

通信世界

COMMUNICATIONS WORLD

总第891期 2022年3月10日 第5期

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



工业和信息化部主管
人民邮电出版社有限公司主办



中国通信企业协会会刊

“算”力全开

“东数西算”全面启动 八大算力枢纽蓄势待发

中国移动算力网络
推动“东数西算”工程向纵深发展/P20

回眸MWC2022
探寻“后香农时代”的行业增长新路径/P28

关于运营商打好“黑灰产”
数智化防控战的建议/P40



通信世界
COMMUNICATIONS WORLD

观察·研究·批评·推介 **推动者**
产业发展的

“深”

见未来

新时代·新通信·新世界



通信世界全媒体

“东数西算”的关键 在于市场

刘启诚

半月谈

随着8个国家算力枢纽节点的启动建设，以及10个国家数据中心集群的重点规划，“东数西算”工程引发了产业界的高度关注。随之而来的是业界对“东数西算”概念的热炒。在业界纷纷表态要做大做强“东数西算”产业之际，有必要强调：“东数西算”工程的全面启动，只是我国数字化发展进程“万里长征”中的一大步，还有许多工作需要产业界齐心协力，踏踏实实地去干。特别是“东数西算”要取得大发展、好成绩，需活用市场因素，通过市场引导，让“东数西算”真正产生效应，从而带动产业以及社会高速发展。

国家实施“东数西算”工程，有着3个显著的战略目的：一是利用区域地利，提高可再生能源在算力生产中的占比；二是充分考虑东西部算力需求分布差异，突破发达地区算力瓶颈，获得政策性支持；三是吸引依赖高算力的数字化产业向西部迁移。

近些年来，随着云计算的发展，我国许多地区都在大力开展数据中心建设，特别是在西部一些地区兴建了许多数据中心，当地政府希望在数字经济时代赶上东部地区。诚然，西部建设数据中心，有着天然的优势——条件适宜、运营成本较低，但也有明显的短板，就是基础薄弱、需求不高，结果就是这些数据中心满负荷“跑起来”的不多，好多资源闲置。相反，东部地区对数据中心需求旺盛，而且发展模式成熟，但东部建设数据中心成本居高，在一线城市建设

新的数据中心很难获得批准。

利用西部地区算力资源承接东部地区算力外溢的需求，成为“东数西算”工程启动的直接原因。“东数西算”可以实现东部和西部有效对接、算力和资源高效调度、供给和需求动态均衡的良性发展，激发数据中心全生命周期、全产业链条的发展活力。所以，对于“东数西算”工程启动，业界给予了高度评价——系统化合理布局数据中心资源，实现全国数据中心的一体化发展。

有了政策的全面加持，“东数西算”驶上了“快车道”。但“东数西算”要想实现既定目标，必须发挥市场作用，有效调节市场需求，实现东西部的完美对接。这其中，“西算”要更积极主动。一方面，筑基强本，解决好基础薄弱的问题，打造强劲的网络能力和算力能力；另一方面，要通过多种手段和方式，把“东数”引进来，不仅要有能力留下对时延要求低的冷数据存储，还要有能力把一些对算力、存储都有很高依赖的IT产业引进来。如果以此为基础，形成了新的技术研发实力，从而带动产业链上下游的共同发展，那将是非常完美的结果。

从这一角度来看，如何匹配东西部算力市场需求，如何依靠市场，将算力“卖”出去，是“西算”能否引来“东数”的关键。这不仅需要在生产成本、算力定价、算力销售渠道等方面下功夫，还需要产业政策、营商环境、人才培养和引进等方面统筹规划。

CONTENTS 目录

资讯 Information

新闻

- 4 《互联网信息服务算法推荐管理规定》于3月1日正式施行

评论

- 10 2022年手机市场要创新还是要规模？
11 东北地区为何缺席“东数西算”？

深度 Interpretation

- 12 “算”力全开
——“东数西算”全面启动，八大算力枢纽蓄势待发
13 “东数西算”正当时，数字经济乘风起
15 “东数西算”：瓦特与比特的完美结合
18 “东数西算”推动算力产业五大变革



P13 “东数西算”正当时 数字经济乘风起

广告目录

- 封二 通信世界形象广告
封三 通信世界发行广告
封底 科技创新为节能减碳助力公益广告



P43 工业互联网主动标识载体 应用研究

- 20 中国移动算力网络推动“东数西算”工程向纵深发展
22 “东数西算”对运营商是机遇更是挑战

产业 Industry

监管

- 24 我国商业类骚扰电话治理的规制现状、问题与建议

市场分析

- 28 回眸MWC2022：探寻“后香农时代”的行业增长新路径
30 发布无线网络连接“全家桶”
高通加速5G变革垂直行业
32 国外隐私计算最新进展及对我国的启示
36 “一网统管”：城市“全周期管理”新路径
40 关于运营商打好“黑灰产”
数智化防控战的建议

技术 Technology

技术趋势

- 43 工业互联网主动标识载体应用研究

应用方案

- 46 VoNR超高清语音方案及优化研究



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

副 总 经 理：张 鹏

执行主编：舒文琼

编 辑：刁兴玲 王 涛 孟 月 梅雅鑫 孙 天

持证记者：刁兴玲 程琳琳 蒋雅丽 甄清岚

刘华鲁 梁海滨 牛晓敏

（国家新闻出版署 举报电话：010-83138953）

市场专员：姜蓓蓓

通信世界网：程琳琳 甄清岚 王禹蓉 朱文凤

王鹤迦 温石峰

新 媒 体：申 晴 刘 江 范卉青 蒋雅丽 沈新竹

工 联 网：郑勇志 吕 萌 刘艳玲

技 术 部：林 嵩 杨斯涵 李 曼 张 航 伍朝晖

通信地址：北京市丰台区一商创信商务中心3层（100079）

邮 编：100078

编辑部：+86-10-52266544

营销部：+86-10-52266541

发行部：+86-10-52265701

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：2022年3月10日

承印单位：涿州市荣升新创印刷有限公司

定 价：20.00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 中国工信出版传媒集团总经理、总编辑

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 北京信通传媒有限责任公司执行董事、总经理

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院长

鲁春丛 中国工业互联网研究院院长

胡坚波 中国信息通信研究院副院长

李长海 中国工信出版传媒集团原总经理助理

沈少艾 中国电信科技创新部顾问

张成良 中国电信研究院院长

张同须 中国移动研究院院长

马红兵 中国联通科技创新部总经理

黄宇红 中国移动研究院副院长

唐雄燕 中国联通研究院副院长

高 鹏 中国移动设计院副院长兼总工

窦 笠 中国铁塔股份有限公司技术部总经理

杨 骅 TD产业联盟秘书长

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

彭俊江 爱立信东北亚区研发中心总经理

发行范围：公开发行业

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（北京399信箱）

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注明。
- 本刊寄发给作者的稿酬，已含其作品发表在本刊网站及电子版上的稿酬。
- 向本刊投稿的作者应同意授权本刊可以依法维护其著作权等权利。
- 未经本刊书面同意，不得以任何形式转载、使用本刊所刊登的文章及图片。

《互联网信息服务算法推荐管理规定》于3月1日正式施行

《互联网信息服务算法推荐管理规定》(以下简称《规定》)经工业和信息化部、公安部、国家市场监督管理总局同意,自2022年3月1日起施行。《规定》要求算法推荐服务应遵循公开透明的原则,鼓励算法推荐服务提供者综合运用内容去重、打散干预等策略,优化规则透明度和可解释性;建立健全算法机制审核、科技伦理审查、用户注册、信息发布审核等管理制度,不得利用算法操纵榜单、控制热搜等干预信息呈现。《规

定》还充分保障了未成年人和老年人的权益,充分考虑老年人出行、就医、消费、办事等需求,按照国家有关规定提供智能化适老服务,依法开展涉电信网络诈骗信息的监测、识别和处置,便利老年人安全使用算法推荐服务;算法推荐服务提供者不得向未成年人推送可能引发未成年人模仿不安全行为和违反社会公德行为、诱导未成年人不良嗜好等可能影响未成年人身心健康的信息,不得利用算法推荐服务诱导未成年人沉迷网络。

四部门印发《2022年提升全民数字素养与技能工作要点》

近日,中央网信办、教育部、工业和信息化部、人力资源社会保障部联合印发《2022年提升全民数字素养与技能工作要点》(以下简称《要点》)。

《要点》明确了到2022年底,提升全民数字素养与技能工作取得积极进展,系统推进工作格局基本建立。数字资源供给更加丰富,全民终身数字学习体系初步构建,劳动者数字工作能力

加快提升,人民群众数字生活水平不断提高,数字创新活力竞相迸发,数字安全防护屏障更加坚固,数字社会法治道德水平持续提高,全民数字素养与技能发展环境不断优化。同时,《要点》提出了新增“基础教育精品课程”资源数量、电子商务培训、重点网站和移动应用程序适老化及无障碍改造数量等8项主要指标。

积极响应“东数西算” 庆阳数据中心集群建设投资37.67亿元

围绕“东数西算”战略的落地实施,庆阳市编制完成了《庆阳市“十四五”数字经济引领创新发展规划》《庆阳市“东数西算”试点工程实施方案》:突出招商选资,积极与大数据、云计算等头部企业洽谈对

接,推动与金山云、中国电信、中国移动、中国联通、中科曙光、易事特等达成合作协议;突出项目谋划,围绕国家枢纽节点建设目标和任务,谋划拟开工实施重大项目8个,总投资37.67亿元。



肖亚庆

打造一批适老化和无障碍改造标杆

2月28日,国新办召开促进工业和信息化平稳运行和提质升级发布会。工业和信息化部部长肖亚庆在答记者问时表示,要聚焦用户权益,加强综合治理;聚焦服务感知,满足用户期待;聚焦重点人群,推进信息普惠,打造一批适老化和无障碍改造标杆;聚焦长效机制,形成工作合力。

林念修

加快打造国家数据中心集群

3月7日,在国新办召开的发布会上,国家发展改革委副主任林念修表示,2021年以来,国家发展改革委陆续批复了8个枢纽节点建设方案,全面启动“东数西算”工程,目的就是发挥东西部各自比较优势,把东部算力需求转变为西部增长力量,实现能源和算力的全国统筹,实现民用空间基础设施建设的快速发展。下一步,发改委将统一布局节点型设施,加快打造10个国家数据中心集群,稳妥有序推进国家新型互联网交换中心、国家互联网骨干直连点建设。

加快推进网络强国建设, 做强做优做大数字经济

3月1日, 工业和信息化部副部长张云明出席“2022中国互联网发展座谈会”并讲话。张云明强调, 全行业要把思想和行动统一到以习近平同志为核心的党中央决策部署上来, 立足新方位、贯彻新要求、把握新机遇、迎接新挑战, 践行数字责任, 勇于担当作为, 赢得行业发展和国际竞争的主动。一是做新型基础设

施建设的推动者, 扎实推进5G、千兆光网、数据中心、工业互联网、车联网等建设应用。二是做数字技术创新突破的引领者。三是做实体经济数字化转型的使能者。四是做行业规范健康持续发展的践行者。五是做数字惠民的服务者。六是做网络和数据安全的维护者。七是做数字经济国际合作的拓展者。

《6G应用场景与分析白皮书》正式发布

日前《6G应用场景与分析白皮书》(以下简称白皮书)正式发布。白皮书由中国移动、Vodafone、US cellular牵头, 联合全球多家运营商、设备厂商以及研究机构共同完成。白皮书阐述了开展6G应用场景研究的背景与方法, 将6G应用场景归纳为增强的人类通信、增强的

机器通信、新的使能业务、网络的演进4个大类, 并定义了14个通用应用场景。

中国移动表示, 将继续与全球运营商和行业伙伴通力合作, 进一步开展6G领域研究, 扩大我国信息通信产业的国际影响力, 联合全球运营商共同打造全球统一标准及产业生态。

中国联通携手产业界发布5G专网PLUS系列成果

在2022年世界移动通信大会期间, 中国联通举办了5G专网PLUS系列成果发布会。会上, 中国联通携手GSMA、华为、美的等行业伙伴共同发布了“5G专网PLUS”系列成果。

中国联通基于5G LAN技术, 在海康园区实现了业界首个基于5G LAN的AGV多车协同方案成功落地。该方案不仅通过网络架构简化提升了网络

效率和产线可用性, 同时还实现了建网成本和维护成本的同步下降, 是5G赋能工业核心生产的里程碑; 针对不同行业场景的差异化诉求, 中国联通5G专网PLUS通过切片保障能力, 提供定制网络切片分舱服务, 推出经济舱、商务舱-U、商务舱-E、头等舱4个等级的5G切片产品, 具备“敏捷部署、功能可定、灵活计费、智慧运营”四大优势。

2.79

万亿元

2月25日, 国新办召开科技创新进展新闻发布会, 介绍了科技创新有关进展情况。科技部部长王志刚在发布会上表示, 2021年全社会研发投入达到2.79万亿元, 同比增长14.2%, 研发投入强度达到了2.44%, 国家创新能力综合排名上升至世界第12位, 成功实现“十四五”良好开局。

1780

亿美元

市场最新研究数据显示, 2021年企业云服务的总支出达到1780亿美元, 而2020年仅为1300亿美元, 同比大增37%。数据显示, 企业对云服务的支出, 在2019年首次超过了在数据中心的支出。在供应商中, 依旧是4家美国云计算公司包围中国阿里云的局面。其中, AWS依旧是领头羊, 在全球云服务市场份额占比达到33%; 微软增长势头极为强劲, 已经达到22%; 阿里云作为中国领先的云计算公司, 占全球市场份额的6%, 超过云计算元老级企业IBM, 位居全球第四。

华为与中国电信联合发布“云网核心能力创新成果”

3月1日,在2022年世界移动通信大会期间,华为与中国电信联合举办了“云网核心能力创新成果”全球发布会。

会上,双方代表共同发布了多项合作成果,其中包括运营商首个规模商用的国产化服务器操作系统CTyunOS、运营商首个云原生关系型数据库TeleDB for openGauss。双方联合突破“超大容量智能骨干路

由器技术创新及产业化”并荣获国家科技进步二等奖,携手引领超级频率聚变国际标准立项和外场验证,联合开发新一代云网运营系统,取得了丰富的成果。双方还联合打造了5G定制网行业标杆,首发5G OpenLab聚合生态;率先打通了云网端,实现5G终端切片加速;开展云网能力及场景创新,已在多个省份开展商用实践。

高通推出全球首个Wi-Fi 7商用解决方案

2月28日,高通在2022年世界移动通信大会期间,推出了Wi-Fi和蓝牙连接系统——FastConnect 7800。基于高频多连接并发技术,FastConnect 7800支持多连接模式,用户可通过使用日益普及的6GHz频段中的320MHz信道,或全球范围

可用的5GHz频段中的240MHz信道,体验最低的时延和干扰。该系统还率先支持最新的Wi-Fi 7规范,支持高达5.8Gbit/s的峰值速率和低于2ms的时延,并支持一系列蓝牙音频先进特性,保障更畅快的连接。高通预计其将成为首个商用的Wi-Fi 7解决方案。

联想集团将继续扩大研发投入

联想集团公布的最新季度财报数据显示,联想集团营业收入实现历史性突破200亿美元,折合人民币1287亿元,同比增长16%;联想单季研发投入约35.1亿元,同比增长38%,同时联想5G标准必要专利申请量超1800件,是全球首个同时拥有5G手机和PC的厂商。

在近日召开的财报沟通会上,联

想集团董事长兼CEO杨元庆表示,联想将坚定不移地加大研发投入,为未来持续的盈利改善和增长奠定基础。杨元庆表示,联想仍将启动研发人员大规模招聘,三年内研发团队规模将达到12000人。联想已经明确将加大在新IT架构——“端-边-云-网-智”5个维度上的投入,研发人员、研发费用投入将会持续增长。



杨杰

基础设施形态正在向算网融合升级

2月28日,在2022年世界移动通信大会期间,中国移动董事长杨杰通过线上方式参加大会开幕式。杨杰表示,新一代信息技术对于构建人类美好未来的巨大潜力,也为产业发展带来了3点启示:第一,网络连接范畴正在向“人机物”融合拓展;第二,基础设施形态正在向算网融合升级;第三,经济社会发展正在向虚实融合演进。

柯瑞文

推动智能化综合性数字基础设施

2月28日,在2022年世界移动通信大会期间,中国电信董事长柯瑞文表示,在全球性的数字化浪潮推动下,建设高速泛在、天地一体、云网融合、智能敏捷、绿色低碳、安全可控的智能化综合性数字信息基础设施,已经成为全社会的共同需求。中国电信多年以来一直坚持云网融合,通过不断推进云网融合,已经取得了初步成效。

中国联通为全国“两会” 及北京冬残奥会通信服务做好保障工作

3月3日,中国联通集团公司董事长刘烈宏前往中国联通应急指挥中心、网络和信息安全指挥中心、冬奥赛时总指挥部及各指挥中心,检查全国“两会”、北京冬残奥会网络通信服务保障工作。

刘烈宏强调,在冬奥保障已经取得优异成绩的基础上,要进一步总结经验,以终为始、再接再厉、持之以恒做到“精益求精、万万无一失”,全力以赴做好全国“两会”、北京冬残奥会的保障工作。一是要全面体现中国联通的政治使命与责任担当,以最高标准、最

严组织、最实举措、最优服务和最好效果,确保网络保障“零失误”、网络安全“零事故”。二是要关注网络通信技术创新应用,充分运用“云会议”等智慧应用的创新成果,继续发挥智慧冬奥创新应用的重要作用,完成定制化服务保障。三是要延续冬奥宣传营销的成功经验和做法,紧密结合场景化宣传,展现联通产品、技术和高品质服务,提升用户感知,持续增强品牌传播力、感染力。四是要严格落实疫情防控要求,全力抓好疫情防控,做好后勤服务,保障员工健康安全。

襄阳开启全国首个车联网深度应用模式

日前,襄阳腾龙汽车研发的智能公交车接连完成了8项封闭道路测试,这也标志着它将在今年正式进入路试环节。在这辆智能公交车上,通过车辆前端的“鲨鱼鳍天线”和内置传感器,道路信息可直观地映射到驾驶员面前,从而提供驾驶辅助。

以系统化思维建设全国首个深度应用的国家级车联网先导区,“襄阳模式”探索的重要“内核”在于实现产业与社会治理的协同发展。未来几年,襄阳市主城区路口智能化将实现全覆盖,除智慧交管外,智能物流、智能出行等一系列场景也将深度植入百姓的日常生活中。

雅虎邮箱2月28日停止中国大陆服务

雅虎曾宣布,自2021年11月1日起,中国大陆用户将无法使用Yahoo的大部分产品与服务,但依然保留了邮箱等少部分服务。但在日前,雅虎官方向用户发送邮件称,雅虎邮箱将于2022年2

月28日停止在中国大陆的服务,并要求用户尽快更换其它邮箱。中国大陆用户可在2月28日前下载备份通讯录、日程等,之后将无法再使用雅虎邮箱接收或发送电子邮件。

55.3%

2月28日,国新办召开新闻发布会,工业和信息化部总工程师、新闻发言人田玉龙表示,全国“5G+工业互联网”在建项目已经超过2000个。规模以上工业企业关键工序数控化率已经达到了55.3%,数字化研发工具的普及率达到了74.7%。数字化新业态、新模式不断发展创新,开展网络化协同和服务型制造的企业比例分别达到了38.8%和29.6%。

1.03 万亿元

2月24日,市场研究机构GfK发布的数据显示:中国手机市场2021年的手机销量为3.1亿部,预计2022年手机销量在3亿部左右。值得关注的是,随着手机均价的不断提升,2021年的销售额已经超过前几年销量巅峰时期的水平,达到1.03万亿元,中国手机再次回归万亿级市场。而在预计手机销量将继续下降的前提下,2022年的销售额预计将达到1.04万亿元,继续保持上升态势。



杨杰

加快算力网络创新发展具有重要意义

全国人大代表、中国移动董事长杨杰在接受媒体采访时表示，加快算力网络创新发展具有3方面重要意义。

一是有利于全面贯彻落实党和国家决策部署，推动经济社会高质量可持续发展。加快算力网络创新发展，不仅有利于贯彻落实国家“新基建”部署要求，推动算力资源的精准配置和按需获取，还将促进东部数字经济产业链向西

部延伸拓展。二是有利于引领信息基础设施演进，助力我国赢得科技竞争主动权。算力网络可以实现网络和算力有机融合、一体共生，将成为未来信息基础设施的主要形态。三是有利于驱动经济新一轮增长，满足全社会数智化转型需要。算力网络的创新发展，将有助于提升全社会运用算力的效率和效益，促进新一代信息技术的融合创新。



赵大春

加速构建数字政府均等化服务能力

为深化数字政府建设，推动政府数字化服务均等化，支撑国家治理体系和治理能力现代化，全国人大代表、中国移动副总经理赵大春在经过深入调查研究后提出3点建议。

一是鼓励标准化组织、基础电信企业、数字化龙头企业与政府部门加强合作。重点针对5G、量子通信、区块链与政务网络、政府算力服务、政府企业间数据

流转等场景相融合的需要，修订建立电子政务网络的国家、行业和地方标准，强化标准供给。二是加强县域电子政务云网设施统筹建设，强化乡村电子政务基础设施支撑能力。三是提升政务信息化的智能化安全保障能力。鼓励人工智能、区块链技术在政务网络和数据安全管理方面应用；围绕跨区域、跨系统、跨层级安全需求，推进政务安全大脑建设。



张云勇

算力网络是运营商转型的必由之路

“两会”前夕，全国政协委员、云南联通党委书记兼总经理张云勇提交了《关于算力网相关建议（2022年社情民意）》。张云勇表示，算网时代对电信运营企业是机遇与挑战并存，从现网过渡到全新的算力网络，实现算力运营、建立算力生态、提供算力服务

