

FUJIAN  
TELECOMMUNICATIONS  
TECHNOLOGY

# 福

# 建

# 通信科技

FUJIAN  
TELECOMMUNICATIONS TECHNOLOGY

2022年第2期  
总第152期



闽内资准字K第111号  
内部资料 免费交流

## 2022年世界电信和信息社会日主题论坛成功举办



5月17日，由福建省通信管理局主办，省信息通信行业协会、省通信学会等单位承办的主题为“面向老年人和实现健康老龄化的数字技术”的福建省信息通信业2022年世界电信和信息社会日主题论坛在福州成功举办。福建省通信管理局党组书记、局长黄子河，省老年

事业促进会会长池秋娜，省信息通信行业协会会长杨锦炎，省通信学会理事长陈荣民等领导出席论坛，近百名通信企业、互联网企业、行业协会、电信用户委员会代表参加。

论坛旨在倡导全社会进一步关注老年人群体，跨部门、跨行业解决老年人融入数字时代的问题，提升适老化服务水平，大力发展银发经济，推动信息通信技术（ICT）赋能千行百业，不断提升老年人在数字经济发展进程中的安全感、获得感和幸福感。高度体现了数字经济时代，信息通信行业助力老年人跨越“数字鸿沟”的责任与担当，同时也对ICT行业以创新技术推动信息通信适老化改造提出了更高要求。

（省通信管理局吴锦芬供稿）

## 福建省科协公布2022年东南科技论坛入选项目

今年上半年由省通信学会、省互联网协会、福建中信网安信息科技有限公司等单位共同申报的《数据安全与数字经济产业融合发展项目》，经过激烈角逐，成功入选福建省科协2022年东南科技论坛项目。

### 2022年东南科技论坛入选项目名单

- 1.数据安全与数字经济产业融合发展论坛项目（申报单位：省通信学会）
- 2.数字孪生关键技术与应用高峰论坛项目（申报单位：省系统工程学会）
- 3.无废城市与建材“双碳”战略融合发展论坛项目（申报单位：泉州市科协）
- 4.科技文旅融合推动乡村振兴论坛项目（申报单位：省科技文化创新协会）

（摘自福建省科协）

2022年第2期  
总第152期

1983年创办 2022年6月编印

# 福建通信科技

FUJIAN TELECOMMUNICATIONS TECHNOLOGY

## 《福建通信科技》编委会

编委会主任:陈荣民

编委会委员:林晓武

邱宝华

林婷婷

欧胜昶

卢军

陈星耀

林宇

黄立勤

苏嵘

黄荔红

林祺



## 目 录 CONTENTS

### 专家视点

5G+AIoT赋能智能建筑数字化转型.....  
.....吴芳(01)

### 热点追踪

基于北斗定位+ADAS的客运车辆监控系统研究.....  
.....鲍捷杰(07)

基于人工智能的互联网电视客户感知保障.....  
.....李祯盛(11)

### 经验交流

5G新型数字化室分系统解决方案研究与实践.....  
.....钟春兰(15)

5G通信传输承载网络框架结构技术浅析.....  
.....庄清池(18)

基于端到端切片的5G政企专网差异化保障研究与实现.....  
.....陈锋 洪林 梦涵 许绍松 连慧 王哲坤(22)

# 《福建通信科技》 与时俱进!

主管单位：福建省通信管理局

主办单位：福建省通信学会

福建省互联网协会

福建省信息通信行业协会

福建省邮电规划设计院有限公司

总 编：陈星耀

副总编：赖克中

主 编：林 炜

责任编辑：陈华新 赖蔚萍

编 印：福建省邮电规划设计院有限公司

《福建通信科技》编辑部

通信地址：福州市五四路111号宜发大厦9楼

电子信箱：laiwp@fjpd.com

网 址：www.icfj.cn

电话号码：(0591)87879622

邮政编码：350003

闽内资准字K第111号

( 内部资料 免费交流 )

# 福建通信科技

FUJIAN TELECOMMUNICATIONS TECHNOLOGY

## 目 录 CONTENTS

### 史 海 钩 沉

闽西红色通信往事·····  
·····陈丽英 ( 30 )

### 专 题 讲 座

元宇宙技术底座·····欧照杰 ( 33 )

### 闽 台 资 讯

省通信管理局：发挥行业龙头带动作用 助力“数字福州”  
建设····· ( 44 )

学（协）会简讯····· ( 49 )

电信：福建厦门电信推动国际互联网数据专用通道建设·····  
····· ( 53 )

移动：福建移动：5G融合卫星，让海事管理更便携·····  
····· ( 56 )

联通：中国联通（福建）工业互联网研究院揭牌成立·····  
····· ( 60 )

会员单位：中邮科公司邵冲总经理一行到集团及中国通服总部  
拜访交流····· ( 66 )

台湾：量子科技专案计划集结新战力 共同打造台湾量子尖端  
团队····· ( 68 )

# 5G+AIoT 赋能智能建筑数字化转型

中邮科通信技术股份有限公司 吴芳

**摘要：**在数字化转型过程中，智能建筑的数字化需求从二元的智能控制为主，逐步转型 AI 为主的三元系统。继人工智能赋能物联网结合形成的智能网络之后，5G+AIoT 给智能建筑赋能，将万物互联、人机交互等形成了全产业链的延伸、提速、融合。文章分别针对 5G、IoT、AI 等技术特点优势发挥，在智能建筑的细分领域的应用场景进行研究。

**关键词：**5G；AI 人工智能；智能建筑；

## 1 引言

随着 5G 通信网络建设的普及、城市智能设备的普遍应用，数据与知识在社会、物理空间和网络空间的互联与融合，围绕着 AI 人工智能的快速发展、应用，为 5G 通信技术与人工智能的融合发展创造了正当时的时机，使得产业数字化成为可能。5G+AIoT 的融合表现出的独特优势，有效对海量设备连接、超高网络负载、海量的信息数据请求和处理，为更智慧的决策和行动提供支持，为解决各类“城市病”提供了高效便捷的解决方案，可谓通往“智慧城市”的智慧之门。

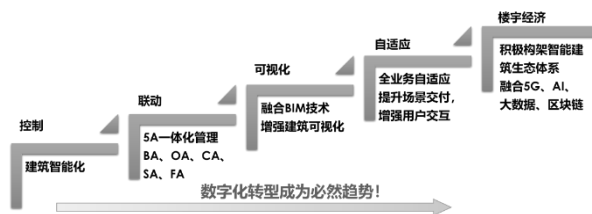
在智慧城市中，作为最主角的基础设备——建筑，成为我们智慧应用关注的焦点。如何使建筑更智能，使建筑中的使用者更方便，是智能建筑数字化转型的重点任务。

## 2 智能建筑转型需求

### 2.1 智能建筑技术发展

智能建筑是以建筑及其内的相关运行设备、设施为基础，整合在建筑运行和使用过程中的各类智能化信息应用，集架构、系统、应用、管理及优化为一体，具有感知、传输、记忆、推理、判断和决策的综合智慧能力，形成以人、建筑、环境互为协调的整合体，为人们提供安全、高效、便利、绿色及可持续发展功

能环境的建筑。



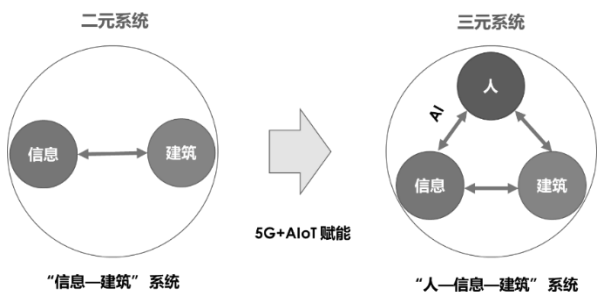
在建筑智能化的过程中，数字化转型成为了智能建筑发展的必然趋势。从最初的以 BA 为主的建筑智能化，让建筑中的人员有了基础的风、火、水、电应用；2017 年根据长期建设和应用的业务需求，客户不断提出了办公 OA、通信 CA、安全 SA 和消防 FA 的各方需求和联动要求，因此提出了 5A 一体化的管理理念，后续融合 BIM 呈现大大增强的智能建筑可视化，近期在探索 AI 智能化到全业务自适应，来提升场景交付和增强用户交互，最后构建智能建筑生态体系，从而形成智慧的、自适应运行的楼宇经济。

### 2.2 智能建筑数字化的转型需求

在数字化转型过程中，对于建筑相关的管理深度和管理要求也不断提升，智能建筑的数字化需求从二元的信息-建筑的智能控制为主，加入了人的元素，不

### 作者简介：

**吴芳：**福州大学通信与信息系统硕士研究生，通信高级工程师，长期从事通信与信息化的技术研究、成果转化和工程应用。现任中邮科通信技术股份有限公司副总经理、福建省通信勘察协会理事、福建省信息通信行业协会常务理事、福州市互联网协会常务理事、中国通服网络安全中心成员。曾主持研发多项信息化应用产品，获得中国电信集团级优秀应用，参与多项专利和软件著作权，还成功参加多项集团级重点产品策划研发。

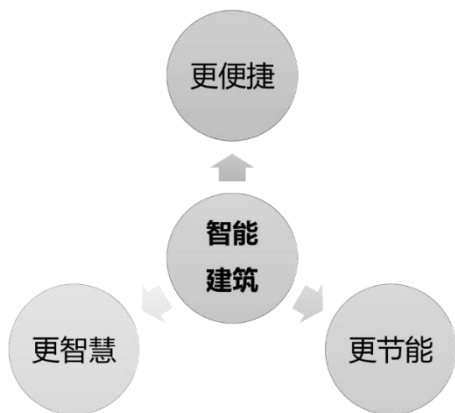


“信息—建筑”系统  
“人—信息—建筑”系统

断提升到在建筑中的人的感受，逐步转型为以视觉识别、语音识别等深度学习而提供的 AI 服务，形成为人—信息—建筑三元系统。

### 2.3 智能建筑数字化转型的目标

智能建筑数字化转型的目标主要是要满足在建筑中工作、生活的人的需求，同时也要接应国家战略和政策的要求，让我们的建筑更便捷、更节能、更智慧，让建筑中的使用者更便利，比建筑中的运营者更懂建筑。



### 2.4 5G+AIoT——智能产业生态格局的最前沿

5G+AIoT 给智能建筑赋能，是继人工智能赋能物联网结合形成的智能网络后，再次结合了5G技术，将设备互联、人机交互等全产业进行延伸、提速、融合。随着5G网络的大规模建设，5G网络的高速率、广连接、低时延的优秀特性，让5G+AI+IoT的广泛应用成为了可能。



### 2.4.1 5G 技术特点和应用场景

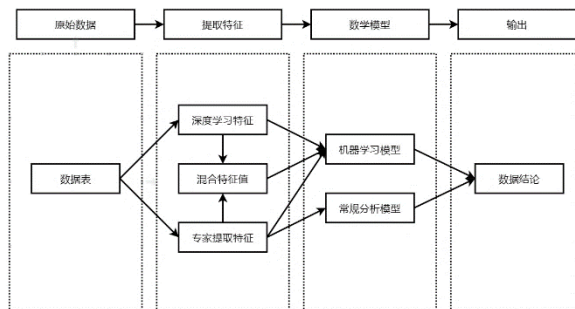
移动通信经历了五代的发展，第五代移动通信系统（5G）通过采用多种技术的配合，在全面支持物联网业务的同时，极大地增强移动互联网服务体验，实现人与物，物与物之间的关系。其关键技术大致分为无线传输技术和网络技术两类。其中，无线传输技术包括大规模 MIMO 技术、非正交多址技术、全双工通信技术、新型调制技术、新型编码技术、高阶调制技术等，网络技术则主要包括网络切片技术、边缘计算技术和面向服务的网络体系架构等。

5G 通信技术其主要特点有：

- 高速度：5G 传输速率达到最低 100Mbit/s 至几十 Gbit/s。主要面向超高清视频、虚拟现实(VR)/增强现实 (AR)、高速移动上网等大流量移动宽带应用。
- 低时延：5G 系统网络还具有非常可靠的低时延性能，能满足大约往返 1ms 的时延。主要应用在面向车联网、工业控制等垂直行业的特殊应用场景。
- 大容量：5G 比目前的 4G—LTE 区域容量扩大 100 倍，5G 的连接数密度可以达到 100 万个/平方公里。主要面向以传感和数据采集为目标的物联网等应用场景，连接数将从亿级向千亿级跳跃式增长，促进了大规模物联网的发展。

### 2.4.2 AI 人工智能的特点

AI 人工智能从基础的定义来看是为人工创造具备智慧的系统。AI 根据其智慧表现形式可以划分为弱人工智能与强人工智能。在计算机工程、机器人制造和电子工程等相关领域，AI 工程主要的关注主体是其智慧系统是否可获得预期之内的执行结果，而不在乎是否具备与人相同的执行过程，这样的人工智能被称为弱人工智能。强人工智能则主要关注智慧系统是否具备像人一样的智慧表现形式。



从上图的一个简单 AI 模型流程图，可以将 AI 人工智能技术的具体实现流程大致分为三步走。第一步数据准备，智慧是由感知大量信息后而产生的，因此，AI 也需要有大量的数据供它进行学习和训练，同时数据的信息量也是决定 AI 人工智能的优劣因素之一。第二步 AI 算法模型的构建，AI 算法的选择上通常是根

### 2.4.3 AI 人工智能的应用场景

现代 AI 人工智能的应用主要有四个方面，模式识别、自然语言处理、专家系统和图像识别。

- 模式识别，其主要是在神经网络的研究基础上进行的应用研究，被广泛运用于步态识别、身份识别、虹膜识别等方面。

- 自然语言处理，即是让机器能够对人类的语言进行认知和操作，包括但不限于信息提取、语言翻译、自动化生成摘要、信息搜索和人机交互等。

- 专家系统，其特性包括推理机与知识库的分离、知识与搜索技术的关联关系和推理以及不确定性等，它是人工智能领域比较成功且广泛的一种应用，在农业、工业、科技、教育、商务和服务等领域均被使用。

