

2019年第2期
总第139期

1983年创办 2019年6月编印

福建通信科技

FUJIAN TELECOMMUNICATIONS TECHNOLOGY

《福建通信科技》编委会

编委会主任:陈荣民

编委会委员:乐朝平

葛松海

杨 暉

蔡晓东

卢 军

黄志斌

梁章林

陈星耀

苏凯雄

刘苏军

黄荔红

吴 刚



目 录 CONTENTS

专家视点

- 加快5G网络布局助力数字经济发展.....
.....胡坚波 (01)
- 移动边缘计算在4G、5G网络部署与应用.....
.....段建祥 王冬玲 黄晓明 (05)

热点追踪

- 基于机器学习的运营商市场精准营销研究与实践.....
.....韩永涛 程 乔 (10)
- 网络重构背景下IP城域网建设策略研究.....
.....于宝郡 庞 源 (17)

经验交流

- FD载波射频互助提升TD-LTE小区上行覆盖能力.....
.....林凤城 (21)
- FDD-LTE上行小数据时延长感知慢的优化分析.....
.....林长桔 (27)
- 招投标活动与若干民商法理论的研究.....
.....林 珊 (35)

《福建通信科技》 与时俱进!

主管单位：福建省通信管理局

主办单位：福建省通信学会

福建省互联网协会

福建省信息通信行业协会

福建省邮电规划设计院有限公司

总 编：陈星耀

副总编：邵 冲

主 编：林 炜

责任编辑：赖蔚萍 赛 波

编 印：福建省邮电规划设计院有限公司

《福建通信科技》编辑部

通信地址：福州市五四路111号宜发大厦9楼

电子信箱：laiwp@fjpd.com

网 址：www.icfj.cn

电话号码：(0591)87879622

邮政编码：350003

闽内资准字K第111号

(内部资料 免费交流)

福建通信科技

FUJIAN TELECOMMUNICATIONS TECHNOLOGY

目 录 CONTENTS

史 海 钩 沉

早期的移动通信——无线寻呼在福州……………
……………吴耀荣 (38)

专 题 讲 座

福建大力发展工业互联网的策略思考……………
……………赖大进 (41)

闽 台 资 讯

通信：福建将优化升级信息化基础设施实施数字经济领跑
行动…………… (46)

台湾：汪洋会晤曾永权谈今年海峡论坛三大背景……………
…………… (50)

电信：中国电信展台5G火爆榕城……………
…………… (53)

移动：福建移动打造首个5G智慧海洋全业务平台……………
…………… (56)

联通：福建省委书记于伟国在福建联通拨通全省首个跨地
市5G高清语音+高清视频电话…………… (61)

协会：福建省信息通信行业协会建设专委会召开2019年第一
次会议…………… (67)

加快 5G 网络布局助力数字经济发展

胡坚波

(中国信息通信研究院)

1、5G 产业发展概况

1.1 移动互联网和物联网推动 5G 发展, 进入“万物互联”新时代

2007 年以来, 以苹果为代表的智能手机开启了移动互联网的大发展, 移动应用程序 (app) 数量和移动数据业务量都呈现出爆发式的增长, 移动互联网红利产生了大量充满生机的互联网企业, 包括大家熟知的谷歌、亚马逊、阿里巴巴、腾旭等巨头企业, 同时也极大程度改变我们的生活方式。虽然移动互联网红利已有所消退, 但移动互联网数据业务量未来仍将有万倍以上的增长空间; 物联网业务自智慧地球、感知中国提出后, 经过 10 多年的发展, 曾经历了碎片化的曲折发展阶段, 发展情况不尽人意, 2017 年窄带物联网 (NB-IOT) 技术出现后, 运营商构建统一的 NB-IOT 网络带动产业链成熟, 很大程度上降低了物联网业务的开发和应用成本, 移动物联网连接数在近两年快速增长, 2018 年年底已超过 10 亿, 有望在近期超过人的连接数量即移动通信用户数, 根据相关咨询机构的预测, 未来移动物联网连接数量将有万倍以上的成长

空间。移动互联网高速发展和物联网快速成长构成了 5G 技术发展的重要驱动力。

1.2 5G 技术将成为数字化转型的使能器

与 3G、4G 不同, 5G 关键技术指标的设计是基于 3 大场景的, 首先是增强型移动宽带 (eMBB) 场景, 主要满足高清视频、AR/VR 业务的需要, 为此 5G 设计的用户体验速率达到 100Mbps 是 4G 的 10 倍; 其次是高可靠低时延场景 (uRLLC), 主要满足自动驾驶、工业控制类业务的需求, 5G 技术可以实现毫秒级的传输时延, 可以满足绝大多数工业控制类应用的需要; 最后是海量机器连接 (mMTC), 主要满足智慧城市、监控类业务的需求, 5G 技术可以实现 100 万个连接/平方公里。此外 5G 技术能支持 500 公里/小时的速度, 满足高铁覆盖的需求, 同时还优化提升了能效、频谱效率等指标。

1.3 5G 的标准情况以及各国 5G 商用计划

1.3.1 5G 独立组网国际标准如期发布

5G 技术标准 R15 版本在 2018 年第二季度如期发布, R15 标准可支持独立组网 (SA), 可以支持增强

作者简介:

胡坚波, 现任中国信息通信研究院总工程师, 教授级高级工程师。

长期从事信息通信技术 (ICT) 政策研究、行业规划、行业监管、信息化、通信业务和网络规划研究、无线网规划优化软件研发, 移动互联网及智能终端研究等。主持负责了《我国 TD-SCDMA 规模试验网总体设计要求》、《移动智能终端操作系统需求分析及总体框架研究》、《信息通信产业发展十三五规划》、《信息惠民试点城市评价指标体系》、《推进“互联网+政务服务”开展信息惠民试点实施方案》等重点项目。

兼任中国信息消费推进联盟副秘书长, 中国通信学会信息通信战略咨询委员会副主任委员、信息惠民试点城市专家组成员。

移动宽带和部分超高可靠低时延场景。全球早期商用的5G网络基于非独立组网(NSA),由于核心网部分仍采用4G网络,只能支持增强移动宽带场景,未来仍需演进到独立组网方式。按照进度,2019年末或2020有望发布R16版本,该版本可以较好支持5G技术的三大场景。从5G设备商用进程来看,5G系统设备已基本成熟,面向消费者的手机终端将陆续在2019年下半年规模上市。

1.3.2 全球加速推进5G频谱规划与许可工作

全球来看,5G频谱分布于3.4-3.8GHz、4.4-4.9GHz、26GHz、28GHz、39GHz等。从2016年

开始,美国、日本、中国等国家都为5G的发展进行频谱规划和许可工作,美国优先使用了6G以上的毫米波频段,目前已开始考虑Sub 6G频段;日本、欧洲、韩国在频谱安排上兼顾了Sub 6G和毫米波频段,实施方面以Sub 6G频段为主;中国则优先发布了Sub 6G频段并增加了频谱带宽,目前已着手研究毫米波频谱发放。总体来看,由于Sub 6G频段频率较低,更适合广域连续覆盖,我国优先发展Sub 6G的策略是适宜的,毫米波频段则更适于满足热点地区的容量。各国5G频谱规划和许可情况见下图:

 <p>美国</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 2016年7月, FCC正式规划5G频段 • 2019年1月完成28GHz频段拍卖 	<ul style="list-style-type: none"> • 低频段: T-Mobile在600MHz频段获得约31MHz • 高频段: 24.25-24.45GHz、24.75-25.25GHz、47.2-48.2GHz、27.5-28.35GHz、37-40GHz
 <p>日本</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 日本总务省2016年7月发布5G频谱策略, 2019年3月完成5G频谱分配 	<ul style="list-style-type: none"> • 中频: 3.7-4.1GHz、4.5-4.6GHz • 高频: 27-28.2GHz、29.1-29.5GHz频段
 <p>欧盟</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 2016年11月, 发布欧洲5G频谱战略 • 英国、德国等国家已陆续拍卖频谱 	<ul style="list-style-type: none"> • 中低频段: 700MHz 和3.4-3.8GHz • 高频段: 研究24.25-27.5GHz
 <p>韩国</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 2018年6月已完成5G频率分配, 3.5G和28GHz 	<ul style="list-style-type: none"> • 中频段: 3.42-3.7GHz • 高频段: 26.5-28.9GHz
 <p>中国</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 2017年11月, 工信部公布5G频谱规划 • 2018年12月, 发布5G试验频率 	<ul style="list-style-type: none"> • 中频段: 2.515-2.675GHz、3.3-3.6GHz和4.8-5GHz; • 高频段: 研究24.75-27.5GHz

1.3.3 主要国家明确5G商用计划

5G代表了未来的技术走向,各个国家在5G的竞争上明显加剧。全球来看,大致可分为两个梯队,第一个梯队以美国、中国、日本、韩国为代表,第二梯队以欧盟、英国、德国、澳大利亚为代表。

从5G商用进程来看,2019年4月美国和韩国率先面向个人商用,目前全球个人用户规模已超过100万。中国、日本、欧盟等国家预计在2019-2020年开始商用。各国纷纷通过或计划利用大事件提升在5G方面的影响力,2018年韩国平昌冬奥会期间,尽管5G尚未正式商用,韩国通过试验系统宣传5G应用;日本2020年东京夏季奥运会上计划推出基于5G技术的

高清视频、自动接驳大巴、机器人等应用;2022年北京/张家口冬奥会,目前国家正积极研究部署,5G业务和行业应用的普及有望真正改变我们的观赛体验,成为一道亮丽的科技风景线。

2、加快5G网络布局

2.1 5G是网络强国建设重要组成部分

5G是通用目的技术,是数字经济时代国家关键信息通信基础设施的重要组成部分,是推动国民经济发展、提升信息化水平的重要引擎。在《中国国民经济和社会发展“十三五”规划纲要》、《国家信息化发展战略纲要》以及中央经济会议上都明确指出,要积极推进5G发展,加快5G商用步伐。

我国在2016年初启动5G技术研究试验，分阶段有序推进5G产业发展。2016年9月完成第一阶段关键技术验证测试。2017年12月完成第二阶段技术方案验证测试。2018年为三阶段试验，重点推动我国5G核心技术研发，验证5G技术方案设计，支撑国际标准制定，提升产品功能完备度，推进5G产业发展，为5G产品研发试验奠定基础。中国信息通信研究院基于MTNet实验室和北京怀柔外场，构建了全球最完整的5G室内外一体化试验环境。通过全面测试，相关系统厂家的5G系统在连续广域覆盖、超高可靠低时延、低功耗大连接、热点大容量等典型场景下，峰值速率、空口时延、用户数连接能力、流量密度等均能满足ITU 5G关键指标要求，系统设备商用条件基本成熟。

2.1 快速稳步推动5G商用进程

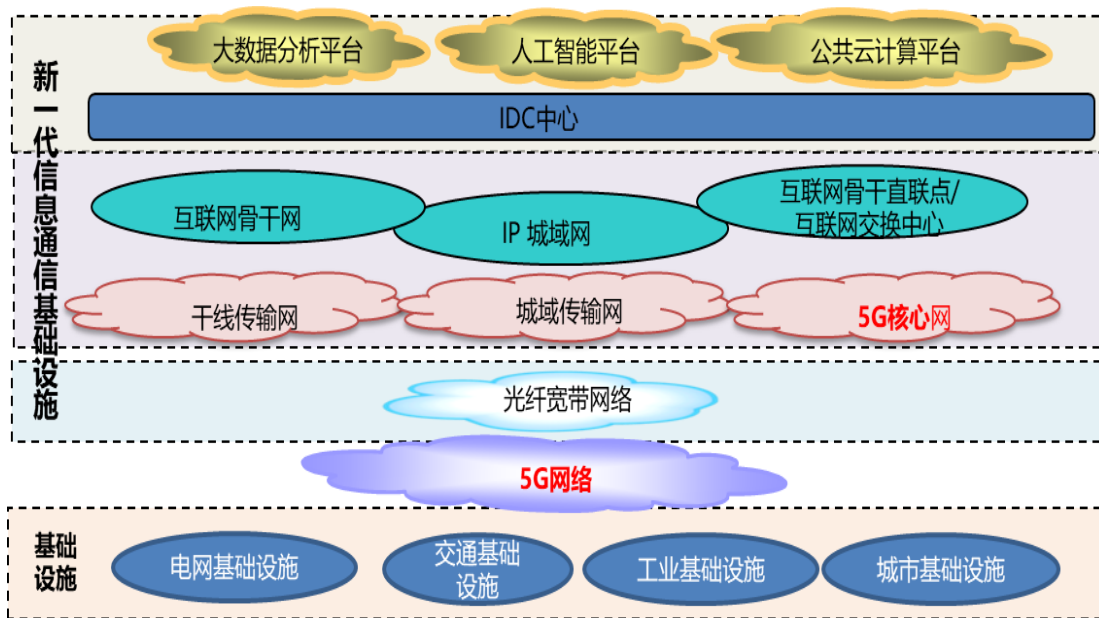
我国5G频率规划重点集中在Sub 6G频段，包括2.6GHz、3.5GHz、4.9GHz频段等，可支持独立组网，在实现良好广域覆盖的同时，可同时有效支持医疗健康、车联网、工业互联网等垂直行业应用。5G的组网模式有两种，即非独立组网NSA和独立组网SA。非独立组网NSA在4G核心网基础上，只引入5G基站，

初期投资小，可快速部署，满足早期商用需要，缺点是只能满足增强移动宽带场景需求，无法支持超高可靠低时延、海量机器通信场景，最终需要演进到独立组网SA；独立组网SA需要引入全新的5G核心网络和5G基站，支持网络切片、边缘计算等新功能，可较好支持5G三大场景，全面提升用户感知，缺点是初期投资较大，设备成熟度稍低。2016年6月6日，工信部正式向中国电信、中国移动、中国联通、中国广电发放了5G牌照，中国正式进入商用元年。

3、5G助力数字经济

3.1 5G网络将成为数字世界的关键基础设施

5G网络将成为新一代信息通信基础设施的重要组成部分，结合大数据、云计算和人工智能等赋能技术，共同构成了数字世界的基石。此外，5G技术将深度改造原有的基础设施，5G技术在电力网络的应用，将使得电力网络更加智能、更加可靠；5G与自动驾驶的结合，将颠覆性改造现有的交通基础设施；5G与工业互联网的结合，将重构未来工业基础设施；5G与智慧城市、数字孪生城市的结合，将推动城市基础设施的升级。



3.2 5G 新连接构筑新生活、新社会

5G 是引领万物互联的强力催化剂,将开启人类信息社会的新一轮变革。5G 将促进人类交互方式再次升级,超高清视频、虚拟现实、增强现实、混合现实、沉浸式游戏等极致的业务体验,将完全改变我们与数字世界的交互方式;5G 将深刻改变我们的生活方式,5G 与家居、医疗、汽车、教育、旅游等行业融合渗透,带来远程医疗、自动驾驶、智能家居、远程教育等新应用,使我们的生活更加智能、更加便捷;5G 将提升城市的社会治理能力和效率,5G 与智慧城市、数字孪生城市的结合,未来能够实现城市管理从物理世界来,到物理世界去,一体化的政务服务、智能照明、智能抄表、智能停车、公共安全与智能应急处置等新型应用,从而全面实现社会治理现代化。

3.3 5G 跨界融合,拓展数字经济发展新领域、新空间

5G 将成为推动产业数字化转型发展的引擎,催生更多新产业、新业态和新模式。首先,5G 终端将呈现出多种形态,除了传统的手机、平板外,5G 终端可以是可穿戴设备、无人机、AR/VR、机器人等,某种角度来说,自动驾驶汽车也是一个巨型 5G 终端,终端形态的多样性将孕育出新的产业;5G 与传统制造业的结合,将重塑传统产业发展模式,使行业变得更加数字化、网络化、智能化,5G 可以融入到研发、生产、管理、服务等环节,满足人、物、机器等各要素之间全连接,实现泛在深度互联和个性化定制,全面提升

传统制造业务的效率,创造新的产业模式;5G 与 ICT 新技术融合发展,将创新应用和服务,5G 与云计算、大数据、人工智能、区块链等新技术的结合将赋能不同的行业,创新产业业态。总体而言,5G 技术是通用目的技术,与经济社会各领域的融合创新,将孕育出新产业、新模式和新业态,拓展数字经济发展新空间。

3.4 5G 对中国数字经济发展的贡献

根据中国信息通信研究院测算,预计 5G 在 2020-2025 年,将拉动中国数字经济增长 15.2 万亿元。5G 将直接带动多种 5G 终端销售、5G 网络设备投资、5G 运营商收入、软件和信息服务业等,预计在 2020-2025 年对数字产业化带动产业增加值为 3.3 万亿。此外,5G 加速其他产业的数字化、网络化、智能化进程,使得其他产业能够带来产出的增加和效率的提升,预计在 2020-2025 年 5G 对产业数字化的贡献将到达 11.9 万亿元。

四、结语

与 2G、3G 和 4G 不同,5G 应用不仅仅局限于个人通信业务,还需要与各垂直行业紧密结合,围绕其行业痛点,深度挖掘其对信息技术的需求,并与合作伙伴共同探索共赢的商业模式。5G 业务初期将聚焦在增强移动宽带为主的高清视频,AR/VR 业务,与各行各业的深度结合,需要一个渐进的过程,要随着技术及商业模式的成熟,深度融合将不断推进。5G 将改变我们的社会,这个过程不是一蹴而就的,需要我们保持定力,坚定信心。

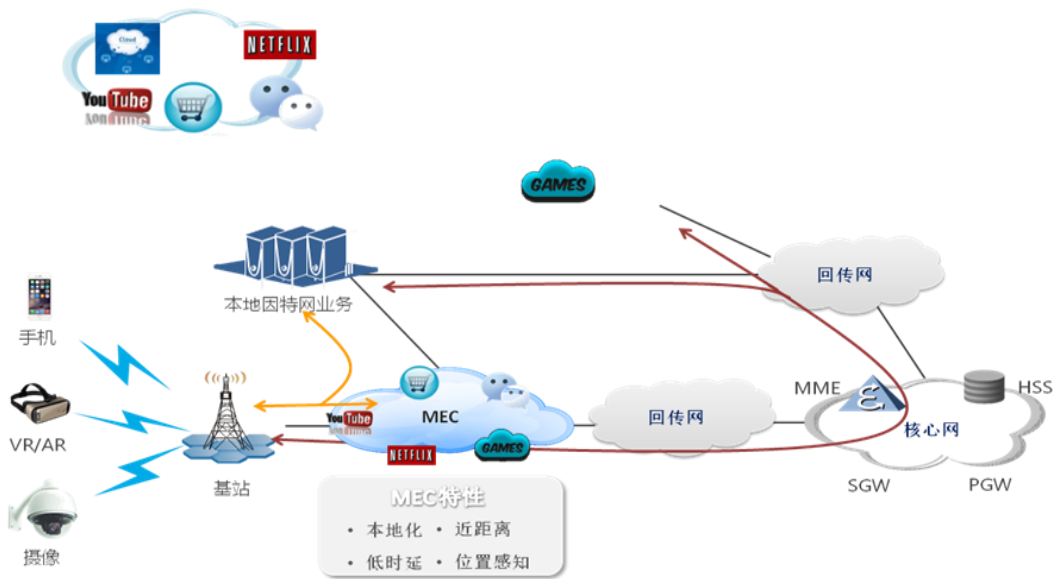
移动边缘计算在 4G、5G 网络部署与应用

段建祥 王冬玲 黄晓明

一、什么是移动边缘计算(MEC)

MEC (Multi-access Edge Computing , 多接入边缘计算, 又称移动边缘计算)指通过多种网络接入模式, 如 WIFI、4G、5G 等, 将网络功能和应用部署在网络的边缘侧, 尽可能靠近最终用户, 业务流本地终结。MEC 基于 5G 演进架构, 将基站与互联网业务深度融合的一种技术。MEC 作为 4G 和 5G 网络体系架

构演进的关键技术, 可有效满足移动互联网、物联网高速发展所需的高带宽、低时延、网络可伸缩性和智能化等多方面要的要求并减轻网络负荷。依托于 MEC, 运营商可将传统外部应用拉入移动网络内部, 使得内容和服务更贴近用户, 提高移动网络速率、降低时延并提升连接可靠性, 从而改善用户体验, 开发网络边缘的更多价值。



作者简介:

段建祥, 南京邮电大学工学学士, 华中科技大学电子与信息工程硕士、北京大学 EMBA, 教授级高级工程师, 原中国电信福建公司总经理, 中国电信集团科学技术委员会常委, 福建师范大学、福州大学、福建农林大学客座教授, 福建互联网经济促进会会长。曾获得原邮电部突出贡献专家称号, 享受国务院政府特殊津贴, 近几年连续两次获得国家科学技术进步二等奖。拥有 30 多年通信企业管理和运营的丰富经验。

王冬玲, 现就职于中国电信福建分公司泉州网络测试中心, 工程师, 主要研究方向核心网新技术、移动通信无线网。

黄晓明, 北京邮电大学工学学士, 高级工程师, 长期从事电信网络测试、研发和规划。现供职于中国电信福建公司网络发展部。

二、MEC 技术特征

MEC 通过在无线基站侧部署通用服务器,为移动网边缘提供 IT 和云计算的能力,强调靠近用户。MEC 使得传统无线接入网具备了业务本地化和近距离部署的条件,从而提供了高带宽、低时延的传输能力,同时业务面下沉形成本地化部署,可以有效降低对网络回传带宽的要求和网络负荷。也可以理解为将传统的无线基站升级为智能化基站。面向业务层面(物联网、视频、医疗、零售等),MEC 可向行业提供定制化、差异化服务,进而提升网络利用效率和增值价值。

MEC 是在网络边缘侧,集成多种技术的接入,提供能力开放平台,快速打造面向本地用户的差异化应用,具有如下方案特征:

1.虚拟化架构,在网络边缘提供强大的计算、存储能力。

1)灵活迅速扩展:MEC 相当于一个基础设施及业务,有 PaaS 平台级业务能力,在上面分装了提供边缘业务的平台,支撑丰富的边缘应用,可实现基于容

器的微服务级别的自动水平弹缩。

2)资源高效利用:支持基于 CPU、内存等标准/自定义 KPI 的资源动态调整。

2.多样化服务,提供多样化的 MEC 服务,加速边缘应用部署。

1)多样化:提供分流、本地缓存、IoT 等服务引擎平台。

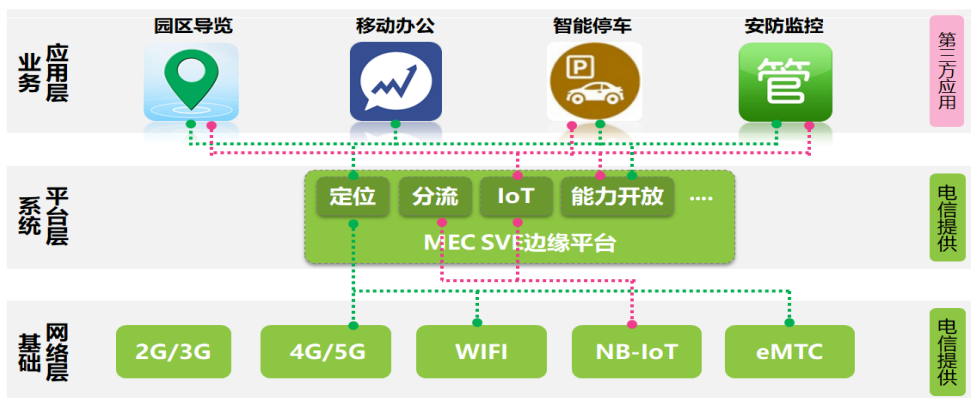
2)实时性:满足客户对低时延、高实时性、大数据量应用场景的需求。

3)加速边缘云部署:为本地化应用提供相关服务引擎,加速边缘应用的开发部署。

3.能力开放:通过各种接口提供能力开放服务,便于边缘垂直应用的构建。

1)能力开放服务:支持第三方系统通过多种开放接口协议在 MEC 平台注册,快速构建边缘云生态圈。

2)能力开放管理:支持对能力使用者身份、能力使用等进行管理。



三、MEC 组网对终端通信模式的要求

客户的相关终端通过 MEC 组网必须走 4G/5G 传输方式;对于终端有提供 4G 模块,可通过 4G 直接通信,例如 PDA(扫码枪)或手机终端或摄像头等;对于终端不支持 4G 通信模块,只支持 WIFI 或网线通信

模式,就需要新增 4G 路由设备(例如 4G 的 MIFI 或 CPE 或工业路由器等)实现通过 MEC 组网。

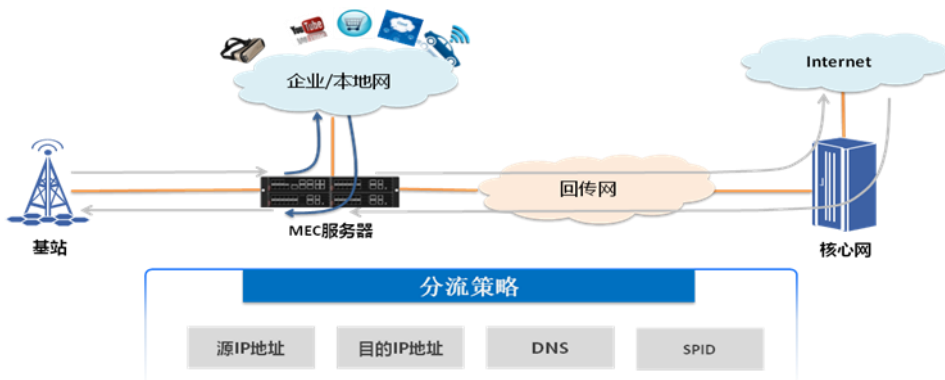
企业采用 MEC 组网相对现有 4G 网络或专线的差异:客户通过 MEC 组网不经过电信核心网和互联网网络,时延短,不按流量计费,带宽大;MEC 在靠近

客户服务器的同一县市局部署，隐私、安全等方面有保障。

四、MEC 适合的应用场景

MEC 在本地处理、内容增强方面具有如下特点：

- ①.超带宽：本地服务，不受核心网带宽的限制。
 - ②.低时延：本地处理，适合车联网等重要通讯应用场景。
 - ③.大连接：本地计算，内容汇整增强，减少传输负荷。
- 目前 MEC 的主要应用包括本地内容缓存、基于无线感知的业务优化处理、本地内容转发、网络能力开放等，主要是应用在时延敏感、实时性要求高、大数据量等场景，比如 V2V、AR、企业、MCDN、室内、IoT 等，通过在基站侧引入智能计算能力，运营商和网络业务提供商的难题将有效缓解，业务体验更有保障，



在视频直播中，热点区域的视频直播类业务，包括赛车场、球场的多个角度的视频直播以及热点区域实时路况视频转发，用户可以随意选择观看各个角度的直播高清视频，此类业务如果采用经过核心网的传统解决方案，可能时延较高，远不能满足用户实时性需求。热点区域的现场视频业务流不经过核心网，直接由 MEC 平台分流至本地网络，用户可以通过 MEC 平台直接访问本地网络。可以降低回传带宽消耗和业务访问时延，提升业务体验，有效减轻核心网负担。

2. 本地内容缓存类应用

MEC 服务器与业务系统对接，获取业务中的热点内容，包括视频、图片、文档等并予以本地缓存。在

同时无线资源的管理更加智能和优化，不同等级的服务都可以实现。

1. 本地分流类应用

本地分流是指可基于源 IP、端口、目的 IP、DNS、SPID 等策略的本地业务分流，为客户提供低时延的本地连接。目前大部分应用场景是基于目的 IP 地址的分流策略，将企业服务器的 IP 地址作为目的 IP 地址进行分流，对于终端发起到该目的 IP 地址的业务都全部通过 MEC 分流到企业服务器，不再路由到 4G 核心网。

用户可以通过 MEC 平台直接访问本地网络，本地业务数据流无需经过核心网，直接由 MEC 平台分流至本地网络。本地业务分流可以降低回传带宽消耗和业务访问时延，提升业务体验。

业务进行过程中，MEC 服务器对基站侧数据进行实时的深度包解析，如果终端申请的业务内容已在本地缓存中，则直接将缓存内容定向推送给终端。MEC 解决方案一方面通过内容本地化降低了内容时延，提升用户体验；另一方面基于位置，大大增强了 AR 的应用效果和价值。

3. 业务处理与优化类应用

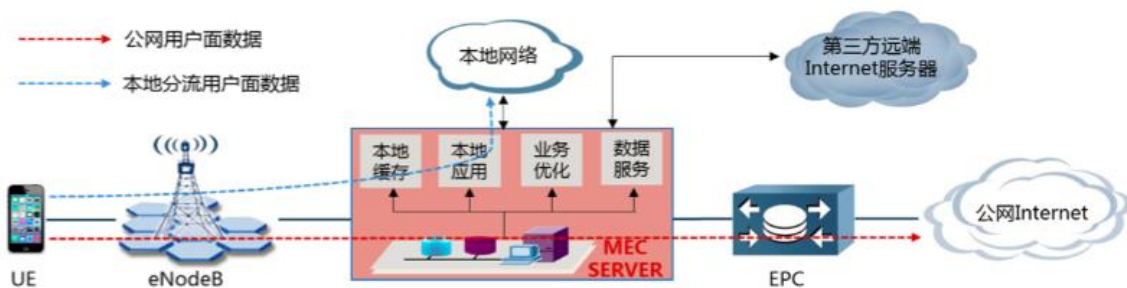
业务优化通过靠近无线侧的 MEC 服务器，可以对无线网络的信息进行实时采集和分析，基于获得的网络情况对业务进行动态的快速优化，选择合适的业务速率、内容分发机制、拥塞控制策略等。

业务优化处理的典型应用是视频监控。当前的视

频监控所采用的两种典型的数据处理方式主要有两种。在摄像头处理的缺点：要求每个摄像头都具备视频分析功能，会大大提高成本。在服务器处理的缺点：需要将大量的视频数据传到服务器，增加核心网负担且延迟较大。

使用具有较高计算能力的 MEC 服务器来处理，不仅降低摄像头的成本，而且也不会对核心网造成负担且延迟较低，监控设备的视频数据可以借助本地分流解决方案直接传递到数据中心，提升视频监控部署的便利性，监控摄像头获取的视频可以在本地进行分析，基于实时事件监测来进行更高级的决策判决。

4. 企业基于 MEC 组网相对明确或有成功应用的应用场景



4G 网络中 MEC 端到端组网架构图

MEC 可以运行于物理平台或者虚拟化平台，提供诸如本地缓存，本地数据服务，以及业务优化等功能，也可以承载本地应用，这些业务的分流规则预先配置给 MEC 的分流模块，当用户面有业务数据报文时，MEC 对报文的特征字段(例如源 IP 地址、源端口、目的 IP 地址、目的端口、SPID 五元组)进行解析，匹配预先配置的分流规则，如果能够匹配（例如，目的 IP 地址是本工厂的工业控制平台，则判定是本地应用），则将业务流引导到对应的本地应用或者服务，如上图中的蓝色线条所示。此外，MEC 对 S1 信令的解析是透明的，不会影响基站与核心网之间信令过程，对于不属于 MEC 本地服务的业务流，MEC 将业务报文原封不动的透传给核心网。

- ①.PDA 扫码枪接入内网的组网。
- ②.视频监控内网组网。
- ③.工业控制设备采集数据上传和 MES 系统实时下发控制指令。
- ④.园区相关操作车辆控制接入内网的组网。
- ⑤.与手机终端等相结合的内部办公。
- ⑥.医院层面移动巡房。
- ⑦.商场基于热力图方面的定位。

四、MEC 在 4G 网络下的部署

MEC 本来是在 5G 网络中部署的，但目前迫于竞争压力、客户需求，运营商也开始在 4G 网络部署 MEC，主要是厂区和医院等。这些客户之前部署的 WIFI 网络由于干扰等原因，用户感知不佳，所以客户希望通过 MEC 得到高带宽、低时延的业务体验。

