



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

J ISSN 1000-1564



总第786期 2018年10月25日 第28期

通信世界

COMMUNICATIONS WORLD

- P15 垂直行业的5G梦想与困境
- P26 5G的早期套餐会是什么样?
- P43 为何我国大数据市场规模不敌小龙虾?



国动集团
GUODONG GROUP

国动
用心服务的通信行业服务商
永续超越的共建共享实践者

国动网络通信集团有限公司 始创于2001年, 作为国内第三方通信基础设施共建共享创领者, 拥有一套成熟、高效的通信基础设施共建共享解决方案, 现在全国31省份开展通信基础设施共建共享服务。

国动网络通信集团有限公司

Tel: +86 21 5298 9988 / Fax: +86 21 5298 8996 / Web: www.guodongnetwork.com



这是一个信息爆炸的时代，这是一个信息碎片的时代

我们如何看清行业趋势，把握未来机会

通信世界

COMMUNICATIONSWORLD

一本有着20年历史的ICT行业权威媒体

我们有资深的专家作者
我们有勤奋的编辑记者

我们的秉承

| 全面报道 | 专业解读 | 深度分析 |

欢迎订阅《通信世界》，有你，我们才能做得更好。
一刊在手，尽知行业大势

510元/年

邮发代号：82-659

▲两种订阅方式:

1. 邮局订阅:

凭邮发代号82-659，在全国各地邮局（所）订阅

征订热线：010-81055346

2. 发行部订阅:

填写订阅回执单或者拨打征订热线提交订阅信息订阅

邮箱：guozhenlei@ptpress.com.cn

▲付款方式:

1. 银行汇款

户名：北京信通传媒有限责任公司；开户行：中国工商银行北京体育馆路支行；

账号：0200008109200044661

2. 邮局汇款

地址：北京市丰台区成寿寺路11号8层（100078）；

收件：北京信通传媒有限责任公司发行部

每月5、15、25日出版
2019年共34期 15元/期



微信订阅更便捷

我们了解垂直行业的需求吗？

卷首语

4G改变生活，5G改变社会，这是通信行业对外宣传5G时最爱用的一句话。在未来5G时代，应用场景将是5G发展的推动力，而这些场景将主要来自于行业市场，因此5G红利将诞生于垂直市场已经成为业界的共识。

在不久前结束的北京通信展上，三大运营商都展示了丰富的5G内容。从这些展示的内容中可以看出，运营商希望未来5G应用能在各行业中得到广泛使用，因为垂直行业的应用将是5G市场最大的金矿。其实三大运营商早已未雨绸缪，抢占未来5G垂直行业高地。中国移动成立5G联合创新中心，在交通、能源、视频娱乐、工业、智慧城市、医疗、农业、金融、教育九大垂直领域深耕；中国联通也设立5G创新中心，聚焦智能制造、智能网联、智慧医疗、智慧教育、智慧城市、智慧体育、新媒体、智慧能源、公共安全和泛在低空等领域；中国电信也将建立5G创新中心，初步明确了因5G而受益的11个垂直应用，包括基建、农业、金融、零售、公共安全、公用事业、交通、传媒和游戏健康、制造及汽车行业。

不过，与通信圈对5G的热情高涨不同，这些被认为将在5G时代有大发展的行业，似乎并没有被通信界的热情所感染。笔者曾和一些医疗、教育、式业制造界的朋友交流，谈起5G，他们似乎并没有觉得和自己的行业有什么大的关系，也没有觉得未来5G会给这些行业带来什么样大的变化。这些行业中，估计除了智能硬件、汽车行业外，大部分行业其实对5G是无感的，他们对5G的认知，大多停留在媒体的报道中。这就让5G在一些垂直领域中陷入“剃头挑子一头热”的窘境。

本期“特别报道”栏目，我们的主题内容是“5G与行业需求”。在采访过程中，我们的编辑记者遇到了许多困难。虽然目前“智慧农业”“智慧家居”“智慧医疗”等概念满天飞，但真要找出一个垂

直行业企业来谈未来5G应用，却是凤毛麟角。为什么这些企业都不爱谈呢？一个主要的原因在于，他们真的不知道未来5G的需求在哪里。

为什么会出现这样的现象，其实一个主要的原因，就是我们通信企业还是站在自己的角度去考虑行业的需求，换句话说，通信行业的人更多的是从技术的角度在“想像”行业应用，我们不了解这些行业的需求点是什么，这些行业也不了解5G能帮他们解决什么。实质上，这些行业需求不是对通信能力的需求，你有多大带宽，有多快速率，不是他们关心的，他们关心是如何通过这些通信服务帮助他们提升生产效率。

一位通信设备厂商的高管讲过这样一个故事：他们和一家采矿企业交流5G技术在采矿中的应用，对方很清楚地告诉他们，什么技术不关键，关键是如何解决矿山无人机械挖掘过程中的设备监控、矿山安全等。在解决这些需求中，需要既懂通信技术，又懂设备制造，还了解矿山生产流程的人。所以，未来在垂直行业发展中，第三方集成公司很关键。对于通信企业来讲，如何与这些第三方公司合作，更好挖掘垂直行业的需求才是未来5G成功的关键。

www 编辑 | 黄海峰 huanghaifeng@txwintong.com.cn



通信世界全媒体总编辑

与通信圈对5G的热情高涨不同，这些被认为将在5G时代有大发展的行业，似乎并没有被通信界的热情所感染。

刘启诚



15 特别报道

2018年是5G试点年，两年后将迎来5G商用。5G“高速公路”即将修好，但适合该“高速公路”的各种类型“车”（5G应用），还在探索中。

垂直行业的5G梦想与困境

新闻

08

评论

- 08 防不胜防 苹果ID泄露谁之过
- 09 NB-IoT与LoRa各有千秋 未来将长期共存

关注

- 10 江西省打响VR规模化第一枪 获投资631.5亿元
- 11 《数据中心白皮书》发布 提升运维水平成重点
- 12 中国电信将成立智慧家庭分公司
整合现有资源，全面布局

特别报道

5G“掘金”垂直行业 14

- 14 5G“掘金”垂直行业
- 15 垂直行业的5G梦想与困境
- 16 5G应用试点已成燎原之势，我国多省市打造5G示范标杆
- 18 “视”不可挡的5G时代 视频娱乐红利如何被引爆？
- 19 国家电网：可靠性和安全性是引入5G的重大挑战
- 20 智能交通梦想要成现实 需5G助力、各方协同
- 22 5G如何赋能医疗？
- 23 智慧潍坊办公室主任：5G将为智慧城市插上翅膀
- 24 多维度使能垂直行业 大唐移动发掘5G新价值
- 25 5G无人机可能路途尚远



43 云·IT

未来业内需要解决“不会”“不敢”“不清”等问题,才能推动大数据产业真正步入稳步爬升期,体现出应有价值。

为何我国大数据市场规模不敌小龙虾?

产业

26

运营之道

- 26 5G的早期套餐会是什么样?
- 28 云网融合助力运营商数字化转型
- 30 中国电信发布首个云网融合白皮书

市场

- 31 我国IPv6普及之路任重道远 应紧抓IPv6带来的新机遇
- 33 美国网络空间治理现状与政策(下篇)

物联网天地

- 36 群雄逐鹿物联网 谁将成为王者?

企业

- 37 华为彭中阳:
VR将带动崭新的万亿级产业 随时随地带给人们诗和远方

技术

39

5G·无线

- 39 5G规模部署将至 站址资源储备先行

光·承载

- 41 业界纷纷布局 智能网关呈现三大发展趋势

云·IT

- 43 为何我国大数据市场规模不敌小龙虾?
- 45 区块链面临六大安全问题 安全测试方案研究迫在眉睫
- 47 医疗大数据产业发新招 “过度医疗”有望打破?
- 48 借力“互联网+” 财务会计步入协同交互的3.0时代
- 49 军用嵌入式软件BOM管理模式 提高武装软件实力

广告目录

封面

第12-13页

封二

封底

国动网络通信集团有限公司

威图电子机械技术(上海)有限公司

通信世界发行广告

通信世界全媒体广告

**编委会****编委会名誉主任**

苗建华 中国通信企业协会会长

编委会主任

顾 昶 人民邮电出版社社长

编委会副主任

赵中新 中国通信企业协会副会长兼秘书长

刘华鲁 人民邮电出版社副社长

编委会委员

蒋林涛 中国信息通信研究院科技委主任

余晓晖 中国信息通信研究院总工程师

胡坚波 中国信息通信研究院规划设计研究所所长

鲁春丛 中国信息通信研究院政策与经济研究所所长

靳东滨 中国通信企业协会通信网络运营专业委员会主任

张明天 中国通信企业协会通信运营专委会常务副主任

杨 骅 TD产业联盟秘书长

李长海 中国工信出版传媒集团总经理助理

张同须 中国移动研究院院长

沈少艾 中国电信技术部副总经理

张成良 中国电信北京研究院副院长

黄宇红 中国移动研究院副院长

唐雄燕 中国联通网络技术研究院首席专家

吕廷杰 北京邮电大学教授

梁海滨 信通传媒总经理

刘启诚 信通传媒《通信世界》全媒体总编辑

陈山枝 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

副总编辑：张 鹏

《通信世界》主 编：舒文琼

副主编：黄海峰

通信世界网 主 编：郟勇志

运营总监：申 晴

通信世界新媒体主编：鲁义轩

运营总监：刘 江

全媒体编辑部：

刁兴玲 程琳琳 蒋雅丽 范卉青

孟 月 甄清岚 耿鹏飞 刘婷宜

林 嵩 羊脂玉 梅雅鑫 田小梦

吕 萌

美术总监：杨斯涵**美术编辑：**李曼 张航**技术总监：**伍朝晖**全媒体营销部：**吴湘 姜蓓蓓**编辑部Edition Department:**

+86-10-81055621

营销部Sales Department:

+86-10-81055631 81055499

发行部Circulation Department:

+86-10-81055598

传 真Fax:

+86-10-81055474(营销部)

+86-10-81055464(发行部)

通信世界网

Website of Communications World

网 址

Website : www.cww.net.cn

主管单位：工业和信息化部Guided by the Ministry of Industry and Information
Technology**主办单位：**人民邮电出版社

Organized by the Post & Telecommunications Press

出版单位：北京信通传媒有限责任公司

Published by Infocom Media Group

编辑出版：《通信世界》杂志社

Published by Communications World Magazine

广告许可证：京东工商广字第8032号(3-1)**承印单位：**北京艾普海印刷有限公司**地 址：**北京市昌平区马池口镇横桥村南**定 价：**15.00元**通信地址：**北京市丰台区成寿寺路11号8层

Address: F8, No. 11, Chengshou Temple Road, Fengtai District, Beijing, China

邮发代号：82-659**国外发行代号：**T1663**刊号：**ISSN 1009-1564

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、使用本刊刊登的文章及图片。

本报记者

刘华鲁 易东山 梁海滨

黄海峰

国家新闻出版广电总局

举报电话:010-83138953

苗圩： 发展智能网联汽车已经成为各国共识



10月18日,由北京市人民政府、工业和信息化部联合主办的世界智能网联汽车大会在北京开幕,工业和信息化部部长苗圩出席大会开幕式并致辞。

苗圩指出,发展智能网联汽车已经成为各国共识,美、德、日等汽车强国纷纷加快战略布局,各大科技巨头大举投资并购,全球智能网联汽车发展呈现出核心技术

加速突破、基础支撑加快完善、产业生态渐趋成熟的良好态势。

苗圩强调,中国政府高度重视智能网联汽车的发展,在顶层设计、创新驱动、标准规范、测试应用等方面,出台了一系列指导性文件,搭建了跨领域的产学研用协同创新平台,加快国家标准体系建设,建设上海、重庆、北京等测试示范区,推动智能网联汽车发展环境日趋完善,有效激发了企业动力、市场活力。

苗圩表示,希望各国能携手战略布局、加强协同创新、促进标准协调、深化示范应用,共同推动世界智能网联汽车产业大发展、大繁荣。

铁塔与中天射频 牵手推动5G室分覆盖技术发展

10月18日,中国铁塔股份有限公司(简称“中国铁塔”)与中天射频电缆有限公司(简称“中天射频”)在北京正式签署战略合作协议,开启了广角辐射型室分漏缆技术服务5G通信建设领域的创新合作。

在签约仪式上,中国铁塔副总经理高步文表示,5G通信系统随频率升高、衰减增大,对室分环境的信号覆盖质量提出更高的要求,中国铁塔与中天射频合作开展室分覆盖技术研究并进行知识产权和技术成果共享,共同致力于推动5G室分覆盖技术创新发展。

中天科技集团总裁薛驰感谢中国铁塔给予中天射频战略合作机遇,并表示将积极围绕以客户为中心,推动产品技术持续创新和协议内容落地,为中国铁塔提供更优质的产品和服务。

目前,5G正在从标准走向产品,从研发走向商用。随着5G的加速落地,5G室分覆盖技术的关注度和重要性不断提升,据了解,未来将有70%的5G应用发生在室内,这对5G时代室分覆盖的技术创新和产业合作提出了更高的要求。此次中国铁塔和中天射频携手合作,无疑将对5G产业发展产生积极作用。



中国联通启动京津冀 ROADM实验网工程

近日,中国联通启动京津冀ROADM实验网工程,需要新建39个ROADM传输站点,覆盖京津冀等七个省(区、市),此举也意味着中国联通全光网进程加快。

中国联通发布的公告显示,“2017年中国联通长途传输网京津冀ROADM系统实验网工程拟在北京、天津、河北、河南、山东、山西和内蒙7个省(区、市)的31个重点城市建设实验网,共新建31个主站点和8个局间延伸站点。”本次项目的开启,标志着中国联通正加快全光网进程。京津冀ROADM实验网工程建设,也将通过新的技术及建网理念,提升了骨干传输网的带宽能力、调度能力、保护能力,减少业务时延,从而进一步巩固基础网络,营造基础网络的可靠环境,提升公共服务水平。

中国移动携CCVPN等示范应用亮相ONS

近日,首届欧洲开放网络峰会(ONS-EU)在荷兰阿姆斯特丹成功举行,中国移动携合作伙伴共同发布的ONAP最新端到端示范应用CCVPN,成为展会最大亮点之一。

作为LFN规模最大、影响力最强的开源项目,ONAP社区的项目治理和行业推广一直是ONS近年来的重要主题。在ONAP社区方面,中国移动从示范应用、项目内部管理以及对外加强合作等方面进行了主导推动。

中国移动研究院首席科学家、人工智能和智慧运营研发中心总经理冯俊兰博士表示:“中国移动正在集中资源投入自主研发下一代网络中的核心管理组件。CCVPN是通过开源社区,团结产业伙伴在加速技术创新和拉动行业转型中一次新尝试。”

三星将和NEC合作研发5G基站，抢占市场份额



据日媒报道，NEC公司将与三星电子(Samsung Electronics co)共同开发和销售5G移动通信服务。

在美国，5G服务已部分启动，而在日本，运营商的目标是在2019年试验性地在某些地区开始提供服务。预计日本到2020年将全面推出5G服务。

据了解，日本和韩国公司将分工开发5G基站，以便能专注于擅长的频段。NEC和三星将考虑利用其销售网络在全球推广彼此

的产品。

根据合作协议，三星与NEC将会在研发智能手机等通讯设备、机器信号与网络通信的基站系统方面进行分担。三星将负责5G的高频率设备研发，NEC则负责低频率类别研发。在开发成果方面，两家公司将进行共享。



近日，美国最大运营商AT&T开始在为年底推出的全球首个移动5G网络做准备。按照AT&T给出最新进度来看，其将在39GHz频谱下开始密集测试，为日后覆盖更远的区域做准备（获得更多5G NR的高速和低延迟数据），并且还将在亚特兰大和夏威夷加入固定3GPP兼容单元，从而保证测试的长久性、稳定性和连续性。

AT&T公告称，12月31日前将率先在美国12个城市中商用5G网络，2019年将商用范围扩大到19个城市，2020年保证美国至少有2亿用户体验上5G网络。据了解，其正在筹建

全球首个移动5G网络 网速最高125MB/s 月费约50美元

的5G移动网络，网速最高能达到125MB/s，且时延可控制在1毫秒内。

据悉，AT&T今年年底推出的5G移动网络服务，都会以合约机形式推出。至于具体的收费情况，会员每月收费将高于50美元，折合人民币约350元。但外界普遍认为最终的价格会高于350元，因为目前美国运营商搭建5G网络的成本非常高，特别是排除了华为这样的厂商后。

与5G移动网络相比，Verizon今年10月推出的全球首个5G宽带，前期只是集中在洛杉矶、休斯顿、印尼安纳波利斯、萨克拉门托的部分地区，月收费是70美元，约合人民币480元。



华为Mate 20系列发布，售价799欧元起

10月16日，华为正式发布Mate 20系列新品，包括6.53英寸华为Mate 20、6.39英寸华为Mate 20 Pro、7.2英寸华为Mate 20 X以及华为Mate 20 RS保时捷设计共4款新品手机。

华为Mate 20系列搭载麒麟980芯片。该芯片采用7纳米制程与A76 Based+G76架构，带来更佳的能效比及体验；40瓦快充技术、15瓦无线快



充和超大容量电池，打破续航时间禁锢，让用户使用无忧；矩阵多焦影像系统，迭代加入徕卡超广角镜头；超光学纹理结构玻璃机身，形成超光学纹理表现；矩阵多焦影像系统以其标志性的四点设计造型；基于安卓9.0深度定制的EMUI9.0智慧系统，使得办公、生活、娱乐信息均可随手掌控。

工信部：提前实现宽带网络覆盖90%以上贫困村的目标

90%

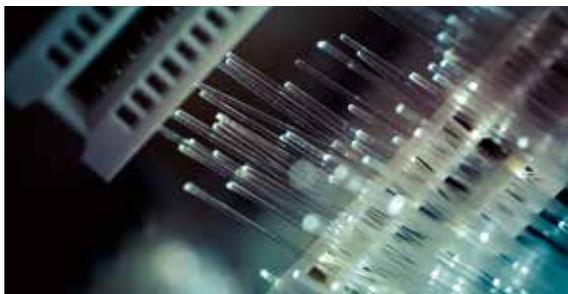
10月17日，工业和信息化部在北京会议中心成功举办了2018年扶贫日系列论坛之一——“网络扶贫”平行分论坛。工业和信息化部信息通信发展司司长闻库指出，截至今年9月，我国行政村通光纤比例已达到96%，4G网络覆盖率达到95%，贫困村通宽带比例也已超过94%，提前实现了国家“十三五”规划提出的宽带网络覆盖90%以上贫困村的目标。

韩国9月ICT出口额创新高 金额为202.7亿美元

202.7亿美元

10月17日，韩国科学技术信息通信部17日发布统计数据显示，韩国9月ICT出口额创新高，金额为202.7亿美元，主要出口项目为半导体、存储芯片、DDR内存条和NAND闪存。其对华出口同比增长16.6%，创下史上最高纪录。

这在很大程度上得益于从去年开始出现的全球半导体市场繁荣景象。上月，韩国半导体出口额109.4亿美元，同比激增43.5%，半导体在整体ICT出口中所占比重达到58.9%，仅一年时间就增加了9.4个百分点。



中国铁塔前三季度纯利19.61亿元

19.61亿元

10月18日，中国铁塔发布三季度财报，上市后的中国铁塔利润快速提升，营业收入累计实现人民币536.42亿元，较上年同期增长6.1%，归属于公司所有者利润为19.61亿元，较上年同期上升16.7%。

中国铁塔在塔类业务市场主导地位进一步巩固的同时，大力发展室分和跨行业业务，全力培育多点支撑的业务增长格局，截至9月30日，中国铁塔室分业务收入为人民币13.25亿元，比去年同期增长79.3%；跨行业站址应用与信息业务（跨行业业务）收入由上年同期的人民币0.63亿元增加到人民币6.75亿元。

混改红利初现 联通首三季度利润105.46亿元

105.46亿元

10月22日，中国联通发布了《2018年前三季度业绩预增公告》。经财务部门测算，2018年度前三季度，中国联通利润总额预计约105.46亿元人民币，同比增长约95.9%；归属于上市公司股东的净利润预计约34.70亿元人民币，同比增长约164.5%。



2025年中国手机用户将达12.2亿人

12.2亿人

近日，GSMA发布的《全球移动趋势：什么因素在推动移动产业前进？》显示，到2025年，中国手机用户数将达到12.2亿，其中使用4G和5G的用户大致七三分，分别为72%和28%，而2G、3G的份额将会降至0。



防不胜防 苹果ID泄露谁之过

作者 | 孙永杰

日前，苹果手机用户ID泄露而造成用户个人信息泄露和相关支付工具遭遇盗刷事件在业内引起了强烈反响。其争议的焦点在于到底是谁的过错，可谓公婆各有理。那么我们应如何看待此类事件，从中能够得到何种启示？

隐私泄露屡发生，原因何在？

其实不仅是苹果，全球知名互联网大企业泄露用户隐私的事件屡有发生。例如2018年10月8日，谷歌公司在—篇博客文章中宣布，将在未来10个月里永久关闭Google+的消费者版本。而关闭的原因是Google+的一个漏洞可以向开发者提供用户信息，这可能会导致50多万名Google+用户的个人数据被泄露。开发商可在未被用户知晓的情况下获得用户数据，包括姓名、电子邮件地址、职业、性别和年龄。

2018年3月17日，多家外媒同时报道称，Facebook有5000万用户信息数据遭到名为“剑桥分析”公司的获取及利用；9月29日，Facebook表示黑客窃取了公司的数字登录密码，使他们能够接管Facebook多达5000万的用户账户，目前还无法确认攻击者是否滥用了账户或窃取了私人信息。

从上述这两个典型的用户隐私泄露事件，我们不难看出造成用户隐私泄露的主要原因有两方面：一是提供服务的互联网企业自身存在漏洞，二是第三方黑客恶意入侵。

对于前者，笔者认为企业如果发现漏洞因为主观原因产生，并且刻意隐瞒而不及及时修补，最终给了黑客以可乘之机，那么企业应承担主要责任。这也提醒相关企业，应不断提高自身的防范意识，定期检查企业提供相关服务的软硬件系统是否存在漏洞，做到及时发现、及时弥补，将其可能给用户带来的风险降到最低。对于后者，所谓“魔高一尺，道高一丈”，确实有防不胜防之势，不过还是像前者，如果相关企业能够加强自查，降低被黑客入侵的风险还是有可能的，但让企业做到彻底杜绝并不现实。

需要说明的是，尽管个人信息泄露由黑客所为，但在中国还存在另外一种用户隐私泄露的途径，那就是某些企业或个人拿用户的隐私去换取利益。据了解，在信息安全行业，目前的数据泄露事件，只有30%来自于黑客，另外大头的70%竟然来自于企业的“内鬼”，并由此形成了所谓的



一场大范围的苹果手机用户Apple ID被盗风波近日席卷全国，背后针对中国苹果用户的黑色产业链也逐渐浮出水面，引起了业界对于手机安全的深思。

黑色产业链。

不要小看此类黑色产业链，相关调查数据显示，目前我国从事类似黑色产业链的人数已超过160万，其年产值已近千亿元。据统计，仅在2016年—2017年，我国有6.88亿网民因垃圾短信、诈骗信息、个人信息泄露等造成每月915亿元的经济损失。

归根结底，泄露之责在于“人”

隐私泄露说到底还是人的问题。这就需要相关企业在人员监管方面加大力度，政府相关部门也应加大对此类信息泄露的惩戒。

提到人，作为个人隐私泄露受害者的用户，更应具备安全防范的意识，毕竟这与自身的利益密切相关，如果自己都不在意，一味将希望寄托在他人身上，岂不是一种对自己的不负责任。

具体到此次苹果用户的ID泄露，其实苹果官方早就在其网站公布了诸多防范措施。例如设置密码，越复杂越好；启用Touch ID指纹识别；开启“查找我的iPhone”功能；开启双重认证等。

