端网络, 除了直接面向用户外, 还需要面向多业务承载, 而不同业务对于网络KPI的要求又有不同。传统网络只负责连接并不感知业务, 有线宽带网络的规模优势要充分发挥, 就必须建立端到端的宽带业务质量监测体系, 包括以下几个方面。

完善业务KQI采集手段

- 软探针方案, 主要部署在智能网关和机顶盒上;
- 硬探针方案, 根据需要机动、非静态部署;
- 集中式DPI, 主要部署在省网核心和城域出口。

软探针主要受限于终端硬件设备能力, 现阶段被动监测能力有限, 但更靠近用户对业务KQI监测更准确; 集中式DPI采用被动方式监测业务质量, 覆盖业务质

量指标更灵活, 但投资较大, 需针对家宽业务特点做功能定制化裁剪和部署方案优化, 降低部署成本。

统一业务质量指标体系

有线宽带新业务不断涌现, 业务质量指标需要不断完善, 不断丰富家庭宽带业务指标体系, 覆盖更多的家庭宽带业务场景。同时还需要保证不同采集方案、不同采集位置、不同采集设备的业务质量指标的计算方式需要统一。

引入AI关联KQI与KPI

实现主动运维

针对家庭宽带存在的用户体验与网络质量指标不同步、业务问题发现由用户投诉触发事后被动、解决途径为人工上门低效成本高等问题, 需要分阶段构建网络KPI与业务KQI的关联能力, 这就需要引入AI和大数据技术, 对家庭宽带端到端网元上采集的网络KPI数据和业务KQI采集点(DPI、软探针)获取的数据进行挖掘和建模, 实现从“被动运维”向“主动运维”“智能运维”转变, 对已出现问题能快速故障定界和尽可能远程排障、对未出现问题能提前发现问题消灭在萌芽中, 这样才能充分发挥千兆有线宽带网络的优势。

展望

千兆业务时代, 有线宽带接入网发展呈现宽带化、智能化、虚拟化趋势, SDN/NFV、AI等IT、DT新技术浪潮正在深刻重塑CT基础设施, 千兆时代的新业务对网络带宽、时延、智能运维、网络开放都提出了更高要求, 运营商需要打造一个更高标准的统一接入平台, 更好地服务个人(5G)、家庭(智慧家庭)、政企(VPN上云/互联)、城市(智慧城市)等四大领域数字化创新。



中移信息技术服务器定制化 整合DCPM提升IT云整柜虚拟机密度

自研定制化服务器的推出，提高了中移信息技术在定制化服务器领域的自主度。

中移信息技术有限公司 | 刘虹 滕滨 程宇 孙翠锋

在IT领域，虚拟化实现了IT资源的逻辑抽象和统一表示，是支撑云计算伟大构想重要的技术基石，而虚拟化资源池的资源分配能力对云计算效率的提升尤为重要。在服务能力方面，中移信息技术有限公司（以下简称中移信息技术）积极贡献自己的创新力量和业务能力，现已建设完成四大一级IT云（私有云）资源池，部署物理服务器总数近7万台，当前已入驻十几个部门和相关专业公司的近300个业务系统。其IT云的IaaS资源池提供近80种

服务，提供云主机服务近20种，未来推动统一纳管，实现一级和省级资源池的全生命周期管理。

不过，IT云的发展也遇到了不少挑战。随着业务快速增长、虚拟化资源池服务器数量持续增加，规模化效应下对服务器部署效率及密度、成本、运维管理以及虚拟机密度等方面提出更高要求。

对此，中移信息技术自研一款针对虚拟化场景的高密度、微模块化定制化

服务器HDC-v1。该服务器可整机柜一体化快速交付，部署效率及密度高、降本增效、运维管理简单，在同成本情况下，采用DCPM（Data center persistent memory，英特尔傲腾数据中心级持久内存）提供更高内存容量，虚拟机密度提升60%。

诸多挑战催生IT云虚拟化场景的服务器定制需要

随着虚拟化资源池业务快速增长，虚拟



图1 整机柜服务器

化场景使用通用服务器面临多方面挑战。

- 部署效率低。采用通用服务器，缺乏针对中国移动业务需求的优化，带来单台设备上架与业务上线时现场集成工作复杂度高、耗时长等问题，千台服务器级别的业务上线时需要数周时间才能安装完成，业务等待时间过长。

