

FUJIAN
TELECOMMUNICATIONS
TECHNOLOGY

福

建

通信科技

FUJIAN
TELECOMMUNICATIONS TECHNOLOGY

2021年第1期
总第147期



闽内资准字K第111号
内部资料 免费交流

福建省信息通信行业协会召开第四届理事会第七次会议



1月19日，福建省信息通信行业协会在福州召开第四届理事会第七次会议。福建省通信管理局何强副局长出席会议并讲话。福建省信息通信行业协会会长杨锦炎、副会长陈锦华、秘书长黄惠彬及理事会成员共60余人参加了会议。会议由福建省信息通信行业协会副会长陈锦华主持。

福建省通信管理局何强副局长充分肯定了协会2020年工作成效。他在讲话中指出，一年来，协会积极主动支持行业工作，紧贴发展、紧跟需求、紧扣服务，在“服务会员、服务行业、服务政府、服务社会”的新征程上迈出坚实一步，较好发挥了企业帮手、行业抓手、政府助手、社会援手的作用。对协会2021年工作，何副局长提出要求：一要适应新要求，切实提高政治站位。二要坚持服务为本，积极搭建平台。三要组织引导企业，服务“两个强国”建设。四要创新工作思路，引导行业自律。五要加强行业宣传，营造良好发展环境。

福建省信息通信行业协会杨锦炎会长在会上作了《突出党建引领 坚持守正创新 奋力开创协会工作新局面》的工作报告。杨会长表示，2020年，是新中国历史上极不平凡的一年，也是我省信息通信业发展史上极不寻常、具有里程碑意义的一年。这一年省信息通信行业协会紧贴发展、紧跟需求、紧扣服务，坚持党建引领，强化责任担当，齐心协力、勇于担当、主动作为，一手抓疫情防控、一手抓助力企业复工复产，务实推进行业高质量发展，圆满完成年初制定的工作计划。

杨会长对协会2020年主要工作作了回顾，提出2021年

协会着重抓好九方面工作：一是坚持政治统领，践行新发展理念；二是坚持助力发展，持续服务“数字福建”；三是坚持聚焦行业，发挥专委会专家的智慧；四是坚持创新机制，深化闽台交流合作；五是坚持夯实基础，持续推动法制和诚信建设；六是坚持履行责任，不断提升行业社会影响力和公信力；七是坚持协调联动，发挥创新优势；八是坚持营造环境，承接政府服务工作；九是坚持提升服务，强化协会的合规建设。

陈锦华副会长在会上作《福建省信息通信行业协会发展规划（2021-2025年）》（征求意见稿）的说明。

大会审议并表决通过了《突出党建引领 坚持守正创新 奋力开创协会工作新局面》工作报告、《福建省信息通信行业协会调整和增补理事会成员及调整部分专委会主任议案》、《福建省信息通信行业协会2020年度会费收支情况报告》。

会议还邀请福建省通信管理局发展处张贵平科长作题为《以“新基建”为抓手，助力行业转型升级》的省通信管理局贯彻十九届五中全会精神调研成果分享。

（省信息通信行业协会张兴丽供稿）



2021年第1期
总第147期

1983年创办 2021年3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:王志芳

邱宝华

林婷婷

欧胜昶

卢 军

陈星耀

林 宇

黄立勤

苏 嵘

黄荔红

林 祺



目 录 CONTENTS

专家视点

浅谈军民融合政策下BD项目的切入及发展……………
……………林 祺 郭思超 (01)

热点追踪

利用自动拨测与大数据搭建用户感知预警体系……………
……………刘青青 (04)
泉州港口发展中心网络信息安全形式与对策研究……………
……………黄韵玲 (08)
新一代“智慧海洋”建设的网络安全框架……………
……………林竹明 张 彦 (11)

经验交流

微信支付场景网络优化探索与实践……………
……………陈先言 韩永涛 胡海燕 (16)
eSRVCC切换时延优化研究……………
……………庄 彦 (22)
深化数字福建建设, 加快数字经济创新发展……………
……………曹 曦 (26)

《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：赖克中

主 编：林 炜

责任编辑：陈华新 赖蔚萍

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

亲历八九十年代福建邮电科技创新·····
·····余 舫 (31)

专 题 讲 座

云计算发展概况·····
·····李 晓 (33)

闽 台 资 讯

省通信管理局：福建5G+，点亮美好生产生活····· (44)

学（协）会简讯····· (52)

电信：福建省宁德市首个5G+智慧港区来啦！····· (52)

移动：福建移动5G+智慧化街区管理模式助力“数字福州”
共创宏伟蓝图····· (58)

联通：数字搭台平台发力 福建联通“振兴乡村”平台正式
投用····· (62)

台湾：台湾远传电信、亚太电信实现5G共建共享·· (68)

浅谈军民融合政策下 BD 项目的切入及发展

林 祺 郭思超

摘 要:在当前军民融合政策背景下,伴随着科技水平的日益发展以及中国特色新 JS 变革的不断推进,科技强军理念已经摆上台面,BD 现代化建设水平不断提升,BD 信息化建设面临着难得的机遇和挑战,如何把握机会转化落地、通过建设成果赢得客户认可,本文根据具体项目实施经验进行了分析。

关键词:军民融合 ZHJY 安全 智能

一、军民融合政策背景

军民融合政策体系是随着时代发展不断完善的,并逐渐向实践深度迈进,当前我国正处于**军民融合深度发展阶段**:2015年3月12日习主席在中国十二届全国人大三次会议解放军代表团全体会议上,第一次明确提出把军民融合发展上升为国家战略,2017年9月,军民融合作为重要内容写入党的十九大报告,这也标志着我国已把军民融合发展理念和决策部署贯彻落实到经济建设和国防建设全领域全过程,形成军民融合深度发展格局,构建一体化的国家战略体系和能力。

二、BD 信息化现状及发展趋势

在当前军民融合政策背景下,伴随着科技水平的日益发展以及中国特色新 JS 变革的不断推进,科技强军理念已经摆上台面,BD 现代化建设水平不断提升,BD 信息化建设面临着难得的机遇和挑战。传统意义上的 BD 信息化建设往往侧重于各类独立的“点状”

系统建设,如视频监控、门禁系统、视频会议、大屏系统等,这类系统往往各自独立,没有互联互通,无法达到最高利用效率,造成了信息化系统的“孤岛”;且目前的 BD 信息化建设往往偏重硬件建设,而忽略软件建设,没有成体系的统一平台来体现 BD 特色的管理理念和管理需求。采用智能化营区的建设思路,提高营区建设的高新技术含量和居住环境水平,实现对营区的现代化高效管理,为广大官兵提供完善的、高质量的管理和服务,是 BD 现代营区建设的重要方向趋势。

三、当前政策下 BD 项目需求分析

3.1 ZHJY

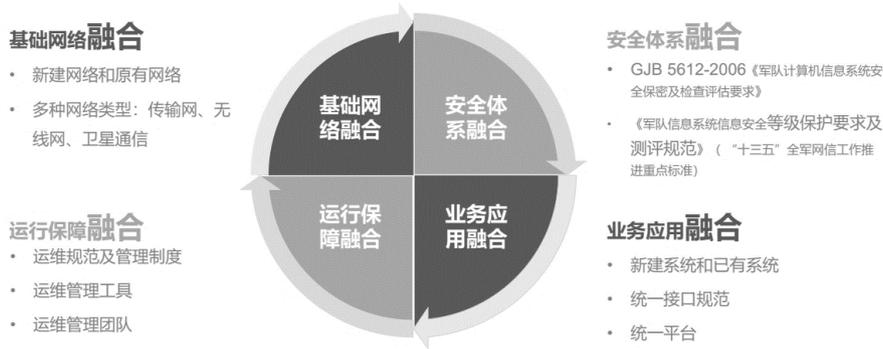
ZHJY 是在智慧城市的牵引下衍生的一个全新的命题,它是指融合运用物联网、云计算、大数据、下一代通信网络等关键技术,集成营区分散式的信息系统资源,依托综合信息服务平台,为 BD 的战备执勤、JS 训练、管理教育、后装保障、生活学习提供集约化、

作者简介:

林 祺:中电福富信息科技有限公司党委书记、总经理。具有 IT 类高等教育知识背景、专业工作经历和经营管理工作经验,电信 IT 技术研究、电信软件研究等基层岗位锻炼经历,曾担任中国联通福建公司及中国电信福建公司企业信息化部主要领导职务。曾获多项集体和个人荣誉,具有良好的工作业绩:福建公司在全集团 2018、2019 连续 2 年获中国电信省级公司企业信息化工作二等奖;2018 集团科技进步奖二等奖、三等奖;2018 通信行业企业管理现代化创新成果三等奖;2018 年、2020 年中国电信管理创新集团级三等奖等。

郭思超:本科学历,现供职于中电福富信息科技有限公司业务软件 BG 融合通信产品线新业务项目经理,负责军民融合领域及新兴业务扩展。

智能化、个性化、精准化的信息服务和管理，实现信息备战、信息施训、信息促管、信息育人及信息联保。



3.2 营区安防

切实抓好安全生产和安全保密，坚决遏制重特大安全事故发生，确保国防科技工业国家秘密安全是日常工作中的重中之重。与民用安全防范系统建设相比，军工安全防范系统无论是在安防产品的选择上，还是在安防系统的设计、施工上，都存在着很大的差异。其中，安全至上、不容闪失是和一般民用安防要求的最大区别。国防军工关系国家安全，面临的不安全事件，往往具有很强的预谋性和目的性，往往针对的不是财产，而是重大装备、重要人员、关键岗位和核心机密，通常危害大、风险高，因此军工单位必须具有高度的安全性，也是营区安全防范系统建设的核心所在。

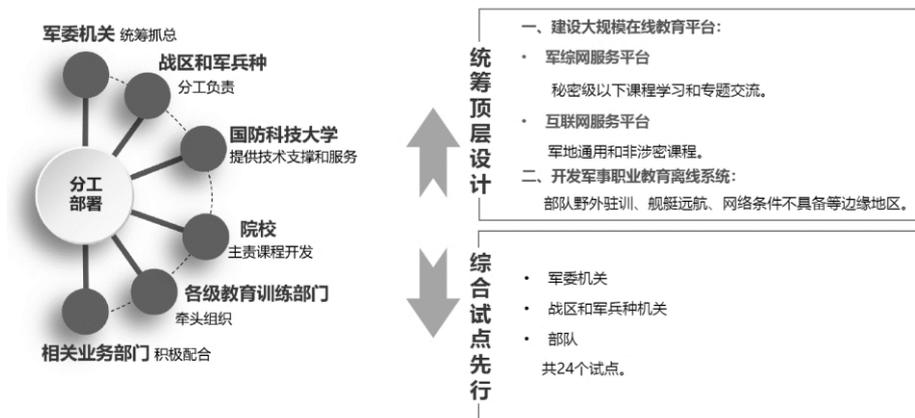
3.3 安全手机管控

移动互联网时代的到来为官兵了解时势走向，关注社会动向提供了便利，也滋生了相应的管理问题，

一方面 BD 手机管理难度增加，违规使用手机情况增多，通过手机造成的失泄密事件日益增多，对 BD 安全产生影响，另一方面不良信息腐蚀，容易造成战士精力分散。为此，建设安全手机管控平台，通过制度和技术约束，引导战士逐渐放弃使用原有私人手机，并引导战士养成“依法上网”、“文明上网”、“安全上网”的规范的手机使用习惯愈发重要。

3.4 JS 职业教育

中央军委已印发《JS 职业教育改革实施方案》，标志着我军 JS 职业教育改革正式启动。改革的目的是紧紧围绕 JD 战斗力建设需求，以提升职业能力和职业素养为核心，构建完善 JD 人员终身教育体系。积极运用“网络+教育”的理念方法，建立“需求牵引、平台统一、资源共享、立足岗位、自主学习”的 JS 职业教育运行模式，统建共用服务平台，共建共享教育资源。



3.5 国产化替代

在国际形势错综复杂、中美关系持续恶化的大背

景下，美国对中兴、华为等国产厂商的禁售处罚，必引起国内对长期依赖进口的关键元器件、零部件、新

材料的警觉,尤其在军用领域,我国目前还有大量关键零部件和材料采用进口产品,长期对国防安全造成隐患,因此实现进口替代、自主可控道路漫长但是我国军工行业必走之路。BD 在国产化替代方面的需求涵盖国防信息化、军用新材料以及电子元器件等领域。

3.6 其他

除此之外,BD的项目需求可能还包括应急指挥、音视频会议、物资管理等内容。

四、思考

通过上述内容我们可以了解到,在当前军民融合政策下有越来越多的 BD 项目建设机遇,如何把握机会转化落地、通过建设成果赢得客户认可,为我司创造更多的盈利增长点,结合实际项目建设经验,我认为 BD 的项目可以从以下几点进行切入和拓展:

以 ZHJY 为发展目标:ZHJY 是一项综合性课题,近年来全军已陆续进行试点运用,不论是营区数字化系统的升级改造还是安防、政工、训练的智能化运用,

最终都必须朝着 ZHJY 的方面迈进,通过建立集全域感知、融合应用、信息支撑于一体的 ZHJY 信息系统,汇聚官兵的智慧与赋予物的智能相互融合、相互促进和可持续发展,推动 BD 信息化建设向更高层次发展。

以自主可控国产化为核心:自主可控国产化替代是 BD 客户现阶段关注的重点,范围上不仅涵盖应用软件及服务的选型,在系统集成方面还需要针对服务器芯片、整机、操作系统、数据库等硬件产品进行集成适配,在项目的规划阶段应充分考虑自主可控国产化替代。

以先进技术的运用为保障:借鉴地方成熟的 5G、物联网和大数据等先进技术,立足智慧营区建设相融合的创新思维,推动成熟科学技术在 JS 领域的实际应用,更好的实现营区要素数字化、设施设备智能化、信息资源网络化和日常管理可视化,实现营区“可感、可知、可视、可控”。

王晓初：共建共享 700MHz 频率，利好四家运营商

作为我国电信普遍化服务一步迈入 5G 大带宽时代的终极利器,700MHz 5G 网络被寄予厚望。

在日前召开的 2020 年业绩说明会上,中国联通董事长王晓初表示,共建共享 700MHz 频率,对于四家电信运营商而言,都是机遇。“如果四家联合建设或使用这一频率在农村等偏远地区以及公路、铁路等地的话,对四家公司都是极其有利的。因为四家公司平均分摊了这一部分成本,使得在农村等偏远地区效能更高,对任何一家公司而言,都是有利的!”

据悉,今年 1 月 26 日,中国移动与中国广电正式签订 5G 共建共享具体战略合作协议,正式启动 700MHz 5G 网络共建共享。双方表示将全面落实政府对于 700MHz 频段的共建共享要求,计划到 2021 年底完成 40 万 700MHz 基站的建设,

实现全国城区、县城和重点乡镇的全面覆盖。

众所周知,700MHz 被誉为“黄金频段”,具有信号覆盖广、穿透力强等特性,适合大范围网络覆盖,而且组网成本低。

前不久,全国政协委员、中国联通产品中心总经理张云勇就提出建议,农村 5G 建设要有大格局,四家运营商应共建共享 700MHz。他指出,若建设一张与现有 4G 覆盖水平相当的 5G 网络,700MHz 较 3.5GHz 可减少无线设备及光缆、传输系统等建设投资约 1900 亿元,每年节省电费、租赁费等运营成本约 200 亿元,加起来至少会节省 2000 亿投资,比三家运营商一年的净利润之和还要多,如果能这样,国内 5G 发展将更有动能,提速降费也会进一步打开空间。

(来源:搜狐网)

利用自动拨测与大数据搭建用户感知预警体系

刘青青

摘要: 用户获得良好的业务感知成为运营商在竞争中胜出的关键。本文通过将用户感知量化,根据用户VOLTE语音、上网行为对应的信令流程,对各感知指标进行不同维度的汇聚并实时监控。通过不断修正的阈值,预警不同维度网络的重大故障。在用户投诉前就主动把问题闭环解决,减少投诉,提升客户满意度。

关键词: 自动拨测 大数据 预警

1 引言

4G的商用使我们真正进入移动互联网时代,客户感知不仅取决于网络,更取决于“端管云”各环节共同发挥的作用,需从基于网络本身的质量管理向注重客户感知的端到端横向一体化质量保障机制转变。

传统的网络评估缺乏全面的评估手段和衡量标准,VOLTE、4G上网组网结构庞大、信令流程复杂、IP化网络都加大了问题定界的难度。而建立面向用户感知的预警体系,实现感知的量化并实时监控,基于多维度的聚焦分析,能够准确对端到端业务问题进行定界,可优先对重点业务/网络问题进行解决,快速提升优化效果,在用户投诉前就主动把问题闭环解决,减少投诉,提升客户满意度。

2 用户感知量化

2.1 4G上网感知量化

用户打开一个APP,进行页面切换、关键字搜索、内容浏览、视频观看、应用下载等,最直接的感受都是耗时。将用户感知量化首先需要借助自动拨测软件记录用户开始点击到内容完整呈现的总时长。

针对不同类型的APP,拨测不同的动作,记录不同的感知指标。拨测软件支持安装在手机,实现手机

端自动拨测;支持安装在模拟器,实现CMNET处探针端自动拨测。

	拨测动作	感知指标
通用类	打开主页	打开耗时
	切换菜单	切换耗时
	搜索关键字	搜索耗时
	点击链接	详情耗时
视频类	打开视频	缓冲耗时
应用商店类	下载应用	下载耗时
即时通讯类	点对点发送	发送耗时
	刷新朋友圈	刷新耗时
	图片浏览	浏览耗时

(1) 手机端自动拨测:用于发现打开耗时过长的的问题并分析原因,用于对比其它网络的感知情况。

(2) 探针端自动拨测:因位于CMNET网络上,排除无线、核心网因素,24小时监测SP质量劣化问题。

2.2 VOLTE语音感知量化

影响语音质量的因素中,主要有信号强度、传输情况和干扰情况。这三个因素体现在IP网络中就是丢

作者简介:

刘青青: 毕业于厦门大学无线电物理专业,硕士学位,通信专业高级工程师,长期从事通信核心网络维护及优化工作,现任中国移动通信集团福建有限公司厦门分公司网络部基础网维护中心经理。

包、时延、抖动和编解码。根据集团规范，把这四个参数计算得出的MOS值可以作为VoLTE语音质量的参考标准。相比媒体面丢包率指标，MOS值对语音质量的评价更全面，同时现有的外接MOS盒也使得该方法具有可行性。

3 大数据分维度指标

3.1 4G上网大数据分析

自动拨测可以端到端监控用户上网使用感知，同时可以排除无线、核心网因素，单纯监控SP质量。但无线、传输、核心网故障都有可能引起感知下降，这些不同网络层面的问题无法依靠自动拨测软件来定界，此时，需要大数据平台发挥作用，实现各维度的数据统计。

3.1.1 大数据信令采集

大数据平台采集LTE S1u、S11、S6a、Sgs等接口(如图1)信令数据以及网管数据、经分数据等，从附着指标、管道建立指标、DNS查询指标、连接建立指标、业务指标5大指标集建立贴近客户使用体验的感知评价，感知量化共计13项指标(如表1)。

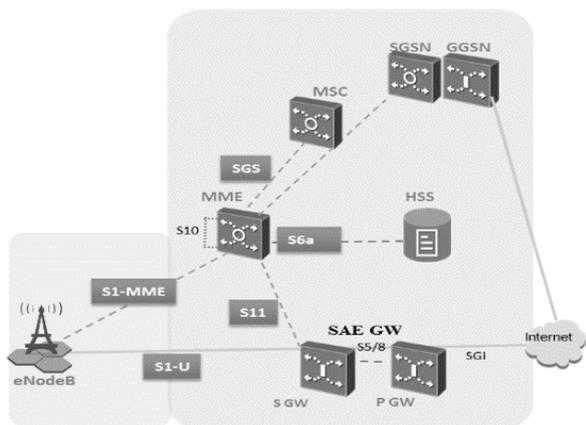


图1 大数据采集接口

指标	信令流程定义
ATTACH 成功率	Attach Request 次数/Accept 次数
ATTACH 次数	Attach Request 次数
默认承载 S1 成功率	Activate default EPS bearer context accept 次数/ Activate default EPS bearer context request 次数

默认承载S11成功率	CREAT_SESSION_Request 次数 /CREAT_SESSION_RESPONSE 次数
TAU成功率	Tracking area update request 次数 /Tracking area update accept 次数
CSFB成功率	UE CONTEXT RELEASE REQUEST(csfb triggered)次数/ CSFB 尝试次数
DNS成功率	DNS Query 次数/DNS RESPONSE 次数
DNS尝试次数	DNS Query 次数
TCP成功率	TCP_SYN 次数/SYN_ACK 次数
TCP时延	SYN_ACK 时间-TCP_SYN 时间
GET成功率	get 成功次数(200 OK 或 400 以下)/GET 次数
POST成功率	post 成功次数(200 OK 或 400 以下)/post 次数
下载速率	get 流程流量(http)/1024*8/get 流程时延 (GET-ACK)

表1 指标定义

数据通过流式处理进行各接口关联采集，存储的最小粒度如下：

- 样本1：某客户，终端，时间段，小区w1，核心网HSS x1,MME y1, SAE-GW z1 下附着和激活行为的指标1，指标2…
- 样本2：某客户，终端，时间段，小区w2，核心网SAE-GW z2 下新浪微博图片业务的指标1，指标2…

3.1.2 分维度定界

根据信令流程中携带的基站IP、MMEC、SGW IP、手机IP地址，可以分别汇聚到传输环、MME、SGW、PGW 维度，从多维度横向对比感知指标的劣化范围，进而精准定界故障网元。

定界时按核心层—传输层—无线层，层层下钻的步骤，当同一层出现多个网元指标正常，个别网元指标异常时，就可以判断出故障网元，流程如图2所示。

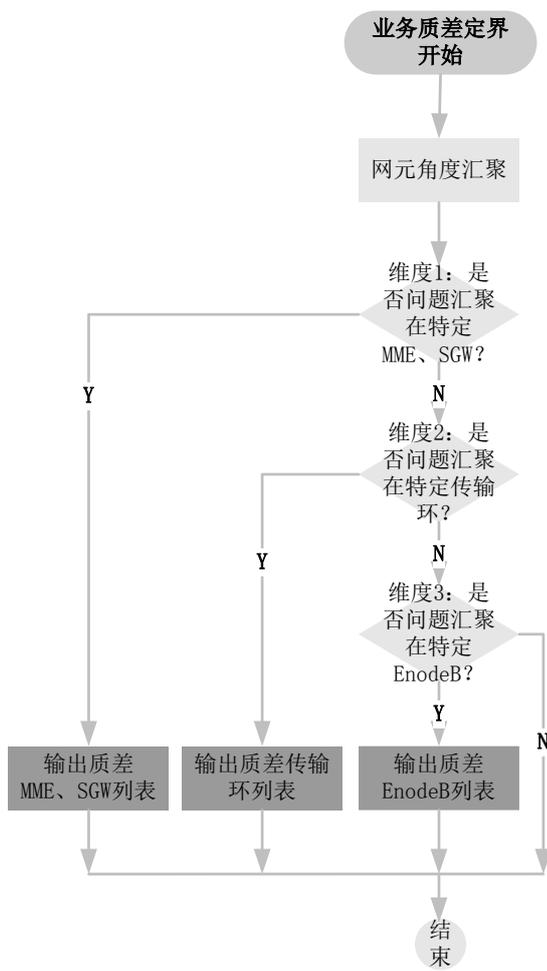


图2 定界流程图

3.2 VOLTE 语音大数据分析

3.2.1 大数据信令采集

采集 VoLTE 网络中的 S1U、SGi、Mb 等媒体面接口 RTP 包,并通过解码、关联每次呼叫的 RTP 包,得到丢包、抖动、编码类型、时延及速率 5 个方面信息,再根据 EMODEL 模型分段计算语音 MOS。具体实现如下:

- 1)、对每一个 RTP 进行解码
- 2)、关联每一次呼叫的 RTP 包
- 3)、通过 RTP 包根据 EMODEL 算法计算 MOS 值 (区分上下行)
 - a 丢包: 计算每一个包的 sequence number, 如果发生不连续, 则认为是丢包;

- b 抖动: 计算每一个包之间的抖动;
- c 时延: 从 RTCP 包中得到;
- d 语音编码: 从 RTP 包中获取。

选用基于 RTP 包的 MOS 计算方法,分析 RTP 包头,不存储 RTP 包,通过对丢包和时延评估语音质量,增加评估的准确性。

3.2.2 分维度定界

VoLTE 用户面主要涉及无线网、传输网、EPC 核心网、IMS 核心网。采集 VoLTE 媒体接口的 RTP 数据,通过 XDR 分析, MOS 问题定界下钻至地市级、SAEGW、PSBC、传输 PTN、小区、终端等维度,并通过同维度不同网元的对比分析,自动定界 MOS 问题网元。

MOS 问题自动定界流程:

STEP 1. 某用户 MOS 值出现劣化。

STEP 2. 统计该用户使用终端类型的全网 MOS 值和其他终端的全网 MOS 值,若前者差于后者,则定位为终端问题;反之,执行 STEP 3。

STEP 3. 统计该用户接入的 PSBC 的全网 MOS 值和其他 PSBC 的全网 MOS 值,若前者差于后者,则定位为 PSBC 问题;反之,执行 STEP 4。

STEP 4. 统计该用户接入的 SAEGW 的全网 MOS 值 and 同 POOL 其他 SAEGW 的全网 MOS 值,若前者差于后者,则定位为 SAEGW 的问题;反之,执行 STEP 5。

STEP 5. 统计该用户接入的 SAEGW 的全网 MOS 值和其他 POOL SAEGW 的全网 MOS 值,若前者差于后者,则定位为 SAEGW POOL 的问题;反之,执行 STEP 6。

STEP 6. 统计该用户所在 PTN 的全网 MOS 值和其他 PTN 的全网 MOS 值,若前者差于后者,则定位为 PTN 问题,反之,执行 STEP 7。

STEP 7. 统计该用户所在小区的全网 MOS 值和其他小区的全网 MOS 值,若前者差于后者,则定位为无线问题,反之,执行 STEP 8。

STEP 8. 判断该用户的呼叫属于 V-V, 还是 V-C。若是 V-V, 则结束流程,无共性,属于其它问题。若是 V-C, 执行 STEP 9。

STEP 9. 统计该用户所在 IMGW 的全网 MOS 值

和其它 IMGW 的全网 MOS 值,若前者差于后者,则定位为 IMGW 问题,反之,转 CS 域再作分析。

3.3 阈值设定

基准值:统计上一周指标(剔除故障日)的均值。

偏差:统计上一周指标(剔除故障日)的方差,各个数据与平均数之差的平方的和的平均数,即

$$s^2 = \frac{1}{n} [(x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + (x_n - \bar{x})^2]$$

其中 \bar{x} 表示样本的平均数,

n 表示样本的数量, x_i 表示个体,而 s^2 就表示方差。

阈值:按照三个维度(全网—核心网—承载网)指标波动程度越来越大的规律,设定各维度指标(成功率)的阈值分别为:样本平均数 $\bar{x} - s^2 \times 2$ 、 $\bar{x} - s^2 \times 3$ 、 $\bar{x} - s^2 \times 4$ 。

微调:根据预警效果,在使用过程中不断微调上述方差权重,直至找到合理的阈值,能够真正发现问题,及时定界排查。

4 应用实效

该预警体系于 2014 年 8 月在厦门移动正式上线,多次先于用户投诉预警网络重大故障,大大降低了投诉率。

案例 1:2015 年 1 月 30 日,预警系统发现全网 LTE 附着次数突增,经过多维度定界,最终先于用户投诉定位为实时计费 OCS 故障。此预警处理历时仅 15 分钟,未接到大量用户投诉。

案例 2:2015 年 2 月 4 日,预警系统检测到 TAC “24620”的 ATTACH 成功率指标突降,进行多维度定界,发现“24620”成功率低主要集中在一个站点上,后经基站维护人员确认是该新开站点 IP 配置错误,与其他站点冲突。维护人员及时修改了 IP 配置,避免了大量用户投诉,此预警处理仅历时 30 分钟。

案例 3:2015 年 10 月 29 日,预警系统的拨测软件发现微信刷新朋友圈耗时增加,抓包发现是图片服务器响应慢。上报省公司相关情况,后经腾讯调整负荷高的图片服务器到负荷低的其它服务器后,故障恢复,此预警处理仅历时 6 分钟,未引起大量用户投诉。

案例 4:2016 年 5 月 2 日通过定界平台发现“厦门海沧海新路北监控杆”小区的 MOS 值一直在 3,远低于正常值。通过输出该小区网管指标发现该小区 RRC 重建率较高。现场进一步测试发现,该站点位于在主干道,两个小区分别覆盖主干道的两个方向。但是由于 1、2 小区的中间角度达到 180 度,由于车速过快,背向信号衰减过快。UE 频繁发起重建且重建在非源小区,导致 VOLTE 通话的 MOS 值较差。通过合理调整覆盖,并结合 SON MRO 功能将邻区切换参数优化,CIO 调整到合理值。在信号覆盖连续的同时,使切换更平滑,减少 UE 的 RRC 重建, MOS 值提升至 4.1。

4 结束语

随着移动通信网络的逐渐演进和智能终端的迅猛发展,移动互联网业务层出不穷,竞争非常激烈,而让用户获得良好的语音、上网业务感知成为在竞争中胜出的关键。利用自动拨测软件,复现了用户上网业务行为和感知,并借助大数据平台从各个维度计算获得了 VOLTE、4G 网元级感知性能指标,实现了全面、端到端、及时准确的用户感知评估,从而为网络运营商和移动互联网公司提供高附加值的数据支撑。^[1]

参考文献:

[1] 陈森,陈超,张小勇,王磊,孙鹏;基于大数据分析的移动互联网用户感知评估系统[J];电信科学;2015 年 04 期

泉州港口发展中心网络信息安全形式与对策研究

黄韵玲

摘要: 目前信息化建设步伐的加快,网络和电子信息技术在泉州港口发展中心日常工作领域应用日益广泛和重要。网络和电子信息技术在给工作带来极大便利的同时,也面临着巨大的安全挑战。黑客攻击、网络诈骗、数据泄露等网络安全问题频发。如何在网络信息化条件下做好网络信息安全工作成为政府管理部门亟需解决的一个重要课题。

关键词: 港口;信息化;保密

根据《中华人民共和国网络安全法》等相关法律法规及相关文件要求,围绕“坚决防止发生重大网络安全事件”的总体目标和网络安全的总体要求,按照“统一领导、集中指挥、分工负责、属地为主”的工作原则和“严之又严、细之又细、实之又实”的工作要求,充分发挥各方职能作用,坚决防止发生重大网络与信息安全事件,确保交通重要信息系统和门户网站的安全稳定运行。但由于种种原因,基层网络运行维护中仍存在着不少问题,严重影响着信息系统的安全和数据的质量,本文拟通过对网络安全管理中存在问题的分析,探寻加强基层网络安全管理的方法和途径。

一、我中心网络安全管理现状和基本情况

我中心自组建以来,通过积极实施“科技兴政”战略,信息化建设的显著成就,较好地促进了政务职能作用的发挥。实现了无纸化办公,网上公文起草、流转和查询。在网站建设上,实现了政务公开,公开的政务信息内容的丰富,为创新政务公开的形势和方法提供了有效的手段和宽广的舞台。同时,我中心建设有全港区视频监控系统、船舶政务管理系统、航道政务管理系统等,这些系统的建立形成了各机构协同管理体系,提高了整体工作效率,推动了电子信息化政务工作的发展。

目前我中心网络包括电子政务内网(内网)和互

联网(外网)两部分,所有硬件设备集中于中心机房各个独立区域,互相物理隔离。内网主要为内部办公使用,处理日常公文流转、人员管理等,安装有360天擎终端管理系统,配备防火墙实现内网中服务器及办公电脑与内网其他设备的逻辑隔离及安全区域间的访问控制。外网主要为中心提供互联网服务,安装有360网络版杀毒软件,配备防火墙实现外网中办公电脑与外网其他设备的逻辑隔离及安全区域间的访问控制。当前中心虽然配置了防火墙,但入侵防御、行为审计等设备缺失。同时,中心现有内外网是租用电信公司的线路,在发生网络故障判定问题在于线路时,由于没有相应的机制,对方常常不能在最短时间内解决故障。

二、我中心面临的网络安全问题

科技是一把双刃剑,其在加强政务工作的同时也会对其造成不利影响。如何让计算机网络系统得到有效保障,最大化地促进政务信息管理工作效率是每个部门最值得关注和解决的问题。我中心的网络与信息安全防护工作所面临的形势也十分严峻。

(一) 安全防范意识淡薄,人员配备不足。

不少干部认为,网络安全是信息管理部门的事情,在网络运行和维护管理中存在不设置口令或设置弱口令、随意设定共享目录、随意卸载防病毒软件等现象。此外,下属单位未配备专业技术人员,中心机关也仅

作者简介:

黄韵玲:毕业于福州大学电子科学与技术专业,学士学位,网络工程师,现在福建省泉州港口发展中心任职。

有2名技术人员,技术力量不足,加之平时外出参加业务培训机会少,防范知识更新慢,网络安全管理知识不能有效地得到补充。

(二)面临的网络威胁增多,安全防范技术薄弱。

近年来,针对应用软件程序和应用服务协议安全漏洞的攻击越来越多,病毒、蠕虫、木马、恶意代码等网络威胁呈日趋严重的态势。黑客攻击,修改政务公开网站的页面,发布反动口号,严重影响政府形象。我中心虽然配置了防火墙,但是缺乏入侵防御、行为审计、终端检测响应等设备,运维安全管理系统未部署,单位网络及信息系统仍存在着相当大的安全隐患。