以双重认证为例，这是为Apple ID提供的一层额外的安全保护，旨在确保只有用户可以访问自己的账户，即使其他人知道密码也是如此。有了双重认证，用户只能通过自己信任的设备（如iPhone、iPad或Mac）才能访问自己的账户。首次登录一部新设备时，用户需要提供两种信息：用户的密码和自动显示在用户受信任设备上的六位验证码。输入验证码后，用户即确认自己信任这部新设备。进行双重认证之后，即使用户的Apple ID密码泄露也不会出现重大损失。从这个认证看，用户被入侵的难度确实增加了很多，相应的信息遭窃取和泄露的几率也大大降低了。

综上所述，我们认为，此次苹果用户ID泄露事件责任的分清固然重要，但更重要和有价值的是，我们应该意识到信息和隐私保护不仅需要相关企业，更需要政府相关部门，甚至于我们每个用户都重视和高度参与，才能在与黑客和黑产的窃取信息及隐私的博弈中，做到“魔高一尺，道高一丈”。

NB-IoT与LoRa各有千秋 未来将长期共存

作者 | 舒文琼

伴随着物联网的持续升温，业界关于低功耗广域物联网（LPWAN）几种技术的发展前景一直争论不休，尤其是随着近期阿里发布天空物联网计划，关于NB-IoT和LoRa孰优孰劣的争论变得更为激烈。那么，我们应该如何看待两种技术的发展前景？

从技术性能上看，NB-IoT和LoRa略有差别，可以满足不同应用场景的需求；从产业链角度看，两种技术在组网方式、频谱资源、芯片供应上各有优劣势；从产业发展角度看，NB-IoT有三大运营商强力推动，LoRa则有阿里、腾讯、广电、思科等力挺，两大阵营实力可谓不分伯仲。

正如在移动网络非常发达的今天，Wi-Fi网络仍然不可或缺；未来的物联网环境中，NB-IoT和LoRa将长期共存，而LoRa由于特殊的技术特性和产业特点，将会以类似于Wi-Fi的角色长期存在。

性能略有差别，应用场景不同

NB-IoT和LoRa都属于远距离传输技术，测试表明，在一般的空旷环境下，30dBm功率、433MHz频段的LoRa通信稳定距离可在5km以上；NB-IoT信号覆盖范围取决于其基站密度和链路预算，一般通信距离可以达到15km。在速率方面，NB-IoT的速率小于100kbit/s，LoRa的则为0.3~50kbit/s。在成本方面，NB-IoT的模块成本为5~10美元，LoRa的模块成本为5美元左右。在终端电池方面，LoRa相比NB-IoT可以实现更长时间的电池续航。

相对于技术上的些许差异，NB-IoT和LoRa在频率使用上的差异更为重要。LoRa工作在1GHz以下的非授权频段，无需申请即可进行网络建设；而NB-IoT使用的是运营商的频段，属于授权频段。这一差异决定了NB-IoT主要依赖运营商的基础网络设施，网络是否可用取决于运营商；而LoRa则可以灵活独立建网，企业可以在任何需要的地方进行部署。

可以说，NB-IoT和LoRa各有千秋，难分伯仲，两种技术具有不同的技术特性和商业特征，决定了在应用场景方面会有所不同。从目前应用领域来看，NB-IoT擅长于电表、金融POS、工业设备等对传输速率、通信频率、传输时延有较高要求的高质量业务；而LoRa则更擅



近期关于NB-IoT和LoRa孰优孰劣、谁将胜出的争论持续不断，那么对于这一问题该如何看待，物联网的健康发展究竟需要怎样的技术格局？

长于农业、物流等低成本、定位精准的场景。两者虽然存在重合领域，但没有一个技术能满足所有场景，共生共存将是未来常态。

LoRa将如同Wi-Fi一般存在

NB-IoT和LoRa各有优劣势，在产业应用上形成了两大阵营。

在NB-IoT方面，截至今年7月底全球已有60张NB-IoT网络投入商用，其中我国三大运营商是主力。2018年9月，中国电信NB-IoT基站规模已超过40万座；今年6月，中国联通宣布建成超过33万个NB-IoT基站；中国移动也在致力于打造NB-IoT高品质网络，计划年内实现全国乡镇以上区域连续覆盖。

在LoRa方面，由Semtech、IBM、思科为核心所组成的LoRa联盟是推动其发展的主力。目前LoRa联盟已有500多个成员，在100多个国家提供服务。

今年3月阿里正式宣布推出LoRa制式的物联网服务，让LoRa阵营实力大增。特别是近期在云栖大会上，阿里宣布启动“达尔文计划”，旨在通过包括平台、芯片和微基站在内的全链路生态服务，交付给企业一张自有可控的物联网，并且通过与广电运营商合作解决了频谱问题，从而全面推动广域物联网技术LoRa的覆盖与普及，让LoRa实力显著增强。

也正因为如此，业界对于两者优劣势的争论再次升级。其实，除了前述应用场景的不同外，阿里对于LoRa定位的认知也提供了另外一种思路。

阿里云IoT首席物联网科学家丁险峰表示，现在每个家庭都有Wi-Fi，将来每个企业都将有LoRa。阿里认为，在过去的通信网络时代，连接为人的需求而生，在网络覆盖不到、信号不好的时候，人可以移动以迁就网；但是在IoT时代，需要有专门为物体连接而建设的网络，匹配物体自己不会移动、不会换电池的特点，这就需要专门为物而打造的网络。这样的网络像家庭Wi-Fi一样易于部署、自主可控、覆盖良好，与移动大网形成了互补。

在通信行业发展历史上，从来都不曾出现一种技术满足所有需求的情况，物联网时代也是如此，NB-IoT和LoRa长期共存是必然，而LoRa则将如同Wi-Fi一般存在。

江西省打响VR规模化第一枪 获投资631.5亿元

在信息消费中，以VR技术为主的消费模式发展迅速，逐步成为互联网时代个人信息消费的新的重点领域。

本刊记者 | 蒋雅丽

为进一步推动VR产业发展，中国信息消费推进联盟10月18日在江西省宜春市“数娱产业高峰论坛”上成立体验工作组。紧接着，在10月20日的2018世界VR产业大会上，工业和信息化部部长苗圩指出，VR产业发展战略窗口期已然形成。

工信部支撑 江西政府落地VR

在VR产业大会产业对接会上，工信部电子信息司副司长吴胜武在见证了一批优秀企业和项目落户江西后表示：“这是江西省委、省政府高度重视VR产业的结果，也是江西省大力发展VR产业的成果。”10月19日，工信部和江西省政府签订《关于共同推进南昌虚拟现实产业发展的战略合作协议》，工信部将支持南昌建设VR创新中心，开展VR产业关键共性技术联合攻关和成果落地转化。

经过前期广泛深入的对接洽谈，江西VR产业招商工作取得了丰硕成果，一批优秀企业和项目成功落户江西。截至目前，2018世界VR产业大会共产生157个协议和项目达成意向，总投资额达631.5亿元。其中，合作框架协议3个、硬件项目76个、软件项目32个、应用类项目46个。

在经历了膨胀期和低谷期后，如今的VR产业进入了复苏期，重回上升阶段。在“数娱产业高峰论坛”上，华为公司中国区视频产业发展总监任卿表示，虽然VR产业回到上升通道，但还属于



“缓步前行”，主要由于3方面因素相互制约。一是很多用户认为头显价格较高，体验达不到预期，内容太少，不足以激发他们马上买单；二是内容厂商认为头显发货量、用户基数少，不能下决心进行大规模投入和生产高质量内容；三是头显厂商由于前两个因素也不愿意扩大规模、降低成本。从VR产业链来看，网络侧已具备最强的能力，终端方和内容方则处于起步发展阶段。

云VR最被看好

一个产业的发展需要商业场景催化，VR也不例外。目前，在内容应用方面，业界出现了VR视频、VR直播、VR游戏等商业场景；在行业应用方面，VR电商、VR旅游、VR房产、VR家庭设计等不断出现。

其中，云VR被认为是VR产业发展的方向。云VR具备低成本、轻量化、移动

性等特点，以云计算为基础，实现动作捕捉和视频渲染，并将渲染完毕的游戏画面压缩后通过网络传送给用户。用户端设备不需要任何高端处理器和显卡，只需要基本的视频解压能力。

当然，作为在VR产业中最具有能力的电信运营商们，也早已布局云VR。今年7月，中国移动福建公司开启全球首个运营商云VR业务试商用。在“第十届天翼智能生态博览会”上，中国电信与华为联合发布云VR产品，尝试在未来5年内将云VR打造成智慧家庭下一个千万级业务，为中国电信宽带用户带来创新的沉浸式娱乐体验。中国联通网络技术研究院已经搭建了一套云VR产品，主要用于验证业务端到端的连通性。另外，中国联通与青岛、成都、南昌、绵阳等城市合作，推动VR试点。这些试点核心基于5G和固网、固移融合推动业务，比如VR医疗、视频业务、游戏业务等。

未来，为促进VR在信息消费市场释放更大的增长空间，各方还需不断努力，优化产业生态中各个环节的解决方案，大幅降低成本，让消费者用得起、用得好，在游戏产业还得用得爽，不断创新，深度融合，探索多赢路径。

《数据中心白皮书》发布 提升运维水平成重点

随着数据中心产业规模的高速增长，产业界的关注点逐步由建设转向运营管理，数据中心的运维管理水平成为产业核心问题。

本刊记者 | 刁兴玲

近日，对于数据中心领域而言有一项十分关键的进展，中国信息通信研究院联合开放数据中心委员会（ODCC）在“2018开放数据中心峰会”（以下简称峰会）上首次发布了《数据中心白皮书》（以下简称白皮书），总结了数据中心基础设施、IT设备、建设模式等方面的技术发展特点和趋势，为数据中心的进一步发展指明了方向。

2020年我国IDC市场可达1500亿元

该白皮书指出，我国IDC市场规模仍将快速增长。根据统计，2012-2017年我国IDC市场收入年复合增长率达32%，预计我国IDC市场未来3年仍将处于快速发展期，到2020年我国IDC市场业务总收入可达1500亿元。

当前，业界也在纷纷布局数据中心市场。在标准方面，工信部今年重磅发布了ODCC贡献的6个行业标准，于2018年1月1日正式实施，包括数据中心预制模块、微模块标准、整机柜服务器总技术要求以及3个子系统的标准。

在第三方组织方面，ODCC在国际上和OCP、OPEN19并列三大最有影响力的开放组织；在2018年取得了多项成绩，涵盖22个项目和数十项研究成果，并在峰会上发布；组织架构方面，ODCC在峰会上成立了技术专家组和金融专家组，组织架构更加完善；成员方面，ODCC会员单位已壮大到68家。



在厂商方面，亚马逊、微软、甲骨文等国际厂商，阿里、腾讯、百度、中国移动、中国联通、中国电信、华为、世纪互联等国内厂商、运营商已纷纷布局数据中心市场。

我国在数据中心领域取得了巨大进步，不可忽略的是，随着数据中心规模和数量的快速增长，高效运维管理以及人才问题凸显，多数数据中心出现运维人才短缺、运维能力跟不上数据中心建设速度等问题，尤其以西部地区更为明显。同时，受资源环境政策和成本压力的影响，数据中心追求低PUE、快速响应也对数据中心运维人员提出了更高要求。产业界的关注点逐步由建设转向运营管理，数据中心运维问题成为当前业界一大难点。

据悉，ODCC已建立了“数据中心运维培训体系”，通过理论与实践的操作相结合，以提升行业整体运维水平。

多措并举促进数据中心健康发展

“总体来看，在产业界的共同努力下，

我国数据中心产业得到了快速发展，布局逐步优化，产业链不断完善，并取得了一系列的技术创新成果。但是，我们也看到在数据中心供需对接、提升运营水平、增强国际竞争力等方面仍存在进一步提升和

完善的空间，需要产业界各位同仁共同推动。”工信部信息通信发展司政策标准处处长黄业晶坦言。

为推动数据中心健康可持续发展，黄业晶提出了三大举措。首先，加强基础设施建设，引导数据中心布局优化；持续优化国内网络架构和布局，提高我国数据中心整体的网络联通能力；持续更新全国数据中心应用发展指引，引导用户合理选择数据中心资源，优化整体产业布局。

其次，加大人才培养，提升数据中心的运营能力。随着数据中心产业规模的高速增长，数据中心的运维管理水平成为产业核心问题。希望ODCC能够进一步发挥作用，帮助企业做好数据中心的人才培养，提高运维人员的总体水平。

最后，支持数据中心企业走出去，提高国际竞争力。面对全球产业的激烈竞争，我国数据中心企业需加强全球化的发展和布局，借助我国提出的“一带一路”等倡议，推进沿线国家数据中心建设和服务，增强全球市场的竞争力。

中国电信将成立智慧家庭分公司 整合现有资源, 全面布局

尽管已经取得不错成绩, 但在智慧家庭的发展上, 中国电信依然面临不少挑战。

本刊记者 | 黄海峰

近日, 有传言称中国电信集团将成立智慧家庭分公司, 进一步发力智慧家庭业务。就此, 通信世界全媒体记者询问中国电信集团人士得知, 中国电信的确要成立智慧家庭分公司(属于一级部门), 由原山东电信总经理姜弘民担任分公司总经理。该子公司将整合电信内部已有资源, 以更好发展智慧家庭。

目前, 中国电信已成立的位于江苏南京的智慧家庭运营中心和由中国电信上海研究院负责的中国电信智慧家庭产业联盟

(市场部总经理王国权担任秘书长)将并入该分公司。

多位分析人士认为, 在当前宽带接入业务市场初步饱和、竞争激烈的情况下, 中国电信迫切希望提升家庭业务的价值以及用户黏度, 而智慧家庭是中国电信实现该目标的关键。

高度重视, 全面布局

中国电信很早就开始在布局智慧家庭。

2016年, 中国电信董事长杨杰提出转型3.0战略, 积极打造五大业务生态圈, 其中之一就是智慧家庭生态。

过去两年, 中国电信着力打造智能组网、天翼高清、天翼云盘、智能家居等4个核心应用, 推出智能网关、天翼高清机顶盒、智慧家庭APP、智能音箱等智慧家庭产品, 满足用户最基础、最刚需、最高频的需求。据悉, 中国电信智慧家庭用户规模已超过1.1亿户(中国电信宽带用户约1.6亿户)。

就在2018年10月中旬, 为广泛、高效开展智能家居设备引入与业务推广合作, 中国电信智慧家庭运营中心发布中国电信智能家居开放平台。据悉, 该平台以操作统一、协议融合、AI赋能为主旨, 支持简

Rittal – The System.

Faster – better – everywhere.

多种可能, 只为一个目标: 令您获益良多。

发现威图灵活和专业的IT解决方案。

从高效的产品直至创新的服务模块(例如DCaaS), 从小型至大型的数据中心, 您都可以获得我们完整的解决方案。

机箱机柜

配电组件

温控系统

FRIEDHELM LOH GROUP

单对接、云云对接、设备直连等多种自助对接方式，实现跨厂商设备接入和控制的融合。

而且，过去两年来，中国电信智慧家庭产业联盟快速发展，成员达到近300家，包括乐语、国美、京东等渠道厂商，高通、海思、联发等芯片厂商，小米、三星、长虹等终端厂商，同时也包括爱尚、百视通、科大讯飞等应用服务提供商。

中国电信上海研究院的专家表示，2017年该联盟发布了e-Link2.0、IPTV全4K及VR白皮书等专业产品，开展智能家居应用10余家、上百款产品的对接，帮助联盟成员的组网产品同期销售量增长约30%。

竞争激烈，挑战尚存

尽管已经取得不错成绩，但在智慧家庭的发展上，中国电信依然面临不少挑战。首先，运营商的智慧家庭战略刚起步就面临巨大竞争：既有同行业的同质化竞争，也

有OTT互联网等企业的入口抢夺竞争。

一方面，中国移动和中国联通也在发力。中国移动某地方公司市场部人士告诉记者，中国电信提供的产品，中国移动也在提供。在为用户提供宽带接入的同时，当地中国移动免费赠送带有Wi-Fi功能的光猫、赠送“和目”家庭监控摄像头以及赠送魔百盒。最关键的是当地移动的宽带接入服务价格“十分具有竞争力”。

另一方面，阿里巴巴、小米、腾讯等企业也在通过路由器、智能音箱等入口抢夺智慧家庭用户，抢夺数据。根据小米2018年第二季度的财报，使用小米智能家居的用户数达到1.15亿，拥有5台机以上智能家居设备的小米用户数则接近170万。“尽管一些厂商宣称支持中国电信e-Link连接协议，但用户并未使用中国电信家居APP。”一位业内人士告诉记者。

其次，Ovum分析师认为，运营商的智慧家庭发展处于初期阶段，产品还不那么“智慧”（人工智能技术并未真正普及），

用户还只是使用了智能音箱等产品的初级用户。

最后，智慧家庭业务并未为运营商的业务收入带来较大提升，许多已有“智慧家庭”用户，对进一步让冰箱、空调、电饭煲、窗帘等接入网络，因难度大、成本高而兴趣不大。

“任何一个玩家都不能放弃智慧家庭。运营商拥有网络、服务等方面优势，必将在未来占据一席之地。”中国电信一位人士告诉记者，家庭智慧化尽管面临不少挑战，但未来是万物互联时代，中国电信将持续发力，成为智慧家庭领域的领先者。

据悉，2018年底中国电信将在上海召开“千兆网络，极速连接”等会议，推动宽带再提速，为智慧家庭奠基；制定“天翼智选”标准，推出高品质的智能硬件和服务；推进渠道转型和装维人员培训，发挥20万家实体渠道与13万个客户工程师的服务优势。

编辑 | 孟月 mengyue@bxintong.com.cn

Discover it.

IT基础设施

软件与服务



威图电子机械技术(上海)有限公司

中国上海松江民益路1658号

邮编: 201612

www.rittal.cn

电话: +86 (21) 51157799

传真: +86 (21) 51157788

电子邮箱: marketing@rittal.cn

5G“掘金”垂直行业

与以往移动通信技术不同的是，应用场景将成为5G发展的推动力，而这些应用场景将主要来自于垂直行业市场，因此5G红利将诞生于垂直市场已经成为业界的共识。但对于通信行业来讲，我们真的了解垂直行业的需求吗？我们将面临哪些挑战和困难？



垂直行业的 5G梦想与困境

2018年是5G试点年，两年后将迎来5G商用。5G“高速公路”即将修好，但适合该“高速公路”的各种类型“车”（5G应用），还在探索中。

本刊记者 | 黄海峰

5G商用离不开丰富的应用，而通信行业对5G应用的孵化充满热情。在2018年举办的多个展会上，三大运营商展示了5G无人机、5G远程医疗、5G自动驾驶、5G工业制造等丰富5G应用。而且，三大运营商还在各自十多个试点城市中对各种5G应用的可行性进行试验。

这为垂直行业创造了美好的5G梦想。但与通信行业充满热情不同，垂直行业似乎并未被通信行业的热情点燃。交通、能源、视频娱乐、工业、智慧城市、医疗、农业、金融、教育等这些5G最可能应用的垂直行业，面对的更多是引入5G的种种困境。该如何破解？

垂直行业眼中的5G

“5G比4G更强，但5G应用发展是运营商的事情，与我们目前工作的联系不大。”一位负责智慧城市发展的专家告诉通信世界全媒体记者。在该专家看来，智慧城市的发展存在顶层设计、标准执行等多个方面难题，而5G应用方面的难题并未感受到，也很少花时间提前研究。

一位拥有300多亩蓝莓种植园的种植户表示，目前种植对5G、物联网都没什么需求。“一些运营商提供的智慧农业方案成本大、维护不及时，所以我们也提不起兴趣，更别谈5G。”

从多位垂直行业人士交流看，现如今大部分垂直行业人士对5G感知并不深刻。因为5G尚处于试点阶段，5G应用的研究也只是各行业少数人在参与。比如电力行业的5G切片研究，主要是电力研究院的一些研究人员在重点参与。

对此，中国信息通信研究院产业与规划研究所张春明表示，5G在各行各业的应用面临诸多共性问题。5G融合应用的推动目前仍以通信行业为主，垂直行业客户、主管部门、各地政府、产业园区及应用产业环节参与力度有限，通信行业对各行各业需求的挖掘深度不足，而行业客户对5G技术理解有限。

其实，真正了解5G技术优势的垂直行业人士认可5G的价值。潍坊市智慧潍坊建设办公室主任张宝庆认为，5G与物联网技术将构建智慧城市的“神经网络”，支撑城市大脑运转，赋能城市智慧与活力。

可见，政府与业界都需要继续加大5G的宣传，让更多垂直行业了解到5G的巨大价值。此外，业界也需要找准垂直行业真正想要的内容，有的放矢而不是“想当然”。

落地需找准结合点

“目前5G的融合应用还在探索。各行

各业的融合创新发展空间是未知大于已知的。”工业和信息化部通信发展司司长闻库此前表示。

的确如此，通信行业的人更多地是从技术角度“想象”行业应用，而不一定了解垂直行业真正想要什么：垂直行业并不关心通信如何实现，更关心通信能带来哪些价值。因此，业界需要寻找行业痛点与5G结合的突破口，深入探索与垂直行业共赢的全新商业模式。

郑州大学第一附属医院互联网医疗系统与应用国家工程实验室副主任、国家远程医疗中心副主任翟运开教授表示，5G技术在医院内部的应用至少分为五个方面，即院内病患的监测与护理、无线医疗数据的共享、无线医疗设备的监测、院内跨部门业务的协同以及手术室集成应用。

从翟运开教授的介绍看，当前医疗行业对5G的需求，并不是目前火热的5G远程手术，而是一些最基础的业务效能提升。

当然，未来5G在垂直行业的快速应用也需要一些行业领头者。如华为方面表示，华为已经投入重金成立Xlabs实验室，邀请各行业专家打造多个兴趣小组，寻找5G应用商用突破口，组织产业力量一起“向前冲”。“因为很多跨行业技术方案创新公司，缺乏自信、缺乏能力、缺乏资本。解决的办法就是有人领头构建共同合作、共同进步的机制。”华为方面表示。

编辑 | 程琳琳 chenglinlin@ixintong.com.cn



5G应用试点已成燎原之势 我国多省市打造5G示范标杆

未来三年是培育和强化 5G 在各行业应用的黄金机遇期，5G 在各行业的应用前景已经得到全社会的广泛关注，但仍然面临诸多共性问题。

中国信息通信研究院产业与规划研究所 | 张春明

2018年6月5G独立组网标准的如期发布，标志着5G第一阶段标准化工作正式完成，为产品研发奠定了基础，产业进入了全面冲刺新阶段。

目前中国移动、中国联通、中国电信三大运营商都已布局5G预商用，并积极推进5G规模试验，预计2019年进行5G预商用。我国多个省市将5G视为创新战略的重要抓手，积极推进5G网络规模试验、产业发展和应用示范，抢占5G发展先机。

5G助力各垂直行业应用创新升级

文体娱乐

随着文体娱乐进入4K/8K时代，超高清视频和VR/AR应用将成为5G率先成熟的应用场景，大众应用的文娱领域主要包括游戏、社交、影视和直播，例如4K/8K直播、虚拟社区、VR巨幕影院、VR全景直播、AR互动观赛等。

以VR/AR为例，沉浸感的提升依赖于画质分辨率、渲染和交互的处理速度，四个发展阶段对传输的带宽、时延的需求逐步提升。带宽从50Mbit/s逐步演进至5Gbit/s，时延从40ms提升至10ms以下，需要5G可以给予观众具备环境全域感的听觉视觉沉浸式体验。

对于以视频类弱交互VR/AR而言，沉浸感体验高度依赖于视频分辨率的提高。4K视频在单眼角分辨率上仅有约10像素/度，视频体验低于标清电视，可见VR+视频对分辨率的要求将远远大于传统视



频。对于以游戏类强交互VR/AR业务而言，沉浸感提升依赖于带宽和时延的双满足，业界对运动时延(MTP)小于20ms的交互时延的需求对渲染时间和网络传输时延提出非常高的要求，入门体验阶段将达到带宽200MHz和时延10ms，进阶体验阶段将快速提升到带宽1.4Gbit/s和时延5ms。未来迫切需要依靠5G强大的无线传输能力和低时延特性支持VR/AR和超高清视频业务进一步发展。