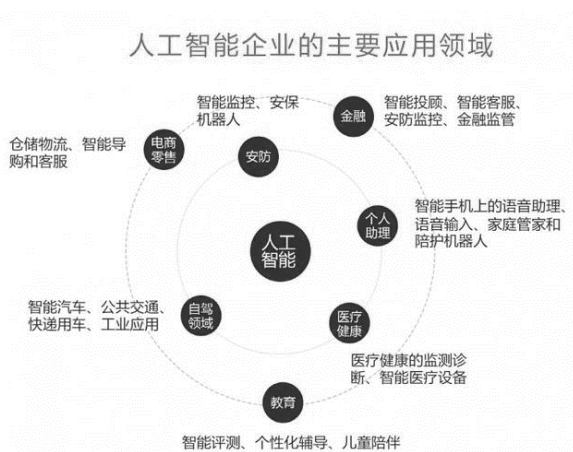
- 图像识别，其核心在于分类与目标检测，它也是人工智能领域中比较成熟的应用。在围绕图片内容信息搜索、用户分析、商品推荐及广告投放等互联网的应用中被广泛使用，在神经网络兴起后更是获得了算法上的突破，比较显著的成果是视频图像识别。

由这四个方面的应用衍生出的企业应用如下图所示。

### 2.4.4 新基建背景下迎来人工智能 AI 应用新机遇

随着数字经济和新基建的加速发展，也加速了数字化转型进程。

人工智能的发展分为计算智能、感知智能、认知智能三个阶段。



	表现	示例	价值
人工智能三个阶段	计算智能	能存会算：机器开始像人类一样传递信息	例：神经网络，遗传算法 价值：能够帮助人类存储和快速处理海量数据，是感知和认识的基础
	感知智能	感知外界：机器开始看懂和听懂，做出判断，采取一些行动	例：可以认出人脸，可以听懂语音的音箱 价值：能够帮助人类高效的完成“看”和“听”相关工作
	认知智能	自主行动：机器能够像人一样的思考，主动采取行动	例：完全独立驾驶的无人驾驶汽车，自主行动的机器人 价值：可以全面辅助或替代人类工作

计算智能：机器可以像人类一样存储、计算和传递信息，帮助人类存储和快速处理海量数据，有赖于算法的优化和硬件的技术进步。这一阶段是感知智能和认知智能的基础。

感知智能：机器具有类似人的感知能力，如视觉、听觉等，不仅可以听懂、看懂，还可以基于此做出判断并做出反馈或采取行动，即“能听会说，能看会认”。目前研究较多、成果显著的包括图像识别、语音识别等技术，国内外人工智能技术发展均集中于这一阶段。

认知智能：机器能够像经验丰富和高智慧的人一样主动思考并采取行动，逐步全面辅助或替代部分人类工作，这是人工智能的最高级形态，也是产业未来数字化的着力点。

### 3 5G+AIoT 给智能建筑带来数字化转型方案

5G+AIoT 的技术发展将融合新技术，为智能建筑的数字化转型带来更便捷、更节能、更智慧的应用。

#### 3.1 5G+AIoT 让建筑更便捷

##### 3.1.1 智慧安防

在一栋智能建筑物或多个智能建筑组成的建筑群中，出入口的管理中，对于人员的进出管理、安防都将采用人工智能技术，主要是生物识别技术，这些识别技术包括人脸识别、声纹识别、动作识别、虹膜识别、掌识别等，如今，多种生物识别技术的组合运用将使用的识别速度、可靠性进一步提高，对人造成的不便也减少到最小。当然，识别技术不仅应用在出入口控制和安防，也同时应用在员工考勤、支付及工作生活娱乐等各个方面，为智能建筑中的用户提供更多便利。



### 3.1.2 智慧会议

5G 的大带宽特性将大大提升未来的办公体验，从传统的会议系统拓展到现在的智真会议实现面对面的交流会场体验,再到未来的 4K/8K 高清智真会议、全息投影会议，实现身临其境的感受。



### 3.2 5G+AIoT 让建筑更节能

#### 3.2.1 AI+能效

“十四五”能源发展规划与“30·60”双碳目标，是党中央作出的重大战略决策，城市的建筑作为能耗大户，更亟需通过 AI 能耗优化通过神经网络及 AI 算法，掌握建筑中各个设施、设备的运行规律，自动完成对运行策略的调整。实现建筑绿色节能建设。在保障建筑室内环境健康舒适的前提下，提高设备的运行效率，降低能源系统的能源费用及运维成本，实现能源精细化管理、AI 智能优化控制管理、能源设备设施管理以及能耗预测等,这让 AI 在建筑的绿色节能领域的发挥充满了想象力。



#### 3.2.2 智慧运维

5G+XR 的智慧运维服务，可以在运维工程师在不亲临现场的情况下，依然可以远程协助和指导网络运维的开展。现场人员通过佩戴 AR 智能眼镜，即可从后台系统获取设备实时状态、故障排除记录、图像和数据，无需操作手机或笔记本，亦无需翻阅操作手册或咨询文件，大大提升工作效率，打造全新的企业网络运维体验。



### 3.3 5G+AIoT 让建筑更智慧

#### 3.3.1 5G 与 AI 融合的应用优势

5G 与 AI 人工智能融合发展，体现了现代科学技术的深层次应用。基于上文分别针对 5G 与 AI 人工智能的技术特点和应用场景的表述，我们也可以发现这些技术特性的有效融合，可以很好的应对城市发展过程中，所面临的海量设备连接、超高网络负载、海量的信息数据交互，以及城市各细分领域的个性化业务处理。

5G 与 AI 人工智能融合发展，使智慧城市细分领域应用可以得到更深层次的发展，使智慧城市发展由服务普适化，向个性/智能化、可预测/精准化、图象/情景化等发展。具体融合优势如：

#### ●个性/智能化

依托数字化的海量数据、AI 人工智能的大数据分析和 5G 低时延通信，相关服务可以基于不同用户在不同场景遇到的问题与状态，完成用户的精准画像，并快速、智能做出需求的预测和响应，实时输出千人千面、千时千景的个性化精准服务。整个过程，人参与



与运营的部分减少,同时大幅度提高服务过程的智能化水平与客服效率。也就是说,在数智时代,智慧化服务特点是以客户为中心、以5G技术为桥梁、以数字为基础、以AI智能为驱动,为智慧城市的生产制造、娱乐休闲、服务管理等各个细分领域的智慧化特征得以彰显。

#### ●可预测/精准化

5G技术的广连接、高带宽、低时延、计算量大的优势,辅助AI人工智能更快更好地进行运算与深度学习分析,使机器学习的信息维度和素材多样、详实,构建的数据模型更能真实的反映过去的服务状况,同时借由数据间的紧密关联性,更精准化的预测未来服务诉求的趋势与可能,从而实现用户体验感知预测、服务需求预测、流失风险预测等。

#### ●图象/情景化

在智慧城市中高清视频的广泛建设、楼宇BIM/3D的应用,以及VR技术的应用,为智慧城市中的5G+智能停车、5G+智能公园、5G+智能旅游、5G+智能楼宇管理等细分领域提供了新的发展模式。例如通过VR/视频、现场传感设备和5G技术进行应用,同时结合人工智能技术进行场景模拟,数字孪生,让用户/游客实时感知现在的情况信息,带来身临其境的体验。

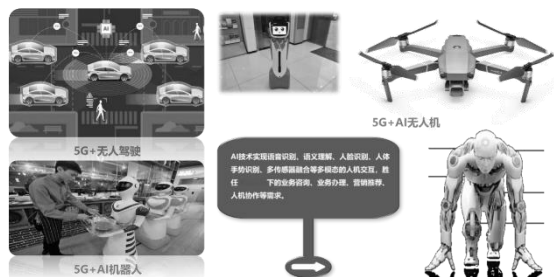
#### 3.3.2 AI 机器人

新型材料+传感器+动态监测及控制系统,以及外联的楼宇自控系统、智能照明系统等共同组成的系统可以称为建筑物的“呼吸系统”与“皮肤”。人工智能在这些系统里的价值在于系统将根据实时获得的建筑物外墙及里面的传感器的数据对空间环境状态的整体情况和局部情况进行分析判断,并经计算后给出系统调整方案,根据设定的可行模式进行运行。未来将越来越多地使用服务机器人作为高度集成化的人工智能产品势必将大量地应用到智能建筑中,其中最具有代表性的将是智能建筑管理服务机器人、物业管理服务机器人、安保机器人、酒店服务机器人、清洁服务机器人、健康服务机器人、管家型服务机器人等。

#### 3.3.3 数字孪生

数字孪生并不是全新技术,而是建模仿真技术在制造领域的新发展之一。与一般的建模仿真相比,数

字孪生的模型是数字化、动态的,数字模型与其物理对象始终保持一致。结合物联网、5G、大数据、云计算、虚拟现实等技术,数字孪生的应用空间正不断扩展。



“数字孪生建筑”是将城市CIM模型和建筑的BIM模式结合智能建筑管理中的应用,将管理的内内容实现穿透的可视化,不仅有效地提升建筑运营展示效果,同时也可以深入挖掘建筑体日常不可见的区域和设施的运行情况,使用各种传感器全方位获取数据的仿真过程,在虚拟空间中完成映射,以反映相对应的实体建筑的全生命周期过程。



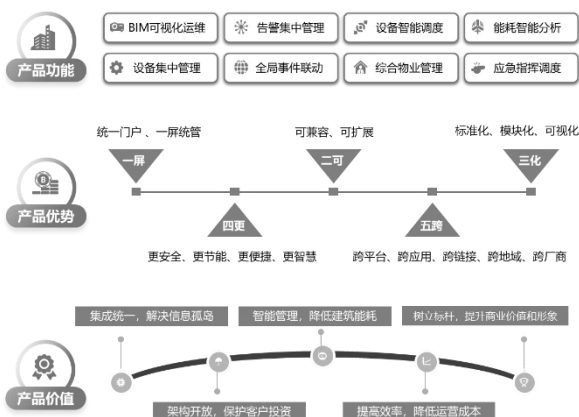
#### 4 5G+AIoT 智能建筑的数字化转型实践

随着数字化技术的推进,很多智能建筑的管理系统也不断地提升,中邮科公司自主研发的CCS-iBMS是目前国内技术先进的融合了CIM、BIM、3D等可视化技术的智慧iBMS平台,主要用于智慧建筑弱电系统集成和智慧应用,能够根据具体项目的特点和差异进行个性化定制开发。

#### 5 智能建筑数字化转型的持续探索

##### (1) 从BIM到CIM,推动数字孪生

初步探索了城市信息技术模型CIM在智能建筑项目的平台建设应用,将BIM的可视化融入GIS信息衍生到整个城市范围,最终实现物理世界与数字世界孪生共通。



### (2) 融入智慧城市，拉动楼宇经济

随着数字经济的步伐，楼宇经济已经成为数字化转型的重要组成部分，智能建筑的信息融合了人工智能、物联网、大数据、云计算等技术的快速发展，从一栋楼到一片楼到一个城市的建筑的管理和信息挖掘，通过楼宇经济拉动城市经济发展。

### (3) 赋能绿色建筑，实现双碳目标

国家提出的双碳目标也是智能建筑探索的重要方向。在建筑的运行中，空调、给排水、照明的能耗占

据建筑运行能耗的 70%，在近期的能耗管理算法上，我们不断探索以实现了一个建筑体的能耗最优策略，但节能不仅仅是一栋建筑的事情。未来目标是一片建筑体能耗综合最优的能耗解决策略。

#### 参考文献：

[1] GHOSH A, MAEDER A, BAKER M, et al. 5G evolution: a view on 5G cellular technology beyond 3GPP release 15[J]. IEEE Access, 2019, 7: 127639–127651.

[2] 吴芳. 5G 与 AI 人工智能融合在智慧城市细分领域中的应用. 海峡科技论坛论文汇编, 2019.

[3] 文华炯. 5G 通信技术与人工智能的融合与发展趋势. 科技创新与应用. 2020.7

[4] 高奇琦, 刘洋. 人工智能时代的城市治理[J]. 上海行政学院学报, 2019, 20(02): 33–42.

[5] 项颢, 沈洁, 贾琨. 智慧建筑的发展趋势及与智慧城市的关系[J]. 智能建筑与智慧城市, 2019(11): 44–47.

