

FUJIAN  
TELECOMMUNICATIONS  
TECHNOLOGY

# 福建通信科技

2021年第4期  
总第150期

2021 海峡科技专家论坛分会场  
海峡两岸信息通信发展研讨会

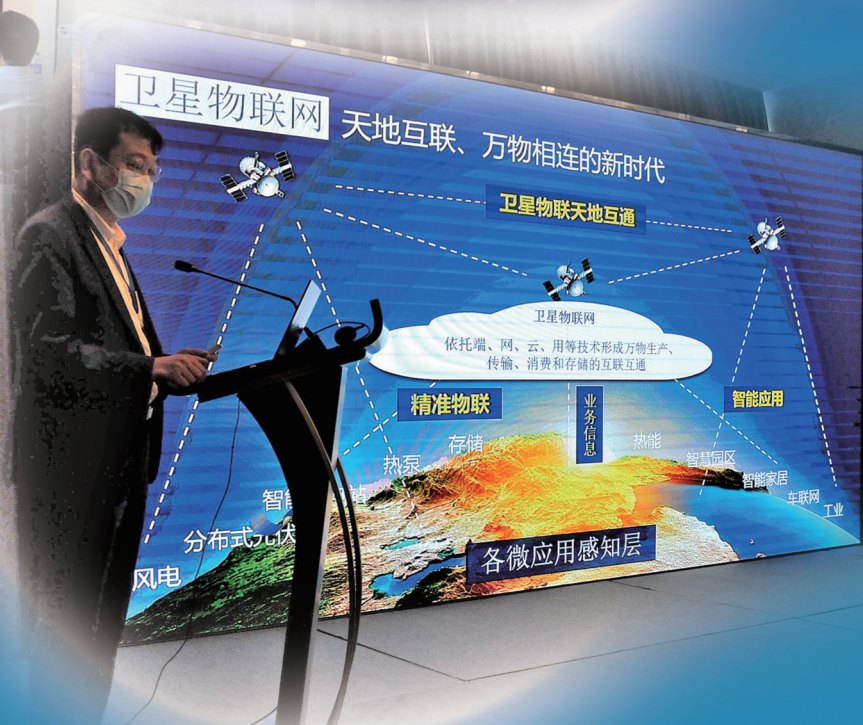
## 5G 引领新基建 赋能新应用

主办单位：中国通信学会  
承办单位：福建省通信学会  
台湾物联网协会  
协办单位：福建省信息通信行业协会  
福建省互联网经济促进会  
中国移动福建公司  
中国铁塔福建分公司

福建省通信管理局  
福州大学  
中国无线电协进会（台湾）  
福建省互联网协会  
中国电信福建公司  
中国联通福建分公司

2021年12月1日 · 福州

闽内资准字K第111号  
内部资料 免费交流





# 2021海峡两岸信息通信发展研讨会在福州举行



中国通信学会副理事长兼秘书长  
张延川为大会致辞



福建省通信管理局副局长  
白学任为大会致辞



福建省科学技术协会二级巡视员  
杨采薇为大会致辞

12月1日下午，2021海峡两岸信息通信发展研讨会在福州举行。论坛由福建省通信学会理事长陈荣民主持，中国通信学会副理事长兼秘书长张延川、福建省通信管理局副局长白学任、福建省科学技术协会二级巡视员杨采薇、中国无线电协进会（台湾）理事长李文益出席论坛并为大会致辞。

此次研讨会主题为“5G引领新基建 赋能新应用”。论坛吸引了线上、线下近150位的两岸科技专家、企业精英和社团领袖与会，聚合产、学、研各方力量，共商闽台5G产业发展大计。

大会邀请了中国信息通信研究院副院长王志勤、台湾物联网协会理事长梁宾先、加拿大工程院院士、IEEE Fellow、福州大学陈志璋教授、中国无线电协进会（台湾）理事刘忠祺等4位专家分别围绕“5G应用推动数字化转型”、“透过5G、MR互动及远端控制无人机赛”、“天地空物联网终端及云平台关键技术发展与应用”、“无线智能家居与AIoT的标准发展”等主题展开主旨演讲，分享了5G网络建设及布局思路、大数据的价值挖掘、物联网通信能源等优势应用和领先技术成果，与来宾共同探讨5G时代的数字经济发展与应用。

本次会议在福建省科协的支持下，由中国通信学会、福建省通信管理局主办，福建省通信学会、福州大学、台湾物联网协会与中国无线电促进会（台湾）联合承办，海峡两岸信息通信发展研讨会系2021海峡科技专家论坛分会场之一，旨在积极搭建两岸民间交流合作的新平台，促进两岸信息产业交流、合作对接。台湾在物联网应用方面走在前面，有较为完整的技术和管理体系，我省在数字福建方面起步早，积累了较多发展经验，双方可以借鉴成功发展经验，通过创新模式和积累经验，共创两岸互利双赢，进一步扩大两岸之间的合作渠道，达到强强联合，并以此为契机，推动我省5G网络布局的全面发展。



中国无线电协进会（台湾）理事长  
李文益为大会致辞



中国信息通信研究院副院长  
王志勤作主旨报告



台湾物联网协会理事长  
梁宾先作主旨报告



中国无线电协进会（台湾）理事  
刘忠祺作主旨报告

（省通信学会陈华新供稿）

2021年第4期  
总第150期

1983年创办 2021年12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

- 5G应用推动数字化转型.....  
.....王志勤 (01)
- 基于RCS MaaP技术的5G消息发展策略.....  
.....段建祥 林杭晖 林 强 陈 芑 (10)

### 热 点 追 踪

- 基于AI深度学习的电信语音质检系统改进研究.....  
.....李 玉 (15)
- 基于信息熵和模糊层次分析的5G终端性能网格化评价算法.....  
.....韩永涛 程 乔 (21)

### 经 验 交 流

- 现网机房阶梯改造为5G接入机房策略分析.....  
.....温 亮 (27)
- 省级基础电信运营商在互联网不良信息治理方面的研究与实践.....  
.....林 强 (34)

# 《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

“炸不烂的电话线”与“跨越海峡的电话” .....  
.....谢日莺 ( 39 )

### 专 题 讲 座

云网融合推动信息基础设施战略转型 .....  
.....李 晓 ( 43 )

### 闽 台 资 讯

省通信管理局：严执法、强攻坚、促提升 部署安全生产专  
项行动 ..... ( 50 )

学 ( 协 ) 会简讯 ..... ( 51 )

电信：中国电信厦门分公司多措并举推动节能降碳工作创新  
..... ( 56 )

移动：数智移动 实事为民 福建移动智慧平台上“云端”服  
务乡村不“掉线” ..... ( 60 )

联通：打造创新技术“策源地” 助力数字福建建设 福建省  
委常委、福州市委书记林宝金调研中国联通东南研究院  
..... ( 65 )

台湾：台湾计划五年投入490亿元新台币 推动5G普及建设  
..... ( 69 )



# 5G 应用推动数字化转型

王志勤

## 1 5G 应用“扬帆”计划系统布局

### 1.1 我国 5G 应用发展现状

#### 1.1.1 多部委政策联动，助力 5G 高质量发展

国家高度重视 5G 发展,2021 年 3 月发布的《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划》明确提出加快 5G 网络规模化部署,构建基于 5G 的应用场景和产业生态。

多部委发布多项政策,支持 5G 创新发展,其中包括

(1) 工信部发布《关于推动 5G 加快发展的通知》;

(2) 国家发改委、国家能源局、中央网信办、工信部联合发布《能源领域 5G 应用实施方案》;

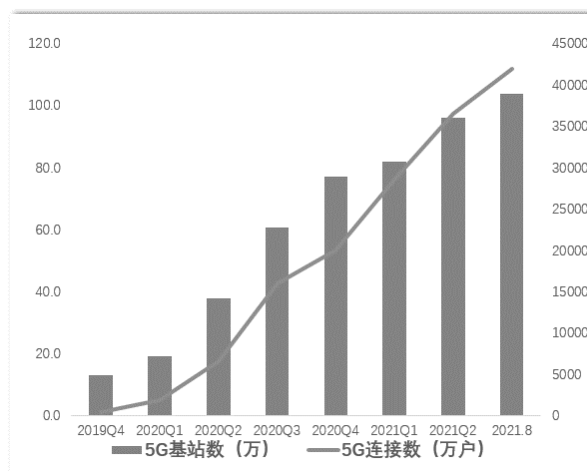
(3) 工信部发布《“5G+工业互联网”512 工程推进方案的通知》;

(4) 工信部等十部委发布《5G 应用“扬帆”行动计划(2021—2023 年)》(2021.7)。

#### 1.1.2 我国 5G 网络建设和用户发展成效显著

我国 5G 网络用户全球领先。截至 2021 年 8 月底,我国已建成全球规模最大的 5G 独立组网商用网络,累计建设 5G 基站达 103.7 万个。5G 连接数超 4 亿。中国联通与中国电信共建共享 5G 基站超过 50 万站。

2021 年 1—7 月,国内市场 5G 手机出货量 3.28 亿部,占同期手机出货量的 79.6%。5G 手机向中低端推移的趋势显现,2000 元以下的 5G 手机出货量份额增至 39%,终端供给能力增强。



数据来源：工业和信息化部、中国信息通信研究院

图 1-1 我国 5G 网络和用户发展

#### 1.1.3 我国 5G 应用已实现从 0 到 1 的突破

我国 5G 应用百花齐放,绽放杯参赛项目数量从 2018 年 330 个增长到 2020 年 4289 个,2021 年超过 1.2 万个。

## 作者简介:

王志勤: 现任中国信息通信研究院副院长, 正高级工程师, 享受国务院政府特殊津贴, 2019 年入选国家百万人才工程。长期在信息通信技术标准、产业与政策等方面领域进行开拓性研究和产业化推动等工作, 主持制订多项移动通信行业标准, 推动我国 3G、4G 及 5G 创新。任中国通信标准化协会无线通信标准技术委员会主席, 是中国 IMT-2020 (5G) 推进组的组长、IMT-2030 (6G) 推进组组长、“新一代宽带无线移动通信网”重大专项副总师。

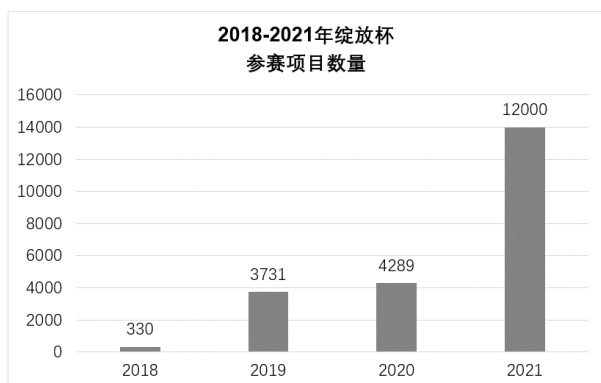


图 1-2 2018-2021 年绽放杯参赛项目数量

参赛项目涉及工业互联网、医疗健康、智慧交通、智慧金融文体娱乐等 10 多个领域，完成了 0-1 的突破，并形成了一批 5G 应用样板。

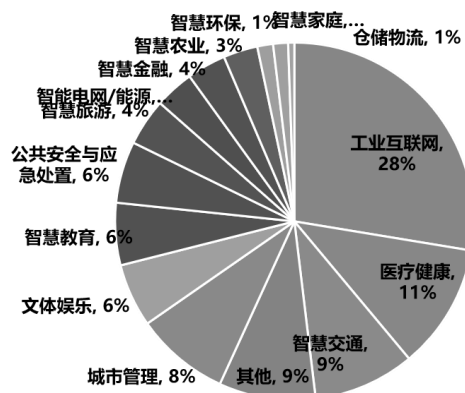


图 1-3 2020 年“绽放杯”大赛参赛项目行业应用占比

1.1.4 5G 创新应用扬帆起航，行业赋能效果显现  
5G 行业应用与文旅、工业、医疗、能源等行业深度融合，开展试点应用，切实解决行业痛点。

#### 5G+文旅：云演艺



#### 5G+融合媒体：自由视角+AR



#### 5G+信息消费：智能家居引发新型体验类消费



#### 5G+医疗：5G 远程实时会诊



#### 5G+矿山：自动行驶、无人化作业

#### 5G+工业：全连接工厂机器视觉质检





5G+能源：5G 电力设施巡检



5G+港口：港机远程控制降本增效



表 1-1 5G 行业应用

### 1.2 我国 5G 应用发展存在的问题

我国是首批商用 5G 的国家之一，应用发展已迈入“无人区”，无现成经验可借鉴，当前 5G 应用发展核心问题是如何推动 5G 应用实现规模化发展，如何实现从 1→N？

(1) 2C 挑战：缺少 5G 典型应用，个人用户对 5G 应用“无感”。

从 20H1 中国非 5G 手机用户不购买 5G 手机主要原因调查中可以看出，有 62.8% 的被调查用户对 5G 应用没有需求。

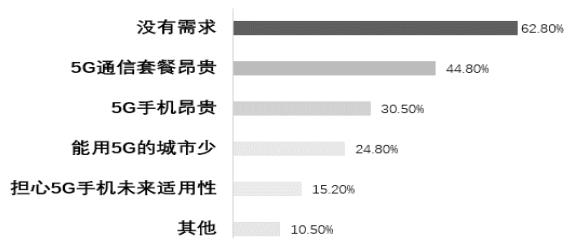


图 1-4 20H1 中国非 5G 手机用户不购买 5G 手机主要原因调查

(2) 2B 挑战：5G 应用“样板间”，定制化程度

高，无法实现规模复制

业界对于 5G 2B 应用仍存在许多不同的声音，主要体现在以下方面：

1) 需求侧：对 5G 需求不清晰，5G 网络、终端价格高；

2) 供给侧：行业需求碎片化，尚未形成盈利模式，应用仍是样板间，投入产出比较低。

### 1.3 《5G 应用“扬帆”行动计划(2021-2023 年)》

2021 年 7 月 5 日，由工业和信息化部、中央网络安全和信息化委员会办公室、国家发展和改革委员会、教育部、财政部、住房和城乡建设部、文化和旅游部、国家卫生健康委员会、国务院国有资产监督管理委员会和国家能源局十部门联合发布《5G 应用“扬帆”行动计划(2021-2023 年)》。5G 应用从“试水试航”到“扬帆远航”，注重 5G 应用在治理能力现代化、传统产业转型升级、高新技术融合赋能等领域的应用。

#### 1.3.1 《行动计划》发布恰逢其时意义重大

《行动计划》勾画了未来三年我国 5G 应用的蓝图愿景，为 5G 应用发展指明方向，有助于凝聚各方

力量,激发市场活力,形成推进合力,构筑 5G 全面赋能经济社会发展的新格局。

5G 应用遵循从试点示范到规模推广,再到大规模应用的一般规律。《行动计划》集势蓄力,聚焦解决应用发展中的堵点难点,通过对我国 5G 应用规模化发展做出系统部署,持续推动 5G 应用实现从“1”到“N”的跨越。

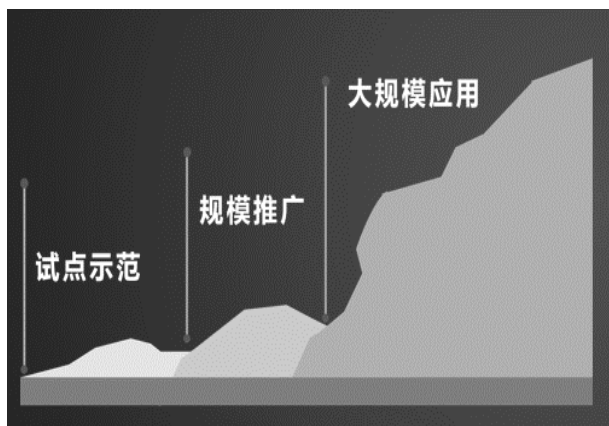


图 1-5 5G 应用推广

### 1.3.2 《行动计划》总体目标

到 2023 年,我国 5G 应用发展水平显著提升,综合实力持续增强。打造 IT(信息技术)、CT(通信技术)、OT(运营技术)深度融合新生态,实现重点领域 5G 应用深度和广度双突破,构建技术产业和标准体系双支柱,网络、平台、安全等基础能力进一步提升,5G 应用“扬帆远航”的局面逐步形成。

——5G 应用关键指标大幅提升。5G 个人用户普及率超过 40%,用户数超过 5.6 亿。5G 网络接入流量占比超 50%,5G 网络使用效率明显提高。5G 物联网终端用户数年均增长率超 200%。

——重点领域 5G 应用成效凸显。个人消费领域,打造一批“5G+”新型消费的新业务、新模式、新业态,用户获得感显著提升。垂直行业领域,大型工业企业的 5G 应用渗透率超过 35%,电力、采矿等领域 5G 应用实现规模化复制推广,5G+车联网试点范围进一步扩大,促进农业水利等传统行业数字化转型升级。社会民生领域,打造一批 5G+智慧教育、5G+智慧医疗、5G+文化旅游样板项目,5G+智慧城市建设水平进一步提升。每个重点行业打造 100 个以上 5G 应用标杆。

——5G 应用生态环境持续改善。跨部门、跨行业、跨领域协同联动的机制初步构建,形成政府部门引导、龙头企业带动、中小企业协同的 5G 应用融通创新模式。培育一批具有广泛影响力的 5G 应用解决方案供应商,形成 100 种以上的 5G 应用解决方案。完成基础共性和重点行业 5G 应用标准体系框架,研制 30 项以上重点行业标准。

——关键基础支撑能力显著增强。5G 网络覆盖水平不断提升,每万人拥有 5G 基站数超过 18 个,建成超过 3000 个 5G 行业虚拟专网。建设一批 5G 融合应用创新中心,面向应用创新的公共服务平台能力进一步增强。5G 应用安全保障能力进一步提升,打造 10-20 个 5G 应用安全创新示范中心,树立 3-5 个区域示范标杆,与 5G 应用发展相适应的安全保障体系基本形成。

### 1.3.3 《行动计划》内容框架

#### (1) 总体目标

打造 IT、CT、OT 深度融合新生态,实现重点领域 5G 应用深度和广度双突破,构建技术产业和标准体系双支柱,网络、平台、安全等基础能力进一步提升,5G 应用“扬帆远航”的局面逐步形成。

#### (2) 突破 5G 应用关键环节

1) 5G 应用标准体系构建行动: 5G 应用标准体系构建及推广工程,打通 5G+行业标准断点。

2) 产业基础强化行动: 面向行业需求的 5G 产品攻坚工程,打通芯片、模组、终端断点。

#### (3) 赋能 5G 应用重点领域

1) 新型信息消费升级行动: 信息消费、融合媒体等;

2) 行业融合应用深化行动: 工业互联网、车联网、物流、港口、采矿、电力、油气、农业、水利等;

3) 社会民生服务普惠行动: 教育、医疗、文旅、智慧城市等。

#### (4) 提升 5G 应用支撑能力

1) 网络能力强基行动: 5G 行业虚拟专网, MEC 增强;

2) 产业生态融通行动: 5G 应用创新生态培育示范工程,打通商业、生态断点;

3) 应用安全提升行动: 5G 应用安全能力锻造,



打通安全技术断点。

(5) 五大保障措施：强化统筹联动、优化发展环境、打造人才队伍、推动国际合作、做好监测评估。

## 2 “5G+工业互联网”探索路径

### 2.1 “5G+工业互联网”发展趋势

#### 2.1.1 “5G+工业互联网”成为产业发展新焦点

利用 5G 构建满足工业智能化发展对无线网络的需求，具有大带宽、低时延、大连接特点的无线网络基础设施，进一步丰富新基建内涵与外延。



图 2-1 5G+工业互联网

### (1) 催生融合创新应用

- 1) 支持 AR/VR、4K/8k 实施影像应用；
- 2) 支持远程操控类的工业应用；
- 3) 5G+MEC 赋能新型工业边缘智能应用。

### (2) 有力引领技术变革

- 1) 面向工业场景增强 5G 技术、产品；
- 2) 5G 技术赋能传感器等采集设备、PLC 等控制设备的升级。

### (3) 赋予产业转型发展新动力

- 1) 协同创新给传统产业提供发展契机；
- 2) 催生融合终端供应商、中间件供应商、网络运维服务商等新实体。

#### 2.1.2 “5G+工业互联网”重点行业、典型应用场景成效初显

工信部组织召开山西现场会，发布“5G+工业互联网”5大行业10大场景，其中电子设备制造业、装备制造业、钢铁行业、采矿行业、电力行业等重点行业先试先行效果显著



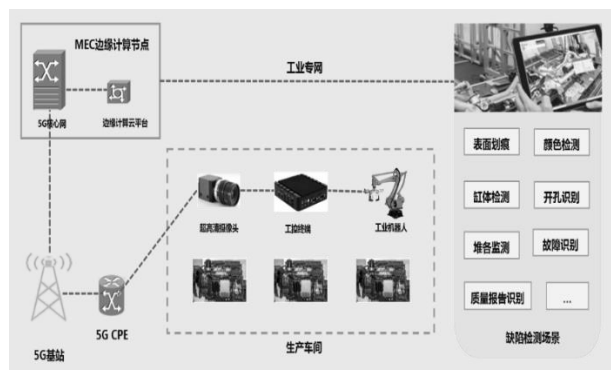
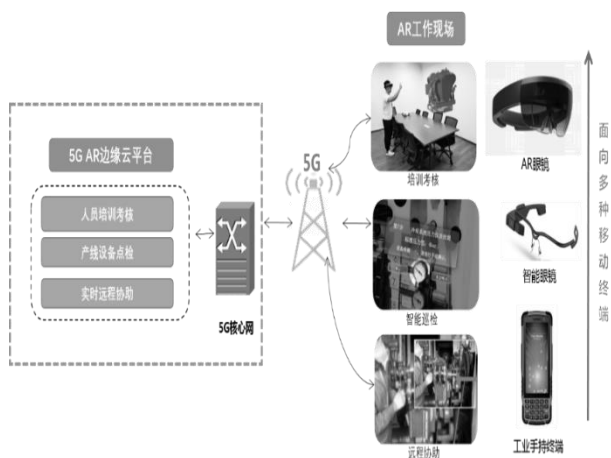
图 2-2 “5G+工业互联网”5大行业10大场景

### 2.2 “5G+工业互联网”案例

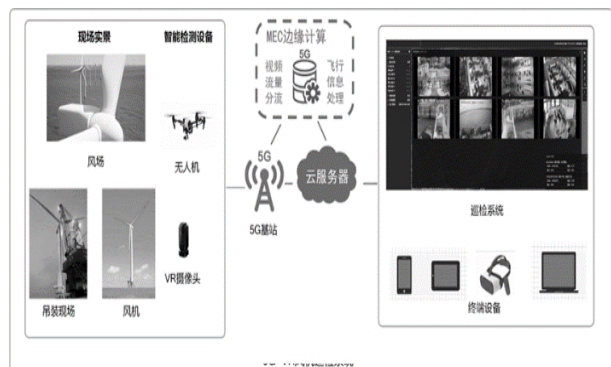
#### 2.2.1 5G 助力制造业提高质量和效率

在研发设计环节，5G 与 VR/AR 技术结合，可实现多方远程虚拟协同设计，有效地解决了异地研发人员沟通困难、成本高昂等问题。

在生产环节，5G 与超高清视频、传感器、控制系统等结合，助力设备的 AGV 远程操作、生产过程实时监测，提质增效。



在运维服务环节,5G 与超高清的结合可以使设备巡检情况实时传到云端识别,提升预测性维护、设备巡检质量和效率。



### 2.2.2 5G 助力港口智能化

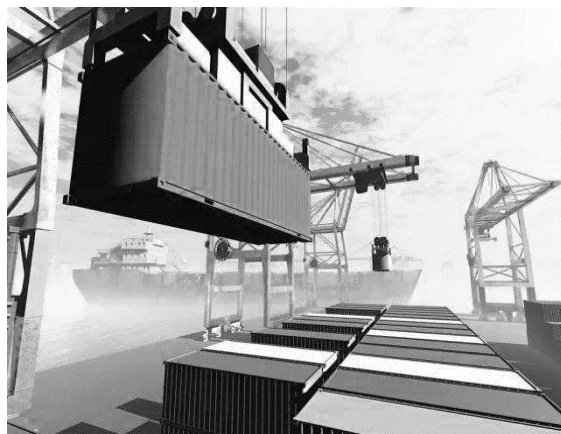
#### (1) 港机远控

港机上行 10~18 路高清视频回传到中控室,下行控制信号 18ms 实现港机远控,完成集装箱抓取,1 名操作员可远控 4 台港机。



#### (2) 智能理货

岸桥上安装 15 个摄像头,装船、卸船场景下,通过 MEC 边缘云+视觉 AI 技术,实现箱号自动识别、箱体残损鉴别、箱位判断,集装箱信息 OCR 准确率 95%。



#### (3) 港口无人运输系统

基于车路协同技术+高精度定位等技术实现内集卡/AGV 自动驾驶。替代地磁,低成本、易实施。





2.3 “5G+工业”落地与推广

2.3.1 工业 5G 融合应用面临差异化

“5G+工业”落地的关键问题主要是以下几方面：

- (1) 网络传输通道替换；
- (2) 新型业务；
- (3) 传统终端协议适配（信息采集）；
- (4) 与现有业务系统的融合；
- (5) 传统终端协议融合（信息采集&控制）；
- (6) 改变原有业务逻辑或流程；
- (7) 改变原有系统架构。

各种典型应用场景的落地关键问题及改造难度如下表所示

表 2-1 典型应用场景的落地关键问题

典型应用场景	落地关键问题	改造难度
超高清视频监控	1、2	一般
无人机巡检	1、2	一般
机器人巡检	1、2	一般
环境信息采集	1	一般
AR 点检/辅检	1、2、4	中等
云化机器视觉质检	1、2、4、6	中等
装备信息采集	1、2、3、4	中等
云化 AGV	1、2、4、6、7	中等
装备预测性维护	1、2、4、5、6	中等
柔性产线	1、2、4、5、6、7	较难
数字孪生	1、2、4、5、6、7	较难

2.3.2 工业 5G 融合应用落地效果初现

目前“5G+工业”融合应用落地效果初现，主要体现在以下几个方面

(1) 提质

海尔机器视觉质检准确度提升至 99%，湛江钢铁信息采集实现实时监测安全生产。

(2) 增效

星火有机硅无人机巡检效率提升 75%，湛江钢铁 AR 辅检排障成功率提升 65%。

(3) 减人

TCL 柔性产线编组效率提升 60%产线人员节省 16 人。

(4) 安全

妈湾港桥吊设备远程控制，降低安全隐患；山西阳煤远程操作设备，减少井下作业人员。

2.3.3 工业领域 5G 应用场景推广路径

考虑业务需求及技术成熟度，工业领域 5G 融合应用发展路径分为三个步骤：

(1) 2020—2021：基于 5G R15 的能力及成熟度，短期内以大带宽类型业务为主，以替换网络及终端的方式即可实现。

(2) 2022—2024：随着标准逐渐成熟，应用场景扩展到对原有产线升级改造、以及与工业系统深度融合并改变原有工业生产模式。

(3) 2025 之后：充分发挥 5G 网络性能，实现多系统的深度融合，全面实现产业的改造升级。



2.3.4 面向工业需求的 5G 专网趋向开放化、可定制、可管理

当前 5G 面向工业场景的建网模式、运营模式等，仍是延续 2G、3G、4G 的面向 ToC 的大网建设和运营模式。这样的模式存在以下问题：

(1) 成本高：混合专网模式 5G 网络改造初期投入成本千万级别。

(2) 商业模式不清晰：与传统 2C 市场模式有较大差别，呈现多样性。

面向工业需求的 5G 专网趋向开放化、可定制、可管理

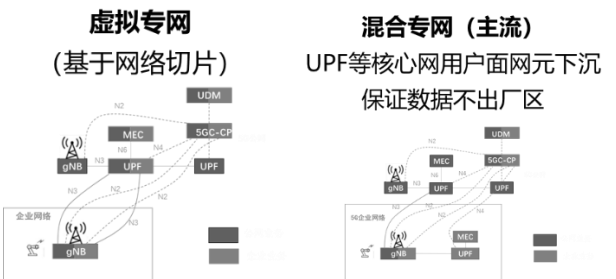
(1) 开放化：5G MEC 与工业业务系统之间接口标准化与开放。UPF 接口标准化与开放。

(2) 可定制：功能、性能、容量可按需定制，成本低、灵活部署。

(3) 可管理：多样化、简单化、自主化的 5G 网络使用和运维。

面向工业需求的 5G 专网主要有基于网络切片的虚拟专网以及混合专网，混合专网为主流模式，UPF

等核心网用户面网元下沉，保证数据不出厂区。



2.3.5 5G 助力工业终端智能化发展和产业格局重构

机器视觉检测、工业 AR/VR 等与 5G 技术的融合将有效推动智能化发展，解决终端计算资源受限等问题

随着视觉导航技术的发展，对于图像智能化处理能力的要求，上位机的成本较高。WIFI 技术移动性范围有限，更换 AP 点存在卡顿，停车等问题。利用 5G 低时延大带宽特性，可以实现上位机功能云化，利用云上的资源，可以实现和不断丰富智能化应用。5G 技术能够解决 Wi-Fi 覆盖范围不足，移动性差等问题。

表 2-2 自动化物流网络需求

需求&场景	时延	上行带宽	可靠性	应用范围
自动化物流（搭载双目视觉）	30~40ms	>144Mbps	99.9999%	无通信调度及业务数据实时交互

表 2-3 WIFI 与 5G 网络对比

	WIFI	5G
延时	AGV 稳定运行要求时延<50ms；当 AGV 数量较多时，延时急剧增加到几百毫秒	稳定的低时延，<20ms
覆盖	覆盖弱，容易有覆盖空洞，导致 AGV 运行失效	连续的覆盖
基站数	AP 数量多，需要大量站址来部署 AP，成本高，选址困难	较少基站数即可满足连续覆盖

普通 AGV

5G 云化 AGV

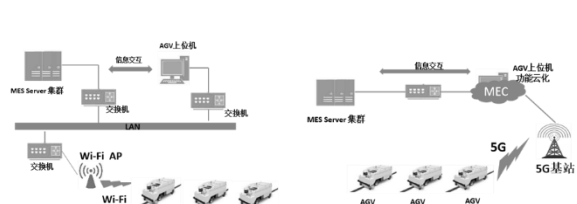


图 普通 AGV 与 5G 云化 AGV

2.3.6 工业 5G 芯片/模组降本增量成为当务之急

(1) 工业 5G 芯片/模组现状

1) 目前 5G ToC 芯片产业格局初步呈现，ToB 芯片一家独大

➤ ToC 芯片：主要厂家为华为、高通、联发科、三星、紫光展锐等；



► ToB 芯片：有众多厂家发布的工业 5G 模组产品，多数使用高通基带芯片。

2) 工业 5G 模组需求侧种类繁多，细分行业市场规模小

► 工业机器人：2020 年国内工业机器人产量累计 21.2 万套（较 2019 年增加 20.7%）；

► AGV：2013 年至 2018 年，中国 AGV 销量从最初的 2439 台增长 18000 台，预计到 2022 年销量达到 6.3 万台。

3) 工业 5G 芯片/模组价格高，抑制需求侧发展

► 工业 5G 芯片/模组技术门槛高研发难，通信芯片/模组需适应工业级要求，需要综合考虑环境、功耗、接口、功能性能等多方面因素。

► 工业 5G 芯片/模组价格昂，2G、3G、4G 模组一般低于 100 元，工业 5G 模组最低 499 元。联通物联发布 499 元雁飞 5G 模组；华为工业 5G 模组价格 999 元；广和通工业 5G 模组价格 800-1800 元不等（取决于所封装的芯片）

（2）工业 5G 芯片/模组发展路径

1) 路径 1：精简化

3GPP 将在 R17 中制定 NR light 芯片标准，对功能及性能进行精简，同时工业芯片对尺寸要求不严苛，12nm/28nm 尺寸芯片或将成为主流。

2) 路径 2：定制化和通用化

市场规模大的芯片/模组可定制化，如电力/视频等终端，5G 应用产业方阵已开展《5G 视频监控摄像机模组技术规范》的制定工作。

市场规模小的芯片/模组可通用化，如机器人、AGV 等，工业互联网产业联盟已开展工业 5G 模组分级分类研究工作。

2.4 《工业互联网创新发展行动计划(2021-2023 年)》

2020 年 12 月 22 日，工业互联网专项工作组发布

《工业互联网创新发展行动计划（2021-2023 年）》。

计划在点、线、面协同推进“5G+工业互联网”应用落地：

（1）点：典型场景培育和推广

聚焦工业生产核心环节，侧重单环节上突破；在重点行业的推广。

（2）线：5G 全连接工厂建设

聚焦整体解决方案打造，侧重在工业生产全环节上培育融合应用。

（3）面：5G+工业互联网先导区建设

侧重小范围规模应用。

计划的发展目标是在 10 个重点行业打造 30 个 5G 全连接工厂，与“5G+工业互联网”有关的内容有：

（1）行动 4：深化“5G+工业互联网”。支持工业企业建设 5G 全连接工厂，推动 5G 应用从外围辅助环节向核心生产环节渗透，加快典型场景推广。探索 5G 专网建设及运营模式，规划 5G 工业互联网专用频率，开展工业 5G 专网试点。建设公共服务平台，提供 5G 网络化改造、应用孵化、测试验证等服务。