工业互联网

随着新一代信息通信技术与工业的深度融合，无线网络技术将逐步向工业领域渗透，在企业内网中，5G将成为工业有线网络有力的补充或替代，如5G mMTC场景将会成为工业信息采集和控制场景中较好的技术选择；uRLLC被设计用于工业控

制、工厂自动化、智能电网等高可靠低时延的业务需求。

同时，在企业外网中，SDN、NFV、网络切片等5G新型网络技术，也将支持多业务场景、多服务质量、多用户的隔离和保护。未来，5G将会应用在以下典型场景。

1. 通过AR操作工业机器人进行智能化生产。

在生产装配操作过程中，采用5G AR眼镜通过网络与云端服务器通信，传输工业机器人操作手册及所生产的信息等。远端专家可协同操作工业机

器人进行工业生产过程中的上下料、视觉智能检测与分拣等。

2. 通过AR进行辅助设计和协同设计。配合AR眼镜通过5G网络传送的影像，设计师在设计阶段可通过AR技术将设计师的创意快速、逼真地融合于现实场景中，优化完善设计方案。

3. 产品远程运行情况监控和维护。设备上加装多个5G模块，将各主要部件的运行情况实时回传给厂家，并发出预警告知保养。

4. 智能化仓储物流。利用5G网络特

等级	指标	视频分辨率 门槛	单眼分辨率 门槛	典型网络 带宽需求	典型网络 RTT需求
初级沉浸 (EI) Entry-level Immersion	全视角4K 2D视频 (全画面分辨率 3840*1920)	960*960 FOV 100度 (约20 PPD)	20-50Mbps	< 40ms	
部分沉浸 (PI) Partial Immersion	全视角8K 2D视频 (全画面分辨率 7680*3840)	1920*1920 FOV 110度 (约20 PPD)	50- 200Mbps	< 30ms	
深度沉浸 (DI) Deep Immersion	全视角12K 2D视频 (全画面分辨率 11520*5760)	3840*3840 FOV 120度 (约30 PPD)	200Mbps- 1Gbps	< 20ms	
完全沉浸 (FI) Fully Immersion	全视角24K 3D视频 (全画面分辨率 23040*11520)	7680*7680 FOV 120度 (约60 PPD)	2-5Gbps	< 10ms	

性,满足货物在入库、仓储、出库、运输中应用机器视觉、AGV(自动导引运输车)、无人机、无人车等信息通信需求,对货物进行物流管理。

医疗健康

目前,医疗健康无线业务场景众多,根据传输的数据类型,对网络的带宽和时延要求各有不同,可将医疗业务应用场景归为三大类。

第一类,基于医疗设备数据无线采集的医疗监测与护理类应用,如无线监护、无线输液、移动护理、患者实时定位等,该类业务主要传输无线小包数据。

第二类,基于视频与图像交互的医疗诊断与指导类应用。如实时调阅患者影像诊断信息的移动查房、采用医疗服务机器人的远程查房、远程实时会诊、应急救援、无线手术示教和无线专科诊断等。该类业务多是基于多路大流量高清视频,部分业务还需实时回传患者端的医疗操作手法,需要5G网络提供大带宽和低时延的通信保障。

第三类,基于视频与力反馈的远程操控类应用,如远程机器人超声检查、远程机器人内窥镜检查 and 远程机器人手术。该医疗操作类业务,需要支持远程触觉传递和眼球追踪应用,对提供高可靠性和毫秒级低时延的5G uRLLC场景需求较为强烈。

车联网

车联网通过借助LTE、5G等无线通信技术,将“人—车—路—云”等交通参与要素有机地联系在一起。车联网业务主要有信息娱乐服务类、安全与效率服务类、协同服务类三大应用场景。

目前,通过3G/4G移动网络,用户可以体验到在线导航、歌曲下载等多媒体服务和基于车辆状态信息采集与分析的线养护管理和汽车保险服务。但由于3G/4G传输带宽不足和网络时延过大,不能满足高级别行驶安全与协同服务类业务。随着5G技术在低时延、高可靠方面能力的增强,可以支持紧急刹车、逆向超车预警,在交叉路口防碰撞预警,道路限速、危险、交通灯提醒等主动安全预警、交通出行效率提升类服务。基于车联网的自动驾驶技术对网络

时延性、可靠性要求极高,是5G可预见的主要应用领域,如共享汽车、远程操作、自动和辅助驾驶、自动编队行驶等。

5G成为各地政府创新战略重要抓手

我国5G应用创新热情高

目前,全球主要经济体均把5G作为国家数字化战略的优先发展领域,力图超前研发和部署5G网络,普及5G应用,构筑信息时代国家竞争新优势。我国政府高度重视5G发展,从顶层设计、网络试验、专项规划、试点示范等方面均进行了布局,地方政府不断出台5G相关政策。北京、广东、浙江、四川等省市经信委、发改委、信管局等部门都相继出台了针对5G的发展策略、行动计划、基站规划等政策,积极推进5G网络规模试验、产业发展和应用示范。

在示范应用方面,地方政府结合各地实际和基础,围绕VR超高清视频、车联网、工业互联网、医疗健康等5G重点示范领域,带动当地企业参与5G应用创新,加快面向5G具体应用场景的解决方案落地实施,同时,出台一系列相关的政策来吸引相关企业到本地发展,加速产业链的形成。从全国范围内来看,5G融合应用已经成为汇聚产学研用以及创新各类要素的集成器,成为国家创新驱动发展战略的重要推进器。

多个省市打造5G示范标杆

根据北京市5G产业发展行动方案,未来五年北京将围绕城市副中心、大兴新机场、世园会、国庆庆典、北京冬奥会等五个重大工程、重大活动场所需要,开展5G自动驾驶、大健康大医疗、工业互联网、智慧城市、超高清视频应用等五大类典型场景的示范应用。

以广州、深圳为代表的珠三角地区是我国电子整机的重要生产基地,而智能终端是5G应用落地的关键载体,包括手持头戴的VR/AR设备、智能手机、无人机、机器人、智能家居等。根据深圳市5G三年行动计划,未来将在车联网、无人机、

AR/VR、工业互联网等4个方向开展示范应用,2020年实现在50个以上业务场景中形成规模示范效应。

浙江、上海在5G应用方面创新热情较高,政府、运营商和企业在多个5G场景联合进行应用示范。今年5月,5G无人机在上海北外滩成功试飞,中国电信在上海虹桥打造首个5G示范商务区举行建设启动仪式。杭州的5G应用试点将针对杭州电子商务、文化创意产业发达的特点,大力推进工厂物联网示范应用、大力发展智能制造等领域。

中西部以重庆、武汉等地为核心,物联网产业发展迅速。重庆5G实验室重点研发方向瞄准物联网智能应用、V2X下一代车联网技术应用研究两大重点研究领域,促使5G商业应用更快成熟推出。湖北建立了5G产业联盟,逐步开展无人驾驶、无人机智能巡检、北斗精确定位等5G垂直行业示范应用。

吉林、辽宁拥有以一汽、华晨宝马等整车制造企业,同时有沈阳新松机器人、东软集团等高新技术企业,其5G试点重点在车联网和工业联网方面。

5G应用面临的问题与挑战

未来三年是培育和强化5G在各行业应用的黄金机遇期,5G在各行各业的应用前景已经得到全社会的广泛关注,但仍然面临诸多共性问题。

首先,5G融合应用的推动目前仍以通信行业为主,垂直行业客户、主管部门、各地政府、产业园区及应用产业环节参与力度有限,通信行业对各行需求挖掘深度不足,而行业客户对5G技术理解有限。其次,5G应用缺乏清晰的商业模式,行业痛点与5G的结合仍需进一步寻找突破口,需要产业各界深入探索与垂直行业共赢的全新商业模式。最后,5G应用生态体系尚需完善,5G应用、网络、终端及计算处理和数据分析四层架构虽然初具雏形,但仍需要进一步加强协同,以便形成端到端的完整生态和解决方案。

“视”不可挡的5G时代 视频娱乐红利如何被引爆？

5G 势必将加速包括移动媒体、移动广告、家庭宽带和电视在内的内容消费。随之，各种互联网视频平台也试图通过一系列全新沉浸式和交互式新技术提升体验，以便在 5G 到来之前寻求一片市场“蓝海”。

本刊记者 | 申晴



不久前，一份英特尔和Ovum共同发布的报告列出了对未来十年5G时代下各个行业应用增长的期望，结论令人大开眼界。报告预测，视频将占5G数据使用量的90%，5G驱动下的VR和AR也将达到临界点。到2028年，游戏等非工业用途将占5G AR数据的90%。

看完这组数据相信大多数人的第一感受是，5G将唤醒一批视频娱乐产业的细分市场；其次，又不禁有一丝担忧，究竟应用终端层面的企业价值诉求是否真的跟上了技术加速演进的节奏？

视频娱乐将成为5G领导创新的最前沿

相关机构预测在未来10年（2019-2028年），传媒与娱乐产业将争夺累计近3万亿美元的无线营收机会。其中5G网络带来的业务将占到营收机会的近一半（约1.3万亿美元）。

由此可见，5G势必将加速包括移动媒体、移动广告、家庭宽带和电视在内的内容消费。随之，各种互联网视频平台也

试图通过一系列全新沉浸式和交互式新技术提升体验，以便在5G到来之前寻求一片市场“蓝海”。据爱奇艺视频平台某项目负责人表示，在5G时代，网络的低时延意味着没有视频会卡顿或中断，现场直播和大文件下载将在眨眼间完成，这对以爱奇艺为代表的诸多视频平台来说将会给予更多的市场机会。

腾讯视频互动娱乐部相关人士说道，伴随视频内容的碎片化呈现，演进的3G和4G网络能力将不足以应对不断增加的视频观看时间、更高分辨率的内容、更多沉浸式体验。预计扩展的增强现实和虚拟现实体验也可能为内容生产者提供一个接触消费者的全新渠道。例如腾讯的王者荣耀、吃鸡游戏等，以优质游戏产品为导向衍生出的智能VR/AR终端应用，也将是未来5G时代的重要市场突破口。

除了视频平台有了自己的战略构想，运营商作为流量分发的关键载体也在积极布局。不久前，中国联通“5G+视频”生态大会召开，重点发布中国联通“5G+视频”推进计划，并同步启动了“5G+视频合作伙伴计划”，首批合作伙伴涵盖政府、内容、终端、芯片、系统等视频全产业链。

产业想象与行业应用供需失衡？

不过快速迭代的技术孕育的产业前景真的了解垂直行业的具体需求吗？与通

信圈对5G的热情高涨不同，很多被认为将在5G时代有大发展的行业，又真的做好准备了吗？

英特尔下一代技术标准部门5G市场开发和伙伴关系总经理Jonathan Wood曾公开表示：“5G将不可避免地颠覆传媒和娱乐产业。如果企业能够顺应5G潮流，它将成为一项竞争力巨大的重要资产。如果没有，他们就有可能失败甚至被淘汰。这股5G转型浪潮并不局限于任何一个单一行业，现在所有商业决策者都要关心的问题是，企业准备好迎接5G了吗？”

犀牛云视频属于一家初创视频制作团队，他们表示，到2019年，80%的Web流量将来自于视频内容。90%的客户会通过产品的视频内容决定是否购买产品；64%的客户会优先选择查看产品视频再决定是否进一步了解；三分之一的网民将大部分时间花在视频内容上，而5G时代则是一个契机。此时此刻，优秀强大的制作方团队是5G大飞跃时代以视频动画类为营销方式的基石，但至少此刻，我们并没有深刻感受到5G离我们很近，似乎还有一段距离，当然在5G到来前我们应做好充分准备。

淘宝内容生态总监闻仲也曾公开表示，“淘宝平台的直播模块，过去一年的用户规模增长了一倍，用户增速达到100%，相应的成交规模增速更是高达350%。”也就是说直播用户的规模在放大，成交转化的效率也在快速地放大，5G时代下的带宽需求和运营商更丰富的流量合作商业模式仍待深挖。

国家电网

可靠性和安全性是引入5G的重大挑战

目前国网公司实际上有两张实体网络，一张是电网，一张是信息通信网，而且随着未来业务的不断发展，信息通信网的地位和重要性越来越突出。

本刊记者 | 程琳琳

随着国际油价的不断动荡，越来越多的人意识到了能源的重要性。如今电力得到了更广泛的关注和应用。但是电力行业一直以来都在被一个问题困扰着，那就是通信网的能力提升。

全球能源互联网研究院有限公司工学博士、高级工程师陆阳表示，目前国网公司实际上有两张实体网络，一张是电网，一张是信息通信网，而且随着未来业务的不断发展，信息通信网的地位和重要性越来越突出。

电力专网重要性与日俱增

从国网公司在建的通信网项目来看，目前国家电网主要聚焦电力无线专网，正在与运营商合作建设。电力无线专网建设是要实现数据、语音、图像、视频等业务的泛在接入和可靠承载，满足电力系统发输配变用环节的业务通信需求。

据统计，LTE电力无线专网自2009年开始研发，国家电网11个省市公司已经建设一定规模的LTE电力无线专网。2018年国家电网规划在11个省（自治区、直辖市）的电力公司29个城市C类级以上供电区域，计划建设基站800余座，覆盖1.12万平方公里，接入业务终端15.9万个。2019-2020年，国家电网规划建设基站2500余座，接入终端数十万个。

5G在国家电网的应用

如今国家电网正在开展面向5G的预



研究。5G在智能电网的应用刚刚起步，针对5G的大带宽、低时延、高可靠和大连接能力，国家电网在巡检、配电网状态监测、大数据采集、准负荷控制、配电自动化等应用方面都在积极推动5G技术的研究和落地。

电网的无线承载业务分成三大类。首先是电网控制类业务，涉及核心的生产控制业务流程，包括配电自动化、主动配电网差动保护、分布式电源接入控制、精准负荷控制等。第二类是信息采集类业务，具有点多、面广的特点，包括用电信息、电动汽车充电站、电网状态监测、视频监控等信息采集需求。第三类是移动应用类业务，主要是和电网企业经营管理相关的业务需求。

总体来看，未来电力业务的发展和5G的发展趋势是吻合的，在未来电网中，小流量、大连接的物联网业务，宽带业务以及低时延、高可靠的业务是并存的，呈现出广覆盖、大连接、低时延、高可靠、高安全等特征。

以大带宽的场景为例，电网中可能应用到场景主要是在巡检方面。巡检目前

还是依靠人工进行作业，工作量非常大，运维的难度也非常大，未来引入5G技术后，可以使巡检侧实现自主化、精益化或智能化。通过引入AR/VR增强技术，可以实现现场数据、高清图像、视频传输，提高巡检的能力。

在配电自动化方面，国际一流的要求是要达到99.999%的可靠性，换算成年户均停电时间则不超过5分钟。这样一个控制要求非常高的场景，需要5G低时延业务来满足需求。

5G引入电力行业

总而言之，5G在运营商层面已经日趋成熟。运营商开展了不少规模试点和应用，在电力行业5G却刚刚起步。电力行业是关系到国计民生的基础保障性行业，对技术的成熟度、稳定性、可靠性要求极高。因此5G网络在电网中的普及应用，还需要一定时间的试验。

国网江苏省电力有限公司南京供电分公司信息通信分公司副经理李维曾表示，以电力切片为例，从总体业务性能表现来看，5G电力切片技术对现有的电力业务场景来看都有很强的适配性，尤其是在分布式配电自动化、海量用电信息采集及分布式能源管理等方面。但由于电网业务的特殊性，导致其对于无线接入业务的安全性和可靠性要求极高，虽然现在前期也开展了电网控制类信息的安全管理和方案设计，从现场测试中也得到了测试数据和业务验证。但总体而言，未来国家电网通过5G实现电网业务的全面接入还有不少的路要走。

智能交通梦想要成现实 需5G助力、各方协同

智能驾驶对网络的容量、可靠性和时延均提出了更高的要求；而车联网的构建、无人安全驾驶的实现都离不开更高的网速、更低的时延和更高的稳定性。因此，5G的应用已成必然。

贵州财经大学公共管理学院教授 | 赵光辉



物联网、无人驾驶、VR等新兴业务的出现，正在催生出强大的5G需求。为满足新型业务的需求，各国纷纷将5G提升到国家战略高度，加快5G研发和布局。例如，在我国，北京、上海、杭州等几十个城市已获准成为5G试点城市。

5G具有显著技术优势

5G是指符合IMT-2020要求和3GPP R15/R16标准的无线系统。5G的发展和推行是为了满足现在的“IoE”趋势。IoE全称为“Internet of Everything”，也就是万物互联。世界上各种设备通过高速网络互联以达成高效协同工作是IoE的理想状态。

作为第五代移动通信技术，5G具备超高速率、超低时延、超高密度三大性能，其应用场景包括人工智能、自动驾驶、交通控制等。从其超低时延性能来看，开车的时候，人从发现情况到脚踩刹车，反应时间一般是0.4秒，也就是400毫秒。而5G只要1毫秒就可以做出反应。

具体而言，5G技术具有以下特性。

第一，网速快、延迟低。相比于4G，5G的数据吞吐量更高，延迟更低，移动性更强。关于5G的理论速率，各家公司对外宣传的都不一样。有的说为1Gbit/s (125MB/s)，有的称可达10Gbit/s (1250MB/s)，还有的声称可达20Gbit/s (2500MB/s)。

根据OpenSignal 2018年2月发布

的报告，现阶段全球4G网速平均值为16.9Mbit/s (2.11MB/s)，4G网速最快的国家有着45Mbit/s (5.625MB/s)左右的平均速率。所以不管5G速度最终是1Gbit/s还是20Gbit/s，都要比现在的4G快得多。在延迟方面，5G的理论数值为1ms，几乎相当于没有。

第二，高连接密度下的稳定性。5G能够在城市中心、大型办公楼商业区、早晚高峰地铁和节日高峰旅游景点等联网设备数量多的区域保持稳定性。这样每台设备都能同时同地顺畅使用低延迟的高速网络。

第三，频段更高。为了达到如此高的速率，5G网络将使用频率更高的无线电频段。目前4G频段处在0.8GHz~3GHz，其中绝大多数都在2.5GHz以下。而5G将会使用更高的频段，2.5GHz~100GHz都是5G的潜在频段区间。

4G无法很好满足行业需求

由于上述技术特性，未来的移动网络将更加给力。移动端高清流媒体服务的兴起是消费者需要5G速率的主要原因。具有高分辨率(4K)或HDR的视频、具备AR(增强现实)和VR(虚拟现实)技术的视频和码率高的音乐都属于高清流媒体。其中超高清视频和AR/VR视频的数据吞吐量都高得惊人，5G让这种规格的视频直播成为了可能。

5G的先进技术特性也将使得无人驾驶更为安全。目前的机器远没有人类聪明，不具备人类随机应变的能力，所以无人驾驶汽车需要额外的通信辅助才能安全地在道路上行驶。在理想状况下，路上所有车辆、路标、信号灯和行人之间都会有流畅、不停歇的通信交流。这样所有交通参与者就能最大程度地了解实时路况，弥补无人驾驶汽车随机应变能力差的缺陷。

由于车辆行驶速度快，路况瞬息万变，因此交通参与者之间的交流必须有超

低延迟和超快反应速度，这时5G网络就派上了用场。

用5G联网以后，自动驾驶的车辆可以交叉通过十字路口。因为车与车之间是联网的，5G的超高速率、超低时延、超高密度可以使自动驾驶得到更好体验。如果上述设想成为现实，那么道路利用率会大大提高，有可能交通规则也要重写了。

无论是看视频、移动支付，还是使用其他各种应用，4G网络都已经能够很好地支撑了，为什么还需要5G呢？我认为这里至少有三个理由。

第一，大数据发展的需要。从3G以后，手机流量就一直爆炸性地增长。统计显示，2G时候，平均每人每月的流量大概是30MB；到了3G，每人每月的平均流量变成了300MB，增加了10倍；到了4G以后，平均每人每月的流量是3GB左右，又大约增加了10倍。据专家统计，如果放开使用，目前每人每月至少需要20GB的流量，现在的4G网络显然无法承受，速度会变得很慢，所以从大数据的角度来讲，我们需要5G。

第二，物联网迫切需要5G。如果每人一部手机，全球70多亿手机已经饱和了，但是如果连接到物的话，就不一样了，可能每人10个、100个，甚至1000个连接，现有的网络是无法承受的。

第三，人工智能需要5G。人工智能是用科学技术来模仿、延伸、扩大人的智能，如果把计算机当作大脑，移动通信系统就是一个神经系统，而人工智能对神经系统提出了非常高的要求。以自动翻译为例，

现在出国不会说英文也没问题，可以下载一个翻译软件，说一句中文软件就会自动翻译成英文，在翻译上把这种方式叫做交传，就是一句中文一句英文，交替地来翻译。但是我们有时候在谈判、开会的时候，需要的是同传，也就是讲话的所有内容马上就可以连贯地翻译出来，现在4G的速率、时延很难做到，但5G足够支持实现自动翻译的同传系统。

5G的标准化已经进入到了最后阶段，工业和信息化部组织的5G技术试验，也进入到了第三阶段，并且已经进入尾声，预计到2020年5G就会投入商业运营。现在，我们需要的是尽快地让5G变为现实，在更大程度上提升网络能力，有力地促进数字经济的发展。

5G技术下的智能交通

对于智能交通、智慧城市来说，5G技术的发展意义重大。在智能交通建设领域，5G技术的主要功能是解决交通拥堵问题，为出行者提供全面、优质的信息服务。在5G技术发展的过程中，网络维度与宽度不断扩展，容纳的信息越来越多。在此形势下，智能驾驶对网络的容量、可靠性、时延均提出了更高的要求。

随着5G网络与人工智能逐渐融入智能交通系统，交通系统的安全性、可靠性、效率不断增强。借助新一代通信网络与数据处理能力，整个智能交通系统的运行效率不断提升，能量损耗持续下降，整个运

输过程变得更安全、更便捷。

车联网的构建、无人安全驾驶的实现离不开5G技术。无人驾驶汽车与车联网的通信需要以互联网为媒介，需要互联网将汽车导航信息、位置信息、各传感器数据上传到云端或者车辆终端，仅凭LTE-V2X和DSRC等通信技术，这一过程无法实现，需要5G技术不断拓展网络宽度，降低网络延时。

与当前的车联网通信技术相比较，5G系统的关键能力指标有了大幅提升，比如5G网络传输时延可达毫秒级，为行车安全提供了强有力的保障；5G网络峰值速率可达10~20Gbit/s，可满足车联网环境下人与交通基础设施之间的实时通信需求。

2017年9月，为推动车联网实现创新发展，增进部门协同，实现“制造强国”建设目标，国家制造强国建设领导小组车联网产业发展专项委员会第一次会议在北京正式召开，会议提出在新一代信息技术与传统产业融合的背景下，我国要紧抓机遇，推动车联网、汽车产业实现创新发展，推动自动驾驶技术实现创新应用，提高交通运行效率，节省各类资源，实现节能减排，减少环境污染，减少交通事故的发生，促使生产力得以进一步解放。这些措施不仅有利于制造强国战略的推进落实，还有利于推进供给侧结构性改革、实现制造强国或网络强国建设目标、培育新的经济增长点。

车联网的发展不仅需要汽车、信息通信等行业实现创新发展，还需要交通运输、车辆管理等领域实现数字化改革，各行业、各领域进行充分协作。现如今，通过各方努力，在车联网关键技术方面，我国已取得了重大突破，已基本建成测试示范区和融合创新生态体系。

根据工信部的规划，到2020年，我国将正式开始5G商用网络的部署。5G商用网络与4G、3G不同，它用一种新技术，对不同的频谱、频道、服务做了融合，能实现车辆高效率调度、信息共享的智能交通系统的运行需要建立网络连接，而当前的网络系统无法满足大数据的实时传输需求，5G网络商用，也是智能交通和车联网发展的诉求所在。



5G如何赋能医疗?