等不仅需要技术创新，还需要在管理体制机制上做更多的探索，这既是电信运营企业转型的必由之路，也是新一代信息基础设施的升级版，将为全社会的数字化、网络化和智能化发展夯实底座，打通经济社会发展的信息“大动脉”。



陈颖宇

禁止电商平台销售非法手机信号放大器

全国人大代表、中国电信汕头分公司网络部国际网络维护资深技术主管陈颖宇对电商平台销售非法手机信号放大器现象高度重视，他呼吁加强私装非法手机信号放大器治理，净化无线网络空间，提升无线通信网络质量。

但从目前来看，电商平台销售非法手机信号放大器的情况仍然普遍存在，

该措施的实施力度仍需要加大。鉴于此，他建议采取以下措施。

一、禁止电商平台销售非法手机信号放大器，有效阻断非法手机放大器流入市场，从源头上阻断非法手机放大器对无线网络的干扰。

二、推动无线信号放大器的标准制定、产品认证、生产和销售，以解决无线信号室内覆盖问题。



邓中翰

“后摩尔时代”，中国有赶超的机遇

全国政协委员、“星光中国芯工程”总指挥邓中翰院士在今年“两会”上对我国芯片产业发展提出了两点建议。

一是集成电路技术和产业的突破性发展关乎“国之大者”。“后摩尔时代”，中国有赶超的机遇，但任务更重、所需资金更多，建议比照欧美及日韩近期超常规政策举措，尽快研究出台更有支持

力度的政策措施，始终“抓住不放、实现跨越”。二是继续发挥新型举国体制优势，建议进一步强化国家科技重大专项对核心芯片研发创新的支持力度，进一步扩大国家集成电路产业投资基金投资规模，进一步加快“后摩尔时代”核心芯片及垂直领域创新企业在“科创板”的上市融资步伐。



马化腾

推动“数实融合”，打造数字经济新优势

2022年全国“两会”召开之际，全国人大代表、腾讯董事会主席兼首席执行官马化腾提交了《关于系统推进“数实融合”打造数字经济新优势的建议》。

该建议提出，应以“技术-产业-社会”三位一体的系统性思维破解难题，合力推动传统产业转型升级，有效提升国家竞争力。具体建议包括：引导数字科技企业面向核心产业和重点领域进行研

发，增加数字化转型的技术供给；发挥技术标准的引领作用，推进数字化转型技术标准制定，促进工具间集成打通，降低传统企业使用门槛和成本；提高对“专精特新”企业数字化升级支持的精准性和有效性；统筹安全与发展，前瞻研究新一代互联网的关键技术与治理规则，探索数字化与低碳化协同发展的中国方案。

2022年手机市场要创新还是要规模？

孙永杰

在日前举行的2022年世界移动通信大会上，OPPO发布了创纪录的150W和240W快充技术，从而拉开了今年手机产业和国内手机厂商创新的序幕。那么今年手机产业创新和市场的走向如何？

提到2022年的手机创新，相信折叠屏技术肯定是首屈一指，且颇具代表性。

众所周知，2021年荣耀、OPPO、小米等品牌都发布了折叠屏手机，对于折叠屏手机的发展，Counterpoint Research认为，很快将迎来销售小爆发，预计到2025年折叠屏手机将占高端市场的40%~50%。在此之前，手机厂商需要与供应链厂商在物料和零部件成本上持续优化，在可折叠面板和铰链等结构件上持续投入和创新；同时，在人机交互方面，操作系统和应用程序都需要更好地适配并提升体验。

以折叠面板为例，京东方发布的f-OLED柔性“N”形折叠显示技术，支持在一块屏幕上既能内折，又能外折。柔性OLED技术的成熟，面板形态的可塑性不断增强，给智能手机整机形态的变化带来机会。而随着全球各大智能手机终端厂商逐步向折叠屏手机领域渗透，整体创新乏力的智能手机市场或许将迎来增长的新动力。

尽管如此，笔者认为手机厂商，尤其是中国手机厂商，不可一味押宝在折叠屏手机上，毕竟与动辄10亿部级别的智能手机年度出货量相比，折叠屏手机在未来数年内依然是小众产品。不过，国内手机厂商以折叠屏手机之名，对标苹果，冲击高端市场，从竞争的市场策略层面来看，倒不失为一个明智的选择。

总之，2022年国内厂商在冲击高端市场方面依旧任重道远，毕竟这是一个长期积累的过程，不仅是靠品牌形象带来的品牌价值，让消费者愿意相信溢价能力，更重要的

是要确保产品具备良好的体验，而这需要长期的优化与磨合。

不过从去年看，国内厂商的自研芯片未显著提升自身在高端市场的竞争力。原因很简单，芯片要真正在系统中发挥作用，持续迭代的能力至关重要。因此今年国内手机厂商在自研芯片方面的新举措，以及已有芯片持续迭代的能力将备受关注。

数据显示，2021年国产手机品牌发布的新机数量是：vivo（含iQOO）新机数量49款，OPPO（含一加、realme）新机数量42款，荣耀新机数量23款，小米（含红米）新机数量21款，华为新机数量11款。

由此不难看出，中国手机厂商的优势依然是在规模上。所以，2022年依靠不同产品系列获取更多市场份额，依然是国内手机厂商的主要市场战略。

说到规模，值得注意的是，三星电子以新机“Galaxy S21 FE 5G”打响了2022年智能手机竞争的“第一枪”。该款机型具有旗舰手机Galaxy S21系列的主要功能，但配置有所降低，价格较为低廉，约为699美元。另据媒体报道，苹果公司也将于今年第一季度推出第三代iPhone SE 5G版新手机。有消息称，苹果对iPhone SE 3的售价设定在400美元以下，较上一代产品进一步下调，低廉的价格有望吸引众多非高端安卓手机用户“倒戈”到苹果阵营。

基于此，国内手机厂商在追逐高端市场的同时，切记不要忽视自己的“后院”（中低端市场），以防被偷袭。

综上所述，笔者认为，自研芯片和折叠屏手机将是2022年智能手机创新的主要领域及卖点，但仍需紧密关注市场和用户需求的变化。否则将有可能剑走偏锋，而规模依然是手机厂商，尤其是中国手机厂商保持竞争力的关键。（作者为知名科技评论人）



东北地区为何缺席“东数西算”？

孙天

近日国家发改委、中央网信办、工信部、国家能源局四部门复函，同意京津冀地区、长三角地区、成渝地区、粤港澳大湾区启动建设全国一体化算力网络国家枢纽节点。

这4个地区辐射了华北、西北、西南、东南等区域，为何唯独落下了东北这个老工业基地？东北地区有着丰富的土地和能源资源以及得天独厚的自然条件（高纬度地区可降低散热成本），不是应该成为数据中心建设的首选之地吗？

早在2016年10月，习近平总书记在主持中共中央政治局第三十六次集体学习时就指出：“要深刻认识互联网在国家管理和社会治理中的作用，以推行电子政务、建设新型智慧城市等为抓手，以数据集中和共享为途径，建设全国一体化的国家大数据中心，推进技术融合、业务融合、数据融合，实现跨层级、跨地域、跨系统、跨部门、跨业务的协同管理和服务。”

由此可见，数据中心的建设并不是单一的，而是集群化、跨地域的。从国家角度考虑，是要建设一体化的国家大数据中心，并不是某一地具有自然条件就可以建设的。此次四部门的复函共批准包括8个枢纽节点和10个集群建设，这10个集群建设紧紧围绕着我国中东部地区，可以将中东部地区的数据发散辐射到周边的10个集群地区，充分发挥集群优势，合理优化资源配置。

如果仅仅考虑自然资源，那么在数据的协同处理以及网络时延上就会得不偿失。中国信通院云大所所长何宝宏曾表示：“东数西算”强调全局优化思维，由过去的单体、离散向现在的整体、协同方向转变。业内专家介绍，张家口集群可以辐射到东北地区。

数据中心涉及海量的数据信息，为了保证数据中心的安

全，其地理位置的选择也至关重要。开放数据中心数据委员会公布的数据显示，我国在建数据中心规模集中分布在河北、山西、西藏、湖南、湖北、江西、福建、江苏以及台湾等省。东北三省在未来的建设趋势并不明显，远不如西藏。

从地区经济发展上分析，根据2021年前三季度各省市GDP排名来看，辽宁、黑龙江、吉林分别以19722.7亿、9747.6亿、9536.61亿元人民币排名第17、24、25位，正处于一个“不上不下”的位置，既没有西部地区的大量土地资源以供使用，也没有经济发达地区的海量数字资源需要处理。而反观甘肃、宁夏等地的GDP，均在倒数之列，这就意味着将会有大量且廉价的土地资源以供建设使用，更不用担心能源紧张。

其实这次批复的八大枢纽、十大集群建设没有涵盖东北地区，究其根本原因，一方面是东北地区的能源紧张，尤其是电力资源。东北地区有着大量的重工业，需要消耗巨量的电力资源以供正常生产。前段时间更是出现了东北地区为保障冬季供暖，局部拉闸限电的现象。另一方面，东北地区的数字经济体量和产业结构与东部沿海发达地区相比，还未达到一定的量级。东部沿海地区的金融、商业、服务业的信息化与数字化已经达到一定水平，需要西部地区的数据中心承接海量数据的计算。

近年来，随着数字化转型的不断深入发展，智慧城市、数字政府的进程也不断加快，中国将有越来越多的行业向数字化转型，并加入到大数据集群中。数字化是社会向前发展的重要一环，随着东北地区产业结构的不断优化，产业数字化程度也将不断提升，数据中心的大规模建设也将是水到渠成。（作者为本刊记者）

“算”力全开

“东数西算”全面启动 八大算力枢纽蓄势待发

近日，国家发展改革委、中央网信办、工业和信息化部、国家能源局联合印发通知，同意在京津冀、长三角、粤港澳大湾区、成渝、内蒙古、贵州、甘肃、宁夏等8地启动建设国家算力枢纽节点，并规划了10个国家数据中心集群。至此，全国一体化大数据中心体系完成总体布局设计，“东数西算”工程全面启动。

为推动算力网络建设，激发数据要素创新活力，助力“东数西算”全面推进，加速数字产业化和产业数字化进程，通信世界全媒体特别策划系列专题，诚邀业内专家、运营商、ICT厂商进行“东数西算”政策解读、产业分析预测，共同探讨数字经济新未来。

“东数西算”正当时 数字经济乘风起

■ 本刊记者 梅雅鑫

在数字经济时代,算力如同农业时代的水利、工业时代的电力,既是国民经济发展的重要基础资源,也是全球竞争的新焦点。加快推动算力基础设施建设将有效激发数据要素创新活力,加快数字产业化和产业数字化进程,助力经济高质量发展。

近日,国家发展改革委、中央网信办、工业和信息化部、国家能源局四

部门联合印发通知,同意在京津冀、长三角、粤港澳大湾区、成渝、内蒙古、贵州、甘肃、宁夏等8地启动建设国家算力枢纽节点,并规划了10个国家数据中心集群。这意味着全国一体化大数据中心体系完成总体规划布局,“东数西算”工程正式全面启动。

“东数西算”工程为何展开?“东数”如何“西算”?“东数西算”工程将为哪些行业带来红利?

供需失衡,数据中心向西挺进

当前,全球信息数据总量呈现爆炸



式增长。1992年全球互联网每天只产生100GB数据;如今,全球76亿人口每人每天生成1.5GB数据。在这个数据大爆炸的时代,数据中心成为新的基础设施,而数据中心建设运营的3个关键因素是土地、电力供应和气候条件。

由于我国西部地区资源丰富,但数据中心需求不高,供给过剩;而东部地区数据中心需求旺盛,但供给受资源和能源限制,供不应求。在算力需求激增的当下,向西挺进成为数据中心发展的必然趋势。

在中国,资源的跨区域调配是实现经济社会可持续发展的重要途径。过去

20年,“南水北调”“西气东输”“西电东送”这三大工程助力中国实现了能源的跨区域调配,盘活了全国的生产力,助力中国成为全球第一制造业大国。

“东数西算”调配的正是算力资源,通过构建数据中心、云计算、大数据一体化的新型算力网络体系,将东部算力需求有序引导至西部,优化数据中心建设布局,促进东西部协同联动。“东数西算”可以逐步改善我国数据中心供需失衡的问题,促进算力的全国性调度使用,实现资源平衡,有助于培育我国超大规模数据要素市场。

在西部大规模建设数据中心,

既支撑东部算力需求，也带动西部发展，这与以往的“南水北调”“西电东送”“西气东输”异曲同工。但不同的是，过去的“西电东送”“西气东输”等超级工程让东南地区快速崛起，也让地区间经济差距越来越大，但“东数西算”绝对不是一场西部支援东部的工程。

在“东数西算”中，东部地区成为资源输出方，东部地区发展得越好，数据越多，西部地区的数据中心业务就越多，是真正的共同富裕。但并非要将所有数据都送往西部计算，据了解，东部枢纽将处理工业互联网、金融证券、灾害预警、远程医疗、视频通话、人工智能推理等对网络要求较高的业务；西部数据中心处理后台加工、离线分析、存储备份等对网络要求不高的业务。

与此同时，8个国家算力枢纽节点和10个国家数据中心集群将拉动西部信息基础设施建设，建设数据中心需要采购大批互联网及通信设备，带动ICT产业链上下游发展；信息处理和软件开发将拉动就业市场；数据中心运行需要大量电力，带动当地新能源产业的发展。

绿色低碳，“东数西算”有力推进“双碳”目标

数据中心作为算力基础设施，被称为“不冒烟的工厂”，而其电力消耗巨大。我国各类数据中心大约有500万机架，2020年我国数据中心耗电量超过了2000亿千瓦时，至2025年这个数字可能还会翻倍。但目前数据中心的“绿电”使用率只有20%，“双碳”目标下，实现高效、清洁、循环的绿色发展至关重要。

2021年底，国家发展改革委、中央网信办等四部门联合印发《贯彻落实碳达峰碳中和目标要求 推动数据中心

和5G等新型基础设施绿色高质量发展实施方案》，明确提出“全国新建大型、超大型数据中心平均PUE降到1.3以下，国家枢纽节点进一步降到1.25以下，绿色低碳等级达到4A级以上”的发展目标。

“东数西算”重大工程的全面启动，被认为是实现“双碳”目标的关键举措。国家发展改革委高技术司副司长孙伟表示，“东数西算”工程的实施将促进数据中心的合理布局、供需优化、绿色集约化和互联互通，有利于推动绿色发展，就近消纳西部绿色能源，持续优化数据中心能效。

“东数西算”通过对西部地区自然条件（风、电、气温等）的利用，大幅提升绿色能源使用比例，推动数据中心绿色发展。国家选取的10个数据中心集群所在地都拥有着巨大的气候和能源优势，比如：张家口以风电著称，风电装机容量排名全国第二，凉爽的气候有利于数据中心散热；贵阳贵安拥有充足的水电资源以及大量恒温的山洞，是兴建绿色数据中心的好地方，目前已成为全球聚集超大型数据中心最多的地区之一。

此外，数据中心迁移到西部地区，降低了数字经济运行的成本，可以进一步刺激数字经济的增长，以加快传统产业的数字化转型和绿色低碳转型。

抢占先机，ICT企业提前布局算力时代

除了落子“绿色低碳”战略之外，“东数西算”更是一盘关乎数字经济的大棋。相关机构测算的数据显示，算力指数平均每提高1个百分点，数字经济和GDP将分别增长0.33%和0.18%。毋庸置疑，算力设施是数字经济健康发展的底座，对推动数字经济健康发展作用巨大。随着“东数西算”工程全面启

动，更多企业向西部地区加码布局新型算力基础设施。

中国电信在2020年就明确了“2+4+31+X”的数据中心/云布局。其中，“2”指的是内蒙古和贵州，“4”指的是京津冀、长三角、粤港澳大湾区和陕川渝，“31”指31个省级行政区，“X”主要指各地市。未来将加快在八大枢纽节点的征地、建设工作，预计到“十四五”末，数据中心机架规模在相关区域占比达到85%。

中国移动将进一步对接“东数西算”部署，深化顶层设计，完善全网算力服务资源池、网络互联互通等规划建设方案。同时强化全网算力资源互联和统一调度，加快边缘云建设部署；在骨干传输网络转型方面，将依托“4+3+X”数据中心布局，按需部署网络节点、增设直连链路、调整组网架构，实现移动云中心节点间全互联网网。

中国联通将按照全国一体化大数据中心体系总体布局及八大算力枢纽节点的要求，优化“5+4+31+X”资源布局，加快京津冀、长三角、粤港澳大湾区、成渝区域高算力、高安全、绿色低碳新型数据中心建设，实现大规模算力部署。

华为云已在京津冀、长三角、粤港澳等地布局五大数据中心。其中，贵安华为云数据中心是华为云全球最大的数据中心。该数据中心建设规模超过100万台服务器，也是华为云在西南区域业务的重要承载节点。

此外，阿里云、腾讯云、百度、字节跳动、亚马逊云科技等互联网企业也纷纷入局，积极参与“东数西算”相关枢纽节点项目规划以及西部数据中心上下游产业链建设。

从数据中心的供需调配，到“双碳”大计的关键一步，再到算力时代的提前布局，“东数西算”的全面启动为“十四五”数字经济发展打响了第一枪。



“东数西算” 瓦特与比特的完美结合

■ 中通服咨询设计研究院有限公司 唐怀坤

从某种角度来说，瓦特（Watt）代表工业经济，比特（Bit）代表数字经济。从工业经济迈向数字经济，进而走向智能经济是社会发展的必然趋势，而数字经济的发展是以工业经济为基础的，数字经济也将升级工业经济的发展模式。两者之间也存在资源的博弈，通过博弈不断达到均衡优化。“东数西算”就是我国瓦特与比特均衡发展的典型创新成果。

比特与瓦特的关系

比特的的发展以瓦特为基础

数字经济发展必然经历三大阶

段：数字化、互联网、数字孪生。以比特为生产力的数字经济不会凭空而来，而需要以工业经济为基础。算力以电子工业技术为基础，如果没有半导体、集成电路设计、芯片设计与制造等技术，数字经济就是空中楼阁，这从近些年我国在信息通信领域受到掣肘就可以看出端倪。

无论是物联网设备、通信设备、服务器，还是计算机、移动终端，都需要以电子工业技术为基础，虽然我国工业门类齐全，但是大而不强，数字经济如要取得长足发展，还需要补齐工业经济时代错过的全球产业链分工的短板。

数据中心领域中节能技术的发展也依赖工业技术的进步，比如随着服务器功耗密度增加，液冷技术将大大普及，而液冷技术需要不断改进硅油材料的热膨胀系数，这都依赖工业技术的创新与进步。

瓦特的升级以比特为技术基础

以瓦特为生产力的工业经济也经历了三大发展阶段：蒸汽机阶段、电力阶段、模拟电路阶段。数字计算机的出现和普及代表着数字经济到来，数字化技术带来的是精准测量、精准计算、精细化管理，有利于改善传统工业经济的粗放发展问题。数据显示，

到2030年,各行业受益于信息和通信技术减少的碳排放量将达121亿吨,其中能源领域超过18亿吨。国际能源署预测,采用数字化技术可在2016—2040年将年发电成本降低800亿美元,相当于全球发电总成本的5%。不仅是电力行业,工业互联网、物联网、工业机器人等智能制造技术对工业各门类的升级都起到了决定性的作用,工业供应链、资金链、数据链、生产链最终都将汇聚到工业企业“大脑”中进行自动计算决策。

“东数西算”是必然选择

我国能源资源的分布特点

我国90%的煤炭资源分布在秦岭—淮河以北地区;水能资源可开发量的93%分布在西部和中南部地区;太阳能资源主要分布在北纬22°—35°一带的中西部地区;风能资源方面,内蒙古和甘肃北部为我国次大风能资源区,东部沿海地区风能资源丰富,但是由于风速不稳定,可开发利用的资源不多,由此可见,我国中西部地区的能源资源潜力较大。

从自然冷源的分布情况来看,年平均气温较低的为西南和东北地区,我国南部地区水资源丰富而北部地区水资源匮乏。以上这些特点决定了农业领域形成“南水北调”,工业经济领域形成“西气东输”“西电东送”,而数字经济领域则形成了“东数西算”。

我国算力需求的特点

进入2022年,中国算力总体规模达到170EFLOPS(每秒一万七千亿亿次浮点运算),我国数据中心规模已达500万标准机架,随着数字技术向经济社会各领域全面持续渗透,全社会对算力需求十分迫切,预计每年仍将

以55%以上的速度快速增长,算力的需求与当地数字经济的发展速度是强关联的。中通服咨询设计研究院编制的《中国数字经济发展研究报告》DEEP指数显示,数字经济发展一线省市(如广东、浙江、江苏、上海和北京等)的DEEP指数在180以上,第一梯队的东部5省市凭借中心构建基础优势,在数字经济发展浪潮中响应迅速,起到了引领发展的作用,数字经济整体发展情况良好,这些地区的算力需求也占到了全国的70%以上。

中国信息通信研究院《中国算力发展指数白皮书》发布的数据显示,中国算力资源中每投入1元带来的经济收益是3~4元,数据中心的投资带来较高的经济外部性、利润溢出效应,但是当前有些地区迫于“碳达峰”“碳中和”的能耗管控压力,将大于1万千瓦时的数据中心纳入高耗能管控限制其发展,虽然在某种程度上限制了数字经济的发展,但也是无奈之举。东部地区实施“碳达峰”的压力远远高于西部地区。

“东数西算”政策演进阶段

●建设绿色数据中心阶段

我国数据中心的年用电量已占到全社会用电的2%,巨大的能耗占比促使主管部门意识到数据中心的统一布局问题,工业和信息化部在2013年初就发布了《关于数据中心建设布局的指导意见》,提出了数据中心建设和布局的“资源环境优先”原则;2013—2015年,三大电信运营商、大型互联网公司均已联合在贵州、内蒙、甘肃、宁夏等布局了大型数据中心产业园区,这些园区目前承接了一半以上的中国算力工程。