[6] 陈晓红. 新技术融合下的智慧城市发展趋势与实践创新[J]. 商学研

## 再出反诈利器！工信部推“反诈名片”

为深入贯彻落实习近平总书记关于打击治理电信网络诈骗犯罪工作的重要指示精神，持续提升对电信网络诈骗的预警预防能力，继“12381 涉诈预警劝阻短信”和全国移动电话卡“一证通查”等服务之后，工业和信息化部再出反诈利器，面向公众推出了“反诈名片”服务。

近年来，各级公安机关投入大量警力，利用电话对正在遭受电信网络诈骗的群众进行预警劝阻，取得了显著成效。但在实际工作中，常常发生群众把公安机关的预警电话误认为诈骗或骚扰电话而拒接的情况，影响了预警劝阻成功率。

为有效解决上述问题，工业和信息化部指导部反诈中心联合国家反诈中心，组织中国电信、中国移动、中国联通推出了“反诈名片”，对各级公安机关的反诈预警劝阻电话号码进行标记和来电提醒，帮助群众有效甄别电话来源，进一步提升预警电话的权威性和及时性。下一步，工业和信息化部将始终践行以人民为中心的发展思想，进一步加强与公安机关的协同配合，全力推进反诈各项工作，切实为群众办实事、做好事、解难事。

(来源：通信产业网讯)

# 基于北斗定位+ADAS 的客运车辆监控系统研究

鲍捷杰

**摘要:** 车辆监视系统是使用卫星定位技术,移动通信技术和 GIS 合理监视和管理车辆的系统。它具有广泛的应用范围,并且可以监视各种车辆,尤其是中小型等客运车辆。客运车辆是道路上行驶最常见的交通工具之一,但是在驾驶过程中,客车司机存在一些不良的违规现象,如:司机随便改变车辆路线、不在规定的车站上客、沿路拉客导致车辆超员、司机疲劳驾驶等等,这些行为对乘客来说存在一定的安全隐患。因此,在驾驶过程中对客运车辆的监视和管理变得重要起来。本文针对旅客出行的安全问题,采用北斗定位监控的方式,设计了一种基于北斗定位+ ADAS 的客车监控系统。

**关键词:** 北斗定位; ADAS; 客运车辆; 监控系统

现如今,我国经济飞速发展,城市的规模越来越大,随之而来的是对客运车辆的需求不断增加,由于客运车辆在运输过程中一定的问题,所以客运车辆的管理和监控成为社会重点关注的问题。目前,客运车辆的定位主要是用 GPS 导航系统来完成的,但是北斗定位系统是我国自主研发的,具有短报文通讯的功能,虽然在定位准确度、覆盖范围和系统稳定性方面和 GPS 导航系统相比存在一定的不足,但是北斗定位系统是我国自主开发和运营,具有一定主动性。并且近年来,我国北斗定位技术快速发展,在客运车辆监控领域如何把北斗定位+ ADAS 系统相结合是一个新的研究方向。目前,北斗定位车辆终端已用于实时

监控和管理车辆。公司可以使用车辆监视系统来分析和综合由车辆终端收集的各种数据,以有效地监视和调度车辆以节省资金,提高企业效率。在客运车辆运输领域中,基于北斗车载终端的车辆监视系统有望成为趋势。

## 1 相关理论概述

### 1.1 客运行业安全监管的类型及其重要性

我国客运行业的监管模式主要分为三种,如图 2-1,客运行业安全监管的主要管理部门是各级客运运输的主管部门,该部门主要对客运行业实行内外部监督和管理。其中该部门的还专门设立了一个部门负责客运行业的总体协调工作。

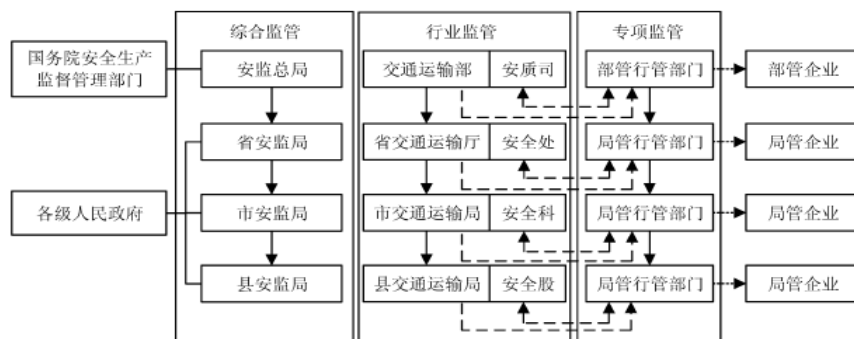


图 2-1 客运行业安全管理的结构模型

### 作者简介:

**鲍捷杰:** 毕业于厦门大学物理与电子信息类专业,通信高级工程师,长期从事通信与信息化的技术研究和工程应用。现任中邮科通信技术股份有限公司项目经理,获得多项专利、软著授权。

客运行业的安全是关乎人民的生命的大事。不仅如此，还能促进社会的协调健康和稳定发展。因此，我国的相关部门要重视对客运行业的安全监督。

### 1.2 北斗定位技术

相比于GPS定位技术而言，北斗定位系统是我国自主创新的定位技术，不仅如此，我国还把北斗定位技术独立运营与车载导航系统。我国是继美国和俄罗斯之后，第三个拥有卫星导航定位系统的国家，北斗定位技术是我国的骄傲。目前，北斗定位系统主要分为“北斗一号”和“北斗二号”导航系统，两者的区别在于，“北斗一号”导航系统是有源定位，“北斗二号”导航系统是无源定位。

本文主要是运用北斗二代定位导航系统对客运车辆行驶过程进行监控研究，北斗二代定位系统具有自主定位的功能，并且具有定位准确度高、定位时间迅速、覆盖范围广和系统稳定等优势。

### 1.3 ADAS 的定义

ADAS是智能安全辅助驾驶系统。在客运车辆行驶的过程中ADAS系统能够无时无刻的检测到周围静止或移动的物体，并利用车上的传感器把这些环境收集起来，然后将检测和储存的数据与车载导航的地图数据相结合，从而有效的进行分析与监测，帮助司机在车辆行驶的过程中识别危险，提高客运车辆司机驾驶的舒适性和乘客的安全性。

## 2 客运行业安全监管现状

由于客运车辆的不断增加，交通部门对客运车辆的监管存在一系列的问题。交通管理部门和运输管理部门都缺乏对道路运输业安全监管的意识，相关工作人员没有明确自己的职责。导致车辆管理困难重重，交通拥堵现象也一天比一天严重，甚至还出现了车上盗窃的现象。主要问题的分析如下。

### 2.1 缺乏对安全监管的认识

我国的交通部门、客运监管部门缺乏对安全监管责任与安全主体责任的认识、相关部门的监管人员没有明确客运监管行业的边界，没有对道路安全监管的法律法规进行培训，所以说一些交通部门的监管人员，缺乏对客运行业安全监管的认识，没有明确自己的职责与分工。这就出现了，客运行业的安全监管混乱的局面。主要表现在，相关监管人员不清楚对客运行业

的监管的主要安全责任；不清楚对安全主体责任和安全监管责任的边界；这样就导致一些监管人员常常出现失职的现象，这样很难对我国客运行业实施有效的安全监管。

### 2.2 缺乏安全监管的创新理念

现阶段，我国客运行业安全监管的模式主要是静态监管为主，但是这种模式已近不能适应我国客运行业的发展。目前，我国的客运行业的安全监管内容已经变得全面，事前预防安全事故的发生、事中实施全面动态监管、事后提高应急能力，是目前客运行业安全监管的目标所在，简单的动态监管已经不能完成现阶段客运行业安全监管的内容，所以我国客运行业安全监管的模式要创新，安全监管的范围要加大。

### 2.3 安全监管的手段不全面

现如今，我国的客运行业的安全监管没有一个完整的制度和规则，客运行业应该监管什么内容、到底该由谁来监管、多久监管一次的问题都没有确定下来。同时客运行业安全监管的手段不全面、安全监管的方法没有突出监管的安全责任主体，安全监管工作也没有形成规范、监管人员的监管手段也没有规范。这就要求客运行业加强安全监管的手段。

### 2.4 安全责任的体系不完善

尽快我国的客运行业，在安全监管方面已经建立了安全责任制，并且取得了良好的成果，但是，该制度在具体的实施方面还是有一系列的问题存在。比如，安全责任制没有明确的责任追究主体，由于责任的主体划分不够明确，一旦发生了安全事故，相关企业和监管部门就会相互联系推卸责任，为了维护自身的利益来专注于调查责任的主体，而忽略了安全事故的根本原因。不仅如此，安全责任制的具体制度还不够健全，由于我国的不够完善的社会服务体系，导致我国客运行业尽管已经建立的安全责任制，但是制度的覆盖面还是不够广泛，公共监督的作用也没有得到落实。我国客运行业安全责任制的制定的主要目的是强调责任的主体，而忽略了安全事故发生的根本原因。

## 3 客运车辆监控系统

### 3.1 系统架构及工作原理

#### 3.1.1 系统结构设计

本文主要是运用北斗二代定位导航+ADAS系统对客运车辆行驶过程进行监控研究，该系统使用北斗

导航卫星和集群通信基站作为通信链路，并结合了ADAS 驾驶系统、传感器技术和视频监控技术来完成客运车辆监控系统的设计。该系统主要包括车辆导航终端，空间通信组件和监控中心三个部分，系统总体结构图如图 3-1 所示。

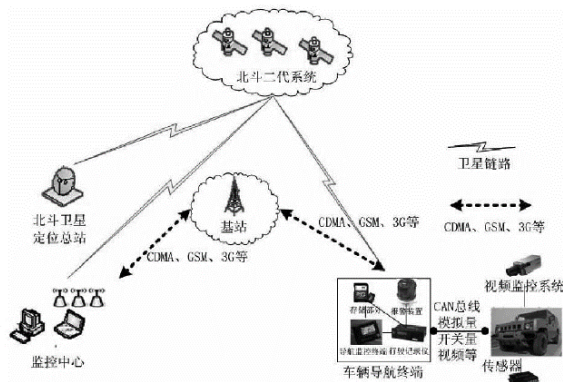


图 3-1 客运车辆监控系统总体结构图

### 3.1.2 系统的工作原理

首先,车载终端使用北斗定位+ADAS 系统双模模块收集诸如纬度,经度,速度,车辆方向之类的车辆信息,以及利用车载终端监控器的传感器,了解客运车辆行驶过程中车上的相关信息。然后,将要获取的信息打包在帧数据中。

然后,监视平台通常使用 ADAS 系统读取客运车辆司机的身份信息,并且通过行车记录仪来获取客运车辆行驶过程中的位置信息,通过传感器获取车辆行驶控制数据和车辆行驶参数数据。

空间及通信主要是由北斗二代导航定位系统、北斗卫星定位总站以及集群通信基组成。这对于客运车辆监控具有一定的作用,当客运车辆在运输过程中出现异常时,可以将获取的监控内容通过无线链路发送到监控中心。

## 3.2 阐述系统功能

### 3.2.1 车载终端的主要功能

车载终端主要包括车辆定位、车辆监控和报警、断油断电、与通信服务器连接等功能,车辆定位功能主要是指对客运车辆的运行时间,行驶路线进行的定位;监视和报警功能主要是指对客运车辆司机超速驾驶、疲劳驾驶、随便改变车辆路线、不在规定的车站

上客、沿路拉客导致车辆超员、长时间停车等违规现象的监控并及时报警;断油断电功能是指客运车辆在行驶过程中发现严重的安全隐患时远程锁车的功能;与通信服务器相连接的功能是指,ADAS 系统将检测和储存的重点数据通过无线链路传输到监控平台。监控平台收到数据后下发指令,车载终端根据监控平台发出指令作出相应的反应。

### 3.2.2 服务器的主要功能

客运车辆的车载设备中存储的与车辆有关的数据是实时上传的,客运车辆在行驶过程中,数据传输模块通过 GPRS 网络技术将存储的信息上传到监视机的长途客运管理系统,然后,在对存储的数据进行相应的分析和处理,而又不影响车载终端和监控终端的传输数据之后,根据需要查询相关的驱动参数,控制数据。通过对数据进行阈值的设定和统计,达到对客运汽车提供安全警报的目的。

### 3.2.3 车辆监控中心的主要功能

车辆监控中心的功能主要包括,车辆报警、车辆监控、车辆点名、车辆信息查询车辆远程监控等。(如图 3-2 所示)。车辆报警功能是指监控中心支持客运车辆在行驶过程中发生异常的各种紧急情况的预警,如客运车辆司机超速驾驶、疲劳驾驶预警、随便改变车辆路线预警、不在规定的车站上客预警、沿路拉客导致车辆超员预警、长时间停车预警、车辆设备故障预警,监控中心可以通过多种方式来显示车辆在行驶过程中的位置等信息;车辆监控功能是指监控中心可以通过车载终端上传的车辆行驶过程中有效的动态信息,对客运车辆行驶过程中所在的位置信息和客运车辆周围的环境进行监测;车辆点名功能是指在客运车辆发生紧急情况的时候,监控中心通过服务器向指定车辆发出指令。车辆查询功能是指在指定的区域对客运车辆进行排查,监控中心可以根据客运车辆的车牌号、驾驶员的相关信息以及所属车队的信息对车辆进行查询。车辆远程监控功能是指,监控中心可以通过 GPRS 网络向车载设备进行远程监控,具体操作是监控中心向车载传感器发送指令,车载设备接收指令后执行相应的功能以实现车辆的远程控制。

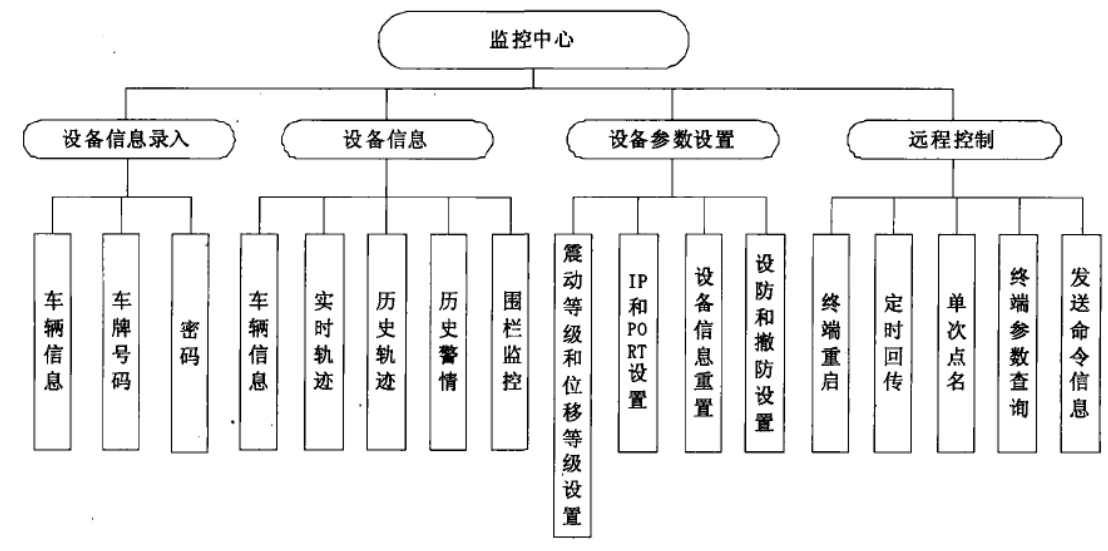


图 3-2 监控中心功能图

#### 4 总结

近年来，我国经济快速增长，公路建设也发展迅猛，这些有利的条件促进了我国道路运输业取得了长足的进步和发展，客运车辆的运输能力也提高了不少，但是，由于我国人口众多，客运车辆的运输能力依然满足不了人们的需求。在经济利益面前，客运车辆往往存在一系列不良的违规现象，如：司机随便改变车辆路线、不在规定的车站上客、沿路拉客导致车辆超员、司机疲劳驾驶超速驾驶等等，这些现象导致客运车辆频繁发生交通事故，严重损害了乘客的生命和财产，对乘客来说存在一定的安全隐患。不仅如此，由于客运车辆的不断增加，相关工作人员没有明确自己的职责。导致车辆管理困难重重，交通拥堵现象也一天比一天严重，甚至还出现了车上盗窃的现象。因此，对客运车辆监控系统的设计来对客运车辆进行远程实时监控，对降低交通事故率，消除犯罪和提高乘客安全性具有积极影响。

#### 参考文献

[1]张巧莲.基于 WEBGIS 的 GPS 的车辆监控系统

的[J]测绘标准化, 2019 (12)

[2]泰国栋;王永慧.基于北斗与 GPS 双模车辆监控系统研究[J]企业科技与发展, 2016 (4) :30-31.

