



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850期 2020年8月15日 第22期

通信世界

COMMUNICATIONS WORLD

P05 美国宣布“清网”措施
中国企业需积极应对

P08 所谓5G无用
仅是因为基础设施超前

P32 5G SA组网互操作策略应用研究

如何叩开 物联网 转售大门?

在“新基建”机遇
期和5G万物互联的时
代，走过7年的移动通
信转售产业如何叩开物联
网转售这扇大门?

ISSN 1009-1564



9 771009 156203

因合至简 合创新生

综合通讯 服务云与商业化平台

远特通信创新产品体系

• 通信+

• 物联网

• 合创行业解决方案

• 创新智能终端

- **卡盟**—互联网化通信业务交付、运营与管理发展云平台
- **卡盟O2O**—赋予客户业务发展极致便利性与收益极致实时结算，全面赋能商户站点
- **卡盟+**—卡盟轻量级SDK触点赋能线上电商与App站点融合
- **eSIM+商业化平台**—面向智能终端设备与物联网用户的通信交付与运营能力SDK级别开放赋能
- **远特通信用户线上服务平台**—基于BOSS和BOC的互联网化用户和商户服务强化体验



www.yuantel.com



www.m10027.com



10027

远特（北京）通信技术有限公司



中国的ICT企业 还需努力奋斗

刘启诚

雷军在小米十周年的纪念日上发表了演讲，一时成为热搜。各路网友在雷军的演讲中回忆起自己当年追机的经历，追溯中国手机产业的兴衰历程。在雷军的追述中，我们看到了雷军创业的艰辛和小米成功的不易。在人们津津乐道小米成功的故事之时，雷军又一次成功地给小米打上了“成功者”的标签。

当然，成功者的结果都是相同的，业界传颂着他们的故事，这种故事即便是充满艰辛，但总包含喜悦。世间历来少有给失败者立传的，司马迁给项羽写本纪是个例外。这大概和太史公受到的不公刑罚有关，感同身受让太史公对项羽这个失败者有着更多的同情和惋惜。

成功的故事怎么写都精彩，因为总有人追捧。小米用十年时间成为全球手机行业的翘楚，成为世界500强之一，值得国人夸赞。过去十年，中国涌现出一批走向世界的企业，在刚刚揭榜的《财富》世界500强中，中国共有133家公司上榜。特别是在信息通信互联网领域，中国企业表现更为抢眼，华为、阿里巴巴、腾讯、小米、京东的排名更是直线上升。

但成功只是过去辉煌的记录，未来更多则是挑战。特别对于国内ICT领域的企业来说，过去十年、二十年，我们借助人口红利、全球化的浪潮、新技术的涌现，以勤奋拼搏和敢于创新的精神，赶上了世界发展的脚步，并且努力冲进了世界一流企业的行列。

对于中国的企业，未来十年更为关键。如今

世界处于百年未有之大变局，随着中国国际地位的提升，中国在国际分工方面有着越来越大的话语权，特别是在可能引发第四次工业革命的新一代通信技术设备（5G）上，中国的企业已经在世界上取得令人瞩目的成就。这为中国企业走向全球奠定了坚实基础。但同时我们也看到，中国企业面临更大的考验，甚至是严峻的挑战。以美国为首的部分国家，通过制裁手段来限制中国企业的全球化，特别是美国不惜采取政治、贸易、诉讼等多种手段来打压中国的科技公司。对华为这样的中国公司，特朗普政府更是欲除之而后快。

所以，我们在为小米这样崛起的中国科技创新公司鼓掌欢呼的同时，更应保持清醒。与三十而立，已经成为全球通信领导者，依然受到严峻打压的华为来比，小米这样的后起之秀更应奋发图强，从各个方面打好基础，迎接更大的挑战。因为这种挑战来自全方面，不只是来自市场、来自自身，还来自政治。华为现在面临的困境，中国的ICT企业，甚至中国有实力进军国际市场的企业都可能会遇到，或者已经遇到，Tiktok就是最好的例子。

十年很长，十年也很短。过去十年，我们看到了小米等中国企业的成功，也看到过很多世界500强企业的灰飞烟灭；未来十年，我们也会看到其它世界级的企业消失。小米们抓住了上一次十年的机遇，在产业、技术和资本的推动下成为时代的弄潮儿。但下一个十年，才是真正富有挑战的十年，加油吧，中国的ICT新秀们。🇨🇳



2020移动转售产业呼和浩特研讨会 圆满召开

11 特别报道

新闻 05

关注

- 05 美国宣布“清网”措施，中国企业需积极应对
- 07 麒麟高端芯片即将受限停产，我国需加快工业基础布局

评论

- 08 所谓5G无用，仅是因为基础设施超前
- 09 5G开局很快，但原力呈现才刚刚开始

特别报道

开启物联网转售大门 10

- 10 如何叩开物联网转售大门?
- 11 智联创新 跨界赋能
2020移动转售产业呼和浩特研讨会圆满召开
- 13 抢抓机遇，注重创新 移动转售企业应脚踏实地谋发展
- 14 张云勇：“虚商”不“虚”
移动转售业务2.0转型升级助力产业腾飞
- 16 信通院陶承怡
社会责任与合规运营是虚拟运营商发展创新的前提
- 17 蓝猫移动王金豹：后渠道时代
应重新认识虚商和定义用户



流量激增, 人工智能网络监控 助运营商提升运维能力

35 光·承载

产业 18

运营之道

18 打造差异化创新, 电信运营商竞争策略启示

市场

22 千兆时代, 运营商如何掘金智慧家庭

24 消费电子eSIM技术在物联网领域的应用研究

25 5G安全思考: 建立网络接入统一认证管理系统势在必行

26 世界各国竞相发展5G网络 5G专网受青睐

技术 28

5G·无线

28 消息即服务, 建优质5G网加持5G消息应用

32 5G SA组网互操作策略应用研究

光·承载

35 流量激增, 人工智能网络监控助运营商提升运维能力

云·IT

37 提高空间使用率, 助力数字“新基建”

40 5G与分布式云融合加速边缘赋能“新基建”

广告目录

封二

远特(北京)通信技术有限公司

封底

通信世界发行广告



主管: 工业和信息化部

主办: 人民邮电出版社有限公司

出版: 北京信通传媒有限责任公司

编辑: 《通信世界》编辑部

总编辑: 刘启诚

执行主编: 刁兴玲

编辑: 张鹏 舒文琮 孟月 梅雅鑫 范卉青

持证记者: 刘华鲁 梁海滨 刁兴玲

程琳琳 蒋雅丽 牛晓敏

(国家新闻出版署 举报电话: 010-83138953)

通信世界网: 甄清岚 刘婷宜 田小梦 吕萌

新媒体: 申晴 林嵩 刘江 羊脂玉 王禹蓉

工联网: 郟勇志 向坤

美术编辑: 杨斯涵 李曼 张航

网络支持: 伍朝晖

市场专员: 姜蓓蓓 顾问

通信地址: 北京市丰台区成寿寺路11号8层

邮编: 100078

编辑部: +86-10-81055611

营销部: +86-10-81055499

发行部: +86-10-81055598

通信世界网网址

Website: www.cww.net.cn

投稿邮箱: cww@bjxintong.com.cn

中国标准连续出版物号: ISSN 1009-1564
CN 11-4405/TP

出版日期: 2020年8月15日

承印单位: 北京艾普海德印刷有限公司

定价: 15.00元

编委会

编委会名誉主任

苗建华 中国通信企业协会会长

编委会主任

顾 翀 人民邮电出版社社长

编委会副主任

赵中新 中国通信企业协会副会长兼秘书长

刘华鲁 人民邮电出版社副社长

编委会委员

蒋林涛 中国信息通信研究院科技委主任

余晓晖 中国信息通信研究院副院长

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原总经理助理

张同须 中国移动研究院院长

高 鹏 中国移动设计院副院长兼总工程师

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 北京信通传媒有限责任公司副总编辑

刘启诚 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

国内发行: 中国邮政集团公司北京市报刊发行局

订购处: 全国各地邮局 **邮发代号:** 82-659

国外发行: 中国国际图书贸易集团有限公司

国外发行代号: T1663

广告发布登记: 京东市监广登字20170149号

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。

美国宣布“清网”措施 中国企业需积极应对

目前在美国上市的 550 余家中国公司中，互联网企业占有举足轻重的地位。对于这次“清网”行动，中国企业需要做好顺势调整的准备，并提前做好预案。

本刊记者 | 梅雅鑫

2020年8月6日，美国白宫网站发布了针对两家中国互联网公司的总统行政令，根据《国际紧急经济状态权力法》（International Emergency Economic Powers Act，下称“IEEPA”），宣布自总统行政令颁布45天后（即2020年9月20日），禁止任何受美国法域管辖的个人或有关资产与相关互联网公司及其附属公司开展被美国商务部所指定的交易。

虽然本次的总统行政令仅针对特定中国企业，但是任何具有中国“血统”的互联网公司在该总统行政令及拟议规则的阴云下都可能面临同样的危机。在本次总统行政令颁布前一天，美国国务院在其网站上公布了一个名为“清洁网络”（Clean Network）的计划。其称TikTok（海外版抖音）、微信等“不可信的中国APP”威胁到美国公民的数据安全，引发了业界高度关注。

“清网”行动 涉及运营商、BAT等企业

自2018年以来，美国以多种借口和手段针对中国互联网公司进行限制和打压。鉴于当前的中美关系，美国针对特定中国互联网企业的措施或许会演变成中国互联网企业的又一挑战，相关风险需要

第五项是阻止中国供应商参与全球互联网海底光缆的建设。

蓬佩奥表示，实行这样的政策，主要原因是中国互联网企业侵犯美国隐私，以及中国企业需要服从中国法律，可能会抵触美国利益。

如此苍白无力的解释难以说服任何人，尊重各国之间的法律是跨国贸易的基础，至于“侵犯隐私”更是无稽之谈。

在美国“清网”行动发布后，中国外交部发言人

汪文斌在近日举行的例行记者会上作出回应：美方有关做法根本没有任何事实依据，完全是恶意抹黑和政治操弄，实质是要维护自身的高科技垄断地位，是典型的霸道行径。

长期以来，中国互联网企业与美国的业务往来十分紧密，美国不仅是互联网企业的重要海外市场，也往往是关键的融资地点。在现代国际商贸体系里面，两国之间不同公司互相持股是很正常的事情。比如腾讯公司，在美国就有暴雪、P社、育碧等公司的大量股份；火爆全美的吃鸡游戏PUBG和英雄联盟，腾讯也有不同程度的持有权。

目前在美国上市的550余家中国公司中，互联网企业也占有举足轻重的地位。对于这次“清网”的影响，SA无线通信领域高级分析师杨光表示：“目前所谓‘清网’的声明很含糊，缺乏必要的细节，所



业界关注。

据悉，本次“清网”行动是美国政府为了保护美国公民和美国公司的一项新举措，保护他们不受国外势力的入侵。为了达到这一点，美国国务卿蓬佩奥提出了5项举措。

第一项针对中国的运营商。禁止所谓不受信任的中国电信公司接入美国通信网络，向美国或从美国提供国际电信服务。

第二项针对中国APP。将所谓不受信任的中国APP从美国移动应用商店下架。

第三项针对中国的手机制造商。阻止所谓不受信任的中国手机制造商预装或从其应用商店下载应用程序。

第四项针对中国的云服务。阻止中国云服务商（如阿里巴巴、百度和腾讯）提供美国个人数据和商业信息的相关储存、处理能力和权限。

以很难判断具体的影响程度。”但有业内专家认为，本次“清网”行动势必会给两国科技企业之间的合作带来重重阻碍。

中国互联网企业需做好应对准备

作为全球化最大的受益者之一，中国的互联网公司在过去20年间的蓬勃发展也将中国造就成世界第二大互联网市场。在科技飞速发展时代，大国竞争的实质是科技的竞争。从5G技术到人工智能，从半导体芯片到量子计算，谁能够率先掌握下一代的核心科技，谁就能站在时代的风口，引领时代发展的方向。因此，中国科技企业的快速崛起给美国带来了前所未有的压力。

自2018年以来，美国已经从多个领域全面收紧了对于中国互联网公司的管制，中国互联网企业所面临的监管压力越来越大：在外国投资审查领域，CFIUS（美国外资投资委员会）在2019年所开展的多起涉华调查和否决交易均涉及互联网业务；在出口管制领域，2018年11月美国商务部产业安全局发布的关于受管制新兴技术的预约立法意见中所列的14类新兴管制技术中，也有多项技术和互联网公司的业务直接相关；2020年8月6日，美国证监会和财政部起草了一份新的提案，要求在美上市的外国公司在2022年1月1日前向美国上市公司会计监督委员会（Public Company Accounting Oversight Board，简称“PCAOB”）共享审计工作底稿，否则将强制相关中国企业退市。

8月5日，中国国务委员兼外交部长王毅接受新华社采访时表示，在没有任何真凭实据情况下，美国在全球范围内不择手段地围堵打压中国一家民营企业，演绎了一场教科书式的霸凌。任何人都一目了然，美国的目的是要维护自身的科技垄断地位，剥夺其他国家的正当发展权利。

这种毫不加掩饰的霸道行径，不仅破坏了公平的国际贸易规则，也损害了自由的全球市场环境。美国并没有资格打造什么“清洁国家联盟”，因为它自己早已满身污迹。美国在全世界窃听、监控其他国家的不良行径已是世人皆知。

有专家指出，值此整体商业环境发生剧变之际，中国企业需要做好顺势调整的准备，并提前做好预案。

在整体的业务发展和规划上，针对公司的3~5年的中长期业务战略规划，应当预先考虑国内外相关政策变化可能对业务的影响，并根据相关预估分析适当调整未来的商业布局和重心。

在具体业务开展中，对于可能存在美国连接点的新业务，应当在开展前对相关业务的潜在风险和影响进行评估后再行决定相关业务开展的必要性；同时，对于已运行业务，同样需要定期根据现行规定对相关风险进行评估，并作出动态调整。

如果遭遇政府的相应调查时，应当及时集合公司内部相关部门和外部的法律、公共关系等专业机构，组建专门的应对小组，商讨应对方案，尽可能将相关影响和损失降到最低。

在网络世界筑“铁幕” 弊多利少

当前，数字经济时代正在改写和加速全球化进程，也在颠覆既有的商业模式和创新范式，网络互联互通成为全球经济快速发展的重要因素。但美国却试图在网络世界，尤其想在未来5G网络中筑就新的“铁幕”，构筑一个以美国为核心的互联网阵营。

这势必会导致中美两国互联网经济的耦合程度越来越低，客观而言，美国如今依然是互联网强国，但在一系列打压行动和恶意的揣测下，美国经济和科技很可能误入歧途。在这个互联互通的时代，

一道“铁幕”降下来，受害的不只是中国，还有美国自身。对抗代替竞争，封禁代替创新，这一系列心态和行动的变化，正在扼杀美国创新发展的活力。

IHS预计2020~2035年，全球七个主要国家在5G价值链中的相关企业平均年投入研发资金与资本性支出总和将超过2000亿美元。到2035年，5G价值链本身将创造3.5万亿美元经济产出，同时创造2200万个工作岗位。中国5G价值链总产出9840亿美元，创造就业机会950万个，位居全球第一。

相较于美国的“小人之举”，中国科技企业砥砺前行，不断创新，力求用产品证明自己，用实力捍卫市场。

中国移动不到一年已建设近30万个5G基站，部署城市超过300个，预计8月即可完成全年目标，中国移动5G信号已全面覆盖所有城市、部分发达乡镇，以及重要的高铁线路、机场等场景，覆盖场景上至珠峰8848米，下至矿井下534米。

由中国电信牵头提交的5G智能电网研究项目在3GPP R18中成功立项，将正式定义5G+智能电网端到端标准体系架构，此次立项再次凸显了中国力量，进一步扩大了中国企业在5G标准制定过程中的国际影响力。

中国联通携手中兴通讯、腾讯在广东打造业内首个基于APP应用级的5G SA端到端网络切片，构建包含5G SA网络、切片运营平台、5G终端和手机端APP应用等端到端切片解决方案，实现在不同业务场景中，灵活使用定制化的增值网络服务能力。

当历史车轮飞驰而来之时，立足中国，走向全球的中国互联网企业们也需要站在时代的十字路口考虑未来的道路。在这一过程中，也许需要面临全新的困难磨砺，甚至付出高额的代价，但只要不忘初心，勉力前行，曙光一定就在前方。CW

麒麟高端芯片即将受限停产

我国需加快工业基础布局

邬贺铨认为，眼下要彻底解决以华为为代表的科技企业被“限制”的问题，除了从国家、企业层面更鼓励自主创新，敢于“试错”外，更为关键的还在于从最基础的工业基础做起，快速建立、健全产业链及供应链体系。

本刊记者 | 孟月

8月7日，华为消费者业务CEO余承东在中国信息化百人会2020年峰会上表示，由于美国的新一轮制裁，华为手机麒麟芯片自9月15日之后就不能再继续生产，即将发布的麒麟9000可能是麒麟高端芯片的最后一代。

步步紧迫 美国打压还未到最坏时刻

尽管麒麟芯片实现了许多技术突破，在性能、算力、能力方面都处于领先方阵，但如余承东所言：“华为在芯片里的探索偏重于芯片设计，而未涉及芯片制造，在半导体制造方面，重资产投入型领域、重资金密集型产业华为没有参与。”

在芯片制造领域的超越也非一朝一夕之事，中国国内芯片制造厂商虽然在崛起，但其工艺制程依然明显落后于行业主流，无法满足华为基于5nm工艺研发的麒麟高端芯片需求。自从去年5月华为被美国政府列入实体清单之后，华为就遭受了一系列的“断供”，美国的第一轮制裁并没有影响到华为麒麟芯片的代工厂台积电。但今年5月美国对华为的制裁进一步升级——世界上任何采用了美国技术的企业都不得在未经允许的情况下向华为提供技术或设备，迫使台积电对华为“断供”，使得麒麟9000成为了“绝版”——

即便海思半导体能够设计出更优良的芯片，也没有合适的芯片代工厂能够为其生产出来。

不只是华为遭受美国的“围堵”，“现在的打压已经不限于对华为、中兴了，已然扩展到AI的独角兽、芯片公司、三大运营商、BAT、大学。”中国工程院院士邬贺铨近日表示：“中美博弈下，科技领域首当其冲，但最坏的时候可能还没到。”

打造生态体系、培养基础技术能力成为突破点

美国对中国企业可谓层层“围堵”，“断供”也只是美国打压中的一步。近日，美国强买抖音的美国版TikTok，甚至有消息称，美国开发的APP不许装在中国手机上，从生态上扼制中国的发展……

邬贺铨认为，眼下要彻底解决以华为为代表的科技企业被“限制”的问题，除了从国家、企业层面更鼓励自主创新，敢于“试错”外，更为关键的还在于从最基础的工业基础做起，快速建立、健全产业链及供应链体系。“我国芯片受制于人，其中更大的原因是我们的工业基础，包括精密制造、精细化工、精密材料的落后。”邬贺铨说道。