- 部署密度低。在IT云部分资源池中，单机柜高度42U，用于虚拟化场景的通用服务器高度2U。以集采典配为例预估单节点额定功耗400W，7kW每机柜仅可部署16台服务器，5kW每机柜又缩减为12台服务器，部署密度一般，容积比低。

- 运维复杂。IT云资源池中，多厂商多品牌服务器因管理功能设计不同，统一纳管面临诸多问题，复杂度高。

针对上述诸多挑战，面向IT云，中移信息技术以缩短业务建设周期、提高服务器部署效率及密度、降本增效、简化运维管理为目标开展服务器定制工作，推出满足预期的定制化服务器HDC-v1。

面向IT云，中移信息技术自主研发定制化服务器

定制化服务器HDC-v1是中移信息

技术针对虚拟化场景定制开发的一种全新的高密度、微模块化的机架式服务器，它将电源、风扇等非计算机IT体系结构模块集成在一个机框中，并可根据特定业务需求，配置不同特色的节点，灵活满足不同业务对硬件平台的要求。定制化服务器HDC-v1可整机柜一体化快速交付，有效提高管理效率和交付速度。

整机柜服务器产品如图1所示，具有如下多方面领先优势。

- 交付效率高。相比通用服务器，整机柜服务器部署和交付的服务器颗粒度从一台提升到整机柜，同时现场集成工作简化，交付速度提升数倍，业务等待时间短。

- 管理效率高。整机柜服务器提供整机柜管理软件，实现以机柜为单位的快速纳管，定制化服务器管理功能根据IT云进行定制，进一步提升管理效率。

整机柜内定制化服务器HDC-v1产品如图2所示，具有如下方面领先优势。

- 部署密度高。HDC-v1单台服务器在2U空间容纳2个完全独立的双路计算节点，采用模块化服务器节点来替换传统单节点物理机部署。结合虚拟化应用场景大幅度提升单个机柜最高承载的节点数量，与传统方案相比，部署密度提升1倍。

- 成本降低。首先，规模化效应下，通过定制化减少不必要的内存插槽等组

件，有效降低单机成本；其次，采用DCPM替代价格昂贵的DDR4 DRAM，相同内存容量时成本更低，相同成本情况下虚拟机密度提升60%，如图3所示；最后，服务器部署密度、虚拟机密度的提升，减少了机架、服务器使用数量，进而降低总体成本。

- 维护简单。通过远程系统管理体系，既可对单节点进行管理，也可识别相邻节点运行状态，快速定位系统故障点，在不进行整机断电的情况下，支持在线热插拔操作维护，可快速进行系统计算节点的维修与更换，大大提高了整机系统的可用性，维修效率较传统服务器提高1倍。

- 绿色节能。HDC-v1采用96%效率钛金级别电源、共享电源系统设计。通过业务预定制提升电源实际供应效率，降低系统功耗，在支持冗余技术提高可靠性的同时，电源模块数量可减少50%。相比传统服务器，整机节能多达10%，如图4所示。

采用业界领先的CPU和内存解决方案

在这些优势中，提高虚拟机密度是定制化服务器HDC-v1整机性能提升的最大亮点。

定制化服务器HDC-v1能够提高内存使用效率，提高虚拟机密度，其成功既



图2 整机柜内定制定制化服务器HDC-v1

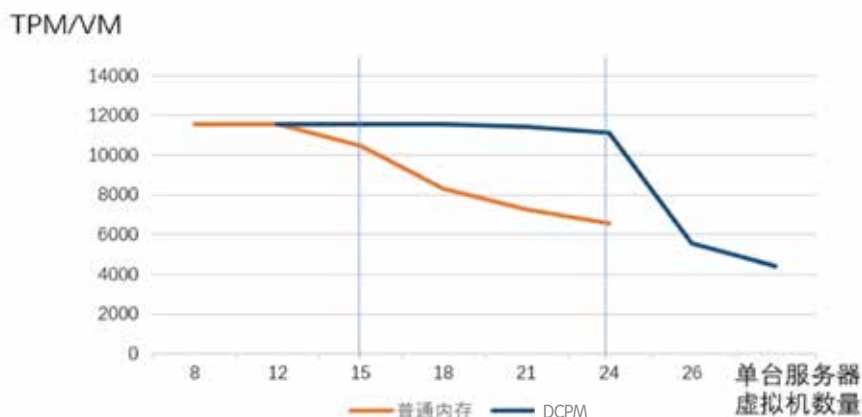


图3 VMware虚拟化结合DCPM虚拟机密度提升

有中国移动的辛勤研发,也离不开产业链企业的积极配合。中国移动与英特尔合作成立了“中国移动英特尔IT技术联合实验室”,合作进行产品的研发和性能测试工作。定制化服务器HDC-v1采用了英特尔业界领先的处理器和内存产品——英特尔第二代至强可扩展处理器(Intel Xeon Cascade Lake系列处理器——Intel Xeon Gold 5218)和DCPM。