“东数西算”并不是牺牲西部资源保障东部经济,而是通过数据算力能耗

的布局优化,由西部承接东部产业,东部沿海经济带动西部地区数字经济跨越式发展;西部地区产业为东部地区提供算力服务时培育了当地的IT人才队伍、数字化产业化服务,并借助便利的算力设施创造新的产业形态,优化本地就业结构、产业结构。

●建设一体化大数据中心阶段

2021年5月,国家发展改革委、中央网信办、工业和信息化部、国家能源局联合印发了《全国一体化大数据中心协同创新体系算力枢纽实施方案》(发改高技[2021]709号),提出布局建设全国一体化算力网络国家枢纽节点。2021年7月,工信部印发《新型数据中心发展三年行动计划(2021—2023年)》,进一步细化了数据中心规模阶梯布局、节能技术与PUE标准、产业链布局等具体要求。

“东数西算”工程全面实施阶段

2022年2月中旬,国家发展改革委等部门联合复函,同意在京津冀、长三角、粤港澳大湾区、成渝、内蒙古、贵州、甘肃、宁夏启动建设国家算力枢纽节点,并规划了10个国家数据中心集群,即“东数西算”工程。“东数西算”旨在通过构建数据中心、云计算、大数据一体化的新型算力网络体系,将东部算力需求有序引导到西部,优化数据中心建设布局,促进东西部协同联动。简单地说,就是让西部的算力资源更充分地支撑东部数据的运算,更好为数字化发展赋能。

“东数西算”需要破解的三大瓶颈问题

东西部传输时延问题

东部对算力的需求不仅包括计算本身,还有算力的反馈速度问题,其中对时延要求不高的业务可以使用“东

数西算”工程，而对时延要求在5ms以内的计算服务则不适宜采用“东数西算”，尤其是对时延要求较高的金融大宗交易、大型在线游戏、生产线操作等，基础算力应配合“端-边-云”形成边缘计算、本地云计算、西部基础算力相融合的算力网络。随着我国全光网、一千传输网升级规划建设，这些问题有望迎刃而解。

数据中心算力网络技术问题

当前数据中心的算力网络并不是将国家级算力网络的存储、网络、计算三者融合设计，某市曾经出现了“核酸检测预约服务器宕机事件”，原因是网络防火墙不支持大规模的访问量申请，导致误判为网络攻击而拒绝服务。因此，未来大型数据中心算力网络还要基于全国算力网络的规划开展设计，资源要能实现弹性选择、控制与转发分离，但控制面是当前数据中心网络发展的瓶颈，数据中心算力网络技术还需要进行重点研发突破。

确定性网络问题

低时延、低抖动是确定性网络的特征，而IP承载网是“尽力而为”的路由解析、转发机制，IP技术演进分为3个阶段：IP/ETH时代、IP/MPLS时代、SRv6时代。SRv6新型网络技术（SR指Segment Routing技术，v6指原生IPv6，SRv6就是IPv6+Segment Routing）已经具备了商业化的基础，未来还需要继续破解数据带宽占用问题，确定性网络的提出将推动数据中心走向电信级服务保障级别。

“东数西算”的应用场景

存储与灾备算力

存储与灾备虽然严格意义上不是

实时算力服务，但也是“东数西算”的重要业务场景。数据灾备备份，是指为防止出现操作失误或系统故障导致数据丢失，而将全系统或部分数据集合，从应用主机的硬盘或阵列复制到其他存储介质的过程。按照外部环境对数据中心设备破坏的分类来看，可以分为IT系统问题、网络安全技术问题、信息安全管理问题、灾害类事件问题，前三者为人为的破坏，最后者是不可抗力导致，对于东部地区来说以前三者为主。

数据灾备按照等级可以分为三级：数据级（数据同步）、应用级（应用接管）、业务级（非IT因素）。对于东部地区来说，数据级占比最大，我国“十四五”时期灾备市场总体规模在1500亿元左右，数据总量平均以每年30%左右的速度增长，其中需要提供灾备的数据在50%以上。异地灾备为东部地区的数据恢复提供了较好的保障。医院的医疗影像和诊断记录、电子图书档案、人事档案、重要场所的监控数据等需要长期保存，都可以纳入“西算”场景范畴。

基础算力

基础算力占算力规模的70%左右，基于我国移动互联网的快速发展，网络购物、移动视频、移动支付等应用呈爆发式增长，互联网行业算力应用占比达到47.1%左右；智慧城市、数字政府、政务云、视频监控的广泛部署，使得政府算力占比达到13.9%；未来类似图像渲染、视频渲染等后台制作场景，以及大数据挖掘、数字孪生仿真模拟等离线分析场景会非常广泛，对算力要求也将更高。

服务器的更换周期一般为5~6年，企业建设私有云的成本较高，如果采用公有云服务则可以大大降低运营

成本，而云服务供应商将数据计算服务放在西部机房则又可以大大降低云服务成本，两者叠加将带来较大的规模经济效益。

智能算力

智能算力要求服务器对数据的吞吐量较大，随着智慧城市的深入推进，摄像头视频通道的人工智能处理包括提供百万路级的视频接入、云端智能计算能力、边缘智能计算能力。智能算力要求GPU等算力芯片支持机器视觉算法，而对于车联网、无人驾驶、智能网联汽车等智能算力需要提供时延低于1ms的边缘计算服务，边缘计算不适用于“东数西算”，对于实时性不强的图像计算服务则可以采用。另外，其他数据推理、强化学习训练等也可以放在西部数据中心进行计算。

超算算力

众所周知，我国新型基础设施建设包含三大方向：信息基础设施、信息融合基础设施和创新基础设施，当前的创新基础设施已与过去大不相同，需要处理的数据量非常庞大，必需要以超算算力为基础，比如在气象分析预测领域，超算可以大大提高网格的空间分辨率和播报频率。其他应用场景还有高海拔宇宙线观测、空气动力学、车辆碰撞测试仿真实验、药品实验数据分析，超算中心就像是一座大型的算力共享实验室。

总之，我国在建设数字经济的同时，也在夯实智能经济的三大底座——数据、算力、算法。算力基础网络的建设需要与工业经济融合发展，在能源供应、服务器节能、集成电路方面还需要依赖工业经济的资源布局和技术创新；算力基础设施的升级将进一步促进工业科技的发展，而“东数西算”则是两者融合发展的典型创新案例。CW



“东数西算” 推动算力产业五大变革

■ 中国信息通信研究院云计算与大数据研究所副总工程师 郭亮

“东数西算”工程是国家重要的战略工程之一，支撑“东数西算”的算力网络将成为国家重要的算力基础设施。开放数据中心委员会（ODCC）数据显示，目前我国已有500万左右标准机架的数据中心，但是东西部的使用情况差距巨大。

如何通过以算力为中心的网络将全国的各类异构算力融合协同，为国家的数字化发展提供源动力，成为新的课题。

“东数西算”工程的实施将为我国数据中心的产业布局、算力结构、技术创新、绿色低碳和算力赋能等带来深刻变革。

“东数西算”为数据中心带来新机遇

在“东数西算”的概念中，“数”是指东西走向的数据资源，“算”是指快速增长的算力规模，“东”是指东部地区，即京津冀枢纽、长三角枢纽、粤港澳大湾区枢纽、成渝枢纽，“西”是指西部

地区，即贵州枢纽、内蒙古枢纽、甘肃枢纽、宁夏枢纽。“东数西算”是指通过构建数据中心、云计算、大数据一体化的新型算力网络，在枢纽外部，利用西部地区算力资源承接东部地区算力外溢需求；在枢纽内部，推动数据中心从一线城市迁往资源充裕的周边地区，在满足网络时延要求的同时保证算力与资源的可持续协调发展。

“东数西算”的本质是因地制宜、扬长避短，充分发挥西部地区自然资源丰富、建设条件适宜、运营成本较低的优势，规避基础薄弱、需求不高、供给过剩的劣势；同时，发挥东部地区建设需求旺盛、发展模式成熟、算力增长快速的优势，规避东部地区需求外溢、资源紧张、供给不足的劣势。从而实现东部和西部有效对接、算力和资源高效调度、供给和需求动态均衡的良性发展，激发数据中心全生命周期、全产业链条的发展活力。

因此，新型数据中心建设迎来新机遇，获得新动能。“东数西算”工程为新型数据中心集群奠定坚实发展根基，将提升算力供给能力、服务品质和利用率，加快实现新型数据中心布局优化、网络提质、算力赋能、稳链强链、绿色高效、安全可靠的建设目标。

“东数西算”带来五大变革

变革一：产业布局渐趋均衡，算力协同优化发展

算力产业的大发展始于2010年左右，此后进入“白热化”发展时期。为了引导全国数据中心的优化配置，2013年工信部就发布了《关于数据中心布局的指导意见》，取得了不错的成效。但是由于数据中心的最终用户集中在东部发达地区，该地区算力需求旺盛，吸引大量数据中心聚集发展，因此数据中心总体呈现“东多西少、东密西疏”的特征。

在这个过程中，东部地区尤其是一



线城市受土地、电力等资源的限制，各类政策规范对数据中心建设要求越来越高；西部地区自然环境、资源条件相对较好，但需求较少。这是一个长期发展形成的需求和供给之间、消耗与资源之间的矛盾，单靠市场手段很难在短期内有所改善。相信“东数西算”工程的实施，能够逐步缓解上述矛盾并进一步推动我国算力产业的优化布局。

变革二：异构算力需求渐增，算力算效愈发重要

工信部于2021年7月发布的《新型数据中心发展三年行动计划（2021—2023年）》提出，到2023年底，全国总算力将超过200EFLOPS，高性能算力占比达到10%，国家枢纽节点算力规模占比超过70%。随着各类人工智能应用的发展，各行业对智能算力和超算算力的需求与日俱增，算力和算效成为业界重点关注的问题。

同时，xPU、ASIC、FPGA等异构AI算力芯片层出不穷，算力基础设施面临异构化挑战。如何搭建智能异构算力平台，突破异构算力适配、异构算力网络调度等关键技术，支撑业界多样化异构算力应用等问题日益突出。“东数西算”工程的推进，不仅将有效推动东西部算力资源的调度和优化配置，也将对

东西部各类算力资源的配比进行优化，实现异构算力的高效供给，保障人工智能高性能应用的发展。

变革三：创新成果应用加速，技术创新更加活跃

数据中心一直是技术创新的活跃点，“东数西算”工程对算力集群提出了较高技术指标及能效指标的要求，需要更多新技术成果的应用，以支撑产业的高质量发展。在“东数西算”工程的引导下，储能技术、液冷技术、算力调度、智能运维等技术将加速应用于数据中心，推动数据中心向大型化、智能化、绿色化方向发展，数据中心服务能力、可靠性、安全性等均将同步提升。

同时，随着“东数西算”工程的实施，预期各个地区政策要求将不断提升，市场规模也将持续增长，更为严格的技术要求、不断扩大的市场规模、愈加精细化的管理要求，将共同推动技术创新，以解决发展过程中面临的问题和挑战。数据中心作为一个庞大而复杂的系统，其技术创新也将呈现全方位、体系化的特征，数据中心也将成为技术创新的制高点。

变革四：能效水平不断提升，绿色低碳达到4A目标

“双碳”战略的持续深化，对数据中心产业绿色低碳水平提出了更高的要求，PUE、CUE（Carbon Use Efficiency）等能效指标限制更为严格。2021年11月，国家发展改革委、工信部等四部门联合印发的《贯彻落实碳达峰碳中和目标要求 推动数据中心和5G等新型基础设施绿色高质量发展实施方案》，明确提出“全国新建大型、超大型数据中心平均PUE降到1.3以下，国家枢纽节点进一步降到1.25以下，绿色低碳等级达到4A级以上”的发展目标。这对数据中心碳利用效率CUE也

提出了更高的要求。

“东数西算”涉及的西部4个算力枢纽都是“十四五”规划的清洁能源基地，具备得天独厚的自然条件优势，为算力基础设施的绿色发展提供了资源支撑。中国信息通信研究院联合开放数据中心委员会（ODCC）以及算力产业界头部企业开展数据中心绿色等级评估已近十年，将继续为国家的绿色低碳发展目标助力。

变革五：算力赋能不断深化，全面助力数字经济发展

中国信息通信研究院报告显示，我国2020年数字经济规模为39.2万亿元人民币，数字经济占GDP的比重为38.60%。数字经济产业链上游主要为基础设施等底层架构，包括数据中心、5G等；数字经济中游围绕数字产业化展开，包括电信业、互联网行业、电子信息制造业等；数字经济下游围绕产业数字化展开，如数字政府、智慧城市、数字化治理、智能制造等。基于上游的基础设施，通过中游的各类应用，为下游的各类场景提供全面的数字化服务。

2020年，数据中心成为与5G同等重要的新型基础设施。但是长期以来，社会对数据中心的认知就是耗电大户。殊不知，如果离开数据中心对数据的计算、存储和转发，各类APP的使用以及更多上层的智慧城市、智慧民生应用也就无从谈起。

“东数西算”的实施将助力新型数据中心步入发展“快车道”，加快实现高技术、高算力、高能效、高安全建设目标。为把握好“东数西算”带来的市场机遇、政策利好和发展空间，产业界应以技术创新为核心，以绿色低碳、异构算力为两翼，推动新型数据中心的布局优化，实现“东数西算”战略高质量落地，赋能数字经济发展和数字社会建设。CWV

中国移动算力网络 推动“东数西算”工程向纵深发展

■ 中国移动研究院 段晓东

当前,随着新一轮科技革命和产业变革的不断深入,新技术、新业态、新场景和新模式不断涌现,驱动技术和数据成为除劳动、资本、土地之外新的生产要素。庞大的数据处理和价值挖掘离不开算力,算力已成为信息社会的核心生产力,将直接影响数字经济的发展速度,直接决定社会智能的发展高度。一个以算力为核心生产力的时代已经到来。

国家准确把握算力时代脉络,顺应数字经济发展大势,提出要加快智能化综合性数字信息基础设施建设,实施“东数西算”工程,打通经济社会发展的信息“大动脉”,推动数字经济与实体经济融合发展。

中国移动作为信息通信领域的领先运营商,充分发挥央企“网络强国、数字中国、智慧社会”建设主力军的作用,积极落实国家“新基建”和“东数西算”战略,构建以算力为中心的新型

信息基础设施。2021年11月2日,在中国移动全球合作伙伴大会上,中国移动携手华为、中兴通讯、浪潮、飞腾、新华三、英特尔等合作伙伴,共同发布《中国移动算力网络白皮书》,提出了“算力网络”全新发展理念,并联合向业界提出算力网络发展倡议,掀起了算力网络发展新高潮。中国移动将以5G和算力网络为基础,构建“连接+算力+能力”的新型信息服务体系。

“东数西算”是国家在 算力时代布局的重要工程

随着我国数字经济蓬勃发展,全社会数据总量呈爆发式增长,数据存储、计算、传输和应用的需求大幅增长,数据中心已成为支撑各行业“上云用数赋智”的重要新型基础设施。但我国数据中心大多分布在东部地区,由于土地、能源等资源日趋紧张,在东部大规模发展数据中心难以为继。而我国西部地区资源充裕,特别是可再生能源丰富,具备发展数据中心、承接东部算力需求的潜力。

为推进我国数据中心一体化布局,推动我国数据中心协同化和规模化发展,优化资源配置,提升资源使用效率,2020年4月到2021年7月,国家围绕数据中心的算力统筹

规划,连续发布了一系列政策,提出了以“东数西算”为核心的多层次、一体化数据中心全新布局。2022年2月17日,国家发展改革委、工信部等四部门联合批复,同意在京津冀、长三角以及内蒙古、甘肃等地启动建设国家算力枢纽节点,并规划了10个国家数据中心集群,这标志着我国“东数西算”工程正式拉开序幕。

“东数西算”工程的全面启动,是国家将数据中心的整体布局与能源、气候、经济、网络等因素统筹规划的结果,将有助于解决数据中心东西部供需失衡的问题,同时将推动我国数据中心差异化、互补化、协同化和规模化发展,有利于发挥区域优势,形成规模效应,避免重复投资。

中国移动以网强算,推动 “东数西算”工程走向纵深

算力网络产生的时代意义

过去我国打造了以4G/5G为代表的领先网络技术,推动了移动互联网经济的高速发展。面对新一轮数字经济发展的浪潮,信息网络正从以网络为核心的信息交换,向以算力为核心的信息数据处理转变。充分利用我国在网络基础的领先优势,以网强算,发展算力网络,将具有很强的现实意义和战略意义。

首先,在“后摩尔定律时代”,器件的计算能力提升速度减缓,存在单点算



力瓶颈,利用网络形成算力集群优势,可有效突破单点算力性能极限,支撑国家“东数西算”工程发展;其次,当前我国自主算力和芯片的技术基础还相对薄弱,短期内难以达到国际先进工艺和性能水平,通过以网强算,提升国内算力整体规模,可以使我国在当前的算力技术水平背景下支撑高性能业务的发展;最后,当前社会提供计算服务的主体众多,社会算力的整体利用率较低,利用网络和可信计算等相关技术吸纳社会算力,组成“云、网、边、端”立体的算力网络,实现对算力的智能调度和优化,将有助于实现算力供给侧改革,并带来全新的算力服务范式。

中国移动算力网络的概念和内涵

中国移动敏锐洞察时代大势,深度把握行业趋势,主动拥抱产业变革,大力推动技术发展和服务创新,充分发挥通信网络运营商的领先优势,以网强算,积极探索算网融合新技术,推动算网一体发展,提出了“算力网络”的全新理念。

算力网络是以算为中心、网为根基,网、云、数、智、安、边、端、链(ABCDNETS)等深度融合,并提供一体化服务的新型信息基础设施。算力网络的目标是实现“算力泛在、算网共生、智能编排、一体服务”,逐步推动算力成为与水电一样,可“一点接入、即取即用”的社会级服务,达成“网络无所不达、算力无所不在、智能无所不及”的愿景。

面向社会更广泛的业务需求,算力网络在提供算力和网络的基础上,融合“ABCDNETS”八大核心要素,其中云、边、端(Cloud/Edge/Terminal)作为信息社会的核心生产力,共同构成了多层立体的泛在算力架构;网络(Network)作为连接用户、数据和算力的桥梁,通过与算力的深度融合,共

同构成算力网络的新型基础设施;大数据(Data)和人工智能(AI)是影响社会数智化发展的关键,算力网络需要通过融数注智,构建“算网大脑”,打造统一、敏捷、高效的算网资源供给体系;区块链(Blockchain)作为可信交易的核心技术,是探索基于信息和价值交换的信息数字服务的关键,是实现算力可信交易的核心基石;安全(Security)是保障算力网络可靠运行的基石,需要将“网络+安全”的一体化防护理念融入到算力网络体系中,形成内生安全防护机制。

水利发展离不开水网,电力发展离不开电网,算力发展离不开“算力网络”。为了让用户随时随地享受算力服务,算力网络成为继水网、电网之后国家新型基础设施之一,打造“一点接入、即取即用”的社会级服务,最终实现“网络无所不达、算力无所不在、智能无所不及”。

中国移动算力网络推动“东数西算”发展的三大方向

围绕“数网”“数纽”“数链”“数脑”“数盾”五大要素,精准匹配国家“东数西算”战略要求,中国移动将从三大方向稳步推进算力网络建设。

● 方向一:面向“东数西算”,完善算力网络布局

面向“东数西算”工程建设“4+4”国家枢纽节点的布局规划,推动数据中心规模化、集约化、绿色发展,按需建设省级区域节点,灵活部署边缘算力节点,改造升级“老旧小散”数据中心,推进网络互联互通与架构优化,算力枢纽节点间实现网络直连,边缘算力节点间分支网络按需高效组网,加快云网融合与多云协同发展,形成东西协同、多层次、立体化的算力体系,支撑“东数西算”业务场景。

● 方向二:面向CHBN,构建“算

网大脑”实现一体化服务

“东数西算”工程的成功实施依赖于与之匹配的业务场景。中国移动面向CHBN四大市场,深度挖掘“东数西算”等业务场景需求,将按照“先内部再外部、先存量再增量”的思路,先行推动自有业务、自有系统升级改造,实现“东数西存”“东数西训”“东数西算”,再积极引导第三方业务从东部向西部迁移。此外,中国移动还将充分挖掘“东数西算”的潜在优势,面向CNBN加快建立并完善算网资源接入和一体化调度机制,构建“算网大脑”,推进网、云、数、智、安、边、端、链等多要素的一体化供给和服务。

● 方向三:面向技术创新,打造原创技术策源地

算力网络是算力和网络两大学科融合发展的科技制高点,是我国主导提出的重大原创技术体系,必将产生大量原创性技术成果。中国移动将与“产学研”各界开展联合攻关,从技术、标准、产业等多方面加速算力网络技术创新与应用创新,积极打造原创技术策源地,力争在两方面取得重大技术突破。一方面,期望突破传统的网络模型,攻关算力路由、在网计算等重大关键技术;另一方面,期望突破传统冯·诺依曼计算架构存储墙问题,攻关存算一体、算力原生等重大关键技术。

中国移动的算力网络建设是支撑国家网络强国、数字中国、智慧社会战略的基础,是对接国家规划、落实“东数西算”工程部署的重要支撑,是推动国家新型基础设施建设走向纵深的全新路径,将有力地推动数字经济的持续健康发展。中国移动将着力打造算力网络新型基础设施,发展“连接+算力+能力”的新型信息服务体系,促进资源、要素的高效汇聚、流动、共享,支撑数字经济不断做强、做优、做大。CWW

“东数西算” 对运营商是机遇更是挑战

■ 中国电信股份有限公司研究院 徐亮 李洋 黄信乾

2022年2月6日，国家发展改革委等四部门联合批复，同意在京津冀、长三角、粤港澳大湾区、成渝、内蒙古、贵州、甘肃、宁夏等8地启动建设国家算力枢纽节点；同时，规划在和林格尔、中卫、庆阳、天府、重庆、贵安、韶关、芜湖、张家口以及长三角生态绿色一体化发展示范区共10个区域布局国家数据中心集群。自此，“东数西算”正式启动。