[3]张瑜;车晓波;王勇等.新能源车辆远程监控系统优化设计[J]现代电子技术, 2016, 42 (3) :96-97.

[4]孙超奇;宋秉龙;贾斌.基于北斗二代的车辆监控系统研究与应用[J]计算机技术与信息发展.2012(10): 77-78.

[5]赵家胤,阴法明,郝文杰等.物联网智能物流车辆监控系统的研究与开发[J]. 电子器件,2019,42(04):1046-1050.

[6]张向南,赵庆展,何启峰等.基于北斗的物流车辆监控系统[J]. 物流技术,2015,34(15):251-254+268.

[7]张巧莲.基于 WebGIS 的 GPS 车辆监控系统[J]. 测绘标准化,2019,35(04):38-41.

[8]鲍萍萍,陈光,王鹏辉等.基于 Android 平台的车辆监控系统设计 [J]. 实验室研究与探索,2016,35(12):72-78.

# 基于人工智能的互联网电视客户感知保障

李祯盛

**摘要:**针对现网中互联网电视用户真实感知难以识别、体验好坏无法准确评价的现状,基于网络大数据,开展互联网电视端到端保障能力研究,以“多维分析”感知评估模型及“质差定界”方法为理论基础,基于互联网电视软探针数据,充分挖掘和分析互联网电视网络性能数据,重点从用户体验端到端感知进行分析,保障电视体验,最终实现互联网电视客户感知主动运维保障。本成果填补了行业内面向互联网电视业务端到端保障能力的空白,在缩短故障处理时长、提升网络质量、减少人工运维成本等方面发挥了重要作用,提升了客户满意度。

**关键词:**互联网电视;客户感知;主动运维;评估模型;自动定界

## 1 引言

互联网电视业务涉及从用户终端到内容源等诸多环节,传统通过网管指标衡量互联网电视用户感知指标已无法满足用户日益苛刻要求,当前互联网电视网络维护中存在两大难题:客户体验掌控“难”:互联网电视用户上网涉及家庭网关、接入网、骨干网、出口、内容源各环节,传统以设备告警、故障隐患、设备性能为重点监控分析对象的网络运维体系,无法做到端到端全覆盖、全过程的质量监控分析。网络主动运维“难”:传统网络运维模式以问题驱动为主,根据客户投诉或网络显性故障,被动解决问题,无法实现客户感知的主动预判,不能从根本上保障和提升客户感知。因此就需要借助大数据甚至是人工智能的手段对互联网电视客户的实际观看体验进行识别分析,这就对IT支撑提出了更高的要求。

本论文基于运营商网络采集的海量互联网电视用户观看具体节目日志数据,利用现网互联网电视收视用户海量观看数据,通过全量用户收视数据采集,利用人工智能机器学习算法,对互联网电视网络问题导致的投诉用户观看电视节目感知性能数据与投诉用户

接入网络各层级设备运行数据进行充分分析,挖掘投诉用户共性特征作为质差用户判断依据,构建互联网电视用户感知质差判断模型。同时充分利用大数据关联技术、分布式并行数据处理技术,实现海量互联网电视数据关联,获取用户使用电视业务的真实感知评估,实现了对互联网电视用户质差问题的自动定界,最终实现互联网电视客户感知保障及问题自动定界。

## 2 互联网电视客户感知保障与问题自动定界体系

### 2.1 互联网电视客户感知保障评估模型

互联网电视用户感知保障评估模型,从用户网络感知实际情况出发,对用户观看互联网电视行为进行分析,建立互联网电视用户感知指标体系;依托于互联网电视感知指标体系,构建质差用户(即网络原因导致的互联网电视投诉用户)与正常用户感知指标数据,之后基于人工智能机器学习的随机森林决策树算法,建立互联网电视用户感知质差分析模型,对每日互联网电视用户观看节目感知是否质差进行评价。及时发现可能存在质差问题的网元及设备,在用户真实感知互联网电视业务质差并发生投诉之前及时消除隐患,降低投诉率,提升用户满意度,改变目前由终端用

## 作者简介:

**李祯盛:**毕业于福州大学计算机应用技术专业,硕士学位,信息系统项目管理师(高级),长期从事运营商网络大数据挖掘分析工作,现在在中国移动通信集团福建有限公司任职。

户投诉来驱动的被动运维模式，保障互联网电视业务高效稳定的运行。

整体指标保障模型构建流程包括三个环节：1) 依据用户使用互联网电视行为特征，在网元层、网络层、业务层制定通用化、精简化的指标集，将各个层级最关键、必要的指标挑选出来作为特征指标，建立互联网电视客户感知指标体系。其中，网元层主要是设备层级的性能指标；网络层是传送网络(如TCP、UDP)相关性能指标；业务层为网络协议中的业务承载层性能指标(如HTTP)。2) 将网络原因导致的互联网电视投诉用户以及满意度调查分数低的用户正样本空间。抽取与正样本空间相似地理位置，时间粒度相同的用户清单作为负样本空间，完成样本空间构建；3) 基于正负样本空间数据，设计人工智能分类算法(主要使用决策树、神经网络等)完成感知模型的建立；4) 基于已建立的感知模型，完成互联网电视客户保障感知体系的构建。

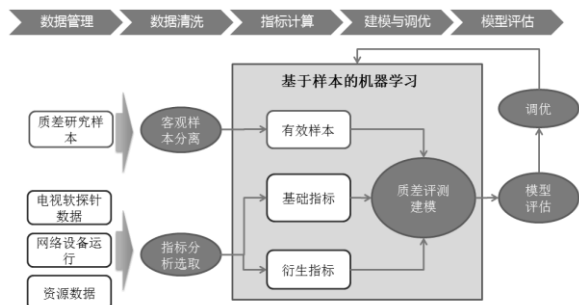


图1 感知指标评估模型构建

基于感知指标体系建立互联网电视用户感知评估模型，获取用户使用电视业务的真实性能感知评估，实现了对互联网电视用户感知质量情况的具体、准确的分析，及时发现及预防存在感知质差的网元及设备，有效缩减不必要的分析处理流程，保障互联网电视业务的平稳高效运营，提升互联网电视业务的整体质量，保证了互联网电视网络的用户体验与网络质量管理的健康发展。

### 2.2 互联网电视用户质差问题自动定界

通过对互联网电视用户观看行为进行分析，发现用户观看不流畅，观看过程卡顿等可能影响用户体验

的异常点；通过用户级行为挖掘，挖掘存在低下载速率、高卡顿次数两类异常现象的用户，并结合用户家庭宽带网络拓扑信息，对用户上联的 ONU, PON, OLT, 交换机, BRAS 等设备进行多层级的分析，从而定位用户观看体验质差原因，保障用户观看体验，同时结合相关网管指标，使得质差用户的定界结果更侧重于网络设备，为维护人员处理互联网电视故障，发现互联网电视设备隐患，提升互联网电视质量提供高效的数据支撑。

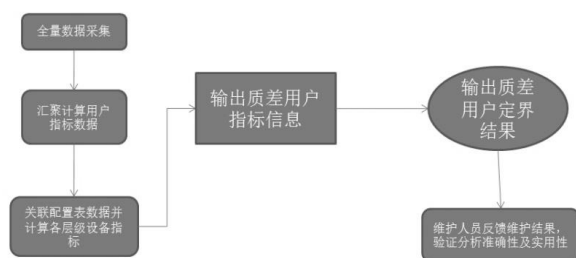


图2 用户质差问题自动定界

在本文接下来的内容中将基于以上所介绍的保障理论体系来研究及构建运维能力。

## 3 系统应用与实践

### 3.1 应用场景

本论文的研究主要针对的是基于网络大数据的应用场景。互联网电视用户收视数据主要通过用户机顶盒内置软探针进行采集，本论文所提供的方法适用于家庭宽带网络制式下的全量互联网电视用户评估分析，具有较强的通用性和扩展性，通过通用的大数据统计手段即可实现指标体系内各个关键指标的多维汇聚统计。

### 3.2 现有的技术方案

目前主要的互联网电视用户质量评估的方案有：  
1. 通过与用户相关联的各层级宽带设备上报的告警信息判断设备是否存在故障，若存在故障，则该设备下挂的互联网电视用户存在质差问题，问题定界结果为该设备导致互联网电视用户质差。  
2. 通过互联网电视用户的投诉判断具体哪一层级设备导致用户质差，具体方案为：当接到互联网电视用户投诉质差时，根据互联网电视用户号码逐层级的查看关联该用户的各层



级设备指标情况，若存在某一层级设备指标质差，则定界结果为该层级设备导致该用户质差；若不存在设备指标质差，则可认为是用户侧问题导致其质差。这些方案注重设备指标的绝对值评估，没有考虑用户行为、偏好的因素，笼统认为设备指标差，用户感知一定不好，但某些情况下，即使设备指标正常，若性能下降导致使用体验降低，同样感知不好，这是由于用户感知的评估存在很强的主观性，与用户的心理感受及真实使用情况息息相关，而通过分析互联网电视用户投诉信息首先是后于用户发现问题，存在滞后情况，其次也存在只关注设备指标信息，没有考虑用户行为的情况。

### 3.3 互联网电视客户感知保障系统

基于理论体系和人工智能技术，利用互联网电视感知指标体系构建电视用户感知质差评估模型对全量互联网电视用户进行电视感知质差评估，输出互联网电视感知质差用户详情及关键指标列表，建立互联网电视感知保障系统。互联网电视用户感知保障系统，对用户观看互联网电视行为进行分析，依托于互联网电视感知指标体系，构建质差用户与正常用户感知指标数据，建立互联网电视用户感知质差分析模型，对每日互联网电视用户观看节目感知是否质差进行评价，及时发现可能存在质差问题的网元及设备，在用户真实感知互联网电视业务质差并发生投诉之前及时消除隐患，降低投诉率，提升用户满意度，改变目前由终端用户投诉来驱动的被动的运维模式，保障互联网电视业务高效稳定的运行，填补互联网电视用户感知质差分析的空白。

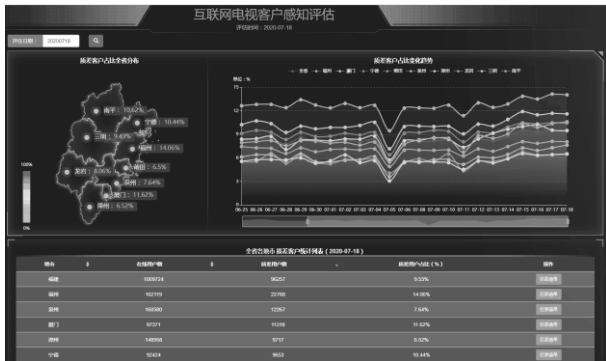


图3 互联网电视感知保障



图4 互联网电视感知评价

### 3.4 互联网电视用户问题自动定界系统

基于理论体系和大数据分析技术，利用现网互联网电视收视用户海量观看数据，通过全量用户收视数据采集，以互联网电视用户作为天然样本，充分利用样本空间置换方法，构建互联网电视用户观看感知评估模型，建立互联网电视质差用户自动定界系统。系统从用户低下载速率、高卡顿次数两类异常现象出发，关联用户上联各层级设备作为着力点分析、挖掘定位导致用户质差原因：1、首先根据软探针数据的汇聚分析结果输出全量用户观看互联网电视的下载速率、卡顿情况指标；2、根据用户指标与网络拓扑信息表关联后统计全省各地市、各BRAS、各交换机、各OLT、各PON口、各ONU等设备的下载速率、卡顿次数指标，并通过对比输出质差用户信息；3、最后根据质差用户及其上连各层级设备指标的层层对比，利用“样本空间置换法”最终定位输出导致用户质差的原因。质差定界基本流程包括：将互联网电视性能指标平均下载速率、每小时卡顿次数与网管指标设备链路利用率、光功率相结合作为宽带问题判断依据，对质差用户根据 ONU/ONT—>PON 口—>OLT—>SW—>BRAS 的网络拓扑溯源定界。其基本思路是：若某一设备质差，而其上联设备或与之同层级的其他设备正常，则可以判定是该设备与上联设备间的链路存在用户感知性能质差，具体判定规则：1、用户质差判定规则：平均下载速率小于其他用户平均下载速率的 90%或每小时卡顿次数大于其他用户；2、ONU 设备质差判定规则：平均下载速率小于其他 ONU 设备平均下载速率的 90%或每小时卡顿次数大于其他 ONU 设备；3、PON 口质差判定规则：平均下载速率小于其他 PON 口平均大包下载速率的 90%或每小时卡顿次数大于其他 PON 口，且 PON 口带宽利用率超 70%或 PON 口

光功率小于-25dBm；4、OLT设备质差判定规则：平均下载速率小于其他OLT设备平均大包下载速率的90%每小时卡顿次数大于其他OLT设备；且OLT设备端口带宽利用率超70%或OLT光功率小于-25dBm；5、交换机设备质差判定规则：平均下载速率小于其他交换机设备平均下载速率的90%或每小时卡顿次数大于其他交换机；6、BRAS设备质差判定规则：平均下载速率小于其他BRAS设备平均大包下载速率的90%或每小时卡顿次数大于其他交换机。