在定制化服务器的核心部件CPU与内存方面,定制化服务器HDC-v1采用基于英特尔第二代至强可扩展处理器研发,该处理器较目前现网常用的Gold 5118处理器性能提升33%。对应处理器核数的提升,在保障单虚拟机处理器与内存配比不变的要求下,为实现虚拟机无感迁移,在内存方面,定制化服务器HDC-v1引入了DCPM,进行了计算、存储、内存、网络等多方面增强,再加上软件生态优化,将单节点有效内存从768GB提升至1TB,并保持成本不变,使HDC-v1成为虚拟化场景的理想平台,无论是在内部的IT云,还是外部的混合云和公有云都可以根据工作负载动态地自动配置资源。

在提供更大容量的优势下,傲腾内存比DDR4内存成本更低且数据非易失,遇到断电或系统重启的情况也不会丢失数

据。因此,英特尔领先的CPU和内存解决方案为定制化服务器HDC-v1提升资源利用率注入了强劲的动力。

整合DCPM提升IT云整柜虚拟机密度

为进一步分析定制化服务器HDC-v1的性能以及DCPM对服务器性能的影响,中移信息技术在HDC-v1中采用普通DDR4 DRAM(768GB)方案和1TB DCPM+192GB DDR4 DRAM方案对比测试。

结果表明,通过TPC-C模拟一个完整

的计算环境分别配置DCPM和DRAM的对比测试结果,DCPM性能接近于DRAM的性能。定制化服务器HDC-v1能够满足IT云虚拟化场景预期需求,具有部署效率及密度高、降本增效、运维管理简单等一系列优势;在同成本情况下,采用DCPM方案相比普通DDR4 DRAM方案可提供更高容量,更大的虚拟化密度,虚拟机密度提升60%。

由于在实验室测试中,定制化服务器HDC-v1已经取得了良好的测试效果,因此从今年7月开始该服务器已在现网中使用,业务使用情况良好。

小结

中移信息技术通过自研微模块化结构搭配定制化板卡级部件,树立一致化、统一化、标准化的设计原型,融合了新计算平台、高速存储介质、低成本持久内存、高吞吐低延迟网络等多方面增强,另外,软件生态优化大幅度提高中移信息技术自主开发及量产化产品能力,提升业务可规划性。因此,自研定制化服务器的推出,提高了中移信息技术在定制化服务器领域的自主度。

编辑 | 程琳琳 chenglinlin@chinanet.com.cn

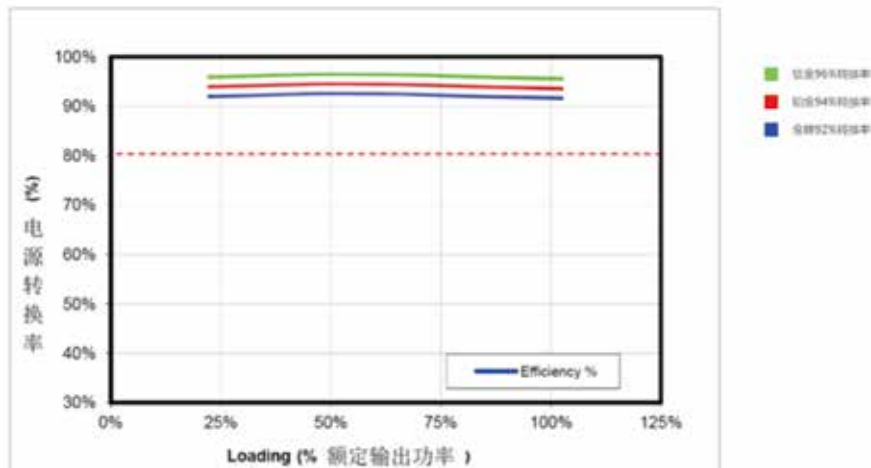


图4 定制化服务器HDC-v1电源转换率

升级云战略

德国电信的战略成本理论实践

在业务的高速增长阶段，运营商对营收增长、市场份额等会采取比较激进的策略，与许多面对这种新的局面不知所措的运营商相比较，德国电信持续推进云战略（Cloud Strategy）、成长组合（Growth Portfolios）等具体实践显得难能可贵。

