

# 福建通信科技

FUJIAN

TELECOMMUNICATIONS TECHNOLOGY

二〇二〇年  
第三期



2020年3期

闽内资准字K第111号

内部资料 免费交流



## 2020中国福建互联网大会在福州成功召开



福建省通信管理局党组书记、局长程建军主持大会



省委宣传部副部长、省委网信办主任许守尧致辞



工信部网安局副局长苗琳发表主旨演讲



中国信息通信研究院副院长王志勤发表主旨演讲



福建省通信管理局副局长白学任发布  
《2019年福建省互联网发展报告》

9月25日，由福建省互联网协会主办的“2020中国福建互联网大会”在福州成功召开。大会围绕“5G共创产业互联”的主题，设有一场主论坛及一个5G智能体验展，全程在线直播，线上线下共享盛会。

福建省通信管理局的高度重视本次大会，省通信管理局党组书记、局长程建军亲自主持大会。福建省委宣传部副部长、省委网信办主任许守尧出席大会并致辞。工信部网安局副局长苗琳和中国信息通信研究院副院长王志勤两位专家特别出席并带来了精彩的主旨演讲。

会上还汇聚各界精英学者以及业内人士，共同聚焦5G话题，深入探讨5G时代变革。论坛环节来自福建地区四大基础运营商的四位专家代表，共同把握福建5G发展脉络，并就四大运营商在5G建设领域探索和实践展开了介绍。

此外大会还进行了2020年福建省互联网企业30强系列颁奖仪式和《2019年福建省互联网发展报告》发布。

（福建省互联网协会陈晓清提供报道）



2020年福建省互联网企业30强颁奖仪式

2020年第3期  
总第145期

1983年创办 2020年9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

黄立勤

徐锡光

黄荔红

林 宇



## 目 录 CONTENTS

### 专 家 视 点

关于5G与工业互联网融合的若干思考.....  
.....段建祥 王冬玲 黄晓明 (01)

### 热 点 追 踪

基于工业互联网标识解析体系促进制造业数字化转型升级  
.....任开迅 刘德生 (05)  
5G时代数据安全保护的属地化推进.....  
.....龚晓波 (12)  
电信运营商网络与信息安全体系架构的研究.....  
.....江承兴 (20)

### 经 验 交 流

大数据在智慧城市的应用探讨.....  
.....庞 源 许亮鹏 (25)  
万物互联,助力安溪茶业二次腾飞.....  
.....姚志海 (29)  
云存储环境下基于矢量量化的图像伪装加密方法.....  
.....柳晓龙 郑思飞 纪祥敏 陈日清 (37)

# 《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

廿世纪后期福州电信网络建设追忆——局所建设重要性……  
……………陈汉耀 ( 43 )

### 专 题 讲 座

5G赋能AIoT，运营商在行动……………  
……………付道繁 ( 47 )

### 闽 台 资 讯

通信：“十三五”期间福建省信息通信业数字福建宽带网络建设成效显著 多项指标实现翻番…………… ( 51 )

学会：福建省“惠企政策进百园入万企”电子信息行业专场活动成功举办…………… ( 54 )

电信：福建福厦泉 5G 网络正式建成…………… ( 57 )

移动：福建移动“数字燎原”助数字化人才转型… ( 61 )

联通：中国联通精彩亮相2020中国国际工业互联网创新发展大会…………… ( 65 )

台湾：台湾中华电信宣布5G商用…………… ( 68 )



# 关于 5G 与工业互联网融合的若干思考

段建祥 王冬玲 黄晓明

**摘要:** 本文提出了 5G 赋能工业互联网的具体方式和步骤, 结合在泉州的实际案例, 对于 5G 在工业互联网方面的应用给出了建议。

**关键词:** 5G、工业互联网

## 一、目前工业互联网体系架构

工业互联网体系架构包括“两大联接场景+三大业务闭环+四大应用模式”。

两大联接场景: 工厂内和工厂外全面联接。其中工厂内网络主要采用有线方式, 包括单对双绞线以太网、工业无源光网络 PON 等。5G 网络将为工厂无线网络部署提供更大可能性。工厂外网络主要包括互联专线、上云专线、上网连接等。

三大业务闭环: 面向机器设备运行优化的闭环、面向生产运营优化的闭环、面向企业系统/用户交互/产品服务优化的闭环。

四大应用模式: 智能化生产、网络化协同、个性化定制和服务化延伸。其中智能化生产包括预测性运维、产品良率、资产优化、虚拟仿真、智能控制、智能管理等; 网络化协同包括设计协作、供应协作、制造协作等; 个性化定制包括 C2B 定制、B2B 定制等; 服务化延伸包括智能服务等。

根据 5G-ACIA 白皮书《5G for Connected Industries and Automation》, 5G 应用场景贯穿了工业制造的全过程, 覆盖了供应链管理、AGV、柔性制造、生产过程控制、机器协作、库存管理、产品交付管理等各个环节。5G 将成为未来工厂的中枢神经, 为工业生产带来颠覆性的变化。

目前的企业的网络存在明显弊端(下文将具体阐述), 为满足工业智能化进一步发展的需求, 工业互联网迫切需要具有低时延、高可靠、广覆盖特点的无线网络基础设施, 5G 发展恰逢其时。“5G+工业互联网”将形成新一代信息通信技术与先进制造业深度融合的新兴业态与应用模式。

## 二、5G 由浅入深赋能工业互联网

相对于 4G 网络, 5G 网络能更好地根据业务类型保障上下行带宽、时延、可靠性及多连接能力, 能更好地保证数据安全, 在网络架构上支持 MEC。中国通信运营商机 5G 于近期正式商用, 将助力工业互联网

### 作者简介:

**段建祥:** 南京邮电大学工学学士, 华中科技大学电子与信息工程硕士、北京大学 EMBA, 教授级高级工程师, 原中国电信福建公司总经理, 中国电信集团科学技术委员会常委, 福建师范大学、福州大学、福建农林大学客座教授, 福建互联网经济促进会会长, 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。

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

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

实现从工业数字化转型阶段到全面互联阶段,再到自主智能阶段的不断跨越。具体 5G 将从四个方面由浅入深赋能工业互联网。

### 1. 从工业企业外围层向核心层延伸

工业企业 OT (operational technology, 操作技术) 代表运营与自动化技术, 它和 IT 底层网络通常是基于有线网络, 占比高达 90%。随着工业现场环境的复杂化、变化多端、灵活性等影响, 很多的工业通信逐步采取无线传输方式。但在工业领域使用到的无线通信协议和通讯行业相比, 存在协议众多, 标准缺失, 难以互联互通等弊端。

传统工业无线网络包括如下几类: WiFi 网络, 用于 AGV 调度、巡逻机器人通信、仓储移动扫码等, 但很明显 WiFi 覆盖范围小, 性能不稳定, 存在较高的安全隐患; 蓝牙、RFID 射频技术等, 用于资产管理和定位、传感器数据采集等, 但是该类技术通常存在覆盖范围受限的短板; 2G/3G/4G/NB-IOT, 用于车辆远程监控等场景, 但该类技术很难完成大带宽、低时延要求高的场景。

5G 网络本身具备的大带宽、广连接、高可靠低时延特性, 令 5G 成为支撑工业互联网的无线网络最佳选项。虽然当前工业通信连接中无线连接占比仅 10%, 但在未来几年会进入高速发展期。预计到 2026 年, 工业通信连接中无线连接占比将达 60%, 其中 5G 将发挥重要作用。

工业企业的 OT 和 IT 系统采取分级架构。其中 OT 系统从下往上包括:

Level 0 级外部仪器、传感器、执行器等;

Level 1 级控制系统 PLC, DCS 等;

Level 2 级监督控制和数据采集 SCADA。

IT 系统从下往上包括:

Level 3 级生产管理系统 MES、PMS;

Level 4 级商业和物流系统管理 ERP、MRP、CRM 等;

Level 5 级云计算、数据分析和 AI 等。

5G 的无线接入技术和网络技术对 OT 和 IT 系统的支撑, 将从架构底层向上层逐步延伸。另外, 现有的 OT 和 IT 系统分层架构, 数据难以跨层交互, 存在明显弊端。未来 5G 网络技术, 尤其是网络切片、边

缘计算等的使用, 将加速工业企业 OT 和 IT 系统深度融合, 从传统的分级架构过渡到基于微服务的新型网状交互架构。

### 2. 从辅助功能向生产过程控制扩展

当前进行的 5G 工业应用, 大多聚焦在辅助功能上, 比如基于 5G 的远程监控、AR 装配辅助、运维和巡检辅助等。

远程监控: 生产设备监控系统需要根据生产任务, 配合产线频繁地进行调整, 因此采用有线组网的方式极为复杂, 且工期长。可以将生产视频监控数据和设备运行状态数据通过 5G 网络进行回传。

AR 装配辅助: 应用场景主要有装配工艺复杂、工人需经过严格培训认证等。而 AR 眼镜及其后台技术, 可实现基于空间定位和物体识别的数模全息显示。例如可做到自动识别线缆, 然后直观地在连接器上指示这根线缆对应的孔位, 工人根据指示直接插入即可。利用该解决方案, 装配时间大幅缩短, 而装配准确性也会进一步提高, 同时整个装配过程会通过视频自动记录在云端, 方便后续查验。

AR 运维和巡检辅助: 借助 AR 远程协助系统, 可由经验丰富的技术专家, 协助一线运维人员进行“面对面”的远程指导服务。不仅可以帮助工作人员进行设备巡检、故障排查和维修, 减少专业人员昂贵差旅费用, 还可节省时间, 提升工作效率。

基于 5G 的远程监控、AR 装配辅助、运维和巡检辅助等都是起到辅助作用, 而并非取代生产过程控制。比如生产过程中经常碰到的机器间控制场景, 要实现多控制器/多台独立机器间协助完成一个功能, 那么高效率、零停机、低时延和高稳定可靠是刚需, 因此目前工厂里基本采用有线网络, 而还没有采用 5G。随着 5G 网络部署工作的推进和完善, 那应用范围其将从辅助功能向生产过程控制逐步延伸。

### 3. 从大带宽向大连接和低时延扩展

典型的工业应用场景契合了 5G 三大场景 (eMBB、mMTC、uRLLC), 5G 其他性能如移动性、安全性等也促进了 5G 在工业应用场景中的应用。①. 在大带宽方面, 5G 将支持下行速率达 20Gb/s 和上行速率达 10Gb/s; ②. 在广连接方面, 可达每平方公里 100 万连接; ③. 在低时延可靠性方面, 可实现 0.5~1ms



的时延以及超过 99.999%的可靠性;④.在移动性方面,对于 AGV、机器人等在内的移动设备和非固定式产线,5G 提供了极强的灵活性;⑤.在安全方面,5G 具备较高的端到端安全性,支持终端和网络之间的互相认证。

综上所述,基于 5G eMBB 和移动性特点的工业应用场景包括基于视觉的照相检测、AGV、云化机器人等。基于 mMTC 特点的工业应用场景包括海量连接和室内定位等。基于 uRLLC 特点的工业应用场景包括工业机械远程控制、柔性机械臂等。具体阐述如下:

1) 基于 5G 的机器视觉检测应用:传统的生产过程质量检测依赖人工和经验,标准化程度低,人力成本高,且易受主观因素影响,整体效率低,准确度不高。通过产线部署内置 5G 通信模组的工业相机和 MEC,可进行移动、自动检测。

2) 基于 5G 的 AGV 小车应用:例如在智能仓库中,基于单机智能进行视觉导航的 AGV 单台成本高,不利于大规模应用。而除视觉导航以外的其他方式均需对 AGV 工作环境进行改造,灵活性较差,部署和改造困难。另外,基于 Wifi 信号传输容易被干扰,且带宽不足以支撑视觉导航,而激光导航在高密度运行时互相存在干扰。而将 5G 技术应用于 AGV,将彻底解决 Wifi 方案引起的接入受限、切换失败、小车停驶等难题,提升仓库的整体运营效率和稳定性。

3) 基于 5G 的云化机器人应用:例如物流仓储领域,采用无线网络将摆脱线缆束缚,机器人可以装上轮子(或其它装置)随心所欲地自由移动,工厂可以实现迅速且低成本地在不同种类的产品生产线之间转换生产。云化机器人通过 5G 连接到云端控制中心,通过大数据和人工智能对生产制造过程进行实时运算控制,由自组织和协同机器人来满足柔性生产的需求。

4) 基于 5G 的条形码识别应用:对于生产线,每台机器、每个工序都借助条形码通过传感器进行数据检验,并对产品从上线到包装各个环节的所有信息进行记录。通过纳入 5G R16 标准的 NB-IOT 技术,可以减少人工干预、及时采集生产数据,合理编排生产计划,生产线人员将大幅减少,作业自动化率和自动纠错防错能力将大幅提升,人均产出效率也将显著提

升。

5) 基于 5G 的工程机械远程控制应用:例如针对工程机械,在偏远、有毒、有害等特殊场景作业时人员成本高、危险性高等问题,利用 5G 网络大带宽、高可靠、低时延等特性,通过“工程机械驾驶室远程控制台”和“真实工程机械现场实景屏幕”来对远端工程机械进行远程驾驶和操控。

6) 基于 5G 的柔性机械臂应用:通过 5G 实现对工厂内自动化装备的实时控制,替代有线网络,节省线缆及布线工作量,大大节省生产线调整时间,支持工厂越来越柔性化。控制系统部分功能上移至边缘计算设备(MEC)进行控制,降低单体本身及后续维护升级成本。

### 三、泉州某企业的实例

中国电信泉州公司借助政府推广 5G 的政策资源,打造 5G 标杆工业园区,提升产业园的影响力和知名度,同时,通过引入应用合作伙伴,将 5G 的应用场景落地企业,为某制造企业提供基于 5G 的智慧园区服务,提高企业生产效率,降低企业运营成本,实现产业升级。

该项目根据工业互联网在网络、平台、安全的三大优化闭环的相关要求,2019 年经过中国电信泉州公司和客户双方经过多次沟通探讨,重点从设备管理、标准化作业、质量管理、能源管理、订单管理、智慧化仓储管理等方面进行工业互联整合,先解决 TOP10 的迫切痛点问题,再实现高度数字化工厂。具体地实施了以下工作:基于 5G 的无线专网实现了工业网络互连,为工厂的云化 AGV 小车、机器视觉类应用提供了可移动性、大带宽、低时延、安全保密的网络基础。引入 NB-IOT、传感器、等物联网新技术,实现对生产区域的能耗、安全生产、园区的日常管理等方面的智慧化管理和智能处理。

经评估,该项目基于中国电信 5G 组网技术,实现 MES、SCADA 等系统无缝集成,一体化应用,通过项目实施应用,已取得如下应用效果:利用 5G 等移动通信技术,减少生产线综合布线建设一次性投入成本,节省几十万元;对能耗数据自动采集及异常预警可降低一定比例的能耗费用;对设备数据自动采集及异常预警,降低了设备及生产的损失,同时产品合

格率可提升3个百分点左右达到98%左右；对人员不规范行为实时预警，可规范产线的标准化作业、进一步提升员工工作效率。总体看提高了企业生产效率，降低企业运营成本，实现产业升级。

#### 四、5G在工业互联网应用的策略

工业制造的环境是复杂的，例如无线干扰和电池兼容性问题，对5G在工业互联网的应用与传统消费领域的应用要求差异很大。5G在工业上的应用，是增量的应用，还是在替代既有的应用值得探讨。当前推广的5G工业应用，大多聚焦在辅助功能上，比如基于5G的远程监控、AR装配辅助、运维和巡检辅助、AGV车、云化机器人、机械臂等。对于5G在工业互联网方面的应用建议步骤如下四方面。

一是应该采用从易到难、由简到繁的方式：泛在化的感知就是把传感器的信息接上来（即信息采集），这是相对比较简单的应用，应该从这样的应用来入手，还可以从一些控制系统的增量应用入手。从增量做了以后，未来再考虑对现有的成熟系统进行替代或改造。

二是5G的发展不能只关注建网，而必须把数据平台和典型的工业APP的应用同步发展，以解决工业

生产中的关键的挑战性的问题为导向，找到一些杀手级的应用。把5G数据平台和工业APP集成起来，以解决工业中的某些痛点问题，从而形成解决方案，测试成功后把这种解决方案向全行业推广，带动5G的推广应用。

三是建议在5G建网过程中要关注与企业原有工业系统的融合。因为用户要保证原有的投资，原来的控制系统要运行几十年，长时间不能更换。因此一定要把5G和原有工业控制系统的接口和互操作的技术解决好，再实现原有自动化系统的功能扩展，保证5G与原有工业控制系统的共存共融。

四是建议重视工业大数据和AI的应用。工业大数据是指在工业产品全生命周期的信息化应用中所产生的数据，是工业互联网的核心，是工业智能化发展的关键。而将人工智能引入工业制造，其实就是让人工智能作为我们的代理人，帮助我们管理工厂，管理整个制造生产流程，甚至包括采购、物流和销售流程。随着人工智能的不断演进，工业互联网这个系统将会实现工况自感知、工艺自学习、装备自执行、系统自组织。

## 中国广电的5G来了：华为携手中国广电开通全国首个700M大带宽5G基站

近日，华为携手中国广电在北京成功开通全国首个基于700M的2\*30M频谱带宽的5G基站，带来下行超300Mbps的5G网络体验，现场通过5G手机展示了丰富多彩的互联网业务。

中国广电一直在5G方面发力，首批依照《中低频段5G系统设备射频技术要求》通过型号核准测试的5G设备已获得由工信部颁发的无线电发射设备型号核准证，正式具备入网商用条件。在中国广电指导下，华为成为首家取得我国5G 700MHz基站和终端无线电型号核准证的企业。

随着700MHz产业链的成熟，中国广电的“192”号段的也将开放，目前已经有多个省网在积极布局5G网络，展开5G试验。

华为将继续携手中国广电在标准制定、技术合作、应用创新、生态共建等多个维度联合全球产业伙伴共同推进大带宽700MHz 5G产业链科学、高效、快速发展，以支撑高标准、高质量的广电5G网络建设。

（来源：腾讯网）



# 基于工业互联网标识解析体系 促进制造业数字化转型升级

任开迅 刘德生

**摘 要：**工业互联网的核心是数据的价值发现问题，现阶段企业内部与企业之间“信息孤岛”的现象大量存在。标识解析技术是目前可解决“信息孤岛”并完成工业大数据汇聚以及在此基础上形成信息融合的关键技术。同时标识解析能在工业互联网领域应用解决几个关键环节，并且给出了工业互联网数据理解的研究思路。

**关键词：**工业互联网；标识解析；工业大数据；标识管理；二级节点；平台构建；云平台

## 一、工业互联网标识解析建设的背景

2017年11月27日，《国务院关于深化“互联网+先进制造业”发展工业互联网的指导意见》发布。明确指出要“构建标识解析服务体系，支持各级标识解析节点和公共递归解析节点建设”。

2018年5月31日，工业和信息化部发布《在工业互联网发展行动计划(2018-2020年)》和《工业互联网专项工作组2018年工作计划》，进一步明确了工业互联网及标识解析建设的目标，对相关工作安排做了进一步的分解和分工。我国工业互联网及标识解析体系的建设推进工作正式进入实施阶段。

推进标识解析体系建设。加强工业互联网标识解析体系顶层设计，制定整体架构，明确发展目标、路线图和时间表。设立国家工业互联网标识解析管理机构，构建标识解析服务体系，支持各级标识解析节点和公共递归解析节点建设，利用标识实现全球供应链系统和企业生产系统间精确对接，以及跨企业、跨地区、跨行业的产品全生命周期管理，促进信息资源集成共享。

2019年3月5日，李克强总理在《政府工作报告》提出，要围绕推动制造业高质量发展，强化工业基础

和技术创新能力，促进先进制造业和现代服务业融合发展，加快建设制造强国。打造工业互联网平台，拓展“智能+”，为制造业转型升级赋能。

2020年3月26日人民日报报道，中国工业互联网研究院院长徐晓兰表示，通过标识解析、区块链等工业互联网相关技术，在物资生产储存时打上唯一标识，即可通过工业互联网平台，了解每件物资的位置、数量、种类等信息，从而做到高效管控，精准配置。

2020年4月23日，工业和信息化部召开工业互联网行业应用推进会。工业和信息化部副部长陈肇雄强调，加快全光纤网络、5G网络建设，推进工业企业内网改造升级和对外联通，构建标识解析体系，建设国家工业互联网大数据中心，建立多层级全覆盖的网络安全保障体系，切实增强基础设施服务能力 and 安全可控水平。

## 二、标识解析体系的建设方向

依托国家政策指向与明确的建设目标规划，标识解析及其创新应用拥有从基础建设、应用体系建立，到平台互联与产业生态、业态的发展，推动整个产业的稳步创新发展。

**筑基础，夯实数字化转型技术支撑。**加快数字化

### 作者简介：

任开迅：迈迪信息技术有限公司董事长

刘德生：万企链信息技术有限公司总经理

转型共性技术、关键技术研发应用。支持在具备条件的行业领域和企业范围探索大数据、人工智能、云计算、数字孪生、5G、物联网和区块链等新一代数字技术应用和集成创新。加大对共性开发平台、开源社区、共性解决方案、基础软硬件支持力度,鼓励相关代码、标准、平台开源发展。

搭平台,构建多层联动的产业互联网平台。培育企业技术中心、产业创新中心和综合服务综合体。加快完善数字基础设施,推进企业级数字基础设施开放,促进产业数据中台应用,向中小微企业分享中台业务资源。推进企业核心资源开放。支持平台免费提供基础业务服务,从增值服务中按使用效果适当收取租金以补偿基础业务投入。鼓励拥有核心技术的企业开放软件源代码、硬件设计和应用服务。引导平台企业、行业龙头企业整合开放资源,鼓励以区域、行业、园区为整体,共建数字化技术及解决方案社区,构建产业互联网平台,为中小微企业数字化转型赋能。

**促转型**,加快企业“上云用数赋智”。深化数字化转型服务,推动云服务基础上的轻重资产分离合作。鼓励平台企业开展研发设计、经营管理、生产加工、物流售后等核心业务环节数字化转型。鼓励互联网平台企业依托自身优势,为中小微企业提供最终用户智能数据分析服务。促进中小微企业数字化转型,鼓励平台企业创新“轻量应用”“微服务”,对中小微企业开展低成本、低门槛、快部署服务,加快培育一批细分领域的瞪羚企业和隐形冠军。培育重点行业应用场景,加快网络化制造、个性化定制、服务化生产发展,推进数字乡村、数字农场、智能家居、智慧物流等应用,打造“互联网+”升级版。

建生态,建立跨界融合的数字化生态。协同推进供应链要素数据化和数据要素供应链化,支持打造“研发+生产+供应链”的数字化产业链,支持产业以数字供应链打造生态圈。鼓励传统企业与互联网平台企业、行业性平台企业、金融机构等开展联合创新,共享技术、通用性资产、数据、人才、市场、渠道、设施、中台等资源,探索培育传统行业服务型经济。加快数字化转型与业务流程重塑、组织结构优化、商业模式变革有机结合,构建“生产服务+商业模式+金融服务”跨界融合的数字化生态。

**兴业态**,拓展经济发展新空间。大力发展共享经济、数字贸易、零工经济,支持新零售、在线消费、

无接触配送、互联网医疗、线上教育、一站式出行、共享员工、远程办公、“宅经济”等新业态,疏通政策障碍和难点堵点。引导云服务拓展至生产制造领域和中小微企业。鼓励发展共享员工等灵活就业新模式,充分发挥数字经济蓄水池作用。

**强服务**,加大数字化转型支撑保障。鼓励各类平台、开源社区、第三方机构面向广大中小微企业提供数字化转型所需的开发工具及公共性服务。支持数字化转型服务咨询机构和区域数字化服务载体建设,丰富各类园区、特色小镇的数字化服务功能。创新订单融资、供应链金融、信用担保等金融产品和服务。拓展数字化转型多层次人才和专业型技能培训服务。以政府购买服务、专项补助等方式,鼓励平台面向中小微企业和灵活就业者提供免费或优惠服务。

### 三、标识解析体系的建设内容

工业互联网标识解析类似于互联网领域的域名解析系统(DNS),是全球工业互联网有序运行的核心基础设施。通过标识编码,能够唯一识别机器、产品等物理资源和数据、算法等虚拟资源的身份;通过解析系统,能够根据标识编码查询目标对象网络位置或者相关信息的系统装置,对机器和物品进行唯一性的定位和信息查询。

统一的标识体系是解决数据共享共用问题的关键路径。在标识解析体系建设总体工作部署中,节点是基础,应用是目的,技术是保障,平台是通道。

**节点**:构建“统一管理、互联互通、安全可靠”的标识解析体系网络基础设施,广泛覆盖并提供稳定服务;

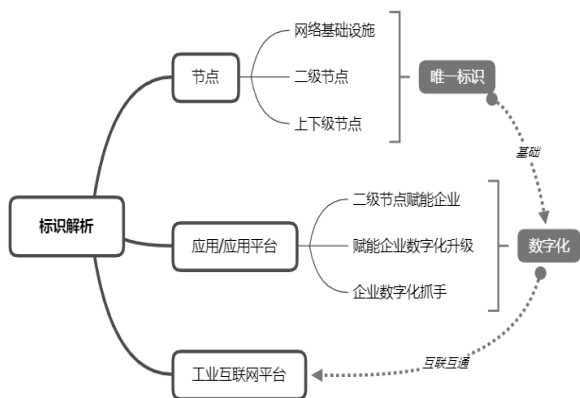
**应用**:通过二级节点建设为抓手,推动工业互联网标识解析集成创新应用,培育标识解析产业生态;

**技术**:加快核心技术与标准研究。

**平台**:以技术作为保障,通过统一标识解析应用,将可共享资源与数据汇集于平台,以平台为通道,反哺赋能与各方资源。

整体而言,标识技术在工业应用中广泛存在,但当前主要停留在信息获取的浅应用,端与云的互操作带来的深度创新应用还有待发展,急需构建规模化的、稳定的标识解析系统作为发展工业互联网的重要网络基础设施。



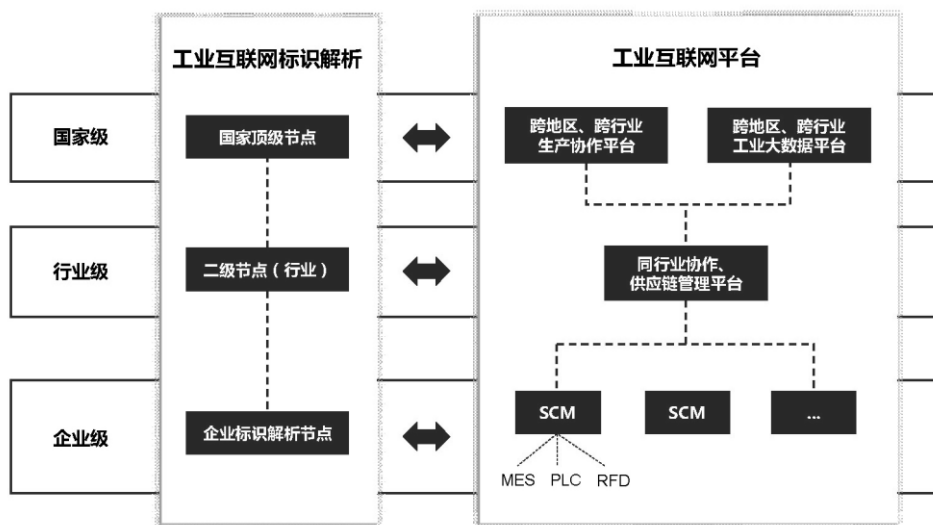


#### 四、标识解析体系的应用价值

如何让工业互联网可用，如何基于标识解析二级节点让企业接入工业互联网平台，为企业产生实际价

值的核心是应用体系的建设。传统的设备标识方式难以实现异地、异主、异构平台间的集成应用，平台化的标识解析体系可以实现设备唯一标识在异地、异主、异构平台间的统一解析。常用的基于 SIM 卡号、IMEI、设备序列号的方式即可通过标识解析服务平台可以很方便的接入及实现互操作。对设备的基本信息的查询，以及平台间的数据交换可以通过标识解析平台实现设备全生命周期数据的互联、共享。

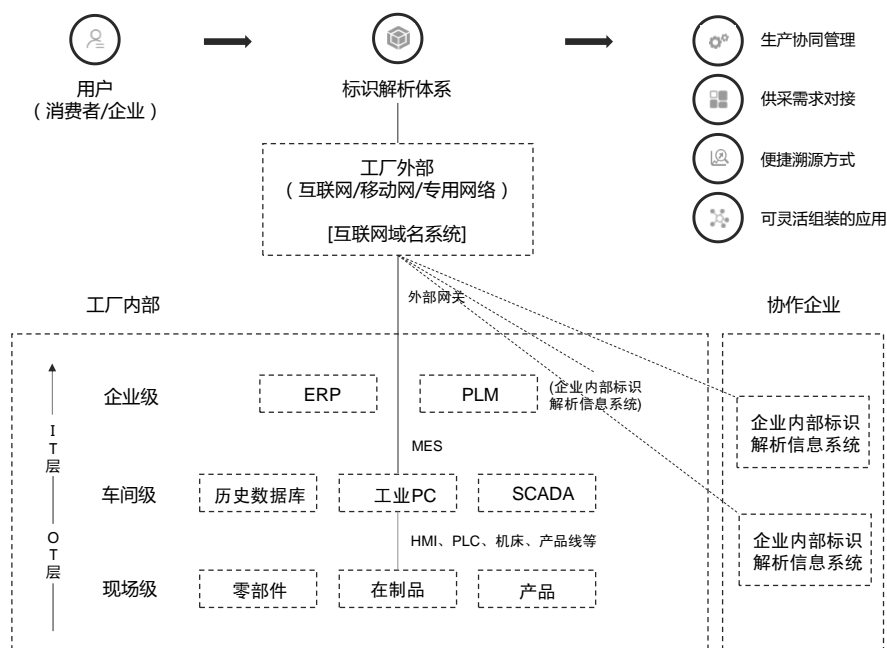
利用标识解析应用体系，将企业制造加工设备、智能网联产品、企业信息系统以及数据资源接入工业互联网平台，通过行业、分类、企业、流水、属性等标识与统一标识系统的对接，实现工业互联网平台服务下的智能生产、智能服务和智能产品输出。



标识解析与工业互联网平台的协同发展效应巨大。工业互联网标识解析体系作为重要的网络基础设施，是引导企业连接工业互联网平台、支撑工业互联网平台发挥作用的关键，从而快速形成各工业环节的“互联”网络。而二级节点能为企业提供的体系服务是标识解析与工业互联网平台能够发挥出协同效应的抓手和推手，通过标识解析应用体系就能很好的促成这项协同。

应用体系将深入企业内部，通过接入 IT 层、OT

层、OA 层，将产品数据、生产数据、设备数据、供应链数据等囊括其中；又与企业之间进行协作，将客户信息、订单数据、售后数据、产品全生命信息等连接互通；同时依托工业互联网平台的强大服务功能，实现供应链优化、资产共享、供需与服务对接等信息服务，以应用体系为落地企业的抓手，既能够为企业数字化升级改造，提高企业自身以及产业链的运转效率，又能够为行业平台或区域业态整体转型升级提供大数据支撑。



### 五、应用标识解析体系，实现企业数字化目标

企业数字化可以“产品数字化”为核心开展，逐步实现技术管理数字化、客户管理数字化、售后服务

数字化、供应链数字化、资产管理数字化和办公业务数字化六大方向，该六大方向也就组成了企业数字化应用模型。



首先对企业产品进行数字化描述，通过类型和属性的抽象，将每一款产品在数字空间中定义为一个种类。基于标识解析应用体系组织模式，在实际生产销售过程中为每个产品绑定唯一标识，产品数字化即可被分解为公共类型数据和独有唯一数据。产品数字化的实现是其他企业数字化升级的基础，对于企业而言所有的业务都围绕产品展开，包括售后服务、技术管理、客户管理、供应链、办公业务等；而当一个被数

字化的产品作为商品出售给客户企业后，一部分的商品就会转变为客户企业的资产，基于唯一标识系统和应用体系，使得出货方已数字化的产品自动转变为收货方的资产或配件，且自动完成了数字化。

#### 1、产品推广与防伪防窜

产品推广：产品从出厂安装调试到售后服务维修等全生命周期信息记录，随时管理、随时查看；用户通过扫描产品物联网码可以查看该产品的型号参数、文



字图片、视频等资料,企业内部人员通过登录 APP 账号扫描产品物联网码可以参看图纸、维修资料等非对外展示信息,为产品建立详细的电子档案,如产品的使用说明书、操作手册等文档嵌入物联网码中。节省纸质材料的印刷。

**防伪防窜:**由国家工业互联网标识解析体系顶级节点统一授码,一物一码。

企业控制打码途径,根源唯一,实施监管可控,部分产品信息回传至国家权威平台数据库,大数据云后台可控,追溯便捷,企业可以实时洞察被仿冒的具体产品、仿冒地点与使用地点,让假冒伪劣产品无处藏身,以极低的成本,简单的方法,解决困扰企业的防伪问题。

出厂编号与产品唯一物联网码,一一绑定,不可复制。用户拿到产品后扫码可查看产品的出厂编号,与

铭牌刻印的出厂编号一一比对,用户用以轻松判断产品的真伪。出厂编号的唯一性与物联网码的唯一性一一对应,保证物联网码不会被复制。(附图中框出示例中的“出厂编号”)

自动预警,独有算法评估防伪报警信息,及时预防。产品防伪报警,独有码作废功能,使市面上仿造的二维码全部失效,使仿造者成本增加,难度增大。

针对性处理伪劣报警,伪劣取证。一旦出现产品假冒报警,企业可根据报警信息快速取证,追查假货渠道,极大提高了假货造假售假的法律风险。

同样利用物联网码唯一性的特点,将其与经销商或销售区域进行绑定,获取终端用户扫码定位地点,监测产品的位置,判断产品窜货与否,加大经销商管控环节,为品牌形象和产品运营做坚实保障。