三、网络安全管理方法和途径的小探究

网络的安全稳定和畅通是政务信息化工作的生命线,必须借助信息化手段,加强网络安全设备的作用,构建信息数据的安全,同时必须建立和完善各项管理机制。

(一)建立网络安全管理联动机制。

采用专业的制度管理平台提供管理制度优化和调整,提供安全管理制度设计、安全运维流程执行、安全维护工作记录,在线进行组织、协调、授权、审核和记录,通过界面实时监督和控制数据中心的各项安全管理和安全运维工作所涉及的人员、对象和维护内容、时间计划等。管理制度优化服务覆盖以下方面:

(1)建立信息安全责任制度。建立安全组织机构,落实安全责任单位、运营单位、安全服务提供商、系统集成商、软件开发商、网络/安全设备厂商责任。(2)梳理安全管理流程。梳理大型活动安全保障流程、事件响应流程、上线测试流程、安全检查流程、通报预警流程、漏洞管理流程等。(3)完善安全监管措施。梳理风险评估、安全加固、数据流控、事态预警、应急处置、漏洞跟踪等工作流程,完善日常运维工作流程及安全“事中事后”监管措施。(4)建立等级保护管理体系。构建总体方针、管理制度、管理规范、记录/证据四层结构体系,涉及安全管理机构、安全管理制度、人员安全管理、系统建设管理、系统运维管理等方面。

(二)建立网络安全应急处理预案机制。

制定应急预案管理的责任部门,建立统一的应急预案框架,框架应包括事件分级方法、各级事件启动应急预案的条件、应急处理流程、系统恢复流程、事后教育和培训等内容;在应急预案框架制定不同事件的应急预案,应急预案要指名适用的系统、设备等,

要结合系统实际状况。比如针对门户网站的网页篡改、针对业务系统的入侵等。找第三方专业安全服务团队作为信息网络应急保障队伍,并定期开展应急演练,做好应急演练相关文档记录。同时针对单位自身的网络实际情况,并结合网络安全应急处置相关的政策要求,设计出符合单位要求的网络安全应急预案,并组织技术力量协同单位共同完成网络安全应急演练。

(三)建立重要数据备份机制。

建立完善有效的备份机制,做好关键政务信息的备份工作,是抵御灾害、突发事件破坏,确保信息安全的一项重要措施。结合工具和人工方式来备份相关数据库信息,通过定期检查和备份,来解决因为系统安全漏洞、安全配置不正确而产生的数据安全风险。同时建立数据灾备机房、双机热备和集群技术,根据业务特点的不同,通过主从、互备、并行等工作方式来进一步降低数据库系统本身的风险,加强数据库系统账号、密钥、权限、数据等带有安全风险的配置,从而从整体上提升数据库系统的安全性。

(四)建立网络安全培训机制

通过安全意识宣贯,降低内部员工疏忽或有意造成的数据泄露,减少因不规范操作所引起的系统故障。改变以往一对多枯燥的演讲培训,使用手机、电脑、电视、广告机、办公现场环境布置等承载方式,在日常潜移默化下增强员工安全意识,宣贯网络安全主旨及《中华人民共和国网络安全法》核心思想。安全意识宣传包括:防泄密、防止重要文件泄密、内外网上网安全、办公信息、业务信息、管理信息、个人信息等。

(五)建立网络安全评估机制。

定期开展安全措施有效性验证工作,验证核心网络设备、安全设备的安全配置符合数据中心安全策略要求,验证安全设备的策略是否为最小权限、最小服务,设备的安全审计日志正常工作,能够正确记录安全事件的来源和事件。定期对政务信息系统中的服务器进行入侵清查,登录到服务器进行入侵痕迹检查、后门检查、Rootkit检查。对网站源代码进行后门代码检查,发现源代码中的危险函数和Webshell脚本。

(六)建立漏洞扫描和修复机制。

根据安全风险评估与安全巡检结果,针对高危漏洞给出相关漏洞修补计划和修补建议,明确安全整改责任人,督促安全整改工作,及时跟踪漏洞修补状况,促进风险的处置措施。同时需要采取“先于黑客”的

安全理念，做到事前预防，事中监控，事后处置。在日常运维过程中要做好网络安全保障服务工作，针对重要系统重点做好安全修复服务工作。

（七）建立网络安全日常考核机制。

加大对网络安全日常考核，对信息资产进行管理和考核。通过准确掌握自己所辖网络中资产、应用的基本情况和安全状态的功能目标。

（八）建立等级保护安全服务机制

为保障重要信息系统安全，安排对重要信息系统进行等级保护自查与整改、测评等工作，建立等级保护安全管理，对等级保护定级范围内的安全设备和核心资产进行等保安全合规状态管理。提供等级保护定级范围内安全资产（如安全设备等）的添加、维护、查看，对政务信息系统中所涉及的物理安全、网络安全、主机安全、应用安全、数据安全及备份恢复等方面的安全指标和基线进行管理。并综合采用各种先进的安全技术和产品，加上制度和管理的保证，保证网络的安全稳定运行。对于大规模部署的系统，采用集中管理平台，对系统中的网络设备、安全产品、应用软件等进行集中的管理和部署。

（九）建立运维经费保障机制。

保障必要的网络与信息安全专项经费，用于网络

与信息安全技术防范设备的添置、升级、更新，以及外聘专业网络与信息安全服务团队、内部工作人员培训的费用。仅靠政府自身的力量维护信息安全，经常力有不逮，需要更多调动社会力量，发挥企业和市场的作用。同时为了要使得安全保障体系发挥最大的功效，除安全产品的部署外还应提供有效的安全服务，根据网络系统具体现状及承载的重要业务，全面而细致的安全服务会提升信息系统安全保障能力。安全服务就需要把安全服务商的专业技术经验与行业经验相结合，结合实际量身定做才可以保障其信息系统安全稳定的运行。

四、结语

综合来看，加大政府部门的网络信息化防护工作力度十分有必要。在进行防护的过程里，不仅要在技术层面上加大力度，还要通过相应信息安全管理制度进行防护。在对相关人员进行安全知识培训以后，提高其对网络信息化的认识，提高员工的安全意识。通过理念上的重视和技术水平的提高，使工作人员综合素质提高，应对风险的能力也进一步提高。对于管理者来说，要和具体状况相结合，实施严格的管理，贯彻落实相关制度，完善网络信息化防护体系，为网络信息化建设提供基础。

工信部：今年2月全国查处“黑广播” “伪基站”案件226起

无线电管理局近日发布了2021年2月打击治理“黑广播”“伪基站”情况。报告显示，全国无线电管理机构2月加大了监测以及治理“黑广播”“伪基站”违法犯罪行为的查处力度，有效维护空中电波秩序，切实保障春节期间航空及铁路专用频率安全。

2月，全国无线电管理机构共启用无线电监测车1652车次、监测定位设备3894台次，出动

监测人员4236人次，监测时长109110.5小时，查处“黑广播”违法犯罪案件226起。其中“黑广播”涉及敏感信息案件22起，缴获“黑广播”设备182台（套）。打击治理“伪基站”共启用无线电监测车864车次、监测定位设备1947台次，出动监测人员2582人次，监测时长35734.5小时。

（中国新闻网）

新一代“智慧海洋”建设的网络安全框架

林竹明 张彦

摘要:我国“智慧海洋”建设已经进入到战略加速时期,随着新兴技术的发展,传统的边界防护,已无法满足“智慧”时代的网络安全需求。面对形形色色的网络安全威胁,“智慧海洋”应该从网络安全建设、云平台安全建设、数据安全建设、安全管理体系等方面进行安全规划,并且与“零信任”体系共同形成安全、可信、合规的海洋大数据体系,从而确保业务的可持续发展及数据的全程可知、可管、可控、可查。

关键词:智慧海洋;网络安全;“零信任”体系;

1.引言

党的十八大首次提出了“海洋强国”战略,党的十九大报告再次指出,坚持陆海统筹,加快建设海洋强国。福建紧随党的政策,“数字海洋”与海洋信息化项目按照集约建设、联通内外的原则,搭建起全省“数字海洋”业务体系,构建了行业应用平台,业务涉及政务信息服务、行政业务管理、海洋防灾减灾、渔业安全管理等。而随着“智慧海洋”建设进入到战略加速时期,平台体积之庞大、数据范围之广泛、通信要求之复杂,传统的安全设备已不足以为其全面护航。如何安全、有效的保障“智慧海洋”的业务,本文将从网络安全建设、云平台安全建设、数据安全建设、安全管理体系等方面进行安全规划,并与“零信任”体系形成行业大数据的纵深防御体系,从而确保“智慧海洋”业务可持续发展以及数据的全程可知、可管、可控、可查。

2.现状及问题

随着海洋信息化的逐步开展,福建通过“数字海洋”项目建设和政务服务、行政审批、海洋立体实时观测网、海洋防灾减灾预警制作、海洋灾害信息发布

服务、渔业安全应急指挥、视频监控与应急会商、水产品质量安全追溯、海洋与渔业基础信息等各类信息应用系统,基本上涵盖了海洋与渔业的主要业务领域。数据方面也积累了大量海洋观测数据、海域使用基础数据、渔业船舶数据等广泛涉海数据资料。“智慧海洋”的各类信息系统建设降低了办公成本、提高了政务服务的质量,为“数据应用,综合治理”提供了有效的技术支撑。而随着信息化建设日益提升,海洋数据将更加趋于集中,平台价值不可估量。由此,平台的安全性也将面临以下风险:

2.1“智慧海洋”数据安全

“智慧海洋”数据涉及到自然资源、生态环境、农业、海上交通、能源等各部门,涉及的用户有沿海居民、港口商户、渔船、商船、旅游人群、海洋工程等,且数据量还会随着业务的规模、服务的扩张而不断增加。为提升海洋政务服务和防灾减灾需要,系统内部的数据也将从封闭可控走向愈加开放和共享的状态,这使得传统的边界防护设备难以界定访问机制并发挥作用。同时,数据中心还面临恶意篡改、数据泄露、数据污染等风险。

作者简介:

林竹明:高级工程师,工程硕士学位,主要从事海洋信息化、渔业管理、海洋观测预报等工作,现任福建省海洋预报台台长。

张彦:澳大利亚国立大学管理专业,硕士学位,信息系统项目管理师,长期从事电子政务、海洋与渔业信息系统建设、海洋数据管理研究,现任职于福建省海洋预报台。

➤ 认证中心负责统一的身份管理和身份认证服务，囊括“智慧海洋”所连通的各部门、用户。

➤ 环境感知中心负责终端设备（海洋视频采集、浮标信息、物联网设备、移动终端设备等）采集和分析，并向安全策略控制中心通报风险。

➤ 安全策略控制中心负责风险收集、风险综合分析判定和控制指令传递下发。风险来源包括环境感知中心、权限管理中心、审计中心和认证中心等，控制指令接收方包括认证中心，安全防护平台和跨网安全访问平台。

➤ 权限管理中心负责对权限进行维护，并对访问资源的请求进行鉴权，同时权限管理中心按照数据安全分级分类的有关要求，对接入“智慧海洋”平台的政府机构、科研部门、涉海企业等第三方用户提供精细化的业务应用权限管理。

➤ 审批中心负责审批工作的信息化、流程化和规范化，实现任务的上传下达、工作督办监督体系、规范数据查询和侦控手段审批流程。

➤ 审计中心负责接收认证中心、权限管理中心、审批中心、环境感知中心和应用系统的业务日志；对用户访问敏感数据、执行关键操作行为等各类业务日志进行真实、全面的记录；对各类业务行为进行审计，并提供异常行为分析、发现、告警和处置的能力。

3.2 网络安全建设

在总体架构下，“智慧海洋”网络安全建设针对参与其中的自然资源、生态环境、农业、海上交通、能

源部门、涉海企业等机构形成了不同安全域的不同管控，并在政务云平台中共享相同的安全策略。通过安全域的划分把一个大规模复杂的安全问题，化解为更小区域的安全保护问题，是实现“智慧海洋”大规模复杂信息系统安全的有效方法。安全域划分是按照“零信任”的思想，以保障业务安全为出发点和立足点，把网络系统划分为不同安全区域，进行纵深式防护。由于每个区域的安全功能设计是根据每个区域的系统特点进行定制的，因此可以独立部署而不影响其他区域，非常适用于分阶段部署的模式⁰。具体可分为：

➤ 网络管理区：部署网络运营管理、网络资源管控等相关服务器和设备；

➤ 业务管理区：部署业务运营管理、业务服务质量监测等相关的服务器和设备；

➤ 安全管理区：部署安全运营管理相关的安全大数据、安全应用和运行管理等平台；部署安全基础设施的管理组件；

➤ 云平台管理区：部署云计算管理平台；

➤ 大数据管理区：部署大数据运维管理平台；

➤ 公共服务区：部署针对政府机构、科研部门、涉海企业等形成不同的服务组件；

➤ 运维访问控制区：部署可信运维代理、可信代理控制、身份管理、身份认证、权限管理等运维访问控制安全服务。

3.2 数据安全

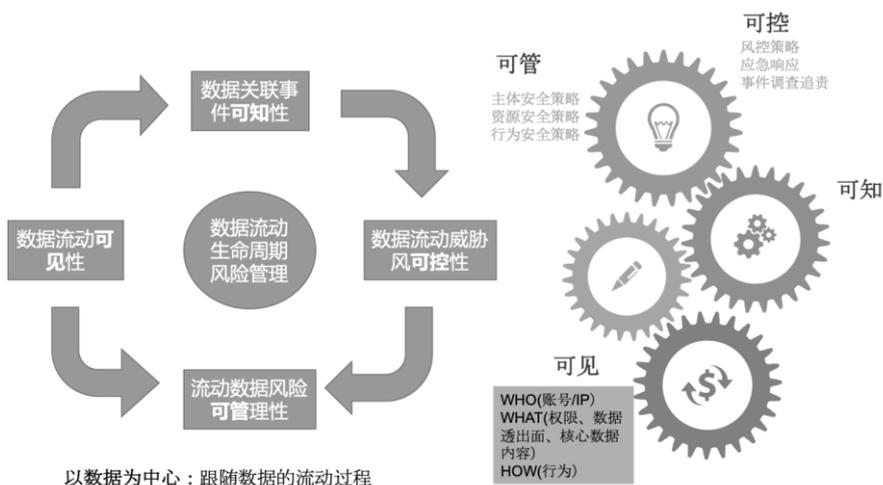


图 3.2 数据安全建设思路

如图 3.2 数据安全建设思路所示数据安全以“零信任”体系为理念，以数据安全为核心，结合“智慧海洋”业务服务流程，在传统的物理安全、设备安全、网络安全、数据库安全、系统安全等信息化安全保障措施之上，围绕着“数据应用、综合治理”的思想，设计涵盖了“数据治理、数据共享、大数据存储与分析”各阶段的数据安全总体框架和数据流程，满足了数据全生命周期的安全保障需求，同时针对数据资产中涉及的隐私敏感信息、区域敏感数据等进行区别性防护，重点关注敏感数据在业务体系内的供应链，打破

数据流动“黑盒”。

3.4 云主机防护

基于“智慧海洋”政务云平台的云主云机安全：采用先进的自适应安全架构及端点检测及响应（EDR）解决方案，提供云+端的云安全管理平台。为“智慧海洋”用户解决云环境中可能遇到的安全及管理问题；提供了包含安全体检、资产管理、漏洞风险管理、入侵威胁管理、安全监控、安全防护、合规基线、安全报表、安全告警等功能，如图 3.3 云主机安全防护框架所示。

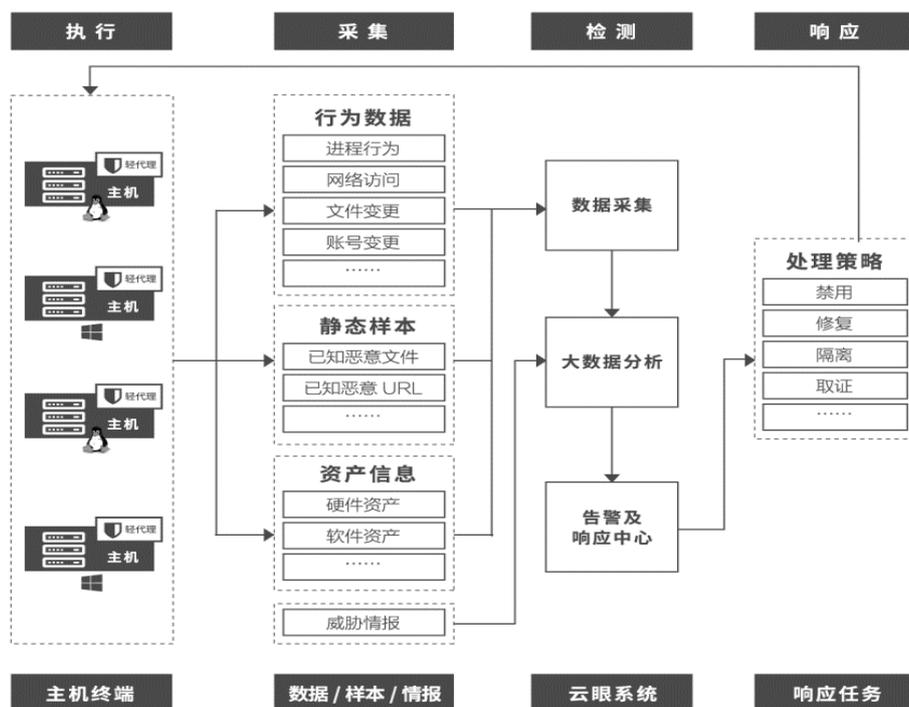


图 3.3 云主机安全防护框架所示

整体架构包含两个主要模块：

➤ 云：基于“零信任”构建的安全大数据平台，能够根据轻代理收集到的安全日志进行快速分析及挖掘，准确定位各种漏洞风险及入侵威胁，并第一时间进行预警。

➤ 端：轻代理部署在服务器上（支持物理服务器、虚拟化服务器），提供多个层面的安全监控和安全保护，可快速识别及阻断黑客攻击；同时轻代理会将相应的攻击数据和日志跟云端进行联动，利用云端的大数据

分析能力进一步确定是否被黑客攻击及入侵。

3.5 网络安全管理体系

基于“零信任”的理念下，针对“智慧海洋”网络安全管理体系集成了认证、授权、动态重构、业务访问控制的功能，同时还以保护数据、功能资产为核心，以防高级持续性威胁为目标，通过立体防护，风险主动感知，动态威胁检测，实时响应处置的闭环保护实现对恶意攻击行为的事前主动预防、事中积极对抗，事后及时响应的一体化安全保卫体系。

4. 结语

针对我国“智慧海洋”发展的总体思想与架构,在新的数据场景下就应有新的安全管控思路。“零信任”体系与网络安全建设、云平台主机安全建设、数据安全建设、安全管理体系等方面进行全面规划是下一代网络安全的方向,这也将解决“智慧海洋”在实现共享、开放、创新的基础上具备足够的防御能力抵御新的威胁,这也将使安全防护跟随平台的发展升级同步改进更新,实现安全高效的更新迭代和可持续发展。

5. 参考文献

- [1]陈宇翔,张兆雷,卓见,等.基于区块链的身份管理研究[J].信息技术与网络安全,2018,37(7):22-26.
- [2]引领网信事业发展的思想指南——习近平总书记关于网络安全和信息化工作重要论述[J].保密工作,2018(12):4-5.
- [3]李军,王翔.云数据中心网络安全的新挑战[J].保密科学技术,2013(08):6-11.

科技自立自强已上升为国家战略

今年的政府工作报告指出,坚持创新在我国现代化建设全局中的核心地位,把科技自立自强作为国家发展的战略支撑。这无疑为中国科技自主创新提出了重要方向指引。尤其中国数字经济的快速崛起,已经为中国自主科技创新打好了坚实的基础,也是去年以来中国成功应对新冠肺炎疫情冲击的重要支撑。以5G、工业互联网为代表的新基建从去年开始就成为推动经济社会数字化转型的直接驱动力量。新技术与基础制造行业的深度融合,直接提升了中国基础产业数字化、智能化的发展水平,更加快速的5G让互联网+的融合更加深入。

工信部数据显示,我国5G累计投资已超2600亿元,建成5G基站超71.8万个,约占全球的70%,独立组网模式的5G网络已覆盖全国所有地市,5G终端连接数超2亿。我国已经明确提出,将按照适度超前的原则,持续深化5G网络建设部署,2021年计划新建5G基站60万个。

中国5G发展已成为全球5G的中坚力量,这与国家大力推动的数字化转型创新战略密不可分。从电信行业来看,电信运营商充分发挥了

网络建设主力军的作用,快速地推动5G网络部署和建设,确保中国5G全网覆盖的快速优化和完善。同时,主要运营商都在推进5G行业应用的渗透和延伸,在全国30个省份开展试点,实施项目覆盖能源等10余个行业。

之所以举国之力推动数字经济建设,是因为数字化已经成为当今世界各国发展的主导趋势,数字化、智能化、网络化已经成为国家自主创新的核心推手。因此,抓住新一代信息技术发展的机遇,超前甚至迭代式加快建设网络强国、数字中国是我国经济社会发展的重中之重。从外部环境变化看,依靠科技自立自强,也是保障中国产业链供应链安全的主要支撑。当前我国已转向高质量发展阶段,不断强化自主创新的第一动力,才能激活产业发展动能,创新更多新技术、新业态、新服务。这其中,以互联网、大数据、云计算、人工智能、物联网等为代表的新兴技术服务的快速成熟,为我国催生更强大的数字经济引擎和积极应对各种突发事件的提供了强有力的武器。

(来源:新浪网)

微信支付场景网络优化探索与实践

陈先言 韩永涛 胡海燕

摘要: 目前移动支付是手机用户经常使用的业务,支付失败会严重影响用户感知。联通公司高度重视支付场景优化,每月通报全国的微信支付卡顿情况。我们成立微信支付场景优化课题小组,针对微信支付卡顿与失败原因进行分类,通过网络爬虫技术获取支付类场景数据,结合腾讯 KIDS 平台数据、华为 SEQ 平台数据、无线侧 MR 数据,开展关联分析,同时进行现场测试还原问题,找出解决方法,提升用户感知。

关键词: 微信支付 支付场景 优化分析 价值体系

1 概述

目前移动支付是手机用户经常使用的业务,移动支付是互联网时代一种新型的支付方式,其以移动终端为中心,通过移动终端对所购买的产品进行结算支付,移动支付的主要表现形式为手机支付。移动支付主要有支付宝、微信支付、云闪付等,微信支付的用户规模达到 10 亿,用户渗透率达到 92.4%。对于消费者来说,可以在实体店直接扫描二维码,轻松付款,而无需携带现金、无需找零、无需刷卡签字,很大程度上节约结账时间,并且可以避免假币问题带来的麻烦。

但是在移动支付过程中,如果出现卡顿,将严重影响用户感知。联通公司高度重视支付场景优化,每月通报全国的微信支付卡顿情况。

我们将成立支付场景优化课题小组,针对支付卡顿与失败原因进行分类,通过网络爬虫技术获取支付类场景数据,结合腾讯 KIDS 平台数据、SEQ 平台数据、MR 数据,开展关联分析,同时进行现场测试还原问题,找出解决方法,提升用户感知。

2 微信支付业务场景

微信支付产品主要有:付款码支付、扫描商家二维码支付(Native 支付)、APP 支付、小程序支付、H5 支付、JSAPI 支付等六类;后面四类主要是调用微信支付流程,对于手机网络使用上类似 Native 支付。我们重点分析 Native 支付这类。

其中手机用户出示付款码支付,商家扫描付款方二维码,该流程支持离线支付;付款方用户手机即使无网络信号的情况下页可以支付成功,对付款方用户感知没有影响。这种场景主要在超市、百货等大中型商场。

Native 支付是商户系统按微信支付协议生成支付二维码,用户再用微信“扫一扫”完成支付的模式。该模式适用于 PC 网站支付、实体店单品或订单支付、媒体广告支付等场景。手机用户扫描商家二维码,输入密码或通过指纹识别确认,完成支付流程。如果在支付过程中,遇到手机网络信号不好,将导致支付失败,严重影响用户感知。这种场景在线下广泛存在于沿街商铺、小店、早餐点、个体菜市场、停车场出口

作者简介:

陈先言: 厦门大学,硕士,现工作于中国联通福建分公司厦门片区网优。

韩永涛: 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厦门片区网优。

胡海燕: 南京邮电大学,学士,高级工程师 现工作于中国联通福建分公司厦门片区网优。

收费处等。

我们重点分析手机网络信号影响微信支付感知的Native支付场景。

3 微信支付流程

① 扫描二维码 ② 商品信息确认 ③ 输入密码 ④ 支付成功



图 1 二维码扫码流程

通过对微信支付流程进行抓包分析发现，微信在支付过程中无持续大数据流量的上传下载，同时对支付过程中的对时延要求不敏感。

从终端的DNS查询中可以看到，付款时访问的ip可能为如下2个，124.243.248.140和124.243.248.163。

Time	ref time	Source	Destination	Protocol	Length	udp.srcpo	udp.dstpo	ip.id	udp.str	dns.id	Info
16:16.1	9.164489	10.186.65.125	120.80.80.80	DNS	75	43824	53	0x5692 (22162)	eam	0 0x5ac3	Standard query 0x5ac3 A res.wx.qq.com
16:16.2	9.199592	120.80.80.10	10.186.65.125	DNS	287	53	43824 0xfdd4 (64980)	0 0x5ac3		0 0x5ac3	Standard query response 0x5ac3 A res.wx.qq.com CNAME res.wx.tc.qq.com
16:16.4	9.462165	10.186.65.125	120.80.80.80	DNS	74	16682	53	0x5693 (22163)		1 0x4d5c	Standard query 0x4d5c A o2.qpay.com
16:16.5	9.499549	120.80.80.10	10.186.65.125	DNS	90	53	16682 0xb30b (45835)			1 0x4d5c	Standard query response 0x4d5c A o2.qpay.com A 124.243.248.140
16:31.8	24.79712	10.186.65.125	120.80.80.80	DNS	76	31116	53	0x5694 (22164)		2 0x91f2	Standard query 0x91f2 A wxmp.qpay.com
16:31.8	24.82553	120.80.80.10	10.186.65.125	DNS	92	53	31116 0xfe96 (65174)			2 0x91f2	Standard query response 0x91f2 A wxmp.qpay.com A 124.243.248.163
16:32.8	25.85721	10.186.65.125	120.80.80.80	DNS	76	15036	53	0x5695 (22165)		3 0x87f7	Standard query 0x87f7 A near.m1img.com
16:32.8	25.87157	120.80.80.10	10.186.65.125	DNS	326	53	15036 0xb3dc (46044)			3 0x87f7	Standard query response 0x87f7 A near.m1img.com CNAME txjsb4.v1.c
16:34.8	27.86952	10.186.65.125	120.80.80.80	DNS	76	7861	53	0x5696 (22166)		4 0xad24	Standard query 0xad24 A log.tbs.qq.com
16:34.9	27.89959	120.80.80.10	10.186.65.125	DNS	157	53	7861 0x99f7 (39415)			4 0xad24	Standard query response 0xad24 A log.tbs.qq.com CNAME logtbs.sparta

查看抓包数据中，对应ip的数据流信息，如下：

Address A	Port A	Address B	Port B	Packets	Bytes	Packets A → B	Bytes A → B	Packets B → A	Bytes B → A	Rel Start	Duration	Bits/s A → B	Bits/s B → A
10.186.65.114	43068	140.207.135.125	80	3	200	2	132	1	68	29.292551	0.0556	18 k	9783
10.186.65.114	58380	124.243.248.145	443	7	2114	4	1652	3	462	7.533714	2.7075	4881	1365
10.186.65.114	46800	124.243.248.140	443	33	13 k	18	5466	15	8455	9.502036	14.5808	2999	4638
10.186.65.114	46802	124.243.248.140	443	13	2186	7	1445	6	741	10.290652	0.2030	56 k	29 k
10.186.65.114	46097	124.243.248.166	443	12	2927	7	1452	5	1475	10.562710	0.9510	12 k	12 k
10.186.65.114	46115	124.243.248.166	443	24	9807	14	4525	10	5282	24.168165	1.7749	20 k	23 k
10.186.65.114	35961	202.108.23.152	443	33	8578	17	5963	16	2615	24.650664	3.3493	14 k	6246
10.186.65.114	34787	124.243.248.163	443	19	8311	11	3176	8	5135	24.832756	0.9356	27 k	43 k
10.186.65.114	34789	124.243.248.163	443	18	8140	10	3256	8	4884	25.684291	0.4144	62 k	94 k
10.186.65.114	34790	124.243.248.163	443	16	6602	9	2175	7	4427	25.685190	0.3085	56 k	114 k
10.186.65.114	34792	124.243.248.163	443	14	5055	8	1177	6	3878	25.974086	0.2295	41 k	135 k
10.186.65.114	48671	74.125.204.113	443	2	152	2	152	0	0	27.779103	0.9995	1216	0

因为终端付款时，要输入密码，输入密码是对应的ip。的时间较长，而124.243.248.163对应的数据流持续时间均小于1s，因此判断124.243.248.140为支付时所用

的ip。此时对应的支付流程为：



- (1) DNS 查询，查询的网址为 o2.qfpay.com
 - (2) 终端向服务器的 443 端口进行 TCP 建链
 - (3) 终端和服务器之间进行加密
 - (4) 终端和服务器进行信息的传递
- 对应的后台抓包行为如下：

No.	Time	ref time	Source	Destination	Protocol	Length	ip.id	tcp.stream	tcp.seq	Info
95	18:16:16.468808	9.502036	10.186.65.114	124.243.248.140	TCP	76	0x8484 (33923)	16	282734954	46800-443 [SYN] Seq=282734954 Win=13680 Len=0 MSS=
96	18:16:16.511979	9.546007	124.243.248.140	10.186.65.114	TCP	60	0x8485 (33924)	16	2112092912	443-46800 [SYN, ACK] Seq=2112092912 Ack=282734955
97	18:16:16.512402	9.546430	10.186.65.114	124.243.248.140	TCP	56	0x8484 (33924)	16	282734955	46800-443 [ACK] Seq=282734955 Ack=2112092913 Win=
98	18:16:16.513512	9.547540	10.186.65.114	124.243.248.140	TLSv1.2	475	0x8485 (33925)	16	282734955	Client Hello
99	18:16:16.578572	9.612600	124.243.248.140	10.186.65.114	TCP	56	0x5d54 (23892)	16	2112092913	443-46800 [ACK] Seq=2112092913 Ack=282735374 Win=
100	18:16:16.579726	9.613754	124.243.248.140	10.186.65.114	TLSv1.2	1416	0x5d55 (23893)	16	2112092913	Server Hello
101	18:16:16.579919	9.613947	10.186.65.114	124.243.248.140	TCP	56	0x8486 (33926)	16	282735374	46800-443 [ACK] Seq=282735374 Ack=2112094273 Win=
102	18:16:16.579995	9.614023	124.243.248.140	10.186.65.114	TCP	540	0x5d57 (23895)	16	2112095633	[TCP Previous segment not captured] [TCP segment c
103	18:16:16.580090	9.614118	10.186.65.114	124.243.248.140	TCP	68	0x5d57 (23895)	16	282735374	[TCP Dup ACK 101#1] 46800-443 [ACK] Seq=282735374
104	18:16:16.580093	9.614111	124.243.248.140	10.186.65.114	TCP	1416	0x5d58 (23896)	16	2112094273	[TCP Dup-Of-Order] 443-46800 [ACK] Seq=2112094273
105	18:16:16.580766	9.614794	10.186.65.114	124.243.248.140	TCP	56	0x8488 (33928)	16	282735374	46800-443 [ACK] Seq=282735374 Ack=2112096117 Win=
106	18:16:16.595059	9.629087	10.186.65.114	124.243.248.140	TLSv1.2	247	0x8489 (33929)	16	282735374	Client Key Exchange, Change Cipher Spec, Encrypted
107	18:16:16.656550	9.690578	124.243.248.140	10.186.65.114	TLSv1.2	298	0x5d58 (23896)	16	2112096117	New Session Ticket, Change Cipher Spec, Encrypted
108	18:16:16.658850	9.692078	10.186.65.114	124.243.248.140	TLSv1.2	763	0x848a (33930)	16	282735565	Application Data
109	18:16:16.736844	9.770872	124.243.248.140	10.186.65.114	TLSv1.2	310	0x5d59 (23897)	16	2112096359	Application Data
110	18:16:16.774642	9.800870	10.186.65.114	124.243.248.140	TCP	56	0x8489 (33929)	16	282736272	46800-443 [ACK] Seq=282736272 Ack=2112096613 Win=2
111	18:16:16.811280	9.845308	10.186.65.114	124.243.248.140	TLSv1.2	1416	0x848a (33930)	16	282736272	Application Data
113	18:16:16.886682	9.920710	124.243.248.140	10.186.65.114	TCP	1416	0x848a (33930)	16	2112096613	[TCP segment of a reassembled PDU]
114	18:16:16.887066	9.921094	10.186.65.114	124.243.248.140	TCP	56	0x8488 (33933)	16	282736983	46800-443 [ACK] Seq=282736983 Ack=2112097973 Win=2

本次三次扫码支付，第一次进行了 DNS 查询，而后两次均没有，怀疑是终端缓存了 DNS 服务器，导致

后两次未进行 DNS 查询。

三次测试终端和基站之间的交互流量如下：

	终端向服务器发送数据	服务器向终端发送数据
第一次测试	5466Bytes	8455Bytes
第二次测试	2566Bytes	1414Bytes
第三次测试	2990Bytes	4896Bytes

4 微信支付卡顿优化

4.1 微信支付业务发展情况

厦门市统计全网一周微信支付总流量 120.56GB，平均单小区支付相关 8.8MB，微信支付遍布全网，但产生的流量较少。



图 2 微信支付业务量分布

微信支付业务全网均有分布，市区中心、集美高校及翔安产业园区区域相对业务量较高。

4.2 微信支付卡顿分析

通过微信支付的流程特征，结合游戏和视频成熟的卡顿优化思路，从端到端的因素定位分析，即：终端侧、无线侧、传输侧、核心网侧和 SP 服务器等 5 方面因素的思路分析。本文主要针对无线侧指标对微信支付卡顿的影响程度展开分析。

