

2019年第1期  
总第138期

1983年创办 2019年3月编印

# 福建通信科技

FUJIAN TELECOMMUNICATIONS TECHNOLOGY

## 《福建通信科技》编委会

编委会主任:陈荣民

编委会委员:乐朝平

葛松海

杨 暉

蔡晓东

卢 军

黄志斌

梁章林

陈星耀

苏凯雄

刘苏军

黄荔红

吴 刚



## 目 录 CONTENTS

### 专家视点

5G带来了什么? ——5G应用前瞻及产业链……………  
……………苏泽雄(01)

### 热点追踪

党建统领 履职尽责 构建新时代智慧审计体系……………  
……………蔡潮汛 江伟挺(07)

电信运营商企业级大数据运营探讨……………  
……………林玉广(13)

### 经验交流

基于UDN架构的5G小基站规划和建设的探讨……………  
……………郑硕展(20)

基于POLQA算法的移动网语音质量MOS测试原理及  
VOLTE应用……………韩永涛(28)

合理管控,提升企业业务风险全过程管理……………  
……………林鼎宇(36)

# 《福建通信科技》 与时俱进!

主管单位：福建省通信管理局

主办单位：福建省通信学会

福建省互联网协会

福建省信息通信行业协会

福建省邮电规划设计院有限公司

总 编：陈星耀

副总编：邵 冲

主 编：林 炜

责任编辑：赖蔚萍 赛 波

编 印：福建省邮电规划设计院有限公司

《福建通信科技》编辑部

通信地址：福州市五四路111号宜发大厦9楼

电子信箱：laiwp@fjpd.com

网 址：www.icfj.cn

电话号码：(0591)87879622

邮政编码：350003

闽内资准字K第111号

( 内部资料 免费交流 )

# 福建通信科技

FUJIAN TELECOMMUNICATIONS TECHNOLOGY

## 目 录 CONTENTS

### 史 海 钩 沉

成功引进万门程控电话系统 开创福州通信新纪元……………  
……………吴耀荣 ( 39 )

### 专 题 讲 座

工业互联网发展概述……………  
……………赖大进 ( 42 )

### 闽 台 资 讯

通信：省长唐登杰对福建省通信管理局工作作出重要批示  
…………… ( 48 )

台湾：世界移动通信大会标注中国台湾省 国台办：人心所向  
…………… ( 53 )

电信：福州分公司打造窄带物联网智慧生态公园……………  
…………… ( 58 )

移动：福建移动助地方政府打造履责平台……………  
…………… ( 60 )

联通：张志南常务副省长赴中国联通东南研究院开展新春  
调研…………… ( 61 )

铁通：福州铁通收到福州市城乡建设委员会表扬信……………  
…………… ( 66 )

# 5G 带来了什么？

## ——5G 应用前瞻及产业链

苏泽雄

(福建中咨工程咨询有限公司 咨询业务部, 福州 350003)

**摘要:** 让人无限期待的 5G 商用在即, 5G 将对经济增长和行业变革带来深刻影响, 其将整合移动互联网和物联网技术体系, 为“万物智联”的落实奠定基础。基于此, 文章从 5G 技术特征和发展趋势入手, 对 5G 的前瞻性应用场景及其对产业链的变化进行分析, 以期应对 5G 带来的浪潮。

**关键词:** 5G; 应用; 产业链; 前瞻;

### 1、引言

2018 年 12 月 19-21 日在北京举行的中央经济工作会议上明确提出“加快 5G 商用步伐”, 并将其列为 2019 年重点工作任务, 5G 的试商用 2019 年势必成行, 可以说 5G 时代已近在咫尺, 相信 5G 技术将为我们带来许多全新的应用服务和体验。在此背景下, 整个 5G 应用行业的产业链将面临转型升级, 无论是终端厂商、运营商还是应用平台商等都要进行重新规划和布局以谋求更好的发展。基于此, 本文尝试从 5G 技术特征和发展趋势入手, 对 5G 所催生的新应用以及在其应用的基础上所催生的新产业链条进行剖析, 以期应对 5G 带来的浪潮。

### 2、5G 概述

#### 2.1 5G 技术特征

5G 指的是第五代移动通信技术, 比起 2G、3G、4G 技术而言, 5G 并不是一个单一的无线技术, 而是

现有无线通信技术的一个融合。目前, 5G 的 LT (Long Term Evolution, 长期演进) 峰值速率可以达到 100Mbps, 5G 的峰值速率将达到 10Gbps, 比 4G 提升了 100 倍<sup>[1]</sup>。5G 更重视点与点之间的物理层传输和编译码技术的进步, 实现了关键性技术的突破, 并且加强了对多用户、多点址、多天线、多小区分布的统筹关注, 如图 2-1 所示。

#### 2.2、5G 发展趋势

随着信息化的发展及数字化的发展, 5G 通信技术在日后的发展趋势主要表现为以下几个方面<sup>[2]</sup>, 首先, 产品技术逐渐聚焦几大应用场景, 如在工业控制、可穿戴设备、车联网及虚拟现实等低时延高可靠的场景, 根据场景研发 5G 技术及相应的产品; 其次, 5G 通信技术在未来会激发出更多新型的消费需求, 将物与物、人与人及人与物之间有效的连接成为一个整体, 形成一个万物互联的发展状态, 将社会互动、工作学习、

### 作者简介:

苏泽雄, 1979 年 1 月, 福建晋江, 2003 年 03 月毕业于福州大学管理学院技术经济及管理专业, 获管理学硕士学位, 现就职于福建中咨工程咨询有限公司, 高级经济师、国家注册咨询工程师 (证书编号: 注咨 15200700021)、注册资产评估师, 主要从事新一代信息技术及相关产业链方面的咨询研究工作。

工业生产及技术进步等方面充分的融合在一起，丰富人们的消费形态，改变用户的需求体验，有效激发新业态、新产业及模式的发展；最后，5G 通信技术能有效促进产业融合的速度，在 5G 通信技术的发展过程

中能加速各行各业之间的融合速度，将新型的信息化及工业化融合在一起，进一步引发产业领域更深层次的变革不断推动数字化及智能化的发展，实现各个行业领域智能化管理的目标<sup>[3]</sup>。

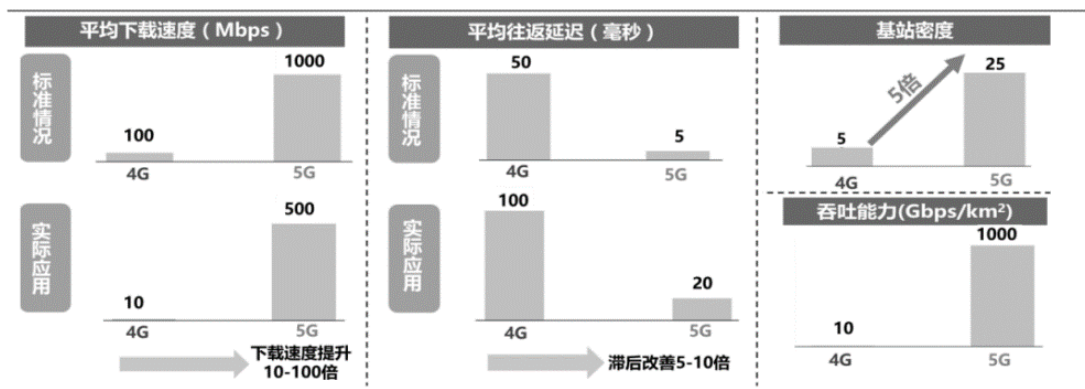


图 2-1 5G 较 4G 所拥有的优越性 (资料来源: IC Insights)

### 3、5G 应用前瞻

5G 在基站峰值速率、用户体验速率、连接密度、时延、频谱效率、流量空间容量、移动性能、网络能效共八大指标中具备优势。与 2G/3G/4G 面向人与人通信不同，5G 其卓越的特性能够有效实现人与人、人与物、物与物在内的万物互联，加速物联网应用的发展，并带动相关新技术应用的崛起<sup>[4]</sup>。

#### 3.1 物联网应用

5G 有望促进物联网加速发展，继而带动云计算/人工智能/车联网/光学等领域的增量机会。物联网的设备终端数量是手机数量的约 100 倍，IoT 设备数将提升至百亿级<sup>[5]</sup>，具体如图 3-1 所示。在物联网上，每个人都可以应用电子标签将真实的物体上网联结，在物联网上都可以查出它们的具体位置。通过物联网可以用中心计算机对机器、设备、人员进行集中管理、控制，也可以对家庭设备、汽车进行遥控，以及搜索位置、防止物品被盗等，类似自动化操控系统，同时透过收集这些小事的数据，最后可以聚集成大数据，包含重新设计道路以减少车祸、都市更新、灾害预测

与犯罪防治、流行病控制等等社会的重大改变，实现物和物相联。感知信息、信息交互、信息存储、信息处理等环节对应的半导体元件使用数量将不断增加和更新，将更一步推进基于万物互联的物联网地发展，这种良性共生的关系最终使得物联网应用走向成熟。

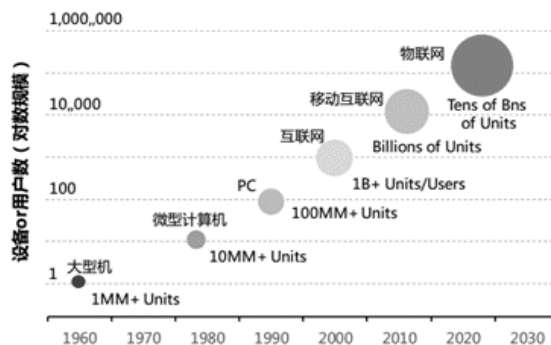


图 3-1 设备 or 用户数随时间的变化趋势 (资料来源: HIS)

#### 3.2 云 VR/AR 应用

5G 将显著提升 VR/AR 用户体验,促进 VR/AR 技术继续升级,实现 VR/AR 的结合。高清 VR 视频每秒容量高达百兆，在 4G 网络下，很难有流畅的视觉体

验。5G能够完全解决VR/AR对高带宽和低时延的要求，不仅能够流畅观看，还能基于云端进行图像和多媒体的上传、处理与渲染等操作，同时满足实时性和计算性要求，带给消费者更好的视觉感官体验。而且将复杂操作传到云端去执行，降低了VR/AR设备复杂性、减少重量和成本，进一步促进了VR/AR应用的大范围推广。中国作为全球消费电子、教育和电子商务的重要地区，匹配VR/AR的优势领域，相关经济市场有望迎来爆发式增长。



图 3-3 车联网的商业模式  
(资料来源：华为)



图 3-2 VR 和 AR 技术发展趋势  
(资料来源：Wireless XLabs)

### 3.3 车联网与自动驾驶应用

5G促进车联网与自动驾驶成为可能，提升汽车自动化程度，推动汽车性能及产业的发展。通过GPS、RFID、传感器、摄像头图像处理等装置，车辆可以完成自身环境和状态信息的采集；通过互联网技术，所有的车辆可以将自身的各种信息传输汇聚到中央处理器；通过计算机技术，这些大量车辆的信息可以被分析和处理，从而计算出不同车辆的最佳路线、及时汇报路况和安排信号灯周期。车联网应用场景包括：远程监测、车载娱乐、智能控制、自动驾驶，通过5G高速率、低时延的优势同样使得车辆互联，即V2X得以实现，结合车辆配备的ADAS系统，最终使得自动驾驶成为可能。

### 3.4 网联无人机应用

5G将使无人机与通信控制端口的连接更加迅速与密切。无人驾驶飞机是利用无线电遥控设备和自备的程序控制装置操纵的不载人飞机，或者由车载计算机完全地或间歇地自主地操作。4G基本满足对带宽和时延要求不敏感的无人机业务，但尚不支持高速率、低时延等特定场景需求，如直播、编队、自主飞行等，5G大规模天线、边缘计算、网络切片等技术满足了绝大部分无人机应用场景的通信需求，如直播、物流、巡检安防、测绘、农业等。5G让更多应用场景的无人机接入低空移动通信网络成为可能，而接入低空移动通信网络的网联无人机，可以实现设备的监视和管理、航线的规范、效率的提升，促进空域的合理利用，从而极大延展无人机的应用领域，产生巨大经济价值。

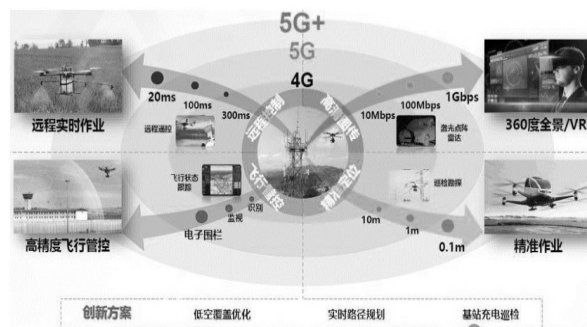


图 3-4 5G与无人机技术结合  
(资料来源：IMT-2020(5G))

### 3.5 人工智能应用

对于人工智能 (Artificial Intelligence), 由于其机器学习能力, 它能够对数据进行过滤、整理和深入分析, 并从中学习知识和经验来提升自己。对于国内企业来说, 数据的优势有助于人工智能的发展。由于我国人口众多, 互联网技术相对流行, 互联网用户规模不断扩大, 科技服务企业拥有大量的数据信息。然而, 随着数据规模的不断扩大, 数据传输和存储的压力也将越来越大。5G 将为人工智能技术应用提供了大量数据和信息传输的可能性, 同时也带来了更高效的传输速度。可以说, 5G 不仅提高了网络速度, 而且弥补了人工智能发展的不足, 更成为人工智能发展的新动力。

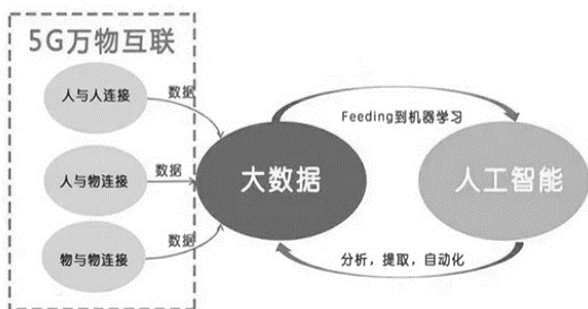


图 3-5 5G 与人工智能技术应用关系

(资料来源: 行业资料)

### 4、基于 5G 场景的产业链

5G 来了, 催生了相关的应用及其在应用之上的产业, 各应用上的相关产业链将受益与 5G 技术所带来的技术变革与设备更新迭代, 消费者需求量的增加, 使得整体产业效益得到有效提高。

#### 4.1 物联网产业链

根据预测, 物联网的设备终端数量将是手机数量的约 100 倍, IoT 设备数将提升至百亿级, 物联网涉及的诸多环节有望受益。比如, 以硬件供应商为例, 2021-2025 年, 随着 5G 商用大规模铺开, 物联网普及将提速, 连接/传感/处理器将达到 282/251/207 亿个, 总体数量的年复合增速为 12%, 超过 2017-2021 年间

的 8% 增速。随着物联网发展, 模块对数据计算能力要求提升, 带动通信模块中处理器数量占比提升至 28%。由于传感器、MCU、功率、射频、存储等半导体元件在 IoT 模组中的关键作用, 使得半导体元件需求确定, 相关企业将直接受益于模组出货量不断增长。2018 年物联网整体硬件部分市场规模约 700 亿美金, 其中 IC 部分为 250 亿美金, 非 IC 部分为 450 亿美金, 未来三年 IC 占硬件成本比例仍有望保持 35%+, 具体如图 4-1 所示。随着工艺成熟, 物联网通信模块成本有望大幅降低, 将加速物联网终端铺设的力度, 保持物联网企业营收规模增长。

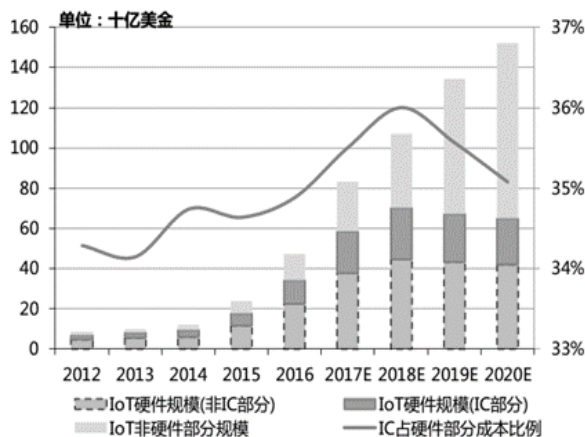


图 4-1 物联网中半导体市场规模与时间的关系

(数据来源: HIS)

#### 4.2 云 VR/AR 产业链

根据 IDC 预测, 2016-2021 年全球 VR/AR 设备将以 58% 复合增速高速增长, 从 2018 年 3400 万/200 万台, 增至 2021 年 7200 万/2700 万台。届时, 全球 VR 市场规模在 1539 亿美金, AR 市场规模在 1250 亿美金。下游应用领域中, 消费电子是 VR/AR 的主要市场, 占比 41%, 居于首位, 而教育、商业零售等紧随其后, 份额分别为 17%、16%。全球 VR、AR 市场 18 年规模约 93 亿美金, 有望以 62% 的年复合增速, 增长至 2025 年的 2788 亿美金, 半导体行业中摄像头/传感器/MCU/分立器件/存储/射频等领域将迎来利润增长机会, 如图 4-2 所示。

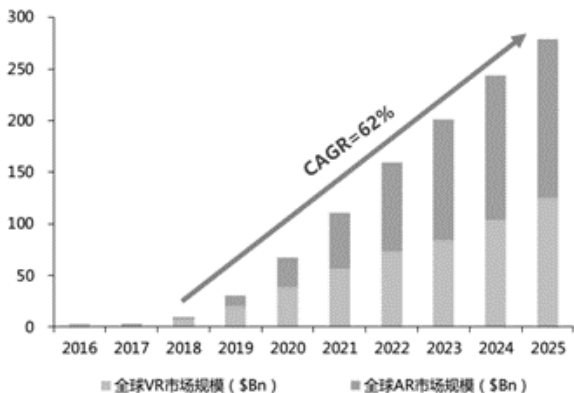


图 4-2 全球 VR 与 AR 市场规模

(包含软硬件) (数据来源: Wireless XLabs)

4.3 车联网与自动驾驶产业链

汽车的自动驾驶和电动化趋势,推动 ADAS 和动力系统增速明显,单车半导体价值量持续增加。到 2022 年,平均单车半导体价值量有望增至 481 美金,其中动力系统和 ADAS 市场规模分别在 122 亿和 91 亿美金,对应复合增速为 7%和 21%,ADAS 相关市场规模高速增长,需求强劲。具体器件类型方面,与自动驾驶感知相关的光学器件,传感器&雷达增速为 10%、6%,市场规模分别为 43 亿、66 亿美金;与计算相关的微组件 IC、存储、逻辑器件等也增速明显,分别为 10%、8%、7%,对应市场规模为 115 亿、41 亿、27 亿美金,如图 4-3 所示。因此,我们看好自动驾驶和电动化趋势下,汽车半导体中功率器件、传感器(含 CIS)、计算处理芯片等细分领域的成长机会,国内相关厂商有望实现汽车供应链的突破,打开新空间。

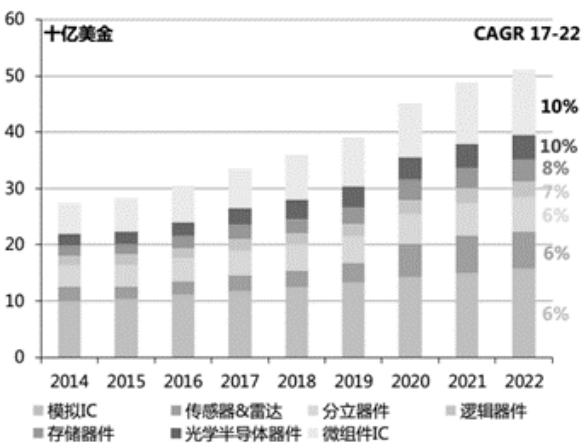


图 4-3 汽车传感器和计算相关半导体产业随时间发展情况 (数据来源: HIS)

4.4 网联无人机产业链

无人机产业链包括研发、零部件制造、整机组装、销售、服务与应用等,例如中国移动 5G 联合创新中心估计,2025 年全球民用无人机市场规模将达到 1475 亿美元,是 2017 年的 22 倍;预计到 2025 年,我国无人机市场中,农林植保、安防巡检、测绘及物流市场规模将分别达 550 亿、366 亿、300 亿、193 亿美元,如图 4-4 所示。因此和传统的航空制造业产业链一样,无人机产业链长,涉及产业众多,从航空机载武器装备、机身复合材料、飞行器操纵控制、发射回收装置、无人机整机等等,在应用市场规模急剧增长的情形下,无人机上游元器件及相关制造企业有巨大的发展前景。

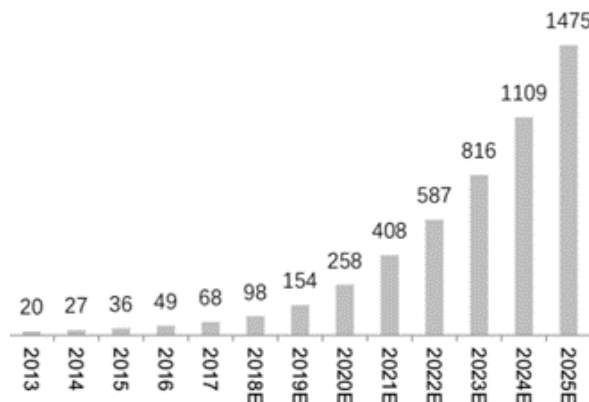


图 4-4 全球民用无人机市场规模 (亿美元) (数据来源: 华为)

4.5 人工智能产业链

人工智能芯片在前端(也称边缘计算)/后端进行高效运算或者辅助加速的需求,综合考虑市场规模和 AI 作用占比,零售/交通物流/汽车/高科技等领域 AI 大有可为。人工智能平台可高效处理物联网海量数据并自主决策,包含通信接口(WiFi、蓝牙)、处理器(CPU)、加速器(GPU、ASIC、FPGA)、存储器(NAND、DRAM)等主要架构单元。其中, AI 芯片即加速器芯片,对应的市场规模在 2017 年约 9 亿美金,到 2021 年有望增至 51 亿美金,2017-2021 年有望以 57.5%年复合增长率高速增长,如图 4-5 所示。

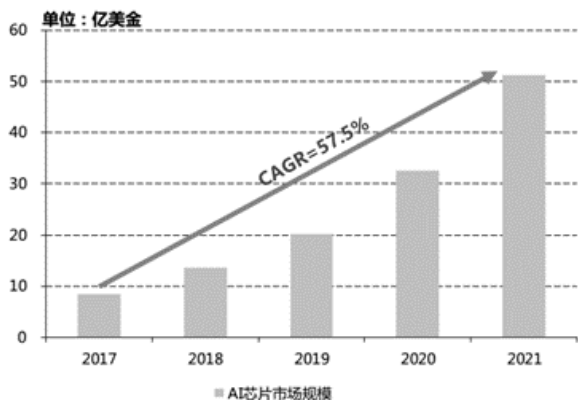


图 4-5 AI 芯片市场规模随时间变化情况  
(数据来源: 中国产业信息网)

## 5、结束语

2019 年是 5G 商用元年, 5G 将带动物联网、云 VR/AR、车联网、无人机、人工智能等应用加速兴起。其终端设备数量和单机使用半导体量双升, 驱动半导体行业成长新动能, 为相关器件如传感器、MCU、功率/射频器件、电源芯嵌入式存储器等及特色工艺环节带来发展机会。总而言之, 5G 技术能在不同应用场景

中实现标准化进程管理, 能在关键技术和业务场景共同支持的体系下优化应用效率, 在一定程度上实现网络升级和模式创新, 促进相关产业链发展, 同时能为人们提供更加舒适、先进的网络体验与应用<sup>[6]</sup>。

## 参考文献

- [1] 秦飞, 康绍丽. 融合、演进与创新的 5G 技术路线[J]. 电信网技术, 2013(9):11-15.
- [2] 王野. 5G 通信技术推动物联网产业链发展分析[J]. 信息通信, 2018(5):267-268.
- [3] 朱序均. 5G 移动通信技术的应用及其发展前景[J]. 通讯世界, 2018(10):20-21.
- [4] 朱雪田, 夏旭, 齐飞. 5G 网络关键技术和业务[J]. 电子技术应用, 2018, 44(09):1-4+8.
- [5] 曹先震. 5G 将给产业链带来巨大机遇[J]. 中国电信业, 2019(01):34-35.
- [6] 宁小娟. 面向 5G 通信技术的物联网产业链研究[J]. 数字通信世界, 2019(02):125.

## 达闼科技创始人黄晓庆: 5G 是为机器人时代设计的

2019 中国(深圳)IT 领袖峰会由深圳市人民政府与数字中国联合会举办, 达闼科技创始人、董事长兼首席执行官, 前中国移动研究院院长黄晓庆在发言中表示, 5G 是为机器人时代设计的。

黄晓庆表示, 3G 没有成功颠覆用户传统的使用习惯, 4G 颠覆了, 而 5G 时代带来的是 100 倍的网络能力的提高。5G 时代, 只是卖带宽赚不了钱, 核心是要颠覆我们传统意义上对网络的使用, 也就是说要寻找工业互联网、人工智能、机器人时代的对 5G 的需求。

黄晓庆还提到, 作为社会重要的基础设施,

全球的移动运营商今天都遇到困境, 成长乏力。外界都希望运营商建立网络, 但是运营商建了网络后没有增长、利润、动力。而问题的关键则在于互联网, 因为互联网时代产生的商业模式是: 运营商卖带宽, 互联网吃流量。流量会越来越增加, 但是带宽增加了, 速度却没增加。

黄晓庆认为的解答方案是: 5G 时代, 运营商要改变商业模式, 从带宽销售, 变成收入分成, 这会给运营商带来很大的发展机会。

来源: C114 通信网



# 党建统领 履职尽责 构建新时代智慧审计体系

蔡潮汛、江伟挺

(中国电信福建公司 福建 福州 350003)

**摘要:**党中央在十九大提出“不忘初心,牢记使命,高举中国特色社会主义伟大旗帜,决胜全面建成小康社会,夺取新时代中国特色社会主义伟大胜利,为实现中华民族伟大复兴的中国梦不懈奋斗”的目标。在设立中央审计委员会指导审计工作,以及审计署签发内部审计工作规定等的大背景下,中国电信以党建为统领,履职尽责,深化审计管理转型,不断优化审计内涵,为内部审计工作实现伟大使命而不断创新。

**关键词:**党建 智慧审计 集约化 信息化 标准化

## 一、新时代的历史使命

当前,中国经济已从高速发展阶段逐步转型到高质量的发展阶段,需要通过转变发展方式、优化经济结构、转换增长动力等一系列举措,来进一步推动和深化经济发展的质量变革、效率变革与动力变革。当前阶段以及今后相当长的一个时期,国有企业是中国特色社会主义的重要物质基础和政治基础,是实现新时代战略目标的重要基石。在落实习近平总书记建设现代化经济体系的战略目标的统领下,坚定不移把国有资本做强、做优、做大,确是要务,也是中国电信作为中央企业和特大型骨干通信运营企业必须有的责任担当。

新时代业已来临,中国电信作为建设网络强国、数字中国、智慧社会的主力军,云计算、大数据、人工智能等供给侧改革的先行者,网络基础设施的提供者,积极运用新兴技术,全面实施国家大数据战略,助力中国经济从高速增长转向高质量发展,肩负着国家和社会赋予的重托,企业发展的责任更重,挑战更大。

## 二、对新时代内部审计的理解和认识

### 1. 党中央领导下的新时代审计工作

十九届三中全会,党中央审议通过组建中央审计委员会,加强党中央对审计工作的领导,构建集中统一、全面覆盖、权威高效的审计监督体系,更好的发挥审计监督作用,体现了党和国家对审计监督工作的高度重视,也对审计工作提出了更高的要求,审计工作在党的领导下翻开了新篇章。

在中央审计委员会第一次会议上,习近平总书记指出审计工作要以新时代中国特色社会主义思想为指导,全面贯彻党的十九大精神,强化顶层设计,加强审计工作的统筹,深化审计管理体制,坚持科技强审,加强对内部审计工作的指导和监督,认真整改审计查出的问题,深入研究和采纳审计提出的建议等要求。

### 2. 新内部审计工作规定带来内部审计工作的新征程

迎接新时代伟大历史使命召唤的同时,新修订的《审计署关于内部审计工作的规定》(以下简称《内部

## 作者简介:

蔡潮汛,厦门大学会计专业,会计学硕士学位,注册会计师,具备22年内部审计工作经验,现任中国电信福建公司审计管理部二级专家。

江伟挺,仰恩大学财务管理专业 学士学位 从事内部审计工作 就职于中国电信福建公司审计中心。

审计工作规定》)正式出台,深入指导内部审计工作的开展,此举标志着新时代的内部审计工作开启了新征程。

新的时代,内部审计工作也有了新的变化,要求内部审计工作促进本单位规范内部管理,完善内部控制,防范风险和提质增效,更重要的是加大内部审计监督力度,保障党和国家政策的落地执行,加强与审计机关的联系,增强审计监督合力。

### 3. 新内部审计规定修订的解读

《内部审计工作规定》的修订契合了时代的特征,落实了党和国家对审计工作的要求,对内部审计工作的职责进行了调整,笔者认为一是为了适应新时代的新要求,对内部审计职责范围进行了调整;二是进一步强化了内部审计的独立性;三是对内部审计结果运用进行了规范,以期充分发挥成果的运用;四是明确规范了审计机关指导监督的职责范围和方式方法,切实加强审计机关的监督指导力度。

### 4. 中国电信内部审计工作在党领导下的新使命

在内部审计工作开展与新时代相融合的大背景下,立足党中央、国务院和审计署内部审计工作精神,聚焦国家电信的战略目标做好内部审计工作,为党和国家、为中国电信保驾护航,履行好审计监督的职责,则成为中国电信内部审计工作责无旁贷的使命。

## 三、新时代中国电信内部审计工作的创新

新时代的来临,意味着新的形势,新的要求,

### 1. 新时代中国电信内部审计工作的挑战

笔者所在的中国电信是全球最大的 FDD-LTE 移动通信运营商、光纤宽带运营商、IPTV 运营商和固定电话运营商,随着电信业务的快速发展,截至 2018 年 3 月,各类用户总量达到 7 亿户。面对经营业务规模庞大、类型多样、变化快速、增长迅猛的复杂环境,如何加强监督,揭示风险,对笔者单位内部审计工作的创新和发展是巨大的挑战却也是巨大的机遇。