华为曾表态“华为要全面扎根半导体，在EDA工具、芯片IP、材料设备、IC制

造、封装等领域选一些难点做突围。”独行快，众行远。更关键的是要打造良好的生态体系。要全方面构筑基础能力，根深叶茂，让生态健康发展。邬贺铨认为，仅靠某一个领域的突破，不足以支撑中国的经济高质量可持续发展，中国需要更多的领域共同发展，打造一个全产业链的生态。现在中国到了一个需要各个领域共创共享共赢的阶段。

邬贺铨强调，面对难关，还是需要动用国家的能力，从工业基础去布局。在此前，国务院印发了《新时期促进集成电路产业和软件产业高质量发展的若干政策》，从财税、投融资、研究开发、进出口、人才、知识产权、市场应用、国际合作等方面，提出了对集成电路和软件这两大基础性产业进行支持，可谓强“芯”铸“魂”。

此外，自主化道路最重要的一步就是人才的培养，只有在不缺人才的情况下，我们才能保障一个领域往前发展。7月30日，国务院学位委员会会议投票通过集成电路专业作为一级学科，并将从电子科学与技术一级学科中独立出来的提案。这将有利于形成一支较为全面、稳定的专业教师队伍，有利于国家对集成电路人才的培养等。

木秀于林，风必摧之。面对严峻形势，我国还需坚定目标，打好持久战。🇨🇳

所谓5G无用 仅是因为基础设施超前

金峰

在“新基建”的引领下，我国5G基础设施快速建设，例如中国移动已表示预计到8月末就能提前完成全年预定目标。与此同时，我国5G用户数也快速增长，根据工信部的数据，截至6月末，全国已有6600万部终端接入5G网络。

在5G快速发展的背景下，“5G无用”的声音开始抬头，主要原因是一部分用户换了5G手机，并且在使用了5G网络之后，却没有明显感觉到体验的变化，同以前使用4G网络并无不同。

“5G无用”不是一个新鲜的声音。如果翻一下六七年前的新闻，在3G向4G转换时，也同样有“4G无用”的声音存在，甚至一些通信产业的知名人士亦认为3G网络已经足够了，4G网络无非是让相关的应用能够更加流畅一些，并无质的飞跃。然而，六七年后，现在4G网络上承载的内容和应用，如高清的视频等，基本无法在当初的3G网络上使用了。

分析上述场景产生的原因，无外乎基础设施被先行建设，但短期内未得到充分应用，于是一些人觉得这是“浪费”，是“无用”；但这些“浪费”与“无用”的空间，却为创新提供了基础。很快，看似冗余的基础设施就被充分填充了，4G网络需要扩容，需要提速，需要向5G演进。

现在是5G发展的初期，同4G刚推出时一样。之所以有人认为5G无用，是因为基础设施建设超前，一些足以让5G网络发挥更大效能的终端、应用等还在路上，还没有让用户充分感觉到5G的价值。例如，用户现在使用2K屏幕、60Hz的刷新率终端观看视频，4G网络足以支持；而更让人惊艳的4K/8K、120Hz、HDR则需要5G支撑，并且当用

户有了这些内容的体验后，他们就再也不想回到从前。再例如，微软最新的模拟飞行游戏安装包高达127GB，而云端的素材包更是达到了200TB，目前面向PC和XBOX开放，但若未来亦面向移动端开放，预计如此规模的内容非5G网络不可。

普通用户只能接触到面向公众的网络、终端、内容、应用，而面向政企场景为主的物联网应用，一般接触较少。但是，在舆论场中发出的声音，主要是普通公众用户的声音。

根据预测，5G将有80%的场景聚焦在物联网，这是普通公众用户所接触不到的。也就是说80%的5G价值，普通用户是无法感知到的，如果在他们能感知到的20%的价值空间内，无法实现与4G完全与众不同效果，“5G无用”的声音将持续存在。

从1G时代的运营商就是通信行业，到4G时代的运营商低值化，仅用了不到20年的时间。在5G时代，预计管道的价值将会重启，不仅有用，并且将成为产业当中的核心力量，主要原因包括两个方面。首先，5G是差异型网络，而非通用型网络，网络切片等技术保证了5G三大场景的落地实现，保证了5G在车联网、工业互联网等垂直领域当中的落地，这些均仰仗于管道运营者提供的支持。

其次，5G是业务型网络，而非单纯的传输通道，基于云网融合、边缘计算等，5G网络与各业务深度交融，需要以灵活而弹性的配置，保障各类业务特性得以充分发挥，而这亦需要管道运营者的支持。

正是基于上述原因，5G实现了管道价值重启，将助力运营商重返价值链高端。（作者为通信行业专家）

5G开局很快 但原力呈现才刚刚开始

马继华

中国的5G发牌才一年时间，正式商用也仅有半年，但是，现在三家运营商建设的基站数量已经超过40万，年底预计将达到80万。几天前，中国移动宣布，8月底将完成全年5G基站建设任务。

2020年，在中国人购买的手机中，5G手机已经占据相当的比重，用户换机主要动力就是5G。只是，现在令人遗憾的是，我们还没有专属的杀手级5G应用。

在一些人看来，既然5G专属应用还没有出现，4G网络还堪当大任，那么5G网络的建设就应该缓行，至少应该节奏慢下来，等一等终端普及和应用开发。从运营商的现实利益出发，甚至从某些跟不上5G节奏的终端厂商或者应用开发者角度，5G网络建设慢一点是合理的。但是，网络建设的缓慢一定会压制终端与应用进展，也就会进一步拉低5G网络建设速度，从而形成恶性循环。那样，5G就会变得遥遥无期。

既然网络建设如此之快，5G的社会应用也必然会加速推进。在信息产业中，网络始终是一切的基础，只有有了网络，终端的销售才会变得具有价值，而只有当终端与网络都超过了规模临界值，相应的应用才会真的诞生并影响社会。

以现在的数据来看，运营商的5G套餐用户数已经超过1

亿，连接5G网络的智能手机也超过了6600多万部，一个规模化的5G场景搭建即将完成。我们有理由相信，5G改变社会的好应用正在登场。以历史的经验模型来看，13%是新兴网络实现质的蜕变的节点，现在中国手机用户数大概在16亿，那么，5G用户数达到2亿的时刻很可能就是5G爆发的时间点。

在3G时代，很多人认为网络建设意义不大，还不如好好把GPRS做好，可是，3G网络与手机起步后不久，微博就改变了社交媒体方式，淘宝开始能手机购物，微信开始拿到移动互联的船票。到了4G初期，中国移动抢跑建设的4G网络，很快让人们感受到了手机导航带来的出行革命，手机支付宝、滴滴、抖音都改变了我们的生活方式。

我们相信，5G拥有更快的网络速度、更低的网络时延和更广泛的物联网支持，也更安全、更节能，拿出任何一个特性都会带来质变，何况是3个或者多个效能同时出现？5G可以让很多在4G时代能做也开始做的事情变得更得心应手，并将一定会诞生出4G无法支撑的业务应用。

简单分析，在4G时代，我们已经可以直播购物，也可以远程办公和在线学习，还可以在工业互联方面有所建树。有了5G支撑后，直播购物将变得更加丰富多彩，与历史上的电视购物的差别越来越大，让商业呈现更有效率、更有价值，改变整个商业逻辑。有了5G，远程办公和学习将拥有VR/3D还有更多人工智能，不再是简单的在线观看视频，而是“如朕亲临”。至于工业互联，显然是只有5G才会带来魔力。

即便现在的5G网络刚刚建设，布局也不完善，信号覆盖也不全面，但5G已经体现出相当大的价值。借助5G技术，远程会诊和手术帮助疫情控制更加快捷，煤矿安检也更加安全，视频会议在移动场景下也畅快无阻。我们更期待，5G更为普及后，防疫健康码将有望补齐一切短板，不仅能成为抗疫神器，更有可能创造5G应用传奇。（作者为资深电信分析师）





如何叩开 物联网 转售大门？

自2013年底工信部颁发首批移动转售业务试点批文以来，移动转售产业终于在2020年5月1日迎来了为期3年的物联网业务转售试点。在“新基建”机遇期和5G万物互联的时代，移动转售企业如何才能紧抓5G机遇，叩开物联网转售这扇大门？物联网转售又能否开启移动转售产业的“星辰大海”？

基于此，中国工信出版传媒集团、信通传媒·通信世界全媒体以“智联创新 跨界赋能”为主题举办了“2020移动转售产业呼和浩特研讨会”，汇聚移动转售产业链各方，共话移动转售产业未来，共赢移动转售产业新时代。

智联创新 跨界赋能

2020移动转售产业呼和浩特研讨会圆满召开

在“新基建”政策驱动下，我国移动转售业务正朝着应用创新、能力创新、产品创新深入发展。

本刊记者 | 蒋雅丽



《2020呼和浩特宣言》全文如下：合法合规经营，创新驱动发展，在“新基建”大潮下主动作为，合力打造充满活力、和谐有序、风清气正的移动转售产业生态，推动数字化转型。

2020年8月7日，由中国工信出版传媒集团主办，信通传媒·通信世界全媒体承办的“2020移动转售产业呼和浩特研讨会”在内蒙古自治区呼和浩特市内蒙古饭店成功召开。本次会议诚邀监管部门、行业协会、研究机构、基础运营商、虚拟运营商、物联网企业、工业互联网企业、人工智能企业、国内移动转售产业链上下游合作伙伴、海外MVNO代表等汇聚一堂，围绕“智联创新 跨界赋能”的主题，共探“新基建”背景下移动转售产业的发展方向，为中国移动转售业务在“新基建”大潮下充分赋能，助力产业结构升级打下了坚实基础。

会议期间，中国工信出版传媒集团联合移动转售产业各方代表共同发起《2020呼和浩特宣言》，同时还颁发了中国MVNO产业最佳团队奖、中国MVNO抗疫产业贡献奖，旨在合力打造充满活力、和谐有序、风清气正的移动转售产业生态。

凭风借力 紧抓“新基建”机遇

2020年是我国“新基建”推进发展的元年。在“新基建”政策驱动下，我国移动转售业务正朝着应用创新、能力创新、产品创新深入发展。在中国工信出版传媒集团总经理助理刘华鲁看来，2020年也

是不平凡的一年。他表示，受新冠肺炎疫情影响，今年全球MVNO产业发展可谓一波三折。大批企业线下门店被迫关闭，订单数量受不可抗力影响充满变数。在疫情防控常态化背景下，我国的移动转售产业如何渡过这段特殊时期值得产业各方特别关注。

“危”与“机”总是相伴相生。5月1日，我国移动转售产业正式迎来为期3年的物联网业务转售试点，移动转售业务得到了更加多元

化的电信政策支持。同时，中国5G建设已进入了规模化部署与应用创新落地阶段，“5G+移动转售布局正当时。”刘华鲁表示。

那么，在我国5G、AI、工业互联网等“新基建”即将激发、释放潜在经济动力和活力，成为整个经济社会的新增长引擎之时，我国移动转售企业如何才能抓住机遇，推动移动转售业务高质量发展？

对此，工业和信息化部信息通信发展司政策标准处处长黄业晶提出3点建议：一是抢抓机遇，创新发展，顺应行业发展大趋势，克服短期利益驱动，切实将发展重心从“扩张用户”转向“追求价值”，从

基础电信业务同质竞争转向跨界融合创新突破；二是合规经营、规范化发展，时刻绷紧合规经营的弦；三是把握政策融合发展，充分发挥灵活、快速的响应机制和跨行业的优势资源整合能力，在消费电子、智慧城市、工业互联网、车联网、共享经济等垂直行业应用领域开展移动物联网业务创新。

中国通信企业协会虚拟运营分会副秘书长许立东也提出了两点建议。他表示，第一，移动转售企业应创新经营模式，建立差异化竞争优势，未来能否从码号经营转型到业务创新驱动，决定行业未来的发展前景；第二，进一步增强社会责任意识，增强依法经营、规范经营意识，团结一致维护社会形象和行业信誉，尤其是在物联网行业卡规范发展方面，移动转售企业要更加重视，下大力气综合整治垃圾短信、骚扰电话、诈骗电话等网络不良信息。

疫情之下需提升反脆弱能力

仰望星空的同时，也要脚踏实地。全国政协委员、中国联通产品中心总经理张云勇认为，虽然行业发展取得了较好的成绩，但也要看到目前存在的一些问题。首先，移动转售业务发展模式趋同，主要代理发展，依赖码号资源；其次，创新能力有限，有规模、有质量的创新不足，未能和主业充分互动；最后，仍存在骚扰电话、垃圾短信等不规范发展问题。

对此，中国信息通信研究院高级工程师陶承怡介绍了当前移动转售业务发展形势。受疫情影响，移动转售活跃用户于2月、3月出现下滑，3月起恢复正常增长。截至6月底，移动转售用户总体规模恢复增长势头，已达1.5亿户；2020年上半年，中国移动、中国电信的虚份额持续小步微升，中国联通仍保持领先，同时受惠于网络租费、人工成本减少，移动转售全行

业实现净利润1.4亿元，同比增长13.7%。

可见，移动转售企业在疫情暴发期间并未“踩刹车”，而是积极应对，不断调整。“面对突发新冠肺炎疫情，线下渠道首当其冲。而在线化和数字化是移动转售企业最为关键的反脆弱能力。”蓝猫移动CEO王金豹表示，移动转售产业进入后渠道时代，SIM卡、手机号将成为未来万物互联时代的超级ID，虚商不能只限于服务自己网络上的客户，有需求并且有能力服务到的都应该发展成为用户。特别在2020年的“颠覆之年”，也是“新基建”红利下5G互联的黄金时代，大家要拥抱技术和商业逻辑的变化，从“yes but”转向“yes and”的拥抱。

跨界赋能 虚商+物联网拓展万亿市场

5G+MVNO已在路上。同时，随着5G、AI、区块链等技术与物联网技术不断加速融合，产业价值加速向“平台+应用+服务”转移，物联网完成了从连接到使能再到业务的战略跨越，进入探索垂直行业商业模式的关键阶段。天翼物联行业研究总监李喆表示，物联网不只需要万物互联，更需要物联、数联和智联，这也是物联网的发展趋势和新发展模式。夯实能力，厚积薄发，充分建设生态，才能迎接物联网新风口。那么，移动转售企业如何才能搭乘物联网这辆快车？

“如今政府给虚拟运营商及时提供了试点政策，虚拟运营商要抓住机遇，确保合规，在这个基础上结合自身的资源优势开展物联网业务布局，切切实实地走出一条以创新驱动发展的转型之路。”陶承怡表示。

以中国联通为例，在中国联通物联网公司连接产品总监刘帅看来，联通物联网可以提供可靠的连接服务，提升用户体验；灵活的生命周期，降低运营成本；定

制的平台能力，自主掌控用量以及强大的扩展能力，加速业务拓展等能力。而移动转售产业有应用服务、精准运营和生态客户等优势，物联网和移动转售产业可以强强联合，共同拓展智能制造、智慧城市、数字供应链、工业互联网等物联网万亿价值市场。

具体而言，物联网的转售业务仍需精耕细作。在安全管控方面，优友互联产品部总监、北京富能信息CEO李惠义认为，移动转售企业可优先开放小流量，定向大流量，后适时开放非定向大流量功能；在能力与接口开放方面，可提供物联网卡话单、入网登记查询，开放定向流量配置、定制APN及eSIM、接口能力等。

“进入拥有物联网转售业务的移动转售3.0时代，天音移动已开始进行战略调整，包括经营模式，业务及团队类型等都在转变。”天音移动副总经理唐健表示，公司转售策略转向追求用户总体价值，同时坚持发展基础转售业务，加大渠道成本投入，尝试流量经营。

号齐商城总经理李磊则表示，下一阶段，号齐平台将打造通信+IOI模式，站在用户思维的角度去打造平台服务属性，即通信+互联网+生活，用手机号作为入口（ID）并串起整个服务流程，提供用户生活化的场景服务，将传统通信业务与生活化增值服务进行绑定，再赋能回通信行业本身，最终通过号齐平台展现在互联网上，为用户提供一个互联网化的综合服务场景平台。

面向未来，在5G、物联网、云计算等新技术推动下，国内传统产业积极实践数字化变革，这些机遇和变化将为虚拟运营商创造更多的融合发展机遇。各位专家在“2020移动转售产业呼和浩特研讨会”上的广泛交流，以及产业界的共同努力，将推动我国移动通信转售业务快速发展，并取得更加辉煌的成绩。CW

抢抓机遇，注重创新

移动转售企业应脚踏实地谋发展

移动转售企业要顺应行业发展大趋势，克服短期利益驱动，谋划企业长远发展，抓住像 5G、NB-IoT 等新一代信息通信网络加快部署的重要机遇期。

本刊记者 | 田小梦

8月7日，由中国工信出版传媒集团主办，信通传媒·通信世界全媒体承办的“2020移动转售产业呼和浩特研讨会”在内蒙古自治区呼和浩特市内蒙古饭店召开。

移动通信转售业务开启新阶段

工业和信息化部信息通信发展司政策标准处处长黄业晶与会并发表致辞，他既肯定了移动转售产业目前的斐然成果，也为移动转售企业如何在蓬勃发展的数字经济浪潮中保持良好发展势头提出了三大建议。

黄业晶指出，移动通信转售业务在“十三五”期间完成了从试点到正式商用的重要转折，开启了全新发展阶段。截至目前，共有39家企业顺利“转正”，其余3家按照正式商用通告要求进入退出程序。今年上半年面对新冠肺炎疫情的冲击，移动转售用户规模在短暂下滑后恢复增长势头，目前总数超过了1.5亿，占全国移动用户比重8.6%，全行业收入、盈利情况未受明显影响。“这样的成绩来之不易，也是移动转售企业和产业链各方共同努力的结果。”黄业晶表示。

三点建议 促移动转售企业凭风借势

展望“十四五”，我国数字经济发展

将步入高质量发展阶段，5G、人工智能、工业互联网等新型基础设施建设将激发、释放潜在经济动力和活力，成为整个经济社会的新增长引擎。移动转售企业如何凭风借势，在未来有更好的发展？黄业晶对此提出以下3点建议。

一是抢抓机遇，创新发展。移动转售企业要顺应行业发展大趋势，克服短期利益驱动，谋划企业长远发展，抓住5G、NB-IoT等新一代信息通信网络加快部署的重要机遇，切实将发展重心从“扩张用户”转向“追求价值”，从基础电信业务同质竞争转向跨界融合创新突破，走创新驱动发展的新增长之路，才能在蓬勃发展的数字经济浪潮中不落后，不掉队。

二是要合规经营、规范化发展。移动转售企业要时刻绷紧合规经营的弦，时刻警惕发展中可能出现的问题。信息通信业是民生行业，关系到千家万户和老百姓的切身利益。过去7年发展历程中的数次波折，深刻揭示了移动转售行业一荣未必俱荣，一损必然俱损的原则和规律。只有加强全行业自律，形成合规经营、规范发展、风清气正的整体氛围，才能给移动转售业务创造持续健康稳定的发展环境和空间。