无线侧主要因素有用户多、高负荷，导致调度周期拉长，覆盖差和干扰严重，导致重传比例增加以及频谱效率低。

针对微信支付制定了详细的测试用例，通过大量测试来查找微信支付成功率的拐点，从而推导出移动支付对网络的需求。

4.2.1 不同 RSRP 下移动支付的情况

在下面的 RSRP 区间进行测试，找到 RSRP 导致支付失败的拐点，每种场景测试 20 次，记录平均支付

时延,统计结果如下:

RSRP	支付次数	成功次数	成功率	支付时延 1(扫码-弹出密码界面)秒	支付时延 2(输入密码-支付成功)秒
-110	20	20	100%	2	2
-115	20	20	100%	4	3
-120	20	20	100%	4	3

从上面的测试情况可以看出,只要满足 4G 接入电平要求,覆盖电平 RSRP 对微信支付成功率影响不大,但是会影响支付时延。

4.2.2 不同 SINR 下移动支付的情况

SINR	支付次数	成功次数	成功率	支付时延 1(扫码-弹出密码界面)秒	支付时延 2(输入密码-支付成功)秒
0	20	20	100%	2	2
-5	20	20	100%	2	2
-10	20	20	100%	3	2

从上面的测试情况可以看出, SINR 对微信支付成功率影响不大。

4.2.3 不同负荷下移动支付的情况

PRB 利用率	支付次数	成功次数	成功率	支付时延 1(扫码-弹出密码界面)秒	支付时延 2(输入密码-支付成功)秒
80%	20	20	100%	2	2
90%	20	20	100%	2	2
95%	20	20	100%	2	2

从上面的测试情况可以看出,负荷对微信支付成功率影响不大。

4.2.4 不同干扰下移动支付的情况

在下面的干扰区间进行测试,找到高干扰导致支

在下面的 SINR 区间进行测试,找到 SINR 导致支付失败的拐点,每种场景测试 20 次,记录平均支付时延,统计结果如下:

在下面的 PRB 利用率区间进行测试,找到高负荷导致支付失败的拐点,每种场景测试 20 次,记录平均支付时延统计结果如下:

付失败拐点,每种场景测试 20 次,记录平均支付时延。

干扰的影响跟 RSRP 有一定关系,因此选取典型 RSRP 边缘值(-110dBm 和-100dBm)进行测试,验证边缘场景下干扰的影响。

干扰	RSRP	支付次数	成功次数	成功率	支付时延 1(扫码-弹出密码界面)秒	支付时延 2(输入密码-支付成功)秒
-110	-110	20	20	100%	2	2
	-100	20	20	100%	2	2
-100	-110	20	20	100%	2	2
	-100	20	20	100%	2	2
-90	-110	20	0	0%		
	-100	20	18	90%	4	3
-80	-110	20	0	0%		
	-100	20	0	0%		

从上面的测试情况可以看出,当干扰值超过-90dBm 时,用户处于覆盖一般场景(RSRP 低于-100),

会出现支付失败的现象；而当干扰值超过-80dBm时，用户支付成功率为0。说明上行干扰对微信支付存在较大影响。

本文针对覆盖、质量、负荷、干扰四方面的测试情况综合分析，由于移动支付的流量很小，只有10KB以下，因此对网络的要求很低，RSRP、SINR和网络负荷不是移动支付的瓶颈。但上行干扰对移动支付有较大影响，实测当干扰大于-90dBm，在下行覆盖一般的场景下移动支付会受影响。

5 支付场景价值分析

5.1 支付场景识别

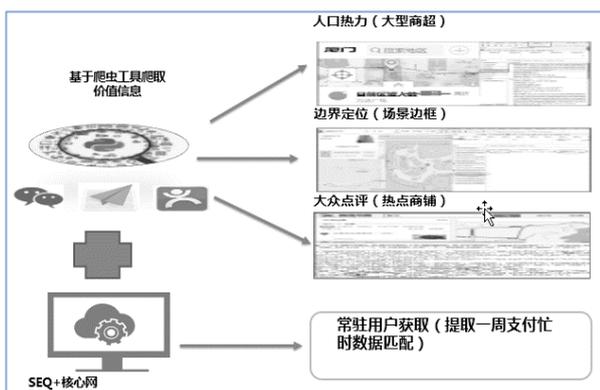


图 1 支付场景识别

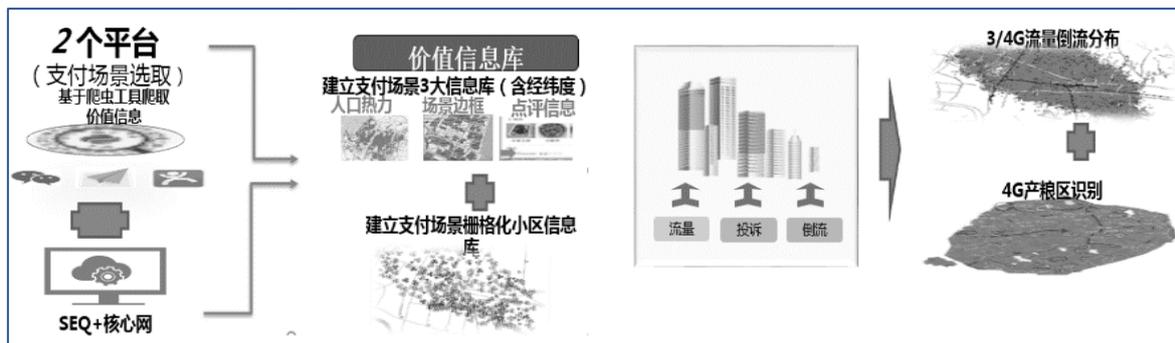


图 2 支付场景网络评估

5.3 支付类场景价值体系评估

1、结合网改数据，区分用户年龄段、手机终端类型等得出相关年龄段、品牌终端作为主推对象；

2、评估热点支付商家所对应的运用商市场渗透情况，在保证现有占有情况的下，进行潜在用户的发展；

3、市场开阔价值推送：根据价值评估模型所得出

通过网络大数据获取支付类场景，基于网络爬虫技术等工具，与高德地图数据库进行匹配，输出支付类具体地址及地图边框经纬度（大型商场、大众点评热点商铺等），结合 SEQ 平台及核心网拍照信息，识别常驻用户及常驻用户支付类 app 使用的具体详情，最终定位出具体的支付类场景。

5.2 支付类场景网络规划

通过经纬度和相关图层进行对应匹配，从而得出如下相关信息

(1) 根据平台所得支付宝/美团等服务商热点大众点评选取热点支付场景（主力市场开阔）；

(2) 结合现网产粮区域，识别所在区域支付场景商家；产粮区域商铺可作为主力市场开阔和保持的主推点；

(3) 根据所得栅格化的小区信息和周边所在热点支付场景，进行现网的容量评估和预测，进行网络用户感知的评估（结合流量压抑等），进行价值扩容；

(4) 结合 3/4G 的倒流占比、MR 数据栅格化覆盖质量和用户投诉情况，匹配周边热点支付场景的覆盖质量，

进而评估网络质量。

的热点支付场景分数高低区分 TOP 商铺进行市场的优先扩展；

4、潜力市场推送：根据服务商所提供的数据，评估所得的市场渗透率情况，可进行如下区分：根据服务商的提供的相关网改数据，得出支付类型的主要对象和终端，作为终端的潜在用户推广；市场占有率较

高区域，继续用户感知的良好保证，并保持市场占有率；市场占有率低区域，评估所在区域的网络质量，

该区域可作为未来的市场主推热点。

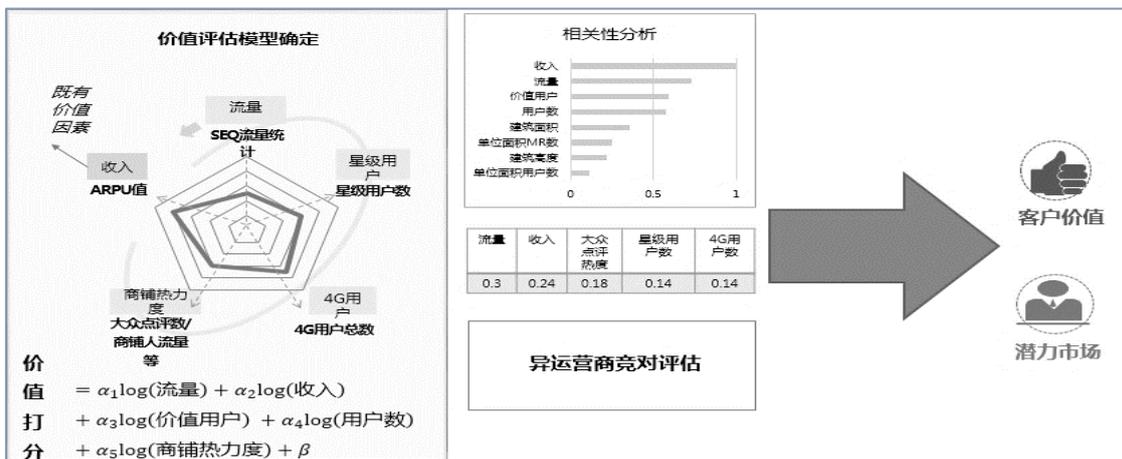


图 3 支付场景价值评估体系

本文通过支付价值用户地理化呈现，识别热点支付场景用户，保障用户感知；根据 SEQ 平台数据，和服务商（支付宝/百度外卖等）网改数据，识别出主要支付用户的年龄和终端类别对用户进行划分推广；根据热点支付场景，识别对应的栅格容量、覆盖质量，结合支付价值评估体系，进行对应的扩容和网络质量调整，进一步提升用户感知，提高竞争力；最终评估出热点支付场景的各运营商市场渗透情况，作为现有市场的保持和未来市场的潜在扩展对象区域。

通过网络爬虫技术与 SEQ/MR/网改数据结合创建一套支付场景价值评估体系，针对重要场景针对下的开展网络优化，支付卡顿小区比例从 4 月初的 2.16% 下降至 6 月初的 0.89%。

6 结论

本文主要通过对移动支付类场景的深入剖析，分别从微信支付流程、微信支付卡顿影响分析以及支付场景价值评估体系等角度入手，进行支付场景的网络

规划及保障，用以提升用户感知，并发掘未来市场的潜在拓展对象区域。

参考文献

[1] 孟亚魁. 微信支付业务感知优化探索及实践 [J]. 电信工程技术与标准化, 2020 (5): 53-58.
 [2] 董帝娘. 智能终端网页浏览首包时延的分析与优化 [J]. 信息通信技术, 2017 (5).
 [3] 戴鹏. 微信支付流程及业务识别感知分析 [J]. 电信技术, 2018(12).
 [4] 王雅红, 于仰源, 王磊. 一种基于 MR 的 LTE 网络需求识别方法 [J]. 电子技术与软件工程, 2016(23):12-14.
 [5] 李昶, 华志超, 刘猛. 基于 MR 大数据的 LTE 网络结构评估方法 [J]. 电信工程技术与标准化, 2015(11):17-21.

eSRVCC 切换时延优化研究

庄彦

摘要: VoLTE 为 4G 时代的语音解决方案之一, 为保证 VoLTE 语音连续性, 中国移动采用 eSRVCC 方案提供了用户通话中从 LTE 网络切换至 GSM 网络的能力。由于 eSRVCC 涉及流程长、网元众多, 难以避免地引入了较高的切换时延, 对语音感知造成一定的影响。本文借助大数据分析, 结合多维度的分析方法, 找到了影响 eSRVCC 切换时延的关键因素, 并创新性地采用分段切换号码技术进行了优化, 整体切换时延得到有效的改善。

关键词: VoLTE; eSRVCC; 分段切换号码

引言

VoLTE 即 Voice over LTE, 是利用 LTE 网络实现业务接入、利用 IMS 实现信令控制的语音解决方案, 具有接续时延低、通话质量高等特点, 是未来语音业务的主要发展方向。由于 LTE 网络和 GSM 网络之间由于频段问题, 存在着覆盖能力差异, 因此 VoLTE 通话过程中有一定概率出现切换 GSM 网络的情况, 这时候通话将会中断。为了解决该问题, 中国移动提出 eSRVCC (Enhanced Single Radio Voice Call Continuity, 增强的单一无线语音呼叫连续性) 技术方案, 提供了 VoLTE 通话过程中从 LTE 网络切换至 GSM 网络的能力。

eSRVCC 流程涉及网元终端、且流程复杂, 因此几乎难以避免的引入较高的切换时延, 切换过程中由于新媒体资源未完成协商, 导致通话双方暂时无法交互语音, 对用户感知有较大影响。本文针对 eSRVCC 切换时延较高的问题, 从流程上进行分段梳理, 利用

网络底层大数据, 结合多维度的比较方法, 创新性的提出了采用分段切换号码技术方案解决 eSRVCC 切换在 CS 网络资源建立过程中可能存在的路由迂回问题, 并通过现网的实施, 验证了该方案的可行性。

1 eSRVCC 切换流程简述

3GPP 在 R8 阶段引入 SRVCC/eSRVCC 方案, 在 SRVCC 方案中, 由于需要在 IMS 网络中创建新承载, 很容易导致切换时长过高, 影响终端用户体验。相比于 SRVCC, eSRVCC 技术方案的媒体切换点改为更靠近本端的设备。具体方案就是增加 ATCF/ATGW 功能实体作为媒体锚定点, 无论是切换前还是切换后的会话消息都要经过 ATCF (Access Transfer Control Function) /ATGW (Access Transfer Gateway) 转发。后续在发生 eSRVCC 切换时, 只需要创建 UE 与 ATGW 之间的承载通道, 对端设备与 ATGW 之间的媒体流还是通过原承载通道传输, 流程见图 1。

作者简介:

庄彦: 硕士研究生学历, 毕业于南京邮电大学。现任职于中国移动通信集团福建公司泉州分公司, 长期从事核心网运维和优化工作。

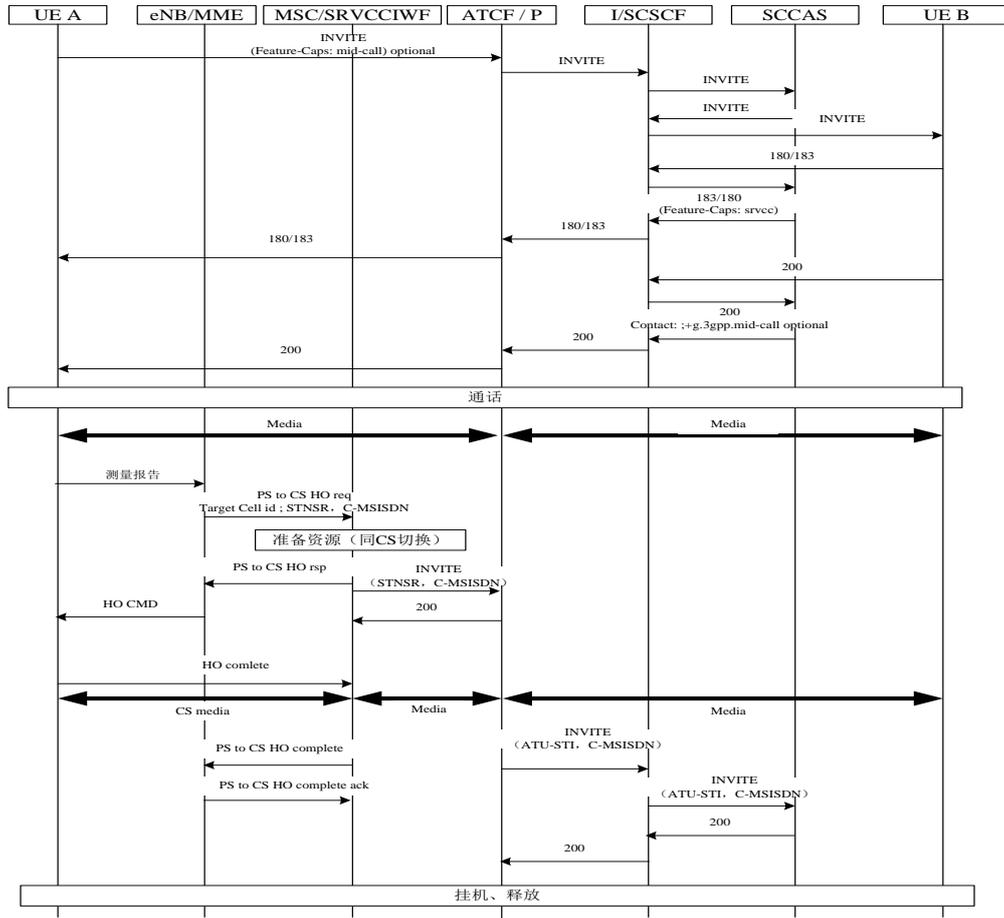


图 1.eSRVCC 切换流程示意图

2 切换时延影响因素分析

eSRVCC 切换时延定义为 eSRVCC IWF 收到 PS to CS handover request 至 eSRVCC IWF 收到 PS to cs

handover complete ack 的时延, 通过网络大数据分析对比, 发现在不同维度比较下, 不同城市的平均 eSRVCC 切换时延差异不同, 图 2。

维度一：CS网络厂家			维度二：PS网络厂家		
CS网络厂家	切换时延 (ms)	方差	PS网络厂家	切换时延 (ms)	方差
厂家1	806	206	厂家1	805	150
厂家2	802	99	厂家2	804	215

维度三：SRVCC IWF部署			维度四：PS网络部署		
是否部署	切换时延 (ms)	方差	是否部署	切换时延 (ms)	方差
是	565	25	是	716	215
否	875	45	否	818	114

图 2.eSRVCC 切换时延各维度比较

从上述统计可以发现是否部署 SRVCC IWF 对 eSRVCC 切换时延影响非常大，可以列入关键因素。由于部署 SRVCC IWF 涉及网络总体规划，一般是分省建设，每个省配置 2-4 套，1-2 个部署城市，因此虽然 SRVCC IWF 部署可极大改善 eSRVCC 切换时延，但是对于大部分城市来说无法采用此方法。

在同样未部署 SRVCC IWF 的情况，继续对标，发现不同城市间依然存在较大的时延差异，如图 3，因此需要针对 eSRVCC 流程进行更细致的分析。

由于 eSRVCC 切换涉及的网元和信令流程较多，为了方便分析，将 eSRVCC 切换过程分为三个阶段：

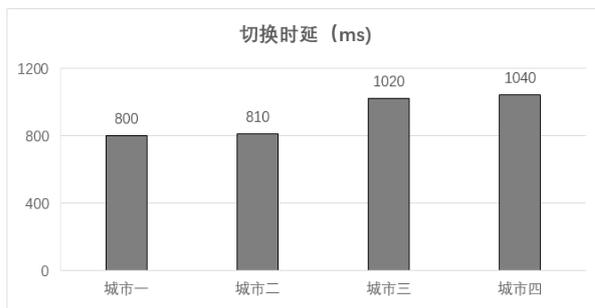


图 3.未部署 SRVCC IWF 城市对比

CS 网络媒体资源建立、ATCF 新建媒体端点、CS 网络位置更新，信令对应关系如表 1。

阶段	起始信令	结束信令
CS 网络媒体资源建立	eSRVCC IWF 收到 PS to CS handover request	eSRVCC IWF 发送 PS to CS handover response
ATCF 新建媒体端点	eSRVCC IWF 发送 PS to CS handover response	eSRVCC IWF 收到 200 OK
CS 网络位置更新	eSRVCC IWF 收到 200 OK	eSRVCC IWF 收到 PS to cs handover complete ack

表 1.eSRVCC 切换三个阶段

通过分析分段时延发现时延高的城市，其 CS 网络媒体资源建立时延特别高，占比整体切换时延特别突出，如表 2，其中 CS 网络媒体资源建立时延指

eSRVCC IWF 收到 PS to CS handover request 至 eSRVCC IWF 发送 PS to CS handover response 的时延。

城市	CS 网络媒体资源建立	ATCF 新建媒体端点	CS 网络位置更新
城市一&城市二	446ms	127	287
城市三&城市四	649ms	156	235

表 2.eSRVCC 三个阶段时延对比

针对进一步的测试和信令跟踪发现，城市三&城市四在 CS 网络媒体资源建立阶段，发生了 MGW 改变，导致产生了路由迂回，导致了切换时延增加了 200ms。

分析发现，由于目前现网 CS 网络只有少部分的已经实现了 A 接口（BSC 至 MSC 的信令）IP 化，因此 BSC 至单台 MSC（媒体控制器）的信令只通过该 MSC 下挂的某一台 MGW（媒体网关）转接，而现网的 MSC 一般配置切换号码只配置在第一台的 MGW

下。因此当发生 eSRVCC 切换，PS to CS handover request 中携带的 TARGET ID（切换目标网元标示）指向的 BSC 并非下挂在该 MSC 的配置切换号码指向的 MGW 时，两台 MGW 就需要建立居间的媒体资源，造成额外的路由迂回，导致引入不必要的时延。

对比不同城市 MSC 和 MGW 挂接关系发现，时延较好的城市，平均每台 MSC 挂接的 MGW 在 1-2 台，而时延较差的城市，普遍挂接可以达到 3-4 台，因此就影响了整体的平均切换时延，如表 3。

城市	每台 MSC 挂接 MGW 数	路由迂回概率
城市一&城市二	1.5	33%
城市三&城市四	3.5	71%

表 3.不同城市的 MSC 和 MGW 挂机关系对比

3 时延优化和评估

经过细致的分析，认为解决当前存在的路由迂回问题有两个解决方案：一是，通过组织现网的改造，将现网所有的 A 接口进行 IP 化改造，这样所有 BSC 均与所有 MGW 连接，将不再出现路由迂回的问题；二是，优化 MSC 的切换号码配置，将 MSC 的切换号码分成不同的段，分段配置在该 MSC 下挂的每一台 MGW 上。

经过研究，由于目前设备厂家通过升级至新版本的方式可以具备分段切换号码配置的能力，因此选择了方案二。

经过分批次的网络升级和阶段性实施，切换时延较高的城市，整体切换时延缩短了 250ms,缩短了 24%，用户感知显著。

4 结束语

本文通过研究 eSRVCC 切换涉及各个流程，通过网络数据，结合不同维度的全面分析，定位出影响

eSRVCC 切换时延的主要原因为 SRVCC IWF 部署和 CS 网络的路由迂回，并通过创新地采用的分段切换号码配置功能，解决了 CS 网络路由迂回问题，大大缩短了 eSRVCC 切换时延,为 eSRVCC 性能优化提供了参考和借鉴，有力保障了 VoLTE 用户的语音感知体验。

参考文献

- [1] 3GPP2 X.S0042-0: "Voice Call Continuity between IMS and Circuit Switched System".
- [2] 3GPP TS 23.237: "IP Multimedia Subsystem (IMS) Service Continuity: Stage 2".
- [3] 3GPP TS 23.216: " Single Radio Voice Call Continuity (SRVCC);Stage 2".
- [4] 3GPP TS 23.856: " Single Radio Voice Call Continuity (SRVCC) enhancements;Stage 2".

工信部印发《工业互联网创新发展行动计划 (2021-2023年)》

工业和信息化部近日印发《工业互联网创新发展行动计划(2021-2023年)》，提出到2023年，我国工业互联网新型基础设施建设量质并进，新模式、新业态大范围推广，产业综合实力显著提升；新型基础设施进一步完善、融合应用成效进一步彰显、技术创新能力进一步提升、产业发展生态进一步健全、安全保障能力进一步增强。《行

动计划》明确将开展网络体系强基行动、标识解析增强行动、平台体系壮大行动、数据汇聚赋能行动、新型模式培育行动、融通应用深化行动、关键标准建设行动、技术能力提升行动、产业协同发展行动、安全保障强化行动、开放合作深化行动等 11 项重点任务。

(来源：中国政府网)

深化数字福建建设，加快数字经济创新发展

曹曦

作为数字中国的思想源头和实践起点，“数字福建”20年来阔步向前、成果丰硕，2019年全省数字经济规模突破1.7万亿元，数字经济GDP占比超过30%，数字经济已成为我省全方位推动高质量发展的新引擎。突如其来的新冠疫情危机极大提升了社会对数字经济的认知、加速了产业数字化进程，为我省深化“数字福建”建设，加快数字经济创新发展创造了良好的机遇。

一、数字福建建设为我省加快数字经济创新发展奠定了坚实基础

2000年，时任福建省省长习近平同志高瞻远瞩地作出建设“数字福建”的战略决策，不仅深刻影响了福建发展，也成为了数字中国建设的起点。党的十八大以来，习近平总书记亲自谋划、指导推动，提出了一系列数字中国建设的重要论断，形成了内涵丰富、富有创见、系统科学的数字中国战略思想，为我们深化“数字福建”建设、加快经济社会和产业数字化转型，推动高质量发展实现赶超指明了方向，提供了根本遵循。

一是数字福建建设的理念深入人心。省委省政府始终坚持将习近平总书记亲自擘画的“数字福建”宏伟蓝图绘到底、一任接着一任干；“数字福建”推动了福建经济快速发展和社会巨大进步，呈现出“处处相连、物物互通、事事网办、业业创新”的崭新面貌，促进了政府管理数字化与公共服务水平的显著提升；“数字福建”让群众体验到信息化带来的极大便利，拥有更多的获得感、幸福感、安全感。

二是数字基础设施体系日趋完善。光纤和4G已

全面覆盖全省城乡，5G商用加快推进，陆上行政村实现100%通光纤，固定宽带家庭普及率居全国第2位；海峡两岸直通光缆和国家级互联网骨干直联点作用进一步发挥，互联网性能居全国前列，福州成为全国互联网核心节点、重要支点和新的数据交换口岸，全省互联网普及率居全国第4位；全省应急通信保障能力建设成为国家示范工程；建成高分辨率对地观测系统福建数据与应用中心，在生态红线划定、水土流失监测等方面发挥重大作用；窄带物联网省域全覆盖；支撑数字经济、智慧社会发展的新一代数字基础设施体系日趋完善。

三是电子政务应用能力全国领先。福建在全国率先建成全省统一的政务信息网、电子政务外网和无线政务专网，形成覆盖省市县乡四级的网络体系，接入用户超4万个；全面建成福建全省网上办事大厅，“12345”政务服务热线在全国率先覆盖所有县（市）区；全省86%的行政审批和公共服务事项实现了“一趟不用跑、最多跑一趟”，省市县三级审批服务事项网上可办率超过90%；全省一体化掌上服务平台“闽政通App”基本实现高频便民事项“马上办、掌上办”；率先推行文件证照电子化应用，基本实现群众凭身份证号码、企业凭统一社会信用代码就可以办理服务事项。数字政府服务能力位居全国第2位，政务服务App综合能力全国第3。

四是数据资源整合加快推进。福建在全国率先实现省级政务数据中心整合，全面建成省、市两级涵盖公安、工商等66个省级单位2000多项35亿多条数据记录和文件的政务数据汇聚共享平台；率先以省政府

作者简介：

曹曦：中国电信福建公司科技委创新项目总监，福建省信息化标准化技术委员会委员，高级工程师。

令形式发布政务数据管理办法，开通福建省公共信息资源开放平台，在37个领域开放了近700个数据集，1100多个API接口，总开放数据量近7亿条，2019年中国“开放数林”指数我省综合排名第5；金融服务云、海丝卫星数据服务中心等一批特色云平台正加快建设，建成了全国首个省级生态云平台，实现对全省生态环境数据的汇聚整合共享和实时全程监测，清新福建“全福游、有全福”成为一张亮丽的名片。

五是发展引擎更加强劲。数字福建(长乐、安溪)产业园、厦门软件园、福州软件园等集聚效应不断增强，形成了大数据、物联网、平板显示、集成电路等产业集群，平台经济、共享经济、卫星应用等新产业新业态加快发展；2019年，全省电子信息制造业保持平稳较快增长，增加值可比增长11.5%，出口交货值增长6.2%，营业收入比增4.2%，电子信息制造业综合发展指数居全国第6位；2019年我省软件业务收入位居全国第8位；福州市、厦门市获评“中国软件特色名城”；全省13家电子信息制造企业销售收入超百亿元，7家企业入选中国互联网企业百强，5家企业入围中国电子信息制造业百强，3家企业入围中国电子元件百强，4家企业入围中国软件业务收入百强，6家企业入选全国软件与信息技术服务综合竞争力百强企业；全省近40家企业产品或技术在行业应用软件、移动互联网、动漫游戏、大数据、物联网、VR/AR、IC设计等细分领域处于全国领先地位。

六是创新活力更加激发。全省数字经济领域共拥有国家级和省级重点实验室13个、工程(技术)研究中心(工程实验室)45个、企业技术中心28个，国家地方联合共建工程(技术)研究中心(工程实验室)3个，2家6·18协同创新院产业技术分院，国家孵化器12家、省级孵化器18家，在孵企业3500多家，国家级众创空间11家，省级众创空间277家，众创空间

常驻创业团队和企业8898家；扶持建设物联网、大数据等新型研发机构56个；三安光电和厦门华联电子参与的“高光效长寿命半导体照明关键技术与产业化”项目、福建上润精密仪器参与的“水产集约化精准测控关键技术与装备”项目分获2019年国家科技进步奖一等奖和二等奖；瑞芯微电子、厦门意行半导体、英麦科(厦门)微电子获得“中国芯”最高荣誉；中科院海西研究院承担了“纳米科技”等国家重大科技项目；宁德时代、中科院海西研究院、厦门大学、福州大学启动建设4个高水平省级创新实验室。

二十年来，福建一以贯之坚持“统一领导、规划先行、先行先试、统建共享、服务为先、规范运作、社会参与、统一标准”。“数字福建”建设在电子政务方面快人一步位居全国前列，在数字经济、智慧社会等方面取得了长足进展，为将福建建成国家数字经济的高地、数字中国的示范区奠定了坚实基础。

二、我省数字经济创新发展存在的主要问题

“数字福建”建设和数字经济发展与国家“数字中国”的战略部署、省委省政府对于数字经济“一号工程”的目标要求、与北上广江浙沪等先进省份相比，还存在着一些问题：

(一) 科技创新能力较薄弱

福建整体创新能力处于全国中游，主要表现在高水平的科研机构不足、研发投入强度偏低两个方面。我省在优质高校规模、科技企业孵化器、R&D投入占比、创业创新载体等指标与先进省份相比都有较大差距(如下表1)，凸显我省科技领域原始创新能力亟待进一步挖掘提升。我省企业普遍存在重市场轻技术、重生产轻科研、重应用轻基础、重眼前轻长远、重效益轻投入等现象，重原始创新、重自主创新的内生力和紧迫感均显不足。

表 1：我省与先进省份科技创新能力(部分)关键数据的比较

	GDP (亿元)	R&D (亿元)	R&D 投 入占比	万人发明 专利	双一流学 科建设	公办本科 院校	国家级科技企 业孵化器	国家备案 众创空间	国家认定企业 技术中心
全国	992557.08	21737.00	2.19%	13.30	/	/	/	/	/
福建	42395.00	758.87	1.79%	11.11	2	22	12	53	60
上海	38155.32	1500.00	3.93%	53.50	13	30	39	82	88

	GDP (亿元)	R&D (亿元)	R&D投 入占比	万人发明 专利	双一流学 科建设	公办本科 院校	国家级科技企 业孵化器	国家备案 众创空间	国家认定企业 技术中心
广东	107671.07	2993.26	2.78%	26.08	5	37	110	200	113
浙江	62352.00	1621.15	2.60%	25.70	2	33	68	120	131
江苏	99631.52	2709.98	2.72%	30.20	15	45	1754	170	120
山东	71067.50	1641.66	2.31%	10.08	3	44	84	192	189

备注：数据来源于2019年各省统计公报、科技部火炬中心、国家发改委等公开数据。

(二) 龙头企业偏小偏少

我省在全国具有影响力、竞争力的大型龙头企业少，产业带动性不强，产业体量规模不大，数字经济品牌效应不够显著。江苏高新技术企业2.4万家，营业收入超百亿元工业企业142家，上市企业428家；我省高新技术企业4500家，是江苏的18.75%；收入超百亿元的工业企业45家，是江苏的31.69%；上市企业140家，是江苏的32.71%；在2019中国民营企业500强榜单，浙江入围92家，江苏83家，福建只有22家；2019年电子信息百强企业，我省3家企业上榜，江苏入围12家，浙江14家，广东27家；代表全球新经济重要风向标的《2019胡润全球独角兽榜》中，北京以82家排名榜首，上海47家，杭州19家，深圳18家，南京12家，福建无一家企业入围榜单。

(三) 产业数字化转型比较缓慢

全省企业数字化转型比例约为25%，只有9%左右领军企业通过数字化转型开拓了新业务或新服务，大部分企业尤其是广大中小企业不知如何通过数字技术提升效率或增加收入。超过55%的企业尚未完成基础阶段的设备数字化改造，企业面临“转型是加速找死，不转型就是等死”的尴尬局面。转型投入大，超过90%的制造业中小微企业税后利润仅为3-5%，且难以获得银行贷款，是影响企业转型的难题；数字化转型周期长、见效慢，又缺乏应用场景的落地也影响了企业转型。

(四) 要素供给不够匹配

海峡两岸数字经济融合发展成效尚不明显；现有管理架构、政策法规和体制机制尚难适应发展需要；人才、资本、数据、技术、投入、营商环境等发展要素未能有效匹配产业需求，其中“人才”和“数据”是两大主要短板。《2019下半年中国地方政府数据开放报告》对国内政务数据开放平台优质数据集排名显

示，山东排名第一，福建未入前十；广东、山东、上海已发布了数据开放地方标准，我省数据要素开放共享还在探索推进中。高端人才，尤其是领军型高层次人才不足，高等院校、高职高专等培养的应用型人才与数字经济发展所需的专业吻合度、数量和质量适配性之间的矛盾比较突出，具备信息技术和专业知识的跨界人才缺口较大。科技部公布的2012—2018年中青年科技创新领军人才名单（一共1963人），我省入围33人，占比不到2%；调研中77%的企业反映“人才短缺”是制约企业发展的首要关键要素，66%的被调研企业认为我省数字经济的首要短板是“数字经济人才”不足。