近几年,互联网技术和许多领域进行融合,推动了各个行业的转型升级,但对于医疗领域来说,因为其涉及面之宽、专业程度之深,想要“牵手”新信息科技技术的困难较大。

本刊记者 | 蒋雅丽

想要用新技术“革命”医院,恐怕太难。近几年,互联网技术和许多领域进行融合,推动了各个行业的转型升级,但对于医疗领域来说,因为其涉及面之宽、专业程度之深,想要“牵手”新信息科技技术的困难较大。

近日,郑州大学第一附属医院互联网医疗系统与应用国家工程实验室副主任、国家远程医疗中心副主任翟运开教授表示,作为目前世界上诊疗规模最大的医院,郑州大学第一附属医院在2017年共进行了约31万台手术,各项医疗服务规模巨大。大型医院的诊疗量之大也正揭示着医疗领域对新信息通信技术的期待。

5G室内网络可服务于医院内部五大场景

5G时代已经来临,其70%左右的业务应用场景和室内紧密相关,而通信行业如何跨行业合作,携手推动5G室内覆盖数字化快速、大规模商用部署?翟运开指出,5G无线技术在医院内部的应用,至少分为五个方面。

一是院内病患的监测与护理。在无线监测方面,一般当病人进入重症监护室(ICU)后,病人家属出于医疗安全考虑无法进入房间陪护,只能在外等待,可谓是度日如年。这种情况下,现有的有线网手段虽然可以实现对重症病人在ICU的信息监护,但获取过程极其麻烦,病人家属观察ICU内亲属情况也不方便,所以5G网络的出现对于病人信息获取和传输至关重要。在护理方面,目前护士查房常使用手推车方式,通过病房和走廊上的Wi-Fi



进行信息切换,调阅影像中心、病理中心的大容量数据困难,实时性差,而5G网络的低时延特性可解决大量护理需求。

二是无线医疗数据的共享。实际上,各个医院都已将检查、检验、医疗作为相对独立的医疗活动。当诊疗部门进行诊疗时,调阅大量如CT、核磁等原始数据的信息,需要检查等医技部门支撑。这个调度过程需要院内不同的科室,特别是医疗部门和医技部门之间的信息共享,无线网络发挥作用的空間很大。

三是无线医疗设备的监测。在医院内部存在着大量的医疗设备,小到物联网的装备,大到CT机、手术设备、甚至现在的手术机器人。这些设备的手术状态、医疗状态、数据状态需要监测,5G无线网络将为医疗设备检测带来新机遇,而在这一方面国内基本处于空白阶段。

四是院内跨部门业务的协同。当病人入住医院,病症难以确定时,需要各科医生进行沟通,往往会涉及到大量的多学科会诊。这种情况下,无线网络就为多学科会诊、协同提供了非常便利的条件。对于大医院来说,病情相对复杂的病人很多,如果能通过一个科室完全解决会诊困难,将会大大提升诊疗效率。

五是手术室集成应用。不仅是远程手术,手术室内信息传输也是通过大量布线完成。手术室在建设时布线非常复杂,涉及到手术设备、其他的检验检测设备系统之间的连接,无线网络的诞生将会简化手术室布局,也会进一步方便医生。

信息安全最重要

针对这些不同场景,挑战仍然很多。翟运开表示,郑州大学第一附属医院门诊楼内,面积不大,但有时接收病人量近3万人次,楼内3万病人再加上3万家属,有6万人。这不仅牵扯到移动终端和医院信息系统的互

联,还涉及到移动终端和病人及家属日常手机等终端的连通。医疗病区内的无线信息采集量非常大,以及大容量动态影像、静态影像传输,如一张扫描好的病理片至少都在1G以上,而一个病人做医学影像检查会拍甚至1~2百多张照片,如此大量的数据在检查完成后都需传送到医院信息系统。

而在这些需求之上,最基本的诉求是安全。按照当前国家在医疗信息的安全管理方面要求,医疗信息不允许外流。在如此背景下,医疗其实是一个封闭网络。翟运开表示“虽然封闭是为了保证安全,但未来我们还是希望建设开放的社会,这些医疗信息该提供给病人的、该提供给其他医疗机构的,都应该提供。在移动无线网络覆盖上,我们也遇到类似的问题,医院信息系统的相对封闭导致在互联网+医疗的发展中,很多企业都感到无力。”

未来,通信技术手段更新可解决安全问题,能够让信息进行合理、合法、高效流通。5G无线网络需要研究搭建适合医疗信息传输与服务的专用网络切片,确保医疗信息安全可靠传输。

智慧潍坊办公室主任 5G将为智慧城市插上翅膀

根据技术发展趋势，预计2020年前后，5G的应用将趋于成熟，智慧城市建设也将步入一个崭新阶段。5G将不仅带来网速的提高，更意味着让“智慧城市”实现质的飞跃！

本刊记者 | 梅雅鑫

当前，我国智慧城市建设如火如荼，在这个过程中取得诸多成效、突破。在智慧城市快速发展的同时，5G作为智慧城市的新鲜血液也开始沸腾。预计2020年前后，5G的应用将趋于成熟，智慧城市建设也将步入一个崭新阶段。

在智慧城市建设方面，山东潍坊市一直遥遥领先。2017年，“物联潍坊”方案在达沃斯世界经济论坛挂柱，潍坊“智慧城市3.0”在巴塞罗那问鼎，连续斩获两项智慧城市国际殊荣。智慧城市建设的持续推进需要不断注入新技术，那么，5G又能给智慧城市带来哪些惊喜呢？

5G对智慧城市建设如虎添翼

“面临即将到来的5G时代，智慧城市建设必将发生令人耳目一新的改变。依托于通信基础设施的倍增效应，在提升、改善相关项目应用的同时，整个智慧城市建设思路都有可能被重构和改写。”潍坊市智慧潍坊建设办公室主任张宝庆在接受通信世界全媒体记者采访时表示，面向智慧城市的5G网络将携手物联网新技术，共同构建真正意义上的城市神经网络，支撑城市大脑运转，赋能城市智慧与活力。

值得一提的是，5G技术将支持小单元基建，意味着运营商不再需要辛苦搭高塔，可以将5G基建模块密集放置在路灯、建筑物、电线杆等内部，实现全面覆盖。为智能城市的电网、交通、安防等重点投

资领域供给直接的处理计划，带来多方面社会效益和经济效益。

基于5G的智能交通体系将更加优化，不仅可以实现车与车之间的实时信息交互，避免交通拥堵，还可以根据路段运载能力安排车辆行驶路线，支持智能交通管理。由此，每年为中型城市的司机和相关人员节省约1亿美元，减少40%的交通阻塞事件，从而带来额外社会效益和经济效益。

除此之外，5G在智能家居方面优势越发明显。5G网络10Gbit/s的传输速度将有助于智能家居生活中信息的监测和管理，有利于提高整个智能家居控制系统的智能化程度，使智能设备之间的“感知”更精确、更迅速。

找准痛点，需政府、运营商等携手全力出击

放眼望去，目前我国智慧城市高速发展的同时也遭遇到许多挑战，智慧城市中国首席咨询师周智勇分析，智慧城市建设的挑战包括多个方面，即标准、体制、需求、收益、持续、整合、对称、精细、定位和协同。尤其是物联网技术作为智慧城市的支撑技术之一，在智慧城市应用建设中，扮演神经系统的

角色，但是物联网技术尚不成熟，而5G所拥有的高速率、低时延、大连接三大特性将使智慧城市的神经系统更灵敏。

对此，张宝庆表示，政府层面对于5G网络应用于智慧城市建设已有前瞻性规划，待5G网络商用落地后必将广泛应用于智慧城市建设当中。后续，国内三家电信运营商需要充分借鉴国际标杆经验，发挥自身核心优势，有效拓展智慧城市市场，助力新型智慧城市建设。电信运营商掌握着核心网络资源，可在此基础上构建一体化、全球领先的智慧基础设施，以满足智慧城市多场景、多终端的差异化、多样化连接需求。同时在生态合作方面，电信运营商与芯片模组制造商、设备制造商、应用开发商、集成商等均建立了良好的合作关系，而智慧城市建设需要设备层、网络层、平台层、应用层的联动。

张宝庆指出，5G在“智慧城市”的基建部署不仅需要运营商大力推进，还需要政府政策层面予以支持，特别是在公共服务基础建设领域应该加大财政扶持力度，积极规划部署。中国新型智慧城市建设打破了传统的智慧市政府主导的发展模式，不仅有IMT-2020(5G)推进组积极推进5G在垂直行业的落地生根，还有“规建管”一体化的协同治理新格局作为5G赋能智慧城市的重要保障。

诚然，5G技术的推广还面临诸多挑战，比如网络建设成本、频谱不足、庞大的光纤需求、设备供应以及技术复杂性，但是相信通过政企协同、各界助力，5G技术能够更快更好地落地，使“新型智慧城市”早日开花结果。

编辑 | 梅雅鑫 mx@tpintong.com.cn



多维度使能垂直行业 大唐移动发掘5G新价值

作为5G产业的关键力量，中国信科集团将从标准、技术等方面全力支持并联合产业合作伙伴，提供一系列的“5G+”业务，并助力运营商通过开放网络能力，打造差异化的网络优势。

大唐移动通信设备有限公司 | 陈翠

作为未来移动通信市场的重要增长点，5G不仅能够大幅提升移动互联网用户的高带宽业务体验，更能契合物联网大连接、低功耗的业务需求，也将成为业务创新的重要驱动力。

在5G应用的初期阶段，将主要延续4G的业务发展路线，满足个人用户对高数据速率、高移动性的业务需求，对运营商最直接受益就是产生更多的业务流量，这是5G较为明确的商业模式。但是，随着移动用户增长饱和、运营商之间流量套餐大战，短期内流量和价格此消彼长，长期来看运营商很难获得较高的收益。因此，进入垂直行业领域，探索新的收入来源，是未来5G价值创收的重要驱动力。

作为5G产业的关键力量，中国信科集团将从标准、技术等方面全力支持并联合产业合作伙伴，提供一系列的“5G+”业务，并助力运营商通过开放网络能力，打造差异化的网络优势。

发布白皮书 推动5G应用升级

在今年6月MWC上海期间，中国信科集团旗下大唐移动发布了《5G业务应用白皮书》，围绕5G三大典型应用场景，选取与5G结合点较强的十大应用领域，包括赛事/大型活动、教学培训、景点导览、视频监控、网联智能汽车、智能制造、智慧电力、无线医疗、智慧城市和产业园区等，分别从四大维度展开，阐述对5G业务价值和商业模式的理解决，打造5G业务



图 厦门BRT智能网联应用车内体验

落地的示范效应，为5G在垂直行业的应用指明发展方向。

随着5G商用的步伐越来越近，典型业务应用成为5G成功商用的关键要素。行业关注点将从传统的电信基础业务转向垂直行业应用，如网联智能汽车、智能制造和智能电网等。同时，垂直行业应用也将带来新的商业模式，不仅是传统运营商收取网络连接费用的单一模式，还会出现其他多样化的盈利模式。如运营商采用NFV/SDN和网络切片等技术提供差异化服务，企业根据定制化的业务来支付不同的增值服务费用；面向特定的业务场景，有网络连接基础设施提供方、业务应用解决方案提供方和业务平台运营方等参与，各方通过收入共享的模式将业务推向市场来获利；另外，通过第三方合作伙伴植入广告、大数据分析、流量赞助等方式也是一种新的盈利模式。

跨界合作 积极探索新模式

车联网是5G垂直行业应中最为典型也是最早应用的。中国信科集团作为车联网技术标准的主要贡献者，一直走在前

列，形成了以车联网为特色的5G重要应用研究成果。在今年9月，中国信科集团旗下大唐移动与厦门公交集团，联合金龙客车、清华大学、同济大学、中国联通福建分公司、智网科技、中国汽车技术研究中心、清研宏达、雷腾软件、厦门骐驭及厦门物研院等合作伙伴，基于厦门快速公交道路资源，采用C-V2X与5G等先进通信技术，提供实地乘车体验。

这不仅标志着车联网技术开始落地走入实用，也为车联网在5G商用中的价值找到了新的模式。通过战略合作的方式，把产业链各参与方联合起来，快速地向市场推出实用的车联网方案，共同构建完善成熟的车联网生态，这是车联网应用初期常见的商业模式。随着车联网应用的进一步成熟，在商业模式方面可能还会有多种突破和创新，如功能服务费、广告费和其他增值服务费（如保险）等。

除了车联网，智能制造、智慧电力也是5G实现垂直行业突破的关键，同时商业模式也相对比较统一。通常情况，如电网、工厂在内的企业需要自建或以租代建的方式使用运营商的5G网络。由于垂直行业各业务对5G网络的需求不同，如电网的精准负荷控制业务要求超低时延，配网自动化业务要求有海量设备联接，移动智能巡检和维修需要大带宽、高速率的传输，也为5G开创了新的商业模式。运营商可以通过网络切片等技术来满足业务不同的需求，对低时延、大带宽和海量设备连接等不同业务收取不同的功能服务费（月/年）。另外，也可将功能服务费捆绑网络使用费，对企业统一收取整体解决方案服务费。

5G不仅是基础通信能力的提升，还是支撑移动宽带互联网、车联网、工业互联网和物联网等多样化业务应用的大平台。虽然垂直行业领域“进入有壁垒、回报不确定”等诸多问题依旧存在，但随着新需求、新技术、新业务、新模式不断涌现，业界对5G在垂直行业的应用方向也渐趋清晰，“可复制、可推广、可盈利”的应用局面将逐步形成，未来5G颠覆和改变垂直行业领域也将指日可待。

5G无人机 可能路途尚远

5G时代，无线全联接智能网络将把数字世界带给每个人、每个家庭和每个组织，甚至会诞生“飞行的士”。

本刊记者 | 蒋雅丽

未来，在5G网络时代，无人机可能不再“无人”。近年无人机的概念越来越普及，其技术发展不断成熟，相应商业应用的能力也在不断增强。从最初的军用作战功能到用于航拍、物流层面，伴随储能技术的升级，续航能力、荷载能力的提升，无人机的使用场景越来越多。

亿航创始人兼CEO胡华智表示，未来不到5年的时间内，城市内将会设立起降点，载人飞行器将得到普及，成为市民的交通工具。不过，距离商用，来自监管方面的阻力也不小。

通信加持扩展应用领域

随着无人机产业的飞速发展，在无人机领域，创新应用对于通信的需求早已不局限在无人机与遥控器之间的点对点通信，而是呈现出与蜂窝移动通信技术紧密结合的发展趋势，成为“联网无人机”。当无人机接入移动网络，飞行将更为安全、可靠，同时能够实现非视距的飞行能力，由此无人机的应用领域将无可限量。

接入低空移动通信网络的联网无人机，可以实现设备的监管、航线的规范、效率的提升，促进空域的合理利用，产生巨大经济价值。比如，在物流方面，无人机配送相比传统物流，配送时间极大缩短，适合小批量、高端、定制化配送，满足人们日益增长的高品质、个性化追求，现时无人机物流的成功案例越来越多，可见这是未来的一个大趋势。

行业专家认为，在商用背后，无人机除了本身的软硬件技术成熟外，还需要动

通信技术支撑着无人机安全飞行、实时监控的通信要求，当前的4G网络大部分可以支持120米以下的低空覆盖，而未来若要实现全空域的数字化天空，还需要更好的空中网络覆盖。

万事俱备，只欠“商用”

新一代蜂窝移动通信网络5G具备超高带宽、低时延、高可靠的特性，将为联网无人机赋予实时超高清图传、远程低时延控制、永远在线、精准定位等重要能力，大大扩展无人机的应用场景，如物流、巡检测绘、交通、安全救援、农业植保等领域，都将有望看到无人机的身影。

未来，全球将形成一个数以千万计的无人机网络，7×24小时不间断地提供航拍、物流、交通等各种各样的服务，进而成为未来智慧城市的“数字天空”。5G商用，更会极大地促进无人机物流领域的发



展。可以想象，当空中物流无人机的飞行航线在未来的某一天成熟到可以交织成网，那么势必将对通信链路的稳定性和速度提出更高的要求。如何保证无人机在空

中可以井井有条地进行飞行任务？5G通信网络将成为最重要的基础。

而人也即将有望被“运输”。在2017年11月，亿航公司联合华为在英国全球移动通信论坛，首次跨国演示了可载一人的亿航184自动驾驶飞行器在广州试飞现场直播，当时的4.5G商用网络为无人机的超视距控制、数据传输和飞行提供了有力保障。未来的5G天空，“飞行的士”完全有可能从梦想照进现实。

从技术条件来看，5G通信网络能够让亿航184在飞行的过程中实时向地面指挥调度中心进行传输，比如数据传送、传感器的健康信号等。除此之外，还可以让乘客在空中得以和调度中心进行实时的视频或者语音通话。

从航空管制政策条件来看，2017年10月，由中国民航局及亿航、华为等多方单位共同参与在上海成立国内首个低空数字化应用创新基地；今年二月，由民航局、亿航、华为、中国移动等参研发布的《低空联网无人机安全飞行测试报告》，通过实施联网无人机监管项目技术测试，深度研究测试蜂窝网络在无人机监管的有效性，进一步验证了国际电信联盟（ITU）提出的“利用现有蜂窝网络对低空轻小无人机进行监管”的技术可行性。

虽然技术已经成熟，但无人机载人还仍受到政策的管控，可见“飞行的士”距离落地还有一段路要走。但有了5G技术赋能无人机后，无数人谈笑的“坐飞机去上班”将不会再只存留在口头。

5G的早期套餐会是什么样?

5G套餐或将会与现在套餐完全不相同,纯服务付费、广告付费等模式或将成为主流。

赛立信通信研究部 | 谢剑超

2018年6月,5G第一版标准发布,但5G完整版还要等到2020年。5G早期商用可能会令人失望,2020年之前5G还未能改变世界。2020年之前的5G更像4G的加强版,只是拥有更高的速率,那么5G的早期套餐会是什么样?

5G未来市场走势

根据GSMA Intelligence的预判,到2025年全球将有13.6亿个5G移动连接,占总移动网络连接的15%。中国将成为最大的5G市场,是美国市场的两倍以上,但5G渗透率可能不如其他市场。

国内运营商2019年开始预商用5G,各大手机厂商也将在2019年推出5G智能手机,消费者无疑将在2019年体验到5G网络。

现“5G第一”商用套餐

第一个5G无线呼叫、第一个5G商用网络、第一个5G智能手机等“5G第一”的消息不断涌现。全球各大运营商、设备商都在抢夺所谓的“5G第一”,并且各有各的说法。5G作为营销噱头,用于描述他们希望创建的网络,但5G网络本身还未真正到来。下面先看下那些自称“5G第一”商用的情况。

Verizon第一个5G固定网络

2018年10月,Verizon在美国的休斯顿、印第安纳波利斯、洛杉矶和萨克拉门托的部分地区推出全球首个商用5G固定无线宽带服务Verizon 5G Home。“5G Home”服务提供300 Mbit/s下载速率,峰值速度接近1Gbit/s,Verizon移动客户需

每月支付50美元服务费,非Verizon移动客户则需要70美元。

消费者于推广早期可以免费使用Verizon 5G Home 3个月,还可获得3个月的免费YouTube电视,以及免费的Apple TV 4K(价值180美元)或免费的Google Chromecast Ultra(价值70美元)设备。有分析师预测,Verizon第一年内将实现约10%的渗透率,约100万户客户。

Verizon 5G Home用来代替目前的有线宽带服务。“5G Home”的套餐资费以速率计费,不限流量,这也与现有的有线宽带套餐资费类似。5G固定无线宽带是切入5G市场比较好的方式,消费者愿意接受更高速率的固定宽带。

芬兰Elisa第一个5G准套餐

芬兰的Elisa是第二家宣称“世界上第一个”推出5G网络的运营商,卡塔尔的Ooredoo早在其之前宣布了“世界上第一个”5G网络,Elisa不同之处是推出了

5G准套餐(见图1)。Elisa的5G套餐约50欧元,提供无限量数据,600Mbit/s下载速率,但没有兼容的终端可用,即其用户目前还是不能使用5G网络。

芬兰Elisa套餐的特色是通过细分速率定价,流量实现真正的不限量,区域内没有最高限量,也没有达量降速(如图2所示)。用户对网络的感知只有网络速率,而没有背后的网络制式。Elisa推出5G套餐没有顾虑,只需在现有套餐体系上增加更高速率档次即可。

芬兰Elisa做到某区域真正的不限量,类似我们省内“不限量”,但欧盟还是限定最高用量。Elisa除了通过速率定价,还通过数据容量加以定价。

以上“第一”未必是真正的“第一”,但也可对未来真正的“第一个”标准5G网络作好借鉴。

5G产品套餐预测

4G在国内市场已普及“不限量”,即使是有条件的“不限量”。而5G将继续提供不限量,并有可能是真正无条件的不限量。当套餐实现真正的不限量,运营商该如何向用户收取费用?