三是把握政策，融合发展。近年来，为支持移动转售业务发展，工信部也不断调整和优化政策，今年3月印发了《支持



工业和信息化部信息通信发展司政策标准处处长 黄业晶

和规范移动通信转售企业开展移动物联网业务转售试点办法》，鼓励移动转售企业开展移动物联网转售业务试点；4月，在发布的《关于深入推进移动物联网全面发展的通知》中，工信部再次重申支持移动转售企业开展物联网等相关业务。对此，黄业晶表示，政策的保驾护航将为移动转售企业拓展物联网的差异化发展空间提供基础条件，也希望转售企业能够充分发挥灵活、快速的响应机制和跨行业的优势资源整合能力，在消费电子、智慧城市、工业互联网、车联网、共享经济等垂直行业应用领域开展移动物联网业务创新。

黄业晶在致辞最后期望着：“希望产业链上下游合作伙伴能够群策群力，携手并进，脚踏实地谋发展，团结协作创业绩，不断开创我国移动通信转售事业的新局面，为信息通信业的持续健康发展作出新的更大的贡献！”

张云勇：“虚商”不“虚” 移动转售业务2.0转型升级助力产业腾飞

全球电信业处于新旧动能转换的低谷期，培育新动能和价值经营是破局关键。

本刊记者 | 甄清岚

8月7日，“2020移动转售产业呼和浩特研讨会”在内蒙古自治区呼和浩特市举办。本次峰会围绕“智联创新 跨界赋能”的主题，展望未来，紧抓机遇，迎接全新时代。全国政协委员、中国联通产品中心总经理张云勇在大会上分享了他对数字化转型的见解及对移动转售业务工作的思考。

5G“新基建”推动数字化转型

2020年，“新基建”上升为国家战略，政府等相关部门多次提到“加快‘新基建’”，截至目前已经有22个省市区为5G“新基建”出台了若干政策。与此同时，以5G、大数据等为代表的“新基建”也正在助推越来越多的行业数字化转型。会上，张云勇从政治环境、经济环境、产业环境、新环境等方面对数字化转型进行了详细讲解。

从政治环境来看，中美战略博弈渐入深水区，核心技术自主可控迫在眉睫。尤其是在新冠肺炎疫情的影响下，美国对中国经贸、科技、金融、意识形态等多领域进行全方位的战略围堵，在局势不确定的情况下，科技创新突破成为博弈焦点，中国需要以战略眼光重新审视和布局5G、芯片等产业，在自主掌控方面发力。

从经济环境来看，张云勇表示，全球

经济正陷入低增长、高负债、负利率的时代，中国经济增长从高速转为中高速，未来需不断优化经济结构以寻求经济发展新动能。高新技术服务业成为驱动经济的“新引擎”，运营商把握产业结构升级机遇，提升信息科技服务水平，成为新常态下提高发展质量和效益的关键。此外，张云勇还提出，数字经济发展已经成为必然趋势，呈现出“四化”新特点——数据价值化、数字产业化、产业数字化、数字化治理，推动经济社会从生产要素到生产力，再到生产关系的全面系统性变革。数字经济加速传统产业和治理模式的数字化、网络化、智能化重构，为运营商布局产业互联网、开展新业态创新提供发展机遇。

从产业环境来看，“5年内，5G要建设成一张与4G旗鼓相当的网，但就5G带来的价值来看，移动侧、2C侧每个用户为运营商增收10~20元，政企侧某种意义上还存在潜在的风险。全球电信业处于新旧动能转换的低谷期，培育新动能和价值经营是破局关键。运营商亟需抓住5G发展契机，加快培育C端和B端新业务增长新动力，加快商业模式创新，不断深化价值经营。”张云勇如是说。

从新环境方面来看，短期看，受疫情影响，防疫科技应用需求激增，线下消费



需求受阻，在线科技在此背景下迅速崛起，渗透防疫、生产生活各方面，网络技术与智能终端助推线上消费潜力释放，成为维持经济稳定运行的新动能。长期看，以5G为代表的在线科技迎来增长机遇。疫情期间的碎片化场景需求将在未来聚合。危机过后，新业务、新技术、新模式将加速普及应用，成为带动经济社会全民消费升级和产业转型的重要契机。

中国联通遵循规律 促进数字化转型落地

对于通信行业来说，数字化转型迫在眉睫。对此，张云勇表示：“面对经济社会发展范式数字化、智能化变迁，通信行业价值由语音、流量加速向数字化业务转移。聚焦内容领域，纵深创新，加快布局面向‘智能中台+智慧生态’的数字化业

务至为重要。”

“数字经济时代，异业竞争主体多元化，产业边界打破，跨界渗透加剧，高频度创新加剧竞争。行业发展也不再是单一生态，加强与异业竞争主体的跨界融合协作，将重塑运营商差异化竞争优势。”张云勇提出，面对跨界融合的“新蓝海”，应聚焦数字政府、新型智慧城市、智慧医疗、智慧教育、智慧交通等重点领域，提供5G+AI+大数据的全云化整体解决方案，构建“云网一体+跨域保障+智能运营+开放平台”的核心优势和竞争力，打造融合协作生态圈，实现差异化突破。

“以运营商为例，过去是政策红利。而未来，国家政策、技术发展、行业变革等内外部环境都在发生变化，只有充分利用经济社会数字化转型中的六大红利（改革红利、技术红利、创新红利、协同红利、数据红利、线上红利），把握好经济社会转型带来的全新发展机遇，才能实现公司的高质量发展。”张云勇表示。

中国联通多维资源高质量发展，落实5G与“新基建”重大部署，促进数字化转型落地。张云勇表示，中国联通的新未

来是从运营企业到数字化企业，到平台企业，到生态企业，从而实现全面互联网化转型，全面数字化转型。

对此，中国联通也进行了一系列探索，并取得了很好的成绩。张云勇介绍称：

“中国联通政企采用‘1+5+N’模式，‘1’是统一的集成交付体系；‘5’是云大物智移；‘N’是N个垂直行业。中国联通政企是运营商里第一个做BG尝试的，中国联通会把政企优质资产进行整合，进行中国联通政企2.0改革。”

“虚商”不“虚” 未来需坚毅笃行

在移动转售产业，中国联通可谓是先行者，有着举足轻重的话语权。回顾发展历程，中国联通携手合作伙伴实现转售用户连续5年保持千万增长，转售市场份额持续领先，连续多年获得行业奖项。

虽然行业发展取得了较好的成绩，但也要看到目前存在的一些问题。张云勇剖析了三大问题：第一，移动转售业务发展模式趋同，面向大众同质市场，主要代理

发展，依赖码号资源；第二，创新能力有限，有规模、有质量的创新不足，未能和主业充分互动；第三，仍存在骚扰电话、垃圾短信等不规范发展问题。

为更好地助力移动转售产业发展，中国联通进行移动转售2.0升级，围绕全面互联网化运营和全面数字化，推动移动转售业务高质量发展。其定位是从1.0时代的通信资源批发转型为2.0时代的生态服务和平台构建，并从规模经济到范围经济，打造新的增长曲线。主要工作举措包括：优化业务组织架构，使能管理和运营一体化；打造虚商2P模式，与合作伙伴双向赋能；积极推进物联网转售，开拓新的蓝海市场；探索MVNE能力开放，加大网络能力开放力度；持续提升运营效率，做好支撑和服务工作。张云勇强调：“虚商是中国联通产品中心践行文化的一个实例，做产品，一是要有情怀，没有情怀根本不可能做这件事情；二是要有胸怀，要开放、要合作；三是要有虚怀，要向所有人学习。”

“‘虚商’不‘虚’，文化自信，战略定力，坚毅笃行。”张云勇最后表示。 



信通院陶承怡：社会责任与合规运营是虚拟运营商发展创新的前提

虚拟运营商需抓住机遇，确保合规，拿到试点资格，在此基础上结合自身的资源优势开展物联网业务布局，切切实实走出一条以创新驱动发展的转型之路。

本刊记者 | 程琳琳

“虚拟运营商要充分认识到模式转型的必要性，这不仅符合国家战略，更是行业环境的要求，而且关系到虚拟运营商的可持续发展。”中国信息通信研究院高级工程师陶承怡在“2020移动转售产业呼和浩特研讨会”上表示。

克服疫情影响，恢复增长势头

根据信通院的统计，2020年上半年虚拟运营商在用户规模方面克服了疫情影响，恢复增长势头。截至6月底，虚拟运营商在网用户数接近1.5亿，占全国移动用户数的8.6%；受疫情影响，2月活跃、出账用户下滑，3月起恢复正常增长。

在格局方面，2020年上半年，中国移动、中国电信的虚拟运营商在网用户份额较去年底分别上升2%，保持小步微升态势；中国联通在合作虚拟运营商数量、虚拟运营商在网用户规模方面仍保持明显领先优势。

在收入方面，2020年上半年虚拟运营商收入规模介于2018年和2019年高峰期之间。行业收入增速与去年同期相比负增长，相较2018年同期增幅15%~30%。行业单月收入2月最低，之后逐步回升。

在收入增长驱动方面，剔除去年异常高值影响，2020年上半年，虚拟运营商移动语音对收入增长的拉动力较往年显著下滑；流量无论是收入占比还是对收入增长

的拉动力都极不理想，与基础运营商相比差距显著；短信仍是拉动行业收入增长的第一驱动力，在经营困难情况下，少数企业难以克服“灰产”的诱惑，寻求业绩增长。

在业务量方面，语音业务量进入下降通道，2月疫情爆发期间降至最低。MOU创新低，而且虚拟运营商受疫情影响更大，2月以来通话时长降幅持续大于基础运营商。短信业务量方面，第二季度较去年同期明显下降，垃圾短信治理效果显现。流量总量保持两位数增长，DOU增长陷于“停滞”。2019年起，虚拟运营商流量平均每GB资费大幅下降至10元以下，今年上半年更低至4.1元/GB，首次低于基础运营商同期水平。但虚拟运营商用户DOU徘徊在400MB/户/月左右已有一年左右，降费对DOU增长的拉动作用显著下滑。

从盈利情况来看，受惠于网络租费、人工成本减少，2020年上半年虚拟运营商盈利未受明显影响。移动转售全行业实现净利润1.3亿元，同比增长13.7%，净利润率为9.1%，共有24家企业实现累计盈利，较2019年业绩高峰期只减少3家。从成本细项看，网络租赁成本下降最多，为16%，其次是人工成本，主要是疫情影响下的被动下降，营销成本同比上升5%。

合规是创新的前提

新冠肺炎疫情凸显虚拟运营商生存



困境，加大了部分企业的潜在违规动机或退出风险。通过对2020年上半年的运行数据分析，可以看出，目前虚拟运营商发展中亟待解决的问题是业务结构不合理，流量价值和业务模式未得到充分挖掘；“正常”用户严重低值化，在业绩考核压力下企业经营者极易受到“灰产”吸引；创新发展内驱力不足，也受制于网络能力、批发价格等外部资源条件。

与此同时，基础运营商在虚拟运营商违规治理、市场退出等方面面临的协同监管压力越来越大。目前模式下，虚拟运营商盈利能力主要取决于网络租赁成本，取决于基础运营商是否降低批发价格。然而，批发价格的降低能否带来合作虚拟运营商的差异化竞争和结算收入的稳步提升，是基础运营商的核心关注点。

“虚拟运营商要充分认识到模式转型的必要性，这不仅符合国家战略，更是行业环境的要求，而且关系到虚拟运营商的可持续发展。如今政府为虚拟运营商及时提供了移动物联网转售试点政策，开拓了5G、智慧城市、工业互联网等未来发展‘蓝海’。虚拟运营商要抓住机遇，确保合规，拿到试点资格，在此基础上结合自身的资源优势开展物联网业务布局，积极行动起来，切切实实走出一条以创新驱动发展的转型之路。”陶承怡表示。 

蓝猫移动王金豹：后渠道时代 应重新认识虚商和定义用户

从此前的盈利模式来看，拥有好号码和好渠道，企业可通过渠道分销获得用户，实现自由变现，但放眼今后的发展，还需要开发出新的模式适应市场的发展。

本刊记者 | 田小梦

2020年8月7日，“2020移动转售产业呼和浩特研讨会”在内蒙古自治区呼和浩特市召开，蓝猫移动CEO王金豹在会上分享了他对我国虚拟运营商（以下简称虚商）互联网化和数字化的深入思考。

回顾虚商往昔

作为民资进入基础电信业务领域的开局之作，2013年12月，移动转售业务开启了试点工作，三大运营商开始与虚商合作，共同探索多种合作模式。

进入“蜜月期”（2014—2015年）的虚商，用户总规模突破2000万，实现了快速增长。但实名制管控、基础运营商削减酬金、基础运营商提高套餐门槛等多重挑战，让虚商倍感压力。

2016—2017年，虚商进入“三年之痒”。对虚商而言，一方面，粗放式的管理经营让部分虚商面临巨大经济压力，在成本上被动收缩；另一方面，实名制把控不严，渠道管理失控，让170号段成为了骚扰电话、垃圾短信、电信诈骗的重灾区。此外，由于提速降费力度加大，基础运营商重新进入低端市场，让本就在价格上不占优势的虚商“杀入”传统社会代理渠道。

随着时间的推移，虚商已度过“五年之离”，迎来“七年之痒”。2018年正式

商用牌照的下发，让整个虚商行业迎来红利之年，2018年底，移动转售在网用户数突破了8000万。“从2019年开始，虚商生态环境持续改善，很多虚商开始进行码号资源变现、拼胆量做业务。”王金豹表示。但从整体的行业环境来看，2020年虚商行业回归“理性”，关注产品、用户、价值，重新进行行业定位，发生了较大改变。

5G+MVNO已在路上

2020年初，新冠肺炎疫情的突发让人始料未及。面对疫情的影响，在线化和数字化成为企业关键的反脆弱能力。王金豹分析道，疫情期间衍生出新玩法，也催生出新产业。例如，在社交新零售、新消费主义、大数据各种变革因素下，渠道正在发生着巨大的变化，信息流广告、短视频生态、直播带货等形式日益丰富。但在市场趋于饱和的状态下，热潮也将慢慢消退。“企业的成熟表现在站在现在布局未来，只有做好准备的人才会在新事物来临时凸显出自身优势和价值。”王金豹说道。

得渠道者得“天下”，渠道在虚商进行产品推广时扮演着至关重要的角色。王金豹指出，从此前的盈利模式来看，拥有好号码和好渠道，企业可通过渠道分



销获得用户，实现自由变现，但放眼今后的发展，还需要开发出新的模式适应市场的发展。

值得关注的是，2020年5月1日开启了为期三年的物联网业务转售试点，这意味着，围绕民营企业展开的电信改革将朝着市场化、法制化、制度化方向稳定发展，民企经济持续向好得到了更加多元化的电信政策支持。站在政策利好的风口，如何布局线上线渠道以及发挥互补优势以实现1+1>2的效果，仍是虚商要探索的方向。

此外，除了拥抱技术和商业逻辑的变化，未来的商业逻辑、设计营销会以“人”为中心，未来产品会趋于服务化。王金豹表示：“保持对新东西的领悟，只有看到趋势，才知道方向在哪儿，高频接触和足够的增值服务才是我们最需要考虑的。”

2020年是“新基建”红利下5G互联的黄金时代，每一个企业都将因5G获得一次崭新的成长机会。“5G+MVNO已在路上！大家要拥抱技术和商业逻辑的变化，从‘yes but’拥抱‘yes and’。”王金豹如是说。CW

打造差异化创新

电信运营商竞争策略启示

在当前的形势下，基于霍特林模型从理论上带来的差异化启示，电信运营商应该在产品、服务等方面进行有效的差异化创新。

中国电信股份有限公司上海分公司 | 王真真



目前，通信行业市场趋于饱和：截至6月末，移动用户数已超过16亿，户月均移动互联网接入流量（DOU）突破10G，宽带用户数达到4.65亿。整个行业流量红利快速消退，简单依靠传统要素投入来推动业绩增长难以为继，行业整体呈现负增长，运营商的收入和盈利也承受较大压力。从2015年5月13日国务院常务委员会明确提出提速降费以来的五年间，流量均价下降接近80%。另外，运营商在网络、品牌、服务等方面已没有较明显的差异，在同质化竞争下，运营商的竞争策略亟待重新研究。本文尝试通过霍特林（Hotelling）模型加以分析研究（如图1所示）。

霍特林模型的演变及内涵

霍特林模型是现代营销学的理论基础。1929年，霍特林在《Economic Journal》首次提出基于线性空间上的地点差异表示产品差异，来进行选址和定价的两个阶段博弈模型。该模型假设在一条长为1的线性城市中，消费者均匀分布，并有两个厂商产品同质、价格给定，且消费者只购买单产品，所有理性消费者都会去

离自己更近的厂商那里购买。在市场未完全覆盖的条件下，两个厂商为获得更大市场份额会不断向线性城市的中心移动，达到最后唯一的均衡，就是两个厂商平分整个市场，即把位置定在线性城市的中心位置。在市场完全覆盖后，两个厂商各自为扩大市场份额，将把价格作为竞争的中心，价格战成为必然趋势，市场份额重新分配，两个厂商利润终将为零。

1979年，阿斯普勒蒙延续霍特林的设想，对其假设加以修正，得到了“最大差异化原则”，即在价格竞争下，厂商会在线性市场的两个不同端点选址。企业为提升利润水平，需要在产品、服务、企业形象等方面与竞争对手有明显差异，弱化价格以获得更大的竞争优势，使企业获得高于同行业平均利润。如在现实生活中，消费者偏好某一厂商商品，那么即使花费更多的时间在排队上也不愿意去另一家购买，即霍特林模型中，厂商在线性城市的两端选址。

通信服务市场已“过饱和”

当前通信服务市场已经基本完全覆盖，处于过饱和状态。根据工信部2019年

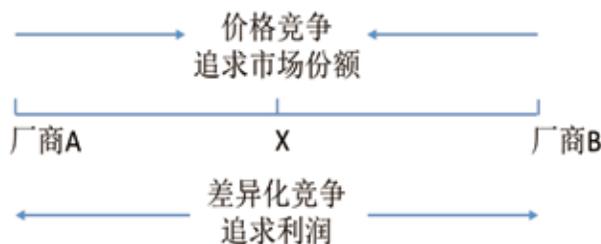


图1 霍特林模型

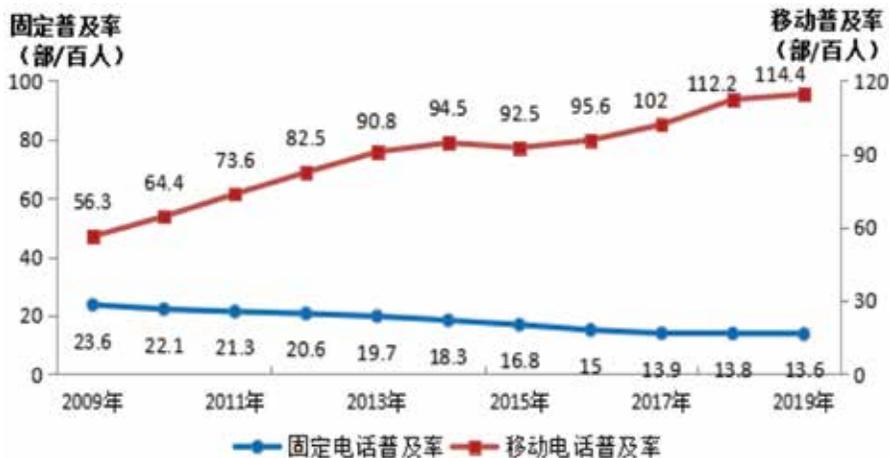


图2 2009—2019年我国移动电话普及率趋势（数据来源于工信部公开数据）

通信业统计数据，2019年，全国电话用户净增3420万户，总数达到17.9亿户，比上年增长2.5%。其中因第二卡槽需求基本释放完毕，移动电话用户全年净增从上年1.49亿户降至3525万户，总数达16亿，移动电话用户普及率达114.4部/百人，比上年末提高2.2部/百人，全国已有26个省市的移动电话普及率超过100部/百人（如图2所示）；4G用户总数达到12.8亿户，全年净增1.17亿户，占移动电话用户总数的80.1%；宽带用户达4.49亿户，全年净增4190万户，其中百兆及以上接入用户总数达3.84亿户，占85.4%。