三、深化数字福建建设，加快数字经济创新发展的建议

(一) 提升思想认识

1. 增强发展紧迫感。一是树立责任意识。省委、省政府将数字经济列为“一号工程”加快实施数字经济领跑行动，政府各级各部门要对习近平总书记提出的“国之大者心中有数”深化思想认识，深入学习领会习近平总书记关于网络强国、数字中国建设的战略思想，深刻领悟习近平总书记关于当年提出建设“数字福建”的超前思维和战略眼光，深刻认识发展数字经济对于我省全方位推动高质量发展的重要意义，切实强化担当，增强责任意识。二要强化机遇意识。今后一段时期是信息技术从跟跑并跑到并跑领跑、抢占战略制高点的激烈竞逐期，也是信息化与经济社会深度融合、新旧动能充分释放的协同迸发期，更是构筑我省竞争新优势的重要战略机遇期。在这个时代，机遇是平等的，但绝不是平均的。机遇转瞬即逝，不进则退，慢进亦退。**三要树立危机意识。**与先进省份相比，我省在产业规模、龙头企业数量、技术发展水平、人才质量等方面都还存在较大的差距，如果我们不像贵州那

样奋起直追弯道超车，将难以在数字经济发展浪潮中抢占高地、赢得先机，必将处于“起个大早，赶个晚集”的尴尬！

2.强化数字思维。一是重塑政府数字化管理理念。将互联网、大数据、人工智能等纳入到省委及地方党委中心组学习内容；在政府管理中，倡导用数据说话、用数据决策、用数据管理的工作氛围；二是优化政府数字化运行机制。加快数字政府建设，在网络空间打造组织扁平化、业务协同化、服务智能化且高效、透明、公开的数字政府。三是再造政府数字化管理流程。以数据流驱动业务流、服务流，优化和再造政务服务业务流程，实现政府部门横纵贯通、跨部门跨系统跨地域业务高效协同、数据资源流转畅通、决策支撑科学智慧、社会治理精准有效、公共服务便捷高效、安全保障可管可控的政府管理流程。

（二）加快创新发展

1.精准布局产业。一是制定高水平规划指导产业布局。将我省放在数字中国发展战略、国家一带一路发展格局、中央对台部署方略中统筹谋划，结合新一代信息技术演进、产业发展趋势、国家宏观指引以及我省的实际情况深入筹划，精心编制指引我省数字经济产业高起点站位、高质量发展的产业规划。二是根据福建禀赋优势精准布局。加强智慧海洋建设，推动5G、人工智能等新基建与科学开发利用海峡、海湾、海岛、海岸、海港等资源深度结合与广泛应用，提高海洋开发能力和壮大海洋产业，打造海洋经济强省；深化我省与海丝沿线国家和地区的数字经济发展合作。三是按照技术发展趋势提前布局。推动高校科研院所和企业研发机构抢占天基物联网、量子信息技术、卫星互联网、6G网络、无人驾驶、水下智能装备等科技制高点，以打造我省科技创新高地为目标加快实施科技创新领航计划。四是按照现有产业基础深化布局。结合我省正在加快培育的集成电路和光电、计算机和网络通信、高端装备等一批重点优势产业集群，引导企业以数字化改造、平台化赋能、生态化重构为重点加快传统产业数字化建设。

2.精准施策治理。一是把航定向精准施策。政府主管部门要加强行业形势、发展态势、演进趋势和行业运行情况的调查研究，提升产业的引导性、政策的精

准性和有效性。二是问题导向精准施策。加强设区市、行业及与先进省份间横向对标、垂直行业纵向分析，定期邀请院士专家为行业、地市把脉问诊对症开方，适时出台扬长补短、促发展的针对性政策措施。三是打通堵点精准施策。发挥行业协会等桥梁作用畅通企业与政府间诉求通道，通过部门联席会议、省委省政府专报件、国家部委支持、先行先试创新探索等系列政策“组合拳”，通堵点解痛点续断点。

3.精准重点扶持。一是抢抓国家重大政策机遇加快发展。充分用好用足国家赋予我省的二十一世纪海上丝绸之路核心区、自由贸易试验区、福厦泉国家自主创新示范区、国家数字经济创新发展试验区等国家重大政策以及承办“数字中国”国家级峰会的重大机遇，积极推进“互联网+”“大数据+”“智能+”，加快推动数字产业化、产业数字化，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。二是推进信息技术赋能构建融合新基建。加快传统基础设施智能化改造和演进升级，鼓励在工业（产业）园区、智慧城市、美丽乡村以及城市道路桥梁、市政管网、综合管廊、交通物流、绿地景观等基础设施建设中统筹规划潜在的智能化应用，提前做好移动物联网相关设施的建设，为促进经济社会的数字化、网络化、智能化发展奠定基础。三是创新传统产业与互联网融合构建产业互联网。加快5G、数据中心等新型基础设施建设构筑行业数字化基石，以数据流引领物资流、人才流、技术流、资金流，形成产业链上下游和跨行业融合的产业互联网生态体系。四是做大做强行业龙头和提升平台实力。通过定点挂钩帮扶、加快项目建设、鼓励并购扩张、支持市场拓展、提升创新实力等方式支持龙头企业加快发展；整合产业链、融合价值链、贯通供应链、盘活金融链，促进大平台、大市场、大流通融合发展。

4.精准要素配套。一是精准人才支持。人才建设定位从重“引进”向“培养”、“引进”并重转变；人才政策倾斜从重“应用型”向“基础研究”与“应用型”并重转变；人才培养从重视“技术型”人才向“技术”与“管理”并重转变。二是精准资本支持。推进数字经济企业与天使基金、股权基金对接；鼓励现有各类股权基金与数字经济龙头企业等社会资本合作，探索

成立数字经济发展基金；鼓励支持金融机构创新金融服务产品，优化审批流程，创新开展支持产权、专利等质押贷款，探索“创投+银行”“股权+债券”投贷联动，降低数字经济企业融资门槛。三是精准数据要素支持。建立党政一把手挂帅的数据开放共享工作推进机制，推动省内各地区各部门面向社会加快数据共享开放；加快建设金融、健康医疗、生态、农业、交通、住建、市场监管、自然资源等主题数据库，依法依规向企业授权开放及社会化利用；探索设立福建省大数据交易服务平台，释放数据要素红利，培育和激发数字经济新产业、新业态和新模式。

5.精准营造环境。一是精准打造软环境。在举办好“数字中国建设峰会”的基础上，支持面向社会开展数字经济主题讲堂、论坛、赛事等活动，鼓励各地加快实施市场准入负面清单制度，优化完善数字经济管理事项；支持内陆山区地市在福州、厦门等地创建飞地园区破解人才难题，支撑带动当地产业发展。二是精准建设硬环境。培育一批数字经济领军企业，创建一批数字经济主题产业园区，加大产业、财税、科研、人才、资本等政策向园区倾斜支持；支持福州、厦门争取国家部委指导创建国际级软件名城和国家新型互联网交换中心，促进产业规模集聚和创新发展；推进建设两岸数字经济融合发展园区。

（三）打造福建特色

1.发展数字海丝。一是强化信息互联互通枢纽。推进福州国家级互联网骨干直联点升级改造和信息联通水平提升，构建国际企业级数据交换和转接节点，打造国际企业级数据存储与交换基地，参与国家“一带一路”空间信息走廊、空天地海一体化信息网络工程建设，推进我省“一带一路”高通量通信卫星应用；二是建设国际经贸合作信息化平台。打造“丝路电商”核心区，建设丝路智慧口岸，深化我省企业走出去为“一带一路”沿线国家和地区的数字化转型升级、数字产业发展提供新动能。探索在福州、厦门、泉州等地建设“数字丝路”经济合作试验区。三是建设人文交流信息化纽带。建立国际数字教育内容生产基地和教育资源分发互动平台，为“一带一路”沿线国家和地区提供数字教育的技术、产品和服务。支持省内企

业加强文化、旅游等领域的国际合作，讲好福建故事。建设华人华侨数字化公共服务和“一带一路”科技创新合作服务平台。

2.建设智慧海洋。一是提升海洋感知和预警能力。推进台湾海峡综合感知与互联网渔业系统建设，为不同行业用户提供智能渔业、智能执法、智能搜救、海洋环境服务保障等应用服务。二是增强海洋通信能力。加快建设福建海域通信网，实现海底与海上、海上与空中、海上与陆上通信网络的互联互通，形成空天陆海协同一体的海洋通信服务能力。三是建设智慧海洋平台。推进智慧海洋业务综合云服务平台建设，整合海洋、海事、渔业、气象等各涉海部门数据资源，构建涵盖海洋基础地理、海洋环境、海洋生态、渔业等数据的海洋大数据体系并实现互联互通共享应用。四是加强海洋科学与工程的研究。以构建完整的海洋新兴产业创新链为目标，加快海洋生物医药、海洋工程装备、海洋航运交通、海洋渔业、海洋新材料等领域的关键技术研发及产业化重大项目。五是打造海洋人才体系。以国际化视野高起点高标准建设东南海洋大学，实施海洋信息化领军人才引智引才、培训提升计划，持续壮大海洋高层次人才梯队。

3.打造智慧生态。一是实施产业绿色化改造。加快传统产业绿色化升级改造步伐，以化工、冶金、建材等传统行业绿色升级改造为重点，应用工业互联网、人工智能等技术，加快传统产业技术升级、设备更新、数字化和绿色低碳改造，提升能源资源节约集约利用效率。二是加快新兴产业绿色发展。培育新一代信息技术、生物与新医药、节能环保、海洋高新等绿色经济产业，重点开发一批具有比较优势和地方特色的产品，积极培育形成新的经济增长极。三是推动互联网与绿色制造深度融合。利用云计算虚拟环境和强大算力支持以及宽带网络泛在互联特性，为工业研发设计提供个性化定制、众包化设计以及仿真测试、数字孪生等全新开发环境，推动物联网、边缘计算、人工智能、虚拟/增强现实等信息技术与工业制造深度融合应用，帮助企业通过远程控制和精准预测、柔性化生产等手段提升作业效益，实现生产制造环节的节能减排，促进生产流程绿色优化。

亲历八九十年代福建邮电科技创新

余 舫

福建省邮电研究所虽成立较早,但几经沉浮。进入80年代以后,随着福建邮电引进我国第一台程控电话交换机和建设移动通信网络,研究所抓住切入先进通信网络的科研契机,在邮电部和福建省邮电管理局的科技、建设等主管部门的大力支持下,科研人员克服机制和科研条件等困难,陆续研发成功一批剪强、推广应用价值高的科技成果,并以市场化手段在国内通信业大力推广使用。

从80年代中期到90年代,相继研制成功如移动通信直放站系列产品,太阳光伏电源系列应用产品,纵横制交换机计费系统,ESK交换机计费系统,通信电缆气压监测系统,通信电源集中监控系统,电信网管计算机管理系统,福建省200业务联网系统等,共获得二十多项邮电部和福建邮电科技进步奖和多项国家专利。

可以这么说,80年代中期到90年代是研究所科研成果的快速展期,为研究所的后续发展和市场化运作打下了很好的基础。尤其是科研所在1991年研制成功国产第一台移动通信直放机,得到邮电部的技术鉴定和重点推广,由于性价比远超国际同类产品,被迅速、广泛推广到全国各地移动通信局使用,使福建省邮电研究所的知名度在国内通信行业迅速提升。

下面举几个重点科研项目例子,来说明当时的研究所的科研过程和成果商品化情况:

一、移动通信直放站成果及产品

80年代末,我国开始建设移动通信网络,当时的移动通信网络设备全部是进口的,由于移动通信基站覆盖距离有限,存在着许多信号盲区和覆盖延伸需求,制约着移动通信公司发展用户,为解决这一问题,必须引进安装直放机,而当时的美国进口直放机每约3万多美金且供货周期长,满足不了迫切需求。当时的邮电部专家大力呼吁研发国产直放机,但并无邮电部科研单位的响应。得知这一消息,当时研究所通信室两位毕业于北邮无线系的中年科研人员,主动提出承担研制国产移动通信直放机的科研任务,这个项目在当时来说,技术难度非常大且科研条件差,研制小组废寝忘食,没有条件自己创造条件,有的机加工器件硬是用手锯、手锉加工出来,历经多次失败,研究所自主研制的第一台国产移动通信直放机终于在1991年12月研制成功,并在福州闽侯县白头山上现场安装运行。1992年4月18日由邮电部组织的技术鉴定大会在福州举行,鉴定结论是:“技术水平达到90年代同期国际水平,填补了国内该项技术空白。”该项目获得了邮电部科技进步三等奖和2项国家专利。

科研的目的是应用,俗话说:“三分发明,七分推广”,如何将该项目成果转化为产品投入大量应用,难度很大,产品不但要适应全国各地的地形地段、气候和安装条件等,还要有一套适应各种覆盖要求的调试调测技术。在前期试用和推广中,科研人员在实践中总结出十多种不同类别的产品解决方案。这一过程充

作者简介:

余舫:毕业于北京邮电大学,曾任福建省邮电研究所新能源研究室负责人、通信研究室主任、副所长兼福建邮科通信技术有限公司总经理以及福建省邮电规划设计院院长等。是中国工程建设标准化协会标准《太阳光伏电源系统安装工程设计规范》CECS84:96和《太阳光伏电源系统安装工程施工及验收技术规范》CECS85:96的主要起草人之一。

满了艰辛甚至危险，科研人员经常在荒山野岭中艰苦跋涉，爬上几十米高的铁塔，爬过无数座高山，克服了青藏高原的高原反应。由于科研所的直放机价格远低于国外产品，性能良好且供货及时服务到位，产品一度供不应求。第一代移动通信直放机研制成功之后，科研人员紧密跟踪移动通信技术的发展，又相继开发了升级换代产品和“光纤传输移动通信直放站”等新产品，不断满足市场的新需要，取得了较大的经济效益和社会效益。

二、太阳光伏电源系列成果及产品

太阳光伏电源的研究应用在研究所起步较早，1985年研究所研制的“全自动跟踪太阳能通信电源”通过邮电部技术鉴定并获得邮电部科技进步三等奖，由于当时的太阳光伏电池价格昂贵，该项目创新采用了聚光式光伏电池组件和二维全自动跟踪太阳的机架系统。该科研样机按邮电部指定安装在甘肃省和政县邮电局试验，为获得部规定的连续一年的试验记录，课题组技术人员轮流现场值班。笔者也在甘肃和政县邮电局连续值班两个多月。

随着光伏电池的价格逐年下降和大直径太阳能电池组件的普及，项目组又陆续开发成功大功率太阳能通信电源系统、太阳能通信铁塔塔灯、太阳能水线电缆标志灯等相关科研成果及产品，1987年，研究所研制的季调式太阳能电源系统在国内率先应用于长途通信光缆无人中继站，分别在南平-永安长途光缆的南平田垵和永安贡川无人值守光纤中继站配套安装使用，邮电部基建司专程组织专家参观检测后建议向全国推广。太阳能塔灯也获得国家专利和省邮电科技进步一等奖，在全国十多个省份推广使用。

值得一提的是，太阳能项目组还研制了一款专门和移动通信直放机配套的太阳能电源，形成研究所特色产品“太阳能直放站”，该直放站产品可应用于少电

无电的偏远地区和山头上，广受用户欢迎，笔者曾带队参加了第一部无人值守太阳能移动通信直放站的安装，这台设备安装在河北易县一个无电无水的高山山顶上，由于上下山一次需要10小时，大家只好在山顶上过夜，连续安装到第二天中午才完工下山。

由于科研所在太阳光伏电源的研究和应用走在全国前面，1993年，中国工程建设标准化协会通信工程委员会华东分会委托研究所太阳能项目组核心人员编制全国性标准《太阳光伏电源系统安装工程设计规范》和《太阳光伏电源系统安装工程施工及验收技术规范》，经过近三年的反复编写修改，广泛征求各行业意见和评审，这两项标准于1996年7月被正式批准为中国工程建设标准化协会标准，出版发行供全国工程建设领域参照使用。

三、通信网络技术支持类科研项目系列

进入90年代，各种先进的通信网络应用系统投入使用，相关的二次开发和技术支撑支援业务需求不断涌现，研究所意识到这是难得的介入通信大网的科研业务发展机会，在省邮电管理局的关心支持下，研究所成立了多个技术支撑中心，如电信网管、智能网、Oracle数据库技术支撑中心。这些中心的成立和运作，一方面体现了研究所为通信主业服务的价值，培养一批熟悉通信网的研发技术力量并从中获得稳定的支撑服务收入；另一方面，在支撑服务过程中，获得各种新业务开发、系统集成市场机会。当时的电信网管支撑中心的人员规模最大，有近30人技术人员长期驻点在省电信网管中心从事业务开发和技术支撑工作。

回顾历史，激励未来。国家的十四五规划建议提出把科技自立自强作为国家发展的战略支撑，科技企业的创新研发工作必将得到更大力度的支撑和发展，广大邮电科技人员也必将为我国的信息通信作出更大贡献。

云计算发展概况

李 晓

1 引言

“疫情推动企业数字化转型加速，也让基础架构向云与边缘深化，我们预测，到2021年，80%的企业将建立一种比疫情前快一倍的速度转向以云为中心的基础架构和应用程序机制。”2020年11月8日，在中国电信智能生态博览会天翼云论坛上，IDC中国副总裁兼首席分析师武连峰认为，2020年-2023年，全球数字化转型支出将有6.8万亿美元。

中国电信在2020年6月启动云改工程和数字化转型工程，正走在一条上云之路。中国电信目前新建系统已经100%上云，存量IT系统将在三年内全部上云，将把云计算服务打造成为中国电信的主业。未来，中国电信的云网融合策略，将是混合多云策略，即不仅是中国电信自身的网络与天翼云的深度融合，还是多云和多网的融合。

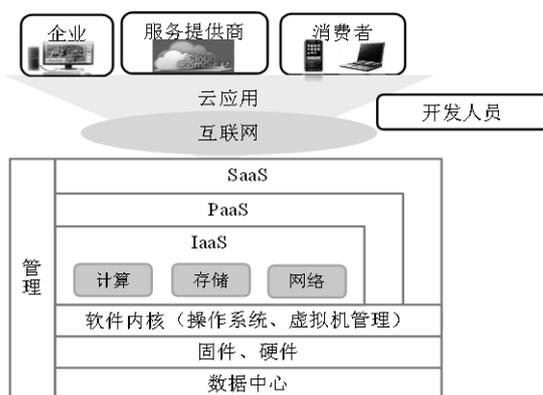
2 云计算架构发展

2.1 云计算基本架构

云计算将池化的集群计算和存储能力通过互联网向内外部用户提供弹性、按需服务，使用户能像使用公共、易用的水电一样使用IT服务，是继PC、互联网后的第三次IT变革。云计算的特征为以网络为中心、高扩展高可靠性、以服务为提供方式、资源池化与透明化。

从商业视角，云计算可以理解为信息电厂：消费者和企业将从“购买软硬件产品”向“购买信息服务”转变，使用户能像用电、水一样使用IT服务，降低企业用户和公众用户使用IT服务的门槛；降低用户IT

使用成本、转变IT服务的商业模式，开拓出广大的市场空间。



图：云计算架构

典型的云服务层次如下：

IaaS 服务：将IT基础设施能力（如服务器、存储、计算能力）通过互联网提供给用户使用，并根据用户对资源的实际使用量或占用量进行计费的一种服务。

PaaS 服务：在云计算基础设施上为用户提供应用软件部署和运行环境的服务，能够为应用程序的执行弹性地提供其所需的资源和能力。

SaaS 服务：基于互联网提供软件服务的软件应用模式，能够以较低的成本为用户提供商业软件服务，免除了由与软件使用相关的安装、管理、支持、授权等导致的复杂问题。

云计算已经成为各界共识。“云优先”成为企业IT架构和业务应用架构的首选策略和“新常态”。在政务、

作者简介：

李 晓：福建省邮电规划设计院有限公司云计算专业负责人，毕业于西安电子科技大学通信与信息系统专业，硕士学位，长期从事云计算规划可研设计工作。

金融、教育、交通、医疗、传媒、农业、工业、能源、零售、游戏、视频等等方面，云计算已经跨越行业和应用类型，成为ICT技术和服

云计算引领创新。云计算领域核心基础技术聚焦解决实际应用中的问题与挑战，稳步发展，挑起ICT信息基础设施大梁；云计算战略新兴技术层出不穷，“云+人工智能”、“云+IoT”、“云+区块链”、“云+5G”、“云+量子计算”……云计算已成为下一代技术浪潮的默认模式，成为区分传统架构与创新架构的标签。

云计算驱动转型。云计算是现阶段运营商网络技术、架构和商业模式演进的主要动力，将通过与网络的深度融合，实现基于云原生的“网络云改”，真正实现“网随云动”和“云网协同创新”。云计算也是中国

2.2 云计算 2.0 向纵深发展

近年来，云计算技术不断发展，行业标准逐步确立，产业环境日渐成熟，市场规模迅速增大；整个产业对待云计算不再疑虑和试探，而是抱着更加务实的态度，部署、使用云计算，并深入挖掘云中价值；云计算已经进入智能时代，全面推进“云计算 2.0”向纵深发展。

“云计算 2.0 时代”以云原生技术为核心标志，主要表现出如下特征：

(1) 生态方面：

云产品和解决方案从闭源占主导，向开源、闭源齐头并进的格局转变；

云的使用主体从以互联网或初创企业为主，转而深入传统企业客户，互联网+；

云行业竞争从产业巨头单打独斗，向跨界融合竞合的云生态圈竞争转变；

(2) 应用方面：

云上应用将从以非核心应用系统或研发测试环境为主，向核心系统演进；

云计算服务从驻足云端，转而借鉴 O2O 模式，向线上线下融合转变；

云服务/应用从云端汇聚，向信源和消费者贴近，实现边缘智能、边缘与云端协同；

(3) 模式方面：

IaaS、PaaS、SaaS 三大模式从相对独立，向相互融合的大方向转变；

云计算客户从纠结于公有云和私有云的选择，向多云、混合云部署架构转变；

(4) 技术方面：

底层标准化的云基础设施，向硬件重构、定制化、融合方向转变；

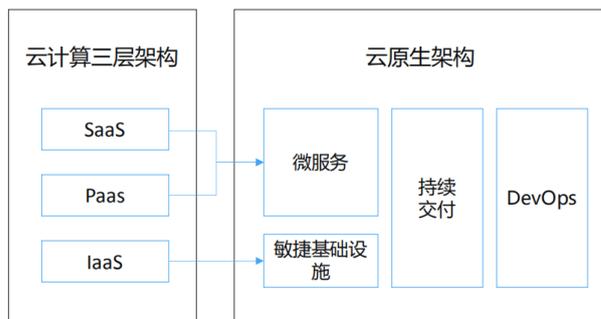
云计算核心技术从 X86 服务器虚拟化广泛应用，迎来容器、微服务、人工智能等云原生技术的迅猛发展；

软件定义以计算为主，向计算/存储/网络/管理融合、软件定义一切转变；

云计算从基础设施管理为重心，向以应用和业务为重心转变；

异构云之间从烟囱式管理，向多云互联、互通、互操作转变。

云计算架构发展趋势如下所示：



图：云架构发展

3 云计算关键技术

目前，“智能、边缘、多云、容器、云网络、软件定义、开源”等技术成为行业焦点。云计算新兴热炒技术聚焦 AI、区块链、IoT 等新兴业务场景；云原生应用相关技术广受关注；云计算作为 ICT 产业变革的核心基础技术已经成为共识。

3.1 云原生

云原生应用（Cloud Native Application）是指针对云计算基础设施进行优化设计的应用，适合部署运行在现代的云计算平台上，能充分利用云平台所提供的资源和服务，具备良好的扩展、伸缩和容错能力。一般认为云原生应用具备以下几个典型特征：

（1）快速交付：通过快速就绪的应用环境、轻量级的运行单元、持续集成/持续交付的开发方式，将云应用的新版交付时间从天缩短到分钟级。

（2）容器运行：以进程级容器作为应用实例运行单元，可以快速启动或者关闭应用实例，通过容器封装依赖关系，隔离资源冲突，管理工作负载。

（3）可靠容错：通过云平台内置的负载均衡、副本控制、健康检测、故障熔断和自动恢复机制确保应用能够不间断的提供服务。

（4）灵活扩展：通过微服务、无状态、松耦合的设计理念将应用拆分为多个可独立构建、部署、升级的服务组件，将复杂大应用的扩展分解为多个简单微服务的扩展。

（5）自动伸缩：根据业务负载变化动态调整应用规模，适应业务负载剧烈变化，当业务负载上升时，批量增加新的应用实例，当业务负载降低时，批量销毁不需要的应用实例。

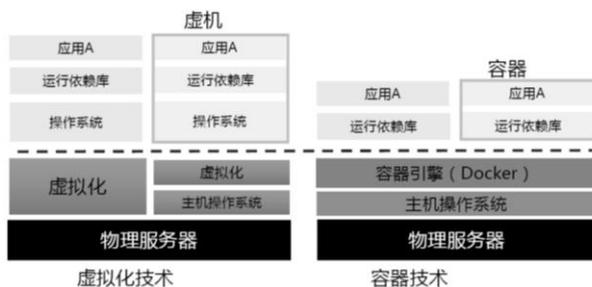
（6）透明通信：利用服务发现、服务 DNS 机制动态绑定服务端口，使得服务通信与服务的物理部署位置无关。

云原生相关研究主要围绕容器和微服务展开。利用容器及编排技术解决应用开发环境一致性问题，构建了容错性好、管理便捷的底层资源系统；践行微服务理念对单体应用拆分，构建了松耦合的应用开发框架，便捷的实现独立服务的升级、部署、扩展等流程，使用户能够更快捷地构建和部署云原生应用程序。容器和微服务的组合为云原生应用开发提供了基本的底层架构。在此基础上，当前云原生技术的关注点逐渐上移，云原生中间件、服务网格、无服务器等技术使用户更加聚焦业务逻辑，最大化应用的开发价值。

（一）容器

容器是一种基于操作系统内核的轻量级虚拟化技术，可以在单一宿主主机上同时提供多个拥有独立进程、文件和网络空间的虚拟环境（即容器），同时，容器也

是一种敏捷的应用交付技术，将应用依赖的软件栈整体打包，以统一的格式交付运行。



图：容器技术与虚拟化技术的对比

（1）容器分类

从容器的隔离机制上看，容器可分为共享内核和独立内核两类。其中，共享内核容器在运行时共享宿主操作系统内核，这是目前最主流的容器形态，包括 Docker、Rkt、CRI-O、LXC，其优势是轻量级、性能好，成熟度高，缺点是隔离性较差；为了解决容器的隔离性问题，近年出现了一种独立内核的容器，如 Hyper、Clear Container、Kata 等，其特点是容器在运行时拥有独立的精简内核，这种容器本质上是一种微型虚拟机，其优点是实现了系统级的安全隔离，兼容现有的 Hypervisor 基础设施，缺点是资源开销大，需要适配现有容器编排管理接口。

从容器的运维管理方式上看，容器又可以分为系统容器和应用容器。系统容器表现为采用类似虚拟机 SSH 登录方式运行应用部署、运维，可运行多进程，与传统虚拟机的运维手段类似；应用容器表现为通过统一的容器镜像打包、部署和升级应用，容器的内容在运行时不可修改，只能通过重新打包镜像的方式升级应用。系统容器是 Docker 出现之前的早期容器形态，容易出现类似虚拟机的测试、生产环境不一致所导致的不可预知错误，在 Docker 出现之后，云原生应用大多采用应用容器的形式承载。Pod 是 Kubernetes 集群系统的基础操作单元，实现了一组相关容器的容器集合，共享网路栈和数据卷。Pod 的出现可以实现系统容器中多进程能力更加优雅的支持，随着 Kubernetes 的流行，Pod 容器组逐步成为最主流的容器形态。

（2）容器关键技术

容器涉及的关键技术包括：容器镜像、容器运行

时、容器管理引擎和镜像仓库。

容器镜像是容器的模板,可以通过容器镜像创建多个容器,当前 Docker 镜像是容器镜像的事实标准,采用 Dockerfile 定义。容器镜像既可以整体从系统库到应用程序的整个软件栈,也可以将软件栈拆分为若干层单独打包。

容器运行时是容器的运行环境,与系统内核紧密协作,实现容器生命周期管理,目前最主流的容器运行时是 Runc。

容器管理引擎是宿主机上的容器管理工具,通过对容器运行时向上提供标准容器管理接口,目前主流的容器管理引擎包括 ContainerD 和 CRI-ContainerD,前者提供 DockerNative 接口,后者在 ContainerD 的基础上封装出支持 Kubernetes 的 CRI 接口,此外 CNCF 社区还开发了一套被称为 CRI-O 的全新容器引擎,期望成为 Kubernetes 未来的默认容器管理工具。

镜像仓库负责容器镜像的统一存储,向容器管理引擎提供镜像访问 API,目前主流的容器镜像仓库均兼容 DockerRegistryAPI。

(3) 容器应用场景

互联网类应用承载:应用特点是敏捷开发、持续交付、快速上线,业务流量呈现波峰波谷状态,基于容器这一轻量级的虚拟化技术以及自动化的微服务管理架构,能有效支撑应用快速上线和自动扩缩容,解决应用环境的修改以及应用部署问题,最大化 IT 基础设施资源利用率并降低总体成本,为 DevOps 提供一致的运行环境。互联网应用运用容器和微服务构建已成为趋势。

企业内部 IT 类应用承载:采用微服务化的架构方式及容器化的承载、运维模式符合互联网化技术发展演进和企业发展趋势。

CT 领域应用承载:CT 领域的业务特点是高并发、大吞吐量、高可靠、多网络平面性。未来的网络正在向 IT 化、云化方向发展,容器与微服务技术的完美契合网络即服务、网络切片等发展理念。容器在 CT 领域的应用主要集中在 SDN/NFV 和 5G 领域,将容器作为 SDN/NFV、5G 等的 undercloud 基础设施,用于 IT 行业的原生 Kubernetes 网络模型过于简单,不能完

全满足电信业务需求,还需加以改造及技术提升,例如 DPDK 加速技术、容器安全增强。

(二) 微服务

微服务架构采用化整为零的概念,将复杂的 IT 部署,通过功能化、原子化分解,形成一种松散耦合的组件,让其更容易升级和扩展。通过云原生及微服务使用,降低软件开发成本,提升软件生产率。容器是微服务的有效载体。微服务架构应用具备如下特征:

(1) 小型化,每个服务完成单一职责的业务功能;

(2) 自治性,每个服务可以独立开发、构建、部署、运行、升级和伸缩;

(3) 灵活部署,微服务通常采用容器化的部署方式;

(4) 技术中立,每个服务均可以采用不同的技术,充分发挥不同语言的优势,有利于逐步引入新技术;

(5) 面向故障设计,任意服务节点失效、网络闪断等故障不影响业务正常运行;

(6) 轻量级通信,服务和应用之间通过轻量级的机制实现彼此间的通信。微服务架构对应用的细粒度拆分和分布式部署也带来了端到端测试困难、运维复杂性增加、服务响应时延增加和跨服务数据一致性等问题。

(三) 云原生中间件

在容器及编排技术、微服务等云原生技术的带动下,在云端开发部署应用已经大势所趋,重塑中间件以实现应用向云上的变迁势在必行。在保证业务代码不变的情况下,完成企业应用上云,中间件起到了至关重要的作用。中间件作为一种连接操作系统、数据库等系统软件和应用软件之间的分布式软件,通过提供标准接口和协议来解决异构网络环境下分布式应用软件和互联与互操作问题。

云原生中间件是指在公有云、私有云和混合云等新型动态环境中,用于构建和运行可弹性扩展的应用,持续交付部署业务生产系统的分布式中间件。云原生时代的中间件延续了传统中间件的功能,不同之处在于其将功能从应用中剥离,在运行时为应用动态赋能。

云原生中间件能提供应用管理、发布部署、运维编排、监控分析、故障恢复等全生命周期管理能力,支撑云原生应用的开发与管理,满足经典和云原生架

构的运维保障需求。在应用开发方面,能提供开发者体验工具支撑、API 开放能力、产品定制能力、中间件平台、服务市场应用商店等,来支持云原生应用的开发与管理。云原生中间件正促进云原生构建完整的体系化解决方案。

(四) 服务网格

随着云原生实践的深入,上层应用成为焦点。如何提高分布式应用的性能、如何提高应用开发效率,成为这个阶段的云原生领域思考的问题。为了解决众多微服务间通信性能瓶颈问题,服务网格(Service Mesh)应运而生。

作为一种用于管理、观测、支持工作负载实例之间安全通信的基础设施层,Service Mesh 重新构建了服务间通信模式,给云原生应用开发者带来更好的开发和维护体验,加速业务的创新效率。首先,服务网格将服务治理与业务逻辑解耦。服务网格把 SDK 中的大部分能力从应用中剥离出来,拆解为独立进程,以 Sidecar 模式部署,将服务通信及相关管控功能从业务程序中分离并下沉到基础设施层,使其和业务系统完全解耦,使开发人员更加专注于业务本身。其次服务网格将异构系统统一治理。随着新技术的发展和人员更替,在同一家公司中往往会出现不同语言、不同框架的应用和服务,为了能够统一管控这些服务,以往的做法是为每种语言、每种框架都开发一套完整的 SDK,维护成本非常之高,而且给公司的中间件团队带来了很大的挑战。有了服务网格之后,通过将主体的服务治理能力下沉到基础设施,多语言的支持就轻松很多了。只需要提供一个非常轻量级的 SDK,甚至很多情况下都不需要一个单独的 SDK,就可以方便地实现多语言、多协议的统一流量管控、监控等需求。

(五) 无服务器架构

为进一步聚焦应用开发,无服务器(Serverless)的理念近两年逐渐火热起来。Serverless 是一种软件系统架构思想和方法,它的核心思想是开发者使用 Serverless 无须关注底层资源,而只需关注业务应用的开发,即用户只需要关注函数这个实现业务逻辑的最小单元,无需关注和业务不相关的资源申请和资源运维等工作,从而缩短流程,节省的运维人力可以投入到研发,提高研发效率,缩短业务上线时间。