### 2. 新时代中国电信内部审计的发展方向

新时代笔者单位的内部审计工作要响应习总书记的号召,解放思想,与时俱进,创新审计理念,加快审计管理转型,坚持科技强审,以审计精神立身,以创新规范立业,以自身建设立信,加强审计拓展审计

监督广度和深度,消除监督盲区,跟踪党中央重大政策贯彻落实情况,揭示各类风险隐患。

### 3. 党建统领,智慧审计,开拓创新迎接审计工作新局面

面对新情况、新问题、新趋势,笔者所在单位提出内部审计工作必须贯彻落实党的十九大精神,全力支持保障公司转型升级战略,以党建为统领,深化改革激活力,优化机制提能力,厚植审计“集约化、信息化、标准化”融合发展优势,打造智慧审计体系,实现审计监督全覆盖,系统防范公司经营发展中的重要风险,充分发挥内部审计在推动公司依法治企、合规经营、提质增效、转型升级等方面的基础保障和服务作用。坚持发现问题与防范风险相结合,坚持审计监督和创造价值相结合,开创内部审计新局面。

## 四、党建统领,履职尽责,全面加强内部审计党建工作

新时代,内部审计工作要坚持党对审计工作的领导,紧紧抓住党建这个灵魂,提高政治站位做好审计监督工作。围绕审计抓党建,抓好党建促审计,全力推动党建工作与审计工作同频共振,助推企业的科学快速发展。

### 1. 贯彻十九大精神,坚持党对审计工作的领导

笔者所在的单位贯彻党的十九大精神,坚持以党的十九大精神武装审计人员,真正学懂、弄通、做实。教育和引导审计人员牢固树立“四个意识”,在思想政治上与党中央保持高度一致,以习近平新时代中国特色社会主义思想指引内部审计工作,不忘初心,牢记使命,不断推进理念创新、思路创新、工作创新、方法创新、制度创新,为审计工作注入强大动力。

### 2. 建设“党建+审计”的高素质专业化审计队伍

新的时代,内部审计必须打造一支信念坚定、业务精通、作风务实、清正廉洁的高素质专业化审计队伍。在审计队伍中,建设“党建+审计”,建设学习型、服务型、创新型、廉洁型、价值型的新型审计队伍,将“两学一做”学习教育常态化,坚持不懈地强化理论武装,树立核心的审计价值观和良好的职业操守,全力建设坚强的审计堡垒。

### 3. 建立审计现场临时党支部,打造“审计铁军”

一切从审计工作实践出发,笔者所在单位,面对审计工作长时间、现场工作跨地域,审计人员归属不同党组织的工作特点,在审计工作现场建立临时党组织,以适应审计项目组织管理方式,在现场审计期间,通过临时党组织落实党员的组织生活,包括对党员的管理、监督和教育,打造忠诚干净担当尽责的“审计铁军”。

### 五、打造智慧审计体系,推动内部审计变革

工欲善其事,必先利其器,笔者所在单位通过打造智慧化审计体系响应习总书记“坚持科技强审,加强审计信息化建设”的要求。

面对海量、多样、快速增长的经营数据,推动基于风险导向和大数据技术的智慧化审计体系,把“智慧化”、“信息化”、“大数据”等融入审计血液中,通过数据挖掘和科学评估算法构建宏观层面的企业健康度科学评价体系和针对重点业务和环节的微观风险点监控体系,从而实现审计业务组织体系变革、审计资源管理和审计方式、方法变革,构建起新时代的智慧审计体系成为中国电信内部审计的核心战略。

#### 1. 助力审计决策,实现审计业务的智慧导航

笔者所在的单位构建智慧审计体系,提供了科学的、可量化的健康度和风险的评估方法,通过客观分析指导审计方向,转变以往主要依赖主观判断的审计管理,提升审计风险管控方式,发挥审计职能作用,提升了审计影响力。推动“用数据说话、用数据管理、用数据决策、用数据创新”的理念。

#### 2. 智慧审计为资源调配和计划安排提供决策参考

智慧审计通过审计画像等应用,帮助审计部门及时掌握企业运营的健康程度,宏观上把握公司运营整体情况,提供判断风险属性和程度的工具。辅助审计部门迅速把握风险领域和重点,发现和识别出现的新发风险。为管理者提供科学决策根据,能够从容调配审计资源,确定审计方向,提升审计工作的效果和过程,改善工作效率和质量。进而为实现精准而科学的风险导向审计奠定基础。

#### 3. 为审计立项和方案制定提供智慧引导

智慧审计在审计计划确定后,可对项目进行立项,

根据审计画像、风险视图确认审计单位具体区域和审计项目方式(如:内控审计还是专项审计)。立项后通过检索风险库引导建议审计项目关注的风险点,选取审计方法和模型,制定审计方案。

#### 4. 为现场和非现场审计,提供智慧支撑

通过审计专题模型和自助取数形成对方案中风险点的风险疑点提示和风险数据输出,可对审计人员风险判断提供依据和数据支撑。此外,随着审计数据和审计模型的丰富,够帮助审计人员全面掌握被审计单位信息,快速定位被审计单位的疑点问题和风险,逐步向“大支撑、小现场”审计模式转变。“大支撑、小现场”的支撑模式可节约审计资源,通过系统化支撑提高审计广度和效率。

### 六、厚植“集约化、信息化、标准化”优势,深挖内部审计潜力

近年来笔者所在的企业厚植“集约化、信息化、标准化”优势,深挖内部审计潜力,为履行审计职责做好机制保障和系统支撑。

#### (一) 提高审计集约化,持续优化审计集中管理成效

持续优化审计集中管理,树立审计工作权威性、确保审计工作独立性,让审计职能作用更为高效,审计质量控制更有着力点。

当前审计面临的压力与困难不断增大,越来越需要对内部审计任务与资源进行优化整合。审计管理要强化顶层设计和统筹协调,为审计工作提供有力的指导。

笔者所在单位通过加强审计资源集中,落实集约化政策,主要包括:体制集约化,业务集约化,管理集约化构筑了科学的上层设计,通过审计项目统一管理,审计人员统一调配,充分利用审计监督合力,不断提高审计工作质量和审计成效,更好地发挥内部审计作用。

#### (二) 推进审计信息化,打造智慧审计平台

信息化是智慧审计的基础,也是审计工作的利器,推进审计信息化应用,持续提升智慧审计能力,有效保障了审计工作的质量和效率。

#### 1. 推动审计数据集市建设,快速识别风险

笔者所在单位近年来加强审计数据集市建设,审计数据集市实现的主要功能包括:审计画像、审计风险监控、专题分析、自助取数-即席查询等功能模块。数据集市对审计人员进行业务和数据支撑,优化风险扫描模型分析方法,提高疑点定位的精准度。完善审计画像经营指标、尝试审计画像风险指标建设,使审计数据集市成为基于风险导向和大数据分析之上的“重大风险快速识别系统、审计项目智慧导航系统、审计成果精准分析系统、审计工作集约管理系统”。

#### 2. 建立审计扫描风险模型,推广应用防风险

在建立审计数据集市的同时,建立并完善审计风险扫描模型,开放审计人员共享访问,加强风险扫描的应用,开展风险扫描专项审计。对风险扫描派单流程进行优化,实现嵌入模型输出疑点数据、可并行派单、多部门并行处理等功能。聚焦企业管控中的突出风险,持续优化完善风险模型工作,定期开展风险扫描并派单,对业务管理系统数据不完善、不规范问题,及时督促业务部门加强管理和规范,对扫描发现疑似风险,持续进行跟踪,落实反馈整改情况。不断通过自主风险模型运用,力争把风险问题解决在事前或事中,避免风险的累加。

#### 3. 规范审计信息系统运用

规范审计项目立项、底稿录入、意见征求、审计整改情况等系统使用,大幅提升审计底稿现场录入及时性,提高审计项目底稿质量,提高审计工作水平。

### (三) 加强标准化建设,提升审计质量

#### 1. 全面运用审计风险库运用

笔者所在的中国电信推进审计风险库运用,审计风险库是中国电信审计风险管理体系的核心,是中国电信审计标准化、信息化、规范化的重要基础。通过在审计计划制定、审计项目实施、审计成果应用等方面运用风险库的风险框架、标准规范、程序方法、分析模型等,将风险导向贯穿审计工作全过程,增强审计计划的针对性,提高项目实施的质量与效率,提升审计成果运用的层次和效果。同时加大对风险库运用情况收集,及时根据实际应用情况收集更新完善风险库。

风险库包括问题库和方案库。问题库是在梳理、

分析过往审计发现,识别、分析企业所面临风险的基础上,按照重要性原则进行汇总和分类而形成的审计关注主要风险及其表现形式的集合,是各级审计机构确定审计工作重点的重要依据,也是全集团统筹分析、应用审计成果的基础。方案库是以问题库为核心,按照检查领域梳理、归集的审计程序和方法的集合,是审计人员开展审计查证工作的操作指引,也是审计机构提升审计标准化水平、管控审计质量的重要参考。问题库、方案库及两库对应逻辑关系,在审计信息系统中固化,通过系统支撑各类审计应用。

#### 2. 强化审计质量控制,建立审计质量闭环管理体系

笔者所在单位在近年来审计项目规范基础上,进一步统一审计项目从计划确定、方案编制、审前调查、现场实施、审计报告到成果运用等环节质量标准,着力提升审计工作成效。制定出台审计质量检查办法及方案,开展审计工作质量的全面检查,促进各级审计部门严格执行相关审计操作规范和指引,不断提升审计标准化、规范化水平。

#### 3. 尝试构建审计管理视图,推动审计质量提升。

围绕企业战略转型升级对审计工作提出的更高要求,探索对新的审计项目进行审计资源投入及产出分析、审计项目综合质量分析、审计骨干业务能力分析等管理分析,实现有效配置审计资源、不断提升审计质量。

### 七、推广“3+1+1”项目运作模式,持续深入开展审计监督

习总书记提出新时代的内部审计要全面覆盖,中国电信在审计工作中通过“3+1+1”项目运作模式,持续深入开展审计监督,做到审计工作的全面覆盖,确保审计监督的广度和深度,消除监督盲区。“3”是经营类审计,包括经济责任审计、内控评价和财务收支审计,“1”是固定资产投资审计和战略管理审计。

#### (一) 突出重点,把控质量,提升经济责任审计效率效果

##### 1. 突出对重要风险领域的审计监督

笔者所在单位内部审计工作利用对所在单位运营情况和行业特点熟悉的优势,不断挖掘开展重要风险

领域和“三重一大”重要内控制度执行情况的审计监督。抓反复、反复抓，持之以恒地防范“红线”问题和重大风险。同时对发现的问题，做到由面及点再由点到面，举一反三，推动解决。

### 2. 尝试区县分公司交叉审计

针对部分地市审计力量薄弱的现状，利用审计集约化的优势，尝试由省公司统筹组织，结合区县公司规模，抽调审计人员，组成联合审计小组，开展交叉审计。审计组成员组成、审计方案确定、现场审计质量把控、审计报告审定等由省公司统一把控，切实提高区县分公司审计深度，防范基层管理风险。

### 3. 积极推进任中审计

在离任必审的基础上，任期满三年原则开展任中审计，实现经济责任审计对象、审计期间的全覆盖，实现任中审计的制度化、规范化。

(二)持续抓好内控评价工作，推进风险防范，形成长效机制

1. 找准切入点，开展内部控制自我评价工作，推动企业制度建设，注重新形态风险管控

通过内部控制自我评价，找准风险切入点，提升专业部门风险意识和参与积极性，侧重关键领域、重点领域风险挖掘，并通过精准切入薄弱环节和风险的成因分析，注重通过解决频发、多发性风险。推动专业部门牵头整改、问题源头整改，做好专业领域风险控制。把风险防控重点放在第一道防线。

2. 开展专项内控独评，防范重要风险

结合经济责任审计、财务收支审计等项目融合开展内控专项独评，并有侧重的开展重点风险领域和关键风险环节的内控独评，防范重要风险。

3. 践行“从内控中来、到内控中去”，提升内控评价的内生价值

把各类审计项目发现问题向内控环节延伸，查找问题根源；又及时评估内控自评、专项独评中发现缺陷，明确重点风险领域和区域，为其他审计项目提供风险指引。同时加强发现问题成因分析，落实风险责任，采取针对性应对举措，着力推进内控缺陷整改。

(一)强化监督，确保覆盖，加大财务收支审计

力度

财务收支审计重点突出、项目周期短、成果见效快，为审计监督全覆盖提供了有力补充。重点突出对经营业绩真实性、成本开支合规性、资金资产管理规范性、重大经济事项管控规范性以及遵守财经纪律情况的监督，防范“灯下黑”，为公司发展筑牢风险防线，为促进企业依法经营、诚信经营发挥重要作用。

(二)创新手段，整合资源，提升固定资产投资审计服务水平

加强对发现问题的总结提炼，聚焦工程造价审减主要原因，协同专业部门从体制、机制、流程上深入分析问题产生原因及潜在影响，并推动整改，加大对屡禁不改问题的处罚力度，协同专业部门建章立制，从源头上规范管理。

建立基于大数据分析的工程造价审计模型，推动工程审计从“量价审核”向“工程管理审计”延伸。改善审计技术手段，探索整合和开发利用现有工程审计资源，构造各分中心工程审计协调运行机制，形成审计整体优势，以提升审计工作效率和审计工作质量。

(三)聚焦改革，关注热点，发挥管理审计价值，助力公司战略有效落地实施

继续围绕企业转型升级战略和管理需求推进战略管理审计、围绕管理层关注的热点难点问题开展管理审计，为各级管理层和专业部门提供审计倒三角支撑服务。管理审计重在选题，通过多层次多渠道收集选题意向，一是向公司管理层征询关注重点，二是向主要业务部门访谈了解最新的生产经营重难点问题，三是筛选近几年审计项目中发现主要问题及企业风险。

八、深度利用整改视图，落实整改销号，持续推动审计整改与审计成果的应用

笔者所在单位建立了整改视图，制定并实行了整改销号制度，持续跟踪审计问题整改，切实的降低已发现问题带来的风险。在此基础上，依据新的《内部审计工作规定》，进一步推进审计结果的运用，适时深化审计在事前、事中的第三道风险防控作用。

1. 持续落实整改销号机制，跟踪审计发现问题的整改

定期跟进整改落实情况，对以前年度未完成整改

的事项及新发现问题的整改情况,持续跟踪、通报,坚持“三不放过”原则,即制度未完善的不放过、资金未追回的不放过、责任未落实的不放过,直至完成整改且由被审计单位提交审计整改报告,方予以进行销号处理。

### 2. 深度利用整改视图,更高水平指导审计成果应用

根据实际业务发展及流程建设情况,完善整改视图,并整改视图应用的深度与广度上进行深耕,尤其是针对被审计单位选择性整改的情况,提出高风险、难整改事项的总体解决方案,进一步提高审计成果应用水平。

### 3. 进一步扩大审计回头看覆盖面

在原有审计方案的基础上,制定审计回头看方案,进一步深挖重要风险点,组织审计部门分别对属地风险整改情况开展整改检查,关注问题是否得到纠正或调整、审计发现问题所在的领域风险是否得到控制、整改的措施是否合理,确保重大风险问题得到全面、彻底整改。

## 九、持续加强审计队伍建设,提升审计人员素质

### 1. 加强审计队伍作风建设

在审计队伍中发扬、传承“坚持原则、严格审计、协作配合、强化整改”的审计精神,引导审计人员树立为企业增加价值的审计理念、服务大局的审计意识,培养客观公正、廉洁自律的执业品质。倡导审计人员勇于奉献、敢于担当、客观公正、实事求是的优良品质,常怀担当之责、常怀敬畏之心,善于学习他人经验、善于发现自身不足、善于查摆问题解决问题,打造一支忠诚、担当、干净的审计队伍。

### 2. 提升审计队伍职业化素质

通过统一组织项目、分公司交叉审计项目,提高

全省审计人员的工作理念和服务能力,重点培训审计组长、审计主审的项目带队能力、问题检查能力、综合分析能力、报告编写能力等,并发挥审计组长、主审的辐射提升作用,带出一支素质过硬、能打硬仗的审计队伍。

### 3. 加强审计人员培训

加强对审计人员与审计业务密切的关联业务知识、业务系统的学习。开展审计人员“三比”活动(跟自己过去比、跟同类单位比、跟最佳骨干比),全面提升审计队伍的整体素质、实操技能和职业胜任能力。在职业专业化培训的同时,加大对审计应用工具的培训,特别是大数据、云计算等应用技能方面的培训,切实提升审计人员对审计工具的应用水平。

**面临不断变化的环境,为新时代的伟大使命,不忘初心,砥砺奋进是内部审计的光荣任务。在光荣的任务召唤下,内部审计工作需与时俱进,不断创新,加快脚步,深化转型适应,自我完善,丰富手段,为企业提高经济效益、实现最高目标服务。**

### 参考文献:

- [1]《决胜全面建成小康社会夺取新时代中国特色社会主义伟大胜利》--习近平在中国共产党第十九次全国代表大会上的报告
- [2]《审计署关于内部审计工作的规定》--中华人民共和国审计署
- [3]《关于深化国有企业和国有资本审计监督的若干意见》--中共中央办公厅、国务院办公厅
- [4]中国电信大数据智慧审计体系的构建与应用--中国电信集团公司审计部

# 电信运营商企业级大数据运营探讨

林玉广

(中国移动通信集团福建有限公司 福州 350003)

**摘要:** 随着大数据集群规模的不断扩大和承载业务的不断丰富, 面临平台复杂度高、集群高效协同、数据质量保障等核心问题。基于电信运营商企业级大数据平台多年的建设、运营实践经验, 从大数据平台架构、平台运营管理、系统运维监控、跨部门协作等方面探索出创新性解决方案和优化改进措施, 并形成一套企业级大数据平台运营规范和体系, 为建设高效协同、规范运营的企业级大数据平台提供有力保障, 以期为大数据平台运营做出有益探索。

**关键词:** 大数据; 企业级; Hadoop; 多租户; 运营

## 1 引言

移动互联网业务的飞速发展和智能终端的不断推陈出新, 促使电信运营商业务服务模式向以用户为核心进行转变, 流量经营、智能管道成为转型重点。随着 4G 业务的大规模开展, 数据流量业务呈现井喷式发展, 如何将海量数据集中存储、计算分析并使其产生商业价值, 成为电信运营商发展面临的巨大机遇和挑战<sup>[1]</sup>。

大数据技术被设计用于在成本可承受 (Economically) 的条件下, 通过快速 (Velocity) 地采集、发现和分析, 从大体量 (Volumes)、多类别 (Variety) 的数据中提取价值 (Value), 是 IT 领域新一代的技术与架构。随着云计算、大数据等各类技术的不断成熟, 企业级大数据平台建设成为深入挖掘大数据商业价值, 进行数据商业智能应用的必由之路。

电信运营商在长期的内部精细化管理和精确营销

服务的过程中, 积累了大量的、相比其他公司独特的数据资产 (如网络数据、用户数据、应用数据和市场数据等), 具有清单类结构化数据、日志类半结构化数据、网页、GIS 类非结构化数据、流式数据等丰富多样的大数据应用场景。利用大数据技术充分挖掘这些数据资产, 走出大数据变现路线, 不但可以使得自己的商业模式更加有竞争力, 同时也可以帮助其他企业或行业的商业模式更加高效, 从而提升整个社会的效率<sup>[2]</sup>。

## 2 大数据平台建设现状

目前, 三大电信运营商都已搭建起企业级大数据平台, 采用“统筹管理、两级运营”的大数据运营体系。中国移动按照“逻辑集中, 物理分散”的原则构建全国统一的企业级大数据平台, 以“1+N”方式在总部和部分省公司分别建设总部和省级节点; 中国电信采用“省级数据汇聚、总部集中建设运营”模式<sup>[3]</sup>; 中

### 作者简介:

林玉广, 毕业于华南理工大学信号与信息处理专业, 硕士, 通信专业和计算机专业高级工程师, 长期从事大数据、云计算方面的规划建设和运维管理工作, 现就职于中国移动通信集团福建有限公司。

国联通采用“总部统一平台(基于全国性31省的数据)+各省二级大数据平台”的平台架构[4]。不论是哪种建设模式,电信运营商构建企业级大数据平台的核心是为了“数据整合、能力共享、开放共赢”,总体目标是充分发挥数据价值,支撑以数据为核心驱动管理变革,实现“超细分”、“微营销”、“精服务”企业战略,并支撑更多数据运营、开放和数据资产变现场景[5]。具体地说,通过强化IT整合和数据洞察能力,实现对上、对下、对内、对外4个方面功能的提升。

- 1、对上:开展企业级应用建模和运营分析,助力企业经营决策。
- 2、对下:提供基于大数据的超细分、微营销能力,直接支撑生产一线的营销服务。
- 3、对内:整合跨域数据源,建设公共IT基础资源平台,降低建设及运维成本,提升IT敏捷支撑能力。
- 4、对外:提供数据信息产品及服务,创新业务模式。

2.1 系统总体架构

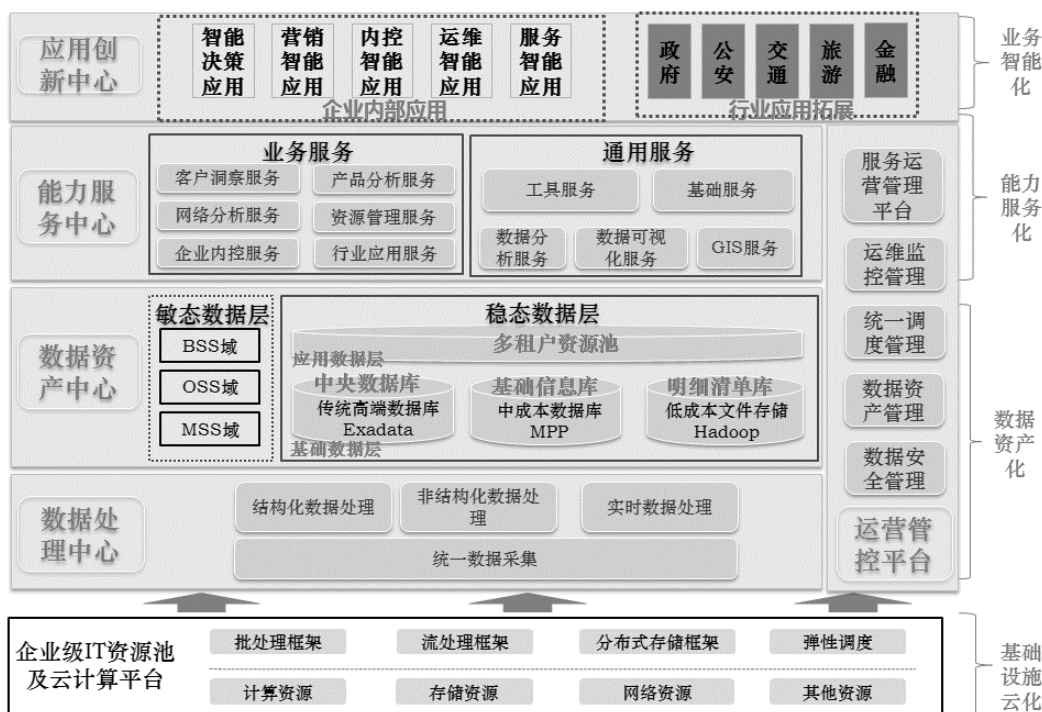


图1 典型企业级大数据平台总体架构

典型的企业级大数据平台架构如图1所示,主要由数据处理中心、数据资产中心、能力服务中心、应用创新中心和运营管控平台组成,采用“Hadoop+MPP+传统数据库”的混搭开发式架构。其中数据处理中心负责快速采集和预处理B域、O域、M域和互联网等第三方数据;数据资产中心包括Hadoop明细清单库、MPP基础信息库(如GreenPlum)和传

统中央数据库(如Exadata),分别对明细清单数据、轻度汇总数据和中高度数据进行加工处理,形成数据能力并汇聚到多租户数据库资源池和各域敏态数据层,实现数据资产化;能力服务中心基于数据资产中心封装成通用服务能力和各类业务服务能力,助力智慧工厂的建成,实现能力服务化;应用创新中心实现智能决策、实时营销、对外变现等公司内外部应用的百花



齐放。

## 2.2 存在问题和挑战

随着企业级大数据平台历经多轮建设,节点数、空间容量等规模的不断扩大,各域数据源的扩充和承载业务的不断丰富,电信运营商大数据平台运营面临如下挑战。

(1) 企业级大数据平台的高复杂性。企业级大数据平台开放给多个部门使用,大数据平台运营需对接接口部门多、上层承载业务各式各样、厂家技能不一等问题。如何规范使用大数据平台,保证平台的稳定性和可用性。

(2) 随着大数据平台的建设和发展,平台承载业务不断丰富,运行任务也逐步增加,平台处理能力遇到瓶颈,“大数据分析日益增长的需求同大数据平台能力有限之间的矛盾”需要运营部门不断进行优化和调整,保质保量完成海量数据的采集、分析和处理。

(3) 企业级大数据平台经过多轮建设,新、旧集群版本不一,如何实现应用兼容,如何实现系统互为热备。

(4) 数据质量是大数据分析结果有效性、准确性的基础,多域数据整合到同一大数据平台并不断有新类型数据接入,如何高效保障数据质量。

## 2.3 应对举措

本文在电信运营商企业级大数据平台多年建设、运营实践中,从技术、管理两方面积极探索和持续优化改进,有力保障了企业级大数据平台的高效、稳定和规范运营。技术上创新性提出了分布式采集、Hadoop 集群内外网分离、租户任务灵活调度控制、全方位大数据平台监控等方案;管理上制定和落实企业级大数据平台规范、跨部门沟通协作和定期通报等机制。下一章节将以 ETL、Hadoop 集群为例进行详细说明。

## 3 关键解决方案与措施

### 3.1 架构设计优化

#### 3.1.1 构建分布式采集系统显著提升海量数据的传输效率

海量数据采集是大数据的基石,传统技术架构已无法应对大规模、实时数据的接入,主要体现在如下方面。

(1) 源端节点数据分布不均,波动性强。源数据通常是汇聚在多台服务器上,不同节点的数据很可能分布不均,同一服务器不同时间点的数据量也不一样。

(2) 源端节点设备调整,采集集群必须相应调整。传统点对点或一对多采集方式,当源端设备新增或下线,采集服务器集群就得相应调整,而且调整后很容易造成采集节点负荷不均。

(3) ETL 集群节点调整,采集策略需相应调整。如 ETL 采集节点宕机,则需调整节点补采宕机节点对应的源端数据。

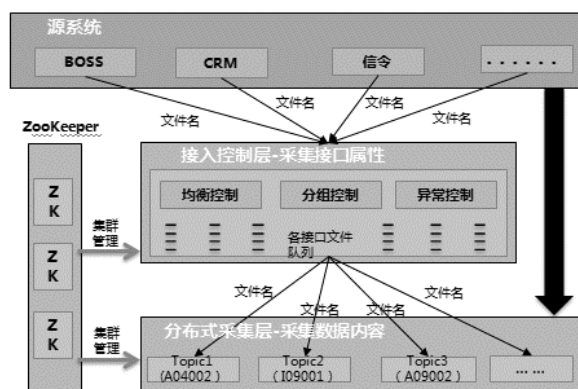


图2 分布式 ETL 采集系统架构

本文在 ETL 集群基础上引入调度控制层,创新性提出了“调度控制+数据采集与分发”的分布式采集架构(如图2所示),实现大数据平台从容应对海量数据的快速采集和传送。调度控制层负责扫描源数据服务器目录得到文件列表信息,并根据调度策略将采集任务分发到各个采集服务节点。采集节点根据从调度节点接收到的文件信息,连接到源数据服务器,根据配置的采集策略进行数据采集,实现源端数据负载均衡

采集到各个采集服务器。同时，采集服务器集群数据分布均衡也提升了预处理后的数据上传到 Hadoop 集群的效率。

### 3.1.2 内外网分离提升 Hadoop 集群稳定性和任务运行效率

Hadoop 集群基于多副本机制实现数据的高可用，随着企业级 Hadoop 平台接入数据量、并发作业数的不断增加，集群的网络数据传送出现资源争用，很可能成为性能瓶颈。

传统解决方案是，设置合理的数据分布策略和作业调度策略，使作业尽可能优先访问本地节点的数据，减少节点间的数据传送，但更彻底解决的办法是将 Hadoop 集群升级为两对网卡，内部数据传送网络与对外通讯网络分开。前端 ETL、后端的 MPP 集群通过 Hadoop 集群对外通讯的网卡与 Hadoop 平台交互数据，Hadoop 集群内部通过另一网卡实现集群内部通讯，避免外部数据传送影响 Hadoop 内部的通信。此方案创新性解决了 Hadoop 集群海量数据并发处理的网络瓶颈问题，不仅增加了集群网络带宽、减少数据传送延

时，还提升了 Hadoop 集群的稳定性和 MapReduce 任务运行效率。

### 3.1.3 解决多集群多版本兼容性实现集群资源负载均衡和互备

经过企业级大数据多期的建设，形成了 2 套大数据平台版本，一期平台是 Hadoop API 1.1 接口，二期平台是 Hadoop API 2.0 接口，双平台上应用如何兼容和互备？为此，在二期平台上预留 Hadoop API 1.1 接口，创建与 Hadoop API 1.1 兼容的 Application Consumer，实现一期平台的各个租户应用无需更改代码即可在二期平台上平滑运行，实现任务可在新旧平台上同时运行，进而通过集群间的任务调度控制实现各集群资源的负载均衡和互为热备。

### 3.1.4 合理的多租户资源管控策略解决资源的争夺和共享

企业级大数据平台承载不同部门各式各样的应用，如何有效地进行部门之间、部门之内的资源分配，避免资源争抢和资源浪费？

Resource Plan						
Resource Group: ComputeHosts		Time Intervals and Settings				
Slot allocation policy						
		Model type: Ownership			Model type: Share	
Consumer	Owned Slots	Consumer Rank	Lend   Limit	Borrow   Limit	Share Ratio	Limit
symcluster	588					
MapReduceConsumer	0	0			1	
yz	0	0			7	420
yz_newland_pre	0	0			1	20
yz_newland_base	0	0			1	
yz_hw_dist	0	0			1	20
Total	0					
Balance	0					
wg	0	0			3	200
wg_nsn_pre	0	0			1	
wg_nsn	0	0			1	
wg_cmcc	0	0			1	
wy_zte_opt	0	0			0	0
wy_cmcc	0	0			1	20
Total	0					
Balance	0					
gg	0	0			1	100
edc_base	0	0			1	
Total	0					
Balance	0					
Total	0					
Balance	588					

图 3 大数据平台资源管控策略

(1) 企业级大数据中心多个部门使用,每个部门存在不同开发厂家,资源管控依此进行租户设计和资源分配,按部门划分租户和分配资源。

(2) 在资源分配和使用上,首先做到租户间的资源相对隔离,但在租户资源闲置情况下,可临时共享给其他租户使用。

(3) 划分单独的公共域租户,统一负责多个业务域所需的数据采集、加工和存储,并按需授权开放给相关租户使用。

通过多租户的资源隔离和共享(如图3所示),有效解决了大数据平台上不同部门之间的资源争夺和数据共享开放问题,并将空闲资源充分利用,提升作业效率,避免资源浪费。

### 3.2 平台运营及管理

#### 3.2.1 制定和落实运营管理办法和流程规范,提升系统稳定性

在大数据集群上,需面对不同接口部门,每个部门承载业务各式各样,并且由不同的开发厂家负责,每个厂家技能不一,如何规范使用企业级大数据平台,保障大数据平台的稳定性和高可用性?