1. MEC 在 4G 网络下的部署架构

2. MEC 在 4G 网络下部署面临的问题

- 1)在 4G 网络标准中没有定义 MEC 的技术标准，部署过程中碰到问题缺乏解决的技术参考依据。
- 2)在 MEC 网元上针对 4G 用户的识别和控制困难，不利于单用户的日常维护，
- 3)计费策略和计费方式不灵活，无法按流量等方式进行灵活计费。
- 4)因 4G 网络的控制面和用户面没有分离，在 4G 网络下基于 MEC 的能力开放范围有限，无法按期预期的形式来实现 MEC 的能力开放。

鉴于 MEC 在 4G 网络下部署存在的相关问题，运营商在 4G 网络下只能借助基于 MEC 组网的相关行业应用，对 MEC 本身的技术及业务模式进行研究和预

热，解决客户的燃眉之急，并为今后 5G 的 MEC 应用预热。

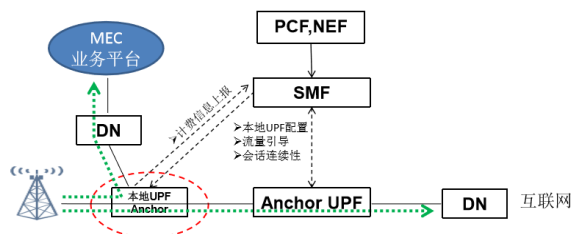
四、MEC 从 4G 过渡到 5G 的方案

5G 将 MEC 理念和需求融入到架构设计中，从网络层面支持 MEC（业务层面在 ETSI 定义），位客户提供毫秒级的时延的服务。5G 核心网为 MEC 提供了如下网络能力：

1. 本地路由：核心网选择UPF，把流量路由到本地DN（Data Network）
2. 业务引导：选择业务，将其路由到本地DN中的App
3. 用户面选择/重选：基于 AF（Application Function）提供的信息 选择本地UPF
4. 提供SSC（Session and Service Continuity）来保障UE咀AF的流动性
5. 网络能力开放： 核心网咀AF直接或者通过 NEF互相提供信息

6. QoS咀计费：PCF提供路由到本地DN的QoS咀计费规则

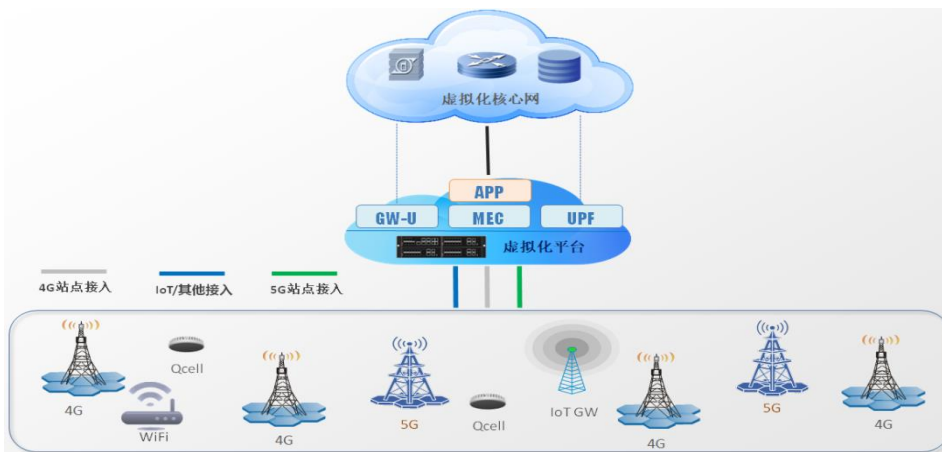
7. 支持LADN（Local area Data Network）



8. MEC 平台从 4G 部署自动扩展到 5G 的步骤

9.通过4G部署的MEC平台和解决方案可以自动扩展到5G，可分为以下三个阶段：

- 1)阶段 1：LTE 现网接入，应用下沉，体验本地化、低时延应用。
- 2)阶段 2：多种方式接入，核心网 GW-U 下沉，构建面向 5G 的演进的网络架构。
- 3)阶段 3：5G 网络接入，UPF 共部署，实现 4G/5G 边缘计算融合。



五、小结

MEC 属于一个新兴的技术与市场，将会提供一个强大的平台解决未来网络的延迟、拥塞和容量等问题。在 5G 时代，MEC 的应用将伸展至交通运输系统、智能驾驶、实时触觉控制、增强现实等领域。同时，新

的 MEC 行业标准和 MEC 平台的部署，也将提供一种新型的网络生态系统和价值链，为运营商、厂家、OTT 和第三方公司带来新的营运模式，基于 MEC 的移动网络和移动应用的无缝结合，将为网络业务和服务的创新带来无限可能。

基于机器学习的运营商市场精准营销研究与实践

韩永涛¹ 程乔²

(1 中国联通福建分公司,361012; 2 中国联通广西分公司 530028)

摘要: 针对目前粗放式流量经营存在的营销成本高、营销效率低、未能充分挖掘用户潜在价值的问题,某省运营商积极探索大数据挖掘分析应用,引入数据挖掘构建目标用户模型,建立高效的信息支撑平台支撑市场营销,提升营销效率、降低营销成本,实现从“粗放式流量经营”到“精准化流量经营”的华丽转变。

关键词: 大数据、流量经营、数据挖掘、精准营销

0 引言

根据权威机构预测,2020年全球移动互联网数据业务流量将较2015年增长100倍,呈现爆炸式发展态势,流量收入已成为电信运营商的主要收入来源之一。然而,传统的流量经营是提供同质化的、以MB为价值衡量单位的流量产品的模式,而不考虑谁在用网络、为何用网络、何时用网络、何处用网络、感知如何。随着移动互联网业务的快速发展,这种粗放的经营模式,由于不了解用户需求,无法针对不同业务应用的客户量身定制营销方案,因此缺乏准确的目标用户导向,往往采取普遍撒网的方式,导致营销效率低,营销成本高,用户价值也未得到充分挖掘。

“扩大流量规模、提升流量层次、丰富流量内涵”是电信运营商突破流量经营困境、释放流量价值的三大法宝。而三大法宝的实现则依赖于以智能管道和聚合平台为基础的大数据分析应用。相比第三方移动互联网公司,电信运营商占据了天然的壁垒、护城

河,拥有丰富的网络运营数据和用户业务数据,数据信息更全面、更准确。因此,运营商在大数据应用领域具有得天独厚的优势,通过大数据分析,可以更快、更高效的获取价值信息,助力营销策略制定,实现从“粗放式流量经营”到“精准化流量经营”的华丽转变。

运营商大数据包含丰富的用户行为信息,具有全面性、多维性、客观性的特点。运用大数据技术,通过分析建模、机器学习等操作,构建用户标签体系,对用户行为特征及偏好画像。运营商能够结合自身产品服务的特点和用户画像信息,精确筛选目标客户进行营销,从而降低推广成本,提高转化效率,这就是基于运营商大数据的精准营销。

1 基于数据挖掘的营销支撑思路

1.1 构建以数据仓库为载体的分析支撑平台

数据仓库是一个面向主题的、集成的、相对稳定的反应历史变化的数据集,用于支持管理决策。对

作者简介:

韩永涛,毕业于华中科技大学,学士,高级工程师,现工作于中国联通福建分公司网优中心

程乔,毕业于桂林电子科技大学,硕士,高级工程师,现工作于中国联通广西分公司网优中心

此可以从两个层次进行理解：首先，数据仓库用于支持决策面向分析型数据处理，它不同于企业现有的操作型数据库；其次，数据仓库是对多个异构数据源的有效集成，集成后按照主题进行重组并包含历史数据，而且存放在数据仓库中的数据一般不再修改。

本次研究主要是通过聚合基站数据库、无线网、核心网、BSS系统、BCS系统、终端管理系统等海量数据，实现用户终端、套餐、业务量、ARPU值、用户主要活动区域、用户上网偏好、业务类型、业务感知指标等多元数据的关联分析，形成具有高价值信息的数据仓库。再以数据仓库为载体，运用OLAP方法，建设用户画像、热点透视、领域分层等核心能力组件，拓展数据服务范围，打造灵活、开放的数据服务平台，提升流量经营支撑能力。

1.2 运用数据挖掘算法构建用户模型，支撑营销策略定制

常用的算法主要包括决策树、神经网络、贝叶斯分类、关联规则等。算法不是专门为解决某个问题而特制的，各种算法之间也并不互相排斥。

决策树又称为判定树，其每个内部结点（internal node）代表对某个属性的一次测试，每条边代表一个测试结果，叶结点（leaf）代表某个类（class）或者类的分布（class distribution），最上面的结点是根结点。决策树算法的优点是计算量相对较小，且容易转化成分类规则，挖掘出的分类规则准确性高，便于理解。缺点是缺乏伸缩性，由于进行深度优先搜索，所以算法受内存大小限制，难于处理大训练集；而且大数据集会降低分类的准确性。

人工神经网络（Artificial Neural Network）又称连接机模型，是在现代神经学、生物学、心理学等学科研究的基础上产生的，它反映了生物神经系统处理外界事物的基本过程，是在模拟人脑神经组织的基础上发展起来的计算系统。神经网络有很强的非线性拟合能力，可映射任意复杂的非线性关系，而且学习规则

简单，便于计算机实现。具有很强的鲁棒性、记忆能力、非线性映射能力以及强大的自学习能力，因此有很大的应用市场。而缺点是最严重的问题是没办法来解释自己的推理过程和推理依据，不能向用户提出必要的询问，而且当数据不充分的时候，神经网络就无法进行工作。

关联规则分析是指若两个或多个数据项的取值之间重复出现概率很高时，它们就存在某种关联，可以建立起这些数据项的关联规则。关联规则可直观的表达数据中项集间的联系，这种联系并不是基于某种特定的分布、依靠数据在特定模型中的多次迭代拟合而来，而是根据项集在数据资料中出现的概率来构建。因而，这种方法有异于传统的统计学方法，其优势在于结果明确，容易解释。

1.3 引入数据挖掘模型，实现市场营销全流程监控

数据挖掘涉及的模型很多，比较权威的有SPSS的5A法，即访问（Access）、分析（Analyze）、评估（Assess）、行动（Action）、自动化（Automate）。SAS的SEMMA法，即抽样（Sample）、探索（Explore）、建模（Model）、修正（Modify）、评估（Assess）。

二十世纪末，NCR Systems Engineering Copenhagen（丹麦）、Daimler-Benz AG（德国）、SPSS/Internal Solutions Ltd.（英国）和OHRA Verzekeringen en Bank Grep B.V（荷兰）等行业协会建立了数据挖掘的过程模型CRISP-DM，该模型强调完整的数据挖掘过程，不仅只针对数据整理、数据呈现、数据分析以及构建模型，还包括对企业需求的了解，以及后期对模型进行评价和延伸应用，也是一个完整的数据挖掘过程不可或缺的。CRISP-DM从方法学的角度强调实施数据挖掘的方法和步骤，并独立于每种具体数据挖掘算法和数据挖掘系统。

相比其他方法，CRISP-DM更适用于运营商以用户、市场为导向的经营模式。本课题研究基于

CRISP-DM 模型进行市场营销支撑数据挖掘,通过大数据分析,可以更快捷、更高效的获取价值信息,助力营销策略制定,实现从“粗放式流量经营”到“精准化流量经营”的华丽转变。

2 基于机器学习的市场营销支撑应用

2.1 打造高效的信息支撑平台,提高经营决策支撑效率

采集多维度海量数据是丰富平台内涵的基础,构

建数据仓库是利用平台开展大数据分析的依据。某省运营商通过建立“机器自学习”决策中心,将分析支撑经验沉淀形成决策库,并固化于信息支撑平台。该平台集成了多个部门的数据信息,结合数据仓库技术和快速决策中心的应用,为制定流量经营策略提供快速的信息支撑。应用分析决策中心支撑系统结构如图1所示。



图1 应用分析决策中心支撑系统结构图

以建立“流量包”产品的营销方案为例,通过提取连续4个月用户的手机号码、总流量、套外流量(收入)、当前流量包办理情况、流量包包含流量、网络质量等数据,依托信息支撑平台快速整合数据。

其中,用户常驻小区的网络质量直接影响到用户的上网感知,根据MR数据,将用户常驻小区网络质量分为好、中、差三类($RSCP \geq -90 \text{ dBm} \& E_c/I_o \geq$

-10 dB 的周期性MR点数) / ($RSCP \geq -90 \text{ dBm}$ 的周期性MR点数)大于等于80%,定义为好;大于等于60%,小于80%定义为中;低于60%为差)。决策中心同时根据植入的聚类算法对每个月录入的流量数据进行聚类整理自动调整分类门限。信息支撑平台输出部分数据字段如表1所示。

表1 信息支撑平台输出分析所需数据

用户手机号	用户归属地	用户开户地 (以净利润中心为准)	套外流量收入/元	总流量/MB	是否开通普通流量包	总流量级别	是否超套	2-4月有无开通流量包	2-5月累计超套次数	话务量	网络质量
1867763XXXX	百色	百色平果	39.513	214.31	否	中等流量用户	是	无	4	39.28	好
1560786XXXX	百色	百色右江区	162.712	620.48	否	中等流量用户	是	无	4	124.18	好
1867765XXXX	百色	百色右江区	116.321	561.78	否	中等流量用户	是	无	4	78.69	好
1867768XXXX	百色	百色田林	150.134	532.87	否	中等流量用户	是	无	4	224.18	中
1309776XXXX	百色	百色右江区	500	379.82	否	中等流量用户	是	无	4	190.11	好
1867763XXXX	百色	百色右江区	100.692	1967.81	否	中等流量用户	是	无	4	434.16	好
1321776XXXX	百色	百色平果	62.554	289.85	否	中等流量用户	是	无	4	98.44	中
1313276XXXX	百色	百色西林	56.564	308.09	否	中等流量用户	是	无	4	72.74	中

2.2 实现场景化触点分析，支撑营销“准实时”化

结合市场部门的营销策略，对时域、地域、网络、用户、终端、业务等多维度数据开展深入分析，建立数据挖掘模型，将关联分析算法模型固化至基于智能

管道的场景化触点营销支撑工具中，精准定位目标用户特征，快速输出匹配不同场景营销策略的目标用户清单，根据用户模型的变化，及时调整支撑方案，实现用户需求的及时响应和准实时触点营销支撑，抢占营销先机。

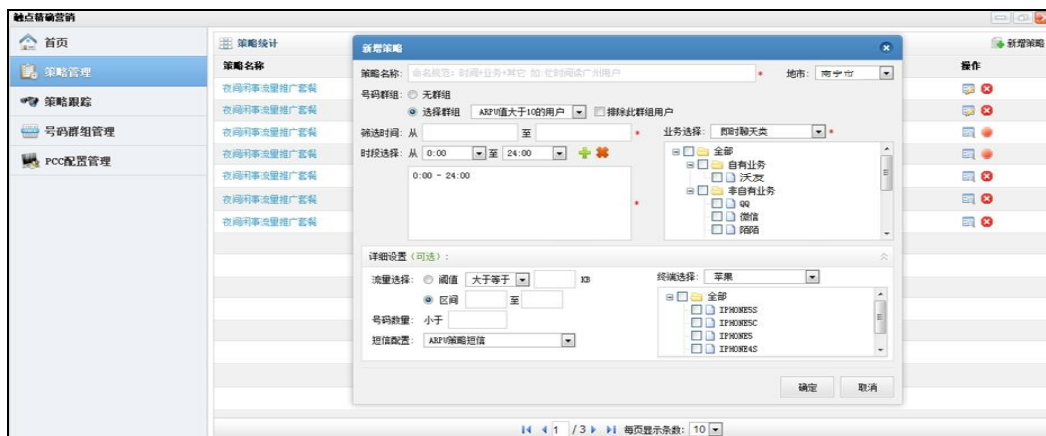


图 2 场景触点营销工具设置示意图

依据关联分析算法建模，输出的“流量包”的营销规则如表 2 所示：

表 2 “流量包”营销规则

规则							结果	
是否开通流量包	总流量级别	是否超套	2-4月有无开通流量包	话务量	网络质量	2-5月累计超套次数	符合用户数	营销优先级
否	中等流量用户以上	超套	无	话务量>0	好 or 中	4	2326	一级优先级
						3	3973	二级优先级
						2	6123	三级优先级
						1	10342	四级优先级

由于“流量包”的产品特性是以月为单位进行流量结算的，用户在靠近月底的时候办理“流量包”的意愿会降低，故越早开始营销，营销成功概率越高。通过将营销规则植入到触点营销工具中，实现了营销方案的快速输出，较旧工作模式输出时间节省了 4 倍，营销方案得以在中旬前完成输出，加快了提交给市场

部开展营销工作的速度，提高营销成功率。

2.3 构建“知识”（Learning）策略系统，实现流量经营全过程闭环支撑

通过在营销前策略分析、营销中精准执行、营销后效能评估，进而完善策略，形成基于“知识”的流量经营闭环支撑体系。流量经营闭环营销体系示意图

如图3所示。



图 3 流量经营闭环营销体系示意图

(1) 营销前策略分析：营销开展前，数据分析团队根据商业背景确认分析目标，通过针对时域、地域、网络、用户、终端、业务六大维度数据挖掘模型的构建，最终实现目标用户的输出。

(2) 营销中精准推送：营销开展中，数据监控团队通过锁定目标用户，紧密跟踪其流量消耗、业务使用等上网行为变化情况，时时掌握营销信息。

(3) 营销后策略完善：营销开展后，数据评估团队根据营销反馈结果，营销接触总人数、成功营销接触人数、营销成功人数、接触人数转化率等指标评估营销前策略，并开展针对性调整，实现基于“知识”

的流量经营闭环支撑体系。

3 基于机器学习的市场营销支撑效果

3.1 基于信息支撑平台触点营销支撑效果

5月S市分公司依据流量经营支撑平台输出结果，对部分目标用户开展“流量包”电话营销，其中外呼量2070户，成功接通821户，电话接通率39.66%，有意向订购用户105户，最终55个用户成功订购“10元流量包”产品，有意向订购比例为12.79%，实际“流量包”开通成功率6.7%，流量经营市场营销支撑获得了初步的成效。

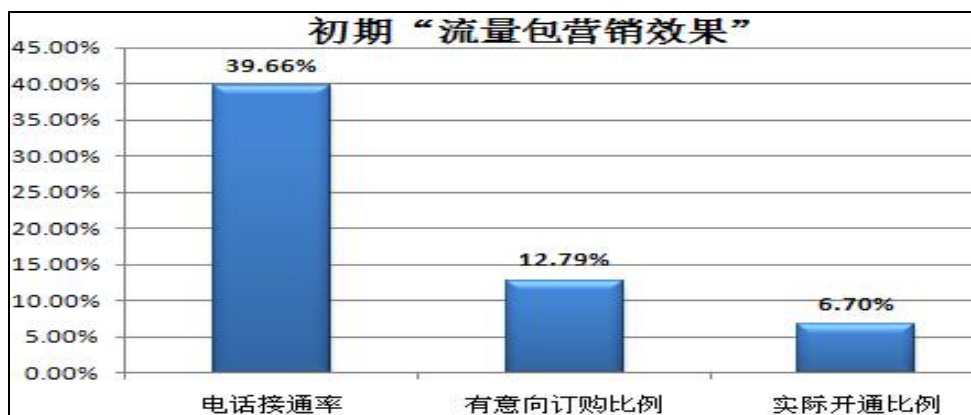


图 4 营销后策略完善思路

3.2 基于“知识”策略系统的闭环支撑效果

针对5月份“流量王”营销情况，市场部门在认

同营销效果的同时也提出了不足：如外呼接通率低，有意向订购用户实际开通的转化率不高。通过分析未接通电话的用户及同意订购“流量包”产品，最终无法开通业务用户的数据，制定了营销策略改善方案：统一用 10010 号码外呼，避免用户不接听陌生电话号码营销，同时增加用户话务量字段，不对无话务量用

户进行电话营销，提高电话接通率；优化算法规则，调整标签门限，更早输出方案开展营销，提高用户接受业务办理的意愿；增加用户套餐字段，挖掘因套餐冲突导致不能开通“流量包”产品的套餐类别，提高最终业务营销的开通率。营销策略完善思路如图 5 所示。

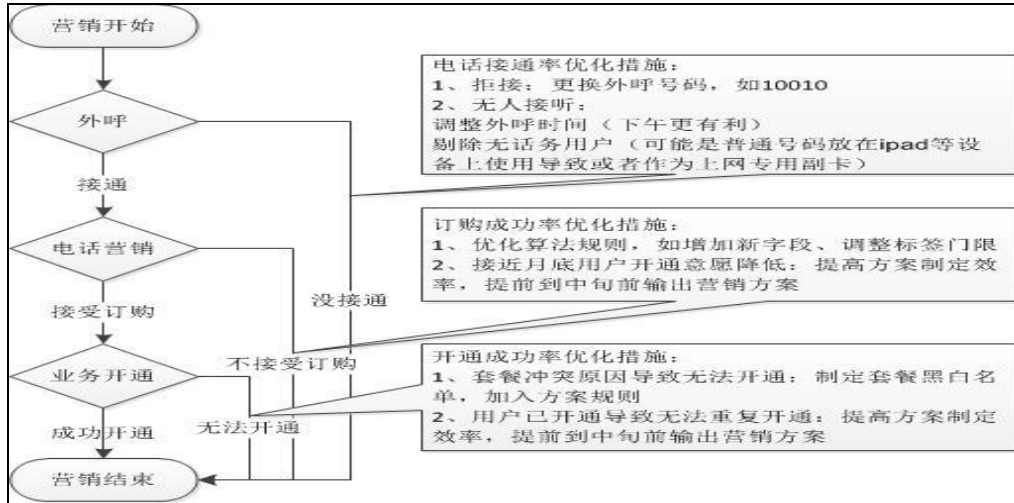


图 5 营销策略完善思路

通过完善营销策略，6 月 S 市分公司“流量包”电话营销效果显著：外呼用户 8207 户，其中电话接通用户 4910 户，电话接通率高达 59.83%，环比提升 0.51 倍；有意向订购用户 1650 户，实际开通业务用户 1480

户，有意向订购比例为 33.60%，环比提升 1.63 倍；实际开通成功率跃升到 30.14%，环比提升 3.5 倍，较传统电话营销成功率提升约 6PP。

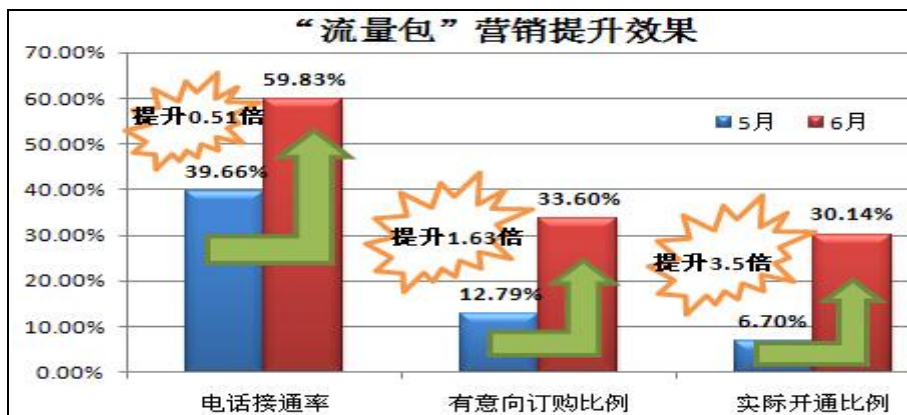


图 6 S 市分公司“流量包”营销提升效果

4 结束语

某省运营商积极探索机器学习的大数据挖掘应用，通过构建以数据仓库为载体的流量经营支撑平台，实现多维数据的关联分析，建立用户模型，精确定位用户需求。同时形成基于“知识”的流量经营闭环支撑体系，通过机器学习不断完善营销支撑方案，“流量王”产品电话营销成功率高达30.14%，高于传统电话营销6pp，效果显著。通过技术创新实现市场精准营销，以大数据挖掘与机器学习技术支撑市场仍有较高的研究意义和较大的实践空间，

值得深入研究和推广。

参考文献

- [1] Pete Chapman、Julian Clinton 等著.《CRISP-DM, step-by-step data mining guide》
- [2] J. Han and M. Kamber 等著.《数据挖掘：概念与技术》. 机械工业出版社
- [3] 黄国贤 叶世青,《基于网络侧大数据挖掘助力市场精准营销的应用探索》, 广东通信青年论坛, 2015年

中国联通逐渐关闭 2G、3G 信号服务？官方回应来了

近日有媒体报道“中国联通逐渐关闭 2G、3G 信号服务”，称有用户反映其插着联通电话卡的老人机显示无信号、也打不了电话。

对此，中国联通向 C114 作出回应，表示所谓“用户使用 3G 手机仍无法通话使用”的情况，是由于用户所用手机制式不支持联通 3G 制式导致的，而非所谓的“关停”2G 或 3G 网络。并提醒称，为确保正常使用联通 3G 网络，请用户注意使用支持中国联通 3G 制式（WCDMA）的手机终端，并将 SIM 卡安装在正确的卡槽中。

当前，通信网络已成为国家发展的基础性产业。4G 移动通信网络已经全面普及，5G 网络也已进入试商用阶段。从国际上看，2G 网络退出服务是大势所趋，不少运营商已经关闭了 2G 网络。中国联通方面表示，为了让广大用户充分享

受到网络升级换代带来的消费红利，享受到更快更好的上网与通话体验，联通聚焦用户需求，在保障用户通信服务不受影响的前提下，从两方面协助 2G 用户向 3G、4G 网络升级，具体政策内容可咨询当地联通营业厅或致电 10010。

其一是开展体验流量免费赠活动。以北京地区为例，目前正在开展最高 10GB/月的 4G 体验流量活动，打消 2G 用户对于流量使用的顾虑，让用户安心使用 3G、4G 网络。

第二是开展金融分期购、手机直降等优惠购/换机活动，最大程度降低 2G 用户更换手机的门槛，联通 2G 用户可选择 WCDMA 终端与资费套餐。

来源：C114 通信网

网络重构背景下 IP 城域网建设策略研究

于宝郡¹ 庞源²

(1.福建省邮电规划设计院有限公司 2.中国人民解放军 31121 部队)

摘要: 随着 SDN、NFV、云计算等新一代软件定义网络新技术的兴起,构建简洁、集约、敏捷、开放的新一代网络运营系统成为运营商未来的发展方向。各大运营商纷纷启动网络重构进程,在此背景下,如何对庞大的 IP 城域网进行网络重构成为亟需解决的问题。本文以新技术驱动及业务需求为出发点,分析现网业务承载存在的问题,讨论 IP 城域网的演进目标,进一步提出 IP 城域网近期建设策略。

关键词: 网络重构、IP 城域网、SDN、NFV

1 引言

2016年7月中国电信发布CTNet2025网络架构白皮书,中国移动和中国联通也全面启动网络重构,旨在实现敏捷、开放、灵活、按需的智能化网络,解决传统网络刚性、封闭、业务烟囱及运营复杂度等缺点。IP城域网作为各大运营商重要的业务综合承载网,将实现网络智能化、自动化为目标,稳步推进网络重构。本文从新技术驱动及业务需求为出发点,分析IP城域网的目标演进架构,提出近期IP城域网的建设策略。

2 新技术发展趋势

2.1 SDN

SDN强调控制与转发的分离,旨在通过开放的标准接口对网络进行抽象,通过软件编程控制网络,实现网络能力开放。随着业界对SDN的持续研究,SDN技术正在走向理性发展阶段。SDN技术目前还未出现

大规模的商业应用,但是基于SDN/NFV的网络云化已成为业界共识。2018年政企上云如火如荼,而SD-WAN技术一枝独秀,在最后一公里接入及多云接入业务上成为政企用户的新选择。

2.2 NFV

NFV强调网络设备的软硬件解耦,通过虚拟化技术使用通用网元替代专用网元,提升设备利用率,减少物理设备类型及数量,实现系统随业务自动伸缩。现网部署的VNF产品主要有vCPE和vBRAS。vBRAS基于软件方式实现的传统BRAS的基本功能协议(如PPPoE、Radius、IP路由协议、L2TP、VPN等)均已为成熟协议,现阶段受限点在于转发性能弱的问题难以解决,尚未规模商用。

2.3 云计算

云计算强调资源共享,通过硬件通用化降低运营成本,实现网络的弹性扩展以及业务的快速上线。云

作者简介:

于宝郡,毕业于南京邮电学院计算机科学与技术专业,2004年起就职于福建省邮电规划设计院有限公司,高级工程师,注册咨询师,长期从事数据通信网络规划及设计工作。

庞源,毕业于原中国人民解放军南京通信工程学院,高级工程师,长期从事通信工程规划建设及执勤、管理工作。现任职于中国人民解放军31121部队。

计算技术发展最为成熟,运营商已规模部署云资源池。如中国电信部署“天翼云 3.0”,实现全国 2+31 全覆盖资源布局;中国移动部署“大云 4.0”,中国联通也发布多款云网一体化产品。

3 业务需求分析

3.1 智慧家庭业务

智慧家庭业务成为运营商重要的战略业务,智慧家庭业务对网络的指标在带宽、时延、误码率等要求不尽相同。如 4k 视频业务时延可达 30ms,误码率要求为 1E-7,且对带宽要求很高,用户侧上行带宽至少保障 50M;而家庭游戏类业务时延要求 20ms,误码率 1E-4,但对带宽要求不高,用户侧上行带宽 2M 基本可以满足需求。智慧家庭业务在安全上要求也不相同,如家庭监控要求极高的安全性,而家庭游戏对安全性的要求不高。此外,运营商在多业务部署的同时需要考虑不同的 SLAs,如 VoIP 高优先级、视频中优先级、电子邮件 低优先级、普通上网尽力而为。

网络业务指标及 SLAs 的不同需求需要网络提供多重业务灵活部署能力,单边缘业务网关难以满足所有需求,业务网关将由单边缘向多边缘演进,基于虚拟化网关实现业务灵活加载和快速扩展,降低运营成本。

3.2 政企专线业务

随着云技术的成熟,各大运营商正在积极规模部署云资源池,为政企上云提供了有力的基础条件,政企上云意愿强烈。企业将 IT 基础设施向云端迁移已渐成趋势,运营商云专线业务发展迅猛。云专线业务的快速增长使得运营商对云网融合的诉求加大,如城域网 MPLS VPN 如何无缝衔接云、如何实现云专线业务的一键开通均成为运营商亟需解决的问题。

3.3 其它业务

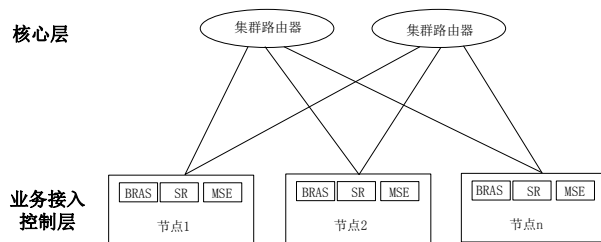
目前城域网上承载的业务主要包括公众、政企专线、VOIP、VPN 等,未来还将有的 8K/VR 业务、物联网接入需求等。8K/VR 属于大流量高并发业务,用

户对业务感知强烈,要求网络提供高质量、大带宽能力。物联网的特点在于海量并发、小流量,对于海量会话管理及低成本提出更高要求。

4 IP 城域网目标架构

4.1 IP 城域网现状

经过多年的建设及网络优化,运营商 IP 城域网已实现二层、三层网络分离,其中三层 IP 网络主要包含了两层设备:核心路由器设备及业务接入控制层设备。核心路由器一般采用集群路由器,负责全网路由转发,业务接入控制层设备包括 BRAS、SR 及 MSE 设备,其中 BRAS 完成宽带接入 PPPOE 的终结,实现用户的认证及管理,SR 路由器主要部署政企专线、VPN 业务,MSE 设备融合 BRAS 和 SR 设备的功能,可实现 IP 网业务的综合承载。城域网现状网络示意图如下:



图一: IP 城域网网络架构现状图

从业务承载分析及现网运营经验,IP 城域网存在的主要问题如下:

- (1)BRAS/SR/MSE 设备部署分散,设备数量多,资源利用率低下;
- (2)视频流量对城域网冲击很大,链路带宽扩容压力较大;

4.2 IP 城域网演进目标

根据业务需求及现网存在问题,IP 城域网演进应实现以下目标:

- (1)应满足智慧家庭的多业务独立部署能力,实现网络 SDN 化,网元 NFV 化,解决现网设备数量多而

利用率低的问题；

(2)应满足政企专线业务的一键开通、快速开通能力，在持续部署云资源池的基础上，实施网络以 DC 为核心组网；

(3)应满足 8K/VR 的大带宽要求，对 CDN 流量进行合理分流，逐步下沉；

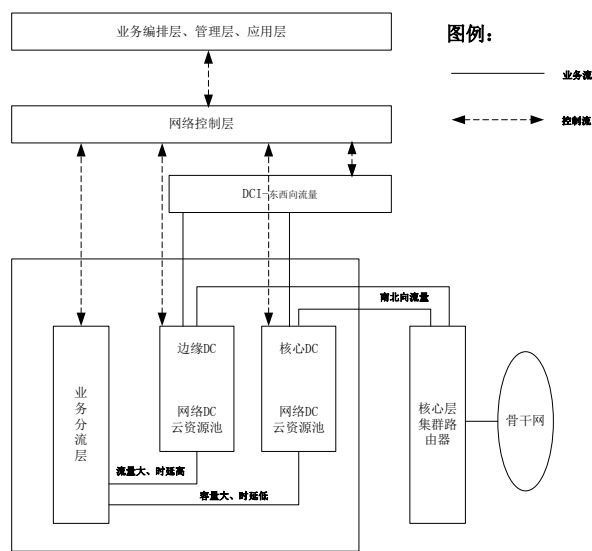
从各大运营商网络重构目标来看，未来的网络架构主要有三层：基础设施层、网络功能层及业务编排层。其中基础设施层包括虚拟云资源池和专用硬件，以通用化和标准化为目标提供基础设施承载平台，网络重构对运营商基础设施提出了更高要求，近期运营商正在积极改造现有机房基础设施条件，建设 DC 机房，为网络重构奠定基础。在 DC 化改造完成后，传统网络将向以 DC 为核心进行演进。网络功能层主要是形成以 DC 为核心组网，设备软硬件解耦，实现网元 NFV 化，便于资源的集约化管控和调度；业务编排层主要提供对网络功能的协同和面向业务的编排，结合 IT 系统和业务平台能力加快网络能力开放，快速响应上层业务和应用的变化。

对现有 IP 城域网而言，核心层集群路由器设备数量少而集约，演进后仍然承担着全网核心出口的角色，城域网重构的重点在于业务接入控制层面。

IP 城域网出口为核心路由器，内部部署 DC 两级架构：核心 DC 和边缘 DC，同级 DC 间流量可通过 DCI 网络进行流量调度和优化，核心 DC 部署容量大但对时延等要求不高的应用，边缘 DC 部署流量大且对时延要求较高的应用。同时在接入层面部署分流层，用于分流各类业务，整体演进目标图如下所示：

边缘 DC 和核心 DC 中的网元应采用软硬分离的 NFV 设备，满足业务的灵活部署，提高资源利用率，如 vBRAS 设备；可部署 vCPE 设备满足政企专线的一键开通；DC 化组网后流量大的视频类业务以云化方式部署在边缘云，解决网络带宽压力大的问题。

5 IP 城域网建设策略



图二：IP 城域网网络架构目标图

根据现有城域网的现状 & 目标演进，结合业务需求及技术驱动，建议城域网近期建设策略如下：

(1)网络演进不可能一蹴而就，应分阶段实施，在保护现有投资的情况下逐步进行网络改造，从网络发展来看，虚拟网元、专用网元、通用网元将长期共存于 IP 城域网，IP 网络建设应统筹考虑各类业务场景，逐步提升虚拟网元、通用网元的比例。

(2)现有城域网由 MSE 进行业务的综合承载，单台设备用户数达到 3 万已是瓶颈，session 数可达到 10 万，风险较高。可优先将小流量大并发的业务如 ITMS、VoIP、aWifi、vpdn 等逐步转由成熟度较高的 vBRAS 进行承载。

(3)建议将承载 ITMS、VoIP、aWifi 等业务的城域网功能虚拟化网元部署在边缘 DC；承载 VPDN 业务的城域网功能虚拟化网元根据客户分布部署在边缘 DC 或地市核心 DC。作为业务分流节点，MSE 或交换机设备所在的局点位置保持不变，MSE 仍将长期承载 PPPoE 等上网流量型业务。

(4)SD-WAN 发展迅速，根据业界市场预测，政企上云将在 2019 年进入爆发期，城域网专线业务预计会受到冲击，对于现网承载的专线业务的的专用 SR

设备不再扩容,应综合考虑设备能力、维保等因素,逐步将专线业务迁移至 MSE 设备。“政企上云”将冲击城域网 ASBR 设备承载能力,应积极更换或升级老旧设备,建设专用 ASBR 设备,新设备应具备 VxLAN 等新技术能力,为未来构建大二层网络,实现业务的灵活开展做好准备。

(5)对于 ITV 业务,从远期来看,随着 8K、VR 等高流量业务引入,在边缘 DC 部署到位后,从成本建设考虑,ITV 将优先会部署在边缘 DC,近期应加强流量分析,可采用逻辑下沉优化 CDN 合理分流。

(6)网络控制层/业务编排层可实现网络灵活、敏捷的调度,将在 IP 网络中占据重要位置,是 IP 城域网演进的重点。建议网络控制器优先应用于 IP 城域网多链路间的流量调度,根据需求进行智能动态分配,提升链路利用率。

(7)在数据转发层面应重点关注设备的转发能力,基于 Overlay 的转发模式屏蔽了底层 Underlay 的网络差异,可逐步在业务快速部署场景中进行应用,运营商应积极推动 Overlay 技术的发展,同时开展 VxLAN 等技术试点。

6 结束语

各大运营商正在紧锣密鼓为网络重构做准备,DC 规划已纳入各运营商具体规划分册,开始进行目标 DC 节点布局。在基础设施层面具备能力后,网络 DC 将逐步分层面分阶段实施,IP 城域网作为运营商数据业务的重要承载大网,应尽早考虑网络未来的演进目标及实施策略,可以预见,在未来长期的一段时间内城域网必将存在传统设备与虚拟化设备并存的局面,在新型的网络目标构架下,如何实现整个网络构架的变更及演进,如何实现业务部署及编排、如果保障资源调度和业务冗余等,还须进行进一步的研究,IP 城域网网络重构任重而道远。

参考文献:

- [1] 杨泽卫,李呈 著. 重构网络:SDN 架构与实现. 电子工业出版社,2017.04, 978-7-121-31042-3.
- [2] 鞠卫国 张云帆 乔爱锋 梁雪梅 卢林林 储轶钢 等著. SDN/NFV:重构网络架构 建设未来网络. 人民邮电出版社,2017.12,978-7-115-47217-5.
- [3] 李俊武 著. 云计算网络珠玑. 电子工业出版社,2015.03,978-7-121-25377-5.

中国移动公布 5G 一期无线设计集采候选人: 中移设计院获所有份额

中国移动公布 2019 年 5G 一期无线工程设计及可行性研究服务集采中标候选人,中国移动设计院有限公司成为中标候选人,拟中标份额为 100%,投标折扣(含税)48%;增值税税率 6%。

据悉,中国移动 2019 年 5G 一期无线工程设

计及可行性研究服务预估工程费 1(设计费计价基数)为 192.578 亿元(不含税);预估工程费 2(可研计价基数)为 192.578 亿元(不含税);预估勘察费(无折扣)为 2.005 亿元(不含税)。

来源: C114 通信网

FD 载波射频互助提升 TD-LTE 小区上行覆盖能力

林凤城

(中国移动福建有限公司 福建 福州 351008)

摘要: TD-LTE 网络存在上行覆盖受限的问题, 本文探索通过 FD 载波射频互助的方式, 基于现网 D/F 双层网的组网结构, 将 D 频段小区的接收通道用于 F 频段小区的上行接收, 实现 F 频段小区的 16 通道接收, 进而提升 F 频段小区的上行覆盖能力

关键词: 8T16R、FD 载波互助、TD-LTE 上行覆盖能力

1 引言

TD-LTE 链路预算表明, 上行覆盖容易受限。一方面上下行采用 1:3 的时隙配比, 导致上行资源较少; 另一方面手机终端发射功率远小于基站发射功率, 因此上行也更容易受限。

以 F 频段 8 通道小区的链路预算为例, 根据仿真的结果, 对于采用 AMR23.85K 语音编码方式的 volte 业务, 上行允许的最大链路损耗较下行小 7.1dB, 可见在小区边缘将出现上行覆盖受限的问题。

表 1-1: F 频段 8 通道小区链路预算结果 (仿真)

F 频段 8 通道小区 链路预算	数据业务		语音业务			
	上行	下行	上行	下行	上行	下行
速率	256kbps	1024kbps	AMR12.2k	AMR12.2k	AMR23.85k	AMR23.85k
发射功率 (dBm)	23	46	23	46	23	46
室外最大允许路损 (dB)	127.31	142.43	134.47	140.23	133.02	140.13
上行比下行差 (dB)	15.1		5.8		7.1	

2 技术原理

为了提升 TD-LTE 小区的上行覆盖能力, 从影响

上行链路预算结果的因素入手, 排查出可以进行潜力挖掘的因素。

作者简介:

林凤城, 毕业于电子科技大学 通信工程专业, 大学本科学历 学士学位, 通信专业高级工程师 (目前为工程师, 尚未正式被评为高级工程师), 长期从事移动通信 2/3/4G 无线网络规划优化工作, 多次获得集团级、省级技能竞赛奖项, 曾荣获全国五一劳动奖章, 福建省技术能手等荣誉。现在任职于中国移动福建有限公司。

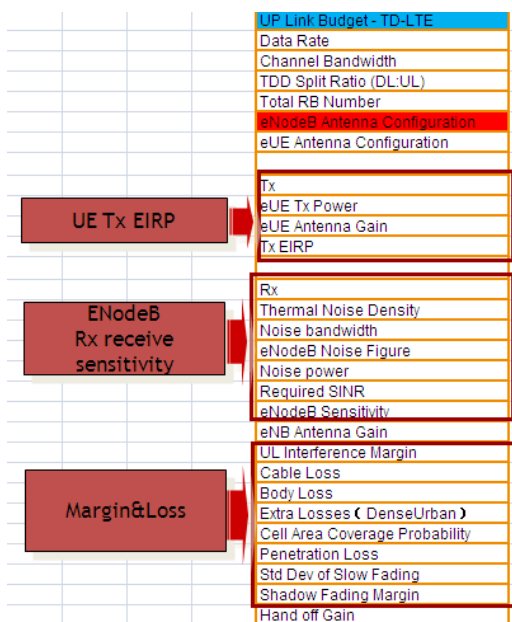


图 2-1：影响上行链路预算结果的关键因素

●终端的等效发射功率 (UE Tx EIRP), 手机终端的最大发射功率固定为 23dBm, 手机终端天线的增益取决于终端厂商的实现, 一般取 0dB;

●ENodeB 的接收灵敏度 (ENodeBRx receive sensitivity) =底噪 (Noise power) +基站噪声系数 (eNodeB Noise Figure) +业务所需的 SINR (Required SINR)。其中底噪的高低取决于噪声带宽 (Noise bandwidth), 等同于业务带宽。业务所需的 SINR 由主设备厂商结合业务速率、业务带宽以及 MCS 等级通

过仿真得出;

●余量 (margin) 主要为了克服阴影衰落以及多用户发起业务后造成底噪抬升所预留的余量; 损耗 (loss) 包括了人体损耗、线缆损耗以及建筑的穿透损耗。

以上因素都很难再有潜力可挖。增益 (gain) 包括了天线增益和切换增益。在 eNodeB 天线配置 (eNB Antenna Gain) 方面, 目前普遍采用了 8T8R 的收发方式, 如果能够将上行接收的通道数做进一步的提升, 理论上可以进一步改善上行覆盖能力。

传统的 16T16R 虽然较 8T8R 理论上能够改善上行覆盖, 但是从本质上并没有改变小区边缘上行覆盖受限的问题。因此我们提出 FD 载波互助实现 8T16R 的方案。若现网为 F 频段组网, 引入 D 频段进行扩容以增加容量, 同时借助 D 频段 RRU 内部的 F 频段接收模块实现同一个 RRU 内 D 频段和 F 频段信号的同时接收。F 频段小区进行解调时, 可以利用 D 频段 RRU 上接收的 F 频段 8R 数据与自身 RRU 的 F 频段 8R 数据合并解调, 实现 F 频段 16R 联合接收。若现网为 D 频段组网, 在进行 D+F 双层网建设改善覆盖和提升容量时, 可以通过相同的方式来提升 F 频段的上行覆盖水平。

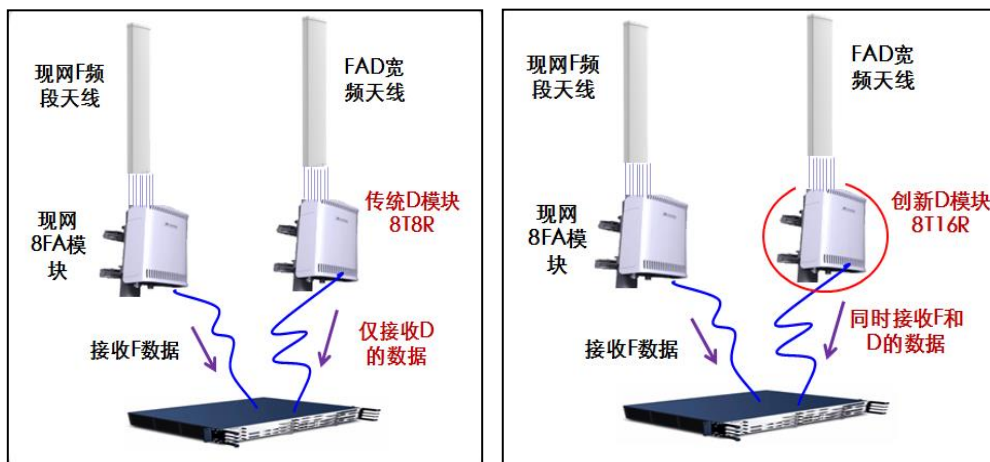


图 2-2：传统 F+D 组网 (左图) 与 FD 载波互助 (右图) 方案比较

3 方案验证

在现网中选取某小区进行试点，检验 FD 载波射频互助方案的实际效果。

选择在 RSRP 小于 -110dBm 的室内场景进行 CQT 上传测试，在同一个位置对比 8T16R F 频段小区、8T8R F 频段小区和 8T8R D 频段小区的覆盖效果。8T16R 的上传速率有明显的提升，较 8T8R F 频段小区提升幅度达到了 116.15%，Ue 发射功率降低了 0.59dB。分析上行速率提升的主要原因为上行覆盖的

改善导致了上行采用了相对较为高阶的 MSC 等级。

通过 MR 指标 UE 发射功率余量 (PHR) 可以进一步验证 8T16R 对于改善上行覆盖的效果。提取进行 8T16R 改造前后 5 天的 PHR 指标,发现改造后 Ue 功率余量改善了 7dB,上行覆盖不足的问题得到明显改善。

对 volte 感知的改善方面,对比 8T16R、同覆盖的 8T8R F 频段、8T8R D 频段信号的 volte Mos 值、丢包、抖动等指标,验证 8T16R 对于改善边缘 volte 用户感知的效果。结果如下:

表 3-1: 弱场 volte 对比结果

场景	平均 RSRP	平均 SINR	VOLTE 平均 MOS	RTP 丢包率	RTP 抖动(ms)	呼叫建立时延(s)
8T16R	-113.31	4.20	3.97	0.02%	3.29	3.326
8T8R F 频段	-114.06	3.70	3.83	0.24%	5.73	3.247
8T8R D 频段	-113.51	4.32	3.83	1.48%	7.21	3.636

可以看出,在相同场景下 8T16R 的平均 MOS 值提升 0.14,同时 RTP 丢包率、RTP 抖动提升非常明显。

通过 DT 测试对比验证 8T16R 场景相比 8T8R 场景上行覆盖变化情况。测试通过进行 FTP 上传,确认上传速率稳定在 1M 以上为有效的上行覆盖距离。通过测试发现,8T16R 有效距离为 136.37 米,F 频段 8T8R 为 132 米,D 频段 8T8R 为 130.35 米。8T16R 对上行有效覆盖有增强的作用。

4 工程部署研究

理论上 8T16R FD 射频互助工程部署方案主要有两种:F 频段和 D 频段天线采用天线并排放置方式(图 4-1)与天线垂直放置方式(图 4-2)。并且为了达到 FD 载波互助的效果,理论上对两幅天线的间距、是否处于同一水平面、两天线方位角相差、总下倾角相差都有一定的要求,对工程部署要求较高。在实际站点建设和优化过程中,天面可能存在一定的限制、施工也不一定严格按照规范。因此有必要研究工程安装差

异对 FD 载波互助提升效果的影响,以进一步规范工程安装要求。

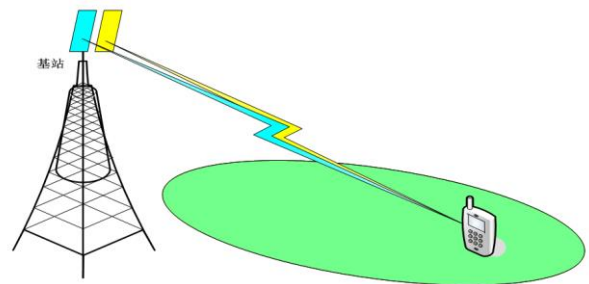


图 4-1: 天线水平放置部署方式

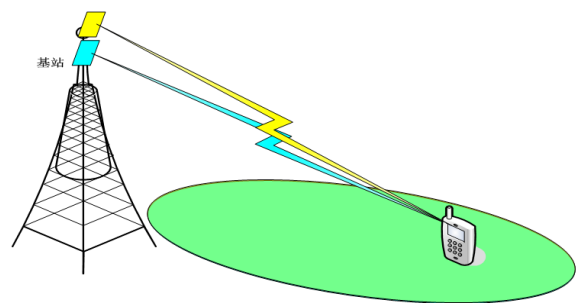


图 4-2: 天线垂直放置部署方式

在进行工程差异验证前, 先对标准工艺下 8T16R 和 8T8R F 频段场景进行测试, 确认基准值。对于天线水平放置的方式, 验证时首先调整两面天线方位角夹角,

调整幅度为每次累加 10°, 调整完成后, 在相同位置按照基准值确认方式进行测试, 确定 8T16R 的增益, 通过此方式找出 8T16R 增益的拐点。

表 4-1 方位角差异对效果的影响

场景	两面天线方位角相差度数	平均 RSRP (dBm)	平均 SINR (dB)	上行速率 (Kbps)	UE 发射功率 (dBm)	UL MCS
8T16R	0	-114.27	5.63	2181.49	22.18	15.23
8T8R F 频段	0	-114.08	5.76	1467.09	22.55	5.68
8T16R	10	-113.26	5.99	2011.67	22.05	11.42
8T16R	20	-113.46	5.71	1931.76	22.15	9.27
8T16R	30	-113.32	6.86	1937.35	22.54	7.42
8T16R	40	-112.58	5.68	1528.71	22.55	6.03
8T16R	50	-112.44	4.83	1488.2	22.57	5.79
8T16R	60	-113.05	3.42	1451.2	22.46	6.72
8T16R	70	-113.24	3.22	1437.79	22.57	6.84
8T16R	80	-113.22	3.11	1490.44	22.66	5.73

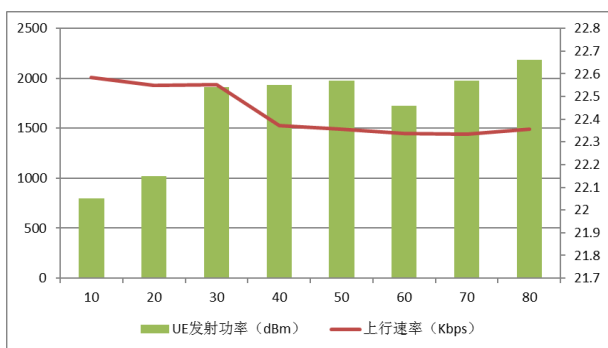


图 4-3 方位角差异 VS 主要性能指标

从测试结果可以看出, 当两面天线方位角夹角超过 30° 时, 在边缘区域 8T16R 对上行已基本没有增益。

对于天线垂直放置的方式, 调整两面天线下倾角夹角, 调整幅度为每次增加 2°, 调整完成后, 在相同位置按照基准值确认方式进行测试, 确定 8T16R 的增益, 通过此方式找出 8T16R 增益的拐点。

表 4-2 下倾角差异对效果的影响

场景	两面天线下倾角相差度数	平均 RSRP (dBm)	平均 SINR (dB)	上行速率 (Kbps)	UE 发射功率 (dBm)	UL MCS
8T16R	0	-114.27	5.63	2181.49	22.18	15.23
8T8R F 频段	0	-114.08	5.76	1467.09	22.55	5.68
8T16R	2	-114.64	6.11	1710.16	22.46	7.77

场景	两面天线下角 相差度数	平均 RSRP (dBm)	平均 SINR (dB)	上行速率 (Kbps)	UE 发射功率 (dBm)	UL MCS
8T16R	4	-114.84	4.88	1596.34	22.45	6.04
8T16R	6	-115.13	4.15	1405.75	22.24	5.09

从测试结果可以看出，当2面天馈存在下角存在差异时，随着差异幅度的变大，增益效果逐渐减弱。当两面天线超过4°时，在边缘区域8T16R对上行已基本没有增益。

小结：8T16R的对于工程部署的要求较高，需尽量将两幅天线放置在同一水平面或者垂直面，尽量做到方位角与下角一致才能够发挥最佳的效果。现场如果确实条件受限，两幅天线的方位角相差也应控制在30°以内，下角相差应该控制在4度以内。

5 应用推广分析

提取现网中一个小簇站点的 UE 功率余量、平均

上行信噪比、PUSCH 的 RSRP 和 MR 弱覆盖占比（采样点小于-110dBm 定义为弱覆盖），研究其统计上的规律。可以看到，随着 UE 功率余量的增多，平均上行信噪比也逐步提升，PUSCH 的 RSRP 和 MR 弱覆盖占比均下降。从图 5-1 可以看出：平均 Ue 发生功率余量与平均上行 SINR 的趋势是高度拟合的。因 PUSCH 存在上行功控，导致 eNodeB 检测到的 RSRP 值无法准确反映是否存在上行弱覆盖；因 volte 业务的上行 RTP 报文能否正确解调与上行 SINR 值强相关。故考虑采用 PHR（power headroom report）来表征小区的上行是否存在弱覆盖。

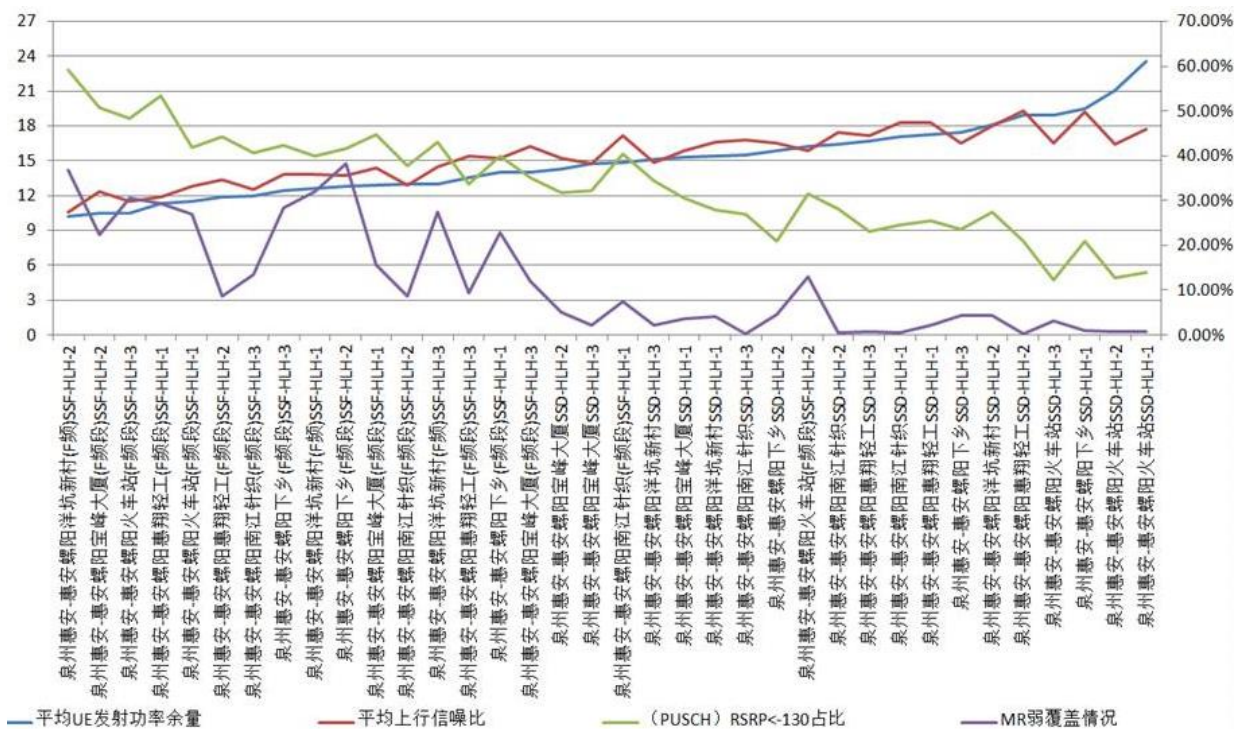


图 5-1 UE 功率余量、平均上行信噪比、PUSCH 的 RSRP 和 MR 弱覆盖占比统计分布图

根据下行 SINR 与 MOS 的曲线关系:当下行 SINR 在-3dB 左右 Mos 值出现明显的下降。

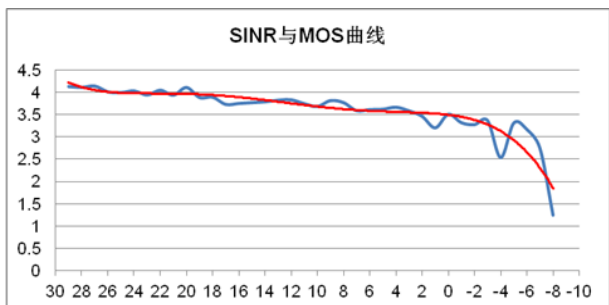


图 5-2 SINR 与 MOS 关系曲线

Volte 业务上下行的 TB 块大小一致,上下行的解调门限也一致,所以可以近似认为上行 SINR 需要大于-3dB, Mos 值才能够有保证。

提取全网小区一个月的 UE 平均功率余量和上行信噪比数据(采样点>1000),随着功率余量的提升,上行信噪比小于-3 的比例逐渐下降。同时从下图可以看出,在 UE 平均功率余量小于 5 时,上行信噪比小于-3 的占比明显增多。因此 PHR 的差门限确定为 5。

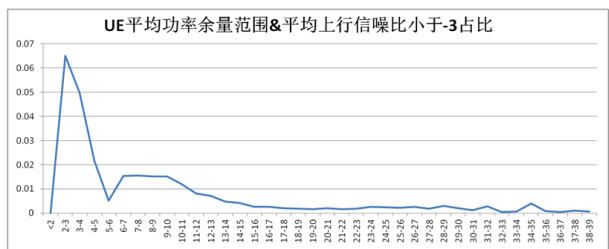


图 5-3 Ue 平均功率余量与上行低信噪 (<-3) 占比的关系

因需要排除上行干扰导致的手机功率抬升,因此加入了对上行 RB 的平均底噪设定标准,当上行 RB 平均底噪大于-105dBm 时,则需要先排除由于上行干扰问题引起 PHR 较低的问题。

最后,需要排除由于下行覆盖不足导致的上行覆盖不足。这种场景下,需优先解决下行覆盖的问题。

综上,适合部署 FD 载波互助小区的筛选标准为:

小区 PHR≤5 的占比高于 20%且小区上行 RB 平均底噪≤-105dBm 且小区 MR 下行 RSRP≤-110dBm 的采样点占比小于 30%。

通过以上标准,结合硬件配置、天面条件的满足情况,可以最终确定进行 FD 载波互助建设的小区。

6 结论和建议

通过对上行链路预算分析,我们提出了通过增加基站侧上行接收的通道数来提升 LTE 的上行覆盖效果。借助 FD 载波互助的方式,实现 F 频点小区的 16 通道接收。通过对比测试的结果,8T16R 相比传统的 8T8R,能够有效得降低终端发射功率、提升上行 MCS 等级。特别在小区边缘区域,能够大幅提升用户的上行速率,提升 volte Mos 值,并大幅改善由于上行覆盖不足导致的 RTP 丢包、抖动问题。

对于存在边缘区域上行覆盖不足, volte 丢包严重、感知差的小区,可以通过 FD 载波互助的方式实现 8T16R,改善 LTE 的上行覆盖效果,提升 LTE 用户感知。

FD 载波互助的对于工程部署的要求较高,需尽量将两幅天线放置在同一水平面或者垂直面,尽量做到方位角与下倾角一致才能够发挥最佳的效果。现场如果确实条件受限,两幅天线的方位角相差也应控制在 30° 以内,下倾角相差应该控制在 4 度以内。

初期建议按以下标准挑选小区进行 FD 载波互助进行部署:小区 PHR≤5 的占比高于 20%且小区上行 RB 平均底噪≤-105dBm 且小区 MR 下行 RSRP≤-110dBm 的采样点占比小于 30%。

参考文献

[1] 《TD-LTE 技术原理与系统设计》,王映民,人民邮电出版社,2010-6-1

FDD-LTE 上行小数据时延长感知慢的优化分析

林长桔

(中国联通福建三明分公司 福建 三明 365000)

摘要: 本文通过某市因用户投诉一些区域 4G 上网上行慢,如发微信语音需要等待几秒钟、有转圈卡顿严重现象,经过现场测试后台跟踪信令的思路分析,发现参数设置不一致的问题,修改后设置后上网速率达标,同时全网该类参数作出一致的规范。

关键词: 4G 小数据 网速慢 优化处理

1 前言

某市自 3 月底开始,出现较多用户投诉,内容为“4G 信号正常,但用户打开网页慢,加载图片慢”,截止到 4 月底共收到 29 单相关的投诉单。投诉终端中苹果,安卓手机都有,其中苹果占比较大,安卓手机比苹果手机感知略好。

投诉点所占用的基站状态、kpi 指标正常,现场测试 RSRP 良好,SINR 良好,FTP 上传下载速率正常,ping 时延正常,但在打开淘宝网页,刷微信朋友圈的

时候,会频繁出现加载等待时延过长现象,尤其是微信语音上传出现较为明显的延迟,严重影响用户感知。

2 投诉区域归属问题分析

2.1 KPI 及 KQI 分析

选取投诉较为集中的梅列疾控中心-1 和梅列血液中心-2 进行 KPI, KQI 分析,梅列疾控中心-1KQI 指标页面响应时长和三次握手指标 3 月 23 日之后较之前略有下降, KPI 指标正常,梅列血液中心-2 KQI 指标页面响应时长有波动,三次握手较之前略有下降,