无服务器架构将软件以小型、职责单一、无状态的函数或代码片段形式交付,托管在第三方平台或私有云平台上,由事件驱动运行。无服务器并不代表没有服务器参与,而是通过内置的服务或 API 将复杂的服务器架构透明化,让开发者只需关心最内核的代码片段,从而跳过复杂的、繁琐的其他工作。应用代码的加载和执行完全由事件触发,平台根据请求自动调整服务资源,应用在高峰时拥有近乎无限的扩容能力,空闲时则没有任何资源开销。

Serverless 按需申请资源,用户只需要为处理请求的计算资源付费,而无须为应用空闲时段的资源占用付费。此外,Serverless 对实例的弹性伸缩更加敏感,可短时间内根据业务实际需求扩容足够多的实例以承载业务高峰期的流量,提供极致的弹性伸缩能力。

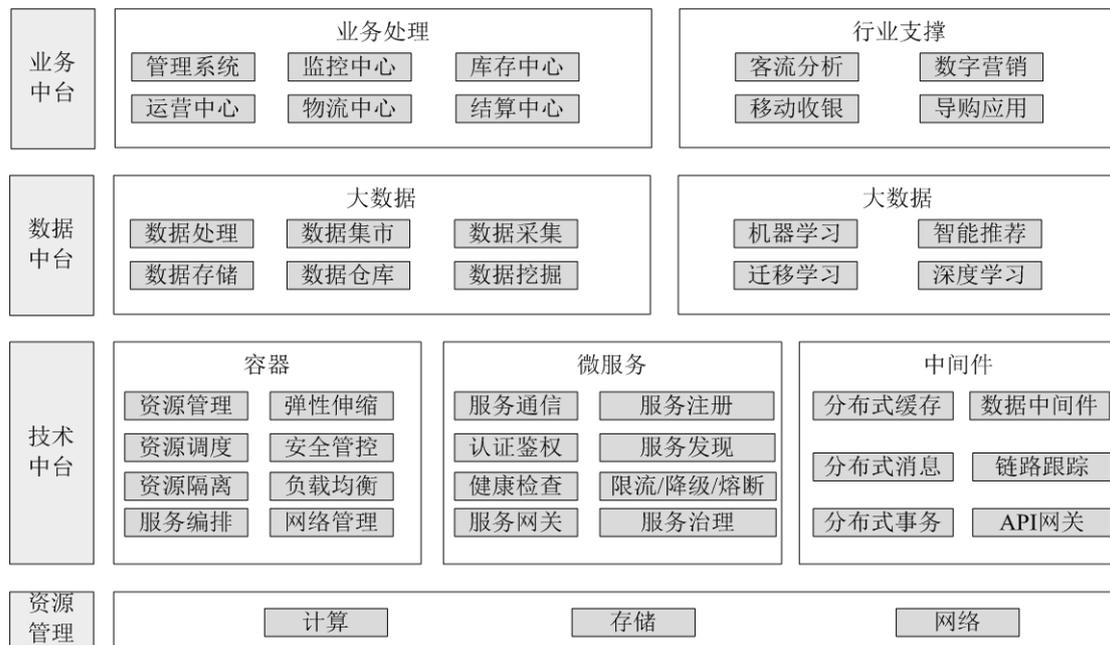
(六) 云原生助力数字中台建设

数字中台是将企业的共性需求进行抽象,并打造成平台化、组件化的系统能力,以接口、组件等形式共享给各业务单元使用。使企业可以针对特定问题,快速灵活地调用资源构建解决方案,为业务的创新和迭代赋能。数字中台涵盖广泛,其中业务中台将企业经营涉及到的业务场景流程标准化、数据化,为数据中台提供完整的数据源,保证数据的可复用性,完成业务数据化,通过成熟业务来沉淀企业的数字化能力;数据中台将业务数据化沉淀的数据,通过大数据、机器学习等技术处理进行价值提炼,形成企业数据资产,提供决策支持,赋能前端业务;技术中台利用云原生技术将容器及编排、微服务平台、中间件产品等组件进行整合并封装,提供规范统一的接口,完成资源调度、服务治理、消息传递、服务编排、数据分析、数据服务等方面的工作,降低了应用开发、应用管理和系统运维的复杂度,为前台、业务中台、数据中台的建设提供技术能力支撑。基于云原生技术实现中台弹性扩容,依靠平台能力为各个系统产品输出统一管理能力,帮助企业实现业务数据化、数据业务化,赋能企业智能化营销。

数字中台为业务而生,快速敏捷地响应业务变化,以服务的形式为业务提供支撑,服务接入层以统一的路由适配转发。在整个技术构架上就需要考虑可拓展性、敏捷性、轻量化,并注重与前台的交互,灵活地

通过服务编排实现应用功能，满足前台需求。因此数字中台融合分布式、微服务、容器云、DevOps、大数据处理及高可用高性能高并发架构，遵循“高内聚、松耦合”设计原则。业务中台需要微服务、云原生、分布式事务体系支撑，并设计业务模型和微服务边界，最终形成业务单元；数据中台引入多终端、多形态数

据，采用数据分层架构模式，同时需要指标管理、数据服务、元数据管理等一系列的数据管理技术做支撑。云原生技术为数字中台建设提供了强有力的技术支撑，形成了数字中台建设的技术底座，为企业数字化转型和业务能力沉淀赋能。



图：数字中台架构图

3.2 边缘计算

在整个行业数字化转型的大背景下，在 IoT、5G、VR、AI 等业务云化需求驱动和技术发展推动下，边缘计算 (Edge Computing) 概念应运而生并迅速得到了行业的广泛关注。边缘计算实现了资源和服务向边缘位置的下沉，从而能够降低交互时延、减轻网络负担、丰富业务类型、优化服务处理，提升服务质量和用户体验。

边缘计算的概念尚无明确定义，主要有 MEC、边缘计算等。

(一) MEC

MEC 是 ETSI 2014 年提出的概念，经历了移动边缘计算 (Mobile Edge Computing) 到多接入边缘计算 (Multi-access Edge Computing) 的演变。ETSI MEC

旨在多接入网络边缘为应用开发商与内容提供商搭建一个云化计算与 IT 服务平台，并通过该平台开放网络信息与能力服务，实现高带宽、低时延业务支撑与本地管理，是目前业界公认的边缘计算系统标准化组织。

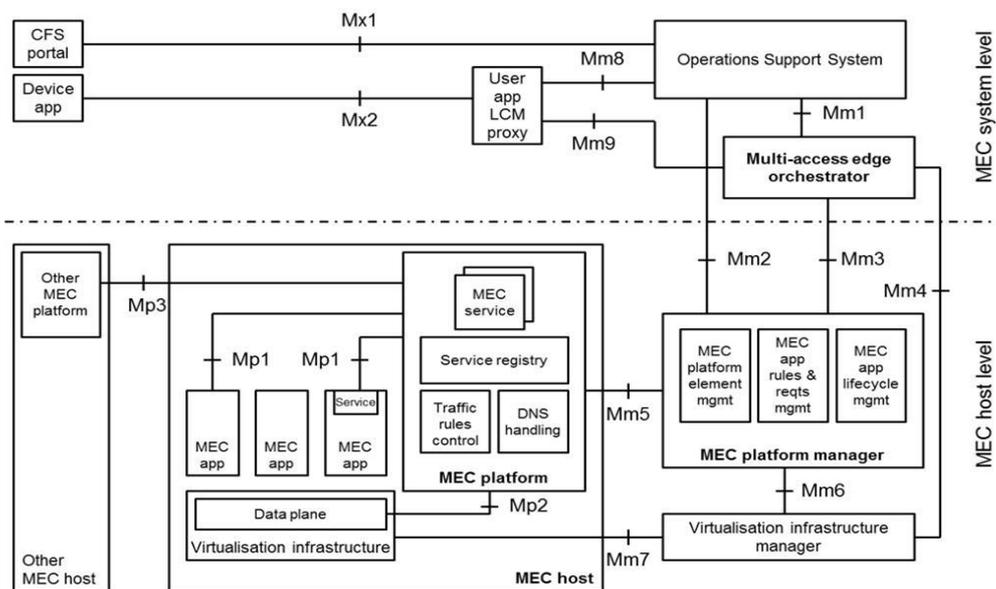
移动边缘计算是指在移动网络边缘提供 IT 服务环境和云计算能力，将网络业务下沉到更接近移动用户的无线接入网侧，旨在降低时延，实现高效网络管控和业务分发，改善用户体验。

MEC (Multi-access Edge Computing)，多接入边缘计算通过将计算存储能力与业务服务能力向网络边缘迁移，使应用、服务和内容可以实现本地化、近距离、分布式部署，从而一定程度解决了 5G eMBB、URLLC、以及 mMTC 等技术场景的业务需求。同时 MEC 通过充分挖掘网络数据和信息，实现网络上下

文信息的感知和分析,并开放给第三方业务应用,有效提升了网络的智能化水平,促进网络 and 业务的深度融合。

MEC 是网络能力、业务能力、内容应用的边缘载

体/平台,实现各种能力在边缘的引入与开放,ETSI MEC 重点关注平台能力、MEC 生态推动,希望对网络透明。ETSI MEC 系统参考架构如下所示:



图：ETSI MEC 系统参考架构

ETSI MEC 系统分主机级和系统级两个层次,其中 MEC 系统级网管包含 MEC 编排器 MEO、OSS、应用生命周期管理代理,主机级包含 MEC 主机和 MEC 主机级网管。MEC 主机由虚拟化基础设施 VI、MEC 平台 MEP、MEC 应用组成,其中 MEC 平台为 MEC 应用发现和使用提供内部或外部服务的环境,并通过对第三方 MEC 应用的开放,从而加强网络与业务的深度融合。MEC 主机级网管含 MEC 平台网管 MEPM 和虚拟化基础设施网管 VIM。

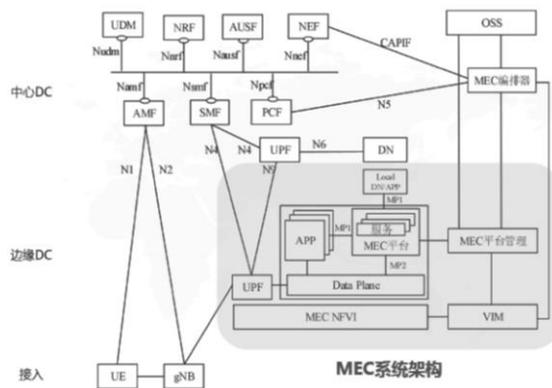
5G SA 原生支持 MEC,MEC 成为 5G 核心能力,5G MEC 系统架构如下所示:

(二) EC

有多种定义。

(1) Gartner 将边缘计算定义为一种分布式计算拓扑,在靠近信源和消费者的位置进行信息处理,侧重于强调远离网络中心的本地化流量和处理,目标在于减少延迟和不必要的流量,并构建一个枢纽,以实现特定对端之间的互联,及复杂媒体类型或计算负载

的数据处理。



图：5G MEC 系统架构

(2) ECC (Edge Computing Consortium, 边缘计算产业联盟) 将边缘计算定义为在靠近物或数据源头的网络边缘侧,融合网络、计算、存储、应用核心能力的分布式开放平台,就近提供边缘智能服务,满足行业数字化在敏捷连接、实时业务、数据优化、应用智能、安全与隐私保护等方面的关键需求。

(三) 分布式云

为了满足视频直播、AR/VR、工业互联网等场景下,更广连接、更低时延、更好控制等需求,云计算在向一种更加全局化的分布式组合模式进阶。

分布式云或分布式云计算,是云计算从单一数据中心部署向不同物理位置多数据中心部署、从中心化架构向分布式架构扩展的新模式。

分布式云是未来计算形态的发展趋势,是整个计算产业未来决胜的关键方向之一,对于物联网、5G 等技术的广泛应用起到重要支撑作用。包括电信运营商、互联网云服务商等在内的各类型厂家纷纷进行相关尝试,利用自身优势资源,将云计算服务逐步向网络边缘侧进行分布式部署。

分布式云一般根据部署位置的不同、基础设施规模的大小、服务能力的强弱等要素,分为三个业务形态:中心云、区域云和边缘云。

中心云构建在传统的中心化云计算架构之上,部署在传统数据中心之中,提供全方面的云计算服务;区域云位于中心云和边缘云之间,一般按照需求部署在省会级数据之中,主要作用是为中心云和边缘云之间进行有效配置;边缘云与中心云相对应,是构筑在靠近事物和数据源头的网络边缘处,提供可弹性扩展的云服务能力的云计算模式,并能够支持与中心云协同。

边缘计算是云计算向边缘的延伸,旨在满足海量设备的数据和流量处理对、QoS、QoE、安全、能耗等的要求,与经典的云计算可互为补充、协同工作。边缘计算与云计算是作用于不同场景的概念,可各自独立运作,也可以互为补充、协同工作。云计算作为通用信息基础设施,负责执行对低实时、长周期、高价值密度数据的存储、计算和分析任务。边缘计算则主要面向时间敏感、短周期、低价值密度型数据的存储和处理分析。同时,边缘计算可协助云计算,实现计算能力的进一步细化分工,将部分资源和服务下沉到边缘位置,丰富业务类型,优化服务处理,提升服务质量和用户体验;云计算也可依赖边缘计算作为数据采集单元,更好的支撑云端应用。

3.3 多云/混合云

多云、混合云同属于云互联领域相关概念。云互联即 Cloud of Clouds,重点关注多个云之间的互联互通,涵盖了多云、混合云、云代理等概念。

(1) 多云是指同时使用多个云提供商的公有云,有助于降低云提供商锁定的风险、满足特定业务单元的需求、提供业务弹性和迁移能力等;

(2) 混合云是指私有云、公有云、社区云等两种或者多种云部署模式的结合,兼具公有云可扩展、节约成本,和私有云安全可控的优势。

公有云、私有云、社区云等概念辨析如下:

部署模式	概述	特点
公有云	为一群客户设计和使用的标准化云服务;云资源归云服务商所有。	用户无需进行硬件投资即可实现资源和应用系统的快速部署;弹性可扩展、节约成本。
私有云	为单个客户设计和使用的;云资源归客户或服务商所有;可部署在属地或服务商侧;可客户自管或服务商托管。	安全性、私密性以及基础设施的控制权。
社区云	介于公有云和私有云之间。	共享社区云资源的多家企业在私密性、安全性和合规性考虑等方面的云需求趋同。
混合云	是其他 2 种以上部署模式的结合体;一般而言,混合云=私有云+公有云。	兼具公有云可扩展、节约成本,和私有云安全、可控的优势,但随之会产生潜在的安全、认证、管理、数据私密性等的风险。

不管是多云还是混合云,根本目标都是为客户提供上云的多种可能,满足客户业务和应用对云化承载、研发测试、安全灾备、云爆发、混合应用、成本管控等方面的统筹规划需求,主要包括如下场景:

(1) 云化承载:综合考虑业务和应用的云化承载

需求,以及异构云解决方案和云业务的功能特性,实现业务和应用在不同云环境的按需部署。

(2) 研发测试:综合考虑研发测试环境对云化承载、费用、安全性等需求,实现在不同云环境的按需部署和迁移,降低研发测试成本。

(3) 安全灾备: 区分关键应用与一般应用的资源统筹规划和按需部署, 并按需实现企业关键应用系统和数据在不同云环境的备份, 保障突发情况下的应用重启和数据恢复, 节省企业自建灾备环境的额外成本和管理投入。

(4) 云爆发: 为应对季节性或突发性业务流量, 基于策略触发, 将某个云中所部属的应用扩展到另一个或多个云, 并按需回迁和释放资源, 在满足突发性业务需求的同时最大化节约成本。

(5) 混合应用: 传统3层(多层)应用的前端会话层具有无状态、资源难以预测等特点, 可以部署并充分利用公有云的弹性可扩展环境, 而中间业务逻辑层和后端数据存储等则可保持在私有云环境中, 实现混合架构的应用;

(6) 成本管控: 综合评估异构云环境的性价比, 实现业务和应用在跨云环境的策略性部署和迁移, 最大化节约云上成本。

多云/混合云环境需支持应用在云间的数据共享、自动部署、灵活迁移和按需扩展等能力, 安全、认证、管理、数据私密性等是需重点关注的问题。典型的多云架构由多个公有云及互联互通的云网络构成, 典型的混合云架构则由私有云、公有云及混合云网络构成。其中的核心能力组件主要包括:

(1) 云管理: 实现对多云/混合云环境资源、业务、安全等的全方位管理, 主要提供多云业务的统一呈现和管理、多云账户关联、异构云统一管理、多云资源转换和互操作、云间应用和数据迁移、云间网络互通、云间安全等功能。实现方面, 现有主流云管理平台均不同程度的支持对异构公有云(如AWS、Azure等)、异构私有云(如VMware、Microsoft、OpenStack等)、异构云(如虚拟化、容器、裸金属等)等的管理能力。

(2) 云网络: 主要用于实现云间网络安全互通、应用和负载迁移、网络应用和业务、网络管理等。现有实现方案主要包括各类专线、VPN、及SD-WAN、overlay SDN等网络虚拟化解决方案等。

(3) 云安全: 安全是用户重点关注的问题, 多云、混合云环境对安全的一致性需求, 有必要在系统架构的各个层面都进行安全要素集成。其中需重点考虑统

一认证及权限管理、安全的云间数据传输、安全的云内环境等。

(4) 云迁移: 实现云间应用和数据等的离线或在线迁移, 其关键技术主要包括: 应用和数据迁移、迁移策略及管控、应用流量重定向等。在选择具体解决方案时, 需综合考虑迁移距离、迁移场景、网络环境、迁移流程等因素。出于技术成熟度和实际业务需求等原因, 现有负载均衡场景主要围绕简单的应用/数据迁移、灾备等场景。

(5) 云爆发: 主要用于应对业务系统的峰值需求, 关键技术点包括应用系统调度、云资源调度、成本优化、应用加速、负载均衡、及具体的解决方案等。云间延迟、网络配置和自动化、异构云兼容性和互操作性等问题时主要的技术难点和实施障碍。

总而言之, 近年来, 混合云及相关领域主要呈现如下特点:

(1) 异构支持: 支持物理和虚拟化、容器、私有云和公有云等各类异构基础设施的快速部署和统一管理。其中, 对容器的支持是近年来的研发热点。

(2) 多云支持: 支持对多方公有云的纳管, Amazon AWS/Microsoft Azure 是首选对象, 基于OpenStack、VMware vCloud的公有云也是热门选项, Google、IBM等公有云也开始有所涉及。

(3) 跨云应用: 支持跨云架构应用的迭代开发和快速分发, 支持面向应用的多云/混合云架构IaaS+PaaS管理和能力提供。

(4) 一体化交付: 传统设备商积极拓展与主流云解决方案和云服务提供商的合作, 面向混合云用户需求, 推出集硬件、软件于一体的混合云解决方案, 实现无缝对接。

(5) 软件定义云网络: SDN/NFV、SD-WAN等技术迅猛发展并逐步应用到混合云领域, 支持用户与云、云与云之间网络连接的自助订购、快速部署、按需调整。

3.4 原生云安全

以容器、微服务、DevOps为代表的云原生技术的引入, 促使IT架构从稳态转向敏捷。IT架构的变换也使得基于边界的传统安全模型不在适用, 新架构下的安全风险备受关注。

传统安全与云原生体系安全的主要区别如下：

	传统安全	云原生安全
安全模型	注重边界安全	注重端到端的全链路安全性
身份管理	基于 IP 地址的身份管理	基于服务的身份管理
隔离粒度	虚拟机或物理机级别，隔离依靠物理设备或管理程序实现隔离	容器级别，使用 namespace 和 cgroup 等技术实现进程级隔离
威胁应对	被动。快速检测威胁是首要任务。确定漏洞后才执行用于缓解威胁的步骤。	主动。恶意软件活跃于易受攻击的软件上以及静态不变的系统上。首先要做的是强势改变系统状态，从而消除恶意软件生存所需的条件。
漏洞修补方式	增量修补。修补程序以增量方式应用到系统，因为每个修补程序都要由内部团队审批。	通过彻底重新部署进行修补。带有最新组件的全新镜像利用自动化和不可变基础架构的理念应用到数据中心。

随着云计算应用的普及与成熟，安全问题日益受到关注，原生云安全理念应运而生，原生云安全理念并不是只解决云原生技术带来的安全问题，而是一个全新的安全理念，旨在将安全与云计算深度融合，推动云服务商提供更安全的云服务，帮助云计算客户更安全的上云。

原生云安全指云平台安全的原生化和云安全产品的原生化。安全原生化云平台能够将安全融入从设计到运营的整个过程中，向用户交付更安全的云服务；原生化云安全产品能够内嵌融合于云平台，解决用户云计算环境和安全架构割裂的痛点。

4. 云计算应用市场

4.1 服务“新基建”

2020 年 4 月 20 日国家发改委新闻发布会上，官方首次明确了“新基建”的范围，这包括信息基础设施、融合基础设施、创新基础设施三个方面。

其中信息基础设施包括以 5G、物联网、工业互联网、卫星互联网为代表的通信网络基础设施，以人工智能、云计算、区块链等为代表的新技术基础设施，以数据中心、智能计算中心为代表的算力基础设施等。信息基础设施是“新基建”的核心，包含了新技术、算力与通信网络三个部分。如果把信息基础设施比作一个计算机系统，那么云计算就是其中的“操作系统”。一是云计算为算力和通信网络基础设施提供了资源管理能力；二是云计算为其他新技术基础设施和应用提供了部署环境和技术支撑能力。

通信网络基础设施包含 5G、物联网、工业互联网与卫星互联网，覆盖不同的业务场景，对网络性能与覆盖程度要求极高。因此需要通过优化网络架构确保

网络的灵活性、智能性和可运维性，提供差异化的网络服务，从而满足不同的业务需求。云计算是通信网络架构优化改造的关键技术，主要体现在对 5G 网络架构改造与提升数据中心间网络联接能力两个方面。

5G 网络架构需要满足千倍流量增长、超低时延和海量设备连接的网络发展需要，基于云的架构是 5G 网络区别于传统网络的显著特点，也是实现 5G 网络特性的重要技术支撑，云计算技术在 5G 网络中的应用主要体现在三方面，分别是基于服务化的设计、容器化部署和网络切片运营模式。基于服务化的设计是 5G 核心网的架构保障；采用容器化部署的轻型虚拟方式是 5G 网络灵活敏捷的保障；以切片为单位的运营模式是 5G 网络服务的创新保障。

数据中心之间的互联链路除了要满足带宽、时延等需求外，还需要满足高扩展性、灵活等需求，因此要求不同数据中心间的互联链路是一个二层通路的同时，需要充分融合云计算的虚拟化、弹性、灵活等特性，实现网络与云的敏捷打通，并提升对网络资源的管理能力与使用效率。这种云与网络充分融合的模式是支撑数据中心网络联接的关键能力，并已经成为体现云服务商能力水平的重要指标，实现数据中心间互联的技术众多，现在主流的技术是基于 MPLS 的二层 VPN 技术（如 VPLS）、思科主导的穿越 IP 网络传输 MAC 地址的 OTV 技术，以及快速兴起的 VxLAN+DCI 隧道技术。

云计算作为虚拟化技术的延伸和拓展，天生就与硬件密不可分。在新基建背景下，以数据中心和智能计算中心为代表的算力基础设施本质上是服务器、芯片等硬件资源的集群。一方面，算力基础设施构成了

云服务的硬件基础；另一方面，云计算也反过来对它们进行管理，通过资源整合、调度、分配等方式提高算力基础设施的整体利用效率。

4.2 市场快速增长

云计算市场窗口已开，增速迅猛，SaaS成熟度最高，也是目前最大的公有云类别，IaaS其次但也是增速最快的业务。“云优先”、“多云策略”成为首选，公有云、私有云、混合云等各类云上的用户和负载都在稳步增长，安全和费用成为用户主要担心的问题，容器、DevOps等技术和理念逐步盛行。近年来，“3A”（AWS、Azure、阿里云）等行业巨头云业务收入持续超高速增长，在企业整体营收的占比逐年提升。

国外SaaS服务市场发展成熟，细分领域独角兽企业显现。据Gartner调查显示，SaaS是云计算中最大的细分市场，预计2020年全球市场将增长到1277亿美元。以微软、甲骨文、SAP等为代表的大型独立软件开发商（ISV）选择采用收购SaaS服务的方式来弥补其在SaaS服务研发创新上的不足，并取得了云上业务的快速增长。以AWS为代表的云服务商会通过在自身云服务的基础上构建生态，建立涵盖自身SaaS服务以及第三方SaaS服务的云服务市场。以Salesforce、ServiceNow、Workday为代表的创新型SaaS服务商则更加专注于解决企业管理或者运营服务中某一环节的难题，帮助企业更好发展。这些SaaS服务商凭借其对于服务领域的深入研究以及产品服务专业性，在过去的十年左右时间里快速成长，获得了企业用户的认可，成为了相关细分垂直领域的独角兽。

国内SaaS服务数量显著增长，服务专业性同步提升。据可信云企业级SaaS评估统计，国内SaaS服务主要关注于企业管理和运营的各个环节服务，涉及企业资源管理、财务管理、协同办公、客服管理以及客户管理和营销等诸多领域。同时，在企业上云的政策影响下，关注政务、金融、教育、工业等特定行业的SaaS服务显著增加。根据评估观察，国内SaaS服务商多深入企业管理与运营的某个环节研发产品，如人力、财务、营销等，将产品服务与企业切实业务需求结合，以提升产品的专业性。行业SaaS服务商则凭借其

对行业业务需求的理解和行业专业知识的掌握，着力于解决行业内关键生产领域的核心问题，例如工业领域的质量管理、供应链管理环节等。国内SaaS服务专业性有所提升，以用友、金蝶、畅捷通、Udesk、北森、销售易等为代表的SaaS服务商，在各细分领域已展露头角。但总体上看，国内SaaS服务商在市场份额、技术成熟度等方面，仍与国外SaaS服务商存在较大差距。

疫情之下，SaaS服务企业用户认可度显著提升，国内SaaS服务迎来发展新机遇。后疫情时代，SaaS服务商应当持续提高服务的专业性和主动客户服务能力，更好的服务于企业客户，推动SaaS服务市场快速发展。虽然疫情期间，企业用户对SaaS服务的认可度大幅度提升，但随着疫情防控进入常态化，SaaS服务商需要思考如何进一步提升企业用户对其SaaS服务的用户粘性，增强企业用户的付费意愿。一方面，SaaS服务商应当将SaaS服务聚焦于解决企业业务需求的痛点，以助力企业创新发展为目标，持续挖掘自身在垂直领域的产品服务深度，体现服务专业性。另一方面，为提升SaaS服务留存率，降低SaaS服务获客成本，SaaS服务提供商应当提升其客户成功服务能力，重视用户体验。

根据中国信通院统计显示，2019年，全球云计算市场规模达到1883亿美元，增速20.86%。预计2023年市场规模将超过3500亿美元。在我国，2019年云计算市场规模达1334亿元，增速38.61%。预计2023年市场规模将接近4000亿元。其中，公有云服务市场规模达到689亿元，较2018年增长57.6%，规模首次超过私有云（645亿元）。

5. 结束语

未来，云计算将迎来下一个黄金十年，进入普惠发展期。一是随着新基建的推进，云计算将加快应用落地进程，在互联网、政务、金融、交通、物流、教育等不同领域实现快速发展。二是全球数字经济背景下，云计算成为企业数字化转型的必然选择，企业上云进程将进一步加速。三是新冠肺炎疫情的出现，加速了远程办公、在线教育等SaaS服务落地，推动云计算产业的快速发展。

闽台资讯

福建 5G+, 点亮美好生产生活

5G 正式商用 1 年多来,福建省各地相继出台系列支持政策,5G 建设迈上新台阶。去年,全省共建成 5G 基站 2.25 万个,年度新增数居全国第 8 位,超额完成建站目标,实现县级以上区域(含重点乡镇)5G 覆盖。今年,福建省提出力争新建 5G 基站 3 万个以上,为数字经济和智慧生活强基赋能。

5G 智慧港口全国首吃“螃蟹”

福建省已培育 5G 典型应用十余项

手握操作手柄,轻触按键,中远海运港口厦门远海码头的远程操作员坐在 5G 中控室内,通过远程控制系统实现一对一、一对多、多对多的设备远控操作作业。有了 5G 技术加持,过去需要多人配合才能完成的单次吊运工作,现在 1 人远程就能完成。厦门远海码头资讯发展部经理林建喜对记者说,新应用基于 5G+ AI 技术自动识别,既节约了人力物力,也让码头理货更加实时高效。

这是全国首个 5G 全场景应用的智慧港口。厦门远海 5G 智慧港口项目由中国移动与中远海运集团共同打造,去年 5 月在远海码头落地使用,获得国家发改委与工信部的 2020 新型基础设施建设工程专项,是港口领域的唯一入选项目。

“当前全球港口普遍面临劳动力成本攀升、劳动强度大、作业环境恶劣、熟练劳动力短缺的难题,进行自动化、智能化改造成为全球港口业的共同诉求。”中国移动福建公司计划建设部 5G 融创中心经理魏颖强说,以往多辆港机远控、无人运输

等技术受限于网络速率、延时性等问题,厦门远海码头利用 5G 低时延、大带宽和网络切片特性,推动港机远程控制、AGV 集群管理、司机驾驶行为分析等自动化应用场景落地,码头堆场处理能力得到了提升,节约了人力物力成本,助推港口智慧化的升级与变革。

“5G、工业互联网、云计算、边缘计算、大数据、人工智能等新一代信息技术正在我省创新发展,截至目前,我省已培育了 5G 典型应用十余项。”省通信管理局党组书记、局长程建军介绍,目前,我省以 5G+视觉检测、AR/VR 辅助装配为代表的业务融合型应用,已在纺织服装、港口码头、高端制造等领域初步落地。

智慧工厂插上 5G 翅膀, 5G 让生产生活更美好

在九牧永春智慧制造产业园区 101 智慧工厂,AGV 小车在车间有序来回穿梭,立体仓储、搬运机械手、MES 看板等随处可见。通过 5G+智能视觉检测,一条视觉检测产线可替换掉原有 5 条人工检测产线,节省 25 个人工成本。

九牧集团价值链 IT 中心总经理叶火龙说,传统陶瓷制造行业面临搬运大量靠人工、设备管理低效、质检全靠人工、能耗存在浪费等问题,九牧永春智慧产业园与华为、电信、西门子等跨界合作,运用 5G、MEC 边缘计算、人工智能等信息技术,建设符合工业 4.0 和工业互联网要求的智慧工厂。项目实施后,降低设备及生产损失 33%,降低能耗费用 10%;结合视频监控和人工智能分析,及时纠正人员不规范行为,员工工作效率提升 3%。

借助5G高带宽、低时延、广连接的技术特性，九牧厨卫将5G技术应用到产品智能检测、AGV智能调度和设备运行主动检测预警，实现节能10%、降损33%。目前，插上5G翅膀的九牧正在攻克更多的技术难题。

“5G的高带宽和低时延对VR/AR应用非常关键。VR，特别是基于4K/8K的全景视频直播，对带宽的要求高，4G网络下难以提供很好的支持。”省通信管局信息通信发展处三级调研员章立说，网龙公司打造的“5G+智慧教育”，本质就是一个直播传输通道。这个平台已覆盖190多个国家、200多万间教室、超1亿用户，成为全球最大的教育内容生产基地，被联合国教科文组织列入重点推荐的远程学习平台。

“我省以5G+超高清视频监控、移动无人巡检等为代表的叠加赋能型应用已相对成熟。”章立说，“例如，星网锐捷打造的5G+智慧园区项目，利用5G网络切片、3D可视化技术，可实现各类终端智能感知、互联互通和可视化管理，提高园区管理、安全保障水平。”

“我省正加快推进5G在垂直行业领域的融合应用，切实发挥新型基础设施‘一业带百业’的作用，培育新动能，全面赋能产业数字化发展。”程建军表示，“今年，福建将深入推进工信部‘512工程’，重点推进5G在AR/VR、高清视频直播和远程教育等消费领域的创新应用，以及在车联网、工业、医疗等产业领域的应用。”

5G发展面临挑战，需要更加成熟的商业模式

目前，我国5G发展仍面临网络建设运营成本较高、5G端到端产业链尚未成熟、应用场景不够多、安全问题等亟待克服的短板。

“行业终端成本居高不下，大多数企业对投入产出比存在疑虑，商业合作模式仍在探索。”魏颖强认为，5G网络如何嵌入生产核心环节，如何推出拳头产品、构建行业生态，做到端到端集成交付，这些都带来巨大挑战。

据悉，我省高度重视“新基建”应用融合，将新一代信息基础设施纳入“园区建设十大专项行动”之一，加快布局工业互联网发展。省通信管理

局、省工信厅建立了IT（信息技术业）与OT（制造业）对接机制，以省内产值超千亿元的19个产业集群为突破点，组织开展点对点供需对接。

章立介绍，我省以5G+工业控制为代表的产业升级型应用，例如锐捷网络结合制造业生产实际，加快研发支持IPv6的工业互联网高实时网关产品，是未来工业互联网发展的重点。

（省通信管理局 吴锦芬）

福建省通信管理局“五抓”安全生产管理

2020年，福建省信息通信业认真贯彻落实习近平总书记关于安全生产的重要指示批示精神，按照“管行业必须管安全”的原则，强化安全隐患排查整治和三年专项行动，认真开展“五抓”活动，行业安全生产形势总体平稳。