首先是,构建一套企业级的大数据平台运营标准和管理办法,制定企业级大数据平台全生命周期管理办法和设备入网、资源申请及业务上线、大数据平台开发使用等流程规范。

其次是,提供用户视图和增加应用层面的管控。一方面,提供不同层面的用户视图,以便各用户及时了解系统和其自身任务状态;另一方面,从流程制度上要求开发人员加强对 Hadoop 作业特点的学习,按照平台使用规范因地制宜设置合适参数,并在上线之前做好代码测试验证,加强对代码质量的管控。

#### 3.2.2 优化 MapReduce 任务参数,提升运行效率

在大数据平台日常运维过程中,特别是 Hadoop 集群大规模应用上线后,结合业务特点有针对性地优化 MapReduce 任务参数和平台参数,可显著提升任务运行效率。如下面两种典型场景。

#### 场景 1: MapReduce 任务 CPU 资源争抢

监控发现 Job 里的 Task 错误增多,查看相关日志发现 Task 还没有运行完,计算资源就被回收。

通过统计 Task 任务的运行时长,合理设置计算资源回收等待时间(如由原来默认的 120 秒增加到 600s),避免计算资源过早被回收。调整后,Job 里的 Task 正常完成任务,CPU 争抢问题有效解决。

#### 场景 2: 通过切分作业粒度提升作业性能

监控发现某个租户的 MapReduce 应用执行非常慢,经分析 MapReduce 作业切分数据时颗粒过细,导致作业频繁调度系统 CPU、内存和存储资源,且占用时间过长,效率低下。

通过加大 MapReduce 作业的数据切分颗粒,减少 MapReduce 作业 Task 数量,减少占用 CPU 数,同时加大作业并发度,作业性能提升明显,任务运行时长缩减一倍。

#### 3.2.3 灵活的多租户任务调度控制机制,提升效率和稳定性

Hadoop 集群陆续出现节点宕机,租户任务运行时间过长。经分析是由于每个租户调用的任务数过多占用了大量系统资源,后继发起的任务又在不断申请和等待资源,导致任务积压过多,不断“加塞”,进而引发系统宕机和集群处理性能下降。

为此,根据业务数据量和集群能力,控制每个租户并发调度任务数(如 20 个以内),减少 Suspend 任务数,避免调度过程中占用过多的系统资源,提升任务运行效率,减少系统资源被耗光引发的宕机。

### 3.3 全方位的大数据平台运维监控,预防和及时识别风险

企业级大数据平台涉及底层主机硬件、操作系统、节点进程、分布式文件系统、数据库、租户作业调度与资源分配、任务运行状况等,每个子系统都是相互依赖,牵一发而动全身。因此企业级大数据平台需要多维度监控,提前发现可能存在风险。本文在大数据平台运维过程中,创新性提出了从“节点→集群→租户

→任务”等维度进行全方位监控的解决方案,如图4所示。

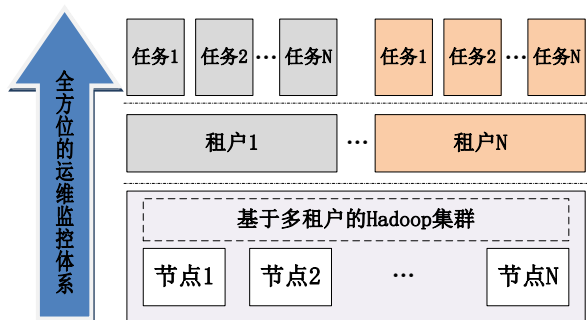


图4 自下而上全方位的运维监控体系

(1) 加强对节点状态、进程、空间、倾斜度、健康度、资源使用的监控。由于大数据平台是对海量数据进行分析处理,中间产生的临时数据和最终分析数据会占用大量存储空间,当文件系统空间使用率达到一定阈值(如75%),需要及时进行数据的清理。

(2) 增加网络专业的监控和应急处理能力。海量数据的加工处理对网络要求高,网络抖动对分布式集群影响极大,不仅需要加强网络状态的监控,网络参数调整和安全加固更需仔细审核和测试。

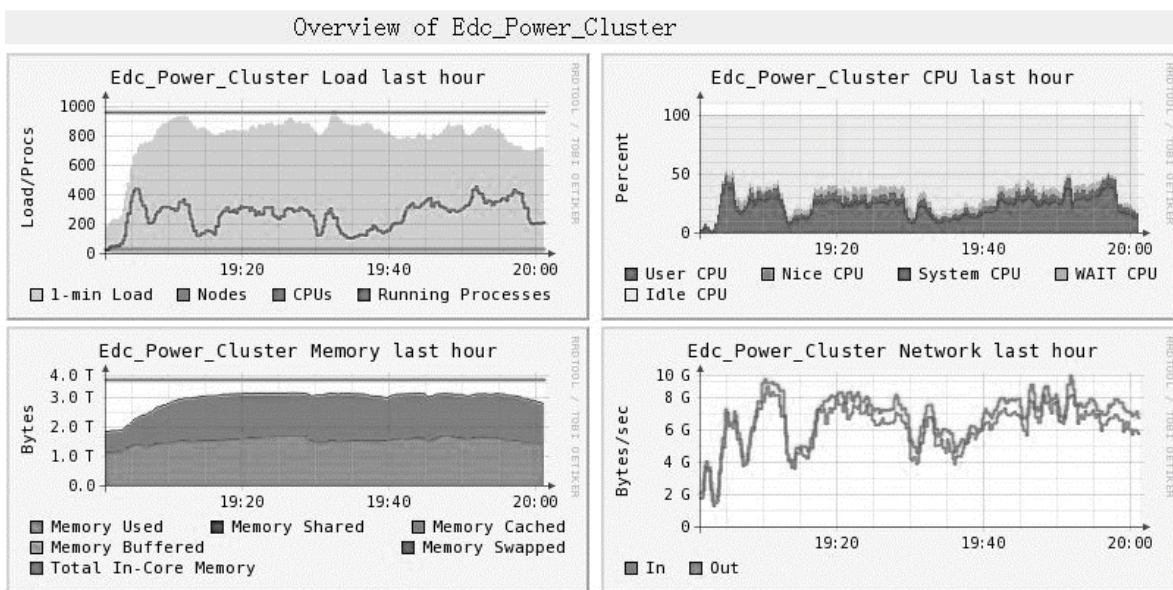


图5 集群总体资源监控

(3) 加强对集群总体资源使用情况的实时监控。不仅限于单节点监控,更要侧重集群整体健康状况监控,如关注集群节点的数据和性能均衡度、节点间的通信状况,如图5所示。

(4) 加强租户使用资源情况的监控,包括每个租户Job完成情况,及当前所分配的资源情况,各个租户运行Job任务数和Job调度情况,进而合理安排各个租户的资源分配和任务调度。

(5) 监控Job的运行状况,及时发现应用异常。

### 3.4 跨部门紧密协作,提升数据整合质量

企业级大数据平台涉及多个部门及外部数据,数据源不断扩充和接入到统一的大数据平台,如何保障数据整合质量,确保分析结果的有效性和准确性?需要从管理、技术方面双管齐下提升数据质量:

(1) 管理方面:

a) 明确网管域负责O域数据采集和DPI,业务支

撑域负责 BOM 三域数据采集;

b) 建立跨部门的虚拟运作团队,从开发上线(如上线前沟通及评审)、数据治理等方面深入协同;

c) 建立跨部门接口人,定期沟通数据质量问题;

d) 建立数据质量日报制度,定期通报数据质量加载报告;

e) 多部门共享同一份数据,通过多专业实际应用发现数据问题。

(2) 技术方面:

a) 建立两级 DPI,一级网络侧从分光数据进行 DPI,二级业务支撑侧结合业务运营需要进行 DPI 增强,通过新增字段,保持一级 DPI 数据的完整性;

b) 建立数据处理流程的平衡性检查机制,从源系统、数据源采集、预处理、入 Hadoop 集群等多个环节进行数据平衡检查;

c) 建立流处理的异常抛出监测机制,及时发现数据源中的异常类数据字符,通过协同数据源改造或通过异常适配解决问题;

d) 定期通过指定指标进行各数据总量的波动性检查验证;

e) 各域数据交叉检查验证。如 O 域的 MC 口、GN 口、LTE 口数据和 B 域的计费话单比对;B 域用户消费金额和 M 域财务收入做比对;

f) 结合业务数据特征,制定特定的数据质量检查方法,如拨测、抽样等;

g) 建立数据资产管理平台,实现元数据、业务数

据的统一管理。

#### 4 结束语

随着企业级大数据平台规模的不断扩大和集群节点数的增多,如何保障平台的稳定性、高效性、集群间协同性和大数据分析的有效性将是大数据平台运营工作的核心。本文在电信运营商企业级大数据平台的运营过程中,制定了大数据平台管理办法和相关流程规范,总结了架构设计、平台运营、系统监控等方面的创新性解决方案和优化改进措施,有力支撑了大数据平台的高效稳定规范运行,以期为大数据运营领域的应用研究做出有益的探索。

#### 参考文献

[1] 司炜. 中国移动大数据平台实现研究[J]. 互联网天地, 2016(1):27.

[2] 何鸿凌. 电信运营商数据资产及变现探讨[EB/OL]. 2014-12-13, <http://www.bi168.cn/thread-4260-1-1.html>.

[3] 陈志刚. 一文读懂中国电信大数据的布局 and 策略 [EB/OL]. 2015-12-25, <http://www.cctime.com/html/2015-12-25/1120385.htm>

[4] 范济安. 中国联通大数据的发展与规划[EB/OL]. 2016-04-23, <http://mt.sohu.com/20160423/n445785076.shtml>

[5] 金天骄. 整合分域数据平台能力构建公司级统一大数据平台[J]. 电信技术, 2015(9):35.

# 基于 UDN 架构的 5G 小基站规划和建设的探讨

郑硕展

(福建省邮电规划设计院有限公司 福建 350003)

**摘要:** 5G 是移动通信技术的一次飞跃, 5G 比 4G 具有更快的传输速度、更大的数据流量、更高的传输质量、能为用户提供更优良的体验, 满足其更多的需求。新空中接口和网络架构等关键技术将推动小基站建设成为 5G 时代的热点。本文首先介绍了移动通信及小基站的发展, 接着探讨 5G 时代小基站组网、关键技术、规划方法以及灵活的建设方式, 对今后的规划建设工作有一定的参考价值 and 借鉴意义。

**关键词:** 5G、小基站、UDN、关键技术、规划、建设

## 1. 引言

无线通信技术从第一代模拟通信发展到第四代数字移动通信, 从窄带、低速、小容量发展到宽带、高速率、大容量。随着移动通信业务向数据化的发展, 移动通信基站也从体积大、耗电高、功效低、产品单一的宏蜂窝基站发展到高集成、高性能、低功耗、安装使用更灵活、便利的分布式基站。

目前我国正处于 4G 通信的高速发展阶段, 2017 年底, 全国 4G 用户达到 9.97 亿户, 移动流量快速增长, 手机上网流量达 235 亿 GB, 比上年增长 179%。运营商的工作重心也逐渐从广覆盖转移到深度覆盖、容量提升。解决弱覆盖、释放更大的移动流量将会是 4G 后期乃至将来 5G 发展的重点。

容量的提升驱动着网络结构的不断演进, 从小区分裂到网络分层, 传统宏站和室内分布系统在物业协调、配套建设、精确覆盖、扩容改造等方面的局限性日益显现, 低成本、小型化、低功率、低功耗的小基站 (Small Cell) 开始逐渐成为主角。5G 第一个版本已冻结, 这将开启一个全连接的时代。更高频谱、更高带宽, 更密集组网将成为新的趋势, 小基站大发展的

时代已经到来。

## 2. 小基站的引入、应用和发展

小基站 (Small Cell) 最初是为解决室内覆盖问题提出的概念。从最初的家庭基站 FemtoCell 开始发展。随着标准和商用化的推进, 目前 FemtoCell 的概念已经发展到多场景、多解决方案的复合应用背景, 演进输出功率更大、覆盖范围更广的微基站 Microcell、皮基站 Picocell 等, 这一系列的基站都统称为小基站。

小基站 (small cell) 体积小、重量轻、使用灵活、安装便利, 发射功率一般为百毫瓦到十瓦级, 覆盖范围有限。目前小基站有两种分类: 1) 按照功率分为微基站、皮基站、飞基站; 2) 按照设备形态分为一体化设备、分布式设备。

2015 年华为就提出了“使小基站成为 5G 网络基石”的计划, 目前爱立信、华为等厂家陆续发布了 5G 小基站产品和方案, 预计 2020 年, 全球部署 5G 小基站将达到 900 万个。

## 3. 5G 小基站组网架构及其关键技术

5G 网络依然是蜂窝网结构, 将延续 4G 的 BBU 集中部署、RRU 拉远、小基站、MIMO 和波束赋形等

### 作者简介:

郑硕展, 高级工程师, 毕业于福州大学自动化专业, 本科学历。2000 年进入福建省邮电规划设计院有限公司工作, 现在西南分院主要负责无线网工程项目管理, 有较丰富的无线网项目管理、规划与设计经验。

技术，同时大规模天线(massive MIMO)、UDN、毫米波、全双工、SDN 等各种关键技术也是 4G 网络技术

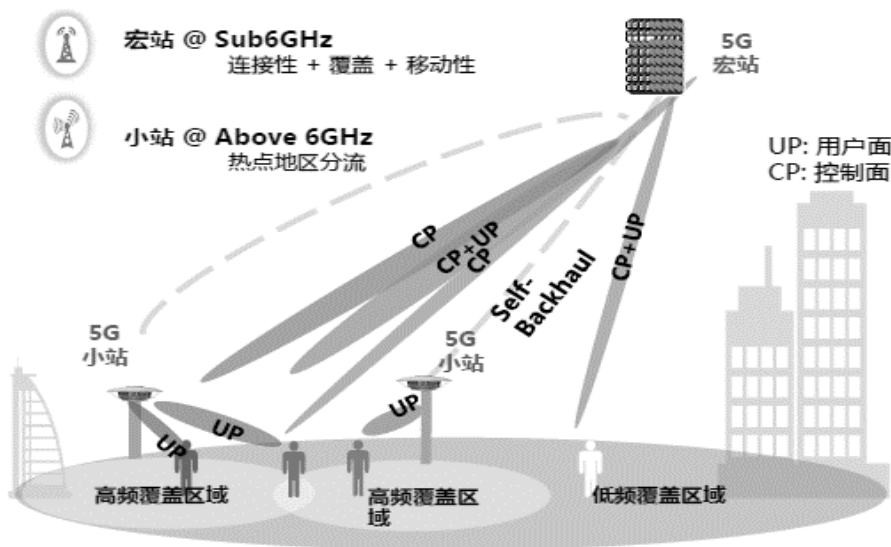
成倍的延伸，将实现 4G 到 5G 的平滑升级和多网融合。

	类型	发射功率	覆盖能力	应用场景
小基站主设备	微基站(Microcell)	500mW-10W	50~200 米	室外局部覆盖，补盲补热
	皮基站(Picocell)	100mW~500mW	20~50 米	覆盖室内或室外中小面积，如企业、商铺等公关热点
	飞基站(Femtocell)	100mW 以下	10~20 米	室内补盲补热、如家庭等室内小面积覆盖，

### 3.1 超密集组网架构

目前提升频谱效率是运营商扩大容量的主要手段。宏基站难以解决站址获取和更高建设成本的问题，而且同频干扰也制约小区分裂的范围，这就促进无线网络架构逐渐向“分层异构化”发展。

3GPP 与 IMT-2020 提出超密集组网 (UDN) 技术，UDN 网络主要部署在热点大容量场景，而高频对宏基站已不适用，小基站将成为 5G 网络建设的主要形式。在宏站覆盖范围内的室内外热点区域密集部署小基站，通过多样化的设备、差异化的覆盖方案、多频段组网实现分层立体异构超密集组网。



5G 全频谱接入组网方式

### 3.2 主要关键技术

#### 3.2.1 云技术

无线网络架构正在经历终端设备 IP 化，分组化，传输与承载分离的过程。更扁平的 5G 蜂窝网“三朵

云”架构，将会是多种网络、设备和技术的融合，并利用 SDN、NFV 技术动态优化网络结构。其中接入云主要是由小基站、宏基站构成，支持接入和承载分离，利用网络虚拟化优化小区资源的调度，实现基站利用率。控制云可以通过优化网络资源配置实现信号的

集中处理和无缝衔接。转发云能有效分离控制面与数据面的信息，通过终端和小基站联合协调资源配置，保证数据传输的稳定性。

### 3.2.2 小区虚拟化技术

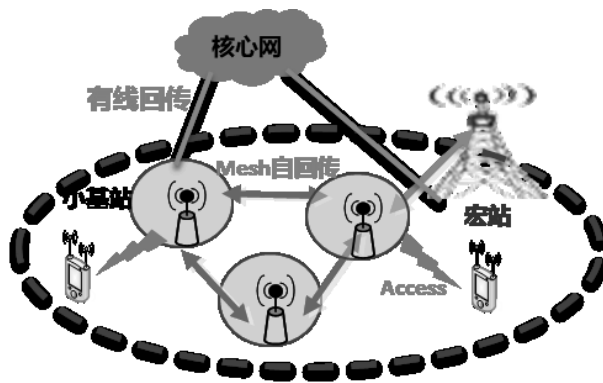
超密集组网将产生较多的干扰协调问题和信令负荷，5G网络利用控制承载分离以及小区簇化动态控制来优化网络。其中虚拟化小区技术打破小区边界限制，提供无边界的无线接入，围绕用户建立覆盖，提供服务，虚拟小区随着用户的移动快速更新，并保证虚拟小区与终端之间始终有较好的链路质量。单层实体网络构建虚拟多层网络，如下图所示，由密集部署的小基站构成一个虚拟层(宏小区)和实体层网络，其中，虚拟层承载控制信令，负责移动性管理及部分资源协调管理；实体层承载数据传输，用户在同一虚拟层移动时，不会发生小区重选或切换。此外，虚拟小区可根据网络负荷情况采取整合和分裂的动态转化，提升了网络容量。



虚拟层技术

### 3.2.3 回传技术

目前4G小基站主要采用PON、PTN和微波回传方式，部分站点采用Relay站的无线回传。5G网络将多种有线回传和无线回传方式相结合，组成混合回传架构。3GPP提出了5G网络无线回传的方案即Self backhauling自回传。它使密集的小5G NR小区组成快速、高效的基站无线MESH(网状网)，集成了无线接入和回传链路的网络，通过整体的联合设计与优化，实现无线接入和回传链路快速切换。



混合回传架构

此外，5G的大规模天线(Massive MIMO)技术也很好支持室内外小基站的无线回传，同时实现对小基站进行控制和调度。

### 3.2.4 SON 技术

自组织网络(Self Organizing Network, SON)技术已经在4G组网中有所应用，但仍然有不少的技术难题待攻克。5G网络各种无线接入技术和各种网络节点之间的关系错综复杂，需要具备更广泛的网络环境及业务需求感知能力和更强大的自优化能力，需要在网络规划、配置及优化时具有更高的自动化程度，根据业务量的变化，在异构环境下为用户提供最佳的服务体验，有效提高网络的稳定性，降低运营成本和能耗。

### 3.2.5 移动飞蜂窝

未来交通工具将集成到通信网络架构中，成为无线通信网络的一部分。为了适应高速移动用户，引入了移动飞蜂窝(MFemtocell)概念。移动节点借助大规模天线技术进行大容量的网络回传，能够基于容量、覆盖和业务需求灵活部署下一代智能交通运输网络。

## 4. 5G 小基站规划

完整的无线网规划流程可以分为规划前准备、预规划和详细规划。规划前准备包括现网资料收集、业务预测；预规划包括目标确定、需求分析、网络结构分析、干扰分析、覆盖和容量规划；详细规划包括站址规划、初步勘察、建站方案，模拟仿真。

传统宏网以追求连续覆盖为主，5G网络的全频谱接入以及业务多变、不均匀，站址规划逐步转变为“以用户为中心”，同时遵循宏微协同、室内外协同、细分场景精确规划的原则，小基站针对不同场景补盲、补热的需求，在规划时与宏站有所区别。



#### 4.1 规划方法和流程

(1) 对家庭场景,基本无需规划,直接安装调试室内低功率小基站以解决用户投诉。

(2) 对于较大场景或热点覆盖区域需要通过地理化、多维度、大数据的专业软件处理,并结合站址规划软件进行精确规划。

a、场景识别:通过互联网 POI 信息抓取,实现社会场景的自动识别,基于 3D 地理数据信息计算,细分大场景和子场景,对不同场景的话务特征,业务需求进行分类,建立分场景的覆盖模型库;

b、精准定位:5G 小基站超密部署,需要将网络覆盖情况进行微网格化分析,网格维度建议 50 米\*50 米,可以动态调整,充分利用 MR 等测试数据、流量、投诉结合仿真、室内外区分算法,实现对室内外网络问题的精准定位;

c、价值分析:全量网络信息,任何维度的指标,包括覆盖、容量、测试、信令、指标、仿真等都可以关联映射到网格层面量化显示,并通过无线大数据处理和机器学习,智能调整多维度价值权重,协同网络与感知,多维度评估待建区域和每个建筑物价值,确定小基站部署优先级;

d、容量分析:以面向用户感知进行规划,预测网络业务量近期增长趋势,结合市场发展,指定容量目标,预估该场景资源配置需求;

e、覆盖分析:对于室外小基站多属于高频场景,链路预算采用通用传播模型并加以校正,对于部分低频区域,与 LTE 覆盖半径相近,最后综合确定覆盖区域的平均站间距。室内覆盖采用室内传播模型核算天线平均分布距离;

f、规划方案输出:基于 MR 的分场景的覆盖模型库,预选站点根据不同的参数设置,实现与场景自动关联,分场景匹配设备选型、建站方式、资源需求等输出站点规划方案;

g、规划方案确认:对规划区域进行现场测试、勘察验证,排除误差,最终确认问题区域和建站位置信息。对候选站址进行输出方案调整和规划后评估,特定场景区域采用 3D 仿真评估设计方案,实现最优化输出,确保网络精确规划的质量。

(3) 小基站网络规划主要是站点位置及设备选型,

与宏站相比,小基站的无线参数包括天线高度、方位角、俯仰角等可以弱规划甚至不规划。

#### 4.2 规划面临的主要问题

##### 4.2.1 宏微协同规划

超密集组网场景下,小基站与终端用户间路径损耗的减少,提升了网络吞吐量,但也加大了干扰信号,如何有效抑制干扰成为超密集组网提升网络容量需要重点解决的问题。目前宏微协同组网技术主要包括干扰协调、多点协作、小区合并、载波聚合技术、双连接技术、异系统合并等技术,5G 时代宏微协同的干扰抑制和融合性关键技术如虚拟化小区、宏微、微微之间的同频干扰协调、覆盖与容量资源协同管理、控制和承载分离、SON 等优化算法将逐步成熟,将有效提升系统效率与容量。

##### 4.2.2 5G 室内覆盖数字化

5G 时代,传统室分的无源器件、天馈系统、工程集成、扩容等方面越发不适合高频段、高阶调制、高阶 MIMO 多通道等网络演进需求。室分技术逐步向有源室分和光分发展,室分网络采用全数字化传输方式,可以更好的适应 5G 新频谱,使得网络部署更加灵活快捷。

5G 建设初期对于已有室分改造或多种网络制式共享的场景可以考虑在无源室分建设的基础上叠加微站室分,多种技术在一定时期内存存;随着 2/3G 退网减频、低频段的 5G 重耕,无源分布系统仍有一定的利用价值。

面向 5G 的满足多种网络制式的微站产品正在研究、探讨阶段,还未完全成熟。目前华为在原有 4G 微站基础上研发了 5G LampSite,支持四个“一体化”的能力,即支持多频、多模、多传输以及多业务,能不改变室内网规的方式实现向 5G 的快速演进,其配备 4T4R 能力确保 5G LampSite 与原设备同点位部署,实现 4G/5G 共覆盖,减少运营商二次规划。

#### 5. 5G 小基站建设

5G 时代小基站建设要立足于“多网协同”、“室内外协同”、“低成本建设”原则,分场景灵活选择方案,利用市政、安防等社会资源,多手段、多样化建设。

5.1 主要场景建设方式

5G 建设初期，主设备价格较高，不能盲目建设小基站，要根据各场景特点、建筑类别、业务量需求及

建设成本等方面综合考虑建设方案，要充分发挥宏微结合、室内外协同。

场景类型	类型细分	覆盖方案
室外区域	城市道路、景区、短隧道	室外覆盖
居民住宅	多栋高层、低层居民区，高底层混合居民区，城中村	室外辐射室内
商务区	写字楼、酒店、商超、大卖场、医院等	室内覆盖
大型场馆	体育场馆、会展中心等	
交通枢纽	机场、火车站、长途汽车站、地铁	
其他	高校、长隧道	

(1) 室外区域主要解决小范围的补盲、补热，包括道路、商铺、居民区的弱覆盖点、及密集场所的室外流量热点等。塔桅利用市政路灯杆、监控杆、路牌杆等公共设施，采用以租代建、少量自建的方式；主

设备建议选取一体化基站、小型 RRU。  
a、抱杆或灯杆安装：抱杆安装是小基站最常用的建设方式，适用一体化小基站和一体化 RRU 设备。

监控杆安装 电力杆安装 路灯杆安装 居民区灯杆安装 路牌杆安装

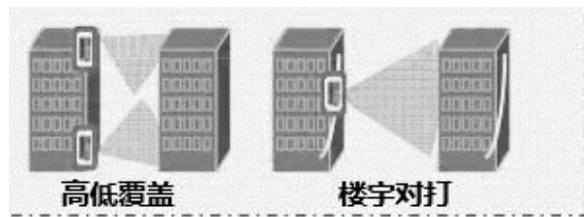


b、楼面、挂墙安装：针对覆盖目标选择位置、高度合适的墙面、楼面建设，建议采用一体化 RRU 设备。



(2) 多栋居民区、高低层混合居民区、城中村等场景，主要采用室外覆盖室内方案，可利用宏站、小基站、室外分布等多种方式，实现多点位、多角度的

分布式立体覆盖。  
对于多幢连片住宅区主要通过建设光纤分布系统，以楼间对打为主，通过室外辐射室内的方式，低成本、高效率实现室内覆盖。多系统共享分布建设，预留足够的纤芯资源，可直接接入 5G 的近远端基站设备，快速实现 5G 覆盖。可灵活选用射灯天线、小型天线、大张角天线等多种天线，并可采用多种美化手段。



小区分布楼顶射灯天线 小区分布底层射灯天线 小区分布草坪灯天线



(3)对于无法利用室外直接覆盖室内,封闭性好、穿透损耗大、用户较多、流动性强、容量需求高的有价值建筑,可优先考虑建设室内分布系统。

➤ 对于用户密度大、业务流量高、建筑物内部隔断较少的物业点,优先考虑采用数字化小基站的解决方案,设备集成度高,小区分裂方便,能有效满足室内覆盖和容量需求。

➤ 对于电梯、地下停车场、大堂等区域,采用数字拉远系统无线级联方式进行覆盖,减少了设备、天馈及传输费用。

➤ 对于小型少用户的场景,采用光纤或漏缆分布系统、一体化小基站等多种手段解决。

➤ 对于具备家庭宽带等回传条件的家庭户内,可采用一体化小基站实现“一户一站”的覆盖。

5.2 配套建设原则

机房配置:原则上小基站不建设机房,设备选择易隐藏、伪装。

电力引入:小基站一般采用交流市电供电,距离机房节点较近可采用-48V 直流供电,距节点较远,且站点连片,有合适管线资源时可采用直流远供方式。

传输接入:对于小基站连片集中区域,可新建光

交,各站点通过光缆连接至新建光交,新建光交再通过光缆连接至现有上级光交,对于小基站分布稀少分散的,可就近连接现有光交,尽量利用原有管线资源布设光缆。

针对道路小基站建设,可充分共享路灯杆已有的电力引入和管路,通过简单改造布放。

5.3 铁塔小基站建设模式

目前小基站由铁塔公司承建的规模较少,大多数还是各运营商“一站一建”,难以批量获取社会资源,传输、电力等建设较慢。5G 小基站超密组网将会导致各运营商站址需求高度重叠,这就需提高站址资源的共享化,铁塔公司在 5G 时代将以“共享”为切入点,获得政府支持,利用社会资源,统筹规划,批量化、标准化建设,摊薄建设成本和客户租金,实现合作共赢。

5.3.1 建设原则和思路

杆塔建设标准化:针对不同的建设方式,制定标准化的建设方案库、标准化过程控制程序,可大规模承接需求,批量化建设,统一荷载复核、塔桅改造加固,提高效率、保证质量、降低造价。