网元名称	日期	无线接通率(%)	LTE业务掉线率(%)	切换成功率(%)	上行PRB平均利用率(%)	下行PRB平均利用率(%)	CSFB成功率	LTE弱覆盖比例	CQI大于等于7比例	X2占比
梅列疾控中心-1	2018-3-16	99.652	0.0417	99.7256	32.5992	8.5155	100	0.036	96.106	100
梅列疾控中心-1	2018-3-17	99.5541	0.0617	99.4458	33.5754	6.6638	99.8681	0.0395	96.0763	100
梅列疾控中心-1	2018-3-18	98.787	0.0577	99.4089	35.4184	9.641	100	0.0474	96.1651	100
梅列疾控中心-1	2018-3-19	99.3356	0.0776	99.5552	35.4127	9.4003	99.7155	0.0625	96.7423	100
梅列疾控中心-1	2018-3-20	99.3609	0.0447	99.5785	30.6906	8.0334	99.7305	0.146	95.6643	100
梅列疾控中心-1	2018-3-21	99.6475	0.0271	99.6258	29.776	8.5101	99.7534	0.047	94.7916	100
梅列疾控中心-1	2018-3-22	99.4647	0.0366	99.5107	25.8179	8.4595	100	0.0461	96.4173	100
梅列疾控中心-1	2018-3-23	99.6512	0.0256	99.6934	27.3521	9.8201	100	0.055	94.3215	100
梅列疾控中心-1	2018-3-24	98.5112	0.0499	99.7909	26.8823	11.3693	100	0.0337	93.1606	100
梅列疾控中心-1	2018-3-25	98.3955	0.0215	99.7279	29.5876	13.0964	99.8586	0.0425	92.8611	100
梅列疾控中心-1	2018-3-26	99.9651	0.032	99.7338	26.4303	7.6732	100	0.0515	94.8516	100
梅列疾控中心-1	2018-3-27	99.9857	0.0104	99.6775	23.5778	8.096	100	0.0916	94.7022	100
梅列疾控中心-1	2018-3-28	99.9769	0.0147	99.6453	22.939	8.4557	100	0.1491	93.011	100
梅列疾控中心-1	2018-3-29	99.9876	0.014	99.7279	23.1003	7.8747	100	0.0505	95.1171	100
梅列疾控中心-1	2018-3-30	99.9717	0.0197	99.661	23.4949	7.3903	100	0.0343	94.0587	100
梅列疾控中心-1	2018-3-31	99.9742	0.0145	99.6195	26.8116	8.6736	99.8817	0.0343	94.9388	100
梅列疾控中心-1	2018-4-1	99.9186	0.0246	99.7546	23.927	9.6126	99.8547	0.0292	94.406	100
梅列疾控中心-1	2018-4-2	99.9783	0.0175	99.5918	26.4613	8.7043	100	0.0431	95.5686	100
梅列疾控中心-1	2018-4-3	99.9854	0.0334	99.7083	28.5199	10.9296	99.8752	0.0432	95.4826	100

作者简介:

林长桔,现工作于中国联通三明分公司运维部,主要从事 3&4G 无线网络优化管理工作;联系方式:福建省三明市梅列区新市北路乾龙新村 237 幢联通大楼 8 楼网优中心

KPI 指标正常，那么从 KQI 上印证和投诉情况能够对应。基本正常

2.1 梅列疾控中心-1：无线接通率、CQI 等 KPI

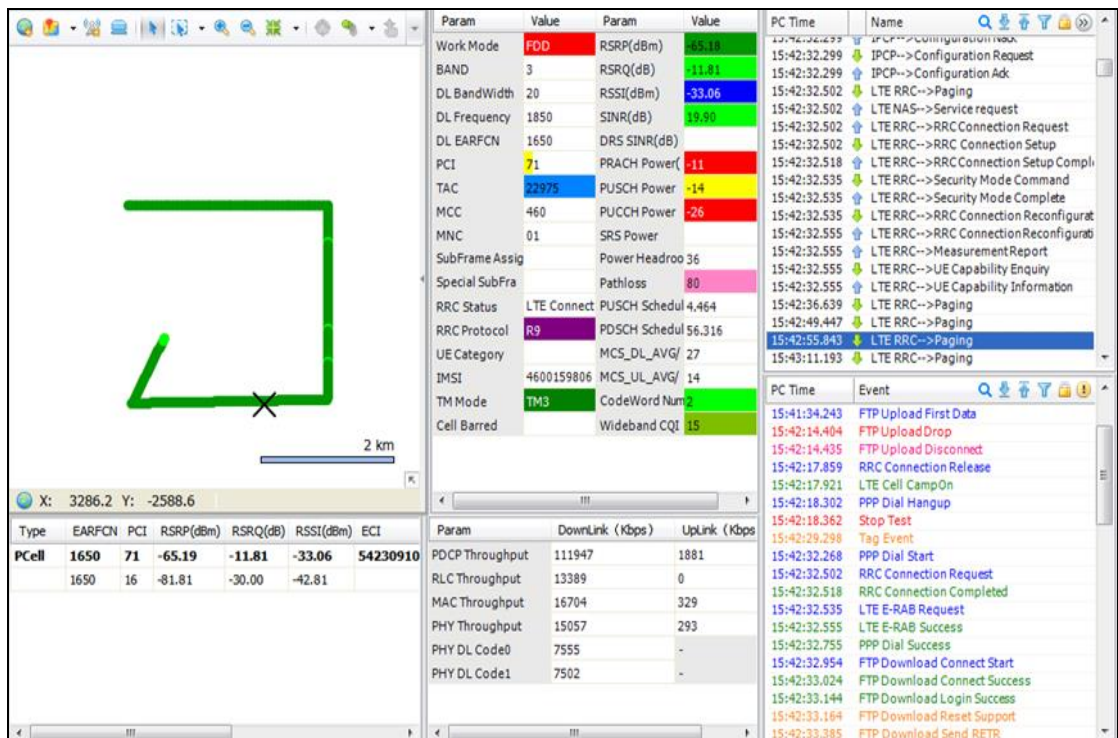
2.2 梅列疾控中心-1：SEQ 提取的 KQI 页面响应时长、三次握手 2 个指标下降了；

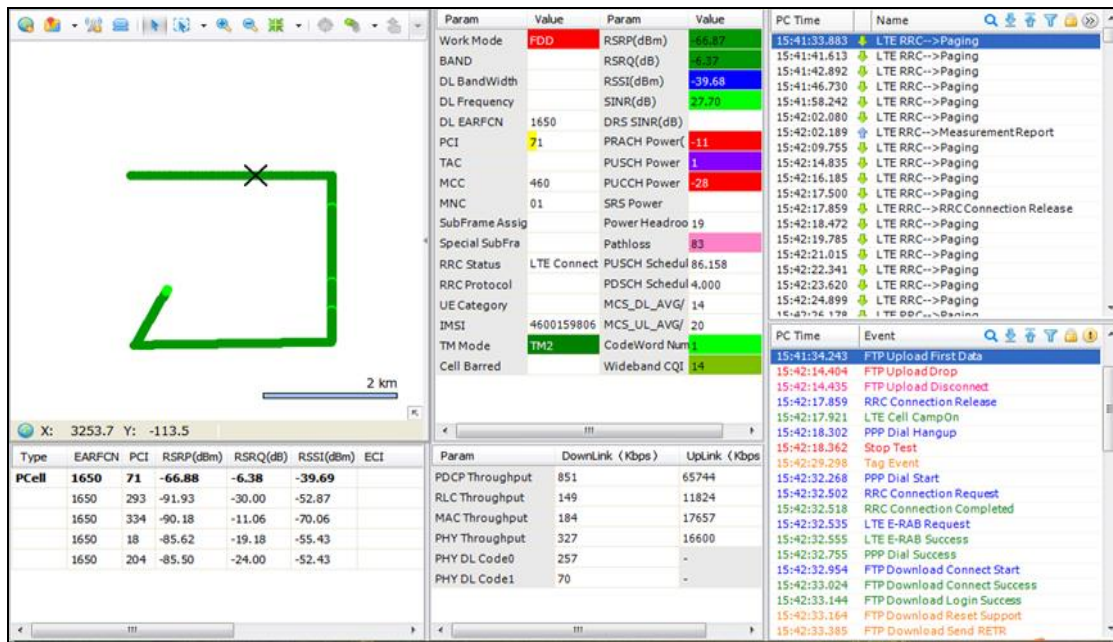
天	4G 小区	页面响应时长(毫秒)	页面显示成功率(%)	终端侧RT	三次握手(毫秒)	流量(MB)
2018-03-16 00:00:00~2018-03-17 00:00:00	梅列疾控中心-1	246	89.26	55.50177	24	19585.19242
2018-03-17 00:00:00~2018-03-18 00:00:00	梅列疾控中心-1	175	88.75	54.73243	25	20233.37471
2018-03-18 00:00:00~2018-03-19 00:00:00	梅列疾控中心-1	189	87.56	56.69615	27	28753.22406
2018-03-19 00:00:00~2018-03-20 00:00:00	梅列疾控中心-1	187	84.98	49.86033	25	35440.75980
2018-03-20 00:00:00~2018-03-21 00:00:00	梅列疾控中心-1	168	89.20	59.94501	26	23944.97357
2018-03-21 00:00:00~2018-03-22 00:00:00	梅列疾控中心-1	186	89.93	92.7659	30	16172.37151
2018-03-22 00:00:00~2018-03-23 00:00:00	梅列疾控中心-1	203	88.65	58.92693	25	21081.37787
2018-03-23 00:00:00~2018-03-24 00:00:00	梅列疾控中心-1	267	87.65	60.37221	41	23508.18140
2018-03-24 00:00:00~2018-03-25 00:00:00	梅列疾控中心-1	216	88.40	51.8277	38	27130.92458
2018-03-25 00:00:00~2018-03-26 00:00:00	梅列疾控中心-1	244	88.61	78.13503	45	24297.10562
2018-03-26 00:00:00~2018-03-27 00:00:00	梅列疾控中心-1	241	90.10	66.53472	39	22449.70396
2018-03-27 00:00:00~2018-03-28 00:00:00	梅列疾控中心-1	201	90.48	61.40648	40	24595.98804
2018-03-28 00:00:00~2018-03-29 00:00:00	梅列疾控中心-1	204	86.46	54.39208	43	17721.60085
2018-03-29 00:00:00~2018-03-30 00:00:00	梅列疾控中心-1	216	89.35	57.54712	42	22109.53228
2018-03-30 00:00:00~2018-03-31 00:00:00	梅列疾控中心-1	217	88.33	50.72071	41	17751.22808
2018-03-31 00:00:00~2018-04-01 00:00:00	梅列疾控中心-1	260	89.62	68.54887	37	23014.21403
2018-04-01 00:00:00~2018-04-02 00:00:00	梅列疾控中心-1	263	87.22	65.53866	42	24952.75257
2018-04-02 00:00:00~2018-04-03 00:00:00	梅列疾控中心-1	210	87.18	63.22901	42	27225.95890

2.2 现场测试验证

现场优化人员到投诉站点测试，现场覆盖良好 RSRP-65dbm,SINR20 以上，下载峰值速率 111M，上

传峰值速率 65M,但是终端发微信语音、淘宝 APP 等有很大概率出现延迟现象，与用户投诉现象一致。下图是现场路测情况，无线环境良好





3 问题解决

3.1 参数比对验证

核查历次优化纪录，发现网络优化期间现场曾于3月22日进行诺基亚全网参数规范化设置，之后陆续出现4G上网慢投诉，时间节点上有所吻合，经过参

数核查疑似与修改的PDCCH符号数有关，故于4月15日倒回该参数，现场验证问题没有改善；同时我们初步比对了邻市、某市不同站型的参数模板，绝大部分的参数模板一致，另外有个别无关的参数优化值不一样，故保持一致。

F1515		raSmallVolUI											
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	
	mrbtsId	inbtsId	inCellId	Mo Class	MDB 表名	参数名	541314-1 Internal	542309-1 Internal	541314-1 UI	542309-1 UI	distNam	是否相同	
16	541314	541314	1	UFFIM	A_LTE_UFFIM	rResUtra	2	1	2	1	mrbtsId-5	否	
72	541314	541314	1	SIB	A_LTE_SIB	pMaxOvnCell	23	24	23	24	mrbtsId-5	否	
81	541314	541314	1	SIB	A_LTE_SIB	qrlevmin	-128	-124	-128	-124	mrbtsId-5	否	
88	541314	541314	1	SIB	A_LTE_SIB	sNonIntsearch	18	14	18	14	mrbtsId-5	否	
107	541314	541314	1	SIB	A_LTE_SIB	threshSrvLow	8	4	8	4	mrbtsId-5	否	
111	541314	541314	1	SIB	A_LTE_SIB	Comb_sintrasearch	-66	-62	-66	-62	mrbtsId-5	否	
194	541314	541314	1	MPUCCH	A_LTE_MPUCCH_FDD	rEnable	1	0	1	0	mrbtsId-5	否	
1110	541314	541314	1	LNCEL	FDI_A_LTE_LNCEL_FDD	dIMimoMode	30	0	30	0	mrbtsId-5	否	
1118	541314	541314	1	LNCEL	FDI_A_LTE_LNCEL_FDD	maxNrSymPdccc	3	2	3	2	mrbtsId-5	否	
1132	541314	541314	1	LNCEL	FDI_A_LTE_LNCEL_FDD	mimoOICqThD	10	70	10	70	mrbtsId-5	否	
1133	541314	541314	1	LNCEL	FDI_A_LTE_LNCEL_FDD	mimoOICqThU	20	80	20	80	mrbtsId-5	否	
1134	541314	541314	1	LNCEL	FDI_A_LTE_LNCEL_FDD	mimoOIRiThD	22	28	22	28	mrbtsId-5	否	
1135	541314	541314	1	LNCEL	FDI_A_LTE_LNCEL_FDD	mimoOIRiThU	24	32	24	32	mrbtsId-5	否	
1153	541314	541314	1	LNCEL	FDI_A_LTE_LNCEL_FDD	rootSeqIndex	384	594	384	594	mrbtsId-5	否	
1161	541314	541314	1	LNCEL	FDI_A_LTE_LNCEL_FDD	syncSigTxMode	1	0	1	0	mrbtsId-5	否	
1162	541314	541314	1	LNCEL	FDI_A_LTE_LNCEL_FDD	twoLayerMimoAvSpec	1	1	1	1	mrbtsId-5	否	
1209	541314	541314	1	LNCEL	A_LTE_LNCEL	actDrx	0	1	0	1	mrbtsId-5	否	
1212	541314	541314	1	LNCEL	A_LTE_LNCEL	actLdPdccc	1	0	1	0	mrbtsId-5	否	
1225	541314	541314	1	LNCEL	A_LTE_LNCEL	actSmartDrx	0	1	0	1	mrbtsId-5	否	
1226	541314	541314	1	LNCEL	A_LTE_LNCEL	actSrb1Robustness	0	1	0	1	mrbtsId-5	否	
1230	541314	541314	1	LNCEL	A_LTE_LNCEL	actULInkAdp	6	5	6	5	mrbtsId-5	否	
1233	541314	541314	1	LNCEL	A_LTE_LNCEL	cellName	np-yp-nar-sm-ml-me	np-yp-nar-sm-ml-me	np-yp-nar-sm-ml-me	np-yp-nar-sm-ml-me	mrbtsId-5	否	
1292	541314	541314	1	LNCEL	A_LTE_LNCEL	dISrbCqiOffset	-114	-114	-114	-114	mrbtsId-5	否	
1293	541314	541314	1	LNCEL	A_LTE_LNCEL	dITargetBlr	150	100	150	100	mrbtsId-5	否	
1348	541314	541314	1	LNCEL	A_LTE_LNCEL	eutraCellId	1.39E+08	1.39E+08	1.39E+08	1.39E+08	mrbtsId-5	否	
1351	541314	541314	1	LNCEL	A_LTE_LNCEL	fUJLAAtbTrigThr	-5	-5	-5	-5	mrbtsId-5	否	
1363	541314	541314	1	LNCEL	A_LTE_LNCEL	grpAssigPUSCH	1	11	1	11	mrbtsId-5	否	
1365	541314	541314	1	LNCEL	A_LTE_LNCEL	harqMaxTrDI	16	7	16	7	mrbtsId-5	否	
1407	541314	541314	1	LNCEL	A_LTE_LNCEL	inactivityTimer	5	10	5	10	mrbtsId-5	否	
1456	541314	541314	1	LNCEL	A_LTE_LNCEL	name	np-yp-nar-sm-ml-me	np-yp-nar-sm-ml-me	np-yp-nar-sm-ml-me	np-yp-nar-sm-ml-me	mrbtsId-5	否	
1467	541314	541314	1	LNCEL	A_LTE_LNCEL	pONomPucch	-114	-116	-114	-116	mrbtsId-5	否	
1475	541314	541314	1	LNCEL	A_LTE_LNCEL	pdcccAggDefUe	3	2	3	2	mrbtsId-5	否	
1487	541314	541314	1	LNCEL	A_LTE_LNCEL	phyCellId	193	495	193	495	mrbtsId-5	否	
1511	541314	541314	1	LNCEL	A_LTE_LNCEL	raNondedPreamb	9	13	9	13	mrbtsId-5	否	
1515	541314	541314	1	LNCEL	A_LTE_LNCEL	raSmallVolUI	1	0	1	0	mrbtsId-5	否	
1574	541314	541314	1	LNCEL	A_LTE_LNCEL	tec	22953	22975	22953	22975	mrbtsId-5	否	
1610	541314	541314	1	LNCEL	A_LTE_LNCEL	ulRcs	3	0	3	0	mrbtsId-5	否	
1692	541314	541314	1	IRFIM	A_LTE_IRFIM	dICarFrgEut	500	350	500	350	mrbtsId-5	否	

3.2 手机抓包分析

为了发现具体问题是在无线侧,还是传输侧问题,我们进行了海量测试中发现: Aircscale 站型有大概率出现微信语音发送时延慢的问题,而 FSMF 站型则极少发生,故专门对 Aircscale 下进行手机抓包分析。

cellSrPeriod 20ms 下,通过查看终端的 MAC UL PDU transport Block 抓包分析,我们发现终端在第一次的 BSR 发送后,eNB 响应的 UI Grand 分配的资源很小,对应 wincap 重传之后 UE 重新发送 BSR...直到正常调度发送完毕,前后差不多要 4,5 秒。

Table with columns: SFN, Sub-FRN, RNTI, Type, HARQ ID, Grant, RLC, Padding, PDU(s), BSR event, BSR trig, LEN, Mac Hdr + CE, ILC ID, LEN, BSR LCG, BSR LCG 1, BSR LCG 2, BSR LCG 3, PRR Ind, (bytes), (bytes), (bytes), (bytes), Pcmx_c. Includes rows 1231, 1231, 1231, 1241, 1241, 1241, 1571.

终端侧 wincap 分析,手机在上传时有好几次重传,导致时延变长。

Table with columns: No., Time, Source, Destination, Protocol, Info, Bytes, absolute time. Includes rows for TCP, SSL, and HTTP transactions with annotations like '接近8次发送完毕', '这次重传是后一个1260的', '这次重传是前一个1260的', '两个SEQ num之差1574-314=1260bytes', 'DUP ACK表示之前的丢包,需要重传'.

cellSrPeriod 20ms-5ms 后,虽然感知上改善,但是从手机抓包来看,上行调度依然存在问题,即终端首次发送 SR 请求后,eNB 对 BSR 不响应或者说响应不及时,需要等待多个 BSR 上报后,才会下发足够的

资源用于上行调度,而这个正是导致时延变长。

3.3 参数优化方案

我们 ping 了这些投诉站点,暂时没有发现异常。又根据手机抓包的分析,我们认为 eNB 的上行调

度还是有点问题，因此修改小区上行调度周期参数后 cellSrPeriod 20ms ->5ms，用来规避时延问题，目前测试情况来看发微信文字、微信语音、淘宝比原来有改善，基本上秒发，但这个并非是根源，故上报产品支持，进一步收取 TTI trace 分析。

3.3.1 参数优化及验证测试：

FN	SFN	cellId	cRnti	trNum	ackNack	harqNum (PUSCH) srFlag (PUCCH)	modulation (PUSCH) DTX Flag (PUCCH)	mcsIndex (PUSCH) Format (PUCCH)	tbs (PUSCH) xsfn (PUCCH)
51	1	8	42152	NewTx	ACK		7 QPSK	1	11
51	2	8	42152	NewTx	ACK		0 QPSK	1	11
51	3	8	42152	NewTx	ACK		1 QPSK	1	11
51	4	8	42152	NewTx	ACK		2 QPSK	1	11
51	5	8	42152	NewTx	ACK		3 QPSK	1	11
51	6	8	42152	NewTx	ACK		4 QPSK	1	11
51	7	8	42152	NewTx	ACK		5 QPSK	1	11
51	8	8	42152	NewTx	ACK		6 QPSK	2	18
51	9	8	42152	NewTx	ACK		7 QPSK	3	22
52	0	8	42152	NewTx	ACK		0 QPSK	4	26
52	1	8	42152	NewTx	ACK		1 QPSK	5	28
52	2	8	42152	NewTx	ACK		2 QPSK	6	32
52	3	8	42152	NewTx	ACK		3 QPSK	7	41
52	4	8	42152	NewTx	ACK		4 QPSK	8	49
52	5	8	42152	NewTx	ACK		5 QPSK	9	57
52	6	8	42152	NewTx	ACK		6 QPSK	10	63
52	7	8	42152	NewTx	ACK		7 16QAM	11	63
52	8	8	42152	NewTx	ACK		0 16QAM	12	73
52	9	8	42152	NewTx	ACK		1 16QAM	13	85
53	0	8	42152	NewTx	ACK		2 16QAM	14	93

我们在 Airscale 站型收取问题小区的 TTI trace，可以发现和手机侧抓包现象一致的，调度不连续，且初始的调度 MCS 的偏小，所以 TBS 小，调度的数据量也少；而 MCS 爬升是有过程的，导致调度效率下降。

部分时段，基站存在不连续调度，和 ulsFdPrbAssignAlg 相关，Airscale 站型 ExhaustiveFD，即把资源全给 SRB、GBR，没有考虑 NONGBR 业务，

因此需要选择配兼顾公平的 MixedFD 显然更为合理。另外 actProactSchedBySrb 激活后，意即基站知道即将会有数传之后，会提前准备资源，类似预调度原理。

288	2	8	42152	NewTx	ACK		2 QPSK	2	18
288	3	8	42152	NewTx	ACK		3 QPSK	3	22
288	4	8	42152	NewTx	ACK		4 QPSK	4	26
288	5	8	42152	NewTx	ACK		5 QPSK	5	28
288	6	8	42152	NewTx	ACK		6 QPSK	6	32
289	0	8	-	-	-	-	-	-	-
289	1	8	-	-	-	-	-	-	-
289	2	8	-	-	-	-	-	-	-
289	3	8	-	-	-	-	-	-	-
289	4	8	-	-	-	-	-	-	-
321	5	8	42152	NewTx	ACK		7 QPSK	6	49
322	3	8	-	-	-	-	-	-	-
355	5	8	42152	NewTx	ACK		3 QPSK	6	49
356	3	8	-	-	-	-	-	-	-
389	5	8	42152	NewTx	ACK		7 QPSK	6	49
390	3	8	-	-	-	-	-	-	-
423	5	8	42152	NewTx	ACK		3 QPSK	6	49
424	3	8	-	-	-	-	-	-	-
457	5	8	42152	NewTx	ACK		7 QPSK	6	49
491	5	8	42152	NewTx	ACK		3 QPSK	6	49
492	3	8	-	-	-	-	-	-	-
525	5	8	42152	NewTx	ACK		7 QPSK	6	49
526	3	8	-	-	-	-	-	-	-
559	5	8	42152	NewTx	ACK		3 QPSK	6	49
560	3	8	-	-	-	-	-	-	-
593	5	8	42152	NewTx	ACK		7 QPSK	6	49

我们再来看 cellSrPeriod 5ms 的 TTI trace,也能与手机侧抓包印证,发现 5ms 也有调度不连续的,但是调度周期短 因此得到的调度机会要多,所以可以规避这个现象。

673	1	8	56859	NewTx	ACK	3	16QAM	22	113
673	2	8	56859	NewTx	ACK	4	16QAM	22	113
673	3	8	56859	NewTx	ACK	5	16QAM	22	113
673	4	8	56859	NewTx	NACK	6	16QAM	22	113
673	5	8	56859	NewTx	ACK	7	16QAM	22	113
673	6	8	56859	ReTx: 1	ACK	0	16QAM	22	113
673	7	8	56859	NewTx	ACK	1	16QAM	22	113
673	8	8	56859	NewTx	ACK	2	16QAM	22	113
673	9	8	56859	NewTx	ACK	3	16QAM	22	113
674	0	8	56859	NewTx	ACK	4	16QAM	22	113
674	1	8	56859	NewTx	ACK	5	16QAM	22	113
674	2	8	56859	ReTx: 1	ACK	6	16QAM	22	113
674	3	8	56859	NewTx	ACK	7	16QAM	22	113
674	4	8	56859	NewTx	ACK	0	16QAM	22	113
674	5	8	56859	NewTx	ACK	1	16QAM	22	113
674	6	8	56859	NewTx	NACK	2	16QAM	22	113
675	4	8	56859	ReTx: 1	ACK	2	16QAM	22	113

也有断线重传的现象

综合以上的 TTI trace 分析,结合手机侧的抓包分析,我们相应优化了如下上行调度的参数,整理出一套解决方案。

actProactSchedBySrb	FALSE	TRUE	The parameter activates proactive UL scheduling triggered by SRB traffic in DL.This means that the UL Candidate Set 3 is extended by UEs with active SRB.	激活前瞻性的 SRB 触发的上行调度
iniMcsDl	2	6	The parameter defines an initial Modulation and Coding Scheme (MCS) to be used on PDSCH for other use than BCCH, PCH or random access messages.	初始化的下行 MCS
iniMcsUl	1	5	The parameter defines an initial Modulation and Coding Scheme (MCS) to be used on PUSCH for other use than random access message 3.	初始化的上行 MCS
iniPrbsUl	1	10	Defines the initial amount of maximum PRBs in uplink.	定义初始的上行最大 PRB
ulsFdPrbAssignAl	Exhaustive FD	MixedFD	Scheduler Type for FD scheduler Defines the scheduling method which shall be applied in frequency domain for the scheduler in UL	如上行调度方式采用 channel aware, 则上行 PRB 分配采用兼顾公平的混合方式,
p0NomPucch	-114	-105	This parameter defines the cell specific nominal power to be used for PUCCH power calculation in UE uplink power control equation (P2),for controlling mean received SNR for control data.	定义上行功控时候的 pucch 期望功率
pbrNonGbr	8k	64k	This prioritized bit rate is used by UE for the UL scheduling algorithm according	上行调度的优先速率

我们在 Airscale 下 选取了问题小区，将小区的 Speriod 上行调度周期恢复到之前的 20ms，并优化了

以上参数，做了大量测试验证，微信语音都是秒发，上行小数据包调度正常。如下是正常的调度 TTI trace.

FN	SFN	cellId	cRnti	trNum	ackNack	harqNum (PUSCH) srFlag (PUCCH)	modulation (PUSCH) DTX Flag (PUCCH)	mcsIndex (PUSCH) Format (PUCCH)	tbs (PUSCH) xsfn (PUCCH)
6	1	8	10803	NewTx	ACK	5	QPSK	5	85
6	2	8	10803	NewTx	ACK	6	QPSK	5	85
6	3	8	10803	NewTx	ACK	7	QPSK	5	85
6	4	8	10803	NewTx	ACK	0	QPSK	5	85
6	5	8	10803	NewTx	ACK	1	QPSK	5	85
6	6	8	10803	NewTx	ACK	2	QPSK	5	85
6	7	8	10803	NewTx	ACK	3	QPSK	5	85
6	8	8	10803	NewTx	ACK	4	QPSK	6	75
6	9	8	10803	NewTx	ACK	5	QPSK	7	73
7	0	8	10803	NewTx	ACK	6	QPSK	8	85
7	1	8	10803	NewTx	ACK	7	QPSK	9	77
7	2	8	10803	NewTx	ACK	0	QPSK	10	85
7	3	8	10803	NewTx	ACK	1	16QAM	11	85
7	4	8	10803	NewTx	ACK	2	16QAM	12	73
7	5	8	10803	NewTx	ACK	3	16QAM	13	85
7	6	8	10803	NewTx	ACK	4	16QAM	14	93
7	7	8	10803	NewTx	ACK	5	16QAM	15	105
7	8	8	10803	NewTx	ACK	6	16QAM	15	105
7	9	8	10803	NewTx	ACK	7	16QAM	15	105
8	0	8	10803	NewTx	ACK	0	16QAM	15	105
8	1	8	10803	NewTx	ACK	1	16QAM	15	105
8	2	8	10803	NewTx	ACK	2	16QAM	15	105
8	3	8	10803	NewTx	ACK	3	16QAM	15	105
8	4	8	10803	NewTx	ACK	4	16QAM	15	105
8	5	8	10803	NewTx	ACK	5	16QAM	15	105
8	6	8	10803	NewTx	ACK	6	16QAM	15	105
8	7	8	10803	NewTx	ACK	7	16QAM	15	105
8	8	8	10803	NewTx	ACK	0	16QAM	15	105
8	9	8	10803	NewTx	ACK	1	16QAM	15	105
0	0	8	10803	NewTx	ACK	2	16QAM	15	105

4 优化效果及总结

4.1 某市 airscale 小区修改参数后的验证

结合之前的优化参数，我们最终选取了如下 5 个参数和 FSMF 站型对齐，先部分选取了一些 Airscale

小区进行修改，测试感知正常，淘宝，微信语音，新浪微博，腾讯 QQ 等 APP 均感知正常，后台的 TTI trace 也确认正常调度。

参数名	AIRSCALE 默认	优化建议	解释	修改说明
actProactSchedBySrb	FALSE	TRUE	激活前瞻性的 SRB 触发的上行调度	
iniMcsDl	2	4	初始化的下行 MCS	参数与 FSMF BBU 对齐
iniMcsUl	1	4	初始化的上行 MCS	参数与 FSMF BBU 对齐
iniPrbsUl	1	10	定义初始的上行最大 PRB	参数与 FSMF BBU 对齐
ulsFdPrbAssignAl	ExhaustiveFD	MixedFD	RoundRobinFD: 轮询方式, 该 TTI 内的用户都可以分配到 PRB; ExhaustiveFD: 资源最大化方式, 优先给时域调度排序	参数与 FSMF BBU 对齐

参数名	AIRSCALE 默认	优化建议	解释	修改说明
			最高的用户尽可能多地分配 PRB； MixedFD：混合方式，GBR 业务采用 ExhaustiveFD 方式，NON-GBR 业务采用 RoundRobinFD	

修改参数的小区 KPI 和 KQI 指标如附件，KPI 指标保持稳定，KQI 指标有改善，三次握手改善比较明显。

日期	无线接通率 (ALL)(%)	掉话率 (ALL)(%)	切换成功率 (%)	下行 PRB 平均利用率 (%)	上行 PRB 平均利用率 (%)	LTE 弱覆盖比例 %	CQI 大于等于 7 比例 (%)	页面响应时长 (毫秒)	页面显示成功率 (%)	视频初始缓冲时长 (毫秒)	视频有效下载速率 (Kbps)	终端侧 RTT	三次握手 (毫秒)
2018-5-30	99.95	0.03	99.73	3.76	6.43	0.22	94.87	130.24	85.00	534.51	5305.36	57.16	25.94
2018-5-29	99.96	0.03	99.77	3.91	6.49	0.22	95.03	181.27	84.30	753.77	6089.01	58.05	42.95
2018-5-28	99.96	0.03	99.69	3.79	6.31	0.23	95.33	189.20	81.85	1089.08	5320.95	56.04	41.60

最终结论：通过大量测试验证，KPI, KQI 观察正常，最终这套参数有效的解决了某市 LTE 上行小数据时延问题。

5 优化结束语

本次 4G 网络中出现问题,解决问题花费的时间较长,主要是没有发现某市 Airscale 站型 vs FSMF 站型关键调度的优化参数存在不一致的地方,导致问题定位不准,走了部分弯路,以下为现网络中 2 者的参数对比,其中红色部分为上行调度关键参数。

参数名	SM FSMF	SM Airscale
actProactSchedBySrb	TRUE	FALSE
iniPrbsUl	1	1
iniMcsDl	2	2
iniMcsUl	1	1
ulsFdPrbAssignAlg	mixedfd	ExhaustiveFD
p0NomPucch	-114	-114
pbrNonGbr	8kBps	8kBps

可以发现某市的 airscale 的这两个参数与 FSMF 以及邻市的 Airscale 都不一样,说明某市参数存在问题,关键参数需要全网一致性非常重要,新站点在开通时,使用固定的参数数据模板也是尤其的重要,是堵住问题的第一个重要环节。

后续我们将对系统中上行初始功率参数、传输侧的性能和路由进行分析优化,利用端到端办法使得影响上网慢中存在网元、参数进行分析,不断提升网络指标解决客户感知。

参考文献：

- [1] 诺基亚 4G 优化参数手册
- [2] 韩志刚.LTE FDD 技术原理与网络规划[M].北京：人民邮电出版社.2012.