（2）专栏 1：持续推进“5G+工业互联网”融合应用。针对重点行业培育 30 个左右典型应用场景。编制发布“5G+工业互联网”发展指数。

（3）专栏 9：建设 10 个“5G+工业互联网”融合应用先导区。

### 3 总结

全球 5G 发展，需要不断探索拓展 5G 应用新业务、新产业、新模式，ICT 与 OT 技术融合，孕育着巨大的创新空间。欢迎台湾产业界参与大陆 5G 网络建设及应用发展，在 5G 主产业链及融合应用产业生态中发挥重要作用。发挥台湾企业在 ICT、工业领域的优势，加强两岸在 5G+工业互联网应用场景、产业生态构建及综合解决方案的深入合作

# 基于 RCS MaaP 技术的 5G 消息发展策略

段建祥 林杭晖 林强 陈芃

**引言：**5G 消息是运营商推出的类似微信又强于微信的即时通信服务，凭借免注册登录、免安装应用、实名认证等独特优势，使用户在短信入口即可体验商品购买、观看直播、业务办理、缴费支付等一站式闭环服务。目前，国内运营商已基本完成 5G 消息平台建设，但均未启动商用。其中中国电信于 2020 年底自研建设 5G 消息平台，福建电信作为运营级试点省份之一，在实践过程中结合业务发展现状，分析 5G 消息发展中面临的产业链、场景开发、信息安全等挑战，探索加快业务规模商用的可行性措施，以快速实现迭代升级，不断满足用户日益丰富的通信需求。

## 1. 5G 消息业务概述

### 1.1 5G 消息业务形态

随着 2020 年 5G 的正式商用，通信服务也开启了万物互联新时代，其中 5G 消息作为 5G 技术大规模商用过程中的重要生态级应用，结合不断发展的人工智能、大数据等技术，将不断满足用户日益丰富的通信需求，并助力各行各业数字化转型发展。

5G 消息是利用人工智能、大数据、物联网等技术对手机终端原生短消息路口全面革新，形成一种支持文本、图片、音视频、语音电话、群聊、在线服务、互动、支付等多格式的富媒体消息业务。5G 消息是在短消息界面中操作，例如行程码，现在需要登录应用才能扫码，而 5G 消息只需要发送健康码三个字到相应号码，或者点击一个按钮一键获取即可。相较于现有社交产品，5G 消息具有以下显著优势：

(1) 终端优势：开机即用，免安装、免注册、免登录、免关注。

(2) 实名认证：个人用户和行业客户均由运营商进行身份实名认证，一号通用。

(3) 智能交互：支持多种内容承载形式，单条信息容量高达 100M。

(4) 主动触达：支持接入个性化增值服务，一键主动触达用户。

(5) 闭环服务：支持消息发送、触发、曝光、点击和转化，形成一站式闭环服务。

如今运营商传统短信年收入已破 400 亿元，而 5G 消息继承了传统短信业务优点，依托电信码号体系及电信级认证技术，使其具备服务覆盖广、触达率高、可信度好的天然优势，在运营商消息服务趋于饱和的今天，5G 消息的落地必然是电信市场发展的新动能，

### 作者简介：

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

**林杭晖：**福州大学国际商务硕士，现任职于中国电信福建公司，从事行业短信及其智能云化升级产品运营工作。

**林强：**南开大学学士，厦门大学工商管理硕士，高级经济师，现任职于中国电信福建公司，长期从事电信创新业务规划、运营与管理工作。

**陈芃：**南京航空航天大学计算机学士，福州大学计算机硕士，高级工程师，现任职于中国电信福建公司，长期从事电信企业发展规划、创新业务工作。





3) 数据储存: 对不同安全级别的数据, 采取相应的隔离措施和安全保护措施, 避免在代码中直接嵌入密码。

4) 数据传输: 对敏感信息, 采用 https 安全协议、数据加密传输、专线接入等方式保障数据传输过程中的信息安全。

5) 入侵防范: 在系统边界处部署防火墙等安全防护设备或技术措施, 并监视可能存在的攻击行为, 如端口扫描、强力攻击、木马后门攻击、缓冲区溢出攻击和网络蠕虫攻击等。

6) 安全审计: 审计记录包括事件的日期和时间、客户、事件类型、事件是否成功及其他与审计相关的信息, 支持进行统计、查询、分析, 生成审计报表, 并采用安全措施保证无法删除、修改或覆盖。

### 1.3 5G 消息对标微信等 OTT 类应用

此次运营商联合推出 5G 消息, 被外界认为是为了避免语音和短信业务收入继续下滑, 再次向微信等 OTT 类应用发起的冲锋。根据两者业务功能进行对标分析, 具体如下:

表 1: 5G 消息与微信对标表

产品	优势	劣势
5G 消息	免注册登录 免安装应用 主动获客 已实名认证 统一认证账号 社会公信度高	用户基数少 用户粘性低
微信	用户基数大 个人交互性强 网络社交习惯强	被动获客能力 海量信息易淹没

实际上两者并不是完全替代关系, 而是在各自强势领域上都保持着领先。在个人交互上, 微信凭借用户网络社交习惯, 能坐稳个人社交霸主位置, 5G 消息要短期内替代微信不太现实, 可借助终端优势抢占一定的用户时长。在行业客户与个人交互上, 微信功能较为单一, 难以解决复杂的行业问题, 而 5G 消息一方面通过网络端和行业客户端的封闭式实名认证, 形成“可信信息平台”, 有望构建出最大的行业信息服务市场, 另一方面通过“消息即服务”的主动获客能力,

使行业客户无需再仰仗腾讯、阿里等移动互联网平台, 通过消息即可轻松实现与每一个智能手机用户的直接连接。

## 2. 5G 消息发展现状

### 2.1 国际运营商发展路径明确, 实践案例丰富

5G 消息的国际名称是 RCS (Rich Communication Suite), 是由 GSMA 提出的基于 IMS 网络的语音、消息、状态呈现等业务的总称, 最初在 2008 年提出并推出 RCS 品牌和解决方案, 但缺乏互联且产品力不及互联网公司, 结果以失败告终。2016 年 GSMA 重启了对 RCS 技术协议的更新, 相比传统的行业短消息业务拥有更好的交互体验, 形式也更加丰富, 能够为行业客户带来更多收益和便利, 逐步被全球业界看好。根据 GSMA 数据显示, 目前全球超 90 家运营商开通 RCS 业务, 全球月活用户超 4 亿, 预计到 2021 年底, 将有超 100 家运营商开通 RCS 业务, 全球月活跃用户可达到 4.73 亿。

从国际运营商 RCS 发展现状看, 不少运营商都提出了明确的 RCS 发展战略, 已经开始商用 RCS 服务的运营商主要集中在日韩、欧洲、北美等主要电信市场。日韩运营商选择自己部署 IMS 基础设施, 联合推出 RCS 商用平台, 如日本三大运营商 KDDI、NTT DOCOMO、SoftBank 联合发布了 RCS 业务“+Message”, 采用统一规范、统一品牌、统一 UI/UX, 为行业客户和品牌提供官网认证账号。欧美运营商则偏向于与谷歌合作推出 RCS 服务, 谷歌通过推动通用标准, 允许来自各运营商的 Android 用户以类似于 iMessage 的方式互相发送信息, 利用 MaaP 平台和 Hub 系统实现跨运营商的互操作。

### 2.2 国内运营商意见高度统一, 但业务推进较缓慢

2020 年 4 月中国电信、中国移动、中国联通联合发布《5G 消息白皮书》, 阐述了 5G 消息的核心理念, 明确了业务功能及技术需求, 提出了生态建设的若干构想, 标志着国内三家运营商达成一致共识, 将以统一技术标准、统一业务呈现、统一功能体验为核心共同推动 5G 消息快速发展。截至目前, 国内三大运营商已基本完成 5G 消息平台建设, 在开展行业客户友好体验的过程中, 充分发挥实名认证和主动获客等优

势,梳理广泛应用场景,深挖行业应用需求,为正式商用做好经验积累和客户储备。

5G 消息产业链参与方主要有运营商、终端厂商、应用开发企业和行业客户等,其中终端厂商和应用开发企业尚未完全融入产业链。截至 8 月 30 日,只有 87 款终端机型支持 5G 消息,覆盖用户仅 1800 多万,而用户是 5G 消息业务发展的流量底座,发展用户、留住用户是 5G 消息生态成功的基础,目前较低的终端普及率则直接制约了 5G 消息业务推进进度。

### 3. 5G 消息发展挑战

根据运营商开展的行业客户友好体验活动情况,5G 消息获得来自行业客户与市场的高度赞誉及认可,凭借其他线上入口所不具备的快应用、强触达、免安装、免关注等天然导流优势点,强有力地打破市场原有流量生产圈,为行业客户拉新、存量经营提供全新入口。当然,5G 消息作为运营商在 5G 时代对 5G 应用场景的一次探索,发展时间不长且面临着一系列的挑战。

#### 3.1 产业链收益划分方式不明,难以加快整体推进

运营商互联互通方案未定,尚未形成 5G 消息统一接入平台。结合 3G、4G 时代国内运营商尝试推出易信、飞信等服务却以失败告终的经验,运营商之间实现互联互通,打破信息孤岛是 5G 消息业务立足发展的根本要素。现阶段,电信和联通采用共建共享方式建立 5G 消息业务平台,而移动则是独立部署,两者部署节奏、接口规范、路由配置等方面均有差异,造成行业客户需多次进行开发、适配、验证等,无形中提高了业务接入门槛。

5G 消息虽是运营商主导的一项新业务,也涉及运营商、终端厂商、行业客户、个人用户,以及相关关联的 AI 技术、SDK 技术提供商。特别是终端厂商,支持 5G 消息功能会对部分终端厂商已有的增强型短信、IP 短信、基于终端的轻量级应用等业务造成较大冲击,影响终端厂商的利益。

#### 3.2 实际场景应用类型少,难以增加用户粘性

让用户改变习惯最大的可能性是该产品值得用户去改变,所以第一批上线的 5G 消息应用必须是精品。现阶段,5G 消息应用开发成本较高,适配不同平台的

开发难度较大,出现不少行业客户尤其是中小企业持观望态度,导致真正面向市场的 5G 消息应用几乎处于空白状态,而实际应用类型少,无法增加用户粘性,就难以培养用户使用习惯。

#### 3.3 不良信息管控技术不成熟,难以完全反诈防骗

5G 消息同传统短信一样,都面临骚扰、过度营销和诈骗等问题,在丰富了消息类型和内容展示的同时,也增加了内容安全风险和内容监测的难度,原本不良信息管控措施已无法完全应对,尤其是对图片、音频、视频等格式缺乏主动提取特征进行鉴别的能力。

### 4. 5G 消息发展思考

#### 4.1 共建共享,加快形成产业共识

工业与信息化部作为行业管理部门,应引导运营商、终端厂商、SDK 技术提供商、应用开发企业等共同制定基于 5G 消息的统一标准,尽快形成统一业务规范、统一终端规范、统一接口规范、统一部署节奏、统一推广策略,实现互联互通,保持版本一致,从而形成开放的 5G 消息生态模式。

5G 消息产业链各方应加快形成产业共识,尤其是终端厂商和 SDK 技术提供商,应对存量手机终端通过系统升级方式来实现 5G 消息适配,对新手机终端在标准功能和快速集成上统一 5G 消息 SDK 标准来实现 5G 消息适配。在当前终端未全面支持 5G 消息的局面下,产业链各方应搁置问题,相向而行,通过在特定区域、特定行业内进行试点,尝试不同的利益分配模式,验证 5G 消息的应用服务能力,摸索产业链、生态链、价值链的形成方式,可重点从政府服务、媒体服务、公众服务入手,最终达到产业链上下游互利共赢的目标。

#### 4.2 丰富场景,逐步改变用户使用习惯

5G 消息产业达成共识后,就能为 5G 消息应用开发者提供一站式服务、开发、测试和验证平台,从而降低开发成本,激发开发热情。发展初期,一方面将线下业务线上化,充分利用 Chatbot 和 AI 技术,丰富场景功能服务,为行业客户和用户提供更多的互动方式,以政务、金融、文旅等头部应用为抓手,打造可复制可推广的标杆案例;另一方面将原来包括小程序、公众号业务同样搬到 5G 消息平台,以增加用户触达

的渠道,逐步借助5G消息的社会公信力影响,即5G消息是国家投资建设的基础通信设施,不会窃取用户信息和用户隐私,让广大用户看到5G消息的优势,从而彻底改变用户使用习惯。

#### 4.3 智能判别,构建深度学习技术模型

5G消息时代,针对富媒体形式多样、内容量大和隐蔽性的特点,在吸取传统短信发展的经验教训基础上,采取人工+智能方式进行不良信息管控。对文本类型消息,将关键词组合匹配方法升级,通过语义分析构建智能机器学习算法,自定义规则,高效过滤复杂变种文本;对富媒体类型消息,结合AI深度学习技术进行判别,通过精确、相似匹配技术对已知违规版本进行快速精准识别,无法识别可依次使用深度特征匹配、深度图片分类、深度目标检测等深度学习模型进行判别,例如深度图片分类可以用来识别色情、恶性、恐怖和血腥等图片,目标检测技术可以用来识

别恐怖主义LOGO、反动旗帜、违规电视台台标等。规范是产业持续健康发展的保障,只有强化机制设计,净化行业氛围,5G消息才能建立良性循环生态圈。

#### 5. 总结与展望

5G消息是对传统短信的颠覆性升级,是5G技术大规模商用过程中的重要生态级应用,预计将于2021年第四季度全国试商用。工业与信息化部应引导产业链各方形成统一标准,积极推进共建共享,实现互联互通。通过扩大终端覆盖规模、丰富场景应用、强化信息安全等措施加速推进5G消息商用进程。

国内运营商应抓住5G和ToB业务发展红利期,聚焦国内市场,加快布局5G消息规模化部署,赋能产业数字化升级。未来进一步与全球运营商、产业链合作伙伴通力合作,将5G消息打造成为每个终端都支持、每个用户都可使用的基础电信服务。

## 工信部:中国IPv6网络“高速公路”已全面建成

工近日国新办举行前三季度工业和信息化发展情况新闻发布会,介绍2021年前三季度工业和信息化发展情况。

在IPv6的部署方面,工业和信息化部新闻发言人、信息通信管理局局长赵志国表示,近年来,工业和信息化部坚决贯彻落实党中央、国务院关于IPv6高质量发展的决策部署,遵循“能用、好用、爱用、全用”的工作思路,组织开展IPv6网络就绪、IPv6端到端贯通等专项行动,取得了显著成效,可以说中国的IPv6网络“高速公路”已经全面建成。

一是网络基础设施全面建成。指导基础电信企业完成了骨干网络、LTE网络、城域网络IPv6升级改造,实现了全国14个骨干网直联点IPv6互联互通,IPv6国际出入口带宽“从无到有”,可以说中国的IPv6网络“高速公路”已经全面建成。

二是应用设施能力显著增强。推动基础电信

企业完成全部数据中心IPv6改造,全国已有超过90%的内容分发网络节点支持IPv6。国内主要11家云服务企业,接近半数的云主机IPv6性能优于IPv4。

三是终端设备支持水平提升。工信部已在设备进网检测、无线电信号核准等规范性文件中明确支持IPv6功能的要求。在移动终端方面,主要手机厂商自2018年起新发布的机型和系统已全面支持IPv6。在固定终端方面,市场主流的光猫设备已全部支持IPv6,三家基础电信企业已完成全部具备条件的存量光猫的远程升级。

赵志国指出,截至9月底,我国移动通信网络IPv6流量占比已经达到22.87%,提前完成20%的阶段性目标,标志着我国IPv6发展进入了“流量提升”时代。

(来源:环球网)



# 基于 AI 深度学习的电信语音质检系统改进研究

李玉

**摘要:** 文章紧密围绕国家 AI 战略, 同时结合电信企业实际需求, 从语音质检的人工智能化入手, 深度分析挖掘了造成 AI 语音质检成功率低的问题症结, 并通过多项有效措施实现改进, 最终实现了高质量的 AI 质检体验, 为企业在人工智能的应用上开创了全新的里程碑。

**关键词:** 人工智能; 语音质检; 转写成功率

## 1 引言

AI 人工智能时代, 越来越多的传统应用插上了 AI 的翅膀。近几年 AI 人工智能呈现井喷式发展, 国家出台了《新一代人工智能发展规划》等一系列政策, 首次将人工智能上升到国家战略, 国家领导人习近平总书记也特别强调: AI 要有“头雁”效应, 企业要结合自身特点勇闯这个“无人区”。

在上述背景下, 中国电信厦门分公司积极响应国家政策, 先行先试推出了基于电信行业的语音 AI 质检机器人, 用于企业内各部门话务系统的语音质量检查工作。而引入 AI, 在有效缓解传统语音质检耗时长、覆盖面窄和主观性强等问题的同时, 也为后续服务提升提供了依据和方向。

## 2 面临的挑战及问题症结

### 2.1 业务运行现状

目前, 随着项目的推进, 我们发现面对电信多种多样的客服语音样本, 语音 AI 质检机器人在质检成功率上表现不佳。在 2020 年企业服务质量语音稽核抽样检查中发现, 使用语音 AI 质检机器人检查的录音, 质检成功率平均仅为 20.8%, 而且没有出现明显提升趋势。

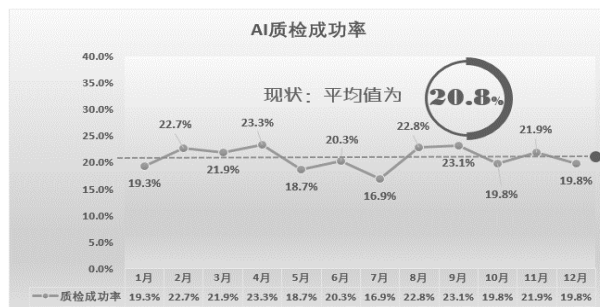


图 1 2020 年 AI 语音质检稽核成功率图

### 2.2 存在问题分析

我们从系统的核心功能模块入手, 查找问题的症结。下图为系统的三个核心功能模块及相关功能。

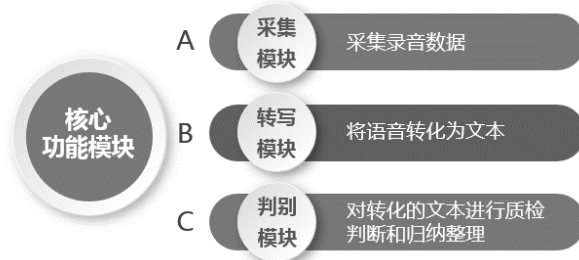


图 2 AI 语音质检系统核心功能模块图

为检测上述功能模块的有效性, 抽取 706 例的质检失败语音样本进行测试, 统计不同模块的出错情况,

## 作者简介:

李玉: 1984.3, 男, 硕士研究生, 高级工程师, 现任职于中国电信厦门分公司, 主要研究方向有云计算、网络安全和新基建等。

表1 各模块的出错率统计表

核心功能模块 质检出错统计	采集模块	转写模块	判别模块
各模块质检出错数量	44	583	79
各模块的出错率	6.23%	82.58%	11.19%

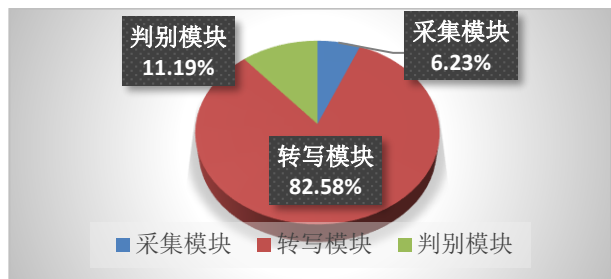


图3 按模块统计导致质检错误占比图

从统计结果可以看出，转写模块出错率高达82.46%，是导致质检失败的主要原因。

基于此，我们进一步分析了转写模块功能实现的各个环节，并通过测试进一步挖掘更深层次的原因。

转写模块功能实现的各环节分解如下：

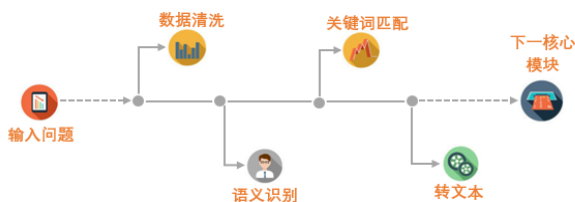


图4 转写模块功能实现各环节图

输入测试数据进行统计分析：

表2 转写模块不同阶段的出错数统计表

转写模块阶段	出错数	累计	累计占比
转文本阶段	477	477	81.81%
语义识别阶段	54	531	91.08%
数据清洗阶段	31	562	96.40%
关键词匹配阶段	14	576	98.80%
其他	7	583	100%

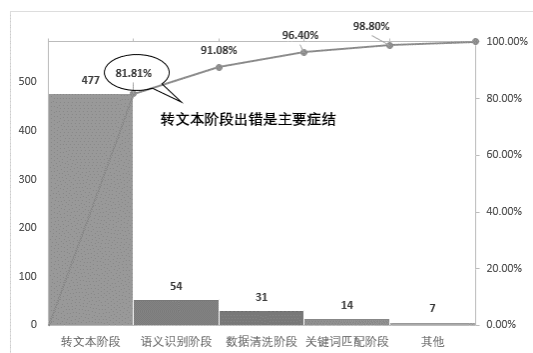


图5 按客户咨询问题角度的排列图

从图中可以看出：转写模块的转文本阶段出错最多，是导致语音质检失败的症结所在。

### 3 解决方案制定和实施对策

#### 3.1 查找系统问题

发现了转写模块问题后，我们还需要进一步明确系统需要改进的地方，基于此，我们通过系统图逐层分解确定以下5个末梢问题，并逐项进行实验分析。

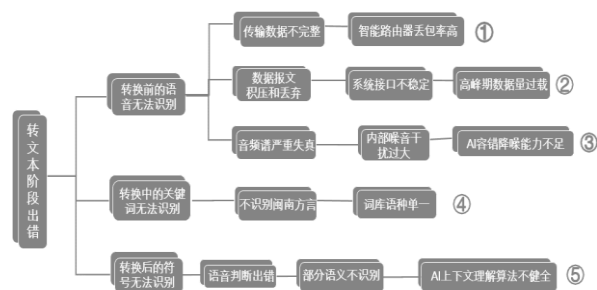


图6 原因分析系统图

（1）首先就智能路由器丢包率高的问题，我们在路由器出口进行镜像引流监控，同时将采集到的丢包率和转文本失败率进行统计，根据取得的30组数据绘制散布图。

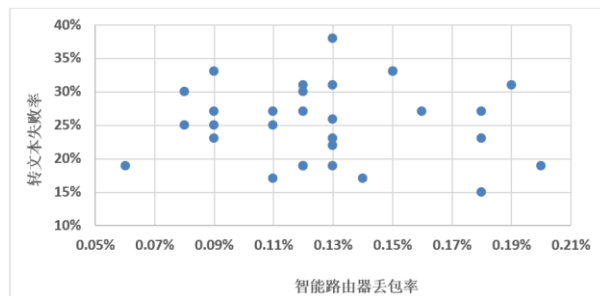


图7 丢包率与转文本失败率的散布图

从图中可以看出,路由器的丢包率与转文本失败率之间呈现不相关,不是系统改造的重点。

(2)在高峰期数据量过载问题上,我们采集了30组高峰期系统积压的数据量与同一时段的转文本失败次数进行相关性分析。

序号	高峰期系统积压的数据量 X	转文本失败次数 Y	序号	高峰期系统积压的数据量 X	转文本失败次数 Y
1	944	473	16	913	443
2	950	480	17	805	381
3	950	468	18	938	438
4	890	435	19	935	417
5	862	418	20	936	399
6	979	483	21	825	400
7	909	443	22	862	422
8	865	422	23	949	468
9	867	409	24	878	438
10	923	451	25	921	449
11	939	438	26	854	388
12	884	389	27	963	447
13	871	367	28	922	413
14	863	413	29	870	400
15	945	439	30	914	433

图8 相关性分析图

通过计算,我们得出二者之间的相关系数为0.914,为强相关。因此高峰期数据量过载是系统改造的重点。

(3)在AI容错降噪能力不足问题上,我们首先通过模拟加扰实验得出了目前系统在迭代加扰接近500次时才会使识别率显著降低,

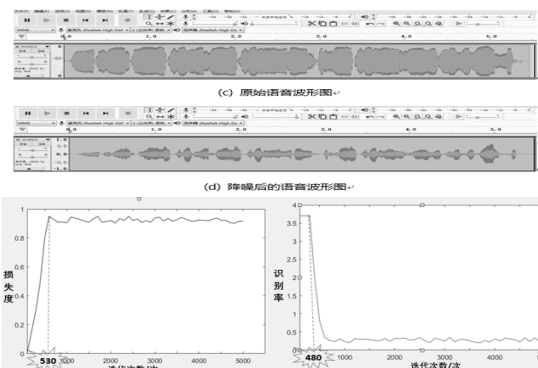


图9 迭代加扰实验图

随后对比了专业音频去噪设备与现行设备处理后的语音转写情况,

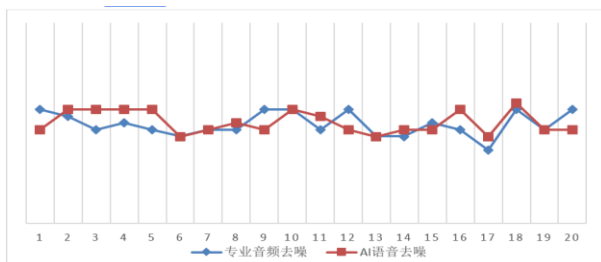


图10 不同音频去噪设备对比图

可以看到,二者的成功率并无显著区别。因此,

AI容错降噪能力不是系统改造重点。

(4)在词库语种单一问题上,我们进行了20组普通话与闽南语的模拟呼入测试对比二者的转写成功率。

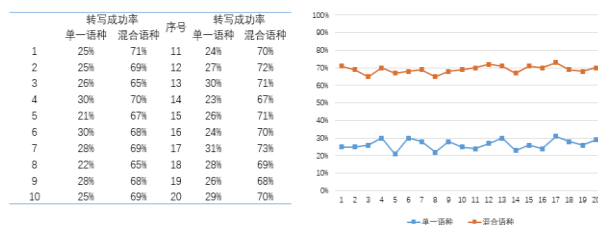


图11 不同语种转写成功率对比图

从折线图中我们可以看到,普通话的转写成功率远高于闽南语。因此,词库语种单一是系统改造重点。

(5)在“AI上下文理解算法不健全”问题上,我们通过分解细化上下文复杂度的方法,模拟录制了7类样本语音,测试转写成功率。

上下文复杂度	第一组	第二组	第三组	第四组	第五组	第六组	第七组	第八组	第九组	第十组
20个关联词	19.0%	21.8%	23.5%	22.0%	21.8%	22.7%	23.1%	22.9%	23.0%	24.5%
15个关联词	27.7%	27.1%	25.4%	28.9%	30.2%	33.0%	31.9%	35.4%	30.3%	34.3%
10个关联词	33.9%	35.5%	37.8%	39.1%	39.3%	37.3%	36.6%	38.6%	39.4%	38.0%
8个关联词	39.1%	36.5%	44.9%	43.2%	45.6%	47.0%	48.1%	43.3%	47.0%	45.2%
5个关联词	53.1%	56.0%	58.7%	54.5%	59.0%	60.5%	60.1%	59.3%	61.3%	56.8%
3个关联词	76.0%	75.9%	74.8%	73.6%	76.5%	78.0%	77.1%	78.1%	79.0%	77.6%
仅含1个词	89.1%	90.5%	92.0%	88.0%	90.0%	91.7%	92.9%	89.3%	88.6%	87.5%

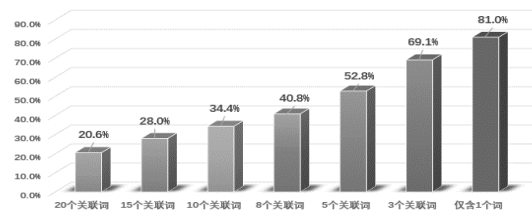


图12 不同上下文复杂度转写成功率对比图

从测试结果可以看到,上下文关联度越简单,AI算法的实现程度就越高,转写成功率也就越高。因此AI上下文理解算法不健全是系统改造。

经过对五项末梢原因的逐条确认,最终找到了系统需要改进的三大因素,分别是:

- 01 高峰期数据量过载
- 02 词库语种单一
- 03 AI上下文理解算法不健全



### 3.2 制定解决方案

针对上述因素，制定解决对策。

表 3 对策表

序号	问题	对策	具体措施	预期目标
1	高峰期数据量过载	采用“分布式缓存+负载均衡+SQL 优化”三级调优架构	1、部署分布式缓存节点。	业务高峰期程序响应时长 ≤ 500ms
			2、部署负载均衡控制器。	
			3、优化系统 SQL 检索。	
2	词库语种单一	系统新增“语种动态更新和 AI 动态校准”两大功能	1、开发词库动态添加功能模块。	随机抽样翻译正确
			2、新增 AI 动态校准功能。	
3	AI 上下文理解算法不健全	采用机器学习模型深度关联上下文	1、搭建智能话术学习模型。	上下文关联成功率 ≥ 70%
			2、实现算法的深度优化。	

### 3.3 实施对策

### 一、采用“分布式缓存+负载均衡+SQL 优化”三级调优架构

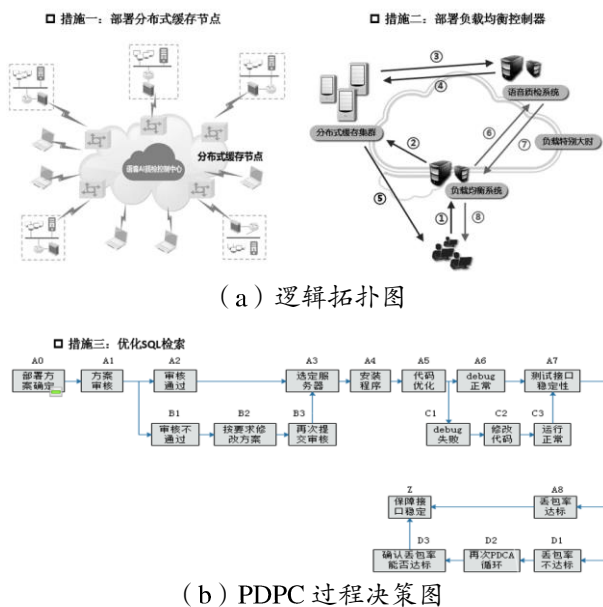


图 14 三级调优架构展示图

在措施实施完成后，对实施效果进行了检查，我们统计了最近一周随机抽取的 100 次业务高峰期时的程序响应时长，并绘制直方图确认偏差。

程序响应时长 (ms)				
432	445	432	447	444
433	447	439	439	411
410	468	425	392	431
454	467	459	453	460
426	419	443	461	401
416	429	437	435	429
464	413	436	433	445
439	381	434	436	397
413	440	431	430	408
428	455	449	426	435
449	434	441	429	423
443	431	448	421	405
445	478	441	438	461
435	465	455	431	427
437	452	460	402	418
436	463	453	456	424
444	417	477	447	451
433	394	411	446	442
458	428	441	473	432
426	422	423	442	438

最大值 Max	最小值 Min	极差 R	组数 k	组距 h	第一组 下限值	平均值 X	规格上限 Tu	标准差 s
478	381	97	10	10	380.5	436.23	500	18.89

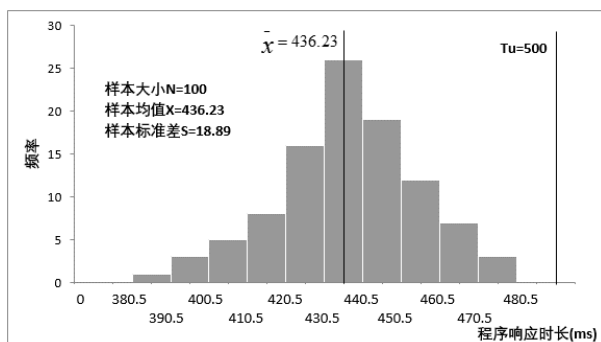


图 15 程序响应时长图

从检查效果来看,所有样本位于规格范围内,呈现正态分布趋势,满足标准要求且有一定余量,程序响应时长低于 500ms,措施实施有效。

二、系统新增“语种动态更新和 AI 动态校准”两大功能

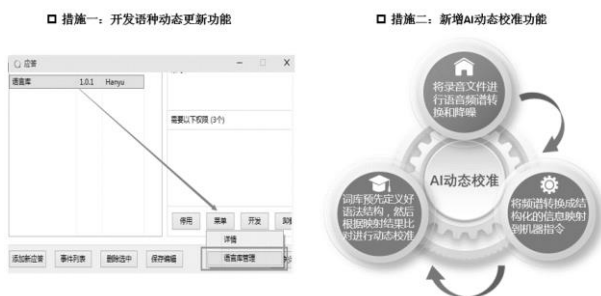


图 16 两大功能图

在措施实施完成后,对实施效果进行了检查,可以看出,转写效果可以满足要求。



图 17 校准前后系统转写结果对比图

### 三、采用机器学习模型深度关联上下文

#### 1、搭建智能话术学习模型

智能话术学习模型是一种融合机器学习算法,能不断进行自动学习和模型训练,实现对上下文的深度关联,下图为实现原理图:

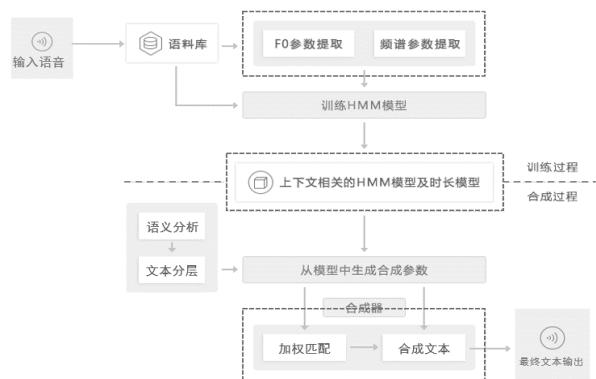


图 18 智能话术学习模型图

在这种学习模型下,通过反复自动学习和模型训练,使智能话术学习模型实现对上下文的深度关联,同时,我们将 AI 质检系统的原始算法通过机器学习模型进行深度优化,实现效果如下:

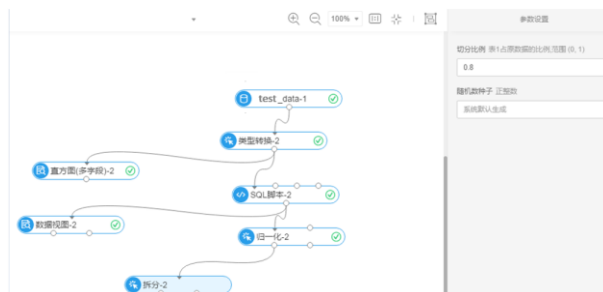


图 19 实现效果图

在措施实施完成后,对上下文关联成功率进行了统计:

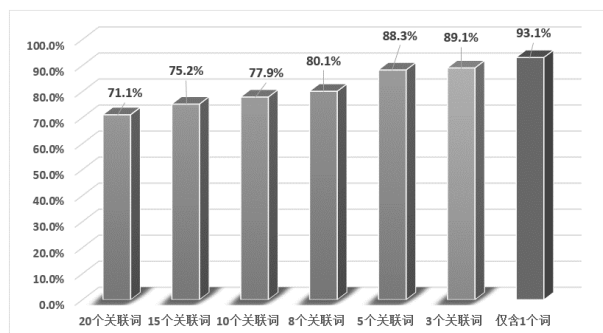


图 20 上下文关联成功率图

从图中可以看出,上下文关联成功率均大于 70%,预期目标实现。

在对策实施完成后,我们将过程中行之有效的方法进行标准化,

序号	有效措施	标准化	相关文件及图表
1	对策一:通过分布式缓存和负载均衡机制,有效减轻了大并发大流量下的系统负荷。	修订《中国电信厦门分公司IT系统架构设计指导手册》,并组织相关部门学习。	中国电信股份有限公司厦门分公司文件 中电厦厦门(2020)123号 关于研发中国电信厦门分公司IT系统架构设计指导手册的通知
2	对策二:通过词库动态添加功能配合AI动态校准,实现语音的精准转写。	修订《中国电信厦门分公司IT系统功能化定义及实现流程说明》,将系统动态校准功能固化到系统开发流程中。	中国电信股份有限公司厦门分公司文件 中电厦厦门(2020)123号 关于研发中国电信厦门分公司IT系统功能化定义及实现流程说明的通知(试行)
3	对策三:采用机器学习模型深度关联上下文,实现算法的深度优化。	修订《中国电信厦门分公司专业IT系统开发流程》,将措施中的机器学习分析算法增加到程序算法选型中,并进一步明确开发流程。	中国电信股份有限公司厦门分公司文件 中电厦厦门(2020)123号 中国电信厦门分公司IT系统功能化定义及实现流程说明

#### 4 结束语

本课题紧密围绕国家AI战略,同时结合电信企业实际需求,从语音质检的人工智能化入手,最终实现了高质量的AI质检体验,为企业在人工智能的应用上开创了全新的里程碑;同时也在社会上起到良好的示范作用,树立了电信信息化应用领先者及信息化服务优秀提供商的角色。

#### 参考文献:

- [1] 基于统计学和语义信息的中文文本主题识别技术[J].冯晋,李春平.清华大学学报(自然科学版).2005(S1)
- [2] 语音信号处理[M].机械工业出版社.赵力编著.2003
- [3] 语音信号处理[M].国防工业出版社.易克初等编著.2000
- [4] 一种客服语音智能搜索和分析系统和方法[P].易中华,武全胜,陆登,王平华.中国专利

## 工业互联网安全标准体系(2021年)正式发布

2021年12月9日,在工业和信息化部网络安全管理局指导下,工业互联网产业联盟、工业信息安全产业发展联盟、工业和信息化部商用密码应用推进标准工作组共同发布《工业互联网安全标准体系(2021年)》。

为深入贯彻落实《国务院深化“互联网+先进制造业”发展工业互联网的指导意见》《加强工业互联网安全工作的指导意见》《工业互联网创新发展行动计划(2021-2023年)》等文件要求,系统推进工业互联网安全标准体系研究,加快基础

共性、关键技术、典型应用等产业亟需标准制定,编制形成《工业互联网安全标准体系(2021年)》。工业互联网安全标准体系包括分类分级安全防护、安全管理、安全应用服务等3个类别、16个细分领域以及76个具体方向,为切实发挥标准规范引领作用,加快建立网络安全分类分级管理制度,强化工业互联网企业安全防护能力,推动网络安全产业高质量发展具有重要支撑作用。

(来源:网易)

# 基于信息熵和模糊层次分析的 5G 终端性能网格化评价算法

韩永涛 程 乔

**摘 要:** 5G 终端性能评价在网络优化领域发挥着重要作用。本文提出了一种基于信息熵和模糊层次分析 (FUZZY AHP) 算法的网络大数据 5G 终端性能网格化评价方法。首先, 我们构建并改进了 5G 终端评估系统, 将 5G 驻留时间作为 KPI 引入到终端评估系统中, 然后提出了基于信息熵和 FUZZY AHP 算法来训练评估系统因子权重, 应用该方法, 因子权重可以比基于终端评估系统的经验直接获得的结果更准确、更客观, 在评估算法中引入了位置网格法, 可以消除网络 and 用户分布的影响。采用终端抽样测试和投诉工单选择的方法, 在算法结果的基础上, 提高了性能相对较差的手机的选择精度。

**关键词:** 信息熵; 模糊层次分析法; 地理网格; KPI; KQI; 网络交互

## 1. 引言

随着多网络共存 (3G/4G/5G 网络) 的情况, 手机的设计复杂度大大增加。[1] 如今, 电信运营业务越来越重视对各种手机的网络性能和用户感知的影响。因此, 在移动通信网络优化领域, 量化和评价不同手机的性能已成为一个重要的研究方面。

一般来说, 5G 手机性能的评估方法是基于 OSS (操作支持系统) 统计数据, 其中包括 KPI (关键性能指标)、KQI (关键数量指标)。根据终端品牌, 应用聚类方法可以发现性能相对较差的手机, 然后选择的手机可以用来寻找性能相似的手机。目前, 手机性能评价的研究主要集中在两个方面。首先, 所选 KPI 应涵盖网络和终端使用场景的各个方面, 所选 KPI 之间的相关性较小, 所选 KPI 高效。而选择 KPI 的方法应该适当地使用专业知识, 使用专业知识可以避免过度使用因素, 客观地训练因素权重可以避免过度使用专业知识。[2]

依托运营商自身网络, 本文将从两个方面展开研究。在“5G 终端性能评估系统设计因子”方面, 将信息熵和模糊层次分析法 (FUZZY AHP) 引入因子权重训练过程。[3][4] 我们还将介绍“客户投诉工单数据”和“终端样本测试数据”来验证模型。

KPI 和 KQI 也受到网络的影响。信令原因类别可以用来判断不规则点, 可以消除强相关网络因素。然而, 这种基于经验的方法会引入不确定性误差。因此, 本文将提出一种“终端位置信息地理网格”方法。[5] 与信令产生类别的方法相比, 抑制了“用户配置文件差异”和“网络性能波动”的影响。[6][7]

本文组织如下: 第二节介绍了 5G 终端评价系统和基于模糊层次分析 FUZZY AHP 的评价系统因子权重训练算法, 第三节提出了一种基于位置信息网格的性能评价方法。在第四节中, 使用实际数据来验证该方法。第五节总结了本文。

## 作者简介:

韩永涛: 毕业于华中科技大学, 高级工程师, 现工作于中国联通厦门分公司。

程 乔: 毕业于桂林电子科技大学, 高级工程师, 现工作于南宁职业技术学院。



2. 5G 终端评估系统和因子权重训练算法

2.1 5G 终端评估系统

5G 终端评估系统应反映真实的终端客户体验。因此，我们将终端评估系统分为两部分，即终端可用性（接入评分）和终端及时性和稳定性（服务质量）评分。并将终端可用性评分细分为控制平面可用性评分和用户平面可用性评分，将终端及时性和稳定性评分细分为终端及时性评分和终端稳定性评分。分类如图 1 所示，解释见表 1。终端性能分数可计算为公式（1）。

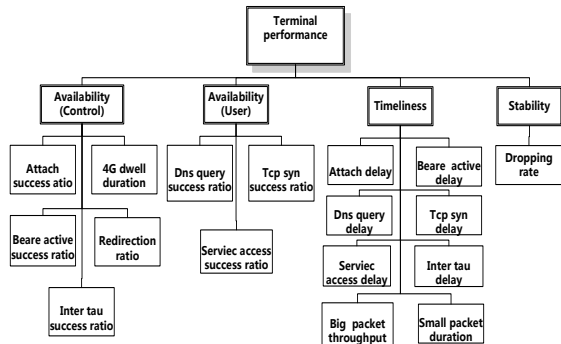


图 1. 5G 终端性能评估因素示意图

表 1. 5G 终端评估算法得分

$Q_t$	绩效总分
$Qa1$	控制平面可用性得分率
$Qa2$	用户平面可用性总分
$Qb$	及时性得分率
$Qc$	稳定性得分率
$F1$	控制平面可用性总分
$F2$	用户平面可用性总分
$F3$	及时性总分
$F4$	稳定性总分
$K1$	控制平面延迟得分
$K2$	用户平面延迟得分
$K3$	小分组持续时间的分数
$K4$	大包吞吐量评分
$f1$	转换功能（延迟得分率）
$f2$	转换功能（吞吐量得分率）

表 2. 5G 终端评估算法 kpi

KPI	解释
$Satt$	附着成功率

$Sber$	承载激活成功率
$Intau$	内部 TAU 成功率
$S4g$	4G 驻留时间
$Rrat$	重定向比率
$Sdns$	DNS 查询成功率
$Ssyn$	tcpsyn 成功率
$Sacc$	服务访问成功率
$Tat$	附着延迟
$Tber$	承载激活延迟
$Ttau$	内部 TAU 延迟
$Tsyn$	tcpsyn 延迟
$Tser$	服务访问延迟
$Tdns$	dns 查询延迟
$Ts$	小包持续时间
$Tb$	大的数据包吞吐量
$Dra$	下降率

$$Q_t = (F1 \times Qa1 + F2 \times Qa2 + F3 \times Qb + F4 \times Qc) \times 0.01 \quad (1)$$

（1）终端可用性得分率

$Qa1$ 、 $Qa2$  可按公式 2 和 3 计算。

$$Qa1 = Satt \times Sber \times Intau \times S4g \times Rrat \quad (2)$$

$$Qa2 = Sdns \times Ssyn \times Sacc \quad (3)$$

（2）最终及时性和稳定性得分率

根据终端承载业务类型的网络性能要求的差异，设计终端时效性评分和稳定性评分算法。因此，及时性得分率可按公式 4 计算。

$$Qb = K1 \times f1(Tel) + K2 \times f1(Te2) + K3 \times f1(Ts) + K4 \times f2(Tb) \quad (4)$$

$Tel$  表示控制平面延迟，可计算为公式 5。

$$Tel = Tat + Tber + Ttau \quad (5)$$

$Tat$  是附着时延， $Tber$  是承载激活延迟， $Ttau$  是内部 TAU 延迟。

$Te2$  是用户平面延迟，可以计算为公式 6

$$Te2 = Tdns + Tsyn + Tser \quad (6)$$

$Ts$  是小包持续时间(<50k 字节)，可以计算为公式

7。

$$f1(t) = \begin{cases} 100, t \leq 2 \\ 100 \times (1 - \frac{(t-2)}{6}), 2 < t < 5 \\ 100 \times (1 - \frac{(t-2)}{6}), 5 \leq t \leq 8 \\ 0, t \geq 8 \end{cases} \quad (7)$$

$t$  是延迟 (单位: 秒)。

$Tb$  是大包吞吐量 ( $\geq 50k$  字节), 可以计算为公式 8。

$$f2(s) = \begin{cases} 0, s \leq s_{\min} \\ 100 \times \frac{s - s_{\min}}{s_{\max} - s_{\min}}, s_{\min} < s < s_{\max} \\ 100, s \geq s_{\max} \end{cases} \quad (8)$$

$s$  是吞吐量 (单位: Mbps)。

终端稳定性得分率通过下降率指标进行评价, 可定义为公式 9。

$$Qc = 1 - Dra \quad (9)$$

## 2.2 5G 终端评估系统因素权重培训

如上所述, 将 5G 终端性能量化到各个子段, 并对相应的指标和因素进行建模。为了得到 5G 终端性能的总分, 需要计算相关的权重因子, 即  $F1 \sim F4$ ,  $K1 \sim K4$ 。本文将利用信息熵算法对权重因子进行训练, 然后引入 FUZZY 层次分析法对算法进行改进。

### 2.2.1 信息熵算法训练

具体实施流程如下:

#### (1) 创建数据矩阵

输入手机电话记录持续一个月, 手机电话记录间隔为一个小时。根据会话大小形成数据矩阵。矩阵形式如式 10, 11:

时效性  $K$  因子

$$K_{n \times m} = \begin{bmatrix} Tel_{11} & Te_{212} & Ts_{13} & Tb_{1m} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ Tel_{n1} & Te_{2n2} & Ts_{n3} & Tb_{n \times m} \end{bmatrix} \quad (10)$$

$m, n$  是数据矩阵的大小。

得分  $F$  因子

$$F_{n \times m} = \begin{bmatrix} Qa_{11} & Qa_{212} & Qb_{13} & Qc_{1m} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ Qa_{n1} & Qa_{2n2} & Qb_{n3} & Qc_{n \times m} \end{bmatrix} \quad (11)$$

#### (2) 数据矩阵规范化

训练前应对数据矩阵进行归一化处理, 归一化过程可计算为公式 12。

$$x'_{ij} = \frac{x_{ij} - x_{\min}}{x_{\max} - x_{\min}} \quad (12)$$

每个指标归一化为 0 到 1 之间。

#### (3) 编制新的指标权重矩阵

在程序中  $j$  项的比值可以计算为公式 13:

$$y_{ij} = \frac{x'_{ij}}{\sum_1^n x'_{ij}} \quad (13)$$

因此, 新的指示权矩阵可以生成为公式 14:

$$Y_{ij} = \{y_{ij}\}_{n \times m} \quad (14)$$

#### (4) 熵指标的计算

$e_j d_j$  熵  $e_j$  和效用值  $d_j$  可按公式 15、16、17 计算

$$e_j = -K \sum_{i=1}^n y_{ij} \times \ln y_{ij} \quad (15)$$

$$d_j = 1 - e_j \quad (16)$$

$$K = \frac{1}{\ln n} \quad (17)$$

#### (5) 权重指数的计算

权重指数可按公式 18 计算:

$$w_j = \frac{d_j}{\sum_{i=1}^m d_j} \quad (18)$$

#### (6) 综合权重指标的计算

综合权重指标可计算公式 19:

$$F_{ientr} / K_i = \sum_{i=1}^m w_j \times y_{ij} \quad (19)$$

### 2.2.2 FUZZY AHP 算法校正权重

在大多数情况下, 网络具有较小的波动, 因此在实际应用中, 可用性和稳定性指标比及时性指标更重要。因此, 可用性和稳定性指标的权重值应大于及时性指标。在本节中, 我们使用 FUZZY AHP 算法来修正 2.2.1 节中得到的因子  $F$  的权重。具体实施如下:

#### (1) 构建模糊层次分析法综合模型

利用两个指标之间的比较法构造模糊矩阵, 可计算为公式 (20)

$$R = (r_{ij})_{n \times m} \quad (20)$$

$r_{ij}$  是项目  $(i, j)$  的重要性。我们用 0.1 到 0.9 来标记重要性。它遵循的原则是  $r_{ij} + r_{ji} = 1$ 。表三显示了模糊 AHP 重要性。

表 3. 糊 AHP 重要性

规模	解释
0.5	“项目 $i$ ” 和 “项目 $j$ ” 的重要程度相当。

0.6	“项目 i”比“项目 j”稍重要”。
0.7	“项目 i”比“项目 j”重要”。
0.8	“项目 i”显然比“项目 j”重要”。
0.9	“项目 i”比“项目 j”更重要”。
0.1-0.4	相反的比较

### (2) 构建 F1/F2/F3/F4 矩阵

应用 FUZZ YAHF 方法构造 F1~F4 矩阵, 利用经验值, 可以判断,  $Qa1$ 、 $Qa2$ 、 $Qb$ 、 $Qc$  的重要性。

F1~F4 矩阵示例形成表 4。

表 4. F1/F2/F3/F4 矩阵

	Qa1	Qa2	Qb	Qc
Qa1	0.5	0.7	0.8	0.6
Qa2	0.3	0.5	0.6	0.4
Qb	0.2	0.4	0.5	0.4
Qc	0.4	0.6	0.6	0.5

### (3) 计算排名权重

排名权重可按公式 21 计算:

$$F_{ifuzzy} = \frac{\sum_{i=1}^s \sum_{j=1}^n b_{ij} + \frac{n}{2} - 1}{n(n-1)} (i=1,2..n) \quad (21)$$

### (4) F 因子耦合归一化

耦合归一化因子 F 可计算为公式 22:

$$F = \frac{F_{ientr} \times F_{ifuzzy}}{\sum_{i=1}^i F_{ientr} \times F_{ifuzzy}} \quad (22)$$

算法的结果将出现在第 3 节中。

## 3 基于位置信息网格的 5G 终端绩效评价

第二节的研究对 5G 终端性能进行了量化, 但在评估过程中忽略了网络, 结果是难以置信的。在本章中, 为了评估稳定网络中的 5G 终端性能, 我们将提出一种基于终端位置网格的算法。该算法包括两个步骤: 5G 终端位置定位和 5G 终端性能网格评估。

### 3.1 5G 终端位置定位

在一般情况下, 终端位置定位算法是基于无线射频参数, 利用基站的信息, 应用三角形定位算法获得终端的位置。本文结合 5G 终端更新的大量经纬度信息, 利用无线射频参数构建网格化指纹数据库, 提高定位精度。位置信息可以从 5G 终端的地图应用程序中获得, 如百度地图和高德地图。5G 终端位置定位算法的过程可以描述如下。

### (1) 纬度和经度信息提取

目前, 电信运营业务可以不断地从应用程序中收集终端位置信息。应用 SDK 坐标变换规律, 可以将位置信息转换为经纬度信息。百度地图的 SDK 坐标变换规律可以计算为公式 23, 24:

$$Longitude = \sqrt{Lon_{bd} + Lat_{bd} - (2 \times 10^{-5}) \times \sin(Lat_{bd} \times \pi) \times \cos(\tan^{-1}(Lat_{bd}, Lon_{bd}) - (3 \times 10^{-6}) \times \cos(Lon_{bd} \times \pi))} \quad (23)$$

$$Latitude = \sqrt{Lon_{bd} + Lat_{bd} - (2 \times 10^{-5}) \times \sin(Lat_{bd} \times \pi) \times \sin(\tan^{-1}(Lat_{bd}, Lon_{bd}) - (3 \times 10^{-6}) \times \cos(Lon_{bd} \times \pi))} \quad (24)$$

### (2) 建立地点信息样本数据库

通过分析大量的位置信息, 可以提取关键词, 从而定义位置。利用关键词, 可以构建样本数据库。利用正则化算法, 可以建立样本数据库的规则, 从而可以自动提取和分类位置信息。

### (3) 汇总 MR 信息和应用程序位置信息

通过使用小区 ID+S1AP ID, 可以将 5G 手机的 MR (测量报告) 信息与来自 S1-U 接口的应用程序位置信息相关联。综合 MR 数据也具有位置信息。

### (4) 建立 MR 网格指纹数据库

将分析区域划分为相同长度的正方形网格。利用位置信息, 将 MR 信息与网格匹配, 并将其数字化到特征向量。特征向量描述了位置特征, 用于构建 MR 网格化指纹数据库。特征向量描述了 MR 网格指纹数据库的位置特性。图 2 给出了一个构建 MR 网格指纹数据库的示例过程。

### (5) 基于 MR 网格化指纹数据库的 MR 定位

首先, 删除 MR 数据中的无效内容, 只保留 ID、MME UE S1AP ID、TA、频率、PCI、RSRP 等信息。应用滤波算法去除错误信息。其次, 搜索和检查工程参数, 将复用 PCI 数据转换为共享 ID。

最后, 利用最小欧氏距离算法对 MR 数据进行定位。如果  $i_{th}$  MRO 数据有 K 邻域共享 ID, 设为  $i_{th}$  之间的参考信号功率  $RSRP_{i,k}$ , 选择  $j_{th}$  MRO 在 MR 网格指纹数据库中的 MRO 数据,  $j_{th}$  MRO 数据的信号功率设为  $RSRP_{j,k}$ 。 $RSRP_{i,k}$  和  $RSRP_{j,k}$  之间的欧氏距离, 可用计算公式 25:

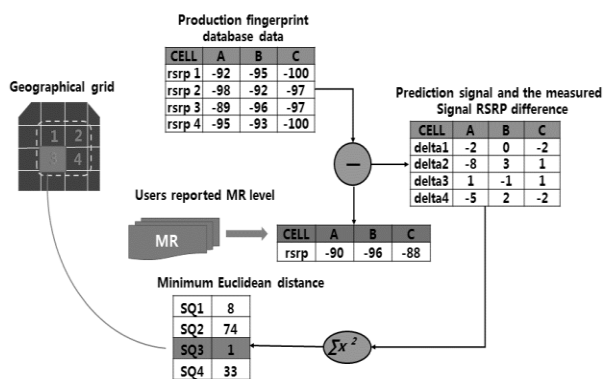


图 2. MR 匹配指纹数据库定位算法

$$d_{ij} = \sqrt{\sum_{k=1}^k (RSRP_{i,k} - RSRP_{j,k})^2} \quad (25)$$

当  $d$  是最小值时,  $i_{th}$  将 MRO 数据匹配到  $s_{th}$  MR 网络指纹数据库中的 MRO 数据。匹配过程可以描述为公式 26。

$$s = \arg \min_{j \in J} d_{i,j} \quad (26)$$

$J$  是 MR 网络指纹数据库的通用集合, 函数流块如图 3 所示。

### 3.2 5G 终端性能网格化评价算法

当 MR 信息匹配时, 我们可以用网格对终端进行分类。在一个网格中, 网络情况是相同的。因此, 当终端性能分数被计算在一个网格中时, 分数可以更有效。本文在 5G 终端性能评估算法中加入了网格化算法, 然后将终端性能评分改为终端网格化性能评分, 抑制了网络的影响。

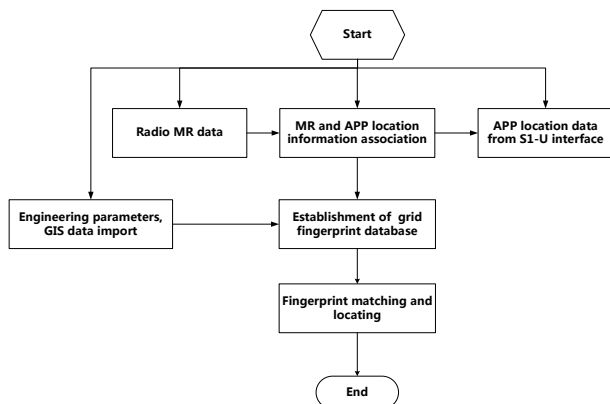


图 3. 终端位置定位的功能流块

终端网格化性能得分受各种因素的影响, 我们从

三个方面得出结论: 一个网格中的终端量、终端会话持续时间和终端到基站的距离(TA)。假设终端数为  $t$ , 网格为  $Gx$ 。终端  $t$  的网格化性能分数为  $Pt$ ,  $Gx_{Tn}$  为网格  $Gx$  中的终端性能分数,  $Gx_m$  为网格  $Gx$  中的终端总量,  $Gx_{ta}$  为网格  $Gx$  中的平均 TA,  $Gx_{da}$  为网格  $Gx$  中的终端会话总持续时间, 因此, 终端网格化性能分数可计算为公式 27:

$$Pt = \left( \sum_{x=1}^x Gx_{Tn} \right) \times \frac{Gx_m}{\sum_{x=1}^x Gx_m} \times \frac{Gx_{ta}}{\sum_{x=1}^x Gx_{ta}} \times \frac{Gx_{da}}{\sum_{x=1}^x Gx_{da}} \quad (27)$$

## 4 数据核查

本文将采用终端拨号测试的方法, 通过投诉工作表对低性能终端进行验证。

### 4.1 终端取样测试

我们使用某市 2020.12-2021.04 的 5 个月终端统计数据来验证算法。使用评估算法对终端进行评分, 我们选择了 0-30 到 30-60 之间的终端评分。从 0-30 (30-60) 中的终端中随机选择 10 种终端, 一种终端由 10 个样本终端组成。并对选择的终端进行了测试, 发现了实际的低性能终端。因此, 我们可以计算出评估算法的准确性。图 4 和图 5 显示了精度的结果, 网格被设置为 50m x 50m。从结果来看我们算法的准确性。

计算结果表明, 当终端得分在 0 到 30 之间时, 算法结果的评价精度平均比经验算法结果的评价精度提高了 6%。当最终评分在 30~60 分范围内时, 评价准确率平均提高 5%。

### 4.2 通过投诉工作表验证低性能终端

投诉工作表的原因不仅在于终端的低性能, 而且在数据量大的情况下, 其准确性可以反映算法的有效性。从某市 2021.04 的终端统计数据中, 采用评价算法选择 0-60 之间的终端评分。从低分终端中选择已提交投诉工单的终端。虽然在选定的低性能终端中提交投诉工作表的终端百分比比较高, 但该算法更有效。

应用所提出的算法, 发现约 3.63 万个低分数终端, 其中约 3100 个终端提交投诉工作表应用传统算法, 数量为 29700 和 1500。从结果来看, 我们的算法的准确率为 8.5%; 经验算法的准确率为 5.05%。因此, 我们可以发现我们的算法比经验算法更精确。



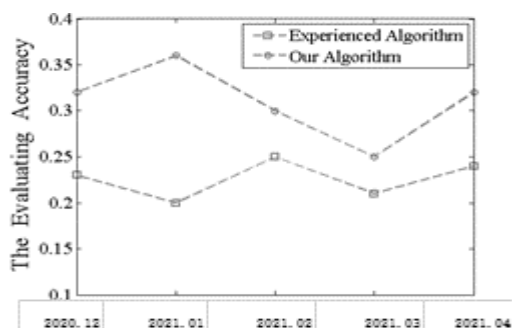


图4 终端的评估精度在0到30之间

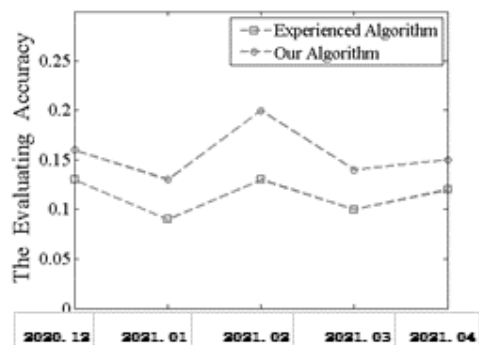


图5 终端的评估精度在30-60之间

#### 4.3 5G 终端评估系统应用

在本节中,我们选择某市4月20日的全天数据来选择性能较差的典型终端。使用该算法选择0-60之间的终端评分,在每个位置网格中标记性能最差的终端。图6显示结果。



图6 定位终端性能问题

结果表明,采用终端抽样测试的方法,VIVO S7、OPPO A92S等5G终端经常出现,发现这些终端的KPI总是不合格的,因此,该算法有效地发现了性能较差

的典型终端。

#### 5 结论

本文提出了一种5G终端性能网格评价算法。首先,我们对终端评价系统进行了改进,利用信息熵和基于FUZZY AHP的方法对评价系统因子权重进行了改进,结合网络大数据,使因子权重更加客观、准确。然后,我们将定位网格法引入到评估算法中,应用终端抽样测试和投诉工作表选择的方法可以消除网络 and 用户分布的影响,可以证实我们的算法的结果比传统的方法更准确。

在未来,我们的方法可以通过在5G终端评估系统中添加射频参数来扩展,射频参数可以通过无线网络收集。如果将射频参数添加到终端评估系统中,系统将被更新为端到端(E2E)系统,该系统可以获得射频功能是否工作良好的终端信号。因此,该算法可以对存在无线接入问题的终端进行定位。

#### 参考资料

- 3GPP TS 23.401: "GPRS enhancements for E-UTRAN access". Release 11,2012-12.
- S. Ickin, K. Wac, M. Fiedler, L. Janowski, J.-H. Hong and A. Dey, "Factors influencing quality of experience of commonly used mobile applications,"IEEE Commun. Mag., vol. 50(4), pp. 48-56, 2012.
- Wei Z, Rui Z., "A combination evaluation method based on FAHP and entropy weigh method," WiCom 2007. International Conference on IEEE, vol. 2007, pp. 5907-5910, 2007.
- Zhang Jijun, "Fuzzy analytical hierarchy process." Journal of Fuzzy Systems and Mathematics, vol. 14 (2), pp. 81-88,2000.
- James B. Pick, "Geographical Information Systems: Principles, Techniques, " Management and Applications, 2nd Edition, 2008.
- Gezici S., "A Survey on Wireless Position Estimation," Wireless Personal Communications, vol. 44(3) pp. 263-282, 2008.
- Cherian S S, Rudrapatna A N, "LTE location technologies and delivery solutions, " Bell Labs Technical Journal, vol.18(2) pp. 175-194.2013.