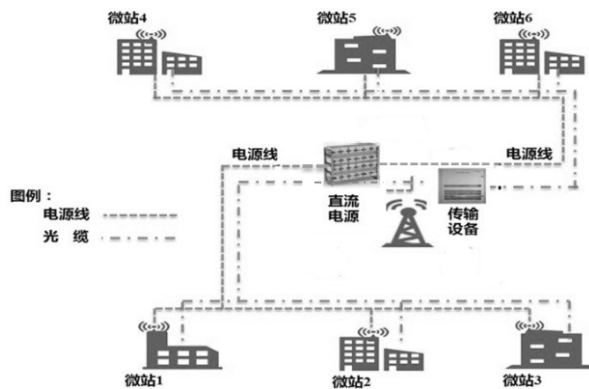
小基站杆塔产品分类

产品分类	产品描述
简易塔	利用存量或新建铁塔资源承载,挂高不低于 12 米
小杆塔	新建小杆塔,挂高不超过 15 米
抱杆	利用市政路灯杆、监控杆、其它社会杆塔等承载资源,挂高一般不超过 15 米
无杆塔	通过挂墙、地表安装等方式建设,一般不需要建设杆塔、抱杆等支撑物

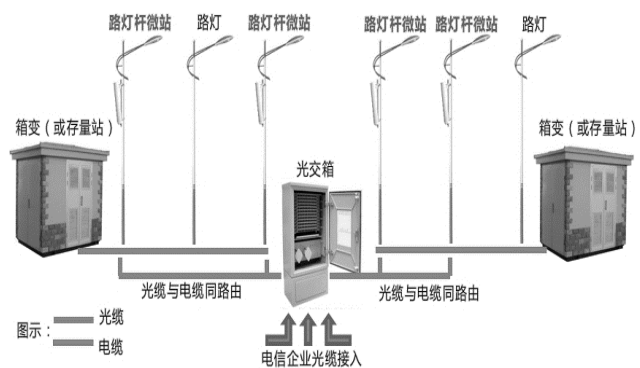
杆塔建设类别

建设类别	建设内容	建设塔型	覆盖场景
新建	新建杆塔	美化路灯杆、美化景观塔、电力水泥杆、视频监控杆、射灯等	道路覆盖、居民区补盲、密集商业区补盲等
改造	利旧自有杆塔	现有塔型	对于 20 米及以下现网杆塔改造
新建	利旧社会资源杆塔	市政灯杆、水泥杆、电杆、监控杆、美化杆、桅杆、通信杆、交通信号杆、传输杆、管塔等	道路覆盖、居民区补盲、密集商业区补盲，与市政灯杆、交通信号灯杆结合应用
新建	新建抱杆	墙面及楼面抱杆	一般应用在楼顶水泥墙、外立面等硬质外墙，贴墙安装
新建	美化天线	美化空调箱、水箱型、方柱型、圆柱型、围栏型、排气管型、排水管、射灯、变色龙等	借助已有建筑物，道路覆盖、居民区补盲、密集商业区补盲

区域化、共享化模式：采用“网格化”对区域内宏微、室内外多系统协同规划，统筹考虑供电、传输建设和社会“管电”资源共享。



“面” 站点传输引电方案



“线” 站点传输引电方案

### 5.3.2 一体化共享平台建设模式

随着 5G 时代智慧城市的建设，势必会增加许多杆体、箱体、缆线，将对城市的形象造成影响，铁塔与政府合作，积极参与搭建依托于智慧路灯组网的信

息化基础设施一体化共享平台，统一收集需求，统一规划建设，打破行业壁垒，推动公共设施集成、共享，实现多杆合一，多功能合一。



多功能智慧路灯共享平台

多功能智慧路灯平台可实现智能照明、无线覆盖,可集成充电桩、监控、WiFi等功能,可采集气象、环境、交通、安防等城市综合信息,还可提供便民信息及广告运营。

## 6. 结束语

4G 网络建设后期,小基站开始大规模建设,5G 技术 4G 化也加快应用,为快速演进到 5G 打下了坚实的基础,同时也为将来的 5G 小基站规划、建设提供了很好的借鉴。5G 小基站的组网架构、宏微协同、室内外协同、干扰抑制等技术需要不断完善,同时积极探索小基站规划、应用场景及建设方式的创新,加速构建无缝融合、万物智能互联的网络。

## 参考文献

- 1、中国电信.中国电信 5G 技术白皮书[R],2018.
- 2、IMT-2020 ( 5G ) 推进组.5G 概念白皮书 [R],2015.
- 3、IMT-2020 ( 5G ) 推进组.5G 无线技术架构白皮书[R],2015.
- 4、姚岳、李新、朱晨鸣等.小基站(Small Cell)无线网络规划与设计[M].北京:人民邮电出版社,2015.
- 5、王奕.铁塔公司的微站建设浅析[J].通讯世界.2017 年 24 期.

# 中国通信服务 2018 年营收 1061.77 亿元 同比增长 12.3%

近日,中国通信服务发布 2018 年业绩报告。数据显示,公司在 2018 年实现经营收入 1061.77 亿元人民币,同比增长 12.3%; 股东应占利润 29.01 亿元,同比增长 6.9%; 基本每股收益 0.419 元;拟派发股息每股 0.1257 元。

公告称,2018 年全年,在国内非电信运营商集团客户市场和国内电信运营商 OPEX 业务驱动下,集团成功应对国内电信行业网络建设投资整体下降,行业竞争加速、价值不断走低等不利因素影响。持续转换发展动能,加快向数字化服务方向转型,带动经营收入突破千亿,实现由百亿级企业向千亿级企业的跨越。

公告显示,2018 年,公司电信基建服务收入 573.59 亿元,同比增长 13.6%, 占经营收入比重为 54.0%。全年国内非电信运营商集团客户市场的电信基建服务收入同比高速增长 50.8%;业务流程外判服务收入 351 亿元,同比增长 7.1%; 应用、内容及其他服务收入 137.15 亿元,增长 21.4%; 海外市场收入企稳回升,同比增长 11.2%。

2018 年,公司毛利增长 5.5%, 毛利率由 12.9% 下滑至 12.1%。由于来自国内电信运营商市场的部份业务单价下降、劳动力相关成本刚性上涨等多方面因素,集团毛利率有所下降。

来源:新浪财经

# 基于 POLQA 算法的移动网语音质量 MOS 测试原理及 VOLTE 应用

韩永涛

(中国联通福建分公司 福建 361008)

**摘要:** 语音质量的感受是比较主观的,一个网络能够提供给用户什么样的语音质量?如何来评估语音质量的优劣?如何将这种感受客观量化?本文通过对模拟感知原理、PESQ 算法与 POLQA 算法的简单描述,介绍 MOS 测试原理及其在移动网 VOLTE 语音质量评估与优化方面的应用。

**关键词:** 语音质量 MOS PESQ 算法 POLQA 算法 VOLTE

## 1 概述

随着移动通信网络的逐步发展和完善, KPI 指标和网络质量都已经有了比较明确量化的标准了,维护和优化的重点正在转向关注用户的感受和体验方面。

语音业务比重虽然在不断降低,但仍是手机的主要功能;并且用户对于语音业务的敏感度要高于数据上网业务。语音质量的优劣直接影响到用户的感受,而这种感受是比较主观的,那么如何来衡量和评估一个网络中的语音用户通话质量和感受呢?又怎么将这种感受和体验按照标准来量化呢?

## 2 什么是 MOS 测试

影响语音质量的因素是多方面的,语音传递过程中存在着多种语音编码、数模和模数转换、回声消除、噪声抑制、电平控制、信号放大等等;在分组交换网络中还有各种延时、包丢失等等。而这些因素直接导致语音质量的变化,用户也就有了通话质量变化的感觉。那么如何将主观用户的感知来量化体现呢?比较传统的评估方法是通过 CQT、DT 来采集测试数据,通过采集 RXQUAL、FER、BER、SQI、CQI 等网络指标来评估网络质量。如下图为传统的评估过程:

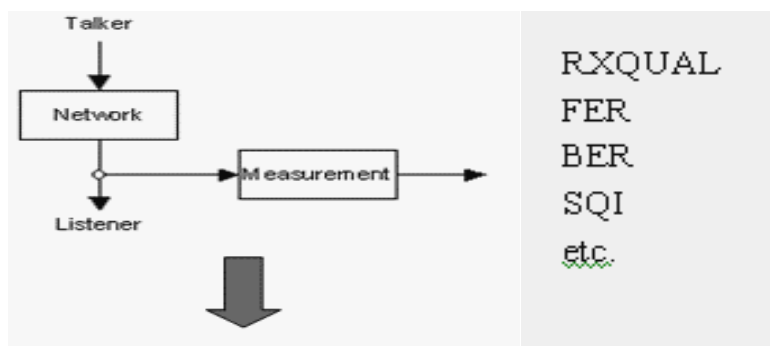


图 1 传统的测试评估简图

### 作者简介:

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

但是这些指标与用户主观语音质量感受之间还是有非常大的差异的，RXQUAL、FER、BER、SQI、CQI等网络指标表现好并不能说明语音质量就是好，因为语音质量的感受是一个相对主观的评估，用户能够感受到语音质量好才是真的好，而用户感受语音质量的优劣与这些指标是不完全关联的。这也能说明为什么一个网络，其测试指标很好而用户一直投诉通话质量差的原因了，也就是说仅用这些指标来评估用户主观语音质量感受是不够的，需要引入新的指标来衡量这种主观的感受。用户对话音质量的感知是有差异的，这种差异很难进行量化，因此ITU P.800规范了语音质量的5级影响程度值，采取将测试信号与标准信号进行对比，按照感知影响程度的不同进行分类规范，如下表：

表1 感知影响程度分级表

Impairment	Grade
Imperceptible	5
Perceptible, but not annoying	4
Slightly annoying	3
Annoying	2
Very annoying	1

在一次采样测试中会存在测试信号与多个标准语音片段的对比，每次语音片段测试对比都对应一个受影响级别的等级值，当一次采样测试完成后统计所有的片段测试受影响等级值，就会得到一个平均看法值（Mean Opinion Score），也就是常说的MOS值。ITU P.800根据听者的感觉规范了MOS（mean opinion score）分值，参照感知模型，通过客观科学的算法模拟和映射出主观语音分值MOS，按照MOS值的分布来量化主观用户感知。由于语音质量感受的主观性比较大，在MOS测试中，用客观的测试仪器、判决方法来代替主观的测试和评估，这种替代也就是感知模拟的过程。为了评估语音质量的情况，依据一定的算法准则模拟用户感知，比较参考信号和测试信号的差异，并将这种差异感知按受影响程度等级分类统计，得出整体质量的评估就是一般的MOS测试过程。

### 3 什么是感知模拟和 PESQ 算法

感知模拟一般是通过比较测试信号和参考信号来模拟用户感知，简化的参考模型如下：

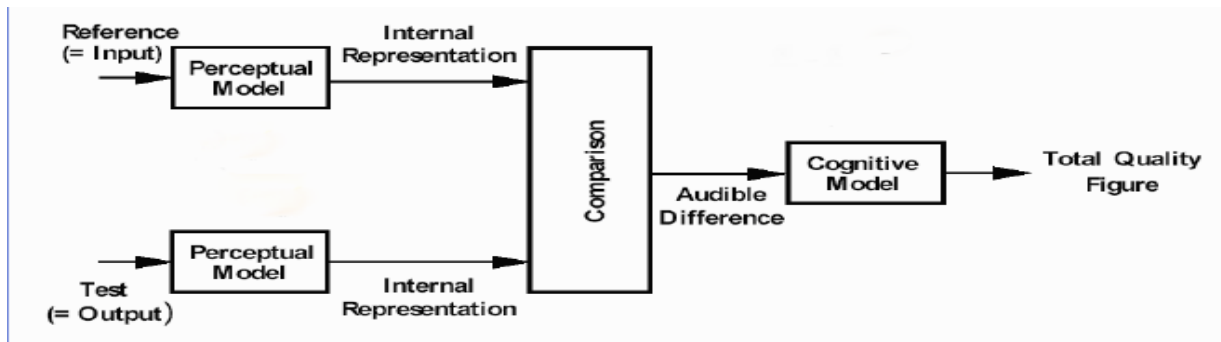


图2 简化的感知模拟

输入的参考信号和测试信号经过感知模拟后比较差异，这种差异通过认知模拟输出一个质量数值（受影响值），这一系列的质量数值可类比于平均看法值，即MOS值。语音质量评估需要尽可能实现从主观到客观的转变，包括使用测试仪器的客观、模拟算法的

科学性等方面，相比PACE, PAMS, PSQM, VQI等众多算法，语音质量知觉评估PESQ（Perceptual Evaluation of Speech Quality）是最科学且与MOS相关性最好的算法，也是ITU重点推荐的算法，其实现大致如下：

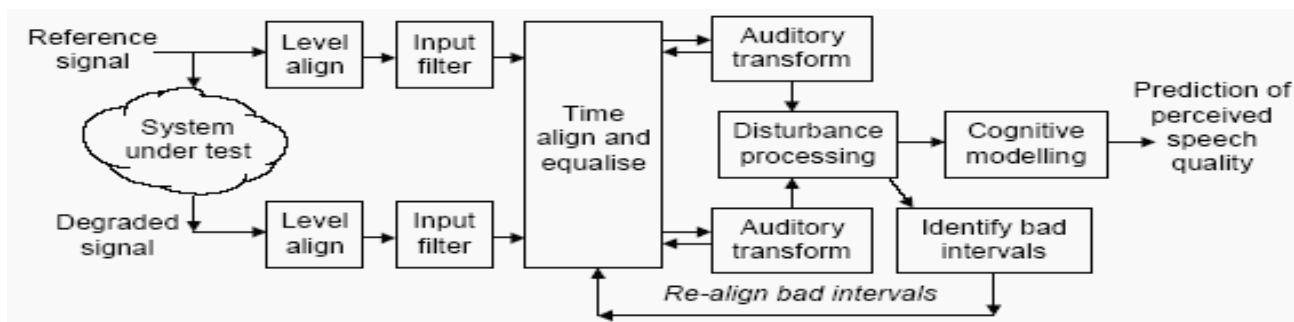


图3 PESQ 算法结构简图

对比简化的感知模拟算法结构，可以看到 PESQ 感知模拟细化了感知模拟的过程，采用电平调整、时间调整和对齐、噪声处理、听觉变化等方式来模拟感知的变化过程：参考信号输入，其中一路经过系统后成为测试信号（语音质量有所降低），PESQ 就是模拟用户的感知来比较参考信号和测试信号（经过系统后的测试信号）的差异，最后输出一个 PESQ 分值，PESQ 分值通过 P.862.1 映射成 MOS，这是目前最准确和最可靠的语音评分标准。通过这样的模拟感知，将语音质量的主观感受用 MOS 值来量化体现，实现了将主观评估转变成客观数据评价的过程，使得网络中的主观语音质量感受都有了客观评估的标准，也能比较准确反映网络中语音质量主观感受的变化。

#### 4 什么是 POLQA 算法（下一代语音评估算法）

从 2G/3G 传统电路域的语音发展到 IP 语音，MOS

测试有什么变化？需要从 PESQ 算法发展到 POLQA 算法（Perceptual Objective Listening Quality Analysis），就是从 ITU P.862 发展到 ITU P.863。

ITU P.863 是下一代语音质量测试技术，适用于固话、手机和 IP 网络。通过比较已知的参考信号和经过待测系统后的退化信号，得到 MOS 分。应用 POLQA 算法对手机的通话语音质量进行客观评估，分析影响手机通话性能的各种因素。P.863 的目标是预测用户感知，从窄带到超宽带的所有通信系统的聆听语音质量。正因为 P.863 的应用带宽得到了扩展，POLQA 算法可用于 VoLTE 的语音质量评估。

POLQA 算法原理和 PESQ 算法类似，通过比较参考信号和待评估的劣化信号，输出感知质量的预估值，劣化信号是参考信号经过通信系统后的信号。具体如图 4 所示。

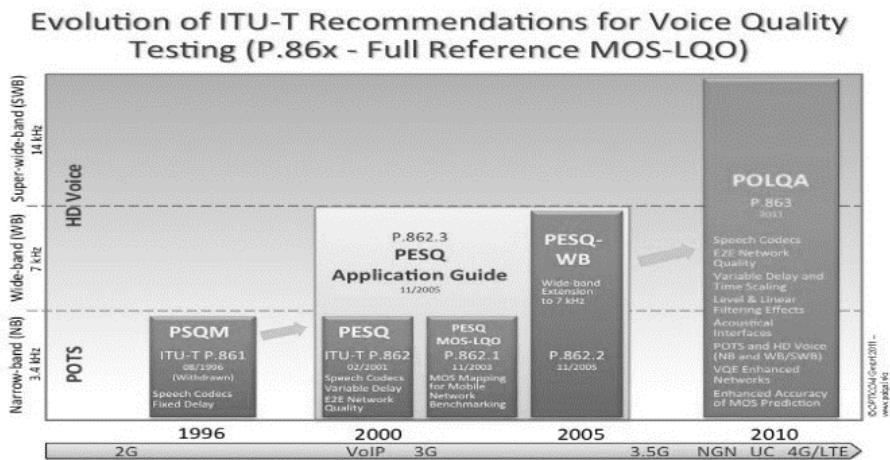


图4 语音质量测试算法发展图



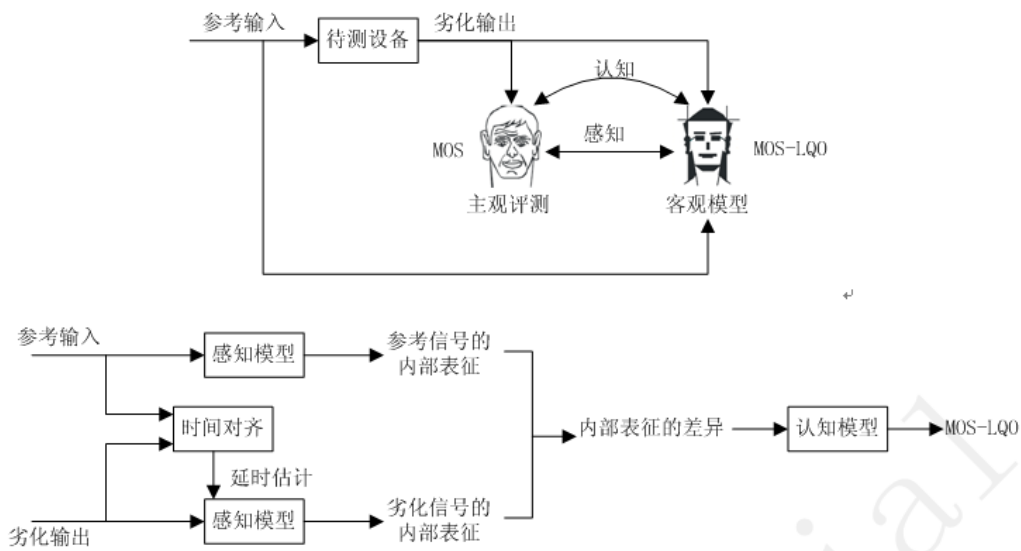


图5 POLQA 算法基本原理

对信号的处理步骤包括：帧分割、时间对齐、延迟计算，然后通过感知模型把参考信号和劣化信号转换成内部表征。把这些表征指标综合起来给出客观聆听质量MOS分。帧分割是指把参考信号和劣化信号分割成一小段的等长的时间片，即帧信号。由于经过通信系统后，劣化信号存在延时、电平变化、数据包错位或丢失等情况，因此非常重要的一步是要把参考信号帧和劣化信号帧一对一的匹配，这样才能对每一对帧进行比较分析。POLQA算法是在参考信号中寻找和劣化信号帧的匹配帧，分别计算参考信号帧和匹配的劣化信号帧的延时。POLQA算法使用了6个表征指标：频率响应指标（FREQ）、噪声指标（NOISE）、混响

指标（REVERB）、以及3个描述内部差异的指标，即时间、音调、响度域。在POLQA算法中，MOS-LQO分在窄带模式下最高为4.5分，超宽带模式下为4.75分。

### 5 MOS 测试实现

MOS 测试实际上就是通过测试信号与标准信号对比，模拟用户的感知来评估话音质量的过程，通过输入标准信号、测试信号，按照 PESQ 算法来评估话音质量，输出评估的结果，从而实现用客观数据来反应主观感受的变化。其测试过程实现的简单描述如下图：

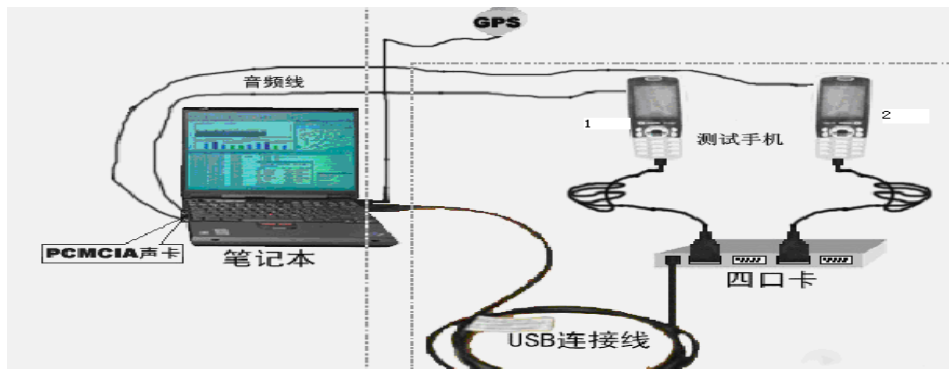


图6 MOS 测试设备连接示意图

上图为比较典型的 MOS 测试设备连接示意图，测试手机 2 部、四口卡、USB 连接线、笔记本、数据线、测试软件、PCMCIA 声卡和音频线。按上图连接好设备，设置好测试软件后开始测试，大致的过程简述如下：软件自动播放标准的语音参考信息，通过 PCMCIA 声卡发送到测试手机 1 为参考信号；测试手机 1 呼叫连接测试手机 2，标准语音信号也就传递到了测试手机 2；到达测试手机 2 的就是测试信号，然后测试信号通过音频线再回送到 PCMCIA 声卡并录音，经过声卡的模数数模转换、时间调整、线性对齐以后，软件对标准语音信号与测试信号按照 PESQ 算法模拟用户感知，比较差异，并且生成 PESQ Score，PESQ Score 再映射成 MOS 值，这个结果就是所关心的 MOS 测试结果。

## 6 MOS 测试在网络优化中的应用

表 2 MOS 分值与用户感知对应表

级别	MOS 分值	用户满意度
优	4.0-5.0	很好，听得清楚，无失真杆，无延迟感
良	3.5-4.0	稍差，听得清楚，延迟小，有点杂音
中	3.0-3.5	可以接受，有一定延迟，可以交流
差	1.5-3.0	勉强，听不太清，有较大杂音或断续，失真严重
劣	0-1.5	极差，静音或完全听不清，杂音很大

一般网络优化中采用 MOS 值的分布比例来评估网络语音质量，重点考核 MOS 低分值区域的分布率，即 MOS<3 的区间所占比例，通常网优采用降低硬切换比例，改善无线网络质量，减少切换、减少掉话等手段来改善网络覆盖情况提高 MOS 值。而且测试时 MOS 值立即可见，便于测试者知道语音质量的变化情况，及时采取应对措施。比如在 DT 测试时除了常规指标测试以外，还可以评估各测试区域的语音质量概况，模拟测试区域语音用户的感受；投诉处理时也可以避免 CQT 测试的主观判断，利于对区域的故障及时定位处理；还可以作为工程验收的客观数据保存等等。

## 7 MOS 测试在 VOLTE 中的应用

7.1 中国移动集团 VOLTE 语音 MOS 测试要求  
中国移动对 MOS 分的定义为路测 MOS 分，基于宽

用户的感受直接影响到网络运营商的品牌和市场的可持续性发展，网络运营商也关心自己网络质量指标这么好为什么还是有那么多用户投诉语音质量差呢？自己的网络到底能够为用户提供什么样的语音质量呢？如何评估自己网络所能提供的语音质量呢？

凭借优异的模拟感知 PESQ 算法，MOS 测试在有效的客观评估用户语音质量方面得到了广泛的应用。模拟感知 PESQ 测试得到 PESQ Score 取值范围是[-0.5 ~4.5]，通过 P.862.1 映射成 MOS。

MOS 取值范围 [1, 5]，包含小数点，一般等级划分为 5 级：1= 很差,2= 差,3= 一般,4= 良好,5= 优秀；MOS 是广泛认同的语音质量标准，当 MOS 大于 3 时，用户使用 VoLTE 业务通话不会影响交流，而在 MOS 小于 3 时，基本无法听清，严重影响用户感知。

带 AMR (AMR WB) 的 POLQA 算法打分。MOS 评分原则中国移动集团只有语音 MOS 的测试标准，视频业务目前业界无通用 MOS 测评标准，所以现阶段 VoLTE 的 MOS 值测试仅针对语音业务。

针对目前移动场景，VoLTE 与 VoLTE 通话协商的编码为 AMR-WB 宽带编解码，提供高清语音体验；VoLTE 与 2G/3G CS 业务互通协商的编码为 AMR-NB 窄带编码(与 CS 域的编解码相同)，因此 MOS 测试采用 VoLTE 拨打 VoLTE 的方式，测试宽带 VoLTE 编码的语音质量。

中国移动集团对 MOS 分的定义为路测 MOS 分，采用 P.863 算法进行评估。集团对 MOS 测试工具要求：珠海世纪鼎利 Pioneer、北京惠捷朗(CDS)，现阶段测试终端是 HTC M8T。目前的 MOS 评分周期是 9 秒输出一个

MOS分,主叫和被叫周期交替发送固定语料。每隔9秒鼎利设备的主叫和被叫会输出一个MOS分,发送端发送语料的时候,接收端静默接收,不存在主被叫同时发送语料的情况,无论是主叫发语料还是被叫发语料,对端接收后都会在MOS盒和原始语料进行对比,所以主叫和被叫的MOS是一致的。每个MOS语料发送周期内(9秒),连续的语音分为两段,每段时间2秒左右,总的发音时长4秒左右。其余时间都是发送静默帧(SID)。160ms发包周期的都是SID帧,20MS发包周期的都是有语音的RTP包。

MOS考核要求MOS平均分,即POLQA算法平均分,目标值:3.5,挑战目标:4.0;MOS>3.0占比,

即MOS得分>3.0的采样点占比,目标值:85%,挑战目标:90%;MOS>3.5占比,即MOS得分>3.5的采样点占比,目标值:80%,挑战目标:85%。

影响Volte MOS值的因素主要有语音编码、端到端时延、抖动、丢包率等原因。语音编码eSRVCC切换到GSM,采用EFR/NB-AMR,导致MOS分低,SRVCC到2G后,语音质量会变差;LTE语音评估算法是POLQA算法进行评估,主要是用了评估WB的,而2G是属于NB的,用这种算法评估2G MOS值是不合适的,所以MOS会出现下降。

### 7.2 VOLTE 语音流程

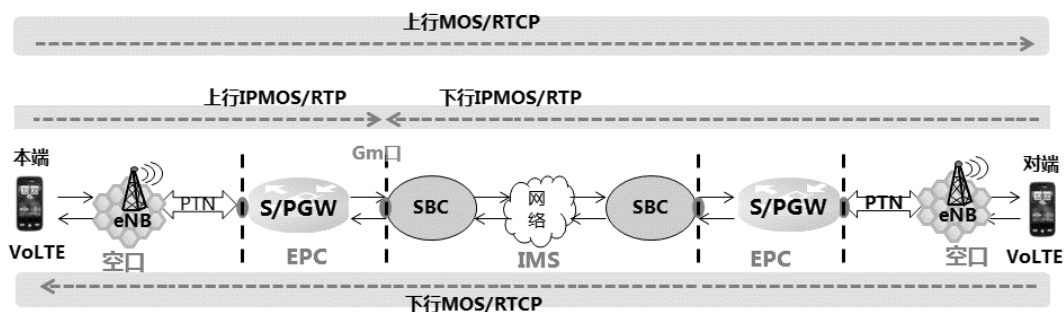


图7 VOLTE 用户呼叫 VOLTE 用户流程图

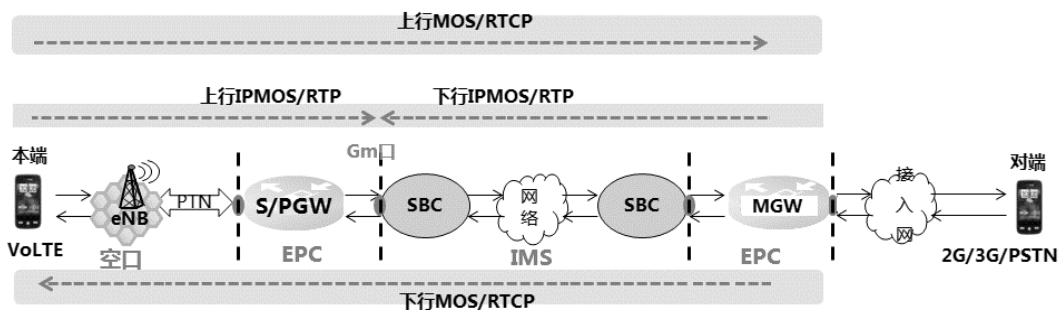


图8 VOLTE 用户呼叫 CS 域用户流程图

以VOLTE用户呼叫VOLTE用户为例,VoLTE上行语音包处理流程涉及的网元包括终端、eNodeB、S/P-GW、SBC以及传输承载网及其网元设备。在VoLTE中大部分网元只是透传语音数据包并不进行语音编解码处理。

#### 1) UE 终端

UE终端中,处理语音的主要包含的模块主要包括(以海思芯片终端为例):CODEC/HIFI,其中CODEC

负责语音数据的采集和播放,主要功能有模/数或数/模转换(A/D)、变采样处理(SRC);HiFi负责语音音效处理和编解码,音效处理主要包括3A(回声抑制、噪声抑制和幅度调整)和BWE(扩频算法,只在窄带通话下行使用)。目前编解码支持AMR-NB和AMR-WB两种。VoLTE的AMR-NB/AMR-WB语音包经过RTP/UDP/IP层封装后,进入LTEPDCP层,由LTE空口协议栈再进行数据封装和转发(这也是OMC中PDCP

包数远大于中创平台RTP包数的原因)。

2) EnodeB

语音包以RTP协议封装透传至核心网EPC的S/P-GW;

3) S/P-GW

语音包以RTP协议封装透传至会话边界控制器SBC;