一是抓安全管理机制。强化日常质监备案，建立安全生产专项整治三年行动实施方案等，联合海警局制定《福建海底光缆管护五联工作机制》，联合铁路部门开展铁路沿线隐患整治专项行动，健全与供电、供油、交通等部门灾情预警机制。二是抓人员培训考核。组织各企业强化从业人员安全生产培训教育，宣贯安全生产管理制度和安全生产规范，强化通信施工安全生产三类人员新取证和继续教育考核，为59家企业考核施工现场管理人员624人。三是抓安全宣传教育。采取线上线下相结合的方式，组织企业开展“安全生产大讲堂”，各企业开展主题宣讲122场，举办各类安全培训班、网络公开课、专家访谈、网络直播等活动519场，受教育员工达4.3万人次。开展安全知识技能竞赛121场，参与人数约2万人次。四是抓隐患排查整改。常态化开展工程质量监督和安全生产检查，实现全省九市一区全覆盖，累计组织检查12.2万场次，完成隐患排查和整改1.6万处。五是抓通信应急保障。开展疫情防控、防汛备汛及数字峰会、厦洽会、海峡论坛等重要活动的应急通信保障工作，累计出动保障人员5773人次，应急车886辆次，应急装备、发电油机2283台次，发送公益短信3362.7万条次。

（省通信管理局 吴锦芬）

福建省通信管理局、省工信厅创新联合建立省市两级工业互联网网络安全威胁通报处置机制

为贯彻落实习近平总书记关于2020中国5G+工业互联网大会贺信精神,按照工信部等十部门关于加强工业互联网安全工作的相关要求,福建省通信管理局联合省工信厅,开展工业互联网网络安全威胁监测与处置工作。依托福建省工业互联网安全态势感知系统,多维度监测省内工业企业网络安全风险隐患,建立省市两级联合通报处置整改机制,及时向相关地市工业企业下发安全威胁预警通报。目前,已通报工业互联网网络安全威胁处置2期,涉及4个地市共11家工业企业,风险隐患主要集中在联网工业控制系统弱口令、业务管理系统组件漏洞等。

下一步,福建省通信管理局将持续推动工业互联网安全技术手段建设,健全态势感知、事件通报、整改落实的闭环管理机制,强化企业识别安全隐患、抵御安全威胁、化解安全风险的能力,为我省工业互联网高质量发展保驾护航。

(省通信管理局 吴锦芬)

福建省通信管理局检查部署行业疫情防控工作

1月18至20日,福建省通信管理局党组书记、局长程建军带队赴三家基础电信运营企业和铁塔公司,走访慰问行业通信大数据分析专班,检查部署行业疫情防控工作。局党组成员、纪检组长、副局长白学任陪同检查。

程建军充分肯定了各企业开展通信大数据工作的成效,传达了省领导对行业“甘当无名英雄”的高度评价,并向各企业递送了感谢信。程建军指出,自新冠肺炎疫情发生以来,各企业大数据专班连续360余天不停歇,每日整理分析手机号码清单数据,任务重、压力大、成效显著,为行业支撑疫情防控作出重大贡献。

程建军强调,近期多地出现新的聚集性疫情,防控任务依然艰巨繁重。要认真贯彻落实党中央决策部署和省委省政府工作要求,坚持人民至上、生命至上,周密部署、科学应对,有效落实落细疫情防控各项工作。

一是抓好企业自身疫情防控。落实好营业厅、装维人员、食堂等重点场所和重点人员防控措施,加强外来人员管控,并做好适量防护物资储备。

二是要继续支撑全省疫情防控。加强大数据专班队伍建设,不断加强技术创新,持续提升通信大数据支撑能力。

三是要提升信息化服务。创新推出流量优惠等服务,丰富线上应用体验,强化正面宣传,满足群众生产生活学习需要,助力群众“留闽过年”。

四要切实做好通信保障。坚决做好安全生产、通信保障等工作,组织做好网络安全防护和涉疫诈骗打击,确保春节、“两会”期间的网络安全畅通。

(省通信管理局 吴锦芬)

福建省信息通信业获得全国网安竞赛唯一团队精英特等奖等系列佳绩

近日,“2020年全国电信和互联网行业网络安全管理职业技能竞赛(第九届)”总决赛在广州圆满收官。福建省信息通信企业喜获佳绩,荣获安全卫士团队精英特等奖(全国唯一)1个,安全卫士团队奖特等奖(全国仅3个)、二等奖和三等奖各1个,安全卫士个人奖一等奖1个、二等奖2个,以及安全卫士新锐奖1个。

本届竞赛参赛对象范围广泛,覆盖全国31个省份,历时4个月,经过层层选拔,共312名个人选手、106支参赛入围总决赛。决赛紧密结合电信和互联网安全技术特征和发展新趋势,聚焦前沿技术领域,围绕5G、区块链、大数据、物联网等安全新领域设置赛题,在综合竞赛环境中搭建典型网络安全防护技术对抗场景,重点考察选手的监测预警、漏洞挖掘、安全运维、团队协助、安全加固和应急响应等实际业务技术水平和综合攻防能力。

福建省通信管理局高度重视网络安全管理职业技能竞赛,始终坚持“以赛促训、以赛促用”目标,连续多年组织开展省内网络安全相关技能竞赛,并推荐优秀选手参加国家级竞赛,为国家网络安全队伍建设输送一批批优秀人才。下一步,福建省通信管理局将持续坚持国家总体安全观,树立安全发展观念,加强

网络安全高技能、高素质人才培养建设,提高福建省信息通信业网络安全防护水平和应急保障能力,助力更高水平平安福建建设,筑牢国家网络安全东南屏障。

(省通信管理局 吴锦芬)

国务院联席办福建督导组充分肯定福建打击治理非法买卖电话卡成效

1月22日,国务院打击治理电信网络新型违法犯罪工作联席会议办公室(简称“国务院联席办”)在福建省龙岩市组织召开“断卡”行动联合督导工作现场会。国务院联席办福建督导组,福建省、龙岩市联席办成员单位负责同志参加会议。

会上,国务院联席办福建督导组组长、公安部刑侦局二级巡视员郑翔通报了国务院联席办“断卡”行动开展以来,全国运营商涉案电话卡开卡量较多的营业网点TOP100情况。其中,福建省三家运营商营业网点均未上榜,表现优异,郑翔对此给予高度肯定,并指出成绩来之不易,希望福建省三家运营商再接再厉,保持打击治理电信网络诈骗高压态势,在“断卡”行动中再创佳绩。

福建省联席办成员,省通信管理局党组成员、副局长白学任表示,福建省信息通信业始终从讲政治的高度出发,坚持“以人民为中心”的发展思想,围绕打击整治非法买卖电话卡关键环节,着力加强源头管理、技术建设、核查处置、协同打击、失信惩戒,从严从实从速打击治理电信网络诈骗。下一步,福建省信息通信业将继续加强与公安、银行等相关单位的协同联动、资源共享,巩固深化反诈成果,让人民群众在社会发展中享受更多获得感、幸福感、安全感。

(省通信管理局 吴锦芬)

福建省通信管理局扎实推进商务楼宇宽带接入市场专项整治工作

根据工信部等五部委关于商务楼宇宽带接入市场联合整治文件要求和工信部整治行动视频推进会有关精神,福建省通信管理局纵深推进商务楼宇宽带接入市场专项整治行动,目前2020年发现的问题线索已全部实现销账清零。

一是强化组织领导,会同省工信、公安、住建、市场监管等部门联合建立商务楼宇宽带接入市场联合整治部门联席会议机制,印发整治实施方案,明确省市排查工作体系,以“一盘棋”意识整体协调推进。二是制定公示模板,采取企业分片包干方式,在重点商务楼宇统一公示宽带资费情况,并将价格公示纳入重点监督检查范畴。三是坚持问题导向,建立周报制度,实行清单式管理、销账式督查,共排查商务楼宇6.9万个,发现物业阻扰进场、涉嫌签订排他协议等问题线索179个,已全部实现销账清零。四是加大检查力度,组织220人次开展实地抽查,累计抽查商务楼宇数380个,其中前期问题线索点位175个,占前期问题线索的97.8%,未发现不规范现象。

下一步,福建省通信管理局将按照工信部等五部委商务楼宇宽带接入市场整治相关文件精神,健全商务楼宇接入市场联合整治长效机制,持续加大排查整改工作力度,进一步改善营商环境,加速构建新发展格局。

(省通信管理局 吴锦芬)

全国率先!

福建实现全省行政村宽带网络实时监测

福建信息通信业发挥行业优势,积极推进农村网络“除盲补点”,在全省行政村通光纤和4G网络的基础上,率先在全国完成全省所有行政村电信普遍服务专用客户端部署,建成行政村宽带网络实时监测系统,实现100%监测。

监测系统显示,目前,我省农村宽带平均速率达91.34Mb/s,基本达到了与城市相当的水平。

为确保农村群众“用得上”宽带网络,2015年以来,省通信管理局组织宁德、南平、龙岩等六市一区申报国家电信普遍服务试点,共获批中央财政资金2.6亿元,对5612个行政村开展光纤宽带、4G网络建设和升级改造。同时,实施企业配套投资10亿元。几家基础电信企业从紧张有限的投资盘子中,不计成本筹措普遍服务资金到位。各地政府也出台了配套政策和资金支持,宁德、南平、莆田市将电信普遍服务建设工程纳入年度为民办实事项目,三明市将通信设施

的建设与保护纳入地方年度综治考评。

通过“中央资金引导、地方协调支持、企业为主推进”的模式,2017年,我省实现了100%陆上行政村通光纤;2018年,在全国率先开展并完成了海岛(行政村级)电信普遍服务试点建设,实现全省100%行政村的光纤通达和4G覆盖。2019年起,省通信管理局又组织开展了面向有人居住海岛、交通沿线、开发区、旅游景区的全面摸底核查和网络“除盲补点”建设。去年,加强农村网络基础设施日常维护,推动将解决好农村网络问题纳入省纪委监委民生领域突出问题专项治理范围。

结果显示,当前我省常年有人居住的90个海岛、省级以上97个园区已100%实现了光纤和4G网络覆盖;福建境内14条高铁普铁、40条国省级高速公路、321个3A级以上景区和各教育基地已基本实现了4G网络连续覆盖。

下一步,省通信管理局将建立农村通宽带台账,通过“电信普遍服务管理支撑平台”对行政村宽带网络情况进行实时抽查抽测,确保农村地区宽带网络不返盲,以网络通达助力乡村振兴。

(省通信管理局 吴锦芬)

去年福建省累计拦截诈骗呼叫 2.6 亿次

挽回直接经济损失 6.5 亿元

福建省通信管理局大力打击治理新型电信网络诈骗,去年累计拦截诈骗呼叫2.6亿次,关停涉诈号码超过62.6万个,查处GOIP诈骗窝点42个,关停涉案手机卡5.2万张,及时劝阻受害人7.9万人,挽回直接经济损失6.5亿元。全省三家运营商均未上榜全国运营商涉案电话卡开卡量较多的营业网点TOP100名单,2021年1月,国务院反诈联席办福建督导组给予充分肯定。

为有效遏制电信网络诈骗高发态势,维护人民群众财产安全和合法权益,去年以来,福建省通信管理局着力“压责任、夯基础、强规范、斩链条”,压缩网络诈骗生存空间,切实守护百姓“钱袋子”。福建省坚持“以技管网”,斩断电信诈骗链条,在全国首批建成电信网络诈骗电话防范拦截系统,举办首个反诈大数据

分析模型大比拼活动,建立企业侧大数据筛查研判处置机制。

深入推进“断卡”行动,规范通信用户入网。福建省建立政企三方协同打击治理倒卖电话卡黑灰产业链机制,建设“电话实名制人证一致监测系统”,推进“谢绝来电”服务,开发“通信用户信用综合管理平台”,建立不良信用通信用户名单库,累计纳入不良信用通信用户名单库数量达6.1万个。

夯实互联网基础管理,强化网络空间治理。去年,福建省建立了互联网涉赌网站查处周报工作机制,省通信管理局会同省反诈中心建立涉诈域名研判封堵快速处置机制,全年累计封堵域名网址60批,域名网址共6万个,协同省直涉网管网单位处置违法违规网站1744件次。据统计,去年,福建省接入备案网站数和网站备案率分别居全国第7位和第2位。

(省通信管理局 吴锦芬)

创新监管服务

数字新基建推动高质量发展超越

2020年,福建省通信管理局党组以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导,深入贯彻落实党中央国务院决策部署,按照工业和信息化部党组和省委省政府工作要求,坚定不移落实全面从严治党主体责任,充分发挥局党组领导核心和统揽全局作用,全力攻坚“十三五”目标任务,为服务数字福建发展、加快“两个强国”建设、实现“两个一百年”奋斗目标作出积极贡献,圆满完成年初既定的各项目标任务,相关工作成效得到九位省领导十二次批示肯定。

2020年,全省电信业务总量达3907.8亿元,同比增长20.8%;电信业务收入达449.9亿元,同比增长3.7%;全省增值电信企业突破4000家,规模以上互联网企业342家,实现互联网业务收入247.7亿元,互联网百强企业数量稳居全国第四,被工业和信息化部评为互联网行业发展典型省份。十三五“数字福建”建设成效显著,光网和4G全面覆盖城乡,5G覆盖全省县级以上区域(含重点乡镇),所有设区市和平潭综合实验区均建成高水平光网城市;全省固定宽带家庭普及率、移动宽带用户普及率居全国第2位和第7位,

较“十三五”目标值提升60.1%和40.7%；城市宽带接入能力达1000M，较“十三五”目标值提升10倍；贫困村宽带网络覆盖率达100%，宽带接入能力超100M，较“十三五”目标值提升3.3倍。

一是服务支撑疫情防控。局党组统筹调度，在一个月内迅速建成通信大数据省级平台，创新设立省市县三级疫情防控大数据分析流调支撑专班，连续350多日每日整理分析手机号码清单数据，为省市县乡四级联防联控提供有力支撑。创新编制复工复产机制周报、手机用户流动情况分析报告，为省委省政府科学决策复工复产提供参考。组织企业提供信息化优质服务，助力复工复产复学和社会治理现代化。

二是持续提升网络支撑能力。局党组坚决扛起决战决胜脱贫攻坚相关要求，持续拓展农村网络覆盖的广度和深度，在全国率先完成行政村宽带网络100%实时监测，基本实现城乡同网同速，为脱贫攻坚奠定坚实的网络基础。相关工作得到三位省领导的批示肯定，及工信部电信普遍服务相关表彰。全省所有行政村（包括23个海岛行政村）、97个省级以上工业园区、14条高铁普铁、40条国家级高速公路、321个3A级以上景区和各教育基地均实现高速宽带覆盖。

三是推动“新基建”提档加速。争取省市级政府出台多份文件支持5G发展。推动将5G站址叠加至国土空间规划“一张图”，编制系列建设导则。创新设置5G站址满足率指标，并推动纳入对县、乡镇、街道的绩效考核，站址开放满足率达87%；全省建成5G基站2.25万个，县级以上区域（含部分重点乡镇）实现5G覆盖。数据中心建设适度超前，联合工信、电力等部门将全省121个大数据中心纳入电力市场交易，每年可降本1400万元以上。相关工作情况被国务院办公厅《专报信息》采用。

四是助力数字经济升级。争取省政府支持，牵头推进工业（产业）园区标准化建设。建立IT与OT对接机制，梳理基础电信企业及方案解决商31家、制造业企业75家，在省政府常务会议上两次受到表扬。落实“5G+工业互联网”512工程，扶持福州二级节点应用拓展，推动厦门、泉州等地市开展二级节点建设，落地地市政府建设补助50%以上。首批在全国开展工

业互联网产业监测试点，9个地市共257家企业被纳入监测，覆盖6大门类共32个重点行业。

五是着力提升电信服务质量。局党组多次召开专题会议，研究讨论“规范行业竞争”议题，试点信用记录分制度，组织开展“携号转网”专项督查和“回头看”，并创新建立信息通信行业服务与市场例会制度和电信服务红黄牌警示督办机制，累计共12家单位纳入督办，行业服务质量持续提高。深化商务楼宇专项整治，建立省市县排查工作体系、问题台账、诚信惩戒机制，累计排查全省商务楼宇数约6.9万个，梳理问题线索187个，已完成整改153处。超额完成降费指标，省内中小企业宽带资费同比下降19.27%，企业专线同比下降38.32%，电信用户有效申诉率、携号转网有效申诉率同比下降21%和84%，群众获得感显著提高。

六是织密高水平安全防线。举办首个反诈大数据分析模型大比拼活动，落实“断卡”行动，建立政企三方协同打击治理机制，创新开发“通信用户信用综合管理平台”，建立不良信用通信用户名单库，累计拦截诈骗呼叫2.4亿次，关停涉诈号码58.6万个，全省三家运营商均未上榜全国运营商涉案电话卡开卡量较多的营业网点TOP100名单，获得国务院反诈联席办福建督导组充分肯定。强化工业互联网安全监测管理，创新建立省市两级工业互联网网络安全威胁通报处置机制，累计发现网络探测、漏洞扫描等安全事件31万余件。在全国率先建成福建省通信应急保障指挥调度系统，实现对全省基站的实时监测和资源调度，圆满完成全国“两会”、疫情防控等应急通信保障工作，收到近20家单位的感谢信。

（省通信管理局 吴锦芬）

平潭5G通信基站建设“快车道”模式获评全国首创

为进一步推进5G发展，推动形成“以建促用，建用结合”的良性发展模式，平潭综合实验区创新推出5G通信基站建设“快车道”模式，并在福建自贸区第17批创新举措评估中获评全国首创。

一是强化协调机制。成立“5G网络建设协调领导

小组”下设“5G办”，实验区管委会主要领导亲自挂帅，组织平潭通信业和要素部门协同推进5G网络建设。二是改进选址模式。打破传统基站由通信企业自行协调选址建设的模式，由政府部门及通信企业紧密配合，共同协调选址，推进5G建设。三是加大开放力度。政府企事业单位最大力度免费开放公共资源，形成公共资源主动推送建设模式，卫生机构、学校、景区等5G重要应用场景无偿开放站址建设，缩短5G基站选址周期，降低5G建设的场租成本，累计免费开放公共资源站点达126个，占全年5G基站建设规模21%。四是简化备案手续。打破基站建设零星备案模式，对5G机房及配套建设参照小型工程审批流程采用备案制，由通信企业提供的全年规划建设点清单集中备案，真正实现“让数据多跑路、群众少跑路”。五是实现“表下除度”。通过通信、电力企业协作，对5G无法以常规模式申请直供电的站点以“表下除度”的形式立户，在全省率先实现5G基站“表下除度”的方式进行直供电改造，单个基站的用电费用节约50%，低成本、高效率达成通信基站用电直供。目前，已有43个站点实行“表下除度”，节省5G基站的建设成本约217万元，降低5G基站电力部分投资建设成本约46%。

2020年，平潭综合实验区建成5G基站620个，为年初207个建站计划的三倍，基本实现全岛5G信号覆盖。同时，“以建促用”推动了5G应用发展，5G+旅游文化康养、5G+交通物流贸易、5G+社会治理、5G+两岸融合等四大类13种典型应用，在平潭循序铺开。其中，“岚台5G直通车”项目将进一步构建两岸交流渠道，推动福建打造成台胞台企登陆的“第一家园”。

(省通信管理局 吴锦芬)

政警企三方联动 福建“断卡”行动显成效

为贯彻落实国务院联席办全国“断卡”行动，遏制电信网络新型违法犯罪活动，福建省通信管理局成立“断卡”工作专项小组，联合省公安厅、基础电信企业构建政警企协同联动机制，全力打击治理倒卖手机卡黑灰产业链，维护社会治安大局稳定。

一是强化入网环节管理，筑牢通信用户入网防线。联合省公安厅印发《关于加强警企协同打击治理倒卖手机卡黑灰产业链的通知》，建立营业网点和辖区派出所协同联动机制和“断卡”行动警企对接专项工作微信群，及时对接共享疑似涉诈号码线索、疑似开卡团伙线索，拓展处置涉案人员、号码信息，有力支撑各地市公安机关打击倒卖手机卡黑灰产业链。

二是加强溯源技术分析研判，打造反诈骗“防弹衣”。持续推进福建省反诈技术系统建设，组织行业构建多维度分析大数据模型，重点监测、精准输出涉诈信息线索，实现“检得出、防得住、打得准”。

三是建立不良信用管理平台，推动失信联合惩戒。联合省公安厅出台《福建省涉电信网络新型违法犯罪不良信用通信网用户管理意见（试行）》，建立违法失信惩戒联动机制，根据涉案性质及来源分别作3年、2年、1年限制措施。

四是加大宣传引导力度，构建防骗“防火墙”。组织全省通信行业深入开展网络安全宣传周和防范电信网络诈骗犯罪宣传月活动，通过媒体平台、公益短信、微信图文、LED显示屏、摆摊设点、横幅标语等打造全方位宣传矩阵。其中，9地市所有县区101个电信营业厅LED屏滚动宣传36万次，悬挂宣传横幅476面，发送公益短信1.45亿条。

自“断卡”行动开展以来，福建反诈工作取得阶段性成效。在工信部10月份通报的基础电信企业电信网络诈骗治理评价指数考核中，福建电信排名第3位，环比上升5位；福建移动排名第9位，环比上升22位；福建联通环比上升12位，有效遏制了福建电信网络诈骗案件高发势头。

(省通信管理局 吴锦芬)

福建省信息通信行业协会召开专委会主任座谈会

1月6日下午，福建省信息通信行业协会召开专委会主任座谈会，协会杨锦炎会长、陈锦华副会长、黄惠彬秘书长及法制专委会、建设专委会、网络运营和增值专委会、中小企业摄影专委会负责人参加了会议。各专委会分别介绍了2020年工作、2021年工作思路，听取汇报后杨会长提出专委会下一步工作要围

绕以下四个方面开展：一是聚焦发展重点，激发献智新思路；二是拓宽履职渠道，搭建献智新平台，三是强化能力提升，跨界融合谋突破，四是推动成果转化，彰显献智新成效。最后，杨会长要求各专委会选取一至二个行业发展重难点问题作为调研课题，深入企业调研，形成调研报告，提供政府作为有关工作决策的参考。

(省信息通信行业协会 张兴丽)

杨锦炎会长走访台湾中华两岸文经教育推广协会

1月13日，省信息通信行业协会会长杨锦炎、秘书长黄惠彬走访了台湾中华两岸文经教育推广协会，受到张运同会长的热情接待。

双方就加强协会与在闽台商的联系和交流及两岸合作开展5G应用宣传等进行了深度交流，正东方教育集团董事长汤明心参加交流座谈。

杨会长和张会长都表示，福建省信息通信行业协会与台湾中华两岸文经教育推广协会有各自的优势，要共同为推动两岸信息通信行业的交流做出努力。

(省信息通信行业协会 张兴丽)

福建省信息通信行业协会开展党建助力“阳光1+1”，为困难群众送温暖活动

1月26日，福建省信息通信行业协会组织开展党建助力“阳光1+1牵手计划”慰问永泰县大洋镇青峰村困难群众活动。福建省信息通信行业协会杨锦炎会长、福建省通信管理局信息通信发展处章立副处长、福州电信公司原总经理陈巧、协会秘书长黄惠彬以及协会常务理事单位福建省科丰电讯工程有限公司林永烽总经理、协会理事单位福建省万维新能源电力有限公司有关负责人参加慰问活动。

随后杨会长一行与永泰县有关部门及镇村领导在青峰村村部进行了座谈。杨会长对2020年“阳光1+1牵手计划”第一阶段成果进行了总结。永泰县有关部门和镇村领导对省信息通信行业协会一年来开展“阳光1+1牵手计划”，圆满完成了青峰村信息通信网络建设给予高度评价，并对此次杨会长一行到青峰村慰问困难群众表示衷心感谢。

(省信息通信行业协会 张兴丽)

杨锦炎会长一行走访调研理事单位

为加强协会与会员单位之间的联系，及时了解会员单位最新状况，听取对协会工作的意见和建议，近日，福建省信息通信行业协会杨锦炎会长、黄惠彬秘书长一行走访了福建福诺移动通信技术有限公司、福建网达通信设备租赁有限公司、福建省通信产业服务有限公司安防分公司等理事单位，感谢大家一直以来对协会工作的关心和支持，同时带去新春祝福。

杨会长一行每到一处都悉心询问企业的生产经营情况，疫情带给企业的影响等，特别是后疫情时期的发展状况以及面临的实际问题和困难，探讨企业如何用好用足政策促进企业发展。

各理事单位对杨会长一行的到访表示热烈的欢迎，感谢协会对理事单位工作的关心和指导，并表示在新的2021年，将继续共同努力，携手共进，推动协会工作和各会员企业工作百尺竿头更进一步！

(省信息通信行业协会 张兴丽)

福建省信息通信行业协会、福建省互联网协会、福建省通信学会联席座谈会召开

2月2日，福建省信息通信行业协会、福建省互联网协会、福建省通信学会联席座谈会召开。三会有会长、秘书长参加了会议。会议由福建省信息通信行业协会杨锦炎会长主持。

会议提出，2021年是“十四五”的开局之年，是建党100周年，在这特殊的一年里，三会有要形成合力，共同为会员、为行业、为政府、为社会做好服务。

三会有会长分别介绍了2021年围绕“数字中国建设”、“规范市场环境”、“党建活动”三个方面开展工作的思路，并商讨了2021年三会有合作方案意见，最后省信息通信行业协会杨锦炎会长提出：新的一年，三会有要积极响应省通信管理局号召，找好定位，继续发挥各自优势，站在不同角度，联手为推动信息通信行业“十四五”开局做出贡献，同时强调要发挥党建引领保障作用、共同推动重点工作，抓住产业变革时间窗口、深化两岸合作发展，深入贯彻新发展理念，共创良好产业生态。

(省信息通信行业协会 张兴丽)

省民政厅厅长池秋娜赴省信息通信行业协会调研

2月20日,省民政厅党组书记、厅长池秋娜一行深入省信息通信行业协会调研,省民政厅社会组织管理局局长林志鹏,省信息通信行业协会会长杨锦炎、秘书长黄惠彬等参加调研。

池秋娜厅长对协会今后工作提出要求:一要进一步提高政治站位。充分认识加强社会组织党建工作的重要意义,以开展“再学习、再调研、再落实”活动为抓手,深入开展党史学习教育,提高政治判断力、政治领悟力、政治执行力。二要进一步发挥作用。深刻认识协会发展面临的新形势、新要求,深刻领会新时代赋予协会的新使命、新定位,在助推经济转型升级、促进政府职能转变、创新社会治理、扩大对外交流等方面发挥更加重要的作用,努力成为“数字福建”建设的重要力量。三要进一步加强自身建设。着力推进市场化、社会化、职业化改革,强化行业自律,引导企业规范经营,在新兴产业及各类新经济新业态中发挥引领作用,努力打造品牌行业协会。

(省信息通信行业协会 张兴丽)

省信息通信行业协会领导走访省企业和企业家联合会

2月23日,省信息通信行业协会杨锦炎会长走访了省企业和企业家联合会,与刘捷明会长进行了座谈交流。省信息通信行业协会秘书长黄惠彬参加座谈。

杨锦炎就过去一年协会的主要工作及下阶段协会的工作思路进行了介绍。刘捷明对省信息通信行业协会在过去一年的工作特别是党建、防控疫情和推进“阳光1+1牵手计划”等方面的工作给予充分肯定,认为协会的工作开展的有声有色、卓有成效。二位会长就如何进一步做好协会的工作,促进协会高质量发展进行了交流,一致认为今后:一是要进一步强化协会的自身建设。二是继续做好服务工作。三是继续履行社会责任。

最后,杨锦炎表示,2021年协会将在政府有关部门和省企联的指导下,立足行业,深耕细作,狠抓重点,争创亮点,精准服务,不断提升行业声誉,提高社会影响力,助推全省信息通信业高质量发展,以优

异成绩庆祝建党100周年。

(省信息通信行业协会 张兴丽)

福建省通信学会简讯

一、召开福建省通信学会九届二次理事会

学会于2021年1月12日至1月30日,以通信方式召开九届二次理事会议。会议审议并通过了学会2020年度工作总结报告,2020年度财务报告,2020年度监事会工作报告,调整学会部分九届常务理事人选:同意增补林祺、邵冲、苏嵘同志为福建省通信学会九届理事会常务理事,同意吴刚、徐锡光同志辞去常务理事职务。

二、召开福建省通信学会九届一次常务理事会议

为调动我省广大信息通信科技工作者的积极性,促进信息通信科技创新和进步,按照中国通信学会科学技术奖管理办法及相关规定要求,福建省通信学会拟设立面向福建省通信学会所属会员单位以及从事信息通信科研、教育、生产、建设和运营服务领域广大科技工作者的“福建省通信学会科学技术奖”。根据《福建省通信学会章程》相关规定并考虑当前疫情原因,学会于3月5日采用通信方式召开福建省通信学会九届一次常务理事会议,讨论审议《福建省通信学会科学技术奖管理办法》。

三、报送 2021 海峡科技专家论坛信息通信业分会场申报方案

根据《福建省科学技术协会关于征集 2021 海峡科技专家论坛分会场的通知》(闽科协联〔2020〕5号)精神,经相关单位共同研究并充分酝酿,福建省通信学会与福州大学拟联合申请承办 2021 海峡科技专家论坛信息通信业分会场,并向福建省科学技术协会提交了“2021 海峡科技专家论坛信息通信业分会场申报方案”及“2021 海峡科技专家论坛分会申报表”。

(省通信学会 陈华新)

福建省宁德市首个 5G+智慧港区来啦!