一是5G收费模式的变化,服务差异化引收费模式多样化。

5G将改变传统收费模式,带来新业务模式(如图3所示)。在传统模式中,运营商向客户提供大部分无差别的标准化“移动宽带”服务,该模式主要基于订阅“分钟和数据”包收费或基于数据使用的每个设备收费。

Saunalahti Huoleton Ultra

- ✓ 订阅月度订阅价格中包含芬兰和欧盟/欧洲经济国家之间的定期通话和消息
- ✓ 高达600 Mbit/s 4G移动宽带无门槛(3G网络速度范围为0.4至35 Mbit/s, 4G网络速率范围为5至600 Mbit/s)
- ✓ 在北欧国家和波罗的海国家(芬兰、瑞典、丹麦、挪威、爱沙尼亚、拉脱维亚和立陶宛)使用不受限制的互联网
- ✓ 欧盟/欧洲经济国家国家的20GB/mk包费包括每月订阅费
- ✓ 打开电话的费用为0.09欧元/分钟,消息为0.09欧元/个
- ✓ 5G Ready - 当Elisa的客户可以访问5G网络时,我们将在5G自动更新您的订阅。要使用5G网络,您需要一台可在2019年初进行当前估算的5G设备。
- ✓ 芬兰境外芬兰的电话和短信按国际价格表单独收取
- ✓ 您可以随时终止订阅协议
- ✓ 您可以订阅5项家庭

49.90 €/月
+开业费3.90€

加入购物车

图1 芬兰Elisa准5G套餐资费

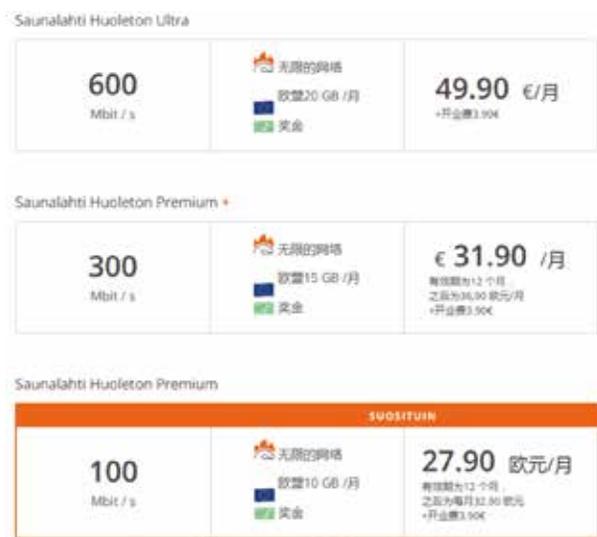


图2 芬兰Elisa分速率的套餐资费

新的收费模式将基于服务的特定特征定价。运营商在5G网络中实施NFV/SDN和网络切片等技术，可以向客户提供各种差异化服务，并构建各种收费模式。运营商提供不同的“服务”，具体取决于客户想要低延迟和高数据吞吐量，还是同时支持数千个设备连接的服务。5G的需求扩张将来自许多垂直经济部门的大量专业应用，收费模型需要变得更加复杂，因为定价需要与所提供服务的特定特征相匹配，这意味着为某些服务将收取额外费用或使用非常不同的收费模式。

新的收费模式将带来更多B2B2C的付费方式。运营商能针对各种不同客户需求提供定制网络连接服务，提供极致的个性化服务，这需要引入第三方中介来支撑服务，中介可以是VR平台、游戏平台、IoT平台等。用户可以通过B2C方式向运营商购买网络费，再向中介购买服务，也可以通过B2B2C方式直接向中介购买融合服务，而服务将捆绑网络。

二是5G套餐结构的变化，速率、网络延迟等服务特征引入。

5G产品不是对前几代的网络延续，而是引来全新的套餐结构，套餐内容不再局限于语音、流量、信息，将引入包括速率、网络延迟等服务特征元素。用户不再基于使用量付费，而是基于何种速率、

何种服务级别付费。

● 速率计费：“速率+流量”与“速率+内容”

单纯以速率计费模式并不陌生，有线宽带早就以不同速率实现不同收费。目前也有个别国家的运营商推出移动业务纯速率计费，例如芬兰的Elisa、DNA以及瑞士电信等。

对于大部分国家或地区，纯速率计费还需要一段转变过程。运营商的现有套餐与纯速率套餐依然有较大差距，

纯速率套餐只能是非常高价的套餐。运营商需要吸引用户迁转，可以在商用初期尝试提供“速率+流量”的付费方式，不同速率对应不同容量，通过大速率、大容量吸引用户迁转。随着时间推移，AR/VR等商业模式逐渐成熟，运营商可以加入5G专属内容推“速率+内容”来实现差异化的资费。

● 服务级别计费：5G套餐将隐藏在特定服务中

5G专属服务，例如低延迟相关的应用服务，需要加入服务级别实现差异化收费，响应快慢成为收费的主要依据：响应快的收费高，响应慢的收费低。这种套餐可能捆绑特定的服务销售，用户只需购买相应服务即可，不用思考背后到底是什么套餐。比如，用户购买VR设备、智能手表等就可以终身免流量。

三是5G套餐价格变化，高速率不会带来

大幅度提价。

5G也将经历同样的网络发展周期，有商用早期、成长期、成熟期、衰退期。5G商用早期的资费将超过4G，因此电信运营商可以区分不同的服务。随着时间的推移，运营商将会下调5G资费到目前4G资费水平，随之而来的就是5G的大规模普及。由于移动通信资费整体趋势是波动性下滑，5G未来整体资费将低于4G整体资费。

5G高速率不可能实现大幅提价，消费者为4K视频购买更高速率、价格更贵的固定宽带，但不会为高速率、价格更贵的移动宽带付费。4K视频无法在移动屏得到充分的体验，消费者会退而求其次选择现有4G套餐。5G商用早期，5G资费将超过4G，但不会太高。随着AR/VR等5G专属应用的成熟与普及，消费者为体验独特的5G服务，可能会为更高速率支付更贵套餐。

小结

在4G采用之初，没有人能够预测在移动宽带背后增长的新商业模式，如共享服务、流媒体和社交应用等。在5G未真正普及之前，5G商业模式仍然存在各种探索的可能性。5G套餐或将会与现在套餐完全不相同，纯服务付费、广告付费等模式或将成为主流。

编辑 | 孟月 mengyue@tpxintong.com.cn

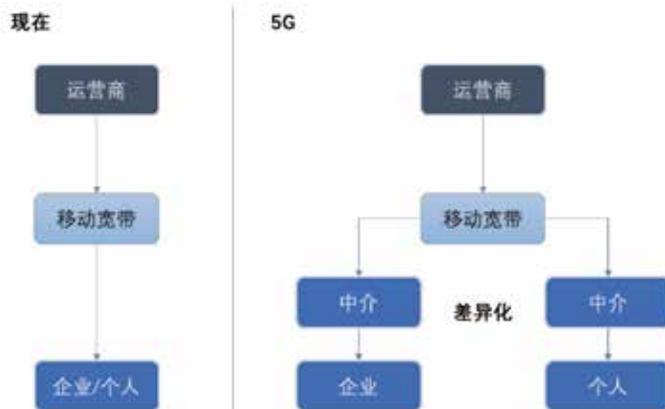


图3 5G商业模式的转变

云网融合助力运营商数字化转型

在数据和流量传统业务增长乏力，基于云端、大数据和人工智能的应用全面升级的情况下，“云网融合”理念刚好顺应业务发展需要，运营商、电信设备商、IT厂商、云计算厂商等各方的积极响应也为网络的新一轮发展注入了新的活力。

中国信息通信研究院产业规划研究所 | 曾丹
中国移动广东公司信息系统部 | 陈志恒

运营商数字化转型是近10年来业界探讨的热点话题，虽然云计算、大数据、人工智能、物联网等新技术、新应用层出不穷，但运营商依然面临管道化、业务边缘化的困局。如何应对大数据时代新业务需求的挑战，满足消费者快速变化的需求，运营商也在积极寻求不同的解决办法。

在这样的时代发展背景下，构建“云网”一体化基础设施，用网络的能力支撑云计算发展，用云计算的理念优化网络资源，最终促使网络资源能够按照用户的需求，动态、弹性调度和分配“云网融合”的理念被提上了运营商的发展议程。

什么是云网融合

云网融合的“云”指的是云计算，“网”指的是大网（广域网WAN）。云网融合首先是云与网深度融合、相互协同，“云在网上、网在云中”。市场中，云网融合可以帮助运营商“以网促云、以云带网”，最终实现云网一体化的综合服务目标。

初级的云网融合主要指云网协同。以云专线为代表，为企业提供云网套餐，帮助企业实现安全可靠的上云专线，这是云网融合发展的初级阶段。随着企业更多的系统上云，企业对于云网融合服务的需求也在逐步扩展，这将进一步推动运营商云网融合进阶发展。

进阶的云网融合是指运营商以“云网”为核心，实现关键能力垂直和水平扩

展，向上与企业应用深度融合，实现“云+网+X”，向下实现企业组网及IT集成服务延伸，以云服务方式提供ICT服务。同时在水平维度向云网融合体验和产品创新方面持续扩展，优化体验，做强产品，依托云网关键能力实现云网融合的生态构建，最终实现从初级的云网融合（云+网）到进阶的云网融合（云+网+X）发展演进，做到服务体验更好、融合范围更大、生态构建能力更强。具体来看，进阶的云网融合具有以下特征。

服务体验极致化。运营商云网融合服务将逐步实现一点受理、自助订购、敏捷开通（分钟级）、灵活随选、安全可靠、智

能可视等能力，满足企业用户对于云网融合的ROADS体验需求，充分实现线上线下服务能力结合，实现最佳体验的云网融合服务。

融合产品多样化。云网融合产品范围将进一步扩展，完善云网络产品，包括云间高速、云互联、云专线等云网创新产品，结合企业客户的需求，更多满足混合云应用场景，同时形成更多融合产品（云+网+IDC、云+网+X），满足政企客户一站式服务能力，实现与OTT融合竞争。

企业服务云化。以云网融合为基础，实现企业ICT服务能力云化，让更多的企业通信服务、IT集成服务、组网服务能力上



云,最终形成运营商B2B服务云化的新模式,改变运营商传统产品服务模式。

平台开放生态化。运营商基于云网融合进一步构建生态能力,通过云PaaS及能力开放平台,可以实现云、网络、通信、物联网等各类B2B服务能力开发,在做强自身B2B融合生态的基础上,可以进一步实现整体云服务生态的构建。

云网融合的意义

必要性——满足行业云发展需求

在数字化转型的热潮下,云计算开始步入2.0时代。在相关国家政策的驱动下,除了创新企业外,更多的传统企业也开始上云,“企业上云”进程将进一步加快。

对于企业而言,尤其是中小企业,企业上云能为企业内部带来许多变革,不仅能帮助企业将初期投资的硬件减少,快速缩短业务上线时间,而且让企业更专注于自己擅长的领域。从行业云的需求侧来看,行业中的各个地域、不同的企业之间,在信息化的基础上千差万别,导致企业对云服务的需求存在非常大的差异,为行业云带来很多客观的实际困难。然而,从供给侧来看,软件产业面向云的转型步伐依然有限,很多行业SaaS级的应用还存在供给能力不足,从而导致不能满足广大企业个性化、多样化、品质化的需求。

企业上云的需求也在不断推动运营商的网络重构,云网融合已成为行业发展共识。目前国内三大运营商都已着手规划和研究云网融合的相关技术,比如中国联通的“统一通信云”、中国移动的TIC、中国电信的CORD等。经过两年试商用,无论是vBRAS,还是vIMS、vEPC、vCPE,运营商试点工作都取得了阶段性成果。在这一过程中,产业界各方都意识到,引入开源技术和实现三层解耦是运营商实践NFV的必由之路。未来,运营商还将继续完善建构“云网”的一体化基础设施,用网络的能力支撑云计算的进一步发展。

重要性——提升B2B市场竞争力

在行业云不断拉动运营商连接的同时,云网融合技术也将为运营商带来不可

小觑的商业价值。对于制造业企业客户而言,云网融合体现了运营商全新的服务体验能力、云网全新的产品融合能力和全新的生态构建模式。而对于运营商而言,云网融合将是掌握B2B业务统一入口和B2B核心竞争力与控制点的关键。

目前,该领域市场已有OTT云服务商强势介入。腾讯云、AWS、谷歌、微软云、阿里云等云服务商早已开始战略部署。他们一方面通过建设云网络能力实现各个云资源池间的高速、可靠的网络连接,真正实现一点接入、全网可达;另一方面通过云网络和大量延伸的业务POP节点(阿里云100+个、腾讯云100+个)互联,方便企业本地入云。

但运营商发展云网融合技术具有天然的优势,比如运营商能够将CDN节点布置在更接近用户的方位,从而提升用户体验。因此,以云网融合为契机,运营商可以快速抢占云服务市场,从单品竞争走向融合竞争,逐步实现B2B业务的SaaS云化服务,通过更大范围的B2B业务融合,提升自身核心竞争力。此外,以云网融合为基础,运营商可以全面优化B2B用户的服务体验,在既往已有的安全、可靠、电信级服务基础上,提升一站式、自助、敏捷、灵活、随选、智能等服务能力,全面提升客户价值。

如何构建云网融合

从技术层面来看,运营商要实现初级的云网融合需经历以下3个阶段。一是数据中心内的组网。云是装在数据中心内的,数据中心的组网要满足多租户、隔离组网和虚拟机迁移等需求,运营商可以通过引入一些弹性的技术手段(类似SDN、交换架构等)达到如上条件。值得注意的是,数据中心内的组网经过多年实践,已经达到可以实用的阶段。二是在数据中心间的组网。把数据中心当成一体化,但要在不同的DC间构建大二层的网络去实现DCI。三是混合云。在行业云用户有上网需求的情况下,怎样把用户的工业云的部分、私有云的部分和三方云的部分有效连接起来,让资源能够做到按需组网。

从战略层面来看,运营商要实现进阶

的云网融合要做到以下几点。

立足“产品+体验”,做好“云+网”。做好云网融合服务体验的重点是运营商政企业务IT流程的优化,围绕云网融合产品和业务,构建面向B2B的新型运营服务能力,实现云网产品一点受理、敏捷开通。目前,广东电信云网通经过一年的实践,已实现服务一点受理、业务全程自动化开通,可满足“当日装、当日开、当日维”要求。但对运营商云网运营服务体验的要求不能仅限于此,客户还需要实现自助订购、敏捷随选、灵活资费、可视可管等服务能力,因此需要运营商进一步构建云网互联网化运营平台,为客户提供“线上+线下”的业务服务,真正做到像云一样体验云网产品。

另外,运营商还需要完善云网产品,进一步贴合企业上云的关键需求,为企业提供云网一站式解决方案,让企业云服务用得方便,云网用得放心。

扩展“云+网+X”,突出竞争优势。以云网为基础,运营商将进一步挖掘企业客户需求,将企业所需要的各类ICT服务上云,形成“云+网+X”新的融合套餐,通过融合实现升维竞争,这里“X”可以是企业通信、视频监控、物联网、企业SaaS服务等。此外,随着物联网IoT平台上云,云网和物联网融合需要云平台到企业应用平台间高质量云专线,以及云平台到IoT终端的VPDN云专线链接,因此“云网+物联网”的融合产品能力可以帮助运营商同时促进物联网IoT和云的同步发展,真正实现B2B融合竞争优势。

“云+网+PaaS开放”构建云网能力开放。基于云网和PaaS平台融合,实现包括云服务、网络、通信、大数据、CDN等多种能力的开放,支撑行业应用开发者形成各类行业解决方案。运营商立足云服务构建生态,需要区别于阿里云为代表的OTT云生态,首先做强自有融合生态,通过云、网、通信和各类运营商的长板能力做到真正吸引生态玩家,其次通过PaaS平台方式构建开放平台,实现属于运营商特征的云网生态构建,最后发展为运营商B2B整体生态能力。

中国电信发布首个云网融合白皮书

放眼未来，运营商势必会继续将云网融合作为构建面向 ToB 市场核心竞争力的重要抓手，在数字化转型道路上稳步前进。

本刊记者 | 黄海峰



在2018全联接大会期间，中国电信携手合作伙伴发布了业界第一个云网融合白皮书。据记者了解，该云网融合白皮书主要从数字化转型的机遇和挑战、云网融合服务能力及产品介绍、云网融合体验标准和未来展望4方面展开全面论述，价值巨大。

作为云网融合实践的阶段性成果，该白皮书的发布标志着运营商云网融合进入体系化、规范化、标准化的新发展阶段。未来，云网融合必将成为推动中国垂直行业智能化的重要力量。

白皮书发布 标志云网融合进入快车道

众所周知，目前我国处于数字化转型的重要进程中，随着云计算、人工智能以及5G的发展，云网融合被业界视为垂直行业智能化的“行业引擎”，是未来运营商跻身ToB市场的核心竞争力之所在，同时

也是运营商与OTT在垂直行业市场竞争的“护城河”。

目前，云网融合是中国电信发展云业务的利器。中国电信多年实践带给垂直行业实实在在的价值，也吸引了不少云服务商的模仿。但是一方面这些模仿多是在“宣传”层面，并未真正落到实处；另一方面各地运营商打造云网融合并无明确标准可进行快速复制。

业界需要一个云网融合的体验标准，以便更好促进云网融合发展，让行业企业上云不再犹豫。这就有了本次发布的云网融合白皮书。

据了解，该云网融合白皮书蕴含三大关键内容。

关键一，解析企业上云诉求。白皮书阐述了企业数字化转型及上云的五大关键诉求，对“安全网络边界”“混合云统一部署和管理”以及“全球化的分支互联”等问题进行了深入分析。

关键二，重构ToB服务能力。白皮书

制定了以天翼云为核心的云网融合整体框架，着力打造“有服务的云”和“有体验的网”，重构运营商B2B的服务能力。

关键三，推动生态合作升级。白皮书发布了和行业深度契合的整体解决方案以及品类丰富的“云+网+应用”产品，首次完成企业上云全生命周期体验指标的定义和标准，推动云网融合进入规范化、标准化的发展阶段，为企业应用快速上云奠定了基础。

从本次白皮书的发布，可以看到，云网融合已经步入标准化、快速复制阶段，规模效应即将显现，云网融合已经步入快车道。

积极实践 中国电信云网融合开花结果

中国电信是国内第一批践行“云网融合”战略的运营商。随着云网融合战略实施的深入，中国电信“云+网+应用”产品不断丰富，生态日益完善。中国电信云网融合在七大垂直行业取得了显著成绩，有力推动了企业上云和行业数字化转型。比如，自2017年广东电信发布“云网通”产品至今，上云企业数同比增长超31倍，云主机销售量同比增长达21倍，云专线销售量两位数环比增长，天翼云已成为众多企业上云首选。

作为中国电信的重要战略布局，天翼云立足云网融合正在全力打造一个以云服务为核心的全新ToB服务体系：以天翼云为核心，向上承接业务云化，向下实现网络软化智能化。

随着CTNet2025规划的实现，云网将深度融合，网随云动、专享定制，形成中国电信云服务的独特优势。并且中国电信天翼云已经在全国完成了“2+31+X”一省一池的布局，从网随云动、入云便捷和云间畅达3个核心点规划做“最懂云的网”。

我国IPv6普及之路任重道远 应紧抓IPv6带来的新机遇

在讨论为何我国 IPv6 普及进程不尽如人意时，业界有些人士认为是因为 IPv6 普及成本高。在笔者看来，虽然 IPv6 的部署成本高，但运营商可在用户、内容、流量、物联网、5G 等业务上寻找增长机会。

赛立信通信研究部 | 钟翠霞

近日，谷歌发布的全球IPv6统计数据再次让IPv6成为业界热议话题。该数据显示，截至今年10月13日，全球IPv6普及率已经超过25.04%。

分地区来看，全球范围内，美洲地区、欧洲地区、南亚及东南亚地区、大洋洲、日本地区普及程度较高，而非洲地区普及程度最低。分国家来看，比利时普及程度最高，为52.6%，美国IPv6普及率为34%，印度为33.5%，中国只有2.93%。和国外对比可以发现，我国IPv6普及之路任重道远。

普及IPv6益处良多

IPv6最主要的作用是能解决IPv4的地址匮乏问题。IPv4设计的网络空间编址为2的32次方，最多能提供40多亿个网址，这对目前互联网发展来说数量实在太小。而IPv6可以将地址空间扩大到2的128次方，让网址数量大幅增加，甚至有专家宣称，连地球上每一粒沙子都能分配一个IPv6地址。

IPv6除了能解决IPv4的地址匮乏问题，还有哪些益处？

- **提升我国网络安全。**对IP地址进行编排、管理的服务器叫做根服务器，主要用来管理互联网的主目录，它对网络安全、运行稳定至关重要。在IPv4时代，全球仅有13台根服务器：1台主根服务器和12台辅根服务器。其中，美国拥有唯一的

1台主根服务器和9台辅根服务器，欧洲有2台辅根服务器，日本有1台辅根服务器。由于中国没有根服务器，因此我国网民访问任何域名浏览器都要经过他国根服务器引导，信息安全受到一定威胁。同时，因缺乏根服务器，网络服务器受到大规模“分布式拒绝服务”攻击时也无法抵抗，为互联网安全带来隐患。

到了2016年，由下一代互联网国家工程中心主导发起的“IPv6根服务器系统”已完成全球布局，中国部署4台，打破了我国没有根服务器的困境，大大提升了我国在互联网时代的话语权。

- **个人隐私更加安全。**此前，因缺乏根服务器，我国网民访问任何域名浏览器都要经过他国根服务器引导，信息安全

受到一定威胁，个人隐私保护相对较弱。而到了IPv6时代，我国拥有自己的根服务器且IP地址充足，每个人的IP与个人能够更好地实现一一对应，可实现网络实名制，个人信息安全、个人隐私保护将得到更大保障。

- **上网速度变更快。**IPv6通过简化报头，省去了IPv4中携带的一堆动态数据，提升了路由器的效率。同时，电子设备获取的IP地址是独立且固定的，无需再像IPv4那样每次启动都要查询一个动态IP，简化整个过程促使转播速度加快。所以使用者可以明显感受到打开网页的速度变快了，整体上网的感觉更流畅了。

- **内容点播更流畅，用户服务质量提升。**IPv6增加了增强的组播支持以及对流的



控制,能够促进互联网多媒体应用得到发展,为服务质量控制提供了良好的网络平台。在“2018全球下一代互联网峰会”上,我国推出了全球首个行业IPv6跟服务器“广电根+华数根”,该IPv6根服务器系统的启动意味着用户体验将极大提升,视频服务、点播服务、智能家居服务的精准推送指日可待。

产业链各方纷纷部署IPv6

我国十分重视IPv6部署工作,早在2003年便提出要发展IPv6,但因为IPv6与IPv4不兼容、没有根服务器、技术水平跟不上以及网络环境不稳定等因素让该计划在一定程度上被拖了后腿,导致我国的IPv6发展远远落后于西方发达国家。

2017年11月,中共中央办公厅、国务院办公厅印发了《推进互联网协议第六版(IPv6)规模部署行动计划》,提出要用5到10年时间形成下一代互联网自主技术体系和产业生态,建成全球最大规模的IPv6商业应用网络,实现下一代互联网在经济社会各领域深度融合应用,成为全球下一代互联网发展的重要主导力量。

该计划一经推出,国内用户量排名前50位的商业网站、三大运营商及BAT互联网企业等纷纷加快了IPv6的部署脚步。

据悉,目前中国移动已经实现了IPv6从研究实验到规模商用的跨越,建成了全球规模最大的TD-LTE网络,并完成了全部骨干网的IPv6升级改造,现已有超过10亿部支持IPv6的移动终端上市,超过2亿VoLTE用户支持IPv6。中国联通的网络基础设施、四星级以上的IDC和DNS等都已经完成了IPv6改造,移动互联网IPv6用户已经达到了1000万。中国电信已成功创建了IP骨干网全面支持IPv6,已基本完成宽带网络设备的IPv6部署工作,并且在4G网络开启了IPv6服务,在100多个城域网提供了IPv6服务,门户网站、应用、189邮箱等自身业务也已完成改造,IPv6在线用户数达到了1500万。

综合来看,基础电信运营商在网络基础设施改造上明显提速,骨干网已全



部支持IPv6;应用基础设施方面,IDC、CDN、云服务、域名系统等IPv6改造上都取得了成效;软件支持度方面,运营商自家门户网站、应用、邮箱系统等均已支持IPv6。

腾讯在2010年10月成立IPv6工作组,目前IPv6在智能家居、智慧零售等领域都有应用。百度已于今年6月30日完成了三大运营商的IPv6接入,向公众开放了IPv6搜索快找服务;阿里巴巴在今年足球世界杯期间进行了国内首次大规模的IPv6网络直播,接下来阿里还将聚焦最大流量的“4+1平台”,对淘宝、天猫、支付宝、优酷和阿里云平台进行改造。在IPv6的普及行动上,BAT成绩亦是可圈可点。

三大运营商及BAT在IPv6的普及改造上取得了突破性进展,接下来三大运营商及BAT将加大投资,加快进度早日实现IPv6-only。

我国运营商应抓住IPv6带来的机遇

在讨论为何我国IPv6普及进程不尽如人意时,业界有些人士认为是因为IPv6普及成本高,在资本逐利的本质下运营商无利可图。在笔者看来,虽然IPv6的部署成本高,但运营商可在用户、内容、流量、物联网、5G等业务上寻找增长机会。

用户:用户于运营商而言就是财富。当IPv6逐步普及之时,网络基础设施建设也将逐步完善,支持IPv6访问的应用APP日渐增加,网络速度加快,这无疑将为运营商带来不可预估的用户增长。

内容:在这个全民参与的视频时代,均已获得IPTV牌照的三家电信运营商更不可能放掉这块肥肉。视频内容不断满

足人们的精神需求后,人们开始追求用户体验,而IPv6普及后可增强移动终端的移动特性和路由特性、网速加快、内容点播更流畅、视频服务及点播服务质量提升。运营商可结合4K视频业务,快速实现多终端切换、跨网络、跨平台、跨屏幕多

端播控,打造一个“精准推送、不卡顿、不花屏、不掉线”的用户体验,可在此基础上加速发展8K、裸眼3D、VR/AR等视频业务,争取在视频领域分一杯羹。

流量:在提速降费的加持下,流量单价不断下降,消费者可花更少的钱用更多的流量,这将激发消费者使用流量的积极性,所使用的流量必将成倍增长。

物联网:物联网被称为下一个推动世界高速发展的重要生产力,当普及IPv6后IP地址问题得以解决,真正属于物联网的时代才刚刚开始。到时每个设备均有一个固定的公网地址,IPv6可以为不同应用场景提供更好的移动特性、安全特性、路由特性,既降低了功耗又提升了设备连接网络、端对端快速切换和移动的能力,同时降低网络部署的难度和投资成本。运营商可在物联网业务大展拳脚,大力发展智慧城市、智能农业、智能家居等业务。

5G:运营商在后4G时代全力发展不限量(现在改为畅享套餐)业务,但当前的网络承载能力仍然不能很好地支撑用户真正用上不限量,除了达量降速之外经常出现非4G或没网络的状态。5G商用后,人们对网络速度要求将会更高,网络基础设施建设因普及IPv6而得到完善,降低了基础设施建设成本,网络速度加快将提升用户体验,到了5G时代即使不能实现真正的不限量,至少也可以提高限速阈值。