大数据防窜,独有数据动态分析,保证产品位置有迹可查。用户扫码自动上传产品位置信息,通过后台数据分析自动判断产品是否窜货,各环节扫码位置与次数均被记录,用于窜货报警追踪。

多维度窜货行为分析体系,获取终端扫码定位,对窜货产品、窜货经销商、窜货地区进行详细数据分析,窜货信息实时呈现,利用大数据防窜方式能有效降低渠道管控成本。

## 2、售后服务

客户报修简单快捷;售后信息记录完整;产品生命全周期信息随时查看;以统一国标通用物联网码为载体的管理系统针对故障走势、故障分布、故障分类、客户评价、零配件更换情况通过折线图、地图分布、饼状图、图表的样式对统计数据展示,帮助企业提升售后效率,降低服务成本,创造更大价值。

扫码报修:用户故障报修步骤简单、方式多样(万

企链、微信),信息传递全面(文字、语音、图片、视频),极大地减少沟通的成本。

**售后数据管理:**通过数字化售后服务管理,可建立企业产品维修知识库。统计维修大数据,精确定位售后人员的服务地点;利用私有云可以帮助企业采集、存储和管理产生的设备维修数据;对新产品研发作出分析和决策。

**售后服务资源管理:**可通过配置实现区域售后工单的自动分派,提高工单响应效率;售后工单过程也可监控,能够有效地对售后人员的出勤、工作量、服务效果、差旅报销等进行管控。

**客户评价管理:**客户在线自主评价或者企业对工单信息回访,能够针对具体事项详细、真实反映服务水平,帮助企业提升服务品质。

### 3、装备管理与互联

以企业装备资产为管理对象,以资产设备台帐为基础;对装备资产运转生命周期和经济生命周期进行动态、可视化管理;实现闲置装备的社会化共享与协同。企业数字化资产管理应用方案如下。

**资产管理现状:**在工业互联网平台下,基于标识解析应用体系为企业设备实现数字化管理与资源最大

化利用;瞄准行业设备盘点、维保、台账、共享等资产管理领域暴露出的众多痛点:

解决繁重的盘点工作,耗时耗力问题;

解决设备种类和数量繁多,出入库的手工登记费时费力问题;

解决传统的电话报修很难协调,沟通成本相对较高,效率低下问题;

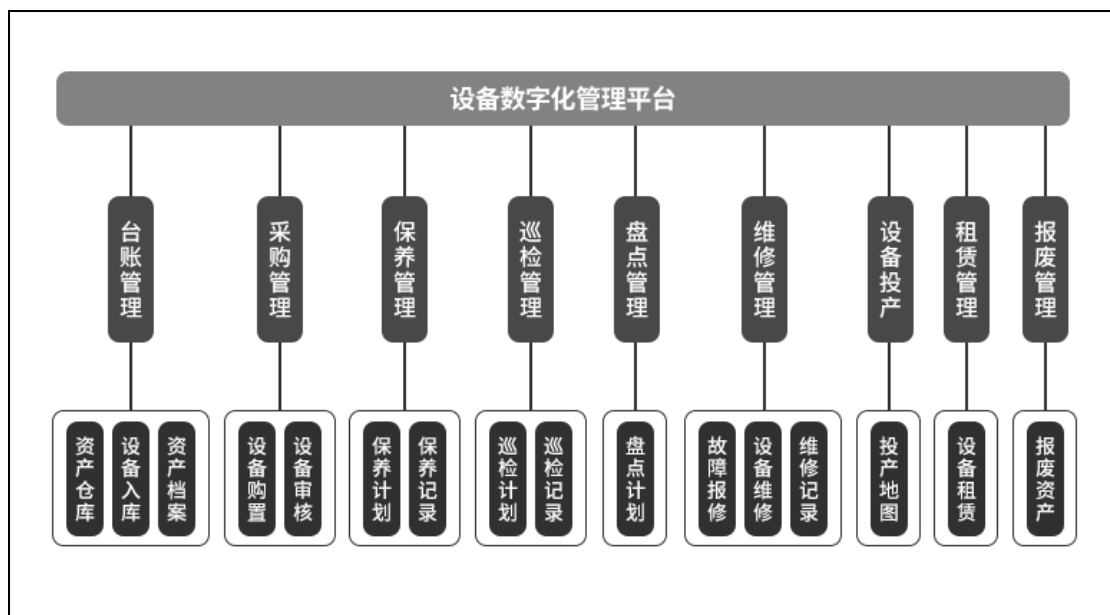
解决设备档案管理混乱,设备缺乏全生命周期管控问题;

解决人员调岗造成工作交接混乱问题;

解决常年积累繁多文件和数据,不便于查找、更新、维护问题;

解决故障分析(故障根源分析,反复性故障)难以统计和系统化问题;

**资产数字化管理云平台:**利用通用标识解析,建立统一的设备数字化模式,通过设备资产数字化管理云平台和企业数字化管理系统看板,轻松实现资产管理。利用标识解析技术应用对机器、产品、零部件等物理资源以及工艺、算法、数据等虚拟资源的身份进行自动识别和数据采集,形成设备资源大数据。



装备互联：发挥二级节点运营平台的信息互通价值，基于标识解析在装备资产中的应用，对企业内部实现台账管理、维保管理、设备投产状态等管理，实现统一云平台下的设备数字化管理；对企业外部实现设备资源合理化共享，基于设备资源大数据平台，让您的空闲设备创造更大价值。设备资源大数据与供应链上云企业结合，即时为多方提供达成租用合作提供可能。

#### 4、供应链管理与互联

##### 周期控制

订单沟通周期，借助工具高效地沟通是关键  
今日制造 万企链应用，提高沟通效率  
零部件制造过程响应，提高过程控制颗粒度能够大大降低逾期风险  
今日制造 万企链 供应商大屏应用，实时上报制造进度  
可按照内部排产周期快速要求供应商响应；供应链的快速响应  
适配直接影响排产  
跨企业需要平台的力量

##### 成本控制

尽可能降低成本，没有充足的可信的可选项，优化成本无从谈起  
从体量、运输、“共享”等多角度推送供应商优化可选项  
支付周期弹性，企业现金流至关重要，供给合作信任的建立能够弹性支付周期  
平台的力量协同金融机构合作

传统企业供应链管理的问题日益突出，尤其是在复杂多样的装备制造领域。制造业企业运作基础是供应链的形成与维护，拥有一套顺畅且健壮的供应链体系是保持企业长期稳定增效的关键。不同企业类型在供应链关系中业务类型、服务和管控方式不同，需要针对性地提供相应的解决方案。以下分别从主机企业角度，配件、经销企业角度，外协、服务企业角度做应用功能和价值阐述。

主机企业角度：核心目的是保障供应链顺畅可靠。

##### 供应关系

稳定性，供应链的稳定至关重要，尤其在产量爬坡期  
需要有系统进行评估（供应商管理系统BI大屏）  
可选项，PlanB、C 永不可少，鸡蛋不可放在一个篮子中  
需要有平台提供支持，即时提供供应商（工业资源云方案）

##### 质量控制

供应商好坏评估，如何评估才合理，已有的评估结果是否可信  
需要有能够汇总供应商及服务全生命周期的评价体系（物联网是主线）  
供货质量与处理，做到供货可追踪，快速反馈与响应是关键  
售后服务管理系统，带码供货，带码入库，直接追责

配件、经销企业角度：产品推广营销、防伪防窜、可溯源、售后服务管控；企业上云、配件入网、带码供货，实现多渠道供货与推广营销两不误。

外协、服务企业角度：服务资源推广营销、可被精准推送、售后服务管控、设备资源上云；企业上云、外协服务能力入网、外协设备资源上云，实现最大化设备运转。

对于企业供应链数字化而言，能够通过应用平台汇聚主机、配件、外协等企业各类人机物资源，形成供应链解决方案的大数据基础；基于应用平台大数据，

实现供应链状态管控，供应链优化；基于应用平台大数据，实现经销、外协、服务精准推送。

结束语：企业数字化，本质上就是企业的组成要素的数字化，就是人、机、物的数字化，从而实现各种业务的数字化，基于工业互联网统一平台，应用通用标识体系，可以极大降低企业数字化成本，快速实现数字化应用体系，利用互联网整合企业的资源，优化企业的管理模式，高效管控企业组织和生产过程，从而极大促进制造业企业的顺利转型升级。

# 5G 时代数据安全保护的属地化推进

中国移动通信集团福建有限公司莆田分公司 龚晓波

**摘要：**数据安全日趋受到重视的今天，我司各类现有的数据安全保护体系如何属地化推进，如何实现对各类数据的安全管理，确保数据的机密性，成为信息安全管理工作的重中之重。本文根据中我司的属地化工作实际情况提出构建从反向主动控制、人员管理、4A 系统管理、权限管理、数据操作审批、数据提取控制、文档管控、操作行为审计等方面来加强数据安全控制，并以此为亮点提升本地竞争力。

**关键词：**客户数据信息，数据安全，反向主动控制，意识管理，安全审计

## 1、数据安全保护在 5G 时代的思考

随着 5G 时代的到来，5G 网络高速率、低时延的特性，必然导致边缘计算、云技术、大数据等应用的爆发，万户互联产生的海量数据将在终端和边缘端、边缘端和云端、云端内部来回穿梭，导致数据安全的边界越来越模糊、触点越来越多、风险越来越大。

另一方面，近年来，随着防范打击通讯信息诈骗的专项行动推进，诈骗案件多发，从中暗藏的数据安全泄露问题日愈凸显，数据安全保护日趋受到重视，万物互联中产生的数据，所有权归客户所有，作为网络的运营商，移动公司（以下简称我司）必须承担保护职责，对于出售或非法提供的行为将受到刑法处罚。

我司业务支撑系统（BOSS）、经营分析系统、CRM、网管系统、客服系统等均积累和掌握了大量的客户数据信息。

根据我司规定，客户数据信息包括客户基本资料、身份鉴权信息、通信信息、通信内容等 4 大类。进入 5G 时代后，客户数据信息的范围将持续扩展，将包括但不限于设备信息、计算数据等，本文主要探讨 5G 时代数据安全保护属地化推进过程中客户数据信息的保护以及经验的业务层面价值。

我们认为，万变不离其宗，进入 5G 时代，数据安全仍然应该回归本源，紧抓安全管理“三分技术七分管理”的核心原则不变，在各个地市 5G 时代“边缘”位置着手，做好属地化的推进。

## 2、数据安全保护 5G 时代属地化推进目标

根据我司《数据安全保护管理实施细则》和《数据安全控制矩阵》及上级领导机关的相关管理办法的要求，我司数据安全保护属地化推进的目标如下：

（1）利用安全保护手段和审计系统对客户数据信息的数据泄漏及篡改做到事前预防、事中控制、事后审计。

（2）通过管理制度及细化管理流程强化数据安全的日常管理和审核，及时处理客户数据信息泄密事件的处理，落实信息泄露的惩罚措施。

（3）通过逐级管控，加强对一线员工的数据安全管理，补齐短板，防止非预期泄露。

（4）通过推广行之有效的数据安全保护体系，体现数据安全保护业务层面价值。

## 3、数据安全保护属地化推进要求

数据安全保护属地化推进的总体要求如下：

（1）落实《数据安全保护管理实施细则》与《数

### 作者简介：

龚晓波：毕业于福州大学通信工程专业，学士学位，通信专业工程师，长期从事网络信息安全的理论研究与实战推广，现在在福建移动莆田秀屿分公司任职。



据安全控制矩阵》的要求。

(2)及时发现并弥补业务层面和系统层面中可能导致客户数据信息被篡改和泄漏的漏洞。

(3)利用安全技术和手段加强客户数据信息管控,避免数据泄露和非法篡改。

(4)对违反数据安全保护的行为坚决落实问责。

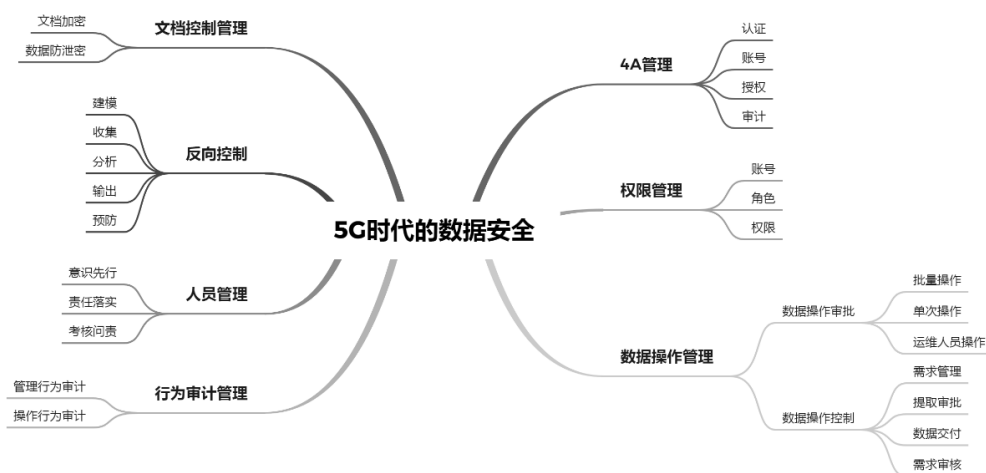


图1 数据安全保护属地化管理结构图

#### 4、数据安全保护反向主动控制

为精准控制客户数据信息的操作行为,对客户数据信息的操作行为进行管控,从风险管理的角度及时发现操作风险行为并发出预警,得到输出结果后由信息安全管理人员主动发起操作行为控制,做到数据安全风险“抓早抓小”,提前预防。

整体流程如下图所示,针对客户数据信息操作行为,分为建模、数据收集、数据分析、结果输出、反向控制预防五个部分,形成一个闭环的反向主动控制管理流程。

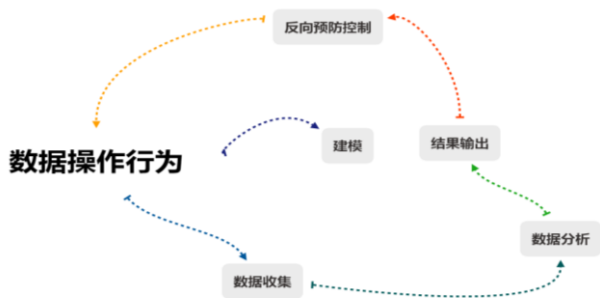


图2 数据安全保护反向主动控制示意图

#### 4.1 建模

根据《数据安全保护管理实施细则》与《数据安全控制矩阵》的要求,对所有客户数据信息操作行为进行数字建模,为后续数据收集、数据分析、结果输出提供数字模型。

##### (1) 识别

建立识别客户数据信息操作行为的数字模型,便于数据收集环节对操作行为数据进行收集

##### (2) 分析

建立分析客户数据信息操作行为的数字模型,便于数据分析环节利用大数据数据挖掘各类方法对数据进行分析

##### (3) 风险预警

依据 SCL 法,建立各类操作的风险发生可能性与危害性等级数字模型,便于结果输出环节对数据分析结果进行风险定级,预警高风险行为。

**风险R=事故发生可能性L×事故后果严重性S**

图3 风险预警建模 SCL 法公式

#### 4.2 数据收集

将所有客户数据信息操作行为数据（只记录行为数据，不记录操作结果，以避免二次风险）进行全量收集。

#### （1）客户数据信息数据集群化管理

将客户数据信息集群化管理，避免分散的客户数据信息导致管理面过大，便于集中管理、集中调度、集中维护。

#### （2）客户数据信息操作行为数据模型化

根据建模阶段建立的数据识别数字模型，将操作行为数据模型化。

#### （3）操作行为数据收集

数据采集设备将操作行为模型化数据进行收集整理，存储至专用数据库。

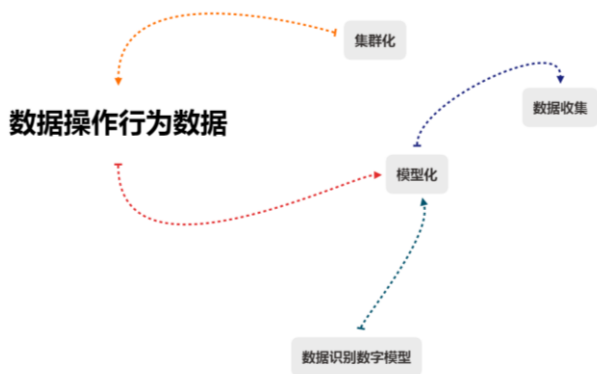


图4 数据操作行为数据收集示意图

#### 4.3 数据分析

针对操作数据收集后形成的大数据，采用数据挖掘技术，根据前期建立的数据分析模型，对数据进行清洗、核对、整合，主动分析操作行为。

##### （1）数据模型化

根据建模阶段建立的数据分析数字模型，进行数字模型化处理后投入数据挖掘分析处理。

##### （2）数据核对

对数据模型化结果进行核对，避免模型化过程对数据完整性、准确性造成影响。

##### （3）数据整合

将操作行为收集数据进行最终整合，形成最终待分析数据

##### （4）数据分析

采用分类、估计、预测、相关性分组、聚类等多种方法主动挖掘分析操作行为数据。

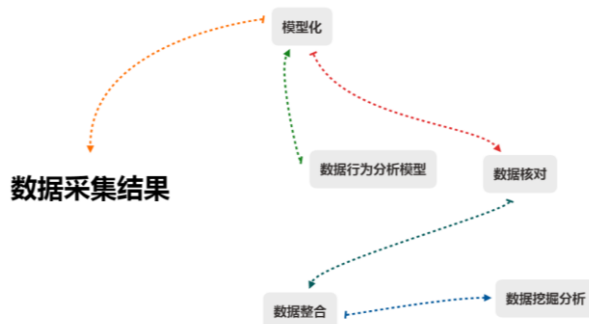


图5 数据操作行为数据分析示意图

#### 4.4 结果输出

根据操作行为分析的结果，依据风险预警数字模型进行结果模型化，给出风险等级指标，对风险行为发出预警。

##### （1）数据分析结果风险模型化

根据建模阶段建立的数据分析数字模型，进行数字模型化处理。

##### （2）风险行为标记

根据模型化结果，计算得出风险等级。

##### （3）风险行为预警

根据风险等级触发相应等级预警，提醒信息安全管理员采取相应操作。

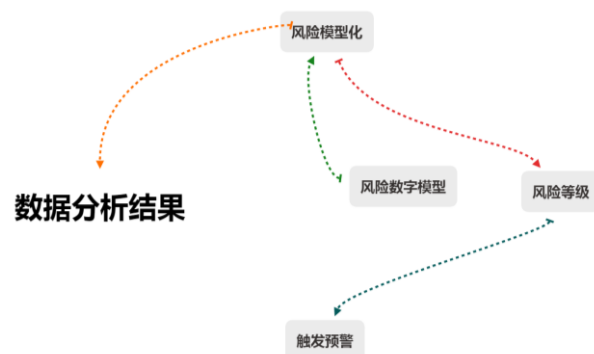


图6 客户数据信息操作行为风险输出结果示意图

#### 4.5 操作行为反向控制预防

信息安全管理根据客户数据信息操作行为风险输出结果，反向对操作人员的行为进行主动控制预

防。主要针对超范围访问、超频次访问、数据操作失当等三个方面进行反向控制预防。

#### (1) 超范围访问

回溯权限分配行为,对审批不到位的部分进行纠正、问责,及时调整角色权限,确保操作人员权责匹配。同时对超范围访问过程中是否涉及客户数据信息泄露,落实相应审计并问责。

#### (2) 超频次访问

对超频次行为进行审核确认,明确是否岗位必要,非必要情况的超频次行为采取提醒、警示、关闭权限等操作,必要情况落实问责。

#### (3) 数据操作失当

对于客户数据信息操作人员的操作失当行为,如资源占用过大、数据误操作等,根据数据操作规范及时纠正操作人员行为,确保客户数据信息数据集群数据安全。

### 5 数据安全保护属地化人员管理

#### 5.1 数据安全责任意识先行

在属地化推进过程中,我司借鉴安全生产教育的“三级安全教育”体系,构建的“三级数据安全教育+案例警示教育”信息安全责任意识教育体系,实现数据安全保护意识先行,形成全员主动性。

#### (1) 入司数据安全培训

在所有新员工入司都必须经过入司培训中,增加数据安全培训环节,采取独立课程、保证学时、紧抓要点的方式,使所有新员工具备基础的数据安全保护意识,守住红线,自觉地在生产经营实际中落实数据安全保护的相关工作要求。

#### (2) 岗位数据安全培训

针对具体涉及客户数据信息收集、调阅、提取、操作等方面工作的人员,根据具体工作内容,有针对性的开展岗位数据安全培训,做到全覆盖、重专业、好执行,确保所有具体专业人员熟知本岗位数据安全工作细节,使数据安全要求落实到工作实处。

#### (3) 公司数据安全培训

定期以宣传短信、微信公众号、网上学习、视讯会议、应知应会考试等多种形式开展全公司范围的数据安全培训,不断强化信息安全保护意识。

#### (4) 数据安全警示案例

结合各类渠道收集的数据安全保护相关案例,定期开展警示教育,让员工知道违反数据安全规定的严重性,轻则内部问责,重则追究刑责,防微杜渐。

#### 5.2 数据安全责任层层落实

通过制定责任矩阵在前、落实责任矩阵在后、书面承诺为辅的方式层层落实数据安全责任。

#### (1) 明确数据安全责任矩阵

信息安全管理部门牵头组织各专业、各单位建立或完善更新各专业线条直至全公司的数据安全责任矩阵,明确敏感信息操作各环节的操作人员、内容与责任,为全公司落实责任提供整体框架。

#### (2) 落实责任矩阵

以建立好的责任矩阵为准绳,规范各专业的数据安全保护管理工作,做到有章可循、有理有据、违规必究。

#### (3) 书面承诺层层签署

要求涉及敏感信息系统维护和使用的各专业线条部门领导、相关科室经理、员工全面落实签署《数据安全承诺责任书》,实现书面承诺全覆盖。

#### 5.3 数据安全保护考核与问责

在属地化推进过程中,通过制定《员工问责实施细则》、《管理人员问责实施细则》、《信息安全考核管理办法》、《数据安全实施细则》、《防范打击通讯信息诈骗问责实施细则》等各种管理办法,对中国移动福建公司莆田内部员工发生的数据安全泄密事件,根据造成的影响及相关责任主体的态度,作出如批评教育、书面检查、通报批评、绩效处分、政处分、法律责任等处分,而且处分不仅可以单独适用,也可以同时适用。

### 6 数据安全保护管理推进

结合数据安全保护属地化推进要求。主要从 4A 系统管理、权限管理、数据操作审批、数据提取控制、文档管控、操作行为审计、人员管理、反向主动控制等方面加强数据安全推进,提高数据安全保障能力。

#### 6.1 4A 系统管理

通过福建省公司统一建设的 4A 管理平台实现集中化授权与访问控制。

福建省公司统一建设的 4A 管理平台采用堡垒主

机的技术,基于用户的权限,进行统一的资源层和应用层访问控制,避免不安全的终端、未经授权的实体访问客户数据信息,并对操作过程进行录像记录。

属地化推进过程中,重点加强用户权限控制、金库模式应用管理、工号管理员操作控制、敏感数据操作控制等,实现 4A 系统管理的灵活应用,确保全线条数据安全。

### 6.2 权限管理

数据安全保护属地化推进过程中,帐号的权限分配遵循“权限明确、职责分离、最小权限的原则”的原则。原则上一个帐号对应一个用户,而一个帐号拥有的权限是由其被赋予的岗位角色所决定的。

在实际实践过程中,由各级工号管理员,对使用 BOSS、经分及其它涉及客户数据信息的业务系统的岗位角色进行梳理,对权限相近的岗位角色进行合并,并对岗位角色的权限进行规范。

在 BOSS、经分等涉及客户数据信息的系统中,根据岗位角色的需要对相关人员进行授权,不能根据人员需求或变更而设定岗位角色。不同的岗位角色拥有不同的权限。

各岗位角色权限的分配,通过三种方式授权:省级统一角色、市级统一角色、单菜单权限。

其中:省级统一角色由省公司业务主管部门(市场部、集客部、数据部、客服中心)根据全省岗位及职责需要统一创建;市级统一角色由市分公司根据需要自行创建;经领导审批后可将单个菜单权限赋予一个帐号。

### 6.3 数据操作审批

在数据安全的属地推进过程中,对客户数据信息操作的人员主要包括业务人员、运维支撑人员、开发人员等,这些人员经授权后可以获得客户数据信息,但应遵循相应的管理要求,必须遵循相应的审批流程,通过业务管理部门审核。

根据本地实际,本地建立电子审批系统与本地个性化应用导航系统。

本地电子审批系统实现账号管理(包括账号新增、修改、删除)、账号权限管理(包括权限新增、权限调整与删除)、金库模式应用审批流程、前台客户数据信息需求管理等。

本地个性化应用导航实现本地个性化需求管理,所有个性化需求必须经过管理系统审批,由需求人——需求人主管领导审批——需求可行性确认——支撑主管领导审批——信息安全管理确认——支撑实施人——信息安全管理实施后确认——主管领导审批——需求人,实现信息安全管理闭环,信息安全管理对所有需求有一票否决权,由信息安全管理对个性化需求中数据安全进行管控,并由主管领导对信息安全管理实行主管监督。

#### 6.3.1 涉及客户数据信息的批量操作

涉及客户数据信息的批量操作(批量查询、批量导入导出、批量为客户开通、取消或变更业务等),必须遵循如下要求:

(1) 针对客户数据信息的批量查询、批量导入、导出必须经过主管领导审批后,由信息安全管理依据数据安全要求分析确认后,方可进行相应操作。

(2) 批量为客户开通、取消或变更业务

对于通过业务人员(客户经理、现场促销人员)驻点收集办理的业务,业务人员需制作批量业务申请单,用户、业务人员签字确认后,进行批量操作。

对于通过外呼确认或短信确认办理的业务,业务人员提交批量业务受理需求单,由部门领导(三级经理以上)审批,同意开通的号码需留有外呼记录及短信确认记录才能进行批量处理。

#### 6.3.2 涉及客户数据信息的单次操作

业务人员因业务受理、投诉处理等情况下需要查询或获取客户数据信息时,应遵循如下要求:

(1) 涉及客户普通资料的查询,服务营销人员须获得客户的同意,方可按照正常的鉴权流程后才能查询并保留鉴权、业务受理凭据。鉴权可采取有效证件或服务密码验证。

(2) 涉及客户通话详单的查询,服务营销人员原则上应引导客户通过电子渠道查询通话详单,再根据通话详单作好答疑、解释工作。

遇到特殊情况(如资费投诉、自助话单打印设备故障等),服务营销人员必须通过电子工作流并结合本地工单系统,由专业投诉处理人员提取客户通话详单并回复客户。

(3) 集团客户详细资料等客户数据信息的查询,



服务营销人员只能在响应客户请求时,并且客户自身按照正常流程通过身份鉴权(有效身份证件或单位联络人出具单位证明)的情况下,协助客户查询;禁止服务营销人员擅自进行查询;查询需保留鉴权、业务受理凭据。客户经理因维系服务、营销等需查询相关集团客户详细资料,未在响应客户请求时,应经审批后方可查询所辖集团客户详细资料。

(4)除服务营销外的业务人员,因投诉处理、营销策划、经营分析等工作需要查询和提取客户数据信息的,由业务人员提交查询需求,经业务管理部门领导审批通过后方可查询,并定期由专人进行严密的事后审核。

#### 6.3.3 运维支撑人员对客户数据信息操作

运维支撑人员对客户数据信息的操作应遵循如下要求:

(1)运维支撑人员未经授权、未收到需求严禁私自对客户数据信息进行操作,这是基本原则。

(2)运维支撑部门需指定专人负责制定并维护业务系统的系统层角色权限矩阵,明确生产运营、运行维护、开发测试等岗位对客户数据信息的访问权限,明确未经授权的运维支撑人员不允许有客户数据信息的访问权限。

(3)运维支撑人员对业务系统的应用层的访问权限必须经过该系统的业务主管部门管理员审批,对系统层访问权限必须经过本部门领导(三级经理以上)审批。

(4)运维支撑人员因业务投诉、统计取数等进行的客户数据信息查询原则上需要有业务主管部门的相关公文或工单,如遇业务支撑部门自发的运营监控分析、数据分析等情况可免除业务主管部门的公文或工单,客户基本资料查询必须经过上级主管审批,客户通话详单查询必须经过部门领导(三级经理以上)审批;因批量业务操作、批量数据修复等进行的客户数据信息变更,原则上需要有业务主管部门的相关公文或工单,如遇业务支撑部门自发的运营监控分析、数据分析等情况可免除业务管理部门的公文或工单,必须经过部门领导(三级经理以上)审批。

(5)运维支撑人员因业务投诉、统计取数、批量业务操作、批量数据修复等进行的客户数据信息查询、

变更不得扩大操作范围,必须在申请操作工单中保留操作原因、来源的工单(公文)编号和具体使用的数据源表,并由专人负责审核,审核人员应记录审核结果,并进行每月汇总分析,总结存在的问题并逐级上报。

(6)运维支撑人员因应用优化、业务验证测试需要查询、修改客户数据信息数据,原则上只能利用测试号码进行各项测试,不得使用客户号码,如遇到测试号码无法进行的特殊情况,必须提交操作申请,客户基本资料查询操作必须经过上级主管审批,客户通话详单查询、批量数据修改必须经过部门领导(三级经理以上)审批。运维支撑人员配合网络部、业务部门或上级部门要求进行的计费验证,需求部门须通过本地电子审批平台申请并经部门领导审批,方可提交验证表格给运维支撑人员处理,运维支撑人员不得将话单直接传送给计费验证需求部门。

(7)运维支撑人员因系统维护进行客户数据信息的数据迁移(数据导入、导出、备份)必须填写操作申请,并经过部门领导(三级经理以上)审批。

(8)严禁运维支撑人员导出客户数据信息到开发测试环境,对需导出的信息必须经过部门领导(三级经理以上)审批并进行模糊化处理。

#### 6.4 数据提取控制

因生产分析、市场策划、审计检查等活动需要,我司在生产经营过程中必然存在批量取数需求。批量取数存在较大的安全隐患,各需求部门应加强对需求部门的需求审批管理。

(1)在属地化推进过程中,各单位数据需求部门指定专人担任数据分析员,负责该部门的数据提取需求,运维支撑部门只接受需求部门数据分析员的数据提取需求;由该部门或上级业务主管部门负责需求的审核;运维支撑部门指定专人担任数据管理员,负责数据提取需求的提取及复核,数据提取和数据复核人员原则上要为不同的人员;如发生人员变动,应由相应部门在1个工作日内及时通知对口部门。

(2)为确保数据安全,数据管理员不得将取数结果交付给非需求人员。非数据管理员不接收取数申请,也不得将提取数据直接发给相关需求人员。

(3)数据分析员应对所提需求所涉及的客户数据

信息进行审核并对需求内容作详细描述,数据管理员有责任尽量减少、准确提取客户数据信息并进行认真复核,原则上数据管理员应该只接受统计、分析类取数需求,不应该接受批量客户数据信息的取数需求,如遇到特殊情况(如客户关怀、二次营销等情况),原则上需要有业务主管部门的相关公文或工单,如遇业务支撑部门自发的运营监控分析、数据分析等情况可免除业务主管部门的公文或工单,客户基本资料批量提取必须经过上级主管审批,客户通话详单批量提取必须经过业务支撑部门领导(三级经理以上)审批。

(4)数据提取的审核必须由专人负责,审核人员应每月对日常数据提取情况进行审核,审核内容包括:数据提取需求审核分析的规范性、数据提取需求执行的规范性、数据提取复核的规范性和资料归档的及时性、完整性。审核人员应记录审核结果,并进行每月汇总分析,总结存在的问题并逐级上报。

#### 6.5 文档管控

运维支撑部门通过加强管控及审计,防止客户数据信息泄密事件发生

(1)业务部门按照相应流程将数据提取需求发给取数部门,数据提取部门不得将数据提取结果直接发给需求人员,数据提取结果必须为受控文档。受控文档是指采用加密、授权、数字水印、数字签名等技术手段对文档进行安全保护后的文档。受控文档脱离中国移动的办公环境后无法打开。

(2)因业务需要,第三方人员若需要使用涉及客户高价值信息的,业务主管部门不得将客户高价值信息数据直接发给第三方需求人员,数据必须为受控文档,并在指定平台上进行编辑和处理,不得存放在指定平台外的任何主机上。

#### 6.6 操作行为审计

数据安全保护的属地化推进过程中,我司将操作行为审计重点放在工号管理行为的审计与数据安全操作日志审核上。

##### 6.6.1 工号管理行为审计

为实现数据安全保护过程中对管理行为的管理,必须严格落实工号管理行为的审计。

##### (1) 账号管理行为审计

针对工号管理人员对账号的新增、删除、调整行

为进行审计,对未经审批的账号管理行为进行追究问责。

##### (2) 权限管理行为审计

针对权限的新增、删除、调整行为进行审计,确保严格遵循“权限明确、职责分离、最小特权”的原则。

##### 6.6.2 信息安全操作日志审核

信息安全操作日志审核是对操作日志与工单等原始凭证进行比对,分析查找违规行为。

基本要求如下:

(1)业务部门和运维支撑部门根据“谁主管谁负责”,“谁使用谁负责”的原则,对各部门所使用的涉及客户信系统的操作进行定期信息安全审核;

(2)业务部门和运维支撑部门应根据“职责不相容”原则设置安全员,安全员应与系统管理员、业务操作人员分开,根据属地化推进经验,安全审计不能局限于审计员,必须由安全审计员指导督促归属部门安全员定期开展安全审核;

(3)涉及客户数据信息的各系统应全面记录帐号与授权管理、系统访问、业务操作、客户数据信息操作等行为,确保日志信息的完整、准确,对不符合要求的应由系统主管部门牵头落实系统的整改;

(4)各系统用于安全审核的原始日志记录内容应包括但不限于:操作帐号、时间、登录IP地址、详细操作内容和操作是否成功等。日志不应明文记录帐号的口令、通信内容等系统敏感信息和客户数据信息;