目前业界对“东数西算”政策的解读，很多都是从绿色低碳等角度出发，认为数据中心通过地理位置迁移解除了高耗能的限制之后，必然迎来整个行业的高速发展，深度参与其中的无论是电信运营商，还是服务器相关厂商、互联网厂商，均将受到政策利好而拉动一波业绩。笔者不反对这样的观点，但也想提醒业界，在即将到来的大好形势下，还是要警惕风险，苦练内功，提升能力。具体分析如下。

数据中心产业的繁荣 不只是靠量

图1、图2来自于“2021数据中心标准峰会”上发布的《2021年中国数据中心市场报告》。从图1可以看出，实际上自2020年以来，我国数据中心的机柜数量已经开始大幅增长；但从图2看，全国数据中心平均机柜上架率只有



图1 全国数据中心机柜年度总量

50.1%，东北、西北、西南以及华中地区均在40%左右，高的地区主要是华北、华东和华南（即京津冀、长三角、粤港澳大湾区），上架率也只有不到70%。

这些数据隐含着一个较为严峻的问题，即在中西部地区，数据中心机柜是相对过剩的，随着国家“东数西算”工程的落地实施，中西部的地区算力将

得到快速提升，那么是否会出现数据中心的机柜上架率进一步下降的态势？如果出现此类问题，数据中心的投资回报如何实现，这对于全行业来说是否真的有利？

当然，我国数字经济发展的趋势不会停止，加上国家将进一步引导现有计算需求向中西部迁移，西部数据中心基

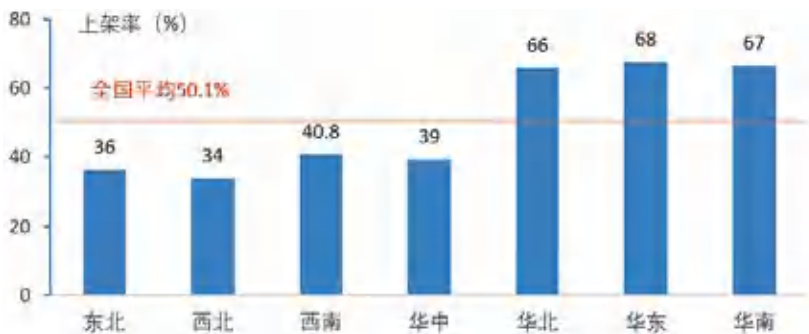


图2 全国各区域数据中心平均机柜上架率

基础设施的需求量还是会得到较大提升的,不会出现“大量建设、大量闲置”的现象。但具体到每一个地域、每一家运营单位,情况可能会有较大差异。这其中,能够发挥决定性作用的,还是数据中心运营的基本逻辑和关键致胜要素,即数据中心对客户需求的满足程度。

对客户而言,选择哪家或者哪几家数据中心的提供商,主要因素除了价格这一核心要素之外,还包括地理位置、网络连接、可靠性、安全性和可扩展性等几个方面。下面仅就网络连接这一电信运营商比较擅长的方面进行阐述。

根据2021年5月《全国一体化大数据中心协同创新体系算力枢纽实施方案》的指导性意见,数据中心端到端单向网络时延原则上在20毫秒以内;车联网、联网无人机、智慧电力、智能工厂、智能安防等实时性要求高的业务需求,时延原则上在10毫秒以内。已知光速是每秒30万千米,从上海到成都的距离大约是2000千米,光的传输需要6.7毫秒,但网络传输涉及很多环节,所需时间肯定大于6.7毫秒,这意味着将东部实时性业务需求放到西部,仅从网络时延角度来看就是不现实的。

正因为如此,针对此次“东数西算”工程,国家也明确了八大枢纽的不同算力需求承接,粤港澳大湾区、成渝地区、长三角地区、京津冀地区主要负责有低时延要求的数据处理;贵州、内蒙古、甘肃、宁夏4个西部节点将负责承接全国范围的后台加工、离线分析、存储备份等非实时算力需求。这对数据中心发展是很好的规范和指引,但在实施过程中可能面临诸多挑战,最直接的就是东西部节点的区隔定位与协同发展问题。西部节点可能不甘于只承接低时延算力需求,通过骨干网络升级等大量投资,实现时延可比的算力服务,或者是提供更高性价比的

算力服务,更多地参与市场竞争与客户抢夺。良性竞争当然是好的,但如果东西部抢夺比较激烈,可能会影响全行业数据中心的盈利能力,最终制约数据中心产业的健康发展。

正因如此,对于“东数西算”,业界不能简单地认为是东部数据中心需求向西部的物理迁移,而是西部数据中心在与东部数据中心差异化定位的基础上,实现良性的协同发展:东部数据中心仍然要发展,但更多的是在结构优化的基础上发展,西部是在承接东部不合理的结构迁移的基础上加快发展。西部发展可以加快,但关键是看这种需求的迁移速度,如果单纯追求量的发展,可能会导致西部产能的进一步过剩,这是政府以及企业都不愿意看到的。

运营商需加快转型步伐

数据中心产业的蓬勃发展,关键在运营商实现从数据基础设施提供者到数字化转型核心赋能者的转变。

如上所述,“东数西算”必然带来数据中心的高速发展,但数据中心行业要想抓牢这一机遇,一是靠建设;二是要规范运营,包括地域协同、行业协同等,实现数据中心全行业的有序建设和有序运营,避免无序价格战、挖墙脚等现象的出现。

与运营商在基础业务上被“管道化”类似,在数据中心行业,也有类似的问题,运营商更多地承担了基础设施的角色,为客户提供机架和电源,客户在上面“跑”什么应用,基本上不参与。随着运营商逐步转向综合信息服务提供商,其一直在探索为数据中心提供更多增值服务,包括安全防护、负载均衡等,但目前转型的成效还不够显著。

“东数西算”的大趋势下,电信运营商必然承担基础设施建设者的重要角

色。在这一重大历史机遇下,电信运营商是否还能做得更多?笔者认为,答案是肯定的,但首先要做好从数据基础设施提供者到数字化转型核心赋能者的转变。

2020年,中国数字经济规模达到39.2万亿元,占GDP的38.6%,数字经济具有两大底座:一是数据中心,二是网络。可以说电信运营商的“存储+网络”发挥了极大的外部效应,尽管在数字经济中占比很低,但绝对是功不可没。然而运营商不能只看外部效应,是否在这一领域继续做大做强?

笔者认为,“东数西算”绝不仅是“把客户的服务器从东边搬到西边”这么简单,未来客户的存储资源分布将更加分散,实时业务以东部数据中心为主,非实时业务以西部数据中心为主,这意味着客户也许需要花很多精力去开展资源调度与协同服务。从这方面看,对于电信运营商来说,这将是一个很大的契机。在电信运营商纷纷提出“云改数转”战略的背景下,通过深度参与客户的数字资源调度和协同优化工程,电信运营商能够更加深刻地理解客户流量规律、洞察客户流量趋势,为客户提供存储和网络匹配优化建议的咨询服务,将为客户提供的数据中心服务从存储为主转向提供解决方案。当然这种转型的过程是很艰难的,而且也不会仅由电信运营商自身完成,还需要与相应的产业合作伙伴协同创新。这种转型是必需而且十分值得的,“东数西算”“双千兆”(5G+千兆网络)不是最终的目标,但可以说是“十四五”期间乃至更长时期内最核心的战略。希望电信运营商能够抓住机遇,认真定位,不要只看到“东数西算”带来的机房建设红利,要从更高的层次深刻理解这一政策,在我国数字化转型的机遇期真正抓住机遇,做“数字化转型的核心赋能者”。



我国商业类骚扰电话治理的 规制现状、问题与建议

■ 中国信息通信研究院政策与经济研究所 王晶晶

随着信息通信技术的飞速发展，用户在享受通信技术带来的便利时，也饱受着骚扰电话之苦。越来越多的电信用户通过各种渠道维护自身合法权益，对骚扰电话加强治理的呼声越来越高。除违法犯罪外，骚扰电话大多为商业性质，具有明显的主观性和事后性，本文主要聚焦商业类骚扰电话的治理。现行法律、法规、规章等规定中未对商业类骚扰电话进行定义，我国也没有关于商

业类骚扰电话的专门立法，相关规定散见于各法律条文中。本文主要研究我国商业类骚扰电话规制现状及特点，引出商业类骚扰电话治理尚存在的问题，并提出切实可行的治理建议。

立法概况

基本情况

在行政法领域，2012年第十一届全国人民代表大会常务委员会第三十

次会议通过了《全国人民代表大会常务委员会关于加强网络信息保护的決定》（以下简称《決定》），最早规定了“任何组织和个人未经电子信息接收者同意或者请求，或者电子信息接收者明确表示拒绝的，不得向其固定电话、移动电话或者个人电子邮箱发送商业性电子信息。”之后，《中华人民共和国消费者权益保护法》（以下简称《保护法》）和《中华人民共和国广告法》（以下简

称《广告法》)陆续进行修订,并且参考《决定》上述规定,明确未经同意或者请求,不得发送商业性信息。随着网络的高速发展和信息的海量增长,个人被无关信息打扰的情形变得日益频繁。2018年7月,工信部牵头,并联合最高法等十三部门出台了《综合整治骚扰电话专项行动方案》,提出重点对商业营销类、恶意骚扰类和违法犯罪类骚扰电话进行整治。2020年8月31日,工业和信息化部公布《短信息和语音呼叫服务管理规定(征求意见稿)》,明确指出任何个人和组织不得未经用户同意或者请求,或者用户明确表示拒绝的,向其拨打商业性电话。

在民事法律领域,《中华人民共和国民法典》(以下简称《民法典》)第1033条规定了“除法律另有规定或者权利人明确同意外,任何组织或者个人不得以电话、短信、即时通信工具、电子邮件、传单等方式侵扰他人的私人生活安宁。”《民法典》将该条编著在人格权一章中,将其作为隐私权的一种,从保障人民群众的美好幸福生活角度,禁止任何组织或者个人拨打电话侵扰他人生活安宁。违反该条规定,将承担民事侵权责任。

可以看出,随着通信技术的发展和人民群众对整治骚扰电话诉求的增长,我国最近几年在不断完善商业类骚扰电话治理相关立法规制内容和方式。

立法特点

●将“用户同意”作为前提条件

不管在行政法领域还是民事法律领域,均基于“用户同意”制定商业营销电话相关规定,体现了我国立法兼顾保护人民群众个人隐私权与商业发展的平衡。一方面,围绕“用户同意”制定规范,充分保障用户的隐私权;另一方面,允许商业主体开展合法的电话营销,保

障商业经济的正常发展需求。商业营销电话的本质是经营者的广告营销行为,有其存在的必要性及合理性,之所以受到规制,是因为经营者的大量广告营销行为演变成商业类骚扰电话,侵犯公民的生活安宁权以及健康的市场秩序。而“用户同意”,能很好地解决公民生活安宁权保障与商业经济发展的冲突,是经营者拨打商业营销电话的责任豁免事由。

●行政规制和民事规制重点不同

从骚扰电话相关规定来看,行政法律规范聚焦在商业性质,民事法律规范聚焦在骚扰后果。《决定》《保护法》《广告法》等均规定不得未经同意向群众发送商业性信息,未说明该商业性信息需要对他人造成骚扰的后果。其聚焦在商业电话,即只要构成未经他人同意拨打了商业电话,即违反了行政法律规范。《民法典》明确了个人具有生活安宁权,随着现代社会的发展,私人生活安宁的范围包括通信自由,即个人通信的信件不受他人非法拆阅,个人通信不受他人非法打扰。任何组织和个人拨打电话达到侵害他人生活安宁的,不管是商业电话还是其他电话,都应当承担侵权责任。但是,生活安宁权作为一种特殊的隐私权,具有较强的主观色彩,对此种利益的认定标准应当具有客观性,不能根据个人的主观意愿进行判断,通常要求“理性人”达到无法忍受的程度。因此,现实生活中经常出现用户因收到一通商业性营销电话便投诉举报,信息发送者虽在民事上难以构成对其生活安宁权的侵扰,但有可能会受到行政机关的处罚。

●未明确相关主管部门职责

《决定》《保护法》《广告法》均未明确商业类骚扰电话的执法主体。关于各部门的职责分工,可参考的文件有十三部门联合印发的《综合整治骚扰

电话专项行动方案》,其中工信部负责骚扰电话传播渠道的防控及技术防范能力的提升;各相关主管部门负责加强各行业商业营销规范管理,查处商家违规滥发商业类电子信息的行为。但是,《综合整治骚扰电话专项行动方案》属于特定期限内的工作方案,不属于《国务院办公厅关于加强行政规范性文件制定和监督管理工作的通知》等规定的规范性文件,且整治工作限定在固定期限内,不具有反复适用的规范属性。

尚存在的问题

商业类骚扰电话定义无清晰界定

商业类骚扰电话的判断具有较强的主观色彩,不同主体对电话内容的理解不同,甚至同为被呼叫方,因处于不同的环境,会作出不一样的认定。并且,行政机关对商业性质电话的界定也有所不同,目前尚无法律、法规、规章等对商业类骚扰电话的界定标准或特征进行明确。尤其是对于催债类电话能否被认定为商业类信息,继而被认定为商业类骚扰电话,行政机关在具体执法实践中,执法尺度和标准并不统一。

部门间联动机制尚不完善

一直以来,我国商业性骚扰电话的监管体系比较复杂,工信、市场、金融、教育、住建、医疗、卫生等相关领域的管



理部门都有监管职能。当商业经营者与电信业务经营者共同违法时,涉及多部门的职责,需要多部门联合治理。但各行业之间如何协作管理、提升营销电话的服务水平、降低对用户的骚扰问题,尚无明确机制,因此各部门之间缺乏有效协作。例如,在“经营者与电信业务经营者签订合作协议”的违法行为中,电信业务经营者为了获取增值业务的利益,在未经用户同意的情况下向经营者提供短信发送端口以及消费者个人信息,严重侵害了大量用户的个人信息权益与生活安宁权益。但由于缺少联合执法行动机制,虽然商业经营者会受到处罚,但电信业务经营者却成了漏网之鱼。

对运营商在治理中的责任与义务缺乏规定

骚扰电话需要使用运营商的通信资源才能触达用户,因此运营商在治理骚扰电话行动中被寄予厚望。然而,《中华人民共和国宪法》明确提出“中华人民共和国公民的通信自由和通信秘

密受法律的保护。除因国家安全或者追查刑事犯罪的需要,由公安机关或者检察机关依照法律规定的程序对通信进行检查外,任何组织或者个人不得以任何理由侵犯公民的通信自由和通信秘密。”与商业类短信息不同,运营商无法监测电话用户的通话内容,因而也无法判断用户是否拨打了骚扰电话。根据《综合整治骚扰电话专项行动方案》及工信部实施方案,运营商应积极承担企业社会责任,采取技术措施防范骚扰电话。在实践中,用户、行政机关往往对运营商寄予更多的期待,要求其保证用户不会接收商业类骚扰电话;而运营商迫于压力,往往通过自建数据模型进行判断,对涉嫌拨打骚扰电话的用户直接关停通信功能,也有可能因判断错误面临违约责任或者行政处罚。

经营者滥用格式条款作为拨打商业类骚扰电话的免责依据

在电信服务中,运营商与用户签订电信服务协议,约定运营商在提供电信

服务过程中,有权利用收集的用户个人信息向用户发送商业性信息。用户想要办理相关电信服务必须同意上述条款,否则运营商将不予提供。用户一旦签订上述协议,运营商即认为其拨打电话具有合同依据,在受到用户投诉后,运营商以拨打商业电话已经取得用户同意作为免责依据。部分电商平台也利用隐私条款等方式,未充分核实注册用户意愿,“默认”用户同意,擅自发送商业营销信息。有些商家甚至在隐私条款中添加其关联方也能向用户发送商业性信息的内容。在实践中,关联方范围较大,认定困难,用户只能被迫牺牲自身的合法权益来换取相应服务。“知情同意”原则不仅无法起到保护用户的作用,反而成了企业转移责任的工具。

商业类骚扰电话案件用户举证困难

商业类骚扰电话不仅侵犯了用户的生活安宁,应承担侵权责任,还因违反行政法律法规、破坏健康市场秩序,需要承担行政责任。用户主张侵权的,根



据《中华人民共和国民事诉讼法》第64条,应采取“谁主张谁举证”的原则,但是在骚扰电话案件中,电话拨打者较为隐蔽,用户难以发现骚扰电话的拨打者。在此情况下,要求用户对电话拨打者进行举证较为困难。另外,骚扰电话对用户造成的精神损害主观性较大,用户也难以举证。用户向行政机关投诉举报的,也往往无法提供通话录音、无明确的举报对象,导致行政机关难以处理,不利于用户合法权益的保护。

“回收号码”用户权益尚未得到保障

在实践中,一些号码属于运营商二次放号,这些号码往往之前被用于注册各种账号,旧用户在注册账号时同意经营者拨打商业营销电话;但号码被回收并重新发放后,新用户并未同意,因而容易引发纠纷。此类案件中,对于电话拨打者来说,并不清楚电话号码已回收,按照旧约定继续拨打电话,实际上是侵权的主观故意。但是,新用户的合法权益也应受到保护。如何保障新用户不再接收未经本人同意的商业类电话,用户、运营商和电话拨打方各自应当承担什么责任,目前尚不明确。行政机关在收到新用户的投诉举报后,往往也以该号码原使用者曾经同意发送商业性信息为由,不对电话拨打者予以查处。

商业类骚扰电话的治理建议

加强立法,解决商业类骚扰电话热点难点问题

一是建议参考《民法典》精神,修改《决定》《保护法》《广告法》有关商业性电子信息条款,明确行政机关对商业性电子信息进行监管限定在侵扰他人生活安宁权范围内,可以使有限的行政资源的效益最大化。二是建议加快推进电信立法,以法律的形式规制商业类骚扰电话。明确商业类骚扰电话的界定

标准,明确用户、经营者、使用者和运营商在商业类骚扰电话中的责任义务,明确各行业主管部门在商业类骚扰电话治理中的职责范围。三是建议明确“告知同意”的方式。工业和信息化部正在修订《通信短信息服务管理规定》,已向社会公开征求意见。但是,征求意见稿未规定“告知同意”的形式,是书面还是口头,口头明确应当由谁记录保存,这些问题均有待出台相应规则予以解释。四是建议各部门根据职责制定本行业的商业电话管理规定。如前文所述,商业类骚扰电话涉及多部门职责,需要各部门共同治理。在实践中,对商业类骚扰电话进行的行政处罚较少,用户更多的是寻求司法救助,原因之一便是缺少关于商业骚扰电话的具体治理规定。《保护法》《广告法》等对商业骚扰电话虽有规定,但都较为原则。中国银保监会印发的《人身保险电话销售业务管理办法》最为详尽,对于其他行业监管部门具有借鉴意义。

明确基础电信企业的责任和义务

运营商身份的特殊性决定其在治理商业类骚扰电话中应当尽可能寻求公共利益与用户个人利益的平衡。社会大众应当对运营商基于公共利益治理商业类骚扰电话予以理解,不能因运营商的错误关停即要求对其进行处罚并申请赔偿等。但是运营商关停用户手机号码属于中止电信服务,应当有正当理由。运营商的义务应包括以下几方面内容。一是加强与用户的合约管理,明确将商业类骚扰电话的禁止性条款和处置措施列入双方合同中。对于用户违约的,基础电信企业可以采取停止提供电信资源、终止合作等措施,并配合监管机构调查取证。二是不断升级技术手段,对专线、中继线全面实施主叫号码鉴权,不得显示虚假号码。三是提高骚

扰电话甄别能力和拦截技术。运营商基于社会公共利益拦截涉骚扰电话,在无主观过错的情况下,允许存在对个别用户的误拦截。如果拦截不当,用户享有投诉的权利,运营商负有及时解决问题的义务。四是运营商在对“回收号码”用户提供服务时,可以与用户、其他经营者建立沟通机制,避免新用户因使用“回收号码”受到其他经营者的商业类骚扰。

健全各部门协同处理机制

骚扰电话治理涉及多部门、多领域,需要跨部门综合治理。建议在《通信短信息和语音呼叫服务管理规定(征求意见稿)》中,明确协同处理机制,各部门根据自身法定职责,负责对本行业商业类骚扰电话进行监管。电信管理机构负责骚扰电话传播渠道的防控,依法对电信业务经营者违规拨打商业类骚扰电话、违规使用通信资源、无证经营电信业务等行为进行查处。行政机关对不属于自身监管的情形,可以根据案件情况移送有权处理机关。同时,对于大案要案,可以由电信管理机构牵头开展协同执法。

加大对骚扰电话的处罚力度

骚扰电话成本低、传播范围广、社会危害较大,其给违法者带来的经济收益远高于所受到的处罚。治理骚扰电话一定要加大处罚力度,才能使违法者心存敬畏。《通信短信息和语音呼叫服务管理规定(征求意见稿)》明确语音呼叫服务提供者违反规定,仅对其处以警告,可以并处1万元以上3万元以下罚款,处罚力度较轻。虽后续规定“情节恶劣的,吊销电信业务经营许可并回收相应码号资源”,但在实践中自由裁量空间较大,适用性不强。建议在电信立法中加大对商业类骚扰电话的处罚力度,做到“执法必严、违法必究”。

回眸MWC2022 探寻“后香农时代”的行业增长新路径

■ 本刊记者 舒文琼



“全球数字经济高速发展，有预测称今年数字经济占GDP的比重将超过50%，数字化需求超出预期。反观供给侧，香农定理和冯·诺依曼架构已经遇到很大瓶颈。”在近日举行的2022年世界移动通信大会（以下简称MWC2022）上，华为轮值董事长郭平表示。