其中，各类互联网应用加快向四五线城市和农村用户渗透，使移动互联网接入流量消费保持较快增长。2019年，移动互联网接入流量消费达1220亿GB，比上年增长71.6%，增速较上年收窄116.7%。全年移动互联网月户均流量（DOU）达7.82GB/户/月，是上年的1.69倍（如图3所示）；12月当月，DOU高达8.59GB/户/月。移动互联网流量保持高速增长，增速逐月回落，十几年来支撑通信行业高速发展的人口红利已经消失。

运营商之间的产品和服务同质化严重。由于通信技术的发展和进步，智能手机的普及，网络覆盖差距的缩小，光进铜

退的实施完成，弱化了国内3家电信运营商在产品和服务方面的差异。价格成为影响消费者选择的决定因素，互联网元素丰富的“大小王卡”“4G流量不限量”资费政策，让运营商之间的价格战白热化。而且，长期以来通信行业都以用户规模作为最大竞争优势，千方百计保用户、扩规模、提份额，导致电信运营商将价格放在竞争手段的首位，如中国移动采用免费策略发展固网宽带业务。

长期的价格战使得整个通信行业的营收进入低迷。3家运营商财报显示，2019年，中国电信营收3757.3亿元，同比下降0.4%；中国移动营收7459亿元，同比增长1.2%；中国联通营收2905.1亿

元，同比下降0.1%。中国电信净利润205亿元，同比下降3.3%；中国移动净利润为1066亿元，同比下降9.5%；中国联通股东应占利润为113亿元，同比增长11.1%。

而我国通信服务市场全年增长的亮色在数据和互联网业务。2019年，我国固定数据及互联网业务收入完成2175亿元，比上年增长5.1%，在电信业务收入中占比由上年的15.9%提升到16.6%（如图4所示）；移动数据及互联网业务收入6082亿元，比上年增长1.5%（如图5所示）；固定增值业务收入1371亿元，比上年增长21.2%，其中，IPTV（网络电视）业务收入294亿元，比上年增长21.1%；物联网业务收入比上年增长25.5%。

霍特林模型对运营商的启示 差异化避免恶性价格竞争

由此可见，电信运营商当前正如霍特林模型所描述的，市场完全被覆盖、产品服务同质化，以价格战作为竞争的主要手段，利润水平逐渐降低。虽然电信运营商也在采用引入外部权益的方式来吸引消费者关注，诸如赠送视频卡等第三方产品，但不可否认的是这些竞争手段都只是价格竞争的延伸手段而已，不能从本质上改变当前的竞争格局，从而提升整个行业的盈利水平，促进整个通信行业的健康发展。



图3 2014—2019年我国移动互联网接入流量情况（数据来源于工信部公开数据）



图4 2014—2019年我国固定数据及互联网业务收入(数据来源于工信部公开数据)

展。如何突破当前的困境?霍特林模型从理论上论证了选择差异化有助于避免恶性价格竞争保持企业盈利。

那么,通信行业如何通过差异化来塑造自身核心竞争优势?笔者认为,每次新技术迭代都会带来产业的大调整,如2G时代移动梦网取得巨大成功,3G时代电信运营商广泛设立增值业务基地进入内容平台市场,4G时代增值业务进入深化阶段,中国移动提出“和”系列产品的品牌。

而当前正处于第四次工业革命的浪潮中,人工智能、移动互联、大数据等形式将深刻改变人类的生产组织形态、国家治理形态以及人们的生活方式。正如今年我国得到大力推进的“新基建”,5G则是“新基建”的重要组成部分。2019年6月6日,工信部正式向3家电信运营商及中国广电发放5G商用牌照,5G将会给运营商带来前所未有的产品创新机遇。众所周知,4G之前的通信技术主要服务于第三产业的变革,渗透进入个人消费与服务领域如金融、物流、娱乐、餐饮、旅游、中介等方面,以及公共服务领域如民生、交通、公益、政务等方面,极大改变了人们的日常生活。而5G由于其增强型移动宽带、超大规模的物联网、超可靠低延时通信的

三大技术特点,将会进入第二产业,与实体经济深度融合渗透,成就工业互联网、能源互联网、车联网等,引发新一轮技术革命和产业变革。

首先,在5G、大数据、物联网等技术势必大发展的背景下,电信运营商应当将产品创新作为重要的差异化竞争方向。以中国联通为例,中国联通近几年在产品创新就取得了很好的效果。中国联通以“云+智慧网络+智慧应用”为引领,通过生态合作打造能力平台,加快政企精品网、云联网等重点智能网络产品部署推广,发挥云网一体化优势,提升差异化服

务能力,持续打造产业互联网智慧应用解决方案,聚焦政务、教育、医卫、生态环境、交通、文旅等重点行业规模化推广成熟标准化产品。中国联通与中国商飞合作,实现“全连接工厂”,将5G带入车间工厂,将C919大飞机复杂无比的系统工程化繁为简。200万多个零部件实现人、机、车间和各控制系统、管理系统地广泛互联,运营成本降低20%以上,生产效率提升20%以上。

中国联通聚焦河湖长领域,将5G、云计算、大数据、物联网、人工智能、VR等技术,深度融合水利业务场景,结合卫星遥感、无人机、无人船、水下无人飞机及水环境专业感知设备,打造“5G天地空一体”智慧水利总体解决方案,在21省、直辖市建立90多个河湖长平台。2019年11月,上海联通实现“物超人”目标,物联网连接规模达1350万,超过手机用户规模,平台接入终端类型累计99款,承接项目55个。

据中国联通2019年财报,其产业互联网业务收入达328.6亿元,占整体主营业务收入比例提高至11.3%。受此拉动,其固网主营业务收入达到1056.6亿元,同比增长9.4%,与当前通信行业整体态



图5 2014—2019年我国移动数据及互联网业务收入(数据来源于工信部公开数据)

势形成鲜明对比。

国外运营商也在差异化竞争方面进行了尝试。以日本运营商为例，日本运营商NTT集团与美国拉斯维加斯市开展合作，将监控、传感器和AI等结合起来建立管理全称的公共安全解决方案。如对人群的混杂程度、车辆运行情况、高发性时间的发生等进行预测，将预测结果及时传送给城市管理部分。NTT集团希望在2023年，类似的解决方案能被全球100座城市采纳，累计收入达到10亿美元。

其次，在当前的竞争环境下，电信运营商要想获得更大的利润，势必要走服务创新之路。随着5G的发展，对个人和家庭客户而言，通信将逐渐演变成低关注、高体验的服务。消费者将越来越少关注通信服务本身，而更关心基于通信服务连接的各类应用——超高清视频、VR等。因此，消费者对通信服务诉求会发生重大改变，对于通信行业的服务水平要求也越来越高，如消费者对无缝网络体验的要求会更高，断网对消费者日常工作生活影响会越来越大，如固网宽带断网，对基于宽带的IPTV、智能安防、智慧家庭等业务使用将造成极大的影响。

断网一般基于两种情况，一种是欠费类，消费者被动停机，另一种是由于

网络或接入终端等因素的故障造成的断网。因此，有效识别客户，减少甚至是对部分客户不再实施欠费断网是未来服务的一个选择方向。如何构建更加有效的客户信用评价体系，以及信用缴费体系也会是未来值得探讨研究的课题。另一方面，利用技术手段消除网络隐患，避免网络故障，同时利用服务体系在对部分无缝体验要求高的客户，实行7×24小时的快速修障，确保基于宽带的各项智慧增值业务无缝使用，实现客户对通信服务的无缝体验诉求。

中国电信的部分省公司已经开始实施对部分高端用户的日常光衰监测，一旦发现光衰即将进入低体验的阈值，就会主动联系客户更换光猫，以确保客户使用光宽体验最佳。中国电信部分省公司还提供宽带夜间修障服务，将修障时间延长到夜间，以满足IPTV、智慧安防等各类智慧家庭产品对宽带的特殊需求。

随着信息化对个人和家庭消费者影响越来越大，消费者对信息安全的诉求也越来越强烈，运营商可以有针对性地为用户提供有效的移动终端以及家庭信息化方面的安全策略，为消费者提供安全的端到端网络使用环境，利用服务创新走出差异化竞争的道路。

随着通信服务从第三产业向第二产业融合渗透，对产业互联网而言，通信服务的稳定性、安全性和确定性要求也将大大提高，任何瞬间的中断和安全风险都会带来严重的后果。因此在产业互联网领域更加需要充分和各行业场景进行融合设计，构建差异化服务策略，来满足不同的网络稳定性和安全性的需要。2019年，中国联通就在武汉组建了“移动网络人工智能应用实验室”，在网络运维的互联网化和数字化转型上开展研究，提升网络自动化、智能化运营能力，以智能化手段加大对网络的预发现、预判断、预处理水平，以确保网络中断最小化。

结语

通信信息化作为带动第四次工业革命的引擎，是重要的信息基础设施。在当前的形势下，基于霍特林模型从理论上带来的差异化启示，电信运营商应该在产品、服务等方面进行有效的差异化创新。一方面，以塑造公司差异化竞争优势为手段，弱化行业竞争，促使行业走向良性发展；另一方面，利用产品创新，将通信行业与第二产业有效融合，促进实体经济发展，利用服务创新增强客户体验感知。📡





千兆时代 运营商如何掘金智慧家庭

未来，在智慧家庭领域中，养老、医疗、家庭娱乐（AR/VR）、家庭云的需求将不断涌现，运营商需跳出固有的思维模式，抓住消费者核心需求，积极创新产品及服务，应对竞争。

赛立信通信研究部 | 李艳敏

2020年，受新冠肺炎疫情影响，在线办公、在线教育、远程医疗等家庭场景按下快进键，加之国家政策引领、技术驱动等众多有利因素，智慧家庭市场规模持续扩大。艾媒咨询数据显示，2020年中国智能家居市场规模预计将达1820亿元。

智慧家庭行业迎来新的机遇期，互联网、家电、硬件厂商等纷纷入局，运营商亦是重兵布局，积极推广“双千兆”甚至“三千兆”的网络宽带业务，打造“智慧家庭”的品牌效应，探索更具活力的智慧家

庭发展模式。这可能使得刚使用上百兆宽带不久的用户存在疑惑——有必要这么快升级千兆家宽？

千兆网络成为下一个“小目标”

工信部在2019年通信业统计报告中表明，截至2019年12月底，互联网宽带光纤接入占互联网接入达91.3%，接入网络基本实现全光纤化。在网络速率方面，截至2019年12月底，100Mbit/s及以上接入

速率的固定互联网宽带接入用户总数达3.84亿，占固定宽带用户总数的85.4%，百兆宽带逐步普及。提升千兆网络能力和扩大千兆用户规模成为固定网络宽带业务下一阶段的发展目标。

同时工信部报告提出，电信业积极主动推进5G生态建设，在摄影级视频、监控级视频、实时交互、AR/VR/MR、无人机、远程控制、机器人等领域加强应用开发，挖掘行业价值，同时加快向家庭应用延展，提升移动通信网络在智能门禁、安全门锁、燃气检测、智慧烟感、电气火灾等应用的连接优势，叠加更多的服务功能，推动市场发展。

在工信部“双G双提”战略的推动下，网络接入速率正在向千兆推进，大规模家庭级智能产品及应用趋于成熟。在这个机遇下，运营商利用自身千兆网络资源优势，结合沉淀多年的装维服务能力及丰富的融

合产品 (IPTV、智能组网等) 发展智慧家庭, 可以打造家庭宽带发展新优势, 进一步挖掘家庭市场价值空间。对消费者而言, 如果运营商“双千兆”智慧家庭可以满足家庭用户真实需求, 解决生活难题, 升级双千兆智慧家庭自然“有必要”。

毋庸置疑, 智慧家庭是个万亿“蓝海”市场, 传统家电、终端厂商、互联网企业、运营商等纷纷进场, 在各自相关领域展开激烈角逐。传统家电厂商如海尔推出“5+7+N”全场景、定制化智慧家庭策略, 为家庭用户提供软硬件全套化解决方案。手机厂商如小米主要通过其丰富的智能家居设备及IoT平台进行生态化建设。华为则更侧重扮演连接者角色, 推出“1+8+N”全场景生态解决方案, 利用云服务、边缘计算及芯片模组优势, 连接各大厂商资源, 打造智慧家庭生态圈。在互联网企业方面, 阿里、百度积极进场, 推出各种智能产品, 打造智慧家庭控制中心, 同时也积极与其他传统厂商形成生态联盟, 积极发挥其AI智能、云计算及物联网等方面优势。

运营商积极布局 凸显应用服务特色

对比上述相关企业, 运营商在智慧家庭领域侧重凸显应用服务, 主要以“自有核心应用”+“厂商硬件”合作形式推广。当前三大运营商智慧家庭概念中主要包含智能双千兆 (5G+千兆宽带)、智能家居设备、智能应用、智能服务等, 满足用户个性化信息技术升级需求, 从而提升家庭用户价值。

中国移动重点发力智能组网及智慧家庭开放平台, 提出将加快实施“双千兆”引领, 推动家庭网络迈进千兆时代; 计划实现千兆覆盖5000万家庭, 进一步推进Wi-Fi6升级, 年内发展智能组网服务2000万户, Wi-Fi6用户500万户的增长目标。近期中国移动已完成了1500万

台智能组网终端的集中采购, 预计将于下半年开展Wi-Fi6设备集采。在打造数字家庭开放平台方面, 中国移动近期正式发布Andlink2.0版本, 致力于解决最后一公里问题, 以和家亲APP为入口, 为合作伙伴智能硬件设备提供一站式接入服务; 截至目前, Andlink智慧家庭开放平台已接入500余家合作伙伴的855款智能硬件。

中国电信是智慧家庭产业中最活跃的企业之一, 在“双千兆”智慧家庭方面有更大野心及谋略。2018年中国电信成立智慧家庭产业联盟, 积极连接上下游产业链资源, 同年会员达到220多家。2019年5月, 中国电信成立智慧家庭公司, 专业运营智慧家庭业务, 并发布《智慧家庭白皮书》, 提出打造智能宽带、智能安全、智能应用、智家平台、智能服务的“五智”能力体系, 以小翼管家APP为入口。当前, 天翼高清、智能安防 (可视通话、智能监控)、智能组网和家庭云是中国电信聚焦的重点业务。此外, 中国电信已拥有12万名智慧家庭工程师, 可以根据用户家庭的户型、家庭网络布线等实际情况, 提供专业化、定制化的全屋Wi-Fi解决方案。

在智慧家庭方面, 中国联通更侧重泛智能终端融合, 主推“1+4+X”模式, 其中“1”代表千兆接入能力, “4”代表沃家电视、沃家组网、沃家固话、沃家神眼4个重点核心业务, “X”则代表面向多终端的全面合作, 包括VR、泛智能终端、家庭安防、云游戏等。在千兆Wi-Fi方面, 中国联通同样选择Wi-Fi6, 其大带宽、低组网成本的优点能够满足更多数量的泛终端接入, 与中国联通在宽移融合基础上积极发展泛智能终端融合策略完美契合。

三大措施助推运营商深挖 智慧家庭市场

找准定位, 打造智慧家庭产业生态圈
在智慧家庭产业中, 更多的智能硬件

是由厂商提供的, 运营商则更多地扮演服务支持者的角色。当前智慧家庭的突出缺陷为: 各大智能家居产品间缺少统一的接入标准, 家庭用户往往需要在各大APP间来回切换控制其智能设备, 效率低下。运营商倚靠着亿级规模家庭用户及千兆资源, 恰好有解决这个问题的天然优势。故运营商不妨积极连接智能家居企业, 建立统一的智能设备接入标准, 打造智慧家庭产业生态圈, 与其他厂商共同为智慧家庭赋能。

此外作为服务支持者, 运营商也可以通过发挥网络优势, 在为用户提供全屋Wi-Fi、网络安全服务等增值服务方面提升智慧家庭服务收入。

打造体验厅, 重视体验推广

就目前而言, 相当大的一部分消费者仍然对智慧家庭的价值缺乏了解, 较大程度上阻挡了消费者的消费热情, 这应该与运营商在宣传营销上过于重视“千兆”等高大上宣传有关。换言之, 消费者更需要“看得见”的价值。因此运营商可以朝打造智慧家庭体验厅、展示区方向做出尝试。

挖掘消费者真实需求, 差异化组合礼包营销

家庭安防及家庭教育为最大刚需。首先, 运营商应深挖消费者真实关键需求, 如独居老人、儿童家长、宠物人士等, 基于对家庭特点作出一对一差异化营销, 提供有针对性的产品。其次, 提供低门槛的可定制组合礼包是初期吸引用户、快速扩张的重要方法。

未来, 在智慧家庭领域中, 养老、医疗、家庭娱乐 (AR/VR)、家庭云的需求将不断涌现, 运营商需跳出固有的思维模式, 抓住消费者核心需求, 积极创新产品及服务, 应对竞争。毕竟, 在智慧家庭领域, 运营商的竞争对手不再只是运营商。 

消费电子eSIM技术在物联网领域的应用研究

在物联网领域应用消费电子 eSIM 为实现人物融合提供了技术手段，将加速物联网在普通消费者中的普及，并对物联网产业的发展产生深远影响。

天翼物联科技有限公司 | 王诚志

为满足物联网应用中防水、防潮、耐腐蚀、耐震动等高标准要求，eSIM卡应运而生。而通用的eSIM标准建立将为普通消费者、企业用户节省更多移动设备使用成本，并带来更多的便利、安全性。

eSIM技术概述

eSIM卡主要包括两种，一种是不可远程配置卡数据的eSIM卡，另一种是可远程配置卡数据的eSIM卡。不可远程配置卡数据的eSIM卡即普通贴片卡，通常焊接在模组或终端内，需要在eSIM卡生产时提前预置卡数据，后续不可变更，机卡物理绑定后无法换卡。其在NB-IoT及车联网中应用广泛。