(5)各系统主管部门应加强系统原始日志访问管理,除日志日常维护涉及数据迁移外,任何人不得对日志信息进行更改、删除;

(6)用于数据安全审核、审核的原始日志必须单独保存,各系统主管部门要制定数据存储备份管理制度,定期对原始日志进行备份归档,所有客户数据信息操作原始日志在线至少保留3个月,离线至少保留1年;

(7)各使用部门应保留所有客户数据信息操作的凭据,确保真实有效,凭据至少保留1年。

#### 7 数据安全保护的长远意义

数据安全保护的属地化推进是以强化数据安全管

理,实现信息安全为最终目的。通过对系统权限、操作日志、访问控制等安全措施,满足我司在数据安全保护方面的需求,提升抗数据安全风险能力,由此助力业务发展,提升客户感知,保持公司可持续性健康发展势头,具有长远的意义。

#### (1) 提升客户感知

数据安全保护的不断加强将遏制电信诈骗势头,客户在信息安全方面的感知必将得到提升,产生更强的专业信任感,梳理更好的品牌形象。

#### (2) 形成行业标准

结合 YD/T 2670-2013《基础电信运营企业移动网络安全管理框架》和 YD/T 2671-2013《分权模式(金库模式)数据安全保护技术要求》两个行业标准,形成数据安全管理工作统一标准。

#### (3) 保持公司可持续性健康发展

数据安全作为我司业务形象的生命线,抓好数据安全保护工作,将持续维护我司业务形象,保持我司可持续性健康发展。

同时可以实现将我司一整套成熟的数据安全保护

体系作为我司的实力产品,向需要做好数据安全保护的行业如电力、银行、保险、教育等领域推广,为社会整体公民个人信息安全事业做出贡献的同时也为公司政企业务发展新增发展点。

#### 8 结束语

本文在分析了我司数据安全保护属地化推进过程的目标、要求及举措办法上对数据安全保护的具体实施进行了研究与探讨。在实际应用中需要紧密联系生产经营实际,发现数据安全保护的薄弱点,实现对架构、方法的更新,持续加强数据安全保护工作。

#### 参考文献

- [1] 客户信息安全保护的标准化进展及解决方案. 刘佳, 杜雪涛, 冀文, 张琳. 北京: 中京邮电通信设计院, 2015
- [2] 中国移动业务支撑网客户信息安全保护. 徐党生. 北京: 中京邮电通信设计院, 2014
- [3] 5G 时代的信息安全及相关对策研究. 蒲东. 无线互联科技. 2019

## 运营商 8 月份数据分析: 5G 拓展延伸 用户渗透率进一步提升

“中国 5G 用户超过 1.1 亿”、“北京 5G 用户首破 500 万大关”、“深圳 5G 手机用户数量突破 290 万, 5G 用户全国第一”……近期, 诸如此类的新闻陆续出现在了各大新闻门户的热搜榜单。我国 5G 用户发展之快, 令世界瞩目。

日前, 三大运营商发布了八月份的运营数据。八月份, 中国移动新增 5G 用户 1410 万, 累计达到 9815.7 万户; 中国电信 8 月 5G 用户净增 787 万户, 累计突破 5 千万, 为 5714 万户, 用户渗透率超过 16%。中国联通仍未公布其 5G 用户数据, 但根据工信部发布的数据显示, 我国 5G

用户已经超过了 1.1 个亿。

在 4G 用户上, 中国电信已经停止公布 4G 用户数据, 从上个月的数据来看, 中国移动和中国联通在这一领域的用户仍然在新增, 但是用户的涨跌幅都不是很大。中国移动 4G 客户数净增 334.2 万户, 比 7 月份的数据少了几十万户, 累计达到 7.67025 亿户。中国联通的 4G 用户 8 月净增 158.1 万户, 比上月少增长十几万用户, 累计达到 2.64 亿户。

(来源: 新浪财经)

# 电信运营商网络与信息安全体系架构的研究

江承兴

(中电福富信息科技有限公司, 福州, 350001)

**摘要:** 本文主要针对电信运营商网络与信息安全体系架构进行研究, 文中总结了近些年电信运营商对网络与信息安全体系架构优化的实践成果, 从管理、运营及技术三个维度分别分析了电信运营商网络与信息安全的构成要素, 给出了整体架构模型, 展望了未来的优化方向。

**关键字:** 网络安全、信息安全、体系、架构、最佳实践

## 一、引言

近些年来, 网络与信息安全威胁已成为全球各国在网络空间方面最为关注的课题之一。各国纷纷出台保护关键信息基础设施的战略和政策。早在 20 世纪 90 年代, 美国就开展了相关保护工作, 自 2001 年“911”事件后, 其对安全保护的相关工作提速, 出台了一系列法令、政策、标准, 加强对关键基础设施的网络安全保护。在我国, 2016 年 4 月, 习总书记在国家网络安全和信息化工作座谈会上, 强调“网络安全是整体的而不是割裂的, 网络安全是动态的而不是静态的”等理念。在 2018 年 4 月, 全国网络安全和信息化工作会上, 习总书记强调“没有网络安全就没有国家安全, 就没有经济社会稳定运行, 广大人民群众利益也难以得到保障, 要树立正确的网络安全观, 加强信息基础设施网络安全防护, 加强网络安全信息统筹机制、手段、平台建设”等。由此可见, 当前我国网络与信息安全建设要从体系化的角度出发, 综合研究管理体系、运营体系及技术体系等各方面建设要求, 形成自顶而下的、体系化的解决方案。

**二、电信运营商加强网络与信息安全体系建设正当其时**

我国信息安全建设始于 20 世纪 90 年代后期, 随着各行各业信息化和网络建设的发展, 网络安全的理念得以逐步普及。同时期, 也是我国通信业高速发展时期, 电信运营商注重对通信网络的保护, 从通信节点的选址、通信线缆的保护, 到通信系统的运维保障、应急响应、数据灾备, 到人员的安全教育、技能培训, 乃至机房管理制度等, 涉及了通信网络安全保障的各方面, 初步形成了体系化保护的理念。

在国家层面, 1994 年 2 月 18 日国务院签发的第 147 号令《中华人民共和国计算机信息系统安全保护条例》, 明确提出对计算机信息系统进行安全防护, 以促进计算机的应用和发展。2003 年中办签发的 27 号文《国家信息化领导小组关于加强信息安全保障工作的意见》的出台, 标志着我国信息安全保障工作有了总体纲领。2017 年, 随着我国《网络安全法》的正式颁布, 我国对网络空间安全的重视程度达到新高度。

在行业层面, 自 1999 年我国发布第一部国家强制标准《计算机信息系统安全等级保护划分准则》(GB17859), 我国对网络和信息安全领域相关标准规范的研究步伐加快, 二十多年来, 相关部门紧跟业界前沿技术和理论, 先后发布了一百多部关于网络和

## 作者简介:

**江承兴:** 毕业于东南大学机电一体化及控制专业, 清华大学计算机技术工程硕士学位, 通信专业高级工程师, 长期从事融合通信及网络与信息安全工作, 现在在中电福富信息科技有限公司任职。

信息安全的标准规范,对安全体系建设起到很好的指导作用。

在经济层面,进入21世纪以来,我国日益成为拉动全球经济强劲复苏的主要力量,在我国的经济结构中,数字经济占据着越来越大的比重,传统工业经济正在向数字经济转型,在这个转型过程中,电信运营商作为掌握着网络、资源、客户、技术等大量核心价值的国家央企,是数字经济发展最重要的助力者,可以充分发挥自身在网络和信息技术等方面的优势,助力智慧城市、交通、能源、教育、医疗、制造等全行业的创新和发展。

鉴于此,站在新时代的起点上,电信运营应从国家战略角度,审视自身网络与信息安全的体系架构,结合网络空间安全前沿理论和技术、法律法规、标准规范以及业界最佳实践,对自身网络与信息安全体系架构加以完善,开展网络与信息安全的体系化建设,朝着成为“信息基础设施安全的保卫者、清明网络空间的守护者、智能安全服务的提供者以及网络安全生态的建设者”的方向迈进。

### 三、电信运营商网络与信息安全体系优化实践的分析

经过多年发展,电信运营商构建了相对完整的网络与信息安全的体系,近些年更在制度和能力建设、基础网络安全以及云的安全服务体系优化等方面,开展了积极有效的优化工作。

首先,在制度和能力建设方面,电信运营商在组织体系、队伍建设、能力体系、规章制度等方面进行了调整优化。例如中国电信2019年对组织体系进行了调整,成立了集团的网络和信息安全领导小组,并由集团主要领导亲自挂帅,组建了集团和省两级的网络和信息安全的部门,作为管理单位;成立了集团、省级两级操作中心以及不良信息处理中心等保障单元;在队伍建设方面,建立了集团网络信息人才选拔基地,在集团和省级层面,已拥有网络安全专家及专业人才近千人,以确保网络和信息安全体系的保障举措执行落地到位。在能力体系方面,通过构建安全运营中心(SOC)及信息安全管理平台等,确保网络和信息安全的防护措施落实到位。在规章制度方面,制定了完善的管理办法、规范开展安全管理和考核,包括网络

和信息安全的基础信息管理、风险处置预案和风险网络安全事件闭环管理等内容,通过这一系列的安全制度和能力建设,保障中国电信的网络安全、信息安全的管控到位。同一时期,中国移动2019年中也提出,要全面落实网络强国战略和网络安全工作责任制要求,贯彻执行“力量大厦”的总体思路,全面对接集团“十三五”安全规划,统筹考虑“大网安”工作的各项内容,面向“央企前列、世界一流”的工作目标,更新完善中国移动网络安全工作体系和整体框架,打造安全保障体系化能力,深化区块链等技术应用,强化全方位网络安全态势感知和集中管控,提供数据、应用、主机防护等超50项安全保障服务等。

其次,在基础网络安全方面,电信运营商已具备提供“国家队”水准的网络安全基础服务能力。如中国电信的云堤服务,依托其自身运营的国内最大的互联网接入骨干网络,拥有着国内最大规模的攻击防护能力,通过全球部署的36个分布式清洗中心,实现对目的地及近源地清洗,针对高流量攻击提供高级防护服务,并将攻击流量引流,从而确保客户的业务持续性。

第三,在体系架构方面,电信运营商构建了包括管理体系、技术体系、运营体系的完整架构,可对外提供电信级的安全服务能力。例如中国电信,在管理方面,优化了集团和省级的组织体系、管理策略;在运营方面,凭借其在通信网络运营维护方面的丰富经验,可提供高可靠的、电信级的运维能力;在技术方面,围绕着业务能力和管理能力的解耦,针对企业内部及外部核心网络,分别设计资源池的资源架构,划分多个服务区,实现了不同功能及安全级别的架构优化,可以提供计算资源独享、计算存储资源独享、计算存储网络资源独享的三大服务能力。

第四,在网络与信息安全生态圈方面,电信运营商注重打造合作共赢的安全生态圈。例如中国电信通过天翼云、云市场,引入了各个行业的网络安全专家、信息安全专家,共同为客户提供整合的网络空间安全服务能力。

### 四、电信运营商网络与信息安全体系的整体架构分析

综上所述,不难看出电信运营商的网络和信息安



全体系架构优化,是从纵向和横向两个维度展开,并精准施策、细化形成一套层次分明、相对合理的体系架构模型。

#### 4.1 纵向维度方面的体系优化

在纵向维度上,根据国家网络空间安全战略要求,基于纵深防御和分析管理思路,分别对网络安全、信息安全的技术体系进行了梳理和优化。

1、在网络安全体系上,基于 ISO/OSI 七层模型,从应用层、表示层、会话层、传输层、网络层、链路层、物理层等方面,针对内外部的网络安全环境的新变化,结合业界相关前沿技术和理论,进行安全域划分、隔离等防护措施的加固建设。具体如下图所示。

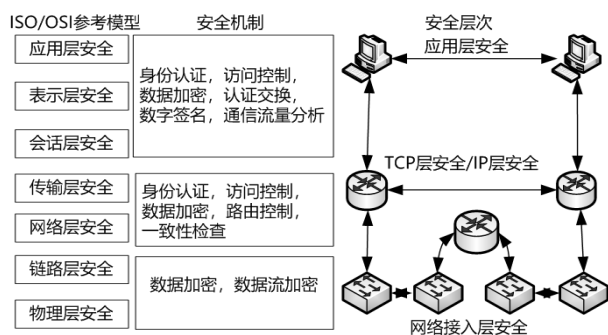


图 1：网络安全体系模型

在具体目标或场景上,侧重开展如下方面的技术研究:

- ①数据加密与数字签名
- ②CA 数字证书
- ③边缘计算安全(SA)
- ④NFV 隔离与访问控制(SA)
- ⑤网络切片安全(SA)
- ⑥身份认证、访问控制
- ⑦异常通信流量分析
- ⑧安全域划分、隔离

2、在信息安全体系方面,基于信息的保密性、完整性、可用性、真实性、可控性和可审查性等要素,以信息安全的全生命周期为主线,实现从被动防御向主动防护演进、从基础合规向价值能力输出演进;通

过打造事先化的基准安全、主动化的核心管控、自动化的智慧安全的三大信息安全管理能力,实现向新技术新兴业务输出核心信息安全监管能力,打造从人防到技防的技术体系。具体如下图所示。

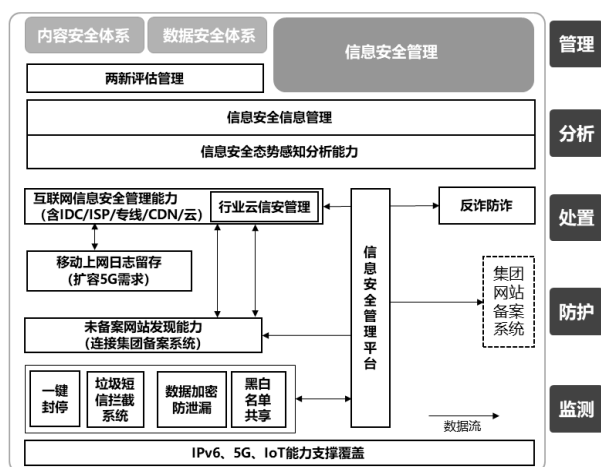


图 2：信息安全体系模型

在具体目标或场景上,侧重开展如下几方面的体系优化:

- ①在双新评估中嵌入业务全流程、实现信息化、自动化评估
- ②信息安全的态势分析、一键封停、黑名单共享能力建设
- ③敏感数据保护,实现数据资产管理、身份认证、访问控制、数据加密能力
- ④信息安全能力覆盖 5G、IoT 等技术及领域
- ⑤信息安全信息化管理,在线指挥调度,以及考核、人员、制度等基础在线作业管理

#### 4.2 横向维度方面的体系优化

在横向维度上,电信运营商结合自身企业特点,分别从组织建设、制度规章、队伍建设入手,梳理决策层、管理层、执行层的各层级职责要求;研究人员能力、管理能力、合规能力、运营能力、技术能力等全方位能力提升手段;打造感知体系、管控体系、溯源体系、分析体系等多层次体系,形成网络与信息安全保障体系的整体框架。具体如下图所示:

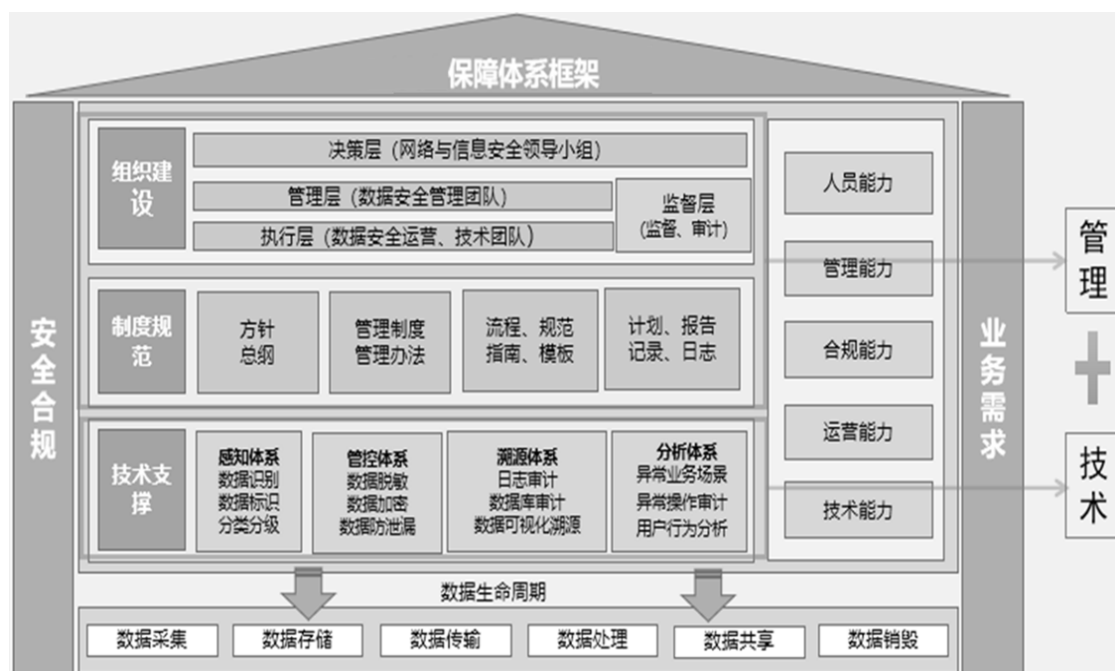


图 3：网络和信息安全保障体系整体框架

在这个保障体系框架中，在管理体系优化的目标上，电信运营商一方面围绕自身企业在网络与信息安全体系的设计、实施、监视、保持和改进等过程管理的特点，持续完善相关配套制度，厘清责任部门的分工及安全职责，形成统筹管理、归口管理、协作管理的分工明确、整体协作的管理机制；另一方面，针对网络与信息安全的最新形势，梳理完善网络与信息安全关键岗位的动态需求，采取内部培养和市场化招聘相结合的用人模式，定期开展网络与信息安全的通识教育、任职资格和专业资格认证等教育培训活动，打造一支责任明晰、保障有力的网络与信息安全人才队伍。

在运营体系的优化措施上，电信运营商一方面根据国家法律法规，贯彻国安委、网信办等部委文件精神，结合行业标准规范、部省两级监管单位等指示要求，提炼形成安全运营任务清单，对每个任务执行全过程闭环管理，健全安全运营管控机制、应急响应机制和攻防演练机制等措施；另一方面，电信运营商还将自身具备的安全服务能力，在条件成熟的省分公司中，试点开展面向行业客户的、差异化的、可运营的安全服务，将内在安全运营能力转变为实际收入。

#### 4.3 电信运营商网络和信息安全体系的整体架构模型

综上所述，经过多年深耕，电信运营商在网络和信息安全体系建设方面，积淀了丰富的实践经验和较强的防护能力，形成了一套基础理论与最佳实践相结合的网络与信息安全体系架构，如下图所示：

当下，由于国际形势变化，我国将迈入“国内大循环为主体、国内国际双循环”相互促进的新发展格局，未来面临的网络与信息安全形势仍然复杂严峻，电信运营商作为我国信息化建设主力军，仍需本着纵深防御、动态防御、持续优化的理念，侧重加强 5G 安全、密码技术等方面研究，持续提升网络和信息安全体系保障能力，为政府、金融、能源、交通等行业发展赋能，为我国数字经济发展贡献更大力量。

#### 五、结束语

我司身为电信运营商体系的组成单元，近些年积极投身于中国电信、中国移动的网络和信息安全体系优化的建设实践，面向集团及省分公司提供网络和信息规划咨询、项目建设等支撑服务，目前已有多个项目落地实施，并陆续取得了良好的建设成果。

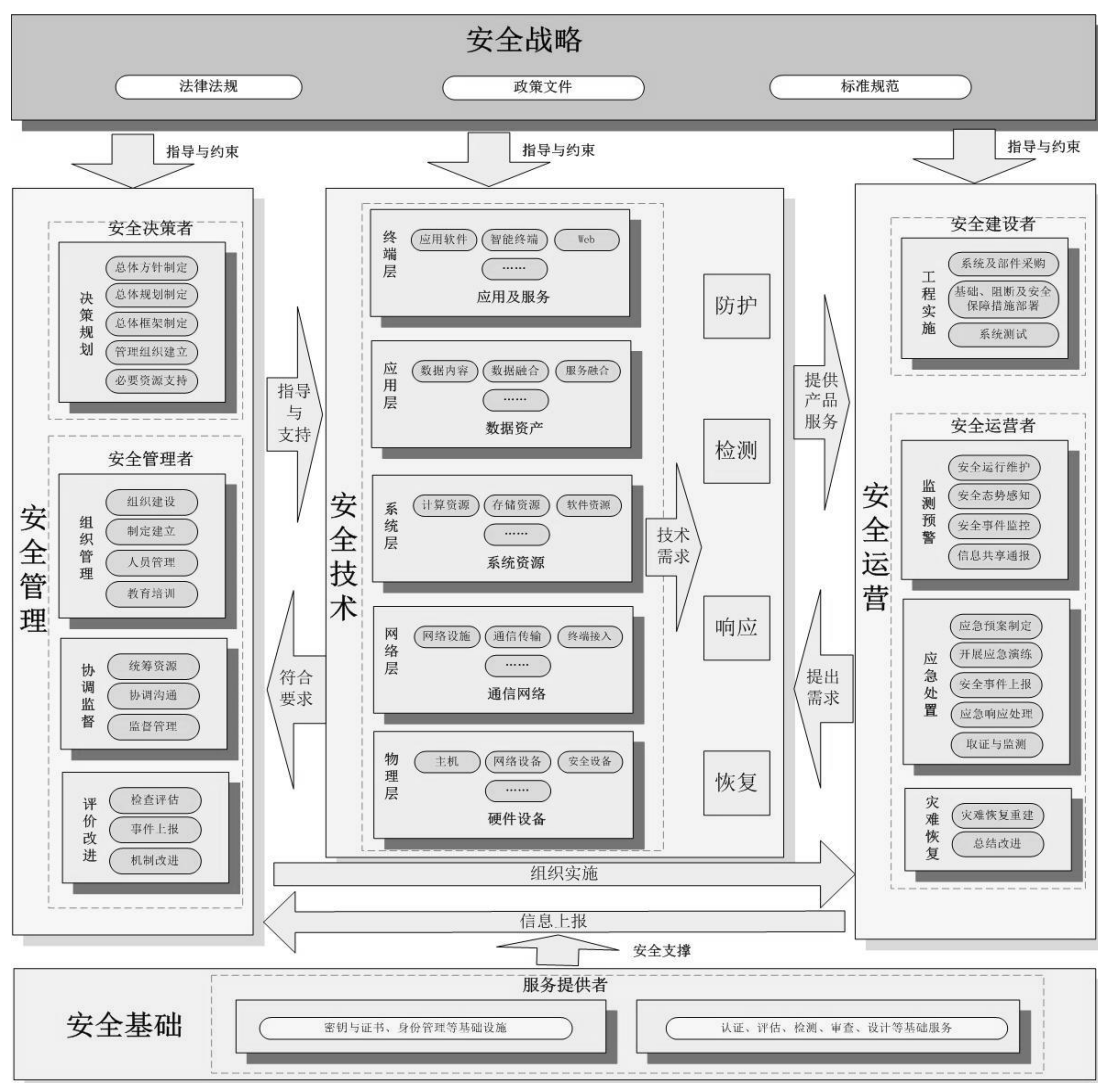


图4：电信运营商网络和信息安全体系总体架构

## 参考文献

- [1] 中国电信.5G网络安全重点工作指南(S).中国电信企业标准.2020.6
- [2] 中国移动.5G网络与业务安全基准测评规范(S).中国移动企业标准.2019.8
- [3] 刘鹏等.美国网络空间安全体系建设分析与思考[J].网络空间安全.2017.9
- [4] 袁小明.电信运营商如何构建新一代网络与信息安全体系(N).人民邮电.2016.12
- [5] 侯芳等.分阶层、多维度、全周期的网络与信息安全综合管理体系建设[J].电信技术.2011.5
- [6] 吴岳强.构建信息安全体系保障企业持续运营[J].电信技术.2008.7
- [7] 孙强等.信息安全管理:全球最佳实务与实施指南(M).北京:清华大学出版社.2004
- [8] 沈昌祥.关于加强信息安全保障体系的思考[J].信息安全与通信保密.2002.12

# 大数据在智慧城市的应用探讨

庞源 中国人民解放军 31121 部队

许亮鹏 福建省邮电规划设计院有限公司

**摘要:**随着我国互联网和信息化进程的发展,在云计算、大数据和互联网等技术的支持下,智慧城市正逐渐成为我国城市建设的一种发展趋势。从智慧城市的含义上看,智慧体现了智能化水平的提高,体现了信息技术的含量,因此,智慧城市的建设必然离不开对先进信息技术的应用,当然更加离不开大数据的支持,这是城市智慧的源泉,对于智慧城市而言,大数据技术不断让我们走向更智能的目标,更科学,更有效的实现城市化的进程。

目前我国城市化进程的推进大大提高了人民的生活质量,但是另一方面也暴露了许多问题。智慧城市依靠通信技术、信息技术手段,对城市运行核心系统关键信息进行感测、整合、分析,从而对城市的各种需求作出智能响应,为城市居民创造更好的生活环境,从而有效地促进城市的和谐发展。智慧城市的理念符合人民和政府对未来城市的愿景,建设智慧城市可以很好地解决当前的城市难点和痛点问题。本文论述了智慧城市建设的现状,重点阐述了大数据环境下的智慧城市建设,并提出了大数据环境下的智慧城市建设方案。希望为未来城市建设和城市化进程提供科学的理论和决策基础。

**关键词:** 大数据; 智慧城市; 应用

## 1. 引言

城镇化是一种世界性的社会经济现象。根据不完全统计,每年都有超过七千多万人涌进城市,到 21 世纪初,世界上有一半以上的人口生活在城市地区,这一趋势仍在继续。城市发展在加速的同时,居民的生活质量也需要提高,大中城市面临着灾害性问题,如交通拥挤、环境恶化、资源短缺以及暴雨、洪水和极端的环境自然灾害,也亟需解决。伴随着时代的变迁,智慧城市应运而生,涌现出新一代信息技术、云计算、

互联网等计算机网络技术,这些新兴的网络技术被专家学者认为是当前解决城市问题的手段,也是指导城市未来发展的主要技术路线。

2008 年,世界上首次提出了“智慧之乡”的概念,2009 年又提出了“智慧之城”的概念。“智慧城市”指的是智能化的现代城市,它运用云计算技术,通过互联网、大数据等手段,使城市运行智能化,使城市居民的生活变得智能、舒适、轻松。它为经济转型、城市管理和人的智慧服务提供了广阔前景,促进了人

## 作者简介:

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

**许亮鹏:**工程师,毕业于福州大学物理与信息工程学院通信工程专业,本科学历。2013 年至今在福建省邮电规划设计院有限公司工作,长期从事无线网、传输网等方面的课题研究、规划、可研、设计等工作。

与自然的和谐发展。当前,全球计算机化的发展促使城市发展进入大数据时代。从现在的发展来看,数据时代的到来已经深刻地改变了人们的生活,学习和工作。

## 2. 智慧城市建设研究现状

### 2.1 智慧城市的理念和定义方面的研究

人们认为,智慧城市和城市未来发展的理念,就是要让城市的建设充分利用了物联网、云计算、大数据等新兴智能技术手段,对城市生产和生活中所产生的相关活动进行智慧感知、连接、处理和协调,为市民提供了美好的生活和工作环境,为企业创造了可持续发展的商业环境,为政府建立了高效的城市运营和管理环境,使城市成为一种全新的、和谐的智慧生态系统。

此外,也有相当一部分学者认为,未来的智慧城市应该利用新的数字技术,并与现代信息通信技术相结合,以改善传统城市的基础设施。“智慧城市”一书中作者重点分析了智慧城市的本质、特征及发展阶段、科学技术与实践对发展智慧城市的意义。如果将新一代的信息技术与互联网结合起来,协同融合大数据、云计算等新兴技术,那么,智慧城市就一定会变得更加智能。未来,人们也必将把智慧城市作为城市发展的主攻方向。

### 2.2 智慧城市研究与规划

“智慧城市总体规划”是以顶层设计、专项规划、工程设计为依据,研究提出的指导思想、目标任务、方法措施、实施步骤等具有指导性、战略性和纲领性的实施文件。以“大数据+智慧城市”的思路,引导、规范、约束智慧城市建设和发展,实现资源网络化整合、信息交互、数据共享、业务协同,全面提升智慧城市管理创新和民生服务能力,实现智慧城市总体规划的引领、规范和约束。无论是从食品安全溯源系统到智能社区的管理与安全保障,还是从汽车导航、公交车实时定位、交通调度和票务系统等各个领域的智能化建设,都离不开实时、全面、系统的数据采集与应用,依靠数据的采集、统一分析和挖掘,对数据进行分类、整理、挖掘,为决策者提供参考。随着信息领域高度集中的趋势不断加快和深化,城市规划业务与大数据的融合日益紧密,智慧城市规划的最终目标

也十分明确,即借助大数据的分析手段,减少对资源环境的无序消耗,避免空间的机械扩张,智慧城市的管理也由传统的“经验管理”转向了“科学管理”。

### 2.3 智慧城市建设现状方面的研究

当前,无论是中央还是地方政府,都加大了对智慧城市建设的力度,企业在此过程中也起到了很大的作用,我国智慧城市的未来发展前景广阔。但我国的智慧城市建设尚处于起步阶段,有许多方面还不完善,面临着很大的挑战,甚至出现了一些生搬硬套的现象。值得注意的是,每一座城市要实现自己的智慧,都必须加强对现实情况的分析,包括区域经济发展状况、历史文化水平和不同的产业结构等,在此基础上实现自己的定位,结合现阶段的发展规划进行规划。但现阶段我国许多城市忽略了自身的实际情况,甚至采取生搬硬套的办法来寻求解决办法,造成人力、物力的浪费,甚至出现供需失衡的现象,这也是制约我国经济可持续发展的重要因素之一,是政府财政支出增加的重要原因。

## 3. 智慧城市总体架构

智慧城市系统以云计算中心为核心,实现全面透彻的感知、宽带泛在的互联、智能融合的应用以及以用户创新、开放创新、大众创新、协同创新为特征的可持续创新。系统由下向上分别由传感层、通信层、数据层、服务层4层组成。

传感层包括传感器、终端、摄像头等数据采集设备,是智慧城市总体架构的最底层,负责收集物理环境下各类活动的数据。

通信层是在通信网、互联网、物联网的基础上将各种终端设备无缝连接到业务网络上。

数据层基于计算机技术、通信技术集成信息处理与信息传输的过程,并借此数据中心的云计算、物联网及运营支撑系统向用户提供综合信息服务解决方案,对收集到的数据进行存储、处理和转发,支撑上层具体业务应用。

服务层建设智慧城市统一门户和空间系统,提供城市资源、城市管理一站式的门户服务和个性化空间服务,满足不同用户人群的城市信息服务需求,提供多种终端软件系统,满足不同方式体验城市信息服务需求。



#### 4. 智慧城市的关键技术

随着通信网络基础设施建设和数字化建设的完成,国内外许多城市都在积极应用新一代信息技术,推动城市向智慧城市发展。智慧城市的关键技术是云计算技术、大数据技术和物联网技术。

##### 4.1 云计算技术

云计算平台,是一个城市的核心系统,需要强大的计算存储平台和应用来满足智慧城市日常运行的需求,之后再通过强大的互联网进行数据共享。云计算平台允许通过虚拟化技术来处理和使用城市数据资源,用来存储和共享大量数据资源,从而使服务更便捷、更高效。采用云计算技术,在有效提高资源利用率的同时,也降低了用户终端对云计算技术的融合需求。

##### 4.2 大数据技术

大数据是一种收集和分析大量信息的能力,旨在从复杂的数据中找出一些难以揭示的规律。海量数据的“巨大”,不只是“容量”的问题,更重要的是人能发现新知识,创造新价值,带来“大知识、大利益、大发展”。智慧城市中,大数据的应用主要表现为大数据的融合、大数据的处理和大数据的分析挖掘。

##### 4.3 物联网技术

物联网技术是在不同的城市系统中集成感知技术和智能设备,对外界事物进行系统地感知、识别,及时的获取信息数据,并通过移动通信与对象建立一定的连接,这种物与人、物与物之间的信息交互与控制连接,可以提升无缝连接处理的有效性。

#### 5. 大数据在智慧城市中的应用分析

##### 5.1 大数据在减轻城市交通压力中的应用

依托道路监控、社会网络、百度地图、高德地图等,收集道路交通信息,挖掘数据背后的潜在规律,对未来一段时期的道路状况和拥堵进行科学预测,合理设置交通信号灯间隔,采取相应的拥堵疏导措施。采用大数据进行交通信息的实时导入,并建立相应的仿真网络,预测可能出现的拥堵点和拥堵段,同时自主制定相应的优化措施。

##### 5.2 大数据在民生领域中的应用

人口、经济和环境数据等共同构成民生大数据,利用大数据可以及时掌握民情民意,做出符合公众利

益的决策。

##### 5.3 大数据在智慧城市市场监管领域中的应用

大数据收集来自于市场管理领域的实时市场数据和其他历史数据领域的的数据源。利用智能分析算法和相关数据挖掘技术,可对不同变化的市场数据进行分析,使相关部门能够及时应对市场变化,提高预警的准确性,为今后的实时监管提供依据。

##### 5.4 大数据在美化城市环境中的应用

利用大数据手段,我们可以精确测量空气中PM2.5的浓度,然后利用这项技术进一步分析浓度的具体来源和组成,精确测量城市汽车尾气排放和供暖系统所占比例,以及是否存在其他环节导致线性上升浓度数据。

#### 6. 大数据背景下智慧城市建设的建议

##### 6.1 重视顶层设计,注重信息安全

以大数据技术为基础的智慧城市建设,可以把城市中的各个系统连接起来,形成一个整体,保证各个系统协同运作。在这一过程中,需要对各种应用软件进行集成,同时涉及到大量的数据,只有在顶层设计中有效地运用大数据技术,才能根据城市建设的宏观目标,细化各个城市系统的应用,确保智慧城市系统的正常运行。同时,大数据技术的应用还涉及到很多方面的信息,这关系到信息安全问题,必须高度重视,采取有效措施,加强信息安全管理。从小范围来看,信息数据安全涉及城市居民个人隐私,从大范围来看,关系到国家安全,因此,必须重视信息安全管理,加强信息安全防护,避免信息安全漏洞的产生,造成重大损失。

##### 6.2 促进信息共享,避免信息孤岛

智慧城市的智慧恰恰来自于对大量的全方位的数据的开发和再利用。我国的每个城镇之间的信息孤岛现象如今非常普遍,而且无法共享数据和信息,造成决策管理产生纰漏,这是我们面临的最大问题。如今在智慧城市建设的领域,就必须要去努力实现信息共享,设计时应充分考虑相关数据接口标准、数据编码格式、信息收集、数据库建立,实行更加科学的规划和建立更加灵活的信息交换机制,发挥数据尤其是大数据在智慧城市建设中应有的关键作用。

##### 6.3 促进数据创新,培养信息意识

大数据是智慧城市建设的重要工具技术,对于城市的建设而言,数据和人才是智慧城市建设的核心。数据是基础,人对数据的识别与运用是智慧城市建设的所在。海量数据需要进行存储、处理、查询和分析,才能充分用于各种应用,从而提供智慧服务。智慧城市的发展需要大量的大数据技术人才。要制定智慧城市建设大数据人才引进计划,发挥人才工程的引领作用。除了引进人才外,还需要进行大数据人才培养工作,利用城市中大学联合培养所需要的大数据人才,弥补人才缺口,要通过大数据思维,不断创新大数据技术,才能跟上社会发展趋势。此外,必须提高公众对数据和信息的意识度,通过宣传教育和培训工作,并宣贯数据领域相关的知识,让整个社会群体意识到大数据的重要性,最终让城市公民成为智慧城市的享有者和受益者。

## 7. 结语

智慧城市是随着网络社会的出现而发展起来的城市信息化的高级阶段。通过新一代的信息技术,智慧城市创造了广泛的资源整合、深度感知和全面互联,优化了资源配置和城市系统运行。智慧城市的规划不仅关系到城市居民的生活,也关系到整个城市的发展速度和发展效率以及发展水平,智慧城市的建设当然不是一夜之间就能完成的,这需要整个社会长期的共同努力。对公众而言,让城市实现健康良好的规划可以进一步提高人口的生活质量,提高城市居民的整体生活质量。相信在不久的将来智慧城市将会让我们的生活变得更加美好。

总而言之,在大数据时代的背景下,智慧城市的发展不仅为社会经济发展带来了良好的机遇,而且为人们的生活带来了许多便利,提高了人们的生活水平和生活幸福度。但在科技和网络技术进步的同时,也带来了许多阻碍智慧城市建设的因素,从网络安全角度看,网络的不稳定所带来的后果是不可想象的,因此国家必须保护网络和数据的安全,以保障人民的利益,才能更好地建设智慧城市。

## 参考文献

[1]刘迁.智慧城市视域下智慧档案馆建设研究[D].苏州大学,2016.