从摩尔定律失效，到香农定理和冯·诺依曼架构接近瓶颈，当行业发展的理论根基不复牢固时，未来道路将在何方？不可否认的是，建立新的基础理论并非易事，通过新范式、新模式规避不利影响，寻找新的路径是可行之策。

在素有行业发展“风向标”之称的世界移动通信大会上，业界专家同频共振，围绕数字经济蓬勃发展时代的行业增长新路径进行了思想交流，低碳、频谱、算力成为热点话题。

路径1：践行绿色低碳

华为在提出问题的同时也在寻找解题思路。华为常务董事、运营商BG总裁丁耘表示，数字经济的活力可由3个维度评估，即连接的密度、计算的多样性、碳减排的强度，运营商可以从这3个维度中寻找未来数字经济发展的新机遇。这与MWC2022上的热点话题低碳、频谱、算力不谋而合。目前来看，更低的碳排放、更高效的频谱分配、更强大的算力网络，联合指引着通信行业规避瓶颈的发展之路。

业界普遍认为，气候变化将对人类生存构成威胁，所有经济体实现脱碳迫在眉睫，当前已有超过120个国家和地区提出了碳中和目标。要实现碳中和目标，绿色ICT意义重大、不可或缺。根据全球电子可持续性倡议组织（GeSI）

的报告，到2030年ICT行业碳排放仅占全球的1.97%，而应用ICT技术可以使千行百业减少20%碳排放量，10倍于ICT行业自身碳排放。当把自己的使命与全人类目标结合时，ICT产业将能够在自身发展的同时造福全人类，从而实现自身的长期可持续发展。

正因为绿色低碳如此重要，MWC2022期间召开的GTI国际产业峰会将主题设定为“5G创新助力绿色低碳发展”。峰会上，下一代移动网络联盟（NGMN）CEO Anita Dohler强调，要利用5G优势、基于人工智能的节能方案及可再生能源解决网络能源效率问题。

电信行业已经起而行之，帮助其他行业节能减排，共同实现绿色发展。中国移动副总经理高同庆表示，中国移动始终践行绿色低碳发展，连续14年开展“绿色行动计划”并取得显著成效，未来中国移动将践行“C²三能——中国移动碳达峰碳中和行动计划”，围绕“节能、洁能、赋能”3条行动主线，进一步推动新型信息基础设施节能降碳。中国电信和中国联通推进5G共享，截至2021年底，双方共节电超过100亿度，降低碳排放超过600万吨。NTT docomo研发战略部

Takatoshi Okagawa表示, 公司将通过采取大幅节电行动、使用可再生能源、采用IOWN(创新光学与无线网络)技术、进行EMS(能源管理系统)研发创新等, 实现在2030年前达到碳中和的目标。

华为分享了“更多比特, 更少瓦特”的绿色战略, 发布了全栈数据中心和新一代智慧园区两大场景化解决方案, 加速推进数字化与绿色双转型进程。

路径2: 合理有效使用频谱资源

5G发展, 频谱先行。作为移动通信的核心战略资源, 频谱是产业发展的起点, 频谱规划将在很大程度上决定产业后续方向和格局。工业和信息化部国家无线电监测中心主任程建军表示, 频谱是移动通信发展的关键因素, 将对未来行业的发展产生深远影响。

在5G持续深入的当下, 政府与产业界已经开始探索未来如何创新使用频谱资源, 以提高连接的可负担性和质量, 支持制造业、物联网、医疗健康等行业的数字化转型。

GSMA预测, 到2030年5G将为全球带来超过9610亿美元的经济价值。那么, 如何更有效地利用频谱资源, 实现普惠平等的连接? GSMA代理频谱总监兼未来频谱高级总监Luciana Camargos认为, 高频、中频、低频资源对于5G网络的发展都非常重要。低频段可以实现偏远地区的网络覆盖, 实现网络的普惠性、包容性, 为通信、交通、农业带来帮助; 中频段相对成熟, 对于高度工业化的国家和发展中国家未来经济增长非常关键; 高频段资源丰富, 频谱分布相对完整, 优势明显。ITU无线电通信局主任Mario Maniewicz建议: “我们需要建立国际性的标准系统框架, 合理、有效、公平地使用频谱, 提

高频谱效率。”

虽然高频、中频、低频同等重要, 但是在目前全球已推出的180多张5G商用网络中, 近80%在中频段上, 为此GSMA会长葛瑞德表示: 希望全球各国政府尽快以合理的价格进行5G频谱分配, 希望行业客户关注到毫米波在运动场馆、校园、工业园区等场景的重要价值。

MWC2022期间, 沃达丰、德国电信、英国电信、西班牙电信、法国电信、瑞典运营商Telia等六大欧洲运营商, 联合爱立信、华为、诺基亚等, 发出共同呼吁: 随着WRC-23时间的临近, 产业界应充分认识到6GHz对移动产业的重要性, 共同推动6GHz作为IMT频谱使用, 扩大5G及移动产业空间, 促进全球数字化进程。

在争取更多频谱资源的同时, 也必须客观认识到, 频谱资源不是取之不尽, 用之不竭的, 新的频段获取将愈发困难。FCC主席Jessica建议, 可以采用新的技术促进现有频谱资源的高效利用, 比如共建共享、轻量化以及在租赁方面新模式的应用, 另外还包括数据库资源的应用。

在此方面, 中国电信与中兴通讯联合创新, 推出了Cluster DSS(基站簇级的动态资源共享), 以基站簇为单位, 实现基站簇内资源统一分配, 显著提升资源利用率。近期进行的外场测试显示, Cluster DSS将2.1GHz网络上的5G用户下行速率提升了70%, 同时4G用户网络性能也保持稳定。

路径3: 算力与连接力融合驱动

近期持续升温的算力概念, 毫无悬念地成为MWC2022上的热点话题。

算力是对数据进行处理的能力, 如果说通信行业过去多年主要通过部

署网络建立连接能力, 那么随着IT与CT的融合, 源自IT领域的算力进入通信行业视野, 连接力与算力融合发展、实现双轮驱动, 成为三大运营商的共同选择。

中国电信董事长柯瑞文表示, 中国电信在2020年提出了建设科技型企业目标, 正致力于从传统的电信运营商开拓升级为科技型企业。中国电信在业界率先提出了算力网络的理念并在ITU率先牵头制定了算力网络标准框架, 随着“东数西算”工程全面启动, 中国电信将充分发挥云网融合优势, 进一步优化算力资源布局。

中国移动董事长杨杰介绍, 中国移动提出“创建世界一流信息服务科技创新公司”的新定位, 全力构建基于5G+算力网络+智慧中台的“连接+算力+能力”新型信息服务体系, 打造价值增长的新模式。

中国联通董事长刘烈宏表示, 中国联通顺应时代之变, 全力推进新一代移动通信技术和产业发展, 赋能数字经济。前不久中国联通进行了战略升级, 聚焦“大联接、大计算、大数据、大应用、大安全”五大主责主业, 致力于为中国和全球数字经济发展贡献力量。

5G商用以来, 在网络覆盖、终端、用户规模等方面发展迅速。截至2021年底, 全球200多家运营商已经部署了5G商用网络, 5G用户数已经超过7亿, 商用终端超过1200款。2021年, 5G在拉丁美洲和撒哈拉以南国家和地区实现商用, 意味着5G实现了更大范围的推广。

以5G为代表的数字技术日益蓬勃发展, 不断突破边界, 为全球经济注入新动能。展望未来, 随着新路径的开辟, 以5G为代表的数字经济还将展现出巨大发展潜力和空间。CW

发布无线网络连接“全家桶” 高通加速5G变革垂直行业

■ 本刊记者 刁兴玲



2022年世界移动通信大会（以下简称MWC2022）于2月28日—3月3日在西班牙巴塞罗那会展中心举办。作为信息通信发展的风向标，世界移动通信大会上的展览展示与最新发布备受瞩目。

发布新品牌Snapdragon Connect，进一步部署“统一的技术路线图”

作为无线网络连接和移动芯片发展的领头羊，高通在连接技术、终端侧AI、计算处理领域长期处于领先地位。随着智能网联边缘的不断扩展和元宇宙的兴起，其潜在市场规模不断扩大。高通也在通过“统一的技术路线图”把握这些机遇，所覆盖的业务也随之越来越多元化。

在MWC2022期间，高通展示了5G+AI、毫米波配置扩展、5G频谱聚合、全球5G多SIM卡等10多项产品和技术，充分展现了高通正积极部署“统

一的技术路线图”，并致力于通过其领先的终端和网络侧芯片产品组合，推动5G全新功能快速商用。

在“统一的技术路线图”中，无线网络连接在人们的日常生活中十分重要，不仅为智能手机、笔记本电脑、平板电脑和智能手表提供支持，还为汽车提供连接支持。无线网络连接质量直接影响用户体验，为此，高通在MWC2022期间发布了全新Snapdragon Connect品牌标识。Snapdragon Connect涵盖各种品类的骁龙终端产品，包括手机、PC、手持游戏设备、XR、智能手表以及汽车。使用Snapdragon Connect相关技术的终端，意味着拥有高通在5G、Wi-Fi和蓝牙方面的最佳性能，能够提供更快的网络速度、响应速度和更广的覆盖范围。因此，用户拥有配置Snapdragon Connect的终端，便可以获得业界最为出色的连接性能和体验。

X70问世：引入全球首个5G AI处理器

除了发布新品牌Snapdragon Connect外，高通在MWC2022期间的多项最新发布引领了信息通信发展的新风向，其中，全新一代骁龙X70 5G调制解调器及射频系统的发布尤为“吸睛”。

从5G发展至今，高通已经推出了四代5G调制解调器及射频解决方案——骁龙X50、X55、X60和X65。此次全新推出的骁龙X70，在继承了前几代产品领先性能的同时，还增加了许多扩展功能，持续强化高通在5G调制解调器及射频系统的领导力。

骁龙X70 5G调制解调器及射频系统最大的亮点便是引入全球首个5G AI处理器。5G AI处理器为下一代5G性能增强特性奠定基础，其特点包括：AI辅助信道状态反馈和动态优化；全球首个AI辅助毫米波波束管理，支持出色的移动性和覆盖稳定性；AI辅助网络选择，支持出色的移动性和链路稳定性；AI辅助自适应天线调谐——情境感知能力提高30%，实现更高的平均速度和更大的网络覆盖范围。

利用AI能力，骁龙X70 5G调制解调器及射频系统可以实现突破性的5G性能，包括10Gbit/s的下载速率、上行高达3.5Gbit/s的峰值速率。骁龙X70中的5G超低时延套件支持终端厂商和运营商最大限度地降低时延，支持超快

响应的5G用户体验和应用。此外，骁龙X70为全球运营商带来极致灵活性，支持其最大限度地利用频谱资源向消费者、企业和智能网联边缘提供最佳5G连接。

“第5代调制解调器及射频系统扩大了高通在全球的5G领先优势，原生5G AI处理能力的引入，为提升性能的创新打造了一个展示平台并带来了转折点。骁龙X70是我们充分发挥5G全部潜能，使智能互联世界成为可能的例证。”高通高级副总裁兼5G、移动宽带和基础设施业务总经理马德嘉表示。骁龙X70预计于2022年下半年开始向客户出样，商用移动终端预计在2022年晚些时候面市。

刷新网络连接速度，拓展连接生态

除了发布骁龙X70 5G调制解调器及射频系统外，在“统一的技术路线图”之下，高通还推出了全球首个Wi-Fi 7商用解决方案——FastConnect 7800。FastConnect 7800支持最新的Wi-Fi 7规范，支持高达5.8Gbit/s的峰值速率和低于2ms的时延。该产品现已出样，将于2022年下半年商用。

为了给用户带来更好的视听感受，高通推出了两款具备丰富特性的全新超低功耗无线音频平台——高通S5音频平台（QCC517x）和高通S3音频平台（QCC307x），两款平台均支持Snapdragon Sound骁龙畅听技术，支持双蓝牙模式。

除了为用户不断带来更快的网络连接速度和更好的视听感受外，高通也在不断拓展连接生态。当前网联汽车成为重要的市场机会，汽车将成为移动的终端。为了满足人们对日益增长的顶级驾乘体验和车内网联服务的需求，高通利用快速扩展的汽车技术



产品组合推出全新增强解决方案。在MWC2022期间，高通重点展示了为开发车载网联和云连接应用及服务而打造的集成式应用框架——骁龙车载网联应用框架，同时推出全新Wi-Fi 6E汽车芯片组，旨在面向Wi-Fi应用带来更高带宽，并以无与伦比的速率支持内容传输。凭借高通为交通运输行业提供通信连接解决方案的长期积累，这些最新的增强特性助力汽车厂商为消费者重新定义驾乘体验，同时还为汽车生态系统带来全新机遇。

5G领航，赋能垂直行业

4G改变生活，5G改变社会。5G除了在智能手机上变革用户体验外，还不断赋能垂直行业，变革PC、智能电网、工业互联网等多个行业，助力数字化转型。而高通也致力于赋能生态系统发展，扩展智能手机行业以外的5G机遇，在智能手机以外的领域同样引领5G普及并保持创新，为客户带来极致体验。

在5G固定无线接入平台方面，高通在MWC2022期间宣布第2代高通5G固定无线接入平台升级新特性和新功能——加入对5G毫米波独立组网和全新高通5G RF Sensing套件的支持。全球众多运营商和OEM厂商选择高通5G固定无线接入平台向消费者提供5G连接，作为DSL和光纤的替代宽

带解决方案。目前，有40多家终端厂商超过125款采用高通5G固定无线接入平台的终端已经发布或正在设计中。

在5G RAN平台方面，高通5G RAN平台旨在赋能全球新一代灵活的虚拟化互操作蜂窝网络。近期高通与富士通、HPE、Mavenir、NEC、NTT docomo和Rakuten Symphony等公司合作的宣布，展现了合作伙伴对高通产品系列的认可。

在5G PC方面，高通推出骁龙X65和X62 5G M.2模组，该产品组合由高通与富士康工业互联网、移远通信联合开发，能够为笔记本电脑和台式机带来高通领先的5G连接，助力在PC产品中快速普及5G。

企业专网将是5G赋能的重要领域，高通也在企业专网方面不断布局。在智能电网方面，中兴通讯联合高通在MWC2022期间成功演示了应用于智能电网的端到端5G TSN（时间敏感网络）。端到端5G TSN加速了5G在关键行业的应用，为5G注入了新动力，在全球标准化和技术生态系统的支持下，可以为多个垂直行业提供高性能的连接。除了与中兴通讯合作外，高通还宣布与微软、博世力士乐在企业专网方面开展合作，旨在通过推出端到端、易部署、可扩展的5G专网解决方案，变革企业连接。

一直以来，高通致力于为业界提供最具创新性的芯片产品，为消费者和企业用户带来智能连接体验。如今，高通不仅能够为最新的智能手机提供强大支持，还能为家庭互联网、PC和工业设备等带来更出色的5G连接，推动5G+AI在垂直行业的应用落地。 



国外隐私计算最新进展 及对我国的启示

■ 东南大学法学院 周午凡
国家计算机网络与信息安全管理中心江苏分中心 董宏伟 张丽霞

随着大数据时代的到来,数据逐渐成为最基本的生产要素。如何更好地进行数据的交换和处理,成为数据产业亟待解决的问题。云计算、区块链、人工智能的出现与发展,为数据应用带来了新的机遇,然而,“大数据杀熟”、滥用人脸识别技术、过度索取权限等数据使用乱象的频发,使数据产业界开始思考如何合法、安全地处理数据。

为了达到数据应用和数据保护的平衡,隐私计算(Privacy-preserving computation)逐渐走入数据产业的视野。隐私计算是指在保证数据提供方不泄露原始数据的前提下,对数据进行分析计算的一系列信息技术。在软件层面,隐私计算的核心技术主要包含多方安全

计算(MPC)、同态加密(HE)、差分隐私(DP)等算法;在硬件层面,则有着基于芯片的可信执行环境(TEE)等技术。隐私计算技术保障了数据在流通与融合过程中的“可用不可见”,从而在隐私数据得到充分保护的前提下,满足了产业发展对数据要素流通的需求。

政策的提前布局为抢占隐私计算技术和应用关键领域的制高点奠定良好基础。自2016年以来,工业和信息化部、中国人民银行、国家发展改革委、中央网信办、国家能源局等部门先后在相关政策文件中提出加强隐私计算相关技术的攻关和应用。放眼国外,隐私计算相关政策也在引导、支持技术与应用的迭代创新。本文将聚焦国外隐私计算的

最新技术研发、场景应用和相关政策,为我国隐私计算的行业监管提出建议。

国外隐私计算最新技术发展态势

从20世纪70年代起,谷歌、英特尔等国际领军企业开创了隐私计算产业的时代潮流,同时,国外企业在学术研究和开源生态的建设上也更为活跃。分析国外隐私计算技术的发展态势,可以看出目前主要国家和地区的隐私计算技术体系已基本完善,今后更趋算法效率的提升和技术融合的探索。

隐私计算技术体系基本完善

微软研究院自2011年开始大规模推进多方安全计算的研究,2017年4



月，谷歌便提出了联邦学习的概念，并于2019年发布论文给出了对可扩展大规模移动端联邦系统的描述，用于改进谷歌输入法的自动关联与推荐。2019年8月，谷歌又开源了名为“Private Join and Compute”的新型多方安全计算开源库，结合了隐私求交和同态加密两种基本的加密技术，帮助各组织和隐私数据集协同工作，针对个别项目还使用随机密钥进行高度加密，提高隐私保护等级。英特尔的SGX和ARM的TrustZone处于TEE硬件的垄断地位。除上述科技巨头外，国外互联网、AI、区块链领域的相关企业和机构也快速布局了隐私计算。

在国外对隐私计算技术的探索中，隐私计算交叉融合密码学、人工智能、计算机硬件等众多学科，逐渐形成以多方安全计算、联邦学习、可信执行环境为代表，混淆电路、秘密分享、不经意传输等作为底层密码学技术，同态加密、“零知识”证明、差分隐私等作为辅助技术的相对成熟的技术体系，为数据安全合规流通提供了技术保障。未来，隐私计算的不同技术将在此体系上继续组合使用，提供数据的计算与保护方案。

注重算法效率优化和性能提升

在隐私计算的过程中，数据的提供方、计算服务提供方、数据接收方互不信任，因此需要多重技术环环相扣。隐私计算技术中的算法，提高了计算的复杂程度，必然带来使用性能的下降，也使得大部分的应用场景聚焦于少量数据的支持，陷入了大系统、高算力、小任务的窘境。尽管隐私计算现在的性能提升了1000多倍甚至更高，但是其原理决定了性能优化是有“天花板”的。要突破隐私计算等算法的限制，依赖于算法革命性突破或DPU等专用芯片的出现。

增强与区块链等其他技术的融合

通常隐私计算单一技术分支只在解决某特定问题上具有较好表现。因此在项目实践中，根据行业不同场景的信任假设以及需求的复杂性、多元性，需要选择整合多种技术的框架，以支持数据使用和可信计算的场景应用。隐私计算技术只有与大数据平台、区块链以及人工智能等多种技术结合，才能真正满足数据合规需求膨胀期的要求。目前市场反馈也显示，客户在选择上，更倾向于采用多种技术融合的引擎，从而解决多方面的业务需求。

以隐私计算与区块链的融合为例，在隐私计算中，数据共享缺乏安全性校验，参与者身份及数据缺乏记录和验证；而在区块链中，链上账本数据公开可见，无法满足多元化的数据隐私保护要求。若两者结合，既可以解决数据共享参与者身份及数据可信问题，也可以增强区块链的隐私保护能力。

国外隐私计算最新场景应用

随着各行业对企业合规数据流通的需求日益强烈，隐私计算市场也迎来了发展期。除了一批大型互联网公司 and 专精特新创业团队外，众多大数据、AI、区块

链和传统数据安全公司也开始转型纷纷入局。总体来说，国外隐私计算的商业化产品形态以医疗为主，但产业生态尚未形成激烈竞争或垄断格局。

在现阶段，国内外隐私计算的运用主要集中在企业与企业之间的数据交互，隐私计算厂商主要是通过为企业提供服务，起到保护个人隐私的作用。未来，隐私计算有出现在to C市场的可能性，为个人提供信息保护的应用，让个人成为数据的主人。

医疗领域

医学研究、基因分析等工作非常依赖大量数据的积累，然而，医疗相关机构的这些数据割裂，离散在不同机构及业务系统内，机构间的数据难以互通互联，严重制约了临床科研成果的产出。在智慧医疗领域，利用隐私计算技术，可实现在隐私保护下医学数据安全统计分析、医学模拟仿真和预判，从而进行跨机构的精准防疫、基因分析、临床医学研究等应用。

在医疗领域，欧盟牵头组织开展了“机器学习分类账编排的药物发现”(Machine Learning Ledger Orchestration for Drug Discovery, 简称MELLODDY)项目：由包括10家顶级药企在内的共17家合作伙伴构建了一个建模平台，在该平台上可以利用多家制药企业的数据，创建更准确的模型，以确定药物开发最有效的化合物。MELLODDY项目的参与者Owkin，作为医疗大数据协作平台，通过联邦学习和AI技术，在保护患者隐私和专有数据的前提下推进药物研究，以优化临床试验，改善患者的治疗效果。Owkin构建了专有的联邦学习平台Owkin Connect，为医院研究中心、技术合作伙伴和生命科学公司之间的合作提供支持。Owkin Connect的分布式架构

和联合学习功能使数据科学家能够安全地连接到分散的多方数据集并训练AI模型,而无需汇集数据。

政务领域

隐私计算技术为政务数据的开放提供了有效解决方案。在企业自有数据、第三方数据或政府共享数据都需要保护且不能离开本地节点的场景下,基于隐私计算进行数据安全利用。在政务数据共享上,政务公共数据分布在各部门,通过隐私计算技术搭建政务公共数据密文开放共享交换平台,打通跨域数据的应用价值链,使得数据基于业务应用需要在各业务条线之间安全地共享和流通,实现数据安全共享融合而不泄密。在政务数据开放上,政府机构建设保护各方隐私安全的公共数据开放平台,使用隐私计算技术融合政府、社会、企业数据进行安全计算,联合统计,联合建模,实现数据融合价值,让政府部门掌握的数据在得到安全保护的前提下,最大限度造福社会。