# 现网机房阶梯改造为 5G 接入机房策略分析

温 亮

**摘 要:** 第五代移动通信网络(5G)以“大带宽、低时延”为技术特征,以实现“万物互联”为技术目标。因目前运营商机房选址难度大、成本高,利旧现网普通综合接入机房、基站成为建设 5G 接入机房的重要策略。结合 5G 接入机房的需求和特点,选择适于利旧改造为 5G 接入机房的机房类型及影响因素,参照机房物理空间和无线设备数量形成阶梯改造标准,形成外电扩容、动力配套和传输配套的改造策略,对运营商建设 5G 接入机房具有一定的借鉴和参考作用。

**关键词:** 现网机房; 5G 接入机房; 阶梯改造; 机房升级改造; 外电扩容

## 1 概述

与新选址机房建设投产相比,原运营商基站改造具有成本低和投产快的特点,得到运营商的充分重视。参照运营商建设规范“根据机房定位,优先选择条件较好的自有物业、基站机房(含室分)或租用机房进行改造”,基于此建设方案,运营商在 5G 建设方案评审过程中,会优先选择利旧机房并制定相应前传方案。在确定光缆联通性并保障机房具备开通条件后,启动机房阶梯改造并建设投产。

运营商现网综合接入机房或基站根据实际使用功能分为普通综合接入机房、室分机房、宏站机房等类型,汇聚机房包括重要汇聚机房、普通汇聚机房、业务汇聚机房等类型。经比对现网机房类型与 5G 机房类型,可得知原普通综合接入机房与 5G 接入机房在面积、设备等层面具有较显著的相关性。选择原普通综合接入机房作为 5G 机房改造原型,属运营商较好的选择。

## 2 相关研究综述

### 2.1 5G 传输关键技术

#### (1) C-RAN(集中化无线接入网)

伴随着移动网络普及,4G 技术逐步难以满足不

断增长的用户和网络需求,提高系统容量、提高成本效益的网络架构成为新的需求。C-RAN 架构通过高带宽低时延的光传输网络将分布式的远端无线射频单元(RRH)和基带处理单元(BBU)有效连接。分布式的远端无线射频单元(RRH)和天线共同构建大容量广覆盖的无线网络。为提高处理效率,基带处理单元可集中化。

通过这种模式,由于多个基站的基带处理在集中 BBU 池进行,所需的基带处理能力预计将低于单基站能力的综合,提高频谱利用率和网络容量,有效提高总体利用率,减少 BBU 数量。低使用流量时段可关闭 BBU,不影响整体网络覆盖,减少电量消耗。

#### (2) 设备到设备通信(Device-to-Device Communication,简称 D2D)

由于设备到设备通信具有减轻网络压力,提升系统网络性能,便捷实现不借助于其他设备直接连接终端的作用,通过蓝牙、Wi-Fi 等网络通信技术,有效运用于车载通信、智能终端等领域,提供短距离、高可靠的通信模式,有效提高频谱资源使用效率。目前这类探索多存在于固定侧,研究正向移动模式转

## 作者简介:

温 亮:(1987-),男,江西人,毕业于深圳大学,工程师,工程硕士学位,就职于福建省邮电规划设计院有限公司,主要研究方向:无线通信、通信电源、通信基础设施建设。

化。设备到设备通信技术为 5G 网络覆盖提供较好的补充。

2.2 5G 技术的典型业务场景

(1) 应用场景

我国 IMT-2020 (5G) 推进组在国际电信联盟的基础上提出 5G 技术的四大应用场景 (广域大覆盖、热点高速、大规模机器通信和高可靠低时延通信)。与实际业务相结合,新拓展的场景包括移动互联网、物联网和人工智能。

(2) 典型业务场景

5G 典型业务场景包括增强型移动宽带 (eMBB)、大连接物联网 (mMTC) 和低时延、高可靠通信 (uRLLC)。万物互联的要求将引导网络转型,无线和有线将逐步融合业务。因无线网络频率越高,覆盖范围越小,则基站需求密度越大。接入机房因其连接网络与用户的节点位置,对 5G 典型业务场景实施具有重要的作用。

2.3 5G 接入机房的作用与改造面临的挑战

(1) 作用

5G 接入网高频基站以及机房密度增大对前传网络的复杂度和光纤等资源造成影响。5G 接入机房在网络中地位得到显著提升,满足接入、传输和连接等功能,除传输设备外,5G 接入机房还需配置外电引入、空调动力等前期配套以及电源备电、动力监控等传输配套系统,并通过主配、接入光缆与 5G 站点连接。

(2) 面临的挑战

5G 网络功耗增加对电源配套系统产生新的要求,可能形成的 2G、3G、4G 和 5G 共站对机房承重和空间产生新的要求,多制式共存对天面空间带来新的挑战。参照近年的建设规范和标准,目前 2019 年汇聚机房在空调动力、电力容量和机房净高等层面都有更严格的要求。从配套差异而言,目前运营商原普通综合接入机房具有改造的先天优势,如表 1 所示。但目前因配套条件差异等原因导致机房改造“落地难”情况的出现。

表 1: 配套差异

建设标准 类别	2019 年 5G 接入机房建设标准	2018 年建设标准	阶梯改造建设标准	现有普通接入机房原建设标准
空调动力	每个机房应至少安装 2 台空调,按 N+1 进行备份	2 台 3P	3 台 3P	2 台 3P
电力容量	要求市电级别不得低于三类市电,原则上不低于 30KW,在条件确实较为困难的情况下,需在 25KW 以上	外电容量最低标准 25 KW	20KW-35KW	≥15KW
机房净高	一般要求梁下高度净高 3.0m 左右,最低不能低于 2.7m。当机房设置两层或两层以上走线架时,有效层高宜大于 3200mm。	梁下净高度必须大于或等于 2.7 米	原有机房改造,梁下净高原则上不做要求	梁下净高度必须大于或等于 2.7 米
机房净宽	最小宽度一般不低于 3 米	未提及	现场实际情况考虑	未提及

3 5G 接入机房阶梯改造的影响因素

3.1 可行性: 机房业主对于外电扩容的意愿

运营商与机房业主原签订租赁合同已对外电容量有明确的规定,在租赁期未完成前业主并无调整合同内部细节的驱动力。参照过往机房改造经验,机

房外电扩容存在市电扩容和业主在建筑内重新分配电力两种模式。

若采取市电扩容模式,机房业主需向供电主管部门申请用电报装,需承担审批流程多、审批周期长的特点,因电量申请额度普遍按照耗电量峰值考虑,

导致市电扩容成本较高。此种模式需较高的操作成本。

若采取建筑内重新分配电力模式，因外电扩容会对业主电力分配有一定的影响，若业主未能予以保障，可能会造成业主建筑电气线路超载等情况，严重的甚至会引发火灾。

无论采取哪种模式，机房业主需对建筑用电进行重新计算和分配，且与运营商签订合同补充协议或业主同意改造承诺书，以满足双方需求。

3.2 技术性：机房内部承载设备的物理空间

传统机房因承载大量传输设备，开关电源容量普遍接近饱和。新建开关电源系统若采取传统方案建设会造成机房空间不足和承重不足等问题。机房内部承载设备的物理空间是阶梯改造设计的基础，需通过勘察确定机房内部空间，优化配置并计算设备安装所需物理空间并预估设备数量作为 BBU 设备部署的基础。

传统的铅酸蓄电池等类型因电池面积和承重要求较高，已不适用于现有 5G 接入机房。通过采用重

量轻、部署快的铁锂电池组等新型电池模式，可有效解决机房空间和承载限制。通过新建电源系统，也与原电源系统互不影响，便于接入机房内多种网络业务类型工作开展。

3.3 操作性：电表计费周期调整的交割方式

因电表量程差距，外电扩容普遍需更换电表，但更换电表面临选择施工时间的问题，需待完整计费周期结束并完成交割后方可实施。实际施工中，运营商需与业主协调实际施工时间，将前一段电表的读数和计费结算清楚后才可施工。因电表更换工程量较小，但协调难度大，普遍成为制约改造进度的重要影响因素之一。

3.4 标准性：改造的阶梯标准

根据机房内各专业的设备及配套需求，运营商将 5G 接入机房改造设置 20~35KW 等四档、自有基站现网机房设置 25~35KW 等三档标准，见表 2 所示。电池后备时长按照无线 2 小时、传输 5 小时计算，形成成熟的改造标准。

表 2：阶梯改造标准

机房类型	外电容量级别	最大 BBU 数量(组)	终了负载预测(KW)	BBU 空间(2米机柜)	电池容量(AH)	制冷量需求(KW)	3 匹空调配置建议(台)	其他需求
现有普通接入机/现有业务汇聚机房	20KW	2	18.60	1	1000	10.00	2	1、直流开关电源容量未达预警； 2、机房物业关系良好，7*24 小时可进入； 3、承重满足要求
	25KW	3	20.95	2	1000	12.00	2	
		4	23.31	2	1000	14.00	2	
	30KW	5	28.25	2	1000	16.00	3	
		6	30.61	3	1000	18.00	3	
		7	32.96	3	1000	20.00	3	
基站机房	25KW	2	24.48	1	1000	9.00	2	
	30KW	3	28.01	2	1000	12.00	2	
	35KW	4	30.36	2	1000	14.00	2	

备注：(1) 自有基站机房天面预留 6KW；  
(2) 每组 BBU 包含 2G、4G、5G BBU 各 1 个，每组功耗按 2KW 计算；  
(3) 外电容量改造一次性到位，其余配置可根据业务需求逐步增加。

3.5 结构性：上下联联通性

5G 接入机房属于传输重要节点，需保障上下联联通性。若面对联通性不达要求的情况，则需攻坚联通或更换机房。因此结构性是制约 5G 接入机房效率

的重要影响因素。



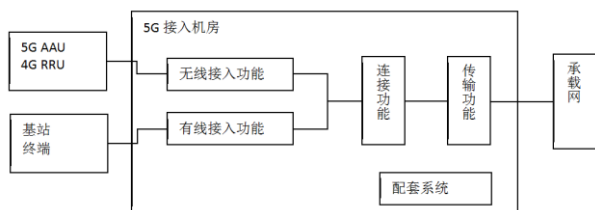


图 1：5G 接入机房结构图

#### 4 现网机房改造为 5G 机房实证案例

本期以龙城龙西基站机房为实证案例，从前传方案、机房物理空间、机房外电容量、动力配套等多维度讲述现网机房阶梯改造为 5G 接入机房的策略分析。

##### 4.1 评审小组确定机房

5G 前传组网总体原则：面向 5G 在 C-RAN 模式下的前传组网方案，需优先通过一张光缆网配线环接入。前传评审小组根据以下基本原则确定机房是否可作为 5G 主设备的收敛机房。

##### (1) 业务接入点选择：

◆ 优先选择红线内具备通达一张光缆网能力的光交作为接入点；

◆ 次选红线外的二级及以上的可用光交，剩余端子数量至少空余 48 芯以上。

◆ 若附近无适合的光交接入，采用基站作为接入点。

##### (2) 定位目标归属的业务汇聚机房

✧ 业务汇聚机房是 5G 主设备的主要收敛机房，包含目前现网的普通业务汇聚机房、综合接入机房及运营商自有基站机房。

✧ 业务汇聚机房接入原则：优选普通业务汇聚机房，次选综合接入机房、再者运营商自有基站机房；不允许接入普通汇聚机房和重要汇聚机房；考虑传输的区域管理，业务点与目标业务汇聚机房需归属在同一综合业务区中。

✧ 业务汇聚机房收敛点限制：普通业务汇聚机房原则上可收敛 7 个 5G 业务节点，移动自有基站机房：原则上可作为 2 个业务点的收敛（需考虑自身 5G 站点需求）

(3) 业务点与目标归属站点间的光缆路由选择

➤ 若接入点为基站，在使用基站光缆保障业务

开通时，优先联通至已建成的业务汇聚机房，次选原有综合接入机房、再者移动自有基站机房，跳纤点控制在 3 跳以内。当基站光缆纤芯大于 6 芯且小于 12 芯时，需在方案中备注“需要前传设备介入”，工程可根据实际业务需求开通最紧急站点。

➤ 若接入点为光交，通过配线光缆优先联通至已建成的业务汇聚机房，次选原有综合接入机房、再者移动自有基站机房，跳纤点控制在 3 跳以内。

##### (4) 其它相关原则

● 优先选择一张光缆网中配线光缆环接入，次选基站间光缆，原则上不允许使用主干光缆。

● 新建光缆仅在现网光缆资源无法通达的情况下开展，接入光缆坚持“一张光缆网”思路。

● 光缆建设原则上需优先考虑光缆的效益，尽可能实现新建一段光缆可以同时收敛多个业务点。

● 业务点的末梢接入光缆不允许直接建设至业务汇聚机房的局前光交。

● 整个跳纤路由光功率损耗需控制在 6dB 以下，一个光跳纤点按照 1dB 损耗计算，每公里光缆按照 0.4dB 损耗计算（仅用于方案设计原则）。

本机房符合上述基本要求，前传资源充足，可作为 5G 主设备的收敛机房。

##### 4.2 勘察及物理空间核定

现网机房是否有足够新增设备安装空间是机房改造的前提条件之一。机房有空间可直接地面安装综合机柜，机房若无空间，允许挂墙场景安装。优先推荐新增落地机柜，如无法新增机柜，考虑 4G / 5G 共 BBU 建设，该场景下需改槽位，改配置，要中断业务，影响较大。

本机房位于城中村农民房一层，物业关系良好。机房可使用面积 40 m<sup>2</sup>，有 8 个预留落地安装机位，2 个 ODF 架安装位，墙面也有足够的安装空间，符合改造基本要求，见图 2 所示。

##### 4.3 征求业主对改造意见

现网机房阶梯改造，主要涉及机房内与机房外部分。机房内的改造（更换开关电源、加整流模块、更换蓄电池组等）与业主无直接关系，机房外的改造（外电容量改造、空调外机安装）则和业主密切相关。对于采用转供电的机房，需向业主表明本期扩容的

电力容量, 征求业主的同意后再进行相应改造或直接使用(原电力容量符合改造需求, 业主同意则可直接使用)。同时, 由于新增设备, 机房内原有制冷量不足而需要新增空调的, 室外机的安装位置也需与业主协商。

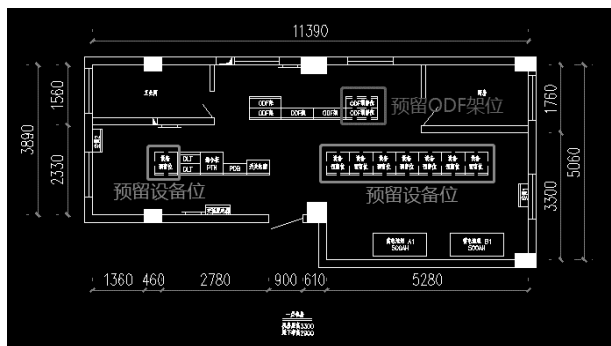


图 2: 机房改造平面规划图

本机房已征得业主同意, 可进行机房升级改造。

#### 4.4 外电扩容的技术内容

外电扩容改造是制约现网机房升级为 5G 机房的关键瓶颈之一。结合本地区 5G 设备功耗情况, 外电引入应满足:  $P_{\text{外电引入容量}} > P_{\text{机房功耗}} = (P_{\text{无线设备功耗}} + P_{\text{传输设备功耗}} + P_{\text{电池充电功耗}}) / \eta + P_{\text{空调功耗}} + P_{\text{照明}} + P_{\text{插座}} + P_{\text{其它功耗}}$ 。

传统普通综合接入机房电力容量为 15KW 左右, 对机房进行阶梯升级改造, 改造目标电力容量为 20KW, 25KW, 30KW, 35KW 等 4 档, 根据三相电流计算公式:  $I = P / U \cos \phi$  可知, 计算电流范围在 38~66A ( $\cos \phi$  取 0.8), 经查询载流量表、压降计算后, 选择符合规范要求的电力电缆。

部分机房外电容量满足扩容需求的, 在征得业主同意后可直接使用。若无法满足外电接入要求的机房, 进行电力扩容改造, 将原机房内的负载割接至新增市电中。外电扩容改造涉及改变外市电容量及交流电缆线径更换、电能表更换等内容。

外电扩容改造的基本要求:

- 1) 提高供电可靠性: 优先采用直供电的改造形式;
- 2) 增大导线横截面积: 导线横截面积应满足负荷需求, 兼顾线路压降, 导线发热量及机械强度等因素综合考虑, 对不符合要求的电缆进行替换;
- 3) 更换较大的前端进线开关: 进线开关应按 1.2 倍计算电流的大小进行选择; 电缆载流量 > 上级开

关整定电流 > 负载正常工作电流。

4) 选取较大量程电能表: 根据负荷电流和电压数值来选定合适的电能表

5) 更换老化电缆, 提高供电安全性: 原有老化电缆存在很大安全隐患, 对明显有老化现象的电缆应禁止使用。

6) 扩建或改造交流配电箱: 当交流配电箱容量无法满足需求时, 更换配电箱; 当交流配电箱容量满足需求, 但供电分路无法满足时, 如交流配电箱空间足够, 则通过加装供电分路解决; 如空间不足, 则更换交流配电箱。

本机房外市电扩容按照阶梯标准容量进行改造, 本期改造目标安装容量为 35KW (TN-S 系统), 本机房交流引入基本要求如下:

- 1) 市电独立引接上级开关应大于 80A;
- 2) 三相输入电压允许波动范围要求在 10% (323~418V) 以内

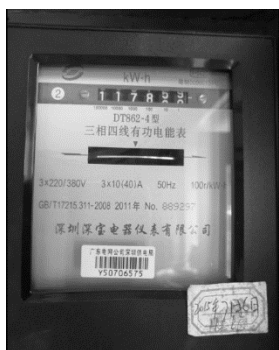
经现场勘察, 原机房所接驳的上级业主配电屏回路空开为 40A, 如图 3 所示。原业主端电缆线径为 10mm<sup>2</sup>, 原运营商电能表为 3X10 (40) A, 如图 4 所示。原业主配电屏至基站机房配电箱段电缆线径为 ZA-RVV-1KV 3\*25+1\*16mm<sup>2</sup>, 长度约 50 米。经核算, 原有上级空开不满足本期扩容需求, 本期需更换接火点空开, 经业主同意, 从原机房接火点配电屏附近 30 米远处的小区地下室配电房馈电柜 100A 抽屉柜引接。因更换了接火点, 原电缆长度不满足要求, 故需更换较长电缆。本期更换后的电缆长度约为 80 米, 使用 ZA-RVV-1KV 4\*35+1\*16mm<sup>2</sup> 电缆, 符合线路压降要求。原电能表因量程较小, 本期将原有电能表拆除, 更换为 3X20 (80) A 电能表。

#### 4.5 动力配套的改造方式

根据现网机房配置现状和机房设备负荷统计, 核算原有开关电源容量、直流端子、现有模块、蓄电池容量、空调制冷是否满足本期新增 5G 设备的负荷需求, 若不满足的, 按照配置改造原则进行扩容或新建。



图 3: 原上级空开 40A

图 4: 原电能表 3X10  
(40) A

(1) 原现网机房设备采用-48V 电源设备改造原则:

a) 5G 设备宜与原有机房设备采用同一套直流系统供电;

b) 如现有电源机架容量能满足 5G 和原有设备需要, 则只需增加整流模块对原开关电源进行扩容;

c) 如现有电源机架容量不能满足需要或模块无法采购, 则采用更换或新建开关电源的办法解决;

d) 对于现有开关电源机架总容量小于 300A (含 300A) 的现网机房, 应更换为机架总容量为 600A 的开关电源。

e) 5G 设备供电要求 2 路 100A 以上端子的直流分路。

f) 开关电源的直流配电端子根据各机房的现有情况和需要进行改造。

g) 如现有直流配电端子不能满足 5G 设备的需求, 或更换配电开关, 或增加直流配电箱, 直流配电箱的电源应从开关电源架母线排引接。

(2) 原现网机房设备采用+24V 电源设备改造原则:

a) 在基站机房面积、楼面荷载及市电容量等条件许可的条件下, 尽量为 5G 设备独立配置一套-48V 直流电源系统。

b) 在机房条件不允许为 5G 设备独立配置一套-48V 直流电源系统时, 宜更换原有+24V 开关电源系统, 并原位新增一套-48V 直流电源系统。

c) 原有+24V 基站设备配置-48V/+24V 直

流变换器为原有+24V 基站设备供电。

d) -48V/+24V 直流变换器机架输出容量要求不小于 100A, 变换器模块容量按本期负荷配置, 变换器模块数按  $n+1$  冗余方式配置。

本机房原有 OLT、PTN 等设备, 设备共用一套中兴 ZXDU68 T601 电源系统, 开关电源容量为 600A, 配置 6 台 50A 整流模块, 当前负载电流为 6.8A。直流端子剩余充足。根据核算, 本期新增 6 组 BBU (2G/4G/5G 为一组) 后, 无线设备、传输设备及电池充电所需电流约为 357A, 本工程需新增 50A 整流模块 2 台。



图 5: 当前负载电流

图 6: 开关电源整流模块  
配置情况

(3) 蓄电池组改造原则:

应结合现有机房重要性、市电可靠性、运维能力、机房条件等因素, 配置后备时间为 1-3 小时的电池组。不同厂家、不同型号、不同容量、不同时期的蓄电池组严禁直接并联使用。

现有机房蓄电池组容量无法满足, 机房空间满足时, 综合考虑 5G 接入机房的终期需求和机房承重等因素, 酌情新增蓄电池组或体积小、重量轻的铁锂电池方式。

现有机房蓄电池组容量无法满足需求时, 而机房面积及承重情况可以满足共用电源系统和大容量蓄电池组安装要求时, 可考虑新建共用电源系统和大容量蓄电池组。

本机房所有直流设备共用原有蓄电池组 A1、B1 两组, 每组 500Ah/48V, 双层双列立式安装, 型号为双登 GFM-500; 本次新增 6 组 BBU 后, 无线、传

输设备总耗电量约为 257A, 本工程完成后蓄电池组理论计算放电时间约为 2.0 小时, 满足要求, 无需进行改造。

#### (4) 空调设备改造原则:

核查机房空调设备的投入使用日期, 并根据设备负荷及机房维护结构冷负荷情况核算空调容量配置是否满足新增设备后的制冷量需求。

若原有空调配置不能满足新增设备后的制冷量需求且机房空间允许的情况下则考虑空调扩容。机房条件不允许的情况下考虑更换为较大制冷量规格的空调。若空调设备已超过服役年限, 故障频繁已不具备维修价值的, 则进行替换更新。

本机房原有 2 台 3P 空调, 制冷效果较差, 投入使用日期为 2011 年 3 月, 经核算, 需要 3 台 3P 空调才能满足新增设备制冷量需求, 故本期将原有 2 台老旧空调拆除, 原位替换为新空调, 同时新增 1 台 3P 空调。新增的 1 台空调需要注意室外机的安装及排水。

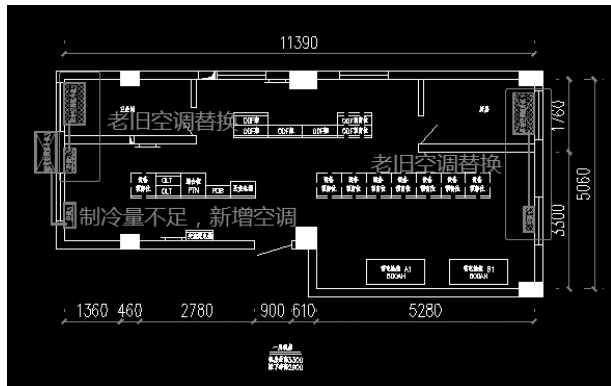


图 7: 新增空调平面布置图

### 5 小结与启示

改革开放后, 目前机房租赁租金及能耗已成为运营商成本的重要影响因素。5G 网络建设对机房规划选址及定位提出了更高的要求。为加快 5G 网络建设速度, 运营商启动了现网机房改造 5G 接入机房的设想并付诸实施。但在实际操作中, 改造模式看似“见效快, 成本低”, 却面临“落地难”的问题。本文整合了现网机房改造为 5G 接入机房的影响因素, 分析了实证案例, 为其他现网机房改造为 5G 机房提供了参考。

#### 参考文献:

- [1]蔡泽宝.探讨基站通信机房的维护和管理[J].通讯世界,2019,26(06):61-62.
- [2]李家乾,丁远.5G 基站机房电源传输改造研究[J].通信电源技术,2019,36(05):79-80+83.
- [3]刘建新,乔月强,姚利民.高速率大功耗传输设备机房散热问题研究[J].邮电设计技术,2019(05):84-88.
- [4]倪宇军,魏中磊,顾飞,田密,杨政.通信机房动力环境集中监控系统的发展[J].中国新通信,2019,21(10):160.
- [5]戴海春.通信机房空调系统节能技术[J].信息通信,2019(05):201-202.
- [6]谢静,沈利民,蒋雅靖.某在用通信机房气流组织分析与优化[J].建筑节能,2019,47(04):51-55.
- [7]殷苏敏,孙锋.通信机房的消防安全管理与策略探析[J].中国新通信,2019,21(07):32-33.
- [8]王会议.一种提升传输机房装机空间的优化改造方案[J].电信工程技术与标准化,2019,32(01):42-45.
- [9]李鸿.浅谈传输机房空间优化方案[J].信息通信,2018(12):224-225.
- [10]王士忠,龙泽宇,彭翔.关于区域汇聚传输机房资源配置的分析[J].中国新通信,2018,20(23):72-73.
- [11]陈鑫雄,郝瑞,廖艳娟,高远鹏,程广展,王师克.面向 5G 的业务汇聚机房指标加权评估方法[J].电信技术,2018(10):70-72.
- [12]黄坤,胡远,杨继灶,张小康.传输普通汇聚机房瘦身方式[J].电信工程技术与标准化,2018,31(10):72-77.
- [13]黄河明,陈朝喜.城市新片区通信机房规划设计方案探讨[J].中国新通信,2018,20(12):10-11.
- [14]徐秋生.传输机房大容量 ODF 与尾纤槽道应用分析[J].中国新通信,2018,20(10):95-96.
- [15]尹芳,涂刚军,林建连.基于 BIM 技术的传输汇聚机房可视化管理[J].邮电设计技术,2018(01):86-88.

# 省级基础电信运营商在互联网不良信息治理方面的研究与实践

林 强

**摘 要:**互联网的飞速发展促进了全社会信息的快速流通,极大的推动了国民经济的发展,为我国全面建成小康社会作出了巨大贡献。互联网不良信息泛滥始终是一个困扰全社会的难题。省级基础电信运营商积极参与互联网不良信息治理,不断探索和完善治理手段,为净化互联网贡献自己的力量。

**关键词:**互联网不良信息 省级基础电信运营商 治理 研究与实践

## 1 引言

互联网不良信息治理并非一个新话题,多年来,社会各方在互联网不良信息治理方面持续开展研究和探索,基础电信运营商作为互联网基础设施建设的主力军和互联网应用的主要推动力量,始终积极参与互联网不良信息治理的研究与实践。近年来,随着治理环节的逐步前移,省级基础电信运营商也开始逐步建设相关能力平台,建立常态化治理运作机制。

本文从省级基础电信运营商视角,对互联网不良信息治理的研究与实践作个粗浅的探讨,为社会各界提供参考。

## 2 互联网发展现状和互联网不良信息危害

根据中国互联网信息中心(CNNIC)发布的第47次《中国互联网络发展状况统计报告》,截至2020年12月,我国网民规模已达到9.89亿,互联网普及率为70.4%。互联网已经成为我国各行各业以及寻常百姓主要的信息交互媒介,在国民经济发展中起着不可或缺的重要作用。与此同时,互联网不良信息也伴随着互联网的迅猛发展而不断蔓延,对互联网安全、社会运行秩序、网民利益构成严重威胁。

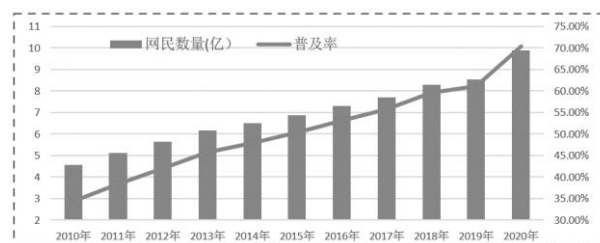


图1：中国网民规模与普及率

目前,网络色情和网络赌博仍然是互联网不良信息治理的重要内容。众所周知,淫秽色情和赌博都是由来已久的社会痼疾,网络色情和网络赌博继承了传统色情和赌博的所有危害,是互联网高度普及背景下的犯罪新形式。它们的危害可以简要概括为以下几点:

### (1) 败坏社会道德与风气,引发犯罪行为

网络色情和网络赌博的泛滥,严重影响网民的道德观、价值观,败坏社会道德与风气。人们在其长期腐蚀下,容易失去传统观念,走向极端,引发犯罪。

### (2) 犯罪隐蔽性强,参与门槛低,查处难度大

犯罪分子为逃避国内对网络赌博和网络色情活动的打击,通常将服务器架设在境外,采取代理人方式进行网络化运营。借助互联网,运营数据更新快、

## 作者简介:

林 强:南开大学学士,厦门大学工商管理硕士,高级经济师,现任职于中国电信福建公司,长期从事电信创新业务规划、运营与管理工作。



赌资流转效率高、参与也更加便捷。由于打击犯罪需要高技术和跨境侦办取证，查处难度巨大。

### (3) 涉案资金巨大，严重破坏我国金融秩序

相较于传统赌博，网络赌博往往赌资巨大，在已查处的案件中，赌资为百万、千万金额的案件都只是“不入流”的小案子，网络赌博严重破坏我国金融秩序。

### (4) 严重危害青少年身心健康

根据2016年共青团中央发布的《互联网不良信息对青少年的危害分析白皮书》显示，近80%的未成年人通过电脑、手机接触过色情暴力不良信息。在查处的网络赌博案件中，很多中学生参与其中，网络赌博和网络色情严重危害青少年身心健康。

## 3 省级基础电信运营商互联网不良信息治理实践

在工信部、集团公司等上级单位领导下，省级基础电信运营商持续开展互联网不良信息治理工作。下文以笔者所在省级电信公司为例，对省级基础电信运营商互联网不良信息治理实践的主要方面作个简要介绍。

### 3.1 建设管控体系

省级基础电信运营商作为互联网不良信息治理体系的重要一环，扮演着承上启下的关键角色，构建本省管控体系是有序开展互联网不良信息治理的首要任务。

#### 3.1.1 构建预防、监测、处置、宣教四个关键维度协同统筹的总体管控体系

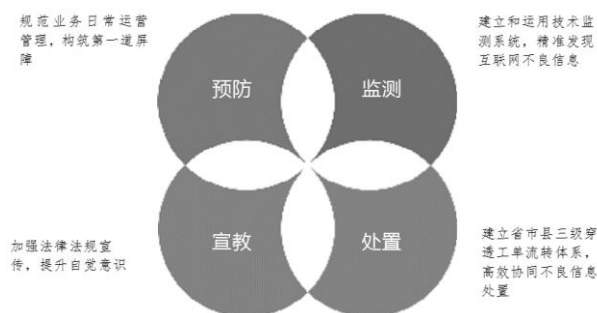


图2：协同统筹的管控体系

预防是指通过规范网站接入、网站备案和网络

信息安全等日常运营管理工作，化解互联网不良信息产生的潜在风险，构筑第一道屏障。

监测是指建设互联网不良信息监测扫描系统、网站备案监测系统等自动化技术平台，提升对互联网不良信息检查的巡查频度、扫描深度、识别精度，为精准打击提供技术保障。

处置是指建立穿透省市县三级的互联网不良信息处置流程，规范和闭环管理全省不良信息处置工作，确保处置效果。

宣教是指梳理有关互联网不良信息治理的国家法律法规和常见问题，对广大员工和客户开展宣传教育，促使全社会知法懂法，培育主动抵制互联网不良信息和协同治理的自觉意识。

#### 3.1.2 纵向打通集团、省、市、区县以及客户全流程

2018年以来，随着互联网不良信息治理力度的持续加大，我省电信公司内部自主派发处置的互联网不良信息逐月增加。为满足治理实践需要，我省电信公司在内部建立起穿透省、市、区县三级的不良工单处置统一流程。通过规范任务描述、实施闭环管理等优化措施，提升了处置效果。

同时，统一流程还将集团公司、省级公司、通信管理局、公安网安部门、网信部门等内外部职能部门和单位的工单进行整合，简化了基层的工单来源，“九龙治水”的尴尬局面得以改善。

#### 3.1.3 横向统筹做好主管部门、协同部门、技术支撑部门以及厂商之间的分工合作

除了纵向打通工单处理全流程外，我省电信公司结合自身实际情况，制定了本省信息安全管理办法，对主管部门、协同部门、技术支撑部门以及厂商的分工协作界面进行梳理规范，形成合力。

### 3.2 构建技术检测能力

传统人工拨测方式效率低下、费时耗力，我省电信公司通过建设互联网不良信息监测系统，实现对本省接入网站高强度、大覆盖自动扫描和识别发现，大幅提升治理效率。

#### 3.2.1 建设自动化扫描监测平台

我省电信公司自主建设的互联网不良信息监测系统由数据采集、数据处理和可视化管理三部分组成。数据采集部分：主要采集来自爬虫爬取网页和 DPI 深度检测获取的话单，识别出基础数据；数据处

理部分：通过高性能数据处理引擎，进行网站状态判断、接入判断、网站内容识别、信息内容检测及处置管理等；可视化管理：主要实现结果展示、任务派发、策略配置管理等。



图 3：系统结构与功能组成

3.2.2 综合运用传统技术、AI 技术和运营商特有能力和，提升检查覆盖面和识别精度

在网页数据采集方面，自动化扫描监测平台将常用的网络爬虫技术和运营商特有的 DPI 深度检测技术相结合，实现对本省接入网站更加全面的网页数据采集。

在不良信息识别方面，自动化扫描监测平台将传统的关键词匹配识别技术与先进的 AI 机器学习检测技术相结合。借助 AI 技术对上下文的语义识别能力，提高了对同音字替换、关键词变形以及“黑话”等的容错能力，在较大程度上解决了传统关键词匹配识别技术常见的误判、漏判问题，提高了不良信息的识别精度。

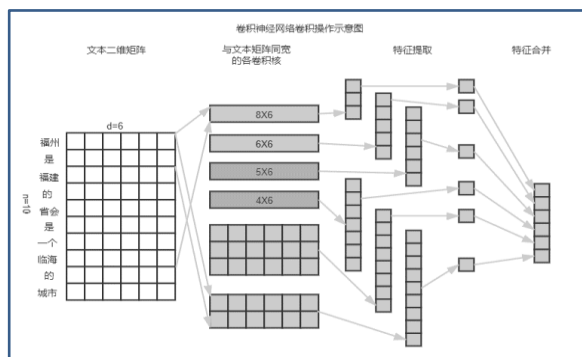


图 4：AI 机器学习方案卷积神经网络卷积操作示意图

### 3.3 持续开展互联网不良信息治理

互联网不良信息治理是一项长期工程，需要持之以恒、久久为功。随着治理工作的持续深入开展，目前省级基础电信运营商在互联网不良信息治理方面已经取得了显著成效。

#### 3.3.1 持续开展垃圾短信治理，阻断互联网不良信息短信传播渠道

2008 年，三家基础电信运营商联合开展垃圾短信整治专项行动，依法严厉查处群发垃圾短信息的信息业务经营者，清理擅自滥发违法有害短信息的短信端口、手机服务、群发设备，有力遏制了垃圾短信泛滥态势。

2009 年，三家基础电信运营商签订《关于网间垃圾短信联动处理框架协议》，制定了各基础运营企业联手处理跨网垃圾短信的具体合作流程，切实解决网间垃圾短信息滥发问题，进一步巩固垃圾短信治理成果，有效保护了电信用户的合法权益。

2012 年以来，持续开展端口类短信群发业务清理整顿，打击和关停利用基础电信企业自有端口、行业应用端口、信息服务经营者自有端口和个人电话号码开展的垃圾短信群发行为。

#### 3.3.2 持续开展互联网“扫黄打非”，净化互联

网空间

2009年,在工信部统一组织下,基础电信运营对代收费行为进行整顿规范,与代收费合作伙伴签署信息安全承诺书,强化对内容管理责任的落实,坚决杜绝手机网站采取合作分成方式传播淫秽色情信息。