[2]王合.关于大数据在智慧城市研究与规划中的应用探讨[J].智能建筑与智慧城市,2019(03):63-65.

[3]王爱群,项曼青,陈玮炜,陈大华.智慧城市发展及智慧灯杆应用探讨[J].灯与照明,2019,43(01):33-37.

[4]蒋雨薇,唐小淋.物联网在智慧交通建设发展中的应用探讨[J].科技经济导刊,2019,27(17):16.

[5]王兆庆,贺勇.基于大数据云平台的智慧城市建设的探讨[J].物联网技术,2017,7(12):87-90.

[6]余琪,钱乐祥,程炯.地理信息技术在智慧城市中的应用探讨[J].智能建筑与智慧城市,2018(04):102-104.

[7]孙吉元.人工智能在智能建筑系统集成应用中的突破[J].智能建筑,2017(11):29-31.

[8]徐尚昭.智慧城市中测绘技术的应用探讨[J].建筑知识,2017,37(12):106.

[9]牛亚琳,刘尧,张丽婷,杨涌文.BIM技术在智慧园区运维管理中的应用探讨[J].上海节能,2018(06):386-390.

[10]向岚,师会钦,廖慧婷.基于大数据的物联网技术应用探讨[J].计算机产品与流通,2020(08):66.

[11]龙瀛.泛智慧城市技术提高城市韧性——应对2020新型冠状病毒肺炎突发事件笔谈会[J/OL].城市规划:1[2020-05-28].<http://kns.cnki.net/kcms/detail/11.2378.tu.20200211.2048.014.html>.

[12]王强,曾绍伦.大数据背景下智慧城市研究可视化分析[J/OL].科技促进发展,2019(09):1036-1045[2020-05-28].<http://kns.cnki.net/kcms/detail/11.5286.g3.20200324.1904.028.html>.

[13]张纯,李蕾,夏海山.城市规划视角下智慧城市的审视和反思[J].国际城市规划,2016(01):19-25.

[14]黄娟,米华全,陆川.智慧党建:内涵特征、体系架构及关键技术——以“智慧红云”党建系统为例[J].电子科技大学学报(社科版),2016(01):84-87.

[15]韩锦利,刘军,孙蔚,蔡明.浅谈信息技术在城市规划中的应用[J].建筑知识,2016(15):30-31.

# 万物互联，助力安溪茶业二次腾飞

姚志海

中国移动通信集团福建有限公司泉州分公司

**摘要：**为了让安溪茶业能更健康更科学更理性地再次腾飞，我们尝试应用新兴信息化技术的发展，建设一套有关茶业的政策、生产、营运、交易的云平台。在这样环境下，本文捕捉了目前安溪茶云平台在用的卫星遥感、大数据、物联网、互联网等信息化技术如何与农业发展的深度融合。

**关键词：**万物互联；茶市；茶政；茶园 二次腾飞

## 1 打造一套高效实用的茶云平台是来自各方面的需要

安溪茶业历史悠久，始于唐朝，发展于明清，兴盛于当代。安溪茶业具有深厚的产业优势和文化优势，连续9年位列全国重点产茶县首位，安溪是铁观音茶的发源地。2017年，全县茶园面积60.8万亩，产量6.5万吨，涉茶总产值160亿元，连续9年位列全国重点产茶县首位。安溪铁观音茶以1424.38亿元，蝉联中国地理标志品牌价值茶类第一位，荣获中国十大茶区域公用品牌。《2018年安溪县人民政府工作报告》也提出：坚持茶业为要，进一步推动“二次腾飞”。

### 1.1 国务院全面部署实施乡村振兴战略

党的十九大提出实施乡村振兴战略，并对具体的振兴乡村行动明确了目标任务，提出了具体工作要求。

### 1.2 实施国家大数据战略，加快发展数字经济

当前，数字经济则是以新一代信息技术为基础，以大数据的互联和应用为核心，将数据资源融入产业创新和升级各个环节的新经济形态，具有快捷性、高渗透性、边际效益激增性、直接性以及资产轻量、聚合度高、附加值高等显著特点，更容易实现产业化和规模化。

同时，随着这些新兴信息化技术的发展应用，卫星遥感、大数据、物联网、互联网等信息化技术与农业发展关联越来越密切，农业大数据正在与农业产业全面深度融合，逐渐成为农业生产的定位仪、农业市场的导航灯和农业管理的指挥棒，日益成为智慧农业的神经系统和推进农业现代化的核心关键要素。

### 1.3 安溪县现代农业产业园入选国家现代农业产业园

根据《农业部财政部关于批准创建第二批国家现代农业产业园的通知》（农计发〔2017〕110号），福建省安溪县现代农业产业园入选第二批国家现代农业产业园，是2017年福建省唯一入选的产业园区。

在这样大好的历史背景下，安溪县迎来了大发展的历史新机遇，迎来了二次腾飞的美好局面。为此，安溪县委县政府展望未来，依托物联网、大数据、云计算、卫星遥感等现代信息技术结合农业发展特色，打造一套高效的茶云平台，充分发挥新技术新设备的功能，更好服务茶业大众。

## 2 好平台，是助力经济二次腾飞的基础

有了这个“数字茶业”云平台，能够构建茶业单品种数据采集监测体系，从源头上“一站式”解决安

### 作者简介：

姚志海：男，中国移动通信集团福建有限公司泉州分公司工程建设中心，高级工程师，主要从事企业信息化工程管理工作。

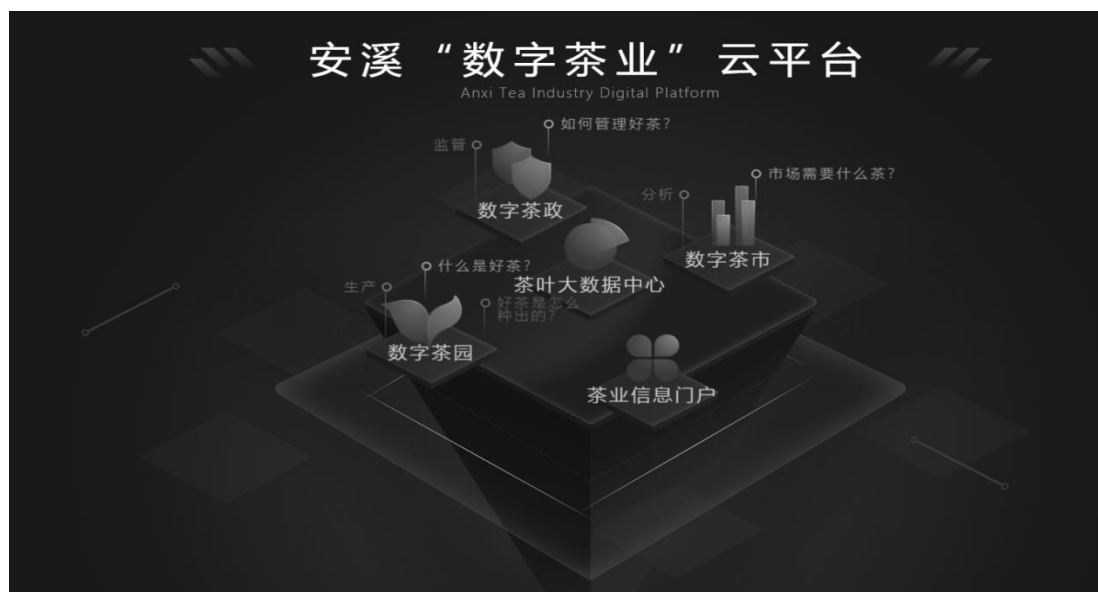
溪茶业数据碎片化分散的现状,通过挖掘数据价值。有了这个“数字茶业”云平台,能够促进提升安溪茶业生产经营和管理服务数字化水平,让安溪茶“看得

见、用得上、喝得放心”。有了这个“数字茶业”云平台,能够以多元信息技术为基础,助力安溪茶业特色产业“二次腾飞”。



(总体架构图)

这套安溪“数字茶业”平台主要包括茶叶大数据中心、数字茶园、数字茶市、数字茶政和茶业信息服务门户,简单概括为131架构:一个数据中心、三大数字平台、一个信息服务门户。



(安溪“数字茶业”示意图)

### 2.1 一个中心

该茶云平台中的大数据中心,为数字茶业云平台提供了基础设施、数据采集、存储、管理、分析、可

视一体化的技术、数据解决方案。构建安溪茶业产业数据资源库,覆盖投入品、茶园种植、茶叶加工、茶叶批发市场销售、茶叶电商销售、茶叶贸易、茶叶消

费、茶叶质量安全、茶业政策等产业环节,为数字茶业的数字化应用提供技术支持和丰富的数据资源。



## 2.2 三大数字平台

### 2.2.1 数字茶园平台:

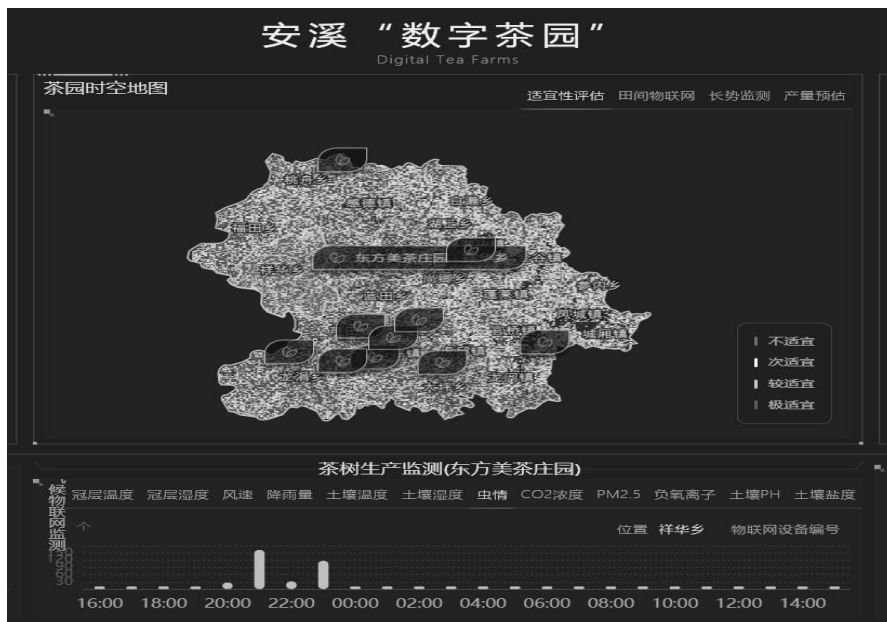
在整个茶云平台中,数字茶园是通过卫星遥感、农业物联网、标准化生产等技术手段,解决什么是好茶的问题,提高茶叶种植加工的数字化水平,保障安溪茶叶的质量安全。

在数字茶园平台中,主要提供了适宜性评价、茶园地块管理、茶园环境及种植监测、茶叶产量预估、茶园农事管理等功能服务。

#### 2.2.1.1 适宜性评价

茶树是喜温、喜潮、喜酸、耐阴的亚热带多年生

经济作物,茶树的生长发育对环境有一定的要求,热量、水分、土壤和光照等生态因子的变化,对茶树的生长发育、茶叶的产量和品质都会产生显著的影响。在整个茶云平台中,通过利用卫星遥感数据、气象数据、土壤数据等,建立安溪茶树种植适宜性评价,包括生态适宜性和生产适宜性,评估全县茶树的最适宜区、次适宜区、不适宜区,目的是指导茶园生产主体进行合理规划布局,优化配置土地,针对不同适宜性地区的茶园进行差异化产品生产加工、以及差异化产品定价。



生态适宜性评价的指标体系包括：海拔、坡度、坡向、土壤 pH 值、土层厚度、 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 活动积温、日照百分率、年降雨量、空气湿度、年雾日数、土壤养分（NPK、有机质）、社会经济条件（区位、交通通达性）。构建生态适宜性评价的模型，根据模型结构，设置适宜性等级，包括最适宜区、次适宜区、一般适宜区、不适宜区等。

#### 2.2.1.2 茶园地块管理

通过高分辨率卫星遥感数据，结合安溪县茶园确权数据，识别确定茶园边界，在电子地图上标识出各个茶园，并可进行空间展示、查询各茶园的基本情况，包括茶园识别、地块面积测算、地块查询、空间分布等。茶云平台为茶园数字化提供精准的茶园地块信息，同时实现茶园的可视化地图管理。



#### 2.2.1.3 茶园环境及种植监测

以安溪县茶园生产为基础，茶云平台利用卫星遥感、物联网技术等实现对茶园的茶叶长势监测、气象服务（实时气象、气象预报、气象预警）、茶园物联网实时监测、产量预估等。

##### ◆ 茶叶长势监测

在整个茶云平台中，利用多源卫星影像数据，反演植被指数，对茶叶的生长趋势进行不间断地观察（根据实际遥感影像条件，提供关键生育时期月度/季度长势），提供实时长势、长势对比、预警提醒等，实现对茶叶长势的综合评估，最终以平台可视化的形式为茶农和管理者提供各地块茶叶的生长状况，便于对茶叶的生长过程进行管理和监控。

##### ◆ 土壤墒情监测

在整个茶云平台中，基于微波遥感对土壤水分敏感，以及对云、雨、大气具有较强穿透性的能力，利用微波遥感数据，反演土壤水分数据，计算茶园旱情等级是用于衡量作物在生长季内，因土壤水分供应不足阻碍生长发育过程的描述指标，其划分等级为 5 级，

对应干旱类型为无旱、轻旱、中旱、重旱、特旱。可以结合地点的物联网传感器监测的土壤含水量数据，对微波遥感数据/气象站点数据进行校准，综合监测茶园的土壤墒情。

##### ◆ 茶园气象服务

为了更好的帮助茶叶生产主体企业降低茶园生产风险，提高精准化生产水平，茶云平台利用气象等数据资源，构建茶园气象预报及灾害预警模型，为企业提供针对生产基地的  $5^{\circ}\times 5^{\circ}\text{km}$  网格化气象数据服务，包括实时气象、气象预报、历史气象、农业灾害预警和农事操作建议（最佳采摘期等）。企业可根据气象趋势和灾害预报，合理安排施肥、打药、采摘等田间操作，提高生产操作效率，保障茶叶品质。

**实时气象：**在选择茶园具体区域或地块时，显示具体地块区域的实时空气温度、湿度、风级和到目前的积温数据信息，并提供区域内温度、湿度、降水等区域专题数据，展示全局气象分布。

**气象预报：**主要对茶园集中种植区域降水、均温、相对湿度的气象信息进行 14 天趋势和具体数值预测，并且平均 12 小时更新一次；提供 2 小时的短临降水预





报。

**历史气象：**关于历史气象对比分析方面，可以查看当前积温、累积降水、温度等历史多年对比分析数据，用于分析对比今年长势与历年长势和产量之间的相关关系，对生产决策和指导提供辅助决策意见。

#### ◆ 茶园物联网监测

在整个茶云平台中，通过接入平台的茶园物联网设备，以及各茶叶生产经营主体已有的物联网设备、视频设备数据，进行茶园物联网环境监测，主要包括空气温度、空气湿度、土壤温度、土壤湿度、光照强

度等，实现在茶园生产环境信息可展示、可查询、可分析。物联网数据与气象数据可形成补充和配合，实现对茶园生产环境的精准监测。

#### 2.2.1.4 茶叶产量预估

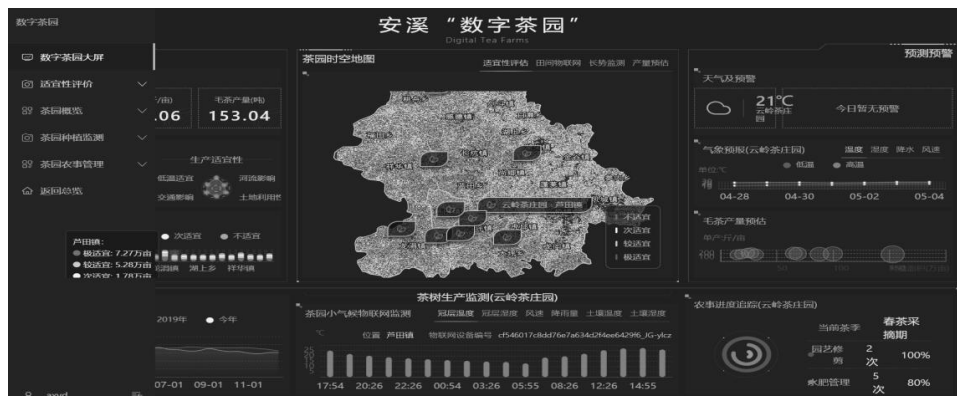
在整个茶云平台中，通过对历史茶园茶叶产量数据、气象数据、卫星遥感数据等数据分析，采用大数据技术构建安溪茶叶产量预估模型，利用当年实时（尤其是接近采收期前）的环境数据、卫星遥感数据，对茶叶的产量进行预估，茶叶生产主体可以据此进行茶叶的采收计划、加工计划。



#### 2.2.1.5 茶园农事管理

在整个茶云平台中，针对标准化生产程度高的茶叶家庭农场、合作社或企业，提供完善的农事管理功

能服务，包括种植计划管理、农事任务管理、农事信息记录、农事进度查询、农事数据统计、投入品用量统计等。



#### 2.2.2 数字茶市平台

在整个茶云平台中，数字茶市是实现流通环节的茶叶交易数字化服务和监管，帮助茶农茶商卖到好的价格。结合茶都市场一品一码平台，提供批发市场交易分析服务、茶叶电商交易数据分析等服务，提高茶叶交易的数字化水平，对安溪茶叶在交易环节的品类、流向、渠道、价格等进行监测，更好的服务茶产业主

体。

数字茶市主要实现流通环节的茶叶交易数字化服务和监管，帮助茶农茶商卖到好的价格。结合茶都交易市场一品一码平台，提供批发市场电子交易服务、茶叶电商交易数据分析等服务，提高茶叶交易的数字化水平，对安溪茶叶在交易环节的品类、流向、渠道、价格等进行监测，更好的服务茶产业主体。

数字茶市是基于安溪茶都市场的交易场所产生的数据,进行分析,主要提供价格实时监测、交易量

实时监测、安溪茶叶价格指数等数据服务,利用数据引领安溪茶都市场成为中国茶叶市场的风向标。



### 2.2.3 数字茶政平台

在整个茶云平台中,数字茶政是通过对数字茶业平台汇聚的数据资源进行大数据分析,服务安溪县政府、安溪县茶业管理委员会办公室等部门对茶业产业的

监管和指导。提供出口流向、气象监测、茶园长势等服务。



### 2.3 一个信息服务门户

在整个茶云平台中,茶业信息服务门户网站是为茶业产业主体提供安溪茶叶的最新政策、产业资讯、种植技术、病虫害防治、气象预报预警、市场价格行情、供求品牌推荐、互动问答等服务,帮助安溪茶农、茶商、茶企,可以获取及时、在线、精准的产业信息。

## 3 好数据,助力经济二次腾飞的保证

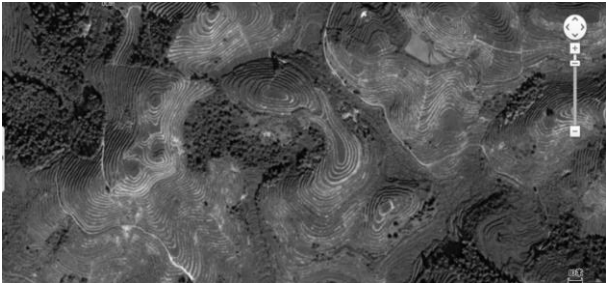
### 3.1 采集数据类型

在整个茶云平台中,数据资源主要是包括卫星遥感数据、农业气象数据、茶业业务数据和其他数据等数据资源。

#### 3.1.1 卫星遥感数据

在整个茶云平台中,卫星遥感数据来源于,根据地块划定、茶园茶叶识别、长势监测等数据应用需求,国内的遥感影像可采用高分辨率影像数据(高分系列、高景系列、资源系列),中分辨率影像数据(高分一号、

HJ1A / 1B 等)。此外,根据安溪县遥感影像数据情况,如由于有云或其他因素导致影像覆盖不全,可选择WorldView、Planet、Pleiades、SPOT、Landsat、Sentinel



等卫星数据进行补充、融合多源卫星遥感。卫星遥感数据可依托于平台供应商单位。

3.1.2 农业气象数据

在整个茶云平台中,农业气象数据来源于,可融合国内气象站点数据、短临降水预报数据(基于雷达图像的降水预报)、GFS 等数据,确保从宏观尺度到气象站点尺度的全面气象数据服务,利用气象降尺度模型,提供安溪茶园 5km 区域 1-15 天气象预报,其中包括了温度、降水、风向风速、相对湿度等气象要素,以及针对茶叶关键生育时期的气象灾害预警提醒。

大类	数据名称	适用类别/ 空间精度	时间范围	时间分辨率	延迟	精度
温度数据	实时温度	5km	1小时	1小时	无	1摄氏度
温度数据	日最高温	5km	历史 - 未来14天	1天	无	1摄氏度
温度数据	日最低温	5km	历史 - 未来14天	1天	无	1摄氏度
温度数据	日均温	5km	历史 - 未来14天	1天	无	1摄氏度
温度数据	月平均温	5km	历史	1月	无	1摄氏度
温度数据	月平均最高温	5km	历史	1月	无	1摄氏度
温度数据	月平均最低温	5km	历史	1月	无	1摄氏度
温度数据	实时露点温度	5km	1小时	1小时	无	1摄氏度
温度数据	日均露点温度	5km	历史-未来14天	1天	无	1摄氏度
湿度数据	实时湿度	5km	1小时	1小时	无	1%RH
湿度数据	日平均湿度	5km	历史 - 未来14天	1天	无	1%RH
降水量数据	小时降水量	5km	1小时	1小时	无	1mm
降水量数据	日累积降水量	5km	历史 - 未来14天	1天	无	1mm
降水量数据	月累积降水量	5km	历史	1月	无	1mm
降水量数据	年累积降水量	5km	历史	1年	无	1mm
天气状态	实时天气状况	5km	1小时	1小时	无	NA

( 农业气象数据示例 )

3.1.3 茶业业务数据

在整个茶云平台中,茶业业务数据来源于,包括安溪县茶叶生产的历史统计数据,正在建设的“数字地标监管平台”、“县域农资监管和物流追踪平台”、“茶都交易市场一品一码平台”数据,茶都市场交易数据(品类、价格、交易量等),茶叶新型农业经营主体、茶叶质量安全追溯等数据资源。主要来源于县农茶局及茶业管理委员会办公室。

3.1.4 其他数据资源

在整个茶云平台中,还涵盖其他数据包括数字茶业云平台需要的其他地区的茶叶价格数据、消费数据等数据资源。主要来源于互联网及相关机构。

3.2 数据资源采集功能

在整个茶云平台中,数据资源的采集有多种,主要包括:接口数据采集、物联网数据采集、空间数据接入、网络数据采集等。

3.2.1 接口数据采集

在整个茶云平台中,对具备数据交互接口的 IT

系统,例如数字地标监管平台、县域农资监管和物流追踪平台、茶都交易市场一品一码平台。能适应其数据传输的接口规范,包括常见 HTTP、Webservice 接口 API。支持茶管办及其他涉农部门信息化平台的数据接入。

#### 3.2.2 空间数据采集

在整个茶云平台中,根据平台实际情况,平台直接通过接口实现遥感数据、气象数据等空间数据的采集接入。支持栅格数据(IMG、TIF、GEOTIF、PNG、JPG),矢量数据(SHAPEFILE、GEOJSON)的接入。

#### 3.2.3 物联网数据采集

在整个茶云平台中,支持通过消息队列获取物联网数据,并根据映射关系加载到数据库中进行存储。茶云平台物联网数据主要包括种植环境数据(空气温湿度、降水、光照等)、茶叶经营者的消费市场数据等,实现物联网数据的实时、稳定采集。

#### 3.2.4 互联网数据采集

在整个茶云平台中,利用爬虫采集互联网数据,例如茶叶的电商交易数据等。茶云平台可实现对爬虫采集数据的监控,包括采集数据指标、采集网站、采集开关等。

#### 3.2.5 文件数据导入

在整个茶云平台中,系统支持的文件格式包括 CSV、Excel 等格式文件。

#### 3.2.6 数据采集监控

在整个茶云平台中,平台入库的数据来源分布、数据量变化、数据采集日历等,可实现数据采集的实时监控,保障数据采集更新的及时性。

#### 3.3 数据资源的清洗

在整个茶云平台中,数据清洗,主要目的是实现对多源数据的清洗,将脏数据变为可用的干净的数据。

数据清洗指对前端采集过来的数据进行清洗与转换处理。数据清洗转换功能包括数据过滤、数据去重、数据去脏、数据转换(类型转换、维度转换等,转换规则的配置)、编码映射、文件拆分与合并、批量分布

式清洗和实时不落地清洗,数据处理过程日志、数据清洗转换监控等。

#### 4 继往开来,展望未来

茶云平台已运行一段时间。在试运行期间,整个茶云平台运行稳定,并于2020年元月通过了专家组的验收,得到了专家组的一致好评。专家组成员一致认为这类项目值得大力推广。

我们憧憬未来,有理由相信,在不久的将来,茶叶种植者可以通过这茶云平台,能够更全面地了解茶园,能够更科学管理茶园;茶叶经营者通过这茶云平台,能够更全面了解茶市,能够更理性把握茶市;通过这茶云平台,茶政工作者能更好实施茶政,能够更好指导和服务茶叶种植者、茶叶经营者、茶企等等。这样,通过这茶云平台,也必将助力安溪茶业“二次腾飞”。

#### 参考文献:

- [1]王珊珊.大数据背景下计算机网络信息安全探究[J].科技风,2020(14):124.
- [2]. Information Technology - Cloud Computing; Investigators from Tianjin University of Technology Release New Data on Cloud Computing (Research On Circular Area Search Algorithm of Multi-robot Service Based On Soa Cloud Platform)[J]. Computer Technology Journal,2020.
- [3]杜松.可信计算技术在云计算安全中的应用[J].通讯世界,2020,27(04):90-91
- [4]陈晓晋,孙凯旋,胡欣宇.基于传感网的基础设施智能云平台[J].物联网技术,2020,10(04):106-108+111.
- [5]吴雪琴.物联网通用控制平台系统[J].电脑知识与技术,2020,16(06):250-251.
- [6]侯秀丽.基于物联网的温湿度监控系统[J].电子世界,2020(07):126-127

# 云存储环境下基于矢量量化的图像伪装加密方法

柳晓龙 郑思飞 纪祥敏 陈日清

福建农林大学 计算机与信息学院 网络空间安全系

**摘要:**为提高云环境下图像存储的安全性,本文提出了一种新型的图像伪装加密方法。该方法以矢量量化与离散小波转换为基础,采用“明文-明文”的伪装加密方式,不仅可以如传统加密方法一样保护云端图像,更提供了额外的视觉伪装功能。实验结果表明,该方法不仅能够有效提高云端图像的存储效率,还具有更好的视觉效果与伪装特性。

**关键词:**伪装加密,矢量量化,图像加密,云存储安全

## 1 引言

在信息技术日益发展的当今时代,云存储将数据存储服务带入了一个新时代,为大众提供了便捷的网络访问和数据共享方式。近年来,随着云存储技术的飞速发展,存储在第三方数据库上的云端图像文件与日俱增,然而随之而来的是日益增多的泄密事件<sup>[1]</sup>。在此背景下,用户对将含有个人隐私或敏感数据的内容直接暴露在开放的信道或不可靠的数据库中颇具顾虑。因此,基于保证隐私性等目的,图像所有者有必要在图像传输至云端服务器之前先进行加密,避免未经授权的访问。

目前,学者们已经提出了许多基于频域或空间域的图像加密算法以保护云端图像<sup>[2-4]</sup>。频域图像加密算法<sup>[5]</sup>通常被设计为在频域中使用安全密钥系数更改

图像数据或更改变换函数,例如离散分数阶傅里叶变换、量子傅里叶变换和倒数正交参数变换等,以达到图像加密的目的。空间域图像加密算法<sup>[6]</sup>基于著名的替代置换网络(SPN),利用替换过程更改图像像素值,并利用置换过程更改图像像素位置。这些置换和替换过程是空间域图像加密算法的核心,包括P-Fibonacci变换、随机网格、和混沌系统等技术。空间域和频域图像加密算法都能够以高度的安全性保护图像,然而,它们输出的加密图像在视觉上都类似纹理或噪声。从安全的角度来看,这种类似纹理或噪声的特征是明显的视觉信号,表明存在可能包含重要信息的加密图像。因此,这些图像无疑会引起攻击者的关注,从而导致大量不同类型的密码分析、非法编辑、甚至删除图像内容等恶意攻击与分析<sup>[7]</sup>。

## 作者简介:

**柳晓龙:**毕业于台湾交通大学资讯科学与技术专业,博士学位,副教授,长期从事数字内容安全相关工作,现任职福建农林大学计算机与信息学院。

**郑思飞:**毕业于福建农林大学计算机科学与技术专业,学士学位,长期从事数字内容安全相关工作,现为福建农林大学计算机与信息学院研究生。

**纪祥敏:**毕业于中国科学院信息安全国家重点实验室,硕士学位,副教授,长期从事数字内容安全相关工作,现任职福建农林大学计算机与信息学院。

**陈日清:**毕业于牛津大学计算机科学与技术专业,博士学位,教授,长期从事数字内容安全相关工作,现任职福建农林大学计算机与信息学院。

针对上述问题, Lee 等人[8]曾试图利用色彩转换技术将原始图像转换成一幅同样大小的可见秘密碎片马赛克图像, 以达到图像伪装的目的。然而这种方法在解密时会造成图像失真, 并不能完整地还原出原始图像。Bao 和 Zheng 等人[9, 10]分别提出了基于离散小波变换与最低有效位修改的图像伪装加密算法, 虽然能够完整地还原原始图像, 但是伪装加密后的图像大小将急剧扩张, 严重影响存储效率。为使伪装图像与原始图像的大小保持一致, 学者们相继提出了基于图像块分类的伪装加密算法[11-13], 其基本思想是根据图像块的标准差分别对原始图像和目标图像进行固定分位数分类, 进而实现不同图像的自适应分类与块之间的匹配。然而以上基于块分类的转换方式没有考虑子块间的边缘失真问题, 伪装加密后的图像有较大失真, 视觉质量与安全性有待提高。

因此, 为进一步提高云端图像存储效率与伪装图像的视觉质量, 本文提出了一种新型的基于矢量量化

(VQ)的图像伪装加密机制。在对原始图像进行伪装加密之前, 通过矢量量化将原始图像转化为 VQ 索引表。接着利用离散小波变换(DWT), 以“明文-明文”的伪装加密方式掩盖原始图像内容的同时隐蔽加密行为本身。本方法不仅可以像传统加密方法一样以正常方式保护图像, 而且还提供了额外的视觉伪装保护。实验结果表明, 本方法伪装加密后的图像具有良好的视觉效果与伪装性能。