特约撰稿人 | 云晴

在业务的高速增长阶段，运营商对营收增长、市场份额等会采取比较激进的策略。然而，在传统的业务增速放缓、新的业务产品未能形成营收规模时，成本的管理就成为运营商面临的重要问题。

必须说明的是，成本管理不应该仅被理解成削减成本，而是考虑如何将成本精确投入与企业战略方向有效地结合起来。具体而言，成本管理分为4个阶段。

第一阶段是成本计算阶段，即准确计算出相关产品或服务的有形耗费，为决策提供支持；第二阶段是成本核算阶段，其对成本管理的定位是在准确计算成本的基础上，根据生产过程以及工艺特点核定出相应的耗费，进而进行成本控制；第三阶段是成本管理阶段，成本管理采用端到端的视角，不仅局限于产品生产过程的耗费控制方面，还将研发、供应、生产、营销及售后服务等商业过程所产生的成本考虑在内，以及与供应链上下游的成本；第四阶段则是战略成本阶段，在这个阶段企业会将成本因素和企业战略结合起来，也就是说即便是成本出现提升，但能够使企业的竞争优势得到明显改善，这样的举措也会得到企业认同，这是从企业发展更为长期的角度来开展成本管理。

德国电信延续云战略 持续推进数字化转型

电信运营商在一些方面基本已经能够达成共识：规模红利消失导致规模化发展（低边际成本）的商业模式受阻，必须从数字化转型中寻求新的发展创新机会。

于是，战略成本管理成为运营商寻求新的技术、政策和市场环境所应该做出的分析框架。利用这个理论框架来分析德国电信2019年第二季度发布的业绩报告，就能发现一些很有意思的思考和实践。在这份业绩报告中，德国电信的业绩收入上涨了7.1%，自由现金流上涨了5.4%，移动业务收入上涨了2.4%。

值得关注的是业绩报告中“创新和产品部分”提出的一些内容，报告中，德国电信宣称其将延续2016年制定的云战略（Cloud Strategy），继续推进成长组合（Growth Portfolios）的工作，核心包括物联网、安全、道路收费、数字化方案、公共云和SAP（跟SAP HANA合作的项目）。

在主要负责推进数字化转型的系统解决方案业务单元，德国电信分出了10个业务组合单元，并将它们归入到3个“业务簇”中。这3个业务簇分别是：通信业务簇（主要负责与固定和移动主网络相关的新技术和增值业务）、传统IT业务簇（主

要负责系统集成、IT架构服务、私有云、为客户现有网络架构提供安全解决方案等）、增长业务簇（这就是如上提及的成长组合，主要关注的是数字化转型带来新的商业机会，通过与生态伙伴的合作来拓展出新的市场）。

通信业务簇所关注的是在现有能力基础上，增加一些新的成本继续发掘出处于产品生命周期中成熟期甚至是衰退期产品的价值；传统IT业务簇中，德国电信通过T-Systems业务单元的经营已经在欧洲ICT市场获得了市场领先者的地位。

开放电信云，共享IT资源

落实到具体的实践上，2016年德国电信在CeBIT 2016上宣布正式发布开放电信云（Open Telekom Cloud），提供全套云服务，包括私有云、公有云以及软件解决方案（可同企业现有IT基础设施无缝集成），为欧洲企业提供各种基于客户需求规模、按需付费、安全的云服务来应对快速变化的市场环境。

T-Systems推出的私有云产品“Dynamic Service”的服务，通过IT资源的虚拟化实现给客户动态服务。T-Systems提供资源池，独立、自动地为众多客户的标准请求或文件需求提供服务。客户则根据自己的需要，随时享用这些IT资源服务。在服务提供过程中，T-Systems通过为不同规模的公司提供安全、端到端的云解决方案，从咨询、实施、计费到客户服务及维护积累了大量经验。与此同时，T-Systems的合作伙伴生态圈也在不断扩大，微软