2011年以来,针对手机网站制作、传播网络赌博和淫秽色情信息不断蔓延的情况,在工信部统筹下,基础电信运营商组织人力持续开展“扫黄打非”、“净网行动”,坚决打击为不良网站提供网络接入、建站、增值服务、广告推广、代收费等服务的行为,整改关闭涉黄涉赌等违法违规网站3.3万个,斩断违法违规网站背后的利益链条。

3.3.3 依托自动化检测系统,对本省接入网站持续开展互联网不良信息扫描

自动化内容检测系统的上线使得我省电信公司在互联网不良信息治理方面如虎添翼,互联网不良信息的检查方式从以往的专项检查、人工抽查迅速转变为全面普查、深度挖掘。大量包含淫秽色情、网络赌博内容的网页、链接被揭露出来并得到整改。下图为2020年6月到2021年5月组织处置的不良信息网页情况。

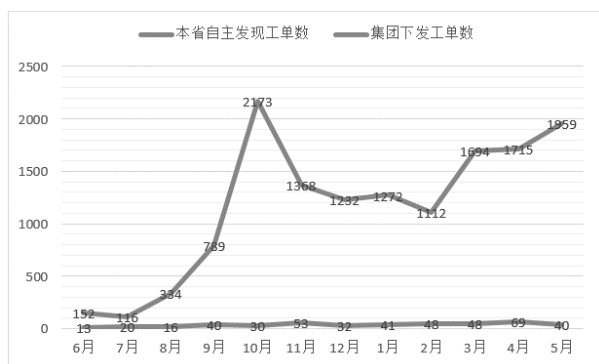


图5：2020.6-2021.5处置的集团和本省互联网不良信息网页

#### 4 主要困难

虽然互联网不良信息治理工已经取得了很大成效,但仍然面临很多困难。

##### (1) 公众意识淡薄

很多客户对互联网不良信息管控有关法律法规还比较陌生,要求提供政府红头文件、同一网站多次出现不良信息等情况时有发生。公众意识淡薄增加了运营商基层单位落实整改的难度。

##### (2) 网站网页数量持续快速增长

截至2020年12月,我国网站数量为443万个,网页数量为3155亿个。随着互联网的持续快速发展,我国网站和网页数量还在快速增长。基础电信运营商必须持续投入大量算力和带宽,才能确保日常监测扫描的时效性和全面覆盖。

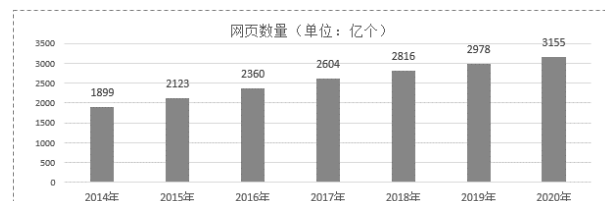


图6：中国网页数量增长趋势

##### (3) 检测技术需要持续完善

互联网的呈现方式愈加多元化,从传统网站到APP、公众号、小程序,从静态网页到动态脚本网页,从文本信息到图文并茂、语音视频相结合的富媒体。违法犯罪分子想方设法逃避检查,不良信息从显眼位置转向隐蔽位置、从静态转向动态。不断变化的新形势对检测技术提出了更高要求。

##### (4) 治理工作并未形成合力

域名注册的低门槛为不良网站不断提供域名资源,技术厂家为保护经济利益相互形成技术壁垒,大量不良网站开设在境外无法根除等等,全社会未形成合力的例子林林总总,不胜枚举。

#### 5 展望

习总书记指出“网络不是法外之地”,网络空间的健康发展需要所有参与主体的共同努力,任重而道远。在现阶段,互联网不良信息综合治理中尽管还存在着种种问题,但随着法律法规的不断完善、监管监督职责的进一步明确、技术手段日益创新升级、国际合作的广泛开展,我们有理由相信,全社会必定能搭建起良性互动的框架,共同打造自由便捷、绿色健康的互联网。

## 参考文献:

- 1、《中国互联网络发展状况统计报告》(第27次-第47次)
- 2、《互联网不良信息综合治理研究》巫思滨 2011年
- 3、《网络色情犯罪治理研究》包括 2016年
- 4、《对未成年人网络色情信息的治理研究》夏军、孙树峰 2020年
- 5、《网络赌博犯罪若干问题的研究与探讨》

唐磊成 2020年

- 6、《互联网不良信息治理的研究与探讨》刘东鑫等 2010年
- 7、《互联网不良信息采集抽取及识别技术研究》俞浩亮 2016年
- 8、《依法治网正当时》熊雄 2013年
- 9、《我国网络有害信息治理研究》浩希 2019年
- 10、《网络赌博犯罪问题研究》顾轶锋 2019年

## 盘点 2021 年 5G 十大动向：有覆盖、有应用、有未来

进入12月，又到一年收尾时。

回顾这一年通信业，5G依然当红，且随着5G网络建设越来越深入，应用开始遍地开花，深入到千行百业。5G的价值，也受到垂直行业用户的高度重视，受到应用各方的不断深入挖掘。

C114综合行业关注度、相关新闻的阅读量、评论热度等因素，盘点2021年5G十大动向，让业界感受这个形象愈加丰满的5G时代。

### 一、5G 基站破百万

据工信部数据，今年9月，我国5G基站突破百万大关。截止今年10月底，我国累计建成5G基站129.1万个，覆盖全国所有地级以上城区、97%以上的县区以及50%的乡镇镇区。此外，5G终端连接数超过4.7亿，用户渗透率达到28.7%。

这一数字领先世界。中国从“1G空白、2G跟随、3G突破、4G并跑”到“5G领先”，已经成为事实，有赖于运营商和全产业链的努力。随着5G网络和用户规模扩大，“量变引发质变”，可以相信中国接下来在5G应用中也将领跑。

### 二、5G 应用百花齐放

5G的价值在于应用，而且相比前几代技术，5G从C端个人市场全面向B端行业市场渗透。到2021年，中国已经拥有上万个5G行业应用案例，5G虚拟专网超过2300张。典型行业的5G应用，正在形成可复制的商业模式。

不仅运营商和华为中兴等设备商纷纷进军

行业市场，芯片厂商中，高通、展锐等，携手合作伙伴推出定制化5G模组和行业终端。5G应用产业方阵发布了《5G行业模组分级分类白皮书》，呼吁业界解决5G模组生产成本低、市场碎片化、产品适配性不足、生态构建困难等问题，加速5G行业落地。

### 三、广电正式入局

2019年5G发牌，中国广电也获得了一张牌照，正式晋升四大运营商之列。不过，由于自身尚未完成整合等原因，广电5G部署姗姗来迟。2021年，中国广电与中国移动达成战略合作，正式开启5G建网。

三大运营商变成四大运营商，对用户来说，多了一个选择。而700M“黄金频段”的加盟，也丰富了5G建网的维度，能够为用户提供更好的5G网络覆盖。广电5G，值得小小的期待一下。

### 四、5G 分流比突破 30%

进入下半年，杭州、深圳、昆明、武汉等地运营商陆续宣布，5G分流比突破30%，其中浙江移动实现全省5G分流比突破30%的壮举。5G流量占全网流量的比重，越来越大。

这一数据的背后，是5G终端逐渐普及、5G网络使用率越来越高，5G网络价值加速激活。用户5G使用习惯的养成，将催生出更多5G的“杀手级应用”。

(来源：C114通信网)

## “炸不烂的电话线”与“跨越海峡的电话”

谢日莺

### 手拉手，铸就钢铁电话线

中国少年先锋队队歌——《我们是共产主义接班人》，这首歌不仅仅大部分上小学的孩子都会唱，而且中国几代人都耳熟能详。这是1961年上映的故事片《英雄小八路》的主题歌。这首歌传遍全国，殊不知，它就诞生于我们福建厦门，并且最早是在厦门唱响的。以它为主题曲的电影《英雄小八路》，也是何明全、何佳汝等13位厦门少年英雄为原型创作的。



何佳汝（左一）当时在厦门前线

1958年金门炮战打响，厦门何厝遭受蒋军空袭，伤亡无数。炮战期间，在何厝小学涌现出一个少年英雄团体——“前线少年支前活动大队”。他们最大16岁，最小才12岁。白天，留在前线支援，晚上，就住在附近的山洞里。地处炮击前沿，穿梭在炮火枪林中，他们不仅为解放军送开水、洗军衣、擦炮弹、挖战壕、修公路，还在炮火密集的阵地上帮忙抢修电话线。

有一次他们在接电话线时，发现一大截电话线被炸断了，情况万分危急，为了不耽误军机大事，小八路成员们挺身而出，冒着密集炮火，在电话线长度不够的情况下，手拉手并肩，通过人体导电的方式，咬牙坚持着身体发麻抽搐的困难，保障了前线电话的畅通。为此，1958年8月部队特制锦旗“小英雄志气高，巩固国防逞英豪”以嘉其功。从此，“英雄小八路”广为流传，并被拍成电影。主题曲《我们是共产主义接班人》后来也成为了中国少年先锋队队歌。

### 人体充当电话线，是科学还是神话？



《英雄小八路》连环画，五个孩子手拉串起电话线

然而一段时间里，《英雄小八路》的故事曾引发广泛争议：人体真的可以充当电话线吗？人体真的

### 作者简介：

谢日莺：女，高级经济师，厦门大学工商管理硕士研究生，现任职于福建省邮电规划设计院有限责任公司，先后从事过供应链管理、财务绩效分析与规划、投资经济评价及后评估、网运成本规划、人力资源相关工作。



能经受住强大的电流？人体电阻那么大，电话还能打得通吗？今天我们从科学的角度一一解析。

首先，因为人体组织中含有大量水分、矿物质和电解质，所以人体会导电。人体的导电程度与电压和人体电阻有关。而人体电阻的高低还与皮肤的干湿程度息息相关。人体的电阻大致介于  $1000\Omega\sim100000\Omega$  之间，如果手上有汗或者有伤口，身体电阻就有可能低至  $800\Omega$ 。由于人体可以导电并且存在电阻，当大电流通过身体时，它会加热细胞，从而对细胞造成破坏。除了烧灼外，电流还可以引起心脏纤维性颤动、干扰神经电讯号，从而对人体造成伤害。

一般条件下行业规定的安全电压是  $36V$ 。但是，人体可以耐受  $36V$  的交流电压，并不表明我们对电流没有感觉。 $1mA$  交变电流可以让我们感觉手指发麻， $5mA$  时我们会觉得刺痛， $10mA$  会使我们肌肉痉挛，当电流值达到  $20mA$  时我们会感到呼吸困难、灼烧剧痛、完全不能自主摆脱，看起来就像是被电“吸住”了一样。研究表明， $220V$  的交流电可以在几分之一秒内使  $30mA$  的电流穿过身体，引起心肌纤维性颤动，当通过的电流达到  $200mA$  时心脏就会停止跳动，进而导致脑部缺血缺氧死亡。相比之下， $300\sim500mA$  的直流电才可以引发心颤，因此直流电相对要安全一些。

但电话线的电压是多少呢？今天的有线电话大多是集中恒流供电的，电话机本身不负责供电。电话线的电压分为响铃电压和摘机电压，当电话响铃时，电话线端子上测得的电压通常是  $48V$ ，响铃信号会叠加在这个电压之上；摘机之后线路电压会降为  $8\sim12V$ ，这时候响铃信号停止，电话线上传输的是语音信号。

但半个世纪前的老式电话却不是这样，当时的响铃信号需要通过一个小型的手摇发电机发出，这个小发电机安装在电话机上。所以我们在电影里经常会看见这样的镜头：打电话的人先要按住电话机使劲摇一通手柄，然后再拿起话筒“喂喂喂……”。这种老式电话机叫磁石式电话机，它没有电话号码，两台电话之间是一对一“单线联络”。这是真正的单线，因为电话线不是我们现在常见的双绞线，它只

有一条，依靠大地来形成回路。并且，最早的时候电话线并不是铜的，它就是一根铁丝。由于手摇发电机里有磁铁和线圈，当我们快速摇动手柄，线圈会在齿轮带动下切割磁力线，从而产生频率  $15\sim26Hz$ 、电压  $50\sim100V$ 、最大功率为  $2.2W$  的交流电，交流电信号通过电话线传到远方电话机，驱动响铃，通知对方“快接电话”。而当对方拿起话筒时，话音信号将由电话机里两节  $1.5V$  的碳性干电池供电，电话线上传输的自然也就只有  $3V$  直流电了。



一台古老的磁石式电话机

别看这种古老的磁石电话机仅靠  $3V$  干电池供电，并且使用的仅是一根铁丝做电话线，由于受话器灵敏度非常高，其通话距离通常可以达到  $21$  公里！也就是说在几公里的范围内，磁石电话完全能够清晰传递语音信号。

这样，我们通过功率  $P=UI$ ，可以计算出磁石式电话线路最大电流为  $22mA$ ： $I=P/U=2.2W\div100V=0.022A$ ，进一步我们可以计算出其线路阻抗约为  $R=U/I=100V\div0.022A=4545\Omega$ 。考虑到故事中指挥所与炮兵阵地之间的距离最多也就几公里远， $8$  至  $10$  月期间福建的气温还是比较炎热，在紧张状态下手心出的汗不会少，因此五个小学生手拉手接通电话线，也就只相当于在电话线中间串联了一个几千欧姆的电阻，并不会对讯号传输与通话质量造成太大影响。并且， $22$  毫安的最大电流仅仅是响铃时的几秒钟时间，响铃的过程中会感觉到身体发麻和刺

痛;当指挥部与前线炮兵阵地电话接通之后,电压随即降至 3V 以下,对健康完全不够成影响。

根据上述科学的分析结果,我们可以得出结论:以身体连接电话线不仅能做到,而且也是符合科学道理的。它既不会因“强大的电流”伤害我们的身体,也不会因人体的大电阻而阻碍信号传输。事实上,在战争时期它就已经成为所有通信兵熟知的常识。在炮火纷飞的战场,连接被炮火炸断的电话线是通信兵的日常工作,当电线不够时,士兵们就会毫不犹豫地拉起电话线的两端,以血肉之躯连接线路,铸就一条“打不断、炸不烂”的钢铁电话线,确保部队通讯畅通。

### 一条线,跨越海峡,改变一座城

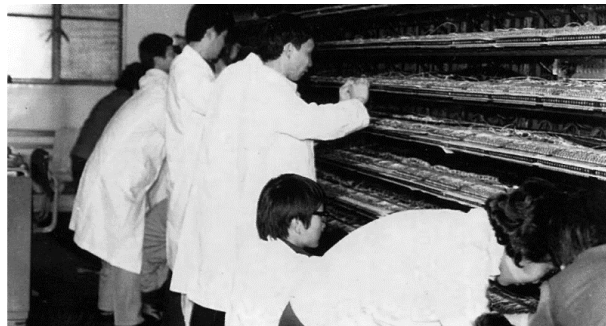
在那特殊的年岁,信笺家书、海峡船帆承载了多少同胞对故土的思念、对亲人的期盼。舀不干海峡的思乡水,刷不尽两岸的赤子情。彼时,厦门还是海防前线,工业基础差、底子薄,邮电通信也相当落后。直至 1978 年,厦门市内电话交换机容量只有 1400 门。到 1979 年,扩装的 4000 门纵横制市话都饱和了,长途电话没有国际线,还得经福州、上海、北京等地中转。

当时,电话主要为手摇式的模拟信号,接线速度慢、信号不稳定,通话靠弹簧片维持,卡住或错位都会引发信号中断;修复故障需逐一检查弹簧片,手动复位。同时,电话大多安装在机关、公用事业单位,企业安装的数量极少,个人用户更是寥寥可数,通信能力严重不足。通信设备的阻滞,不仅限制了海峡两岸人民的交流,也让不少外商望而却步,厦门曾一度被外商戏称“耳朵不灵”。改革开放初期,政府部门不断听到企业反映,邮电通信太落后,已经拖了经济发展的“后腿”。因此,要把厦门建设成现代化的经济特区,引进先进的数字化程控交换机技术,加快通信建设势在必行。

厦门市邮电局开始在经营理念上突破了“有多少钱办多少事”的单纯依靠计划投资发展的思路,转向“面向市场,依靠政策,多方筹资”的新观念。

“借钱买鸡、生蛋还钱”,不断拓宽建设资金来源。一方面,上报国家计委和财政部,打通了向世界银行贷款的重要渠道。另一方面,还在市政府的支持下向

日本协力基金会申请了一笔低息贷款。1983 年 8 月 26 日,厦门市程控交换机引进合同在日本东京与富士通株式会社正式签订,首期引进 FEETEX—150 全数字程控市内电话 1.05 万门。合同签订之后,厦门市邮电局开始一段“东渡取经”之路。1983 年 12 月,第一批技术人员前往日本学习程控电话技术。1984 年 7 月,当第一个万门程控交换机培训班学员们学成归国时,他们给鹭岛带回了一次划时代的技术革新。



1985 年 1 月 19 日,万门程控电话成功割接

1985 年 1 月 20 日零时,经历了多年的紧张筹备,厦门通信业终于迎来振奋人心的时刻——万门程控电话机正式开通。同年 2 月 18 日,江头、集美、杏林 3 个地方共电式交换机同时全部淘汰,三片区市话用户全部接入程控交换系统。同年年底,全市程控交换机总容量已达 12500 门,处于全国领先水平。自此,厦门一跃成为全国第一个市话网全部采用最新数字通信技术的城市,通信能力提高 1.5 倍。

随着万门程控电话的开通,厦门通信业飞速发展,厦门邮电局的技术人员继续挑起重担对程控交换机组进行扩容和对通信能力进行改进。1986 年,经过协调,厦门拨出的电话可以“绕道”澳大利亚通往台湾。调试人员利用台湾食品公司的广告,编了一个可能的住家电话,就在这个秋天的一天晚上,一个测试电话拨出了,“嘟——嘟——嘟”几十秒的拨号音之后,电话接通了。“你好,我是大陆这边的,今天在做通话调试,打一个电话,看通不通。”测试人员说完,屏住了呼吸,等待着海峡那头的回应。“你说你是哪里?”“安静了十几秒,一个苍老的声音传来,微微颤抖的声音里透露出难以置信的激动。“大陆,厦门的。”听到这句话,电话那头的老人更加激动了,

哽咽了许久,原来,老人的家乡就在厦门集美。一通电话诉乡愁,老人在电话里谈了近一个小时。

闽南有句俚语,“爱拼才会赢”。厦门引进万门程控,不仅把买鸡的钱换上了,还下了一窝金蛋。更深远的影响,是拉近了海峡两岸同胞的距离,加深了两岸人民的情谊。万门程控的引进,如同一把钥匙,打开了厦门对外开放的大门,其社会效益、经济效益在后来的几年,也被加速放大。1985年年底,厦门市电话用户猛增到6000多户,经营无亏损反有盈利。不仅如此,首批万门程控设备容量不久后就趋于饱和,供需矛盾再次涌现。1987年2月,厦门邮电第二期引进程控市内电话交换设备2万门及配套设施,总投资2422万元。1989年底,厦门全市电话总容量达3.3万门。发达的数字化电话网也为特区建设带来了福音。厦门从外商印象中通信闭塞的小渔村蜕变为真正的经济特区。1989年5月底,厦门市累计签约外资项目569项,总投资14.94亿美元,其中外来投资8.13亿美元。台商也掀起厦投资的热潮,台资项目达156项,投资总额2.36亿美元,其中台资1.95亿美元。1989年6月10日,台湾开放与大陆通邮后,电话、电报、信件均实现了直通。这一年,厦门市已可与国内119个大中城市直拨电话,国际直拨自动电话也已达到世界158个国家和地区。

打破常规,采用高起点、高技术,通信超前于经济超常规发展……厦门以“敢为天下先”的魄力,诠释了市场化改革和引进技术创新双轮驱动的特区发展道路。

### 展望,传承发扬,笃定前行

时光穿梭,昔日的炮战前线如今已经成为城市的新区,孩子们也都过上了宁静、幸福的生活。在英雄小八路精神的鼓舞下,他们中很多人退休后坚持参与公益活动,从事关心下一代工作。有的在学校担任少先队志愿辅导员、有的担任展馆讲解员。他们还时常被邀请到机关、学校、部队进行讲座,为教育下

一代义务奉献。“英雄小八路的经历是集体的荣誉,更是我们一生的宝贵财富,将这份爱国爱家、艰苦奋斗的精神传承下去,是我们最大的心愿。”何明全发自内心地说。

如今,已经75岁的何佳汝老人依然坚持着纪念馆中的讲解工作,“我可以说把我的生命融入这个展览馆,因为在这个展览馆,有许多美好记忆在里面,看到这些就把我的记忆带回那个战斗的年代我的心情也变得年轻,这段记忆我们自己也感到很自豪,也会激励着,鼓励着我继续前进。”何佳汝真切地说道。

在这个英雄楷模集体的熏陶之下,一代又一代的年轻人以此为榜样,学习当年“厦门前线少年支前活动大队”少先队员们爱祖国、爱人民、不怕困难、顽强学习的精神,将英雄小八路精神传承发扬,争当优秀共产主义接班人。

40多年前,一个偏僻的海西渔村,经济百废待兴,邮电业全行业亏损。40多年后,一条条光缆线路通达四方,云计算、物联网、大数据等新一代信息技术应用落地生根,一座高素质、高颜值、数字智慧城市,屹立在海峡西岸,昂首阔步走向全球。

改革开放,厦门搏浪前行,从电报、摇把子电话、小灵通,到4G、光纤宽带、物联网应用、云业务、大数据、5G等组成的综合信息服务,从“特权的象征”变为与普通人息息相关的大众必需品,通信技术的应用场景向社会每一个角落拓展,悄然改变着人们的生活方式,也让千行百业转型升级有了新路径。在不断延展的信息高速路上,厦门智慧城市的数字快车正在飞速驰骋着。

站在新时代改革的新起点,面对呼啸而来的人工智能、大数据以及5G物联网,厦门通信正以锐意进取的改革创新精神和一往无前的奋斗姿态铺就新的“智慧城市”信息高速路,抒写数字时代新的奋斗故事。

# 云网融合推动信息基础设施战略转型

李 晓

## 1 引言

当前,数字经济所依托的信息基础设施已经超越了传统通信网络范畴,需要5G网络、云和大数据中心、工业互联网等新型信息基础设施。这些新型信息基础设施对数字经济具有极为重要的基础性、先导性和战略性作用,其普及水平将决定数字经济发展的速度和高度,是新基建的关键组成部分。

在新型信息基础设施中,云和网是关键要素,两者共生共长,互补互促。云网融合是新型信息基础设施的核心驱动和本质内涵,是新型信息基础设施发展的必然选择。

## 2 云网融合的概念

所谓“云网融合”,云就是云计算,网就是通信网。准确来说,云计算包括计算能力、存储能力以及相关的软硬件。而通信网,则包括接入网、承载网、核心网等电信网络的方方面面。

从本质来看,云是计算,网是连接。从企业主体来看,云是云服务提供商(阿里云、腾讯云、华为云、天翼云等),网是电信运营商(移动、电信、联通)。

云网融合,站在技术的角度,就是云计算中引入网络的技术,通信网中引入云计算的技术

云网融合是通信技术和信息技术深度融合所带来的信息基础设施的深刻变革,在发展历程上要经过协同、融合和一体三个阶段,最终使得传统上相对独立的云计算资源和网络设施融合形成一体化供给、一体化运营、一体化服务的体系。

从技术层面来看,云计算的特性在于IT资源的服务化提供,网络的特征在于提供更加智能、灵活的

连接,而云网融合的关键在于“融”,其技术内涵是面向云和网的基础资源层,通过实施虚拟化/云化乃至一体化的技术架构,最终实现简洁、敏捷、开放、融合、安全、智能的新型信息基础设施的资源供给。

从战略层面来看,云网融合是新型信息基础设施的深刻变革,其内涵在于通过云网技术和生产组织方式的全面深入的融合与创新,运营商在业务形态、商业模式、运维体系、服务模式、人员队伍等多方面进行调整,从传统的通信服务提供商转型为智能化数字服务提供商,为社会数字化转型奠定坚实、安全的基石。

云网融合的基本特征包括:

(1)一体化供给:网络资源和云资源统一定义、封装和编排,形成统一、敏捷、弹性的资源供给体系。

(2)一体化运营:从云和网各自独立的运营体系,转向全域资源感知、一致质量保障、一体化的规划和运维管理。

(3)一体化服务:面向客户实现云网业务的统一受理、统一交付、统一呈现,实现云业务和网络业务的深度融合。

## 3 云网融合的需求

云网融合既是技术发展的必然趋势,也是客户需求变化的必然结果。对企业客户而言,需要通过多云部署、高性能云边协同、一体化开通服务等帮助其提升竞争优势;对政府客户而言,数字城市、数字社区等对云的能力和安全性有越来越高的要求;对个人客户而言,基于云的XR等应用成为新的娱乐、生活方式;对家庭客户而言,基于云的智慧家庭服务

## 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,硕士学位,毕业于西安电子科技大学通信与信息系统专业。长期从事云计算规划可研设计工作。

越来越不可或缺。所有这些场景,都对云网融合提出了新的要求。

云网融合必须适应众多不断发展的客户需求场景,因而,云对网络提出了越来越高的需求,网络云化需要提升云能力,数字化平台能力的构建也需要云网本身的能力不断升级。

### 3.1 云对网的需求:网随云动

数字化转型的加速,使得云对网络的需求更加强调灵活定制和快速交付能力,主要从网络性能、网络可用性、网络智能性、适配能力和网络安全等5个维度来考量。

(1) 网络性能:指网络支撑云业务的基本性能要求,包括网络覆盖、网络带宽等指标。

网络覆盖:有线/无线网络的覆盖程度,能满足云向边缘的延伸和扩展,确保“云到哪儿、网到哪儿”。

网络带宽:灵活的网络带宽适配以及充足的网络带宽保证,使得云能够随时调用且得到满足。

(2) 网络可用性:指网络面向云业务持续提供可靠连接服务的能力,主要包括SLA保障和差异化保障等。

SLA保障:提供与业务匹配的确定性质量,尤其是对于高等级业务提供高质量保证,从而满足客户对网络质量的特定要求。

差异化保障:网络面向云业务提供差异化的连接服务质量,通过多层冗余备用、多路由、QoS机制、资源动态调度等技术实现多种等级的服务。

(3) 网络智能性:指传统网络为满足云的灵活多变需求,在智能化方面需要提升的能力,包括弹性伸缩、网络可编程、故障快速发现和流量自动切换、全局网络资源动态优化等。

弹性伸缩:网络的覆盖、带宽等性能可以随着客户和业务的要求按需进行调整和扩/缩容。

闭环自动化:网络操作整体闭环,实现自动化的开通、故障定位和排除等功能,减少人工干预,提高网络性能。

网络可编程:网络服务在协议、性能、功能、覆盖等方面可以被程序化描述和实现。

故障快速发现和流量自动切换:故障时出现可快速定位,并实现负载的自动切换,从而保证网络性

能的稳定,避免影响客户体验。

全局网络资源动态优化:网络资源可以根据云业务的需求量、用户访问量等因素实现动态的实时优化。

(4) 柔性适配能力:指网络能力服务可以一站式开通、终止,且服务的种类、功能、性能等可以便捷修改和变更,包括快速开通、原子能力服务化和整体化网络供给等。

快速开通:从云的需求出发,自动化实现网络资源的调配和开通,实现云网资源的一体化开通,最大程度节省业务上线时间。

原子能力服务化:网络能力可拆解为原子能力,并可通过统一封装,将这些原子服务能力进行组合和编排,被云业务所调用。

整体化网络供给:给云呈现的是一个可配置、可调整、有质量保证的整体网络,而不是零散的网络和连接。

(5) 网络安全:指网络为云业务提供的网络本身的安全保障,包括地址与标识安全、协议安全、身份安全等。

地址与标识安全:具备访问控制等措施,识别并阻止恶意地址,确保地址与标识的真实、可信。

协议安全:采用密码技术保证通信分组中数据的完整性、合法性和机密性,保证通信数据和网络协议的安全性。

身份安全:采用网络准入控制等措施,实现用户身份识别、追溯及行为审计,确保用户身份的真实、可信。

### 3.2 网对云的需求:网络云化

为了灵活适应互联网和云业务的发展,传统封闭刚性的网络开始从硬件为主体的架构向虚拟化、云化、服务化的方向发展,以期实现弹性资源分配、敏捷灵活组网、自动智能运行等目标。

在云网融合的过程中,网络云(即电信云/CT云)作为一种面向网络服务功能的云化承载平台,是传统网络功能的云化延伸。也需要看到,基于专用设备构建的传统网络,在实时性、安全性、大容量、低时延等方面具有比传统IT系统更高、更严苛的要求。

网络云化对网络云提出的技术要求主要体现在:

(1) 统一承载与集约运营能力：多专业虚拟网元在网络云上的统一承载，需在通用计算能力之外引入异构计算能力，用于满足电信级虚拟网元的高性能与高可靠性承载要求。网络云资源池需实现涵盖省、地市以及边缘等多级集约管理与协同运营，为高性能、安全、敏捷、可靠的网络服务能力开放提供基础。

(2) 虚拟网元能力开放与增强: 网络云服务能力需要能够开放, 以为构建差异化、弹性的网络服务。重点是发挥虚拟网元的快捷部署、弹性伸缩和灵活编排的特性, 满足上层业务系统对网络能力的按需定制、快速开通等要求。

(3) 电信级安全性：需建立自主、可控、可信的网络云安全防护体系，为网络云上的多类型电信级虚拟网元提供与传统物理网元等效、甚至更高的安全运行环境。

### 3.3 数字化平台对云网的需求：云数联动

数字化平台架构在云网基础设施之上，数字化平台对云网也提出了相关的需求，具体至少包括如下五个维度：

(1) 云资源备份和多线接入：指数字化平台可灵活的配置、使用多云服务和多线接入能力，为用户提供更全面和可靠的云网服务。

(2) 云网能力服务化提供：指将云网资源及能力通过服务的方式提供给数字化平台，并支持多种服务模式和灵活的商业模式。

(3) 云能力和数据协同：指云服务能力满足数字化平台对于数据本地化存储、数据分布式处理、数据跨云调度和多云备份的需求。

(4) 云原生开发：指数字化平台可以通过云网基础设施提供的云原生开发能力，灵活构建更高层次的数字化能力及面向行业的数字化解决方案。

(5) 云网内生安全：指数字化平台使用的云服务具备内生安全属性，同时，云平台也对数字化平台开放安全服务能力，以进一步提供数字化平台的安全能力。

## 1 云网融合的目标技术架构

云网融合的发展将是一个长期的演进过程，最终将形成层次化分工、无缝协作的融合技术架构。

(1) 云网基础设施层：在基础设施的资源形态方面，除了少量超大容量和超高性能要求的设施单元不得不采取专用设备形态外，应尽量采用通用化、标准化的硬件形态，特别是具有良好扩展性的多样化硬件芯片。

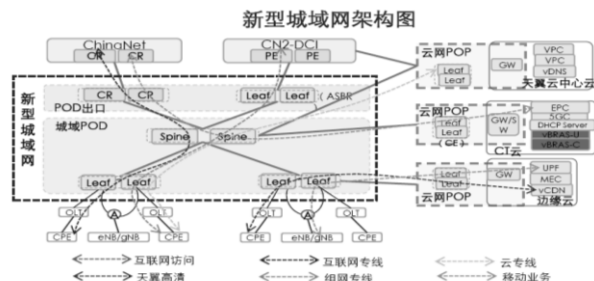
(2) 云网功能层：负责对传统的云功能和网络功能进行虚拟化抽象化处理和软件定制，并通过相应的管理平台和系统实现相关的功能纳管和原子化封装。

(3) 云网操作系统: 负责在云网资源统一抽象的基础上, 进行统一编排, 结合数据湖提供的大数据能力, 借助云网大脑提供各种自动化、智能化能力, 创建良好的云网开发环境, 提供云网切片的服务化能力, 使得云网融合资源和服务可为应用平台形成全面的赋能。

#### 4 中国电信云网融合发展原则

中国电信认为云网融合是智能化综合性数字信息基础设施的核心特征，在业界率先并积极践行，在 2020 年 11 月发布的《云网融合 2030 技术白皮书》中，明确提出云网融合“网是基础、云为核心、网随云动、云网一体”16 字发展原则，并不断丰富增加“安全可控”和“绿色低碳”两个重要特征。

(1) 网是基础：中国电信坚持网是基础，积极打造高速泛在、天地一体的基础网络，服务于国计民生，现已建成全球最大的 LTE-FDD 网络、全球最大的 5G SA 共建共享网络、全球最大的 NB-IoT 的网络、全球最大的千兆光纤网络、全球领先互联网运营商、国内唯一卫星移动通信运营商。在此基础上，中国电信进一步实施全光网 2.0 计划并创新打造新型城域网，持续提升网络智慧运营能力、安全能力和运营效率。



图：新型城域网架构图



(2) 云为核心: 中国电信坚持云的发展方向, 持续加强云的建设和部署, 为云网融合战略打下了坚实的基础。目前中国电信 IDC 规模在中国居于首位, IaaS 份额在全球运营商中居于首位, 公有云客户数居国内第二。近年来, 中国电信加大对云基础软硬件、云技术底座、云创新服务等关键核心技术的攻关力度, 推进天翼云持续升级, 目前已经进入 4.0 阶段,