普及IPv6关乎国家网络强国战略的部署,虽然需要投入大量成本,但商业机遇也等待发掘,运营商不妨借势发展,拿下这份新机遇。

编者按 为了解全球网络空间治理形势，探索对我国的参考意义，本刊特约相关领域权威专家撰写了《美国网络空间治理现状与政策》一文，共分上下篇刊出。其中已经刊出的上篇主要介绍了美国网络空间治理的历史沿革、现状和挑战，本期刊出的下篇透过现象看本质，重点聚焦美国网络空间治理背后的共同规范。

美国网络空间治理现状与政策(下篇)

北京邮电大学经济管理学院 | 张彬
美国夏威夷大学 | 詹妮佛·温特



从经典的电信政策时代、互联网/宽带生态系统政策时代，到现在涵盖物联网、大数据、AI/智能系统和互联云时代的嵌入式信息空间政策时代，美国的网络空间治理政策在不断地与时俱进，这背后有着网络空间治理的共同规范为指导。

美国在网络空间治理上倡导多利益攸关方模式，所谓共同规范即全球网络空间治理的多利益攸关方模式下各利益相关方共同遵守的规范。规范可以被定义为“适当行为的共同期望”，既可以是情感的期望（即遵循规矩和习惯），也可以是期待的期望（即寻求塑造当前行为）。这两种类型的规范都出现在网络空间治理中。规范可以针对国家和非国家参与方。例如，全球互联网治理委员会在公民及其当选代表、司法机构、执法情报机构、商业部门、民间社会和互联网技术社区之间提出了一个数字隐私和安全保障

的社会契约。规范不一定具有法律约束力，关于规范的论述也可以创造一个安全的空间，在这个空间中讨论利益攸关方的不同需求和价值观念，而不需要建立明确的等级制度。

具体来讲共同规范包括隐私/信任、网络安全、数据流信息访问、管辖权、尊重产权、多利益攸关方治理模式及社会和经济公平/数字鸿沟、公民权利/互联网权利等八大方面。

隐私：保障个人隐私呼声渐长

隐私是未来互联网治理的基本组成部分，而它在嵌入式信息空间中变得更为复杂。在互联网的背景下，隐私在某些方面已经与公众对个人创建数据的理解密不可分。隐私本身是一个复杂的概念，对于如何界定或者如何在政策和法律中充分解

决这个问题尚没有形成共识。嵌入式信息空间提出了许多与隐私和监视相关的道德问题，并且存在于日常环境中。在美国国家安全局（NSA）对公民进行大规模监视事件曝光之后，越来越多的人觉醒并呼吁制定技术标准和法规来保护个人隐私。

作为互联网治理的一个特点，各国家和非国家利益攸关方都希望保护和保证用户隐私，以便扩大互联网选择和使用。互联网治理领域的预期行为规范直接涉及在这一政策领域政府和企业参与者的在线信任问题。2013年，爱德华·斯诺登（Edward Snowden）揭露了美国国家安全局一个庞大的监视计划，引发了各国政治领导人的谴责，也使得人们对互联网的信任遭受严重破坏。破坏互联网的信任会产生严重的对自我审查和言论自由的“寒蝉效应”。因此，为了达到在国家安全保障与公民自由表达之间的平衡，需要认真考

虑重塑互联网形象,让互联网作为一个业务、贸易、教育和社会互动的场所,在隐私上不应受到肆无忌惮的侵犯。

网络安全保障:技术和政策难以满足新需求

网络安全保障是一个需要跨国界努力协调以打击全球互联网面临的诸多威胁的问题。对互联网和嵌入式生态系统(EI)越来越多地依赖使所有国家更容易受到网络攻击。按照成立之初的设想,互联网是美国各个学术机构节点的小规模集合,旨在建立科学家和研究人员之间合作交流的网路。今天,网络安全保障已经上升至全球互联网治理领域中严肃和紧迫的问题。然而,网络安全保障在技术和政策对策层面仍处于形成发展阶段,在新形式数字犯罪和网络犯罪不断扩散的情况下,还需更加清晰准确地对其进行界定。

现在,全球乃至国家关键基础设施(交通运输、能源、水利、应急服务和金融)皆依赖于互联网,故可能存在多重漏洞。网络犯罪在违法、欺诈、破坏、恐怖主义等方面与传统的犯罪行为并无二致,使执法机构处理未来互联网犯罪更加棘手。因为网络渗透和破坏的工具需要较少的技术知识(通过拒绝服务攻击程序和僵尸网络),并且黑客服务可以通过在线黑市轻松地分布在互联网上,因此与黑客有关的网络犯罪引起各方(国家政府、企业和互联网用户)新的关注。作为全球性的互联网治理问题,在构建未来无网络犯罪威胁的互联网方面,相关国家和非国家参与者利益攸关。

数据流/信息访问:限制和审查为通行做法

数据流/信息访问是涉及到网络安全、社会稳定的重要问题。互联网的价值在于其所携带的数据,而全联网代表了用于分析的数据数量和类型的动态变化。为了实现这一价值,各国必须尊重互联网上的信息自由流通。目前,大多数国家以某种方式限制、控制或另行审查互联网内容。

联合国人权理事会(2011年)强调了这种情况发生的几种方式,其中包括可以采取过滤或阻止访问资源的技术措施对数据进行内容过滤或封锁。这可能会发生在无法可依和法律含糊不清的地方。2017年的阿拉伯春季起义、中东和北非的一系列抗议活动就出现了几次限制连接互联网的情况。

另一种审查方式是不让用户与互联网连接。一些国家试图通过法律阻止因违反知识产权法而获罪的用户上网。在美国,拟议的联邦法律都试图关闭或者惩罚一些ISP(即强制中介责任),而这些ISP仅是主机材料被声称侵犯了知识产权。这种类型的国家审查制度也可能产生负面的全球影响。美国计算机协会(2012年)发布了一项公开声明,警告域名服务器(DNS)的运行可能因准备提交美国国会讨论的停止在线盗版法案(SOPA)和保护知识产权法案(PIPA)的实施而遭受严重破坏。美国地方性法规如防假冒贸易协定(ACTA)试图为保护知识产权设置国际标准,包括在获悉知识产权犯罪者正在实施侵权行为时将其从互联网上强行断开。

此外,涉及刑事犯罪的内容也可以被限制。最近,在美国政府的压力下,第三方社交网络正在大力遏制“极端主义消息”。发布于2011年的联合国宣言在其世界人权宣言(UDHR)的第19条明确提及信息权,包括通过任何媒体发表观点和言论的自由权。虽然世界人权宣言没有法律约束力和强制执行机制,但它制定了一套

国际标准并鼓励各国在自己法律框架和政策中予以采纳。

管辖权:互联网绕不过去的环节

管辖权是网络空间国际治理的重大问题。网络空间管辖权问题因为涉及跨境管辖权而变得复杂,但这也与在EI议题上有争议和利益攸关者数量众多有关。法院和立法机关的传统管辖权最初与商标制度相冲突,但在隐私和安全保障以及刑事起诉方面也出现了问题。一直以来,IANA的互联网功能完全由美国控制,直到最近,ICANN开始重新设计,为全球讨论提供基础平台,并涉及问责制和解决一些不涉及跨国界的争议的方法。然而,在欧盟以外执行的数据保护法等问题上,管辖权问题更为复杂。例如,在2015年,受被披露的美国国家安全局(NSA)访问公民数据事件的启示,欧盟的一位公民就他在Facebook上的数据隐私问题提起申诉。欧盟法院废除了长期以来的安全港协议,该协议旨在保护欧盟公民个人信息被送往美国时的安全性。安全港于2016年被“隐私盾”协议取代,无论互联网治理机制如何发展和普及都需要与全球性管辖权进行周旋。

尊重产权:鼓励创作,符合公众利益

尊重产权方面,目前,各种国家和国际版权协议为内容创作者提供了严格的



政府保护。在美国,1998年的《数字千年版权法案(DMCA)》给予严格的保护。在国际层面上主要存在两种主要版权制度:加强版权的WIPO版权条约(1996年),以及与贸易有关的知识产权(TRIPS)条约。然而,WTO在乌拉圭回合世贸组织谈判期间,又迁移到版权执法空间。互联网上知识产权未来的预期行为规范是知识和主流内容创作者(公司和企业)的需求与知识产权各个层面原始意图之间的谨慎平衡。

针对版权的国家立法需要各基层利益攸关方的仔细监测,更严格的执法要求互联网服务提供商(ISP)进行更多的监视。2011年,当停止在线隐私法案(SOPA)和保护知识产权法案(PIPA)被曝光要求互联网服务供应商阻止互联网用户访问某些被视为侵权者的网站时,这两项法案都引发了互联网用户的强烈抗议。

未来互联网治理需要各利益攸关方的持续参与。在知识产权领域(版权和商标)中的利益攸关方将包括用户和互联网服务提供商。互联网服务供应商愿意参与(作为利益攸关方)互联网治理至关重要——互联网已经不仅是技术社区监控的网络。SOPA和PIPA的失败表明,相对于金融或犯罪威胁来说,成功治理互联网需要的更多。我们需要的是鼓励创作并愿意呈现在互联网上的知识产权制度,这是符合公众利益的,受版权保护作品既能成为所有人所用,又因为人们害怕犯罪而使版权拥有者获益。

多利益攸关方治理: 互联网管理的恰当模式

多利益攸关方治理在美国被认为是全球互联网治理的恰当模式,并已被ICANN/IANA采纳。在互联网的背景下,多利益攸关方治理模式是一种治理结构,可促进包括政府、公司、民间社会成员、学术和技术社区成员以及个人互联网用户在内的多个利益攸关方的对话、决策与实施。

互联网治理目前涉及到一系列不同的利益攸关方,包括国家政府、国际组织、企业、民间社会、学术和技术界、非政府

组织和个人互联网用户。支持这种参与式治理形式的论据是多利益攸关方主义为各种参与者提供了最好的模式,以便参与制定决定互联网未来的决策。多利益攸关方的治理模式还应为长久以来在决策过程中被忽视或边缘化的社区提供发声机会和参与渠道;同样,多利益攸关方进程应该允许来自不具有主权权力参与者进行反馈。多利益攸关方主义模式的优势来自于参与的包容性以及加强各级治理机构问责制和透明度所引发的公众参与。

社会和经济公平/数字鸿沟

社会和经济公平/数字鸿沟关系到个人和社区的社会和经济福祉。数字鸿沟和其他数字不平等与财富、社会阶层、语言技能、接受教育、性别和种族等各方面存在的差异密切相关。嵌入式信息空间也为促进社会和经济公平提出了新的挑战。特别的,许多与大数据有关的隐私和

美国网络空间治理规范的主要内容

嵌入式生态系统(EI)背景下,美国网络空间治理规范的重要议题涵盖伦理问题、隐私权问题和价值观问题等。

伦理的6个关键问题,分别为社会公正(由于缺乏技术基础设施而造成的数字鸿沟问题)、信任(超越传统的信仰和信心观念)、语境模糊(私人与公众)、物联网隐喻的非中立性、代理(社会契约概念)和自主权(知情同意与功能混淆)。

在数字时代保护隐私权是当务之急,数字技术在很多方面对隐私、言论和公众参与构成新的威胁,在应对措施方面近年来已经取得了一些重大成果。

建立和维持一个有利于所有国家价值观的统一互联网和嵌入式信息空间,需要国际社会的支持,力求在尊重独立国家主权的同时,确保在网络空间中促进共同规范。

公民自由方面的担心已经出现,包括不公正歧视。

美国总统执行办公室(2016年)概述了在令人关切的几个领域(包括信贷和借贷、刑事司法、接受高等教育和就业等方面)的鸿沟。2016年,美国Cable One公司因使用信用评分来确定顾客将获得什么样的服务水平(如果有的话)而受到指责。在美国,信用评分受到批评是因为其延续了过去的公正并助长了种族区别对待和“经济种族主义”。算法风险评估也用在美国刑事司法系统的各个阶段帮助决策,例如,算法“特别容易将黑人被告错误地标记为未来罪犯,几乎是错误标记白人被告概率的几乎两倍”。

即使法律限制分享特定数据类型或基于受保护类别信息做决策,大数据分析依然可以简单地使用非保护“代理”字段做出相同的决策。尽管我们渴望平等的机会,由于算法不是中立的,现代生活的联网本质可以为不同的人群带来非常不同的结果。

公民权利/互联网权利

公民权利/互联网权利方面,主要议题是网络中立性(访问和匿名问题)、网络安全保障(国家安全保障与自由表达之间的紧张关系)和内容控制(信息权)、获取信息和自由表达的基本权利。此外,人们一直在关注各种旨在限制或减少这些基本自由的反制措施。网络上的某些内容确实需要管制(儿童色情、仇恨言论,特别是区域性的其他文化或政治敏感问题)。理想情况下,治理领域的预期行为准则要求在国家信息控制、个人表达权利和信息获取之间做出一个权衡。

目前,关于美国多利益攸关方模式下网络空间治理共同规范的探讨由西方价值观和观点主导,并没有吸收其它地方关于网络空间的不同想法,但巴西、印度和中国等非西方网络势力的崛起,对这一格局提出了挑战。未来,网络治理共同规范必须确定并阐明其全球价值观,而不仅限于国家或地区。

群雄逐鹿物联网 谁将成为王者？

物联网市场正处于“战国时期”，四类群雄逐鹿中原。在智慧城市、车联网、工业互联网等大行业，已有一些领军企业带领大家解决产业发展共性问题，普惠产业，有望成为物联王者，赢得荣耀。

本刊记者 | 黄海峰

现在的物联网市场格局，可谓是中国历史上的战国时期，大小“诸侯”众多，群雄逐鹿。在智慧城市、车联网、工业互联网等大行业，已有一些领军企业带领大家解决产业发展共性问题，普惠产业，有望成为物联王者，赢得荣耀。

群雄逐鹿：物联网正处战国时期

纵观过去十多年中国互联网市场格局变化，起初也是涌现出数量庞大的互联网创业者。在经历第一次互联网泡沫后，很多创业者倒下，互联网市场呈现网易、搜狐、新浪、腾讯、百度、阿里等十多个互联网企业“割据”局面。随着移动互联网的出现，百度、腾讯、阿里成为互联网王者，三分天下。对比互联网，物联网市场正处于“战国时期”，四类群雄逐鹿中原。

第一类是ICT企业，包括华为、爱立信、思科等，携ICT技术优势，向行业拓展。它们将物联网的ICT技术融入到行业中，主要实现联接、信息存储和处理，从基础设施逐步走向上层应用和服务。

第二类是运营商，包括中国移动、中国电信、中国联通、沃达丰、AT&T等，携网络运营优势，向行业拓展。它们的发展思路是先通过“卖卡”做大联接，然后尝试增值服务提升价值。

第三类是互联网企业，包括阿里、微软、亚马逊等，将物联网看成未来流量的最大入口。它们依托云的运营能力整合生态，为行业提供物联网解决方案服务。

第四类是行业领军企业，包括GE、西门子、三一重工、海尔等，它们在自身行业领域有深刻积累，借助外部ICT能力改造自身解决方案，解决自身积累的问题，并通过云服务，提供给行业中小玩家，从卖产品向卖服务转型。

当然，还有大量散落在各行各业里的“小玩家”。它们并没有成为王者的潜力，在此不再详细介绍。

谁有资格成为王者？

我们从互联网的发展中可以看到，BAT聚焦于细分领域持续构建领先能力、快速迭代提升产品体验吸引用户、打通产业价值链构建生态，在互联网绞杀中存活下来，成为细分市场的王者。

物联网涉及的行业非常广，无法构建标准统一的生态体系。未来物联网产业的格局，必然像互联网行业一样，大量小的物联网应用会继续存在，少数大企业通过深耕行业，逐步成为细分市场中的王者。我们认为，在物联网市场，未来的王者必须具备三个潜质。

第一，“心怀天下”。从产业整体出发，解决行业共性问题，并具有战略耐性，构建共生共荣的产业生态。

第二，“武力超群”。通过线下的持续投入，构建强大的产品和解决方案，树立具有灯塔意义成功案例，引领行业。

第三，“惠泽于民”。将线下的能力、经验汇聚到线上，通过持续运营和共享，普惠产业，驱动产业规模化升级。

怎样才能成为王者？

“天下英雄出我辈”。除具备上述三个潜质之外，我们认为，练就三大“绝技”，方能成为物联王者。

绝技一，打造业务创新和孵化平台，与天下英雄共谋大事。

物联网是一次产业革命，唯有不断创新和变革才能前行，而创新和变革需要一个便捷易用、资源丰富的平台，让每个人都可能成为英雄。

企业业务创新和孵化最大的挑战是失败成本，所以要有足够的投入和容错能力。同时，企业要在解决方案方面进行改进，构建小而美的解决方案，快速上线、快速验证、快速终止或进入下一阶段。

绝技二，打造产业能力汇聚和共赢平台，持续提升战力。

以智慧城市为例，涉及到智慧抄表、环保、停车、交通、消防等几十个细分行业，能力构建的难点是面向多样化的场景，解决复杂的技术问题。这就需要行业领军企业打造平台，汇聚众多玩家的ICT能力、行业能力、集成能力、服务能力，解决地域分割性和行业分割性，并在行业间和行业内部形成的能力共享，降低投入成本，加快物联网规模化进程。

绝技三，打造产业优秀实践的汇聚平台，指引前进的方向。

牛顿曾说过：“我之所以看得远，是因为站在巨人的肩上”。截至2018年，全球已有数十个物联网场景规模商用。这些应用形成了优秀的技术和商业实践。而成功案例的分享和借鉴，将帮助后来的企业少走弯路或不走弯路。

成功没有捷径，三大绝技的练就也并非一蹴而就。只有坚持战略投入和保持战略耐心，不拘眼前利益，心怀天下，才能最终成为王者。

这是一个最好的时代，也是一个最坏的时代。有些企业正走向地狱之门，有些企业正踏上天堂之路。谁将成为物联王者，让我们拭目以待。

编者按 “2018年世界VR产业大会”于10月19日-21日在江西南昌隆重开幕。该大会由工业和信息化部、江西省人民政府联合主办，由中国电子信息产业发展研究院、江西省工信委、南昌市政府和虚拟现实产业联盟承办。

国内外VR领域的领军人物、专家学者、企业高管、行业组织负责人以及国际组织代表共计2000多名嘉宾参会。这是一场世界级的VR产业高端对话，共同交流对新一代技术革新光明前景的畅想。在第一天上午开幕式上，华为董事彭中阳受邀进行主旨演讲，我们特整理彭中阳精彩演讲如下。

华为彭中阳： VR将带动崭新的万亿级产业 随时随地带给人们诗和远方

江西省发展VR产业的决心和实实在在的举措让业界印象深刻。在VR方面，华为提倡聚焦“主航道”，培育“黑土地”，做“普惠VR”的赋能者和推动者。

古希腊德尔菲神庙门楣上镌刻着一句神谕：“人啊！认识你自己”。苏格拉底特别喜欢用这句话来教育他的学生。人类就在不断地想象和开拓着外部世界，不断探索和证明自我，不断追寻着生命的延续。

生产力的极大发展，丰富了我们的物质世界。VR则将开启我们恢弘灿烂的精神世界，让我们对世界的认知、对自我的认知更往前进了一大步。

VR将开启沉浸式体验时代，带来万亿级产业

“世界这么大，我想去看看”。在一



次VR展会上，两位老人家参观者，兴致勃勃地体验VR。在现实生活中，这些老人已经不方便长途跋涉、登山徒步，但通过VR他们完全可以实现自己的心愿。

人类的快乐就是不断设定目标，不断攻克目标，实现“心流”。从老人家幸福激动的表情，我们可以看到，VR给了我们一把开启虚拟世界的钥匙，让我们随时随地心中充满诗和远方。

80年代PC的诞生，带来万亿级的巨大市场，提升了全人类的数字化信息技术水平；10年前智能手机的诞生，服务了全球50亿用户，带动3万亿美元GDP。与此相关的移动支付、社交网络、在线出行这些创新，也永远地改变了人们的生活方式。

今天，VR将开启沉浸式体验时代：VR是全新的计算范式，是人类史上一个里程碑事件。VR会给我们带来一个崭新的万亿级产业，并催生出巨大的机会。



VR产业从“虚拟”走向“现实”

中国工程院赵沁平院士、诺贝尔奖获得者乔治·斯穆特都表示，新兴产业的发展通常会经历触发，期望膨胀，再到炒作后的泡沫幻灭，进入冬天。但是有一部分产业走过寒冬，走向伟大的未来。我们很高兴地看到，在Gartner的新兴产业曲线中，VR已经跨越了死亡裂谷，进入复苏期。

首先在基础设施上，作为VR产业的重要基础设施，大带宽、低时延的5G网络进入试商用期，三大运营商率先在南昌开通5G试验网络。千兆宽带也在很多城市开始推广普及。

其次，影响VR体验的几个关键技术，如近眼显示、感知交互、渲染处理取得关键突破。

再次，VR应用场景越来越丰富。无论是2C（面向消费者）的泛娱乐还是2B（面向企业）的行业应用，VR均跨越了体验的门槛，激发开发者的创新热情，并已经开始逐渐改变我们生活和工作。

此外，全球VR终端出货量接近千万部，市场规模年增长率超过90%。

整体看，技术、应用、市场这三驾马车的齐头并进，再加上全光网络、5G等信息高速公路的保驾护航，VR产业正从遥不可及的虚拟，走向触手可及的现实。

布局产业正当时，江西必将让VR更出彩。

只有创新走向未来，才能引领未来

VR的产业链条非常长，从消费终端到网络，从平台到内容生产，这几大类又都包含着非常多的细分产业，从而形成一个庞大的产业集群。从研发到制造，从文化再到教育、医疗等各行各业，VR产业链既有长度，又有纵深。

同时，关键技术的创新进步在决定着这个产业的竞争力和成熟度。AI+VR将推动语音和体感的交互体验；5G的加速普及，会解决时延体验的关键难题；8K及更高分辨率的头显推出，会让视频体验更上



一个新台阶。

关键产品和技术创新进步决定着这个产业的生命力。当下我们正面临着前所未有的挑战和机遇，我们相信会有越来越多的公司不断加入，敢于投入“范弗里特弹药量”，聚焦城墙口突破。只有全产业链的共同创新，才会让VR产业走得更远，走得更精彩。

VR产业那么大，华为聚焦“主航道”

华为在基础网络设备领域有多年的积累，我们的追求是实现网络摩尔定律，通过持续投入，使网络能力每2年翻一番，持续降低每比特成本，让大家用得上VR。

通过和合作伙伴的协同，华为发布了CloudVR解决方案，使用户无需购买昂贵的本地渲染主机，从有绳到无绳，极大降低用户的投资和使用门槛，并在国内运营商率先落地。

在刚刚结束的华为全联接大会上，华为发布了2颗AI芯片及AI全栈全场景解决方案，让AI+VR成为可能。AI必将大大提升人机交互的体验，让VR更智能，成为“用得好”的VR。

“独行快，众行远” 开放+共赢，才能把产业做大

华为除了聚焦自身的“主航道”外，

还着力培育帮助产业伙伴快速成长的“黑土地”，打造多方共赢的产业生态。

这两年，华为携手发起多个技术标准组织和产业联盟，推动技术标准与产业共识的达成。

同时，华为建立了面向产业伙伴开放的VR OpenLab实验室，帮助产业伙伴加速商用进度。

自创立一年以来，VR OpenLab已有50个以上的生态伙伴加入，完成12大商业场景集成验证，发布10个以上的产业白皮书。

内容是最重要的用户体验要素

内容是最重要的用户体验要素，VR内容市场目前远未满足，需要加快VR内容侧供给，激发产业活力。

以VR体验为龙头，带动VR产业链面向全球，走向高端。我们要利用中国巨大的市场规模，构建VR产业竞争力，让“普惠VR”成为可能并走向世界。面向未来，我们更要加强基础研究和创新，构建核心竞争力和生命力。