(Microsoft)、SAP、思科、Salesforce、VMWare、华为、Oracle、SugarCRM和Informatica等多家公司逐渐丰富和深化着T-Systems的IT能力。

为了进一步深化行业应用深度,形成更为专业的解决方案,T-Systems与SAP在云计算领域加深合作,并成为SAP认证的SAP HANA企业云运维服务供应商。T-Systems根据特定的SAP HANA平台进行设施建设,为客户提供大数据环境下的高性能商业应用程序,满足云计算端对端的大数据服务需求。通过使用SAP HANA企业云,客户无需购买T-Systems的解决方案和技术设施,只需使用建立在多样化云平台上的应用程序便可以轻松享受大数据服务。

基于长期在物联网领域和行业应用领域的耕耘,德国电信吸引了大量硬件提供商、软件开发商和IT服务商,在整个行业价值链中具备较强的影响力和话语权。结合自身在云服务提供方面的经验,德国电信在物联网领域内给自己定位为平台的提供者和解决方案的提供者。

在平台提供者这一角色方面,德国电信通过能力开放的方式,为应用开发商、设备提供商、系统集成商等合作伙伴提供良好的物联网生态系统。在解决方案提供者这一角色方面,德国电信向用户提供从硬件设备到系统解决方案、大数据处理分析等在内的整体解决方案,甚至可以提供相关联的咨询服务。鉴于德国电信具备强大的网络能力、丰富的信息化产品设计实施能力,还具备垂直市场丰富的行业理解,德国电信在这一领域进行业务拓展也得心应手。

战略成本管理模型下的四种业务行为

基于德国电信上述实践,可以用战略成本管理模型来对其行为分析。在该模型中,企业的业务行为可以分为4种类型。

第一种类型是企业成本在短期内有一定程度的升高,从长期来看,它能够使企业竞争力得到较大程度的提升,增强企业的长期赢利能力,这种类型的业务对企业来说非常可取。就运营商而言,对员工进行数字化转型培训,让员工的知识结构更加符合转型后的人员素质要求。运营商投入研发和行业标准的制定,也属于这一领域内的行动。

第二种类型会导致企业投入成本升高的同时竞争力下降。这类战略的实施会导致生产经营能力的下降,并丧失已有的市场份额,因此必须辨识并加以剔除。运营商在已经饱和的市场中投入大量资源,期望用原有规模化手段来拓展市场。这样的行动给客户带来不切实际的服务期待,降低了服务标准,同时导致团队信心的削弱。

第三种类型的实施会导致企业成本下降,但与此同时竞争力也会减弱。换句话说,尽管企业战略方案的实施要求的成本很低,但缺乏竞争力,长期看来无法给企业带来成长性。具体来看,运营商降低服务标准或是削减服务质量保障资源,导致客户服务满意度的下降。又或者是削减研发成本,业务的发展数字化转型因为能力所限迟迟无法实现。这种成本降低损失的是企业的竞争力和未来的发展机会,因此需要避免。

第四种类型会在企业成本下降的同时,实现竞争力提高。制度创新和流程创新有机会实现成本下降的同时,竞争力的提升。因此,对市场商机的准确判断、在价值链中定位的准确把握、对新业务流程的持续优化改进、将合理的人力资源配置到新业务中……这样一些管理行为,实际上是运营商在当前情况下对成本管理所需要考虑的重要因素。正确地判断出企业在市场的战略地位,并设计出符合战略发展的组织机构和人员激励政策,就属于这种类型。

以德国电信为例,可以分析出运营商

在云架构背景下的关注点更为聚焦在类似“协助客户开展云化转型”“开放式架构构建咨询”“如何采用合适的网络能力为客户提供最好的云端服务感知”“如何帮助客户快速引入第三方应用能力”等知识提供、知识传播、知识与产品结合等领域,同理,在这些领域中运营商也能够逐渐孵化出新的商业机会。

拓展新市场,建立自身竞争优势

然而在业务开展的早期,运营商普遍比较缺乏向价值链上游的应用集成、服务整合、咨询等能力,因此将视角更多地放在基础设施网络及部分重点行业应用方面。这样的理解对于真正将资源投入到应用、服务、咨询等能力的培养和提升上起到了阻碍作用。

相比而言,具有比较多IT基因的德国电信较早地感知到了这些,并投入资源对自身组织进行“数字化改造”,云战略、继续推进成长组合就是这一判断的具体实践。通过这些组织架构的改造和项目的开展,德国电信在新的业务架构评估、业务模型设计、业务流程的理解和创新、工作流程的设计和优化这些IT领域的核心工作领域,积累了大量的经验和知识。