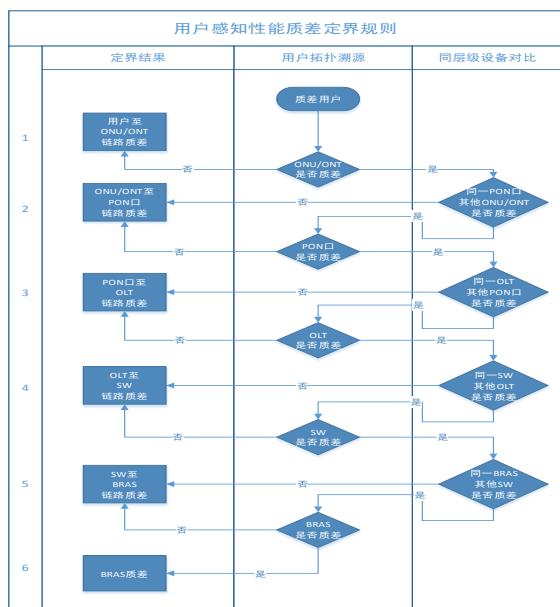


图5 问题自动定界流程

### 3.5 系统应用情况

本研究应用目前已在行业内实现了落地应用和广泛推广，对互联网电视主动运维有重要的支撑作用，让一线维护人员及管理者准确掌握全省互联网电视业务用户感知情况，并及时进行预防和处理，有效缩减不必要的分析处理流程，提升互联网电视业务整体质量情况。目前系统月均发现行业互联网电视异常1500起，问题发现准确率达到79.84%以上，较传统方法提升约36%，平均故障定位处理时长也由过去的约12个小时大大缩短至仅需5分钟即可由系统自动呈现分析结果，提升了在行业内的业务领先度。互联网电视质

差用户自动定界系统的建设和成功使用，为保障互联网电视业务客户感知，提高发现互联网电视设备故障隐患及及时有效的处理互联网电视故障提供了有效的工具，有效提升了互联网电视客户对我司互联网电视品牌的认可度。

### 4 结束语

互联网电视业务的端到端网络，影响互联网电视用户感知质量关键环节包括用户家庭内部组网、有线接入网、传输网、CMNET城域网、内容源等15个节点，每个网元、环节、流程、机制出现问题都会影响用户观看互联网电视内容的感知。用户感知的研究需要从“内容、网络、终端”的端到端各环节入手，以解决客户感知问题为导向，建立“精细化管控+智能可视”的端到端质量分析优化工作体系，助力客户满意度提升。互联网电视客户感知保障及问题自动定界的应用对用户观看互联网电视行为进行分析，及时发现可能存在质差问题的网元及设备，在用户真实感知互联网电视业务质差并发生投诉之前及时消除隐患，降低投诉率，提升用户满意度，改变目前由终端用户投诉来驱动的被动运维模式，保障互联网电视业务高效稳定的运行，在缩短故障处理时长、提升网络质量、减少人工运维成本等方面发挥了重要作用，提升了客户满意度。该研究提炼出的方法体系、相关算法以及优秀经验在行业内具备重要的推广借鉴价值。

### 参考文献：

[1]李祯盛. 一种质差的定界方法、装置及设备: 中国, 201910338339.5. 2019-04-25.  
 [2]陈强; 廖丽华; 李建军. 面向互联网电视业务的端到端主动运维支撑模式. 通信管理与技术. 2020,04  
 [3]李季. 互联网电视业务质量提升实践. 中国新通信. 2018,11  
 [4]孙代庆. 互联网电视收视质量分析系统的设计与研究. 湖南大学. 2017.

# 5G 新型数字化室分系统解决方案研究与实践

钟春兰

**摘要:**随着 5G 时代的到来,各个运营商都在布局室分和室外的 5G 站点。传统 DAS 室分由分布系统和信源组成,由于分布系统无法有效监控,无源器件后台检测不到指标和性能,导致维护十分困难。无线信号无法有效保障,只能被动的测试和排查。厦门电信结合重庆-5G 智慧室分系统解决方案研究与实践案例的先进经验进行试点验证。利用 DIS 室分系统有效监控天线末端,可以有效的进行主动信号检测,器件检测,使现场信号可以有效掌控。

**关键字:** DIS 室分;日常优化;运维

**业务类别:** 移动网、基础维护

## 1 问题描述

5G 高频导致室内深度覆盖不足,传统室内网络难以轻量化演进,海量终端部署带来的运维挑战,室内业务拓展难,室内系统难以精准定位。

传统 DAS 室分由分布系统和信源组成,传统室分存在分布系统无法有效监控,无源器件后台检测不到指标和性能,导致维护十分困难,无线信号无法有效保障,被动的测试和排查。

日常优化和维护中,在处理室内信号问题的时候,由于传统室分的天线末端一般都在封闭的天花板或吊顶内,器件和馈线在各个楼层和夹道间,现场环境的复杂致使排查困难而且无目标性,效率低下,解决问题时间长,信号无法短时间恢复,用户感知变差。

传统 DAS 室分扩容存在一定的难度,增加频点存在干扰,小区分裂需要二次进场增加信源 RRU 硬件+天馈系统改造,工程落地难度大。当前传统 DAS 的无源器件支持的最高频段多为 2.7GHz 左右,对于 3.5GHz 及以上频段基本无法使用,同轴电缆的传输损耗随着频段的升高而大幅度增加,在 3.5GHz 及以上频段,每百米损耗基本无法在工程上使用;架构受限,需更换所有无缘器件和天线,新增 3 倍以上数量的信

源 RRU,并在楼层新获取设备安装位置,工程落地困难,基本不支持 5G 演进。

## 2 5G 新型数字化室分发展思路

5G 时代的业务挑战推动了室内覆盖数字化网络的新发展思路。从频谱结构规划覆盖层和容量层,从产品架构考虑 4G 到 5G 的演进,从场景需求研发多频多模多形态产品、从智慧化方向拓展运维新思路,从网络价值意义上探索新的增值业务模式。

1、5G 时代初期,网络将分层组网,底层以 Sub3G 为主,作为 2/3/4G 长期存在的打底层,解决语音覆盖和基础数据接入;体验层引入 C-Band,作为空口新频谱接入。

2、DIS 室分的头端有源,传输使用网线/光纤,从容量演进、可视管理、易部署等方面讲,其架构更容易支持 5G 演进。当前新建 4G 场景建议预埋 Cat6A 网线或者光电混合缆,未来即可通过新增 C-Band 头端或者直接替换 C-Band 和 Sub3G 集成头端的方式,做到线不动,点不增,确保二次改造工程量最低,保障工程可实施落地,向 5G 平滑演进。

3、从演进的历史经验和平滑需求看,4G 和 5G 网络会在今后的相当一段时间内并存,这要求 DIS 产品

## 作者简介:

**钟春兰:**毕业于厦门大学无线电物理专业,硕士学位,通信专业高级工程师,长期从事无线通信工作,现就职于中国电信集团有限公司厦门分公司。

需要具备多频多模的能力,比如用于 5G 网络叠加的 C-band 独立模块,支持新建场景的 C-band+Sub 3G 集成模块以及将来的毫米波模块等。从具体产品形态看,为降低演进成本,在某些亟需降低前期投入以及二次进场成本的特殊场景,宜要求部署的 4G 模块支持后续跟 5G 模块的级联;另外,室内场景多样化,数字化头端需要根据不同场景需求,支持外置天线和内置天线等不同形态,满足室内 100%场景需求。

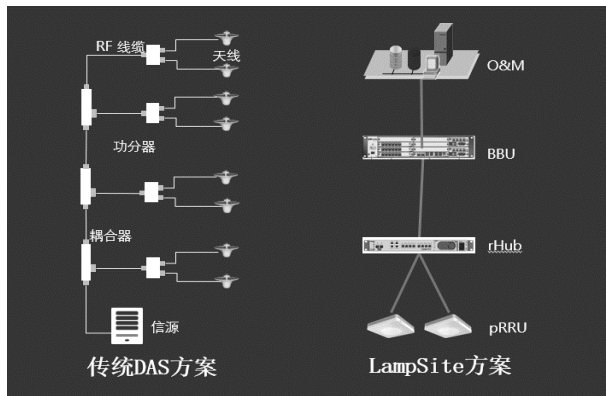
4、DIS 室分系统的天然特性之一是端到端有源,这是实现端到端管控的基能够实时诊断室分网络海量头端和其他网元设备的工作状态,是智慧化管控的第一步;第二步是根据检测到的网元设备的工作状态,实现对不同网元的控制操作,如调整功率,开关射频等;最后,DIS 室分系统还具有协同自动化的能力,能够自动邻区配置、自动导频功率调整,在网络出现故障时自动诊断和愈合,最大化减少人工介入以降低运维成本,从而大大节省运营商的 OPEX,保护客户网络投资。

5、为满足不同场景业务对频段和模式的需求,DIS 室分系统要能够灵活支持 4G/ C-band 和毫米波等频段;同时,对于未来两年内有扩容需求的场景,要能够具备软件扩容能力,避免二次进场,造成建网成本的增加;对于有潮汐效应的业务模型场景,则要求网络具备 AI 运维能力,要能够根据业务变化灵活调整区域容量,降低综合布网成本。

6、DIS 室分系统能力开放是在渐进发展过程逐步实现的,针对当前已经涌现的能力开放需求,有必要以蜂窝网络为基础逐步实现能力的开放,尤其根据当前的业务发展需要推动以定位及位置信息服务、业务本地化两项典型服务的实现。当前的 DIS 室分系统能够在高精度定位 (Location Based Service, LBS) 方面达到 3-5 米定位精度并且实时连续,未来的 5G 数字室分网络能够有效地提升室内定位精度达到亚米级水平。面向 5G 业务演进,高精度室内定位会成为网络的基础能力,大量当前不能满足的物联网 LBS 应用将逐渐变成现实,在交通枢纽、大型场馆、展会、特定老幼人群、医院、校园和公共场所等规模应用。另外,业务本地化将会是 5G 一个非常重要的关键技术,通过将能力下沉到网络边缘,在靠近移动用户的

位置上,提供 IT 的服务、环境和云计算能力,能够满足低时延、高带宽的业务需求。

### 3 创新解决方案



传统 DAS 方案&数字化室分 LampSite 方案

#### 3.1 为什么需要数字化室分

##### 3.1.1 室分容量新要求

随着移动互联网的高速发展,语音、视频、游戏、行业应用等移动新业务对网络提出了更大带宽、更高容量、更低时延的要求;运营商的商业策略如不限流量套餐也激发了室内流量的暴增。起源于 2G/3G 的 DAS 室分技术更多的着眼于解决室内信号覆盖问题,没有太多考虑到容量与用户体验问题,因此不能满足新的需求对室内解决方案的挑战。而 Lampsite 作为针对大中型室内覆盖场景的创新室内覆盖解决方案,凭借易部署、高性能、易运维、可扩容的特点能够有效应对“覆盖”和“容量”的双重挑战。

##### 3.1.2 室分功能新要求

Lampsite 的数字化体现在管道数字化、运维数字化和业务数字化三个方面,其端到端可管可控,开放的网络能力能够将室内大数据变现,支持更多元化的业务功能,例如室内导航、安保安防、精准营销、数字办公等等,对此,新型数字化室分系统有着明显的优势,能够将精准实时的位置数据升级增值。

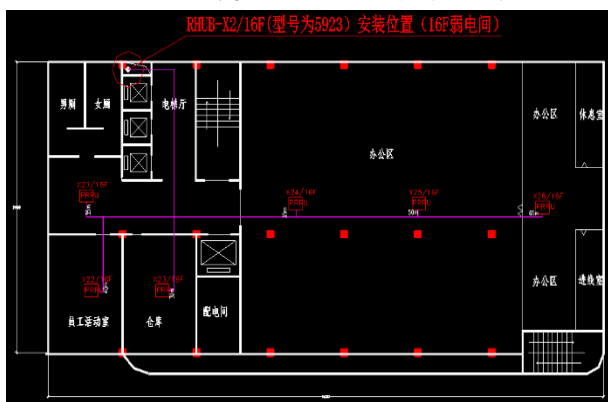
##### 3.1.3 室分 5G 演进新要求

对于未来的 5G 时代,DAS 的无源器件和馈线不支持高频段,不能对器件进行监控,改造成本高,不能大规模扩容,因此只能用于某些低频段、低容量场景。而新型数字化室分系统由于部署简单、运维可视化、支持大规模 MIMO 等优点,更适合向 5G 平滑过渡。目前,中国电信在 4G 网络中后期已规模引入数

数字化室分方案，面向 5G，预计数字化室分使用量会逐步提升，价格也会逐渐降低，5G 会是室内数字化方案普及的最好时机。

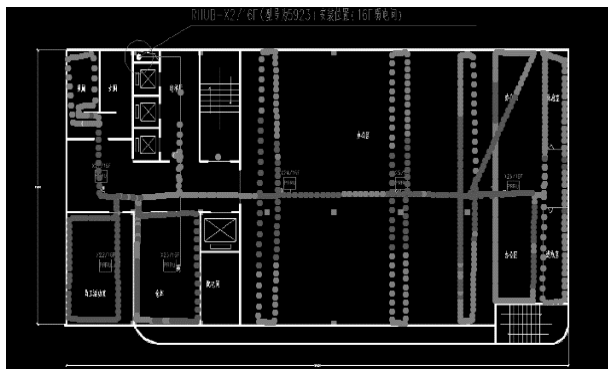
### 3.2 数字化室分系统方案应用

通过现场测试和市场需求，本次以江头电信大楼作为试点场景。选用 LampSite5936 型号 pRRU 进行覆盖布局。LampSite5936 支持 1.8+2.1+3.5 频段、20M+20M+100M 带宽、4TR 满足大容量需求。



江头电信 16F 平层分布系统图

#### 3.2.1 测试效果呈现：



江头电信 16F 平层覆盖效果测试指标	DT	CQT		
		好点(RSRP ≥ -80)	中点(-90 ≤ RSRP ≤ -100)	差点(-105 ≤ RSRP ≤ -115)
平均 RSRP (dBm)	-78.80	1225.05	775.28	271.69
下行平均吞吐率 (Mbps)	909.71	1225.05	775.28	271.69
上行平均吞吐率 (Mbps)	67.32	86.14	68.52	26.31

#### 3.2.2 本次方案优点：

- 1、可视化智能运维，实现端到端网络设备工作状态实时监控，确保网络运行稳定；
- 2、精准弱覆盖分析，精准分析室内不同区域下的信号覆盖质量，提供网络优化建议；
- 3、全运营商终端的精准室内定位，提供全运营商终端的正向、反向精准室内定位能力，定位精度达 3~5 米，满足商业应用需求；
- 4、可扩展系统升级，支持软扩，形成可视化的多频段室分系统与监控。