金融领域

联合风控是隐私计算在金融领域的一个重要应用场景。一般而言,用户在本机构的金融业务数据难以满足金融风控的需求,但由于不同机构间数据分散、数据保护等原因,金融机构之间、金融机构与其他行业机构之间的数据融合壁垒较高,“数据孤岛”现象严重,增加了金融机构的风险识别难度。利用隐私计算技术,可以实现跨机构间数据价值的联合挖掘,更好地分析客户的综合情况,交叉验证交易真实性,降低欺诈的风险,从而综合提升风控能力。

国外隐私计算最新政策进展

美国

在联邦层面,美国白宫行政管理

和预算办公室(OMB)2019年发布的《联邦数据战略和2020年行动计划》描述了美国未来10年的数据愿景,明确了将“数据作为战略资源开发”的核心目标。2018年,特朗普签署的《澄清境外数据合法使用法案》规定,对于危害美国国家安全的犯罪、严重的刑事犯罪等重大案件,可以根据该法案调取相关证据。这意味着美国执法机构在认为可能存在危害美国国家安全的情况下,可以要求跨国企业将存储在他国境内服务器中的与调查事件或者案件相关数据传输至美国执法机构。在执法数据跨境获取需求日益增加的背景下,这一法案将美国的执法效力扩展至全球,并且建立以美国为中心的跨境获取数据的法规体系。美国共和党提交的《2019美国国家安全与个人数据保护法案》,以保护本土企业和国民数据为切入点,限制跨境数据流向,严格管控数据的传输和存储,具有鲜明的、针对性的数据保护意识。

在州层面,美国各州有独立的数据隐私法,如加利福尼亚州于2020年1月1日起正式实施《加州消费者隐私法案》(CCPA),弗吉尼亚州于2021年9月8日通过了《消费者数据隐私保护法》,科罗拉多州于2021年通过的《科罗拉多州隐私法》。

欧盟

欧盟2016年发布的《通用数据保护条例》(GDPR)于2018年5月25日正式生效,是世界范围内目前较为全面的数据隐私保护条例。2020年7月,欧盟法院判定“欧盟-美国隐私盾”无效,美国无法再根据GDPR接收来自欧盟各机构、机关、办事处和专门行政部门(代理机构)的个人数据。为寻求合规与发展的平衡,欧盟数据保护委员会2020年11月通过“关于补充传输工具以

确保符合欧盟个人数据保护水平的措施的建议”。2021年1月28日,欧盟网络安全局(ENISA)发布《数据保护和隐私中网络安全措施的技术分析》,该技术指南将多方安全计算确定为适用于复杂数据共享方案的高级技术解决方案。2022年1月22日,欧盟数据保护委员会发布《访问权指南》,对如何在不同情况下进行数据访问提供了详尽的指引。

欧盟在数据安全和个人信息保护上形成了严格且完善的战略及法规监管体系。在战略层面上,有《欧洲数据保护监管局战略计划(2020—2024年)》;在法律层面上,有基于GDPR与《非个人数据自由流动条例》构成数据安全领域的关键立法体系;还有《电子隐私条例》作为细化和补充。

英国

2021年9月10日,英国数字、文化、媒体和体育部正式公布了《国家数据保护法改革咨询方案》,并广泛征求公众意见。该方案囊括了一系列对《2018年数据保护法》(Data Protection Act 2018)、《英国通用数据保护条例》(UK GDPR)和《隐私和电子通信条例》(PECR)等英国现行主要数据法规详细而全面的修正建议,涉及数据保护管理与问责、数据泄露报告、人工智能规制、国际数据传输、数据访问规则、ICO机构调整等重要领域,其累积效应可能导致英国数据保护规则框架的重大变革。

英国于2018年成立数据伦理与创新中心(CDEI)。该机构持续研究隐私增强技术在实现安全、私有和可信赖数据使用中的应用,重点方向包括同态加密、可信任执行环境、多方安全计算、联邦学习、差分隐私等。2020年7月,CDEI发布《解决对公共部门数据使用的信任问题》报告,指出隐私增强

技术可以更好地保护不同数据共享方法的隐私和安全性。2020年12月,英国发布国家数据战略,以提高使用私有和共有数据的访问效率和公众信任。其中提及,将探索隐私增强技术支持个人数据保护,加强公众对如何使用数据的控制,进而增强公众信任。疫情期间,英国使用OpenSAFELY安全分析平台,通过隐私增强技术对2400万名患者的记录进行分析,识别与新冠肺炎疫情相关的危险因素。

ITU

2021年8月4日,国际电信联盟(ITU)首次发布了隐私计算技术领域的国际标准,该标准由中国联通、之江实验室等共同参与制定。该标准名为“隐私保护机器学习技术框架”(Technical Framework for Shared Machine Learning System),以隐私保护机器学习技术为蓝本,定义了参与方角色、功能要求、安全要求,并给出了中心化和分布式两种隐私保护机器学习模式的架构和计算流程。

对我国的启示

2021年9月1日,作为我国第一部有关数据安全的专门法律,《数据安全法》正式施行,成为数据安全保障和数字经济发展领域的重要基石。该法明确提出,发展与安全并重,在强调数据安全的基础上鼓励数据应用和流通,同时鼓励技术研究与应用。在此背景下,国外隐私计算的技术、应用及政策值得我国隐私计算规制参考和借鉴。

明确数据信息安全法律责任

现有法律法规未对多方安全计算、联邦学习等隐私计算技术的应用条件、范围进行明确界定,导致技术需求方及社会大众对相关技术应用方的

信任度不足,部分行业推广较为困难。例如,《中华人民共和国网络安全法》规定,“未经被收集者同意,网络运营者不得向他人提供个人信息”,同时设置了“经过处理无法识别特定个人且不能复原”的例外条款。隐私计算仅避免了原始数据转移的过程,但因为其完成了基于多方数据的计算,所以仍然涉及个人信息的提供和使用。目前,将个人信息用于隐私计算,以及如何在符合个人信息保护的要求下使用隐私计算技术,现有法律法规及相关标准等并无明确界定,这成为制约隐私计算发展的无法回避的问题。一方面,法律需明确隐私计算中数据安全的边界,为数据产业发展的安全边界指明方向;另一方面,赋予隐私计算中数据主体一定的信息自决手段,才能实现其对自身数据权利的保障和救济。

强化行业标准,规范隐私计算技术

作为技术的载体,产品如何构建、落地将对用户的业务形态产生重要影响,这就需要统一规范的技术标准,为产品的可用、易用划出基线。目前,从IEEE、ISO、ITU-T等国际组织到中国通信标准化协会(CCSA)、全国金融标准化技术委员会(金标委)等均在组织力量制定或发布隐私计算相关的技术标准。

中国信息通信研究院依托中国通信标准化协会大数据技术标准推进委员会,于2018—2020年分别牵头制定了《基于多方安全计算的数据流通产品》《基于联邦学习的数据流通产品》《基于可信执行环境的数据计算平台》《区块链辅助的隐私计算技术工具》4项隐私计算技术产品功能上的系列标准。随着技术的蓬勃发展,这些标准正在快速迭代、完善,针对不同产品的性能和安全性标准也正在加速制定中。我国隐私

计算领域现有标准在隐私计算技术类型及标准内容方面缺乏足够的针对性专用标准,尚未形成具有指导作用的标准体系,需要通过标准化的途径规范认知,促成行业共识,推进隐私计算产业健康发展。

2021年3月,工业和信息化部发布的年度标准工作要点,明确提出将围绕包括网络和数据安全在内的安全生产领域编制强制性国家标准体系建设指南。随着隐私计算技术发展、应用落地、监管收紧,标准化建设工作需求将越来越迫切。下一步隐私计算标准化工作将集中在以下方面:一是促进不同厂商及技术之间互联互通;二是各细分场景的隐私计算安全分级,例如原始数据的计算性和隐私性、计算过程的安全性、结果信息反推原始数据的安全性等。

注重对隐私计算技术的评测和监管

安全和隐私保护是隐私计算技术可用的基础,在隐私计算技术发展期及膨胀期,市场中极易出现解决方案的数据保护水平高低不均、落地效果良莠不齐的现象。通过引入同态加密、秘密分享等安全技术,制定节点之间的模型参数交互协议,在节点间可以建立相对完善的流程。

但目前业界缺乏可验证、可测量的评测体系评估协议的一致性,无法确保加密模型参数不包含敏感信息且没有原始数据任何形式的泄露。因此,需制定面向隐私计算技术应用的测试评估标准,在市场端对技术落地应用进行质量监管。通过具有资质的国家级、行业级第三方评估机构,对隐私计算技术应用效果及安全性进行检测,从而提升隐私计算需求企业及公众对技术的信任度,保障隐私计算产业应用的健康发展。CW

“一网统管” 城市“全周期管理”新路径

■ 中通服咨询设计研究院有限公司 王咏 张海峰

新冠肺炎疫情、百年一遇的自然灾害等公共突发事件，成为检验全国各地城市管理水平的“大考”。在应急防控工作中，多地存在数字化技术未得到精准应用、现有信息化系统难以覆盖和识别城市运行中的关键问题等情况，导致应对突发事件时城市管理显得“好看不好用”。

2020年3月，习近平总书记提出在进行城市治理时要树立“全周期管理”意识。近年来，“全周期管理”理念逐步向城市治理领域扩展，成为我国城市治理体系和治理能力现代化的方向指引。

数据是推动城市治理现代化的关键要素和驱动力量，以数据赋能管理、数据支撑决策为鲜明特征的“一网统管”，成为了响应习总书记“全周期管理”号召的模式之一。未来，城市治理“一网统管”应能为城市“全周期管理”提供坚实地基，突破传统城市治理方式的局限，支撑各类场景应用敏捷上线，为改善城市治理和提升城市韧性探索新的数字化赋能路径。

本文阐述了城市“全周期管理”的概念内涵和所面临的挑战，围绕城市治理“一网统管”的概念演进、政策趋势和实践效用展开研讨，进而分析在“一网统管”支持下城市“全周期管理”的逻辑框架和技术框架。在此基础上，本文提出“一网统管”支持城市“全周期

管理”的实现路径，以期通过系统性的论述分析，为城市管理者、智慧城市规划者和建设者等提供参考。

城市“全周期管理”的内涵和挑战

城市“全周期管理”的提出与内涵

“全周期管理”（Product lifecycle management, PLM，又称“生命周期管理”）最初是一个管理学理念，认为管理对象有着自身的生命周期与规律。城市是一个动态生长的有机体，要素众多、结构复杂、螺旋进化。伴随着城市的规模扩张和人口集聚，“城市病”逐步暴露，系统性、协调性、前瞻性成为城市治理现代化的重要特征，“平时”与“战时”状态的无缝切换成为必然要求。

“全周期管理”理念在城市治理中的应用，将依托数据等要素的流动，实现对城市运行的动态观察、趋势研判和资源优化配置，在提升城市韧性的同时，提高城市战略规划、运行管理、社会服务等决策科学性。城市“全周期管理”的要求可从以下4个维度进一步解读。

要素维度：城市系统全要素协调。城市治理涉及治理主体、治理资源、治理手段等多种要素。城市“全周期管理”旨在实现这些要素的协调统筹，在政府、企业、公众、媒体等多元主体间构建“权责利”的动态分配机制，强化利

于多元主体协同的技术创新应用，促进城市治理的共建、共享和共治，形成适用于“平战结合”的协同治理体系。

空间维度：城市运行全场景透视。

城市“全周期管理”要求对城市中经济社会各领域、各对象进行全场景的动态跟踪和监测。因此在城市治理过程中，既要宏观层面掌握城市的运行状态和规律，也要微观层面展现城市构件和各项活动，对城市运行全方位地可视化呈现，进而达到剖析问题、研判趋势、预警风险的目的，以数据要素的“汇得全、联得通、用得活”，实现城市治理“看得远”。

过程维度：城市治理全流程管控。

城市“全周期管理”要求对城市治理活动进行事前、事中、事后全流程管控，让需求收集、任务流转、事件处置、总结反馈形成闭环，尤其是在城市风险的识别、评估、应对和监控上要发挥强大的作用。

效用维度：以人为本的价值共创。

“以人民为中心”是城市“全周期管理”的价值诉求。因此，城市“全周期管理”要求全面感知和解读真实诉求，让公众、企业共同参与到社会服务和城市治理的过程中，实现治理价值的共同创造。

城市“全周期管理”面临的挑战

一是开放复杂巨系统的潜在风险难以及时发现。城市作为一个复杂系

统,内部结构和各子系统运行水平动态变化,人员、信息、物资、能量等在城市内频繁交互流动,使得不同地区、不同领域、不同主体之间相互影响,关系复杂且多变,这也导致城市运行过程中的风险难以及时识别和有效应对。同时,新一代信息技术的应用也衍生出深层次的科技风险。

二是碎片化模式限制城市治理效率。在传统的机制体制下,职能条块分割、部门系统独立、信息碎片化等导致了数据资源难以有效整合利用,跨地区、跨层级、跨部门的“多跨治理”场景难以实现有效响应。而“多元共治”的理念刚刚起步,管理模式仍然延续着政府主导、企业和公众被动参与的惯性且难以破除,有限资源难以得到真正的优化配置。面对公共卫生、自然灾害等突发公共安全事件,碎片化的治理模式已经难以满足城镇化可持续健康发展的需要。

三是动态公共决策环境要求更高的决策科学性。城市化进程下,城市管理决策的内容和目标也在动态发展中,依靠历史经验和主观判断的传统决策模式需要在更加广泛的信息基础、民意

基础之上重新构建。然而,在复杂多变的决策环境下,决策者受限于掌握的知识、资源、技术等,往往也无法给出又快、又好、又准的决策方案。错误的决策很可能引发更多的社会问题和风险隐患。

四是用以解决问题的技术又带来了新的问题。大数据、人工智能、区块链等新一代信息技术逐渐成为城市治理的“锐器”,上海“一网统管”、杭州“城市大脑”、南京“数字治理”、南通“市域治理”等各类代表性集成应用,为社会提供了更加优质的公共服务,提高了城市的治理效率。然而有些城市的政府部门存在“技术至上”的认识,在尚未明确自身需求和达成目标的情况下,盲目大规模建设信息化项目,建设成效远不能达到提高治理效率的目的。同时,在技术应用的过程中也存在算法道德、大数据杀熟等问题。

城市治理“一网统管”的概念和效用

“一网统管”的概念演进

城市治理“一网统管”利用云计

算、大数据、人工智能等新一代信息技术,将城市运行“全场景”信息连成一体,“全天候”积累流程中每一个信息,打破系统壁垒,打通行业界别,通过“数据+算力+算法”的三位一体,产生全新认知,帮助城市管理者精准发现问题、及时对接需求、综合研判形势、提前预防风险,围绕“一件事”的线上线下协同高效处置,创建城市治理“全价值”。

“一网统管”是全方位、全覆盖、成体系的城市治理。从信息化建设角度出发,治理体系和治理能力现代化的发展可以分为四大阶段(见图1)。第一阶段是电子政务阶段,面向单个业务部门部署垂直业务应用系统,解决部门业务应用中的需求和难点,各系统之间不互通、不互联。第二阶段是“互联网+政务服务”阶段,通过系统打通、结果打通等方式,实现“一个窗口、只跑一次”就可以把业务办理完毕。第三阶段是数字政府阶段,以“整体政府”理念统筹推进政府智慧应用体系的共建共治,实现“一网通办”“最多跑一次”。第四阶段是城市治理“一网统管”,通过数据“汇



图1 城市治理“一网统管”概念演进

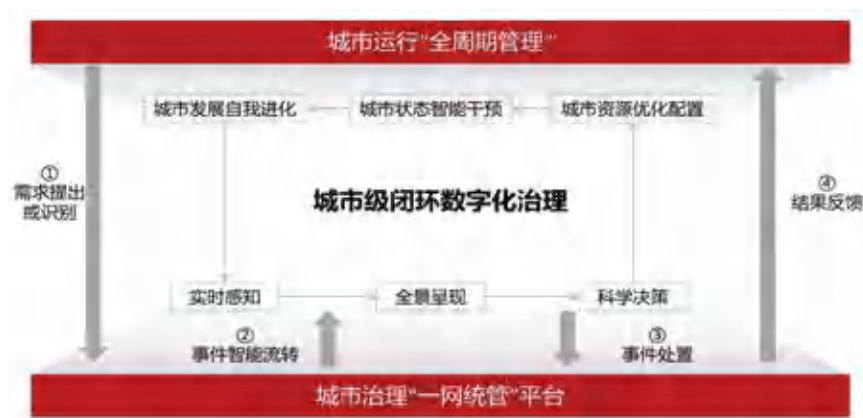


图2 “一网统管”支持城市“全周期管理”的逻辑框架

得全、联得通、用得活”，重点解决多场景下的业务痛点，面向基层破解精细化管理难题，实现“政企民”共商、共享、共治，助力各级政府数字化决策、服务、治理能力迈上新台阶。未来，“一网统管”“一网通办”“一屏统揽”将深度融合，实现城市治理的“一体指挥”。

“一网统管”的实践效用

城市全面数字化感知。通过“一网统管”，城市中每一个构成部件都将拥有唯一的数字化标识，并围绕这个标识，形成主体块数据，共同构成城市治理的数据全景。“空天地”一体化的传感设备将全面部署，城市中各类主体的状态信息、动态数据将被传输汇聚到“城市数据大脑”，进而实现对城市全地域、全领域、全主体、全周期的立体感知，展现包罗万象的城市运行发展全景图。

城市闭环数字化治理。城市治理“一网统管”是以数据资源为核心驱动要素，形成面向整个城市、全周期的闭环数字化治理体系。从基础设施、城市应用系统、行业领域、统计部门等数据源汇聚数据，形成数字城市和实体城市二元空间互为映射、协同发展的基础，构建城市级的数据资源池和数据目录，支持面向城市治理各主体、各环节的数据开发和应用，为城市级的运行管理、

指挥决策和公共服务提供数据支持，全链条释放城市数据价值。

城市运行持续自进化。“一网统管”在对城市运行状态进行实时感知和动态监测的基础上，基于城市数据资源池进行数据融合分析、问题诊断和预警研判，为城市综合运行指挥平台提供科学的决策支撑和联动指挥，对城市运行需要的资源进行综合调度，对城市运行状态给予智能干预而非人工干预。在端云交互中，盘活并优化数据、算力、算法，使数据价值得以闭环，使城市运行得以体系化演进，促进城市持续地开展自我学习、自我进化。

“一网统管”支持城市“全周期管理”的框架体系

逻辑框架

“一网统管”是数据驱动的城市治理新形态，是一个涉及多源数据、多元主体的复杂巨系统。“一网统管”构建的闭环数字化治理体系，通过城市运行的实时感知、全景呈现，实现对城市运行各项决策的科学支撑，进而实现对城市资源的优化配置、城市状态的智能干预，以及更进一步的城市自我进化，使城市发展不断迈向更高层次、更高水平（见图2）。

城市治理和公共服务大致可分为

四大模块，包括需求提出或识别、事件智能流转、事件处置、事件办理结果反馈。以闭环数字化治理体系为核心，“一网统管”的数据、业务的协同和交互体现在城市“全周期管理”的全流程过程中。具体来看，交互能力体现在社会公众/企业向政府发出服务请求（需求），以及政府主动向社会各主体提供服务的过程中；协同能力体现在政府跨部门的事件分发和配合处置中；业务能力体现在城市资源配合和自进化的过程中；数据能力作为以上能力的基础，贯穿在“全周期管理”的每个环节和阶段。

技术框架

“一网统管”支持城市“全周期管理”的技术框架可概括为：一个底座筑基、一个中枢赋能、三类场景智用（见图3）。数字底座包括感知设施、传输网络、计算资源、测绘设施等，旨在对城市进行全面、实时的感知和监测。智能中枢通过数据资源服务中心、应用共性支撑中心、人工智能算法中心、城市综合运行指挥中心、数据资源服务中心，实现时空数据、城市物联感知数据、社会数据及互联网数据等海量多源异构数据的融合处理。应用共性支撑中心统一构建业务运营、业务融合等先进适用的业务协同应用支撑体系；人工智能算法中心利用深度学习知识图谱，精细化支撑城市领域各业务系统对AI服务的使用需求，赋能城市自我训练、持续演进；城市综合运行指挥中心实现多源事件接报、事件智能合并、历史案例匹配、工单智能分拨、进度实时跟踪、事件办结回访等全流程闭环管理，支撑上层城市治理、行业发展、民生服务各种场景服务应用，推进现代化治理迈入新时代。智慧应用场景主要围绕政府治理、社会治理、市场治理3个方面，形成各类应用场景。

“一网统管”支持城市“全周期管理”的路径探索

立足城市“全周期管理”中价值共创的效用导向,从全要素协调、全场景透视、全流程管控等方面有序推进“一网统管”建设,推动需求场景化、场景数字化、数字价值化进程,构建城市运行实体与“一网统管”平台的双螺旋自进化路径,加快城市治理质效提升。

强化城市治理的体系化思维

一是以数据共享融通加快事件处置协同。“一网统管”平台提供的数据感知和汇聚能力,能够从多种渠道将分散的数据整合到统一的管理平台之上,为数据的广泛共享、标准化处理和创新应用提供了可能。通过充分融合政府数据和社会数据,及时发现城市运行异常,变被动接收问题为主动识别问题,进而协调相关部门共同解决问题,大大提高了城市“全周期管理”的效率和协调性。二是变革城市协同管理机制体制。“一网统管”平台提供的数据资源服务中心、应用共性支撑中心和人工智能算法中心,为城市治理各相关部门的数据共享和业务协同提供了数字化工具,以此推动城市级的组织机构优化、业务流程再造、数据协同治理。以政府首席数据官(Chief Data Officer, CDO)建设为牵引,建立高效的跨领域、跨部门、跨层级的统筹协同机制,推动数据管理部门从单纯的数据执行机构向数据治理机构转变,构建起由政府、平台企业、行业协会、科研单位等多方主体参与的城市协同共治体系。