4) SBC

SBC支持IMS网络与IMS网络、NGN网络、H.323网络以及其他IP网络间互通;当会话双方经SBC进行媒体报文转发时,若两侧媒体格式不一致,由SBC实现会话两侧的媒体格式转换,使会话双方在使用的媒体格式不一致时仍然能够实现媒体互通,满足基本会话要求,实现音频编解码转换。

7.3 VOLTE 的 MOS 提升优化思路

7.3.1 语音编码介绍

语音编码就是对模拟的语音信号进行编码,将模拟信号转化成数字信号,从而降低传输码率并进行数字传输,语音编码的基本方法可分为波形编码、参量编码(音源编码)和混合编码,波形编码是将时域的模拟语音的波形信号经过取样、量化、编码而形成的数字语音信号,参量编码是基于人类语言的发音机理,找出表征语音的特征参量,对特征参量进行编码,混

合编译码是结合波形编译码和参量编译码之间的优点。

7.3.2 语音编码优化方法

VoLTE常见的语音编码主要包括23.85k和12.65k,终端最终能够得到语音编码将直接影响测试过程MOS得分,语音编码越高,MOS分值也就越高。

如果一直占用LTE网络的话不存在语音编码为AMR-NB(12.2k)导致的MOS低问题。

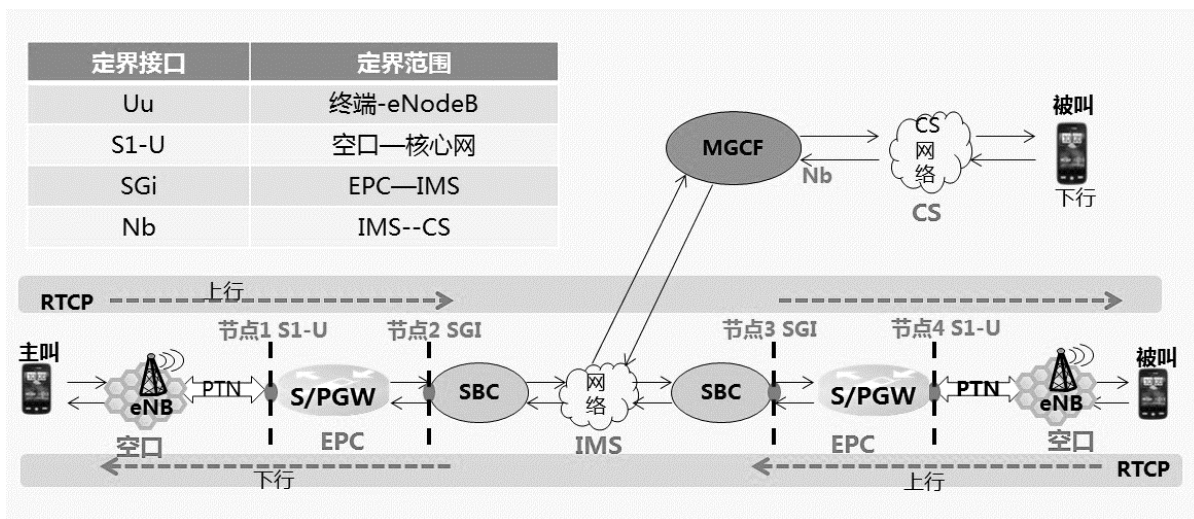
当发生eSRVCC切换后占用GSM语音编码就会变为AMR-NB12.2kbps, GSM MOS值相比较VoLTE MOS值较差,则需重点解决eSRVCC。

为了尽量减少eSRVCC切换次数,要确保4G网络存在连续覆盖:

- 核查4G有无漏配邻区,邻区配置是否不一致,切换参数是否正常。
- 针对弱覆盖进行RF优化、功率调整、站点整改或新建站。
- 核查eSRVCC切换门限是否合理。

7.3.3 RTP 丢包优化方法

部署了SGI服务器探针后,可从中创信令平台提取VOLTE-VOLTE的RTP以及RTCP的相关数据,有效评估计算单次VOLTE-VOLTE通话MOS值等KQI指标,对语音质量进行评判分析。



注: 每个节点处统计的RTP丢包情况成为“RTP丢包数”, “RTCP丢包数”为终端统计并发出的端到端丢包统计情况。

图9 SGI 探针位置示意图

为综合表征4G无线质量和VoLTE语音感知,定义了感知丢包=空口丢包+基站弃包,来表征小区级无线质差。空口丢包主要原因有:下行质差、频繁切换、上行干扰、RRC重建、小区重载、上行接入受限。其中现网常见原因主要有下行质差、频繁切换、上行干扰、RRC重建、小区负荷过大等,需要针对具体问题逐一优化,特别是MOS值差的点的优化。

## 8 总结

对于一个成熟稳定的通信网络而言,评估用户的感受将会受到越来越大的重视,维护和网络优化重点也会转向如何更有效的评估用户的感受方面。MOS测试也会在网优和维护中得到更广泛的应用。

## 参考文献

- 1、ITU-T Recommendation P.800, Methods for subjective determination of transmission quality, 1996
- 2、ITU-T Recommendation P.862, PESQ an objective method for end-to-end speech quality assessment of narrowband telephone networks and speech codecs, February 2001
- 3、ITU-T Recommendation P.862.1, Mapping function for transforming P.862 raw result scores to MOS-LQO
- 4、VoLTE MOS提升指导书,中国移动集团公司
- 5、《听觉质量客观感知评估算法及其应用》吴东海 移动通信, 2015,39(8): 84-86

# 工信部部长苗圩： 根据终端成熟情况今年适时发放 5G 牌照

工信部部长苗圩在博鳌亚洲论坛 2019 年年会分论坛上表示,将根据终端成熟情况适时发放 5G 牌照,估计是今年某个恰当的时间点。但是他强调,只有网络不断完善才可以谈到 5G 大规模商用,因此 5G 大规模商用还需要时间,主要是做好 5G 基站建设。

苗圩称,5G 最关键的是开放合作、全球统一标准。在这个标准的制定过程当中,中国做出了中国的贡献,但是这个标准不是中国主导的。各国产业界、研究部门都对 5G 的全球统一标准做出了贡献。他认为,统一标准的好处是不言而喻的,对产业的发展以及各方面的应用都非常重要。

谈到 5G 应用,苗圩表示,5G 应用指日可待,5G 应用将呈“二八”分布,20%用于人和人之间的通讯,80%用于物和物之间的通讯,即移动物联网的概念。从通讯的角度来说,5G 能够实现很多 4G 不能实现的场景,比如说现在都在探索的 VR 和 AR,很多虚拟现实场景需要 5G 来进行传输。再比如在中国有几个电视台开通了 4K 高清频道,依托 5G 网络,未来还会有越来越多的电视台开通这样的频道。

他补充说,5G 网络搭建起来以后,各行各业相互之间的融合渗透,将会激发出许许多多的我们今天可以想象到的,甚至还想象不出来的事情。

来源: 中国经济网

# 合理管控，提升企业业务风险全过程管理

林鼎宇

(福建省中通通信物流有限公司 福州 350007)

**摘要：**随着市场经济的发展，相关允许开展贸易类的中央企业/国有企业的贸易经营规模也随之不断扩大。但与此同时，企业所面临的贸易业务风险也随之提升。因此，本文将结合企业运作的实际情况，提出“合理管控，健全企业贸易业务风险全过程管控”这一中心论点，规范贸易业务运作，加强必要的风险管控，不断降低贸易业务风险，确保企业经营效益稳定提升。

**关键词：**贸易业务、风险全过程管控、降低风险、提升效益。

## 1.引言

近年来，随着大宗商品贸易业务风险爆发以来，国资委高度重视，先后印发了《关于进一步加强中央企业大宗商品经营业务风险防范有关事项的紧急通知》《关于中央企业融资性业务风险有关情况的通报》等文件，但仍有个别企业在风险管控上存在疏失，发生了较大的损失。

前事不忘后事之师，切实加强贸易业务的风险管控，应重点从完善制度和狠抓执行上下功夫，拿出有效管用的硬措施，把该建立的制度建立起来，该执行的规定执行到位，切实合理管控，健全企业贸易业务风险全过程管控。

## 2.审慎选择贸易业务的开展范围

综合考虑企业性质、所处行业、业务经验、上级单位相关规定等，把审慎选择贸易业务的开展范围作为风险管控的第一道铁闸。

综合考量上述因素，可以将企业开展贸易业务的

范围作了严格的规定：一是可以与行业内大型国有企业开展与本企业业务具有关联性的贸易业务；二是若要与非行业内大型国有企业、政府部门开展与本企业业务具有关联性的贸易业务，则必须满足：具备有效担保（如保证金、银行担保，且担保金额不得低于预付款额度或贸易信用险覆盖全部风险的）以及经上级单位批准的这两项必要条件的，才可以开展。三是严禁开展非行业内的、与本企业业务性质领域无关的以及融资性贸易、空转、走单、无实质性业务、与实物管控脱节或原地转库的纯资金流动的贸易业务。

## 3.贸易业务事前管控

1.开展合作前资信调查。企业应对拟新开展业务的上游供应商、原厂商、下游客户进行信用评估，通过工商系统、裁判文书网、实地调查走访等形式，取得工商登记执照、人行征信、纳税人申报、股权结构、企业年报、审计报告、起诉与被诉案件、银行账户、不动产信息、应收账款及逾期情况、上下游客户是否

## 作者简介：

林鼎宇，毕业于澳大利亚塔斯马尼亚大学信息系统专业，硕士研究生。2013年7月至今，在福建省中通通信物流有限公司工作，经济师。曾经从事招标代理相关工作，现从事于综合管理工作，任公司综合部高级业务主管。

存在关联等相关信息,开展合作前的综合资信调查。

2.严格内部审批程序。企业内专门从事贸易业务的业务部门发起申请,以报告形式提交企业内部管控部门审核,报告内容包括但不限于:上下游合作方资信资料、采购/销售合作方式、采购/销售金额、付款/回款方式、货物流转方式等。企业内部管控部门审核通过后,提交企业总经理办公会议审议,通过后方可开展。

若新增与非行业内大型国有企业、政府部门开展与本企业业务具有关联性的贸易业务,还应将先关材料递交上级单位,审批通过后方可开展。

3.合理预估项目资金使用规模。企业对拟开展的贸易业务可能需要的资金使用情况,应在项目承接前(投标前)作出合理的预估,可以通过类似项目情况分析比对、同类型项目上年度资金使用情况等作出合理的判断,在项目开展前确定该项目的资金使用额度。

4.建立合作客户准入审查制度。某一具体项目经审批同意开展后,企业内部管控部门应设置专人,建立该项目合格的上游供应商、原厂商及下游客户清单和资信管理体系,该项目不得与名单外的上游供应商和下游客户开展业务。清单信息应根据项目开展情况及时更新。

#### 4.贸易业务事中管控

1.代理投标过程管控。开展的业务涉及到企业以代理商身份参与项目投标的,企业相关部门应全程介入,授权代表原则上应为企业合同制员工。

#### 2.合同的管控

(1)合同审查的注意事项。合同审查主要分为形式审查和实质审查。形式审查具体内容包括但不限于:文本结构、基本信息、行文逻辑、附件与正文的一致性、授权委托书的规范性等。实质审查包括合同主题资格审查和合同内容审查,具体内容包括但不限于:合同的内容是否合法;权利义务内容是否明确且具有可操作性;违约责任;解决争议的方法;合同生效条

款;终止、解除合同的条件;保护性的条款;合同解释条款;清洁文本条款。

(2)合同的签订。合同签订应根据公司合同管理流程以及权限列表的规定执行。不得存在合同签订与内部审批流程倒挂情况。

3.加强贸易业务中的货权控制。应在合同中约定货权流转模式是采用“货物直运”还是“货物经仓”的模式,准确填写上游供应商发货和下游客户收货的时间和地点。在货物流转过程中,应采用专人跟车、电话跟踪等多种方式跟踪,确认货物流转的各个环节和状态。同时,还应在货权流转过程中取得上游供应商发货单、下游客户收货单等证明货权流转的相关证据材料原件。

4.业务进行过程中的监管。原则上,对正在开展的贸易业务的上游供应商、货物原厂商、下游客户(通信运营商除外)应每年至少开展一次实地考察调研工作,并取回相关资信材料(可参照事前管控“开展资信审查”要求提供的材料)、留下考察调研痕迹。同时,要密切跟踪合作方的生产经营情况,特别是重大资产重组、股权转让等事项,避免对方通过股权转让等方式逃避债务。对发现的问题和异常情况,应及时报告。

5.强化履约监控。根据合同约定,确定收付款、收发货、验收、质保等关键时间节点,指定专人实时跟踪进展。业务部门还应会同财务部门,每年至少一次向下游企业发出询证函,并要求下游企业在规定的时间内按时回函。同时,还可以要求上、下游企业(运营商除外)每季度提供人民银行出具的征信报告。如出现未按合同履行等异常情况、询证函未能按时回函、征信情况异常时,应第一时间报告,尽快启动应对方案。

6.建立资金使用额度预警机制。结合事前管控中确定的该项目资金的使用额度,合理设置项目的资金使用预警机制。当该项目资金使用情况超过该预警机制且该项目前期的应收账款存在诸如逾期较久的情况

时，应妥善应对，分析原因，及时向回款单位发出催款通知书，并派专人跟踪负责。

7. 特别关注项目收尾时的风险管控。在项目进入尾声时，业务部门应特别关注项目的回款情况、最后几笔订单的履行情况。

#### 5. 贸易业务事后管控

1. 查明风险发生的真实原因。当贸易业务发生违约时，应先查明并分析违约原因，针对不同原因采取不同的应急预案，启动危机处理程序。

2. 建立健全应收账款催收制度。原则上，催收工作应由该贸易业务的业务引进人、业务部门主要负责人、业务部门业务经办人承担主要催收责任，可以通过电话催收、现场催收、回款谈判、派人驻点、法律诉讼等方式开展催收工作，应至少取得违约方加盖公章确认的询证函、回款计划或其他补充担保方式，并留下催收记录。

同时，企业管控部门也应及时对业务部门的应收账款开展定期通报，并将应收账款列入业务部门的经

营绩效考核。

3. 法律诉讼。应特别重视从付款节点前一个月至实际逾期日后一个月的案件解决黄金时间。在诉前解决阶段，综合运用债务宽限期、补充担保、确认债权债务等方式，争取主动权，为后续诉讼提供基础。

在发生实质违约后，应高度重视法律诉讼的时效性，在尽量短的时间内，及时收集违约方财产线索，做好财产保全，提起司法程序，查封冻结资产，避免对方转移财产。

#### 6. 结束语

从事贸易业务的企业发生风险的原因各不相同，如开展业务过程中受到不可抗拒的市场因素影响、企业内部管理造成的运营风险等。但总体来说，相关制度的缺失或不足，以及制度在执行过程中的偏离或失位，是导致风险出现的主要原因之一。本位致力于从制度上约束贸易业务开展的事前、事中、事后各管控重要节点，对降低风险具有一定的参考性和适用性。

## 华为 2018 年研发费用超千亿元 研发人员 超 8 万约占总人数 45%

华为发布的2018年年度报告显示，华为2018年实现全球销售收入7212亿元人民币，同比增长19.5%；净利润593亿元人民币，同比增长25.1%。

值得一提的是，华为坚持每年将10%以上销售收入投入研发。数据显示，2018年华为研发费用达1015亿元人民币，占销售收入的14.1%，同比增长13.2%；近十年华为投入研发费用累计达到4850亿元人民币。

华为2018年年度报告显示，2018年，华为

从事研发的人员有8万多名，约占总人数的45%。截至2018年12月31日，华为在全球累计获得授权专利87805件。

在笔者看来，在行业环境不太景气以及诸多外部不利因素的影响下，华为之所以还能够保持良好增长，与其多年来坚持研发高投入密不可分，而坚持每年将10%以上销售收入投入研发也是很少企业能够做到的。

来源：C114通信网



# 成功引进万门程控电话系统 开创福州通信新纪元

吴耀荣

六十年代，人们提到福建省，就会立即想到那是一个面对我国台湾省的前线省份。七十年代初人们说到福州市，那是一个省会城市，市内还有很多木板房子，还能看到有人光着脚在大街上走，东街口的八层建筑，邮电大楼便是福州市的地标性建筑，楼内安装有电梯，是全福州市内仅有二台中的一台。到了八十年代，人们只要一讲到福州，立即会说福州成功地开通了我国第一台引进的世界最先进的万门程控电话交换机，福州的通信走在了全国的前面，电话通信水平达到了世界先进水平。

可你们哪会知道，福州在引进万门程控电话之前，电话通信是个什么状况，一个省会城市，安装的是国产47式步进制和美国老式史端桥电话交换机，还有我国刚研制的万门准电子交换机，装机总容量为7700多门，家里装有电话的私人用户，在一本薄薄的电话簿里的最后几页上，清楚看到仅有几户。当时的电话普及率仅为0.86%，电话接通率为48%，打一个长途电话需要人工转接，排队等候，等几个小时，甚至半天时间，有些地方还打不通。落后的通信严重制约经济的发展，特别是在改革开放初期，要引进外资发展经济，投资环境非常重要，交通和通信是投资环境中必不可少的，也是最重要的关键性的内容之一。

## 一、“改造办”变身“引进办”

时任福建省邮电管理局的领导，看到了福州落后的通信状况，下定决心，要改造福州通信设施，当时

就成立了福州通信设备改造办公室，简称“改造办”。抽调省内通信技术骨干力量，同时还请了当时邮电部的研究所、设计院的一些顶尖专家来帮忙，共同探讨改变福州通信的落后面貌，记得当时参加出谋划策的有邮电部上海第一研究所、第十研究所、邮电部北京设计院、广州设计院、郑州设计院等单位的国家级通信专家。针对福州的老式电话交换机，采用什么样先进的设备来替换，经过国内专家和我省工程技术人员的多反复认真研究探讨，提出了两种方案：一是采用当时国内外较为先进的、普遍使用的纵横制式电话交换机来替换原来老式的47式和史端桥电话交换机，并扩大容量。另外一种方案是直接引进世界上只有少数发达国家能生产使用的最先进的程控电话交换机。专家和领导当时意见也不一致，认为采用第一种方案，使用纵横交换机，在国内一些城市已经开通使用，技术较为成熟，有成功的经验可以借鉴，造价低，但是技术不如程控电话交换机先进，而且机房要求面积大，是程控电话交换机的五倍以上。如采用第二种方案，使用世界上最先进的程控电话交换机，当时只有少数发达国家能生产制造，实际开通的更少，是世界电话交换机发展的趋势，就是国内的专家也没有见到这设备，仅看到一些技术资料，在国内更是没引进使用成功的先例，且造价高，技术上、经济上的风险很大。

专家们和领导的意见分为两种，一些认为要稳妥，

---

## 作者简介：

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

采用方案一，另外部分专家和工程技术人员则认为要大胆尝试，可以直接引进世界上最先进的程控电话交换机，要发扬敢为天下先的精神，为改革开放作贡献。经专家，工程技术人员多次与世界著名通信设备制造商进行技术交流、探讨，省邮电管理局的领导大胆、果断作出了决定，引进世界上先进的程控电话交换系统，并把“改造办”改为福建省邮电管理局引进办公室，简称“引进办”。

## 二、冒险签订尚在研发的F-150

随即与美国AT&T公司、瑞典爱立信公司、德国西门子公司、法国的汤姆森公司、阿尔卡特公司、日本的富士通公司等多国厂商进技术交流。专家们不知道与这些设备制造厂商进行了多少轮的技术和商务谈判，在技术、价格、商务条件等方面反复的比较，并有专家和领导组团到厂家实地考察，最终决定与日本富士通公司于1980年12月24日签订了引进合同，引进日本富士通公司的FETEX-150(简称F-150)全数字时分程控电话交换系统。合同总价为274万美元，当时美元的汇率为1:2.8元，合同中包括了1.1万门程控电话交换机；一台FACO230-38计算机作为程控电话计费之用（该计算机为二手设备）500路端长途电话交换机，局间中继传输设备(PCM)若干套，免费培训软件开发人员、维护操作人员若干名，全套合同的价格是相当便宜，因当时有些厂商报价有的报450万美元，甚至有高达700多万美元，有些厂商当时还只能提供空分的程控交换机。

为什么能谈到如此好的价格和优惠条件，又是如何在众多世界久负盛名的厂商中选用了实力相比较弱的日本富士通公司的F-150交换系统的呢？当时省邮电管理局派出由专家和领导组成的考察团到日本富士通公司进行实地考察时，富士通公司连F-150交换机的样机还都没有生产出来，在公司仅有一套正在研发的设备，要在这么短的时间内开发并生产出来商用设备，并交付使用，难度确实相当大，风险极大。那我

们专家和领导之所以敢与富士通公司签合同，其实就是看好了富士通公司能为德国西门子公司代生产电子计算机设备，相信富士通有能力生产出由电子计算机控制的程控电话交换机，另外富士通公司答应向我们提供交换机的软件程序语言清单，可为我们消化吸收并在今后自行研制提供帮助。还有免费提供软件开发人员的培训等优惠条件。因此，我们领导冒着极大的风险果断与富士通公司签订了合同。经实践证明，这一决策是成功的，是大胆的，是非常了不起的决策，为改变通信落后面貌起到了非常大的作用，实现了福州通信跨越式发展。

## 三、培训先行并成功开通

合同签订后，重要的工作是培训我们的技术人员，从全省邮电系统选拔了优秀的工程技术人员，集中在福州由日本富士通公司派出的老师进行预培训，经考试再从中选出成绩好的人员，派到富士通公司进行培训。当时省邮电管理局的领导明确指出：引进是手段，不是最终目的，培训也是为今后我们消化吸收、发展自己的先进通信设备。所以当时很多培训名额给了邮电部研究院里的工程师们，特别是软件开发培训，几乎全部给了邮电部研究院里的工程师，让他们参加培训，回国后，开发自己的程控交换机。福建省派出的培训人员主要是为了维护好运行的设备。实践证明，这样的培训后来对我国自行研发程控交换机起到很大的作用。

1982年3月，富士通公司的设备陆续运抵福州，日方派出的安装督导人员和我们的工程技术人员日夜兼程，有时吃住都在机房，加班安装调试，终于于1982.11.27零点，全国关注的我国第一台从日本富士通公司引进的、全数字、时分万门程控电话交换系统正式开通，接入运行。但是，这时系统很不稳定，Ph-D级（最高级别的系统）再启动频频出现，富士通公司工程师和我们的技术人员，非常紧张和忙碌，收集系统打印出来的故障数据，要传回日本，在其后备机

上寻找故障，排除故障，再将软件补钉传回福州机房进行修复，整夜不能休息，累了就在机房地板稍作休息，出现故障立即起来。经过富士通工程师和我们技术人员一周多日夜奋战终于使程控交换机系统稳定下来。接着于1983年8月，又开通了程控长途交换机，使得福州可在办公室或家里用电话直接拨打我国香港地区和世界上很多国家的长途电话，可以不用人工转接了。

#### 四、在全国产生轰动和示范效应

福州正式开通了我国首台程控电话交换机后，使得福州的电话通信走在全国的前面，达到了世界先进水平。消息一经传出，引起了巨大的轰动，当时我国的各大报纸都发文刊登，我国香港的一些报纸也刊登这个消息。特别是受到了中央领导的高度重视，时任国家主席的李先念同志，总理赵紫阳同志，军委主席杨尚昆同志等多位党和国家领导人都亲临福州程控电话机房进行视察。时任广东省委书记的习仲勋同志带领广东省的领导干部来福州考察，并在机房亲自打程控电话，感受世界先进水平的程控电话，他对身边的领导干部说，这个程控电话确实好，回去我们广东省也要搞。

福州程控电话的成功引进，改变了福州通信的落后面貌，从此福州用上了当时世界最先进的程控电话，开创福州通信的新纪元。尤其是程控长途电话交换机的开通使用，彻底改变了过去人工转接拨打长途电话的落后方式，用户可以用电话直接拨打长途电话，非常快捷方便。从此，福州的通信得到了快速的发展，原来预测福州万门程控电话，可以满足福州8-10年的电话用户的需求，实际上，程控电话开通不到两年，程控电话交换机已经不够用了，就要扩容。1985年福

州又进行2万门的程控电话交换机的扩容。

福州程控电话交换机的引进成功，为我国其他省起到了榜样和示范作用，全国各省纷纷效仿。为此，我省为全国各省举办了8期程控电话学习班，介绍我省引进的成功经验和程控电话的知识普及工作，我们还编写了F-150程控电话系统运营维护管理一书，对我国的电话通信实现跨越式发展起到了很好推动作用。

#### 五、这是从上到下开创先河的壮举

福州成功引进世界先进的程控电话，是与省委省政府的英明决策和大力支持，以及当时省邮电管理局的领导对改革开放的认识和全省邮电员工的共同努力的结果。当时省政府认识到要改革开放，引进外资发展经济交通和通信缺一不可。省政府把当年仅有的1000万美元的外汇，拨出300万美元给邮电通信，用于引进程控电话，可见政府对通信的重视。当时邮电管理局的领导，为了改变落后的通信面貌，宁愿挤掉全省邮电职工的工资调整，也要省下钱来搞建设，并大胆果断地决策，冒着极大的风险，直接引进世界最先进的程控电话，实现通信跨越式发展，开创了我国的先河。

如今，回想起当时福州引进程控电话时的种种场景，历历在目。国内邮电研究所院的专家，为改变福州通信面貌，克服了家庭、生活、工作上的种种困难，住在简易的招待所，很多人挤在一间房内，连个卫生间都没有，在福州工作几个月有时连续在外工作半年不能回家。我省的邮电员工，直接参与的工程技术人员，努力工作，日夜加班拼搏，为我们福州的通信发展作出了贡献，为我省改革开放，改善投资环境作出了应有的贡献，至今让人值得回忆，让人感到骄傲。

# 工业互联网发展概述

赖大进

(福建省邮电规划设计院有限公司 福建福州 350003)

## 1、前言

工业互联网作为新一代信息技术与制造业深度融合的产物,日益成为新工业革命的关键支撑和深化“互联网+先进制造业”的重要基石,对未来工业发展产生全方位、深层次、革命性影响。以中国、美国、德国为代表的世界重要经济体相继将工业互联网摆着重要战略地位,工业互联网之战一触即发。

美国有先进制造、工业互联网,德国有工业 4.0、数字化战略 2025。我国 2015 年发布《中国制造 2025》是中国版的“工业 4.0”,但中国制造 2025 不是专门应对新一轮科技革命制定的规划,是对制造业转型升级的整体谋划,旨在推动互联网与工业融合创新,促进新技术在传统制造行业进行应用。作为制造业升级关键载体,工业互联网是满足工业智能化发展需求,具有低时延、高可靠、广覆盖特点的关键网络基础设施,也是新一代信息通信技术与先进制造业深度融合所形成的新型应用模式,更是在此基础上形成的全新生态体系。

## 2、工业互联网体系架构

工业互联网涉及工业和互联网等信息通信技术领域的各个环节和各个主体,正形成复杂和全新的生态系统。对工业互联网认识 and 理解的差异,可能导致技术选择、标准路线上的分化,影响互操作性和部署成

本。为此,我国工业互联网通过系统构建网络、平台、安全三大功能体系架构(如图 1),推动业界对工业互联网达成广泛共识,打造人、机、物全面互联的新型网络基础设施,形成智能化发展的新兴业态和应用模式。

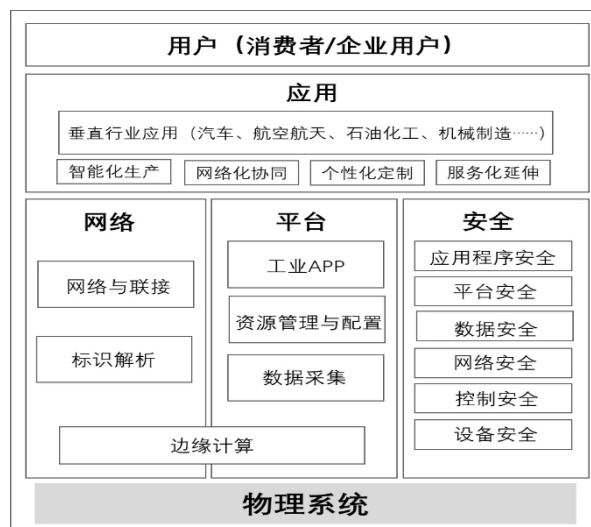


图 1 工业互联网体系架构 1.0

### 2.1 网络体系是工业互联网的基础

网络体系将连接对象延伸到工业全系统、全产业链、全价值链,可实现人、物品、机器、车间、企业等全要素,以及设计、研发、生产、管理、服务等各环节的泛在深度互联,其中包括网络联接、标识解析、

### 作者简介:

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

边缘计算等多项关键技术。

#### 2.1.1 网络与联接

在传统工业网络领域,虽然我国自主研发的工厂自动化以太网(EPA)、面向工业过程自动化的无线网络(WIA-PA)等技术已成为国际标准,但在工业互联网整体产业和技术方面基础仍较为薄弱,须加快在时间敏感网络(TSN)、软件定义网络(SDN)、第五代移动通信技术(5G)、支持互联网协议第六版(IPv6)、工业无源光纤网络(PON)等重点领域技术突破。以下分别介绍网络与联接关键技术:

##### (一) 时间敏感网络(TSN)

时间敏感网络是一种具有有界传输时延、低传输抖动和极低数据丢失率的高质量实时传输网络。它基于标准以太网,凭借时间同步、数据调度、负载整形等多种优化机制,来保证对时间敏感数据的实时、高效、稳定、安全传输,成为工业控制网络面向千兆接口的解决方案。

##### (二) 软件定义网络(SDN)

软件定义网络是一种新型的网络架构模型,它将网络控制平面和转发平面分离,并通过开放的软件定义API实现网络功能的灵活重构,极大地改善了网络的扩展能力和灵活性,对下一代互联网发展有重要影响。

##### (三) 第五代移动通信技术(5G)

5G全新的网络架构,提供至少十倍于4G的峰值速率、毫秒级的传输时延和千亿级的连接能力,开启万物广泛互联、人机深度交互的新时代,成为经济社会数字化转型的关键使能器。同时,5G网络切片技术能够为工业应用分配专属的低时延高可靠切片,并通过切片内部参数监控,实现可根据业务需求变化自动优化网络参数,并可针对不同企业的多样产品需求进行更细粒度切片,从而可以较低成本满足垂直行业需求。