未来的世界是万物互联、万物感知、万物智能的新世界。华为的愿景和使命是：把数字世界带入每个人、每个家庭、每个组织，构建万物互联的智能世界。

VR让世界更精彩，江西让VR更出彩。让我们一起努力，开启VR新时代。

5G规模部署将至 站址资源储备先行

SA组网覆盖性能全面优于NSA，结合未来5G业务部署的需求来看，NSA将只作为5G网络的过渡方案，SA是5G网络的终极方案，5G资源储备建议按照SA组网需求进行配置。

华信咨询设计研究院有限公司 | 黄小光 赵品勇 汪伟

未来2~3年，移动通信网络将向5G大规模演进，大量基站部署带来站址获取的巨大压力，尤其当前用户业务需求的不断提升、物业及业务经济意识的不断增强、民众环保理念的不断深化、物权相关争夺日趋激烈以及政府对基站等通信设施相关法规尚待完善的大背景下，站址资源有效获取是5G大规模建设面临的严峻挑战。

5G组网技术策略

随着今年6月5G独立组网(SA)标准冻结，5G已经完成第一阶段全功能标准化工作，独立组网与非独立组网(NSA)标准区别在于以下两方面。

一方面，NSA需使用现有4G核心网和4G基站，以4G作为控制面锚点，来满足激进运营商利用现有LTE网络资源实现5G NR的快速部署需求；NSA主要以提升热点区域网络带宽为主要目标，由于非独立组网没有独立信令面，仍需依托4G基站和核心网工作，因此NSA无法真正发挥5G网络性能和能力，比如只能满足eMBB(增强移动宽带)场景中的部分应用，无法支持uRLLC(低时延高可靠)场景和mMTC(海量大连接)场景；而且NSA终端是双连接，很多对时延敏感的业务体验不佳。

另一方面，SA是业界公认的5G目标方案，能实现所有5G的新特征，有利于充



分发挥5G全部能力。SA涵盖无线接口、核心网、接入网、网关等实现端到端通信系统的所有5G全新标准，采用端到端的5G网络架构，支持5G各类接口，实现5G各项功能，提供更多5G服务。例如SA的核心网采用全新架构，能够支持多种场景功能。SA可以较好满足网络切片的多样化，终端也比较简单，但对大规模覆盖要求比较高，因此初期投资比较大。

运营商可采用NSA和SA两种标准

开展5G组网建设。以典型3.5GHz组网为例，相比SA，在NSA组网情况下，终端在3.5GHz上行只有单发，导致以下不足：上行覆盖受损3dB，终端上行只有单发功能，发射功率只有23dBm，导致上行覆盖受损；单用户NR上行速率减少，上行失去SU-MIMO双流波束成形能力；小区吞吐率损失，下行无法实现MU-MIMO和SU-MIMO并行。

在覆盖方面，假设考虑2Mbit/s边缘速率需求，NSA 64TR组网下覆盖半径为167米，而SA 64TR为245米，SA组网覆盖性能全面优于NSA，结合未来

5G业务部署的需求来看，NSA将只作为5G网络的过渡方案，SA是5G网络的终极方案，5G资源储备建议按照SA组网需求进行配置。

存量站址获取

存量站址主要来源于当前4G系统站址资源，由于5G NR系统与现有4G系统设备能力不同、组网频段也不同。以3.5GHz SA组网下的站址需求评估为

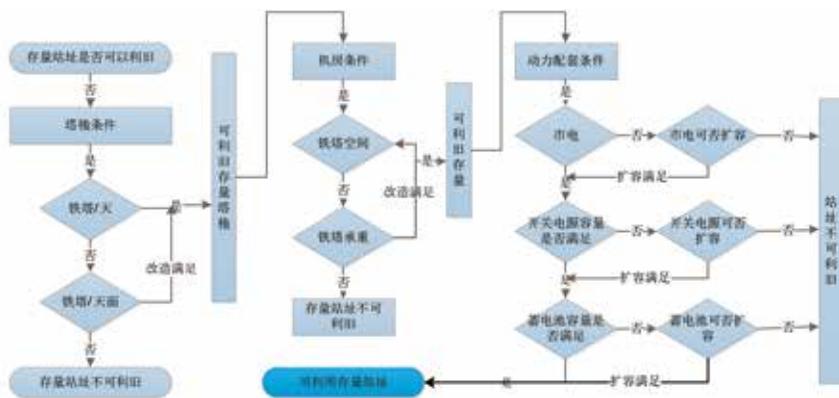


图 5G可利旧站址资源分析流程

例，通过基于Hata模型链路预算分析两种之间的站址需求差异发现，5G信道上行受限，3.5GHz在空间损耗上要差于2.6GHz，但考虑到SA模式下上行双发等优势，上行2Mbit/s的边缘速率时，3.5GHz室外覆盖距离为245米（站间距360米），与现有2.6GHz的8T8R组网、上行512kbit/s时小区覆盖230米相当，因此，在站址需求方面与4G D频段规模相当，假设4G每平方公里9个站（上行512kbit/s），则5G站址需求标准为每平方公里也为9个站（上行2Mbit/s）。

曾试图利旧存量站址，实际网络中部分站点虽然位置合理，但可利旧条件不足，开展站址资源利旧时，可参考图流程提前进行可利旧站点梳理，仅将具备改造扩容条件的站址纳入5G可利旧站址资源池。

新增站址储备

为深入贯彻落实国家“宽带中国”战略，大力推进城市通信基础设施规划建设，住房和城乡建设部、工业和信息化部在2015年联合印发了《关于加强城市通信基础设施规划的通知》（建规[2015]132号），明确提出将通信光缆、机房、基站、铁塔、管道线路等通信基础设施纳入城市规划是城乡规划法、电信条例的基本要求。因此，在5G新增站址资源获取方面，铁塔公司可以充分发挥其功能及价值优势，从以下几个方面统筹协

调规划。

一方面是加强与政府及行业主管部门的沟通协调，依托政府及行业主管单位的支持，积极营造利于5G规划建设的外部条件。以某省5G站址储备为例，各部门及单位达成率先部署推进5G规划建设共识，包括：省级指示要加强规划统筹，坚持资源开放，共建共享，由铁塔公司在5G基站规划的指导下，统一建设，共享使用；省通管局表态加快5G规划纳入城乡总体规划的进程，由铁塔公司统筹全行业需求，全量纳入平台管理，提升共建共享水平；省经信委、住建厅表态将积极谋划5G应用及业务试点，推动资源开放，加大宣传引导，加快出台《建筑物移动通信基础设施建设规范》。

另一方面是分阶段将目标站址库全量纳入城乡总体规划，由铁塔公司作为行业统筹单位，依据站址资源库涉及的社会公共资源产权归属，与资源管理部门签署框架协议。

第一阶段，积极跟进5G技术发展，提前启动5G目标站址规划，在满足5G网络全覆盖的同时，需兼顾相关业务容量需求进行的站址级规划，输出机房储备库、目标宏站站址库、微站站址资源库和5G室分楼宇库。

一是对现有存量机房进行全面排查，根据机房配套标准对存量机房配套情况（承重、面积、动力配套、可新增机架位等）进行可用性评估。在新建区域需结合现有机房布局分析，合理开展新机

房位置规划，形成汇聚机房储备库。

二是结合网络现状、城市发展、地形地貌、人口分布等因素，依托城乡发展和电信企业网络部署策略，建立宏站目标站址资源库。比如建成区场景内可基于当前网络优化数据、运维数据开展深度覆盖补点规划、新建区域场景基于站间距及仿真手段开展新增站址规划、乡镇农村场景以实现广覆盖为目标进行站址规划。

三是通过“摸底抽样分析、政府行业协同、批量签约储备”三步走，实现社会资源（路灯杆、监控杆、公交站台、建筑物外立面等）提前获取、批量获取、科学获取，与各行业签订战略合作协议，按照资源产权属性分来形成详实的微站站址资源库。

四是通过对室分重点场景楼宇（地铁、铁路、高速公路、机场、车站、码头、大型场馆等）和其他各类楼宇的清查，基于共建共享部署策略，积极与相关业务联系，提前获取业主建设许可，形成5G室分楼宇库。

第二阶段，将目标宏站和微站资源全量纳入城乡总体规划，由铁塔公司作为行业统筹单位，依据微站站址涉及的社会公共资源产权归属，与资源管理部门签署框架协议。

一是将目标站址全量纳入城乡总体规划，具体包括：提前与城乡规划局协商沟通，拟定规划报批具体流程；按照报批流程，与规划勘测设计院沟通确定规划方案制订细节和费用合同；安排铁塔设计院介入，修订规划方案；修订方案后，协助规划勘测设计院报批城乡规划方案；以政府正式批文和专项规划图纸作为完整纳入依据。

二是与资源管理部门签订框架协议，具体包括：属地分公司铁塔综合部门以专项规划成果作为依据，找各行业社会公共资源产权单位签署框架协议，获取资源开放支持；以统谈统签或统谈分签方式，建立市场化合作模式；资源获取以各资源管理部门的正式框架协议为依据。

业界纷纷布局 智能网关呈现三大发展趋势

智能网关是宽带流量的统一汇聚节点，可以感知、区分以及控制不同的业务流，成为集约业务的管理平台，是智慧家庭设备及安防传感器的连接、控制中心，未来将成为大数据经营的入口。

中国信息通信研究院泰尔系统实验室工程师 | 罗丹 陈雷 李江波



随着全球智能化以及我国“宽带中国”战略的大力推广，万物互联时代正在开启，智慧家庭市场迅速扩大。传统网关已经无法满足现代客户的需求，智能网关应运而生。三大运营商也全面启动“智慧家庭”发展战略，纷纷推出未来“智慧家庭”控制中心——智能网关。

智能网关不仅承载运营商的基础业务，还是私有网络服务延伸的基础，并为第三方业务开放硬件能力。智能网关的市场不可估量，发展也日趋多元化。本文就智能网关的架构和发展历程进行介绍，并分析研究智能网关的发展现状和趋势。

智能网关系统功能

智能网关的系统功能主要由接入、

核心、管理、业务和智能化功能5个模块组成。

- **接入**：实现宽带客户网络与电信网络的连接，传送网络数据；

- **核心**：实现QoS功能、地址自动获取、NAT处理、安全防护等功能；

- **管理**：分为本地管理和远程管理功能，本地管理实现本地登录配置和管理，远程管理实现远程管理平台对智能网关的零配置、跟踪监控、API权限等功能；

- **业务**：实现网关内置的基础功能和运营商的增值业务；

- **智能化功能**：开放操作系统提供的API接口开发应用插件，实现智能化增值业务。

智能网关的演进

随着宽带业务的发展，接入层设备从xDSL只能打电话和有线上网，发展提速后出现了光猫，再到现在的智能网关。智能网关除了融合以前的光猫有线数据传输功能，还增加了无线数据通信功能，可以连接更多有线和无线终端。

1.智能网关的现状分析

从销售渠道来看，智能网关可以分为两个主市场——运营商市场和消费电子市场。

目前越来越多的运营商借助自身在宽带接入领域的优势，率先抢占智能网关市场。中国电信2011年开始普及推广家庭网关E8。2014年7月，中国电信联合Marvell、高通等6家芯片厂家，华为、中兴、烽火等36家终端厂家举办悦me发布会，即中国电信天翼网关的前身。到2017年12月，天翼网关已经发展到第三代，主要厂家有烽火、中兴、华为等。中国电信智能网关运营中心是一级平台机制，所有数据都会汇聚到运营中心。2018年，中国电信集采了3000万台天翼3.0的智能网关。

中国联通和中国移动虽然起步较晚，但2016年都开始推广智能网关，大力采集智能网关设备，布局家庭网络。中国移动采用两级运营中心，省一级和集团一级，数据先汇到省级运营中心，减少集团的压力。中国移动在今年取得IPTV牌照后，不断加大智能网关的集采力度，2018年规模达1150万台。据业界人士透露，中国联通也已开始集采智能网关。

消费电子市场方面，智能网关类产品市场正在逐步启动。近年来，智能网关消费电子市场发展迅猛，小米、华为、海尔等均纷纷布局智能家庭市场，智能网关品牌繁多。

2.智能网关管理协议

从技术来看，智能网关底层架构由最初的OSGi发展成基于Linux的OpenWrt，并不断融合新的协议和功能。

运营商和制造商为方便对接入网络

表 三种场景智能网关的接口类型

场景	PON接口	RJ45接口	HDMI接口	E1接口
家庭网关	√	√	×	×
政企网关	√	√	×	√
酒店网关	√	√	√	×

的设备进行管理,也建立了自己的规范和协议,可以对接入的终端设备进行零配置、内容过滤和安全审查。

- 中国电信采用E-Link协议实现建立与AP之间的加密信道、设备注册、配置信息下发、状态信息上传等功能。ITMS+平台对终端设备进行跟踪管理和命令下发。

- 中国移动用RMS平台对终端设备进行配置和监控。

- 中国联通用woLink构建运营商智能组网体系。

- 烽火用F-Link,华为用H-Link作为自己内部兼容和管理的协议。

3.智能网关应用场景

从应用来看,智能网关主要应用于家庭、政企、酒店三大场所。不同的场所接口和功能也不相同。智能网关用于这3种场景的接口类型如表所示。

- **家庭网关:** 家庭使用偏向于接入更多的PC机、手机、Pad等无线和有线终端。

- **政企网关:** 鉴于企业办公的需要,政企网关用E1接口提供电话语音业务,突出使用特点。

- **酒店网关:** 又称为融合机顶盒网关,为方便酒店客户使用,融合了机顶盒、无线路由器、光猫等多项功能。酒店网关一键开机后,电视业务、数据网络业务均启动,主要是为商企客户的访客提供免费上网服务。融合机顶盒网关场景如图所示。

随着“宽带中国”的加速发展,现在大家提及的智能网关更多是指家庭网关。

4.智能网关问题犹存

目前智能网关以每年千万甚至亿台的数量增长,快速发展的同时也遇到很多问题。智能网关普遍存在安全、穿墙、中间件兼容以及稳定性方面的问题。

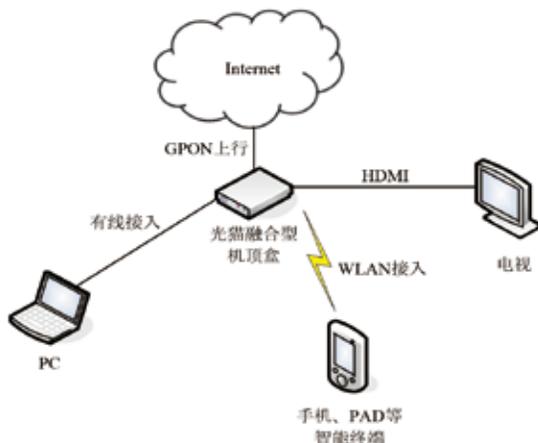


图 融合机顶盒网关场景图

- **安全:** 账户被盗,智能网关存在安全漏洞、被蹭网等问题。

- **穿墙:** 在使用空间不能进行Wi-Fi全覆盖。

- **中间件兼容:** 智能网关已经发展成重要的控制单位,要求对各种终端设备进行兼容。

- **稳定性:** 智能终端一旦启动,一般不会断电,如果出现突发大流量,网络的稳定性是否能得到保障势必会影响客户体验。

智能网关呈现三大发展趋势

随着智慧家庭的迅速发展,越来越多的终端电子产品将接入网络。智能网关是宽带流量的统一汇聚节点,可以感知、区分以及控制不同的业务流,成为集约业务的管理平台,是智慧家庭设备及安防传感器的连接、控制中心,未来将成为大数据经营的入口。未来智能网关发展正呈现以下三大趋势。

● 标准化

IEC委员会制定国际标准市场推进

计划中的一项重要工作就是推动IEC标准在各成员国的使用,提高标准使用率。

对外,对国际标准的引用可以提高我们对国际标准化趋势的认知程度,有利于推动符合国际市场需求的自主标准走向国门。对内,标准化可以增强设备互联互通性,提高不同设备节点之间的兼容性,减少网络优化成本。

● 硬件优化

技术的交叉应用推动宽带发展多元化,推动智能网关多功能融合。为提升设备功能和性能,不同功能芯片拼凑在一起的低性能设备,将无法服务业务和服务需要,会快速被市场淘汰。多功能的智能网关芯片将对不同功能进行优化和整合。

● 功能整合

智能网关将进一步融合自动化控制系统、计算机网络系统和网络通信技术物联网技术,不断整合各类家庭智能终端,实现各类家庭智能终端一体的网络化、智能化。未来的家庭物联网可涉及智能照明、家电控制、环境监测、影音娱乐、健康管理等方面,能最大限度地将人、家、物连接起来,进行互动。

在国家政策的支持和推动下,智能网关通过整合各种业务和接口,简化网络节点设计,对外通过云接入物联网,对内利用智能家庭网关打造有广电网络特色的生态系统,为用户提供多终端、多接入及多平台的一体化解决方案将是未来的发展趋势。

小结

随着三网融合和宽带化的快速发展,智能网关的市场竞争激烈,发展趋于多元化和标准化。期待智能网关在整合现有资源的前提下,合理融入新技术,解决面临的问题,为用户生活提供更多便利,丰富用户生活和工作。

为何我国大数据市场规模不敌小龙虾?

未来业内需要解决“不会”“不敢”“不清”等问题，才能推动大数据产业真正步入稳步爬升期，体现出应有价值。

中国信息通信研究院 | 冯橙

今年以来，根据中国信息通信研究院《中国大数据发展调查报告2018》，2017年我国大数据市场规模为236亿元（该统计口径是大数据核心产业，包括大数据软件、硬件和服务的直接产值，不包括附加值）。而同年，我国小龙虾产业连年快速增长，市场规模超千亿元。为何，作为信息时代核心资源、未来战略高地的大数据产业，在经历几年的资本流入和产业发展之后，市场规模到头来还远比不上如此接地气的小龙虾产业？

Hype曲线透析大数据发展路线

为了客观看待这个问题，我们需要认识、了解新兴技术发展的Hype曲线。这是由Gartner公司公布的技术成熟度曲线，描述的是新技术、新概念在媒体上曝光度随时间的变化。图1是2016年Gartner公布的Hype曲线。任何新技术的出现，都会经历五大周期：一是炒作期；二是随着资本媒体的关注，达到一个期望峰值；三是新技术会遇到各种各样的现实问题，往往现实不如期望般美好，因此会有一个泡沫破灭的下滑期；四是产业开始脚踏实地解决一个个实际问题，慢慢推动新技术的应用和发展，从而进入稳步爬升期；五是随着关键短板的解决，技术会进入实质性的规模商用期，真正实现其价值。

如图1蓝色方框是大数据，经过前两年的炒作，大数据产业开始发现并面临一个个现实问题，只有解决了这些问题，才

能真正推动大数据产业进步。值得注意的是，这个Hype曲线是Gartner2016年公布的，2017年Hype曲线并没有大数据产业，因为Gartner觉得大数据并非是新兴技术。因此在2018年，大数据产业的实际位置应该相比图1再稍微下移一些。

需突破3个发展瓶颈

问题来了，既然大数据产业，现在面临不那么美好的泡沫破灭期，那么未来我们究竟要解决哪些瓶颈和桎梏，才能推动其真正步入稳步爬升期，体现出应有的价值？笔者认为主要有以下3方面的问题亟待解决。

第一要解决“不会”的问题。大数据如果要作为产品和服务变现，那么首先需要建立起数据资产的概念，把企业积累的数据当做资产去经营。“不会”用数据分为3个层次。第一个层次是压根没有建立起数据资产概念的问题。目前我国三大产业90多个行业中，除了少数行业如金融、电信、互联网等行业的大数据探索起步较早之外，绝大部分行业对大数据技术认识不足，到底什么是大数据？该采集哪些数据？采集之后怎么用，能带来什么效益？绝大部分行业在这一层次的认识较为匮乏。第二个层次是有了大数据的意识，但是存在数据整合的问题。由于一个企业内部分为很多事业部，每个事业部又有多条生产线，除了生产数据，还有管理系统数据、营销数据、维修数据、客户数据等。多种内部的数据互相割裂，难以融合使用。第三个层次是数据实现了初步整合，但是没有统一的数据标准，数据质量难以管控的问题。同样的数据，在不同线条、不同事业部、不同部门间有不同的表征方式，对于主数据、元数据的管理极不规范，导致虽然能初步形成数据矿产，但是却是铁矿、铜矿，价值不高。

一言蔽之，“不会”是数据源企业内部的问题，要解决这个问题，亟待建立数据资产的概念，用科学的数据资产、科学的管理方法，把数据源形成可用的状态。



图1 Gartner Hype曲线

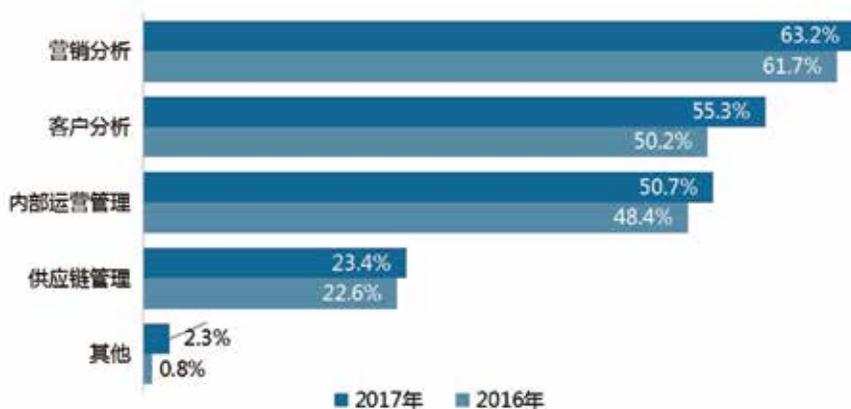


图2 企业大数据应用场景

第二要解决“不敢”的问题。解决了数据源的原材料问题，接下来是数据流通的问题。根据《中国大数据发展调查报告2018》，企业运用大数据最多的领域，仍然是营销分析、客户分析和内部运营管理三大块（如图2）。这3块仍然是偏向内部应用。而企业使用的大数据的来源（如图3所示），主要是来自自身生产数据、用户数据、内部经营管理数据，使用的外部数据占比较小，整个大数据仍然处于“男耕女织”的相对封闭时代，其最根本的阻碍是数据的安全合规流通。虽然我国已出台了大数据相关法律法规，但仍然存在很多空白地带，即灰色地带。在这些灰色地带，很多企业开始了尝试，但是这些尝试到底是合法还是非法，目前没有定论。

数据流通我国存在两极分化的现象。一方面，数据流通的“汽化状态”，即数据如空气般快速流通。但这样势必会忽视一些数据安全、数据泄露、数据权属等问题。例如前段时间山东的“30亿条”，就是有不法公司非法获取运营商数据开展营销、加粉等牟利。另一方面，是数据流通的“固化”状态，即数据根本不流通。我们也同样看到，一些手握优质数据资源大型企业，为了规避风险，一刀切、不流通，这样也同样不适应行业的发展。

解决上述问题，不能一味诉诸于法律，因为法律不可能涉及到诸多场景细节；不能一味诉诸于政府，因为行政资源是稀缺的，不可能兼顾方方面面。最靠谱的方法是行业推动来解决，通过先选取某些场景进行试点，再推广开来，大家通

过标准形成共识，一步一步解决这个世纪难题。

第三要解决“不清”的问题。前两个问题中，第一个是数据源自身的问题，第二个是流通中的问题，那么第三个问题便是与数据使用方相关的问题。目前，大数据市场存在着很多“不清”：权属不清、估值不清、存证不清等。大数据与普通商品和服务不一样，A方卖给B方后，A方的使命就结束了，而大数据不是，大数据在经过层层流转之后，还保留着最初的印记，而A方与B方还有诸多“不清”需要解决。

首先是估值不清。当前在我国大数据产业，整体的商业模式大致可以分为3种，卖资源的、卖工具平台的、卖解决方案的（此处暂不讨论提供基础设施的）。对于后两种，有明确的商业模式和市场已有的参考。可是对于卖数据资源的，类似于一