提升城市治理的智能化水平

一是提高服务、决策的预见性、精准性。现代化治理理念是坚持“以人民为中心”,通过数据赋能提升公共服务的集成化、智慧化、精准化。应构建各类主体的属性特征和数据标签,提高数据



图3 “一网统管”支持城市“全周期管理”的技术框架

质量和数据分析能力,进而能够智能识别和精准预测各需求主体的服务诉求,精准测算和调度配置城市资源,力求公共服务供需的有效匹配。同时,在公共服务供给的过程中,数据将成为过程监管和服务改进的科学依据。二是实现政府决策的自主优化。“一网统管”平台的城市综合运行指挥中心通过横向打通和纵向贯穿,为城市问题的跟踪识别、决策指挥、执行反馈各环节提供数据支撑,以可视化模拟并呈现决策效果,赋能城市管理者的全局性、前瞻性决策,自动推进决策执行,有效应对公共突发事件。因此,通过智能化干预,“问题识别-决策执行-结果反馈”的周期大大缩短,公共决策经验不断积累,推动公共决策的自主优化。三是提升公共服务体验的智能化、便捷化。“一网统管”平台提供的机器学习、算法建模、VR呈现等先进技术,能够推动公共服务的智能化、沉浸式体验。以城市规划建设BIM管理为例,可通过城市信息模型(CIM)平台,融合GIS+BIM技术,监测并收集城市规划建设全生命周期数据,形成城市建设信息档案,优化管控规则体系。

构建技术创新应用开放生态

一是提供技术创新应用场景沙箱。在“一网统管”提供的技术基础和技术

基础之上构建数字化环境,为新技术研发和创新应用提供接近真实的试验环境。数字化虚拟环境具备可模拟、可复制、可修改的特征,为效果验证和参数调整提供了可能。创新技术应用和决策预案经过虚拟场景的模拟后真正投入社会实践,将更有效地实现城市运行“全周期管理”。二是创建城市治理的开放生态环境。城市治理作为开放复杂巨系统,需要城市管理者、网络运营商、设备供应商、系统集成商、社会公众开展多元化合作。城市治理“一网统管”将以信息化平台为支撑,以平台型企业为支点,发挥生态主体的辐射带动和集聚共赢能力,以“一网统管”为智慧城市高质量发展提供一片沃土。

城市“全周期管理”的提出,不仅要求城市治理逻辑和思维的重构,也提出了更高的技术要求,城市治理“一网统管”为治理体系和治理能力现代化提供了新模式、新路径。本文考察了“一网统管”的理论演进和实践框架体系,揭示了“一网统管”平台作为城市“全周期管理”新思路的路径模式。国家“十四五”规划中提出加快数字化发展、建设数字中国,未来更需要以人民为中心,把城市治理落到实处,以场景应用为抓手,进一步探索“一网统管”实践,推动城市高质量发展。CW

关于运营商 打好“黑灰产”数智化防控战的建议

■ 中国联通泉州市分公司 黄钦泓

2021年,公安部部署了全国公安机关深化推进“净网2021”专项行动,发起了断黑卡、断黑号、断黑线路、断黑设备的“四断”行动,动态研究网络违法犯罪趋势,深入剖析网络违法犯罪特点,严厉打击网络赌博、网络黑客、侵犯公民个人信息等活动,持续强化网络空间秩序治理,营造安全、清朗、有序的网络环境。同年12月22日,中央网信办开展“清朗·打击流量造假、黑公关、网络水军”专项行动。

随着互联网技术的创新升级,新型网络犯罪形式层出不穷,“黑灰产”呈现出了产业化发展趋势。目前,我国“黑灰产”已经形成了一个年产值达千亿元级别、从业人员超过150万人的庞大“黑金”利益链。从暗扣话费、广告流量变现、手机应用分发,到“木马”刷量、勒索病毒、控制“肉鸡”挖矿,“黑灰产”形式五花八门,而“薅羊毛”是其重要盈利模式之一。本文从实际情况出发,从常见类型的“黑灰产”角度入手,深入剖析“黑灰产”的产业链结构,从通信行业角度分析“黑灰产”问题,提出通信行业采用数智化方法进行“黑灰产”预警和防控的建议。

“黑灰产”产业链结构

“黑灰产”指的是电信诈

骗、钓鱼网站、木马病毒、黑客勒索等利用网络开展违法犯罪活动的行为。其中,“黑产”指的是直接触犯国家法律的网络犯罪;“灰产”则是游走在法律边缘,为“黑产”提供辅助手段的存在争议的行为。

随着互联网从PC端向移动端的扩展,“黑灰产”也从最早的控制“PC弱鸡”,发展到现在的攻击移动互联网上各类APP,攻击场景集中在电商平台“薅羊毛”、银行金融欺诈、直播平台刷量、广告刷量、社交平台刷粉、流量欺诈、裂变推广、平台拉新、网络诈骗等,涉及社会各行各业,具体的操作动作随着攻击类型而变化,对社会造成了极大的危害。

第一,“黑灰产”分工细致、明确且隐秘

“黑灰产”是一个非常隐秘的地下

产业,资金来源、合作模式、商业模式、变现渠道、利益分配模式等并不为人所熟知。目前已经探知的“黑灰产”产业链包括资源、服务、变现3个环节,具体如图1所示。

第二,“黑灰产”已形成专业技术化运作模式

近年来“黑灰产”作恶技术发生了重大变化,已从虚拟机、群控式,发展到现在的“群控+人工刷量”。

阶段一:虚拟机阶段,也就是“羊毛党”产业的初级阶段。“薅羊毛”黑产属于有组织的产业链,有人提供手机和账号,有人提供自动化的工具平台,还有人负责刷量。

阶段二:群控阶段。通过购置廉价手机或者二手手机组成“手机墙”,采用改机工具修改手机型号、MAC地址、IMEI码(手机串码)、GPS定位等设备



图1 “黑灰产”产业链构成

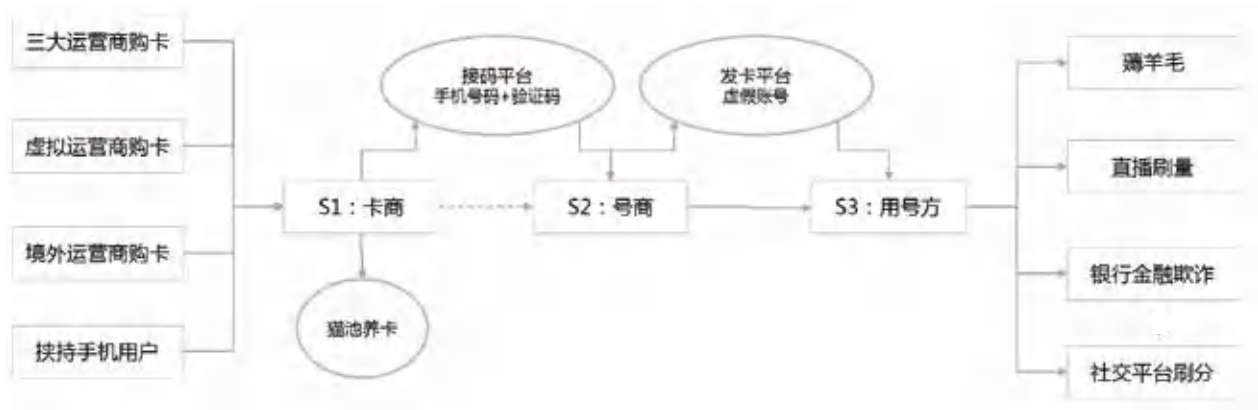


图2 恶意注册流程图

信息，从而不断伪造以生成新设备。也有采用定制化ROM、通过群控软件操纵手机、模仿真人自动完成操作等方式，完成点击、APP下载、激活账户和应用等。

阶段三：“群控+人工阶段”。在这一阶段，“羊毛党”进化到了“人肉羊毛党”“真人羊毛党”（真人众包）。组织者在真人众包软件和平台上发布项目任务，如用户点击项目可以赚取积分、积分能够兑换红包等，从而吸引真人参与活动。

据统计，目前全网由“黑灰产”发起的恶意注册攻击可达到每天800万次，活跃欺诈手机号每天超过150万个，平均每个手机号每日进行6次攻击。

按照目前已经探知的“黑灰产”作恶手法，“黑灰产”的场景主要包括恶意注册、恶意攻击、真人众包作恶。

场景一：以恶意注册为核心资源

随着“断卡行动”的深入，之前通过随意购买手机卡直接大量注册APP账号的方法不再可行。“黑灰产”采取“迂回作战”形式，形成了新的流程：第一步，由卡商从三大运营商、虚拟运营商、境外运营商处购卡，或通过技术手段扶持用户手机号，并通过“猫池”养卡养号；第二步，号商通过“接码平台”获取卡商提供的手机号码和验证码，在APP上注册虚假账号；第三步，用号方与卡商交易，或通过“发卡平台”获取虚假账

号，最后进行各类“黑灰产”恶意操作。恶意注册的具体流程如图2所示。

场景二：以恶意自动化技术为主要攻击手段

随着互联网公司对APP加强风控，风险账号库、风险IP库、风险设备号库相继建立，并与账号使用行为相互关联，“黑灰产”开始采取各种恶意自动化技术：从原有简单的代理IP池转向动态IP；从群控设备转向云控设备；从利用ROOT设备修改设备号向定制ROM直接修改设备号转变，以隐藏真实IP或者设备位置，规避APP风控。

在恶意自动化技术影响下，“黑

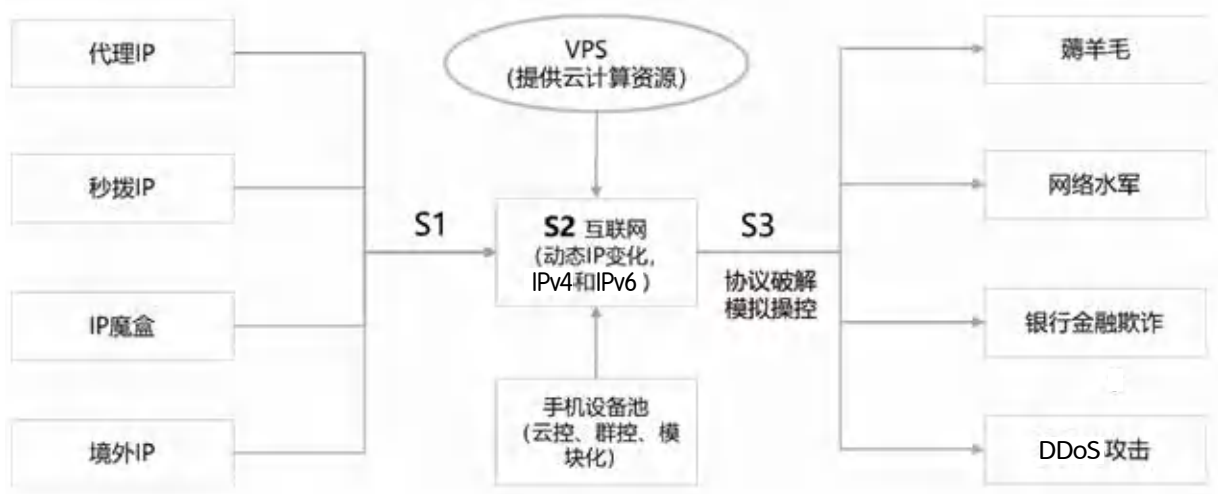


图3 自动化技术攻击流程图

灰产”环节流程也出现了改变：第一步，通过代理IP池、秒拨IP、IP魔盒、境外IP代理等方式进行动态IP转换；第二步，采用SaaS服务和动态IP技术，在公有云上搭建“秒拨机或VPN通道”，构建手机池、手机模块池等无线设备池，组建恶意攻击设备群；第三步，利用群控或云控对APP自动化脚本（按键精灵或Auto.js）进行操控攻击，或者直接破解客户端和服务器的通信协议，模拟自动化脚本，伪造操作内容。自动化技术攻击的具体流程如图3所示。

场景三：以真人众包规避风控

随着众多垂直领域平台防控意识的增强，部分平台在获客时出台了用户领取礼包前进行实名认证的规定，以预防“黑产”针对新用户福利的恶意攻击。这种方式的确避免了“黑灰产”通过工具自动化注册实现牟利，但也引发了真实用户认证后转售账号的真人作弊或真人众包行为。即原来通过自动化机器人，现在转为真实个人实名众包牟利，其行为掺杂在个人真实行为中，不易被发现。目前真人众包模式呈现较快上升趋势。

以上仅是部分“黑灰产”场景，不涉及网络诈骗、网络攻击、破坏计算机等“黑产”场景。

坚决打好通信行业的“黑灰产”数智化防控战役

“黑灰产”与通信行业有着不可分割的关系。从作恶目的和流程分工来看，“黑灰产”需要源源不断的低价实名手机卡、IP地址池，以及手机、PC机和云主机等通信资源。为了维护网络清朗空间，保护人民群众的合法权益，三大基础运营商应履行国企义务、担起社会责任。

考虑到目前“黑灰产”的复杂性，通信行业的数智化防控不是一朝一夕即可实现的，而是需要深入研究内外根源，采取切实可行的措施，杜绝一切违法行为。此外，此项战役不能仅靠运营商单方面推进，而是需要网信办、公检法等政府主管部门，以及互联网企业、金融机构、社会组织、人民群众等各司其职，共同参与。

本文从全局出发，结合运营商实际，对运营商打好通信行业“黑灰产”数智化防控战役提出如下建议。

建议一：构建全方位、立体式联控合防体系

以维护好人民群众财产安全为出发点，主动承担社会责任，主动参与主管部门的行动，构建“人防+技防”联合防控体系。

在人防方面，在企业内部建立正确的企业价值观，加强对内部人员及合作伙伴的监管，杜绝一切违法风险，杜绝低质无效的发展。

在技防方面，在国有企业数字化转型的基础上，强化对风控数字化的投入和研发，解决技术盲点和难点，提高技术防范能力。

在联合防控方面，对照“黑灰产”产业链分工，由主管部门牵头构建主要行业和企业的防控体系，在保障国家安全、数据安全和个人隐私安全的基础上，利用数字技术对风险账号、手机号、IP地址、设备号、银行账号和攻击类型等关键信息开展监测，全面提升防控效率。

建议二：实施数智化防控体系以技术反制技术，构建“黑灰产”防控生态圈

根据“黑灰产”三大作恶场景，可以梳理出不同通信工具在不同场景的通信特征，归纳出“号码类型、网络类型、设备类型、真人类型”四大风险类型，

以及集中入网、集中攻击、集中/多频变化IP、集中设备等行为特征。

手机号、APP账号、银行卡三大要素在“黑灰产”恶意攻防对抗中尤其关键。“黑灰产”攻击方已经通过自动化技术将三大要素串联在一起；而在防守侧，由于行业区隔、企业竞争等原因，往往是在案件发生后主管部门紧急牵头进行手工溯源，只能以最快速度见一个堵一个。

综上所述，笔者建议运营商主动承担重任，在内部率先构建“以技术反制技术”的数智化防控体系，深层次打通运营域、业务域、管理域等系统平台，组织专人研究，适时引入安全防护机构的预测数据以进行数据整合挖掘，同时实施一键穿透的自动化防控机制，解决各系统平台无法自动对接、无法回溯的难题。

运营商还可以同步构建行业内以隐私计算为核心的数据交换平台，或者提供“黑灰产”防控数据服务对外赋能，对三大要素资源和攻击类型进行实时交互及核验，提前进行预警防控，梳理出“黑灰产”产业链，构建好“黑灰产”防控生态圈。

建议三：主动作为，精准施策强化“黑灰产”宣传教育

“黑灰产”的防控离不开人民群众的理解与支持，对高风险区域和高风险用户群进行宣传教育，通过精准施策、提前预防提升防控效果十分必要。

在符合国家法律规定和保护好个人隐私安全的基础上，运营商可以在主管部门的指导和带领下，通过大数据技术分析“黑灰产”链条上的风险用户，提前进行点对点宣传教育；同步强化“黑灰产”通信管控，将主管部门的最新要求纳入入网协议，实时优化入网协议，将“黑灰产”通信风险提前纳入知晓条款，提前普及宣传教育。CW

工业互联网主动标识载体应用研究

■ 中国信息通信研究院工业互联网与物联网研究所 郑乔露 刘东坡
北京工商大学人工智能学院 杨昆
北京工商大学中国轻工业工业互联网与大数据重点实验室 姜露

伴随着第四次工业革命浪潮的来临，国际产业格局面临重大调整，围绕抢夺制造业制高点的竞争愈演愈烈，各国通过构建新型生产方式与发展模式，推动传统制造业转型升级。在新一轮产业革命的背景下，信息技术高速发展，生产力与生产关系均面临创新和变革。与此同时，数字经济浪潮席卷全球，数据成为驱动经济社会发展的新生产要素，驱动传统产业加速变革。互联网、大数据、人工智能与实体经济深度融合是促进形成新型生产体系、生产力与生产关系的必然选择，是全球新一轮产业竞争的制高点。

以工业互联网为代表的信息通信技术的发展为传统产业变革带来巨大机遇，构筑了新的产业体系，并通过技术和模式创新不断渗透影响实体经济领域。2012年11月，GE发布了白皮书——《工业互联网：打破智慧与机器的边界》，首次提出了工业互联网的概念。工业互联网是智能制造的关键基础，而标识解析是工业互联网的重要基础设施，是实现工业企业数据流通、信息交互的关键枢纽。标识解析赋予设备终端唯一数字身份，使机器、产品等物理资源以及算法、工序等虚拟资源能够被识别和定位查询。标识载体是指承载标识编码资源的标签，是物理世界中可储存标识编码的实体。可以通过分别对工业设备、设备运营维护人员和设备所产生的数据打上标签，实现底层标识数据采集和信息系统间数据共享，并通过对数据进行全生命周期分析，挖掘数据价值，提供数据增值服务。

主动标识载体的主要特点

标识载体技术作为一种全新的信息存储、传递和识别技术，自诞生之日起就得到了世界上许多国家的关注。标识载体技术可用于公安、政府等部门对各类证件的管理，海关、税务部门对各类报表和票据的管理，商业、交通运输等部门对商品和货物运输的管理，邮政部门对邮政包裹的管理，

工业生产领域对工业生产线的自动化管理等。

根据标识载体是否能够主动与标识数据读写设备、标识解析服务节点、标识数据应用平台等发生通信交互，可以将标识载体分为被动标识载体和主动标识载体两类。被动标识载体主要包括条码标签、RFID标签、NFC标签等需要设备识读的标识载体。这一类标识载体的主要特点包括：

- (1) 载体附在设备表面，信息易被窃取；
- (2) 需借助读写器被动读取；
- (3) 安全能力较弱，缺乏证书；
- (4) 在网络中没有地址，难以被找到；
- (5) 非实时联网。

主动标识载体一般可以嵌入在工业设备内部，承载工业互联网标识编码及其必要的安全证书、算法和密钥，具备联网通信功能，能够主动向标识解析服务节点或标识数据应用平台等发起连接，而无需借助标识读写设备来触发。主动标识载体主要包括通用集成电路卡（UICC）、芯片、模组、设备终端等能够主动向解析节点、应用平台发起连接的标识载体。相比被动标识载体，主动标识载体的主要特点包括：

- (1) 嵌在设备内部，信息不容易被窃取；
- (2) 可自动读取；
- (3) 安全能力强，具有安全区域存储证书、算法和密钥；
- (4) 在网络中有地址，可以被找到；
- (5) 可以实时联网。

其中UICC卡分为ID-1 UICC和插入式UICC两种，主要区别在于物理外形、尺寸和应用环境。应用较多的是插入式UICC，它实现了平台和应用的分离。通用用户身份识别模块USIM应用只是UICC平台上的第一个应用，而像电子签名之类的非电信应用或者电信增值服务应用，都可以在UICC平台上建立。除此之外，USIM中存储了用户的身份验证、鉴权加密以及系统登录的信息，所以USIM在安全机制、鉴权方式等方面也有了进一步的加强和完善。主动标识载体

具备联网通信能力，能够主动向解析节点、应用平台发起连接，进而提升工业互联网数据融合能力，实现不同行业企业标识体系的互联互通，打破“信息孤岛”，具有巨大的发展空间。

主动标识载体的应用现状

结合工业互联网标识解析体系，主动标识载体相关二级节点也得到快速发展。截至2021年10月25日，主动标识载体相关二级节点已有5个，目前已接入7家企业，标识注册量达233万。智能网联设备相关行业标识解析二级节点已经涵盖了中国移动、中国联通、中国电信三大电信运营商，海尔、美的等智慧家电企业，中国南方电网、北京热力等智能网联设备企业，合医网络科技、上海申康医院发展中心等智慧医疗企业，浪潮、用友、航天云网等多家物联网解决方案提供商，福田汽车、东风汽车等车联网企业，紫光、振华等芯片与元器件制造企业。标识服务的应用也得到进一步发展，包括基于标识解析的智能网联设备全生命周期管理，以及物联网设备核心零部件质量追溯、预测性维护、售后维保等应用。目前可以承载标识应用服务的智能终端类型已经涵盖了通信设备、物联网家电、物联网热计量表、智能网联汽车、医疗器械等。