可远程配置卡数据的eSIM卡包括M2M eSIM与消费电子eSIM两种。M2M eSIM主要应用于跨国跨运营商需要切换卡数据的场景。M2M eSIM卡内会提前预置生产地运营商的卡数据，出口后则切换为销售地运营商的卡数据，并适用于当地运营商的低资费，从而助力跨国企业实现一地生产，全球销售。而消费电子eSIM卡则不需要预设卡数据，其既可以嵌入模组或终端内，满足复杂的应用环境，也可以自主实现卡数据的远程控制，满足公众用户远程写卡、自助受理需求，实现了业务订购的IT化。

对于不需要跨国，只需在国内使用的情况，若要实现卡数据的远程配置，采用M2M eSIM也需要提前预置卡数据，后续还要再进行复杂的卡数据切换，如此，这也就不能体现出远程配置卡数据的优势，而消费电子eSIM更适用于国内使用，可方便满足远程配置卡数据的需求。

在国内人联网，虽然消费电子eSIM还未应用于智能手机，但其在可穿戴设备上的应用已经从试点阶段发展到全国推广。用户购买支持消费电子eSIM的可穿戴设备后，不用再去营业厅开卡，只需在运营商网上营业厅线上申请开通eSIM服务，便可实现人联网卡的开通、profile下载、安装及激活等，而且还支持与手机共用一个号码，或新开一个附号，实现了业务办理的IT化，为用户提供了便捷。

消费电子eSIM带来的挑战及应对

在物联网领域应用消费电子eSIM为实现人物融合提供了技术手段，将加速物联网在普通消费者中的普及，并对物联网产业的发展产生深远影响。但同时，消费电子eSIM也会为运营商及终端产业链带来新的挑战。

物联网消费电子eSIM为运营商带来的挑战主要体现在内部利益分配、数据安全及售后服务三方面。首先，人联网与

物联网是两张独立的网络，都有各自独立的号卡资源，使用哪张网便向哪张网缴费。而物联网消费电子eSIM涉及人联网与物联网，虽然使用的是物联网号卡及网络，但账单却托收在手机号码下，有的客户甚至提出了物联网号码共享手机号码套餐，故而需要平衡人联网与物联网之间的利益分配。其次，消费电子eSIM远程下载profile至物联网终端，是对传统卡商制卡方式的一种颠覆，需保障profile下载、应用过程的安全。如何管理eSIM卡、物联网eSIM终端、客户APP及eSIM平台也是运营商所面临的一项挑战。最后，物联网消费电子eSIM横跨人联网与物联网，需做好人联网与物联网的售后协同，明确服务界面。

终端产业链主要面临两方面挑战。一是，物联网消费电子eSIM要求终端具备蓝牙或Wi-Fi通信能力，而很多面向公众客户的物联网终端考虑成本因素，并不支持蓝牙或Wi-Fi。如何在成本与客户服务间做好平衡，提供差异化产品，是终端厂商将面临的问题。二是，消费电子eSIM卡由于不涉及卡数据预置，终端厂商不再向运营商拿卡，而是转变为直接向卡商采购eSIM卡，需加强与卡商的合作，打通eSIM卡产业链。 

5G安全思考

建立网络接入统一认证管理系统势在必行

建立统一认证管理系统用于电子身份的管理，其可靠性和可操作性是可以验证的，并且在现有的相对集群的网络环境中已经得到过充分的实践。

北京教育音像报刊总社网络信息中心负责人
北京市高等教育学会信息化工作研究会理事 | 赵轩

依据世界银行的测算模型和中国信通院的测算，全球移动宽带普及率每提升10%就能带动2.1%的GDP增长，而在中国，移动宽带的普及率每提升10%对GDP的贡献则超过了2.3%。通信技术的发展速度和应用程度在某种意义上已经成为一个国家综合实力的体现或一个行业的未来发展的标尺。

安全入网面临多重挑战

目前，越来越多的用户通过终端接入5G网络，享受基于人机交互的服务应用，而用户接入5G网络及身份认证就成为了5G通信环节中重要的安全环节之一，同时这也是5G环境下通信及网络安全的第一道屏障。同一自然人通过一次性验证接入5G网络即可实现在多个应用服务系统中安全登录的统一认证和管理，是一个非常值得研究和探索的课题。

在传统移动通信网络中，网络对用户入网认证，并作为管道承载用户与服务间的业务认证。用户与网络、用户与服务分别构成二元信任模型。5G网络将是一个支持多种多样业务的开放性网络。面对多种多样的业务，简化用户的入网和业务认证流程、降低安全管理成本是支撑5G发展的必要条件。

在5G网络中，无线接入设备与网络之间的通信交互具有巨大的应用空间，这

就为5G网络的应用带来了越来越多的应用场景，而每种场景又可以提供多种多样的服务。运营商将端到端网络切片为5G用户提供不同服务的同时，不仅要保护用户的通信和隐私安全，还需要根据不同的应用场景和不同的服务业务提供不同等级的安全保护。

然而，5G网络又是异构网络，不同的网络切片使用的接入技术不同，接入的终端种类也各有差异。当大量不同种类的5G终端设备需要安全接入不同的接入网时，就需要一个统一的接入认证框架。该框架需要在保证多种用户终端安全接入到对应接入网的同时，还必须为不同终端和接入网提供差异化接入认证服务。

通信技术的发展推动云服务的普及，云需求的交叉又导致电子身份的重叠，使用网络服务越多的用户越会感慨：多个电子身份的使用和维护非常不便，需要多次验证不同的凭据以登录若干个业务系统。与此同时，登录方式的安全性也出现类似悖论。所有电子身份都使用统一用户名口令？那么，一旦被“黑”，就“一黑全黑”。每个电子身份使用不同的用户名口令，那么，一旦记“错”，就一错再错。

建立统一认证管理系统利于用户体验5G效能

解决上述问题的一个很好的方法是：

在5G网络的接入口建设一套统一认证管理系统，用来替代原有的分散式认证流程。在5G网络的接入环节实现统一认证，即可将各应用从统一认证管理系统获得统一的用户身份（电子身份），避免各自维护和管理用户身份。

5G运营商从网络接口处开始部署统一进行网络和业务认证系统，以达到进行一次网络认证便可直接访问和使用多种业务的效果。运营商对接入5G的用户电子身份统一认证能力的建设，不仅可以方便用户，还可以作为一种增值业务提供给垂直行业，帮助其快速部署业务。运营商负责用户设备入网时电子身份的认证和管理，垂直行业对用户进行授权范围的认证和管理，并实时同步数据确认信息，形成统一认证目录日志，以简化用户频繁登录同一应用的重复认证，同时避免用户同一时段切换多个应用的反复验证。

建立统一认证管理系统用于电子身份的管理，其可靠性和可操作性是可以验证的，并且在现有的相对集群的网络环境中已经得到过充分的实践。作为5G用户，如果可以一次入网验证即可在多个应用系统之间灵活切换，那么才能更加充分体验5G强大的效能。因此，5G时代，对终端接入与应用方面的网络身份的统一认证管理技术演进是入网认证管理的必经之路。CW

世界各国竞相发展5G网络 5G专网受青睐

因为5G使用频率很高，传输距离受限，同时信号又容易被障碍物阻挡，因此大面积覆盖难度较大，而工厂、企业、学校、机关、城区又是非常需要5G的地方，在这种范围不大的地区，5G信号覆盖相对容易些，因此专用5G网络应运而生。

特约撰稿人 | 宋向东



当前全球产业链积极布局5G建设，各国运营商竞相发展5G，不过具体发展进度和发展思路各有不同。

各国竞相发展5G

美国正在积极建设公众5G网络，例如T-Mobile采用600MHz频谱，在2019年12月推出了美国第一个全国性5G网络，在网络覆盖方面，目前已在49个州和波多黎各投入运营，不久将在更多城市上线。AT&T公司7月23日宣布，其5G网络现已在全国范围内运行。这是继T-Mobile公司之后，又一个在全国部署5G网络的公司。

现在AT&T公司增加了40个支持5G的新市场。AT&T正在使用低于6GHz

(AT&T称之为5G)和毫米波(AT&T称之为“5G+”)技术部署5G，后者仅在美国部分市场提供。Verizon在2020年6月22日宣布，最近在德克萨斯州和明尼苏达州完成了动态频谱共享(DSS)试验。在实时网络环境中进行的试验表明，LTE和5G NR服务同时在低频段运行，数据会话有效完成，有望在2020年在全国范围内推出5G。据2020年7月28日媒体报道，德国电信在5G部署方面称，已提前实现了2020年覆盖德国一半人口的目标，现在计划在年底前实现5G覆盖德国2/3的人口。

日本也在大力发展5G。据日本矢野研究所2020年6月23日公布的资料，到2020财年，NTT docomo、KDDI、软银

和乐天的5G服务用户累计数量将为1185万，国内5G智能手机的出货量(基于制造商的出货量)将为1333万。

但是，作为日本第一大移动公司，NTT docomo在业绩公告中宣布，截至2020年8月1日，其5G用户的数量仅为24万，可见日本5G用户发展不尽如人意。总务省分配给各移动公司的5G频段为3.7GHz频段、4.5GHz频段和28GHz频段，信号传输距离不远，需要建设更多的基站。

为解决这个难题，总务省于2020年6月宣布了一项新目标，即到2020财年底，将移动运营商建设的5G基站数量增加到21万个以上，是最初计划的3倍。实现这个方法就是全面采用DSS技术，如果将现有4G中使用的频段转换为5G共享，可以使移动公司很容易获得5G基站，则可以立即扩展5G区域。日本政府为了扭转5G落后局面，把DSS技术当作救命稻草，想用DSS快速提高5G全国覆盖率，以便扭转落后局面。这种做法效果如何，还得经过实践检验。

专用5G网络受青睐

除建设公众5G网络外，又出现了本地5G、私有5G，这都可以称为专用5G网络。因为5G使用频率很高，传输距离受限，同时信号又容易被障碍物阻挡，因此大面积覆盖难度较大，而工厂、企业、学校、机关、城区又是非常需要5G的地方，在这种范围不大的地区，5G信号覆盖相对容易些，因此专用5G网络应运而生。

美国研究公司Harbor Research预测,到2028年,本地5G将使IoT(物联网)市场规模达到3560亿美元。本地5G与私有5G从技术上来看并没有太大区别,本地5G所用频率由承担方负责申请,5G设施由承担方采购,网络建设、运营、使用和维护,也由承担方负责。而私有5G,网络设备采购、建设、运营和维护都由移动公司负责,并以租赁方式交工厂等单位使用。由于私有5G是工厂专用的网络,是服务可视的定制化专属网络,数据不会通过公共5G网络传递,因此不存在诸如通信拥塞之类的外部因素,并且很容易确保安全性。还有,移动行业企业可以通过网络切片技术为工厂提供定制的核心网络。

现在业界已经形成这样的共识,即“4G改变生活,5G改变社会”“5G的80%将用在工业互联网领域”。显而易见,5G的应用场景应该主要是工业。虽然从5G商用以来,5G应用仍以试验居多,主要面向个人用户,但是最近欧洲情况发生了变化。

美国汽车巨头福特汽车2020年6月25日宣布,与沃达丰签订合同,在英国的埃塞克斯电动汽车电池工厂引入私有5G网络。根据两家公司的联合声明,该项目是英国政府支持的6500万英镑5G投资计划的一部分。福特工厂的私有5G网络将取代现有的Wi-Fi网络,以加速电动汽车零件的生产。

近几年来,德国工厂中使用的无线网络主要是Wi-Fi网络,因为它传输数据量大,而且不用通信费,因此得到广泛应用,但它的信号不稳,同时安全性也差,因此在关键部位使用,让人担心。后来德国工厂引入专用LTE解决了人们的担忧,但随着智能制造业的发展,LTE与5G相比难以满足工厂对带宽、时延、速率的要求,这时专用5G就派上用场了。

德国制造业无线网络应用可以说是从私有LTE到本地5G不断发展的过程。工厂自动化正在进行中,需要拥有实时无线控制的机械臂和自行式机器人,目的是提高生产率并确保质量。为了实现这些目标,正在逐步引入专用LTE,但是根据工厂的规模和生产过程的复杂性,从已有的经验看,LTE还不足以支持它,因此专用5G就是必选项。此外,从制造过程中获得的各种数据会通过私有5G网部署在边缘终端或云上,实时收集并由AI(人工智能)进行处理,因此自动化很容易。在本地5G方面,德国一些工厂、企业等单位已获得5G频段使用授权,这对提升德国智能制造业的能力将起到重要作用。

日本同样是制造业强国,为了促进工业向智能制造发展,日本对专用5G的发展也极其重视,日本总务省制定出频率规划,对专用5G划出专用频段。日本信息通信委员会“本地5G研究工作组”,也在研究“根据本地需求使用5G构建相对较小范围的通信系统”的“本地5G”。日本总务省制定了5G频率规划,并规定了本地5G的使用频率。

日本的企业和移动公司也开始重视专用5G,例如,近日,丰田生产工程公司选择诺基亚在其制造设计中心安装了工业级专用5G网络。2020年5月20日,软银公司宣布将从2022年开始提供“私有5G”服务,利用分配给软银的5G频段,并在限定的区域(如本地)对需要使用5G网络的企业提供5G网络服务,同时负责网络的建设和运营。

软银着手在全国范围内建设公众5G网络的同时,为何又要提供私有5G之类的网络服务?这是因为软银公司分配到的5G频率非常高,并且因受到了日本国内卫星通信的干扰,设置基站难度很大,并且很难扩展覆盖区域。软银使用分配的5G频段在5年内5G部署率仅为64%,远

低于NTT docomo或KDDI。因此软银就表现出对私有5G非常大的兴趣。如果将5G频段用于不受卫星通信影响的特定场所的建筑物中,则可以轻松解决上面说的许多问题。

因此,通过为企业提供限定位置的5G网络,可以有效地将5G频段用于商业服务,并争取优质客户。由于软银的5G网络将在2021年下半年运营,因此私有5G的提供时间大约在2022年左右。由于软银的私有5G可以在全国范围内使用,这可以通过与公众5G连接,在私有5G内部和外部进行数据连接和计费,实现服务的多样性。当然,提供私有5G也面临挑战,软银是否会为私有5G分配专用频率尚未可知,如果分配了专用频率,则公众5G可以使用的频率范围将相应减少,因此,人们担心这会影响到5G容量,如果使用相同的频率,则可能会受到相邻5G基站的干扰。

DSS技术引争议

DSS技术作为5G网络的补充和辅助,不失为一个不错的选择,它存在不少优势,但拿它做为5G网络的支撑技术,在全球引起不少争论,支持的有,质疑的也不少。

对于DSS技术,美国和日本各大移动运营商态度截然不同。有的运营商基于5G频率缺乏问题,对部署DSS态度非常积极,已列入工程计划,这方面以日本的软银公司与美国的Verizon、AT&T公司为代表。有些公司态度比较谨慎,虽然已准备工程安排,但还是有些担心,例如KDDI公司。

此外,以NTT docomo和美国的T-Mobile为代表,因为其5G频率资源没有问题,因此对DSS技术没有计划安排。NTT docomo认为有DSS技术支持的5G,在提供的带宽和速率方面达不到真正的5G指标,所以它不是真5G,而是伪5G。📡

消息即服务

建优质5G网加持5G消息应用

5G 消息是运营商对基础通信能力的重新赋能，运营商通过云技术这项新技术盘活现有资源，赋能现有短信平台，挖掘出现有短信平台新的应用价值，探讨建立一个更加综合、全面的短信提供方案。

湖南省邮电规划设计院有限公司 | 包琅允 鲁晓霞 任亚军

2020年3月19日，工业和信息化部发布的《2020年1—2月通信业经济运行情况》显示，1—2月，全国移动短信业务量同比增长37.1%，增速同比提高19.8%；移动短信业务收入完成57.6亿元，同比下降3.3%，移动短信业务量快速增长，而收入同比下降。移动短信业务量和收入同比增长情况如图1所示。

这说明，在移动互联网时代，传统运营商之间以及互联网业界之间竞争激烈，传统运营商正在出现管道化的趋势，利润空间不断被挤压，运营商短信业务逐渐被踢出ToC市场，而在ToB市场大展身手。

5G消息应运而生

传统短信业务的发展历经SMS、EMS、MMS三个阶段，由于功能简单，体验受限，已经无法满足用户多样化的需求。对此，传统短信业务需要升级到5G消息业务。5G消息业务实质是一种RCS业务，RCS即融合通信，是IP业务和传统



图1 移动短信业务量和收入同比增长情况

电信业务的融合，基于GSMA RCS UP标准构建，提供文本、语音、图片、视频、动画、表情、位置等多种媒体形式。

表1 短信业务的四个发展阶段

阶段	SMS	EMS	MMS	5G消息
媒体类型	文本	文本	文本	文本
		简单图片	静态图像	图片共享
		铃声	视频片段	即时聊天
			音频片段	文件传输
消息大小	140B	34170B	动画	物流查询
				车票预定
				位置服务
				不受限

5G消息基于GSMA RCS UP v2.4标准，架设MaaP能力增强平台，可实现多媒体化和轻量化，用户在消息窗口内就能完成服务搜索、发现、交互、支付等一站式业务体验，带来全新的人机交互模式。

5G消息在保持原有通信习惯，充分继承电信业务的号码体系、实名制、安全性、互联互通和电信级服务质量的基础上，以终端原生方式升级短信服务。5G

消息业务无缝与传统短信融合，并利用云计算、大数据等能力，满足用户丰富的信息沟通需求和多样化服务需求。

2020年是5G大规模商用年，随着国内4G网络成熟覆盖，5G网络逐步铺开建设以及IMS在移动核心网的部署应用，短信作为运营商基础业务之一，使得5G消息的推出具备了良好时机，为运营商、行业客户和相关产业界带来新的战略机遇。

5G消息的系统架构

5G技术将开辟许多新的应用领域，并且将其他网络融入其中，为用户带来更为丰富的体验，5G接入网络的终端类型

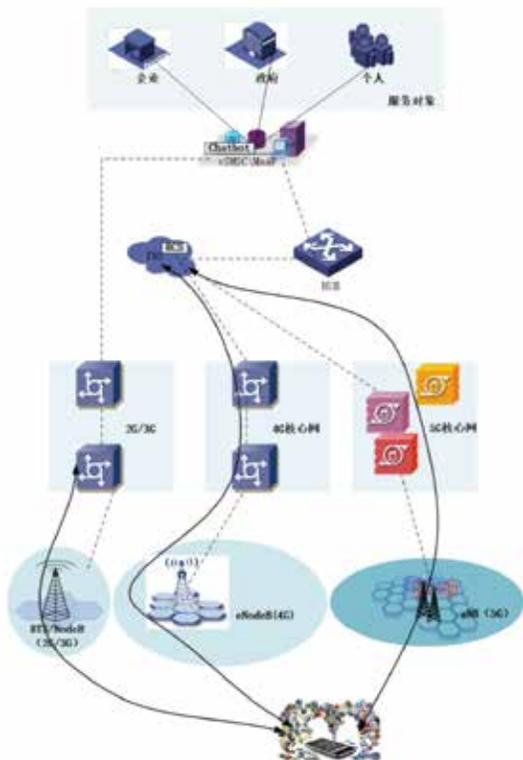


图2 5G消息系统拓扑图

也变得多元化，不仅包括传统人网终端，还包括了各类物网终端。随着5G SA组网业务能力的渐趋成熟，5G独立组网可以根据应用场景提供定制化服务，从而满足各类行业用户的使用需求。因此为了能给众多终端提供5G消息业务，需要探讨在5G SA组网下，提供一种5G消息业务解决方案的网络架构和平台设计，其对应组网拓扑如图2所示。