## 2 伪装加密算法

### 2.1 图像伪装加密阶段

图像伪装加密阶段提供一种“明文-明文”的新型图像加密方式, 可以从根本上掩盖秘密图像信息与加密行为本身。此阶段拟引入一张与原始图像完全不同的参照图像, 通过对图像载体先后执行矢量量化、预加密与伪装转换完成“原始图像-参照图像”的转换。图像伪装加密基本流程如图 1 所示。

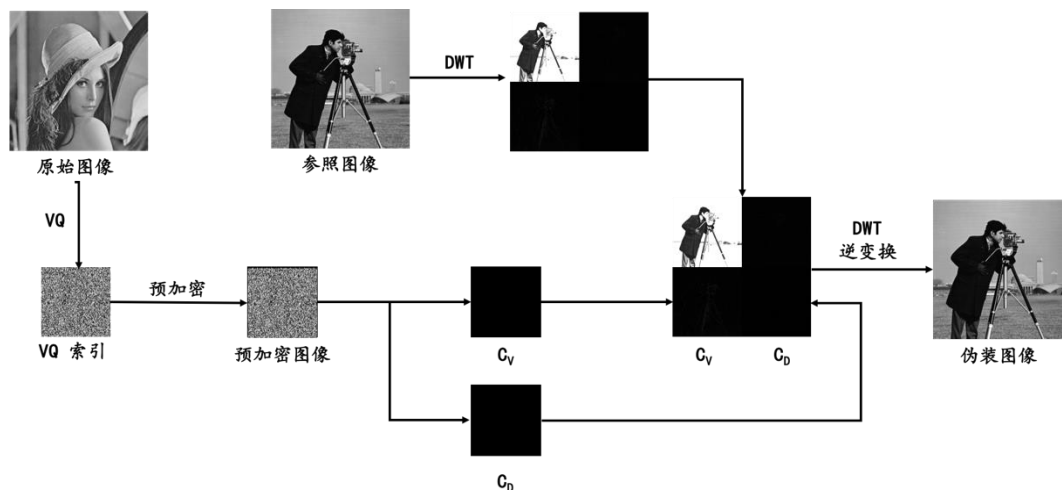


图 1 图像伪装加密流程图

#### 2.1.1 矢量量化

矢量量化(VQ)[14]是一种广泛使用的图像编码技术, 具有简单框架和高效解码过程的特性, 广泛应用于图像处理的各个领域。在矢量量化过程中, 首先将原始图像分割为多个块, 每个块由  $4 \times 4$  个像素组成。假设原始图像大小为  $4m \times 4n$ , 则将该图像分割为  $m \times n$  个  $4 \times 4$  大小的像素块。量化过程中所使用的码书是通

过大量训练生成的数据集, 包含许多称为代码字(cw)的代表性图像块。通常码书的行数为 256, 列数为 16, 如图 2 所示。矢量量化过程中, 取出分割出的原始图像块中的一个, 将其对应的 16 个像素值与码书中每一行的 16 个值计算欧几里得距离。计算结果中欧几里得距离最小代表的是这个块与码书中对应的行最为接近, 可以用当前行的值代替原始图像中的像素值, 并

将该行对应的行号存入 VQ 索引表中。对原始图像中的每一个块进行上述相同的操作,将所有块对应的值存入 VQ 索引表中,即得到 VQ 索引表,具体实例如图 2 所示。

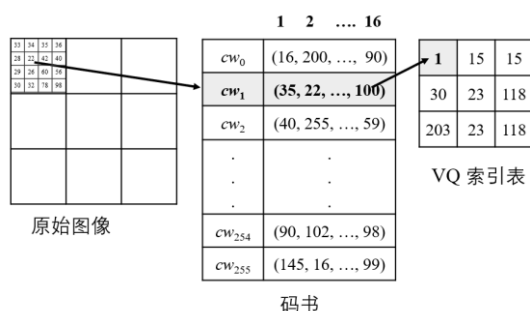


图2 矢量量化实例

### 2.1.2 伪装加密

经过矢量量化后的 VQ 索引表将作为伪装加密过程的输入图像,其大小为  $m \times n$ 。为了进一步保护原始图像的内容以提升安全性,在将 VQ 索引表进行伪装加密之前需要将其进行预加密处理。预加密通过排列和替换来改变 VQ 索引表中像素的位置和值的大小,其公式定义如下:

$$P = T(O, K), \quad (1)$$

其中  $P$  是经过预加密处理之后得到预加密图像,  $O$  代表 VQ 索引表,  $K$  是进行预加密处理里所需要的密钥,  $T$  是预加密处理的变换函数。预加密处理所使用的预加密算法可以使用传统加密算法进行加密。

在预加密过程之后,对预加密图像进行伪装变换( $F$ )来将其转换为伪装图像。具体处理公式如下

$$E = F(P, R), \quad (2)$$

其中  $E$  表示最终的伪装图像,  $P$  代表经过预加密处理的预加密图像,  $R$  代表参考图像。在伪装变换过程中,首先将参考图像  $R$  进行离散小波变换(DWT),得到  $CA$ 、 $CH$ 、 $CV$ 、 $CD$  子带。随后将预加密图像经过二进制转换后嵌入到经过变换的参考图像的  $CV$ 、 $CD$  子带中去。最后将该经过变换的参考图像进行 DWT 逆变换,得到最终的伪装图像。伪装变换过程以图 3 为例,假设参考图像的大小为  $8 \times 8$ ,经过矢量量化与预加密后的预加密图像大小为  $2 \times 2$ ,图中的每一个数字代表当前像素点的像素值。首先将参考图像

进行 DWT 变换得到四个子带,由 DWT 的特性可知,分解得到的  $CA$ 、 $CH$  分量包含了原始图像的主要能量,而其他两个中频分量  $CV$  与  $CD$  表达的是图像的细节部分,代表的图像信息相对较少。因此将预加密图像  $P$  转换为二进制数值并嵌入  $CV$ 、 $CD$  子带中并不影响伪装图像的视觉效果。以第一个像素 59 为例,其二进制数为 00111011,将其直接替换  $CV$  子带的相应位置即可完成嵌入操作。对图像  $P$  中的所有像素值执行完相同操作后,再将该经过处理的参考图像进行 DWT 逆变换,即可得到最终的伪装图像。

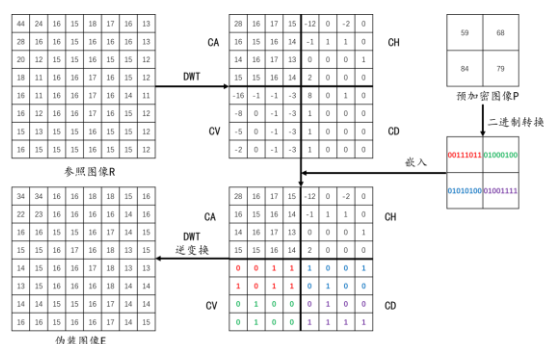


图3 伪装变换实例

从上面的例子中可以看出,由于参考图像经过 DWT 变化后的  $CV$ 、 $CD$  中的像素值普遍较小,故将其用数字 0 或 1 代替后对整体图像的改变较小。因此,最终得到的伪装图像像素值与参考图像差异不大,且一定程度上保留了像素之间的相关性,保证了最终伪装图像的视觉效果。将这样一张具有视觉意义的伪装图像放置到具有大量图像的云环境中很难将其与普通图像区分开来,从而躲避被攻击的风险,提升云环境下图像存储的安全性。

### 2.2 图像还原阶段

具有解密密钥的授权用户能够从云环境中将伪装图像下载下来,并将其恢复出原始图像。具体流程图如图 4 所示。

图像还原阶段是伪装加密阶段的逆过程。首先将伪装图像进行 DWT 变换,得到  $CA$ 、 $CH$ 、 $CV$ 、 $CD$  子带。随后提取出  $CV$ 、 $CD$  子带中的像素值,按照嵌入阶段相反的过程进行重组即可得到预加密图像,如图 5 所示。从提取结果可知,伪装转换没有在转换过



程中损失预加密图像的任何信息,在保证安全性的基础上也保证了信息的完整性。最后使用与预加密算法

对应的解密算法并使用解密密钥  $K$  进行解密,即可得到经过矢量量化的 VQ 索引表。

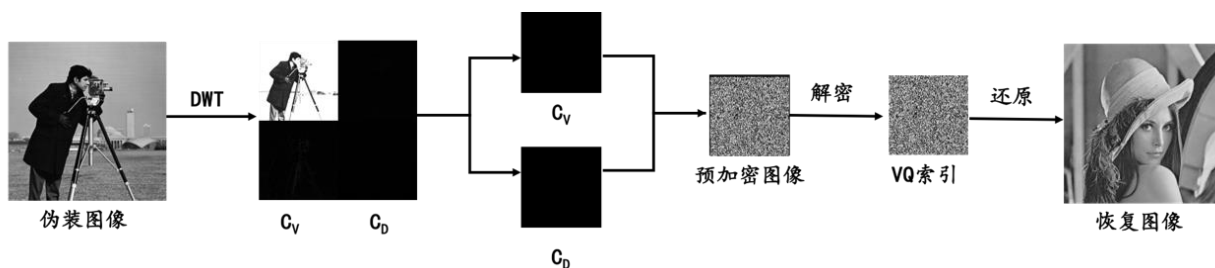


图4 图像还原阶段流程图

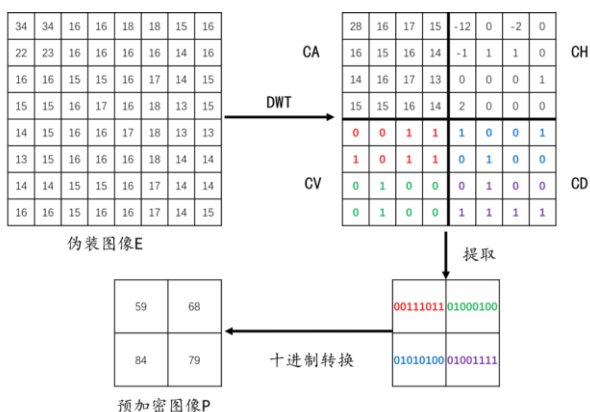


图5 预加密图像提取实例

对于 VQ 索引表中的每一个值,找到码书中该码字编号(cw)所对应的 16 个像素值,即可将其恢复为原始图像中所对应的块,如图 6 所示。完成 VQ 索引表的所有块恢复之后即可得到最终的恢复图像。

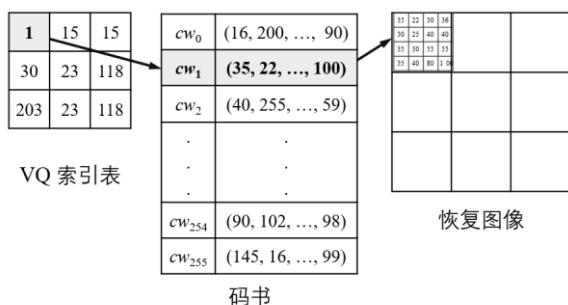


图6 图像恢复实例

### 3 实验结果与分析

本实验测试图像采用 8 张来自 USC-SIPI 的代表性灰度图像,大小为  $512 \times 512$ ,如图 7 所示,其中 A ~

D 为原始图像, E ~ H 为参考图像。实验结果首先将直观地通过视觉进行评估图像的视觉质量。除此之外,为了进一步准确地评估图像的视觉性能,通过对图像峰值信噪比(PSNR)的计算来准确评估图像的视觉质量,越高的 PSNR 值代表着越佳的视觉质量。PSNR 的计算公式如下:

$$PSNR = 10 \times \log_{10} \frac{(255)^2}{\frac{1}{(512 \times 512)} \sum_{i=1}^{512} \sum_{j=1}^{512} (x(i,j) - x'(i,j))^2} \text{ dB}, \quad (3)$$

其中  $x(i,j)$  与  $x'(i,j)$  分别表示两张图像在位置  $(x, y)$  上的像素值。值得注意的是,30dB 为一张好的重构图像的阈值,当大于这个阈值时,两张图像之间的差异性很难被人眼所识别。

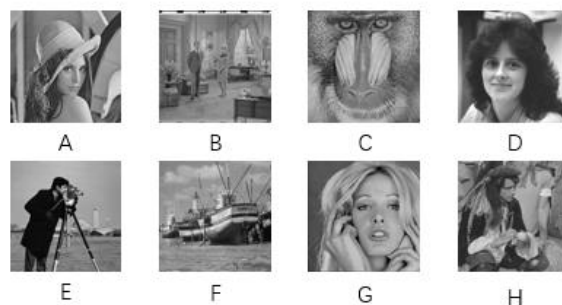


图7 测试图像

使用不同的原始图像与不同的参考图像得到的 PSNR 值如表 1 所示。可以看出, PSNR 值主要受到参考图像的影响,不同的参考图像对 PSNR 的影响较大,而不同的原始图像对 PSNR 值影响较小,几乎可以忽略不计。此外,实验中所有 PSNR 值均大于 30dB,

所以从视觉上很难将参考图像与伪装图像区别开来。

表 1 本方法伪装加密后 PSNR 值统计表

原始图像 \ 参照图像	E	F	G	H
A	35.8182	31.0006	31.6277	33.0745
B	35.8137	31.0024	31.6253	33.077
C	35.8136	30.9995	31.6226	33.0711
D	35.814	31.0007	31.6245	33.0732

为了更好的展示出本方案所具有的伪装性能,我们将本方法与 Bao 等人的方法[9]进行对比。由于本方法使用的原始图像与参考图像均为  $512 \times 512$  大小,而 Bao 等人的方法只能实现将具有参考图像四分之一大小的原始图像嵌入到参考图像中,即只可将  $256 \times 256$  大小的原始图像伪装成  $512 \times 512$  的参考图像。因此, Bao 等人的方法在伪装加密后的图像大小将急剧扩张,严重影响云端图像的存储效率。

从伪装后的图像视觉效果的角度出发,以原始图像 A 嵌入到参考图像 F 为例,图 8 显示了本方法与 Bao 等人方法在伪装加密后视觉效果的对比结果。可以看出,本方法的伪装加密图像跟普通图像并无太大差异。而 Bao 等人方法的伪装加密图像虽然在外观上与参考图像之间具有一定的相似度,但其图像上显现的条状曲线颇为明显,容易使人将其与普通图像区分开来。因此,相比于 Bao 等人的方法,本方法伪装加密后的图像视觉效果更优,具有更高的伪装性。

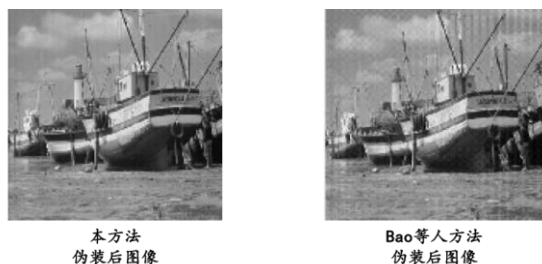


图 8 伪装加密图像视觉效果对比

为进一步对比两个方法在伪装加密后的图像视觉效果,表 2 展示了本方法与 Bao 等人方法的 PSNR 值对比结果。从表中可以看出,在相同的原始图像与参考图像的条件下,本方法的 PSNR 值均高于 Bao 等人方法的 PSNR 值。两种方法在面对较为简单的参考图

像时的 PSNR 值都比较高,都表现出较为良好的特性。因此,总体来看,提出的方案在各种条件下都表现出更好的性能,能够为图像伪装加密后提供更高的安全保障。

表 2 伪装加密后 PSNR 值对比结果

原始图像	参考图像	本方法	Bao 等人方法
A	E	35.8182	30.5985
A	F	31.0006	28.6626
A	G	31.6277	29.0846
A	H	33.0745	29.7341
B	E	35.8137	30.3392
C	E	35.8136	30.5973
D	E	35.8140	31.6504

#### 4 结论

本文提出了一种新型的图像伪装加密方法,本方法利用矢量量化与离散小波转换的特性,以“明文—明文”的伪装加密方式从根本上掩盖了原始图像在云存储环境下的内容与加密行为。本方法不仅可以像传统加密方法一样以正常方式保护图像,而且还提供了额外的视觉伪装保护。实验结果表明,本方法在伪装加密过程中可以很好地保留原始图像的图像信息。此外,最终产生的伪装图像在视觉与 PSNR 值上都表现出了良好的性能。与相关研究相比,本方法不仅能够有效提高云端图像的存储效率,还具有更好的视觉效果与伪装性,能够为图像伪装加密后提供更高的安全保障,在提升新时代云环境下图像存储安全性的同时,具有广泛的应用前景。

#### 参考文献

- [1]. 陈永府,宋鹏,王启富,等. 云环境下的数据防泄密存储技术[J]. 计算机应用与软件, 2016, 33(10):288-293.
- [2]. 芮坤坤. 基于离散傅里叶变换融合双混沌映射的图像加密算法研究[J]. 计算机应用与软件, 2014(10):327-330+334.
- [3]. 张晓强,王蒙蒙,朱贵良. 图像加密算法研究新进展[J]. 计算机工程与科学, 2012(5):1-6.
- [4]. 李昌刚,韩正之,张浩然. 一种基于随机密

钥及"类标准映射"的图像加密算法[J]. 计算机学报. 2003, 26(4):465-470.

[5]. 梁晏慧, 李国东, & 王爱银. 基于分数阶混沌的频域自适应图像加密算法[J]. 计算机科学. 2019(S2):488-492

[6]. 朱淑芹, 王文宏, & 孙忠贵. 对一种混沌图像加密算法的安全分析和改进[J]. 计算机工程与应用, 2019, 055(001), 115-122.

[7]. 陈少鹏. 高级加密标准攻击方法的性能分析[D]. 2014.

[8]. Y. Lee and W. Tsai, A new secure image transmission technique via secret-fragment-visible mosaic images by nearly reversible color transformation[J], IEEE Transactions on Circuits & Systems for Video Technology, 2014, 224: 695-703.

[9]. L. Bao and Y. Zhou, Image encryption: Generating visually meaningful encrypted images[J], Information Sciences, 2015, 324: 197-207.

[10]. S. zheng, X Liu, R. Chen, and S. Yuan,

LSB-based visual image encryption scheme in cloud environment[C], 2019 IEEE Intl Conf on Parallel & Distributed Processing with Applications, 2019:891-896.

[11]. D. Hou, W. Zhang, and N. Yu, Image camouflage by reversible image transformation[J], Journal of Visual Communication & Image Representation, 2016, 40:225-236.

[12]. 刘小凯, 姚恒, 秦川. 基于图像块分类阈值优化的改进可逆图像伪装[J]. 应用科学学报, 2018, 36(2):237-246.

[13]. H. Yao, X. Liu, Z. Tang, Y. Hu and C. Qin, An Improved Image Camouflage Technique Using Color Difference Channel Transformation and Optimal Prediction-Error Expansion[J], in IEEE Access, 2018, 6:40569-40584.

[14]. 郑勇, 周正华, 朱维乐. 二维网格编码矢量量化及其在静止图像量化中的应用[J]. 电子与信息学报, 2002, 24(012):1906-1911.

## 中国电信牵头的 G.WDM PON.x 系列国际标准在 ITU-T 成功立项

近日, 在以虚拟方式召开的国际电信联盟电信标准化部门(ITU-T)第十五研究组(SG15)会议上, 中国电信牵头并联合 Orange、意大利电信、Vodafone、中兴通讯、华为技术、中国信科、Calix、Futurewei 等国内外主要运营商和厂商共同提出的 G.WDM PON.x 等系列国际标准研究项目成功获得 ITU-T 立项。

系列标准项目由 G.WDM PON.req 和 G.WDM PON.pmd&tc 两个标准组成, 将主要面向 5G 前传场景, 研究以单通道 25G 速率为主、基于 WR-ODN 的 WDM-PON (波分复用无源光网络) 技术, 包含需求、架构、接口、物理层参数规格、以及协议层机制等内容。

值得注意的是, 中国电信早在 2017 年就提

出 WDM-PON 技术用于 5G 前传, 并于 2018 年底率先在 5G 试验外场应用创新的  $N \times 25\text{Gb/s}$  WDM-PON 技术方案, 成功实现了 5G 前传链路承载。WDM-PON 技术可以在需要密集前传链路的场景中应用, 单系统可支持 12~20 条 25G 速率前传链路, 可极大地节省主干光纤资源 (节约可达 90%以上)。

本次 G.WDM PON.x 等系列国际标准研究项目的成功立项, 代表国内光通信产业链在 WDM-PON 技术研究领域的深厚积累, 同时也将进一步推动 5G 前传承载技术的创新和发展, 促进高速可调光器件和系统设备产业链的发展和成熟。

(来源: 搜狐网)

# 廿世纪后期福州电信网络建设追忆 ——局所建设重要性

陈汉耀

时间进入廿世纪八十年代，福州电信通信进入起步、快速发展和腾飞的年代。那时的电信网络建设和局所网点布局，为打造廿一世纪的福州电信网络和再次腾飞打下了坚实的基础。福州电信随着国家改革开放四十年的历程取得了辉煌的成就，曾经赢得“敢为天下先”的美誉。追忆改革开放前廿年福州电信网络建设的艰难历程，也是一种美好的追忆和享受。深深体会到电信局所网点的合理超前布局是电信网络发展的先决条件之一。

在廿世纪八十年代前，东街口邮电大楼，曾是福州四大标志性建筑之一。那时，福州市内自动电话交换机只有邮电大楼安装的 A-47 式 4000 门步进式交换机和仓山 2000 门准电子交换机以及台江中平路 1000 门老掉牙的史端桥交换机，准电子自动交换机属于布线逻辑控制、数字门电路集成块作为逻辑开关的电话交换机。

自从 1982 年 11 月 27 日首台万门程控数字电话交换机在福州开通投产始，在东街口邮电大楼安装 8000 门母局和台江 2000 门的 RLC 模块局，拆除制式落后的史端桥交换机，福州市的市话网就进入程控与机电式交换机、数字与模拟并存的年代。电话通信开始进入快速发展阶段，并加速通信网络数字化的进程。

随着社会经济的发展和人民生活水平的提高，百姓对电话装机的需求旺盛、高涨。1984 年福州电信局成立“八四八工程处”，开始实施程控交换机的第一次扩容工程。于 1986 年 11 月 16 日完成 2 万门扩容工程，在东街交换母局扩容时，马尾局旧机楼同步安装

#RLC 模块局。第一次扩容后，拆除准电子 2000 门和 A-47 式步进交换机 2000 门，福州市内电话网就进入数字程控和机电式并存的年代，电话号码从五位升至六位。同时引进建设福州至马尾的首条光缆，福—马光缆于 1986 年 11 月 2 日正式开通，实现 PDH 光传输系统用于福州—马尾的局间数字中继传输。

由于老百姓对电话装机需求的剧增，在给经营者带来极大动力的同理，对通信网络建设的压力也不断增大。当时的福州市话网就东街口 #5LS 一个母局即所谓的单局制市话网。由于只有一个交换局，其覆盖的用户范围很大、电缆线路很长，故障频发，建设成本也很高。长距离的线路传输对话音的传输衰耗和串音防卫度两个重要指标都是严重的挑战。所以，单局制的电话网络不论从能力、通话质量和安全来讲，都不是最优的组网方案，也是不可取的。电话网络必须向多局制发展，以保通信能力、质量和安全的提升，势在必行。

多局制市话网的建设必须要有多个局所的机楼，而当时像样的电信机楼仅有东街口邮电大楼一座，征地建设通信机楼是摆在通信网络建设者面前必须亟待解决的实际任务和战略目标任务。

继八四八工程之后，从八十年代中后期始，我们就把扩大网络提升能力和征地建楼长远布局摆在网络建设工作的非常重要位置，尤其是征地建机楼摆在了通信建设工作的首位而提上议事日程。

东街邮电大楼地处福州主城区的中心位置，用户密度大。根据当时福州城市规划和扩张的趋势，大有

## 作者简介：

陈汉耀：高级工程师，原省电信公司网络建设中心负责人，先后在省邮电工程公司、福州电信局、省电信公司从事通信工程施工、机房设备维护、工程设计、工程管理工作。

东突西进的势头。八十年代后期,我们规划启动了福州程控第二次扩容工程,计划于1990年3月完成扩容工程,致使福州程控市话交换总容量增至5万门,程控交换母局从一个增至3个,初步形成多局制的格局。拆除剩下的2000门A-47式步进交换机后,福州电信的市话通信进入全数字时代。

为了实现这个扩容目标,我们首先在如今的福马路与二环东路交叉处的西南角征地,于1987年建成紫阳电信大楼,安装开通F-150紫阳#6LS市话交换母局;1991年5月17日福州900MHZ模拟蜂窝式移动电话设备在紫阳局开通投入使用。接着又在杨桥路与工业路交叉处的东南角征地,于1989年建成凤凰电信大楼,安装开通F-150凤凰#7LS市话交换母局。此时,初步形成三个母局的多局制市话网,解决福州东区和西区的电话用户装机难问题。

紧接其后,在原福建省邮电管理局的统筹协调下,分别在华林路邮政大楼和华林路斗门邮政枢纽中心划拨调整出部分楼房给福州电信局,用于安装开通F-150华林#8LS市话交换母局和#57RLS模块局。1996年,我们又在屏西小区通过购买机房,安装开通了福州第二台华为C&C-08型程控交换机;在思儿亭老干局内购房安装F-150交换模块局。这些局所的建设 and 交换设备的安装开通,分别及时解决鼓楼北区省委省政府周边、火车站周边和屏西及周边小区居民的电话装机难题,缓解东街邮电大楼#5LS交换母局的压力。以上几个局所的建设开通,使福州市的话容量规模达到十几万,极大缓解了当时的装机压力。通过调整营业区域,缩短了用户线路,提高了通信质量。通过相应的局间中继传输建设调整,初步形成福州东—西—北三区多局制网状的市话网络,提高了网络的安全性和可靠性。

但是,缓解只是暂时的,发展却是长期的。局所建设必须未雨绸缪。“长远规划、合理布局、脚踏实地、顺序渐进、长市统筹、有条不紊”,是电信建设者尤其是主管者必须遵循的基本原则和指导思想。

上世纪八十年代,福州的长途自动交换局只有一个(F-150 TS1),它是与首个市话程控交换局同时引进,安装于邮电大楼3层,于1983年8月开通,容量只有560线。

八十年代后期在原邮电部的统筹规划下,在福州五一中路五一广场东侧原自动邮局旧址筹备建设福州电信枢纽大楼。该楼由原邮电部北京设计院负责工艺设计,福建省建筑设计研究院提供建筑方案并负责建筑设计。电信枢纽由主楼(机楼)和附楼(办公)组成。主楼20层加上塔楼,高度148米,附楼6层,主附楼合计总面积43740平米,竣工决算总投资约1.7亿元。经过8年(89—96年)的筹备、建设,大楼于1996年通过竣工验收、正式投入使用,成为福州当时最高的、标志性的建筑物。该楼竣工后,当年建成容量5万门的F-150市话交换母局#3LS并割接投入运行。并先后在楼内安装开通了从比利时引进的3万线的福州第一个S-1240长途交换局(TSH1)、№7信令网之HSTP1、福州第一个长—市传输中心、数据和互联网中心、智能网络、福建第一个900MHZ模拟移动通信交换局从紫阳电信楼搬迁至枢纽8楼、1995年11月18日第一个数字移动电话交换设备GSM在枢纽大楼8楼建成开通(由于当时没有合适的机房,所以边建楼边部分投产)、1996年11月将福州F-150交换系统的CMOC从东街邮电大楼搬迁到电信枢纽大楼11层并建成福州本地网网管中心,可对福州本地网的所有交换设备进行集中监控和管理。枢纽楼内还建有相应的网络支撑设备如电源系统、数字同步网络等。

九十年代初,为解决当时的城市近郊居民的电话装机放号,原计划从香港引进ESK二手交换机设备,安排在琴亭、光明桥、三叉街三个地方选址建电信机楼安装ESK交换设备,后由于各种原因,ESK交换设备并没有安装使用,机楼改为它用,这三座机楼对后续福州的整个电信建设和长市电话交换网络的建设布局奠定了坚实的基础。

1993年7月建成琴亭电信楼。1996年在楼内建成开通S-1240型市话交换局、1997年10月建成投产福州第二个S-1240型长途交换局(TSH2)、福州第二个长—市传输中心、№7信令网之HSTP2等。

1993年6月建成光明桥电信楼。大楼建成后,应建开通2万线的F-150长途交换局TS2。因为当时邮电部规定,为便于长途交换局全程全网的统一管理和网络安全,全国长途交换局统一选用从比利时进口的S-1240交换机。由于交换设备一时不能到货,

且电信枢纽楼尚未竣工,即使设备来了也无处安装。而福州的长途电路已非常紧张,严重影响长途话务量的疏通和业务发展,不得不自行先从日本引进 F-150 长途交换机,以作权宜之策。电信枢纽楼的 TSH1 建成后,该临时长途交换局 TS2 改造成福州电话本地网的汇接局使用。光明桥电信楼建成后,我们还建成开通光明桥 F-150 市话交换#26LS 母局和集群通信系统等。

1992 年 12 月建成三叉街电信楼。大楼建成后,建成开通 F-150 市话交换#4LS 母局,并于 1995 年底顺利建成开通第一个国产华为 C&C-08 型万门程控交换母局,用以解决福州仓山、三叉街、盖山镇一带的电话待装户特别是农村居民的待装户。后续还扩容下挂“谢坑”“下洋”等 C&C-08 型程控交换机模块局。

1994 年 3 月 6 日,福州市内电话网扩网成为本地电话交换网简称本地网,福州及八县统一使用“591”长途区号,全区电话号码从 6 位统一升为 7 位。

随着通信网络的业务发展和容量扩充,各种电信业务平台不断出现,对网络业务的 IT 支撑工作提到了议事日程。为此,福州电信局在仓山科技园(简称仓科)征地建设 5 层电信机楼一座。机楼竣工后,建成了第一个 IT 支撑中心。进入廿一世纪后,又在快安电信楼建成第二个 IT 支撑中心。现在,这两个 IT 中心划归省电信公司通体管理,为全省的电信业务提供有力的 IT 支撑。

九十年代末的 1997 年,福州局在东门岳峰镇征地建成东门电信楼,除了建成开通 S-1240 型市话交换母局外,同时建成第一个 IDC 中心(互联网数据中心),为广大用户提供服务器托管业务等互联网业务服务。

随着城市的扩大,电信网络的布局也要随着城市的发展而拓展,且要提前布局。为此,福州电信局采用多种方式模式的局所选址和机楼建设方式。

在市区内,我们利用旧有局所原址,拆除了台江中平路的旧局所,新建电信机楼,建成开通台江中平路 F-150 型市话交换母局等通信设施。在台江长汀村,购买了长汀村的一处厂房,其中一座四层的车间厂房,改造成通信机房用于安装市话交换设备和其它通信设

备;一栋二层厂房,当时用于建洗衣厂,解决福州局三产公司的经营困难、解决部分人员就业问题。在仓山上渡,由于房地产开发,开发商需征用我局位于上渡竹榄里的原上渡无线电台的旧址地块,福州局利用置换的方式,置换了在于仓山上渡李厝山路的原福州第五塑料厂的地块,于 2000 年建成一座五层的电信机楼,建成当年就安装开通一个市话模块局,解决上渡片区用户的电话装机和其它通信需求。

在郊区,在新店、建新、城门三个乡镇,福州电信局分别通过和当地乡镇政府的协商,在新店镇福飞路革新路、建新镇的状元路、城门镇的福峡路城门街附近各征用一块地块,先期应急新建一座三层小楼,用于安装电话交换模块局,以应对当时郊区村民电话装机难的问题。后期,根据网络发展,正式建设电信机楼。目前,新店和建新两地就是如此,已建成新的电信机楼并投入使用,各自先后建成开通 F-150 型市话交换母局并将原 RLC 模块局的用户割接搬迁至母局。随着程控电话交换设备的逐步退网,规划在新店和建新电信楼内建设大型 DC(数据中心)机房。城门镇福峡路城门街的地块由于城镇规划的变化,该地块目前刚好处于新规划路上,将来需要搬迁,所以,目前该处三层小楼和通信设备还保留使用。为此,经过与城门镇政府协商,在城门镇的螺成路另行征用一块 10 多亩地块,将来用于建设电信通信机楼。目前,该处已完成通过福州市规划局的建筑总平审批。随着福州城市建设的南扩,该地块即将建设的通信机楼必将助力于福州城市的发展建设。

在网络建设布局方面,福州电信局一方面紧跟城市发展规划,一方面根据电信技术和电信网络发展趋势,做好自身发展的中远期规划。我们先后在福兴开发区、快安开发区、亭江、琅岐、北峰岭头、宦溪等近、远郊区征地建楼,它们在整个电信网络的建设和运营中起到不同角色的作用。进入廿一世纪后,由于原马尾旧局场所限制,福州电信局又在马尾新征一块 15 多亩地块,已建成一座 5 层电信机楼,建成投产了福州第二个 IDC 机房,规划未来还将新建一座 12 层综合电信大楼。

随着福州城市的不断向外扩展,电信业务的发展在城市的某些外围区域也异军突起。如青口东南汽车

城带动了青口片区的经济发展、上街大学城带动了周边的电信业务的飞速发展、长乐滨海新城的建设带动、闽侯的房地产开发带动电信业务的发展等，为此，福州电信局先后在青口建成了“青口新局”、“上街大学城电信楼”、“上街旧镇电信楼”、还有正在建设中的长乐“东南信息园”等。已征地的还有有闽侯荆溪、横屿、福清等。

总之，电信网络的建设和布局，离不开局所

机楼的建设。试想，如果没有廿世纪八、九十年代的未雨绸缪、拓疆建局，在进入廿一世纪后，面临电信技术的突飞猛进、设备迭代更换的加速、电信业务的飞速发展，这么多的电信设备和网络系统将要往哪里安放？廿一世纪的电信业务竞争就在于一个“快”字，如果没有如此坚实的局所设施作为网络建设的基础，电信的业务发展和竞争就是空中楼阁。