具备分布式、自主可控、安全可信和开放合作的重要特征。天翼云 4.0 升级为分布式云, 实现了六个一, 一云多态、一云多芯、一张云网、一致架构、统一调度、统一运维, 其中, 一云多态支持公有云、私有云、专属云、混合云和边缘云, 一云多芯全面支持国产化。基础设施方面, 在 2+4+31+X 资源布局基础之上, 全面推进“千城万池”战略, 推进算力全国部署。

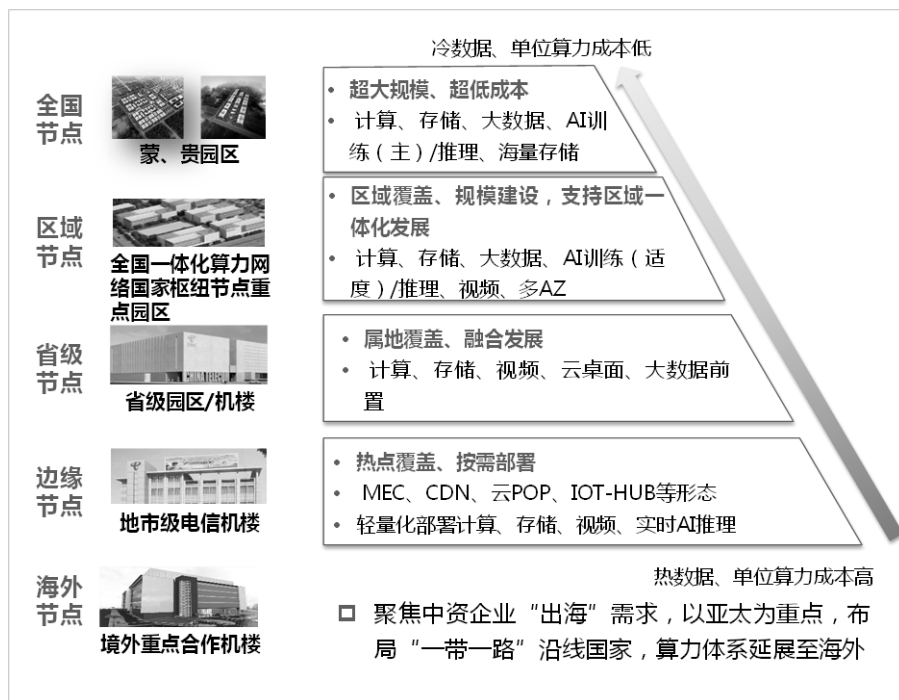


图: 天翼云 2+4+31+X+O 架构

天翼云 4.0 是一朵分布式云, 一朵自主可控云, 安全可信云, 开放合作云。

一朵分布式云。过去两年, 分布式云成为企业上云的新范式, 天翼云具备敏捷部署, 降低门槛; 统一架构, 易管易用; 全栈能力, 按需交付; 本地部署, 安全可靠等优势满足用户数据主流本地和低时延等业务需求。同时依托中国电信高速泛在、千城万池的云网资源, 全方位为用户提供, 分级部署, 全域覆盖; 高速互联, 全面服务; 泛在计算, 触手可及的分布式云。

一朵自主可控云。天翼云实现了从服务器操作系统到超大规模资源池云操作系统, 从独立的云和网到云网操作系统等关键技术的自主攻关。同时打造全栈信创能力, 目前已适配飞腾、鲲鹏、海光等 6

大国产 CPU, 自研的 18 款产品完成信创适配, 虚拟化云等 7 款产品通过信创评测, 并与第三方完成 1000+项信创生态互认证。

一朵安全可信云。安全是天翼云的命脉, 目前天翼云拥有等保 3 级资源池 50 个, 可信云 5 星+认证的资源池超过 66 个, 同时全面通过网信办云服务安全评估, 以及一系列国际云安全认证。在安全技术方面, 天翼云围绕事前、事中、事后的安全防护, 构建核心能力, 包括精准感知、边缘防控、云堤安全、精准溯源。

一朵开放合作云。业务协同方面, 基于天翼云打造中国电信生态合作的能力底座, 以及数字生活、天翼物联等 6 大协同平台。产业协同方面, 聚焦国产化领域的技术应用创新, 同时推进产业链上下游深

度协同。创新协同方面,加强开源社区研发合作,携手国家级科研机构推进自主创新。资本系统方面,携手中国电信投资公司,以及9家产业基金,在十四五期间带动千亿级资金支持天翼云生态合作伙伴的创新孵化。

针对分布式云的技术架构,天翼云对产品和服务进行了全面升级。主要体现在新平台、新算力、新系统、新网络、新节点、新终端、新智能、新安全,综合构建集人工智能+大数据+云计算一体化的分布式云底座,以及打造云网融合的分布式云服务。

新平台方面,打造超大规模的新一代中心云,重构管理平台和控制平面,支持超大规模和多AZ布局,具备高性能、高可靠的云网络,以及高可用、超大规模的云存储。新算力方面,推出软硬协同的弹性裸金属,具有极致性能、虚拟化零损耗、支持RDMA、资源配置灵活、全面兼容X86、ARM、GPU等异构算力。

新系统方面,基于CTyunOS打造自主可控云平台,是全行业首个、运营商首个,支持多业务场景,支持国产芯片异构统一调度,具备高性能、高可靠、强安全、易扩展等优势。新网络方面,基于接入泛在、编控一体、多元融合、全球互联等能力,实现天翼云网一体化编排。

新节点方面,打造本地轻量敏捷云ACS,智能边缘云ECX,超融合一体机iStack,边缘盒子iBox等丰富多态的边缘云产品,具有广泛覆盖、全栈能力、轻量部署、云边协同等优势。新终端方面,打造云端协同的云终端,支持10ms入云,可广泛服务于电子教师、安全办公、家庭娱乐等场景。

新智能方面,对大数据AI能力进行全面升级,支持AI推理在边缘完成,时延低、可靠性高,同时具备安全可信的特性。新安全方面,云安全从云化多态向原生同构升级,体现在同原异构:原生安全原子能力场景化内嵌编排;同步敏构:安全防护与业务同步敏捷一体化交付;同标智构:合规标准统一,智能感知防护;协同全构:云网边端协同全场最高阶防护。

(3)网随云动:中国电信依照网络资源按云所需、网络调度随云而动、网络 and 云一体部署的三大原则,实现“云在哪里,网络部署在哪里”、一站受理

和核心网、接入网及网络边缘云化。

改变传统的通信机楼为中心组网模式,转变为以云/IDC为中心组网,以客户分布和业务需求为牵引,数据驱动,围绕各类云网场景规划布局网络。以云网POP作为云/网结合点,将基础网络的业务接入设备由枢纽机楼下沉到云资源池所在IDC内,形成网络边缘接入区,云网POP是网络边缘接入区+云内网络出口区设备的逻辑集合。

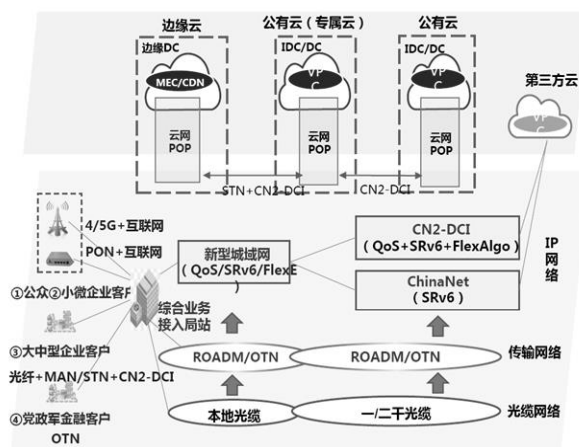


图:网随云动

(4)云网一体:2020年11月,中国电信在《云网融合2030技术白皮书》提出从云网协同、云网融合到云网一体的三个阶段。算力网络是一种架构在IP网之上、以算力资源调度和服务为特征的新型网络技术或网络形态,而云网融合侧重网络、算力和存储三大资源的融合,具有更大的内涵和范畴。未来的云网一体要让云和网发生化学反应,实现技术底座、运营管理和供给方式的三统一,从而形成真正的数字化平台,实现各种能力服务化。

(5)安全可控:中国电信坚持自研安全平台和产品,全面支撑云网安全,典型产品包括云堤、量子城域网和密流安全计算平台。与此同时,还聚焦云网安全和数据安全的核心技术,重点研发网络内生安全、云原生安全和数据安全的核心技术,以云的方式按需、弹性提供服务,实现安全即服务。

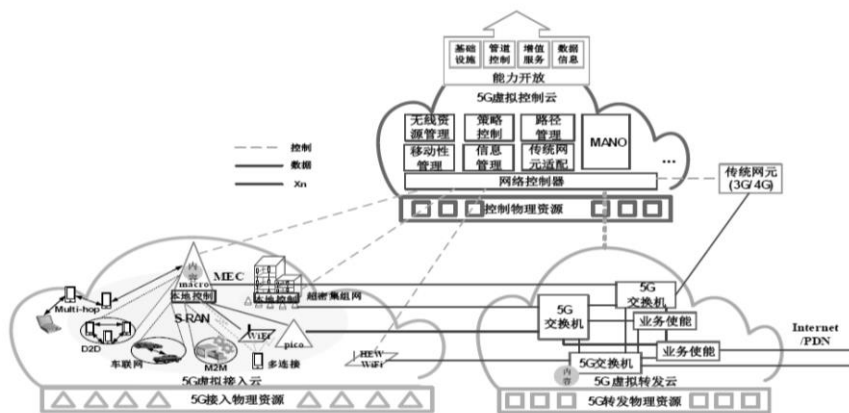
(6)绿色低碳:中国电信多管齐下,通过采用网络架构、云网布局、建设模式、新技术、AI等方式开展节能减排,推进绿色发展。“天翼蓝能”已成为业界规模最大的全国统一基站智慧节能系统,纳

管节能扇区突破百万,节能效果超过15%。

## 2 5G SA 是云网融合的最佳实践

中国电信以“三朵云”为5G网络目标架构,

将通过5G网络部署的契机,实现云网融合落地应用。中国电信5G目标网络逻辑架构简称“三朵云”网络架构,包括接入云、控制云和转发云三个逻辑域。



一是5G核心网控制面和转发面分离,控制面采用SBA服务化架构,支持网络功能的云原生部署,支持网络的灵活部署、弹性伸缩和平滑演进;网络功能颗粒度进一步细化,对外提供RESTful API接口;通过服务的注册和发现机制,实现网络功能的即插即用;支持网络切片和边缘计算,实现业务和网络的按需定制。

二是5G无线网设备虚拟化将从CU的控制面开始,随着通用化平台转发能力的提升而逐步深入;力争通过基站硬件白盒化来打造更加开放的无线网产业链,5G无线网设备白盒化初期主要聚焦5G室内场景。

三是5G网络切片将构建端到端的逻辑子网,涉及核心网、无线接入网、IP承载网和传送网等多领域协同配合。其中,核心网控制面采用服务化架构部署,用户面根据业务对转发性能的要求,综合采用软件转发加速、硬件加速等技术实现部署灵活性和处理性能的平衡;无线接入网采用灵活的空口无线资源调度技术实现差异化的业务保障能力;承载网可通过FlexE接口及VPN、QoS等技术支持承载网络切片功能。

5G时代的重点在于“万物互联”,5G构建起万物互联的核心基础能力,不仅带来了更快更好的网络通信,更肩负起了赋能各行各业的历史使命。因

此5G对互联网的影响非常大。

首先,从互联网行业整体上来看,5G时代,互联网行业将会从消费互联网向着产业互联网发展。

5G是连接互联网变革的“彩虹桥”,推动数字经济转型升级。过去20年,我国互联网的繁荣发展主要是消费互联网的发展,具有代表性的是阿里、腾讯、百度、字节跳动等互联网企业。但消费互联网红利正在逐渐减退,以5G、云计算、人工智能等为代表的信息技术的不断发展,促使未来产业互联网、工业互联网将发挥更为重要的作用,从而促进经济转型升级。

一方面5G呈现出高带宽、低延迟的特性,大型的自动化设备联网成为可能,大量数据存储、处理的速度都会更快,云技术的发展在5G支持下会有进一步发展。

另一方面,无人驾驶、VR等技术都会有很大的技术进步。对于互联网从业者来说,5G技术进步,未来将会有更多机会,创造更多的需求。

其次,从互联网从业者来看,5G带来产业互联,人人都是产品经理,从业者既要掌握互联网相关知识,也要学习新的产业知识。

5G为社会带来新价值的核心体现就是推动传统的3C(即计算机、通信、消费电子)向新3C转变。新3C第一个“C”是连接(Connection),泛在

连接带来的永远在线将为各行各业以及全社会的智能化发展提供基础,连接的价值将极大凸显;第二个“C”是控制(Control),5G的通信交互将承载各种各样的控制信息,通过控制去实现工业自动化、远程手术、远程施工、远程驾驶等,一切过去认为属于控制的事情,今天来看,它可能是通信的一个应用。所以控制上升为通信带来的一种新的价值,一种趋势;第三个“C”是融合(Convergence),5G将会与各行各业垂直领域产生深度融合。这种融合会催生许多新的业务,产生新的物种,从而创造巨大的价值。

5G支持超高清视频、AR/VR、超高精度定位等,将推动以5G为核心的泛在智能基础设施与人们的娱乐深度融合,并逐步渗透到人们生活的方方面面,提升用户的娱乐生活体验,推动生活方式跨越发展。

5G高带宽低时延的特性,将推动以5G为核心的泛在智能基础设施与实体经济深度融合,5G将逐步进入各行业的生产环节,对资源配置、产品结构、生产效益,甚至运营模式等带来改变,加速数字化转型,助力生产方式高质量发展。

5G结合人工智能技术,应用无人机、高清

摄像、传感器等手段,将推动以5G为核心的泛在智能基础设施与城市治理深度融合。5G将逐步渗透到城市的每一个细胞,包括水、电、气、道路、航道等各个方面,助力城市治理水平极大提升。

5G将进一步激活车联网、智能工厂、远程医疗等大量智能社会的云应用场景。而云计算这颗“心脏”依托5G技术与产业深度融合,正在促使各行业发展方式发生巨变。5G时代是云的时代,也是云和网相互融合的时代,5G加速云网融合,云网融合为5G赋予更多内涵,两者共生共长、互补互促。

### 3 结束语

云网融合是一个长期的、不断演进的过程。以云网融合为核心的信息通信技术创新,将强有力推动未来信息基础设施的转型。随着人工智能、大数据、区块链等技术的演进,智慧城市、智能制造、智慧生活、AR/VR、自动驾驶等新业务的发展,以内生安全、云网切片、云网大脑等为代表的的核心技术的自主掌控,将为云网融合目标的实现,注入更加强大的动力。

## 中国电信与上海人工智能实验室签署战略合作协议

近日,中国电信与上海人工智能实验室通过视频会议方式,举行战略合作签约仪式。根据协议,双方将基于“资源共享、优势互补、战略协同、共赢发展”原则,充分发挥各自优势,共同致力于人工智能科技创新,推进合作纵深发展。一是联合开展全方位科技创新合作。双方围绕重大战略任务和核心关键技术问题,持续加大研发投入,联合开展多领域、跨学科、大协同的科技创新研究,推动云网算力基础设施一体化建设,加强人工智能基础算法领域研发,为国家科技创新重大突破贡献力量。二是联合推进科研成果共享。充分发挥实验室与企业两个关键主体的积极性,开展产学研用深层次务实合作,建立健全科研成果转化及共享机制,共同探索推进实验室的创新发展。三是联合培养高水平创新人才。围绕

合作课题和项目,共建科技创新团队,加强人才联合培养,实现优秀人才资源共享。

上海人工智能实验室是我国人工智能领域的新型科研机构,开展战略性、原创性、前瞻性的科学研究与技术攻关,突破人工智能的重要基础理论和关键核心技术,打造“突破型、引领型、平台型”一体化的大型综合性研究基地,支撑我国人工智能产业实现跨越式发展,目标建成国际一流的人工智能实验室,成为享誉全球的人工智能原创理论和技术的策源地。中国电信作为上海人工智能实验室首个签署战略合作协议的中央企业,将与合作伙伴共同进行技术研发和生态合作,协同开展科研创新,共同推动人工智能产业发展。

(来源:财经头条)

# 闽台资讯

## 严执法、强攻坚、促提升

### 福建省通信管理局再部署安全生产专项行动

为深入贯彻落实习近平总书记关于安全生产重要论述和来闽考察重要讲话精神，扎实推进国务院安委会安全生产专项整治三年行动计划和省安委会有关要求，福建省通信管理局认真部署“严执法、强攻坚、促提升”安全生产专项行动。

福建省通信管理局明确，即日起至2021年12月底，集中三个月开展安全生产攻坚战，强化重点难点问题和重点任务清单攻坚，集中力量打好安全生产“收官仗”，确保隐患整治“零漏洞”、安全责任“零缺位”、安全问题“零容忍”，服务建设更高水平的平安福建。

一是层层压实安全生产“三个必须”要求。按照管行业必须管安全、管业务必须管安全、管生产经营必须管安全的原则，组织单位建立和落实安全生产承诺制度，主动接受职工和社会监督。二是扎实开展新《安全生产法》宣贯工作。将学习、宣传和贯彻新《安全生产法》作为当前安全生产工作的重中之重，集中开展全覆盖学习教育、全覆盖宣传培训，进一步提高全行业知法、懂法、守法、护法、用法意识和安全风险防控意识。三是全面加强通信工程施工安全。强化参建单位管理，严格落实建设项目安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用制度，执行“先勘察、后设计、再施工”的基本建设程序，推动工程施工安全隐患问题大起底、大整治，隐患动态滚动清零。四是防范化解重大风险。加强安全生产标准化、信息化建设，建立健全和落实安全风

险管控和隐患排查治理双重预防机制，落实消防安全责任制，重点关注营业厅、仓库、机房等生产经营场所、人员密集办公区、防疫物资堆放场地的消防安全，把问题发现在一线，把隐患消除在现场。

（省通信管理局 吴锦芬）

## 《2021年福建省互联网企业综合实力研究报告》发布

由福建省互联网协会主办的《2020年度福建省互联网发展报告》发布会暨2021年福建省互联网企业综合实力研究评价结果发布会”在福州召开。会上揭晓一系列榜单，并为2021年福建省互联网企业综合实力评价前50家企业及最具成长型企业、最具创新型企业、地市互联网领军企业授牌。

当日发布的《2021年福建省互联网企业综合实力研究报告》显示，今年评出的福建省互联网企业综合实力评价前50家企业整体规模庞大，2020年的互联网业务收入高达456.8亿元，占福建当年互联网经济总规模的16.8%，业务增长速度领跑全省，是拉动福建数字经济发展的中坚力量。

（省通信管理局 吴锦芬）

## 福建省顺利完成2021年全国通信专业技术人员初级和中级职业水平考试（福建考区）

为落实习近平总书记关于“全方位培养、引进、用好人才”的讲话要求，10月17日，福建省通信管理局顺利完成2021年全国通信专业技术人员初级和中级职业水平考试（福建考区）。

本次职业水平考试吸引报考考生达 1312 名,其中初级 196 人、中级(含交换技术、设备环境、互联网技术、终端与业务、传输与接入)1116 人,共设置 1 个考点、46 个考场。

(省通信管理局 吴锦芬)

### 福建省成功举办第四届网络安全职业技能竞赛决赛

11 月 5 日,福建省成功举办第四届网络安全职业技能竞赛决赛暨第二届全国电信和互联网行业职业技能竞赛福建赛区选拔赛,来自基础电信企业、增值电信企业、网络安全厂商以及电力、银行等单位 73 位网安高手现场“比武”。竞赛由福建省通信管理局、省工业和信息化厅、省人力资源和社会保障厅、省总工会和共青团福建省委主办。

福建省通信管理局党组书记、局长黄子河表示,本次竞赛是福建信息通信业深入贯彻落实习近平总书记关于网络安全工作和技能人才工作的系列重要指示精神的一项重要举措,也是推动职业技能提升的一项重要任务。希望全行业心怀“国之大者”,深入实施新时代人才强国战略,以本次竞赛为契机,积极营造技能成才、技能强国的良好社会氛围。省通信管理局将一如既往地重视和加强网安人才队伍建设,进一步为网络强国、数字福建建设提供坚实的信息通信行业技术技能人才保障。

福建省通信管理局、省委网信办、省公安厅、工信厅、人社厅、团省委、数字办、国家互联网应急中心福建分中心等单位领导,省信息通信行业协会、省互联网协会、省通信学会会长,以及中国电信福建分公司、中国移动福建公司、中国联通福建省分公司等有关单位负责同志出席本次活动。福建省通信管理局党组成员、副局长白学任主持。

(省通信管理局 吴锦芬)

### 福建省信息通信行业协会举行“庆祝建党百年、传承红色通信”主题党日活动

为进一步学习贯彻习近平总书记在中国共产党成立 100 周年庆祝大会上的重要讲话精神,继续深入开展党史学习教育活动,10 月 29 日上午,福建省

信息通信行业协会联合福建省互联网协会、福建省通信学会,与中国电信福建公司在电信信息广场共同举行“庆祝建党百年、传承红色通信”主题党日活动。福建省信息通信行业协会会长、福建省通信管理局退休和协(学)会党支部书记杨锦炎、中国电信福建公司党委委员、副总经理宋友重、福建省互联网协会理事长林法祥、福建省通信学会理事长陈荣民、福建省信息通信行业协会副会长陈锦华等参加活动,主题党日活动邀请福建省通信管理局机关党委专职副书记王武参加指导。福建省信息通信行业协会十家理事会员企业党组织代表参加了本次主题党日活动。

(省信息通信行业协会 张兴丽)

### 福建省信息通信行业协会杨锦炎会长走访调研福建广电网络集团股份有限公司

10 月 14 日,福建省信息通信行业协会会长杨锦炎走访调研了协会副会长单位福建广电网络集团股份有限公司,与总经理黄苇洲、副总经理梁章林等进行了深入交流。

黄苇洲总经理介绍了福建广电网络在推进 5G 技术研发、产业融合、推进新型媒体融合业务等方面所做的工作及成效,并表示将在整合行业资源方面做出更大努力。

杨会长对福建广电网络以技术为突破推进融合发展取得的成绩给予充分肯定,对其一直以来给予协会工作的支持表示感谢。

(省信息通信行业协会 张兴丽)

### 福建省通信管理局局长莅临福建省信息通信行业协会调研指导工作

11 月 5 日,福建省通信管理局局长黄子河一行莅临福建省信息通信行业协会、福建省互联网协会、福建省通信学会调研指导工作,就协(学)会党建工作和如何进一步发挥作用、提升服务水平、支撑行业高质量发展进行了深入交流。

福建省信息通信行业协会会长杨锦炎、福建省互联网协会理事长林法祥、福建省通信学会理事长陈荣民陪同调研,并分别就各自的基本情况、特色工



作及下一步工作计划向黄子河局长进行汇报。

黄子河局长肯定了多年来协(学)会为我省信息通信行业发展所做的工作,他在讲话中指出,协(学)会的会员企业覆盖了我省信息通信行业所有领域,是省通信管理局深入基层的重要抓手,要充分发挥协(学)会桥梁纽带、直面企业的优势,推动行业高质量发展。希望协(学)会能继续时刻关注行业发展、为省通信管理局重大决策提出建议;在行业面临重大转型压力的情况下,深入调研,推动我省信息通信企业开辟新路径、探索新领域、培育新方向,寻找新增长点,使我省涌现更多更大更有影响力的新型信息通信企业。

杨锦炎会长代表协会学会感谢黄子河局长在百忙之中抽出时间莅临指导工作,感谢省通信管理局多年来对协(学)会工作的关心和支持,并对下一步工作提出三点想法:一是在省通信管理局的关心指导下,秉承“四个服务”宗旨,发挥协(学)会各自特色,围绕行业重点、难点深入开展调研,收集问题、分析整理,为政府有关部门提供针对性强、行之有效的建议,为企业寻求政策支持,帮助企业在转型中攻难点、创亮点。二是加强两岸信息通信业交流,为促进国家统一添砖加瓦。三是按省通信管理局要求做好各项服务工作,充分发挥协(学)会作用,为推动行业高质量发展做出贡献。

(省信息通信行业协会 张兴丽)

### 福建省信息通信行业协会组织学习中国共产党福建省第十一次代表大会精神

中国共产党福建省第十一次代表大会圆满完成各项议程,于11月29日在福州胜利闭幕。12月6日上午福建省信息通信行业协会召开专题会议,深入学习贯彻省第十一次党代会精神,部署学习宣传贯彻工作。杨锦炎会长主持会议并讲话。

会议指出,省第十一次党代会是在实现党的第一个百年奋斗目标和向第二个百年奋斗目标迈进的交汇时刻,在我省深入学习贯彻党的十九届六中全会精神和习近平总书记来闽考察重要讲话精神的重要时期召开的一次重要会议,为协会下一阶段的工

作提供了重要指导。

对协会下一步工作,杨锦炎会长强调:

一是学深悟透,融会贯通。要把学习宣传贯彻省第十一次党代会精神作为当前和今后一个时期的重大政治任务,与学习贯彻党的十九届六中全会精神结合起来,与学习贯彻习近平总书记来闽考察重要讲话精神结合起来,与党史学习教育结合起来,把握精神实质,切实把思想和行动统一到大会作出的决策部署上来,把智慧和力量凝聚到大会确定的目标任务上来,不断开创行业高质量发展的新局面。

二是突出重点,精准发力。要以宣贯“十四五”规划、推动会员企业深入落实“十四五”规划为己任,加快推动产融结合和数字化转型工作,全力推进数字福建建设实现“四化四高”主要发展目标,到2035年实现基本建成现代化数字强省远景目标。

三是凝心聚力,推动发展。要按照党的十九届六中全会、省第十一次党代会要求,把握当前数字经济发展态势,推动行业围绕“数字福建”加快发展,尤其加强宣贯集约智能的新型基础设施建设,利用数字技术赋能传统基础设施数字化、智能化升级,加快建设高速泛在、天地一体、云网融合、智能敏捷、绿色低碳、安全可控的智能化综合性数字信息基础设施。

(省信息通信行业协会 张兴丽)

### 《2020年度福建省互联网发展报告》发布会暨2021年福建省互联网企业综合实力研究评价结果发布会——重点内容解读

12月6日下午,由福建省互联网协会主办的《2020年度福建省互联网发展报告》发布会暨2021年福建省互联网企业综合实力研究评价结果发布会”在福州召开,会上正式发布《2020年度福建省互联网发展报告》、《福建省公共互联网网络安全报告(2020年度)》、《2021年福建省互联网企业综合实力研究报告》,并为2021年福建省互联网企业综合实力评价前50家企业及最具成长型企业、最具创新型企业、地市互联网领军企业授牌。



(福建省通信管理局网络安全管理处四级调研员戴义歆 发布《2020年度福建省互联网发展报告》)

《2020年度福建省互联网发展报告》由福建省通信管理局、福建省互联网协会、工信部网络安全产业发展中心共同编制。此外,同期发布的《福建省公共互联网网络安全报告(2020年度)》内容涵盖我省信息通信业基本情况、网络安全事件监测情况、移动互联网安全监测情况、工业互联网网络安全监测情况等多个方面。《2021年福建省互联网企业综合实力研究报告》则对整个研究评价体系以及今年各榜单企业的概况和特点做了总体的介绍并进行深度解读。

《2020年度福建省互联网发展报告》显示,2020年,福建互联网行业政策环境持续优化,网络基础设施不断完善,技术层次、互联网规模进一步提高,互联网行业经济规模稳步增长,数字经济的蓬勃发展为网络强省建设提供了有力支撑。

从分项上来看,网络基础设施建设方面,截至2020年10月,福建省14501个行政村(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条国省级高速公路、321个3A级以上景区均实现高速宽带覆盖,网络基础设施持续优化。随着网络基础设施水平的提升,信息技术赋能千行百业的效应逐步凸显,越来越多教育、交通、物流、农业等行业专业化、定制化的智能服务,让数字福建的建设成果惠及百姓民生。

在互联网企业数量方面,2020年,全省持有增值电信业务经营许可证的重点互联网企业共计336家,业务涵盖生活服务、网络销售、生产物流、电子政务、游戏、教育等多个热门及新兴领域。其中,游戏类企

业占比29%、网络销售类企业占比12%、生活服务类企业占比9%。与此同时,上市或挂牌交易的企业数量达67家,上市或挂牌交易的企业总市值达3116.5亿元人民币相较2019年12月末增长42.9个百分点。

从互联网企业业务收入来看,2020年全省重点互联网企业完成业务收入680.8亿元,同比增长8.8%,高于去年同期4.5个百分点。厦门、福州、泉州互联网业务收入居全省前三位,占全省互联网业务收入的比重达到77.8%。经统计,福建省互联网综合实力30强企业的互联网业务收入达239.7亿元。

福建网民规模方面,截至2020年12月,福建省10岁以上的网民规模达2920万,较2019年底增加330万。互联网普及率达73.5%。网民中使用手机上网的比例达99.7%。福建省10-39岁网民群体占网民整体的51.8%,其中30-39岁网民群体占比最高,达20.5%;50岁及以上网民群体占比由2019年底的12.2%提升至26.3%,互联网持续向中高龄人群渗透。

个人互联网应用方面,除旅行预订类应用外,整体发展趋向稳中向好的态势。其中,在线教育用户增长最快,全年增长率为47.7%,其次为网络直播,用户规模全年增长率为43%。此外,网络支付、即时通信、网络购物、搜索引擎的用户规模增长率均超过15%。

大会还公布了2021年福建省互联网企业综合实力评价前50家企业及最具成长型企业5家、最具创新型企业5家和地市互联网领军企业2家。其中,综合实力评价前50家企业2020年的互联网业务收入达456.8亿元,占当年互联网经济总规模的16.8%。这些企业的业务增长速度领跑全省,是拉动我省数字经济发展的中坚力量。



(福建省互联网企业授牌仪式)

福建省互联网协会多年来深入开展行业研究及《福建省互联网发展报告》编撰等工作,旨在深入了解福建互联网行业发展状况,树立福建互联网企业标杆,进一步支撑我省数字经济建设发展。

#### 2021年福建省互联网企业综合实力研究评价结果

2021年福建省互联网企业综合实力评价前50家	
公司名称	排名
四三九九网络股份有限公司	1
厦门吉比特网络技术股份有限公司	2
厦门市美亚柏科信息股份有限公司	3
南威软件股份有限公司	4
易联众信息技术股份有限公司	5
福建网龙计算机网络信息技术有限公司	6
美图公司	7
咪咕动漫有限公司	8
厦门青瓷数码技术有限公司	9
福州掌中云科技有限公司	10
厦门极致互动网络技术股份有限公司	11
厦门美柚股份有限公司	12
家乡互动(厦门)网络科技有限公司	13
福建游龙网络科技有限公司	14
新中冠智能科技股份有限公司	15
厦门集微科技有限公司	16
厦门鑫点击网络集团股份有限公司	17
厦门真有趣信息科技有限公司	18
厦门点触科技股份有限公司	19
厦门快商通科技股份有限公司	20
厦门石头城信息服务有限公司	21
厦门泡游网络科技有限公司	22
厦门市中资源网络服务有限公司	23
厦门众联世纪科技有限公司	24
厦门易名科技股份有限公司	25
福州来玩互娱网络科技有限公司	26
福建中信网安信息科技有限公司	27
福建博思软件股份有限公司	28
厦门神州鹰软件科技有限公司	29
厦门梦加网络科技股份有限公司	30
福建冻品在线网络科技有限公司	31
厦门铠甲网络股份有限公司	32
厦门稿定股份有限公司	33
厦门勇仕网络技术股份有限公司	34
飞鱼科技国际有限公司	35
厦门云知芯智能科技有限公司	36
福建省星云大数据应用服务有限公司	37
厦门侠网旅游服务有限公司	38
厦门风领科技有限公司	39
福建极推科技有限公司	40
富春科技股份有限公司	41

福建好运联联信息科技有限公司	42
福建健康之路信息技术有限公司	43
厦门三五互联科技股份有限公司	44
厦门万翔网络商务有限公司	45
福州爱豆信息科技股份有限公司	46
厦门花木易购电子商务有限公司	47
福州市大吕网络科技有限公司	48
厦门搜谷信息科技有限公司	49
厦门建研家科技有限公司	50

#### 2021年福建省互联网企业综合实力评价 最具成长型企业名单

公司名称	排名
福州掌中云科技有限公司	1
厦门石头城信息服务有限公司	2
厦门青瓷数码技术有限公司	3
南威软件股份有限公司	4
福建好运联联信息科技有限公司	5

#### 2021年福建省互联网企业综合实力评价 最具创新型企业名单

公司名称	排名
厦门稿定股份有限公司	1
厦门市美亚柏科信息股份有限公司	2
美图公司	3
福建中信网安信息科技有限公司	4
厦门云知芯智能科技有限公司	5

#### 2021年福建省互联网企业综合实力评价 地市互联网领军企业名单

公司名称	地市
卓理股份有限公司	南平市
龙岩市天博信息技术有限公司	龙岩市

(省互联网协会 陈晓清)

#### 福建省互联网协会理事长林法祥赴美亚柏科走访

9月9日上午,福建省互联网协会理事长林法祥一行赴协会副理事长单位厦门市美亚柏科信息股份有限公司(以下简称“美亚柏科”)进行走访,与美亚柏科董事长滕达就今后的协会工作展开交流座谈。