近日,中国电信宁德分公司依托 5G、天翼云等技术优势,为宁德港务集团打造的 5G+智慧港区智能调度系统投入使用,这标志着宁德市首个 5G+智慧港区正式建成,进一步推动了宁德港港区调度自动化、数

字化、信息化。

效率对港口业的发展至关重要，货物在港口的等待或装卸时间每增加一小时，都会增加货主成本，转运效率低意味着直接经济损失。5G技术作为重要智慧元素，保障了港口设备高效安全运行。

一方面，基于5G网络低时延的特点，电信5G+智慧港区智能调度系统可将生产任务、计划直接下发到堆高机、正面吊等机械，机械设备在执行信息指令时能精准完成任务，并实现调度指令的即时性、可追溯、可查询，提升集装箱作业效率和作业监管能力、降低组网建设成本。另一方面该系统运用5G网络切片技术，根据业务对网络性能的需求，进行合理的配置资源，保障客户业务服务质量的同时实现业务隔离，有力保障网络数据信息的安全性。

下一阶段，中国电信宁德分公司将与宁德港务集团联合探索、拓展更多的5G+智慧港口应用场景，助力宁德港口智慧化升级。

(来源：C114通信网)

福建电信“石头牛工厂”牛年亮相 打造石材行业5G+智能生产车间

日前，福建电信泉州市南安分公司联合链石科技打造的石材成品交付5G工业互联网智慧工厂——“石头牛工厂”正式亮相，首家工厂落地锐丰源石业，开启了石材行业大规模互联网定制的创新模式。

在此次合作中，南安电信大力推进5G基站及通信基础设施建设，与合作伙伴联手打造智能生产车间，把5G+智慧园区与石材行业智能制造结合，将5G+AGV、智能仓储等前沿信息技术进一步运用到“石头牛工厂”项目中，不断提高石材企业的数字化应用水平。“石头牛工厂”依托5G全流程管道服务、天翼云服务、智能生产线改造服务、物联网服务、厂区配套智能监管服务等数字化技术，结合智能化设备、智能桥切机器视觉、智能AI算法、RFID车间物流跟踪网等先进功能，形成可视化规划、全流程管控、高效率流转的石材智能制造新平台，实现数字化与工业化深度融合，全面推进“智慧石材”2.0创新实践与应用。

(福建电信 新闻中心)

福建电信邀您“云赏樱”

近期，福建漳平永福台品樱花茶园10万多株樱花绽放。为弥补广大游客受新冠肺炎疫情影响无法亲临景区赏花的遗憾，中国电信漳平分公司积极落实一系列通信保障措施，全力保障景区“云赏樱”直播平台与直播网络平稳运行，通过智能视频云平台为广大网友呈现满树芳菲的美景。截至目前，“云赏樱”游客已超10万人次。

(福建电信 新闻中心)

福建电信莆田分公司“五招”推进修理费压降

2020年，为加快推进企业降本增效，中国电信福建莆田分公司进一步树立“花钱必问效、无效必问责”的理念，对修理费实施精细化管理，聚焦资源盘活、技术创新、资源互换、强化审核及外包改自维等手段，实现修理费压降。截至2021年年初，已节省修理费用近4000万元。

拆闲补盲促资源盘活。结合拆闲补盲工作，补盲室外37个信号弱覆盖，解决33个室内小区楼宇语音覆盖需求。同时对47个电梯未覆盖、信号覆盖较差重点区域实施重建和补足覆盖。其中共盘活利旧96个室外1.8G站点、72个室外2.1G站点，拆除4个室外800M站点、40个室内1.8G RRU、电池9组等设备资源，盘活利旧205台摄像机监控设备，节约设备投资成本588万元。

技术创新促资金节省。通过结合直放站、800M RRU单改双等技术创新，合计节省投资近2600万元。其中，结合直放站等技术创新形式，共开通106套直放站解决网络深度覆盖问题，节省RRU主设备投入2233万元。组织开展800M RRU单改双，节省设备资源240万元。拆除SNCP保护波道，共调优释放10条阿朗OTN 10G波道资源，节省工程投资65万元；退网18台C220设备，节约建设投资约40万元。

资源互换促网络优化。结合属地某公园扩建改造需要搬迁站点的有利契机，向相关政府部门争取土地用于建设机房站点，为调优周边基站站点提供硬件条件。同时结合两个高铁站点土地征用工作，积极争取资源置换及赔补。

把好关口促效能提升。通过优化建设使用资金审批流程,将审核关口前移,落实维护费用审核100%全外审,压缩维护费用开支,实现全市日常线路维护费用同比下降超80万元,下降4.71个百分点,审减无线外包修理费近10万元。

外包改自维促降本增效。积极推进DICT项目维护服务回购,进一步节约开支,共节省成本近15万元;有效完善光缆专业化队伍的动作规范,在有效压缩光缆类维护费用开支的同时,实现维护效率的大幅提升。2020年,全年TA级光缆故障仅发生3次,同比下降11次,下降率达78%。

(福建电信 新闻中心)

“互联网+”筑牢美好生活安全防线 福建电信漳州分公司信息赋能社会现代化治理

日前,中国电信福建漳州分公司收到一封来自漳州市公安局的感谢信,对漳州电信运用“互联网+”信息技术,协助市公安局成功打造“110+12345+为民服务”和“互联网+群防群治”有机结合的公共服务新模式表示肯定与感谢,希望漳州电信继续以12345便民服务平台为重要抓手,做大做强“民生110”,共同推进城市社会治理现代化。

12345助力打造民生名片

远亲不如近邻,近邻不如“漳州110”。

成立30年来,“漳州110”始终初心不改、忠诚为民,在漳州市民心中它们代表着三个字——靠得住。“漳州110”的精神与服务方式,也由公安延伸到政府、延伸到基层、延伸到群众,把“以人民为中心”的理念辐射到社会各行各业,引领政府职能部门加速转型与升级。1月10日,全国首个“中国人民警察节”,中共中央宣传部为褒奖“漳州110”作为“人民的保护神”的先进事迹,授予其“时代楷模”荣誉称号。

漳州12345便民服务平台(“民生110”)是新时期“漳州110”精神不可或缺的一环,也是当地一张响当当的民生名片。在政务网站上,漳州市民好评、点赞不断:“投诉不到半小时就处理,效率杠杠的”“真正为人民办实事”“处理很快速”……

一直以来,漳州电信积极鼓励员工学习“漳州110”

精神,开展12345便民服务平台优化工作,运用“互联网+”技术,做好服务群众的“最后一公里”。截至目前,12345便民服务平台已有1300多个单位参与诉求件办理,建立起省、市、县、乡四级联动、效能年度考核等机制,保障市民诉求在平台内流转、高效办理。

12345搭起“民心桥”

七个人、三支枪、一部电话。1990年,“漳州110”首创110报警服务台和快速反应机制,推行维护治安与服务群众并重的警务模式,开创警务改革先河。

随着经济社会发展,“漳州110”与时俱进,不断创新、丰富服务内涵。2017年8月18日,12345便民服务平台正式开始为“漳州110”分流非警务类警情电话,适应公安110警务改革,拥抱“互联网+”理念,让市民只需拨打“12345”一个号码,即可进行各类民生咨询、投诉、建议和求助,及时有效地解决自身诉求。

一头连着党和政府,一头连着社会民生。在12345便民服务平台的升级过程中,漳州电信充分发挥运营商信息化优势,以“12345热线”呼叫中心为核心,设立电话、派单、回访、督办四类坐席,整合近百项服务事项,确保对市民提交的一般咨询类诉求当场答复,对需要分发承办单位办理的诉求,通过平台逐级分办到相关承办单位并将办理情况反馈给诉求人,做到“有呼必应、有诉必理、有理必果”,搭好政府与群众之间的“民心桥”。

12345热线满意率99.9%

“我是12345接线员,您有什么问题请反映……”走进位于漳州电信的12345便民服务平台中心,电话铃声、话务员与来电者的沟通声、键盘敲击声此起彼伏。

交通出行、社会保障、医疗教育……各类热线电话每天都在中心响起。为确保群众反映的民生诉求能在第一时间响应、第一时间受理、第一时间办理,12345便民服务热线严格实行24小时值班备勤制度,按照“接诉、转办、督办、反馈”工作流程,真诚服务、耐心解答,做到人民的诉求“件件有着落、事事有回音”。

据介绍,2020年,12345便民服务平台全年受理诉求件超25万件,群众满意率达99.99%。在中国电信优质信息化技术与专业话务团队的保障下,对比平台升级前,12345便民服务热线受理量多了5倍。临近春节,每日热线接入量达1000多件,中心已提前对节日期间可能出现的求助事项进行了预测分析,专门增设多种类电话坐席服务市民。

正如12345便民服务平台中心墙上“听民声、答民间、纳民智、解民忧”十二个大字,下一步,漳州电信将紧紧围绕企业“云改数转”战略,运用数字化手段,发挥信息化优势,持续提升12345便民服务平台的服务水平,积极承担更多社会责任,参与社会治理现代化体系的基层实践,助力推动社会治理能力建设,增强人民生活幸福感。

(福建电信 新闻中心)

福建电信厦门分公司林德叉车项目入选信通院2020年度SD-WAN优秀案例

近日,在由中国信息通信研究院举办的2020年度云管和云网类优秀案例评选中,中国电信共计斩获5个优秀案例奖。其中,厦门电信助力打造的林德(中国)叉车有限公司SD-WAN项目获评优秀案例,实现了福建地区国际SD-WAN业务零突破。

该项目充分利用SD-WAN软终端的智能应用选路功能和广域网应用加速功能,通过软件终端分析用户的CRM数据,调用到中国电信SD-WAN骨干网络平台,并选择最优路径快速与用户CRM系统互联。同时,可在SD-WAN后台统计每个软终端的使用带宽、时长,为用户提供准确的后台管理平台数据。

该项目中,中国电信天翼云利用国产SD-WAN帮助世界工程机械巨头林德叉车解决了生产过程中存在的问题,极大提升了我国云SD-WAN业务在外企中的知名度和信赖度。

(福建电信 新闻中心)

福建电信福州公司5G直播助力闽货销售

1月19日至24日,福州滨海直播互联网产业基地举行“美生活闽货回馈节”直播带货活动。中国电

信福州分公司为本次直播活动提供5G网络支持。依托5G网络超高速、大带宽、低时延、强稳定的技术优势,本次直播还推出了5G+8K VR多视角流,开放多个360度机位+巨幕直播间。依托中国电信双千兆网络,移动终端用户可以自由选择观看视角,实现沉浸式观看体验。

接到保障任务后,福州电信提前规划,快速部署,成立保障团队与主办方对接。活动前夕,公司连夜安排保障人员在原有宽带的基础上加开3条百兆专线;为了确保直播上行速率、运营数据回馈及更新,还为活动现场补开了一条1000M专线备用。保障团队多次调优直播现场5G信号,有效助力5G直播“不卡顿”、卖货“超流畅”,得到了主办方的一致好评。经现场测试,在线用户数达到峰值时,通过5G SA网络从福州现场摄像机视频源回传到云端抖音直播平台的画面稳定度仍然非常高,全程流畅无卡顿、无中断、无花屏,网络质量完全满足4K高清视频直播业务对网络速率、网络时延等方面的指标要求。后台监测数据显示,直播期间用户在线最高峰值达3.68万人次,累计观看用户达728万人次。

据介绍,后期福州电信还将与滨海直播互联网产业基地签署5G云直播框架协议,共同建设滨海新媒体平台,积极开展5G环境下的视频应用和产品创新,建立端到端的视频传输系统,通过5G信息化助推乡村振兴和地方经济社会发展。

(福建电信 新闻中心)

福建电信公司科技下乡 助力乡村振兴战略

2021年全国文化科技卫生“三下乡”福建分会场集中示范活动在龙岩市连城县朋口镇举行,中国电信福建公司作为参加单位之一,带来5G+VR、信息化产品和扶贫攻坚展示三大专区9个展项,运用实物展示、动态实景、虚拟现实、云直播等多种形式,全方位展示了中国电信的信息化技术优势,以及履行社会责任、赋能乡村振兴、助力智慧乡村建设的实力。

活动过程中,文化和旅游部副部长李群,福建省委常委、宣传部部长邢善萍,福建省副省长郑建闽等来到中国电信展台,体验5G+VR产品、观看智能视

频云慢直播、详细了解“天通一号”卫星电话功能特性，点赞福建电信“科技下乡”。

据悉，“天通一号”卫星电话是由中国电信独家承担运营的天通卫星移动通信系统，实现了我国领土、领海的全面覆盖，在移动信号、电话宽带网络全中断的紧急情况下，能发挥出重要的应急通信保障作用。截至目前，福建连城县50个偏远行政村已配备“天通一号”卫星电话。

活动现场，5G应用展示人气最高，吸引了许多村民驻足，争相戴上VR眼镜观看360度全景影像，体验身临其境的游戏。大家纷纷表示，这比用手机玩游戏有趣多了。

在信息化产品专区，智慧乡村平台展示引起了村民的好奇，据讲解员介绍，该平台依托4G/5G和光纤网络，可实现对农村安全监控、烟感、水浸和车辆等情况的智能化管理。现场电视大屏幕上的慢直播画面，则是通过中国电信智能视频云将漳平市永福镇樱花园的美景带到活动现场，特别吸引眼球。

据了解，连城电信已为14个行政乡的250个行政村开通了天翼大喇叭；为68个行政村提供了云电脑，方便农民在村里就能刷医保卡进行实时报销。

扶贫攻坚专区展示的“118114号百便民商城”，是福建电信搭建的电商平台。近年来，福建电信积极开展扶贫攻坚五大行动，帮助贫困地区村民做好产品图片拍摄、提炼产品特点，拓展农副产品电商渠道，解决农产品销售难题。截至目前，扶贫商品累计交易额已突破200万元。

活动期间，福建电信提前对活动现场及周边的4G/5G和宽带网络进行调测优化，并全程现场值守，有力保障了活动现场通信畅通。

(福建电信 新闻中心)

福建电信厦门分公司5G 64TR A + P设备打造多频多模极简站点

近日，中国电信福建厦门分公司率先完成全国首个64TR A + P实现超级上行 + TDD 200M CA + T/F CA一站式部署，成功打造最优天面、多频多模极简站点。

厦门由于人口密度大、网络负载重，站点天面空间越发紧张，部分站点4G天线占据抱杆优势位置，5G存在设备挂高不足或无法安装的问题，以上问题限制了5G的深度建设。厦门分公司使用全新64TR A + P一体化极简设备有效解决了上述问题，实现了在4G/5G天面一次性整合，一体化天面占用最高位置，实现最优覆盖。

本次试点采用华为新一代64TR A + P一体化极简设备，有源AAU部分支持3.5G 64T64R，保障最佳5G性能；无源天面部分有12个端口，支持电信全频段。站点改造前，原有电信4G天线占据了第一层，但没有多余空间部署电信5G天面。通过部署极简方案替换电信4G天线，复用天面空间，使电信5G天面处于塔的最高处。同时A + P方案4G/5G共天面、同覆盖，对超级上行功能最有利。

站点改造前后实测结果显示，电信4G覆盖性能替换前后相当，5G性能满足新开站要求，超级上行速率达到431Mbps。

(福建电信 新闻中心)

不畏严寒战冰雪 福建电信南平分公司抗低温保通信纪实

近日，第二轮大范围寒潮来袭，福建南平多处偏远山区迎来强降雪，温度达到零下。当大家还沉浸在雪景的喜悦中时，对电信人来说，却是巨大的考验，恶劣的天气大大增加了基站故障、线路中断概率。中国电信南平分公司以确保通信畅通为重点，全面落实各项应急应对措施，全力投入“抗寒”保通信工作中。

风雪中的电信人

1月7日-8日，中国电信南平分公司陆续收到多处基站故障告警。其中浦城分公司发生基站故障的永建基站位于海拔1000多米的群山中。为了尽快恢复网络畅通，浦城分公司党员突击队带着油机等物资，立即驱车赶赴永建基站抢修。

由于冰雪路滑，车辆无法直接到达，车上的油机只能靠人运送。突击队队员使出“十八般武艺”，抬、挑、扛、背，顶着风雪小心翼翼行走在雪路上。在刺骨的寒风中，他们冻得红肿的双手扶着笨重的油机，

每走一步，脚下的咯吱声和寒风的呼呼声，演奏着只有电信人独享的“交响曲”。最终，队员克服重重困难，步行大约半小时才将油机运送到位于山顶的基站，进行抢通发电，保障了基站正常工作。

严寒下的长线守护者

为顺利完成春节前不良光纤修缮，南平长途线务局在前期隐患排查的基础上，抢时间、抢工期。1月8日零点至6点，组织维护骨干队伍实施沪金南穗一级干线建阳—顺昌中继段光缆割接工作。干线光缆线路割接实行严格的审批管理，一旦集团公司审批，无论刮风下雨、天寒地冻均要求当日限时完成，且为不影响用户正常使用，要在凌晨待业务调度完成后才能开始现场操作。

寒风凛冽，凌晨气温已至零下，光缆割接操作必须徒手作业，不容一点差错。然而所有长线人员没有一个有怨言，党员领导干部更是个个身先士卒，踊跃参与，充分展现了“特别能吃苦、特别能战斗”的长线精神。他们顶着头灯，借助有限的灯光，冒着严寒按照光缆割接程序有条不紊地进行作业。随着现场总指挥一声令下，两队割接作业小组统一行动，光缆开剥、绑扎、熔接、盘纤、接头固定、圈围警戒、清理现场，一切工作都严格按计划进行。

凌晨4时许，各小组均顺利完成各自割接点的工作，随后机务业务验证成功，系统全部恢复，割接工作顺利完成。成功修缮不良光纤6对，重做光缆接头2个，熔接光纤156芯，有效提升了沪金南穗干线光缆的纤芯完好率，进一步提升干线光缆线路健壮性。南平长线守护者用责任和担当确保了干线网络安全畅通。

(福建电信 新闻中心)

福建电信福州分公司打造数据就业公共服务平台

近期，中国电信福建福州分公司围绕发展数字经济扩大就业，依托大数据技术与架构，打造人岗精准匹配的数据就业公共服务平台。目前该平台已全面覆盖福州五区，累计采集求职信息10万条、岗位招聘信息超30万条。

据介绍，该平台为求职者提供便捷高效的数据求职公共服务。求职者可通过平台发布个人求职信息，

生成数字简历；求职者可查询用人单位发布的岗位招聘信息；平台多维度提取求职者与用人单位发布的信息，依托大数据分析进行精准匹配，将岗位智能推荐给求职者。此外，平台还可为用人单位提供有效全面的数据招聘公共服务。用人单位可通过平台发布岗位招聘信息；用人单位可查询求职者发布的求职信息；平台精准匹配岗位需求与求职需求、薪资要求与薪资待遇，将求职人才智能推荐给用人单位。数据就业公共服务平台通过信息化手段整合求职需求情况及用人单位需求情况，快速、低成本地实现求职者与用人单位之间就业信息的互联互通。

(福建电信 新闻中心)

福建电信莆田分公司多措并举维护网络安全

2020年，福建电信莆田分公司认真履行社会责任，进一步强化网络信息安全责任意识，以“净化网络环境，保护网络安全”为己任，扎实推进“重保-2020”“HW2020”“断卡行动”“探雷行动”等专项工作，有效净化网络空间，营造清朗的网络环境。

实施HW行动。配合省公司完成HW行动，HW期间累计完成2000多个IP封堵、对38个预警工单进行核查处置。推进探雷行动。累计实施DCN专项整改行动8轮、对700多个IP地址实施加固，修复漏洞及整改弱口令事件超1500个；完成风险挖掘并上报省公司900多个。加快专项整治。开展僵木蠕专项整治工作11期，累计溯源IP超3800个并组织整改。完善定级备案。完成工信部业务系统定级备案工作，实现备案率100%、自有主机类网络资产SOC平台纳管率100%、基线合规率超94%，超全省平均水平。

2020年，通过加强对网上涉黄、涉暴、涉恐等不良信息的监控分析，先后处理不良信息704条；积极协同公安部门加强反诈骗协作，先后移交涉诈线索5700余条，主动拦截关停2700余个高危涉诈号码。同时，3次组织专人专项配合主管部门开展网络信息安全宣传，以短信、自媒体形式发送反谍、反恐、反诈等信息1400余万条。

(福建电信 新闻中心)

福建移动 5G+智慧化街区管理模式助力“数字福州”共创宏伟蓝图

2020年开始,福建移动与鼓楼区人民政府对中山片区进行了一期的传统老街巷改造提升,应用物联网、5G、人工智能等技术,把智慧元素融入到中山路智慧街区改造中,让古老的街区焕发出智慧的闪光。项目通过创新“三管两服务”社区治理体系、打造5G智慧街区样板、构建福建特色网红地标,提升社会影响力和区域市场地位。

据了解,福州市鼓东街道中山社区位于福州城的发源地冶山脚下,辖区面积约0.5平方公里,人口11932人,4738户,辖区内有冶山历史风貌区、都城隍庙、中山纪念堂、林则徐出生地纪念馆等古迹。2020年10月12日中山智慧街区作为第三届数字中国建设峰会的线下展示点,积极践行习总书记“三个如何”的重要指示,围绕“三管两服务”理念,将福建移动的智慧社区平台与鼓楼智脑、便民服务平台鼓楼幸福通打通,实现“数据全融合、状态全可视、业务全可管、事件全可控”的目标,用智慧化手段赋能社区治理与文化旅游。在管人方面:将常住人员、流动人员、街区游客和重点人员等四类人员进行可视化、清单化、智慧化管理。在管物方面:通过部署智能物联网设备全面提升公共设施智能化水平,实现从“人防”到“技防”的提升。在管事方面:通过物联感知设备,将社区的异常事件生成告警,发送到一线处置平台处理,形成事件闭环管理。在社区服务方面:通过鼓楼智脑、鼓楼幸福通等多个渠道,为社区居民提供线上线下多种办事模式。游客服务方面:提供游前、游中、游后三个阶段的不同服务。目前福建移动已在积极配合鼓楼区人民政府进行二期的改造升级,迎接即将召开的第四届数字中国建设峰会及第四十四届世界遗产大会。

据悉,下一阶段福建移动将继续与福州市鼓楼区人民政府开展深入合作,整合本地网络资源、资金能力、解决方案等优势,集合中国移动总部各研究院以及本地龙头合作伙伴,广泛参与“数字福州”各项民生服务工作,共创“智慧城市”的宏伟蓝图。

(福建移动 杨满)

福建移动打造智能平台实现生态环境精细监管

近日,为配合当地环境主管部门有效治理、保护环境,福建移动利用自身技术优势,与漳州市生态环境局联合搭建“九龙江流域生态环境网格化智能监管平台”,并将数据无缝接入省厅环保大数据云平台,充分运用全省环保大数据助力漳州生态管理局了解环境现状、分析环境问题及成因,实现生态环境的精细监管、精准执法、科学决策。

该项目是近年来福建省规模最大的生态环境信息化应用项目,建设内容主要包括生态环境网格化智能监管平台、环境数据资源中心、水环境热点网格智能监测系统。项目利用计算机互联网、移动通讯、GPS卫星定位、GIS地理信息系统,并结合大数据分析、人工智能、物联网等技术,构筑包括大气、水环境监测系统、河长办数据系统、污染源普查、企业在线监控的全市环境大数据基础框架。同时,不断叠加实时监测数据、企业环评信息、环保信用信息等不同属性来源的环保数据,深度融合形成卫星、气象、地面高密度环境质量监测网络大数据地图,形成环保大数据“一张图”精细化监管执法体系。

通过该平台基于大数据应用系统的网格化精准监控,还可实时监测全市主要污染物动态变化,快速捕捉污染源的异常排放行为并实时预警,结合云平台计算与大数据分析,甄别区域污染的主要来源,实现靶向治理,有效落实治污管理、防范污染事故发生,提升全市环境质量。

项目投入使用后,已取得良好的社会效益,通过平台网格化监管,进一步加强对全市工业企业、涉气“散乱污”企业、建筑工地扬尘等重点环境污染源的有效管控及防治。值得一提的是,自从使用该平台后,横贯漳州的西溪、北溪等主要河道的水资源污染已基本得到有效管控,全市空气质量已日趋好转,基本呈现优良状态。现该平台已成为一把环保监管利器,助力环保主管部门打响生态环境保卫战。

(福建移动 杨满)

福建移动“断卡”行动精准打击黑灰产业

近日,福建移动深入贯彻落实国务院联席办全国

“断卡”行动部署会议精神，在厦门试点打造新入网用户防骗运营体系，并联合公安部门协同开展黑卡团伙打击工作，自“断卡”行动开展以来，厦门地区移动号码诈骗电话数量环比下降70%。

据了解，针对当前反诈防诈工作面临的“诈骗团伙专业化、诈骗技术升级快、异常入网行为甄别难度大”三大难点，福建移动基于数据中台，在厦门试点打造“1个团队、1套流程、1套标准、1个平台”四位一体的“新入网用户诈骗防控运营体系”，在电信诈骗、骚扰等领域实现“事前预判关停、事中全景跟踪、事后智能迭代”的一站式风险防控智慧运营能力，并可支撑全省防控，有效实现精准源头治理。其中，一键封堵平台，完成对105个诈骗网站的快速封堵，从接收指令到实行封堵平均耗时仅需10分钟；定制反制GoIP“猫池”窝点预警发现模型，配合执法机关对厦金航线厦门一侧的涉案电话漫游进行建模监测，今年以来共向反诈中心报送疑似漫游诈骗号码6015个，封堵金门“猫池”934个；上线新型“火眼系统”，加快技术升级，平均每天可阻拦30多个发生在厦门的诈骗号码，共协助公安机关找到近10个诈骗窝点，较同期上线的其他互联网模型效果显著。

此外，福建移动还积极加强入网环节审核，用户入网时需提供有效资质证明，针对异常入网及时报备，在用户入网环节必须签署“通讯服务涉电信网络违法犯罪法律责任及防范提示告知书”，对异常购卡或者突发诈骗案件快速通知公安机关进行研判和抓捕。今年9-11月，共配合公安机关破获收卡团伙2起，缴获诈骗手机卡近600张，有效打击潜伏在厦门的黑卡团伙。

在最近一次反诈骗行动中，厦门市海沧公安分局刑侦大队在分局相关部门及福建移动该系统支持下，成功打掉一个非法买卖手机卡团伙，并处理了一批非法售卖手机卡的用户，截至被抓获时他们已倒卖数百张手机卡，目前涉案的4名嫌疑人已被依法刑拘。与此同时，该案中涉及的倒卖手机卡的用户，将面临5年内不能开新户，禁用手机支付，同时计入征信，基本告别信用卡和房贷车贷等境况。

(福建移动 杨潇)

福建移动构筑AR眼镜立体安防提升地方治安水平

近日，福建移动在AI智能算法、大数据等先进技术的助力下，联合福州市的公安机关开发了“鹰眼查”平台，结合警用AR眼镜，实现“智能执法终端+高清视频实时回传+AI智能识别”的立体化巡防，实现科技助力警力，提升地方治安水平。

随着“平安城市”、“天网工程”、“雪亮工程”的建设以及公安大数据战略的实施，以大数据、深度学习、人脸识别等技术为主的公安信息化平台正在成为各级公安机关警务工作高效开展的中枢神经，但是传统的巡查方式通常通过拍照的方式确认人员信息，无法做到人员的无感知采集，传统固定探头无法全方位覆盖，存在监控死角。

据悉，AR智能眼镜配套手持终端可与依托于移动云的数据平台对接，并与公安相关数据库对接实现人像比对，比对结果及人员信息再借助网络回传至“鹰眼察”智能眼镜，供现场执法参考。除了人脸识别，智能眼镜还可进行人证比对、车牌识别，实时得出结果，在遭遇突发情况时，能迅速进行第一视觉直播。人能到达的地方就可识别，实现全方位无死角巡检覆盖。

不仅如此，在突发性事件中，依托“鹰眼查”平台，还可以做到对警务资源位置和事件发生位置的实时显示和动态掌握。同时，平台还采用安全接入技术，通过与智能眼镜的实时互动，可实现移动处警、移动指挥等移动互联网技术的指挥调度与实战应用，确保警情发生后，能够快速反应、及时处置，有效提高应急指挥和现场处置能力。

该设备的成功运用大大提高了移动警务应用效率，提供了便捷化识别、可视化研判、精准化决策的关键参考，进一步满足了公安的安防布控需求。未来，随着5G网络的应用和普及，福建移动还将实现主要城区的5G连续覆盖，进一步深化与公安的合作，满足福州市公安局对福州全区安防布控的需求，深化“5G+AI+大数据”立体化巡防体系，构建了扁平化指挥、精确化打防等现代警务模式，实现“全域覆盖、全时可用、全程可控、全网共享”的统一管理和指挥，成为推动移动警务智能化转型升级的高速引擎。

(福建移动 杨潇)

福建移动完成全球首个 2.6G+4.9G 协同低空组网试验

近日,福建移动携手中移(成都)产业研究院、华为公司及厦门市公安局指挥情报中心警务航空中队,落地完成全球首个 2.6G+4.9G 协同低空组网试验,实现农业植保、物流、安防、测绘等工业级无人机低空应用场景突破。

据了解,随着消费级无人机的持续火热及中国无人机市场规模的突破式增长,无人机在各行各业中发挥着越来越重要的作用,据前瞻产业研究院数据显示,2018年中国无人机整体市场规模已经达到112亿元,同比增长98.2%,2021年中国无人机行业市场规模有望突破300亿元,同比增幅将超过50%。然而,传统无人机有其弊端,控制端或者机库和无人机间需要视距通讯,若中间有遮挡物则对信号影响大,飞行距离受限,且无人机机库或者飞手执飞的起飞点需选择合适点位,因此,无法满足无人机随时随地的飞行要求。随着5G网络技术发展,借助5G可提供广覆盖、大带宽、低时延能力,能更好地支撑随时随地远控飞行以及4K高清视频回传。

福建移动此次试验是通过5G网联无人机对5G网络进行低空覆盖测试,验证了2.6G与4.9G在低空协同覆盖的可行性,为丰富无人机在低空场景的应用奠定了基础。

福建移动借助此次厦门市公安局指挥情报中心警务航空中队无人机快速出警应用需求,在厦门市环岛路、中山路、轮渡码头进行实地测试,通过5G网联无人机在密集城区、普通城区、空旷区域场景300米以下低空各典型高度的5G网络验证,摸索出现网2.6G与4.9G的覆盖和切换策略,验证了2.6G与4.9G在低空协同覆盖的可行性,为后续2.6G+4.9G协同低空覆盖、无人机随时随地飞行、4K高清视频回传需求提供了指导意见,使无人机在应急通信、安保、巡检、物流、农林等不同业务场景能够发挥重要作用,促进各行各业借力“数智化”转型实现降本增效。

本次试验的成功,为推动无人机5G低空应用提供了跨越式的技术支持,将助力传统无人机“产业升级”。后续,福建移动将大力推进“数智化”转型发展,

加快5G技术发展研究,为经济社会发展及政务民生需要提供服务便利。

(福建移动 杨潇)

福建移动物联云商为重工业插上仓储物流“智慧翅膀”

三明,地处闽西北,是东南沿海重要的重工业生产基地。习近平总书记在福建工作期间,曾先后11次深入三明调研,为三明改革发展指引方向、明确路径。三明,这个具有光荣革命传统光芒的红土地,在习近平总书记的嘱托和期望下,工业道路越放越明。这其中,迅速在福建省内做大做强、登上百亿龙头企业榜单的福建三钢集团,进一步推动三明的工业转型发展之路进入新征程。

近年来,随着产能需求的大幅提升,福建移动协助福建三钢集团立足于“中国制造2025主要战略任务”,基于5G信息化应用助力龙头重工企业绽放老工业基地新优势、新活力方面进行了可持续性探讨研究。双方共同创办了市场需求量分析、资源投放、仓储物流管理、运输成本优化等十余个现代化工业课题,一系列5G信息化应用项目孕育而生。

三钢物联云商项目,是仓储物联智能管理及营销服务融合为一体的服务型产品。福建移动以庞大、准确、高性能的数据库基底优势,为福建三钢集团的三明、泉州、罗源、漳州四个智能仓储中心搭建了综合电子商务子平台、智能仓储子平台、物流配送子平台、供应链金融子平台、大数据云计算子平台五大物联网云商子平台,平台充分发挥企业规模优势,能够通过云计算运用方式进一步帮助企业降低仓储成本,提高对物资的监管张力。此外,电子化管理消除了传统交易流程中不必要以及重复的商业流程,帮助客户从传统的人工运输调度、车货匹配的束缚下解放出来,实现物流运单电子化、办公流程无纸化、物流作业过程可视化、销售模式多元化等工业现代化技术,为客户提供更高效、更安全、更便捷的服务。最重要的是,通过物联网及云存储技术,使原本分散的仓库实现智能管理,缩减了流通环节的成本,统一管理“人、货、路、钱、路口”,通过大数据云计算将生产、仓储、物

资配送、电子交易、客户商誉等信息系统采集后分析应用,为优化原料采购、生产组织计划、供应链风控管理等提供信息支撑。

在三钢集团的工业园区,作为受益者物流调度管理老黄激动地说:“以前这么大的园区,光靠我一个人核对发货物的重量、去向、规格、加急程度,还要合理安排所有的物流车辆和配送人员,常常忙得晕头转向,顾得聊头顾不了尾。自从有了这个物联网,连不会电脑的我,都能通过清晰明了的管理页面盯好每一个环节,真是太方便了。”

未来,福建移动将一以贯之践行习近平新时代中国特色社会主义思想,立足本地工业数字化服务、数字化交易、数字化工厂三大行业大数据发展趋势,用好用活领先的5G通信模块,为5G与工业互联网融合以及本地重工行业新活力积极贡献“数智化”智慧力量。

(福建移动 杨满)

福建移动养殖场可视化监管平台助乡村振兴

近日,福建移动漳州分公司携手云霄县政府,打造“畜禽粪污资源化利用-养殖场可视化”监管管理平台,推进农业信息化建设,助力乡村振兴。

该平台以畜牧产品质量安全管理需求为切入点,为管理部门提供养殖场环境监控、畜禽个体溯源信息追溯、辖区企业集中监管等服务。今后,管理部门不仅可以在手机或者电脑上、数据中心随时随地查看猪场的排污情况,还可以对已储存的数据进行查询和回放,监管区域一目了然,无需再人工到前端巡查,大幅节省人力、物力和精力。

值得一提的是,随着人民生活水平的不断提高,人们对生鲜畜禽的消费需求已由数量增长转变为对品质、安全等的质量追求。该平台的“畜禽个体溯源信息追溯”模块还可通过在生活区、进食区、排泄区、分娩区、育儿区等养殖场所和卸猪区安装前端摄像机,应用智能视频监控技术可代替人眼进行24小时不间断盯防、花样巡逻、定点值守,实时掌握及记录每只猪从出生、出栏、运输、屠宰的全过程环境及行为动态,记录畜禽圈舍内发生的所有人工生产管理画面,

实现对后期问题事件发生原因的参看与生产过程的质量安全可追溯,为民众把好食品安全关,推进本地服务型政府建设。

据悉,由于生猪养殖场大多建造在山区,地理位置偏僻,给污染治理和监管工作带来极大不便。有了养猪场可视化管理系统后,政府管理部门通过观看数据综合应用中心的拼接大屏即可了解到各个养殖场实际生产情况,有利于畜禽产品产出的标准化体系建设,加强质量安全管控,促进规模猪场的规范化养殖。同时,养殖户也可随时通过平台观察自家养殖场猪的生活情况,及时处理突发事件,有效借助科技手段提高生猪出栏率,从而增加收入。

(福建移动 杨满)

福建移动圆满完成第33届中国电影金鸡奖5G网络保障

近日,星光熠熠的第33届中国电影金鸡奖颁奖典礼,在厦门落下帷幕。福建移动5G网络全程助力金鸡奖全程战略合作伙伴、官方唯一指定5G全场景技术平台(5G+AR独家合作伙伴)——中国移动咪咕,通过在厦门主城区实现5G优质网络覆盖和坚实技术保障,以5G+4K超高清直播和创新技术服务,打造5G全场景沉浸式直播盛宴。

据了解,为全面确保本届网络安全畅通运行和客户良好感知,福建移动厦门分公司提前筹备,选调精兵强将组建专项通信保障小组,制定周密方案,为金鸡奖全场景直播保驾护航。从场内到场外、从无线到专线、从维护到优化,内部迅速形成合力,实现高效运作;从保障方案制定到央视5G全景直播的应用,再到应对突发保障机制均精心备战、沉着应对,提前完成重点场所全面摸排,消除设备隐患;提前完成信号全面摸底测试、4/5G网络规划建设、载波扩容、信号调优,确保做到万无一失。

除了全面“备战”外,针对白鹭洲开幕式、闽南大戏院提名奖、海峡大剧院颁奖闭幕式等重点活动相关场所,福建移动还开展了二十余轮4/5G测试验证与优化,新建5G基站4个,扩容4G基站18个,并针对临时热点在短短3天时间内完成17次应急站点

开通调度。电影节期间，福建移动厦门分公司共出动保障人员超 150 人次，投入应急通信车 6 辆，并安排专人对央视融媒体 5G 直播需求提供点对点全程网络保障服务。最终，保障区域内 4/5G 无线网络运行平稳，5G 下行速率实测超 1Gbps，现场各用户整体网络使用感知良好。

不仅如此，福建移动还建立全天候专线保障工作体系，紧急新增各类专线 49 条，累计投入专线保障人员 20 人、出动保障车辆 7 辆，圆满完成电影节开幕式、提名者表彰仪式、红毯仪式、颁奖典礼暨闭幕式等多场重大活动以及其他配套系列活动的直播专线保障任务。其中，网优中心朱敏椿，利用休息日对白鹭洲开幕式、闽南大戏院提名奖、海峡大剧颁奖闭幕式三大重点场所内逐台设备、逐个小区、逐一角落进行 4/5G 测试验证与优化；网络维护人员叶和木主动放弃休假，在短短 3 天的时间内完成 2 部辆应急车，15 台 4/5G 应急宝的调度、开通并全力配合网优的信号调优工作，全面确保现场直播与通讯需求。

过去几天，不论是现场的迷粉，还是家中的“老铁”，通过智能手机“咪咕视频”App、移动宽带电视大屏感受到了全方位、多视角的金鸡百花电影节现场盛况，身临其境般感受清晰度、流畅度、逼真度的 5G 全场景体验升级。

截至 11 月 28 日晚直播撤场，央视全程使用中国移动 5G 网络高清传输。通过移动 5G 网络和 4K 高清技术直播本届金鸡奖，让场外观众仿佛身临其境；通过各项 5G 应用带来的沉浸式体验，为本届金鸡奖体验倍添精彩，充分彰显移动 5G 的应用能力。