## 福建出台新基建三年行动计划 将建成 5G 基站 8 万个以上

近日，福建省《福建省新型基础设施建设三年行动计划(2020—2022年)》(以下简称《计划》)正式发布。《计划》明确提出，到2022年力争全省新型基础设施建设规模、发展水平、创新能级处于全国先进行列。

### 出台新基建三年行动计划

《计划》明确了全省未来三年的建设总目标，包括建成5G基站8万个以上，互联网省际出口带宽达到40Tbps，打造千万级社会治理神经元感知节点，物联网终端用户数突破5000万户，新增工业互联网标识注册量1亿以上，提升10个以上省级工业互联网示范平台，形成3个以上具有全国影响力的工业互联网平台，在用数据中心机架总规模达10万架以上，算力达到P级以上，形成“1+10”的“政务云”服务体系，建成50个以上物联网创新应用示范平台、10个以上省级工业互联网示范平台、100个以上人工智能深度应用示范项目、100个以上区块链典型创新应用。

### 《计划》提出统筹部署新网络基础设施

一是加快建设“5G+宽带”双千兆网络，充分发挥海峡海底光缆作用，提升闽台信息联通水

平，推进IPv6全面部署。

二是巩固提升物联网水平，建立全省统一的物联网感知设施标识，加快实现窄带物联网覆盖县级以上城市主城区、重点区域和面向室内、交通路网、灯联网、地下管网等应用场景，建设物联网接入管理与数据汇聚平台。

三是加快建设工业互联网，加快推动各设区市和一批行业龙头企业建设工业互联网标识解析二级节点，开展“5G+工业互联网”融合应用，加快高质量外网建设，推动重点行业龙头企业、地方骨干企业开展工业互联网内网改造升级和示范应用。

四是积极发展空天地一体化卫星互联网，加快建设海丝卫星数据服务区域分中心和行业分中心、基于人工智能的卫星数据智能解译平台、国家北斗导航位置服务数据中心福建分中心。

《计划》还从新技术、新算力、新安全、新融合、新平台等方面作了系统的规划部署，将为福建全方位推动高质量发展超越提供强大基础支撑。

(来源：新浪科技)



# 5G 赋能 AIoT，运营商在行动

付道繁

(福建省邮电规划设计院有限公司, 福建福州, 350003)

## 1 前言

“AIoT”在2017年首次提出,迅速成为物联网行业的热词,AI(人工智能)赋能IoT(物联网)似乎已成为各大传统行业智能化升级的最佳通道。AIoT即将成为工业机器人、智能家居、智慧城市及自动驾驶等新兴产业的重要基础。AI是IoT的大脑,让设备的简单连接上升为智能连接,让万物互联进化到万物智联;IoT是让AI具备行动能力的身体。IoT中数十亿的传感器和摄像头采集周围环境的数据,并将这些数据发送给AI进行分析和处理。这些数据也是AI进行深度学习的重要养料,协助AI变得越来越聪明,做出的决定也越来越明智。

AIoT融合AI技术和IoT技术,通过物联网产生、收集海量的数据存储于云端、边缘端,再通过大数据分析,以及更高形式的人工智能,实现万物数据化、万物智联化,物联网技术与人工智能追求的是一个智能化生态体系,除了技术上需要不断革新,技术的落地与应用更是现阶段物联网与人工智能领域亟待突破的核心问题。

无论是人工智能还是AIoT,如果无法落地一切都是纸上谈兵,也难以在逐利的商业竞争中长久为继。正如业内人士所言:“要想实现万物互联,更关键的一环在于落地场景。”当前,AIoT在安防、工业机器人、自动驾驶、智能家居、设施监控、智能运维等方面已经能够提供成熟的解决方案,但与此同时市场也对AIoT从业者提出了更高的要求:包括产业技术创新驱动、落地场景的选择是否为刚需场景、产品的标准化以及系统化服务等,基于此才能协助客户提升运作效

率、辅助做出决策。而这些应用的实现都离不开网络连接,根据不同的应用需求有些需要网络具有高速率、大流量的应用场景需要增强移动宽带连接能力;有些大量连接数的物联网场景需要网络具有海量的机器连接能力。所以,实现AIoT的落地首先要解决物的连接问题,而5G网络作为具有增强移动宽带、海量机器通信和高可靠低时延等特性的移动通信网络无疑是当前实现AIoT无线连接的最佳选择。

## 2 5G 建设进展情况

当前,5G纳入“新基建”范畴,提升了社会各界对信息通信基础设施的认可程度,将有力支撑中国5G产业的国际竞争。各运营商也将加速5G建设,推动5G与各行各业深度融合,打好5G应用“组合拳”。

### 2.1 中国移动 5G 建设进度超预期

尽管受到疫情影响,中国各电信运营商在5G网络建设、应用发展方面已取得重要进展。截止2020年7月底,中国移动在不到一年时间里在全国建成了近30万个5G基站,,部署5G网络的城市超过300个。中国移动5G信号已全面覆盖所有城市、部分发达乡镇,还覆盖了京雄、广深港等8条高铁,杭甬、广深等23条高速,54个机场及高铁站。值得一提的是,中国移动5G信号可谓“上天入地”——上至珠峰峰顶8848米、下至矿井地下534米。

### 2.2 中国电信&联通将在 2020 年实现全国所有地市的 5G 覆盖

自2019年中国联通与中国电信正式达成共建共享协议以来,双方致力于在全国范围内进行5G网络共建共享,合力打造全球首个共建共享的5G精品网,

## 作者简介:

付道繁:福建省邮电规划设计院有限公司无线院网优负责人,硕士学位,高级工程师评委,一级注册建造师(通信广电),专家组成员。长期从事无线网络优化、规划设计工作,主要研究方向为无线通信网络规划、网络优化、网络设计,无线基站配套优化及创新,近年对5G网络有较深入研究。曾发表专业论文21篇,拥有技术专利或软件著作权共18项。

助力我国经济和社会发展的数字化、网络化、智能化。至2020年4月底中国电信已在50个城市开通超10万个5G基站。实现了全国50多个城市的5G正式商用。并积极推进5G网络技术演进,开通全球首个5G独立组网共享基站,通过共用200M带宽,在5G商用网络中实现了2.7Gbps的全球最高速率。今年中国电信、联通计划联合新建25万个5G基站,其中由电信承建14.1万个,中国联通承建10.8万个。也就是说截至今年年底将有30万个基站服务,将完成全国范围内的SA商用。

伴随5G建设复工复产,中国联通与中国电信紧密协同,全面开展5G网络的站点、室内外分布系统等共建共享。通过站点共享,实现建设进度翻倍、覆盖翻倍,2020年实现全国所有地市的5G覆盖,5G网络规模大幅增长。同时,及时向独立组网升级,部署全球首批独立组网网络,提升5G网络对垂直行业应用及工业互联网应用的支撑能力。

### 2.3 中国广电利用频谱优势加快5G网络建设

2019年6月,工信部正式向中国电信、中国移动、中国联通、中国广电发放5G商用牌照。中国广电也正式成为5G网络运营商。中国广播电视网络有限公司,或将也拥有自己的号段,但广电的网络运营思路和三大电信运营商不同,广电的5G网络将是“汇集广播电视现代通信和物联网服务的”、“高起点高技术的5G网络”,目的在于让用户能体会到超高清电视为代表的智慧广电服务,甚至是社会化的智慧城市服务。4K、8K等超高清视频服务领域等都是发力的方向,实现让用户可以“随时随地”看电视、听广播。

### 3 5G+AIoT, 运营商在行动



#### 3.1 移动“5G+人工智能+教育”解决方案亮相国际人工智能与教育大会

2019年5月16日,教育部与联合国教科文组织联合举办国际人工智能与教育大会,中国移动受邀参会并作为唯一运营商参展。会议期间,中共中央政治局委员、国务院副总理孙春兰及教育部部长陈宝生到中国移动智慧教育展区,参观了双师课堂、课堂教学表情分析魔镜、智慧学习笔等“5G+人工智能+教育”产品,听取了中国移动推动校园基础网络升级及“5G+人工智能”助力教育扶贫发展的介绍。

目前,中国移动“5G+人工智能+教育”信息化建设快速推进。截至2018年底,已推动全国8万所中小校园网络升级,实现校园宽带速率“倍增”,为“人工智能+教育”奠定了网络基础;大力推广“5G人工智能双师课堂”,通过“5G+高清摄像头+人工智能”模块与教育场景深度融合,实现优质校与偏远校“同上一堂课”,很好地解决了贫困地区孩子“上不了学”、“上不好学”的难题。此外中国移动积极整合自身在基础通信、5G和人工智能等领域的优势,与教育部、北师大共同打造互联网教育智能技术及应用国家工程实验室和“教育部-中国移动”移动学习联合实验室,助力建设宁夏“互联网+教育”示范区,目前已经形成完整的智慧教育解决方案。

下一步,中国移动将深入实施“5G+”计划,继续发挥自身优势,积极探索5G技术在全息投影教学、远程教学、AR沉浸式互动学习、平安校园等场景的应用,不断提高教育质量,推动教育公平,助力教育信息化实现跨越式新发展。

### 3.2 中国移动北京公司打造全国首个5G+AIOT智慧社区

2019年7月,中国移动北京公司与特斯联(北京)科技有限公司联合打造的全国首个5G+AIOT(智能物联网)智慧社区在海淀区北太平庄街道志强北园小区落地。

作为“城市大脑”建设的重要组成部分,北京市海淀区提出“建设40个智慧社区”的目标。考虑到志强北园小区除了居民住宅,还有幼儿园、宾馆、养老驿站等配套功能,适合作为智慧社区的应用场景,于是成为建设试点。

据中国移动北京公司工作人员介绍,基础设施建设完成后,他们只用了一个月时间就完成了志强北园小区的5G网络建设和信号调试工作。以5G网络为基础,结合人工智能、大数据、物联网、云计算、传感网等技术,实现了社区的智慧管理,提升了社区公共服务水平。居民生活更安全,社区管理更便捷。

在小区的“5G+AIOT智慧社区机房”里,监控大屏显示着各种智能物联网应用:消防感知、人脸感知、通行感知、井盖感知、满溢感知、一键报警等等。据介绍,小区以前使用100兆带宽,只能同步接入四路监控摄像头,画面还经常出现卡顿;引入5G网络后,目前小区已经具备超过三十路摄像头同时接入的能力,画面清晰流畅。

位于小区南门口的 5G 高清摄像头, 抓拍范围和画面质量较之前有了大幅提高。“过去一辆车进来, 超过 20 米可能就看不清楚了; 现在跑出去 100 米, 仍然能清晰地识别车辆信息。”工作人员介绍, “还有人脸识别摄像头也是, 过去戴个口罩可能就看不清楚, 现在清晰度大幅提高, 即使只拍到眼睛, 也能准确识别人员信息。”

依托 5G 网络, 遍布小区各个角落的智能终端为社区管理和居民日常生活提供了不少便利: 垃圾桶满溢、井盖发生位移会自动报警; 小区里 70 岁以上的老人 24 小时没有出门, 会自动提示社区工作人员; 突发灾情会自动规划施救路线, 便于精准救援; 居民在小区偏僻地点遇到险情, 会自动预警, 等等。未来, 这些关系民生的设施和应用还将不断扩展, 不断完善新功能。

志强北园 5G+AIOT 智慧社区是中国移动北京公司将 5G 技术应用到社区管理与服务中的一个标杆案例。随着 5G 时代的到来, 以 5G 网络为基础的物联网应用必将不断推陈出新, 成为人们日常生活中不可或缺的重要组成部分。

### 3.3 中国电信与小米集团成立 5G 联合创新实验室

2020 年 1 月 2 日, 由中国电信与小米集团共同发起的 5G 联合创新实验室在北京正式挂牌成立。

中国电信集团有限公司政企客户事业部总经理刘颖在挂牌仪式上宣布, 小米集团成为中国电信 5G 开放实验室第一家正式入驻的合作伙伴, 双方将基于联合创新实验室, 从智慧家居延伸到智慧社区、智慧城市, 通过在“5G+AIoT”方面加强合作创新, 共同打造泛智能终端, 共同挖掘并服务客户, 共同面向 to C、to H 及 to B 客户多场景的互联需求, 开发更多应用。

据了解, 此次中国电信与小米合作, 成立 5G 联合创新应用实验室, 双方将充分发挥技术和资源的优势, 围绕“5G+AIoT”领域的技术, 积极开展消费电子产品和智慧家庭产品的技术合作, 联合推进 5G 相关的技术预研, 孵化更多 5G 消费类产品, 打造小米 5G+智慧园区产业生态。

中国电信北京公司总经理肖金学介绍了 5G 联合创新实验室的合作方向, 他表示, 5G 联合创新实验室的成立, 将推动双方在 5G 领域研发协同, 探索消费电子产品、智能家居、智慧工厂等领域在 5G 方面的核心应用, 提升用户的 5G 体验感知。双方还将共同

建设“5G+AIoT”小米智能工厂, 提高生产过程可控性, 减少人工干预, 提升工厂运作效率。

中国电信战略与创新研究院院长陈运清阐述了 5G 联合创新实验室的职能, 据他介绍, 中国电信将与小米集团一道, 通过“5G+AIoT”打造泛在智联及云、边、端的解决方案, 支撑工业互联网、智慧工厂等领域, 并且双方还将组建相应的团队, 推进 5G 的行业发展。

小米集团副总裁、集团技术委员会主席崔宝秋博士表示, 5G、AI 和 IoT 三大技术迎来历史性交汇, “5G+AIoT”将真正成为大众生活的一部分, 双方将充分发挥技术、网络、产品和生态的优势, 在手机和 AIoT 领域开展深度合作, 依托电信的 5G 网络服务能力、小米在消费电子和智能家居的创新能力, 共同打造出“5G+AIoT”领域的全球标杆。

### 3.4 中国电信与光大集团签署“5G+AIoT”战略合作, 助力抗击疫情加速复工复产

2020 年 3 月 12 日, 中国电信集团有限公司(以下简称中国电信)与中国光大集团股份公司在北京各自集团总部, 通过云视频会议方式, 签署战略合作协议。中国电信董事长柯瑞文、总经理李正茂、党组副书记邵广禄, 光大集团董事长李晓鹏、总经理吴利军、副总经理付万军出席签约仪式。中国电信党组副书记邵广禄、光大集团副总经理付万军代表双方, 通过云视频签约方式签署战略合作协议。

中国电信和光大集团作为大型国有企业, 将发挥各自专业领域的资源和优势, 通过高效、务实、创新的合作模式, 促进资源共享、优势互补、互利互惠, 构建稳固、可持续的战略合作伙伴关系, 实现共同发展。双方此次战略合作签约, 顺应信息化发展潮流, 抓住数字中国建设的新机遇, 为双方高质量发展起到重要的推动与促进作用。

双方一致认为, 在综合金融服务、产业创新、科技创新、国际业务、个人综合服务等方面进行深入合作。中国电信在科技创新合作方面将通过 5G+AIOT 技术、云网融合能力、大数据分析、全光网网络、人工智能等科技能力支持光大集团创新科技、数字化转型, 信息化升级。

新冠肺炎疫情发生以来, 中国电信全面贯彻习近平总书记关于新冠肺炎疫情防控工作的系列重要讲话和指示精神, 切实履行央企责任, 快速行动抗击疫情, 保障通信畅通。运用 5G、云计算、大数据等新技术,

高效开发云网融合信息化产品服务疫情防控,以及组织对全国医疗机构抗疫重保、助力社会复工复产。中国电信与光大集团技术团队有效对接,通过5G网络、天翼云视频会议、天翼云盘进行云端签约,同时通过天翼商务直播平台全程发布网络直播,创新签约模式,是积极助力抗击疫情、复工复产的具体行动。

双方通过本次合作,优势互补,合作共赢,在高质量发展道路上携手共进,必会树立行业合作的典范。

### 3.5 中国电信天翼物联发布7大5G AIoT抗疫复工解决方案

2020年3月5日,中国电信天翼物联举办“5G AIoT抗疫复工解决方案线上发布会”,中国电信与高新兴科技集团、北京北纬通信科技股份有限公司等企业代表共同探讨如何在后疫情时期将物联网、5G、AI等技术灵活应用于抗疫复产工作。

中国电信集团政企客户事业部副总经理刘玉明表示,自疫情发生以来,中国电信践行央企责任,积极参与抗“疫”阻击战。从火神山无线网络覆盖到全国首个5G+冠状病毒远程会诊系统,再到“天翼云会议”服务、天翼“大喇叭”,中国电信充分利用5G、AI、大数据和物联网等新技术,结合云网融合优势,助力疫情精准防控。



#### (1) 非接触式疫情识别, 物联网发挥大作用

疫情防控工作的最关键一环就是及时掌控疫情扩散的走向和范围。

天翼物联总经理钟平指出, 中国电信基于蜂窝连接的物联网用户数已有1.6亿。当前, 中国电信已将物联网技术应用于非接触式疫情识别、定位溯源、自动采集和远程监控方面, 贯穿于疫情排查、监测、预警、防控、救治、管理等环节, 推动自动化、智慧化的“技防”来替代“人防”。同时, 充分发挥物云网融合优势, 推出了天翼大喇叭、智能门磁、口罩监测、体温监测等智慧社区抗疫产品, 目前仅天翼大喇叭已覆盖全国数千个乡镇地区, 累计播报50余万次, 打通了疫情防控的最后一公里。

#### (2) 复工复产, 5G+ AIoT 成助推器

此次线上发布会, 中国电信天翼物联发布了“物

云筑力, 翼同战疫”7大5G AIoT抗疫复工解决方案, 包括智慧社区防疫、远程智能抄表、5G无人机防疫、5G智能巡防机器人、冷链疫苗、应急执法、智能门锁……

### 3.6 中国联通的5G+AIoT产品和应用大显身手

在此次新冠肺炎疫情防控中, 中国联通的5G产品和应用大显身手, 为武汉火神山等医院进行5G网络覆盖、搭建5G+远程会诊, 推出针对人群密集区域的5G+热成像等5G应用, 有效支撑了疫情防控。

位于北京市亦庄经济技术开发区的“5G智慧工地”项目日前正式开工。这是中国联通与中国建筑集团联合打造的项目, 开工后将运用5G可移动建筑职业健康分析系统, 能现场检测入场人员的体温、血压、心电图等十多项生理参数, 即时出具体检报告, 判别人员健康状况是否符合作业要求, 并实现多维记录可追踪。

同时, 中国联通提供的5G+AI(人工智能)远程协作系统, 还能实现远程巡检口罩佩戴情况, 远程连线专家, 实时进行语音、文字、视频交互, 同步指导解决施工技术难题。

不仅如此, “5G智慧工地”项目还实现了多项突破: 采用定制化5G网络, 围绕人、机、料、法、环、测等施工管理, 实行5G实名制双防监管系统、5G双360度空间立体实时监控、5G智慧信息岛、多维安全监控系、5G作业面监管系统、5G+智慧图纸技术等大量功能, 同时结合了人工智能、区块链、云计算加边缘计算、大数据等技术, 开启多项创新应用, 实现全方位智慧工地管理。

当前, 5G作为社会信息流动的主动脉、产业转型升级的加速器、构建数字社会的新基石、“新基建”的领头羊, 正引领新一轮科技革命和产业变革。中国联通始终坚持高起点规划和建设5G新网络, 大力推动5G技术与应用的创新融合, 探索5G商业模式, 为5G发展提供强有力的网络支撑保障。

### 4 总结与展望

“缺少AI的IoT会变为‘鸡肋’, 缺少IoT的AI会成为‘傻瓜’”。而5G具有高速率、大容量、低时延的特性, 为万物互联的IoT带来更高效的信息传输通道。5G与AIoT的深度融合将成为各行各业来融合创新的催化剂, 解决人类许多“不靠谱”的问题。科技企业不约而同的押注AIoT伴随着5G的催化, 加速扩张, 万物互联的真正实现指日可待。

# 闽台资讯

## “十三五”期间福建省信息通信业数字福建宽带网络建设成效显著 多项指标实现翻番

“十三五”以来,福建省通信管理局组织行业坚持稳中求进工作总基调,以“网络强省”为目标,加快推进“数字福建·宽带工程”建设。截至上半年,全行业分别就数字福建宽带工程、无线网络覆盖工程投资 402 亿元、321 亿元,已实现全省城乡和所有行政村光纤和 4G 覆盖。

五年来,全行业观大局、抓关键、谋发展,以加速推进高水平全光网络、4G/5G 网络和千兆城市建设为着力点,推进全省 20 户以上自然村光纤和 4G 网络延伸覆盖,多项建设指标较目标值已实现翻番。全省光纤用户占比达 92.2%,固定宽带家庭普及率达 137%,普及率位居全国第 2 位,较“十三五”规划设定的目标值(77%)提升了 60 个百分点;移动宽带用户普及率达 100.5%,普及率位居全国第 6 位,较目标值(85%)提升了 15.5 个百分点;城市宽带接入能力(网络传输速率 M)达 1000M,较目标值(100M)提升了 10 倍;贫困村宽带网络覆盖率达 100%,农村宽带接入能力(网络传输速率 M)达 100M,较目标值(30M)提升了 3.3 倍。

(省通信管理局 吴锦芬)

### 出政策、建机制、强对接

#### 福建多地抢滩 5G 建设

5G 作为支撑经济社会数字化、网络化、智能化转型的关键新型基础设施,在稳投资、促消费、助升级、培植经济发展新动能等方面潜力巨大,受到全球的关注。为加快福建 5G 发展,近期,福建省通信管理局领导密集调研,积极协调对接各地市政府,推动地市

5G 建设提档加速。

在福建省通信管理局的大力推动下,各地通过主要领导调研、成立协调小组、出台支持政策、统一绩效考核、全力冲刺攻坚、强化舆论宣传等多举措,因地制宜,加强 5G 网络站址协调和要素保障,集中力量抢滩 5G 网络建设。其中,福州市出台了《福州市推进新型基础设施建设行动方案(2020—2022 年)》,将市各地 5G 建设进展纳入市政府绩效考核,提出“大干 30 天,完成 5G 网络建设”,力争到 2022 年基本实现数字应用第一城建设目标。龙岩市出台《龙岩市进一步支持 5G 网络建设和产业发展十条措施》,明确由政府财政补助 5G 专项规划编制费用。泉州市建立推进会通报机制,开展新基建新基地建设比拼活动,加速布局 5G 等新基建发展。厦门、泉州、漳州通信企业分别与厦门、泉州、漳州供电公司签订战略合作协议,推动电力资源与通信资源信息共享,互惠互利。平潭综合试验区党工委书记亲自挂帅,要求片区管理局督促物业规范转供电收费,原则上不高于 0.65 元/度,该区站址协调满足率达 100%。三明市市长亲自调研 5G 发展,召开常务会议专题研究 5G 网络建设发展,其中将乐县拟通过财政资金给予 5G 用电补贴 0.1—0.2 元/度。

截至 6 月底,福建全省共建成 5G 基站 1.3 万个,超序时完成上半年进度。特别是 5 月以来,福建 5G 建设进入快车道,全省新增 5G 基站 9125 个,占当前建成总量的 70%,各地 5G 协调机构共提出公共站址开放需求 2810 个,经协调站址满足率达 82%。其中,泉州、福州、厦门 5G 建设数量和完成率大幅领先,分居第 1—3 位,三地市主城区实现 5G 网络连续覆盖。

(省通信管理局 吴锦芬)

### 福建互联网企业相关指标居全国前列 被评为互联网行业发展典型省份

党的十八大以来，以习近平同志为核心的党中央高度重视互联网、发展互联网、治理互联网。福建省通信管理局高度重视互联网发展，将做好互联网和相关服务业的统计监测纳入行业日常监管工作范畴，全力支持全省互联网企业发展。

1-5月份，全省共有互联网企业2900余家。其中规模以上互联网企业（上年互联网业务收入500万元以上企业）342家，实现业务收入83.1亿元，规模居全国第6位。全国互联网百强企业7家，分别为：四三九九、网龙网络、美图公司、吉比特、乐游网络、翔通动漫、美柚科技，入选数量居全国第4位。

从企业分布来看，互联网和相关服务业发展呈现资源聚集、区域集中的态势，重点企业集中分布在厦门、福州，企业数量和收入分别占全省的92.7%和97.9%。从产业类型看，游戏类企业仍占据主导地位，全省规模以上游戏类企业数量和收入分别占全省规上企业的33.8%和51.6%。

福建省互联网起步早、发展快、创业创新活跃。2016年，福建省通信管理局争取省委省政府和工信部的支持，在全国率先开展了互联网统计监测试点和省级互联网企业评选。2019年，全省互联网行业收入达617.5亿元，排名全国第8位，在近期工信部下发的《2019年中国互联网行业发展报告（专刊）》中被评为全国三个典型省份之一。

下一步，福建省通信管理局将持续做好互联网和相关服务业的统计监测，不断完善工业互联网指标监测体系，坚持“走出去”与“引进来”相结合，充分利用好行业运行监测分析会和互联网企业评选活动，形成政企互动的良好工作模式，推动福建省数字经济高质量发展。

（省通信管理局 吴锦芬）

### 福建持续打击电信网络诈骗 上半年挽回经济损失5.5亿元

近年来，新型电信网络诈骗已成为网络时代的“社会毒瘤”，人民群众深受其害。习近平总书记强调，网络空间不是“法外之地”。福建省通信管理局将打

击新型电信网络诈骗纳入常态化工作，多举措发力维护用户合法权益。

上半年，全省拦截诈骗电话1.6亿次，拦截诈骗号码70万个，累计劝阻潜在被害人总量6.5万人，挽回直接经济损失5.5亿元。

一是升级涉疫情类诈骗拦截能力。加强涉疫情谣言诈骗违法行为监测，强化对疫情类诈骗电话处置力度，组织省内三家基础电信企业加大涉疫情诈骗防范宣传，累计发送宣传短信超1亿条。二是清理整顿物联网卡。组织信息通信业通过大数据分析筛查我省重点地区异常物联网卡清单信息，经公安机关认定涉诈后，及时予以关停处置，累计关停涉诈物联网卡超过1万张。三是开展GOIP、多卡宝等专项治理行动。配合公安机关开展打击治理GOIP、多卡宝诈骗等专项行动，发挥通信大数据技术优势，向公安机关输出8次疑似GOIP、多卡宝诈骗窝点线索，累计联合捣毁诈骗窝点22个，查获诈骗设备447台，关停涉案手机卡2502张，有效遏制GOIP、多卡宝诈骗违法犯罪活动高发势头。

（省通信管理局 吴锦芬）

### 福建省通信管理局强化互联网基础资源管理 多项指标位居全国前列

党的十八大以来，以习近平同志为核心的党中央高度重视互联网、发展互联网、治理互联网。作为互联网行业主管部门，福建省通信管理局持续加强对互联网基础资源的监督管理，推动互联网这个最大变量变成事业发展的最大增量。

截至6月底，我省共接入备案网站15.6万个，列全国第7位；主办者归属福建的备案网站16.4万个，列全国第10位；网站备案率达99.99%，列全国第2位。

一是强化网站备案管理。上半年，我局共审核网站备案2.22万个（新增网站备案1.26万个，变更网站备案0.96万个），注销备案3.63万个。二是加强IP地址备案监管。以安全责任考核为抓手，将IP地址报备工作纳入省级基础电信企业网络与信息安全责任考核范畴，确保IP地址分配信息报备准确率；全力推进IPv6地址报备管理工作，全省IPv6地址分配报备率

达99.89%，居全国前列。三是查处违法违规网站。配合省网信办、省市场监督管理局等相关涉网管网部门共查处违法违规网站788个；开展跨境赌博网站重点整治专项行动，联合省网信办、公安厅、财政厅建立互联网涉赌网站查处周报工作机制，上半年共关闭涉赌网站275个。

（省通信管理局 吴锦芬）

### 福建省通信管理局召开工业互联网产业监测试点工作启动会

8月19日，工信部网络安全产业发展中心、福建省通信管理局与福建省工信厅联合召开福建省工业互联网产业监测试点工作启动会。工信部网安中心主任付京波，福建省通信管理局党组书记、局长程建军，福建省工信厅副厅长郭学军等出席会议并讲话。会议由省通信管理局党组成员、副局长何强主持。

程建军对工信部网安中心来闽调研表示欢迎，并感谢工信部网安中心和省工信厅的重视和支持。程建军指出，福建5G等新型基础设施建设已进入快车道，制造业数字化转型升级也迈上了新台阶，开展工业互联网产业监测，是我省发展数字经济、推动制造业高质量发展的重要抓手，能准确反映福建工业互联网产业链现状，支撑服务福建省工业互联网产业发展，为福建省制造业数字化转型提供新的引擎，助力福建高质量发展超越。福建省通信管理局将在工信部网安中心的指导下，与省工信厅加强配合，将福建工业互联网产业监测试点打造成全国样板工程。

郭学军介绍了福建的总体情况、闽台两地的优劣势对比以及推动工业互联网发展的主要做法，表示将在工信部的指导下，加强与省通信管理局的合作，以基础创新、试点示范、专项行动等为重要抓手，支持福建省工业互联网加快发展，推动制造业加速向数字化、网络化、智能化发展。

付京波指出，福建敢于先行先试、开拓创新，在工业互联网基础设施、工业互联网平台、系统解决方案等领域超前布局，具有显著优势。开展工业互联网产业监测分析是推动制造业转型升级的“催化剂”，能推动企业整合资源，实现互联网技术、服务、思维和工业技术工艺的交流融合，切实降低成本，提高效

率，推动发展。同时，付京波对福建工业互联网产业监测发展还提出四点意见：一是做好福建工业互联网产业监测，强化产业分析；二是发挥技术优势，构建管理服务；三是开展试点工作，强化业务发展；四是探索创新模式，促进产业转型升级。

会上，工信部网安中心处长焦绪录围绕《福建省工业互联网产业监测试点工作方案》，介绍了工业互联网产业监测试点工作的背景目标、工作机制、试点内容等。省通信管理局网安处介绍了福建工业互联网安全态势感知平台的主要情况。会议还就福建省工业互联网产业监测试点工作的细化实施展开讨论。

（省通信管理局 吴锦芬）

### 2020 中国国际工业互联网创新发展大会在厦门成功召开！

2020年9月7日，由中国通信学会、福建省工业和信息化厅、福建省通信管理局主办，中国信息通信研究院、中国产业发展研究院、厦门市商务局、厦门市工业和信息化局、厦门市通信管理局承办的2020中国国际工业互联网创新发展大会与2020厦洽会同期举办。大会以“聚焦新基建，释放新动能”为主题，以会展结合的方式，全方位展示工业互联网发展的最新动态、关键技术及产业方向，助力我国工业互联网高质量发展。

十三届全国政协经济委员会副主任、原工业和信息化部党组成员、副部长刘利华，福建省政府副省长、党组成员郭宁宇，国家发改委产业司原司长年勇出席开幕式并致辞。中国工程院院士郑纬民、美国国家工程院院士陈世卿分别作主旨演讲。中国通信学会副理事长兼秘书长张延川主持了开幕式。400余位代表参加了开幕式。

刘利华副主任在致辞中强调，工业互联网作为新一轮工业革命的重要基石，在支撑实体经济数字化、网络化、智能化转型，培育壮大新动能方面发挥着日益重要的作用。要抓住机会，发挥优势，加快构建基于工业互联网的全产业生态。一是着眼于发展重点和短板，加强技术创新。推动形成技术研究和产业应用互助互进的良好局面。二是聚焦垂直行业发展，深



化融合应用。深化工业互联网在实体经济各领域的深度应用,提升应用实施效果与普惠水平。三是平衡安全与发展,筑牢安全防线。相信在党中央、国务院的正确领导下,在相关部门的政策引导下,在产业界的群策群力下,我国工业互联网产业一定能够把握机遇、加强创新,打造协同合作开放生态,实现进一步发展。

会上,福建省通信管理局党组书记、局长程建军等见证了厦门市产业创新平台启动暨签约仪式、中国通信学会与厦门国贸会展集团有限公司战略合作框架协议签署仪式,福建省通信管理局党组成员、副局长何强主持了主论坛。

本届大会作为2020厦门国际投资贸易洽谈会的重要活动之一,还包括“一带一路”国际工业互联网产业论坛、金融科技助力中小企业融资、5G时代的产业发展新模式、工业互联网与区块链融合创新发展四场专题论坛和中国国际工业互联网创新发展展览会,旨在贯彻落实习近平总书记对推动工业互联网发展的重要指示,推进新一代信息技术与工业经济深度融合,加快传统产业转型升级、新兴产业持续发展壮大,促进经济高质量发展。

大会期间,中国国际工业互联网创新发展展览会正式开幕,集中展示工业互联网领域创新产品、创新技术、创新应用、创新业态、创新成果,助力科技成果向市场转化,进一步吸引国内外投资,促进我国优势工业互联网技术、产业走出去,助力“一带一路”沿线国家共享工业互联网发展红利。

(省通信管理局 吴锦芬)

### 福建省通信管理局组织设置手机 APP 检测点 加强个人信息保护与应用安全

为深入贯彻落实工信部关于纵深推进 APP 侵害用户权益专项整治行动,近日,福建省通信管理局组织各基础电信企业深入开展手机 APP 个人信息保护与应用安全专项治理行动,并在福州市区设置了 15 个手机 APP 个人信息保护与应用安全检测点。

监测点可有效检测手机终端中预置或已安装的 APP 应用是否存在恶意程序、诱导扣费、未经用户同意收集或过度使用个人信息等侵害用户合法权益或危

害网络安全的行为,营业厅厅内预售手机终端和公众手机用户均可免费体验 APP 安全检测服务。

(省通信管理局 吴锦芬)

### 福建省“惠企政策进百园入万企”电子信息行业 专场活动成功举办

8月6日上午,由福建省工业和信息化厅主办,福建省信息通信行业协会参与协办的2020年福建省“惠企政策进百园入万企”之电子信息行业企业专场活动在福建省中小企业公共服务平台成功举办。来自福州、厦门等地50多位企业高管参加了活动。

本次活动采取实战型管理专家集中授课培训、当下热门政策解读等方式相结合,旨在进一步深化“政策落实年”活动成效,推动惠企政策有效落地,帮助企业化危为机,助力我省企业高质量发展。