林法祥理事长首先对美亚柏科多年来对协会工作的支持与帮助表示感谢。他说到,近年来协会在会

员服务工作、行业调查研究、政府工作配合等诸多方面都取得了显著的成效，今年协会还在民政厅社会组织评估工作中获得了“5A 级社会组织”的称号。同时，在谈到下一阶段协会工作开展的时候，林理事长表示近期协会正在筹备今年的中国福建互联网大会，希望在新一届协会领导班子的共同努力下能把大会办的更成功。

滕董事长表示，美亚柏科多年来跟协会一直紧密合作，今后也将继续发挥自身优势，积极配合协会开展各项行业活动，与协会一起做好行业支撑工作，服务社会，助力我省数字经济建设。

在今天的换届会议上，美亚柏科又一次当选协会副理事长单位，本次走访也进行了简单的授牌仪式。相信在所有会员的支持下，协会也能更好的发挥行业组织职能，服务我省数字经济建设。

（省互联网协会 陈晓清）

#### 未来无线副总裁郑海斌一行来访

10月8日上午，福建省未来无线信息技术有限公司（以下简称“未来无线”）副总裁郑海斌和销售总监何文辉到我会走访，我会理事长林法祥和秘书长严小为热情接待并座谈交流。

未来无线是我会常务理事单位，成立于2013年，是一家专注从事互联网技术开发和信息服务的国家高新技术企业，在云通讯、大数据、物联网及AI人工智能等方面初具创新性企业产业链，与三大运营商保持着长期的战略合作伙伴关系，在北京、上海等地均设有分公司。未来无线一行此次来访旨在加强与协会联系，分享资讯，促进共同发展。座谈会上，双方就当前我省互联网行业发展环境、疫情对我省互联网企业的影响、相关政府部门的政策导向等话题展开了交流探讨。协会林理事长十分关心未来无线目前的发展情况。郑总表示，未来无线当前业务主要在线上开展，并未受到疫情太大的波及，目前企业仍保持稳步发展。

双方一致认为今后要更广泛更深入地开展交流，加强沟通在新形势下，发挥各自优势，携手并进。

（省互联网协会 陈晓清）

#### 福建省互联网协会一行赴福建广电网络集团走访调研

10月26日上午，福建省互联网协会理事长林法祥、秘书长严小为一行赴协会副理事长单位福建广电网络集团（以下简称省广电网络）走访调研。省广电网络党委委员、副总经理梁章林以及省广电网络福州公司党委书记汤玉平等热情接待了协会一行并座谈交流。

在座谈会上，协会理事长林法祥介绍了本年度协会主要开展的各项活动及以下阶段重点工作。他表示，尽管今年协会部分活动受疫情影响无法正常进行，但是协会仍旧保质保量完成了2021年福建省互联网企业综合实力研究工作和《2021福建省互联网发展报告》编撰工作。目前协会正在积极筹备相关的发布会，争取尽快将相关成果向社会发布。协会在做好广大会员单位服务工作的同时，也希望，能够和省广电网络一道，同心协力，并肩作战，共同做好协会管理工作，为互联网行业和谐健康发展发挥力量。

省广电网络梁总，对协会的工作表达了高度的认可，同时他也表示，省广电集团将一如既往地支持和配合协会组织的各项活动，积极参与行业热点问题研究，不断加强与协会的互动交流。福州公司党委书记汤玉平则表示，会后将与协会进一步对接下阶段的发布会等工作，也希望能够借助协会搭建的平台，与更多的互联网企业进行交流互动，拓展更为深度的合作，助力行业高质量发展。

（省互联网协会 陈晓清）

#### 海盛环球集团一行到访我会交流互动

10月28日下午，海盛环球集团总裁助理、集团运营中心总经理林徽、集团运用管理中心副总经理邱丽丽一行到我会进行交流互动。我会理事长林法祥和秘书长严小为热情接待。

海盛环球目前负责磐基科学城（即福州软件园闽侯分园）的运营工作，此次来访旨在加强与协会的联系，交流经验，促进相互了解与共同发展。据海盛环球林徽介绍，磐基科学城与福州市软件园接壤，2018年获批纳入福州软件园闽侯分园，列为福建省、福州市重点建设项目，该园区规划以科创为蓝图，打

造数字福州的烫金名片, 预计明年下半年将完成建设, 投入运营。林总表示从服务企业, 推动我省数字经济建设角度来说, 海盛环球与协会的初衷与目标是一致的, 因此希望能够依托协会的行业影响力, 发挥各自资源优势, 合作共赢, 共同进步, 为我省科技创新和数字经济领域做出贡献。

协会林理事长详细了解了目前园区的建设情况, 表示协会很高兴也很愿意为园区的发展尽一份力。希望通过双方的经验交流, 优势互补以及合作拓展, 能够进一步做好行业和企业服务工作, 共同促进我省产业创新发展, 为数字经济建设发光发热。

(省互联网协会 陈晓清)

### 中国电信厦门分公司多措并举推动节能降碳工作创新

为深入贯彻落实习近平生态文明思想和重要指示精神, 中国电信厦门分公司积极落实“碳达峰、碳中和”相关工作要求, 推动实施绿色低碳战略, 通过一系列节能减排和管理创新举措, 助力实现“双碳”目标。预计全年可节电约 550 万度, 减少约 4300 吨二氧化碳排放量。

一是聚焦“云改数转”, 以科技创新实现节能降本。中国电信厦门分公司积极开展 IDC 机房 AI 节能试点工作, 借助 AI 智能运维技术, 对机房静态及运行数据进行存储、清洗和建模分析, 生成节能方案, 并通过“云-边-端”三层架构的方式, 提升 IDC 机房能耗精细化、智能化管理能力, 实现数据中心制冷能耗压降 10%, 年化节电量约 120 万度。同时, 通过优化海峡通信枢纽蓄冰储能系统, 提高系统能耗转换效率, 并充分利用“峰平谷”电费单价差异, 实现制冷系统调峰供冷, 达到节能降本效果。此外, 还对 IDC 机房空调进行变频改造, 采用“压缩机节能优化控制系统”自动分析精密空调机组工作效率, 机房冷量按需分配, 实现节电率 25% 以上, 完成改造后年化节电量为 110 万度。

二是强化精细化管理, 多渠道推进节能降本。结合接入机房供冷需求, 将管控网格细化到每台空调, 通过机房 PUE 的趋势变化、机房负载等条件, 在空调升温、开关机的基础上, 延伸空调调整策略, 实现机

房空调策略滚动管控, 年化节电量约 40 万度。同时, 积极实施低效设备和低效机房退网, 实现年化节电量约 280 万度, 并结合电力交易、转供电改直供电、非托收电费压降等多种节电手段, 综合年化节电费约达 400 万元。

三是统筹资源整合, 有的放矢促进节能降本。全年实施 3G/4G/5G 闲时关功方案, 针对不同场景、不同时段, 分别采用不同节电策略。如针对 5G 采用符号关断(节电效率为 10%/小时)或深度休眠(节电效率为 50%/小时)等策略应用, 进一步提升节能成效。同时, 结合 BBU 业务整合、将零业务 BBU 实施下电等工作, 实现年化节电量约 90 万度。此外, 目前已试点完成通过智能电表定时关断功能对闲时低话务的 5G-PRRU 站址实施定时关断操作, 实现日均节电率 24% 以上, 预计年底可全网应用。

(福建电信 新闻中心)

### 福建莆田电信“平安乡村”项目构筑平安家园

平安, 是人民群众幸福的基本要求, 是经济社会平稳发展的重要前提。从 2021 年初开始, 福建莆田电信就大力推进“平安乡村”视频监控项目, 助力提升农村治理现代化水平。

“天翼看家”是中国电信为“平安乡村”项目建设打造的安防信息化产品, 该产品依托 5G、大数据和云网融合信息化技术, 借助云监控平台, 可实现高清监控、红外夜视、云台存储、语音对讲、多客户端实时查看等功能, 具有投资少、建设快、覆盖广的特点。莆田电信在各乡镇、村委会、村内公共区域以及村民房前屋后安装安防视频监控, 实现“开展一个村, 建成一个村”“开展一个镇, 建成一个镇”。家庭个人使用的由村民付费, 属于公共区域的监控点可由政府购买服务, 属于乡镇企业的监控点可由各企业付费, 同时可将监控视频资源接入各级公安监控系统, 构建群防群治体系, 既能满足看家护院的生活需求, 还能由政府及公安部门打造监控应用平台, 构建乡村视频安防一张网。

一年来, 莆田电信智家工程师队伍积极上门服务, 帮助村民安装天翼看家, 下载安装小翼管家并绑定, 手把手教村民从移动终端进入摄像头界面, 熟练

使用摄像头实时查看、双向对讲、移动侦测、云回看查看、设备分享等常用功能。天翼看家在各乡镇街道全面铺开,助力构建覆盖村(社区)、乡镇综治中心及派出所、市级指挥中心三级立体防控系统,实现24小时“民警”帮看家,自家门前屋后掌上看、公共场所大家看的多级联防。

截至目前,全市对接公安平台天翼看家近4000部,全区974个行政村(含居委会)中超400个村的天翼看家接入公安平台,全面助力提升乡村智能治安管理水平,点燃打造乡村现代化治理样板的“数字引擎”。下阶段,莆田电信将持续发挥技术和产品优势,为乡村振兴在基础通信服务、现代化治理等领域提供强有力服务支撑,助推数字乡村建设、管理再上新台阶。

(福建电信 新闻中心)

### 南平电信获全国市场质量信用 AA 级用户满意企业认定

近日,中国电信南平分公司被中国质量协会认定为“2021年全国市场质量信用 AA 级用户满意企业”,是全省电信唯一获此认定的单位。近年来,中国电信南平分公司致力于用户满意企业创建,充分发挥网络优势和信息化主力军作用,全力推进“数字南平·智慧城市”建设。在创建过程中,坚持“以客户为中心”,立足“三项金牌”打造“五星服务”,提升服务意识、制定具体抓手、强化处理能力,以高质量服务促进企业高质量发展。

一、提升服务意识。一是开展主题教育活动。2020年以来,开展了“总经理抓服务”“全员服务大体验”“管理层跟班制度”“服务事迹云宣讲”“支部书记讲服务专题党课”等主题全员服务教育传播活动,找突出问题、抓具体落实,推动服务问题整改提升。二是主动发现服务问题。各级管理人员通过深入一线倾听用户心声和服务人员的意见建议,了解服务过程中存在的问题,制定整改提升方案,解决服务难题。同时还通过聘请社会服务质量监督员的方式,收集和了解社会各界的建议和意见。三是强化红线管控意识。畅通举报通道,确保不违背用户的正当意愿、不损害用户的消费权益。

二、制定具体抓手。坚持“以人民为中心”的发展思想,构建“以客户为中心”的服务体系和“客户说了算”的服务评价体系,开展以“三项金牌”为抓手的客户服务领先行动和以“五星服务”为抓手的客户满意提升行动,制定工作目标和行动举措,细化具体任务。一是从装维服务入手,提升智慧家庭服务水平。按月回访客户,针对装维服务中对客户感知影响较大的服务问题,强化考核,提高重视。二是从员工素质入手,提升营业网点服务水平。通过强化培训、明察暗访、员工体验等方式,及时发现整改问题,提升营业员的服务意识和整体服务水平。三是从客户感知入手,提高服务热线接通率。立足现有人员条件,加强人员调配,同时改进优化语音引导,提高服务热线接通率。

三、强化处理能力。一是严控工单质量。严格做好工单质检和录音质检管控,通过加强稽查和考核,提高投诉处理员服务质量。二是抓实抓细服务。要求“不满意”办结工单必须上报至市分公司,根据通信行业法律法规及客户的满意度管控要求,逐件审核,妥善处理,力争用户感知做到最优。2020年,中国电信南平分公司有效申诉率8.15(百万·次),同比压降54%。

(福建电信 新闻中心)

### 福州电信打造 5G 无人抱罐车, 助力智慧钢厂建设

近日,中国电信福州分公司借助5G高速率、大带宽、低时延等特点,为宝钢德盛不锈钢有限公司推进5G无人驾驶抱罐车项目建设,开展钢铁企业少人化、无人化改造,打造智慧钢厂行业标杆应用。

据介绍,福州电信为宝钢德盛在生产区域部署了9个5G基站,采用“比邻”模式,建设高稳定性5G专网。经测试,上传速率大于100Mbps、时延低于20ms,可满足超清视频上传、远程操控、无人驾驶等场景网络需求。通过在抱罐车上加载车载摄像头,搭载工业级5G CPE模组,借助5G专网,可以实时采集传输路况信息、下达接收指令,实现抱罐车往返生产工位间的高精度、高智能无人驾驶。经测算,每年可节约人员成本超500万元。



同时,依托5G网络“比邻”模式低时延特性,确保无人操作车辆的倾翻大臂对温度高达1300摄氏度的渣罐装卸作业的稳定性、连续性,降低人工作业风险,实现安全生产。在数据安全方面,园区内通过UPF下沉方式,建立独享型5G定制专网,确保数据不出园区;UPF上还配置了5GC虚拟化网元防病毒软件,增设防火墙,有效保障用户数据安全。

(福建电信 新闻中心)

### 福建泉州电信“党建翼联”助力乡村振兴

日前,福建泉州电信党委发挥“党建翼联”平台优势,结合“我为群众办实事”实践活动,联合泉州市数字办、市大数据服务中心前往安溪县西坪镇珠洋村开展“党建帮扶双推进·志愿服务暖人心”结对共建活动。

在珠洋村村委会,泉州电信、市数字办、市大数据服务中心共同签署了《党建共建协议书》。同时,为推进农村社会治安防控体系建设,扩大公共安全视频监控联网应用范围,泉州电信与珠洋村签署《泉州市西坪镇珠洋村平安乡村服务协议》,并捐赠液晶电视一台、天翼看家摄像头20路等通信物资,助力数字乡村、平安乡村建设,全面提升农村综合治理水平。

在随后召开的座谈会上,三方围绕珠洋村村情、基层党建、乡村振兴等方面情况,就深入开展党建共建、促进乡村振兴等方面进行了深入交流并达成共识,表示将充分发挥好党建共建的桥梁和纽带作用,以党建共建、乡村振兴为切入点,切实发挥数字办在信息化领域的作用,形成互带互动、优势互补、资源共享、共同发展的党建工作新格局。

当天,泉州市数字办、泉州电信一行还慰问了珠洋村困难家庭,为他们送去慰问金和油、米等慰问品,并与受助家庭亲切交谈,了解他们近期的身体情况、生活状况以及帮扶需求;同时叮嘱随行村干部要深入了解困难群众实际情况,积极主动为困难群众提供帮助、解决现实困难,把党和政府的温暖送到他们的心坎里。

下一阶段,共建三方将围绕组织建设互促、党员干部互动、党建载体互用、结对帮扶互助四个方面进

行结对共建,扎实推进党史学习教育成果转化为实际工作成效,着力构建机关党建与农村基层党建联动推进、基层党建与乡村振兴双推进的良好格局。

(福建电信 新闻中心)

### 中国电信厦门分公司提前完成5G三期工程建设

为加快云网融合的新型基础设施建设,持续夯实网络基础优势,中国电信厦门分公司积极推进5G网络建设工作,于近日完成了5G三期站点建设开通任务,较原计划提前14天。截至目前,已累计建设开通5G站点2800余个,实现了厦门岛内城区连续覆盖及岛外核心城区基本连续覆盖。

为加快推进工程实施,中国电信厦门分公司组建了多部门大协同的项目管理团队,严格制定工作进度清单,按需召开建设推进协调会,并组织5G三期工程建设竞赛,制定参建队伍考核办法,强化落地实施。同时,通过存在问题台账落实相关责任,敦促责任部门及时沟通处理,及时通报各部门进展,每日紧盯短板环节,协调解决了在站址获取、主设备/辅料到货、电源负荷等方面存在的问题。

期间,各部门专业骨干跨专业开展疑难问题讨论,聚集合力,互相补位,优化开通流程。针对快速入网需求,做好工程实施的整体协调工作,在加快主设备工程实施的同时,紧跟铁塔站点交付进度,加快市管市建光缆配套建设,提前启动并完成了机房电源、BBU机房等配套建设工作。在工程期内,各部门并行完成2000多个(含室外、室分)站点建设方案,以及100多个疑难站点攻坚、近90条主干光缆增补、近5300条调纤任务等。

中国电信厦门分公司还积极探索5G技术创新应用,为多家行业客户打造5G定制网项目建设方案,在全省率先开展DSS/HDSS、超级上行、多载波CA、双路耦合等新技术,以及8T8R 3.5G/2.1G RRU、AAU5243、META AAU等新产品的试点及推广,有效提升5G用户感知。2021年以来,圆满完成了厦大百年校庆、厦门马拉松赛、第21届投洽会等重大活动通信保障,向广大用户展示了电信多载波CA、超级上行、5G网络切片、UPF下沉等关键技术能力

和实力。

(福建电信 新闻中心)

### 福建莆田电信推进基站用电降本增效

为务实推进基站站址用电费用压降工作,今年以来,中国电信福建莆田分公司聚焦转供电台账,根据不同场景采取针对性措施,推动降本增效。截至9月,转供电站址占比压降至2.34%,优于目标3.67个百分点,为全省最优,每年可节省电费超200万元。

全面摸底排查站址用电情况,建立转供电台账,梳理出235个转供电站址清单。根据清单挂图作战,明确实施人员和具体完成时间,按月跟踪落实。重点对高电量点位优先实施,针对性分析月账单电量TOPN账单,优先突破高电量转供电站址。

聚焦影响大、难度大的转改直站址,集中力量,聚力攻坚。针对由业主方是单位投资的变压器供电场景,采取发函、联合铁塔公司协调等方式,充分协商,共同制订方案,妥善解决用电途径。其中,属地高校校区站址实现转改直后,全年可节约电费约50万元。针对小区站址多、设备多的场景,通过二级挂表实现转改直。针对业主收取中间差价的站址,经过协商,采取一户一案式降价方案,尽力减少中间差价费用。

加强5G通信基站用电和供电收费行为等相关政策的宣贯。与市场监督管理局、国网公司联合到现场开展政策宣贯,做到合法合规。

(福建电信 新闻中心)

### 石狮蚶江镇联手 电信公司建设“平安乡村”

日前,泉州石狮蚶江镇人民政府与中国电信石狮分公司签约石狮市蚶江镇平安乡村服务项目,双方携手打造全域平安乡村治安监控网络,共建“平安蚶江”。

目前已签约全镇19个行政村共计775路天翼看家监控系统,用于公共安全视频监控建设联网。

建设平安乡村,加强和改进乡村治理能力和水平,构建群防群治体系,是实施乡村振兴战略的有力保障。

中国电信石狮分公司利用网络平台、技术优势,

助力蚶江镇提高重点区域技防管理能力,将实现信息化共建共治共享模式,打造守护人民安宁的“千里眼”,为乡村治安保驾护航。

该公共安全视频监控对接石狮市公安局视频监控联网平台,将打造覆盖村(社区)、乡镇综治中心及派出所、市110指挥中心的三级立体防控系统,构建群防群治体系,实现多级联防,助力提升群众幸福感、安全感。

(福建电信 新闻中心)

### 福建厦门电信开设智慧助老课堂为老年人办实事

为进一步深化“我为群众办实事”实践活动,近期,中国电信厦门分公司“爱心翼站”以“岁月不老,燃情翼站”为主题开设智慧助老课堂,助力老年人融入智能时代,打造中国电信独具温暖特色的爱心服务名片。

课堂活动暖人心。聚焦解决老年人在使用智能手机应用、智能设备等方面的困难,结合老年人实际定制课程教学内容,围绕健康码下载使用、行程码查看、美丽厦门线上预约挂号等时下常用APP及防诈骗知识进行宣讲,增强老年人的防诈意识。除现场教学外,还设计多轮互动趣味环节,党史知识互动问答、智能产品体验等吸引了老年人踊跃参与。

爱心服务再升级。在原有适老化服务及户外工作者关爱服务基础上,加载“党群服务站”,将“爱心翼站”和“党群服务站”服务内容结合,增设党群服务站公示牌、党员教育书籍等。营业厅完善爱心服务专区,搭建居家安防设备、智能血压仪等科技助老产品体验,同时,优选中共党员作为爱心大使,为服务对象提供爱心服务。

线上线下提服务。为推进门店便捷服务优化提升,“爱心翼站”提供不停车服务,仅需通过扫码预约、码上沟通、现场交付“三步曲”,即可实现“线上扫码快预约,一站速办不停车”的便捷服务。针对老年群体,营业厅提供优先办理通道,并开通爱心热线,提供免费咨询服务,解决部分老年人外出办理业务的困难。

截至目前,“爱心翼站”已为1240个优抚对象

提供爱心服务,对480个助老助残对象提供预约上门服务,累计开展老年人课堂、爱心义诊、户外工作者关怀等89场爱心活动。下阶段,“爱心翼站”将持续开展助老活动,进一步关注老年人的诉求,让数字点亮夕阳红。

(福建电信 新闻中心)

### 福建莆田电信专项整治“空中蜘蛛网”

近来,中国电信福建莆田分公司把“我为群众办实事”实践活动作为党史学习教育的突出抓手,持续加大农村区域“空中蜘蛛网”整改力度,着力解决农村通信网络基础设施正常使用中存在的问题。

今年以来,莆田电信通过实施管线更新、报废线缆清理等改造整治,尽力消除户外线缆低垂松垮凌乱、胡乱附挂、私拉乱接、管线老化等现象。进一步优化整治规范,在农村通信线路改造整治过程中,科学确定入地埋设、线缆规整、清除空中飞线等方法,优化规范捆扎成束通信线路整改措施。截至9月底,共投入资金430万余元,累计消除杆路线缆安全隐患907个,累计加固隐患电杆1873根,新立电杆1004根,迁移隐患电杆621根,拆除电缆1951皮长公里,整理杆路6412杆,整理光缆1028公里,有效保障了农村通信网络运行正常,减少故障发生次数和故障修复时长。

(福建电信 新闻中心)

### 数智移动 实事为民

#### 福建移动智慧平台上“云端” 服务乡村不“掉线”

福建移动以“中央所定、社会所需、人民所想”为指导思想,积极赋能乡村振兴新模式,在漳州,全省行业内首创打造“智慧乡村综合管理云平台”。该平台以“政治”为首、以“智治”为新,集党建党务村务平台、新型乡村综合治理、智慧防疫、农村产业发展等多项数字化运用为一体,实现“一屏纳万物、一屏办万事”,解决乡村服务“多、广、散、杂”等痛点问题,提升新型乡村治理智能化、精细化、科学化管理能力,让乡村治理有效、生态宜居、产业兴旺、生活富裕、乡风文明。

### “三个融合”精准服务群众。

平台通过应用融合(党建与智能应用、智能设备,以及云视讯、物联网、Saas应用融合)、四屏融合(手机、电脑、大屏、移动电视)、队伍融合(党员与网格人员、党员与村民),解决乡村基层党组织“资料管理难、信息传递慢、会议召集难、学习管理乱”等难题。基层党组织可全方位了解和掌握本区域内党员、三会一课、党费缴交、党务活动等信息,做到应管尽管;党员也可通过平台客户端采集和录入资料、参加视频会议、党史学习。

### “乡村智治”守护百姓平安。

疫情防控子系统依托大数据,为外来人员、流动人员、返乡人员提供系统化、智能化的居民健康管理服务,确保村民生命安全和身体健康。监控广播联动系统全天候守护村庄各个主要路口,对垃圾乱倒、打架斗殴、危险区域逗留等行为进行分析研判、智能预警,并辅与云广播联动,助力风险防范。

### “数字园地”赋能产业振兴。

除此之外,在“蜜柚之乡”平和县,平台还运用移动5G、大数据、物联网等技术,构建数字园地,提供数据决策,促进数字经济与农业生产相结合,赋能乡村产业振兴。系统对地块分类及数字化管理,通过地理空间融合,采集温湿度、降水、风速等影响农业生产要素,实时对风险进行预警。

(福建移动 杨满)

### 福建移动助力全国首个5G产业服务平台上线

近日,由华为技术有限公司、福建移动、福州物联网开放实验室联合构建的全国首个5G产业服务平台在福州马尾上线,该平台是全国首个全行业5G可控可调的实验网,等同于现场环境,可面向全行业提供现网测试。同时,为行业合作伙伴提供行业标准、5G融合应用测试验证、共性技术研发、项目联创、人才培养等5G行业应用的一站式产业技术服务。

据了解,自2019年10月5G商用正式启动以来,两年过去了,中国已经建成了全球领先的5G网络,5G正加速融入千行百业,5G终端产品的需求正呈现几何级的增长趋势。但这些产品在投入应用

前面临共同瓶颈：一是行业标准缺失，每个企业、项目需求的差异很大，5G行业解决方案从“1”到“N”推广成本高，从而限制了5G行业应用的大规模推广。二是跨行业理解不足，特别在工业领域，应用需求目标，与5G网络能否达到这些需求，存在很大鸿沟。三是5G应用和终端生态还不够丰富，行业解决方案的性能和成熟度仍然制约着5G应用的发展。

为此，福建移动积极与福州物联网开放实验室及其合作伙伴合作，为5G产业服务平台搭建了5G核心网及基站系统机房，配备了由华为5GC、MEC边缘计算服务器和5G基站组成的一套完整5G终端测试系统，为开展5G产业服务提供良好的物理环境，有效的支撑平台开展5G生态认证测试，同时针对5G产品开放了大量测试环境，并依托平台优势，针对5G新应用场景开展了大量研究。前期，由福州物联网开放实验室、福建移动及马尾公交集团等单位共同合作的5G车路协同项目，就是依托这一平台进行测试，这是省内首条实际运营的5G-V2X智能网联公交线。在持续测试中，马尾已投入了10辆经过智能化改造的公交车，基于该项目的延伸及拓展，成功申报了国家工信部车联网身份认证和安全信任试点项目，为后期的交通行业安全信任发展提供更多的试点与可能。

未来，5G产业服务平台将聚焦智能制造、智慧城市、智慧交通等行业，从政策标准、人才培养、测试认证以及项目联创四个维度开展合作，打造产业落地示范案例，实现5G在行业的规模应用，加速千行百业数字化转型进程。

（福建移动 杨潇）

### 福建移动“花式普法”创新法治宣教品牌

为进一步增强员工安全意识，强化对法律法规的认知和理解，保障自身合法权益，在时代楷模110精神发祥地漳州，福建移动改变普法思维，创新普法形式，打造“优质、高效、走心”的法治宣教品牌，真正让普法走到群众身边、走进群众心里。

### 新模式：寓学于乐，用心普法

举办“幸福1+1”法律与安全“家”年华活动拓展普法新模式，通过法治灯谜、法律词汇你

比我猜、法律及交通知识飞行棋等游戏方式，普及法律知识，提升全员法律安全技能，为员工打造法律关怀“暖心港湾”。

### 新活力：以案释法，“被动学”变“主动学”

通过VR模拟酒驾、交通安全法规识标等活动，让员工切身体会到违法后果，加大法治宣传力度，遏制基层违规违法案件发生。激发员工学法动力，由“被动学法”转变为“主动学法。”

### 新转型：巡回普法进网格，打造“一站式法律服务”

法务人员转变服务模式，积极与基层网格结对，深入一线网格开展欠费催缴流程穿越，梳理招投标全流程法律风险点，并印制印制《基层网格安全及法律红宝书》，用手边的法律“工具书”帮助网格快速解决问题。“送法进网格”，让网格人员足不出户就能享受到方便、快捷、专业、高效的法律服务。

### 新征程：法律支撑进乡村，助力“法治时代”乡村振兴

将普法任务及法律支撑覆盖到福建移动挂钩村漳浦县东厝村，由法务人员与驻村书记做好紧密的工作对接，支撑驻村工作中出现的劳动用工等法律疑点难点问题，使法律支撑做到“察民情、解民忧、定民心、谋民意”，助力“法治时代”乡村振兴。

（福建移动 杨潇）

### 福建移动“智慧天眼”助力街道“两违”治理

“位置打山社区张坑社，我们通过高空点位发现一处框架结构，请执法人员到现场查看处理。”在携带的和对讲设备上收到了来自调度平台的信息指令后，在路面进行巡逻的漳州龙文区城市管理局驻朝阳街道执法中队陈警官立即前往指定地点。到达现场后，他果然发现现场正在进行二层砌墙，当即对施工人员进行制止，并马上联络相关人员对搭盖的围墙进行拆除。

“高空有天眼，地面有无处不在的摄像头”，这是近期福建移动根据漳州市朝阳街道管理需求开发的“5G+移动智慧朝阳综合管理平台”取得的成效。该平台针对街道存在的治理短板和难题，构建“一个中心指挥+一张网监控+智能终端调度”的管理模式，

实现了党建引领、区域统筹、条块协同、联调联动、共建共治共享的基层治理新格局，有效提升社会治理效能，解决群众民生长期困扰问题。

据了解，“两违”综合治理工作是朝阳街道推进市域治理现代化的一大体现，街道通过总结经验，按照“分片区、划网格”的管理巡查机制，为辖区内配备执法人员，同时与各个驻村工作队做好衔接，建立起常态化的巡查机制。有所创新的是，在划好“路面地图”的同时，福建移动助力架构起了“空中视角”，通过全街道的9个高空点位，为“两违”综合治理工作装上“天眼”，并在各个重点管控区域架设视频监控超170路，涵盖了高空、交通、环保、水务和住建等领域，构筑全街道一体化的网格三维地图，确保在问题发现的第一时间进行推送、第一时间指挥调度、第一时间应急处置。

据悉，以往“两违”的发现主要通过路面网格员巡查，难免会有所遗漏，一些处于高空的违建行为，通过路面视角很难发现。如今，通过技术手段架设了高空监控点位，形成了路面、空中的全覆盖，路面难以发现的违章搭建在“天眼”之下也无所遁形。

今后，平台还将会引进AI识别功能，通过智能化识别功能进一步提升管理效率，达到街道城乡管理“通天眼、秒定位、云对讲、全管理”新模式。

（福建移动 杨潇）

### 福建移动 5G+智慧养殖开启科技养殖新模式

近日，福建移动与福建光阳蛋业股份有限公司合作开展5G+智慧养殖应用示范项目，以环境安全、食品安全、生物安全为前提，充分利用5G+机器人远程控制、5G+环境数据监测、5G+高清图像采集等定制行业应用，结合平台端的AI智能化分析技术，进行养殖场的数据采集、监控和智能化分析，

构建了新一代的无人养殖场，持续提升家禽养殖的信息化水平。

据悉，传统养殖多采用人工巡查的方式进行，巡查的内容包括：有害气体、光照、湿度、温度、通风情况、家禽健康状态等，项目繁多且巡检频次高，这对养殖技术人员提出了更加苛刻的要求。所以，当务之急是解决传统养殖人工巡检效率低、问题发现不

及时、数据时效性准确性差且无法保证养殖无菌环境、无法及时监控养殖环境、家禽状态等问题。

为此，福建移动以5G+机器人切入，打造5G智慧养殖三个主要应用场景，一是养殖环境监测，在巡检机器人上集成的智能传感设备，在巡检过程中实时采集温度、湿度、光照、气味等环境数据并上传至养殖管理平台，通过智能分析对现有环境进行以结果为导向的风险评估，提醒养殖者实时调节各项环境指标，为家禽生产提供舒适的环境。二是家禽状态监控，在养殖场各处安放多个定制机器人机柱，配置高清监控摄像头，实时监控家禽的成长状况，实现远程巡栏。当发现个别家禽的异常状况时，可通过云视讯高清视频系统连线专家进行远程会诊。专家可根据传感器收集的家禽体态、进食等数据进行疾病排查和预防，提升养殖存活率。三是数字平台管理，无缝对接机器人设备、ERP养殖系统，依托于5G网络大带宽、低时延特性，在确保数据的高效、安全传输的同时，支持显示屏、电脑、移动端等多种设备同时访问，成为强大的养殖监测和分析工具，管理者可以通过预设养殖任务等形式远程进行养殖场管理，还可以通过大数据合理调配饲料，节省养殖成本。

随着大众消费升级，消费者对食品的要求不断提高，因而养殖业对家禽的品质要求也随之提高，尤其是在自然、绿色、无公害方面更加注重。本次福建移动在5G提升智能养殖业的全新探索，有效提升了养殖企业的运营效率与质量，实现企业集约化、高效化经营，减少资源投入与浪费，对5G+赋能农业现代化有积极重大的促进作用。

（福建移动 杨潇）

### 福建移动建设 5G 人文关爱型重症监护病房

近日，福建移动联合厦门医学院附属第二医院，依托5G技术打造5G人文关爱型重症监护病房，以数智化驱动构建智慧医疗服务生态。

据了解，厦门医学院附属第二医院承担着辖区及周边100余万群众的医疗、预防、保健、康复服务以及急重危难患者的诊治、区域内各种突发事件的紧急医学救治以及落实医改分级诊疗任务等。现已成为厦门岛外唯一一所集医疗、教学、科研、急救为