##### (四) 支持互联网协议第六版(IPv6)

IPv6是用于替代现行版本互联网IP协议(IPv4)的下一代IP协议。IPv6具备庞大的地址空间,支持终端即插即用,能实现更高的安全性。可以预见,大力发展基于IPv6的下一代互联网,有助于提升我国网络信息技术自主创新能力和产业高端发展水平,促进网络应用进一步繁荣,打造先进开放的下一代互联网技术产业生态。

##### (五) 工业无源光纤网络(PON)

无源光网络包括一个安装于中心控制站的光线路终端(OLT),以及一批配套的安装于用户场所的光网络单元(ONUs);在OLT与ONU之间的光配线网(ODN)全部由光分路器等无源器件组成,不需要有源电子设备,是在所谓的“最后一公里”中缺少带宽时的解决方案。PON突出优点是消除了户外的有源设备,所有的信号处理功能均在交换机和用户宅内设备完成。

#### 2.1.2 标识解析

标识解析系统是工业互联网重要基础设施之一,用于识别和管理物品信息、机器的资源,是整个网络实现互联互通的关键基础设施。工业互联网的标识解析作用类似于互联网域名解析,通过产品的标识查询互联网产品的域名地址,或者直接查询产品的信息和服务。该技术在实现数据互认和互操作方面发挥着至关重要的作用。目前,CCSA和工业互联网产业联盟正在制定《工业互联网标识解析信息协同共享技术要求》等相关标准,将从整体上构建一套体系完整、兼容性强、能够满足各行业应用的工业互联网标识解析标准体系。

#### 2.1.3 边缘计算

边缘计算是指在靠近物或数据源头的一侧,采用网络、计算、存储、应用核心能力为一体的开放平台,就近提供最近端服务。其应用程序在边缘侧发起,产生更快的网络服务响应,满足行业在实时业务、应用智能、安全与隐私保护等方面的基本需求。在工业场

景部署边缘计算,可以对工业流程中产生的海量工业数据进行预处理,大大降低数据上传和后端处理的时间和计算需求。

### 2.2 平台体系是工业互联网的核心

工业互联网平台是面向制造业数字化、网络化、智能化需求,构建基于云平台的海量数据采集、汇聚、分析服务体系,支撑制造资源泛在连接、弹性供给、高效配置的载体,其本质是基于云平台的制造业数字化、网络化、智能化解决方案。工业互联网平台具有以下三大特点:数据采集是基础、工业 PaaS 是核心、工业 APP 是关键。

#### 2.2.1 数据采集

数据是所有计算应用的原料。只有获得了海量工业数据,工业互联网平台才能充分发挥其作为生态系统的作用。数据采集的本质是利用泛在感知技术对多源设备、异构系统、运营环境、人等要素信息进行实时高效采集和云端汇聚。实现高效、准确、大量的数据采集,目前主要方向:①制定兼容性强,可以在多种数据协议中转换的数据传输体系;②进行边缘计算部署。

#### 2.2.2 工业 PaaS

工业 PaaS 是在原有 IaaS 的基础上构建一个可扩展的操作系统环境,为工业 App 的开发提供一个统一的基础平台。目前工业 PaaS 面临开发工具不足、行业算法和模型库缺失、模块化组件能力弱、通用 PaaS 平台不能满足专用工业需求等等问题。未来工业 PaaS 的发展方向是在传统通用 PaaS 的基础上继续进行深度改造,形成满足工业要求的高效开放的云平台,并将大量工业技术原理、行业知识、基础模型规则化、软件化、模块化,降低应用程序开发门槛和开发成本,提高开发、测试、部署效率。工业 PaaS 作为工业互联网平台的核心,是目前工业互联网领军企业的布局重点,其完善建设将为开发者聚集、开放的开发社区构建提供保障。

#### 2.2.3 工业 APP

工业 APP 是基于工业互联网平台,承载工业知识和经验,满足特定需求的工业应用软件,是工业技术软件化的重要成果。工业 App 来源于工业 PaaS,开发者对工业 PaaS 层微服务的调用、组合、封装和二次开发,开发形成面向特定行业特定场景的工业 APP。工业 APP 通过将行业工业技术结构化、数字化和模型化,建立各种工业技术之间的有序关联,形成覆盖工业产品研发、生产和运维全过程的完整知识图谱。借助工业 APP 的可存储、可计算和可升级,不断地促进着企业知识的更新换代。通过以工业 APP 为载体的知识与以工业 APP 驱动的智能硬件相结合,打造形成智能化的制造体系。

### 2.3 安全体系是工业互联网的保障

工业互联网推动以“人与人”连接为核心的互联网走向“人-机-物”全面互联,极大扩展了网络空间的边界和功能,也打破了工业控制系统传统的封闭和强调高可靠性的格局,互联网安全风险渗透到制造业关键领域,网络安全与工业安全风险交织,直接影响工业、经济安全乃至国家总体安全。通过构建涵盖工业全系统的安全防护体系,增强设备、网络、控制、应用和数据的安全保障能力,识别和抵御安全威胁,化解各种安全风险,构建工业智能化发展的安全可信环境,保障工业智能化的实现。

工业互联网安全防护内容具体包括:

设备安全:包括设备及运维用户的身份鉴别、访问控制,以及设备的入侵防范、安全审计等。

控制安全:包括控制协议的完整性保护、控制软件的身份鉴别、访问控制、入侵防范、安全审计等。

网络安全:包括网络与边界的划分隔离、访问控制、机密性与完整性保护、异常监测、入侵防范、安全审计等。

应用安全:包括工业互联网平台及工业应用程序的访问控制、攻击防范、入侵防范、行为管控、来源

控制等。

数据安全：包括数据机密性保护、完整性保护、数据备份恢复、数据安全销毁等。

### 3、当前工业互联网主流应用

2018-2020 年是我国全面实施工业互联网建设，加速推进工业互联网发展和应用的阶段。目前，我国工业互联网发展与全球保持同步，技术体系日渐完善，应用场景不断丰富。总体来看，2018 年工业互联网的主流应用场景主要为：面向工业现场的生产过程优化、面向企业运营的管理决策优化、面向社会化生产的资源优化配置与协同和面向产品全生命周期的管理与服务优化。以下分别介绍这四种主流应用场景：

#### 3.1 面向工业现场的生产过程优化

主要关注设备、产线、车间等工业现场，通过对实时生产数据的分析反馈来对整个生产过程进行优化。包括确认生产过程中的最优工艺参数，实时监控设备状态，实现在线监测和异常数据分析，提升物料、进度、人员等方面的准确性管理，以及提高能源使用效率等方面。

工业互联网应用案例：

光伏产品供应商天合光能在光伏电池片生产质量方面遇到瓶颈，急需提升良率。借助阿里云 ET 工业大脑对生产过程中所产生的物料数据、设备参数、MES 系统数据等进行全面的采集与分析，识别出对产品质量有显著影响的生产环节，进而提供参数优化与对比测试，实现产品良率提升 5%。

上海联通利用运营商优势，依托 5G 通信技术的特点，结合私有云大存储、高计算能力，连接设计、采购、生产、仓储、物流、销售、服务各个环节，使生产更加扁平化、定制化、智能化，实现数据共享、敏捷互联、应用云化、智慧决策，打造“智慧工厂大脑”。

福建电信将工业 PON 引入南平太平电缆车间进行网络改造升级，解决了车间内手机 WIFI 受干扰等

问题，实现灵活的网络配置和底层数据连接，打造工业 PON 标杆企业。

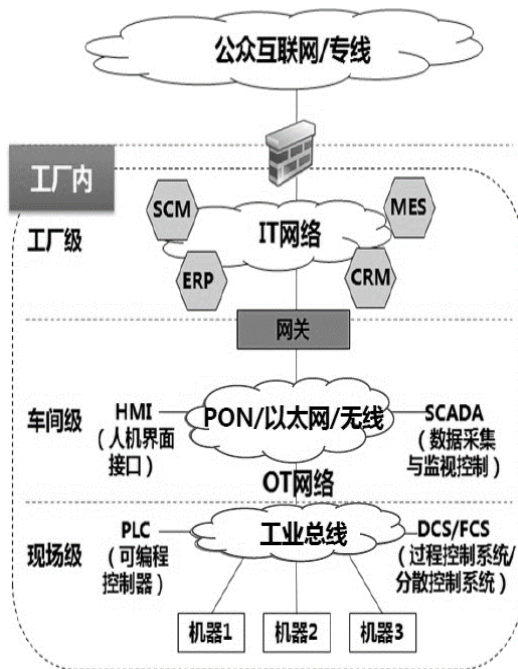


图 2 工业 PON 网络架构

#### 3.2 面向企业运营的管理决策优化

在企业运营方面，在设计、管理、供应链等环节上，基于平台，基于大数据挖掘分析来实现管理决策的优化。工业互联网作为人、机、物全面互联的新型网络基础设施，通过全要素、全产业链、全价值链的全面连接，驱动工业数据充分流动，能够加速制造业企业数字化改造，推动重点行业数字化升级，引导产业集群数字化转型，有效提升传统制造业的发展质量与效益。

工业互联网应用案例：

作为全球性的自动化生产设备和零部件供应商，HIROTEC 面临设备数据集成困难、设备停机严重影响生产计划等问题。工业互联网解决方案：基于 PTC ThingWorx 平台，实现 CNC 机器运行数据和 ERP 系统数据的对接，实现运营部门和生产部门之间的深度协作，进而有效减少设备停机时间，降低运营成本。

浙江新昌有轴承企业 800 多家,但规上企业仅 48 家,是典型的以中小微企业为主的传统产业集聚区。陀曼智造科技有限公司建设运营了“轴承行业工业互联网平台”,针对轴承生产企业的关键痛点和共性需求,定制开发了一套低成本、易应用的微型智能制造系统,为轴承企业提供设备远程控制、故障远程诊断和维护、设备异常分析等服务。已有 100 多家企业的 1 万多台设备实现上平台,设备有效产出率平均提升 13%,行业综合成本降低约 15%,劳动用工减少 50%左右。该平台有效解决了新昌县大量中小微轴承企业缺资金、缺技术、缺人才等数字化改造难题。

### 3.3 面向社会化生产的资源优化配置与协同

在产业层面,将供需信息、制造资源、创新资源汇聚到平台,进而可以通过数据分析来实现资源优化配置与协同。先进制造业的重心是智能制造,其核心要义是通过数据应用与智能连接,提升生产效率和质量,创造精准供给。工业互联网通过构建精准、实时、高效的数据采集互联体系,推动人、机、物等各类要素信息的泛在感知、云端汇聚,实现要素资源在全产业链、生产全流程、产品全生命周期的优化配置,全面提升企业数字化、软件化、网络化、智能化运行水平。

#### 工业互联网应用案例:

对美国电力公司(AEP)来说,依靠现场诊断来对设备运行数据进行分析、依靠产品手册来判断零部件的维修更换的效率都过于低下。利用 ABB Ability 平台为 AEP 的变压器、断路器和蓄电池分别加装了足够数量的传感器,以便对设备进行数据采集、诊断与分析,并形成有效的资产管理方案。最终,AEP 高压设备运行、维护风险降低了 15%,设备寿命延长了 3 年,维护成本降低了 2.7%,设备维护效率提高了 4%,维护策略成效提升 8%。

春风动力股份有限公司是一家生产摩托车、全地形车等特种车辆的企业,为我国国宾队配备护卫摩托

车,该企业建立特种车辆工业互联网平台后,库存周转率提高 50%,生产效率增幅 20%以上。

### 3.4 产品全生命周期的管理与服务优化

从产品全生命周期入手,在平台中进行产品设计、生产、服务等数据的集成管理和优化应用。

#### 工业互联网应用案例:

洗衣机用户指出,当前洗衣机产品存在内桶清洗周期短,清洗难度大等使用问题,期望能够获得一款具备更优用户体验的新式产品。基于海尔 COSMOPlat 平台,洗衣机用户的个性需求在平台上进行交互,吸引多方设计资源加入产品创意设计;用户下单后,开启模块采购和智能制造,产品按需定制、柔性生产;产品下线后,通过“车小微”和“服务兵”的智慧物流网络,及时送达用户家中并同步安装;在产品使用过程中,又可通过社群在免清洗的基础上持续交互,催生净水洗、无水洗(筒间)系列产品。

脉链集团是一家五金工具制造和销售企业。在五金工具行业,国内没有龙头企业,普遍为低端品牌和代工制造,和博世等国际高端品牌差距明显。近年来由于制造成本的大幅上升,销售越来越难,迫于压力,一些工厂开始向东南亚转移。面对现状,脉链集团建设“脉链云平台”,前端整合国内外营销渠道,后端整合国内产学研资源,基于平台指导产品优选,加快技术创新,压缩中间成本,打造国际化流通平台。经过一年多的建设,脉链云平台初见成效,连接了近 100 家工厂、20000 家终端连锁门店,在中国、中东、独联体等地区形成了国际化品牌影响力。

## 4、工业物联网未来机遇和挑战

到 2020 年,我国工业互联网平台体系将初步形成,有望建成 10 个左右跨行业、跨领域,能够支撑企业数字化、网络化、智能化生产的企业级平台;到 2020 年,我国还将利用推进工业互联网发展的契机,培育 30 万个面向特定行业、特定场景的工业 APP,推动 30 万家企业应用工业互联网平台开展研发设计、生产制



造、运营管理等业务。

我国将会率先在汽车、航空航天、石油化工、机械制造、电子元器件等企业推广相应的网络升级和技术应用，同时会围绕数控机床、工业机器人、大型动力装备等关键领域，实现智能控制、智能传感、工业级芯片与网络通信模块的集成创新，帮助企业形成一系列具备联网、计算、优化功能的新型智能装备和智能生产流程。一旦工业互联网技术得以快速应用，上述产业将顺利进入智能化生产时代。在未来20年里，我国工业互联网发展估计至少可带来3万亿美元左右GDP增量，将为制造业升级和经济持续增长注入巨大的发展动力。

然而，工业互联网的发展涉及众多关键制造领域，其开放、互联、跨域的特点也带来了前所未有的安全问题与挑战。越来越多的工控系统直接连到互联网上，

这使得对网络空间的攻击会穿透虚拟空间，直接映射到现实世界来。很多工业企业在互联网、大数据、人工智能等新兴领域的网络安全方面，尚无足够的应对经验和能力。由于工业的特殊性，互联网安全企业对于工业互联网安全的研发，同样面临巨大挑战。工业门类细分化明显，每个门类自身又具有一定的独特性，通用的网络安全方案并不可行。工业细分领域的专业知识，又非网络安全专家所擅长，工业互联网技术和行业跨界所面临的挑战更为艰巨。因此，我国在大力发展工业互联网的同时，应同步推进工业互联网安全保障体系建设，加快解决工业互联网平台安全、工业互联网设备与控制安全、工业大数据安全、工业互联网网络安全等问题，有效防范因为网络攻击可能引发的安全生产事故和生命财产损失。

## 全球十大芯片设计公司排名： 海思飙升至第五 与联发科一步之遥

近日，市场研究机构DIGITIMES Research发布了2018年全球前10大晶圆厂IC设计公司(Fabless)排名。榜单显示，2018年全球IC设计产值同比增长8%，达到1094亿美元，创下新高，高于封测和设备产业3%的增长率。

从企业来看，全球十大芯片设计公司总营收规模达到810亿美元，同比增长12%。其中博通同比增长15.6%，以217.54亿美元营收居首；高通同比下降了4.4%，以164.50亿美元继续位居第二。

华为海思是前十大芯片设计公司中增长最快的，2018年同比增长34.2%，达到75.73亿美元，与排名第四的联发科的78.94亿美元只有一步之遥。

从地区分布来看，2018年美国在全球芯片设计领域拥有68%的市场占有率，居世界第一；中国台湾地区市场占有率约16%，居全球第二；中国大陆则拥有13%的市场占有率，位居世界第三。全球其他地区的份额仅占3%！

来源：C114通信网

# 闽台资讯

## 省长唐登杰对福建省通信管理局工作作出重要批示

近日，福建省省长唐登杰对福建省通信管理局工作作出重要批示，充分肯定了去年工作成效，并对今年工作提出新要求。省委常委、常务副省长张志南，省政府副省长郑新聪也作出重要批示。

唐登杰在批示中指出，应充分肯定过去一年的通信管理工作。希望继续服务，支撑“数字福建”建设，为推动高质量发展落实赶超，加快建设新福建作出更大贡献。

去年，福建省通信管理局深入学习贯彻习近平新时代中国特色社会主义思想 and 党的十九大精神，全面贯彻全国工业和信息化工作会议以及省委十届六次、七次全会精神，着力“夯基础、谋创新、促融合、强安全”，全面实施“135计划”，行业发展开创新局面。据初步统计，2018年，福建省完成电信业务总量2026.7亿元，同比增长125.9%；完成电信业务收入447.4亿元，其中非话业务收入392.5亿元，占比87.7%。福建省电话用户总数达5286.3万户，互联网用户达5474万户。固定家庭宽带普及率达115.8%，移动宽带普及率达100.9%，100M以上宽带用户占比达74.3%，均居全国前列。深化“放管服”改革，获批经营电信业务的企业净增997家，为2017年全年净增230家的4.3倍，累计达2040家。6家互联网企业入围全国百强，上市互联网企业达30家。积极参与首届“数字中

国”建设峰会。持续推进宽带网络提速降费，优化骨干网互联互通质量。率先开展海岛电信普遍服务试点，实现全省行政村（包括海岛）光线和4G通达。积极推进工业互联网发展，全力支持标识解析二级节点建设，推进IPv6、NB-IoT发展应用。深入实施网络安全工程，防范和打击通讯信息诈骗工作持续强化，圆满完成第五届世界佛教论坛等重大活动的防台抗汛应急通信保障工作。扎实推动监管改革，营造服务发展新环境。

2019年是新中国成立70周年，是全面建成小康社会的关键之年，也是我省实现赶超目标的关键之年。福建省通信管理局党组书记、局长张丽娟表示，将以贯彻省领导重要批示精神为契机，讲政治、讲大局，坚持高质量发展落实赶超，着力夯实网络基础、深化融合应用、创新行业监管、强化安全保障，增强人民群众的获得感、幸福感、安全感，以实实在在的工作业绩推动行业发展改革迈上新的台阶，努力为加快建设“机制活、产业优、百姓富、生态美”的新福建提供优质高效的信息通信保障。

（省通信管理局 陈拓）

## 福建省通信管理局推进海峡两岸（厦门）通信安全保障业务用房工程项目建设

2月27日，海峡两岸（厦门）通信安全保障业务用房厦门市应急保障中心综合机房楼工程项目建设现

场协调会议在厦门召开。福建省通信管理局党组书记、局长张丽娟，福建省通信管理局党组成员、副局长何强，福建省通信管理局党组成员、厦门市通信管理局局长洪晓旻，国家计算机网络与信息安全管理中心福建分中心主任许明峰出席会议。工程项目设计单位、施工单位、监理单位、造价咨询单位、地勘单位等相关负责人参加会议。

会前，张丽娟局长一行到项目建设施工现场实地查看，了解整个工程项目的进展情况。

张丽娟指出，及时召开项目建设工作会议，有利于项目早准备、早打算、早谋划，让各项工作都赢在起跑线上。张丽娟强调，一要严把工程质量，好字当头，自觉从严，对工程建设的每一个阶段、每一个环节、每一道工序都要加强管理。二要狠抓工程进度，科学、合理的安排好每项工程的施工计划，做到工序合理衔接，全面推进项目建设，确保工程按期竣工。三要确保安全生产。要切实加强基础工作建设，采取有效手段，严格施工安全管理，全面执行安全生产的各项制度，落实施工单位安全主体责任，确保施工安全，千方百计防范安全事故发生。四要注重廉洁自律。要特别注意规范计量支付、变更设计、资金拨付程序，切实履行廉洁自律要求，做到求真务实、真抓实干，廉洁、高效、风清气正的建设新风。

会上，何强介绍了工程项目建设相关情况，设计单位、施工单位、监理单位、造价咨询单位等负责人也就工程建设相关情况进行表态发言。

(省通信管理局 陈拓)

### 福建“五板斧”综合整治骚扰电话

自国家十三部门综合整治骚扰电话专项行动开展以来，福建省通信管理局牢固树立以人民为中心的发展思想，按照十三部门总体部署和重点工作，牵头召

集省内相关部门、基础电信运营企业，通过“健全联动机制”、“着力技术创新”、“多方协同查处”、“筑牢安全堤坝”等手段，多措并举，齐抓共管，推动骚扰电话治理初见成效。截至2019年2月底，全省各基础电信企业共关停电话号码22832个，关闭呼叫中心2家、语音专线14条，回收各类通信资源2318件，与94家商业伙伴解除合作协议。

一是健全联动机制。由各重点行业主管部门和公检法等部门组成设立福建省综合整治骚扰电话专项行动联席会议，由各部门依据职责分工，研究完善本行业本部门整治骚扰电话的行动方案，形成合力，推进骚扰电话整治工作。

二是着力技术创新。各电信企业从用户关怀角度出发，对超频呼叫推出“企业名片”业务，全面实施来电类型提醒，覆盖金融、医疗、教育、物流寄递、房产物业、食品销售等领域，把接听电话的选择权真正交给用户。2018年12月以来，覆盖全省近2000万手机用户，发送提醒超过1亿条。

三是多方协同查处。依托联席会议制度，聚焦重点领域，通过多部门联合响应处置机制，对群众社会反映强烈的重点案件实施查处，关停一批呼叫中心、垃圾短信端口。

四是筑牢安全堤坝。福建省通信管理局从严防个人信息泄露入手，狠抓基础电信企业的社会渠道管理、呼叫中心管理，通过规范合作协议、清查合作范围，要求各呼叫中心建立管理台帐、承诺依法使用通信资源等，规范正常的商业营销行为。依托网间监测平台，实现对网间不规范主叫号码和超频呼叫的常态化跟踪，对网间不规范主叫号码进行实时拦截，我省网间不规范主叫号码传送整治成效自去年10月份以来连续居于全国首位；聚焦超频呼叫码号，实行事前预警，事中核查，事后处置，关停一批违规呼叫的超频号码。

五是探索建立“黑名单制度”，各基础电信企业共同探讨建立信息通信行业骚扰电话黑名单，对三类骚扰电话进行分类处置，重点标注，共享名单，拒绝向黑名单提供通信资源或从严审核，铲除骚扰电话黑名单的利益链条。

(省通信管理局 陈拓)

### 第二届数字中国建设峰会筹备工作扎实有序推进

2月27日上午，省委副书记、市委书记王宁主持召开第二届数字中国建设峰会筹备工作座谈会，听取筹备工作进展情况汇报，研究部署有关工作，省委常委、常务副省长张志南出席会议。受中央网信办主任庄荣文委托，中央网信办副主任杨小伟带队来榕指导峰会筹备工作。

杨小伟对福建省和福州市峰会各项筹备工作抓得早、抓得细、有创新、接地气表示肯定，并对有关事项进行了明确，对下一步筹备工作提出希望。

会上，省数字办汇报了我省总体筹备进展情况、下一步工作安排及需要提请协调解决的问题，省委宣传部汇报了峰会总体宣传建议方案和新闻发布会建议工作方案，福州市汇报了会务和各项筹备工作进展情况，省市相关单位作发言。

会议指出，首届数字中国建设峰会的成功举办，带动了一批数字新技术的首次应用、数字经济新项目的落地建成和数字应用新成果的亮相推广，产生了重大积极影响。各级各部门要坚持以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，提高政治站位，准确把握定位，乘势而上，全力以赴，扎实做好各项筹备工作，努力把数字中国建设峰会越办越好，使之成为数字中国建设的重要品牌。一要认真贯彻落实中央要求，加强组织领导，精心策划实施，做细筹备工作，不断丰富内涵、创新形式，注重实效，推动峰会成为科技成

果应用平台、技术与资本对接平台、企业推介发布平台、项目签约交易平台、市民科普“数字中国”推广平台。二要密切配合、形成合力，强化上下协调联动，主动对接中央部委、兄弟省市、主宾单位等，做好嘉宾邀请、政策发布、新闻宣传、服务保障等，确保无缝对接，齐心协力办好峰会。三要狠抓落实、高效运转，健全完善运作机制，不断梳理检查、改进提升，采用清单化的办法逐个解决问题，将各项筹备工作做实、做细、做精准，确保万无一失。

26日下午至27日，杨小伟一行实地检查了福州海峡国际会展中心会场，并赴福州相关企业调研。

省直有关部门负责同志，市领导尤猛军、林飞、张忠、阮孝应、潘东升参加了有关活动。

(省通信管理局 陈拓)

### 最新宽带速率状况报告出炉啦，福建固定宽带下载速率全国第8

日前，宽带发展联盟发布了2018年第四季度《中国宽带速率状况报告》(第22期)。报告显示，2018年第四季度我国固定宽带网络平均下载速率达到28.06Mbps，环比上季度提了12.3%，同比2017年末提升了9.05Mbps，年度提升幅度达到47.6%；我国移动宽带用户使用4G网络访问互联网时的平均下载速率达到22.05Mbps，同比2017年末提升幅度也达到了21.3%。数据情况表明，我国宽带网络提速工作成效显著，固定和移动宽带用户体验速率均取得了快速提升。

宽带网络用户体验速率是用户终端访问各类互联网应用的实际体验，不仅仅与电信企业和用户的签约接入速率有关，还由用户终端性能、家庭网络环境、访问互联网应用途经的中间网络以及互联网企业的服务能力等整个网络中的多个环节因素所共同决定。用户体验速率的每一步提升，都需要打通网络中的各个“环节”，实现协同提速。近年来我国不断加快网络

提速的步伐，光纤宽带网络已经普遍接入城乡家庭，用户签约速率百兆及以上已经成为主流，部分地区甚至开始提供千兆（Gb）网络接入服务；4G网络在实现了全面覆盖后，还在不断优化网络性能；互联网企业的服务能力也在不断的增强，这些都最终推动了我国用户网络体验取得大幅提升。

本次报告还发布了全国各省（区、市）、主要城市和基础电信企业宽带网络相关速率的排名情况。固定宽带下载速率方面，上海、北京、江苏率先超过了30Mbps，位列全国前三位，且领先幅度较大；河南、天津紧随其后，福建列第8位。全国主要城市排行榜上，上海、北京、南京、武汉、郑州位居前五位，福州列第9位；各基础电信企业中，中国电信最高达到28.38Mbit/s，其次是中国移动和中国联通。4G网络下载速率方面，上海、北京、江苏、天津、浙江的4G网络用户下载速率排在全国省级行政区前五位；电信运营企业中，中国联通的4G网络用户下载速率最高。

此外，报告同期还发布了2018年第四季度我国固定宽带用户的网页平均首屏呈现时间为0.93秒，网络视频平均下载速率达到20.72Mbit/s，也均有一定幅度的提升。而宽带接入速率符合度持续保持在100%以上，符合《互联网接入服务规范》要求，变化相对平稳。

（省通信管理局 陈拓）

### 福建省政府召开信息通信工作视频会议

1月24日，福建省信息通信工作视频会议在福州召开。会议传达了省委副书记、省长唐登杰对我省信息通信工作的批示。省委常委、常务副省长张志南出席会议并讲话。省通信管理局党组书记、局长张丽娟作工作报告。

唐登杰在批示中指出，应充分肯定过去一年的通信管理工作，希继续服务、支撑“数字福建”建设，

为推动高质量发展落实赶超，加快建设新福建作出更大贡献。

张志南指出，过去的一年，全省信息通信业坚持以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，深入贯彻落实党的十九大精神，改革创新，砥砺奋进，推动行业迈向高质量发展新阶段，交出了一份可圈可点的成绩单。

张志南强调，要认真贯彻落实习近平总书记关于网络强国的重要思想，坚持新发展理念，扎实做好信息通信各项工作，在更高起点上加快数字福建建设。要加强信息网络基础设施建设，加快5G商用部署，大力发展新一代互联网，深入实施电信普遍服务“升级版”，提升网络安全保障水平。要认真落实《新时代数字福建发展纲要》，加快突破信息化核心技术，推动数字经济与实体经济深度融合，大力发展窄带物联网、工业互联网、人工智能、平台经济等新业态新模式，培育发展新动能。要扎实推进省直事业单位和设区市数据中心整合，加快政务数据汇聚共享、开发应用，充分释放数据红利。要坚持以党的政治建设为统领，加强信息通信队伍建设，持续深化转型，提升服务水平，以优异成绩庆祝新中国成立70周年。

张丽娟在工作报告指出，2018年，全省信息通信业深入学习贯彻习近平新时代中国特色社会主义思想 and 党的十九大精神，着力“夯基础、谋创新、促融合、强安全”，深化服务“数字福建”建设，行业发展开创新局面。主动融入大局，支持行业改革发展合力逐步形成；加快信息通信基础设施建设，全面支撑数字经济新发展；扎实推动监管改革，营造服务发展新环境；深入实施网络安全工程，保障水平再上新台阶；落实新时代党建要求，构建全面从严治党新格局。2019年，要认真落实全国工业和信息化工作会议、省委十届六次七次全会、省委经济工作会议精神，着力夯实网络基础、深化融合应用、创新行业监管、强化安全

保障,以实实在在的工作业绩推动行业发展改革迈上新的台阶。

会议提出,2019年,要着重抓好五个方面工作:一是落实全面从严治党,打造模范政治机关。始终把政治建设摆在首位,落实全面从严治党责任,持续深化作风建设。二是持续深化服务“数字福建”建设,夯实高质量发展基础。持续做好网络提速降费,统筹推进新一代信息通信基础设施建设。三是积极推动融合发展,打造高质量发展动能。全力推动工业互联网创新发展,持续升级和扩大信息消费,主动对接“数字中国”建设峰会。四是深入推进行业监管改革,优化高质量发展环境。继续深化“放管服”改革,进一步维护市场秩序,不断改善政府服务,继续推动监管下沉,做好信息动员工作。五是提升安全保障能力,筑牢高质量发展防线。进一步夯实互联网基础管理,持续推进网络治理,强化防范打击通讯信息诈骗技术手段建设,全面落实网络与信息安全责任,继续提升应急通信保障能力,打造清朗网络空间。

会议通过全省政务网视频会议系统召开。省直及中央驻闽有关单位负责人,省通信管理局及其直属单位处级以上干部,行业中介组织负责人,三家基础电信企业和铁塔公司负责人,互联网企业、通信制造企业共70余家单位代表共在主场参会。各市、县(区)人民政府分管信息通信的领导和相关部门、企业负责人在分会场参会。