台前星光熠熠、欢声笑语的背后，是一个个默默守护的通信人，使本届电影金鸡奖成为 5G 场景化成功应用的典范。“5G 的发展，网络是基础，应用是关键。在探索、创新 5G 应用的路上，中国移动从未停止脚步。”福建移动厦门分公司相关负责人说道。

(福建移动 杨潇)

福建移动云视讯助世遗城市举办跨国线上论坛

相知无远近，万里尚为邻！

近日，在福建土楼之乡南靖县，福建移动漳州分

公司通过云视讯平台搭建起跨国互动桥梁，助力当地政府举办南靖法圆山与圣马力诺市提塔诺山缔结友好山峰线上论坛，拉近两地“世遗情缘”。

论坛上，相隔万里的南靖县委书记黄劲武、圣马力诺市长托马索·罗西尼，以跨国远程视频形式，就双向文化、国际知名旅游景点等基本情况进行交流，双方共同商讨《福建南靖与圣马力诺市友好合作备忘录》。福建移动漳州分公司成立服务保障团队，全力保障网络高速稳定，视频会议画面清晰，语音传送流畅，全面满足现场多方互动需求。

目前，以法圆山为中心的南靖土楼景区已成为中国乃至国际知名的旅游目的地。而早在 2008 年 7 月，福建土楼与圣马力诺历史中心一道被列入《世界文化遗产名录》，这一“机缘巧合”将相隔万里、同样承载着世界文化遗产的南靖法圆山与圣马力诺提塔诺山联系在了一起。通过此次线上论坛，双方将进一步增进了解、加强合作交流，实现优势互补、互利共赢，切实迈开缔结友好城市新步伐。

(福建移动 杨潇)

数字搭台平台发力 福建联通“振兴乡村”平台正式投用

“不管是发布乡村政策动态，宣传乡村山水美景，还是倾听民情反馈、为村民提供技术帮扶，都可以通过‘振兴乡村’平台线上完成。”近日，在福建南平，一场“振兴乡村”平台培训会吸引了众多乡村管理人员以及村民的关注。

据悉，平台是中国联通东南研究院与合作伙伴共同开发，集“乡村治理、发展、民情、旅游、交通运输”等服务为一体的信息化平台系统，可提供包括一村一档、乡村动态、政策发布、生态银行、水美经济、项目监督、季度考评等 14 个功能服务。经过三个月的试运行，该平台已经于日前正式投用。

平台主要针对乡村建设中治理难、发展难、服务难为主的三难问题，提供行之有效的解决方案。针对治理难，该平台拥有一村一档、乡村动态、政策发布、季度考评等多种服务，在乡村管理、民情、政策方面发挥重要治理作用；针对乡村发展难，该平台通过提

供交通运输、乡村旅游、网上商城等多种服务,优化乡村营商环境,为乡村商、旅、客环境提供有力支持;针对乡村服务难,平台采用智慧化的方式,通过科技特派员、民情反馈等多种方式,通过线上申请线下派人、线上反馈线下响应等方式,深化乡村服务。

“在推动乡村振兴的进程中,数字技术大有可为,可以提供全方位的系统支撑。”联通相关负责人介绍,为进一步发挥信息技术在乡村振兴中的支撑作用,福建联通以南平市全面启动实施乡村振兴试点示范和十大行动计划为契机,结合南平乡村振兴建设实际情况,与南平市农业农村局携手打造“振兴乡村”平台,充分利用联通技术和能力优势,持续探索农业农村信息化建设新模式。

近年来,福建联通坚持贯彻新发展理念,融入新发展格局,持续探索数字赋能乡村振兴的新模式,先后完成智慧乡村平台、智慧粮库、智慧农业园等信息化项目,并积极推进农业大数据项目,借助数字搭台强支撑,依托平台发力强赋能,为乡村振兴注入高质量发展新动能。

(福建联通 柯研)

福建联通多个创新应用平台入选厦门首批产业发展赋能平台名录

2月19日,厦门市工业和信息化局公布厦门市产业发展赋能平台(第一批)名单,中国联通工业设备管理平台、联通大数据数智产融平台、沃·能耗云平台成功入选。

为充分发挥已建各类平台服务能力,赋能工业和信息化高质量发展,厦门市工业和信息化局面向全市企事业单位、高校、科研院所开展了产业转型升级高质量发展赋能平台征集工作。通过对平台规模、平台能力、已有成功案例、服务企业总数、本地服务团队规模等方面进行重点考查和筛选,由福建联通厦门市公司报送的三个平台入选首批名录。

据介绍,中国联通工业设备管理平台入选智能制造赋能平台,平台定位于工业场景,可以为客户提供物联网设备接入、管理、数据交互能力,适用于包括工厂内的机床、PLC、CNC、风机等工业现场生产设

备的接入监控,实现生产设备的实时监控。

联通大数据数智产融平台是通过打造“政府-金融机构-中小企业”一体互动的中小企业综合金融服务平台,构建“政银企”互动生态圈,强化金融支持民营经济力度,化解中小企业“融资难、融资贵”问题,成功入选绿色供应链平台。

而入选绿色制造赋能平台的沃·能耗云平台,定位于打造专业化的能源管理顾问角色,为企业提供智慧能源管理方案,可有效的帮助企业节省能耗成本,为中小企提供标准成熟的云化应用,推动企业上云、用云,助力中小企信息化转型升级。

据了解,厦门市工业和信息化局将对本次入选的平台进行多渠道宣传推介,福建联通厦门市分公司将继续发挥优势,深入开展赋能平台研发,结合实际嫁接运用,增强创新能力,促进转型升级,助力工业和信息化高质量发展。

(福建联通 柯研)

福建联通获评全国厂务公开民主管理先进单位荣誉称号

12月4日,福建联通荣获2020年全国厂务公开民主管理先进单位称号。近年来,在中国联通集团工会和福建省总工会的指导下,福建联通以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导,全面落实中国联通集团党组职工队伍建设20条措施,将企务公开民主管理工作纳入到企业重要议事日程,把建立健全民主管理长效机制作为公司改革发展与和谐建设的重要手段,民主管理各项工作成效显著。



加快数字化转型,畅通员工诉求通道

福建联通全面落实集团党组职工队伍建设20条

措施,加快数字化转型,依托工会“福建联通职工之家平台”定期开展“总经理在线”“总经理信箱”等活动,广泛收集员工提出的各项工作建议和意见,畅通员工诉求通道。同时,工会定期对提诉求的员工进行满意度调查,将结果反馈给公司领导和工会主席,建立一套完整的员工诉求闭环管理机制。系列活动进一步拉近了公司领导与员工之间的距离,让管理层更直观地了解基层员工的想法心声,将关怀落到实处;员工提出的合理化建议,也为公司经营发展集思广益,共同解决制约经营发展的疑难问题。

以信息化手段,助力基层矛盾化解

福建联通自主研发的“矛盾纠纷多元化解平台——慧合解”正式推出,平台根据5类常见矛盾纠纷场景,建立了分层分级矛盾纠纷化解机制,做到矛盾问题早发现、早预防、早处置。对职工代表和员工反映的意见建议和合理诉求,纳入督办程序,盯紧责任单位,限时予以解决和答复,并定期对各相关部门答复问题进行满意度调查,形成员工诉求处理闭环机制。截至目前,平台已收集500多条建议,回复率达100%,进一步提高了员工满意度。



创新收集方式,与员工共谋发展

通过建立健全“合理化建议活动”机制,福建联通每年围绕公司的中心工作收集合理化建议,并成立以公司总经理为组长,工会主席为副组长的领导小组,建立4级专家人才库,每年开展合理化建议评审活动。三年来共收集500多条合理化建议,评出金点子、银点子、铜点子和鼓励奖共评出奖项54个,激发了员工参与公司管理的积极性,创造性、主动性,提高了公

司经营管理水平。

同时,围绕企业经营痛点,福建联通在集团开展的揭榜攻关活动基础上,积极组织开展省级岗位创新活动,成立了由公司工会牵头、各部门组成的运营小组,负责项目启动、宣传、成果评选组织及奖励兑现等日常运营工作。据统计,平台提供的需求项目有144个,已经揭榜131个。活动有效地激发了全体员工探索创新的积极性,推动员工岗位创新体系落地,助力公司经营效率稳步提升。

下阶段,福建联通全面贯彻党的十九届五中全会精神,深入贯彻落实集团党组战略部署,以高质量发展为主题、以供给侧结构性改革为主线、以提升要素资源配置效率为目标,加快公司转型升级,实现更高质量发展。

技术跑腿免奔波 把纠纷化解在线上

福建联通矛盾纠纷多元化解平台复制推广多点开花

“村里要建集体停车场,要用我家的地,这个法律怎么规定?”常年在外务工的村名小吴,因为土地问题与村里起了争执。通过寿宁县矛盾纠纷联动化解平台,他与专业律师开展了一次线上连线。人在外地,无需奔波,小吴顺利了解到相关的法律知识。

技术跑腿免奔波,福建联通定制开发的寿宁县矛盾纠纷联动化解平台于近期正式上线,将有效推动将矛盾纠纷化解在线上,化解在基层。至此,福建联通打造的矛盾纠纷多元化解平台,已相继在福州、莆田、宁德等地投入使用,实现6个签约项目,达成8个合作试点项目,服务数百家机构单位,累计化解矛盾纠纷数千起。

“矛盾纠纷传统的线下调解方式,存在地域和人员资源不能整合的弊端,还存在纠纷调解时缺乏法律专业方面的咨询问题。”据福建联通矛盾纠纷多元化解平台相关负责人介绍,寿宁县常住人口约17.9万,全县外出务工经商人员较多。根据经验,在纠纷调解过程中,由当地有威望的亲朋好友或乡贤参与纠纷调解,更有利于矛盾纠纷的化解。但受地域和时间限制,这样的调解工作很难开展。

针对线下调解存在的各项瓶颈,受寿宁县公安局、

司法局委托，福建联通定制开发了寿宁县矛盾纠纷联动化解平台，提供智能咨询、人工咨询、法规检索、在线调解等功能，充分发挥调解在化解矛盾纠纷中的积极作用。与此同时，针对寿宁县具体情况，在福建联通矛盾纠纷多元化解平台的基础上，寿宁县矛盾纠纷联动化解平台还增加了定制功能，实现公安行政调解与司法人民调解的有效衔接，将医患纠纷、邻里纠纷、家庭纠纷、婚恋纠纷四类纠纷分流至人民调解组织处置，通过警情与非警情的分流，有效降低公安处警压力的同时也提高矛盾纠纷调处能力。

从公司内部矛盾化解使用的“慧合解”平台，到面向政法委、交警、派出所、司法局的基层治理平台，在不断推广过程中，矛盾纠纷多元化解平台也在持续更新迭代，应用场景更加丰富，业务流程不断优化，各类功能也持续完善。

自2019年在福州正式投用以来，福建联通矛盾纠纷多元化解平台以“互联网+多元化治理”的新模式，探索基层治理新思路，受到广泛认可，从福州的“一枝独秀”，不断复制经验，持续推广平台，实现“多点开花”。

在福州长乐，矛盾纠纷多元化解平台入驻18个乡镇街道调解中心，对接261个村社区，还对接了美国、澳大利亚、阿根廷等3家海外涉纠纷调解中心；在莆田，矛盾纠纷多元化解平台入驻5个区县司法局，56个乡镇司法所，整合上百名调解专家，已处理矛盾纠纷1355件。目前，福建联通矛盾纠纷多元化解平台已签约长乐市百户村、长乐市政法委、长乐市东湖社区、莆田市司法局、南安法院、河南焦作解放区智慧楼院6个签约项目，达成8个合作试点项目，服务数百家机构单位，累计化解矛盾纠纷数千起，实现政府搭台、资源唱戏，有效分流、合法管控的社会效果，营造和谐稳定社会环境。

(福建联通 柯研)

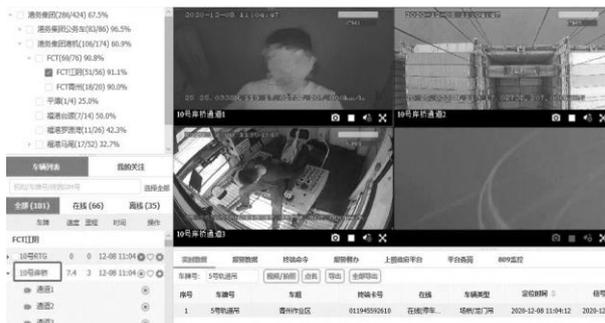
福建联通以数字化手段赋能港区安全管控

近日，由福建联通打造的福州港务集团港区设备主动安全管理系统项目正式上线运行。系统覆盖福港集箱、福港马尾、福港罗源湾、福港台源、长通码头、

福港平潭等10个港口作业区，涉及的174台安全设备及高精度终端整套设备均纳入主动安全智能防控平台上线运行。



据介绍，港区设备主动安全管理系统结合5G、北斗定位、机器识别等技术，搭建主动安全智能防控平台，进行作业面视频监控，实时查看处理违规作业告警情况；实现全天候不间断的对一线作业人员疲劳状态、违规动作自动识别告警；自动判定作业过程中临近区域的车辆安全位置，主动提醒驾驶风险，化被动预防、事后处理为主动预防；利用港机及作业车辆上的高精度定位设备，实时回传路径至主动安全防护平台，根据预定的行进路线，对违规作业的设备实时告警；实现数据展示，对违规行为告警信息进行数据分析，科学辅助港区安全管理。



接下来，双方持续推进港区设备主动安全管理平台不断改进，优化算法，扩展应用，化被动为主动，减少人为失误，防范生产事故，提高港区的整体安全防控能力；从港区闸口到码头前沿，继续探索技术与安防的融合应用，构建港区全作业流程的安全管控平台，持续为港区安全管控注入新动能。

(福建联通 柯研)

福建联通着力打造防范电信网络诈骗长效机制

电信网络诈骗花样翻新，大数据技术大有可为。为进一步做好防范治理电信网络诈骗工作，福建联通加快建设完善治理长效机制，力争3-5年时间建成反诈大数据“一级平台两级运营”体系，运用大数据全力推进电信网络诈骗防范治理。

近年来，福建联通持续开展防范治理电信网络诈骗工作，集中专业人才，研发建设基于云计算、大数据应用的“净网”平台——电信网络诈骗大数据防控平台，有效地将公安部、全国各地反诈中心诈骗涉案号码、工信部12321用户举报、中国联通集团公司鹰眼大数据平台、福建省通信管理局省际拦截等所有来源的各类不良号码的统一管理、快速溯源、批量核查、自动封停、复机管控、黑白名单等一体化管理流程，对全省反诈工作的关键节点建立闭环，形成有机整体，提升防范打击电信网络诈骗犯罪活动的综合能效，为有效遏制电信网络诈骗犯罪活动，保障用户合法权益和社会公共利益提供了有效的管理手段，并取得了阶段性成果。

据统计，福建联通积极配合当地公安机关以“断卡”行动为契机，组织网格一线、营业厅，积极报送业务前端发生的涉诈线索，支撑公安机关排查、深挖犯罪窝点，共计打掉4个犯罪团伙，抓获嫌疑人5名，捣毁4个诈骗窝点，收缴设备6台，电话卡近百张，关停涉诈号码4.5万个。同时，不断加大“断卡”专项行动宣传，在全省营业网点张贴五部委联合公告，布放防诈骗电子宣传物料，在LED屏、叫号电视屏等播放宣传标语及短片，发送1800余万条相关反诈提示公益短信；全省各地市分公司联合本地媒体扩大宣传，对电信网络诈骗“黑灰”产业不法分子形成舆论震慑。

随着电信网络诈骗方式和手段不断变化，技术对抗性日益加大，重点地区诈骗风险依然突出。为进一步巩固防范治理成果，福建联通运用大数据技术，推进打造防范治理电信网络诈骗长效机制建设，并根据防范治理长效机制明确各阶段目标。

现阶段，福建联通在现有大数据反诈平台的基础上，提升迭代优化模型、发现涉诈线索、诈骗行为溯源等能力，持续提升大数据技术管控水平；配合省管局建立完善涉诈失信用户“黑名单”制度，进一步强化行业源头治理；以大数据为牵引，进一步健全完善

协调推进、技术创新、基础保障等工作机制，进一步提升协同治理成效。

同时，福建联通将利用3-5年时间，建成反诈大数据“一级平台两级运营”体系，实现各市分公司具备自主输出模型能力，联防联控能力明显提升，治理长效机制较为完备成熟，基本形成技术先进、数据驱动、应用丰富的大数据反诈协同共治体系。

(福建联通 柯研)

福建联通助力打造5G智慧公交规模化运营行业标杆

2021世界移动通信大会于日前顺利闭幕，会上GSMA联合中国信息通信研究院发布《中国5G垂直行业应用案例2021》，由福建联通参与的5G智慧公交项目成功入选，成为21个最具领先意义的5G行业应用成果之一。

作为首个经过成熟商业模式认证的5G智慧公交项目，福建联通全程参与厦门公交5G BRT智能网联车路协同系统项目建设及测试。目前该项目已完成厦门市60公里BRT道路和5个红绿灯路口的智慧化改造以及50辆BRT公交车的智能网联改造，发布了超视距防碰撞、实时车路协同、智能车速策略、安全精准停靠四项智能网联应用。项目于2020年8月顺利通过专家组验收评审，正式成为了国内首个经过成熟商业模式验证的智能网联车路协同项目。

据介绍，厦门公交5G BRT智能网联车路协同系统项目将联通5G网络优势和厦门城市公交运营专网的需求紧密结合，并通过将5G、C-V2X、MEC等先进网联技术与单车智能驾驶技术相融合，利用部署在BRT车辆上的5G车载融合网关构建了车内、车际、车云“三网融合”的车联网系统架构。满足低时延、大带宽、高可靠的信息交互，同时利用边缘计算单元实现协助感知、协同决策以及协同控制的服务闭环。

在项目成果的基础上，各合作方将支持更多的5G交通专网能力、智能车路协同场景以及智慧公交运营服务等引入，进一步丰富和完善5G智慧公交解决方案，着力打造更高层次的5G智慧公交规模化运营应用。

(福建联通 柯研)

抗击寒潮，福建联通全力保障通信畅通

连日来，寒潮来袭，地处东南沿海的福建，也迎来了罕见的大范围大风降温降雪天气。山区出现道路结冰，积雪阻路，基站也受到不同程度的影响，大风、雨雪等天气为通信网络保障带来考验。面对寒潮低温灾害天气，福建联通快速行动，提前部署，通过重要站点梳理排查、抢修队伍整装待发、应急物资储备到位，多措并举全力奋战，确保寒潮低温天气期间网络安全稳定运行。



在三明，受气温骤降影响，部分光缆线路和监控设备出现故障，三明联通建宁建维网格人员快速行动，徒步登山踏雪排查，爬杆查看受损光缆，在雪地中历时4个多小时抢修，快速修复受损线路，并排除多个因冰冻造成监控设备出现的故障；在宁德，气温下降至零下5度，周宁七步苏家山网络出现预警，维护人员冒着严寒徒步踏雪，开展故障排查，第一时间处理修复故障；在龙岩，漳平拱桥至溪子口48芯光缆出现故障，龙岩联通维护人员快速响应，克服低温影响，排除故障影响，恢复通信。



据悉，本轮寒潮到来前，福建联通就提前下发紧急通知，要求各地市分公司做好本地重要机房、线路、业务、站点等梳理工作；确保抢修队伍和物资准备到位，确保抢修物资及设备的性能完好；预先准备各专业应急抢修方案，根据需要适时启动预案；注重横向单位对接协同、沟通及信息共享，及时掌握气象、电力等单位发布的灾情信息并及时研判合理调配；落实通信保障值班制度，各级通信保障的负责人、接口人、专业人员确保24小时联络畅通。

(福建联通 柯研)

泉州联通 10010 团队荣获市“工人先锋号”荣誉称号

近日，泉州市总工会发布泉工【2020】50号文《泉州市总工会关于命名“泉州市工人（五一）先锋号的决定》，表彰授予泉州联通客户服务 BU10010 客户服务中心“泉州市工人先锋号”荣誉。

10010 客户服务中心主要负责公司客户咨询、投诉服务工作。共有岗位成员 29 人，100%女性，平均年龄 31 岁，大专以上学历 26 人（占比 90%），是一支政治素质高，爱岗敬业、争先创优、团结友爱的优秀服务集体。在公司领导的带领下，团队坚持“用户至上，用心服务”的理念，锐意进取，勇于创新，以春风化雨般的优质服务赢得用户理解与信任，用真心回馈社会，以爱心奉献社会。

近年来，泉州联通客户服务 BU10010 客户服务中心先后荣获中国联通集团公司 2011 年中国联通集团三八红旗集体称号、泉州市总工会“2018 年泉州女职工标兵岗”、泉州联通服务提升优秀奖称号、岗位技能竞赛工人先锋号优秀团队等荣誉。

“服务无止境”、“没有最好，只有更好！”成绩的取得将成为泉州联通 10010 团队努力奋斗的新起点，泉州联通 10010 客服中心将秉承服务宗旨，立足岗位，努力工作，勤奋学习，用实际行动展示联通服务窗口新风采。

(福建联通 柯研)

厦门联通积极参与“爱心暖城，志愿同行”活动

厦门联通扎实开展“爱心暖城，志愿同行”主题活动，切实把志愿服务作为文明实践的主要活动方式，提升精神文明建设水平。在春节及节后返乡期间，厦门联通志愿者都用自己的方式践行公益服务理念。



厦门联通发出“爱心暖城，志愿同行”号召后，全体员工积极响应。其中，海沧党支部按照责任分工的形式，穿上红色志愿者服装，针对乱停放、占道的自行车扶正并摆放至停车区。通过海沧党支部志愿者们的努力下，道路两边的自行车摆放井然有序。

李晓英是厦门联通海沧建维网格一名普通工作人员，也是海沧区两岸义工联盟的义工。她坚持守护独居老人，定期到独居老人家中与老人拉家常，给予陪伴。尤其在春节期间，给11位独居老人和留厦老人送年夜饭套餐。她以爱暖城，用行动传递温暖正能量。



集美大社村是厦门城中村，随着春节返乡热潮来临，人员流动性很强。蔡继凤是厦门联通集美党支部

党员也是大社村的村民，从春节以来，她向公司申请放弃休息参与集美网格促销活动。2月24日是她难得在家休息的一天，她看到村口防疫人员人手严重不足，每个人任务繁重，她主动向村委申请，积极参与集美大社村一线防疫工作中，协助做好出入人员测温。

下阶段，厦门联通将继续动员全体员工积极参与形式多样的志愿服务活动，向社会传递联通温度。

(福建联通 柯研)

台湾远传电信、亚太电信实现 5G 共建共享

据台媒报道，台湾省通讯管理机构 NCC 通过了远传电信、亚太电信的 5G 共频共网申请，成为台湾第一个共频共网案例。

远传电信、亚太电信须承诺成立网络管理与安全监督运作小组，并增加建设 3.5GHz 频段的 5G 基站、以及 4G 的 700MHz 基站共 2000 个。

早在竞标 5G 频谱时，这两家运营商已有相应规划。台湾 5G 频谱价格放眼全球都非常昂贵。

此外，NCC 通过了 155 亿新台币补贴计划，运营商建设的 5G 基站越多，以及台湾本地制造的 5G 设备越多，那么获得的补助将越多。

NCC 表示，5 家运营商投标频谱时规划 5 年内建设 1.67 万个 5G 基站，在地方政府确定了加速建设机制后，最终将达到 5.66 万个，增长了 3 倍。

(来源：新浪财经)

台湾 2021 年瞄准 500 万 5G 用户

据台湾媒体报道，商用半年来，台湾 5G 用户发展优于预期，近日，台湾三大运营商分别公布了 2021 年 5G 用户发展目标。

其中，中华电信希望到年中 5G 用户达到 100 万户，年底达到 200 万户。

台湾大哥大表示，2020 年底，其 5G 用户渗透率为 8%，预计今年每个月增长 1 到 1.5 个百分点。按照计算，到年底将达到 20%~26% 的渗透率，以台湾大 560 万用户计算，5G 用户年底将达到 110 万户。

远传电信也表示，目标到年底 5G 用户渗透率为 25%~30%，按照 530 万用户计算，估计可达到 130 万

至160万5G用户。

综合来看,台湾三大运营商5G用户可望达到500万户。此外,还有两家小运营商台湾之星与亚太电信的5G用户也将冲刺新目标。

(来源:太平洋电脑)

台湾环球晶圆45亿美元收购Siltronic:成世界最大硅晶圆制造商

中国台湾环球晶圆公司已经同意以大约37.5亿欧元(约合45.3亿美元)收购德国硅晶圆制造商Siltronic,为今年这个全球半导体行业的创纪录年份再添一笔重磅交易。

环球晶圆将为Siltronic股票支付每股125欧元,较Siltronic11月27日的收盘价溢价10%。

双方表示,这笔交易预期将在2021年下半年完成。

富邦证券投资服务公司分析师理查德·夏(Richard Hsia)称,按营收计算,合并后的公司将成为世界最大的硅晶圆制造商,市场占有率在32%至35%。

(来源:新浪财经)

台湾三大运营商的2021年5G建网与应用思考

据中国台湾地区媒体报道,台湾三大运营商中华电信、远传电信、台湾大对2021年的5G建网和应用进行了展望。

根据已公开的说法,中华电信、远传电信2021年5G资本开支将同比增长,只有大哥大由于2020年两度加码5G资本开支,2021年有所下降。

中华电信2021年将使用28GHz毫米波频段,用于企业专网服务,中华电信研究院已成立5G开放实验室,提供毫米波基站、以及用户终端设备之互通性开发测试(IoDT),联发科、中磊、宏碁、宏达电、亚旭、英华达、启碁等数家台湾地区厂商开发的5G毫米波芯片或设备,已在开放实验室进行测试。

台湾大与SK电讯签订“5G顾问服务专案”协议,合作方向包括SK将协助台湾大解决5G网络室内覆盖、MEC服务及创新商务应用,除了改善5G信号室内穿透力不足的问题,SK电讯已在众多MEC与企业

专网的实务应用案例,运用在防疫或远距教育等公共服务、无人银行、智慧工厂等场景,台湾大未来将把SK多样的5G服务导入台湾市场。

远传电信在2021年除了沿续今年NSA非独立组网模式建设5G网络、在既有4G核心网络上搭建5G基站外,2021将首度导入SA(独立组网)、投入5G核心网路建设,并率先用在5G专网,明年也会加入2100/700MHz频段的网络建设。

(来源:IT之家)

中华电信联手高通开通台湾首个5G专网

据台湾媒体报道,昨日,中华电信联手高通,在台湾日月光集团开通了岛内首个、也是全球第一座5G mmWave企业专网的智慧工厂。

此前,中华电信就表示,毫米波频段将主要用于5G专网服务。

中华电信宣称,公司积极响应政策,发挥在28GHz最大连续频宽600MHz优势,与产业合作,打造全台湾、也是全球第一座5G mmWave企业专网的智慧工厂,促进国内5G产业发展,提升智慧制造生产效益为目标。

中华电信致力与产官学合作,推动产业创新,进而提升台湾整体产业竞争力。中华电信在此次日月光企业专网建设中,结合台湾本地设备商的5G基站设备,未来中华电信也将持续广结盟策略,结盟全球众多跨领域合作伙伴,共同发展企业垂直领域应用。

参与此次5G mmWave企业专网智慧工厂28GHz频谱基站建设的台湾厂商,包括电信宽带设备厂中磊电子,智慧视觉解决方案供应商华晶科技,还有多家采用高通技术的5G垂直应用开发商,例如,仁宝电子的5G MR眼镜以及第一届“高通台湾创新竞赛”入围团队灼灼科技的人工智能检测系统。

这座智慧工厂将具备“AR远端维护协作”能力,可监视透过5G企业专网上千个节点回报的大数据,一旦监测出问题,即能在线上与工作人员戴上5G+AR眼镜进行远端修护、远端协作;此外,“AI+AGV智慧无人搬运车”除了搬运东西,也能自动巡检。

相比中国大陆地区,台湾地区5G在今年7月启

动商用，建设和应用程度严重落后。

(来源：凤凰网)

台湾三大运营商大举进军太阳能市场

据台湾媒体报道，台湾三大运营商中华电信、台湾大、远传电信大举进军太阳能市场。

其中，台湾大宣布，规划投入上百亿元新台币自建太阳能电厂，相关工程由台汽电承包，预计2022年产出200万度绿色电力，是台湾首家自建太阳能电厂的运营商。

台湾大总经理林之晨预计，台湾大最快2030年，最晚2040年可以达到100%使用绿色能源的目标。

中华电信则表示，公司7年前已投入太阳能领域，目前对外累计建设470多座太阳能发电厂，包括台电彰滨100MW地面型案场、台电马鞍山水面型电厂及正新橡胶、大江生医、彰源企业等企业，总发电量超过280MW。对内也提升绿色能源使用率。

远传电信2018年成立旭天能源，跨足太阳能产业，协助伙伴建设太阳能电厂。未来旭天能源将加速太阳能电厂建设，预计2022年底将累计建设30MW太阳能电厂，每年发电量约3600万度绿色电力。

(来源：搜狐网)

台积电去年共申请 1096 件专利，连续五年位居中国台湾地区榜首

中国台湾地区知识产权局近日公布的数据显示，2020年台积电共申请1096件专利，连续五年夺冠。

钜亨网报道指出，中国台湾地区知识产权局去年共受理专利申请72238件，同比减少3%。其中，发明专利、设计专利同比减少3%、9%，数量依次为46664件和8019件，新型专利申请则与2019年持平，达17555件。另外，商标注册申请数达94089件，创历史新高。

从申请主体来看，台积电连续五年位居榜首，去年再度超过1000件，宏碁以523件专利申请排名第二，友达以466件专利申请位列第三。此外，TOP10还包括瑞昱(420件)、工研院(352件)、联发科(330件)、英业达(236件)、鸿海(231件)、仁宝(209件)和台北城市科大(181件)。

从发明专利、设计专利和新型专利申请结构来看，在TOP100企业中，发明专利占比高达78%，设计专利、新型专利的数量呈增长趋势，分别同比增长29%、19%。

(来源：C114通信网)

福建省通信学会拜访福建省科协闽台交流中心

1月29日，省通信学会理事长陈荣民、秘书长陈星耀带队拜访省科协闽台交流中心，与闽台交流中心吴主任及相关人员就申报2021年海峡科技专家论坛信息通信业分会场承办方及相关事宜进行讨论，学会对论坛主题、举办方式等方面提出初步方案。吴主任对学会积极争取承办海峡科技论坛分会所做的工作和努力给予赞赏和肯定，认同学会提出的初步方案，并表示将积极促成此事落地。



福州大学与福建省通信学会联合召开2021年工作座谈会

1月22日，福州大学物理与信息工程学院张红书记、陈志璋教授带队拜访福建省通信学会，与学会理事长陈荣民、秘书长陈星耀等召开工作座谈会，围绕举办2021海峡科技专家论坛信息通信业分会场、成立高校专业委员会和筹备高端论坛等内容进行座谈。



深入走访会员单位 切实提升服务质效

2021年一季度，学会理事长、秘书长及秘书处一行3人先后到中邮科通信技术有限公司、中电福富信息科技有限公司、福州外语外贸学院等会员单位开展了走访调研工作。

各会员单位高度重视，公司领导亲自参加座谈会。陈星耀秘书长向会员单位通报了2020年学会工作开展情况。

陈荣民理事长一行听取了中电福富公司在疫情防控、信创产业、社会治理、美丽中国、平安中国等重点产品介绍；听取了中邮科公司在无线通信、软件开发、行业信息

化建设、智慧建筑等领域的重点产品介绍；福州外语外贸学院回顾了建校17年来从仅有2000余人的职业专科学校发展到目前拥有近18000人的中国民办高等教育优秀学校、教育部创新创业50强典型经验高校所走过的光辉历程。

陈荣民理事长对各会员单位一直以来给予学会工作的大力支持和帮助表示感谢，学会工作成绩的取得是各会员单位大力支持和积极配合的结果，会员单位是学会重要依托和服务对象，让会员单位满意是学会工作衡量标准和最高追求。



学会与中电福富公司现场座谈会



学会与中邮科公司现场座谈会



参观福州外语外贸学院理工学院



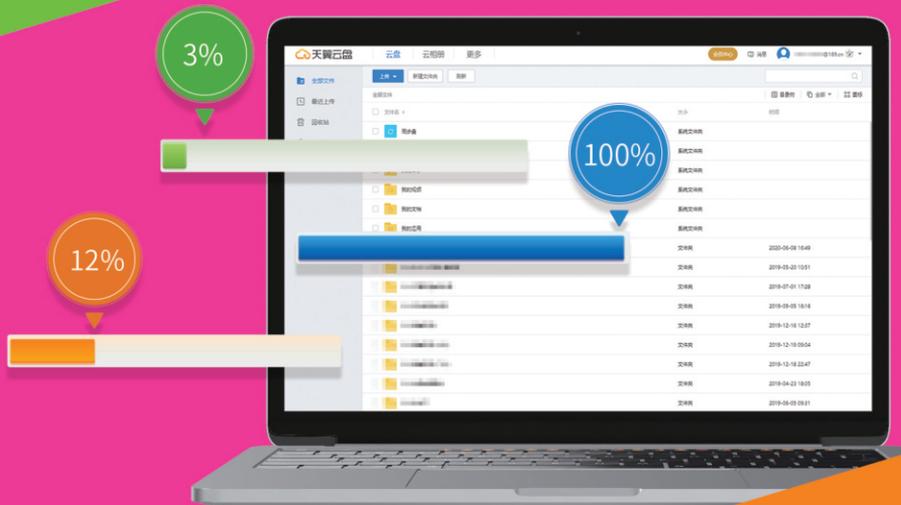
学会与福州外语外贸学院现场座谈会

电信三千兆 为美好生活加速



千兆5G
1000M速率

千兆宽带
1000M带宽



千兆WiFi
1000M网速