5G SA的发展过程势必是一个长期过程，IMS网络依然会在5G时代发挥着重要的作用，并且随着IMS在移动核心网的部署应用，它能够很好地实现在5G网络下对短信业务的支持，并对短信业务进行强化，升级为5G消息业务。考虑企业和用户需求、用户体验、网络运营维护成本、网络发展趋势和成熟度等因素，方案设计如下。

5G网络不可达地区或者5G消息接收方不是5G用户，5G消息则通过短信通道下发该消息，若5G消息中包含多媒体

内容，在回落为短信时附带提供相应多媒体内容的URL地址，移动终端收到短信后点击该链接即可通过移动互联网访问该多媒体内容，从而实现不同网络下的5G消息业务协同，保障个人用户之间、行业客户与个人用户之间消息投递的可达性。

根据上述方案设计，考虑5G建设成熟度，架构设计分别为初期的5G-SMS over IP覆盖方案和成熟期的5G-SMS over NAS覆盖方案。

5G-SMS over IP覆盖方案

该方案利用IMS网络中的IP-SM-GW提供5G消息业务，UPF处理5G消息报文的接收、解包、处理、转发。IP-SM-GW网元主要负责：

- (1) 将vSMSC/MaaP接入5G网络，为5G人网终端提供5G消息；
- (2) 提供2G/3G/4G与5G消息之间的互通功能；
- (3) 提供5G消息和短信之间的互转功能。

而原有2G/3G/4G移动终端收发短信机制不做调整。这种架构设计对网络改造小，充分利用4G时代部署的IP-SM-GW，适合5G网络建设初期，能够为5G移动终端提供5G消息业务，架构如图3所示。

5G-SMS over NAS覆盖方案

5G将给个人生活和社会经济发展带来极大改变，5G消息在个人用户与个人用户之间、企业用户与个人用户之间的人网消息交互，以及物网之间的消息交互等不同应用场景落地，该方案能够同时为物网终端和人网终端提供5G消息业务，适用于5G网络覆盖成熟期，架构如图4所示。

- (1) 在5G-SMS over NAS方案中，需要在5G核心网中新增部署SMSF

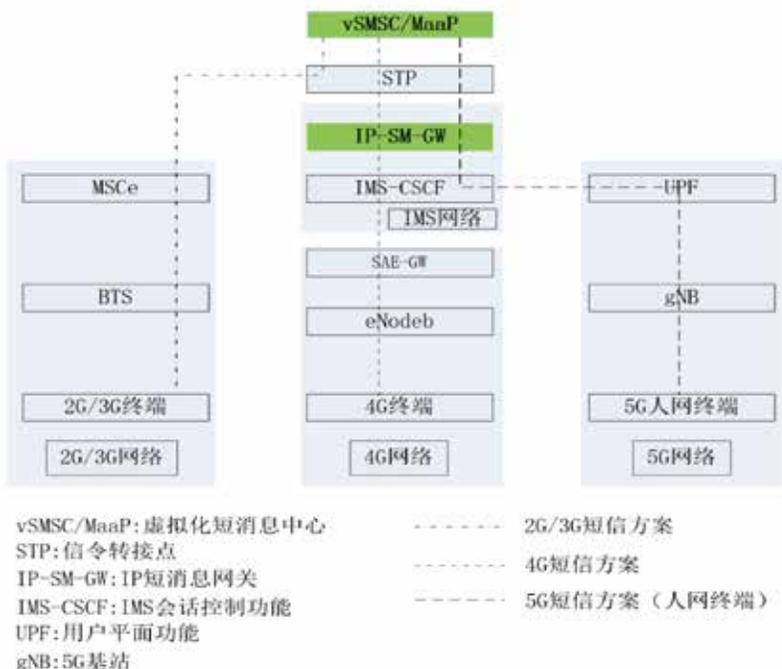


图3 5G-SMS over IP覆盖方案示意图

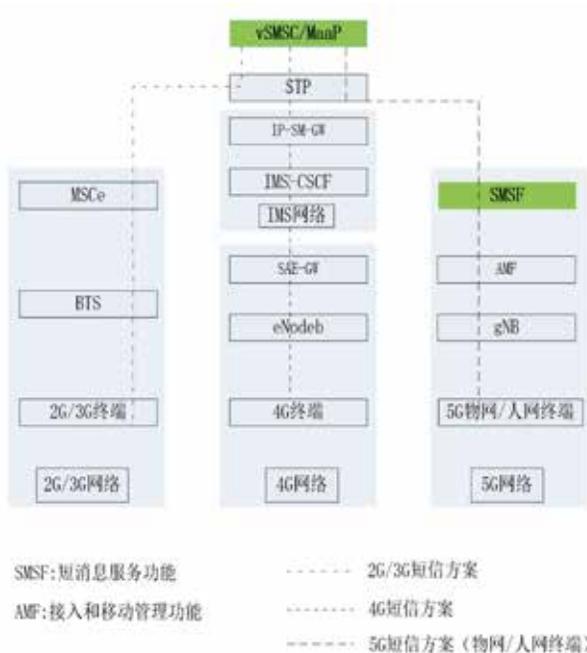


图4 5G-SMS over NAS覆盖方案示意图

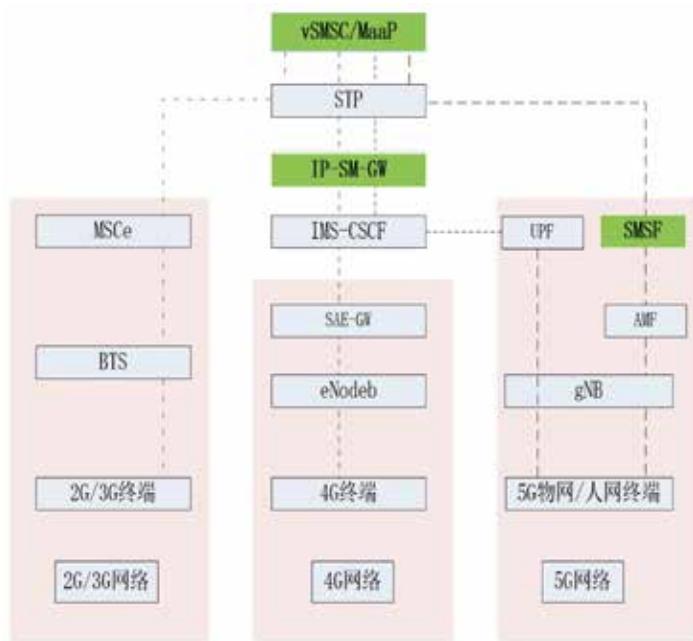


图5 两种覆盖方案总体示意图

网元, SMSF网元提供5G消息的功能处理, 包括短信注册、中继、缓存、路由等处理, 负责核查用户是否具备收发5G消息业务能力, 负责将vSMSC/MaaP接入5G网络, 为5G物网终端和人网终端提供5G消息业务, 同时负责协议转换, 实现5G消息与其他消息互通。

(2) 启用新的应用层协议NAS (non-access-stratum), NAS非接入层是终端和AMF之间的控制面最高层,

AMF负责5G用户移动性和接入管理, 终结AM层NAS信令, 中继SM层NAS信令, 进行注册管理、连接管理、可达性管理、以及非3GPP接入。

上述两种架构设计可使得vSMSC/MaaP同时支持不同网络下的5G消息业务, 可以根据5G网络覆盖情况、移动终端类型应用以及短信业务需求, 灵活采用, 两种架构设计的总体方案如图5所示。

表2 短信中心需云化改造设备

短信平台云化改造设备	虚拟机软件	系统软件
调度中心服务器	VMWare	Linux
信令设备	VMWare	Linux
历史数据库 (新增)	VMWare	Linux Oracle 12c
报表专家系统 (含数据库)	VMWare	Linux Oracle 12c
网管 (含数据库)	VMWare	Linux Oracle 12c
MTServer	VMWare	Linux
告警服务器 (含数据库)	VMWare	Linux Oracle 12c
话单服务器	VMWare	Linux
ServiceProxy模块	VMWare	Linux
CCM/Userproxy (含数据库)	VMWare	Linux Oracle 12c

5G消息的平台设计

为了加快5G消息业务及相关新业务上线速度、提升硬件资源利用率、方便网络维护、降低经营成本、降低厂家之间对接繁琐程度、提高业务应用灵活度, 结合当前云计算技术和业务部署形态, 采取虚拟化技术对现有短信平台进行改造, 升级为MaaP能力增强开放平台, 部署Chatbot聊天机器人, 开放API接口, 通过统一的Chatbot接口向企业提供服务, API接口面向5G消息业务设计, 保证API设计的易用和合理, 在终端版本升级后可以通过扩展的形式完成不同版本终端的兼容和共存处理。平台部署考虑以下设计思路。

(1) 对短信中心现有的信令设备、历史数据库、调度中心服务器、报表系统、网管 (含数据库)、MTServer、告警服务器、话单服务器、ServiceProxy模块、CCM/Userproxy (含数据库) 使用虚拟化 (常用VMWare) 技术, 基于x86等通用硬件实现业务功能节点的软件

表3 云化后设备虚拟存储设计

设备	硬件容量 (GB)	设计容量 (GB)	RAID模式
调度中心/UserProxy	5400	3780	10
CCM/历史数据库	400	280	5
Chatbot报表	11000	7700	5
虚拟机系统盘 (G)	3600	2520	10
MaaP网管	1300	910	10
合计	21700	15190	-

说明: 设计容量=硬件容量×70%。

化,使用Openstack这种虚拟化软件管理平台融合提供虚拟资源,在此基础上进行原有平台的MaaP增强改造,相关云化设备见表2。

虚拟化之后,通过FC SAN访问集中存储,其中调度中心服务器、虚拟机配置服务器和网管数据的存储采用RAID10模式,报表、历史数据库、计费的存储采用RAID5模式。Chatbot报表支持终端对Chatbot目录和Chatbot详情的查询。虚拟化过程中配套的操作系统、数据库管理软件和双机软件应满足上层5G消息业务和底层虚拟化资源调试配合的适用性和方便性,建议采用Linux操作系统、Oracle 11gR2及后续升级版本数据库管理软件和HACS双机应用配置。

设计大容量5G消息业务缓存采用内存数据库,硬盘I/O和数据库读写操作应同步配套设计,保障短信时效性。设计按照150000条MO(移动终端发起)/秒业务处理要求,支持1000万条消息缓存能力,相关设备能力设计见表3。

需要注意的是,信令设备是短信系统的核心部件,业务调度下发均需要通过该设备,虚拟化之后,设备之间东西向流量将加大,在进行设计时因根据业务容量和现网环境,保证信令设备与短信调度服务器之间网络带宽和时延,设计参数:带宽≥50Mbit/s,网络时延≤10ms。

(2)云化后,在短信平台上增加

RCSService.apk和RCSService.ipa,改造短信中心的数据库,升级整个系统实现MaaP增强平台,或者考虑不修改系统短信数据库源码,RCSService不处理任何数据库操作,添加service.apk和service.ipa,再根据GSMA RCS UP v2.4标准改造和提供新的短信应用即可完成。这两种改造方法均能在短信平台原生系统云化后进行适配,支持市场上主流的Android和iOS系统,适配基于Android和iOS系统的IPv6网络接入,升级改造后的MaaP增强短信平台将支持一对一信息,群聊消息、MaaP消息。

(3)升级改造后的MaaP增强短信平台,通过平台网管数据库和告警实时转发接口,给上级网管提供所需的性能、配置和告警数据,支持将终端上报的行业客户垃圾信息进行屏蔽处理。利用大数据技术,基于机器学习模型从头开始生成Chatbot训练响应,或者使用一些启发式方式从预订的数据库中选择一些进行Chatbot训练响应,通过数百万个大数据例子来设计一个生成模型,设计Chatbot基于用户的输入信息和上下文信息识别出一个意图,从候选库中选出一个最佳的回答,候选数据库依据候选响应生成器列表,使用不同的算法,调用多个外部的API,包括允许候选响应生成器请求人工客服响应帮助处理响应生成。

业务部署考虑以下设计思路。

(1)根据终端普及程度和网络发展趋势,支持面向4G和5G网络终端提供5G消息业务。

(2)不再单独部署APP应用,提供通过手机的短信、电话、联系人等这些原生应用支持5G消息业务,不改变用户使用习惯,降低用户使用门槛,同时节省宣传成本。

(3)支持5G消息业务直接绑定手机号码,不再要求用户重新注册账号,解决身份认证问题,降低用户使用业务的复杂度。为平台行业客户开展5G消息业务提供便捷性,用户无需在每个商户单独注册账号,解决平台数据孤岛问题。

(4)利用手机原生通讯录,支持用户无需重新添加好友即刻就能建立社交朋友圈。

结束语

5G消息不仅是一场技术革命更蕴含千亿级市场,目前全球已有88家运营商实现RCS商用,全球月活用户数达4.03亿,到2021年,全球RCS业务信息传送市场规模将超过740亿美元。

5G消息是运营商对基础通信能力的重新赋能,运营商通过云技术这项新技术盘活现有资源,赋能现有短信平台,挖掘出现有短信平台新的应用价值,探讨建立一个更加综合、全面的短信提供方案。改造后的短信平台除了提供原始短信之外,新增提供5G消息新业务包括5G富媒体消息、富媒体商业消息、物联网消息等,为行业客户和相关产业带来新的战略价值和业务增长点,助力运营商重塑生态价值链,是对5G时代构建万物互联以及行业应用间的消息大连接的可行的积极探讨,以期满足全方位信息通信需求,达到提质增效、增强竞争力的目的。📡

5G SA组网 互操作策略应用研究

随着 5G SA 网络商用的时间越来越近，研究 4G/5G 无线网络互操作策略应用是非常有必要的。

中国移动通信集团浙江有限公司杭州分公司 | 王飞 陈国军 周赵杰

在5G网络部署的不同时期，3GPP给出了多种不同的部署方式，根据控制面锚点的不同可以分为NSA (Non-Standalone) 和SA (Standalone) 两种组网方式。NSA组网支持通过双连接 (Dual Connectivity) 的方式接入不同制式的网络，如EN-DC (EUTRA-NR Dual Connectivity)，终端可以通过4G、5G网络双连接技术实现5G网络应用；采用SA组网时，终端可以通过5G RAN和5GC完成5G业务体验。

对于国内运营商来说，目前4G网络已经具备非常优异的覆盖条件，而5G网络由于投资成本高且商业模式未明确，其商业部署将会在4G网络基础上长期升级替换，所以在5G网络覆盖不全面的情况下保证用户业务连续性的最佳选择就是以现有4G网络来补充5G网络覆盖的不足，这也是5G SA组网要重点研究的互操作课题。

由于3GPP R15版本只定义了5G与4G网络互操作接口，本文主要基于R15协议讨论5G SA组网的互操作方案，并根据不同场景制定4G/5G互操作部署策略。

4G与5G融合组网架构

为了快速推广5G SA组网，3GPP在R15协议中提出了5G与4G核心网网元的融合部署架构，如HSS+UDM、

PCRF+PCF、PGW-C+SMF以及PGW-U+UPF等4G/5G核心网元的融合 (见图1)。该部署架构意味着业务、数据、网络一体化融合演进，而从当前4G网络逐步演进到5G网络的过程来看，用户签约数据的融合、用户业务数据的融合以及用户业务的连续性都是4G和5G网络融合过程中要优先考虑的因素。图1中N26接口是MME和AMF之间的接口，可选配置，5G与4G之间的互操作策略要结合N26接口是否配置来制定不同方案。

核心网侧PGW-C+SMF、PGW-U+UPF等网元的融合部署支持用户在5G和4G网络切换过程中的业务连续性，

用户面网元的融合部署对接入网的制式是不敏感的，切换过程中不需要变更用户面锚点，节省了业务处理时延及资源。如果核心网侧不采用协议要求的融合组网，用户在5G与4G网络切换过程中用户面锚点要变更，可能涉及IP地址和用户面链路的变更，用户业务感知会受到影响，并且网络侧需要更多资源处理切换流程，增加了核心网的处理负荷，由此可见跨系统的网元融合部署将是运营商的选择方向。

5G SA组网互操作策略探索

在网络互通方面，MME和AMF之间的N26接口是否配置，会影响到4G/5G互操作的处理流程。当网络部署了N26接口，该接口可以支持4G/5G互操作过程中源网络和目标网络之间传递上下文信息和移动性管理信息，此时终端仅需支持单注册模式，网络侧保持一种可用的移动性管理状态，即可保证用户业务的连续性。

当网络未部署N26接口，网络会使用HSS+UDM存储的终端签约信息及相关的PGW-C+SMF、APN/DNN信息，数据库的融合策略可以保障用户IP等信息的连续性，无N26接口时，单注册终端从

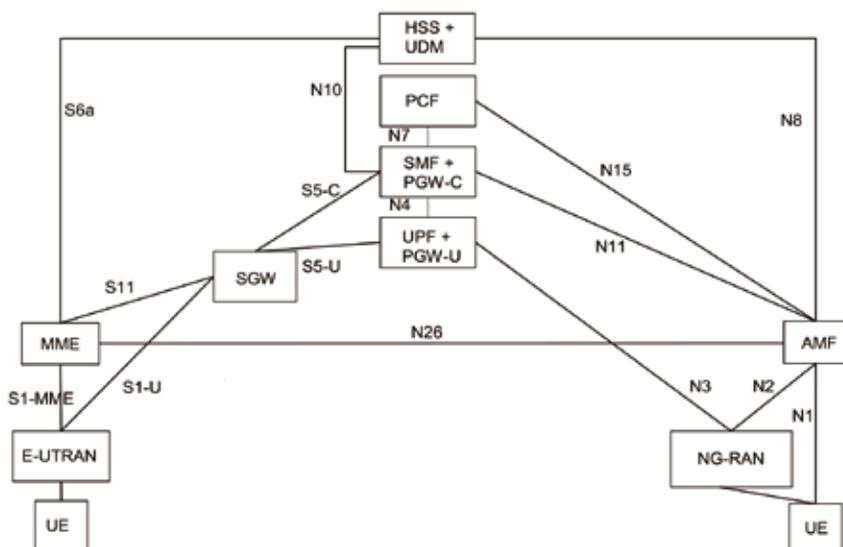


图1 4G/5G互操作系统架构



图2 4G和5G空闲态互操作策略

5GS移动到EPS系统时需要增加EPS侧的attach过程。

5G SA组网空闲态互操作策略是基于重选优先级的差异实现不同层次网络的驻留，为了实现5G UE尽可能多地在5G网络驻留，在配置重选优先级时需遵循NR重选优先级>LTE重选优先级，当终端移出5G覆盖区，UE将由高优先级(NR)重选到低优先级(LTE)，需满足NR小区电平低于服务门限且目标小区高于低优先级重选门限，才能重选到LTE小区；而当UE移动到5G覆盖区时，UE将由低优先级(LTE)重选到高优先级