种无形资产，尚没有统一、达成共识的价值评估方法。这样就会形成不同的定价方式，高低价不均衡。

其次是权属不清。用户的个人数据，经过服务厂商采集、处理之后，权属到底属于谁？A方的数据流转到B方后，数据是属于A还是属于B？A方的数据通过B方加工之后，A方是否还对数据拥有主权？这些都是亟待解决的问题。今年8月份，杭州互联网法院宣判了我国首例大数据产品不正当竞争案，在这个案件中，由淘宝在收集巨量原始数据基础上，以特定的算法深度分析过滤、提炼整合并经匿名化脱敏处理后形成的数据产品，其权属是被肯定的，也给后续大数据相关纠纷提供了法律依据。

最后是存证不清。在大数据交易中，尤其是数据的多级交易中，数据授权、数据交易记录等极为重要，这些能对数据滥用、数据泄露产生约束，从而规范整个行业行为。目前行业中已经出现了一些授权篡改、造假、伪造的情况，这会导致用户信息的泄露。针对这个问题，行业已经出现用区块链的方式，进行大数据的存证记录，后续有待进一步落地深化。

尽管如此，但我们相信，大数据几年“紧日子”之后的前途仍是光明的。当产业齐心协力，共同推动上述难点一步步解决，大数据应有的价值便会充分释放，熠熠生辉。

编辑 | 孟月 mengyue@tixintong.com.cn

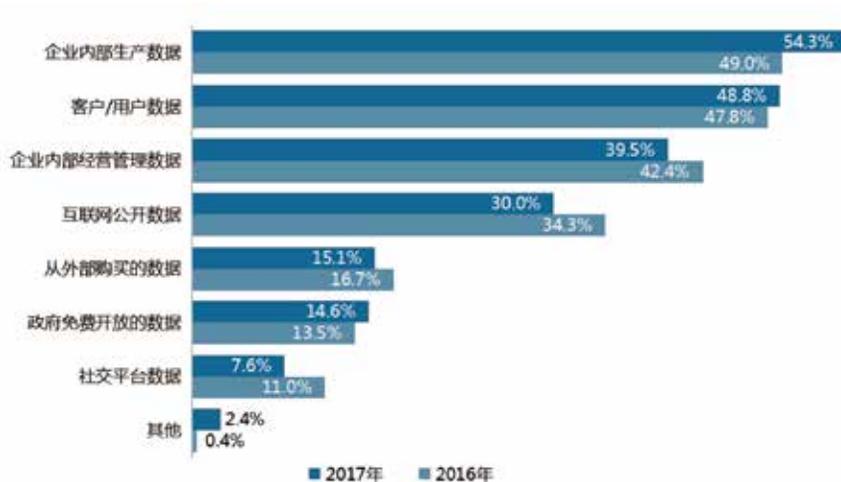


图3 企业使用数据来源

区块链面临六大安全问题 安全测试方案研究迫在眉睫

区块链技术可有效解决传统交易模式中数据流造假行为，可被应用到金融、物联网、供应链管理等多个领域，可实现从信息互联网到价值互联网的转变。但区块链安全问题亦不可忽视。

中国信息通信研究院 | 付凯 倪平 曹元



近年来，区块链技术逐渐成为热门话题，其应用前景受到各国政府、科研机构和企业公司的高度重视与广泛关注。随着技术的发展，区块链应用与项目层出不穷，但其安全问题不容忽视。近年来，区块链安全事件日益增多，引发的后果较为严重，造成的经济损失数以亿计。

区块链技术可分为三个层次

狭义上讲，区块链是一种按照时间顺序将数据区块顺序相连组成链式数据结构，并以密码学方式保证不可篡改和不可伪造的分布式账本。广义上讲，区块链技术是利用块链式数据结构验证与存储数据，利用分布式节点共识算法生成和更新数据，利用密码学方式保证数据传输和访问的安全，利用自动化脚本代码组成的智能合约来编程和操作数据的一种全新分布式基础架构与计算范式。

区块链主要分为公有链、联盟链与私有链。公有链对外公开，用户无需授权即可访问区块链信息，节点可自由出入网络。联盟链仅限于联盟成员参与，区块链上的读写权限、参与记账权限按照联盟规则制定，共识过程由预先选好的节点控制。私有链则仅在私有组织使用，区块链上的读写权限、参与记账权限按私有组织规则制定。

此外，美国区块链科学家梅兰妮·斯万按照应用范围和发展阶段将区块链分为3个层次，分别为区块链1.0、2.0、3.0。

区块链1.0—数字货币：区块链1.0解决货币和支付去中心化问题，典型代表是比特币。

区块链2.0—智能合约：区块链2.0是区块链1.0的发展，支撑智能合约应用，解决市场去中心化问题，将区块链拓展到股票、债券、期货等金融领域，典型代表是以太坊平台。

区块链3.0—区块链应用延伸：区块链3.0涵盖了智能化物联网未来的各种应用场景，支持广义资产、广义交换，支持行业应用，由此构建一个大规模协作社会，其典型代表是EOS项目。但目前业界还没有一个成熟的区块链3.0平台。

随着技术的发展，也有公司率先探索区块链4.0的概念。

区块链4.0—完善生态体系：区块链4.0将区块链作为某个行业的基础设施，形成基于区块链的完善生态体系，从而构建全球价值互联网。但区块链4.0尚未在业界达成一致共识。

区块链安全问题不容忽视

目前区块链技术本身仍存在一些安全风险，应用过程中可能会引发一定的安全问题。近年来，区块链安全事件频发（如图1所示），造成重大经济损失。据统计，自2011年到2018年10月，全球范围内因区块链安全事件造成的损失近36亿美元（如图2所示）。可见，区块链安全问题不容忽视。

基于业界已有研究报告，本文将区块链面临的风险与挑战分为六大方面：基础设施安全、密码算法安全、协议安全、实现安全、使用安全和系统安全。

基础设施安全：基础设施主要包括交换机和路由器等网络资源、硬盘和云盘等存储资源以及CPU和GPU等计算资源。面临的问题主要有物理安全风险、网络攻击威胁以及数据丢失和泄露等安全风险。

密码算法安全：区块链使用了大量密码算法以保证安全性。但现有的一些密码算法存在一定缺陷，使用有缺陷的密码算法会大大影响安全性。另外，随着量子技术的发展，使用不能够抵抗量子攻击的密

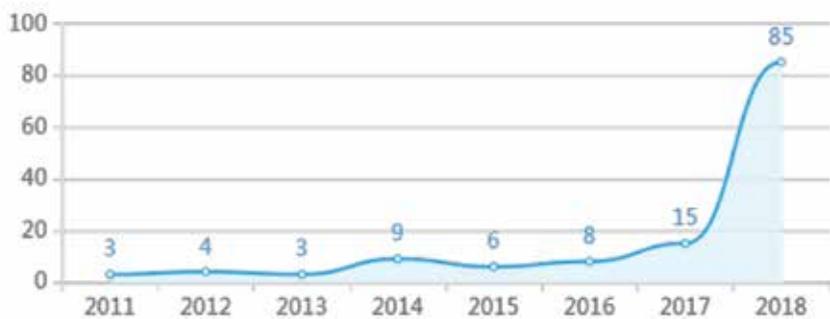


图1 重大安全事件数量统计 (数据来源于BCSEC)

码算法都有较大风险。

协议安全: 主要指共识机制、P2P网络等存在的安全隐患, 主要面临共识算法漏洞、流量攻击以及恶意节点等威胁。

实现安全: 智能合约起步较晚, 其风险主要来源于代码实现中的安全漏洞。此外, 智能合约运行环境的安全性也是区块链安全的重要环节。

使用安全: 主要指使用的智能合约、数字钱包、交易所以及应用软件等存在的安全问题。另外, 区块链应用所在服务器上的恶意软件、系统的安全漏洞等都可能成为攻击者攻破区块链应用的脆弱点。

系统安全: 上述基础设施、密码算法、协议、实现、使用安全漏洞与黑客攻击结合, 可使区块链受到致命打击。社会工程学手段与传统攻击方法结合使区块链变得更加脆弱, 有组织的攻击行为将对区块链安全造成极大危害。

区块链安全测试方案研究

各国政府、金融机构以及众多企业等纷纷进行区块链的研究和开发。各种区块链联盟、区块链协会以及各种区块链实验室也纷纷成立。区块链相关测试也愈来愈多。

2017年5月, 区块链技术和应用峰会暨中国区块链开发大赛成果发布会在杭州举行, 发布首个区块链标准《区块链参考架构》, 并公布了参考架构的首次测试结果。同时, 贵阳区块链测试中心正式挂牌并开展试运行区块链测试工作。另外, 中国信息通信研究院也对太一云的区块链超

导交易网络进行了性能与功能测试。2017年9月召开的可信区块链峰会公布了可信区块链标准和测评结果。2018年6月召开的可信区块链评测方案讨论会确定了可信区块链的测试方法与性能测试规范, 并讨论了开源基准测试工作组的任务安排。

区块链测评内容可分为功能测试、性能测试、可靠性测试与安全性测试。已有测试多偏重于功能测试、性能测试与可靠性测试, 本文着重讨论安全性测试, 建议从以下几方面着手。

共识机制安全测试: 主要测试采用的共识机制能否抵御双花攻击(同一数字货币重复使用多次)、重放攻击等常见的攻击手段, 以及是否有良好的容错能力。

智能合约安全测试: 主要检查智能合

约是否存在常见的安全漏洞, 是否可信以及是否符合规范和流程。此外, 还可进行代码审计工作, 在代码层次寻找可能存在的漏洞。

Web与移动客户端应用安全测试: 面向终端用户的区块链项目一般都有Web或移动客户端应用程序。可检查其是否存在注入、XSS等常见Web漏洞。还可进行渗透评估测试, 发现潜在的安全威胁。

身份认证与鉴别测试: 对于联盟链与私有链平台, 应测试身份认证与鉴别、成员管理以及审计记录等功能, 防止出现越权等漏洞。

此外, 还可以对激励机制及其他自有协议进行测试, 尽量保证其安全性。

小结

区块链技术可有效解决传统交易模式中数据流造假行为, 可被应用到金融、物联网、供应链管理等多个领域, 可实现从信息互联网到价值互联网的转变。但区块链安全问题亦不可忽视, 本文从技术角度分析区块链技术面临的安全风险, 并探索区块链技术安全测试方案, 希望为以后区块链安全测试的工作带来一定的参考意义。

编辑 | 冯光宇 diaoxuejia@bixintong.com.cn



图2 安全事件造成的经济损失趋势 (万美元) (数据来源于BCSEC)

付凯: 中国信息通信研究院工程师, 主要从事网络设备安全研究工作。

倪平: 中国信息通信研究院工程师, 从事网络安全标准研究、漏洞挖掘和安全评估工作。

曹元: 中国信息通信研究院工程师, 主要从事网络设备安全研究与漏洞挖掘工作。

医疗大数据产业发新招 “过度医疗”有望打破?

医疗大数据智能系统可以把全球最先进的这些理念和临床实践复制到每一个县、乡的卫生室，最大限度实现了医疗的同质化，从一定程度上减少过度医疗。

本刊记者 | 梅雅鑫

大数据是建设数字中国、智慧社会的支撑，通过大数据、云计算和人工智能等技术，医疗服务机构与互联网企业合作已经开始了基因测序、疾病预防、精准医疗等创新服务模式。国家卫生健康委员会于9月13日正式印发了《关于印发国家健康医疗大数据标准、安全和服务管理办法（试行）的通知》。政策的助推，将让医疗大数据在便民惠民、深化医改、经济发展等方面发挥越来越重要的作用。

医疗行业面临巨大变革

我国存在人口基数巨大、医疗资源浪费严重、医疗资源紧缺和配置不合理、医疗支出增长过快等问题。而医疗大数据的可应用场景丰富且能深度挖掘，因此我国健康医疗大数据市场的增长潜力很大。

如今，数字化已经成为整个时代的潮流，在医学领域已经逐步地把所有医疗过程中的检查结果、影像资料以及肠道里的微生态全部数字化，把多个组学的数据融合在一起。希望可以把一个疾病的分析、诊断以及它的治疗做到极致，针对个体去进行定制。

据不同的媒体研究报告，未来在大数据医疗行业至少会产生10万亿美元以上的巨大市场，运用数据分析来加快关键决策制定和进行预测性分析，能够及时预测突发疾病，为未来的医疗带来巨大变革。

上海宝腾生物医药科技股份有限公司楼敬伟博士表示宝腾生物医药科技股

份有限公司与华为合作打造了医学模式创新载体，并对医疗大数据如何更快更好地提出了新的看法。

各地医疗机构如何变革

基于大数据医疗的变革，每个城市都需要采取一定的行动，积极打造医疗大数据智能系统。

首先是打造创新医疗综合体平台。

“看病难，看病贵”是当前社会最关注的的民生问题之一，从事医疗行业几十年的楼敬伟博士对此有不同的观点。他表示，并不是每一个医疗机构都看病难，而是由于我国医疗资源分配不均匀，导致大部分患者宁愿扎堆在一二线城市的私人医院，也不愿去县区级最好的医疗机构就诊。由此可见，当前社会缺的不是医疗，而是均衡且高质量的医疗。通过大数据智能医疗平台的支撑打造一个创新医疗综合体，把每个城市打造成区域医疗服务中心，让患者不管身处几线城市都可以享受平等且高质量的医疗服务。

其次是做强一个生命健康高科技园区。中国现在正面临着一个经济转型的巨大历史机遇期，创新医疗综合体平台应当跟当地医院联合，由各地区医院提出诉求，例如需要治疗糖尿病，那么由该平台提供病例的一套智能数据，用来帮助医生更好地为患者治疗，一切以应用为导向。楼敬伟表示，这样一个医疗服务中心汇聚了全国各地经验丰富的医师，也有最先进

的研发创新技术，自然会为当地的患者带来福音，反过来医疗服务中心在治疗患者的过程中又积累了更多的数据，从而推动了医疗大数据的发展。

大数据能打破“过度医疗”顽疾?

医疗大数据智能系统可以把全球最先进的医疗理念和临床实践复制到每一个县、乡的卫生室，最大限度实现了医疗同质化，从一定程度上减少过度医疗。

通过这一套系统可以提高精准度，避免没有必要的医疗浪费。楼敬伟以靶向治疗为例表示，一个疗程一个月大概需要2万元，没有精准医疗系统之前，医生先让患者治疗2个月，要花费5万元，再根据治疗结果决定下一步治疗方案。有效的方式继续用，无效的就停掉。医生只能通过尝试来找到有效方案，这样的靶向治疗只有30%是有效的。但是现在花大概1000元做一个靶项测定，医生就可以非常清晰地知道某项治疗对某个病人是否有效，可以避免大量医疗资源浪费。

通过这一套系统还可以预测疾病，楼敬伟博士指出这也是医疗行业未来的发展方向。该系统通过对病人的研究，把疾病都研究分析清楚之后，在人们年轻的时候进行疾病大数据比对，就可以得知今后可能得什么疾病，从而进行提前干预。例如有人经过数据比得知以后可能得高血压、糖尿病等，如果按照个人习惯肆意妄为，想吃什么就吃什么，可能40岁就显现出这个病症，但是通过提前对该患者的行为模式进行规范培训，就可以让患者到70岁、80岁再出现这个疾病，甚至彻底阻止疾病产生。

综上所述，该系统还可以大幅度地降低医疗成本，这就是智能医疗最大的好处。同时这些医生不止可以24小时在线，还可以365天在线。

借力“互联网+” 财务会计步入协同交互的3.0时代

手工记账的阶段被会计界称为“会计1.0时代”，计算机的广泛应用是“会计2.0时代”的典型特征。目前，伴随着网络时代的到来，会计信息化经过2.0时代的发展已进入到协同交互的3.0时代。

工业和信息化部信息中心 | 邓毅琳

随着网络信息化的快速发展，计算机网络技术在经济社会发展和人们的生产、生活过程中发挥着越来越重要的作用。而财务会计作为企业的重要组成部分，必将以强大的互联网技术为依托，借助“互联网+”思维，创新生产方式、组织结构和服务模式，在创新、变革和融合中不断发展壮大。

会计行业是最早利用信息技术的传统行业之一。从1979年我国首次试点会计电算化起，会计行业一直将现代信息技术应用于会计工作中，在改进企业管理水平、支持财务决策、增加收入、降低成本、提高企业市场响应能力等方面取得了突破性进展。未来，互联网技术在财务会计方面的广泛运用，将为财务会计带来更多变化。

财务新格局：网络化、智能化、开放化

财务信息来源网络化，财务会计的本质是对各种财务会计信息进行加工整理，使之成为对管理有用的信息，最终通过报表体现信息的价值。传统的财务会计信息来源非常分散，信息杂乱无序，需要大量的人工进行初级处理。进入“互联网+”时代，大量的财务会计信息可以通过网络获得。

如国家税务总局发布了《关于开展增值税发票系统升级版电子发票试运行工作有关问题的通知》，北京市、上海市、浙江省、深圳市4个省和直辖市，自2015年

8月1日开展增值税发票系统升级电子发票试运行工作以来，电子发票已经逐渐获得广泛应用。电子发票所承载的信息无需通过人工或扫描等方式间接读取，而是直接读入到财务系统。

此外，通过网络订购的飞机票、火车票以及酒店住宿等数据等通过网络获取也不存在技术障碍。生产领域的各种生产数据以及销售领域的数据都可以通过互联网实时传输到财务系统，大大提高了获取财务信息的效率。

财务软件智能化，如今计算机和互联网信息技术的迅速发展，为财务软件的发展提供了有利的技术支持。通过利用大数据、区块链等技术对财务软件不断创新和完善，规范、有序、及时的财务信息为财务软件智能化地处理财务信息提供了保证。同时，财务系统能从繁杂、模糊、无序的财务数据与非财务数据中自动搜索和提取有用信息，并对数据进行转换、分析、处理，实时、主动、定向地为信息使用者提供其所需的财务信息。随着自动获取信息、识别信息、处理信息的能力不断增强，财务软件必然逐渐走向智能化。

财务信息开放化，随着“互联网+”时代的迅猛发展以及大数据为代表的高科技突飞猛进，会计工作必须顺应时代发展，加强网络化和信息化建设，满足企业对数据的需求。互联网打破了财务信息时间与空间界限，使财务信息高度开放化。建立财务信息共享服务中心，实现了信息资源共享，便利了财务信息加工处理。随

着移动互联网的发展，移动终端不断普及，信息使用者利用移动终端可以随时采集与其决策相关的企业过去、现在、未来的所有信息。

财务报告改头换面 实现双向交流

在传统财务会计中，财务报表是财务报告的核心，附表、附注提供报表以外的货币性信息和非货币性信息，它们是财务报表的重要补充。互联网在财务会计中的运用，使得财务数据的收集、加工、处理都可以实时进行，不仅迅捷还可以双向交流，财务信息的及时性得到极大的提高。甚至报表阅读者可以根据自身的需要，以财务会计的原始数据为基础，进行再加工，获得更深入的信息。

当前，在以高科技为基础的知识经济社会，财务报告中包含的人力资源、环境保护等信息，其重要性迅速提升。以附表、附注形式披露的信息不再是会计报表的补充，以前并不重要的信息或受成本效益原则约束无法披露的信息，现在都必须进行充分、及时地披露。由此，传统财务会计报告的结构和内容都需要进行较大的变革。在网络会计时代，可以实现财务信息的即时报告和定期报告，信息使用者可以随时在网上查阅有关信息，并获取财务分析的资料，提高决策的正确性。

创新成为“互联网+”会计的重要驱动力。手工记账的阶段被会计界称为“会计1.0时代”，而计算机的广泛应用则是“会计2.0时代”的典型特征。目前，伴随着网络时代的到来，会计信息化经过2.0时代的发展已进入到协同交互的3.0时代。在这一时代，财务数据的收集、加工、处理都变得迅速、快捷。

军用嵌入式软件BOM管理模式 提高武装软件实力

软件定义装备将成为未来军用作战装备的发展方向，如何保证和提升软件研发的质量与效率成为当前的热点问题。

南京电子技术研究所 | 张晋文 程知敬

随着计算机与信息技术的高速发展，武器装备软件化能力的需求逐步提高，软件在军用装备信息系统中所占的比例大幅上升，复杂电子装备系统80%以上的能力由软件完成。软件定义装备将成为未来军用作战装备的发展方向，如何保证和提升软件研发的质量与效率成为当前的热点问题。

军用嵌入式软件与众不同

现代军用装备产品软件多数属于嵌入式软件，指应用于武器系统设备内部的应用软件。军用嵌入式软件具有区别于通用计算机软件的一些特征，一是领域专用性强，被设计成为完成某领域的特定任务，软件和应用算法有机结合；二是软硬件强相关，嵌入式软件特点决定了软件与硬件的依赖性，以求达到共同完成预定的功能。

军用嵌入式软件在管理上的特殊性还表现在：开发过程受软硬件条件制约；大系统软件源代码规模巨大；用于军事目的，要求无差错运行，对可靠性、实时性、安全性、互操作性等方面有极高的要求；

大系统装备情况复杂、参研人员多，造成软件研制高风险、长周期、高成本。

基于以上军用嵌入式软件的特点与问题，在实施软件研制过程的管理中，强调面向军用特定领域的高可靠软件大规模设计复用，以及嵌入式系统软硬件结合的管理模式成为当前军用嵌入式软件提升研发管理水平的主要需求。

软件产品线技术应运而生

软件产品线 (SoftwareProductLine) 技术是近年发展出的先进软件开发方法，由美国国防部和美国软件工程研究所 (SEI) 发起，旨在提高软件系统重用能力。

软件产品线方法由软件复用技术发展而来，它的核心理念是每个产品都是来自于公共资产库中的构件组成，对这些构件进行必要的裁剪，通过产品线某领域的公共构架来组装这些构件，最终形成软件产品。

据对HP、IBM、NEC、AT&T等大型公司分析研究，他们在采用了软件产品线开发方法后，产品的开发时间减少1.5~2倍，维护成本降低2~5倍，软件质量提升

5~10倍，软件重用达50%~80%，开发成本降低12%~15%。

鉴于军用嵌入式软件领域专用性强及软硬件高耦合的特点，基于软件产品线的物料需求清单

(以下简称BOM) 研发管理模式利用软件产品线技术开发出的领域构件、部件成果，并将之作为产品软件BOM的基本单元对研制过程通过软件BOM为抓手进行管理。

软件BOM管理模式大幅提升效率

通过构建软件BOM，逐层细化产品软件 (见图示)，融合软件产品线与BOM的新研发模式能够为军用嵌入式软件研发管理带来以下提升。

(1) **复用率**：以软件产品线的领域构件为基本的复用单元，提高装备软件的重用率和生产率水平；

(2) **质量**：采用产品线技术，经过规范设计与反复测试验证的标准构件能够有效提升装备产品软件的质量；

(3) **项目进展**：通过BOM表细化软件计划管理粒度，可实现研制进度即时度量，对开发计划实时跟踪与调整，工作进展一目了然；

(4) **状态管控**：通过BOM开展软件分解将研制进度细化至构件级，可实现细化软件技术状态管理颗粒度，随需求设计跟进进行动态更新，做到由点及面的装备产品软件技术状态精细化管理；

(5) **过程数据记录**：软件BOM中记录软件开发、评审、更改等全过程信息资料，保证软件全生命周期的数据维护记录。

基于软件产品线的BOM研发模式能够改变军用软件研制单位关于软件开发活动的概念和实施方法，帮助军用软件承制单位实施软件系统系列化，代表了一种先进的软件开发范型，并集中体现了基于领域的软件复用和研发管理实践，它能大幅度地提高软件生产率和生产质量，改善软件复用，节省维护费用。

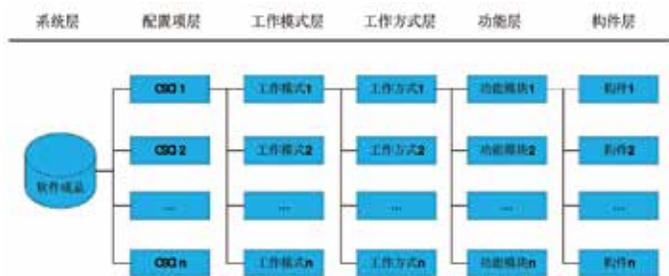


图 军用嵌入式典型软件BOM树各层次分解示意

通信世界全媒体

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

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



商务合作：010-81055631
13661142472