会上,福建省工业和信息化厅中小企业处副处长黄春莺向与会企业介绍了最新省级“专精特新”中小企业申报政策的出台背景、认定条件以及申报流程,特别针对企业申报的基本条件和专项条件作了详细解读,并指出企业在申报材料准备和申报时的常见问题和注意事项。福建省工业和信息化厅信息化推进处副处长张维秀指出,工业互联网是驱动制造业数字化转型的关键力量,是助力经济高质量发展的新引擎。当前,我国高度重视工业互联网发展,密集出台相关政策,大力支持和发展工业互联网,企业要加快数字化转型,深层次上提高企业的韧性,利用好政策红利带来的发展机遇,全面进入数字经济时代的“快跑道”。

(省信息通信行业协会 张兴丽)

### 省信息通信行业协会领导拜访省通信管理局领导

8月17日下午,省信息通信行业协会杨锦炎会长、黄惠彬秘书长一行拜访省通信管理局,与程建军局长进行了座谈交流。

杨会长向程局长汇报了协会近期人事变动情况、上半年主要工作及下半年工作要点、各专委会对我省部分信息通信企业受新冠疫情影响的调研情况以及协会开展“阳光1+1”脱贫攻坚活动进程等工作。

程局长对协会今年以来的工作成效给予充分肯定。他提出,通信管理局工作可以通过协会这个工作平台延伸到会员企业,如共同组织开展针对信息通信企业的政策宣贯,请通信管理局相关处室人员进行新基建方面的政策解读,还可以请通信管理局相关处室

人员参加协会组织的信息通信企业座谈会，增强通信管理局对企业的沟通了解。程局长表示省通信管理局将继续全力支持协会工作。

杨会长对程局长和通信管理局的支持表示感谢，并表示协会将继续认真做好政府购买服务工作，落实程局长提出的有关工作要求，积极配合通信管理局组织开展几项活动，发挥协会的桥梁和纽带作用，为促进我省信息通信业的繁荣发展做出贡献。

(省信息通信行业协会 张兴丽)

### 福建省信息通信行业协会

#### 落实永泰青峰村“阳光 1+1”牵手行动第一阶段成果

9月4日，福建省信息通信行业协会会长杨锦炎、福建省通信管理局党组成员、副局长何强，福州电信公司总经理李昕等一行在永泰县委常委王礼灯及大洋镇领导的陪同下，赴永泰县大洋镇青峰村查看了解“阳光 1+1”牵手行动第一阶段项目漕溪坪、包有洋二个自然村信息通信网络覆盖情况。

永泰县大洋镇青峰村地处大山深处，杨会长、何副局长、李总经理一行冒着酷暑、踩着崎岖不平的山路深入二个自然村现场查看了解网络建设情况，并亲自测试网络覆盖信号，到农户家中与农户亲切交谈。在农户家里，杨会长、何副局长、李总经理一行看到院子里摆放的农产品，就现场指导农户如何通过网络进行线上销售农产品，村民激动地说“网络一通，我们的农产品可以通过网络进行线上销售，实在太好了。”

信息通信网络是脱贫致富的“信息高速公路”，福建省信息通信行业协会将在福建省通信管理局和基础电信运营商的支持下，持续推动大洋村的网络覆盖建设，助力大洋村农户通过信息通信网络加强与外界沟通，改善生产生活环境，扩展农产品销售渠道。杨会长、何副局长、李总经理一行与永泰县委王常委还就下一步牵手行动工作进行商讨。

(省信息通信行业协会 张兴丽)

### 《2019年福建省互联网发展报告》正式发布

由福建省互联网协会主办的 2020 中国福建互联

网大会在 9 月 25 日隆重召开。本次大会邀请相关单位领导、业内专家学者、行业领先企业代表，共同探讨站在我国 5G 建设和应用将加速发展的关口，如何把握 5G 带来的智能互联网时代的契机，为经济高质量发展注入新动力。

通信管理局领导党组成员、副局长白学任在会上发布《2019 年福建省互联网发展报告》，并介绍了报告相关情况。

近年来，福建省互联网行业保持稳步、快速发展，电子商务、网络游戏等主导产业稳定增长。物联网、大数据、人工智能、工业互联网、区块链等新兴领域蓬勃发展，新创企业不断涌现，产业规模不断扩大。福建省互联网行业不仅极大地推动了传统产业转型升级，还促进了新兴产业的发展，已成为数字福建经济发展的主要动力。

为全面准确反映福建省互联网行业发展状况，更好研究福建省互联网行业发展特点及趋势，《福建省互联网发展报告》应运而生。该报告每年编撰一期，围绕互联网基础建设、互联网行业发展、互联网规模及结构、互联网与经济发展融合、互联网行业贡献、互联网安全等方面，力求通过多角度、全方位的数据展现，综合反映 2019 年我省互联网发展状况，对全省互联网基础资源及网络安全、全省互联网发展地区间的差异进行了详尽的分析，并结合当前互联网发展趋势，提出了针对性的建议，为各级政府政策决策，专家学者以及媒体宣传等提供真实基础数据。

报告显示，2019 年，全省互联网行业经济规模为 2470.0 亿元。其中，直接收入为 771.9 亿元，带动其他产业收入增长 1698.1 亿元。福建全省互联网企业完成业务收入 617.5 亿元，同比增长 4.3%。互联网企业拉动投资 53.1 亿元，带动税收 15.0 亿元，带动就业 36.2 万人。2019 年，福建省上市互联网企业达到 59 家，总市值为 2181.6 亿元，同比增长 17.5%。2019 年，福建省移动互联网接入流量达到 35.6 亿 G，同比增长 69.5%，月户均流量达到 8.7G，同比增长 30.6%。2019 年，福建省互联网行业综合评价指数为 86.8，比 2018 年提升 2.6。

同时报告也指出，我省互联网存在各地市互联网行业发展不均衡、

重视程度不一；互联网行业发展不均衡，电商、游戏面临更多的挑战；互联网产业结构变化，导致人才缺口扩大等三个方面的问题。并对我省互联网行业发展趋势做出了预测，提出了加快工业互联网顶层架构设计，推动工业互联网快速发展；产业互联网推动新旧动能加快转换；搭建电子商务对接平台，打造闽商新零售模式等九各方面的建议。

作为福建省数字产业的重要组成部分和拉动经济高质量发展的重要引擎，互联网行业的持续健康发展具有重大意义。多年来《福建省互联网发展报告》忠实纪录和描绘了我省互联网发展轨迹，凝聚业界专家智慧，是政府决策和产业专业的专业和权威依据。

(省互联网协会 陈晓清)

### 2020 中国福建互联网大会——5G 智能体验展

2020 年 9 月 25 日,由福建省互联网协会主办的 2020 中国福建互联网大会在榕圆成功召开,本次大会主题是“5G 共创 产业互联”。会上,除了干货满满的主论坛,聪明可爱的机器人小安,还有令人眼前一亮的 5G 智能体验展。

5G 智能体验展作为本届大会重要的组成部分,由中国电信福建公司、中国移动福建公司,中国联通福建省分公司和中国铁塔福建省分公司四家省内运营商诚意展出。展会上,四家运营商带来了众多 5G 项目及产品,全方位多角度地分享他们在 5G 技术和实践中取得的成果。当天现场工作人员向前来巡展的领导嘉宾一行详细讲解了本次展出的各项实践应用成果并进行了现场演示。丰富多彩的 5G 产品和精彩的现场演示,赢得了在场所有人的赞不绝口。

中国电信福建公司主要带来了四个模块的内容分享,分别是:福建天翼 IAP 工业互联网通用平台、智慧园区、

福建省工业企业服务云平台展示、智慧城市;中国移动福建公司带来了三个成果展示:5G+工业互联网平台、5G+智慧港口;5G+智慧园区。中国联通福建省分公司的成果展示分为五方面:5G 专网和专线、5G 未来屏和无际盒、5G 数字天空、工业互联网平台、5G+VR/AR 沉浸课堂;中国铁塔福建省分公司主要展示的是气象监测、地震烈度监测、北斗塔吊监测、

油气管道监控、智慧共杆、动环监测六大产品。

(省互联网协会 陈晓清)

### 重磅!2020 年福建省互联网企业 30 强榜单发布!

2020 年,为进一步加强对新形势下福建省互联网行业发展研究,树立行业发展标杆,在福建省通信管理局的指导下,福建省互联网协会连续四年开展福建省互联网企业评价工作。目前,历时两个多月的 2020 年福建省互联网企业 30 强评价工作已全部结束。本着企业自愿报名原则,经过评审小组初审及专家委员会的严格审核,最终评定福建省互联网企业 30 强以及福建省互联网最具成长型企业 5 家、福建省互联网最具创新型企业 5 家,并在 2020 中国福建互联网大会上发布。现将榜单公布如下:

2020 年福建省互联网企业 30 强:四三九九网络股份有限公司、福建网龙计算机网络信息技术有限公司、美图公司、厦门吉比特网络技术股份有限公司、厦门众联世纪科技有限公司、南威软件集团、易联众信息技术股份有限公司、厦门极致互动网络技术股份有限公司新中冠智能科技股份有限公司、厦门美柚股份有限公司、厦门集微科技有限公司、福州掌中云文化传媒有限公司、厦门市美亚柏科信息股份有限公司、厦门梦加网络科技股份有限公司、厦门点触科技股份有限公司、家乡互动(厦门)网络科技有限公司、福建冻品在线网络科技有限公司、福建游龙网络科技有限公司、厦门泡游网络科技有限公司、厦门神州鹰软件科技有限公司、厦门飞博共创网络科技有限公司、福建博思软件股份有限公司、厦门石头城信息服务有限公司、厦门易名科技股份有限公司、厦门网宿有限公司、厦门鑫点击网络集团股份有限公司、厦门侠网旅游服务有限公司、厦门真有趣信息科技有限公司、福建好运联联信息科技有限公司、福建省星云大数据应用服务有限公司

2020 年福建省互联网最具成长型企业:咪咕动漫有限公司、富春科技股份有限公司、福建省数字福建云计算运营有限公司、厦门铠甲网络股份有限公司、福建极推科技有限公司

2020年福建省互联网最具创新型企业：福州朱雀网络科技有限公司、福建华博教育科技股份有限公司、厦门建研家科技有限公司、法信公证云（厦门）科技有限公司、飞鱼科技国际有限公司

（省互联网协会 陈晓清）

### 热烈祝贺福建省互联网经济促进会段建祥会长晋升为中国通信学会会士

热烈祝贺福建省互联网经济促进会段建祥会长（原福建省通信学会高级会员）晋升为中国通信学会会士，中国通信学会会士是中国通信学会个人会员的最高学术荣誉。段建祥同志由福建省通信学会推荐至中国通信学会参加2019年度中国通信学会会士遴选并顺利通过晋升，是目前为止我省唯一获得中国通信学会会士荣誉的会员。

（省通信学会 陈华新）

### 福建省通信学会举办通信施工企业安全生产“三类人员”考前培训班

为配合《福建省通信管理局关于组织开展2020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9月21日至23日在福州大饭店组织举办了为期三天的考前培训班。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。

我省各相关企业单位的近130人参加了培训，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、监理单位的工程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。相信考生们通过

为期3天的考前培训，将在2020年通信施工企业安全生产“三类人员”新取证现场考试中取得好成绩。

（省通信学会 陈华新）

### 福建福厦泉5G网络正式建成

中国电信福建公司和中国联通福建省分公司在福州举行“福厦泉5G网络建成发布会”，正式宣布福州、厦门、泉州三地市城区、所有县/市城市区域、重点乡镇及以上区域实现5G网络全覆盖。这是福建省新基建迈出坚实步伐的重要标志，也是“数字福建”建设取得的又一成果。福建省发展和改革委员会、数字福建建设领导小组办公室、工业和信息化厅、通信管理局、广播影视集团及福州市委、鼓楼区委等单位，中国铁塔福建省分公司、华为、中兴等中国电信和中国联通的合作伙伴以及新闻媒体代表出席发布会，福州、厦门、泉州分会场通过视频会议形式，共同见证这一重要时刻。

发布会上，中国电信福建公司总经理高金兴、中国联通福建省分公司总经理欧阳恩山通过5G网络，分别与中国电信福州市分公司、中国联通福州市分公司进行视频连线，宣布“启用5G网络”。

加快建设新型基础设施是党中央、国务院的重大决策部署。5G是新基建的重要组成部分，对于支撑经济社会转型升级、推动高质量发展具有重要意义。2019年以来，中国电信福建公司、中国联通福建省分公司全面贯彻落实省委、省政府工作部署，按照双方集团总部签署的5G网络共建共享合作协议要求，合作共建5G网络，共享5G频率资源，抢时间、抓进度、保质量，扎实推进福建5G网络建设。双方在建设福厦泉5G网络的同时，还积极推进5G各行业领域的创新应用，探索典型应用场景，以实际行动发挥5G建设发展的主力军作用，彰显运营商的社会责任和央企担当。

据了解，中国电信福建公司积极践行新发展理念，加快推进5G建设，以高质量的5G网络支撑福建经济社会发展，已发展5G套餐用户超百万户，同时通过充分发挥“5G+云+AI+安全”的云网融合优势，与700多家单位合作，在5G+工业互联网、智慧医疗、智慧警务、智慧交通、车联网、智慧教育、智慧旅游、媒体直播、智慧金融、智慧农业十大领域开展5G应

用创新,让 5G 赋能千行百业,助力“数字福建”发展壮大。从今年 5 月 1 日开始,中国电信福建公司全面加速 5G 网络规模建设,按照“6·30”重要时点,倒排工期,仅用两个月左右的时间,建成开通福厦泉 5G 基站超 7000 个。当前,正抓紧其他地市 5G 网络建设,力争 7 月底累计开通 5G 基站超过 1 万个,实现全省所有市区、县城及重点乡镇以上区域的 5G 网络覆盖,为新时代“数字福建”发展奠定坚实基础。

中国联通福建省分公司积极践行“创新、协调、绿色、开放、共享”的新发展理念。按照“云+网+X”战略,打造具备“算力、数力、智力、盾力”的云网一体化能力,构建“数字福建”发展基石。目前,正在建设 1300 多个边缘云计算中心,构建全国产化的云计算能力,为 5G 创新应用提供便捷、安全、可靠的数据接入、转发、计算、存储等能力,推动福建率先成为“数据就近交互”的云上省份。同时,以云网、大数据、大连接以及人工智能为底座,依托中国联通东南研究院,打造由 800 多名创新研发人才组成的队伍,瞄准 5G、云、大、物、智及创新设计等 16 个技术方向,研发核心技术产品,进一步推动 5G+智慧城市、智慧教育、智慧医疗、工业互联网、智慧交通、智慧文旅、新媒体等垂直行业的应用,促进行业数字化转型。

福厦泉 5G 网络建成,是“数字福建”建设的一个重要里程碑,也是一个崭新起点。未来,中国电信福建公司与中国联通福建省分公司将以此为基础,紧紧抓住国家新基建发展契机,进一步加强合作,共同为建设网络强省、“数字福建”作出新贡献。

(福建电信 新闻中心)

### 福建电信福州分公司为鼓楼区打造福建 5G 应用示范区

福州市鼓楼区人民政府在福州市鼓楼区城市运行指挥中心举行“5G 应用鼓楼示范区”战略合作签约仪式,与中国电信福州分公司签订“5G 应用鼓楼示范区”战略合作协议,旨在共同将鼓楼区打造为全省 5G 应用示范区。双方将充分发挥各自优势,共同推进鼓楼区信息化建设,在 5G 信息化建设及应用领域建立全面战略合作伙伴关系,以加快智慧型城市建设管理,全面提高资源利用效率、城市管理水平和市民生活质量。

根据协议,中国电信福州分公司拟投资 8 个亿共建设 1200 个 5G 基站,全面助力鼓楼区政府打造速度快、接入广、应用丰富的 5G 应用示范区。加快鼓楼区 5G 基站规划建设,2020 年在鼓楼区重要区域实现 100%覆盖;进一步加快鼓楼区千兆光纤网络升级,确保 2021 年基本实现千兆网络到户;打造“低时延、高带宽、快开通、高保障”FIRST、OTN 云专线网络,为入驻企业提供全国领先的精品网络服务;在完善覆盖全区的 NB-IoT 物联网基础上,推动以 5G 为代表的移动网络作为物联网的有效补充,打造“窄宽结合、公专结合、固移结合”的多制式物联网接入能力,保障各类联网设备的普遍接入。此外,中国电信福州分公司还将在 2020 年内,在鼓楼区树立 5G+媒体、5G+警务、5G+医疗、5G+公交、5G+超市、5G+VR 等全省标杆应用体验场景,助力鼓楼区政府建设网络设施先进、信息网络通畅、智慧应用普及、生产生活便捷、城市管理高效、公共服务完备、生态环境优美、人文智慧丰富的智慧城区。

(福建电信 新闻中心)

### 福建电信厦门分公司完成隧道场景下 3.5GHz 5G 8T8R 设备+贴壁天线试验

近日,中国电信福建厦门分公司完成全省首个隧道场景下 3.5GHz 5G 8T8R 设备+贴壁天线试验,实现了 500 米站间距 5G SA 网络的连续性高速覆盖。在降低成本的同时为后续隧道等空间限制场景下 3.5GHz 频段下 5G SA 站点的快速部署提供了优质的解决方案。

在隧道场景下,传统的 5G AAU 受安装空间限制,无法根据覆盖需求选取安装点位,且采用 RRU+泄漏电缆的形式受施工造价影响,较难布放 4 条泄漏电缆实现 4 流覆盖,本次试验创新采用 8T8R RRU5818+贴壁天线的安装形式,在集美区集源隧道部署两个 5G 点位,每个点位通过 1 台 8T8R 设备接 2 面贴壁天线背靠背安装,分别覆盖隧道两侧。同时,将设备配置为两个 4T4R 逻辑小区,并进行两个小区的射频合并,保证隧道内信号的顺畅切换。经现场测试,隧道内 5G SA 测试 SSB RSRP 均值约为-81dBm,SSB SINR 达 20dB 以上,RANK 均值为 3.21,MAC 层下载均值

为 546.47Mbps, MAC 层下载峰值为 922.6Mbps。相比传统双流覆盖下, MAC 层下载均值提升了 63.6%, 实现了站点部署成本低、安装速度快且贴壁天线风阻小、安全性高的目标。

(福建电信 新闻中心)

### 福建电信莆田分公司扎实推进 5G 网络建设

为贯彻落实莆田市政府关于加快 5G 网络基础设施建设的部署, 推进莆田市 5G 网络覆盖, 从年初开始, 莆田电信全面启动 5G 建设攻坚行动, 加快 5G 网络建设。

莆田电信通过提前摸排, 并结合市场需求、建网目标和充分调研分析, 实施滚动规划。针对 5G 覆盖区域、建网目标, 多次组织电话会议、视频会议、现场会议, 完成电信 5G 网络规划, 包括室外、室内建站近 800 个。

研究部署建设方案。建立维优一体, 市县联动, 协同作战的建设方案, 通过创新基站天面配套的改造方式, 开展 2G、3G、4G 网络天面整合, 实现跨运营商站址天面整合, 有效缓解天面紧张等问题。

组织疑难站点攻坚。通过多方合力, 制定疑难站点差异化协调激励政策, 突破站点瓶颈, 成功推进 10 余个疑难站点建设。

高效配合共建共享。基于 5G 网络建设工程复杂度高、建设时间窗口短、多专业协同建设等特点, 深入探索和开展自有产权基站、室分、传输接入等方面的共建共享, 有效减少企业投资, 降低成本, 助力建设效率提高。

截至目前, 莆田电信已完成 71 个自有站点进场协调和超 200 个站点配套的施工, 下阶段将进一步加快 5G 建设进度, 实现莆田市 5G 室外连续覆盖、县城及乡镇有重点覆盖、重点场景室内覆盖。

(福建电信 新闻中心)

### 福建电信泉州分公司“五早五快”推进 5G 建设

福建泉州电信采取“五早五快”措施, 狠抓部署促提速、聚焦瓶颈抢先机, 高质量快速推进 5G 工程建设进度, 全力以赴完成上半年新建 2138 个 5G 基站任务, 打造市区及各县区核心城区连续覆盖的精品网

络。

为加快 5G 建设进度, 泉州电信一是工作早启动、政策快落地。2 月 15 日便复工 5G 建设, 3 月起全面吹响作战号角, 组建无线、电源、机房、土建、传输、光缆全专业攻坚项目组, 确保各项措施到位、责任到人。二是需求早明确、项目快批复。提出“全专业一张图”设计理念, 在疫情期间坚持远程联合会审, 迅速输出改造方案及配套物资采购需求, 通过“成熟一批、下达一批、采购一批”的方式, 有效压缩采购周期。三是瓶颈早攻坚、进度快提升。采用“关键路径法”, 总结往年工程建设经验, 倒排时间计划, 提前做好 5G BBU 机房空间储备, 强化协同, 联合铁塔公司按照“先难后易”原则共同攻坚室外站选址工作。四是方案早研究、能力快交付。提前布局不同 5G 制式下的设备选型方案、传输路由方案和共建共享方案, 根据阶段推进情况优化应急预案, 确保 5G 主设备到货后规模开通。五是质量早管控、成效快评估。通过下发质量考核办法、组织铁塔交付预验收、参建队伍培训考核、落实“一站一流程”管控等措施, 推进高质量施工建设, 确保 5G 资源效益和网络服务感知优势得到充分发挥。

(福建电信 新闻中心)

### 福建电信南平分公司上线翼支付公交“乘车码”

近期, 中国电信福建南平分公司与南平交通一卡通有限公司联手, 对南平全市(除政和外)104 条公交线路约 1200 辆公交车统一上线翼支付“乘车码”, 让乘客无须再随身携带公交卡, 只需轻轻一扫, 便能实现公交出行快捷又省心。

此次翼支付“乘车码”在南平公交系统的接入, 为所有搭乘公交车的用户提供了更加方便的公交出行支付通道。用户搭车时, 仅需通过翼支付扫码, 即可实现乘车消费。同时, 为进一步突出翼支付便民效应, 南平分公司结合集团支付公司政策推出“翼支付刷公交分享领红包”限时活动, 让更多用户体验翼支付便捷服务, 为后续扩展更多翼支付智慧民生应用场景打下坚实基础。

(福建电信 新闻中心)

### 福建电信宁德分公司助警打击通讯信息诈骗

中国电信福建宁德分公司收到 12321（网络不良与垃圾信息举报受理中心）投诉举报，有群众接到多个归属宁德地区的通讯信息诈骗电话呼入，自称可办理闲置网贷账户销户、贷款延期、网购问题产品退款等。宁德电信高度重视，第一时间走访市反诈骗中心，了解到这次的投诉涉嫌一起利用“多宝卡”设备为境外诈骗窝点提供手机漫游服务的新型诈骗。

据调查，该团伙利用多张身份证办理电话卡，再使用“多宝卡”设备采用人机分离的方式，由境外团伙成员用手机 App 远程操控设备打出电话实施诈骗，团伙内有专人负责给全国各地受害人打诈骗电话、发送诈骗短信，专人购置电话卡并实名认证，专人负责设备的维护等。为协助公安机关尽快捣毁窝点，宁德电信按照要求快速组织 IT、网络、网安骨干对投诉号码开卡及使用情况进行分析，并在当晚将相关线索提供给市反诈骗中心。市反诈骗中心根据前期摸排情况，结合电信公司提供的有效线索，一个利用“多宝卡”设备实施通讯信息诈骗的团伙逐渐浮出水面。在掌握了嫌疑人的行动轨迹后，宁德市县两级公安机关连续出击，成功抓获多名犯罪嫌疑人，缴获多套作案的“多卡宝”设备。

近年来，防范打击通讯信息诈骗成了百姓热议的话题，打击成效关乎群众切身利益和社会和谐稳定。面对当前严峻的防诈形势，宁德电信建立“4+2”的防诈工作模式，即对内“优化工作机制、严把入网关卡、更新大数据筛查机制、高效清理处置”，对外“协同公安治理、强化反诈宣传”，全面提升防范打击通讯信息诈骗能力。

据悉，在“4+2”模式下，宁德电信梳理 10 类涉诈号码大数据筛查模型进行滚动筛查，对符合公安设定条件的号码实施关停，并与公安联合开展反诈专项行动，及时上报大数据筛查及营业办理发现的涉诈用户情况，主动为公安机关在宁德蕉城、霞浦、寿宁、周宁等地的通讯信息诈骗案件提供了有效线索，打掉 6 处通讯信息诈骗网点，抓获 13 名通讯信息诈骗嫌疑人，以实际行动维护用户的合法权益和正常的通信秩序。

（福建电信 新闻中心）

### 福建电信福州分公司举行防汛应急通信演练

近日，中国电信福建福州分公司联合共建部队在闽侯县南屿镇开展防汛应急通信演练，整个演练以军地双方联合共建为平台，以军民融合多方技术力量为基础，以汛期可能担负的抢修抢建任务为牵引，进行了光缆抢修全过程的实操演练，检验复杂条件下军地双方应急通信保障队伍的快速反应、组织指挥、力量运用能力，提升福州电信危机管理能力。

为了全面贯彻福州市委市政府关于防汛救灾、应对突发事件工作要求和部署，充分展现军民多单位联动、多部门协同、多工种协作水平，检验部队信息化建设和军地协作应急通信保障能力，为在多种支援保障和社会救援行动中发挥重要作用并积累经验，本次军地联合演练，以闽侯县区发生长时间强降雨过程为背景，预设闽侯某区域溪流发生山洪，造成途经该位置的中国电信及部队辖区干线光缆同时中断，致使福州至福清、厦门方面军地网络堵塞。福州电信迅速启动通信保障应急响应以及军地联合应急通信保障机制，迅速调度各单位应急保障队伍和应急设备赶赴灾区，并建立防汛救灾联合调度指挥部。演习分为人工快速判测故障位置，现场开通军用电台、卫星电话等通信手段，运用智慧光网运营平台明确故障位置，无人机架设光缆过河等项目。

为确保演练成功，演练前福州电信多次联合军方人员前往现场进行实地查勘及方案推演、优化。在演练过程中，军地双方全体参演人员克服不良天气影响，迅速进入相应角色，各要素主动靠前，密切协同，综合利用各类先进技术手段，极大缩短了故障位置判断时长，大幅压缩了障碍抢修历时，演练取得圆满成功，演练效果得到军地双方领导一致肯定。

（福建电信 新闻中心）

### “智慧旅游”为清源山 5A 级景区添彩

近期，福建电信泉州分公司携手泉州清源山 5A 级景区，以提高智慧游客服务、提升景区智能化为切入点，打造涵盖物联网、天翼云、VR、5G 等综合信息化应用的全新智慧旅游服务，助力带动区域智慧旅游业务发展。

面向游客，优化智能景区管理。泉州电信建设景



区智慧中台,基于电信天翼云,部署景区专线,在景区管理、景区服务、景区安防设置多个应用系统,并汇聚至景区指挥监控中心,以“一中心多系统”模式全面升级景区智慧管理;打造“视觉”监管能力,在景区的出入口闸机、交叉路口等要道设置监控点位,并赋能人脸识别与流量统计技术,实现景区对游客的智能管理;构造“声控”指挥系统,以智慧音箱、LED屏等物联网设备为载体,布设智慧音箱广播点位约120个,打造无线化、IP化、智慧化的消息通知发布系统,实现景区声控管理。

面向服务,升级智能景区体验。泉州电信运用景区WiFi实现引流,为景区建设48个WiFi覆盖点位,游客关注微信公众号“清源山”即可免费获取WiFi上网权限。景区提供VR体验服务,依托5G电信网络传输能力,应用8K相机采集实时画面,让游客通过终端即可VR体验部分景区美景,同时可点播清源山不同季节内容,让游客感受春夏秋冬的时空变幻;在健康小屋内向游客提供血压、血糖、脂肪率等100多项健康指标检测,从而加强游客关怀,提升景区服务水平。

面向安全,构建智能监控保障。泉州电信聚焦景区安全,打造一键报警、森林防火预警、入侵报警等多个安全防控系统,依托监控系统、图像处理技术,实现入侵报警及森林防火预警,建设全方位的智能化报警系统,高效提升景区安全防护质量;聚焦景区舆情,依托电信鹰眼舆情系统,汇集全国针对清源山景区的热点互联网新闻网站、论坛、博客、微博、微信及境外重点主流平台内容信息,分析游客满意度,自动生成舆情报告和各種统计数据,提升景区形象。

(福建电信 新闻中心)

### 福建电信莆田分公司智慧管理平台助力农村环境整治

当前,美丽乡村建设和乡村振兴已然成为国家战略发展要求,农村环境整治更是重要的任务之一。今年以来,福建电信莆田分公司运用互联网、物联网、大数据等技术建立农村污水智慧管理平台,助力构建农村污水治理机制。

为农村生活污水处理设施安上“智慧电脑”,不仅

可以对设备运行的数据和监管信息进行分类管理,还可对污水处理的过程管控、水质监控、设施运营状态进行评估,并对运营异常进行及时统计和告警,实现农村污水治理的规范化和智慧化。

农村污水智慧管理平台系统可以大大节约管理成本,通过专业化管理和维护,实现治水从“末端监测”向“全程监管”转变。除了通过PC终端,还能通过手机App,随时查看监测各个污水治理点的视频、水质数据等。一旦水质不达标或设施出现故障,相关指令可以通过App实时传送至相关人员的手机终端,大大提高管理效率,进一步助推美丽乡村建设。

(福建电信 新闻中心)

### 福建移动“数字燎原”助数字化人才转型

随着人工智能的发展,Python成为当下最简单、最流行的编程语言,被广泛地应用于人工智能、自动化办公、爬虫、数据分析等热门领域。Python所代表的数据科学分析能力和编程能力,正成为未来人才重要乃至必备的技能,也吸引越来越多的非技术岗位开始学习Python。

近日,福建移动漳州分公司围绕“数字化人才转型”,策划启动“数字燎原”学习实践活动,以“人人学一门计算机语言”为目标,帮助员工了解最新编程语言,全面提升信息技术实战能力,摆脱日常较为重复性工作,提高工作效率和自主创新能力。

首课堂上,由在移动工作多年的硕士研究生通过一个自主研发的Python系统展开,这一便捷系统激发了员工们兴趣。接下来老师顺水推舟,介绍Python在生活中运用方向,又通过一系列项目成果展示,揭示Python为日常工作提供的便利。当看到Python可轻松调用Excel、Word、Email等软件,员工们表现出极大学习兴趣。第一堂课揭开了Python的神秘面纱,使得员工更加明白“科学技术带动生产力发展”的重要意义。

此外,公司还开发Python应用实例培训课程、创新思路搭建智能闯关平台,嵌入与工作日常相关的python命题,鼓励员工在闯关过程同步解决日常信息处理问题。同时,组织市县员工开展“英雄联盟PK赛”,成立“Python传帮带”小组20组以上,并聚焦

一线生产经营,围绕“和格应用”、“新兴应用”两类主题,征集自主开发应用程序,并将评选权交付一线人员,评选出一线最实用的创新应用。

值得一提的是,福建移动漳州分公司不仅充分整合了内部博士、硕士等高技术高学历等优质人才资源,在近两年里,通过计算机语言实现企业智能管理,于企业内部在岗技术革新活动中,诞生了121个项目成果。通过组织开展在岗技能培训,大幅提高员工工作效率,摆脱机械却又繁琐的工作,助力员工了解时代发展,了解科技发展,实现人才转型。

(福建移动 杨潇)

### 福建移动“博硕课堂”走进省级扶贫村

近日,福建移动漳州分公司响应中央“志智双扶”要求,精选党支部博士、硕士学历员工,深入省级扶贫村诏安县顶安村,在顶安村小学开展了“博硕课堂”活动,通过有趣的“科学”课堂,把最新的科技成果和对未来生活的畅想带给顶安村的小朋友,帮助同学们了解前沿技术,提高综合素质。

在首堂“科学”课上,来自福建移动的临时老师们通过“大家身边有哪些通信?”这一问题打开了同学们的话匣子,接下来通过一系列小实验和通俗例子为同学们介绍了从古至今人类通信发展变化的历程,揭开了打电话、发消息、通过家庭网络看电视等这些日常通信活动背后的奥秘,并引导同学们一起畅想5G网络带来的变化。

最后,移动老师还让同学们参观了用智能门铃、智能音箱、智能网关建立的简易家居物联环境,并让同学们通过扮演智能网关、门铃、音箱、手机等角色,体验搭积木式IT联动,进一步帮助孩子们通过沉浸式的体验,深入了解智能社会的魅力,满足对未来的畅想。最终伴随着孩子们的欢声笑语和下课的歌声,本次活动也画上了圆满的句号。

值得一提的是,福建移动漳州分公司不仅充分整合内部博士、硕士等高技术高学历人才等优质资源,组织开展“博硕课堂”活动,还升级校园网络设施,优化学校电教室网络环境等措施极大改善学校的教育条件。同时,设立扶贫助学基金,提出“捐出一天出差补助”的号召,带动公司其他员工和合作伙伴开展

捐资助学活动,鼓励和帮助品学兼优的贫困学子。

据悉,公司不仅对内发挥传承孵化人才作用,为高学历人员提供一个更广阔的发挥自身专业特长的环境,对外还秉承扶贫+扶智(志)理念,通过网络扶贫+信息扶贫等组合拳,直击扶贫区域痛点,形成了履行社会责任新载体,在扶贫攻坚、信息化技术转型以及宽带优化方面取得了突出成绩。

(福建移动 杨潇)

### 福建移动安防监控筑牢乡村平安梦

为进一步加快平安乡村建设,近年来,福建移动针对福州乡村地区面积大、视频监控点位少的实际状况,积极与地方政府沟通,通过点对点安装爱家安防摄像头,全力推进福州农村视频监控“平安乡村”工程,实现福州市39个行政村视频监控全覆盖,村民、村委或派出所可以通过电脑或手机观看家庭和乡村内授权联网地区的视频监控画面,能够起到防火、防盗、防各类事故的预警作用,为广大外出务工的村民解决后顾之忧。