(NR)，此时根据重选策略，只需满足目标小区高于高优先级重选门限即可将UE重选到NR小区。具体策略见图2。

由于5G的SIB5(承载5G→4G重选信息的系统消息)消息中最多携带8个4G频点，D频段+E频段+FDD900可以组成连续覆盖，因此配置4G锚点频点+D频段+E频段+FDD900，重选优先级按照5G>4G锚点频点>其他覆盖频点。为防止乒乓重选，空闲态参数配置需遵循：NR_Serverlow(服务频点低优先级重选门限，5G侧配置)<NR_High(异系统高优先级重选门限，4G侧配置)，为了避免SA终端从NR重选到LTE后又

快速重选回NR，设置NR_High> NR_Serverlow+4dB，空闲态各频点的优先级配置见表1，空闲态参数配置见表2。测试验证结果见表3。

3个典型场景配置试验参数后，5G时长驻留比有所提升，乒乓重选几率降低。

5G SA组网连接态互操作策略

5G建网初期，网络覆盖范围不如4G，当5G终端移动到覆盖边缘时，配置基于覆盖的切换或重定向将5G终端迁移到4G网络，保证终端在5G网络弱覆盖时的业务连续性；当终端移动到有5G网络覆盖的地方，配置基于覆盖(部分厂家可以实现基于业务切换)的切换或重定向将终端从4G网络迁移到5G网络，策略上倾向于将支持5G的终端快速迁移到5G网络。

4G/5G互操作设计原则：5G体验优于4G，则优先驻留在5G；极边缘用户才转移到4G，此时满足4G体验优于5G；在4G始终尝试转移5G，只要5G体验优于4G，则实施迁移。根据4G MR采样数据及5G实际测试数据，分析4G/5G互操作参数门限设计的合理性。由图3可知，LTE在95%覆盖区域RSRP大于-104dBm，作为5G异系统B1门限，此时D频段的下行拉网速率为25Mbit/s，5G该速率时对应的RSRP为-123dBm，作为5G侧的4G异系统A2起测门限，A1停止测量门限建议设置成-117dBm(此时NR下行吞吐率始终好于LTE)。

基于大量数据的统计结论，本文给出了5G→4G的A1/A2/B1的门限配置值，其他门限则根据下文确定。

5G_A2(5G侧配置)<5G_B1(4G侧配置)，防止SA终端从4G切换到5G后又快速切换回4G，建议5G_B1>5G_A2+3dB；4G_B1(5G侧配置)>4G_A2(4G侧配置)，防止SA终端从5G切换到4G后又快速切换回5G，建议4G_

表1 5G空闲态各频点的优先级配置

制式	频段	4G→5G重选优先级	5G→4G重选优先级(NSA&SA)
5G	N41	7.2	6
4G	Band40	维持现网	3
	Band41	维持现网	3
	Band3	维持现网	5
	Band39	维持现网	4
	Band8	维持现网	3

注：重选优先级表示服务频点的小区重选绝对优先级，0表示最低优先级，7表示最高优先级，NR的服务频点优先级可以在优先级7基础上增加小数，以实现NR频点的优先驻留。

表2 空闲态参数配置

移动方向	参数名称	门限
5G到4G	起测门限	-118dBm
	5G→4G重选门限(5G侧)	-120dBm
	5G→4G重选门限(4G侧)	-86dBm/-92dBm/-98dBm
4G到5G	4G→5G重选门限	-116dBm

表3 测试验证结果

场景	5G时长驻留比		5G重选次数		重选时延(ms)		乒乓重选次数	
	现网参数	试验参数	现网参数	试验参数	现网参数	试验参数	现网参数	试验参数
商业热点区域	94.91%	95.03%	246	218	29.1	28.9	5	3
居民区	95.23%	96.24%	189	166	28.7	28.8	4	3
机场高速	94.95%	95.31%	76	64	29.0	29.6	3	1

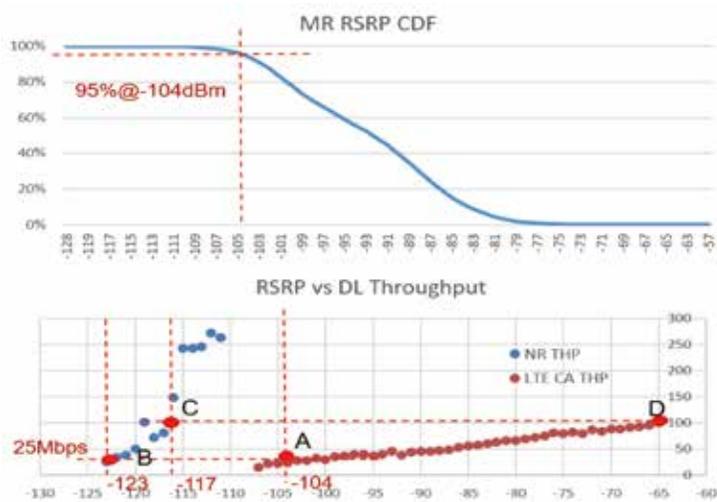


图3 互操作参数门限

B1>4G_A2+3dB。连接态4G/5G互操作参数门限见表4。

4G/5G连接态互操作门限的配置是SA组网互操作策略应用研究的重要一环，根据前文的论述，选取杭州市区3个典型场景验证参数的合理性，从5G时长驻留比、5G MAC层下行吞吐量等指标（见表5）来看，本文建议的互操作参数配置策略确实可以提升用户在5G网络的体验感知。

3GPP R15协议已经为5G提供了语音解决方案：VoNR和EPS FallBack。5G建网初期，网络覆盖不连续，语音业务建议采用EPS FallBack来实现，终端驻留在5G网络，检测到语音业务建立，通过5G到4G的互操作将语音业务回落到4G网络由VoLTE来承载语音服务。EPS FallBack的回落方式需要根据核心网是否配置N26接口来确定是采用切换还是重定向，如果核心网配置N26接口，则推荐采用5G到4G异系统切换实现语音回落，而当核心网未配置N26接口时，推荐采用5G到4G异系统重定向实现语音回落。

本文对EPS FallBack语音服务进行了业务测试验证，评估了空闲态、连接态场景下盲重定向、重定向、切换3种回

落方式的时延及成功率，具体见表6测试数据，基于切换的EPS FallBack在时延及稳定性方面都比重定向更有优势，推荐网络部署时优先采用基于切换的EPS FallBack。

表4 连接态4G/5G互操作参数门限

移动方向	参数名称	参数门限 (商业热点/居民区/机场高速)
5G到4G	5G异系统A1门限	-120dBm/-117dBm/-114dBm
	5G异系统A2门限	-123dBm/-120 dBm/-117 dBm
	5G异系统B1门限	-84dBm/-90dBm/-97dBm
	5G异系统盲A2门限	-126dBm/-126dBm/-126dBm
	5G异系统B2门限1	-123dBm/-123dBm/-123dBm
4G到5G	4G异系统A2门限	-88dBm/-94dBm/-101dBm
	4G异系统A1门限	-86dBm/-92dBm/-99dBm
	4G异系统B1门限	-120dBm/-117 dBm/-114dBm

表5 三个典型场景参数验证结果

场景	5G时长驻留比		5G覆盖率		5G MAC层下行吞吐量(Mbit/s)		5G掉线率	
	现网参数	试验参数	现网参数	试验参数	现网参数	试验参数	现网参数	试验参数
商业热点区域	95.21%	98.03%	97.92%	97.91%	794	816	0.42%	0.44%
居民区	93.93%	96.64%	96.93%	96.86%	685	699	0.38%	0.41%
机场高速	95.03%	97.81%	97.42%	97.45%	649	661	0.83%	0.82%

表6 EPS FB时延定点和拉网测试结果

	EPS FallBack	空闲态 (ms)	连接态 (ms)	成功率
定点测试	盲重定向	3790	3100	100%
	重定向	5840	4520	100%
	切换	4600	3400	100%
拉网测试	盲重定向	4070	3540	97.5%
	重定向	6120	5340	98%
	切换	4870	3530	99%

为了提升终端的5G网络驻留率，终端在完成EPS FallBack语音业务后，建议采用Fast Return的方式返回5G网络，如果网络或终端不支持Fast Return，终端在4G侧做完语音业务后会进入空闲态，再通过4G到5G的重选功能进入5G小区。4G到5G异系统重选流程带来的时延会比Fast Return要长，所以推荐网络侧打开Fast Return的配置。

结束语

随着5G SA网络商用的时间越来越临近，研究4G/5G无线网络互操作策略应用是有必要的，本文根据3GPP规范要求及4G/5G现网采集的大量数据，重点分析了4G/5G空闲态、连接态互操作参数的部署策略，并分析了多种互操作策略实现的语音业务性能，给出了5G SA组网时的4G/5G互操作参数配置建议。📡

流量激增

人工智能网络监控助运营商提升运维能力

网络流量监控的核心问题是对网络流量的精确预测，预测让“被动应对”转变为“主动选择”应对策略，预测问题是目前人工智能较为成熟的一个应用方向。

联通（广东）产业互联网有限公司 | 罗晓良 蒋靳



互联网尤其是4G时代的移动互联网近几年迅速普及大众，中国基本进入人联网时代，同时也带来了网络流量的激增，并且由于通信业的充分竞争，服务定制化、套餐多样化、定向流量、不限量套餐等新业务开始大规模运营，这种大流量、多样化、定制化的流量服务给网络管理带来了很大压力。

传统网络监控存瓶颈

不论是从安全性还是服务优化的角

度考虑，网络监控都是运营商必须重点部署的一环，网络监控如果出了问题，给用户最直接的感受就是服务质量下降，从而降低民众对运营商的好感。

传统监控方式有两种：一是给指标M1设置一个水位线，当M1低于（或高于）水位，触发报警；二是给指标M1设置同比、环比波动幅度，比如同比波动20%、环比波动10%触发报警。

以上两种方式对于大流量的监控效果不理想，这种静态阈值长期来看没有适应变化的能力，需要人工维护，而且报警

准确性也依赖于同比、环比数据的稳定性。在线路非常多的情况下，人工维护将非常困难。

随着软硬件的发展，机器算力大幅提高，人工智能的应用得以实现。让系统具备自动适应变化的能力，能够预测网络流量，根据网络流量作为阈值主要参考，自动调整阈值水位，并且对网络故障进行定位，成为了网络监控领域的关键问题。利用人工智能实现自适应的智能网络是当前运营商可以落地且直接受益的人工智能运用方向。

基于人工智能的智能网络监控

网络流量监控的核心问题是对网络流量的精确预测，预测让“被动应对”转变为“主动选择”应对策略，预测问题是目前人工智能较为成熟的一个应用方向。

网络流量预测方法

预测模型是流量预测的关键，按建模方法一般把预测模型分为两类。

● 基于线性时间序列建模的预测。该建模方法结构简单、运算快，可用于短期预测；但简化了实际流量的假设条件，模型中流量随时间序列呈平滑变化，未考虑流量的波动性等非线性变化。典型模型有AR、ARMA、ARIMA、FARIMA等。

● 基于人工智能的网络流量预测。网络流量不是平稳变化，而是存在很大的波动性，因此接近真实情况的模型必定是非线性的，融合多种理论的人工智能流量

预测,相比于线性时间序列,精度大幅提升。其中,神经网络算法以其自学习、非线性逼近性强,是当前广泛使用的网络流量预测算法。

人工智能网络重构

人工智能虽然是互联网科技公司推动并处于领先地位,但对于通信运营商而言,人工智能带来的更多是机遇。运营商拥有多年的数据积累,形成了超大规模的数据,这些数据更多时候没有为运营商带来很大的价值,人工智能让数据变现成为可能,海量数据成为了宝贵的资源。在产业互联网领域,运营商先天具有构建数据壁垒的能力,具有数据先发优势。

当前,运营商积极进入ICT产业链,在发展创新业务转型升级的同时,也让网络运维变得更加复杂,依靠人力支撑迅猛发展的网络已越来越不可行。使用人工智能来重构通信网络,通过网络智能化来提升运维效率,保证用户体验,完成智能化的升级和转型,成为运营商的必然选择。

人工智能通过在以下三个层面对网络进行重构。

● 基础设施层

按基础设施的作用,针对不同层次的硬件,提供不同的人工智能学习推理能力,例如中心数据机房最先使用人工智能,用于全局流量调度,并且具有数据集中、数据量大、易于集中训练等优势;在边缘侧提供现场级的人工智能加速器,加快设备的智能化。

● 网络和业务控制层

人工智能具有自学习自推理能力,对于网络的部署、优化、维护有更快的计算和更优的结果,按照网络层级,实现KPI、路由、网络策略的优化等以及智能优化网络的覆盖能力、高热点区域等。

● 运营和编排层

在大数据平台,运营商的OSS (Operation Support System, 运营

支撑系统)和BSS (Business Support System, 业务支撑系统)数据可基于人工智能做深度挖掘,在编排层(包括产品编排、业务编排、端到端资源编排)引入人工智能,对分析运营业务量并进行预测,由静态应对转为动态规划。

智能网络监控系统

一个完整的智能网络监控系统包含以下4个部分:人工智能流程预测模块、异常初步检测模块、疑似异常二次检测/故障初步定位模块、故障报警模块等(如图1所示)。

人工智能流量预测模块:通过人工智能算法、历史数据学习,形成流量预测能力。

异常初步检测模块:通过人工智能流量预测模块预测的实时流量和检测策略配置的策略组合成检测策略,与实时数据进行检测,初步检测出疑似异常。

疑似异常二次检测/故障初步定位模块:根据初步检测出的疑似异常,对相关的日志进行分析并且对相关的网络设备进行自动检测,根据日志分析和自动检测的结果,判定是否是故障并对故障进行初步定位。

故障报警模块:根据故障分析的结果和告警策略的配置,对告警进行过滤,发

送告警给客户。

智能网络监控系统的工作流程如下:通过人工智能的智能预测功能预测流量,通过流量差异初步判断网络是否存在故障;初步分析故障是真实故障还是误报;利用诊断型分析技术,找出产生故障的原因,及时精准地发现并解决网络问题,从而降低故障的响应和处理时间,降低运维成本,提高用户满意度。

小结

网络监控是运营商通信服务中重要的一环,网络流量监控的核心问题是对网络流量的精确预测,本文分析对比了当前的预测方法,相比于线性时间序列,基于人工智能的网络流量预测精度大幅提升;对于智能网络重构,提出在基础设施层、网络和业务控制层、运营和编排层等不同的层级选择不同的人工智能策略;在实际应用中的智能网络监控系统应由人工智能流程预测、异常初步检测、疑似异常二次检测/故障初步定位、故障报警等4个主要模块组成。搭建基于人工智能的智能网络监控在提高检测准确度、削减人工成本、提升用户感知等方面帮助运营商实现价值。^[1]

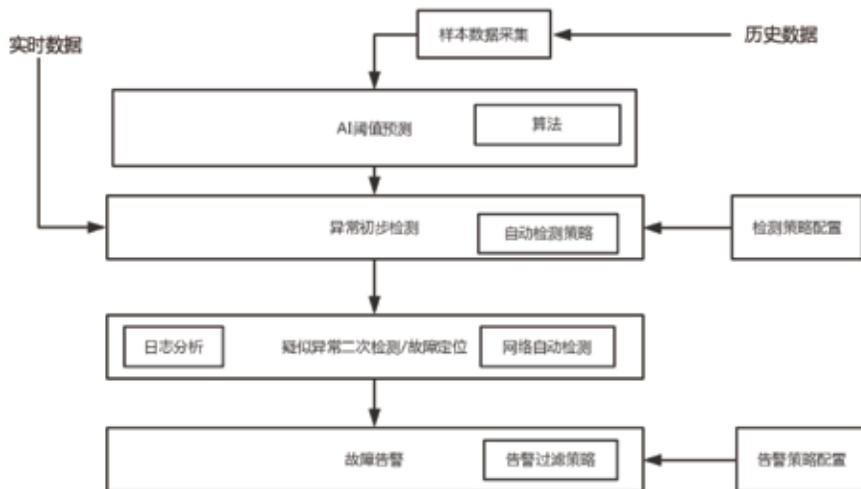


图1 智能网络监控系统架构图

提高空间使用率, 助力数字“新基建”

规划数据中心空间是一个系统工程, 需要前瞻未来, 预测不确定的变化, 做好预留和应对, 同时还应根据目前的需求, 做到各系统之间的最佳匹配, 将数据中心的资源做好监测和调配, 避免闲置浪费。

中国移动通信集团设计院有限公司 | 朱丽 赵昱 方伟 刘栋

2020年3月4日, 中共中央政治局常务委员会召开会议指出, 要加快5G网络、数据中心等新型基础设施建设(简称“新基建”)的进度, 政策的推动和需求的影响将会让数据中心产业快速发展。根据赛迪资讯的分析, 未来8年国内数据流量将实现32倍的增长, 同时考虑到服务器性能每4~5年实现8倍增长, 未来8年数据中心的机架数量将是目前的2~3倍。预计到2022年新增投资1.5万亿元, 带动相关投资3.5万亿元。

以“新基建”为契机, 加快数据中心建设, 增强在新形势下的竞争力显得尤为重要, 善用每一寸空间是提高数据中心竞争力的手段之一。数据中心空间总是不够, 这其实是有限资源和无限需求之间的矛盾, 可以通过增加空间或提高空间利用率来解决空间不够的问题。对于已经设计好的数据中心无法再增加空间, 只能通过提高空间利用率、增大密度来解决, 而部署新数据中心时, 应当在规划和设计之初就解决好空间使用效率的问题。

影响数据中心空间使用效率的六大因素

数据中心的空间使用效率简单地

是用于装机的建筑面积与数据中心总建筑面积的比值, 这个比值越低越好, 越低意味着更多的空间用于安装机架, 一般用单机架建筑面积或单千瓦建筑面积来计算和衡量。空间使用效率有平面空间和高度空间两个层面, 规划设计时需要两个层面统一考虑, 达成合理的解决方案。

数据中心空间使用效率与多个方面的因素相关, 包含服务器的选择与安装、机电方案的设置及设备的选型、保障等级及平面布局等。

机架空间分析

随着服务器越来越小型化, 在同样的机架空间内, 安装的服务器越多, 意味着单机架的功耗越大、计算能力越集约、越节省空间, 同时单机架所对应的配套用房面积也就越大, 但总体来说单机架功耗越大, 空间越节省, 单千瓦的建筑面积越小, 数据中心空间的密度越高, 空间的利用效率越好。