招投标活动与若干民商法理论的研究

林 珊

(福建省中通通信物流有限公司)

我国招投标法制建设起步较晚,从招标投标法律体系来看,我国《招标投标法》于2000年1月施行,时隔12年后才出台《招标投标法实施条例》,《条例》的出台、施行增强了《招标投标法》的可操作性,并结合社会上招投标活动的新现象、新问题的做出相关规定,让招投标活动更加有法可依,推进了招投标活动的法制化进程。但由于法律存在先天的滞后性,在实际招投标操作过程中仍会遇到招投标法律法规中未明确规定的问题,例如:在招标的不同阶段终止招标、签订合同后发现中标人串标、虚假应标的处理方式与法律责任认定等。笔者将根据法律规范效力层级规定,从其他法律中为招投标活动过程中的疑难杂症寻求答案。

一、招投标过程在民商法中的法律性质

招投标是指招标人利用招标文件将委托工作的内容与要求告知有兴趣的参与潜在投标人,让对方在规定的条件下提出实施计划和价格,招标人根据招标文件中规定的评分办法通过评审比较选出信誉可靠、技术能力强、投标价格合理等综合素质最高的单位,向其下达中标通知书,最终与其订立委托合同的过程。可见,《招标法》对于招标投标活动规范的目的是通过一种特殊的缔约形式签订民事合同,因此《招标法》是民事合同缔约过程的程序法。随着法律制度的不断完善,招投标中涉及的赔偿责任的争议也在不断增加,要准确解决争议,明确赔偿责任,就必须对招标中的有关民事合同法律概念加以理解、区分,下面笔者就对投标中涉及的一些法律名词及法律责任作简要分

析。

合同的订立一般要经过要约和承诺两个阶段。要约即希望与他人签订合同的意思表示,投标人投标的过程即为向招标人发出的要约,招标人发出中标通知书的行为即是对中标人要约的承诺,即接收该投标人要约的意思表示,此后招标人与中标人都各自有权利与义务与对方签订合同。而要约邀请并不是合同订立过程中必经过程,它是当事人订立合同的预备行为,在招投标过程中的招标公告、投标邀请书即要约邀请。

缔约过失责任是指缔约一方当事人故意或者过失的违反依诚实信用原则所应承担的先合同义务,而造成对方信赖利益的损失时依法承担的民事赔偿责任。而所谓先合同义务是自缔约双方为签订合同而互相接触磋商开始逐渐产生的注意义务。先合同义务一般存在在要约生效之后,合同成立之前。

二、公开招标在不同阶段终止的处理方式和法律责任认定

案例:招标人发出某设计项目招标公告,共有8家潜在投标人购买了该项目招标文件,每份招标文件售价500元。为了制作投标设计方案,投标人A与某设计公司签订合作委托其制作投标设计方案,并支付设计费。临近开标,招标人发现最高投标限价设置过高,恐中标金额过高而导致招标人利益损失,遂发布终止招标公告并未进行重新招标。

对于终止招标,我国《招标投标法实施条例》第三十一条规定“招标人终止招标的,应当及时发布公告,或者以书面形式通知被邀请的或者已经获取资格预审

文件、招标文件的潜在投标人。已经发售资格预审文件、招标文件或者已经收取投标保证金的，招标人应当及时退还所收取的资格预审文件、招标文件的费用，以及所收取的投标保证金及银行同期存款利息。”毫无疑问，根据实施条例，案例中的招标人应退回8位潜在投标人500元标书费，若投标人已经缴纳投标保证金的应退回保证金及银行同期存款利息。但投标人A为该项目投入的设计费是否应属于招标人的赔偿范围呢？招标人是否需要承担缔约过失责任？

该项目目前处于发出招标公告临近开标但还未阶段，根据《中华人民共和国合同法》第十五条第一款规定：“要约邀请是希望他人向自己发出要约的意思表示。寄送的价目表、拍卖公告、招标公告、招股说明书、商业广告等为要约邀请。”由此，该项目处于合同签订的要约邀请阶段。投标人A还未向招标人做出要约，招标人更未做出承诺，因此双方之间合同并未成立，招标人无需承担违约责任。

根据合同法相关规定，当事人在订立合同过程中如果有违背诚实信用原则的行为给对方造成损失的，应当承担损害赔偿责任。本案中招标人行为虽然是要约邀请，是邀请投标人向其进行要约的意思表示，其本身不具备法律效果，但由于一般招标文件所表述的内容已经非常明确和详细，也是投标人之后影响编制投标书的重要基础，被告作为招标人必须保证其内容的真实性与确定性，这也是招投标双方为订立合同的预备行为，其对招标人已经产生了约束力，招标人不得随意撤销其招标文件。同时，在此阶段，投标人A已经开始按照招标文件的要求着手投标的各项工作，即投标人A已经对招标人产生了信赖利益，如果由于招标人随意终止招标，将会给投标人带来预期利益的损失，本案中，招标人停止招标的原因是“投标限制设置过高”，然而招标人设置招标文件中投标限制条款属于招标人责任，并不属于其停止招标的正当理由。招标人在投标人花费了大量人力物力财力参加竞标

后，无正当理由单方面停止招标，已经违背了诚信义务，故招标人应当依法承担一定的缔约过失责任。

其次，招标人因缔约过失，应为投标人A因终止招标产生的实际经济损失承担相应责任，但同时，投标人A需提交有效证据证明其因招标人终止招标导致了实际经济损失。

三、签订合同后发现中标人串标的处理方式与法律责任

案例：若上述案例中招标顺利进行，投标人B中标并与招标人签订合同，随后发现中标人有串标行为，那么招标人与投标人A应如何主张自己的权利？中标人B承担什么样的法律责任？

《招标投标法实施条例》第六十七条规定：投标人相互串通投标或者与招标人串通投标的，投标人向招标人或者评标委员会成员行贿谋取中标的，中标无效；构成犯罪的，依法追究刑事责任；尚不构成犯罪的，依照招标投标法第五十三条的规定处罚。此法条仅规定串通投标的中标无效，无法具体解答案例中的问题。而从《中华人民共和国合同法》则规定了串通投标的合同效力问题，《合同法》第五十二条：有下列情形之一的，合同无效：(二)恶意串通，损害国家、集体或者第三人利益。由此可见，即使中标人B与招标人的合同已经成立，但仍为无效合同。并且《合同法》第56条规定：“无效的合同或者被撤销的合同自始没有法律约束力，合同部分无效，不影响其他部分效力的，其他部分仍然有效。”合同被确认为无效后，其结果是该合同自始无效。

那么，合同自始无效对招投标当事人的法律后果是什么呢？《合同法》第58条规定：“合同无效或者被撤销后，因该合同取得的财产，应当予以返还；不能返还或者没有必要返还的，应当折价补偿。有过错的一方应当赔偿对方因此所受到的损失，双方都有过错的，应当各自承担相应的责任。”

一、返还财产。合同当事人对已经交付的财产享

有返还财产请求权。中标人应将招标人已经支付的价款返还给对方，招标人应将中标人依据合同已经交付的标的返还对方。因为无效合同从开始就无效，所以返还财产就是使当事人的财产关系恢复到合同签订以前的状态。也就是说，是谁的财产就应当归还给谁。如果标的物已消耗、损坏、灭失，或者已被善意的第三人合法取得而不能返还时，则可用赔偿经济损失的办法进行抵偿。

二、赔偿损失。合同被确认无效后，有过错的一方应赔偿对方因此所遭受的经济损失。中标人应赔偿招标人的损失，包括无效招标的费用、编制招标文件费用、组织评标费用、重新招标多支出的费用、招标延误所造成的损失等。对于招标人、公正投标人因调查行为人串通行为所支付的合理费用也应赔偿。

对于其他无串标行为的投标人，中标人应赔偿其参与投标的费用，如编制投标文件的费用，交通费用，重新参与投标而多支出的费用。对于其他投标人主张的间接损失，笔者认为不在赔偿范围内，因为招投标是一种要约承诺行为，投标人并不必然会成为中标人；即使存在其他投标人有串通投标的行为，导致的结果是中标无效，应重新确定中标人或重新招标，所以其他无串标行为的投标人仍不会必然成为中标人。

对于串通投标行为人则应承担共同侵权责任。串通投标行为人的串通行为，符合侵权行为的构成要件：串通行为违法；行为人主观上具有过错；有损害事实；损害与行为之间有因果关系。因此串通投标人应与中标人共同赔偿上述损失。

我国 4G 用户规模突破 12 亿户 固网接入用户 总数达到 4.31 亿户

根据工信部发布的数据显示，截至 5 月底，三家基础电信企业的移动电话用户总数达 15.9 亿户，同比增长 6.2%，但比上月末减少 162 万户。其中，移动宽带用户（即 3G 和 4G 用户）总数达 13.5 亿户，占移动电话用户的 85%；4G 用户规模为 12.2 亿户，占移动电话用户的 76.7%，较上年末提高 2.3 个百分点。

百兆速率以上宽带用户占比超四分之三，光纤接入用户占比稳步提升。截至 5 月底，三家基础电信企业的固定互联网宽带接入用户总数达 4.31 亿户，1-5 月净增 2412 万户。其中，光纤接

入（FTTH/O）用户 3.93 亿户，占固定互联网宽带接入用户总数的 91%。宽带用户持续向高速率迁移，100Mbps 及以上接入速率的固定互联网宽带接入用户达 3.28 亿户，占总用户数的 76%，占比较上年末提高 5.7 个百分点。

IPTV 用户规模不断扩大。截至 5 月底，三家基础电信企业发展 IPTV（网络电视）用户达 2.78 亿户。手机上网用户数为 12.9 亿户，对移动电话用户的渗透率为 81.5%。

来源：凤凰网

早期的移动通信——无线寻呼在福州

吴耀荣

自 1982 年我国第一套全数字程控电话交换机在福州率先开通以来，福州的电话用户发展迅速，到 1985 年底，电话用户已发展到了 13472 户，大大促进了福州经济的发展。但是，随着经济的不断发展，固定电话业越来越不能满足人们对移动通信的迫切需求。于是福州电信局于 1985 年底就与香港新一代科技公司签订了 9.56 万美元合同，购买了该公司先进的无线寻呼系统，并于 1986 年 6 月 30 日在福州正式开通了人工无线寻呼系统，为福州用户提供无线寻呼业务，吹响了进军早期移动通信领域的号角。

一、早期的移动通信并不是“大哥大”而是俗称的 BB 机

无线寻呼业务，在 2000 年以后参加工作的人员也许都没有使用过这项业务，而是直接使用了移动电话，即 90 年代初发展起来的第一代模拟移动电话，社会上俗称“大哥大”，对无线寻呼不一定了解，下面我先简单介绍一下这一早期的移动通信。

无线寻呼是一种传递呼叫信号的单向个人选呼系统，将选择的信号发送给携带寻呼机的移动用户。寻呼机很小，很轻巧，耗电很省，携带方便，俗称 BB 机。一个简单的寻呼系统主要由三部分组成：寻呼中心、寻呼发射基站、寻呼机。

如果一个用户要找一个带有寻呼机的移动用户，他可以利用市话拨通无线寻呼台，寻呼台就有人工坐

席的话务员来接听，告诉他你要找的寻呼机的号码，自己的姓名，电话的电话号码等信息，由寻呼台的话务员输入电脑，经寻呼中心编码后，再通过寻呼寻射机发射出去。携带寻呼机的用户，只要在无线寻呼覆盖范围内，他身上的寻呼机就会接收到信号，寻呼机就会发出哗哗的响声或振动，同时会把接收到的信息存入寻呼机内，并显示在寻呼机的液晶屏幕上。然后能及时与主叫用户回电话，来完成通信联系，非常快捷、方便、有效。这就是早期的移动通信——无线寻呼业务。

二、在福州走了一条引进—开发—再引进的成功之路

无线寻呼其实早在 1968 年日本就开通了响音的模拟无线寻呼业务，在 1973 年美国开通了数字无线寻呼，在我国上海于 1983 年也开通了无线寻呼业务，而我们福州在 1985 年与香港新一代科技公司签订了引进当时先进的无线寻呼系统，可以传送数字和字符信息。有一个无线寻呼中心，设有三个话务员坐席，一台 100 瓦的无线寻呼信息发射机，就安装在东街口邮电大楼楼顶，覆盖半径为 8 公里左右，采用全向无线发射，覆盖福州主要城区。

当时无线寻呼机是引进日本松下公司的，比较贵，一台要 2400 元。由于当时人们对这项新业务不太了解，业务发展较慢，到 1986 年底，用户才有 223 户，

作者简介：

吴耀荣，原福建省邮电管理局副总工程师，高级工程师，长期从事通信技术管理工作，原邮电部授予优异高级工程师称号，获国务院特殊津贴专家，参加了引进工作，维护过我国第一台程控电话交换机。

后经我们的广泛宣传,开各种业务介绍会,让用户体验等活动,才被很多用户接受,得以迅速发展,到1990年底,用户就已达到了6268户。

到1991年6月为满足不断发展用户的需求,我们又对原有的无线寻呼系统进行扩容,同时引进了美国先创公司的全自动无线寻呼系统,于1991年7月开通投入使用,用户可以自己完成整个寻呼业务,不再需人工台的话务员接入,大大方便了用户的使用。

但是这套全自动无线寻呼系统还存在一些问题,第一是拨寻呼的话机只能是拨号盘话机,不能使双音频话机,第二用户需要拨入回电话的电话号码,但是往往用户不一定知道自己所拨话的电话号码,例如公用电话,用户小交换机的引示号等。

于是,福州电信局的工程人员立即提出自行研制更先进,使用更方便的真正的全自动无线寻呼系统。采用系统自动发送主叫的电话号码,不再需要用户拨入,可以使用所有类型的电话机,包括系统可以自己自动拨出小交换机的引示号码等功能,用户使用非常方便、快捷。这套自行研制的系统比美国先创公司的更先进,而且造价便宜,这套系统被命名为FDAPS-1型全自动寻呼系统。后经不断改进使用了七号信号,使得系统容量更大,速度更快。这套系统在1994年获得当时邮电部科技进步三等奖、福建省邮电管理局科技进步二等奖,并成功推广到了全国各地电信局使用,受到用户的极大欢迎,为我国无线寻呼作出了贡献,同时也锻炼我们工程技术人员的创新能力。

福州1986年正式开通的无线寻呼系统采用的是POCSAG编码,速率为512bps/1200Bps,频段采用160Mhz,每个频点的容量2万用户左右。由于用户发展迅速,到1994年,系统不断扩容,已使用6个频点,用户已达到了25万多户。于是,1995年福州电信局决定适时引入美国摩托罗拉公司的高速无线寻呼系

统,采用FLEX编码技术,速率高达6400bps,系统容量单频点可高达20万户左右。

于1993年开始推出的中文无线寻呼机可以传送汉字信息,可提供天气预报、新闻、考试成绩、股票动态信息等。同时用户的活动范围要求也不断扩大,到1995年,福州就建立起覆盖福州市郊八县的区域无线寻呼网。同时也提供全省的漫游寻呼业务。开通了8个频,到1995年用户数就达到了287019户。

在2000年福州还参加了全国五城市(北京、成都、南京、青岛)的双向传送语音的无线寻呼试验,并获得成功。

80年代中到九十年代末,福州无线寻呼发展迅速,风靡一时,是继1982年成功引进世界先进的程控电话之后的又一项新业务,是吹响早期移动通信号角标志性的业务,福州无线寻呼走出了一条成功之路。

三、高速发展大大促进了福州经济的深入发展

80年代初人们关注的是程控电话,电话进入了高速发展的时代。80年代中后期人们开始又关注另外一个重点是移动通信,无线寻呼就是早期的移动通信。而且是一项投资少、见效快的业务,可以满足流动性的人员使用,使用起来方便、快捷,效果很好。即使到了90年代,人们已经开始使用第一代模拟移动电话(社会俗称“大哥大”),但是仍然可以看到很多是手握“大哥大”,腰间挂着寻呼机,骑着摩托车行驶在城市的大街小巷,甚至有人开着桑塔纳轿车,包里仍然放着寻呼机和“大哥大”。收到寻呼信号,再用“大哥大”打电话联系,只是因为当时的“大哥大”价格昂贵,一台移动电话加上上网费,大约要2万元左右,加上移动电话是双向收费,即接电话也要付费,不是一般人能用得起。而无线寻呼,即使在开通时,一台寻呼机约2400元,加上每月只要付50元基本服务,使用寻呼就没有其他费用。相对移动电话,价格便宜

实惠，到后来寻呼机下降到只要几百元，基本服务费也只要约 20 元一个月。所以无线寻呼深受广大用户欢迎。

对于电信运营商，无线寻呼业务是投资少、建设周期短、见效快的一项好业务，第一套引进的无线寻呼系统仅不到十万美元，折合人民币约四十万左右。无线寻呼建立在 160Mhz 频段上，一个频点使用 512bps 速率，可容纳 2 万左右用户，每月可收基本服务费，很快就能收回投资成本。

无线寻呼的开通，也促进了电话用户的发展，特别是公用电话、磁卡电话的发展，同时也促进了移动电话的发展和费用的降低，使得移动电话收费日趋合理。据不完整的统计，电话的接通率提高了十个百分点，电话话务量增加了 17% 左右，大大提高了电信运营的经济效益和社会效益。

作为使用无线寻呼的用户，解决了在移动中快捷方便地与人保持联系的问题。记得当时有一次，有一个用户，在我们移动电话系统出现故障暂时不能使用时，来到我们办公室，非常着急地询问移动电话什么时候能修复使用，我们问到底为什么这么着急，他说他们家的狗马上要生小狗仔了。我们听了不以为然。他说他要随时知道狗生存的情况，因为一窝小狗能卖 30 万左右，这相当于一台桑塔纳轿车的价格，经济价值不菲！当然还可以坐在办公室使用无线寻呼保持联系，以解燃眉之急。可见无线寻呼业务对经营活动也是多么的重要。

随着无线寻呼的高速发展，到了 90 年代，社会上

见到寻呼业务的发展前景，而且业务投资少、见效快，无线电委员会、部队、公安等单位纷纷建立起自己的小型无线寻呼台，加入到与邮电局竞争的行列中，使得寻呼机卖得越来越便宜，每月的基本服务费也很低，无线寻呼成为老百姓普遍使用的移动通信工具。福州无线寻呼最多时，有二十几家，竞争激烈，大大促进了福州经济的深入发展。

四、辉煌之后完成了历史使命留下丰碑一座

曾几何时，随着移动电话的发展和普及，收费日趋合理，用户越来越多，无线寻呼在 1995-2000 年间达到高峰，当时福州无线寻呼的用户约有三十万户。随后，寻呼用户随之逐步减少，到 2000 年，我国在五个城市试验双向无线寻呼，并取得了成功，想把无线寻呼升级改造，增加新功能，与移动电话相抗衡。无奈移动电话功能强大，完全可以取代无线寻呼，价格合理、使用快捷、方便，大大超过了无线寻呼，无线寻呼可谓在取得辉煌业绩后完成了其历史使命。

福州无线寻呼的开通和发展，对当时的福州经济起到很大的促进作用。福州无线寻呼走出一条从人工寻呼到引进自动寻呼再到使用自己研发成功的全自动系统，从数字寻呼到中文寻呼，从福州单城市寻呼到福州八县全区域联网寻呼，全国可漫游寻呼。

从开始艰难推进到后来快速发展之路走出了一条激烈竞争到取得辉煌业绩的成功之路。作为 80 年代中期到 90 年代红极一时的早期移动通信，是我国移动通信史上作出重大贡献、有着重要地位的一项标志性业务，在人们的记忆中留下了一座抹不去的历史丰碑。

福建大力发展工业互联网的策略思考

赖大进

(福建省邮电规划设计院有限公司, 福建福州, 350003)

制造业是国民经济的主体,是立国之本、兴国之器、强国之基。2019年中央经济工作会议把推动制造业高质量发展列为全年七项重点工作任务之首。工业互联网作为新一代信息技术与制造业深度融合的产物,通过IT与OT的融合将实现企业动态互联、资源优化配置、业务精准协作的愿景,推动制造业创新模式、生产方式、组织形式和商业范式的深刻变革,以工业互联网助力工业企业开展数字化转型,推动制造业高质量发展已成全球共识。

一、政府积极营造工业互联网发展环境

为贯彻落实十九大报告提出的“推动互联网、大数据、人工智能和实体经济深度融合”的精神,按照国务院《关于深化“互联网+先进制造业”发展工业互联网的指导意见》的有关部署,福建积极推动工业互联网建设和发展,已采取了一系列措施:一是出台了《关于深化“互联网+先进制造业”发展工业互联网的实施意见》,明确提出了发展目标和重点任务;二是设立深化“互联网+先进制造业”发展工业互联网专项工作组,统筹协调工业互联网发展工作,研究推动工业互联网发展的重大规划、重大政策和重要工

作安排;三是成立省工业互联网产业协会,围绕整体架构、网络体系、工业大数据、安全保障、关键软硬件等事关全局的重点和难点问题,引导协会会员跨界合作、协同创新,形成安全可控、发展有序的工业互联网生态体系,开展技术、业务、人才等全方位的合作,推动共性技术的科研攻关和产业化;四是建立全省统一的“工业互联网资源库”,对接优质云资源近百家,为制造企业数字化转型提供专业化解决方案。

在省委、省政府的高度重视下,一批紧跟全球技术潮流、服务制造业转型需要的工业互联网平台规模化商用,网络、安全等自主标准、产品、解决方案不断涌现,推动传统制造业拥抱“智能+”,助力工业企业开展数字化转型。

二、优势产业主动开展新实践

福建企业深入分析工业企业对工业互联网的应用需求,从生产设备联网、核心业务系统上云、供应链上云等方面入手,逐步推动工业互联网创新应用,涌现出一批典型应用案例。

1、协同制造,驱动传统制造企业转型升级。

纺织工业是国民经济重要的支柱产业,福建是全

作者简介:

赖大进:福建省邮电规划设计院有限公司企业发展咨询研究院管理咨询中心主任,高级工程师,通信与信息系统硕士,长期从事数字经济研究、政府及企业信息化规划咨询、信息网络运维咨询、企业战略与业务咨询、营销渠道咨询、通信市场调研、工程评估、投资增资可研等工作。

国纺织产业规模排名第五的省份。90年代后期,福建利用沿海经济开放优势,大力发展多种经济成分的纺织企业,产品产量及经济指标迅速增长,省内形成多个千亿产业集群。近年来通过探索工业互联网应用,驱动产业链整合实现高质量发展,满足人民美好生活需要。

泉州海天打造“时尚梦工厂”项目,依托自身在面料研发生产和成衣加工方面的优势生产资源,将供应链向前延伸到服装设计、向后延伸到销售终端,形成一个集消费者、设计师、面料商、辅料商、智能工厂及智能化销售终端于一体的完整的纺织服装供应链闭环体系。在此基础上,海天材料将对供应链的生产、销售环节进行智能化改造,建设智能工厂和智能终端,并通过互联网技术对供应链各环节进行重新整合,有效改变传统纺织服装大规模长周期预生产的经营模式,打造适应小批量、多批次补货需求的敏捷制造、柔性制造能力,为消费者提供个性化定制服务。

莆田双驰联手中科院共同搭建“脚型大数据与鞋业个性化定制平台”,打造“中国人脚型数据数据库”,为鞋款的设计开发提供参考数据。同时,通过监测脚型数据和压力数据的变化,分析用户的潜在健康风险,并给出科学建议,以提高我国鞋产品的舒适性、适脚性、健康性,推动制鞋产业技术的全面升级。双驰的个性化定制平台实现了由用户需求驱动生产制造,通过嫁接互联网,实现数字化驱动的全供应链生产能力,最终实现大规模的个性化生产。消费者在产品和服务价值上得到最大限度满足的同时,也帮助企业实现按需生产,降低企业库存,解决产能过剩等问题,实现企业与消费者双赢。

2、云制造,构建开放共享的创新生态。

加快工业互联网创新发展步伐,尤其是加快工业

互联网平台的培育、建设和推广,能够跨行业、跨地域、跨时空实现创新资源的快速汇聚,不仅能够促进工业经济各种要素资源的高效共享,更能够推动先进制造业和现代服务业深度融合,并从中催生一批可比肩与当前互联网领军企业的工业互联网巨头企业,为创新创业注入新活力、营造新环境、提供新支撑、开创新局面,发展壮大新动能。

互联网公司作为传统企业的“数字化助手”,为各行各业进入数字世界提供丰富的数字接口和完备的数字工具,与各行各业共建数字生态共同体。在福建省,海创云、摩尔云、鞋创云等一批日渐成熟的平台在推动产业升级上便发挥了如上作用。

基于IAP OS系统,福建中海创集团构建的工业互联网生态型平台“海创云”,能够为工业企业用户提供工业2.0到4.0的全方位技术支持服务。紫金矿业借助“海创云”有效解决了工业设备、异构系统间的互联互通、融合协同等问题。另外,以选矿为例,紫金矿业和中海创联手打造“智能+”生态,连接产生数据,通过分析数据波动做出趋势判断,进而控制工艺,确保生产稳定。IAP OS如今已成功应用在电力、化工、石化、智慧城市等多个关键行业,并为应用企业生成大量直接经济效益。

摩尔云平台是一款架构完整、源码开放、平台共享、跨行业应用的工业互联网平台,它以MC云开发平台为核心,整合摩尔行业最佳实践开发案例库、摩尔N2云智造系统、摩尔工业APP商城、摩尔工业大数据平台、人工智能AI、区块链等先进技术和应用,形成了从工业物联、边缘计算到PaaS、SaaS云平台、私有云智造系统及工业企业上云等一系列产品和智能制造整体解决方案,打造企业智慧的引擎,为中国工业注入坚强的动力。

3、智能制造，推动产业价值链向高端延伸。

我国制造业供给侧结构性改革仍需进一步深化，低端产能过剩与高端产品有效供给不足并存的问题亟待解决，加快工业互联网创新发展步伐，通过跨设备、跨系统、跨厂区、跨地区的全面互联互通，实现工业生产的资源优化、协同制造和服务延伸，从而推动工业生产制造服务体系的智能化升级、产业链延伸和价值链拓展，带动高端装备行业实现设备联网和服务转型。

在泉州，嘉泰数控凭借自身在数控机床制造方面的优势，为客户提供设备订购的一站式服务，从安装到使用，包括生产远程监控、控制、采集数据分析，进行生产方案优化和设备故障通知等。管理者可以通过远程控制管理，对管理进行评估。嘉泰数控已逐渐从数控装备制造制造商，提升为涵盖工业自动化和信息化的智能制造整体解决方案的供应商，建立了国内规模较大的云制造设备管理平台。在全国多个地方，将客户数千台的加工设备接入物联网。客户可以通过客户服务中心，时刻掌握着设备的健康情况，做到零时差的设备维护工作，还可以通过云端及移动端，实时了解车间的生产效率及品质情况。

在厦门，金龙客车大力投入企业信息化建设，致力于推动企业数字化转型，通过智能制造、物联网、大数据、云计算、移动互联网技术等，构建全价值链云平台，即“金龙云”平台。作为产品全生命周期管理的平台和渠道，“金龙云”实现员工端、制造端、产品端、营销端和消费者端的全面互通，让信息在整个产品生命周期无缝对接，为智能制造打下信息化基石。云端服务平台的构建，能够满足企业制造资源信息采集、精确搜索、洽谈、交易和供应链、产品运行在线监测、维护的全生命周期的管理，实现产品

全产业链数据资源的高度共享。除此之外，金龙云数据集成应用将实现对产品研发、销售、采购、生产、服务全生命周期的相关资源的整合，全面缩短产品研发周期20%，提升生产效率10%，运营成本降低15%，产品不良率降低10%，能源利用率提高10%。

三、加快推动福建工业互联网建设的建议

福建作为数字中国建设的重要思想源头和实践起点，在电子政务、数字经济、智慧社会等方面取得了长足进展。其中在工业数字经济方面，也有较好的基础与优势。抢抓工业互联网发展关键窗口期，加快提升我省工业互联网发展水平，建议重点开展四个方面的工作。

1、加强基础支撑。

(1)、加快推进IPv6的规模部署和广泛应用。

日前，工信部发布《关于开展2019年IPv6网络就绪专项行动的通知》，提出2019年将全面推进IPv6的普及。中国很长一段时间因为私有地址表面上缓解了IPv4地址的不足，带来了实际转换到IPv6的动力不足。需要大量IPv6地址的物联网、工业互联网、智慧城市等场景正在兴起，这是全球网络信息技术加速创新变革、信息基础设施快速演进升级的历史机遇。发展基于IPv6的下一代互联网，不仅是互联网演进升级的必然趋势，更是助力互联网与实体经济深度融合、支撑经济高质量发展的迫切需要。福建应加快推进IPv6网络规模部署，推进IPv6在全省工业企业深度融合应用，开展IPv6网络环境下的工业互联网安全技术和管理机制研究等。

(2)、加快推动5G网络试点和布局建设。

实现工业4.0中人工智能对工业制造业的重塑，必须以物联网带来的生产制造和产品互联在产业链管理上的创新为基础，而物联网必须依赖5G带来的高性能

能、高传输速率、低延时的无线网络传输技术，才能通过海量传感器、机器人和信息系统产生的高频优质数据不断训练人工智能的模型，帮助工业企业分析和决策，从而使企业管理者更高效地管理工厂，实现价值链上商品的实时跟踪，对产品进行从零售货架到消费者的全程跟踪。福建应加快推动5G网络国家试点城市建设和5G在工业互联网领域的网络技术试验及试商用。到2020年底，5G移动通信网络建设全面开展，城市重点区域及场所基本实现5G信号覆盖。

(3)、加快建成福州市国家工业互联网标识解析二级节点。

标识解析体系是工业互联网的重要基础设施，积极推进工业互联网标识解析节点建设，将标识解析体系作为打通工业企业信息系统、实现数据流通的技术引擎，是实现工业全要素、各环节信息互通的关键枢纽。随着国家工业互联网标识解析二级节点（福州）项目正式启动上线，标志着福建工业互联网发展迎来了一个崭新的里程碑。福建作为数字中国“始发站”，应加快工业互联网标识解析体系建设，积极打造国家工业互联网标识解析二级节点，为福建乃至全国工业互联网提供高效、稳定的标识解析服务，通过二级节点项目建设，提升福建省工业互联网标识解析体系的区域和行业影响力。

2、积极推进融合应用。

(1)、积极推进企业上云，加大平台应用普及。

云计算是信息技术发展和服务模式创新的集中体现，是信息化发展的重大变革和必然趋势。我国要构建相应规模的产业互联网，先要从企业应用云计算开始。企业上云是发展工业互联网的必要前提，也是推动制造业和互联网深度融合的关键因素。福建应积极推动企业上云上平台，加强省市联动，引导中小企业