为加速建设和发展工业互联网标识解析体系，主动标识载体技术与应用生态正在积极构建中。2020年，工业互联网产业联盟标准组启动了《工业互联网标识解析主动标识载体总体技术要求》等标准立项制定工作。此外，多家企业、研究院、大学等单位也组织了主动标识载体研讨会。在主动标识载体应用推进方面，中国计量院、北京热力、多家燃气企业联合紫光国微，已开展主动标识应用测试相关工作，形成主动标识应用方案，并取得较大进展。此外，中移物联、联通物联网、天翼物联和紫光国微在主动标识载体技术上也有更进一步的研究。

主动标识载体应用模式

数字身份认证

所谓数字身份认证就是关于认证、授权以及用户属性(如物品名称、网络地址等信息)的声明集合，主要功能是在不同的安全域之间提供身份认证和授权信息交换，为用户跨平台进行身份认证和授权提供了方便，解决了多个系统共享认证、授权过程中的信息传递问题。传统的身份认证存在许多缺陷，如用户数据与隐私的泄露问题。在身份认证过程中，服务器可能受到网络攻击，造成用户数据与用户隐私的

泄露。此外，传统身份认证效率低，各服务提供商或认证机构间互为“数据孤岛”，难以打通；与此同时，用户的认证信息碎片化，无法完整地反映用户的身份特质。利用主动标识载体技术可以为数字身份认证提供强有力的保障。当要验证用户的身份时，标识解析服务器向目标标识载体发出认证请求，主动标识载体响应标识解析服务节点的请求，以标识编码的方式表明用户身份和相关属性，标识解析服务节点接收到主动标识载体的认证响应之后，验证其消息来源是否可信，验证通过之后，解析标识编码获得认证信息，提高了身份认证的效率和安全性。

数据安全连接

智能制造离不开数据的支撑。在制造过程中，数控机床不仅是生产工具和设备，更是车间信息网络的节点，通过机床数据的自动化采集、统计、分析和反馈，将结果用于改善制造过程，将大大提高制造过程的柔性和加工过程的集成性，从而提升产品生产过程的质量和效率。目前最常见的就是数据保存在用户操作系统的数据库中，并通过人为手动进行更新，操作复杂且出错率高。利用安装在设备内部的主动标识载体，设备的生产数据可以存储在标识载体中，通过UICC和模组等主动向标识解析服务节点发送数据处理请求，在获取数据后，能够精准地定义数据来源，自动完成数据的增、删、改等操作，实现数据的主动采集和动态更新。

设备数据采集和分析管理

对于大部分制造企业，数据采集一直是个令人烦恼的事情，不但工作繁重，同时也无法保证数据的准确性，管理人员得到的数据往往已经滞后了一两天，而对于现场的不良产品信息及相关的产量数据，如何实现高效、简洁、实时的数据采集更是一大难题。通过主动标识载体能够建立生产数据及设备状态信息采集分析管理机制，利用主动标识载体采集生产设备的工作和运行状态数据，实现对设备的监视与控制，配合标识解析服务节点上传标识数据至用户的操作系统，对采集的数据进行分析处理与诊断，同时也可对产品全生命周期系统(PLM)和企业资源管理系统(ERP)等其他工业软件提供数据支持，具有助力企业数据采集、设备监控、数据分析处理等功能。例如在仪表制造企业，嵌入符合标识解析协议的芯片、模组，通过二级节点的标识注册，完成权属移交。在仪表应用企业，通过空口协议完成标识的写入和注册，并面向热力、燃气、水利等行业提供标识解析服务，结合标识解析完成终端的连接和权限的获取，对远程计量提供有效支撑。



图1 某高端产品主动标识载体应用示意

基于窄带物联网 (NB-IoT) 模组的高端产品主动标识载体应用探索研究

以某高端产品为例, 如图1所示, 为了更好地了解消费底数, 通过国家工业互联网标识解析体系, 为每一件产品分配一个数字身份证——工业互联网标识, 并将该标识写入NB-IoT模组。消费者在未开启瓶盖前, 可通过NFC标签技术对产品进行真伪查验。消费者在开启瓶盖后, 触发NB-IoT模组的电池接通, 通过主动标识载体技术, 向该产品的工业互联网标识解析二级节点平台发送一条已消费的信息, 表示该产品已被打开, 视为该产品已被消费。消费者此时通过NFC标签技术, 不仅能够查询到产品的防伪信息, 还可以收到该产品包装已拆的信息。基于国家工业互联网标识解析二级节点平台可以获取产品的销售总量, 通过该方案可以获得产品的消费数量, 从而得出产品的未消费数量。

发展建议

首先, 结合产业应用需求, 从终端管理需要、安全监管需要、入网许可需要、表具远程检定需求4个方面切入, 重点建设全生命周期管理、数据传输服务和标识解析对接平台。其次, 培育技术支持体系, 构建安全芯片供应商、通信模组供应商、微控制单元供应商、智能终端供应商、运营商等相关方的技术支持生态体系, 重点建设标识解析软硬件研发、标识解析对接测试与写入。最后, 建立标准及规范体系, 以国家和行业标准体系、主动标识技术规范为管理抓手, 重点建设远程计量检定标准、主动标识载体标准、主动标识行动

规范、车联网标准体系、安全监管体系等。

主动标识载体产业组成主要可以分为行业应用企业、解决方案供应商、运营商以及标识载体供应商共4类。标识解析体系的应用可以和这4类参与方结合: 与标识载体供应商合作将标识写入主动标识载体; 与解决方案供应商以及运营商合作, 形成完整的主动标识载体应用解决方案; 与行业应用企业合作, 落地主动标识载体应用。通过培育应用生态, 打通芯片、模组、微控制单元、终端等标识载体与标识解析体系的对接, 为企业、行业、政府提供数据传输、数据交换、远程检定、终端监管等应用服务。

总结

标识解析是工业互联网的重要基础设施, 是实现工业企业数据流通、信息交互的关键枢纽。标识服务应用的进一步发展离不开主动标识载体, 主动标识作为一种通用、便捷的载体, 重新定义了数据传输的方式, 能够作为采集、存储数据的介质在不同系统、主体间流通; 能够帮助工业企业实现数字身份认证、数据安全连接以及底层标识数据采集和信息系统间数据共享, 推动企业实现智能联网设备全生命周期管理, 以及物联网设备核心零部件质量追溯、预测性维护、售后维保等应用; 并通过对数据进行全生命周期分析, 挖掘数据价值, 提供数据增值服务。在未来, 通信模组以及智能芯片等将成为标识载体发展的趋势。主动标识载体具有双向通信、灵活更改和安全增强等突出优势, 因此预计主动标识载体的应用比例将逐步增加, 成为万物互联的重要基础。 

VoNR超高清语音方案及优化研究

■ 中国联合网络通信有限公司东莞市分公司 唐晓翔

5G商用两年以来，中国已建成全球规模最大、技术最先进的5G SA网络。用户已从中感受到了实实在在的好处，网速更快、看视频更顺畅、玩游戏更“丝滑”，这些优质体验的背后都是5G网络在做支撑。

语音一直是用户最基本和最原始的通信需求，当前尚处于5G网络普及的初期，5G终端的VoNR（Voice over New Radio）支持度、5G基站覆盖的广度和深度仍不足，因此EPS Fallback成为5G语音演进之路上的过渡解决方案。通信技术更新换代是大势所趋，VoNR作为5G网络成熟期的目标语音解决方案，将随着5G网络生态的逐渐完善，为5G SA用户提供超高清语音业务。

VoNR技术方案

VoNR与EPS Fallback

在SA模式下, 语音业务主要有EPS Fallback和VoNR两种方案。VoNR架构如图1所示, 它是一种基于纯5G接入的语音技术方案, 架构在NR网络上、全IP条件下且基于IMS Server的端到端语音方案, 全部业务承载于5G网络上, 语音会话由IMS网元进行控制, 在RAN侧语音以IP包的形式进行传输。VoNR实现语音与数据业务在同一网络下运行, 即实现高质量语音通话并且网络不会回退, 能够解决EPS Fallback方案引起数据业务带宽受限等问题。在5G网络覆盖边缘或无覆盖的情况下, 可以通过EPS Fallback方案保证语音业务。

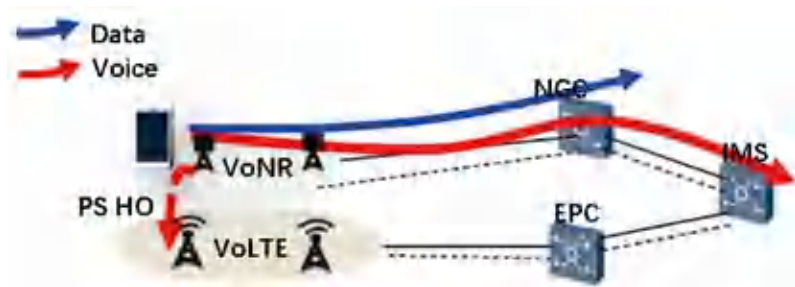


图1 VoNR架构

按照目前5G的部署情况来看，在5G建设初期，当手机5G信号弱覆盖或无覆盖时，仍然需要EPS Fallback切换到LTE网络，由VoLTE来提供语音服务，以保证语音业务的连续性。与EPS Fallback相比，VoNR在通话质量上有大幅度的提升，具有延迟更低、音质与画质更高的特点，可以整体提升用户的使用体验，因此未来智能手机向VoNR迁移，只是时间问题。VoNR与EPS Fallback对比如表1所示。

VoNR信令流程是基于5QI建立承载的,具体步骤如图2所示。①RRC连接建立。②(非必需)默认承载建立(5QI=8或5QI=9)。③IMS信令面SIP默认承载建立(5QI=5)。④IMS用户面语音专用承载建立(5QI=1); UE通话的同时存在3个QoS Flow,数据业务(5QI=8或5QI=9),语音业务(5QI=1和5QI=5)。⑤语音通话开始。

VoNR特性

●EVS和H.265编解码

EVS(Enhanced Voice Service)是VoNR默认和优选的语音编解码，基于超宽带音频，音频范围越大，听觉体验越好。相较于AMR-WB，MOS值约有0.1~0.3的增益提升，VoNR支持AMR-NB的窄带语音通话以及采用AMR-WB编解码的宽带语音通话。同时，VoNR视频业务优先采用H.265 1080P 30FPS编解码，支持H.264 720P 15FPS编解码，VoNR还支持通话过程中通过协商改变编解码方式。

●VoNR黑名单

当gNodeB选择目标小区时,可以过滤掉不支持VoNR的小区,以避免正在进行VoNR语音业务的UE切换到不支持VoNR的qNodeB中,如图3所示。

●上行RB资源预留

本功能支持为语音用户预留特定位置和数量的RB资源，语音用户优先使用预留的RB资源；预留的RB资源被占满后可以继续使用非预留的RB资源，非预留的RB资源

表1 VoNR与EPS Fallback对比

语音方案	定位	承载网络	可支持的语音编解码	可支持的视频编解码	业务体验	时延	增益
EPS Fallback	过渡方案	4G	AMR-WB、AMR-NB	H.264	5G数据业务回落4G，有中断感知，影响部分5G业务	3s~4s	与VoLTE一致
VoNR	目标方案	5G	EVS、AMR-WB、AMR-NB	H.265、H.264	语音和数据业务均采用5G，体验较好	1.5s~2s	相对VoLTE的MOS值提升0.2~0.5、覆盖质量提升3dB~5dB

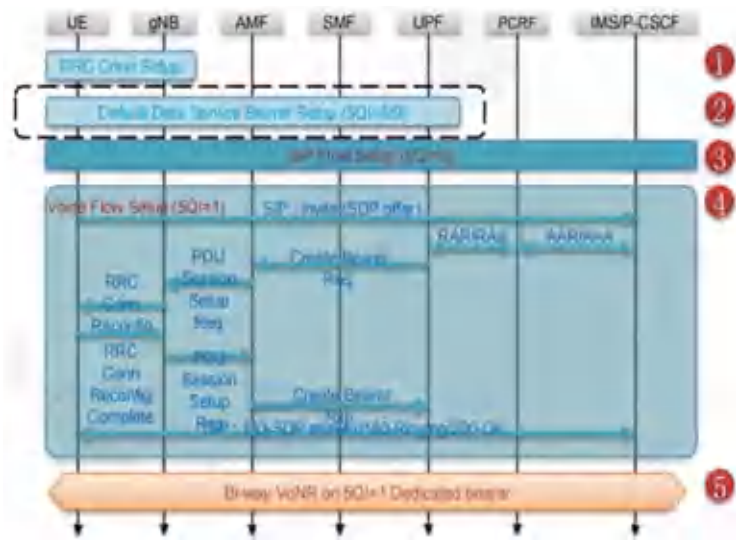


图2 VoNR信令流程

按照正常的调度流程分配。非语音用户不能使用本功能预留的RB资源。本功能通过打开参数NRCellAlgoSwitch.VoNRSwitch的子开关“UL_RB_RSV_SW”来支持。预留RB资源的起始位置通过参数NRDUCellPusch.UIVoNRRsvdRbStartPos来配置，预留RB资源个数通过参数NRDUCellPusch.UIVoNRRsvdRbNum来配置。本功能建议在大话务场景（小区PRB利用率≥60%）或高语音用户比例场景（语音用户比例≥10%）开通，且要求系统带宽大于20MHz，可以更有效地保障语音业务质量。也可在窄带干扰场景开启，规避窄带干扰对语音的影响。

●ROHC语音包头压缩与头解压失败恢复

通过减少语音包头部负荷降低无线链路误码率和时延、减少无线资源消耗，ROHC支持IPv4和IPv6包头的压缩。gNodeB将在用户使用语音业务时启动ROHC流程，

gNodeB首先确认与UE支持的Profile的交集，再与UE协商ROHC最大并发上下文。ROHC头解压失败恢复使ROHC解压失败的包能够恢复正确，减少丢包，减少MOS值降低概率，同时避免在远点时退出

ROHC引起语音中断丢包，进一步发挥ROHC提升覆盖的价值。

●ANBR基于MACCE的调速

ANBR(Access Network Bitrate Recommendations)支持gNodeB根据MACCE反馈的上行空口能力，向UE提供推荐速率信息，以配合UE实现语音速率调整功能，如图4所示。

●基于语音质量的异频切换

NR支持基于语音质量的异频切换功能，在干扰、上下行信道质量差异大等场景下，RSRP还没到基于覆盖切换门限的时候，可以通过基于语音切换到异频邻区，以确保用户的语音业务体验。

本功能通过打开参数NRCellAlgoSwitch.VoiceStrategySwitch的子开关“VoNR_QLTY_INTER_FREQ_HO_SW”来支持。基于语音质量的异频切换功能开启后，在语音质量判断周期，通过参数NRCellServExp.VoNRPlrJudgePeriod来配置。当语音业务上行丢包率或下行丢包率大于基于语音质量的异频切换的丢包率门限时，用户语音质量变低，此时将触发基于语音质量的异频测量。当语音业务上行丢包率和下行丢包率小于或等于语音质量恢复的丢包率门限时，用户语音质量变高，此时将停止基于语音质量的异频测量，如图5所示。

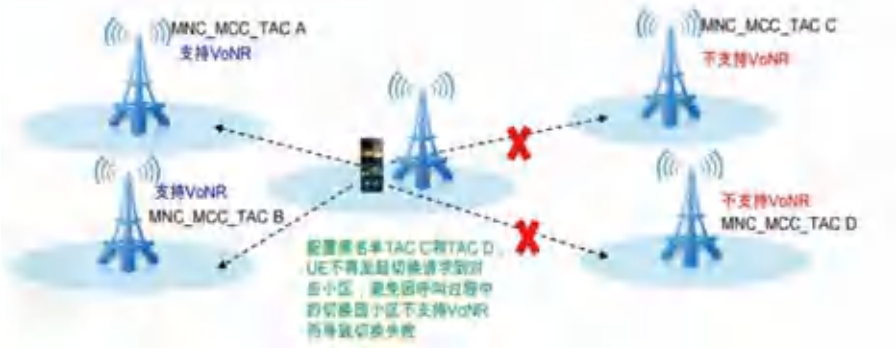


图3 VoNR黑名单

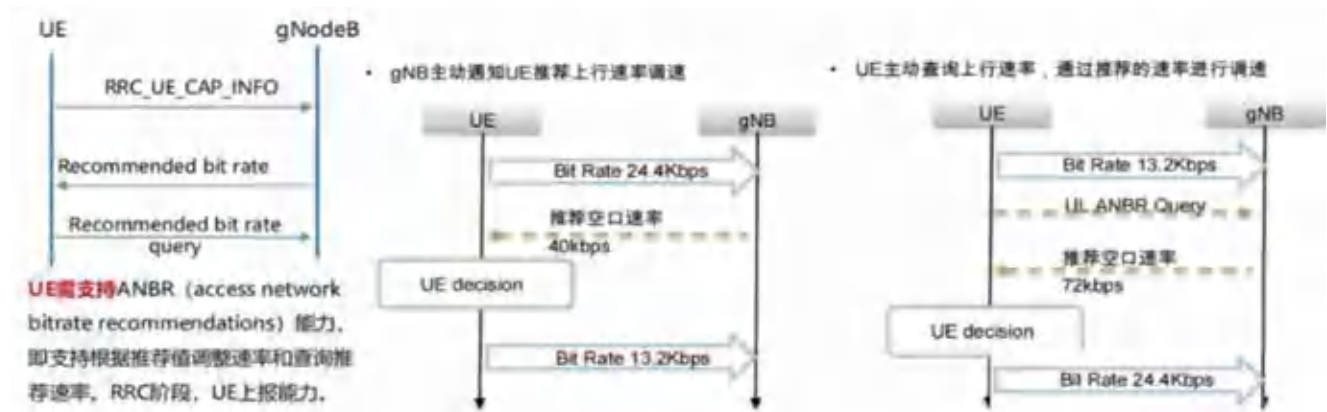


图4 ANBR基于MACCE的调速

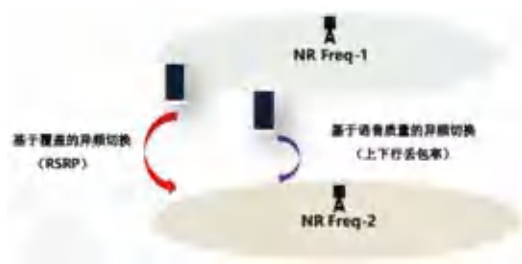


图5 VoNR异频切换

VoNR优化研究

VoNR上行RLC分段优化

当信道质量较低时, UE发射功率受限, 上行动态调度分配的TBS (Transport Block Size) 将随之调小, 使得RLC分段变多。RLC分段变多将导致VoNR语音包时延增大、丢包率抬升以及上行开销增多等语音质量问题。上行RLC分段优化功能通过限制上行动态调度分配的TBS来控制上行RLC分段数, 以提高信道质量较低时的语音质量。

语音用户的PUSCH功率差异化配置

语音小包业务可能由于功率不足导致丢包, 为提高语音小包业务可靠性, 需要提高用户在功率未用满时的PSD, 保证当用户发送小包时, 可以尽量用满功率。针对语音用户, 设置不同于数据用户的PSD。为了提高VoNR小包业务的可靠性, 在功率没有用满的情况下, 可以增大功率谱密度。通过配置VoNR PUSCH功率偏置, 保证UE发送小包业务时功率可用满。

基于重传次数增加的上行覆盖优化

当5QI=1承载采用UM模式时, gNodeB针对语音用户进行4次最大HARQ重传, 如果用户处于小区边缘, 重传4次可能也无法确保上行数据完全准确传输。将最

大HARQ重传次数调整为8次, 通过增加上行重传机会, 在弱覆盖场景下提高上行数据传输的成功率。在降低丢包率、提高覆盖率的同时, 每增加一次HARQ重传, 会增加一定时延, 如图6所示。

VoNR指标优化

呼叫时延、接通率、掉话率、MOS语音质量是VoNR的4个关键指标。VoNR指标的优化与提升, 受到空口、传输、终端、基站、核心网等关键因素影响。参数配置、容量、覆盖、外部干扰、切换异常等都会影响空口质量、空口资源、空口时延; 参数配置、容量或处理能力、传输质量等问题都会影响传输的时延、抖动、丢包、乱序; 终端的能力及设置、语音编解码、软件设置, 基站的能力、特性、参数配置, 以及核心网的能力、特性、参数配置都同样会影响VoNR指标。

本文对VoNR和EPS Fallback两种5G语音方案进行了对比分析, 对VoNR的技术方案、特性、优化提升进行了阐述。RF性能是基础, VoNR语音质量是重点, 端到端定位是难点。VoNR语音相对数据业务, 对网络覆盖、邻区规划、系统干扰、传输质量等的影响更敏感, 对网络优化的要求更高。在当今体验消费时代, 语音业务这一基本需求的提高与完善至关重要。在聚焦VoNR优化的同时, 打造VoNR优质网络具有重要意义。📶

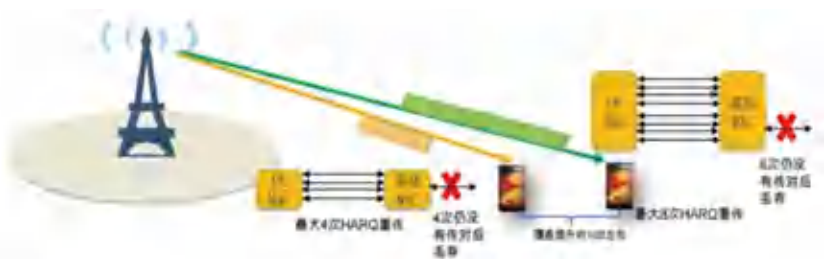


图6 基于重传次数增加的上行覆盖优化

通信世界

COMMUNICATIONS WORLD

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

ICT产业发展推动者

欢迎订阅!



邮发代号: 82-659

每月10、25日出版

定价: 20元/期

480元/年

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

2. 发行部订阅

拨打征订热线或发送邮件
到征订邮箱提交订阅信息订阅

邮箱: zhyj@bjxintong.com.cn

征订热线: 010-52265707



微信订阅更便捷

科技创新 为节能减碳助力



通信世界