一体的三级甲等综合性公立医院。为加快从传统医疗服务模式向现代化、数字化 5G 智慧医疗转型步伐,福建移动结合院方需求,建设 5G 融合基础设施,打造 5G 人文关爱新服务重症监护病房,采用 5G 专用网络切片及边缘计算技术,搭建医疗设备监护数据管理平台和远程探视微平台,实现监护数据自动采集、体感声感多形式联合告警、智能分类警讯提醒、远程探视等功能,解决 ICU 病房设备杂告警多噪声大、疫情期间探视不便、护士跟进情况无法追踪等问题,构建智能监护全流程闭环管理体系。

此外,ICU 监护病房需要大量的设备监测生命体征及各种生命支持治疗,存在设备杂告警多噪声大等问题。现在,通过 5G 技术改变以往单一的设备声音告警模式,且病房环境噪声分贝由 65dB 降至 20dB,打造静音病房,加强医疗服务人文关怀。此外,通过告警监测,护士呼叫铃处理速度达 10 秒以内,有效提高医疗服务能力。

厦门医学院附属第二医院医护人员表示:“ICU 病房环境特殊,加上疫情防控需要,来院探视是个痛点,借助远程探视微平台,家属在手机微信上简单操作,即可远程探视,与患者‘面对面’实时对话,架起亲情陪伴的新桥梁。”此外,该应用可推广至 NICU、RICU 等重症监护病房,对接不同医疗设备的预警信息,具备良好的扩展性,通过该系统,借助 5G 网络还可实现院内远程多学科会诊等智慧医疗服务。

后续,福建移动充分发挥 5G 多网融合、云网协同、原生安全等能力,不断提升医疗信息化与智能化水平,践行为民办实事初心,将健康服务惠及大众,开拓新的智慧医疗服务模式。

(福建移动 杨潇)

### 福建移动举办“关爱 E 体验”知识讲座,让幸福来敲门

为加强员工关爱,进一步推进社会心理服务体系建设工作,普及心理健康知识的知晓率、迎接家庭教育促进法出台。在漳州,福建移动聚焦家庭亲子教育中面临的一些突出问题,与中共漳州市委文明办携手漳州市校外未成年人心理健康辅导中心,联合举办《理解与沟通——现代家长教养之道》主题讲座,

为干部员工解密家庭教育共情密码,提高干部员工沟通能力及亲子相处技巧,打造健康家庭,让幸福来敲门。

前期,针对员工家庭亲子教育上的一些困惑和共性问题,从“学会倾听、练习共情、识别关系现状、感受彼此需求、真诚沟通”等为干部员工提供“技术指导”,通过现场互动,老师、学员分别分享了各自亲子共修的成功经验,为广大干部员工传经送宝。讲座现场气氛活跃,互动、分享不断,掌声不断、好评不断。

福建移动在“移路心相伴 幸福 E 体验”EAP 员工关怀月活动的基础上,延伸员工心理关爱多元化活动,通过为员工办实事,不断推进社会心理服务体系建设,持续提升干部员工身心健康素质,改善社会民生心态。借助意识形态引导、文化濡染、道德引导、教育认同等软性方式,培育员工自信阳光、积极向上的乐观心态,不断实现干部员工对美好生活的向往,有效提升幸福感、获得感、满足感。

(福建移动 杨潇)

### 福建移动全力做好“华龙一号”批量化首台机组内穹顶吊装网络保障

近日,我国自主三代核电“华龙一号”批量化建设首台机组——中核集团漳州核电 1 号机组内穹顶成功吊装,标志着该机组从土建施工阶段全面转入设备安装阶段,“华龙一号”批量化建设迈出坚实步伐。作为我国核电走向世界的“国家名片”,“华龙一号”是当前核电市场上接受度最高的三代核电机型之一,是我国核电创新发展的重大标志性成果,堪称国之重器。

为全力做好现场网络服务保障,福建移动接到保障任务后,提前对现场周围设备进行勘察、巡检、扩容,从吊装开始到结束始终坚守在一线,确保现场 5G 网络通畅。在漳州核电 1 号机组内穹顶吊装期间,福建移动累计提供应急保通信设备 4 台,出动保障人员 15 人,安排人员进行基站值守及现场测试。同时,在后台安排专人负责监测 5G 移动球机、塔吊球机、安全头盔等设备使用情况,确保现场 5G 业务使用正常,助力工程顺利实施。



据了解,此前在漳州核电智慧工程 5G 网络服务项目中,由福建移动负责提供一体化 MEC 下沉服务、智慧工程应用托管、互联网安全等交钥匙工程服务。该项目以全新的网络架构,与人工智能、物联网、云计算、大数据、边缘计算等关键能力的融合,充分发挥放大、叠加、倍增效应,全面促进核电各类平台和应用的深度融合与系统创新,实现业务可视可管及主动监控维护,为稳步推进工程建设提供强大助力;同时依托“联创+”5G 融创安全实验室,采用软硬解耦的云安全资源池技术,解决传统设备堆叠的问题,完成安全能力产品化输出,提供“1+2+8”的安全解决方案,确保核电数据的安全。值得一提的是,目前该项目已荣获 5G 绽放杯应用征集大赛福建区域赛优秀奖、全国安全赛道优秀奖、全国能源赛道二等奖等多项荣誉。

(福建移动 杨潇)

### 福建移动数字服务助力社区智慧养老

近日,福建移动联合福州市连江县东北街社区搭建了智慧养老服务平台“晚晴 110”,不仅可以实现“一键呼叫,服务上门”,还可让老人与医护人员视频连线,及时获得医疗协助、家人可通过远程视频实时观察老人动态、社区可通过水电用量了解老人健康状况,破解空巢、独居、失能老年人生活照料和长期照护难题,帮助社区老年群体更好地居家养老,尽享数智生活。

据悉,位于福州市连江县的东北街社区是典型的“老社区”。说它“老”,一方面是人口的老龄化,社区常住人口中 60 岁以上的有 2261 人,占 31.3%;另一方面,老旧楼房占比大,32 栋居民楼中,有 20 余栋是二三十年前所建,老年人上下楼、维修设备等很不方便。这些,都成了社区居家养老的“症结”。社区里很多老人子女不在身边,比之每月花费不菲的养老院,他们更愿意留在家中养老。对于如何帮助老人更好地居家养老,解决老人在日常生活照料、居家安全、情感需求、突发紧急状况等方面的需求,一直是社区积极探索,希望解决的难题。

针对如何帮助社区老年群体更好地居家养老这一难题,福建移动充分利用信息化手段联合东北街

社区搭建智慧养老服务平台“晚晴 110”,该平台包含“SOS 一键呼叫系统”、“智能水电表检测系统”和“智慧眼系统”3 个模块。接入系统的老人,只要轻轻按下安装在家中的“SOS”按钮,呼叫信息会第一时间反馈到老人子女的手机。若子女不便,社区人员、社工就会接收到信号,了解老人需求后,将服务送上门。另外,社区为独居老人安装了一个智能水表,实时监测老人的用水情况,3 小时回传用水数据,12 小时内用水量一旦低于 0.01 立方米,社区层面的“智能水电表检测系统”就会接收到报警信息,社区社工人员将第一时间主动联系老人,询问是否需要帮助,让社区服务更智慧、更贴心。值得一提的是,东北街社区还与周边的妇幼保健院、卫生院等医疗单位开展共建,把医疗单位纳入“助老朋友圈”,老人身体不适时,还能通过家里安装的摄像头即“智慧眼系统”,与医生、社区人员连线,第一时间得到帮助。

“这个平台蕴含着社区的温度,更体现了政府为民办实事的态度,为我们排忧解难起了大作用!”采访中,不少群众为平台点赞。而连江县民政局相关负责人表示,平台的成功试点,为破解居家养老难题提供了良好的经验,后期还将积极与福建移动合作,借助移动的信息化服务优势,进一步扩大平台的功能,将平台做大做强,帮助老年人积极拥抱时代变化,享受智能技术带来的便利,助力智慧养老踏上新台阶。

(福建移动 杨潇)

### 福建移动信息化赋能老旧住宅“智慧消防”

福建宁德古田城区目前还有不少土木结构的老旧住宅,近年来,古田城区老旧小区、出租屋等发生火灾引发群死群伤事故时有发生。

为了减少这类住宅火灾事故发生和降低事故损失,福建移动联合当地消防救援大队、街道社区,在古田城区试点推广“智慧消防”项目,搭建“社区智慧消防监管平台”,改善社区消防安全环境。

“社区智慧消防监管平台”是福建移动打造的基于物联网技术、GIS(空间地理信息技术)和云计算技术建设的现代数字化消防信息应用,平台通过

中国移动 5G 高速网络，实现独立式烟感报警、光电式火灾报警、社区居民紧急无线手动报警等服务，形成社区居民、社区管理人员、消防人员的网格化联动体系，全面提升消防工作科技化、信息化、智能化水平。

近段时间以来，在试点的城西街道青云社区，福建移动社区经理正忙着给这里老旧住宅的住户免费安装烟感报警等消防器材，解决火灾治理痛点，让社区管理更规范、更智慧、更简单。

“这个报警器对于这种木头房子的好处非常多。我们都是七八十岁的老年人，行动不方便，有了报警器就安全多了。”城西街道青云社区居民翁建叶表示。

青云社区党支部书记李勇强表示：“如果哪个位置产生火情，平台的电子地图就会展现出整个物理位置和联系号码、联系人，我们的值班人员就会第一时间掌握相关信息。另外通过这个平台和消防产生联动，119 就会得到具体的地址并快速前往灭火。最大限度做到‘早预判、早发现、早除患、早扑救’”。目前，青云社区已经试点安装了 78 栋、314 户。

据了解，下阶段，福建移动还将继续深化和拓展平台应用，将智慧养老、应急救援等社区工作结合，为社区居民提供更全面的数智化服务，让百姓获得更多安全感。

（福建移动 杨潇）

### 打造创新技术“策源地” 助力数字福建建设 福建省委常委、福州市委书记林宝金调研中国联通东南研究院

10 月 20 日，加快工业（产业）园区标准化建设，推动制造业高质量发展现场会在福州滨海新城举办，福建省委常委、福州市委书记林宝金，福州市市长吴贤德开展专题调研，首站来到中国联通东南研究院。福州市和福州新区有关领导，市产业链链长，市直有关部门和各县（市）区、高新区党政主要负责同志以及重点工业园区负责人等近 80 人，现场参观了东南研究院最新研发及应用成果。福建联通党委书记、总经理欧阳恩山陪同调研。



林宝金、吴贤德一行，先来到中国联通东南研究院产品演示中心，听取了东南研究院关于核心技术、人才团队、产品应用等基本情况汇报，详细了解 5G 电视、智慧工地、智慧乡村等平台的开发情况，不时询问各项产品的应用效果及进展。林宝金、吴贤德对东南研究院的发展和各项研发成果表示赞赏，对福建联通长期以来支撑“数字福建”建设作出的贡献表示肯定。作为本次现场会首站，中国联通东南研究院自 2018 年成立以来，聚焦重点领域及核心产品，研发出以智慧河湖长、数字乡村、智慧社区、矛盾纠纷多元化解平台等为核心的数字化产品集，以上云、用数、赋智为核心，为推动福州社会治理能力和体系现代化贡献联通力量。

随后，林宝金一行来到研究院硬件实验室，详细了解 5G 通信模组、5G 边缘云计算网关、光谱分析传感器等硬件设备的研发进展以及应用前景。近年来，中国联通东南研究院不断加强核心技术攻关，成立数字生态、大数据、人工智能、5G 云网、工业互联网等 5 个实验室，着力打造 5G、云计算、大数据、物联网、人工智能、区块链、安全等先进技术，在创新研发能力上不断取得突破。林宝金鼓励东南研究院加大科技研发力度，提升科技创新能力，做好创新链和产业链融合文章，推进产学研用深度融合，推动科研成果在园区就地转化，增强制造业创新发展活力动力，为加快建设现代化国际城市提供强力支撑。

下一步，中国联通东南研究院将继续加大研发力度，不断提高自主创新能力，全力打造原创技术的“策源地”和现代产业链“链长”，践行“数字中国”战略，助力“数字福建”建设，为全方位推动福建高

质量发展超越注智赋能。

(福建联通 柯研)

### 福建联通成功举办“筑牢网信安基座，护航数字化转型”网络与信息安全大赛

近日，福建联通举办“筑牢网信安基座，护航数字化转型”网络与信息安全大赛，借助赛事的举办进一步贯彻落实网络强国战略，以“十四五”网络信息安全规划为指引，构建横到边纵到底的“五全网络信息安全体系”，确保全域安全，推进信息安全从成本投入向价值创造转型。

本次大赛以“筑牢网信安基座，护航数字化转型”为主题，聚焦当前诈骗电话、骚扰电话、垃圾短信专项治理；聚焦数据安全、个人信息保护、软件供应链安全、基础网络安全新热点，开展创新解决方案竞赛。来自地市分公司、省公司、东南研究院共9支队伍参赛，通过创新方案撰写、现场答辩等环节评选出团体一、二、三等奖及优秀奖。

借助赛事，全省各参赛队伍聚焦当前网络与信息安全的新形式、新问题，以具体场景为切入点，提出针对性的解决方案，赛事不仅调动了员工学技术、比技能的积极性，更为员工搭建了一个良好的交流平台，为公司网络与信息安全工作赋能提效。

(福建联通 柯研)

### 福州联通开展“银发无忧 智慧助老”志愿服务活动

在互联网和智能手机全面普及的当下，老年朋友却正在遭遇“数字鸿沟”的困扰。为了提升老年用户在使用通信服务中的获得感、幸福感和安全感。福州联通携手华大街道龙峰社区、华大派出所来到街道社区养老服务照料中心开展“银发无忧 智慧助老——我为群众办实事”志愿活动。

活动现场，福州联通的客户经理结合近年来电信网络诈骗的真实案例，向老年朋友讲解案件的特点、方式，帮助他们直观地了解诈骗类型及手段，并由浅入深地讲解如何识别、防止上当受骗的方法，强化老年朋友的防骗意识。

活动还聚焦老年朋友在日常通信中可能涉及的

服务场景，为老年人提供一对一的“关怀模式”服务体验，着重解决老年用户在手机使用方面的难题，让老年朋友认识、了解二维码和APP的使用方法，以及在日常出行、就医、消费的过程中如何使用。亲切地指导、耐心地讲解，让老年朋友脸上露出了笑容，他们不再成为数字化的“局外人”，而是数字时代的亲历者。

通过此次志愿服务活动，进一步提升了社区老年朋友反诈意识和识别诈骗的能力，同时帮助他们慢慢地填平“数字鸿沟”，更好地共享信息化发展成果。活动得到了社区老年朋友的热情好评。下阶段，福州联通将继续开展形式多样的智慧助老活动。

(福建联通 柯研)

### 福建宁德联通积极推进“无人机”河湖治理应用升级

11月24日上午，宁德福安市“河长月”活动开幕式暨无人机实习实践基地揭牌仪式在福安市河长办指挥中心拉开帷幕。福建联通宁德市分公司、福安市水利局、宁德职教集团等各方共同参加活动。

本次“河长月”活动旨在进一步深化“绿水青山就是金山银山”的发展理念，有效推动政府、企业、学校等多方资源整合，全面深化河长制应用升级，以“钉钉子”的精神做好各项工作，共建美好家园，共同打造智慧生态管理体系。

近年来，宁德联通在福安先进先试，紧密围绕“生态争样板、发展争上游、工作争一流”目标任务，有效推动智慧河长、智慧水库、河湖物业化管理、无人机巡河等方面不断取得新突破，并积极引入大数据、物联网、移动应用等先进技术和理念，将治水工作与信息技术有机结合，通过信息化、数字化、智能化技术切实转变城市管理方式，实现由突击型、粗放式管理向精细化、网格化管理转变，由传统管理向现代化管理方式转变，不断开创治水管水兴水新局面。

据介绍，本次活动以产教融合的方式，开办了无人机教学实习实践基地，既能够释放工业互联网产业蓬勃发展的活力，推动传统课程体系、知识结构的更新迭代，推动无人机专业设计、人才培养方案制定和知识体系进一步完善，也能够深挖无人机专业基

础学科的理论应用潜力,推动工业互联网产业发展由概念导入快速向落地深耕转变,“以产促教,以教荣产”,共同培育一批复合型、多维度、多层次人才队伍,为河湖治理团队输送更多优秀精英。

下阶段,宁德联通将以全面推进河湖长制为抓手,立足争创幸福河湖生态化标准化建设,大力实施创新发展战略,加快建设水生态、水资源、水环境、水安全、水文化“五大体系”,打好污染防治攻坚战,为建设山水宜居之城提供有效支撑。

(福建联通 柯研)

### 福州联通匠心护航福建省第十四个民族团结进步宣传月主题活动

10月21日下午,福建省第十四个民族团结进步宣传月主题活动在福州市罗源县八井畲族村举办,社会各界人士及各族群众代表齐聚一堂。本次活动充分运用互联网以及新媒体、新技术,采用“线上+线下”互动模式展现畲乡风采。



活动现场,由福州联通打造的“罗源民族文化数字云平台”吸引了各方嘉宾的目光。该平台以“民族+5G”思维,依托5G、大数据、云计算、虚拟实景和移动互联网等先进科技手段,将罗源民族文化、文旅景点、农特产品等信息转化为线上数字资源,通过线上引流,对接电商平台等形式,实现线上推广,解决少数民族乡村发展最后一公里问题,以“线上VR展厅+线下实景+电商带货”新模式助力乡村文化和经济发展。



除此之外,福州联通还承接了本次活动的直播保障任务和现场通信保障工作,为福建省广播影视集团提供专线及5G服务。联通保障团队提前对该区域的网络容量进行扩容,对网络覆盖情况进行优化,并安排技术骨干人员、应急通信保障车驻扎现场,确保万无一失。

活动当天,福建省广播影视集团依托联通的高速网络实现了海博TV、东南卫视、海峡卫视多个新媒体平台的同步直播,转播信号全程稳定无时延,现场各项网络侧指标良好,无线接通率为100%,未出现信道拥塞,用户感知指标良好。

下阶段,福州联通将持续优化云平台,激活了乡村振兴新动能,共同推进罗源县全国民族团结进步示范区建设,让少数民族群众共享创新发展成果,进一步提升“千年古邑、凤舞畲乡”的影响力。

(福建联通 柯研)

### 福州联通开展我为群众办实事暨爱国卫生志愿活动

第36个“国际志愿者日”到来之际,福州联通进一步落实“我为群众办实事”工作要求,弘扬“奉献、友爱、互助、进步”的志愿服务精神,通过组织党团志愿者开展爱国卫生运动,宣传“爱国卫生人人受益,疫情防控人人有责”的理念,在公司内掀起爱国卫生运动热潮。

扮靓城市,联通志愿者走上永泰街头,围绕“道路清洁”、“社区环境清洁”、“环境绿化保护”、“文明交通”等几项要求,清理街面垃圾、铲除墙面的“牛皮癣”、规整占道车辆等,用实际行动为永泰

市区环境增光添彩。

分工协作,联通志愿者走入社区,向群众积极宣传爱国卫生、保护环境等方面的知识,并发放《关于深入开展爱国卫生运动倡议书》、垃圾分类要求等宣传材料,引导当地居民参加手机端的福州垃圾分类挑战赛。通过志愿者现场宣传,结合趣味游戏让群众深入了解垃圾分类的意义和相关知识,激发主人翁意识,实现全民合力营造清洁健康居住环境的氛围。

文明健康始于心,环境保护践于行。近年来,福州联通坚持常态化开展爱国卫生运动,各党支部为治理环境卫生、培养文明习惯、塑造社会文明新风尚持续贡献联通力量。

(福建联通 柯研)

### 联通(福建)产业互联网有限公司再获福建战略性新兴产业企业百强称号

11月3日,“2021福建企业100强榜单”公布,联通(福建)产业互联网有限公司再次荣膺福建战略性新兴产业企业百强称号,位列第33名,较2020年提升10名。



联通(福建)产业互联网有限公司成立以来,在中国联通集团公司党组、福建联通党委的正确指导下,深入贯彻学习党的十九大及十九届二中、三中、四中、五中全会精神,坚持以“高质量党建引领高质量发展,打造新时代新央企的新标杆”为目标,坚持党建与生产经营相融合,不断加大核心技术攻关,着力打造5G、云计算、大数据、物联网、人工智能、区块链、安全等先进技术,推进创新研发能力不断取

得突破,促进公司改革与经营发展不断实现新局面,先后获得了国家级“高新技术企业”、福建未来‘独角兽’企业、福州市“软件业龙头企业”等诸多荣誉。

本次从省内众多参评企业中脱颖而出,荣登福建战略性新兴产业企业百强榜单,是社会各界对于公司发展成绩的充分肯定和鼓励。未来,公司将进一步加大科技研发力度,提升科技创新能力,推进产学研用深度融合,增强公司创新发展活力,为推动我省数字化经济建设保驾护航。

(福建联通 柯研)

### 泉州联通助力市招商大会暨项目签约活动成功举办

近日,2021年泉州市招商大会暨项目签约活动在泉州迎宾馆顺利召开。泉州联通为本次会议提供包括5G、云视频会议平台、终端及专线网络接入在内的综合会务、技术保障服务。

据介绍,本次设置“1个主会场+13个县域分会场+北京、上海、深圳、成都4个驻外分会场”,同时面向广大市民、异地商会等进行直播。活动通过联通5G及千兆互联技术联动线上、线下各个场景,以现场签约+“云上”签约等方式,共有449个重大项目落户泉州,合同金额超3800亿元。



泉州联通高度重视此次保障工作,针对招商大会期间的会务及网络保障需求成立了专项保障工作组,利用周末两天时间完成泉州分会场及省外分会场进行多场联调联试,并派出了网优、数据、传输、线路等专业技术人员驻场,持续开展监测及优化,有

效保障网络稳定运行。

签约仪式上,联通云视频平台视频画面流畅、语音传送清晰、多方互动便捷,保障效果得到了市委、市政府及各方领导高度评价,充分肯定了联通网络保障团队的专业能力和优质服务精神。

(福建联通 柯研)

### 台湾计划五年投入 490 亿元新台币 推动 5G 普及建设

中国台湾“行政院”院长苏贞昌表示,国际机构预估到 2035 年,5G 驱动的全球经济活动规模将超过 13 万亿美元,而今年台湾网络通信产业链产值预估将逾新台币 1.2 万亿元。他表示,要把握 5G 发展新契机,切入国际市场,妥适培育相关人才,持续扩大中国台湾核心供应链地位。

苏贞昌指出,台湾网络通信产业链已成为台湾主力产业之一,为全力发展 5G 加值应用服务,中国台湾政府透过前瞻预算,从 2021 年至 2025 年,五年投入 490 亿元新台币(约 112.8 亿元人民币),推动 5G 普及建设。

他介绍,中国台湾政府借《产业创新条例》修法,提供投资抵减租税优惠,也在高雄亚洲新湾区,打造台湾最大的 5G 研发创新试验场域,建立完整产业生态系,并积极培育产业所需人才,从预算、法规、人才等全方位营造好的 5G 创新运用环境。

苏贞昌表示,目前正值全球供应链重组,疫后经济复苏之际,各国政府纷纷扩大基础建设投资,例如美国就刚通过 1.2 兆美元的基础建设法案,其中约 650 亿美元要用在宽带网络建设,结合卫星通讯及 5G 等技术,打造高速网路。

苏贞昌指示台湾“经济部”、“科技部”、“教育部”把握 5G 发展的新契机,切入国际市场,妥适培育相关人才,持续扩大台湾核心供应链地位。

(来源:光纤在线)

### 远传电信 5G 多项指标台湾领先:爱立信独家供货

据台湾工商时报报道,网络调查机构 Opensignal 昨日发布了最新版的“台湾 5G 使用者体验报告”,

以 2021 年 8 月 1 日至 10 月 29 日为基准,调查台湾几大运营商 5G 网络的表现。其中,远传电信在 5G 可用率、5G 可及率、5G 影音体验、5G 语音体验、5G 游戏体验五项关键指标中位居第一。

远传电信还表示,5G 可用率、5G 可及率是首次排名第一,且大幅领先。按 Opensignal 标准,5G 可用率是指 5G 用户连接 5G 服务的时间百分比,5G 可及率是指 5G 用户所在区域连接 5G 服务的空间比,两者是衡量 5G 覆盖率的主要指标。

远传电信强调,公司 5G 网络采用爱立信独家设备建设,从而减少了多厂商网络互通的复杂性,提升了网络规划与运维效率,并使用爱立信获奖的动态 4G/5G 跨频共享和全网优化技术,以及独家的创新多核心架构技术等,提升了信号品质,充分发挥频谱效益。

今年,远传电信与爱立信成立了台湾省第一座双模全 5G 核心网络实验室,完成了全球第一个 5G 独立组网多切片测试。

目前,远传电信 5G 基站数量接近 9000 个,覆盖台湾省 90%人口。

(来源:C114 通信网)

### 加码量子信息技术:台湾预计 5 年内投入 80 亿新台币

近几年来,随着量子信息技术的不断发展,全球各国纷纷布局,投入大量资源用于量子科技研发,以应对未来的挑战,围绕这一技术的全球竞争加速明显。

据台媒报道,台湾行政部门日前表示,“科技部”与“中研院”、“经济部”等跨部门合作,预计 5 年内总投入约新台币 80 亿元(2.9 亿美元),引导产学研界共同加入量子科技的研究,构建产业合作的平台,以应对国际竞争及促进产学交流。

同时,在台南沙仑科学园区设立“中研院”量子科研基地,整合相关软硬件并培育人才,让台湾在面对即将来临的量子新时代竞争时,能够持续在量子核心技术、量子科技应用上扮演关键角色,让量子计算机为台湾创造下一个半导体的奇迹。

从今日起便整合跨部门力量,启动开发台湾量



子新时代关键技术。其中在量子计算机与量子通信的硬件技术方面,核心技术将涵盖量子材料、量子比特、低温电子电路系统、量子光源与探测器以及量子通信芯片等;而在软件技术方面,将建立共同研发平台以开发量子算法、量子程序设计以及量子密码与量子通信协议;在产业链方面,将研发量子科技关键零部件及模块开发,同时也将设置平台,促进产学研交流。

(来源:同花顺财经)

### 工研院:今年中国台湾地区半导体产值将首度突破4兆元新台币

中国台湾地区工研院产科国际所今天预估,明年全球半导体市场规模将首度突破6000亿美元大关,来到6065亿美元,较今年5509亿美元成长10.1%。

据《联合报》报道,工研院产科国际所副总监彭茂荣称,今年台湾地区IC产业产值将首度突破4兆元新台币(单位下同),来到4.1兆元,年增25.9%,明年相关产值可逼近4.5兆元,年增12%。

其中,今年台湾地区IC设计产业产值将首度突破兆元大关,来到1.2兆元,较去年8529亿元大增40.7%。

台湾地区IC封测业产值今年可到6284亿元,

较去年5490亿元成长14.5%,预估到明年相关产值可到6950亿元,年成长10.6%。

(来源:腾讯网)

### 分析称2021年台湾晶圆代工、封测产值全球占比超6成

据台湾媒体报道,台湾资策会预计,2021年台湾晶圆代工产值同比增长21.6%,全球份额达62%;封测产值同比增长25%,全球份额达61.5%,均位居世界第一且遥遥领先。

此外,台湾IC设计产值同比增长53.2%,全球份额24.3%,仅次于美国,位居世界第二。

资策会预估,2021年全球晶圆代工产值可达993亿美元,同比增长21%;封测产值366亿美元,同比增长18%;IC设计产值1622亿美元,同比增长22%。

也就是说,台湾芯片产业三大领域增幅均超过全球平均值。

据了解,中国大陆地区芯片产业发展也超出全球平均水平,成为最热门的增长地区。中国大陆、中国台湾,以及韩国、日本,已经成为芯片产业的最大集聚地。

(来源:极客网)

## 参加2021年度省级学会综合能力评价申报工作

12月15日福建省科学技术协会专家组莅临省通信学会，开展2021年度省级学会综合能力评价入户审工作，此次综合能力评价结果将作为省科协检验学会发展水平、培育学会特色品牌、进行项目支持和评先评优的重要依据。学会领导高度重视、亲自部署，安排专人负责从基础数据、内部治理、工作绩效和社会评价等方面做了大量的收集整理工作，并按照统一部署按时、保质地提交了评价申报材料，争取顺利通过评审并取得好成绩。



## 福建省通信学会2021年下半年连续举办两期通信施工企业安全生产考前培训班

根据《福建省通信管理局关于组织开展2021年通信施工企业安全生产“三类人员”新取证现场考试的通知》文件要求，省通信学会于2021年下半年在福州连续组织举办了两期“三类人员”考前培训班。省通信学会陈荣民理事长亲自到场巡察、指导，陈星耀秘书长到场作动员讲话，并向学员提出具体要求。

为保证培训效果，学会特聘请具有丰富资历的业界专家进行集中授课，采取理论学习与课堂案例分析相结合的方式，对通信建设工程企业的安全生产管理、施工安全技术管理、通信工程事故典型案例以及安全生产的相关法律法规等方面内容进行讲解，并结合安全生产操作规范和相关强制性条款对通信建设工程各专业施工作业的安全要点进行阐述。

来自全省九个地市的中国电信股份有限公司、中国移动通信集团福建有限公司、中国联合网络通信有限公司、中国铁通集团有限公司福建分公司各地市分公司、福建省邮电工程有限公司等相关企事业单位从事信息通信建设工程的管理人员共约250名参加了培训。



通过培训使每位参培学员较为系统地掌握安全生产法律法规、管理知识和安全生产技术方面的知识，有助于通信工程建设的现场安全生产管理能力的提高，进一步增强参与工程建设的质量和风险控制管理，提高对设计、施工、监理单位的质量意识和施工过程各重要环节的管控意识，为福建省通信学会各会员单位在安全生产方面打下了良好的基础。

## 福州大学与福建省通信学会再次召开2021年工作座谈会

2021年10月27日，省通信学会陈荣民理事长、陈星耀秘书长带队走访福州大学物理与信息工程学院，与学院张红书记、陈志璋院长、王立勤常务理事等人召开工作座谈会，双方围绕共同举办2021海峡信息通信发展研讨会、成立福建省通信学会无线通信与智能感知委员会等具体内容进行座谈，同时学会向福州大学颁发了“2021福建省通信学会科学技术奖二等奖”证书并表示祝贺。



（省通信学会陈华新供稿）

# 《2020年度福建省互联网发展报告》发布会 暨2021年福建省互联网企业综合实力研究 评价结果发布会在福州成功召开



发布会现场

2021年12月6日下午，在相关政府部门的指导和支持下，由福建省互联网协会主办的“《2020年度福建省互联网发展报告》发布会暨2021年福建省互联网企业综合实力研究评价结果发布会”在福州成功召开，本次发布会采取线下+线上直播的方式进行。会上，省委网信办副主任杨晓冬、省通信管理局党组成员、副局长白学任以及省数办副主任李新飞出席并致辞，省互联网协会理事长林法祥致欢迎辞。此外还有来自省工信厅、省统计局、省政府发展研究中心、福州市网信办、福州市工信局、福州市大数据委等省内相关政府部门、软件园创业园、互联网企业、新闻媒体等代表共同出席了本次发布会。

福建省委网信办副主任杨晓冬在致辞中传达了省第十一次党代会上提出要做大做强做优数字经济，力争数字经济规模突破4万亿元的发展目标，并总结提出“四个坚持”与参会来宾共勉：一要坚持思想引领，构建良好数字生态；二要坚持改革创新，激发数字经济动力；三要坚持发展安全，筑牢数字安全屏障；四要坚持人民至上，实现数字惠民便民。

福建省通信管理局党组成员、副局长白学任在致辞中指出，过去一年我省互联网行业顺势而为，化疫情之“危”为发展之“机”，在疫情防控、脱贫攻坚、社会民

生等领域积极作为，助力数字福建发展。他表示，面向“十四五”，福建省通信管理局将一如既往引领行业深入推进数字经济发展，奋力打造数字经济发展新高地，让更多群众在互联网发展的浪潮中享受到更多的获得感、幸福感和安全感。

福建省数办副主任李新飞在致辞中提到，今年以来，我省通过积极实施各项有效举措，推动数字经济保持较快增长态势，预计今年全省数字经济增加值将突破2.3万亿元。他表示，下一步，省数办将深入贯彻落实省第十一次党代会精神，积极发展融合创新的数字经济，推动数字技术与各产业深度融合、在各领域广泛应用，为各类数字经济企业蓬勃发展提供广阔空间。

会上，由省通信管理局网络安全管理处四级调研员戴义歆对《2020年度福建省互联网发展报告》和《2020年福建省公共互联网网络安全报告》进行了发布，同时对重点数据进行剖析。

福建省互联网协会秘书长严小为公布了2021年福建省互联网企业综合实力研究评价前50家企业等名单，并由与会领导对企业进行了授牌仪式。工信部信息中心刘今超副处长同步发布了《2021年福建省互联网企业综合实力研究报告》，对整个研究评价体系以及今年各榜单企业的概况和特点做了总体的介绍与深度解读。

会议还邀请了今年的福建省互联网企业综合实力评价前50家企业代表——厦门市美亚柏科股份有限公司和掌中云科技有限公司进行现场分享报告。

立足新发展阶段，福建省互联网协会将深入学习贯彻党的十九届六中全会精神及省第十一次党代会精神，总结经验，坚定信念，广泛凝聚行业力量，搭建沟通桥梁，持续深入行业研究，发挥政府智库作用，助推我省数字经济高质量发展，为实现我省十四五规划贡献力量。

（省互联网协会陈晓清供稿）