信息化基础设施、生产设备和制造能力、工业知识与应用、核心业务系统等向云端迁移。在高端装备、电子信息、汽车、新能源、光伏、冶金、生物医药等领域重点培育发展一批垂直行业工业互联网平台，满足企业数字化、网络化、智能化的发展需求。鼓励和支持 域内已建、在建或拟建的平台企业加快推进步伐，迅速形成服务能力，扩大辐射领域和区域，抢占工业互联网发展高地。

(2)、推进工业APP培育发展。

我国工业APP的发展正处于由点及面、规模突破的窗口期，良好的工业APP开发生态不仅能够促进工业数据资源开放共享，推动工业APP向工业互联网平台汇聚，提高工业APP发展质量水平，还能够形成APP应用与工业用户之间相互促进、双向迭代的良性闭环。福建应加快推进软件产业工业互联网化转型，大力发展嵌入式操作系统、应用软件、数据管理、虚拟仿真测试等工业软件。着力提升集成创新水平，形成一批面向特定工业场景和特定行业具有深度学习等人工智能技术的工业智能软件。推动工业技术软件化，推进研发设计、生产制造、运营管理等领域知识显性化、模型化和标准化，形成一批引领作用突出、示范应用性强的工业APP。

(3)、加强应用牵引，培育标杆解决方案。

优化工业与互联网融合创新试点示范工程建设内容，重点推进云计算、工业大数据、工业互联网创新应用。培育省级工业互联网典型应用企业，分批公布并推广示范。加强工业互联网在企业内外部的应用，强化设备联网与数据采集能力、数据集成应用能力，发展个性化定制、网络化协同和服务化转型等制造业新模式。打造面向重点行业全产业链、制造全流程、产品全生命周期管控与互联网融合发展的工业互联网

标杆工厂。

3、强化安全保障。

工业互联网安全是工业互联网健康发展的重要前提和保障,其内涵覆盖设备安全、控制安全、网络安全、平台安全和数据安全等多个领域。随着工业互联网平台建设进入快车道,强化安全能力,提升安全水平已成为护航平台高质量发展的根本保证。总体而言,平台安全防护缺乏统一规范,整体安全解决方案发展滞后,防护效果难以满足平台业务拓展需求。为确保平台高质量发展:(1)立标准,制定工业互联网平台安全基本依据;(2)强技术,构建工业互联网平台安全核心能力;(3)重防护,提升工业互联网平台安全保障水平;(4)促管理,落实工业互联网平台企业主体责任。

4、加大产业支撑。

(1)、加快工业互联网跨界人才培养。

工业互联网的部署和应用,对现有的专业技术人才和劳动者技能素质,提出了新的更高要求,人才紧缺是制约工业互联网发展的重要因素。为满足工业互联网快速发展的人才需求,应将工业互联网人才培养纳入发展规划。一是完善工业互联网相关人才引进的政策支持和激励机制;二是依托产业联盟、园区、院校和有条件的企业,探索建立工业互联网应用人才实训基地,加快培养技能型、应用型人才;三是组织地方政府、产业联盟、行业协会开展工业互联网平台的站点,凝聚政产学研用多方主体的共识,全省范围内形成讲平台、建平台、用平台的良好氛围。

(2)、着力加强资金扶持。

设立专项资金,加大对工业APP培育工作的支持

力度,支持工业互联网示范推广与技术服务、工业互联网平台与关键技术开发应用以及培育发展新业态新模式等重点领域,支持工业互联网核心技术攻关和产业应用。发挥好财政专项资金的杠杆作用,吸引社会资本参与,支持符合条件的工业互联网企业开展股权融资。创新财政资金支持方式,通过政府采购云计算、大数据、移动互联等专业化第三方服务,发挥政府采购的示范带动作用等。

(3)、加大财税支持力度。

落实相关税收优惠政策,推动固定资产加速折旧、企业研发费用加计扣除、软件和集成电路产业企业所得税优惠、小微企业税收优惠等政策落实,鼓励相关企业加快工业互联网发展和应用;落实融资、电价优惠政策降低工业互联网建设成本等。

四、结语

发展工业互联网是我国工业实现整体迭代升级的重要切入点。在全球制造业从数字化阶段向网络化、智能化阶段加速迈进的当下,我国具备的完整的工业体系、庞大的工业企业数量、全球领先的互联网产业生态和潜力巨大的工业消费市场,在发展工业互联网中具有得天独厚的优势和潜力。在机遇与挑战并存的关键时期,紧紧围绕推动云计算、大数据、物联网、人工智能、5G等新一代信息技术与实体经济深度融合,积极构建全省工业互联网的网络、平台、安全三大功能体系,坚持市场主导、政府引导,深入实施工业互联网创新发展战略,从平台、技术支撑服务和典型应用三个层面全力推动工业互联网在制造业领域的创新应用,提升我省工业互联网发展水平,实现制造业高质量发展。

闽台资讯

福建将优化升级信息化基础设施实施数字经济领跑行动

福建省政府办公厅近日印发《2019年数字福建工作要点》，提出要优化升级信息化基础设施，实施数字经济领跑行动。

文件明确，深入实施新时代“数字福建·宽带工程”行动计划。继续扩容提升互联网骨干网络，优化网间互联结构。扩大光纤宽带和4G网络的覆盖广度深度，到2019年底，100M以上用户占比超80%，4G用户占比超85%。推进第五代移动通信系统（5G）的技术试验和商用试点建设，开展5G示范应用。推动IPv6规模部署，提升IPv6用户占比。加快完善智慧广电网网络基础设施。

在数字经济方面。推动数字经济产业园区建设，积极创建国家数字经济（福厦泉）示范区。深化实施产业数字化，实施工业互联网“十百千万”培育工程，推进智能制造试点示范。加快工业互联网网络建设布局，打造工业互联网标杆网络，加快工业互联网标识解析二级节点建设，打造标识应用的生态，完善工业互联网发展与安全监管综合平台，形成一批具有行业 and 区域影响力的工业互联网平台。扶持壮大物联网产业，在标识、传感、通信、云服务和大数据等关键领域形成核心优势，打造物联网千亿元产业集群；加快推进物联开放平台研发及产业化、互联网产能设备分享平台建设。

（省通信管理局 陈拓）

福建省通信管理局积极推进工业互联网发展

一是凝聚行业发展合力。召开福建省通信业推进工业互联网专项工作领导小组会议，及时学习传达国家和部省相关工作文件精神，通报全国工业互联网发展进展。梳理出台福建省信息通信业2019年工业互联网专项工作要点。引导基础电信企业不断争取集团资源支持，参与工业互联网试点示范项目申报，探索打造工业互联网标杆网络和建设运营商标识解析二级节点。

二是夯实工业互联网网络基础。全省行政村实现光纤和4G通达，NB-IoT基站超3万个，实现全省全覆盖，福州互联网骨干直联点带宽扩容至540G，是开通时的3倍。在福州、厦门、平潭率先开展5G网络建设和应用试点。加快福州标识解析二级节点建设，组织工信部信通院专家先后赴福州电子信息集团、永荣控股、福耀玻璃、东南汽车等企业开展实地调研，并与佛山、南通相关企业开展座谈交流。

三是助力工业互联网平台建设。引导电信企业充分发挥硬件机房、系统平台及人才资源优势，不断加大对边缘计算、人工智能、增强现实、虚拟现实、区块链等新兴技术在工业互联网中的应用研究与探索，推动工业企业“上云上平台”。

四是强化工业互联网安全保障。坚持“行业引导”与“安全监管”双轮驱动，着力提升安全保障能力，为工业互联网发展保驾护航。初步建成省工业互联网行业发展与安全监管综合平台，通过进一步完善与省内主要工业互联网平台和重点企业对接，将实现工业互联网常态化的安全监测，切实提高我省工业互联网

安全隐患排查、攻击发现、应急处置和攻击溯源能力。

(省通信管理局 陈拓)

福建省继续推进信息网络工程包

日前,福建省政府办公厅印发《关于2019年投资工程包的实施意见》,继续聚焦关键领域和薄弱环节,明确今年我省实施37个投资工程包,信息网络工程包被纳入其中,其中涉及通信业的投资达93亿元。

在光纤网络建设方面。继续深入实施“数字福建·宽带工程”,加快千兆城市和百兆农村建设,全年计划投资46亿元,至2019年底,新增100M及以上固定互联网宽带接入端口180万个,固定宽带家庭用户规模达1700万户,其中100M以上用户达1360万户,占比达80%。

在无线网络覆盖方面。继续推进4G网络深度覆盖,全年计划投资47亿元,至2019年底,全年新建4G基站2.5万个,4G用户达4000万户,占比达85%。在福州、厦门地区启动5G基站建设。NB-IoT站址达3.8万个,实现全省NB-IoT网络深度覆盖。

为顺利实现信息网络工程包投资目标,推进网络建设发展,福建省通信管理局将强化政策落实,加强组织协调,落实推进责任,提升“一包一策”精准度,做到重大事项及时提交纳入省政府“一月一协调,一季一督查”,确保按计划推进重点项目工程包。

(省通信管理局 陈拓)

5G创新,引领“数字福建”新征程——数字福建5G应用创新推进工作组第一次会议在福州召开

4月23日,数字福建5G应用创新推进工作组第一次会议在福州召开。

“数字福建5G应用创新推进工作组”由福建省通信管理局、福建省数字办、福建省工业和信息化厅共同建立,旨在凝聚各方资源和共识,打造一个政产学研用合作共赢的生态系统,提高我省5G行业自主创新能力,促进5G创新技术向实际成果转化,提升我省5G产业在国内外市场的整体竞争力。

福建省通信管理局党组书记、局长张丽娟指出,坚持创新为源,激发5G产业发展新活力,推动5G与云计算、大数据、人工智能等新技术的融合创新;坚持合作为基,共筑5G产业发展新体系,在设施产业、数据、政策、安全、人才等方面实施合作协同;坚持应用为本,拓展5G产业发展新空间,扶持一批面向特定行业、特定场景、特定需求的典型应用。

信息通信业作为数字福建建设的主力军,近年来着力推进5G引领的新一代信息基础设施建设:福州、厦门、莆田、平潭等城市积极开展试点,基础电信运营企业已成功部署5G SA(独立组网)NSA(非独立组网)网络,全省建成近千个5G站点,初步实现了城市核心地段、重点商圈和会展场馆等区域的5G网络覆盖。此外,行业还积极争取政策支持,有望于近期在福州等城市启动5G正式商用。

会上,“数字福建5G应用创新推进工作组”首个开放实验室——“福建移动开放实验室”正式授牌。

在授牌仪式现场,福建省通信管理局局长张丽娟在马尾拨通了福建第一个5G语音和高清视频通话。福建省第一个5G视频通话,实现了不换卡不换号场景下5G手机间的通话,不仅通话音质清澈,而且画质效果相当清晰。目前,福建省已经实现5G网络下的跨地区、跨厂家、多网络、多运营商之间的通话,而且在高清通话的同时还可以实现高速下载,这无疑为5G飞入寻常百姓家奠定了基础。

据了解,“福建移动开放实验室”将汇聚起5G产业力量:包括华为、中兴、诺基亚等设备制造骨干企业,网龙、新大陆、星网锐捷、国脉科技等互联网及软件服务龙头企业,东南汽车、福耀玻璃、厦门公交、机场、港务、轨道等行业应用单位,以及厦门大学、福州大学、福州物联网开放实验室等福建高校和科研院所。在“福建移动开放实验室”整体架构内,已组建形成福州大视频、厦门边缘计算2大特色实验室,并同福州大学强强联手成立联合创新实验室,在交通、工业能源、海洋渔业、医疗养老、文娱教育等多领域开展5G应用示范。

未来可期。数字福建5G应用创新推进工作组将

以创新为动力,推动行业战略转型升级,加快打造5G和人工智能网络,积极培育业务生态,与社会各界携手同行,共同打造智能连接生态圈,让5G更好更快地走进我们的生活。

(省通信管理局 陈拓)

福建省通信管理局专题部署“携号转网”工作

4月26日,福建省通信管理局组织召开“携号转网”工作部署会,省通信管理局党组书记、局长张丽娟,各基础电信企业相关领导出席会议。省通信管理局党组成员、副局长何强主持会议。

会议传达了工业和信息化部“携号转网”全国推广工作研讨会的精神,明确了范围,即:“携号转网”不改变号码归属地;限移动电话用户(不含固网、物联网号码);限基础电信运营企业(移动转售企业暂不纳入范围内)。明确了实现路径,采用“集中业务管理系统、业务受理系统、本地业务管理系统”三级系统结构实现服务开通。明确了联调联测、割接上线、服务试运行、正式提供服务等工作的时间节点。明确将“携号转网”工作纳入行风纠风工作,加强考核,纳入一把手工程。

张丽娟强调,福建省各基础电信运营企业要全面落实工信部推进“携号转网”工作要求,一要全面提高政治站位,坚决落实好全国“两会”精神,确保用户“携得了、转得快、用得好”,让广大电信用户有更多的获得感;二要确保按时完成各项工作目标。各公司要盯紧进度,倒计时安排工作,不拖全国后腿,同时,也要考虑到国庆节假日封网期,避免在国庆期间因系统割接引发故障;三要健全工作机制,由管局和各公司共同成立行业协调小组,各公司分别成立本单位的协调小组,分解任务,逐级落实,明确责任;四要规范有序,不得擅自增设转网条件、人为设置转网障碍,不得利用携号转网实施不正当竞争行为,要以携号转网为契机进一步巩固行业良好形象;五要做好宣传引导,营造良好氛围。做好政策宣传工作,把握舆论宣传,建立舆情监测机制,及时把握舆情动态。

加强信息沟通,做好正面宣传引导。

(省通信管理局 陈拓)

国家工业互联网标识解析二级节点(福州)正式上线

5月7日下午,国家工业互联网标识解析二级节点(福州)启动仪式在第二届数字中国建设峰会工业互联网分论坛上隆重举行。福建省通信管理局局长张丽娟、福建省工业与信息化厅副厅长陈建业、中国信息通信研究院党委书记李勇、福州市人大常委会副主任林峰共同上台触摸启动装置,宣布国家工业互联网标识解析二级节点(福州)正式启动上线。

建立统一的工业互联网标识解析体系是工业互联网的发展基础,是实现工业全要素、各环节信息互通的关键枢纽,将为全省制造业转型升级赋智赋能,助力“数字福建”建设。福建省通信管理局高度重视工业互联网标识解析体系建设,积极争取工业和信息化部支持,协调福州、泉州等地市出台扶持政策,先后组织中国信通院专家赴福州电子信息集团、福耀玻璃、永荣控股、东南汽车等企业开展实地调研,指导企业开展标识解析技术创新和应用示范,已打造汽车玻璃箱体上下游流转管理、装配式建筑全过程管理、纺织产品质量溯源及智慧园区建设管理四个典型应用,有效促进企业降本增效。

此次国家工业互联网标识解析二级节点(福州)的上线不仅加快了工业互联网标识解析体系建设,更是标志着福建工业互联网发展迎来了一个崭新的里程碑。

(省通信管理局 陈拓)

福建省信息通信业圆满完成第二届数字中国建设峰会通信保障任务

5月6-8日,第二届数字中国建设峰会在福州举行。相比首届峰会,第二届峰会呈现出两大特点:规模更大、内容更丰富,加大了通信保障的难度。为此,我省信息通信业认真贯彻落实习近平致首届峰会的贺

信精神,根据工业和信息化部、省委、省政府的部署,把参与和服务峰会作为一项重要的政治任务,以最高的标准、最严的要求、最实的举措,圆满完成了峰会的通信保障任务。

一是精心组织,全力以赴做好活动保障。为保障筹备工作有序进行,我省及早成立了福建省数字中国建设峰会信息通信和网络安全保障工作领导小组,牵头做好对接工作。峰会期间,全行业累计投入保障人员4940人次,出动值守车辆1287台次,开通47辆应急通信车,油机车28部,各单位通过OWS人员调度系统、450M对讲系统及人流分布图等及时针对现场网络进行实施调整,圆满完成了各项保障任务。

二是多措并举,全面提升通信服务保障能力。我省信息通信业通过学习借鉴厦门会晤服务保障工作经验,坚持首届数字中国峰会的好做法,全力确保通信网络安全畅通。部署做好峰会重要场景的网络接入,对会议区及主要接待区涉及“一展八酒店”、最美路线、闽江夜游等27个重要场景进行精心规划部署,完成主场馆5G室内分布系统开通以及299个会展展位有线、无线和网络安全的“三网”接入。认真开展清网排障工作,加强网络测试和优化工作,加大复测频率,排查2G信号干扰源,排除底噪、互调、干扰等问题,确保网络运行稳定。全力做好网络优化保障,提出网优扩容或新增基站建设方案,防范峰会期间话务和流量拥塞情况的发生。加大安全保护措施,制定传输路由调整、电源备份等应急处置预案。充分运用先进技术,采用5G安防机器人、5G视频回传、视频会议系统、ZOOM系统等提高现场与后台专家支撑团队的深度配合,提升指挥调度与故障解决效率。强化网络质量,峰会期间全行业共完成新建5G站点87个,充分保障了网络服务优质高效。

三是强化督导,确保网络安全运行。在网络安全保障工作方面,省通信管理局及时督促、指导基础电信企业落实网络安全主体责任,认真制定工作方案,开展网络空间环境治理,打击治理移动互联网恶意程

序,努力维护网络与信息安全。

峰会期间,福建省电信网和互联网总体运行平稳,峰会场馆及参会代表嘉宾驻地的通信服务质量稳定,业务性能良好,得到了各级领导、与会代表及中外媒体的广泛好评。

(省通信管理局 陈拓)

福建省举办专题报告会庆祝 2019 年世界电信和信息社会日

今年世界电信和信息社会日的主题是“缩小标准化差距”。为迎接“5·17”的到来,5月16日下午,由福建省通信管理局主办,福建省信息通信行业协会、福建省通信学会、福建省互联网协会承办的“2019年世界电信和信息社会日专题报告会”在福州举行。福建省通信管理局党组成员、副局长何强出席报告会并讲话。

何强指出,产业发展,标准先行。标准是技术创新的结晶,是加快产业发展的根本。福建省作为改革开放的先行省份,作为数字中国建设的思想源头和实践起点,始终走在信息通信技术标准应用的潮头。全省信息通信业要立足行业,着眼未来,紧抓机遇,助力信息通信业标准化技术发展,在网络强省新征程上书写新篇章。

人民邮电报社原总编辑、中国通信企业协会副会长、副秘书长武锁宁应邀作《信息通信行业发展趋势》专题报告。武锁宁长期从事通信行业新闻宣传等相关工作,注重信息通信产业趋势研究。会上,武锁宁通过我国信息通信行业近二十年的收入变化,分析了信息通信业新时代业务结构和价值发生的新变化,提出在提速降费新常态下,建设网络强国带来的新机遇以及拓展互联网应用带来的网络价值提升,具有很强的指导性、针对性,为我省信息通信业发展带来新思路。

福建省通信管理局、基础电信企业、铁塔公司和增值电信企业约一百人参加了报告会。

(省通信管理局 陈拓)

福建省信息通信业全力做好近期暴雨天气应急保障工作

近日,福建省遭遇今年入汛以来最强持续性强降雨过程,三明市、龙岩市等地出现暴雨到大暴雨、局部特大暴雨天气,造成部分地区大面积停电、道路塌方、山体滑坡等,对通信设施的正常运行造成严重影响。全省信息通信业第一时间启动防汛应急预案,调集应急人员赶往现场救援。截至5月21日9时,全省通信网络运行总体正常,无乡镇级别通信全阻。

据统计,全省累计1395个基站暂停服务,尚未修复的53个基站占全省基站总数的0.03%;通信线路受损1093公里,已修复970公里;倒断杆1743根,已修复1190根。全省累计出动保障人员5715人次,应急车辆2450台次,应急装备、发电油机3709台次,累计发送2780万条次。

在受暴雨影响最为严重的三明市,移动通信基站累计断电退服968个站点,光缆累计中断553皮长公里,通信杆路倒杆1082根,影响手机用户25187户,宽带用户4200余户。

危急时刻,三明市通信发展管理办公室组织行业第一时间启动抗洪抢险应急预案,调集应急人员赶往现场救援。三明电信公司网运部、长线局、永安等分公司快速组织骨干队伍赶赴受灾点抢修,及时抢通新南永干线光缆,合力保障了4条国家一级干线系统的安全畅通。三明移动公司整合传输、无线、动力骨干及合作单位等资源,18个乡镇FEMTO基站、8个乡镇环网设备即刻就位,增派卫星通信车、SUV卫星车辆赶赴重点乡镇开展现场保障。三明联通公司积极调动代维单位的各类抢修力量,由建维网格负责人带队到达现场开展抢修工作,通过修改传输数据代通、布放临时光缆等方式恢复通信。三明铁塔公司组织各代维单位奔赴各区域一线开展抢修工作,与运营商协同调度抢修力量,全力恢复基站通信。

三明市信息通信业的积极作为,确保了抗洪救灾的信息畅通、及时精准。在5月20日的三明市委扩大会议上,三明市委书记林兴禄表扬通信行业在抗洪抢

险中预案有方、抢修得力,为5·16抗洪抢险提供了有力的通信保障。

全省信息通信业将继续关注防汛救灾及灾后重建有关工作,全力以赴修复受损设施。

(省通信管理局 陈拓)

汪洋会晤曾永权 谈今年海峡论坛三大背景

第十一届海峡论坛大会在厦门国际会议中心举行开幕,中国国民党副主席曾永权、台北市副市长邓家基等人与会、大陆全国政协主席汪洋、国台办主任刘结一、福建省委书记于伟国等人都出席,大会开始之前,曾永权等人先与汪洋会晤。

汪洋提到,海峡论坛一年比一年更兴旺,不过民进党当局,竭力阻挠,听说5月份开始发出声音,不让大家来厦门参加海峡论坛,但是据瞭解,近年来参加台湾同胞超过一万人。胜过以往历届,说明民意不可违、大势不可挡。

汪洋说提到,海峡论坛今年有三大背景,首先是习近平总书记在告《台湾同胞书40周年》重要讲话,提出和平统一的五点主张,在海内外引起强烈的回响,第二个背景是,中华民族的复兴竞争中,让美国产生极度的焦虑,从各方面阻扰大陆发展,第三个背景是,台湾要大选,台湾当局以及急独者非常想打两岸这张牌,想利用外国势力,阻扰经济交流与民间交流。

曾永权说,两岸交流有些停滞,回顾从2005年,胡连会以来的两岸关系,两岸关系总是有跌宕起伏,但是都能拨云见日,关键就是海峡两岸,双方在1992年取得的九二共识,特别是2008年到2016年,国民党执政这八年当中,因为九二共识才能让两岸和平,并发展成为两岸关系的主轴。

曾永权表示,近期两岸关系有重要的转折,尤其国民党2016年败选,让两岸交流遭逢重大的阻碍,不过国民党坚持九二共识、反对“台独”始终不变,吴敦义主席也多次强调,中国国民党重信尚义的精神,主张的是求同存异、两岸和平、讲信修睦、民生为先,为人民谋福祉,做为重要依归,所幸本党努力获得人

民认同,才能在去年九合一选举获胜,九二共识也必然成为今年选举焦点,要面临各种考验,因此在未来半年,国共两党都要面对严酷的挑战。

(来源:星岛环球网)

台湾各界热议第十一届海峡论坛

在福建举行的第十一届海峡论坛,受到台湾各界关注。台湾舆论积极评价海峡论坛 11 年来取得的成效,呼吁扩大两岸民间交流、推动两岸融合发展。

“今年初,习近平总书记在《告台湾同胞书》发表 40 周年纪念会上,郑重宣示‘祖国必须统一,也必然统一’,鼓舞人心士气,也指引了今后工作的方向。”台湾《观察》杂志社社长纪欣受访时表示,“两岸民间及经贸交流未因台湾政党轮替而中断或缩减,11 年来,诸多重要的惠台措施在海峡论坛宣布,它已经成为台湾民众参与度最高、最期待的两岸交流平台,这也说明共谋统一是两岸中国人的共同愿望。”

“海峡论坛让来自不同行业的台湾同胞有机会感受大陆的发展成就,同时在活动中感受两岸血浓于水、同根同文同种的亲情。”中华民族致公党主席陈柏光认为,追求两岸和平发展,是两岸民众共同的心声。海峡论坛为两岸基层交流合作提供了平台,有利于促进两岸关系和平发展。

台湾竞争力论坛执行长谢明辉说,海峡论坛内容多元、形式丰富,贴近两岸民间交流所需。民进党当局拒不承认“九二共识”,还为两岸交流设置障碍,阻挠台湾代表到大陆交流。但两岸交流的大趋势是无法阻挡的,今年出席海峡论坛的台湾人士仍高达 1 万多人就是例证。

台湾媒体也从各个角度对海峡论坛做了报道。如《联合报》聚焦海峡青年论坛,介绍台湾青年登“陆”、扎根、发展、融合等不同主题的故事。《旺报》则以“海峡论坛促惠台 助两岸经贸合作”为题,报道了今年首次举办的海峡两岸工商合作论坛。文章指出,海峡论坛一系列活动将为台湾人才到大陆发展提供更多机会,促进两岸在各领域达成更多的合作共识,实现更

多项目签约,同时也为台胞台企到大陆发展营造更好环境。

(来源:人民日报)

受美国关税影响 台湾光通信模块产商将获额外订单

据业内人士透露,日前,在美国表示将对价值 2000 亿美元的中国输美商品加征关税,税率从原先的 10% 上调至 25% 之后,一些台湾光通信模块制造商预计将获得意外订单。

来自激光二极管封装公司联钧光电(Elite Advanced Laser)消息人士表示,一些在关税提高至 10% 时采取观望态度的美国客户将更加积极寻求替代供应来源。

光通信元件制造商 TrueLight 认为,美国日前对中国进口商品加征关税,将加快中国大陆相关光通讯部件的开发。

但由于中国台湾企业更加精通 5G 网络中端到高端光学元件的生产,台湾制造商可能会从第三季度开始从中国客户那里获得更多的意外收获订单。

然而,TrueLight 警告称,美国政府实施更高的关税可能会破坏 2019 年下半年全球需求的复苏。

光收发器模块制造商 PCL Technologies 表示,由于公司产品不适用于高关税税率,因此短期内不会受到此次美国关税提升的影响。得益于向美国客户 SAN(存储区域网络)应用出货的 32G 单通道收发器模块,2019 年 4 月公司营收达到了 2.17 亿新台币(690 万美元),也是公司有史以来最高月收入。

据悉,该公司已完成针对超大规模数据中心市场的 100G 和 400G 收发器模块的开发,预计其销售额还将继续逐季增长。

(来源:OFweek)

谷歌将在新北市建自有研发基地 协助台湾 AI 与数字教育普及

谷歌(Google)在台宣布,将在新北市 Tpark(台

北远东通讯园区)打造全新办公园区,将成为谷歌在台湾的自有研发基地,除了现有的逾2000名员工将转移过去外,也预留比现在多一倍的空间,2020年底开始分批搬迁部分团队;同时今年也将在台湾增聘数百名员工。

这也是谷歌继2018年以11亿美元并购原参与打造Google Pixel手机的宏达电成员加入后,再一度的大举在台征才计划。

谷歌装置与服务资深副总裁Rick Osterloh表示,台湾在全球愿景中扮演核心角色,特别是去年的HTC协议生效后,台湾已成为Google在亚洲最大的研发基地,期待Google在台湾持续成长,除建立全新的办公空间外,将通过更多交流与招募计划,邀请台湾人才一起打造优质的未来科技产品。

谷歌台湾董事总经理简立峰表示,过去一年顺利推动Google智能台湾计划,帮助台湾培育AI与数字营销人才,达成当初定下的AI培训5000人、数字营销培训5万人的目标;今年将延续计划的人才培育项目,且扩大教育训练的范围,降低学习AI和数字知识的门槛,让更多教师、学生、企业、开发者、一般大众都能受惠。

谷歌也承诺,今年将延续进行强化人工智能、数字营销、云端工具、内容创作等面向的教育训练,目标在2020年底前让1万人接受AI基础课程、2万名开发者受益于云端与AI技术训练、10万人获得数字营销知识,协助台湾AI与数字教育普及化。

(来源:集微网)

台研究机构预测台湾今年经济增长率降至2.08%

台湾综合研究院发布报告预测,台湾2019年全年经济增长率将降至2.08%。台湾经济受制于上半年高基数成长环境以及下半年国际整体经济不确定性加剧,压缩全年经济增长空间。

因上半年民间耐用品消费增长表现相对疲弱,又因基数效应及未来景气不确定因素压抑整体消费增长力度,该院预计,2019年全年台湾实质民间消费增长

率为1.98%。

因应全球供应链转变调整,上半年台商回流投资累积一定成果。该院估计,2019年实质民间投资增长率为4.19%。

报告显示,下半年外需市场表现恐将不如预期,预计2019年台湾实质商品及劳务输出增长率为2.32%,实质商品及劳务输入增长率为2.06%。

报告还指出,未来半年影响台湾经济增长的因素还包括,两岸关系走向、台商回流实际投资成效,以及公部门投资预算执行度等。

(来源:海峡网)

海峡工业设计大奖赛厦门落幕 台湾科技大学作品获金奖

2019年“白鹭杯”海峡工业设计大奖赛在厦门沧区落幕。经过3天终评,台湾科技大学作品“童心协力”获得金奖。

“童心协力”项目是款游戏设计,巧妙地将弹珠台、跷跷板这两个孩童游戏进行融合。产品由木制材料制作而生,产品设置四个座位,需要玩家团队同心协力,通过跷跷板原理,推动弹珠在小型迷宫里行进,带出复古的童玩氛围,创新又不失经典。

该项目设计小组成员洪孟玮说,他们的设计初衷是希望孩子们可以在简单有趣的游戏过程中,培养团队合作精神。

“这是我们第一次来大陆参赛。参赛期间,我接触到大陆很多优秀的设计,收获很多。”他说,“我们期待能够跟大陆的厂商对接,被市场接受后进行量产。”

据介绍,本届大赛自去年12月启动征集评选以来,共有22个国家和地区、152所高校报名参赛,共征集到工业设计参赛作品、作品7482件,其中有1219件来自台湾地区。经专家网络初评、复评和公示,最终646件产品、作品确定参加终评展示。最终,38件作品分别获得特别奖、金奖、银奖和优秀奖,其中台湾作品占9件。

大赛主办方相关负责人陈全志表示,大赛注重两岸设计界的交流和融合发展,期待搭建起政府、制造企业、设计企业、设计师之间的沟通桥梁,持续营造鼓励设计创新的浓厚氛围。

海峡工业设计大奖赛自2013年创办以来,每两年举行一次。本届大赛由厦门市政府、福建省工业和信息化厅、中国工业报社、台湾优良设计协会共同主办,厦门市经济和信息化局、厦门市海沧区政府承办。

(来源:新华网)

中国电信展台 5G 火爆榕城

第二届数字中国建设峰会上,中国电信以“5G 赋能数字未来”为主题亮相会场,通过迈向5G新时代、数字政务、数字产业、数字民生、5G 互动体验五大展区,汇聚多项5G 创新应用,为观众带来最新5G 智能化体验,展台上人头攒动,现场十分火爆。

走进6号馆,以蓝色为基调的中国电信展台十分醒目,观众首先看到的是“迈向5G 新时代”展区,从现场看,中国电信的5G 能力备受关注。

在中国电信展台,不少5G 明星应用吸引了众多参观者竞相体验或驻足参观。中国电信依托5G 技术,不仅实现了超高带宽传输超高清的画面,还将丰富翔实的党建内容与先进的视频呈现技术相结合,打造全新的党课学习环境。

此次展会上,中国电信展示的一款面向基层党支部、党群活动中心的融媒体综合应用产品——智慧党建,通过党建基层服务平台,借助先进的VR 技术,结合中宣部的党建资源,创造出全景式、沉浸式且不受场地限制的教学环境,不少参观者纷纷戴上VR 眼镜,穿越时空“身临其境”体验长征、遵义会议等情景。年过六旬的老党员李依伯体验后表示,传统的党建内容用技术手段变得更“活”了,肯定能吸引更多的年轻人来体验。