#### 3.2.3 经验总结

- 1、数字化室分系统方案实现了端到端网络设备工作状态实时监控和主动告警，终端的精确室内定位，定位精度 3-5 米。支持多频多模扩展，支持数字化室分系统平滑向 5G 演进，能够根据场景特点、业务变化，灵活调整建设方案，降低建网成本。
- 2、数字化室分系统方案具有智能运维、精准弱覆盖分析、全运营商终端的正向和反向精准室内定位、客流分析、灵活扩容、易于多频多模扩展、nTnR MIMO、结构简单易建设与维护等优势特性。为 4G、5G 的室内覆盖，提供了一种高性价比的创新解决方案。

# 5G 通信传输承载网络框架结构技术浅析

庄清池

**摘要：**本文主要通过 5G 通信技术相对 4G 的变化，5G 通信承载的宽带需求，5G 通信承载网新型前传技术等方面进行分析，给出 5G 通信网络传输承载的多种框架结构技术方案，用于指导后期 5G 通信网络建设规划，让稳定成熟的通信承载网络技术成为 5G 通信商用化的保证。

**关键词：**5G；通信；承载网络；传输；技术

## 1 5G 通信技术相对 4G 的变化

5G 通信技术需要具备高带宽/扩展能、低时延、大连接、低功耗等多种应用场景，这样就对通信网络建设提出了很多新的要求。光传输承载网络的带宽、覆盖能力、时延、定时精度、可靠性、扩展能力等直接影响到 5G 通信网络的服务质量。图 1 是 5G 通信承载网相对于 4G 时代的框架结构变化以及不同业务类型对时延的参数要求。

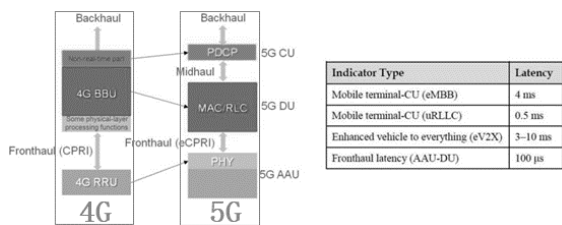


图 1

5G 的光传输承载网络相对于 4G 来说有几个比较大的变化。首先，5G 的网络带宽要比 4G 的网络带宽高出 1~2 个数量级，同时时延可以比 4G 小 1 个数量级，这是承载网络本身带宽和时延性能的提升。其次，5G 传输承载网络的框架结构和 4G 相比也有一些比较大的变化，比如说 4G 的基带单元 (BBU) 和射频拉远单元 (RRU) 之间用光纤通过通用公共无线电接口协议 (CPRI) 来进行射频单元拉远的。在 5G 时，会把基带单元 (BBU) 的一些功能模块再做一些分配。

比如说把一些跟波束成形和大规模多输入多输出 (MIMO) 有关的一些物理层底层功能和射频部分及天线放在一起，这样在 5G 里面称之为有源天线单元 (AAU)。另外，会把一部分对实时性要求比较高的业务 (如物理层高层功能、无线链路控制等) 放在分布单元里面，并把一些跟时延不太敏感的业务 (比如分组数据汇聚、无线资源控制等) 放在集中单元里面。因此，整个的 5G 的光纤承载网络就分为了前传、中传和回传三大个部分。根据具体的网络实现需求，也可能把某些部分进行合并，比如把前传和中传合并在一起，这样就没有中传了；回传部分连接的是核心网部分，核心网这部分正在趋向地云化，可能更多的使用一些类似数据中心的技术。

5G 通信承载网络跟 4G 承载网络相比一个较大的变动是在前传部分。在 4G 移动通信时代，常常采用的前传技术是用 6Gbps 或 10Gbps 的光纤承载通用公共无线电接口协议 (CPRI) 进行射频前端拉远。由于有固定的帧结构，时延稳定性和定时特性都比较好。但到了 5G 通信时代，由于要求更高带宽、更复杂调制方式及大规模多输入多输出 (MIMO) 技术的采用，使得射频通道直接映射的数据量比 4G 增加了几十倍，直接采用光纤进行传输的实现成本太高。于是，CPRI 组织在 2017 年发布了前传网传输接口标准 (eCPRI)，这个标准把原有 BBU 一部分物理层的底层功能和射

### 作者简介：

**庄清池：**本科学历，毕业于西北工业大学计算机科学与技术专业，电子高级工程师，长期从事通信传输设备调试、组网、业务配置和网络优化割接等工作，现在在厦门纵横集团建设开发有限公司任职。

频单元放在一起(合称 AAU),对射频的 I/Q 数据流进行一些预处理,把真正的业务数据提取出来再采用以太网协议进行传输,从而缩了对于前传网络的带宽需求。另外,由于以太网技术本身的组网和数据交换非常灵活,更适合大规模组网,网络结构框架调整的灵活性也更高,所以前传网传输接口标准(eCPRI)逐渐并已经成为5G通信承载网前传拉远的主要协议。但同时,这也使得AAU的复杂度和功耗增加,以及以太网传输需要解决的时延抖动和精确授时等问题。

## 2 5G 通信承载的宽带需求

由于5G通信网络带宽的提升,所以对光纤的传输带宽的要求是很高的。对于低频的基站,一个基站本身的要求带宽在5Gbps左右,高频基站可能要求到15Gbps左右。这样也就必须采用更高速率的光传输技术和光模块。4G通信承载网的前传网络主要是采用10Gbps及以下CPRI的拉远技术,而到了5G时代的前传对于与带宽的需求会以25Gbps的前传网传输接口标准(eCPRI)为主,甚至会到50Gbps。前传部分除了需要提供更高的带宽和更小的时延以外,还需要考虑到5G由于采用更高频段,覆盖能力相对较差,所以5G基站的密集度会比之前4G更大。2019年6月工信部正式发布了4张5G商用牌照,分别是中国移动(2.6GHz/4.9GHz)、中国电信(3.5GHz)、中国联通(3.5GHz)、中国广电(700MHz/4.9GHz)。这些5G频点普遍比现有4G移动通信使用的2GHz左右的频点要高,如果未来采用毫米波技术,面临的覆盖问题会更加严峻。因此,如何更好地利用现有光纤技术去传输更高带宽和支持更多的用户,将会对5G前传网络比较大的挑战。考虑到前传网络的密集程度,25Gbps的光模块可能会是5G通信承载网上使用最多的光模块。在中回传部分,采用50Gbit/s、100Gbit/s、200Gbit/s、400Gbit/s的商业级光模块;在回传或者核心网部分,其带宽的需求可能会到200Gbps或400Gbps以上。大量高带宽的传输网络的建设需求会增加光缆铺设和光模块购置成本,所以,需要有一些技术更有效的利用当前的光纤资源,也需要通过一些技术去降低光模块的成本,以降低整体网络建设成本。

2020年5G通信网络已经开始小规模商用,基站规模达到60万个以上;在未来5~10年大规模商用后,

宏基站加上小基站的规模会达到千万级别以上。在建设前期,主要考虑的是网络覆盖的问题;而在建设后期,业务流量大量上来的时候,则需要考虑的是网络带宽的问题。因此,在传输承载技术的选择上也要考虑未来的扩容及升级能力。

## 3 5G 通信承载网新型前传技术

### 3.1 单纤双向光纤直连技术

单纤双向光纤直连即在一根光纤里用两个波长实现信号的双向传输,使用单纤双向光模块(BiDi)技术的主要优点是节省光纤资源,以及提高定时精确度。传统的光模块都是双纤双向,就是两根光纤一根发一根收,采用单纤双向光模块(BiDi)技术后收发共用一根光纤,就节省了一半的光纤资源,这对于光纤资源稀缺的地方尤其重要。另外,采用BiDi技术还有利于使用eCPRI协议时提高网络定时精度。eCPRI协议是用以太网数据包承载数据的,而以太网数据包的长度和时延具有不确定性,不象传统的CPRI那样有固定的帧格式和定时信息,所以需要通过IEEE1588协议进行授时。而1588协议的时间同步机制要求两个通信设备间的收发路径时延之差尽可能小。如果收发分别采用两根光纤,很难从长度上保证精确的等长,但如果收发是用同一根光纤,则时延的一致性就可以做得比较好。目前,在市面上已经出现了一些25G和50G的单纤双向光模块(BiDi)模块。

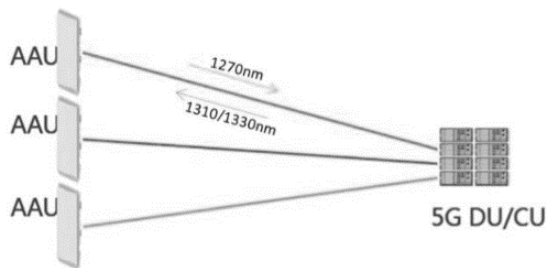


图2

### 3.2 PON 技术

PON(无源光网络),这个技术在光纤到户(FTTH)等接入网领域已经广泛应用。在5G承载网中,PON最大的好处是可以多个ONU节点通过时分复用的方式共用一根光纤来和OLT进行通信,所以说可以大大节省光纤资源解决一些分散用户接入的问题。但由于PON是通过时分复用共享网络带宽的,每个节点

分配到的带宽都是有限的，所以主要用于小基站接入或者解决建网初期的覆盖问题。图3是PON的典型工作原理。

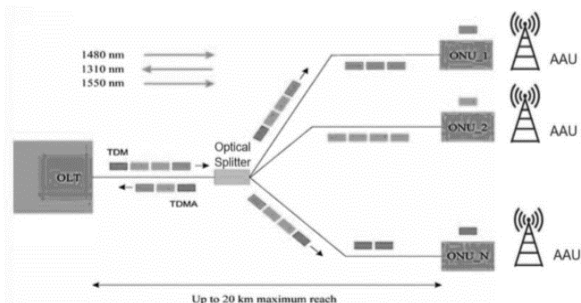


图3

### 3.3 无源波分复用技术

为了提高单根光纤的传输容量，还有一种常用的技术是波分复用(WDM)，就是用多个波长复用同一根光纤。WDM也有不同的方案，比如一种是无源WDM，就是说多个光模块使用不同的波长，通过无源波长转换单元直接复用到一根光纤上去。用在无源WDM里的光模块具有多种，一种是把光模块的波长做成可调的，这样在组网的时候，每个光模块可以根据网络需要去调整波长，这从运行维护角度来说比较方便，但是25G速率的可调激光器成本比较高；另一种是采用一批不同固定波长的光模块，实际使用中人为做一些组合，这样光模块成本较低，但后续维护的难度和工作量比较大。无源波分复用可以是粗波分复用(CWDM)也可以是密集波分复用(DWDM)，如果采是粗波分复用，可以用4个波长8个波长或者稍微再多一些的多个O波段的信号去做波长复用。无源密集波分复用是由中国联通提出，并经ITU-T组织于2018年审议通过的G.698.4规范(原G.Metro规范，参看图4)。在其应用场景，通过AAU里的电可调谐光模块，用密集波分复用技术实现几十个AAU复用1根光纤实现双向通信。

### 3.4 有源波分复用技术

有源波分复用(WDM)就是通过传输网设备来接入基站，并基于传输网技术进行多个波长的复用。传输网的技术已经非常成熟，维护比较简单。但这种技术需要增加传输网设备，用于前传部分的话组网成本会比较高。相比无源波分技术，有源波分(OTN)方

案具有更加自由的组网方式，可以支持点对点及组环网两种场景。

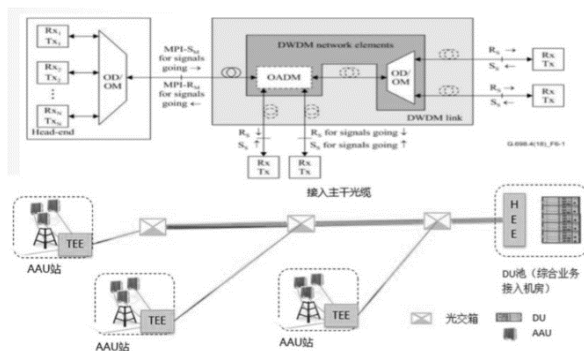


图4

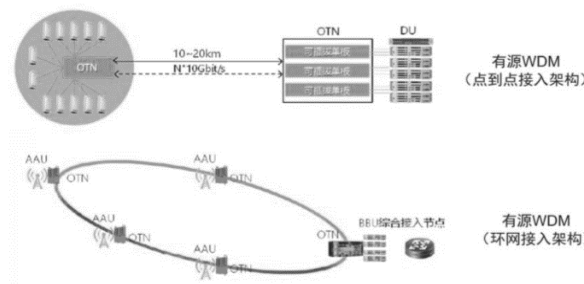


图5

### 3.5 具有交换分组功能的波分复用(MS-OTN)技术

只有支持MPLS-TP和分组(PKT)交换的波分复用OTN设备才能称之为MS-OTN设备。MS-OTN是继NGWDM之后的新一代OTN产品，其交叉可以分为电层交叉和光层交叉两个部分。MS-OTN对多业务的处理非常灵活，可以根据业务的属性提供不同粒度的处理方式，最终匹配到最合适的光通路数据单元(ODUk)中传送。相比前期有源波分(OTN)方案，更具有灵活的组网方式，可以支持点对点、环网和网状(智能)三种场景。

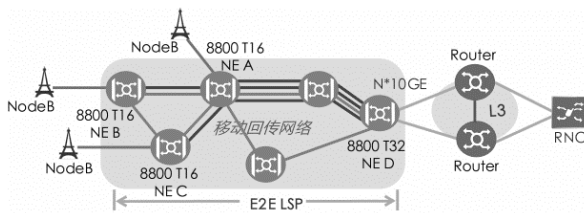


图6

## 4 结束语



5G 通信传输网络承载技术有多种,这些技术并不一定是单一使用在 5G 通信网络,很多时候都是会采取组合使用。在 5G 通信网络的不同建设阶段,也可能会采用不同的技术。比如说初期、中期、后期的业务量是不一样的,要解决的覆盖问题也是不一样的,可能多种技术在比较长的一段时间内会共存。建议初期采用 25G 单纤双向光模块 (BiDi) 和 50G 单纤双向光模块 (BiDi)+WDM,或使用 WDM+PON,中期使用波长可调谐+无源或有源波分复用(WDM)技术,后期使用波长可调谐+具有交换分组功能的波分复用(MS-OTN)技术。

5G 正在逐步迈向成熟,给承载网络带来的不仅仅是流量的攀升,低时延、高可靠、灵活智能等要求都

是对现有网络框架结构的挑战,5G 承载的发展也离不开通信产业链各方的携手推进,产业各方需要继续加强协作,共同推进 5G 通信承载网络的健康发展。

#### 参考文献

- [1] 王子腾.5G 应用及发展综述[J].电子制作,2019(10):65-66+73.
- [2] 王翊有.关于 5G 通信测试技术的研究[J].电子制作,2019(20):72-73.
- [3] 杨宇辰,刘长江,陈星屹.5G 通信中数据传输的可靠性分析[J].电子制作,2017(02):51+56.
- [4] 杨薇.5G 移动通信系统及其关键技术研究[J].电子制作,2016(16):70.