通过这些知识的深入研究、科学管理、产品形成,德国电信也开始拓展新的产品和服务市场。于是,在数字化服务市场中,其竞争能力不断得到加强,也开始在一些市场中扮演“数字化服务赋能者”的角色,在这样新的定位中,德国电信逐步建立起自身新的竞争优势。

与许多面对这种新局面不知所措的运营商相比较,德国电信的这种实践非常难能可贵,这为运营商提供了在 new 的发展阶段的战略成本思考和实践,非常值得借鉴。

中国通信企业协会党支部召开 “不忘初心、牢记使命”主题教育动员部署会

开展“不忘初心、牢记使命”主题教育，事关党和国家事业发展大局，同时对推进中国通信企业协会各项事业发展具有重要意义。



‘不忘初心、牢记使命’主题教育，事关党和国家事业发展大局，同时对推进协会各项事业发展具有重要意义。我们要按照中央和国家机关工委的要求，以高度的政治责任感和使命感，全面抓好主题教育的各项工作，不

9月24日，中国通信企业协会（以下简称协会）党支部召开“不忘初心、牢记使命”主题教育动员部署会。协会党支部副书记、副会长兼秘书长赵中新主持会议并宣读开展“不忘初心、牢记使命”主题教育落实方案，协会党支部书记、会长苗建华作动员讲话，中央和国家机关行业协会商会“不忘初心、牢记使命”主题教育第十一巡回指导组组长谢志敏，成员晏开济、王涛到会指导。中国通信企业协会党支部全体党员、秘书处全体员工和分支机构主要负责人共33人参加会议。

赵中新在宣读主题教育落实方案时提出，协会党支部的主题教育要结合“两学一做”学习教育常态化、制度化，依托“三会一课”、主题党日等进行，从2019年9月开始，11月底基本结束，不划阶段、不分环节，把学习教育、调查研究、检视问题、整改落实贯穿全过程。

苗建华在动员讲话时强调：“开展

断开创协会党建工作新局面。在主题教育过程中一要充分认识到协会开展主题教育的特殊重大意义，二要深入把握和认真落实协会主题教育的总体要求、目标任务和工作安排，三要切实加强协会主题教育的组织领导，确保主题教育实现预期效果。党支部班子成员要带头，切实做到任务上身、责任上肩、工作上心、措施上手，确保主题教育扎实有序开展，取得实实在在成效。”

谢志敏在讲话中对协会党支部开展“不忘初心、牢记使命”主题教育落实方案和前期准备工作给予了充分肯定。她强调，在开展主题教育中，一是要认认真真读原著、学原文、悟原理，深刻理解核心要义和实践要求，推动学习贯彻习近平新时代中国特色社会主义思想往深里走、往心里走、往实里走，切实提升素质和能力，确保集中学习时间不少于5天。二是要对标中央要求认真检视问题，按照“三



中央和国家机关工委第十一巡回指导组组长 谢志敏

个对照”“五个检视”要求，广泛听取意见，认真检视查找，把问题找到、找准，把根源挖深，明确努力方向和改进措施。三是要以钉钉子精神抓整改落实，能够当下改的，抓紧整改到位；一时解决不了的，建立台账，敢于直面问题和矛盾，加大整改力度，在破解难题上不断取得突破。她强调，开展“不忘初心、牢记使命”主题教育是协会当前的头等大事和首要任务，一定要投入足够的时间和精力，严格要求，抓实、抓好、抓出成效。

苗建华最后在表态发言中表示：“我们将根据中央和国家机关工委的部署要求，按照规定的内容和步骤，认真抓好落实。一是从思想上、认识上高度重视此次主题教育；二是协会领导班子以身作则、率先垂范，我作为协会党支部书记，要严肃认真地承担起第一责任人的责任，做到全程带头、全程把关；三是力戒形式主义、两张皮现象，将深入开展主题教育与有效解决协会脱钩后转型发展中面临的突出问题紧密地结合起来；四是发扬勇于刀刃向内的自我革命精神，做到边查边改、即知即改，确保实现此次主题教育的预期效果。”

Beijing 2019
11月6日



欲了解会议详情，请扫二维码



北京见



注册报名通道，请扫二维码