据了解,福建移动积极推进的“平安乡村”工程,是以移动家庭安防视频云平台为基础,沉淀视频核心能力,结合社区、农村安防特点,在各村主干道、村民家门口等位置布点摄像头,通过云平台将所有摄像头进行串联,村委在经过授权许可后可通过手机、电脑、电视实时查看村中安防情况,及时发现可疑现象,有效解决农村治安问题。外出劳务人员,可通过摄像头时时关注家中老人小孩动态,或进行远程通话,保证留守关怀一直在线。而且该平台具备对接“天网工程”、“雪亮工程”的能力,可实现村-镇-派出所-公安局等多级汇聚、分级管控、多屏查看,着力破解农村地区安全防范难题,有效延伸公安侦查破案的触角,进一步丰富天网工程“毛细血管”,极大地提升农村群众的安全感和满意度。

目前,福建移动所建设的福州市“平安乡村”平台接入的摄像头达到2000多个,258个村委安装了村级视频监控平台,并接入了村级+户级摄像头,有效提升了现代化乡村安防治理体系和治理能力,也打通服务群众最后一公里的有效举措,让在外的村民不担心家里,让在家的村民住得舒心。就在不久前,福州市江田镇下珍村发生了抢劫案件,地方派出所通过调取监控录像成功找到嫌疑人,“平安乡村”平台的治安综

治效果效果得到警方、村委高度的认可。

下阶段,福建移动还将继续贯彻国家“十三五”规划,落实国家乡村振兴战略,致力于打造“全域覆盖、全网共享、全时可用、全程可控”的公共安全视频监控建设联网应用。同时通过移动高端智能音箱、体验摄像头、千兆无线路由、平安监控设备等优势产品资源进一步丰富乡村群众生活、改善治安防控,提高乡村居民的幸福感和安全感。

(福建移动 杨潇)

### 福建移动打造“5G 智慧校园”校企合作样板

近日,福建移动与黎明职业大学共同签署“党建和创暨 5G 智慧校园建设校企合作”协议。作为泉州市首个 5G 智慧校园项目,此次合作旨在通过加强双方联动,利用优质的移动 5G 网络推动教育改革创新,共同打造“5G 智慧校园”的合作样板。

据了解,双方将各自投入优势资源,树立“产学结合、创新发展”的校企合作典范。福建移动将充分利用 5G 网络优势,在 5G+人工智能、物联网、云计算、大数据、边缘计算等方面开展攻关,积极与黎明职业大学在 5G 校园专网及联合实验室建设、5G+智慧校园示范应用、5G 人才培养等领域开展合作,实现高效教学、校园管理、教育资源下沉、教育管理等方面服务效能的提升。

信息化是教育现代化的基本路径,5G 建设将推动校园信息化建设大发展,促进信息技术与教育教学全面深度融合。未来,基于此次校企合作,黎明职业大学的信息化建设有望再上新台阶,将逐步实现多项 5G+智慧校园示范应用,包括实现 5G+虚拟仿真/VR 教室,通过 5G 网络环境搭建,满足移动、高速、安全的网络需求,基于 Cloud XR 平台为虚拟仿真教学内容制作提供云渲染平台支持,提升整体 VR 教学和使用体验。实现 5G+智慧校安,建立 5G+AI 算法的整体解决方案,增强对校园安全隐患的识别精准度和快速响应能力,并利用 VR 开展消防、地震、溺水、用电、自然灾害等安全教育模拟演练,增强师生安全意识,打造“安全教育+防范”的平安校园体系。实现 5G+智慧教务,以 5G+高清录播为主导,依靠 5G 网络及录播平台,灵活支持课堂教学、实训教学、会议活动、演出讲座等直播录播需求,打造 5G+高清录播(含 4K、8K)应用的试点示范。

福建移动依托自身网络、技术与服务优势,不断加快 5G 建设的步伐,实现了对泉州各县(市)区主城区核心区域的率先覆盖,同时积极对接泉州市平安建设、法制宣传、社会综治、网络安全等信息化建设工作,取得了显著成果。下阶段,福建移动将继续充分发挥技术、资金、管理等方面的优势,秉承着积极主动对接省内各大高校信息化建设工作的意愿,加快 5G 网络在省内各大高校的部署和建设,探索和推动 5G 等前沿技术在智慧高校中的应用,让高校师生们早日享受移动 5G 网络带来的便捷。

(福建移动 杨潇)

### 福建移动打造新入网号码“反诈防诈”平台

近年来,国家高度重视打击治理新型通讯诈骗违法犯罪工作,作为重要责任主体,福建移动创新探索新型技术手段和管理模式,依托企业级智慧中台,打造“新入网用户诈骗风险评估平台”,从源头提升治理能力,并在近日第十九届中国互联网大会上,获评 2020 年度“众智护网”防范治理电信网络诈骗优秀创新实践案例,为福建地区唯一入围的案例。

据了解,为全面提升运营商对于诈骗违法犯罪行为的高压态势和防控成效,福建移动与警方多次沟通,梳理出当前反诈防诈工作面临的“诈骗团伙专业化、部分人员防范意识薄弱、异常入网行为甄别难度大”三大难点,对于反诈防诈开展“源头治理”。借助大数据、云计算、人工智能等信息化手段,基于企业级智慧中台,福建移动与厦门分公司成立省、市协同联合课题攻坚团队,通过技术、管理双驱动的创新模式,试点打造“1 个团队+1 套流程+1 套标准+1 个平台”四位一体的新入网用户诈骗防控运营体系,实现“事前预判关停、事中全景跟踪、事后智能迭代”的一站式智慧运营能力。

首先,根据用户入网行为,基于福建移动智慧数据中台,创新搭建多领域、多视角、可扩展的新入网用户属性标签、规则标签、策略库模型,为智能决策分析提供实时全面的基础能力。从用户购买号码卡,到第一次拨打诈骗电话,均可结合之前新入网诈骗号码样本特征维度进行综合分析 with 全方位监测,并实现快速识别出入网高风险用户,在号码卡寄送到作案地

前及时关停。其次,在用户风险评估完成后,还可以通过机器学习方法,建设新入网用户规则标签,以及对应的参数矩阵,动态调整各规则标签对应的影响参数,形成一个可自动学习的风险评估模型,将模型结果输出到策略库,通过不断优化模型策略,对新增的涉案号码做到及时研判,及时发现潜在风险号码,做到追根溯源、标本兼治,形成闭环管理。

数据显示,截至2020年6月,福建移动厦门分公司每月涉诈号码量同比2019年下降50%以上,月均涉诈案件从78例下降至21例,有效打击了通讯诈骗分子的违法行为。同时,该平台试运行至今,每月关停高危号码超过1000个,模型准确性达90%以上,有效提升新入网用户诈骗风险防控水平,增强了网络空间安全防御能力。

后续,福建移动将依托智慧中台的场景共创机制,持续优化创新,全面提升新型网络诈骗防控管理创新水平,助力打赢反诈防诈的“人民战争”,实现从源头守护民众财产安全。

(福建移动 杨潇)

#### 福建移动打造智慧校园生态圈助力管理提效

近期,福建移动积极打造智慧校园生态圈,助力龙岩市武平县继续教育基地管理提效。该基地是全市首个综合性教育基地,由县委党校、县教师进修学校、县电大、县工会等学校和单位组成,移动信息化赋能,为学员、教师、行政办公人员等提供智慧校园综合服务,推动该基地成为武平县文教文旅融合创新的一张靓丽“新名片”。

据悉,福建移动以云计算、二维码、大数据、物联网为技术依托,通过手机APP、WEB端构建“一机游校园、一机管校园”的智慧校园生态圈。创建智慧校园数据中心,统一基础数据库管理和应用集成,高效便捷开展电子档案、校园门户网站、设备资产、教员招募等方面的管理。“自助讲解员”功能依托GIS手机定位自动推送消息,扫一扫二维码即可听党史介绍等;“缴费云平台”可实现多功能综合需求,如充值、支付、发票一站式服务以及通讯录一键通、远程会议等。同时,为校内人员提供统一身份识别、课堂互动等服务。“校园账户通系统”可应用于食堂、宿舍、培

训室、停车场、自助服务等场景;而覆盖课前、课中、课后的“智慧教室系统”,除班级通知、作业和成绩发布查看、即时通讯等基本功能外,还具备新生报名、课件调用、移动办公、日常考勤、来访管理等特色功能。

此外,在校园安全管理方面,福建移动搭建“NFC智能巡更系统”,布防规则按需设置,确保巡查轨迹可追踪、隐患排查有效果;建立人员状态预警机制,大数据分析加持,若学员连续24或48小时未被采集到相关数据,则自动启动相应预警机制,便于人员安全管理。

下阶段,福建移动将持续升级优化智慧校园生态圈,探索更多智能新应用,为“互联网+教育”装上更强大的技术引擎。

(福建移动 杨潇)

#### 福建移动构建渔村特色信息化服务平台

近日,福建移动有针对性的为福州市长乐区石壁村制定了信息化平台,通过整合移动大数据平台、云广播、千里眼监控等信息化服务,以新业务、新应用,服务海岛渔村信息化建设,增强农村信息能力,在促进民生改善上实现新突破。

据了解,长乐文岭镇石壁村临闽江入海口,建有渔港码头,以渔业、旅游业为主,在海防管理、人口流动及游客安全管理方面需进一步加强,且当下面临村子的拆迁建设,在村民的广泛告知、定点提醒方面存在需求。针对村子的需求,福建移动积极与地方村委对接,结合石壁村当下对于游客溺水安全、休渔期管理、疫情防控、拆迁公告等痛点问题,针对性构建起具有渔村特色的信息化服务平台,有效满足渔村管理需求。

渔村特色信息化服务平台主要具备信息推送、海防监控、云广播等功能。地方村委可通过信息推送服务,依托村子内的移动基站覆盖,对进入覆盖区域的人员推送村委当下重点公告信息,助力“平安三率”调查、政府征迁及拆迁工作、海边游客安全提醒等。海防监控方面,将视频监控架设与海岸线重及主要往来干道,实现对往来人员、船只的实时统一监控,还兼有海洋观测监测等功能,进一步加强了强海岸线监

督管理,提高群众的生态环保意识,积极引导周边村民渔民养成良好生产生活习惯,规范码放货物,整齐有序泊船,努力把码头、渔港打造成为靓丽的风景线。而云广播功能则是采用云计算的模型分布部署实施的广播系统,主要布放于海边游客区、码头区,针对渔村渔业捕捞养殖特性,在夏季台风多发季节,及时做好渔民、游客们的预警通知、安全提醒,做到关键消息快速触达,紧急情况实现一键喊话,将消息在最快时间传递到群众身旁。

下阶段,为了更好地以信息化支撑渔村经济的发展,福建移动还将与地方气象部门合作,搭建起完善的渔村天气预警网络,为渔民提供海洋天气预报业务,给海上生产提供了安全保障,进一步提升海面生产的安全系数。同时还将持续推进渔村 5G 网络信号覆盖,通过优质的 5G 网络,进一步降低渔民们的通讯成本、提高沟通效率,以最快方式将当地的农(特)产品传输出去,提高渔村现代化服务技术水平,为渔村的发展带来新机遇。

(福建移动 杨潇)

### 中国联通精彩亮相 2020 中国国际工业互联网创新发展大会

9月8日,2020 中国国际工业互联网创新发展大会在福建厦门拉开帷幕,中国联通展位以工业互联网平台、智慧工厂 AI 应用平台、5G+云网等 11 项创新应用精彩亮相本次大会。展会当天,十三届全国政协经济委员会副主任刘利华、国家发改委产业协调司司长年勇等领导先后参观了中国联通展位,对中国联通的创新应用产品给予好评。



中国联通不久前发布了“5G+工业互联网八大行动计划”,从技术赋能、创新驱动、生态协作、资本助力等方面,全方位服务企业数字化转型升级,推进 5G+工业互联网融合创新发展。而在此次展会上,中国联通展示的工业互联网平台、智慧工厂 AI 应用平台、5G 智慧园区、5G+云网、5G+智慧港口等应用也吸引了与会嘉宾的目光。



此次,中国联通主动聚焦产业集群,面向高质量发展需要,通过网络化、智能化、标准化产品,构建领先的工业互联网平台,平台提供了社会化服务、产业链协同、数字工厂、智能服务 4 大应用及产业电商、供应链协同、制造协同、智能制造、设备远程运维、数字孪生、大数据应用、AI 服务、工业经济监测运行平台等 9 大产品方案,实现企业设备/物的连接与数字化、工厂车间的数字化、企业经营与管理的数字化;智慧工厂 AI 应用平台则是深度结合中国联通 5G+大数据+AI+产业互联网能力全力打造的应用和赋能平台,产品形成以“动态感知、数据融通、全域智能”为一体的智能化工厂转型赋能平台,可为建设智慧工厂提供各类关键使能模块;5G 智慧园区是面向产业园区、工业园区、高新园区、能源园区、化工园区、物流园区等运用 5G+AIoT 新一代信息通信技术打造的新型智慧园区;5G+智慧港口应用展示的是福建联通与福清江阴港共同打造的基于 5G 网络切片应用的成功案例。该案例在完成 5G 虚拟切片网络部署前提下,成功的实现客户私有切片网络和公众网络在同一个基站下的复用和隔离,提供同时支持 5G 企业专网和 5G

公众网络服务运行的能力。



作为“5G+工业互联网”的先行者，中国联通正不断加大与各方在工业互联网等多个领域深度合作，创新合作模式，构建一个规范的、可持续的、和谐共赢的产业环境，促进工业企业数字化、网络化、智能化升级。

(福建联通 柯研)

### 福建联通打造“净网”平台 助力电信网络诈骗大数据防控能力再升级

在2020年上半年工信部12321诈骗电话举报的通报中，福建联通用户举报相关数据同比下降69.5%；公安部通报涉案号码月均同比下降50%，且呈逐月下降趋势；新入网的涉诈号码占比由去年的65%下降至23.6%……成绩的背后，与福建联通积极贯彻落实工信部、公安部纵深推进防范打击电信网络诈骗新型犯罪专项行动部署，主动履行央企社会责任，多管齐下，强化人防、技防手段密不可分。

近年来，福建联通充分发挥自身创新研发优势，集中专业人才，研发建设基于云计算、大数据应用的“净网”平台——电信网络诈骗大数据防控平台，为有效遏制电信网络诈骗犯罪活动，保障用户合法权益和社会公共利益提供了有效的管理手段。

据悉，“净网”平台有效地将公安部、全国各地反诈中心诈骗涉案号码、工信部12321用户举报、中国联通集团公司鹰眼大数据平台、福建省通信管理局省际拦截等所有来源的各类不良号码的统一管理、快速溯源、批量核查、自动封停、复机管控、黑白名单等一体化管理流程，对全省反诈骗工作的关键节点建立

闭环，形成有机整体，提升防范打击电信诈骗犯罪活动的综合能效。

联通技术人员介绍，为强化了源头管控和提前风险预警，平台与中国联通鹰眼大数据平台功能形成有效补充整合，发挥运营商的优势和特点，建立基于号码控制、时间控制、地点控制、发展人控制、证件控制、套餐控制、线上/线下渠道控制等7个维度，通过建立16个规则引擎及2个人工智能引擎进行全方位监控，实现了对产品、渠道、客户全流程管控，并根据电信诈骗新方式、新手法的变化，不断新增完善、优化迭代。

“平台可以实现多维智能研判快速处置，并从治标向治本延伸，实现用户身份风险评级管理”联通技术人员表示。目前，平台已建立了“涉案证件”、“高危设备”、“异常订单”等全流程黑名单库，可以有效限制不良用户入网，挤压黑产业链条和倒卖实名电话卡等不法分子生存空间。

除了云计算和大数据技术的应用，平台还利用AI技术对电信诈骗行为进行事前识别、过程阻断、团伙识别，建立预防模型、风险评估模型等一体化系统，打造事前堵截，事中防控，事后完善反诈工作体系，并通过AI机器学习能力不断完善和创新风险预防与控制机制。

防控电信诈骗任重道远，福建联通将切实履行国企社会责任，按照中央相关部署，与有关部门密切协作，不断提升防控手段和能力，为维护社会和谐稳定、保护人民群众利益贡献联通智慧。

(福建联通 柯研)

### 福建联通圆满完成莆田、泉州两地重大活动通信保障

8月19日，福建省委办公厅通过云视频召开第三季度重大项目集中开工连线会议，本次莆田分会场设在莆田大唐网络产业东南总部基地，会议全程视频流畅、清晰。

接到保障通知后，莆田联通迅速成立由第三、第四党支部组成的应急小组，制定通信保障方案，坚持以党建统领开工视频连线项目保障各项工作，迅速、高效、有序地开展通信保障任务。保障前期，网优人员根据开工项目详细地址，对城厢区腾达街60号区域

范围内的基站进行了指标监控、容量分析、设备监测保障,并开展现场感知测试。本次集中复工连线的重点区域,莆田联通提前对基站设备运行状态、传输带宽等网络各个环节进行了全方位健康检查,确保重保区域实现良好覆盖网络。期间,联通公司全程严密监控网络运行情况,确保复工连线会议的圆满结束。



8月29日,泉州市委、市政府在泉州迎宾馆通过联通云视频会议系统成功产业链招商暨项目集中签约活动。活动通过远程网络视频的方式,在市县两级分设会场,相关企业方和项目方在县级现场签约,并且分别在北京、上海和深圳三地设置分会场共同见证签约。



在泉州市 2020 年第一、二批重大项目签约仪式高质量合作的基础上,泉州联通再次为本次云签约会议

提供包括视频会议平台、终端及网络接入在内的综合会议保障服务。当天,全市共有 158 个重大项目集中签约,总投资超千亿元,最大单体项目投资额达 230 亿元。

为顺利完成此次重大招商项目“网上签约”,泉州联通云视频专项保障组紧急召开部署会议,立即开展准备工作,本次活动在原有基础上,需要主会场和分会场显示不同的画面,大大增加了操作的难度。前两天的准备过程中,云视频专项保障组根据市政府需求及会议流程不断优化云签约流程,克服身体极限条件流程穿越十余次,顺利完成签约前测试工作。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、市政府领导及各方负责人高度评价。

(福建联通 柯研)

#### 厦门联通助力科技兴警 多项应用亮相公安科技周活动

8月27日,厦门市公安局在公安局大院举行以“科技练兵,创新强警”为主题的公安科技周宣传活动产品展示会。活动现场,无人机、智慧社区、智能门禁、智能装备等产品纷纷亮相展会。厦门联通以反诈情报态势感知平台、智慧社区、5G 智慧新警务、AI 人工智能分析等产品参展。



厦门市副市长兼公安局局长卢炳椿、公安局副局长曹卫国、科通处,网安支队,110 情报中心等各部门领导前往联通展位参观交流。工作人员全方位展示了联通企业产品在公安大数据智能化及 5G 多场景应用能力,得到各方嘉宾及领导的高度评价,此次参展



为后续同各方在警务信息化合作奠定良好的基础。

近年来,厦门联通积极探索数字化应用,整合行业资源,与厦门市公安局多次接洽并展开合作,有效助力厦门公安科技兴警,全力推动行业数字化转型步伐。

(福建联通 柯研)

### 腾“云”驾“物”福建联通积极构建智慧乡村新标杆

近日,由福建联通打造的“智慧乡村”项目在2020年鲲鹏应用创新大赛(福建赛区)总决赛上荣获一等奖,而该项目落地开花,就在福州长乐首个实现5G全覆盖的百户村。

作为首批全国农村幸福社区建设示范单位、全国社区治理示范村、省级文明村、福州市级民主法治村、区级先进村便民服务代办点,百户村与福建联通携手将信息化手段应用到乡村治理中。今年3月,村里顺利建成了智慧百户指挥中心。

负责该项目的联通工作人员表示,智慧百户指挥中心项目建设是按照乡村服务、乡村治理和生态宜居的要求,利用5G+云大物智等信息化技术,着力解决农民最关心最直接最现实的利益问题,切实发挥信息化在推进乡村治理体系和治理能力现代化中的基础支撑作用,全面强化生态环境监测与保护,结合百户实际探索构建新型智慧乡村之路。”

来自长乐漳港街道主要负责人表示,在今年的新冠肺炎疫情防控工作中,百户村率先尝试了用智能手环来加强健康管理工作,在严峻的形势下仍能出色地完成防控任务,真正尝到了用信息化手段来改进基层治理的甜头。

目前,智慧百户指挥中心设置了便民服务代办点、“智慧乡村”信息化平台、智慧党建展示中心三大阵地,实现了让村民少跑腿、数据多跑路,不断提升公共服务均等化、普惠化、便捷化水平,以此来打造智慧乡村,让数字融入村民日常生活。

村民笑称,村里古有“珠心算名人”柯尚迁,如今又享受到“大数据”服务,百户村和“大数据”可

谓有缘。

在百户村,调解矛盾不必再面对面,通过在线矛盾多元化解平台,调解人可以随时随地进行调解,且线上远程多方视频不但可以记录调解内容,自助生成调解记录,还能形成电子签名留存。这是福建省内首创的线上调解功能,为促进社会和谐提供了很大助力。平台还附带智能咨询和法规检索,为村民提供了逾十万个法规问题及答案,让基层普法更加扁平化。

此外,物联应用也为百户村的管理带来了极大的便利。平台可以识别陌生人和外来车辆,利用北斗定位系统对百户澳渔船的位置进行监控,对实时天气、生态环境指标、消防信息实现动态监测,方便村民生活。哪怕是一个路灯、一个井盖,平台都能随时查看其是否正常。

针对失能老人这类特殊村民,平台还提供健康监测预警功能,为每位失能老人配备智能手环,手环可全天监测老人心率、跌倒等指标,并提供SOS紧急呼叫,第一时间短信通知紧急联系人。

对于村民的办事需求,该村便民服务代办点能够当场办的均当场办结;不能当场办结的,村便民服务代办员也会全程进行代办。同时,除了对接长乐区行政服务中心,在福州市便民服务“e福州”APP上也增加了百户村社区办理受理点。

百户村采用微信公众号公开村务,并结合民情直通车、乡村基层党建管理平台、矛盾纠纷多元化解平台、社工服务管理系统,实现百户村党务公开、政务公开、财务公开、事务公开等,使得村民在家中就可了解村务公开信息。

在党建方面该平台还创新了“互联网+党建”模式,在智慧党建展厅实现了党员远程多人会议和线上谈心谈话功能,用数字化手段推进了乡村新时代党建工作。”

(福建联通 柯研)

### 台湾中华电信宣布5G商用

中国台湾电信运营商中华电信举办5G商用典礼,正式宣布5G商用。这也是台湾第一家宣布5G商用的

运营商,比中国大陆晚了1年。

中华电信表示,4G资费定价取决于网络流量跟通话分钟数,进入5G高速时代,定价关键因素除了传输速度跟传输量,更重要是创新服务,要让5G用户有尊崇感,用起来方便、舒适、精彩、没压力。

中华电信首席技术官林国丰表示,中华电信除拥有3.5GHz的80M频宽,更善用4G时期标下的2.1GHz频谱,补足室内跟隧道内的网络覆盖。5G一开台,高铁等重要交通要道,都将有5G信号与服务。

在终端方面,目前有三星、LG、索尼三个品牌的5款5G手机商用。到7月份,还将有HTC的5G手机上架。

此外,远传电信、大哥大也将陆续宣布5G商用。

(来源:新浪科技)

#### 台湾拟推动5G设备本土化,2024年占40%

据台媒报道,台湾省政府正在推动5G基础设施建设本土化,拟定“推动5G发展计划”4年方案,目标电信业从2023年到2024年,网络设备采购的40%来自台湾省本土厂商。

台湾三大运营商预计每年投资70~100亿新台币用于5G网络建设,一年可达到250亿新台币。如果40%本土采购,将可以带来百亿新台币的机会。

台湾在5G主设备上已经没有任何竞争力和产品,预计门槛较低的5G小站,将是台湾本土设备厂商重点突破的方向。主要厂商有智易、中磊、正文、明泰、华硕等。

据悉,台湾5G招标,地方政府获得了千亿新台币的超额收益,预计将投资500亿新台币用于加速5G网络建设。此外,地方政府预计投资204.66亿新台币,发展5G增值服务和垂直应用服务。

(来源:搜狐网)

#### 台湾上半年专利申请数量因疫情下滑,台积电375件夺冠

中国台湾地区有关单位公布统计指出,受到疫情影响,今年上半年中国台湾地区专利申请件数为

33,954件,与去年同期相比下降4%;发明专利申请人中,台积电连续4年数量夺冠,高通的申请件数则为海外公司中的第一名。

台湾媒体中央社报道称,2020年上半年中国台湾地区知识产权趋势统计共包含发明专利、新型专利、设计专利3种专利,申请件数合计33,954件,整体较去年同期下降4%,主要受到疫情影响产业研发所致。

据统计,今年上半年中国台湾当地的专利申请中,以台积电申请375件最多,已连续4年位居当地第一名,联发科则申请了211件,友达申请了210件,分居第2、3位。

关于海外公司在中国台湾地区的专利申请情况,提出最多发明专利申请的国家是日本,申请总数达6105件;若以个别申请人来看,美国高通提出的发明专利申请最多,共有304件。

值得一提的是,台积电的专利申请大多在美国。根据台积电在其2019年企业社会责任报告中表示,去年该公司在美国获得了2,300多项专利,在全球范围内获得了3,600项专利。截止2019年年底,台积电累计拥有专利超过39000项,跻身美国十大专利申请者之列。

(来源:搜狐网)

#### 台湾之星、亚太电信获得5G牌照

据台湾媒体报道,台湾三大运营商中华电信、远传电信、台湾大已经获得5G牌照,NCC宣布,另两家小型运营商台湾之星和亚太电信也获得5G牌照。

台湾之星表示,公司将于8月4日宣布5G商用。亚太电信则表示,将于9月底之前开始5G商用。

台湾之星表示,5G商用时,即可以完成全台热点覆盖50%,包括455个热点区域覆盖,年底可以覆盖80%,2021年覆盖90%。台湾之星总经理赖弦五还暗示,公司最擅长的5G价格战不会缺席。

亚太电信将通过自建网络和共频共建共网的形式,整合频谱,提供全新的5G服务。

业界预期,随着台湾之星和亚太电信加入,三大运营商默契的1399新台币无限量5G套餐,

将面临冲击。

(来源: IT之家)

### 台湾 4G 用户总量达到 2907 万 中华电信 1049 万居首

台湾通讯监管机构NCC近日公布了台湾省4G移动宽带业务的用户数据。截止2020年6月,全台湾五大运营商4G用户总数为2907.5万。

其中,中华电信排名第一,用户数1049.5万。其次是台湾大的709.4万,远传电信的705.1万。三大老牌运营商4G用户总数达到了84.7%,显示出两家新兴运营商难以挑战其地位。

NCC表示,不会很快开始统计各家运营商5G用户增长情况,此举是避免造成压力。

此外,物联网用户中,截止6月份,全台湾五大运营商拥有物联网用户为91.6万个,中华电信59万居首,远传电信19.7万,台湾大为7.6万。

(来源: 腾讯网)

### 台湾推出首个 5G 开放网络测试平台 瞄准全球白盒设备市场

据台媒报道,台湾“经济部”宣布,思科携手台

湾本土通信设备制造商智邦、明泰、智易、亚旭、中磊、正文、伸波通讯、台湾可亿隆、优达科技等以及系统整合商华电联网,以“Open Networking, Taiwan Amazing”为核心价值,共同打造了台湾首个5G开放网络测试平台,意在助力台湾厂商抢占5G白盒设备市场商机。

在发布会上,台湾“经济部”以日本乐天为例,称其在2018年取得日本第四张电信牌照后,便大量引进开放架构系统打造5G电信服务,包括与思科合作设计核心网,甚至采用广达旗下云达科技的边缘运算伺服器、以及中磊电子的5G小型基地台。并由此推断“台厂可在开放架构技术扮演关键角色,成为突破传统电信设备大厂主导市场的创新力量。”

台媒报道称,台湾通信产业经过数十年发展,目前在全球中游网络通讯产品市场,不论是交换器、小型基地台、路由器、闸道器等等,都已具备高度的全球适用性与多元市场经验。通过5G开放式网络架构所开创的商业模式,并与国际开放网络架构组织O-RAN、TIP等紧密合作,可为台湾企业进一步开创5G新蓝海市场。

(来源: 凤凰网)

## 2020国家网络安全宣传周福建活动

9月14至20日是国家网络安全宣传周，今年国家网络安全宣传周福建活动以“网络安全为人民，网络安全靠人民”为主题，省委宣传部副部长、网信办主任许守尧主持开幕式，省委常委、宣传部部长邢善萍出席开幕式并致辞。今年国家网络安全宣传周针对不同群体、不同行业开展了网络攻防大赛、网络安全人才线上双选会等线上线下活动，互动性和实效性进一步增强。

(福建省互联网协会陈晓清提供报道)



2020国家网络安全宣传周”活动

## 决胜全面小康，践行科技为民 ——记“2020年全国科普日”讲座活动

为推动新时代“创新、协调、绿色、开放、共享”的发展理念深入人心，促进通信界向公众传播新技术知识，培养和提高公众信息素养，助力全民科学素质提升，由省通信学会主办的主题为“决胜全面小康，践行科技为民”即“2020年全国科普日”讲座活动于2020年9月24日在闽东大厦三楼会议室顺利召开，福建四大运营商、中邮科、邮电规划设计院、福大、商学院等会员单位涉及20多个相关行业的近百人踊跃参加了活动。

2020年科普日讲座活动由学会秘书长陈星耀主持，学会陈荣民理事长到会讲话，他指出习近平总书记高度重视科普工作，强调科技创新、科学普及是实现创新发展的两翼，要把科学普及放在与科技创新同等重要的位置，为新时代科技工作指明了方向。科学普及是一项关系国家发展和民族兴

盛的基础性工作，对全面提高全民素质，更好地完成全面建设小康社会的历史任务具有十分重要的意义。

学会特邀福建福大北斗通信科技有限公司总经理余之喜做主旨演讲，演讲主题是“北斗卫星导航发展现状及行业应用发展”，北斗卫星导航系统是中国着眼于国家安全和经济社会发展需要，自主建设运行的全球卫星导航系统，是为全球用户提供全天候、全天时、高精度的定位、导航和授时服务的国家重要时空基础设施。余总从北斗卫星发展现状、卫星导航及短报文通信原理、典型产品及应用场景等几个方面对北斗卫星导航发展现状及行业应用发展作了较为全面的介绍。

参加人员认真聆听，时而奋笔疾书，时而拍照记录课件，整个讲座在富含知识、渴求知识的氛围中圆满结束，大家收益颇深，讲座获得了预期效果。

(福建省通信学会陈华新提供报道)



① ② ③  
④

①福建省通信学会组织举办2020全国科普日活动

②学会陈荣民理事长讲话

③学会陈星耀秘书长主持活动

④福大北斗通信科技有限公司总经理余之喜演讲



# 福建省通信学会第九届第一次会员代表大会在福州召开



福建省通信学会第九届第一次会员代表大会在福州召开

2020年9月3日下午，福建省通信学会第九届第一次会员代表大会在福州举行，福建省科学技术协会汪世华副主席、福建省通信管理局何强副局长莅临大会并作讲话。会议选举产生了第九届理事会、常务理事会议以及第二届监事会。陈荣民当选新一届理事长，王志芳、邱宝华、林婷婷（女）、欧胜昶当选副理事长，陈星耀当选秘书长，余舫当选第二届监事会监事长。

陈荣民理事长向大会作了第八届理事会工作报告，报告指出过去的五年，学会深入学习贯彻党的十九大、十九届三中、四中全会精神，紧紧围绕网络强国战略和建设“数字中国”部署，发挥学会科技群团的优势和企业与政府之间的桥梁纽带作用，搭建多种形式、不同层次的学术交流平台，同时积极开展调研咨询、科技项目评审、人才举荐以及新技术及职业资格人员培训，各项工作都取得了较好的成效。并表示在下一步工作中，学会将在省科协、省通信管理局和省民政厅的指导下，在新一届理事会的带领下，进一步确立“融合、创新、发展”的办会思路，坚持“四服务”的职责定

位，坚持党对学会的政治引领，提升学会办会能力，为助力信息通信业的快速、健康发展做出积极贡献。

会议听取和审议了第八届理事会工作报告、财务报告，第一届监事会工作报告，通过了相关报告。会议还审议并通过了福建省通信学会章程（修订案）、福建省通信学会会费收取标准及使用管理办法等文件，选举产生了14名常务理事、60名理事和3名监事。

福建省科学技术协会汪世华副主席在会上强调福建省通信学会是省科协所属的优秀社团之一，是发展我省通信事业的重要社会力量，是联系广大通信科技工作者的桥梁和纽带，并对新一届理事会今后的工作提出建议：一是进一步加强思想政治引领；二是进一步加强学会工作；三是进一步加强自身建设。特别是要在人才培养举荐表彰等方面发挥更大作用，把学会真正办成会员之家、科技工作者之家。

福建省通信管理局何强副局长对大会的召开表示热烈的祝贺，在会上对省通信学会的工作给予了积极的肯定，并提出三点希望：一要把握职责定位，开创工作新局面。新当选的理事会、监事会要带头继续深入学习习近平新时代中国特色社会主义思想，坚持以“大行业、大通信、大视野”的工作思路，全面提升服务科技工作者的能力和实效，在新的起点上开创工作新局面；二要紧扣时代脉搏，推动学会创新发展。提升学会自身建设、创新驱动、决策咨询、科技服务“四种”能力，深入推动学会工作向信息通信领域全面转型。三要突出职能定位，做“深”服务支撑。要牢固树立和树立会员为本的思想；要积极服务政府，主动承接政府委托的工作任务，加强咨政建言和研究支撑能力建设；要凝聚和引领广大科技工作者，把实现个人价值和服务行业发展、服务国家发展有机统一起来，为数字福建和网络强国建设努力奋斗。

（福建省通信学会陈华新提供报道）



福建省科学技术协会汪世华副主席讲话



福建省通信管理局何强副局长讲话



福建省通信学会陈荣民理事长讲话