(省通信管理局 陈拓)

### 福建省通信管理局部署做好全省信息通信业安全生产工作

一是压实安全生产责任。有针对性地制定严密的防范管控工作方案,加强督促指导,严格落实安全防范责任措施,把安全生产责任落实到每个环节、每个岗位和每名员工,深入细致开展隐患排查治理,严防

各类事故发生。二是加大事故隐患排查治理和风险控制力度。集中力量开展安全风险隐患大排查大清理行动,及早发现隐患;强化灾情监测预警,做好可能出现的低温、雨雪、冰冻、寒潮、雾霾等灾害的应对准备,确保通信设施安全;加强建设施工安全管理,严格落实冬季施工现场安全措施,有效防范事故发生。三是保持应急状态,做好值班值守。进一步细化应急预案,备足应急物资和力量,强化岗位练兵和实战演练,全面检测维护应急技术装备,确保应急通信畅通。加强值班值守,严格执行领导干部带班、重要岗位24小时值班和外出报告制度,加强事故灾情信息核实、上报,出现紧急情况科学有效应对处置。

(省通信管理局 陈拓)

### 陈肇雄赴福建省通信管理局进行全面从严治党检查考核

12月21日,按照工业和信息化部党组的统一部署,部党组成员、副部长陈肇雄带队赴福建省福州市,对福建省通信管理局党组落实全面从严治党工作情况进行检查考核。

检查组通过查阅工作资料、实地检查等形式,对福建省通信管理局党组学习贯彻习近平新时代中国特色社会主义思想 and 党的十九大精神、加强党的政治建设、落实全面从严治党责任、完成分中心和专用局转隶等方面工作进行了检查。

在听取了福建省通信管理局党组书记张丽娟代表局党组所作的全面从严治党情况汇报和局班子成员履行“一岗双责”情况汇报后,陈肇雄指出,福建省通信管理局党组落实全面从严治党工作取得了明显成效,在检查过程中也发现了一些问题和不足,福建省通信管理局党组要高度重视、认真整改,坚定不移推动全面从严治党向纵深发展。

陈肇雄指出,党的政治建设是党的根本性建设,

要始终把党的政治建设摆在首位，以政治建设统领全局，突出政治对各方面工作的引领和把关作用。一是旗帜鲜明讲政治，不断加强政治建设。坚持理论武装，学懂弄通做实习近平新时代中国特色社会主义思想，不断夯实讲政治的思想基础；坚持党的领导，树牢“四个意识”，坚定“四个自信”，坚决做到“两个维护”；坚持对标对表，把党的政治建设要求融入到具体工作中。二是认真抓好责任落实，提高管党治党水平。要把主体责任抓紧压实，要把监督责任抓紧压实，要把基础工作抓紧压实。三是持之以恒正风肃纪，涵养风清气正政治生态。要从严落实《关于集中整治形式主义、官僚主义的工作方案》，从严落实纪律要求，从严落实巡视整改。四是牢牢把握改革正确方向，推动信息通信业实现高质量发展。要认真领会习近平总书记在改革开放四十周年庆祝大会上的讲话精神，坚持以改革创新为动力，在服务高质量发展中实现自身高质量发展。

工业和信息化部机关党委、人事教育司、网络安全管理局有关负责同志参加检查考核。

（省通信管理局 陈拓）

### 世界移动通信大会标注中国台湾省 国台办：人心所向

海外网2月27日电27日上午，国务院台湾事务办公室举行例行新闻发布会，国台办发言人安峰山就近期两岸热点问题回答记者提问。

有记者提问，世界移动通信大会日前在西班牙举行，台当局一开始因报名网站以“台湾中国一省”称呼而拒绝出席，后来提出抗议遭驳回。有“亲绿”台媒称，世界移动通信大会是全球最重要的通信产业盛会之一，台代表历年均以台湾名称报名参会，今年是首次遭到“矮化”。请问发言人对此如何评价？

安峰山表示，世界上只有一个中国，台湾是中国

的一部分，这是国际社会所普遍公认的一个现实。坚持一个中国原则，是国际社会的普遍共识，这也是人心所向，大势所趋。

（来源：人民日报海外网）

### 高通台湾区总裁刘思泰：台湾厂商发展5G能运用高通全球资源

高通5G技术在今年全球移动通讯大会(MWC)大放异彩，台湾区举办新春媒体聚会，台湾区总裁刘思泰向媒体表示，高通在全球拥有庞大的工程团队，而台湾虽然市场规模小，但台湾品牌、代工厂商大多具全球化，高通会支持台湾厂商向外发展，抢进有5G需求的市場。

刘思泰向媒体指出，2019是5G元年，且更是今年MWC重点。他并回顾，3G转换到4G后，包括Facebook、Uber等创新应用跟着兴起，预期4G将会自然转换到5G，且速度将会更快。

他也认为，5G发展不会局限在智能手机，随5G方案出炉后，会有很多杀手级应用出现，甚至辐射到家电、工业等应用领域，台湾产业界可利用这个转型期，多思考如何开创更多新应用。

刘思泰强调，高通的责任必须使技术、解决方案能顺利、快速推出，随技术与方案普及化，产业将走向经济规模。他也说，高通会支持如网通、手机等台湾厂商向外发展，并在5G大战中切入国际市场，只要台湾厂商有需要，高通全力支持，其次，提供测试环境并有全球上万研发人才支持等3大方向着手，让台湾在5G发展能运用到高通全球最丰富的资源。

去年，高通虽与台湾公平会和解，但裁罚金额大大折也引起争议，惟高通承诺未来5年内推动台湾产业方案，包括5G合作、新市场拓展、新创公司及大学合作，并设立台湾运营及制造工程中心。

刘思泰也谈到，高通台湾实验室是全球少数具测

试 5G 毫米波(mmWave)能力的实验室,可提供台湾厂商充分测试 5G 功能服务。且为扩大投资台湾,展现对台湾征才的重视,今年将积极与台湾大学合作展开近年最大规模的征才计划,美国总部更将派主管来台参与。

来源:通信世界网

### 台湾大云端总机 电话不漏接

台湾大携手台湾思科 Cisco 将于 4 月 15 日推出领先业界的「台湾大云端总机(Cloud PBX)」。简单的说,就是把传统交换机搬上云端,当来电时,无论是手机、IP Phone 桌机或是笔电,都会同步响起,重要电话不漏接。

台湾大同时还将提供整合通讯(Unified Communications, UC)会议室功能,让整个城市都变成用户的会议室。首波锁定新创、保险、流通零售、旅游、仲介、休閒餐饮等产业,势必将成为中小企业掌握商机的最佳助攻员。

### 携手 Cisco 领先业界

据市场顾问咨询公司 Frost & Sullivan 研究指出,2021 年时 Hosted IP(云端交换机)及 UCaaS 全球营收将成长 216%。台湾大企业用户事业群营运长吴传辉表示,台湾大早已预见企业通讯模式发展出 UCaaS(云端企业协同服务)会是世界趋势。为了满足企业多面向、多样化的通讯需求,携手全球 Cloud PBX 市占近 60%的 Cisco 合作,为企业客户量身打造一个全新、稳定的「云端总机」服务,为企业通讯应用打开一扇崭新的大门。

思科系统台湾总经理陈志惟指出, PBX 系统和旧有的电话应用,早已不能满足现阶段企业发展的需求,企业需要更灵活扩展性,藉由思科云端通信解决方案,可将协助客户每月降低运营成本与管理开支,优化运营流程的语音和视讯服务,不但可提高员工的工作效

率,同时也带动企业改革与创新,提升产业竞争的优势。

### 不须挂断 通话无缝移转

企业一旦导入「台湾大云端总机」服务,即可淘汰传统交换机,省下每年高额的交换机维护费,以拥有 6 条外线的 24 人的企业为例,最高可为企业节省 33%的建置成本与通信费用。

另外,对于业务繁忙的外勤人员而言,通话期间如需转移到其他通话装置时,也无需挂断重拨,只要轻按一键,即可无缝移转到其他装置,且通话不会间断。

即日起至 4 月 15 日前预约申请「台湾大云端总机」,即可享有月租费前 3 个月免费的超级优惠方案(需绑约 24 个月),依申请帐号数多寡还可享有更多优惠:申办标准方案(1 至 20 个「台湾大云端总机」帐号)享合约期间内月租费 8.5 折;申办进阶方案(21 至 99 个「台湾大云端总机」帐号)可享月租费 8 折优惠;申办商务方案(100 个以上「台湾大云端总机」帐号)即享租费 7.5 折优惠。详细服务资讯请直拨专线询问 0809-000-809。

(来源:中国时报)

### “移动流量之王”背后的尴尬

众所周知,中国台湾地区的民众爱上网,近几年,更是疯狂爱上了刷手机,因此还摘取了“全球移动流量之王”的桂冠。

相关数据显示,2017 年 9 月,中国台湾地区的 4G 用户每人每月手机流量已经超过 14GB,为世界第一。到 2017 年底时,中国台湾 4G 用户每人每月手机流量达到 17.75GB。相比较而言,越来越爱刷手机的中国大陆用户没有像中国台湾用户那般依赖手机。

但是,中国台湾在“流量之王”盛名的背后,却充满着隐忧:移动互联网产业发展相对落后,不限流



量套餐让中国台湾的运营商们空了荷包，缺乏足够的5G建设资金，在新一轮通信业发展中处于不利位置。

### 台湾用户爱用手机追剧

台湾人爱追剧，爱玩在线游戏，爱听在线音乐，在与数十位台湾友人交流过后，《IT时报》记者逐渐了解，台湾用户人均移动流量如此惊人，到底是在手机上刷什么。

根据“台湾资策会”数字服务创新研究院2017年的调查，在每天刷手机超过3小时的重度用户中，89%的用户会在手机上追剧，69%的用户把手机作为使用社交应用的主要工具，68%的用户爱在手机上玩游戏，62%的用户会用手机在线听音乐。值得一提的是，近10%的网友追剧时间达2到3小时。

“从《甄嬛传》到《延禧攻略》，台湾人疯狂地迷恋大陆的古装剧，YouTube是台湾人用得最多的视频网站，2016年随着爱奇艺、Netflix等视频网站来到台湾，片源一下子多了，大家就追得更凶了。”一位台湾媒体人对《IT时报》记者说道，“加上台湾音乐几乎都有版权，所以大家习惯在线听音乐。”

众所周知，台湾用户爱上网。社交媒体调查机构We Are Social与Hootsuite在《2018年全球数字报告》中称，台湾网民达2082万人，占人口总数的88%，平均每天上网时间达7小时49分钟。对比之下，大陆用户人均上网时间在2018年超过3小时。

### 固网宽带发展被严重挤压

在中国台湾地区，移动宽带和固定宽带发展处于失衡的状态，固网宽带处于落后位置。

为了蚕食“中华电信”“亚太电信”等固移融合运营商的固网宽带市场份额，这些年来，台湾移动运营商还采取了更为激进的方法，一方面加大力度推动手机流量不限量套餐的推广，另一方面，“台湾大哥大”“远传”等纯移动运营商推出了4G WiFi家庭上网方案，向不限量套餐用户赠送WiFi共享设备。这

样，用户就可以将手机流量分享给家中的电脑、电视机等设备使用。

在这种情形下，不少用户都拆除了家中的固定宽带，成为纯移动上网用户。这让中国台湾地区的固定宽带业务发展处于不利境地。

“台湾通讯传播委员会(NCC)”数据显示，2016年，中国台湾地区宽带服务营收只占电信行业总营收的23.44%，而移动通信服务营收是宽带营收的2.5倍。

再看台湾地区最大的移动及固网宽带运营商“中华电信”，2018年第二季度，其固定网络收入较2017年同期减少3.2%。综观两组数据，手机流量不限量套餐占据主流之后，固网宽带的市场空间不断被挤压。

### 价格战失控让运营商荷包更瘪

中国台湾地区的用户之所以每月使用的手机流量如此之高，最关键的原因在于移动不限流量套餐，在台湾，不限量套餐被称为“上网吃到饱”。

台湾在3G时代就已推出“上网吃到饱”，这种模式在4G时代被“发扬光大”，早在2017年，台湾4G用户中就有七到八成使用“上网吃到饱”。

在4G推出的第一年，“中华电信”“台湾大哥大”和“远传”的“上网吃到饱”资费还维持在每月1300元新台币左右(相当于人民币285元)。但为了争夺用户，这些运营商陷入了价格战，“上网吃到饱”资费一路降低。到了2018年5月，台湾电信业发生了“499吃到饱之乱”，起因是“中华电信”推出499元新台币(相当于人民币110元)的上网吃到饱套餐，限定在7天内办理。一时之间，其他运营商都推出了499元套餐的限时促销，挑战了吃到饱套餐的价格底线。

失控的价格战，让台湾电信运营商处境日益艰难，甚至连4G网络投资成本都无法收回。为了建设4G网络，“中华电信”“台湾大哥大”“远传”“亚太电信”与“台湾之星”投资了3780多亿元新台币，台湾大哥大指出，运营商在4G时代投入的成本尚未收回。

与此同时，“增量不增收”的矛盾日益突出，移动流量在持续上升，但移动通信市场收入却在持续减少。2017年，台湾地区4G用户每人每月手机流量是17.75GB，但不可忽视的是，这一年台湾地区移动通信总营收减少了5%。

台湾地区的运营商自我调侃是在摆地摊，与台湾地区移动流量不断攀升的趋势形成鲜明对比的是，移动用户规模和4G用户ARPU值在持续下滑。台湾地区的移动用户规模已经连续三年负增长，因为市场已经处于超饱和的状态，移动用户普及率早在2017年就达到120%。ARPU值持续下滑，因为运营商在每位用户身上赚的钱越来越少。

“台湾之星”总经理赖弦表示，若不考虑补贴，以电信网络成本、频谱费用来计算，每一名吃到饱用户的成本，就超过500元新台币。

“上网吃到饱”价格战的失控，被认为是台湾电信业总体营收衰退的主因。据NCC 2017年度通讯传播市场报告显示，台湾电信市场的总营收从2011年的129.16亿美元减少到2016年的111.45亿美元，等于在6年间减少了519亿元新台币的总营收。

更关键的是，5G时代正在来临，运营商需要投入更巨额的资金进行新一代网络的建设，这对运营商带来考验。赖弦就表示：“5G网络成本可能是4G网络的2倍至3倍，或许到2025年前，运营商都无法在5G身上赚钱。”

#### 记者观察

“流量之王”在移动互联网时代掉队

人类高科技时代依次为半导体、PC、软件、互联网、社交、移动互联网、大数据、AI。众所周知，台湾地区在半导体和PC时代曾是王者，自从PC时代后，台湾地区却错过了至少5个时代的更迭，想要追赶需要补很多课，技术、政策、人才引入、投资生态、市场认知，甚至还要凭借一点点运气，而大陆却在移

动互联网时代后反超，更在AI时代牢牢站稳了全球第一梯队的脚跟。

台湾地区的人们也普遍意识到，台湾在移动互联网时代掉队了。

“最受台湾年轻人追捧的前20大App中，竟然没有一个台湾本土研发的。”一位台湾大学生说道。

“从BAT到TMD(今日头条、美团、滴滴)，大陆移动互联网大军正在蓬勃发展，反观台湾，现在还是由郭台铭、施振荣、张忠谋等IT老人们坐镇一线，IT人才青黄不接。”一位台湾媒体人说道。

虽然台湾的4G流量使用水平高，但台湾民众没有充分享受移动互联网带来的福利。

第一，“移动上网吃到饱”挤压了宽带市场，超高清视频应用和智能联网电视发展缓慢。

2016年随着爱奇艺、小米盒子进入台湾市场，才刺激了台湾4K超高清视频应用和OTT的发展。

第二，运营商陷于价格战泥沼，对5G等新一代基础信息建设的兴致不高。从台湾各大运营商的表态来看，4G时代的流量价格战让他们难以回收成本，以至于他们大吐苦水，5G时代不能再重复4G时代的低价竞争，如果找不到其他营收之道，他们不敢往前一步发展5G。

第三，从台湾互联网发展来看，电商、第三方支付等领域的发展都远远落后于中国大陆。很多大陆用户来到台湾的第一感受，就是台湾的电商发展落后，“可能要比大陆晚了5年”。

第三方支付是电商行业的重要基础，但直到2015年初，台湾才放开了第三方支付，比支付宝的诞生整整晚了11年。

“上网吃到饱”的移动流量策略，给台湾通信市场带来了短期的繁荣，甚至成为“流量之王”，但却让台湾电信运营商陷入价格战的泥沼，收入增长乏力。虽然意识到5G、物联网、人工智能等新机会，但荷包

空空的运营商前进乏力，不利于台湾信息基础建设的健康发展。

(文章来源: IT 时报)

### 与台湾电信企业技术男聊华为 5G: 从纯技术角度, 当然谁好用就选谁

在世界移动通信大会(以下简称“巴展”)这个无人不谈 5G 的大派对上, 来自台湾的中华电信的展厅引起《环球时报》记者的注意, 毕竟在蔡英文当局弃岛内发展于不顾、极力迎合美国的情势下, 人们探讨 5G 的时候似乎已经淡忘了台湾。

中华电信展台位于五号会场, 展厅的一块显示屏上展示着中华电信与桃园市政府合作的“5G 智慧化边缘资料中心”解决方案。由于高管不在场, 中华电信临时将记者的采访对象换成一名研究员。为了保护他, 姑且叫他 A 先生, 因为在寒暄之后, 衣着朴素的他显得很紧张, 不停强调探讨的只是个人观点, 且希望只限于技术层面。

台湾移动通信产业起步早, 2001 年移动电话户数已达 2180 万户。在 5G 时代的大门渐渐打开的今天, 拥有好底子的台湾是否在布局 5G 设备时一片坦途呢? A 先生并不这样认为, 他说, 由于台湾市场空间狭小、竞争激烈, 电信运营商的利润空间很小, “5G 布局投入巨大, 如果让消费者多付钱, 在台湾可能不是那么容易”。与此同时, 在什么地方架设基站也会遇到不小的阻力, “曾有一个例子就是: 一个村子的老百姓不知道从哪儿听说‘基站有辐射’, 要求运营商拆除, 结果拆了之后又抱怨怎么没有网了?”

针对蔡英文当局很快会公布“禁止华为等大陆通信企业”的规定, 《环球时报》记者询问中华电信的合作伙伴是否已经排除华为。A 先生局促了起来: “这个问题很敏感。”他说, 从纯技术角度, 当然谁好用就选谁, 但台湾的问题就是现在不能引进华为的设备

进行测试, “之前有台湾运营商想与一家大陆设备商谈技术交流, 但对方表示‘你们台湾只有政治考量, 不可能用我们的东西啊’。所以, 纯粹的技术交流也不容易”。采访的最后, 记者想听听 A 先生对美国挑起的针对华为安全性的指责的看法, 被 A 先生谨慎地婉拒, 他希望世界上能有一个公正的第三方评测机构进行安全认证。记者注意到, 几乎就在同一时间, 华为轮值董事长郭平在另一个展区演讲时呼吁, “整个行业需要合作制定统一标准”。

“这样的话, 会不会才能技术归技术, 政治归政治?” A 先生说道。

来源: 环球网

### 同样研发芯片, 为什么宝岛台湾的芯片产业, 领先大陆这么多?

大家都知道, 尽管中国的宝岛台湾省面积较小, 但芯片领域仍有许多巨头。如台积电垄断了全球约 60% 的芯片制造订单, 以及联发科等大型和小型芯片公司。从芯片设计到制造再到封装和测试, 他处于世界领先水平。

事实上, 不仅仅是芯片领域, 台湾的电子产业也比较发达, 如富士康、华硕和 HTC 等公司也很有名, 大家都耳熟能详。这么多网友都有疑虑, 同样是一个国家的, 为什么台湾地区与大陆区别的芯片制造能力相差如此之大呢?

第一: 由于宝岛台湾的面积相对较小, 资源自然稀缺, 有必要发展外向型经济, 扩大国际经济以实现更好的发展, 因此当地从一开始就培育了一些出口型企业。

第二: 在上世纪 60 年代当国际分工发生变化时, 宝岛抓住机会通过实施, 重点发展通信信息、消费电子、半导体、精密机械和自动化等高科技领域出口战略, 把握了一次很好的机会!

第三,更重要的因素是大陆地区受到了西方的技术遏制,人才和设备的阻碍,而台湾地区得到了欧洲和美国的支持,不仅没有封锁,而且还可以派人到欧洲和美国学习。

虽然目前台湾地区的芯片领域比大陆地区强,但是近年来大陆的科技发展非常迅速,随着台湾台积电和富士康继续在大陆投资建厂,差距越来越小!

来源:锐思派

### 福州分公司打造窄带物联网智慧生态公园

近日,由中国电信福州分公司承建的福建首个基于窄带物联网技术的智慧生态公园——天马山智慧生态公园全面建成,并于春节期间开放,吸引了许多游客驻足体验。同时,公园的工作人员也通过系统平台实现了对园区的高效管理。公园内共部署物联网应用6个品类200余套,其中基于NB-IoT技术的智能停车物联网地磁80套、智能垃圾桶50个、电动自行车充电桩40套、智能井盖30套、智能标志桩30套、智能路灯11盏等,属全省首个大规模应用窄带物联网技术的智慧公园。

福州分公司综合运用大数据、移动互联网、云计算、物联网技术(特别是窄带物联网技术)及图像识别等核心技术,以3+1+N模式打造福建首个城市、生态“双修”窄带物联网智慧园林,实现3个服务面向,即面向游客、面向园林管理、面向政府公共管理;1个核心平台,即物联网大数据平台;N个物联网应用场景(土壤检测、水质监测、空气监测、游客体征监测、森林防火、人流监测、垃圾管理、停车管理等),突出公园“城市修复、生态修复、山地健身、文化展示、休闲娱乐”的定位。公园通过微信服务号整合环境信息、园林内历史人文解读、生态科普信息及活动信息;以手机综合服务App为载体,实时更新停车、充电、导览等信息,提供个性化健康小屋数据服务;采用3D

实景建模与GIS系统,建立园林全域公共设施管理平台,通过土壤检测、水质监测、空气监测、森林防火、人流监测、垃圾管理、停车管理等近300个窄带物联网产品应用,高效实现园林基础设施管理、人员及事件的调度管理。

(福建电信 新闻中心)

### 福建厦门分公司打造AI“智慧营业厅”

近日,福建电信运营商首批、厦门首家智慧营业厅——中国电信海沧营业厅隆重开业。经过改造升级的海沧营业厅以“智慧化”为核心,对原营业厅提供的各项服务进行了智慧化改造,尤其是在业务办理、手机及智慧家庭终端选购、儿童家教服务中深度嵌入了智能AI服务,极大地提升了用户业务办理效率,也为用户自主搭建智慧家庭生态环境提供了个性化配置平台。

据悉,本次海沧智慧厅是中国电信全面实施营业厅智慧化升级的先行试点,也是全面提升客户服务能力、优化用户体验感知的一次积极尝试。后续,中国电信厦门分公司将持续应用云计算、大数据、物联网等新兴通信技术,持续实施全市营业厅智慧化改造,为广大市民带去更简单、更便捷、更智能、更贴心、更个性的服务。

(福建电信 新闻中心)

### 福建泉州分公司加快智慧医疗建设

福建泉州分公司紧抓“十三五”医药卫生体制改革政策机遇,精心布局,努力跟进,持续深耕智慧医疗市场,2018年累计拓展医院上云16家,其中三甲医院上云5家。

为加快智慧医疗建设步伐,泉州电信细分目标群体,一是针对卫计主管部门,发挥云网融合优势,以医卫专网、天翼云、虚拟云桌面等产品为切入,叠加

区域医卫云、区域影像云两大优势平台，推动医疗行业全系统覆盖。如依托龙门EC产业园网络服务能力，为安溪卫计局打造卫计专网，助力卫计局实现与全县医院、卫生院信息互联互通，为后续全县医疗行业信息化整体建设打下良好基础。二是针对医疗联合体，重点聚焦上下级医院双向转诊、远程会诊、数据共享等市场需求，构建医卫专网+公有云主机、公有云主机+互联网+专属云等信息化平台。如在晋江市医院，以天翼云主机叠加医卫专线的建设方案，快速高效搭建区域医疗影像中心，实现上下级医院影像传输、数据共享等智慧医疗应用。三是针对单体医院，以影像存储、系统灾备+系统上云为切入点，高效满足院方业务扩张、机房改造、信息化系统更新等个性化需求。如在南安市医院，利用系统灾备+系统上云，极大缓解院方机房容量压力，有效提升“互联网+医疗”服务能力。

(福建电信 新闻中心)

### 莆田分公司添彩“益农信息社”

为助力实施乡村振兴战略，有效缩小城乡数字鸿沟，近日，福建莆田分公司以益农信息社为载体，提供村级信息站的建设和具体运营，为铺就“数字农村网”、打通农村信息化“最后一公里”添砖加瓦。

据悉，结合当地实际情况和具体规模需求，将益农信息社分为简易型、专业型和标准型三大类。简易型提供便民、电子商务服务；标准型进一步综合公益服务、便民及培训体验服务；专业型围绕农村生产经营提供专业服务。平台由专人统一管理，具有日常维护简便、运行安全稳定等特点。

益农信息社为服务店提供丰富的农村应用和综合性农业信息服务，为农民提供网上农业专家咨询、代订代购生活用品、发布农产品供应信息等服务，将农村信息资源服务延伸到乡村和农户，让广大农户足不出户即可享受便捷、高效的生活信息服务，助推农村

经济和城乡一体化发展。

(福建电信 新闻中心)

### 安溪分公司推动法院机房升级改造

近期，福建安溪电信以“互联网+政务”为切入点，为安溪县人民法院老旧机房实施升级改造，推动法院信息化建设转型升级。

据悉，安溪县人民法院机房改造项目包含计算机网络系统、机房配电系统、UPS 蓄电系统、接地防雷系统、机房新风、机房消防系统、环境监控、精密空调系统、标准机柜及综合线路改造等近十项工程内容，同时为法院审判业务进行内、外网设计，实现不同功能类型业务之间的网络隔离，保障数据通信安全、可靠和稳定地运行。通过升级改造，有效解决了法院机房设备老旧、布线紊乱带来的安全隐患，打造高效的现代化网络及机房，助力地方“互联网+政务”能力再上新台阶。

(福建电信 新闻中心)

### 泉州分公司美化线路助力古城申遗

近日，福建泉州电信积极响应政府“古城保护”行动号召，号召党团骨干主动靠前，组织对崇武古城城墙线路进行美化整治，为古城再添活力。

据悉，崇武古城坐落于惠安县东南滨海，是迄今为止保存最完整的丁字型石砌古城，现已有 630 多年历史。城内有常住居民百余户，通信、电力等线路纵横穿插。为做好古城保护工作，泉州电信组建党团员突击队，深入村落摸底排查用户、业务和线路分布情况，最终确定以“光改+退铜”的方式进行升级改造。

施工前，泉州电信属地分局积极沟通当地管委会，提前以广播及布告等方式，向村民告知施工计划，并将光交割接时间安排在通信量较低的凌晨，确保周边用户业务感知。施工中，泉州电信组织 40 余名技术骨

干将城墙附挂的铜缆统一升级为光缆，并按文物规划建议，将现有光缆、光交设备统一迁移至城墙5米外的安全范围。经过14个小时的不间断作战，线路美化升级后的墙体焕然一新，受到古城管委会及当地村民的广泛好评，同时也为古城申遗工作的顺利推进添加动力。

(福建电信 新闻中心)

### 福建移动助地方政府打造履责平台

近日，福建移动公司联合漳州市龙文区纪委，采用“互联网+”创新模式，共同建设党风廉政建设履职纪实服务平台。该平台以区党务政务OA平台为依托，采用电子监察的方式对全区履责纪实进行监察，为政府贯彻落实“八个坚定不移”工作常态化提供技术支撑服务。截至目前，福建龙文移动已在区政府开展培训会5场次，培训人数100多人，发放《龙文区全面从严治政履责手册》200多本，实现履责能力质量管理，让“怎么做”一学就会。

该平台涵盖龙文区所有党政部门，历经半年的筹备和试运行，按照“数据信息政务服务”的理念，以电脑、手机作为各级党组织及班子成员主要应用载体，以监察系统作为纪检监察部门日常监督主要工具，将抽象的全面从严治政主体责任内容细化、量化为直观、可操作的89项具体工作事项，针对纪实对象履行全面从严治政主体责任的工作内容、时间、流程等，系统进行全程记录并做到永久留痕，实现履责主体的照单履责，具有集约性、实用性、延展性等特色。同时，能够实现履责事项目录管理，履责时限预警管理和履责内容监察管理，使履责内容一目了然。

值得一提的是，该平台可自动根据履责目录设置的时限，提醒履责主体及时完成信息填报工作。运行一个多月以来，已经对10多个报送不及时单位进行黄灯提醒。对逾期未录入的关闭填报入口，防止漏报

补录、弄虚作假，实现对履责情况实时监控、提醒预警、同步督办和效果评价。

据悉，作为省内党务、纪检领域的首次创新尝试，项目可复制性强，今后将延伸至手机App端。该平台自上线以来，多次得到省、市区各级纪委领导的一致好评，并在国家纪检监察报及省内主流媒体大篇幅报道，目前已被省纪委作为亮点工程进行全省复制推广。

### 福建移动信息化助力科技强警

福建移动充分发挥自身信息化优势，为漳平市公安局先后搭建“科技创安”视频监控、警务通等系统平台，为建设“平安漳平”输送“智慧新警力”，助力公安机关有效开展打击犯罪、治安防控、服务群众等工作。

“科技创安”视频监控系统覆盖市(县)、乡(镇)、村(居)三级，依托移动千兆专线，架起一张治安防控“天网”，特别是在破获盗窃机动车、入室盗窃等案件中屡立功绩。漳平警方利用该平台清晰、准确的数据信息，掌握盗窃团伙的活动轨迹，并最终锁定盗窃团伙落脚点。规模最大的一次行动共抓捕犯罪嫌疑人21人，破获摩托车被盗系列案件85起，及时追回65辆被盗车辆，为群众挽回经济损失45万余元。