中国电信展示的一款5G 自动巡航机器人吸引了众多参观者的目光,该机器人搭载360度全景摄像头,同时配备环境信息监测传感器,可实现全天候现场的

高清视频、语音等数据采集,通过5G 网络将信息实时传递到监控中心,经过智能分析,及时将现场异常情况信息通知执法人员,大大地提升了执法人员的巡航效率,节省了人力成本。

据介绍,福州的智慧警务未来将采用5G 警务车+5G 无人机巡航+5G AR 辅助监控+5G 执法记录仪+巡检机器人的全联动、一体化的智能警务系统,实现全方位立体巡防执法。

中国电信展出的5G+医疗应用人气十足,让人印象深刻。其中5G+远程急救,通过在救护车内部署全景摄像头和视频屏幕,借助5G 网络将救护车内的画面实时传输到医院医生端,医生可以实时观测到病人的指标数据,进行远程操作指导和指标监测,为生命的抢救争取时间。

据悉,目前中国电信5G 业务已经涵盖高清视频、AR/VR、车载信息娱乐、智慧生活、无人机、车联网等方面。可以说,通过此次展会,观众能够清晰地感受到中国电信推动5G 研发向规模商用迈出的激昂脚步。

(福建电信 新闻中心)

中国电信 5G 在福州的脚步

福州,是全国首批5G 试点城市之一,也是第二届数字中国建设峰会的举办城市。去年以来,中国电信福建公司按照集团部署,结合本地特色快速行动,大力推进福州5G 试点建设,目前已建设近400个基站,覆盖省政府至鼓楼路段、51路公交线路、三坊七巷、海峡会展中心、广播影视集团等近30个区域,已达成超高清视频、医疗、警务、交通、水上救援、VR/AR 等50多个合作/意向项目。公众能够清晰地感受到,中国电信5G 激昂的脚步声。

1. 2018年12月12日

开通全省首个5G SA(独立组网)实验网,成功实现5G 网络应用。

2. 2019年2月18日

实现5G+4K 超高清直播福州元宵节灯会。

3. 2019年2月25日

成功举办5G水上应急救援演练,推进5G应急救援创新。

4. 2019年2月27日

成功建成全省首个5G SA组网的室内分布系统。

5. 2019年2月28日

助力央视实现5G新媒体平台三坊七巷4K超高清视频直播回传。

6. 2019年3月15日

在福州海峡国际会展中心,成功部署全国首个超大型场馆5G室内分布系统。

7. 2019年3月30日

携手网龙公司打造5G云VR游戏展厅。

8. 2019年3月31日

率先在福建实现基于5G NSA(非独立组网)实验网络的手机终端外场首次通话。

9. 2019年4月3日

助力福耀玻璃工业集团成功建设5G数字工厂。

10. 2019年4月5日

联合福建师范大学推进福州市5G智慧治水项目应用。

11. 2019年4月11日

助力福州八中通过5G云课堂应用,实现5G远程教育。

12. 2019年4月15日

在福州三迪希尔顿酒店建设全省首家5G酒店。

13. 2019年4月19日

携手福州市公交集团,打造福建省内第一条5G智慧公交线路(51路)。

14. 2019年4月21日

打造省内首个5G智慧公园——飞凤山公园。

15. 2019年4月25日

与福建省广播影视集团签署5G战略合作协议,推动5G技术在广播影视领域的应用拓展。

(福建电信 新闻中心)

安溪电信拓展“居家养老”服务市场

福建安溪电信围绕当下老龄事业热、难点问题,结合贫困帮扶攻坚工作,携手民政局打造全县24个乡镇“居家养老”便民服务项目,于5月成功签约1.5万部天翼团购大单,并将于二季度100%完成业务受理。

此次安溪电信采用“政府购买服务、电信提供网络服务及专属优惠”模式,与民政局达成合作,为高龄老人定制包括亲情通话、关爱定位及紧急呼救等功能在内的智能化通信服务。其间,安溪电信联合乡镇、村委会工作人员通过逐村推进的方式,有序开展外呼通知、现场实名、手机及号卡发放工作,并安排专人向乡镇、村委会工作人员及前来办理的老年用户做好“居家养老”手机功能及各类智能化关怀服务讲解辅导,让老龄群体在家门口即可享受优质贴心的电信服务,成功做大团购规模,实现全县高龄老人100%覆盖。

(福建电信 新闻中心)

莆田电信与工信局共推企业上云

为进一步贯彻落实福建省政府关于“互联网+先进制造业”发展工业互联网的实施意见,加快推动企业上云上平台,近日,莆田电信与莆田市工信局携手开展莆田市工业企业上云上平台培训工作,为推动企业向数字化、网络化、智能化转型发展奠定基础。

据悉,莆田电信与莆田市工信局共同组织开展培训工作,现场为企业讲解云服务基础知识、工业软件研发经验和云计算领域的实战经验,并提出将以研究院为载体,发挥智能制造及工业互联网领域的产业优势和资源优势,牵头各云服务商共同推动莆田智能制造、企业上云上平台及工业互联网发展等工作。通过加强与中电工业互联网研究院等云服务商的沟通、交流,加快企业上云上平台进程,逐步完善工业互联网生态体系,提升企业互联网应用能力和水平,激发工业发展新动能。

(福建电信 新闻中心)

厦门电信签约 5G 智能眼科医院

中国电信福建厦门分公司与厦门大学附属厦门眼科中心举行 5G 应用示范医院合作框架协议签约仪式，共同打造中国内地领先的 5G 眼科智能应用示范医院，以“互联网+医疗”驱动数字医疗产业和服务升级。厦门大学附属厦门眼科中心五缘院区成为全国首家 5G 智能眼科医院。

此次签约充分整合了厦门大学附属厦门眼科中心、中国电信各方优势，利用中国电信 5G 网络“高速率、大连接、低时延”三大特征，打造远程诊疗服务、医联网、VR/AR、智慧病房、互联网医疗等 5G 智慧医疗应用，为患者提供更方便快捷的医疗服务，为医院提供更精准快速的运营服务，不仅助力厦门眼科中心向智慧医疗服务迈出关键的一步，也标志着厦门电信首个全国性 5G 标杆应用项目的诞生。

近年来，厦门电信持续助力“智慧厦门”建设，积极推动信息技术服务于医疗、教育等民生领域。此次合作打造了面向 5G 应用的“互联网+”智慧医院服务体系，将充分发挥 5G 网络和“医疗云”资源的优势，更好地服务民生。

(福建电信 新闻中心)

晋江电信打造智慧交通预警云系统

福建晋江电信积极加快智慧交通市场拓展，于近日携手晋江交警在城区、乡镇干道部署云监控点超百个，为交警大队及各乡镇中队提供云端上的智慧交通管理服务。

依托云端数据处理技术，晋江电信为交警打造了“天翼云平台+智慧交通”监管系统，通过在重点道路上设置高位、低位两类监控点（高点位监控实时采集道路拥堵情况，低点位监控精准抓拍违章车辆信息），双管齐下实时采集道路信息，与现场值守交警形成联动，极大提升了交通监管覆盖面和精准度。通过物联网传输技术，该系统能够将现场数据传输至预警云系统，实现后台自动分析监管，一方面能够智能识别车辆违停、不按道行驶或驶入禁止区等违章问题，

并对重要突发事件进行预警，方便交警远程指挥调度，第一时间赶赴现场维护秩序；另一方面，能够实时监测探头、电源、监控箱等远端设备运作状态，保障系统安全稳定运行。在此基础上，晋江电信积极走访道路周边居民，根据群众意见及路况实际，携手交警灵活调优监控模式，持续提升系统服务感知和满意率，真正实现“为民办实事”。

(福建电信 新闻中心)

泉州电信打造水电远程监测系统

福建泉州电信聚焦中小水电站最小下泄流量要求，基于物联网技术，打造最小下泄流量远程监测系统。目前，已为全市 79 座中小水电站完成系统部署，部分县区覆盖率超 75%。

该系统由传感器、物联网测控视频取证终端、数据处理平台三部分构成。通过传感器实时采集水电站下泄流量、流域水位及闸门开度等信息参数，由测控视频取证终端换算为可视数据，并通过物联网传输到数据处理平台。

针对不同水电站的运营实际和需求差异，泉州电信提供了多个传感器解决方案，如管段式方案可将流速、水位传感器浸入水底采集数据；雷达式方案可通过超声波监控和掌握水面流速与位置高度；闸门式方案可预设流量和闸门宽度值关系，实时掌握流速、流量与闸门间的关联情况，管理人员通过电脑、手机便可实时掌握水电站流量下泄等情况，及时控制闸门高度，调整生产模式，实现水电站的智能化运营管理。

(福建电信 新闻中心)

南安电信提升营业厅智慧化服务水平

为进一步提升营业厅智慧化服务水平，近日，福建南安电信对南安成功营业厅实施全面升级改造，成为全市智慧营业厅标杆。

据悉，此次成功营业厅按照形象升级、体验升级、营销升级的思路进行智慧化升级改造，设有智能组网区、智慧家庭区、终端体验区、业务受理区及休闲服

务区等特色功能区域，全厅开放便民无线网络，为用户提供全面的通信服务，着力打造便捷、舒适、智能的用户体验环境。

在营业厅门口，营业人员可第一时间根据用户需求，引导其走向对应功能区，由专人进行一对一服务。在终端体验区，用户可通过电子宣传视频、现场试用等方式，了解产品功能特点。一旁的智能组网区、智慧家庭区可提供 VR 游戏、家庭 WiFi 模拟覆盖展示、视频投影、平衡车等产品效果体验，通过场景化体验让用户全面了解智能家居产品，并可通过背景墙上的“云货架”大屏幕，实现现场自助下单选购产品。

通过升级改造，该营业厅实现了智慧体验、精准营销、快捷受理等高效便捷的服务功能，帮助用户进一步缩短排队时长，提供更多趣味性场景体验，提高了智慧化服务感知度。

(福建电信 新闻中心)

莆田电信深化落实精准扶贫工作

为积极响应国家精准扶贫号召，贯彻落实上级党委加大推进精准扶贫攻坚工作部署，近来，福建莆田电信主动履行社会责任，全力做好精准扶贫攻坚工作。

重视精准扶贫工作。成立通信业务扶贫专项工作组，针对全市建档立卡贫困村、建档立卡贫困户、扶贫干部推出专属通信业务扶贫方案，推进精准扶贫攻坚工作落地。建立“精准扶贫帮扶干部”交流工作机制，专人负责传达收集整理精准扶贫相关政策，充分发挥信息消费及互联网服务优势，在入户慰问的同时做好政策传达，确保符合条件的贫困户能够及时享受政策优惠。

开展结对帮扶活动。与仙游县社硎乡卓林村开展脱贫攻坚挂钩帮扶，捐赠帮扶资金支持该贫困村道路基础设施建设等项目，支持新农村建设。实施“一把手”工程，以“一帮一”“面对面”结对子的形式，按照“一户一档”“一户一策”“一户多策”制定措施，扎实开展精准扶贫工作。

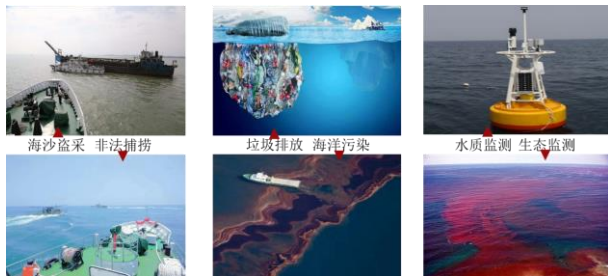
优惠政策助力信息化扶贫。对建档立卡贫困户、

扶贫干部推出专属通信业务扶贫资费，推广低成本易用手机终端和扶贫致富视频应用，全力做好精准扶贫攻坚工作。积极与地方政府做好对接，提供通信扶贫优惠政策，明确办理流程，确保优惠政策传达、落地到贫困村、贫困户。下一阶段，莆田电信将借助企业信息化优势，进一步推进信息扶贫相关工作，加大贫困村基础电信网络投资力度，助力贫困户早日享受信息化时代“红利”，推动当地经济发展。

(福建电信 新闻中心)

福建移动打造首个 5G 智慧海洋全业务平台

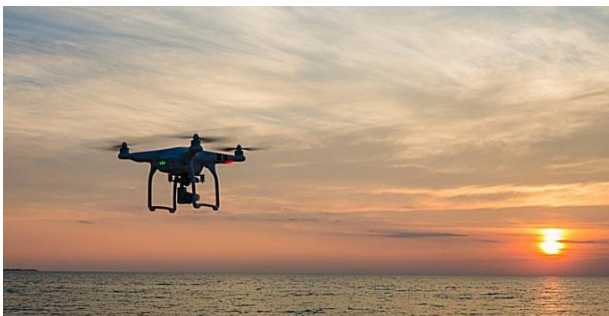
近日，福建移动与连江县政府签订 5G 战略合作协议，开展 5G 智慧海洋合作，目前已在福建连江海域完成了全国首个基于 5G NSA 网络的智慧海洋业务验证，依托覆盖海洋的 5G 站点，进行了无人机高清 360 度视频实时采集处理及 VR 视频直播业务实地端到端测试并取得成功，标志着福建移动利用 5G+AI+大数据打造的智慧海洋全业务平台迈出坚实一步。



据悉，福建省陆地海岸线长达 3751.5 千米，长度居全国第二位，渔业资源丰富。依山傍水的地理条件下，绵长的海岸线环境复杂，海洋资源开发、环境保护、执法监管、渔业管理工作开展难度大，成本高，效率低。由于缺乏实时的监管技术手段，海沙盗采、非法捕捞、垃圾乱排等情况时有发生，而优质海洋渔业资源的直观信息也难以与需求有效对接，制约了海洋资源的有效利用。

5G 是构建高速、移动、安全、泛在的信息基础设施的重要基石，也是促进应用繁荣、推动“数字福建”战略落实的重要动力。今年以来，福建移动在连江海域部署了省内首批覆盖海洋的 5G 站点，开通了端到

端 5G 网络，着手打造以信息化手段支撑海洋渔业监管和行业发展的全业务平台。基于覆盖海面的大带宽、低时延，并支撑大量连接 5G 网络，24 小时巡航的无人机队列可以实现海面高清视频回传，而通过部署在云端的智能计算中心，采用大数据和 AI 技术，可以通过回传视频实时识别海沙盗采、垃圾排放、赤潮污染等海洋乱象，消除监管死角；另一方面，在当地渔排养殖中心，高清 VR 直播设备将养殖现场良好的海域环境、现捕现制现运的全过程通过 5G 网络进行直播，通过一站式网络直播销售平台，对目标购买用户提供亲临现场的极速购物体验，助力海产品打开销路，改善民生，从而拉动经济进一步快速发展。



2019 年被称为 5G 元年，创新网络能力带来的行业应用机会已经成为全社会关注的焦点。在“一带一路”方针的指导下，福建移动面对 5G 时代的机遇与挑战，积极关注海洋，认识海洋、经略海洋，将搭建起全省海洋与渔业数字化基础 5G 网络，积极探索 5G、大数据、AI 等新技术与海洋场景的结合点，深度整合福建移动业界领先的智能中台，打造智慧海洋全业务

交互平台，解决“信息孤岛”，真正做到“智慧用海、智慧管海”，进一步为数字福建的建设和智慧海洋发展提供信息服务支撑，全面匹配“海洋强省”、“海洋强国”战略。依托该平台的敏捷架构，福建移动将秉持开放、包容、合作、共赢的精神，积极聚合生态，推动上下游产业协同发展，也将进一步促进海峡两岸的人才、技术、产业交流合作。

（福建移动 杨潇）

“一张光缆网” 管理初显成效

今年二季度以来，福建泉州移动试点“一张光缆网”融合规划建设，通过强化管道光缆等基础资源复用，推动传统网络架构向目标网络架构转型，实现全业务高效接入与降本增效。截至 5 月，共节省电费及预覆盖光缆投资约 360 万元，集团专线平均开通时长由一季度的 7.47 天，缩短为目前的 4.22 天。

目前，基站光缆网与宽带光缆网分开建设的模式仍被运营商普遍采用，基站网覆盖的面积大，但光节点少，宽带光缆网则相反。随着家庭、行业用户信息化水平不断提升，对无线、有线信号同步接入需求也逐步加大。运用“一张光缆网”融合管理，有利于改变基站、WLAN、集团专线、家庭宽带等业务组网“各自为战”的模式，将传统意义上的基站、宽带光缆网合二为一，打造“安全可靠、调度灵活、接入迅速、管理智能”的全业务承载平台，提升网络资源使用效率。

福建泉州移动在全面普查与科学建模的基础上，精确进行“一张光缆网”规划，光缆系统由传统的平面组网、简单堆叠的架构，向“高速-主干-分支”的三层立交架构转变，通过将汇聚区划分为更小的网格，将汇聚机房的光纤汇聚、流量汇聚进一步下层，确保资源投放与业务分布精准匹配。

在流程管理方面，泉州移动建立市公司专业部门横向分工、市县纵向部署两级组织架构，强化光缆建设审核，合理分析资源分布，明确现网、新建资源区域归属与职责分工，严格按规范做好各过程环节流转。

在资源复用方面,对用户数超1000的热点区域,选取自有物业、条件好的基站,增加汇聚机房、组建10GE接入骨干层,通过进行OLT下沉,释放全业务主干环纤芯2900芯,提升管道资源使用效率;结合主干光缆网改造,腾退管孔子管93km,满足4G基站前传和回传需求,并为5G基站开通做好资源储备。在场景运用方面,统一规划传输网末端光缆最后1公里光纤资源,对无线、家集客等业务进行承载融合,解决了用户接入光缆网粗放规划、多方重复建设、资源浪费等问题。

下阶段,福建泉州移动还将围绕机房、接入光缆、光交、网格、覆盖范围开展细分管理,划小网格管理范围,推进“一张光缆网”深度覆盖。同时,盘活条件较好的综合基站作为综合业务接入点,最大限度满足全业务海量接入需求,达到目标网效果。

(福建移动 杨潇)

5G微循环网约小巴打造绿色出行新方式

近日,福建移动携手厦门市公交集团、清华大学和厦门信息集团联合上线5G微循环网约公交垂直应用项目,充分发挥5G边缘计算与大数据技术优势,将“公共出行”与“定制服务”相结合,打造绿色、便捷的社会出行新方式。

高峰期“打车难、打车贵”,与公交车“高峰拥挤、站点往返步行距离长”,一直是阻碍市民出行习惯从私家车向公共交通迁移的关键。在5G微循环网约公交项目中,福建移动充分发挥基于移动信令的大数据分析技术优势,协助厦门市公交集团动态跟踪每日的市民出行轨迹,实现网约公交车辆的科学部署与合理投放,切实降低能耗。在实际车辆接单过程中,福建移动借助基于5G边缘计算的分级决策技术,将下单乘客的实时定位与微循环车辆的精准投放相结合,通过对车辆速度、道路情况、接驳需求进行有机匹配,有效缩短每单乘客的等待时间。市民仅需下载APP,即可在家预约公交车,上车时扫描二维码即可乘车,还

可通过手机实时查看网约5G微循环公交记录,体验乘客表示“网约公交方便快捷,成本还低。减少自驾,绿色出行,又多了一种新的选择!”

目前,5G微循环网约公交在厦门市软件园三期展开试运行,后续将以“厦门约巴”为品牌,在软件园二期等试点区域,面向社会大众开放约车服务,开启厦门市民智慧共享出行的新篇章。

(福建移动 杨潇)

打造教育行业“舆情云”

近日,由福建移动助力打造的福建省首个教育行业“舆情云”平台在闽南科技学院投入使用。该平台为标准化SAAS(Software-as-a-Service 软件即服务)产品,包含舆情监测、舆情预警、舆情报告、在线检索、舆情转办等功能,通过创新交付模式,学校无需购买软硬件、招聘IT人员,即可登陆互联网使用,缩短交付时间约10天。

据悉,移动云舆情监测SAAS系统运用分布式信息采集、存储、处理技术,通过深层卷积神经网络和AI智能算法,对全网信息进行7×24小时精准扫描,目前已覆盖99.9%的微博关键词、1000万+新闻入口、85%微信公众号,实现了数据的全方位、精准化收集。此外,该系统获公安部信息系统安全三级等保认证,基于福建移动专线网络传输,有效保障了数据使用、管理安全。

通过福建移动提供的中文智能分词、自然语言处理、正负面研判等人工智能技术,系统能及时高效地为用户舆情管理“把脉开方”。在舆情萌发阶段,系统会以短信、APP等方式自动触发预警信息,第一时间告知用户舆情事件、影响范围与影响力大小,引导客户快速开展危机处理。同时,系统还能对关注事件或线索进行持续追踪与多维分析,提供日报、周报、月报等分析报告,辅助用户全面掌握舆情动态,科学进行舆论引导。闽南科技学院校办的李老师表示,“之前,我每天要花许多事件,收集报纸、登陆网站、监测电

视和电台节目、刷微博和微信了解学校的舆情，使用了福建移动“舆情云”后，不仅轻松掌握学校舆情，还通过详实的舆情报告，为优化学校日常管理提供了许多合理化建议，得到了领导的夸赞。”

(福建移动 杨潇)

打造全国首场 5G 高清庭审直播

近日，福建移动与最高人民法院新闻局、福建省高级人民法院、厦门市中级人民法院、厦门广播电视集团厦门卫视频道等单位联合制作，为广大市民直播网红经济纠纷案件——“真假鹿角巷”之争的庭审实况，实现全国首场 5G 庭审高清直播，全网观看总量超过 1200 万，“全国首场 5G 庭审直播”登上当日微博热搜榜。

据了解，此次庭审由厦门广播电视集团使用中国移动 5G 技术进行高清直播，通过厦门思明区法院庭审现场设置多个 5G 摄像头，并部署 VR 直播系统进行 360 度全景摄像，应用 5G 技术将现场画面实时回传至厦门广播电视集团演播室，面向全国进行大型全媒体直播，实现最高人民法院第四期“现在开庭”庭审高清直播，广大市民即便不在现场，也可通过 8K 超高清电视图像画面实时了解庭审情况，还可借助无线 VR 一体机眼镜观看现场各角度实况，真实感和临场感大大提升，切实推动庭审更加透明，司法更加“阳光”。

“真假鹿角巷”之争是广大市民都十分关心的一桩网红经济纠纷案件。为了让更多的市民能够第一时间了解案件庭审实况，最高人民法院新闻局、福建省高级人民法院、厦门市中级人民法院与厦门思明区法院采用了中国移动 5G 技术进行庭审高清直播。本次直播是全国第一场 5G 应用场景的法院庭审直播，也是全国基层法院第一场融媒体庭审直播。

后续，福建移动将进一步发挥 5G 高带宽、低时延的技术优势，加强与各行业的深度融合，推动实现万物互联，进一步促进经济社会快速发展。

(福建移动 杨潇)

网络攻坚助力地方政府精准扶贫

优质的通信网络是开展精准扶贫工作的重要条件，作为国家战略性公共基础设施，网络在打响脱贫攻坚战起着关键作用。同时，随着互联网+、农村信息化普及，农村享受高速通信服务的需求也越来越迫切。为了让偏远地区的农民脱贫致富，福建移动漳州分公司持续加深贫困地区通信网络覆盖，加大城乡信息传送基础设施投入，努力缩小城乡数字鸿沟，有效解决贫困地区群众基本通信需求，为地方政府开展精准扶贫提供了可靠的通信保障。

秀篆镇位于漳州市诏安县西北部，是台胞重点乡镇、省定革命老区乡镇。全镇总面积 133 平方公里，辖有 17 个行政村、157 个自然村 52883 人。长期以来受自然条件制约，虽有丰富的电力、林木、水果、茶叶等资源，但由于通信信息不畅，导致该镇特色农副产品的销售面临着困境。村里没有 4G 网络和宽带，丰富的旅游资源和土特产缺乏畅通的推广渠道，村民们和投资企业焦虑万分。为此，福建移动漳州分公司迅速行动，组织一支强有力的建设队伍开展网络扶贫攻坚行动。目前，已对扶贫村秀篆镇的礞岭村、堀龙村、乾东村等 90 个贫困村进行信号摸排测试，并针对弱覆盖的自然村提前规划站点，解决该村信号弱问题。站点开通后，预计综合覆盖率达 98% 以上，有效助力地方政府开展精准扶贫。

移动网络的开通，不但助力秀篆镇发展旅游业，也帮助贫困群众创造新的增收点。依托中国移动强大的 4G 网络，村民们纷纷将自家的土货放到网上销售，富硒金银花、富硒茶叶、富硒蜜柚、富硒无公害蔬菜、富硒蛋鸡、富硒水稻种植等特色农业，从一开始“养在深闺人未识”变成了村民安坐家中收款，还带动了“在线旅游”和“在线民宿”产业。东坑村村民蒋桂合激动地说：“以前村里没有手机信号，大大阻碍了村里的各项发展。自从移动给我们建设基站以后，不仅方便了村民的对外联系，还帮我们发展了土货销售和民宿旅游项目。通信有保障了，网络通了，我们村的

旅游和农副产品名片也传播出去了”。

(福建移动 杨潇)

积极探索 与时俱进

福建移动携手华为倾情打造湄洲岛 5G 试验网

湄洲岛位于福建莆田东南部，素有“南国蓬莱”美称。2018年7月，莆田市被住建部列为“城市智慧汽车基础设施及机制建设试点”，并明确以湄洲岛为核心，实施智慧汽车基础设施、自动驾驶主题体验乐园等试点建设，由福建移动莆田分公司负责相关区域 5G 通信网络覆盖任务。福建移动高度重视，迅速成立“智慧湄洲”5G 项目领导小组和专项工作组，携手华为公司全力推进湄洲岛 5G 试验网建设，加速探索 5G 业务的商业应用。

2019年3月，由福建移动莆田分公司经验丰富的建设人员及技术过硬的测试优化人员组成的现场工作组进驻湄洲岛，攻坚湄洲岛 5G 试验网建设任务；他们起早贪黑，不畏艰辛，耕耘外场，在华为公司的大力配合下，试验网络建设如火如荼展开，一个个 5G 基站拔地而起，系统性能测试，互操作测试，终端测试也随之展开，充分验证中国移动 5G 成熟度和组网优势。

2019年4月25日，福建移动携手莆田市政府在湄洲岛正式开通 5G 试验网，标志着莆田市开始进入 5G 时代，现场实测峰值下载速率达到 978Mbps，并成功实现云 VR 播放、多路高清视频播放、无人机实时回传直播、云视讯高清视频通话、5G 远程医疗等 5G 应用，展现了超高清视频技术在 5G 时代大规模应用的广阔前景。

5G 网络率先落地，无人驾驶线路即将上路。下一步，福建移动将在莆田设立中国移动 5G 联合创新中心福建开放实验室莆田分实验室，推动“5G+”计划实施，探索智慧医疗、智慧旅游、智能公交、海洋监测等具有莆田区域特色的示范应用，通过人工智能、物联网、云计算、大数据等信息技术与实体经济的深度融合，让城市运行更加充满效率，也使人们的生活

更加多姿多彩。

(福建移动 杨潇)

助建公安“人像大数据平台”

近日，福建移动联合晋江市公安局开展福建省内首个公安人像大数据平台建设，依托 5G 网络、人像识别、多维感知、智能分析等技术，构建视频大数据智能支撑体系，将有效助力当地公安机关对违法犯罪行为精准打击，提升警务工作效率。

据介绍，该人像大数据平台主要由前端感知系统、云存储系统、动态人像识别引擎、人像大数据系统应用平台等部分组成，依托中国移动 5G 网络与专线，基于视频专网、公安专线双网单平台架构部署。其中，前端感知系统通过新建 500 路人像抓拍摄像机进行抓拍，采用集中云存储方式接入城市视频联网共享平台，视频清晰、无雪花。云存储系统具备人脸图片即存即取功能，按每天 800 万张计算，储存周期可达 1 年。动态人像识别引擎能满足 800 路人像智能分析需求，并预留 300 路视频流接入全市主要场所建设的人像卡口，将进一步提升公安机关对社会面“异动”情况的感知能力。人像大数据系统应用平台可提供人员轨迹查询、人员身份研判、人员布控预警、一人一档应用、系统配置管理等基础数据支撑，一旦嫌疑人进入所辖区域，系统就会及时捕捉锁定，并触发报警程序。

助建“人像大数据平台”意义重大。在安保维稳方面，平台借助福建移动提供的大数据与云计算服务支撑，能快速实现人脸检测定位及识别比对，通过人员、车辆、终端、虚拟身份等不同对象间的轨迹关联与规律分析，构建目标对象的全息动态档案。公安侦查人员可据此快速甄别特定人员真实身份，加强对党政核心、安保维稳、人员密集、重点场所、要害部门等区域的预警防范。在服务警务方面，该平台也将助力公安机关在案件侦办、打击防范、人口管理、便民服务等领域的效能提升，让“汗水警务”变为“智慧警务”。

(福建移动 杨潇)

助力“数字生态”信息化建设

福建移动助力顺昌县政府打造“互联网+”一体化生态巡查管理平台,实现县到乡镇统一调度指挥,有效推进“数字生态”信息化建设。

项目通过成立县乡两级生态巡查管理中心,建设1个指挥中心+12个乡镇分中心的“云视讯”系统。县生态巡查监管中心的工作人员可直接通过“云视讯”系统与乡镇的生态巡查员进行视频通话,了解生态巡查员管辖区域内生态环境巡查情况,同时,巡查员还可实时的将发现的问题上报给县生态巡查监管中心,使问题快速有效的得到解决。

据悉,该平台将县域内的河长制、路长制、林长制的巡查要求有效地结合在一起,并运用水利、交通、林业、环保、共建办等部门的大数据建立综合巡查监管平台,开展河流、乡村公路、森林保护、环境监管、人居环境等“五位一体”的生态共治巡查监管。

(福建移动 杨潇)

助力打造全国首个“数字茶叶”云平台

近日,福建移动与安溪县人民政府启动铁观音“数字茶叶”云平台合作建设,将在安溪县建立茶叶单品种全产业链大数据中心,助力安溪铁观音特色产业信息化升级。据悉,该项目是全国范围内首个采用“行业云+农业单品种大数据”模式进行建设的茶叶信息化项目。

福建安溪是全国乌龙茶最大产地,目前茶园面积达60万亩,年产量6.5万吨,涉茶总产值175亿元,连续10年位居全国重点产茶县首位,安溪铁观音连续4年位居中国品牌价值茶叶类第一。近年来,由于受产能过剩、成本上升、消费品质升级及同业市场竞争加剧等影响,产业转型升级迫在眉睫。

在深入了解需求后,福建移动主动对接当地政府,围绕“数字茶叶”云平台架构,配套开展“数字茶园”、“数字茶市”、“数字茶政”、“铁观音信息门户”等数据化应用建设,将通过云平台、农业物联网、卫星遥感、人工智能技术的整合运用,挖掘安溪铁观音大数

据价值,构建铁观音单品数据自动化采集监测体系,实现铁观音茶叶质量安全追溯、全产业链环节实时监测预警,服务政府监管和茶农、茶商生产经营需求。

据介绍,“数字茶叶”云平台将全面覆盖茶叶的种植、生产、加工、流通等各个环节,助力产业标准化、规范化管理,打造从茶园到茶杯的全程质量安全防火网。其中,“数字茶园”能为广大茶农提供适宜性评价、茶园地块管理、茶园环境监测、茶园农事管理、区块链溯源与进销存管理服务,实现“企业知天而作、政府知数而管”;“数字茶市”将为广大茶商对安溪茶叶在交易环节的品类、流向、渠道、价格等进行监测,更好地服务茶产业主体;“数字茶政”将为茶业管理职能部门提供产业全景、生产加工、消费画像、价格监测预警与质量安全监管等服务。后续,福建移动还将通过5G网络和云VR服务,全景展示安溪茶山风光,让游客与客商远程体验茶叶采摘、制茶工艺与茶艺表演的独特魅力,助力安溪县茶旅一体化精品旅游项目打造。