机架的高度决定安装服务器的数量, 可以通过提高机架的高度来提高装机密度, 从而提高机房的空间利用率。机架的高度并不是越高越好, 单纯追求机架高度会给日常的运维带来很大不便。另外, 机柜太高会导致服务器数量多、线缆

多, 对机房的布线也会带来很大的压力。综合考虑这两方面因素, 机架合理高度为2.2~2.5米。

制冷方案分析

数据中心有风冷、水冷、间接蒸发冷、液冷等多种制冷方式, 空调类型有房间级制冷、行级制冷、机柜级制冷, 各种制冷方式及空调形式对空间的要求有很大的区别。简单来说制冷效率越低, 越需要更多的空间进行散热, 也就是说所需要的空间越大。

如风冷的制冷效率相对较低, 需要静压箱、回风空间, 还需要很多的室外机平台; 水冷方案制冷效率相对较好, 仅需要冷机空间、末端空间, 对空间的使用效率有一定的提高; 液冷服务器制冷与服务器相结合, 就近制冷, 制冷效率非常高, 数据中心的功率密度也很高, 单千瓦的空间使用效率得到很大的提升。数据中心制冷越靠近热源, 制冷效率越高、越节能, 同时单千瓦所对应的空间越小, 空间的利用率越好。

供电方案分析

数据中心机房供电系统涉及市电供电、柴油发电机、UPS不间断供电、低压

配电系统、电缆及电缆路由、列头柜配电系统等，供电系统的设计与保障等级、供电方式及设备类型有很大的关系。

就保障等级而言，保障等级越高安全性越高，所要求的冗余也相对越多，所需要空间也越大，单机架建筑面积或单千瓦的建筑面积就越大。

就供电方式而言，最能节省空间的当属供电损耗最小的市电直供方案，不需要UPS设备，节省了很大的空间。UPS方案分为分散供电和集中供电模式，分散式供电结构将不间断电源系统分散安装在用电设备的列头或列间，就近为ICT设备供电，取消电池室的建设，也就提高了数据中心空间使用效率。

就设备选型而言，数据中心小母线供电不占用平面空间，与列头柜供电相比省去了列头柜，能够最大化利用宝贵的数据中心空间，用于安装实际生产用的机柜；大容量UPS和变压器融合，锂电池做后备，可节省使用空间；巴拿马电源省去传统的变压器，节省了变压器空间用于装机；天蝎机柜自带分布式锂电池，省去传统的UPS及蓄电池装置；飞轮UPS节省蓄电池面积；大容量柴油发电机组可节省油机台数，从而节省使用面积；燃气轮机发电作为第三路电源，可省去柴油发电机。这些新技术和新产品都是对数据中心更加节能高效和提高空间使用效率的探索和应用。

智能管控分析

提高数据中心空间使用效率另一种方法是做好资产管理、容量分析，持续不断地进行资源的配置和规划，找到并利用未开发的闲置资源。监控工具和智能机架PDU可提供有关可用容量的信息以及部署其他服务器的可能影响，只要找到未使用的资源，就可以整合并更好地平衡和匹配。容量的管理能够实现数据中心的关键

资源的高效利用，提高资源利用率。借助容量管理，数据中心可以充分利用现有数据中心的容量资源。

通过使用数据中心基础设施管理软件实现对容量资源的有效利用，之前所构建的数据中心可能被过度建设，以满足当时的需求，通过管理软件可以进一步匹配IT设备所需的空间，可充分提高数据中心现有空间的使用效率。

综合布线分析

数据中心高度空间的利用率很大程度上取决于综合布线系统的设计。数据中心内的综合管线多达十余种，有空调水管、电缆桥架、光缆桥架、风管、智能化桥架、消防水管及一些需要放在走廊内的设备。在进行综合布线的时候，遵行法律法规的要求，在满足安全和运维的需求基础之上，应将数据中心的高度空间利用率达到最佳。

数据中心内众多管线中，工艺、电源和空调路由由管线设计影响最大。数据中心的工艺布线系统分为铜缆系统和光缆系统，铜缆也可以采用高密度，但这种高密度对空间的节省实在有限，在同样的空间里要得到更多的传输带宽，改用光缆传输是一个必然的选择。电源母线槽通过合理、安全的结构，将几根导线包裹在金属外壳内，组成一个整体的具有电气连续性的输配电系统，分接方便、占有空间小。

制冷系统的水管或者风管也是影响数据中心高度空间的重要因素，制冷方式不同其断面大小、路径等都有很大的区别。在进行数据中心空间规划时需要结合投资考虑各种管线的合理布置和取舍，让数据中心的空间利用更加有效。

平面布局分析

数据中心的平面布局包含两个层面：一是数据中心的整体布局，各系统之

间的合理配置；二是机房内空间布局实现更多装机。

数据中心的整体布局高效匹配主要在于用电容量、冷量、空间与工艺功耗之间的配置关系，空间足够用，整体的用电容量和冷量不够，也不能达到空间使用的高效。数据中心的空间确定后，就需要各系统之间做到合理匹配，如果某个方面出现瓶颈，其他方面充足也不能达到高效，甚至会造成浪费。在一定的空间内，合理配置单机架功耗、设备台数、容量，达到空间和容量双匹配，才能使数据中心的空间使用效率较优。

数据中心内部空间应当考虑如何在满足国家法律法规对消防疏散的要求下，在满足综合管线合理的布置下，让数据中心平面的辅助空间面积、交通面积更合理，以便有更多的空间用于安装机架。消防疏散的要求包含防火分区、疏散距离、消防方式等，规划和设计数据中心时应当追求防火分区的最大面积，让竖向的疏散空间充分利用，追求最长的疏散距离，让横向的疏散空间充分利用。也就是说，提高数据中心的空间利用效率，应当在满足功能及安全性的前提下尽可能地减少疏散空间。而机房内部应当考虑设备搬运通道、柱网与机架、列间距的匹配，才能达到一定的空间内机架数量最大，让空间使用效率最好。

提高数据中心空间使用效率的解决方案

根据需求提供定制的数据中心解决方案，往往空间的利用效率相对较高。但是建设数据中心初期需求往往不能确定，而是要求数据中心能够不断适应业务发展的变化及需求的调整等因素，在这样的情况下，做好数据中心空间规划显得尤为重要，是保障数据中心长期高效运营的基本条件。笔者就目前应用最为普遍的机电

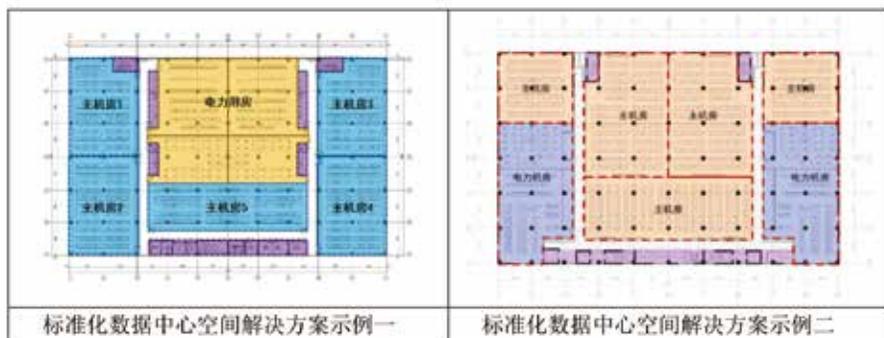


图1 标准化数据中心空间解决方案示例

系统和设备,提供两个系列的数据中心土建解决方案。

标准化数据中心解决方案

提高数据中心空间的使用效率,需要合理确定其平面、柱网和机房的尺寸及高度。

确定数据中心的平面尺寸应结合法律法规的要求和实际用地的情况进行。根据工程经验确定数据中心合理的平面尺寸为5000平方米左右,这个平面大小最大限度地利用了防火分区的面积,将疏散空间降到最低,以争取最大的空间用来安装机架。

确定数据中心的柱网尺寸需要结合各系统设计,柱网的设计围绕机架展开,一切为了更多安装机架。同时让柱子尽可能不设置在列间,把通道打开,不仅可以多安装机架,还便于冷热通道的封闭,机房也更加美观和开敞。

确定机房的尺寸,大柱网大开间的机房让装机效率提高,但机房的尺寸与消防有很大的关系,如果采用水消防,机房的大小只受到疏散距离的限制,如果是气体灭火系统,受到高度和体积的限制,一般一个机房的大小在500~700平方米较合适。机房宽度的确定与主次通道和机列长度有关,这样可以使机房的装机效率最高,就冷冻水系统机列最长为15米较合理,主运输通道1.5米,次要维护通道1米,这样机房的净宽为17.5米左右较为合

理;对于风冷系统而言,与送风距离、风速及制冷效率有很大的关系,机房的净宽需要根据实际情况进行计算确定。

机房高度空间的确定与综合管线设计密切相关,与机架的高度、制冷的方案、网络布线的形式、电源系统与输送方式的选择关系很大,而走廊内的管线排布将是最大的制约因素,走廊内管线多,需要考虑运维和运输的空间。一般认为机房的层高4.8~5.4米为较为经济合理的高度。标准化数据中心空间解决方案示例如图1所示。

由于未来很大可能存在需求的变化,在空间设计上留有余量,考虑可能的需求变化带来的影响,让数据中心的空间利用效率不会因为需求的变化而大幅降低。故数据中心的空间使用效率与各系统的匹配关系有很大的关系。以目前应用最广的水冷系统作为研究对象,数据中心设计中需要统筹考虑制冷站、空

调末端、冷却塔变压器、UPS、电池以及各种管路由通道等多方面因素进行合理匹配。

模块化数据中心解决方案

随着数据中心市场的快速发展,模块化数据中心以其高可靠、高效节能和整体快速部署的优势,因此成为中小型数据中心发展的主流趋势,在大型数据中心也有大量应用。在构建新的数据中心时,这些模块可以作为更灵活有机的数据中心设计的一部分,并且不断更新升级。这种灵活的、不断升级的模式能更好地适应未来不确定的变化,让空间的匹配降到一个很小的范围内,降低了因需求变化带来的影响范围,让数据中心的空间使用效率做得更优。

采用微模块的部署方式,其机房内部设计主要与微模块的尺寸有很大的关系,设计之初如果可以选定微模块产品进行定制空间的设计,空间的使用效率匹配性将大大提高,相应机房空间的使用效率就能得到保证。模块化数据中心空间解决方案示例如图2所示。

总之,做好数据中心的空间使用是一个系统工程,需要前瞻未来,预测不确定的变化,做好预留和应对措施。同时还要根据目前的需求,做到各系统之间的最佳匹配,并对数据中心的资源做好监测和调配,避免闲置浪费。 

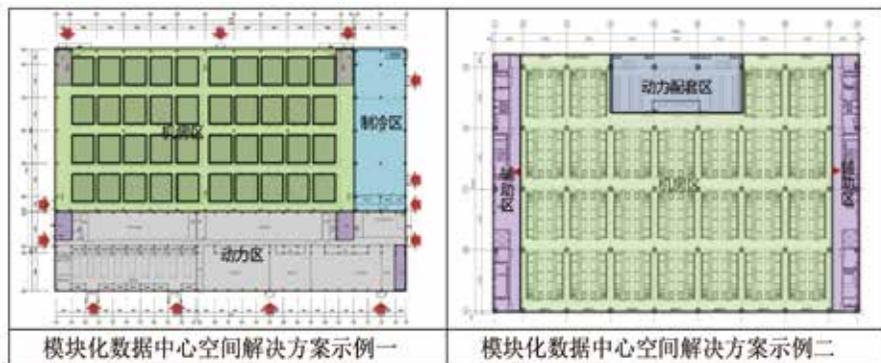


图2 模块化数据中心空间解决方案示例



5G与分布式云融合 加速边缘赋能“新基建”

边缘赋能需求驱动云计算能力下沉，分布式云成为计算架构演进新趋势。5G与分布式云融合正加速边缘赋能“新基建”，有效助力传统行业的数字化转型。

中国信息通信研究院 | 徐恩庆 董恩然 罗欧

我国5G已正式进入规模化商用阶段，边缘侧连接需求较大的业务场景迎来蓬勃发展的新契机。在此趋势下，边缘赋能需求驱动云计算能力下沉，分布式云成为计算架构演进新趋势。MEC边缘云作为5G与分布式云的融合枢纽，技术架构逐步清晰，吸引产业各方加快部署。5G与分布式云融合，正加速边缘赋能“新基建”，有效助力传统行业的数字化转型。

5G时代，多垂直行业迎来蓬勃发展新契机

5G作为驱动数字经济发展的新引擎，已成为各国竞相发展的战略高地。2019年被看作是全球5G商用元年，美国、韩国等全球主要国家纷纷加快5G商用进程，我国基础电信企业获颁5G牌照。2020年，三家基础电信运营商在5G网络建设方面明显提速，我国5G也正式进入大规模商用部署阶段。

5G技术推动边缘侧连接能力跨代升级，垂直行业应用步伐逐步加快。相较4G移动通信技术，5G实现更大带宽、更广连接、更低时延等能力提升，具体来看，5G用户体验速率可达100Mbit/s至1Gbit/s，基站连接密度可达每平方千米100万个，传输时延可达毫秒级。

同时，5G网络原生融合IT技术，通过灵活的网络切片技术，有效提升差异化业务的传输质量和管理能力。伴随5G大规模商用部署，工业互联网、数字媒体等行业在5G融合方面已逐步开展商业部署，智慧医疗、车联网、智慧城市、数字农业等领域也纷纷在5G应用方面探索实践。

分布式云应运而生 成为“新基建”重要力量

边缘赋能需求驱动云计算能力下沉，分布式云成为计算架构演进新趋势。5G催生的海量边缘连接场景，驱动云计算向一种更加全局化的分布式组合模式进阶。分布式云或分布式云计算是云计算从单一数据中心部署向不同物理位置多数据

中心部署、从中心化架构向分布式架构扩展的新模式，对于5G、物联网等技术的广泛应用起到重要支撑作用。根据部署位置的不同、基础设施规模的大小、服务能力的强弱等要素，分布式云一般包含中心云、区域云和边缘云三个业务形态。

分布式云围绕云边协同加速建设，成为“新基建”大潮下的重要力量。包括电信运营商、互联网云服务商等在内的各类型厂家纷纷进行相关尝试，通过边缘云服务、边缘节点管理平台等云边协同产品将中心云功能下沉到网络边缘。如何打通中心云与边缘云通道，加强中心云对边缘云在服务和应用上的管理能力，实现更加智能和安全的云边资源协同，是当前分布式云的建设核心。

在“新基建”浪潮下，分布式云贯穿通信网络基础设施、新技术基础设施、算力基础设施，支撑工业、农业、交通、能源等传统领域打造融合基础设施，将逐步显现重要作用。

MEC边缘云是5G与分布式云的融合枢纽

MEC边缘云作为5G与分布式云的融合枢纽，依托UPF等CT网元和计算、存储等IT资源构建，用云计算技术进一步将网络功能软件化、模块化，并通过部署IT虚拟资源实现轻量化、实时性的计算能力。相较传统云计算，MEC边缘云强调联接能力与计算能力的结合，包含覆盖资源层、虚拟化层、平台层、应用层的完整架构体系，并拥有本地分流、网络能力开放、网络资源管理等特有功能。

分布式云的新模式促使电信运营商牵头加快边缘侧布局，中国电信依托自身优势，形成“2+4+31+X”的分布式云资源布局；中国联通将在2020年底在全国所有省份及重点城市完成MEC布局建设；中国移动在10个省20多个地方开展MEC

边缘云应用试点。目前的建设趋势是在更靠近用户的5G网络边缘侧建设MEC边缘机房，或利用现有边缘机房进行改造，增加MEC边缘云节点数量。重点部署地点一般是在车辆、工厂、港口、室内、建筑、医院、园区等应用场景。

5G+分布式云提升数媒行业用户体验

相关调查显示，目前我国智能终端用户超过七成的碎片化时间“消耗”在视频直播、短视频、游戏等文娱应用中，数媒文娱行业进入爆发增长阶段。面对激增的用户流量和越发激烈的市场竞争，数媒行业探索依托新兴技术实现业务模式创新，提升用户体验。

5G+分布式云可以帮助视频行业从容应对海量用户和激增流量。数据显示，目前我国视频用户是全网第一用户群。为了在高并发大流量下满足高清、流畅的需求，各大云服务商推出基于分布式云的视频云产品，通过产品化的SDK、遍布全国的边缘节点以及强大的云边协同能力，为视频行业提供端到端解决方案。未来，随着5G逐步规模商用，4K视频、VR直播等新一代视频体验将会走进大众的日常生活。

5G+分布式云可推动游戏行业打造全新升级体验。一方面，通过分布式云可以将游戏画面渲染放在用户边缘侧，减少由于高延迟和低刷新率造成的头晕等不适感，实现完整的AR、VR游戏体验；另一方面，对于大规模多人在线游戏，同区域玩家可就近通过相同边缘节点连接，有效降低互动时延。

5G+分布式云加速传统领域数字化进程

在工业、生产等应用场景中，终端设备采集的海量数据实时处理、模型训练

以及数据挖掘分析等需求，对边缘侧和云端的计算和协同调度能力均提出了高要求。5G网络支持下的分布式云模式充分结合边缘计算与云计算的优势，成为加速工业、农业等行业数字化进程的主流模式。

在工业制造场景下，基于分布式云的智能工厂平台为工业现场的边缘节点赋予计算能力便于及时检测异常，并通过中心云集中数据分析实现生产设备的预测性维护。未来，借助5G网络高速率、低时延、高可靠的特性，可以更高效地实现数据、资源、应用、安全、运维等多方面的云边协同，管理人员可以通过中心云对现场设备进行更加快速、准确的生产操作，进一步实现智能运营管理和数字化生产。

在畜牧养殖场景下，农场侧部署的边缘网关可接收来自猪、牛、羊等牲畜所佩戴传感器上传的数据，实时处理后将数据协同至中心云，以第一时间分析掌握牲畜分布、饲料使用量、疫情数据等。未来搭上5G网络的“快车”，可进一步解决智慧畜牧面临的网络覆盖不全面、大规模设备接入难等问题，保证牲畜采集信息的时效性、准确性，实现网络化、数字化、智能化养殖。

随着5G加快规模化部署以及“新基建”等浪潮推动，5G与分布式云融合具备良好的发展环境，现阶段应聚焦核心技术和应用场景等方面持续突破。一方面，建议产业各方聚焦云边协同、异构计算、分布式推理等关键技术进行深入研究，提升核心技术成熟度；另一方面，应从边缘赋能成效出发，推广数媒、生产等领域的实践经验，不断探索5G+分布式云在典型业务场景下的部署和应用模式。

总之，5G与分布式云加速融合，将为万物互联、计算无处不在的数字时代提供坚实的基础设施，值得产业各方为之不懈努力！

通信世界

COMMUNICATIONSWORLD

通信世界，以专业推动产业



专业 · 洞察 · 前瞻

行业发展的全面报道 | 产业政策的深度解读
市场趋势的剖析洞见 | 技术方案的前沿呈现

▲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



微信订阅更便捷