近期，漳平警方还通过分析研判视频监控信息，破获重大系列入室盗窃案件，抓获犯罪嫌疑人，并在其住所内搜查出价值数十万元的大量疑似被盗物品。

警务通系统包含平台和便携式终端两部分，“人手一台警务通”已成为漳平警务人员的标配。新一代警务通终端利用移动4G网络进行高速传输，支持NFC身份标识码读取核验、人脸识别、加密通话、现场取证等功能，警务人员可随时随地核查人员身份、车辆信息等，解决各种复杂环境下身份识别、现场执法处罚、流动人口登记等问题，有效提升工作效率、实战能力和人民满意度。

前不久,漳平菁城派出所接到群众报警称,粮食局门口有一位80多岁的迷路老人。值班民警赶到现场后发现老人反应迟缓,无法用言语沟通。这时,民警拿出警务通终端对准老人脸部进行拍照识别,迅速获取老人的身份和住址信息,并和热心群众一起将老人护送回家,全程不到30分钟。事后,接案民警说:“以前遇到此类情况我们颇为头疼,现在有了警务通就可以从容应对了。”还有一次,一位民警看到一辆可疑轻型货车停在路边,随即通过警务通查询车牌登记信息,在确定该车为套牌车辆后,民警采取拍照、录像的方式固定违法事实和证据,并将车辆暂扣待进一步处理。类似这样的案件还有很多。福建移动在推动现代信息技术与警务工作深度融合方面发挥了积极、重要的作用。

### 张志南常务副省长赴中国联通东南研究院开展新春调研

新春伊始,福建省常委、常务副省长张志南一行带着浓浓的节日祝福和关怀,莅临福建联通技术和产品创新孵化基地——中国联通东南研究院视察指导工作。

张志南常务副省长一行来到这里,看到这支年轻、充满活力的创新团队,非常高兴,与研发人员亲切交谈,主动询问研发情况。

在联通智慧展厅,张志南常务副省长重点了解了智慧河长、无人机巡河、智慧路长、智慧工地、食安通、大数据、数字医联网等平台开发和应用情况,对东南研究院的发展和丰硕的研发成果表示赞赏。他说,过去的一年,东南研究院围绕“一切为了客户,一切为了一线,一切为了市场”经营理念,依托自主研发、自主创新,在创新领域取得了“当年建设、当年出成果、当年盈利”的好成绩,做出了品牌,为联通点赞。他希望福建联通继续投身并在福建数字经济建设浪潮

中大显身手,加快5G、人工智能等创新业务发展,打造发展新引擎。

福州市委常委、常务副市长林飞,福建联通党委书记、总经理欧阳恩山等陪同调研。

(福建联通 柯研)

### 福建联通开通省内首个5G数字化室内分布系统

1月23日,位于福州长乐市滨海新城的中国联通东南研究院,率先部署了福建省首个5G数字化室内分布系统,用户在室内场景就能真实感受到5G的极致速率带来的4K/8K高清视频直播、AR/VR游戏娱乐等沉浸式体验。本次室内覆盖型5G站点的开通标志着福建联通正式进入5G网络立体覆盖全数字化时代。

商场、火车站、地铁站等大型室内场所,是人流量和数据流量集中的场景,室内业务体验优质与否也成为“万物智联”时代的重要指标。5G室内数字化系统的布局,是实现5G立体化覆盖的重要组成部分,将助力5G业务在密集型区域的深度覆盖,为用户和业务提供5G网络的优质服务。

福建联通技术人员表示,由5G室内网络提供的10Gbps-20Gbps超大带宽,足以轻松支撑商场、教室、家庭等室内场景的VR/AR技术、4k/8k的超高清视频等业务,让我们畅享虚拟购物、远程教育、沉浸式娱乐的极速生活;医院里的5G室内覆盖保证了最小1ms的时延,实现精确实时的医疗设备超控和大数据计算,让用户远程接受检查、诊疗甚至手术都成为可能,拥有舒适快捷的治疗感受;5G室内网络覆盖提供给写字楼、小区、工厂超大的连接,使得工厂智能制造、楼宇小区智能管理的互联轻松实现,体验数字化时代带来的速度与激情。

此次率先开通福建首个5G数字化室内分布网络的中国联通东南研究院,是联通创新研发和人才培养的孵化中心,是全国首个基于5G网络的无人机河道

巡航项目的研发基地。不久前，在这里就完了全球首例 5G 网络环境下的远程动物手术试验。后续会有更多的 5G 技术创新应用将在这里研发推出。

百舸争流，奋楫者先。布局 5G，放眼未来，福建联通创新引领未来！

(福建联通 柯研)

### 龙岩联通团委组织青年代表参加学雷锋志愿服务活动

为进一步弘扬雷锋精神，倡导文明新风，3月5日，龙岩联通团委组织青年代表参加了龙岩市团市委组织的“助力新龙岩·建功新时代”学雷锋志愿服务“一条街”行动日活动，市委副书记、新罗区委书记何明华等领导到场指导并看望志愿者。



活动当天，虽然大雨不止，但志愿者们的热情却不减。龙岩联通青年志愿者们在便民服务点内，为市民提供免费手机升级、充电、杀毒、软件下载、剪卡等十项免费活动，志愿者们一边积极为前来咨询的市民们提供电信反诈骗知识，一边宣传联通最新产品、服务及优惠政策，用自己的实际行动，传播学习雷锋精神的正能量。本次学雷锋志愿者服务活动，让广大市民对联通业务有了进一步的了解，让更多人享受到了联通带来的优质服务，树立龙岩联通良好的企业形象。



“以服务人民为最大幸福，以帮助他人为最大快乐”，龙岩联通青年志愿者们积极继承并弘扬雷锋精神，参与到此次学习雷锋活动中，强化了团员青年们的社会责任意识及奉献意识，让雷锋精神不断传递下去。

(福建联通)

### 联通 5G 变革创新逐梦新时代

5G 萌生 万物互联。5G 有多快？其理论下行速度为 10Gb/s，相当于下载速度 1.25GB/s，约为 4G 的 100 倍。5G 时延有多短？1ms（毫秒）时延，做个类比，人体对外界刺激作出反应的时延大概是几十毫秒，而 5G 端到端的时延只有 1 毫秒。高速率、低时延、大连接。5G 连接的不再只是手中的通讯设备，毫不夸张的说，5G 将开启一个万物互联的时代。



迎接 5G 时代，福建联通未雨绸缪。2017 年 5 月，联通（福建）产业互联网有限公司、中国联通东南研究院落户福州长乐 VR 产业园。一年多时间，研究院



汇聚了 600 多名创新研发人才，成为福建联通 5G 网络和行业应用创新研发的基地。

迎接 5G 时代，福建联通敢为人先。2018 年 4 月，福建联通在福州海峡国际会展中心开通了省内首个 5G 实验站点；9 月，开通首个 5G 商用系统外场规模组网基站，并成功打通基于最新 3GPP R15 标准的端到端业务；11 月，在福州乌龙江段完成了无人机在 5G 网络环境下进行 4K 高清 VR 巡河直播演示，成为国内首个将无人机、5G、4K 高清 VR 等新技术应用在“智慧河长”河道巡检领域的运营商。福建联通正以更加积极的姿态，投身于信息化变革潮流，全面探索 5G 创新业务，深度参与数字福建建设。



把握先机，厚积薄发。福建联通在网络建设上，以匠心网络为目标，以云网一体化为引领，全力打造 5G 时代的精品网络；在运营上，聚焦云计算、大数据、物联网、人工智能等领先的信息与通信技术，全面构建产业互联网专家形象；在能力上，着力打造产品研发能力、平台运营能力、设计咨询能力和创新研究能力。在服务上，以“5G.联通智慧生活”为理念，让用户享受更加智慧、更加便利、更加贴心的万物互联新生活。

面向 5G，春暖花开。一切的美好离不开一张先进的 5G 网络。5G 应用不再只是手机和 PC 等终端设备，它面向是更广阔的社会实际生产和工业应用。有了 5G 网络，无人驾驶、远程医疗、无人机上天巡检、智能

工厂、智慧城市、VR/AR 等高科技应用场景的实现将不再是天方夜谭。从福建联通 5G 创新应用的试点可以窥见万物互联的前景。据介绍，未来 5G 将有三大应用场景：

eMBB——是面向 3D/超高清视频等大流量移动宽带业务。从 AR/VR 到超高清视频，从智能监控到远程医疗，视频需求已经渗透到“5G”社会的方方面面，4G 的几十兆的带宽已经远远不能满足高清视频对带宽的超大胃口，5G 来的正是时候。

uRLLC——是面向车联网和工业 4.0 等需要低时延、高可靠连接的业务。5G 所对应的六大垂直行业中，对时延的要求基本都小于 20ms，4G 下 50ms 的时延已经成为行业发展的瓶颈，想要突破行业限制，5G！义不容辞！

mMTC——是面向大规模物联网业务。对比一下，4G 连接数密度：10 万/平方公里 5G 连接数密度：100 万/平方公里，10 倍的扩展，万物互联促进了终端接入数量激增。



2018 年 12 月，工业和信息化部正式向三大运营商发放 5G 中低频段试验频率使用许可，中国联通获得 3500-3600MHz 共 100MHz 带宽的 5G 试验频谱资源，这意味着 5G 商用的目标又更近一步了。至今，中国联通已在 16 个城市开展 5G 试点网络测试和创新业务示范，为全面试商用奠定了坚实基础。福州是 16 个 5G 试点城市之一，福建联通通过 5G 测试网络的搭建，

让福州市民能提前感受 5G 魅力,同时利用 5G 超大带宽、低时延、大链接等能力,与合作伙伴携手创新开展多种行业应用,为 5G 正式商用做好准备。

**5G 时代,未来已来!**

福建联通将用一张全民信赖的 5G“匠心网络”“精品网络”,让八闽大地连接世界,用速度联通未来。

(福建联通 柯研)

### **全球首例 5G 网络远程动物手术在福州成功实施 福建联通 5G 创新应用再下一城**

一台特殊的手术在福州实施,这台手术的医生与“患者”(小猪)相隔 50 公里,通过福建联通搭建的 5G 网络环境,医生远程操控手术机器人,将小猪的肝小叶顺利切除。这是全球首例基于 5G 网络的远程动物手术。标志福建联通的 5G 创新应用再上新台阶。

晚上 6 点,在位于福州长乐滨海新城的中国联通东南研究院一楼展厅,福建联通、北京 301 医院、福建医大孟超肝胆医院三方联合开展的这台手术正式开始。现场人员屏住呼吸,共同见证一台历史意义的手术。随着内窥镜顺着导管进入腹腔,大家穿越到了奇妙的腹腔世界,巨大屏幕上清晰显示着内窥镜下肝脏红白相间的纹理,像一块光滑而华丽的红色大理石。而麻醉状态下的内脏规律的跳动也清晰可见,在 3D 眼镜的辅助下,美丽且震撼。另一块屏幕上,则同步显示着手术台上“患者”和助手的实时视频。

主刀医生坐在机器旁,通过实时传送的高清视频画面,利用几个小指环轻松操纵远在 50 公里外的手术钳和电刀,并同时通过音视频与手术室里的助手轻松交流。在不到 10 分钟时间里,就将一片肝小叶顺利切除,手术创面整齐,全程不见一丝血迹。半小时后,50 公里外的福建孟超肝胆医院手术帐篷内,“患者”(小猪)渐渐从麻醉中醒来,哼唧几声,宣告本次远程手术的圆满成功实施。

据介绍,远程操控机器所处的联通东南研究院一楼展厅位于 5G 天线正下方,处在俗称“塔下黑”的弱覆盖区,凭借微弱的边缘信号,就实现了手术实时控制和视频同步需要的高速率和低时延。

“基于 5G 网络的操控体验、高清视频,已经达到光纤专线一致的体验”,主刀医生、来自 301 医院肝胆胰肿瘤外科的刘荣主任这样评价。作为单台腹腔镜机器人手术量年超过千台次的团队负责人,这样的评价极具权威性。

作为行业应用的需求方,福建医科大学孟超肝胆医院院长刘景丰现场表示,远程手术需要对无线通信的时延、带宽、可靠性、安全性有更高的要求,今天的手术成功说明 5G 技术在远程医疗上是完全可行性的。

福建联通党委书记、总经理欧阳恩山表示,本次实施的基于 5G 网络的远程手术突破了传统诊疗方式的局限,具有三个显著特点:一是实施此次远程手术的网络设备及医疗设备等均为国产自主研发生产;二是实现了腹腔镜手术远程实时与高可靠性;三是实现了手术多设备数据的协同、云端存储、大流量远程调用传输与实时获取。他表示,今天手术的成功实施意义重大且深远,让我们看到优质医疗资源可以惠及更多群众,无论患者身在何处,都能享受到一流的医疗服务。未来 5G 投入商用以后,不仅可以应用在智慧医疗方面,还可以在智慧工业、智慧交通、智慧城市、智慧教育等更为广阔的领域大显身手。

福州作为中国联通 5G 试点城市,福建联通积极探索 5G 创新业务,充分利用 5G 网络带来的 eMBB、uRLLC、eMTC 等特性,重点推进以产业互联网和传统行业深度融合的 5G 实验网项目应用试点。医生通过基于 5G 网络承载的精准控制、高清视频、同步交流,顺畅地执行远程机器人动物肝脏切除手术操作,再次刷新了 5G 应用新高度,为后续 5G 应用开拓打开

全新的空间。联通(福建)产业互联网公司全力打造数字医联网服务平台,实现优质医疗资源下沉,提升偏远地区医疗资源的可获得性,缓解医疗资源分配不均的现状,推动国家互联网+远程医疗的有效落地,着力打造5G完整产业链的部署,全面助力建设“数字福建”、“数字中国”。

(福建联通 柯研)

### 新科技,新视角,新体验

#### ——联通5G带您开心闹元宵

“欢欢喜喜过大年,红红火火闹元宵”。2019年福州元宵灯会正月初十拉开大幕。记者在现场看到,除了传统的花灯,VR、无人机、高清视频等联通5G创新应用的亮相,也成为今年福州元宵灯会的一大亮点,让传统灯会更加炫酷多彩。福建联通相关人员表示,此次的元宵灯会现场直播全程由联通5G网络支持,同时通过联通5G网络实现空中无人机VR和地面固定VR的元宵灯会立体观展,市民可以从不同的视角体验到“接汉疑星落,依楼似月悬”的元宵灯会,这样的视觉盛宴值得大家去现场感受。

联通技术人员介绍,灯会现场的无人机VR和地面固定VR设备,通过拍摄6-8路4K高清视频进行拼接和视频解码的处理后,再通过5G网络极速回传,从而呈现360度的全景影像。VR技术对宽带和延时有非常高的要求,回传速率的要求达到200-300Mbps,而5G网络最大带宽支撑可达到10Gbps,完全可以满足VR视频的流畅回传。同时5G网络的超低时延特性保证了视频和现场的高度同步,让用户真正享受身临其境的沉浸式体验。

灯会与科技的结合,让市民即使在高密度的人群中,也能随心观赏花灯。不用担心错过精彩的花灯,也不用担心拥挤的人流,带上VR眼镜,借助于5G网络回传的高清视频展示,无人机即可带着我们随时随

地看花灯,想看哪里看哪里。

据悉,福州是国家发改委发布的联通5G规模组网建设及应用示范工程的试点城市之一。福建联通积极推进5G试点网络建设和行业应用创新,在5G网络的应用探索上走在全国前列。去年完成了全球首例基于5G网络的远程医疗手术及全国首例5G无人机河道巡航项目。今年年初中国联通还在福州召开了5G创新应用峰会,与福州市人民政府签定战略合作协议,推动福州市城市5G大规模组网。此次,福建联通借元宵灯会,将给市民带来全新的高科技灯会体验,让市民零距离感受联通5G网络带来的快感和创新应用的魅力。

(福建联通 柯研)

### 中标“数字中国”建设峰会场馆网络服务

#### 福州联通实现主场馆5G信号全覆盖

第二届“数字中国”建设峰会即将在福州拉开大幕。作为此次峰会的指定通信服务商,福州联通利用5G组网先行先试优势,全力保障和提升峰会通信体验。3月10日,福州联通成功开通“数字中国”建设峰会展馆的5G网络,实现峰会展馆5G信号全覆盖。

据悉,第二届“数字中国”建设峰会展馆位于闽江畔的海峡国际会展中心,展厅净面积达到12万平方米,是国内目前单体面积最大的展馆之一。联通工作人员介绍,巨大空旷的场馆覆盖控制及容量保障,既是重点也是难点。福州联通根据LTE优化经验及4G与5G链路预算对比,提出4G/5G同点位部署共覆盖、多小区赋值天线滴灌式覆盖新思路。该方案需将GPS布线至天面,5G重新布放的线缆要套上坚硬防火KBG管,这给施工过程带来很大的困难。

此次室内覆盖型5G站点的开通,标志着福州联通5G网络立体覆盖全数字化时代逐渐走向成熟。据介绍,展馆的5G数字室分系统,采用“四个一体化”

架构设计,即多频一体化、多模一体化、多种传输接入一体化、多业务一体化。四发四收射频单元有效应对未来室内数据洪流挑战,满足未来包括大带宽业务、物联网、导航等多种业务诉求。5G室内数字化系统的布局,是实现5G立体化覆盖的重要组成部分,可助力5G业务在密集型区域的深度覆盖,将为业务提供5G网络的优质服务,让用户体验5G网络的极致流畅。

通过5G室分提供的10Gbps-20Gbps超大带宽、超低延时,单个用户使用峰值速率可达560Mbps,让用户在展览馆室内就能真实感受到5G的极致速率带来的4K/8K超高清视频直播、AR/VR游戏娱乐以及无人驾驶等未来式生活的各种创新应用。

福州联通有关负责人表示,保障“数字中国”建设峰会,实现展馆5G室内全覆盖,是福州联通在5G全数字化极速时代不断开拓进取又一重要里程碑。福州联通将积极推进5G试点网络建设和行业应用创新的基础上,把握提前布局的优势,推动5G在垂直行业的应用,为人工智能落地提供网络支持,为云端计算提供环境保障,并为社会数字化转型赋能,把5G、工业互联网打造成为新福建高质量发展落实赶超的基础生产力。

(福建联通 柯研)

### 福州铁通收到福州市城乡建设委员会表扬信

近日,福州铁通收到来自福州市城乡建设委员会的表扬信。信中指出,福州铁通在2018年各类市政项目的开发建设中表现突出,工作主动站前,积极同众多业主与施工方充分进行沟通,有针对性地确定缆线路由的迁改保护方案,在保障了网络安全的同时,为市委市政府相关工程建设节约了大量的投资和宝贵的时间,特别提出表扬。同时希望福州铁通再接再厉,发扬“马上就办,真抓实干”精神,一如既往地支持福州市政建设,为福州城市建设美好的明天做出更大

的贡献。

(福建铁通 雷仁云)

### 南平铁通做好“三下乡”活动网络通信保障工作

近日,全国文化科技卫生“三下乡”活动在南平市松溪县花桥乡展开。为全力做好此次活动装维保障工作,南平铁通松溪支撑服务中心负责人带队,成立一支青年突击队提前一天奔赴现场,从最近的移动基站布放光缆至活动现场,用最短的时间开通网络,实现活动现场的宽带网络覆盖,并于活动开始前对网络设备进行检查调试,确保移动体验区网络通畅。活动期间,上/下行总流量达51.08GB,无堵塞情况,有效保障了网络运行通畅。

(福建铁通 雷仁云)

### 宁德铁通助力宁德市创建文明城市

近期,宁德市政府开展文明城市创建活动,宁德铁通积极响应市政府号召,及时掌握道路施工、电力改造信息,协助宁德移动组织对搭挂电力杆路光缆进行迁移工作,共计迁移光缆线路4.7杆程公里。在创建省级文明城市期间,宁德铁通组织在各业务服务站点内外显著位置张贴文明创建宣传标语、LED屏幕滚动播放创建文明城市口号、社会主义核心价值观口号,助力打造文明窗口环境。

(福建铁通 雷仁云)

### 福州市鼓楼区政协陈宏鸥副主席、软件园党工委黄良平书记走访富春股份

2月2日,福州市政协陈宏鸥副主席一行走访富春科技股份有限公司,表达了区委、区政府对富春股份福建省科技创业领军人才廖品章,福建省B类引进高层次人才(创业创新领军人才)阳军、曾祖雷的尊重和关心。陈宏鸥副主席希冀在新的一年里高层次人

才能够充分发挥引领作用，创造出更优秀的工作业绩。

2月12日，福州市软件园党工委黄良平书记带领企业党委有关人员走访富春科技股份有限公司，与富春股份党支部书记、董事长缪品章，党支部副书记、执行总裁陈苹，副书记、总裁助理方晖等进行座谈，了解了富春股份近年业绩和2019年经营规划，并对其为园区发展作出的贡献表示感谢，会上黄书记转达了鼓楼区委组织部对“两新”党组织书记的节日慰问。

2019年，富春股份将在互联网企业党建工作进一步发挥优势，加强月度党建工作安排和指导，强化督导推进乐跑和悦读创品牌，在内容、形式、手段上加强互联互通互动，促进园区互联网企业党建工作向纵深发展；同时加强园区企业间招聘资源的共享，切实推动园区的人才工作；持续坚持党建融入中心、推动工作的思想，保障经营工作持续健康发展。



### 福建省信息通信行业协会召开专委会主任会议

2019年1月4日，福建省信息通信行业协会专委会主任工作会议召开。省协会杨锦炎会长、陈松年副会长、秘书长、各专委会主任、副主任参加了会议。

会上，陈松年副会长传达了中国通信企业协会六届三次常务理事会议暨全国信息通信行业协会负责人座谈会会议精神。

各专委会主任对去年工作进行了简要回顾和交流，并提出2019年工作安排。

杨会长在发言中指出，今年是共和国诞辰70周年，对行业来说是机遇与挑战并存的一年，信息通业要把握好机遇，规避困难，争取政策上的支持。

杨会长指出，各专委会是协会的重要力量，要充分发挥专委会的作用，协会工作才能做得更好。他对各专委会去年工作的亮点作了点评和肯定，并对2019年工作提出意见和要求：各专委会每个季度要开一次总结会，研究下个季度工作计划，要使专委会工作有延续性，要形成基本的活动制度，要有联络人，要定期走进企业了解情况，反映呼声，切实帮助企业解决实际问题。

（省信息通信行业协会 张兴丽）

### 省信息通信行业协会召开第四届理事会第三次会议暨2015-2017年度信息通信业诚信企业颁奖会

12月11日，福建省信息通信行业协会在福州召开第四届理事会第三次会议暨2015-2017年度信息通信业诚信企业颁奖会。会长单位代表，各常务理事、理事等100余人参加会议，福建省通信管理局副局长黄长庆、福建省诚信促进会执行副会长林鸿坚、福建省信息通信行业协会会长杨锦炎等领导出席了会议。会议由省协会副会长陈松年同志主持。

会上，福建省诚信促进会执行副会长林鸿坚宣读了《关于授予福建省邮电规划设计院有限公司等40家

企业为“2015-2017年度福建省信息通信业诚信企业”称号的决定》，并为40家获得诚信企业称号的单位颁发了奖牌。

会议审议通过了陈松年副会长做的《2018年工作总结及2019年工作要点报告》，审议通过省协会会费开支情况通报和新增理事议案。

林鸿坚副会长在发言中表示，获得诚信企业称号是一个沉甸甸的称号，要求获奖企业要珍惜这个光荣称号，展示形象，勇于担当，保持称号并继续深入开展“诚信八闽行”活动，进一步增强制度建设，深化诚信教育，践行诚信经营服务宗旨。

杨锦炎会长感谢省通信管理局及各理事单位对协会工作的支持，他表示，要深入贯彻落实国家社会信用体系建设纲要、国务院关于建立完善守信联合激励和失信联合惩戒制度，加快推进社会诚信建设的指导意见和工信部关于诚信建设行动纲要，继续推进信息通信行业的信用建设。根据调研反馈，2019年协会将在以下三个方面多做工作，一、组织几场高素质的技术趋势和演变论坛，二、根据企业要求组织系统的培训，三、为会员企业参与数字福建建设营造好的发展环境。杨会长还对人工智能和5G的最新发展趋势作了简要介绍，使与会人员对新一代信息技术的发展有了进一步的了解。

福建省通信管理局副局长黄长庆对协会工作给予充分的肯定，他表示，省协会在紧密结合行业发展、搭建沟通平台、促进合作共赢等方面发挥了很大作用，为行业加快发展共同营造更好的环境做出了贡献。对于2019年的工作，他提出四点意见：一是继续加强自身建设；二是继续发挥桥梁纽带作用；三是继续跟进发展趋势；四是继续广泛争取各方面支持。

会后，全体与会人员至于山堂参观了福建省信息通信业纪念改革开放40年图片展。

(省信息通信行业协会 张兴丽)

## 省信息通信行业协会召开 2019 年度信息工作会议

1月11日福建省信息通信行业协会信息工作会议在福州召开，省通信管理局人事处钟才顺副处长、省信息通信行业协会杨锦炎会长、陈松年副会长出席了会议。省信息通信行业协会各副会长单位、常务理事、理事单位、设区市协会信息员六十余人参加了会议。会议由陈松年副会长主持。

会议通报了省协会2018年信息工作情况及2019年工作安排，表彰了省协会2018年度信息工作先进、表扬单位，2018年度优秀信息员。

省通信管理局钟副处长充分肯定了协会的信息工作，他指出省协会信息工作在宣传交流和服务会员方面起了很大作用，下一步要加强向政府报送信息，为领导决策提供依据。钟副处长通报了2019年省通信管理局的宣传重点及行业的关注热点，介绍了省通信管理局开展信息宣传的做法。

省协会杨会长指出，信息工作者责任重大、贡献突出，不仅要让信息起到领导决策、宣传企业的作用，还要通过信息员深入思考、提出建议将信息及时上报让上级领导在信息中了解行业、了解发展中遇到的困难，及时获得政府支持和帮助。他对信息工作者提出以下几点要求：

一、围绕企业工作中好的做法、好的成效进行总结反映，通过省协会的信息渠道向省、部、行业宣传，提高企业知名度。

二、围绕企业在发展中遇到的困难和建议，通过省协会反映给省政府、省管局，寻求政策支持。

三、将企业动态及时上报，在行业中扩大影响。

四、各设区市行业协会及时反映本地特色做法，相互借鉴，相互学习。

对省协会下一步协会信息工作，杨会长提出以下几点：

一、利用协会网站、简报重点介绍有特色做法的会员单位。

二、深入企业开展走访，将典型经验和行业好的做法，形成专题报告，报给省、部等上级部门。

三、发挥法制专委会和摄影专委会作用，组织开展知识产权保护、依规广告宣传讲座，深入企业开展采风活动，加强企业文化建设。

会议邀请省政府办公厅张慧勤作信息写作专题辅导。张老师结合福建真实案例和自身10多年的信息工作经验，从信息的定义、作用、采编要点及深化加工使信息更加出彩四个方面比较全面的阐述了做好信息工作的要谛，分享了习总书记在福建期间对信息工作的批示，并通过信息进行掌握科学决策的事件，这场具有很强指导性、学术性、实用性的精彩讲座得到所有参会人员的好评。

（省信息通信行业协会 张兴丽）

### 省信息通信行业协会与省管局相关处室召开座谈会

1月15日，省信息通信行业协会与省通信管理局相关业务处室召开了工作座谈会。

省管局相关处室领导对协会目前承担的工作给予充分肯定，对2018年协会承接工作做了简要回顾，并对2019年工作开展提出具体建议。

省协会杨会长对省管局相关处室对协会工作的指导支持表示衷心感谢，表示协会将进一步规范程序、健全机制、尽职尽责做好政府委托的工作，并希望借鉴兄弟协会做法，进一步拓展服务范围。

对2019年政府委托工作，杨会长提出以下几点建议：

一、继续做好12300申诉中心工作，要建立起申诉中心与协会的沟通机制，定期反馈申诉中心受理情况，收集典型疑难案例与协会法制专委会沟通交流、深入分析，作为维护用户、企业、行业的素材进行分享。增强申诉中心管理人员和受理人员的业务素质，不定期组织标准规范服务培训。

二、继续做好行政许可窗口受理工作，在第一环节把好关，做到一次性告知，让企业少跑腿，减轻受理复核的工作量，提升工作效率。协会定期与管局复核人员召开交流会，沟通受理中遇到的问题，探讨解决办法。

三、请省管局支持协会做好行业培训工作，协会深入了解企业需求，储备师资力量，备好教材，做好行业培训支撑。

（省信息通信行业协会 张兴丽）

### 福建省信息通信行业协会、省互联网协会、省通信学会

联席座谈会议召开

1月18日，福建省信息通信行业协会、省互联网协会、省通信学会联席座谈会议召开。“三会”会长、秘书长参加了会议。

会议总结了2018年“三会”合作开展活动经验，研究新一年“三会”合作方案。

下一步，“三会”将加强合作，围绕中心服务大局，服务会员单位；发挥各自平台作用，在争取政策、举办论坛、开展培训三方面形成合力，推动会员企业转型创新；并加强自身能力建设，满足数字经济的需要。

（省信息通信行业协会 张兴丽）

# 福建省邮电规划设计院有限公司

## 5G 支撑团队

无线设计团队自2017年初就成立5G团队，成员涵盖无线团队的技术骨干、院内技术发展中心等。通过厂家送培、院内交流等多种方式提升自身技术储备。我院同时加强电源专业能力，为5G电源配套改造奠定基础。

2018年下半年以来集中投入精兵强将完成5G试验网、5G资源摸排等工作。各地市团队抽调设计骨干参与试验网项目，深入研究、总结经验，为5G大规模建设做好准备。

### 5G 网络建设

✓ 福州5G规模组网建设及应用示范工程：已完成集团试验网项目的一阶段设计会审。

✓ 业务应用区域：完成福州福耀玻璃、福州网龙网络、泉州世界中学生运动会、智能网联汽车试点区

域等业务应用区域的5G基站勘察设计工作。

✓ 基础资源摸排：在不到一个月的时间，完成了福州、厦门、泉州三地市7748个室外基站、548个收敛机房5G配套资源摸排。

### 5G 覆盖成果

✓ 2019年2月15日，福州元宵灯会正式亮灯，福州电视台在五一广场及温泉公园灯会现场通过中国电信的5G网络实现4K高清视频直播，为市民带来元宵灯会的实时情况，同时为灯会指挥部提供现场安全管理通信技术保障。

✓ 作为规划设计单位，在春节前后加班加点，提前完成了5G站点的规划设计，为在元宵灯会前开通5G站点奠定了基础。