(福建移动 杨潇)

福建省委书记于伟国在福建联通拨通全省首个跨地市5G高清语音+高清视频电话

福建省委书记于伟国、省长唐登杰、省委副书记王宁,省人大常委会副主任、省总工会主席黄琪玉,副省长郑新聪一行,来到福建联通办公楼与全国及省五一劳动奖章获得者代表亲切交流,表示要大力弘扬劳模精神,引领激励全省劳动者,争当加快高质量发展落实赶超的先锋模范,在新时代创造新业绩。

“很高兴通过视频向你和你的同事们表达‘五一’劳动节的诚挚问候!这是我们共同的节日,劳动让我们奉献、让我们创造、让我们充实、让我们感到幸福!”在福建联通办公楼19楼劳模慰问现场,于伟国书记使用华为Mate 20X 5G手机,通过福建联通5G网络拨通福建省首个跨地市5G高清语音+高清视频电话,以5G视频通话的方式向远在厦门联通的福建省劳模小燕送上了最真诚的节日祝福。通话过程5G音质清

晰、视频流畅，这标志着福建联通 5G 网络全面具备商用能力。

于伟国书记一行还在现场观看了由福建联通承办的闽东北、闽西南网络和信息职工技能竞赛，为参赛选手的高超技能点赞。他表示，数字福建建设正蓬勃发展，大家大有可为、前景广阔。希望你们把创新精神、聪明才智汇聚到新时代发展洪流中来，在推动新福建建设、满足人民对美好生活向往的过程中实现价值、成就事业。

近年来，福建联通紧抓混合所有制改革的窗口机遇期，积极投身于信息化变革潮流，全面探索 5G 创新业务。以全球首例 5G 网络远程动物手术为代表的批首创新性 5G 应用，引起行业内外广泛关注。今年 1 月，福建联通在福州正式发布 5G 的六大行业应用场景，全面展示联通 5G 创新应用与产业互联网云计算、大数据、物联网及人工智能等新型技术的融合，形成政务、军警、生态、工业、医卫、教育、金融、交通、旅游等众多行业解决方案的能力。

(福建联通 柯研)

5G 首呼成功 福建联通完成省内首个 5G 商用手机测试

4 月 23 日，中国联通在上海正式发布 5G 全新品牌和 5G 网络开网部署，并推出首批具有 5G 功能的 6 款手机终端。与此同时，福建联通也传来好消息！今天凌晨，福建联通在联通信息广场成功打通了省内首个基于 5G NSA 网络的 5G 高清语音电话，完成 5G 商用手机的数据业务测速，实现 5G 手机和网络的互通测试，这标志着福建联通在 5G 商用的步伐上又迈出了坚实的一步。很快用户在不换卡、不换号的情况下将能感受 5G 网络的超大带宽、超低时延的能力。

此次测试的首个 5G 通话使用了华为 5G 版本 MATE 20X 手机终端，在全新的 5G 数字化室分网络下完成，全程语音质量高，业务体验快，下载速率轻松达到近 700Mbps，成功体验 5G 极速网络。

作为首批 5G 商用试点，福建联通一直积极探索

5G 网络和业务的发展，充分利用 5G 网络带来的超带宽、低延时、广连接等能力，积极推进 5G 试点网络建设和行业应用创新，在 5G 网络的应用探索上走在全国前列。2018 年，首届“数字中国”建设峰会召开前期，福建联通在福州海峡国际会展中心开通了福建省首个 5G 实验站点；9 月，在福州长乐滨海新城开通 5G 产业示范性实验网；11 月，福建联通在福州乌龙江段圆满完成了无人机在 5G 网络环境下进行 4K 高清 VR 巡河直播演示，成为国内首个将无人机、5G、4K 高清 VR 等新技术应用在“智慧河长”河道巡检领域的运营商；12 月，成功实施全球首例 5G 网络远程动物手术；2019 年 1 月，福建联通在福州发布 5G 的六大行业应用场景，展示 5G 创新应用并开通产业互联网专网。在刚刚结束的福州市 5G 产业促进大会，福建联通与福建省广电合作，完成 5G+4K 高清电视全程直播。

随着 5G 手机呼叫测试的顺利完成，5G 应用将更快地走进百姓生活。福建联通将不断加快 5G 创新与各行各业深度融合，让 5G 与百姓日常工作、生活场景紧密结合起来，让 5G 的魅力“看得见、摸得着、用得上”，真正实现 5G 与生活“零距离”。

(福建联通 柯研)

联通 5G 加速度——福建联通率先开通福州长乐机场、火车站 5G 网络啦！

近日，福建联通率先在长乐国际机场和福州火车站、火车南站开通 5G 网络，积极打造 5G 智慧交通枢纽，为广大出行旅客带来高效、智能、畅快的信息服务新体验，以优质的网络服务迎接参加第二届数字中国建设峰会的各方嘉宾。

5G 商用试点启动以来，福建联通始终致力于在信息化建设中发挥基础性作用，不断加快试点推进工作，大力推动 5G 技术与应用的创新融合，积极探索 5G 网络和云计算、大数据、物联网、人工智能的结合，全面满足百姓在机场、车站、商圈、景区等高密度人流场景下的高速上网、移动支付等需求，以 5G 网络优

势全面支持4K高清视频通话、VR直播等应用,为百姓出行带来更畅快上网使用体验。同时,5G网络还将在智能安检、智能票务、智能物流、人工智能服务等方面也发挥巨大的作用,全面提高出行的便捷度与舒适度。

“以信息化培育新动能,用新动能推动新发展,以新发展创造新辉煌”,这既是本届数字中国建设峰会的主题,也是联通创新发展的方向。随着5G商用步伐的加快,福建联通逐步实现热点区域的5G网络覆盖,为5G正式商用打下良好基础,让百姓能提前感受5G技术的魅力。

(福建联通 柯研)

中国联通与福建省人民政府在榕签订 “数字中国”战略合作框架协议

5月5日下午,福建省人民政府(下称福建省政府)与中国联合网络通信有限公司(下称中国联通)在福州共同签订“数字中国”战略合作框架协议。福建省委书记于伟国、省长唐登杰、常务副省长张志南,省委常委、秘书长梁建勇,中国联通董事长王晓初、副总经理梁宝俊等领导出席签约仪式。

根据协议,福建省政府将大力支持中国联通在福建辖区内的运营和发展,不断优化营商环境,在政务、产业、民生信息化及智慧城市建设等方面给予相应的政策保障,支持中国联通投资福建“互联网+”产业,加强政策引导、加大专项预算资金投入,支持数字经济相关重点领域和项目,将中国联通及其分支机构作为加快建设“机制活、产业优、百姓富、生态美”新福建的重要合作伙伴。中国联通将把福建省作为主要战略合作省份,加强基础网络建设,继续打造移动精品网络和固网宽带高速网络,加快部署NB-IoT、eMTC和5G网络,结合云计算、大数据、物联网、人工智能等新技术,聚焦自主创新产品研发和平台运营、硬件开发和生产、培养核心人才,全面参与“数字中国”和“数字福建”建设。

本次签约是双方在此前开展的“数字福建”智慧

城市群战略合作协议的基础上,深入贯彻落实中央关于数字经济发展的战略部署,推动数字中国建设在福建省落地的具体举措。双方将共同推动互联网、大数据、人工智能与福建社会经济各领域的深度融合和创新发展,打造福建产业转型升级的新引擎,实现合作共赢。

(福建联通 柯研)

王晓初:新动能助推数字中国新发展

第二届数字中国建设峰会于5月6日至8日在福建省福州市举行。本届峰会的主题为“以信息化培育新动能,用新动能推动新发展,以新发展创造新辉煌”。在5月6日上午举办的峰会主论坛上,中国联通董事长王晓初做了精彩发言,同与会领导及嘉宾共同分享了他对于通信运营商如何推动数字中国发展的思考。

王晓初首先回顾了通信业的发展历史。他指出,以“万物互联、数据洪流、人工智能”三大技术为代表的数字技术在打破行业界限、创造商业机会、催生新型行业的同时,也推动着数字中国不断向前发展。在数字中国建设过程中,通信业仍然是基础性、支柱性、战略性、先导性的行业。作为数字中国发展的主力军,运营商将继续加快构建高速、移动、安全、泛在的新一代信息基础设施,持续推进提速降费、携号转网和电信普遍服务,不断夯实数字中国和数字经济发展的基础设施。

王晓初谈到,当前数字中国发展潜力巨大、市场广阔。从全球发达国家的角度看,数字经济占GDP的总量逐年上升。党的十九大提出,要推动互联网、大数据、人工智能和实体经济深度融合,建设网络强国和数字中国,这一重大战略部署把握了全球信息化发展变革趋势,有利于我国加快建设现代化经济体系。同时,中国也是一个拥有14亿人口大国,人口总量直接利好数字中国建设。

数字中国战略是我国经济转型升级的必由之路。王晓初认为,当前数字中国逐步走向高质量发展,

具体体现在改变政府的服务管理方式,提升国家治理能力;改变产业的生产经营方式,促进产业转型升级;在民生方面,改变人与人、人与物、物与物之间的交互体验方式,使得人民生活更加美好。

千帆竞发,奋楫者前。王晓初谈到,前不久中国联通在上海举行合作伙伴大会上,正式启动“7+33+n”的5G试验网络,即在北京、上海、广州、深圳、南京、杭州、雄安7个特大城市的城区连续覆盖,在福州、厦门等33个大城市实现热点区域覆盖,在n个城市定制5G网中专网,同时构建各种行业应用场景,推进5G应用孵化及产业升级,这标志着中国联通始终致力于在信息化建设中发挥基础性作用的信心和决心。未来,中国联通将继续秉承“发展、开放、合作”理念,以信息化培育5G、人工智能、大数据、云计算的新动能,以新动能带动更多新的应用,助力网络强国和数字中国建设。

(福建联通 柯研)

中国联通5G创新应用亮相

第二届数字中国建设峰会

5月6日至8日,“以信息化培育新动能,用新动能推动新发展,以新发展创造新辉煌”为主题的第二届数字中国建设峰会在福州举办。中国联通以“联通5Gⁿ,让未来生长”为主题,携“5G、智慧城市、智慧产业”三大板块而来,以15项小类、37个前沿创新应用全面展示了中国联通在5G商用试点及创新业务探索上所取得的丰硕成果。

联通5Gⁿ,让未来生长

本次峰会上,中国联通重点展出了5G+新媒体、5G+智慧安防、5G+工业互联网、5G+智慧医疗、5G+数字天空、5G+互动游戏等典型应用场景下的创新解决方案,代表了中国联通聚焦重点行业、打造5G万亿新市场的信心和决心。

在“智慧安防”板块,中国联通在本次峰会展出

的基于5G的无人机、移动布控球、固定摄像机、机器人、AR警务头盔等安防类创新产品最为引人注目。其中,5G无人机搭载双光谱摄像头和其他多种类型载荷,可实现超高清视频和多种业务数据的实时回传,同时结合地面布控球,实现空地一体化安防保障的快速部署;5G智能头盔可实现无盲点全景监控、AI智能比对、AR显示、语音翻译等功能,通过与公安系统的联动,实现智慧新警务。随着5G时代的到来,5G的大带宽、低时延优势,将为安防行业带来一次质变,赋能智慧新安防。

同时本次峰会也展出了中国联通基于5G远程急救的业务应用。在急救过程中,通过5G网络将患者监测体征数据、影像检查报告快速传输至救治医院,搭载AI平台快速判断患者病情并将结果反馈至医院和急救中心,保障患者在最短时间内得到有效救治。

智慧城市,科学管理

本次展出的“智能城市中枢”,是一款依托5G等先进技术以及丰富的实践经验,打造的“4+N”新型智慧城市升级方案,集“感知中枢、信息中枢、AI中枢、指挥中枢、应用中枢”五位一体,可提供民生服务、城市治理、产业经济、生态环境等不同的应用服务。目前中国联通已依托“智能城市中枢”推出智慧政务、智慧交通、智慧旅游、智慧医疗、智慧环保等优势产品,并在全国200多个地市成功商用。

本次展出的“智慧政务大脑”,是集“云网一体平台、数据融通平台、智能引擎平台”为一体加X项政务应用的“3+X”解决方案,可通过政府数据、互联网数据、社会数据地全面融合,通过各类算法和模型的搭建进行智慧决策,并将大脑的各个能力输送到社会治理和政务服务的各个场景中去,得到了市场的广泛认可。

智慧产业,共赢未来

中国联通近年来在智慧交通、智慧政务、智慧文旅、智慧环保以及大数据方面精耕细作所取得的成果也成为本次展会又一道风景。前不久中国联通正式发

布的数智交通控制系统也亮相本次峰会。数智交通控制系统可通过海量人车轨迹大数据对城市全域内的路口进行实时扫描,及时获取拥堵、报警、路况、实时轨迹等信息,提供包括实时预警、问题诊断、迭代优化、效果评估等智能化服务。数智交通控制系统为各级交通管理机构、交通规划机构,提供覆盖城市交通全空间维度的人车大数据决策支撑,这标志着联通在智慧出行领域的探索走在业界前列。

此外,中国联通还现场展示了为福州市量身定做的智慧旅游大数据平台,福州“三坊七巷”和“鼓山景区”两个著名景区的实时人流数量和用户画像,以3D效果实时呈现在会场大屏。据悉,该平台将中国联通的泛在连接能力与旅游行业智能算法模型相结合,可帮助旅游管理部门、景区、涉旅企业快速了解游客来源、游客偏好、旅游时长、景区舆情、景区关联分析等丰富内容,赋能旅游产业智慧升级。

(福建联通 柯研)

福建联通“智慧安防”助力晋江公安局反恐演练

福建联通积极探索网联无人机应用,将4G技术、高空喊话、捕网枪、掷弹器等技术应用在智慧安防领域,打造网联无人机在公安领域应用的安防标杆。6月20日,以“群体性事件处置中无人机应用及人车结合驱散抓捕战术”为主题的反恐演练在晋江举行,福建联通数字天空项目组参加了此次演练,达到预期效果,获得晋江公安局的高度肯定。

本次演练设置场景为晋江市体育场正在举办一场国内足球联赛,一群狂热球迷因无法进入场内观看赛事,纠集一群无业人员,到场馆外示威,试图造成影响,后被巡特警反恐大队监测并及时拦截,巡特警反恐大队接到警情后迅速前赴处置,同时警方决定利用无人机进行空中录制直播。操作人员操作两架无人机起飞到特警反恐大队上空,一架无人机搭载高空喊话,另外一架无人机搭载捕网枪、掷弹器。演练现场,巡特警反恐大队人员通过高空喊话,对前方发生示威

和暴乱的人群进行喊话警示,在多次警告无果,巡特警人员利用无人机在现场投掷催泪弹,同时用捕网枪抓捕现场的骨干分子,及时平息一场群体性事件。

通过本次成功的演练,实现网联无人机在智慧安防主动、高效的应用,为下阶段打造“5G+无人机”智慧安防打下良好的基础。

(福建联通 柯研)

你要的5G在这里!福建联通在福州、厦门开放首批5G体验厅



5G商用落地了,5G手机、5G网络正式进入我们的生活。

6月6日,工业和信息化部按照法定程序,向中国联合网络通信集团有限公司颁发了基础电信业务经营许可证,批准中国联通经营“第五代数字蜂窝移动通信业务”,拉开了联通5G大时代的序幕。福建联通早已做好准备,第一时间面向公众开放5G体验活动——据悉,福州和厦门首发的体验厅分别在福州鼓楼东街厅、福州鼓楼中桥合作厅、厦门湖里区湖里厅、厦门思明信乐昌中山店。

5G网速早已被传说的神乎其神,普通民众除了在前不久召开的“数字中国”峰会联通展位上体验过以外,真正见证过人的没有几个。今天起,大家就可以随意去上面提到的营业厅里体验5G乐趣。当天上午,慕名而来的“5粉”们把联通东街体验厅挤得满满当当。操作台上,华为Mate 20X、中兴天机AXON Pro、努比亚mini、OPPO Reno、小米Mix3等多款5G手机

可供选择。这些手机从外观来看,跟4G手机没有区别,而体验者表示,明显感到5G手机打电话接通更快,通话质量更好;通过手机测速软件可以看到,网速接近1Gbps,以此推算,下载1GB的应用APP更是只需十多秒,是4G的数十倍。

联通高速率、低时延、大带宽的5G网络,让前来民众真切感受到极致5G将给生活带来的颠覆性变化。福建联通有关负责人表示,下阶段,福建联通还将进一步扩大5G体验范围,在市区核心商圈的营业厅设置5G专区。与此同时,福建联通还在招募社会渠道合作伙伴建设多家5G体验厅,让广大市民更方便的体验5G,共同开启5G时代,见证未来n种可能!

据介绍,从国家发改委发布5G试点工作以来,福建联通发扬工匠精神,加大投入,快马加鞭进行5G组网试验和5G创新应用探索,在很多方面走在全国前列,为福建5G网络商用作足准备。

福州和厦门是我省5G规模组网建设及应用示范工程的试点城市。福建联通在两地全面开展5G全面商用方面的各项准备工作。2018年4月10日,开通福建省首个5G实验站点,并在长乐开通5G产业示范性实验网;今年1月10日,与福州市人民政府共同宣布福州城市5G进入规模组网;4月23日,成功打通了省内首个基于5G NSA网络的5G高清语音电话;29日,又率先拨通全省首个跨地市5G高清语音+高清视频电话。

在积极布局5G网络建设,福建联通借力5G创新应用中心,搭建了各种5G行业应用场景,为合作伙伴提供广阔的试验场景,推进5G应用孵化及产业升级。随着5G商用牌照的发放,福建联通将进一步加快与产业链伙伴的深度合作,推动5G应用加快落地,再接再厉为用户提供更多更好的体验项目,赋能行业发展,助力万物互联,让各行各业、千家万户拥抱5G智慧生活。

(福建联通 柯研)

省内首个5G“智慧港口”平台成功上线

近日,由福建联通与华为联合打造基于5G+MEC的“智慧港口”在福建港务集团福清江阴集装箱港口成功上线。

在江阴集装箱港口,记者看到安装于港口场桥(龙门吊)驾驶室的高清监控摄像头,将采集到的驾驶室实时视频图像通过5G快速回传到MEC平台中,通过视频监控智能分析,对司机面部表情、驾驶状态进行智能分析。工作人员介绍,平台监控中一旦发现疲劳、瞌睡等异常现象就会立即预警,解决了在4K超高清视频监控场景下带宽不足和时延的问题,提供更清晰视频图像,提高智能分析效率和实时响应速度,从而降低港口生产事故率,保证港口作业安全和驾驶员生命安全。

平台建设中,联通技术人员将5G MEC平台部署于靠近港口园区的网络边缘,同时集成了视频监控智能分析和语音对讲等多种业务,园区内网数据流量不用经过远距离传输上传至服务器,而是直接分流至平台内部进行本地化处理,提供了低时延用户体验,最大程度地节省了骨干网传输成本,5G接入解决了原有普通WiFi场景下信号覆盖不全、安全性和稳定性存在不足、维护点位多以及运营成本高问题。

据悉,MEC是新业务发展驱动内容、应用、计算向靠近客户和业务的边缘迁移的轻量化云平台,MEC平台应用本地化实现客户的“低成本”、计算边缘化实现业务的“超低时延”,中心云和MEC的协同实现内容和能力分布化实现系统的“高智能高效率”,而5G的高带宽、低时延能力和MEC的结合进一步凸显了MEC对于客户生产生活上能力和效率的提升价值。

近年来,福建联通一直积极研究和探索“云、大、物、智”和5G的能力在各行各业的实质性落地,在智慧医疗、智慧河长、智慧工业、智慧消防、车辆网等行业不断推出基于新科技新网络的创新应用,有效地助力产业升级转型,为全面建设“数字福建”提供更加智能化、多样化、高效化的解决方案。

(福建联通 柯研)

中国以色列示范农场成为福建首家 5G 覆盖农业园区

6月11日,福建省农业科学院与福建联通在福州共同宣布,经过双方的合作研建,在位于福州埔垵的中国以色列示范农场实现了5G通信网络全覆盖,这也是福建省首家5G农业示范园区。

中国以色列示范农场5G网络的建成,标志着农业5G时代即将来临,将为福建省实施数字乡村发展战略,助力乡村产业振兴,提供示范榜样和科技支撑。

福建联通技术团队与福建省农业科学院数字农业研究所密切合作,于近期完成了中国以色列示范农场5G移动通信网络的基站建设,并在中以农场的玻璃智能温室、薄膜智能温室和国家果树种质福州龙眼枇杷圃进行了5G网络无线传输速度的现场测试。在现场开展多点多批次的测试数据显示,5G下载速度峰值到达700Mbps(兆比特每秒),上传速度峰值达到150Mbps,是4G网络的传输速度的十多倍。这一项目的建设运行,标志中国以色列示范农场,成为福建省首个5G网络覆盖的农业示范园区。



“我们认真落实数字中国战略和数字乡村发展战略,围绕福建特色现代农业发展需要,开展数字农业5G应用研究,建设农业全产业链5G覆盖的示范园,全力为数字农业建设和乡村产业振兴,提供示范榜样和科技支撑。”福建省农业科学院副院长余文权说。

据了解,2019年5月,福建省农业科学院数字农业研究所与中国联通福建省分公司,在福州签署战略合作协议,决定发挥双方优势,成立“数字农业5G应用联合实验室”。

福建联通项目负责人表示,5G作为新一代信息通

信技术发展的重要方向,对于构建万物互联的基础设施,推动互联网、大数据、人工智能与实体经济深度融合,具有重大意义。福建联通充分利用5G试点先发优势,聚合产业链各方力量,共建产业互联网新生态,为政府、企业、市场提供从连接、云平台到大数据应用的一站式解决方案。中国以色列示范农场5G示范园和联合室的建设,将带动大数据产业和数字农业的迅速成长,助力福建特色现代农业的转型升级。

据悉,在6月18日开幕的第十七届中国·海峡项目成果交易会期间,福建省农科院将与福建联通联合展出农业机器人、无人机等数字农业5G应用研发成果。

(福建联通 柯研)

福建省信息通信行业协会建设专委会召开 2019 年第一次会议

省信息通信行业协会建设专委会召开2019年度第一次会议,省通信管理局信息通信发展处张立副处长、协会领导及专委会成员共17人参加了会议,会议由专委会林东主任主持。

会上陈松年副会长向大家介绍了专委会新领导班子成员,林东主任报告了专委会2019年工作计划并讨论通过计划安排。

章立处长向大家通报了目前省内信息通信参建企业基本情况、通信企业资质申请及安全生产等相关政策并列具体的数据肯定了信息通信业发展对经济发展的重大贡献,要求专委会要担起责任,努力解决目前通信建设施工中存在的问题;鼓励专委会要充分发挥桥梁、纽带作用,积极了解信息通信建设企业需求,开展服务工作。

陈松年副会长表示专委会今年的工作计划很有新意,对专委会工作提出三点建议:

一、坚持创新,新一步完善专委会工作机制。今年通过副主任、正副秘书长的增选,专委会已具备健全的机构与制度。今后应通过运行方式、内容的创新,构建活泼、轻松的工作氛围。

二、坚持代表、联系功能，进一步发挥专委会平台作用。专委会要关注行业发展热、难点问题，代表企业向政府有关部门及时反映信息通信企业运营中出现问题、遇到的困难，并争取有关支持。

三、坚持扩大交流，进一步提升专委会影响力。主动发挥专委会作用，增强信息通信建设企业之间横向联系交流，为企业转型创新提供信息、寻找合作机会，最大限度地发挥专委会作用，扩大影响力。

(通信行业协会 池虹)

省信息通信行业协会网络运营和增值专委会举办北斗应用业务学习交流会

福建省信息通信行业协会网络运营和增值专业委员会在福建省枢建通信技术有限公司举办“北斗业务学习培训交流会”。福建省信息通信行业协会常务副会长陈松年、秘书长许建红，网络运营和增值专委会主任赖克中、副主任庄仲华、福建枢建公司总经理王利兵携等出席会议，专委会成员单位30余名代表应邀参加活动。

本次学习培训交流会旨在学习交流“北斗”应用业务。据悉，福建枢建公司作为福建省政府唯一指定的“北斗位置信息服务公共平台”服务提供商，为政府、企业提供位置信息支撑服务，依托平台面向公务车、营运车、新能源汽车、海洋渔业、社区网络化等领域开展了应用。会上，枢建公司相关负责人为大家展示了枢建公司研发推出的企业车辆管理平台、福建省公务用车信息综合管理平台、福建省法院执勤车辆安全监管平台、新能源汽车及充电设施监测管理和信息服务平台、两客一危车辆监管平台、福建省农机信息化管理系统、船联网平台等北斗业务平台。

会后，在王利兵总经理带领下，参会人员参观了枢建公司的北斗业务监控室。与会人员表示这次交流活动很有新意，希望专委会发挥专业和技术优势，为会员企业提供更多服务。

(通信行业协会 池虹)

福建省召开互联网网络与信息安全高峰论坛并发布《2018年福建省互联网发展报告》

为进一步提高全民网络安全意识，提升网络安全防护技能。在省通信管理局的指导下，由福建省互联网协会和福建省互联网网络与信息安全专业委员会联合主办的“2019福建省互联网网络与信息安全高峰论坛暨《2018年福建省互联网发展报告》发布”于6月12日上午在福建会堂隆重举行。福建省通信管理局党组书记、局长张丽娟出席会议并致辞。参加会议的还有国家计算机网络局党与信息安全管理中心网络二处处长孙波、福建省网信办安全协调处处长黄凌、福建省公安厅网安总队副队长吴宏胜、福州市委宣传部副部长、网信办主任杜微、福建省信息通信行业协会会长杨锦炎、福建省互联网协会理事长林法祥、福建省通信学会会长陈荣民、福建省信息通信行业协会常务副会长陈松年，以及来自政府部门省网信办、通信管理局、公安厅、工信厅、安全厅、司法厅、文旅厅、金融局、药监局、市场监管局、证监局、福州网信办、三大运营商、高校、互联网企业等行业代表200余人。

近年来，随着全球互联网技术的加速发展和应用普及的持续渗透，互联网已经成为人们在日常生活中不可或缺的基础设施和必备要素。如此迅猛的发展态势，既表明互联网已经成为当前经济发展最活跃的积极因素，也让互联网健康有序发展面临诸多挑战，因而网络安全任务更为紧迫。

省通信管理局党组书记、局长张丽娟在开场致辞中指出，近年来，我省信息通信业切实抓好“发展、监管、安全”，突出做好三个方面工作：一是网络基础设施日趋完善；二是经济新动能显著增强；三是网络安全状况总体平稳。当前，网络安全面临的风险和挑战正发生新的变化，省通信管理局将重点抓好三个方面工作：一是深入践行以人民为中心的发展理念，让人民成为网络安全的参与者、建设者和受益者；二是提升网络与信息安全保障能力，打造清朗网络空间；三是推动形成网络安全保障工作合力，共筑网络安全防线。

网络安全的重要性已经在国家战略层面上上升到了前所未有的高度，国家计算机网络与信息安全管理中心网络安全处长，中国科学院信息工程研究所、北京航空航天大学博士生导师孙波博士，通过一系列技术演示，带领与会者从攻击者的角度来思考如何防御，进一步了解网络安全。

2018年，我省进一步完善网络安全管理体制机制，各级政府部门高度重视新形势下网络安全工作，在推动我省经济发展和进步中发挥着巨大的作用。会上，省网信办安全协调处调研员钟志良作了做好新形势下网络安全保障工作的发言。省通信管理局王武处长通报了2018年福建省公共互联网安全态势状况；省公安厅网安总队吴宏胜副队长解析了网络安全等级保护制度2.0标准，对理解好、推广好、实施好等保2.0标准提出意见。

福建省互联网协会理事长林法祥作为主办方代表致欢迎辞。他指出，中国正在从网络大国向网络强国迈进。2018年我省网络安全能力不断提升，希望通过此次论坛活动，搭建一个沟通的平台，进一步提高全民网络安全意识，提升网络安全防护技能，向各企业普及网络安全专业知识、培养网民对违法有害信息的辨识和抵抗能力，共同构建我省和平、安全、开放、合作、有序的网络空间。

网络安全工作涉及方方面面，维护网络安全不仅是政府部门的职责，也是国家重点行业、网络运营单位、网络安全企业以及广大公民的共同责任。企业是创新的主体，是维护网络安全的重要力量。美亚柏科安全狗CEO陈奋在题为《从大型网络安全攻防演练看安全防护体系建设》的演讲中，以实际场景为切入口，解读了红蓝对抗中“Red Team服务”的原理和作用，并结合技术解决方案提出了如何提升安全防护体系建设水平的若干建议。北卡科技的陈明志总经理，结合本企业发展历程，与各与会者分享互联网通信安全及创新创业。

本次论坛活动旨在通过积极有效的交流、合作、互动，共同构建我省和平、安全、开放、合作、有序的网络空间，在实践中有效贯彻落实习近平总书记“坚持总体国家安全观”的论述。

会上，由省通信管理局党组书记、局长张丽娟发布了《2018年福建省互联网发展报告》，报告通过详实的数据和客观的分析展现当年互联网发展的新理念、新思路、新实践、新趋势。为促进“数字福建”建设提供决策参考。报告分互联网行业发展、互联网用户发展、互联网基础资源、互联网行业贡献、互联网安全等篇章。

（互联网协会 何晓玲）

福建省邮电规划设计院有限公司 企业发展咨询研究院团队介绍

企业发展咨询研究院共有员工 50 人，硕士学历 40%以上，专业涵盖通信、计算机、经济管理、市场、财务、统计、中文、法律、社科等，平均年龄约 30 岁，是一支充满活力、锐意创新、经验丰富的高素质咨询团队。

网络咨询研究中心



集网络规划、工程勘察、通信工程设计、课题研究为一体，业务涵盖全专业的网络规划咨询、数据和核心网专业设计，致力于为运营商等企业提供全程化、一站式、专业化的服务。

信息化咨询研究中心



致力于政企集团客户的智能化、信息化售前方案支撑、项目咨询、生产管理等咨询服务工作。

管理咨询研究中心

为企业、政府等提供从产业规划、发展战略、品

牌咨询服务、专项市场调研、大数据分析应用，到营销渠道、产品管理、财务、供应链、人力资源、信息网络运营维护等全方位的管理咨询服务。

业务拓展中心

致力于保障完成部门年度经营指标，落实部门下达的相关市场挖掘、商务流程、经营分析等工作。

典型项目

智慧福清暨高清视频监控(天网)项目(一期)

本项目受福清公安局委托，省数字办组织审核，核定投资 2.16 亿元，是我院近年在福州市独立承担的最大一个可研项目。信息化咨询中心团队付出巨大努力，最终项目顺利通过省数办组织的评审并获得与会专家的高度评价。

网络 DC 布局和机房 DC 化改造专项规划

承接省电信网络重构规划，研究 DC 设置模型，编制《2018 年-2020 年网络 DC 布局和机房 DC 化改造专项规划》，明确了网络 DC 化的发展思路、演进目标、进度安排、改造举措等，为全省后续 DC 化改造设计工作奠定坚实的基础。

厦门“金砖峰会”服务支撑工作

企研院为省管局、福建电信、厦门电信提供了多层面的服务支撑，为厦门“金砖峰会”顺利召开贡献力量。相关单位对我们通信支撑保障工作中表现出的敬业精神和付出的辛勤劳动给予了认可与肯定，发来了感谢信表示感谢。

厦门电信海峡枢纽 IDC 二期工程可研设计

项目在一期基础上，起用 1 楼和 4 楼的 IDC 机房，新增服务器机柜 1091 个，是复杂的大系统工程。企研院牵头组织，各部门专业设计人员紧密配合完成了设计阶段任务，设计质量和服务态度得到厦门电信高度肯定，客户满意度显著提升。