## 国务院印发《关于加强数字政府建设的指导意见》

日前,国务院印发《关于加强数字政府建设的指导意见》(以下简称《指导意见》),就主动顺应经济社会数字化转型趋势,充分释放数字化发展红利,全面开创数字政府建设新局面作出部署。

《指导意见》要求,要高举中国特色社会主义伟大旗帜,坚持以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导,全面贯彻党的十九大和十九届历次全会精神,深入贯彻习近平总书记关于网络强国的重要思想,认真落实党中央、国务院决策部署,立足新发展阶段,完整、准确、全面贯彻新发展理念,构建新发展格局,将数字技术广泛应用于政府管理服务,推进政府治理流程优化、模式创新和履职能力提升,构建数字化、智能化的政府运行新形态,充分发挥数字政府建设对数字经济、数字社会、数字生态的引领作用,促进经济社会高质量发展,不断增强人民群众获得感、

幸福感、安全感,为推进国家治理体系和治理能力现代化提供有力支撑。

《指导意见》提出两阶段工作目标,到 2025 年,与政府治理能力现代化相适应的数字政府顶层设计更加完善、统筹协调机制更加健全,政府履职数字化、智能化水平显著提升,政府决策科学化、社会治理精准化、公共服务高效化取得重要进展,数字政府建设在服务党和国家重大战略、促进经济社会高质量发展、建设人民满意的服务型政府等方面发挥重要作用。到 2035 年,与国家治理体系和治理能力现代化相适应的数字政府体系框架更加成熟完备,整体协同、敏捷高效、智能精准、开放透明、公平普惠的数字政府基本建成,为基本实现社会主义现代化提供有力支撑。

(来源:新华社)

# 基于端到端切片的 5G 政企专网差异化保障研究与实现

陈锋 洪林梦涵 许绍松 连慧 王哲坤

**摘要:** 随着 5G 网络的大规模部署,同时借助于 5G 网络低时延、高带宽和高容载的特点,5G 网络能够更好地支撑石油通讯、民航以及工业互联网领域,5G 政企专网应运而生。因此如何做好企业专网的 5G 网络保障将是 5G 时代面临的主要课题。本文主要通过梳理企业专网业务保障场景及典型业务需求,结合 5G 网络特点,利用网络切片管理、用户级 QOS 管理以及无线网络策略优化等技术手段,实现企业专网用户差异化保障。

**关键词:** 5G 政企专网, 端到端切片, 差异化保障

## 1 引言

自 5G 于 2019 年商用以来,5G 网络已经实现了民用阶段的普及,而在商用领域,5G 的发展也逐步走入轨道。借助于低时延、高带宽和高容载的特点,5G 网络能够更好地支撑石油通讯、民航以及工业互联网领域,而传统医疗、娱乐和云端计算等行业实现数字化转型。在进入万物互联的时代且大数据应用越发普及的当下,又恰逢社会经济数字化转型的阶段里,垂直行业对 5G 的需求变得格外旺盛起来<sup>[1]</sup>,因此政企专网要向移动化、物联化、多业务融合的方向发展,5G 政企专网应运而生。因此如何做好企业专网的 5G 网络保障是 5G 时代面临的主要课题。

## 2 基于端到端切片的 5G 政企专网差异化保障背景

传统政企产品业务主要包括互联网以及网元电路等两大方面的业务,共同特点是主要以光电缆等有线

方式作为末端接入手段,上层则承载在不同的以光传输网为主的骨干承载网上。目前主要面临资源可达性低、建设和维护成本高的问题,缺点主要集中在末端接入方式上:光缆成本因客户环境不同难以准确预估,施工时间长短不等,有可能因受阻而无法实现;临时性场景的接入成本较高等,同时对客户来说,单线成本高<sup>[2]</sup>。

相较于传统政企专网而言,应用 5G 网络技术实现政企专网覆盖具有服务等级升级溢价、减少服务等级协议(SLA)赔付、开通响应时间快、排障响应时间快、资源消耗小等优点。尤其是对于需要临时短期专线(如:临时工地、临时办公场所、抢险救灾指挥部等)、宽带线路资源不易到达但有专线需求以及有临时调整带宽的用户而言,5G 政企专网无疑是较佳的选择。

## 3 5G 政企专网部署评估与组网实现方案

### 3.1 5G 政企专网容量评估

### 作者简介:

**陈锋:** 高级工程师,高级工程师,毕业于福州农林大学计算机科学与技术专业,联通集团网优专业专家级战略人才,现中国联通福建分公司网优福州片区中心主任。

**洪林梦涵:** 毕业于集美大学,现任职于中国联合网络通信有限公司福州市分公司云网 BU,网络优化工程师。

**许绍松:** 高级工程师,毕业于南京邮电大学,联通集团网优专业专家级战略人才,集团示范性创新工作室负责人,福建联通科技委员会委员、福建省企业智库专家,现任职于中国联合网络通信有限公司福建省分公司 5G 共建共享工作组云网专家。

**连慧:** 毕业于福州大学,现任职于中国联合网络通信有限公司福州市分公司云网 BU,云网专员。

**王哲坤:** 毕业于西安邮电大学,现任职于中国联合网络通信有限公司福州市分公司云网 BU,网络优化工程师。

基于小区吞吐率和专线保障带宽计算专线用户放号数，计算公式：

其中，扩容门限建议 70%、业务激活比参考传统专线业务激活比、小区平均吞吐率参考 3GPP TS38.306 协议中定义的 NR 支持最大吞吐率和仿真结果，具体计算过程如下<sup>[1]</sup>：

1)可用资源比例

2)业务激活比

通过选取福州鼓楼区传统政企专线业务的实际激活比统计，评估政企专线业务激活比。根据统计，政企专线业务激活比平均为 13.33%，建议实际容量估计业务激活比按 15%计算。

表 3.1 业务激活比

机房	接入用户数	接入用户累计带宽	累计用户峰值 (上行)	累计用户业务激活比 (上行)	累计用户峰值 (下行)	累计用户业务激活比 (下行)
金龙机房	63	6136	287	4.68%	679	11.07%
金龙机房	41	2334	140	6.00%	414	17.75%
联通大楼	43	2850	190	6.68%	351	12.31%
联通大楼	20	1700	167	9.83%	236	13.91%
万隆机房	15	1320	92	6.96%	230	17.45%
汇总	182	14340	877	6.11%	1911	13.33%

3)小区平均吞吐率

基本原理为计算每个 OFDM 符号可以传递的有

效比特数量，再考虑每 1 秒钟可以传递多少个 OFDM 符号，从而得出最终吞吐率[4]。计算公式：

$$\text{data rate (in Mbps)} = 10^{-6} \cdot \sum_{j=1}^J \left( v_{Layers}^{(j)} \cdot Q_m^{(j)} \cdot f^{(j)} \cdot R_{max} \cdot \frac{N_{PRB}^{BW(j),\mu} \cdot 12}{T_s^\mu} \cdot (1 - OH^{(j)}) \right)$$

其中，

代表载波聚合的数量，亦即在载波聚合场景下，最大速率等于各单独载波聚合之和，默认按 1 计算；

MIMO 的增益，最大匹配流数，目前终端能力单用户最大流数为 4 流，小区多用户支持最大流数为 16 流；

表示数字调制阶数和表示最大码率，根据协议 38.214 中 MCS index 表查表获取；

表示比例因子 ( is the scaling factor given by higher layer parameter scalingFactor )，可取值为 1；

表示不同的子载波间隔 (SCS) 场景)，参考 TS 38.211，子载波间隔 30Khz 该值为 1；

表示对应 的子载波间隔场景下，一个 OFDM 符号所占的时长；

其中 14 代表每个时隙的符号数、0.643 代表现网

时隙配比 7:3 场景的下行占比；而表示 1 秒的时间间隔里可以传递多少个 OFDM 符号；

是指对应 的子载波间隔场景及带宽下，最大的可分配 RB 数量，12 表示每个 RB 下有 12 个子载波，而表示在指定带宽下所能提供的子载波的总数；

是指不同上下行频谱场景下的控制信道固定开销。

4) 典型配置峰值速率

现网带宽 100Mhz 的 RB 数为 273、子载波间隔 30Khz、子帧配比 7:3,流数 4( 按目前 CPE 为 2T4R )，MCS 在 27 情况下查表获得编码效率为 0.925，根据以上计算公式单用户峰值速率可达 1.4Gbps。小区最大配对流数为 16 流,理论小区多用户最大峰值速率可达 5.6Gbps(该峰值严重依赖 UE 间的信道相关性，实际达到峰值为 4.8Gbps)[5]。典型配置下峰值速率参考：

表 3.2 峰值速率

速率类型	配比	TRX	最大配对流数	峰值速率
下行单用户峰值吞吐率	DL:UL=7:3	64T	单用户 4 流	1.4Gbps
小区下行峰值吞吐率	( S slot DL:GP:UL=10:2:2 )		多用户 16 流	4.8Gbps

5)典型配置下小区平均吞吐率 率差异较大，实际放号数建议按仿真结果进行计算。  
 实际无线环境较复杂，小区平均吞吐率与峰值速 仿真条件如下：

表 3.3 仿真条件

仿真条件	参数	说明
Carrier Frequency	3.5GHz	
Bandwidth	100MHz	
Channel model	36.873 UMA	3GPP TR36.873 定义了 3D-UMa 模型,该模型适用于 2G 到 6GHz 之间的频段
Antenna Spacing in Horizontal	0.5lamda	天线水平间隔 0.5 波长
gNB Antenna Height(m)	25	
ISD	密集城区-300 米 普通城区-500 米 郊区-900 米	平均站间距
Tilt ( ° )	300m-7 500m-4 900m-3	站间距对应下倾角，如站间距
DL:UL subframe ratio	DL:UL=7:3	
Penetration loss (dB)	26dB (Average)	平均穿透损耗
UE Antenna Configuration	2T4R	
UE Tx Power ( dBm )	26	
Average User Number/Cell	30	

小区平均吞吐率仿真结果如下：

表 3.4 仿真结果

上下行	TRX	小区平均吞吐率(Mbps)		
		密集城区	普通城区	郊区
		平均站间距 300m	平均站间距 500m	平均站间距 900m
下行	32T32R	1108	857	670
	64T64R	1384	1089	765
上行	32T32R	300	228	152
	64T64R	327	248	167

无线容量评估方法总结：基于小区吞吐率和专线保障带宽计算专线用户放号数。

表 3.5 评估项说明

评估项	代号	取值说明
小区上/下行平均吞吐率	Thr	根据仿真结果的小区平均吞吐率
扩容门限	K	扩容门限建议 70%
可用资源比例	F	可用资源与总资源的比例
每专线用户的上/下行保障带宽	Gbr	专线保障带宽
业务激活比	R	参考传统政企专线业务激活比, 建议按 15%
专线放号数目	N	$N=(Thr \cdot K)/(Gbr \cdot R)$

如, 64TRX 场景下, 密集城区单小区上行 20Mbps 专线用户, 可用资源比例为 90%, 最大放号数目为:  $(327 \cdot 70 \cdot 90%) / (20 \text{Mbps} \cdot 15\%) = 68$ 。

### 3.2 5G 政企专网覆盖评估

良好的网络覆盖是专线用户体验保障的基础结合现场实测结果, 通过现网实际测试评估对覆盖的要求。

现场通过多次拉断测试 (从基站同一位置近点沿直线朝基站反方向测试直到脱网), 输出速率与 RSRP 关联趋势图:

RSRP 与下行速率关联测试,  $RSRP > -119 \text{dBm}$  可满足下行 100Mbps 业务速率:

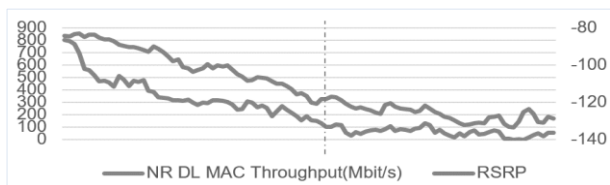


图 3.1 RSRP 与下行速率关联图

RSRP 与上行速率关联测试,  $RSRP > -106 \text{dBm}$  可

表 3.6 放号区域覆盖建议 RSRP 取值

差异化保障方案	保证速率	覆盖最低要求	RSRP
上行保证速率	100Mbps	覆盖优	$RSRP > -80 \text{dBm}$
	50Mbps	覆盖良好	$RSRP > -90 \text{dBm}$
	10Mbps	覆盖中等	$RSRP > -100 \text{dBm}$
下行保证速率	500Mbps	覆盖良好	$RSRP > -90 \text{dBm}$
	200Mbps	覆盖中等	$RSRP > -100 \text{dBm}$
	100Mbps	覆盖一般	$RSRP > -110 \text{dBm}$

总结: 为保证 5G 政企专网用户良好的网络感知, 针对 5G 政企专网下行速率要求高的用户, 推荐覆盖至少需满足  $RSRP > -90 \text{dBm}$ , 且密集城区单小区下 5G

满足上行 5Mbps 业务速率:

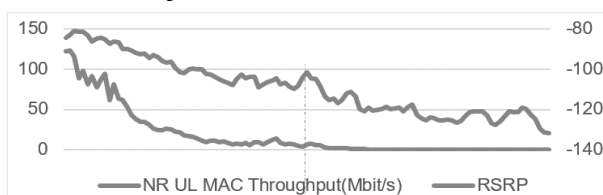


图 3.2 RSRP 与上行速率关联图

由于边缘用户消耗资源过多 (低电平用户频谱效率低, 需要更多的资源), 会增加网络压力, 以上测试结果表征达到相关速率的最低要求, 结合现场测试结果, 放号区域覆盖建议如下:

由于边缘用户消耗资源过多, 会增加网络压力, 甚至可能无法达到签约的保证带宽。如 RSRP 低于  $-110 \text{dBm}$  应拒绝放号或只允许放室外 CPE 其中保障带宽较高的用户 RSRP 的要求也需要相应的提高, 如上行保证速率大于 100Mbps 的用户建议 RSRP 也大于  $-80 \text{dBm}$ 。

政企专网用户不宜超过 58 名; 针对 5G 政企专网上行速率要求高的用户, 推荐覆盖至少需满足  $RSRP > -90 \text{dBm}$ , 且密集城区但小区下 5G 政企专网用户不宜

超过 68 名。

#### 4 基于端到端切片的 5G 政企专网差异化保障研究与实现方案

5G 网络切片在一个硬件基础设施切分出多个虚拟的端到端网络，每个网络切片从设备到接入网到传输网再到核心网在逻辑上隔离，适配各种政企专线产品的不同特征需求和端到端的 QOS 保障。

根据现网设备能力梳理现阶段短期的切片方案，以及后续网络具备能力后的演进切片方案，具体如下：

现阶段方案：无线侧版本现阶段不支持切片功能，通过不同的 5QI 映射不同的优先级来实现差异化调度，就是软切；承载网通过不同 5QI 映射不同的 DSCP 实现传输差异化调度；核心网根据业务需求选择性部署 MEC，实现 UPF 下沉。

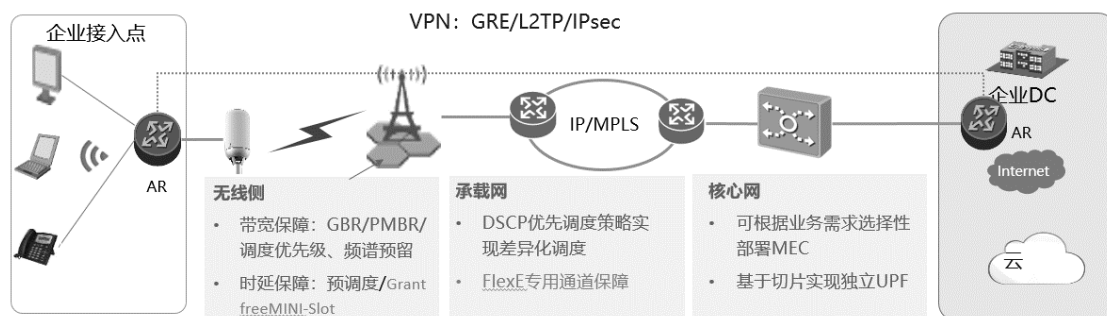


图 4.1 端到端切片组网示意图

#### 4.1 无线网保障方案

无线侧当前可以通过不同的 5QI/QCI 映射不同的优先级实现软切片，进行用户差异化调度，或者频谱隔离实现硬隔离。其中软切片目前无线侧已实现基于 PMBR(Preferred Minimum Bit Rate)、

GBR(Guaranteed Bit Rate)和调度优先级差异化的专线速率保障。硬切片目前支持频谱预留，以及后续（预计 2020Q2 支持）支持资源预留保障方案。具体保障方案根据政企用户业务需求选择合适的方案。带宽保障方案具体如下：

表 4.1 无线网差异化保障方案

切片类型	专线用户保障方案	原理	优缺点	推荐方案优先级
无线软切片	PMBR 保障方案	在基站侧设置 QCI=8，PMBR=100Mbps(示例)，基站按照 PMBR 速率保障专线带宽	核心网给专线用户分配专用 QCI，基站灵活设置保证速率，操作方便，保障效果较好	高
	GBR 保障方案	专线设置为 GBR 业务，基站优先调度高优先级 GBR 业务保障专线带宽，QCI 为 9 的默认承载被高优先级 GBR 旁路。	核心网给专线用户分配专用 QCI 并设置保证速率，基站侧无法灵活设置保证速率	中
	调度优先级差异化保障	专线用户调大调度因子，增加调度概率	专线用户按加权因子优先调度，无法按保证速率保障。	低
无线硬切片	分载波隔离	预留频谱资源单独给专线用户使用。对现网 5G 百兆带宽进行分裂，采用 40M+ 60M 组网。	频谱利用率效率不高。	低（有隔离需求场景使用）
	资源预留保障方案	基站在准入，移动性，干扰消除，RB 资源预留等方面，对专线业务进行全面保障。（预计 2021Q2 支持）	频谱使用效率，专线用户空闲时无法被普通用户使用。	暂不支持

无线软切片优先级说明：GBR 优先级最高，当带宽不足时 GBR 承载用户则会抢占 PMBR 和调度优先保障的用户带宽，PMBR 用户资源不足时可以强制非调度优先级保障的资源，调度优先级保障用户仅可以抢占普通用户的资源。

无线硬切片说明：当前可运用分载波隔离组网的方式实现频谱硬隔离以保障 5G 政企专网用户的内网网络安全，在未来，还可运用资源预留的方式实现无线网侧专网专用的效果。

#### 4.2 承载网保障方案

##### 4.2.1 基于 DSCP 实现差异化调度

当用户将数据发向设备后都是尽最大努力传输数据，直到超出自己的最大负荷为止。当设备达到最大负荷后如果还有用户发来的数据，那么这些将因为网络设备不能提供服务而被丢弃。但在某些时候必须让网络通过放弃传输相对不重要的数据来保证重要用户，因此，就需在网络中实施 Quality of Service(即 QoS)。实施了 QoS 的网络中，可以为特定数据保证带宽，DSCP 就是给网络中的流设置优先级的方式。

DSCP 设置按默认设置，无需修改，取值越大(最大值 63) 优先级越高。

表 4.2 DSCP 设置示意表

切片用户类型	QCI/5QI	DSCP
政企专线用户	8	18
普通用户	9	0

##### 4.2.2 基于 FlexE 实现政企用户切片承载网专享通道

作为 5G 网络切片端到端方案重要组成部分的承载网络采用 FlexE 技术能够解决传统以太网统计复用带来的冲突问题，以太网切片之间业务不会互相影响，能解决业务隔离、稳定时延、低抖动等多种场景的问题。FlexE 技术完全重用了现有 IEEE 802.3 以太网物理层标准，在 MAC/PCS 逻辑层通过轻量级增强，实现灵活的多速率接口，较好地满足了大带宽、灵活速率以及通道隔离等需求，符合技术与产业发展趋势。

基于 FlexE 实现 5G 网络切片，网络切片(Network Slicing)通过网络资源的分割来满足不同业务的承载需求，并保证服务的 SLA(如带宽、时延等)。FlexE 的通道化技术提供了接口级不同 FlexE Client 之间的物理切分及相互隔离，进一步与路由器架构结合，构建端到端网络切片。

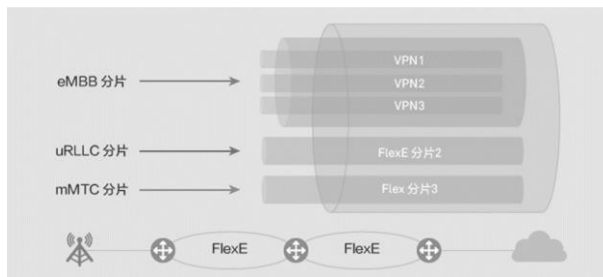


图 4.2 FlexE 切片示意图

#### 4.3 核心网保障方案

##### 4.3.1 MEC 部署方案

MEC 定义：MEC(Multi-Access Edge Computing)，3GPP 定义了 C/U 分离的网络架构，5G UPF 是用户面；ETSI 基于 5G UPF 定义了 MEC(2016 年，ETSI 把 MEC 的概念扩展为多接入边缘计算)的软件架构、应用场景和 API 接口。

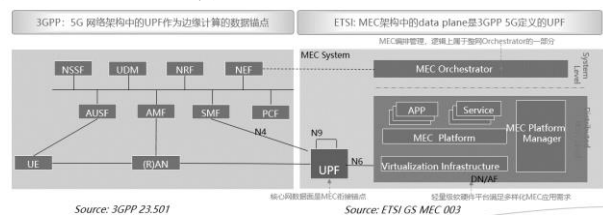


图 4.3 MEC 组网示意图

本地流量卸载降低时延：对于区域性 MBB 业务，下沉部署的 MEC 可以将本地业务的数据直接分流到本地部署的服务器，避免了流量在核心网的迂回，减少了业务传输时延，是挑战零时延的必要手段例如，地市部署的 CDN 服务器，当地市机房中同时部署 MEC 时，访问 CDN 服务器的用户请求和响应都不必再迂回到省干网络，而可以直接从本地获取数据，大大降低了业务访问时延。

开放共赢：MEC 基于电信级云平台，提供平台能力的开放，可以集成第三方的任何应用，解决运营商急需的内容下移问题，并为运营商打开垂直应用市场提供无限可能。

安全：部署 MEC 并不影响运营商的网络安全，本地业务可在 MEC 与本地服务器之间通过部署防火墙的方式进行网络的隔离。

##### 4.4 端到端切片运用案例

该方案采用本地部署 MEC 边缘云方式，配套 5G 基站实现各港区无线专网覆盖，保证内外网隔离，港区内业务直接回落，降低时延，实现用户本地特定业务；港区间通过核心网或专用链路互联。利用 5G 网

络、5G NB 专线等网络，构建连接多个港区、各业务平台、各类设施等的网络；利用基于边缘计算的 5G 网络时延优化及流量控制技术，保证关键实时业务与大量流量数据传输的 QoS。

背景

福州港务集团有限公司是国有全资港口企业，是福建省交通运输集团有限责任公司所属全资子公司，拥有交通部指定对台客、货运直航的定点码头，共拥有码头泊位 49 个，在南翼江阴深水港区主要发展集装箱运输，并为临港工业提供综合物流服务；在被翼深水港区主要以散货运输为主。江阴港码头为其在南翼江阴深水港区的重要港口。

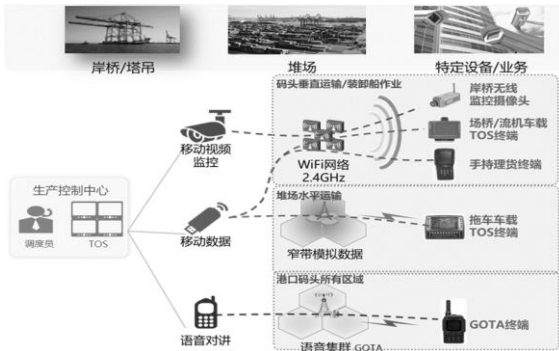


图 4.4 业务需求示意图

业务需求

组建企业专网和塔操作位安全生产监控。传统选择 WIFI 方案，但传统方案 WIFI 信号覆盖不全、稳定性差、安全性差和维护点位多等问题。部署 MEC 后可有效解决。

表 4.3 业务需求表

业务需求	业务描述
组建企业专网	组建专网内外网隔离，降低本地业务访问时延
吊塔操作位安全生产监控	港口生产环境复杂，需要对塔吊操作位进行实时监控，并给出危险预警

5G+MEC 智慧港务建设方案

1. 搭建智慧港务平台实现 5G+人工智能技术，在安全生产、规范管理、精细化作业、智能化管理上实现业务性能提升：

2. 外界设备感知层：该层包括了所有和平台对接的设备及系统，比如各种不同的终端设备：位置服务终端、北斗终端、车载终端、形变监测终端、智能辅助驾驶终端、RFID 终端等。

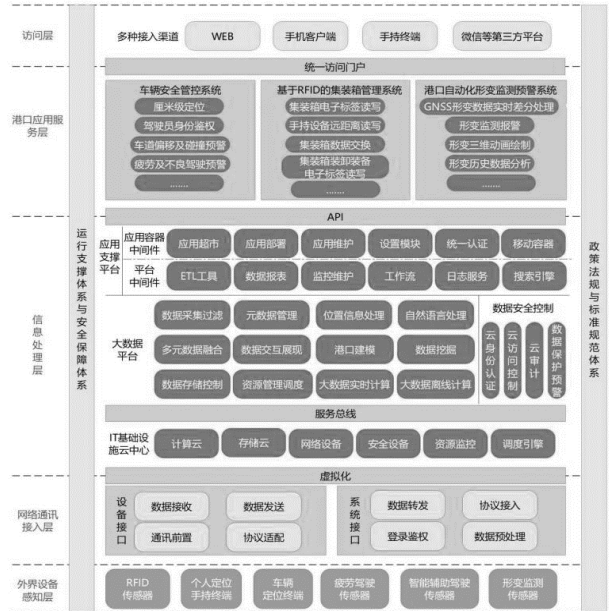


图 4.5 智慧港务平台结构图

网络通讯接入层：该层作为外接设备或系统的接入层，负责接入各种设备，处理通信链路、终端通信协议解析、数据推送等；也负责和外围第三方平台进行数据交互、数据预处理、登录授权。然后将各种不同的协议通信请求转换成平台的标准数据访问格式，在接入信息处理层。

信息处理层：该层作为整个平台的核心服务层，是由基于大数据处理的云计算平台组成的，主要由 IT 基础设施云中心、大数据处理平台、云数据安全控制、应用支撑平台组成。

港口应用服务层：该层在信息处理层提供的统一访问服务之上构建了港口车辆安全管控系统、基于 RFID 的集装箱管理系统和港口自动化形变监测预警系统。

访问层：各种应用的界面展现，包括：Web 端、PC 客户端、手机客户端、短信、彩信等。

3. 运用分载波隔离组网实现港口区域内网隔离：

对原 5G 百兆带宽进行分裂，采用 40M+60M 区分 PLMN 进行组网。46008 PLMN 用于港口业务终端接入 40M 带宽载波，通过 APN: Fz.fct.fjapn 接入港口 MEC 网关，满足无人理货，防疲劳业务等港口所有行业业务需求；46016 PLMN 用于港口的普通消费者业务接入 60M 带宽载波，通过 APN: 3gnet 接入实验核心网 DGW 访问 internet，满足港口的消费者用户上网



需求。

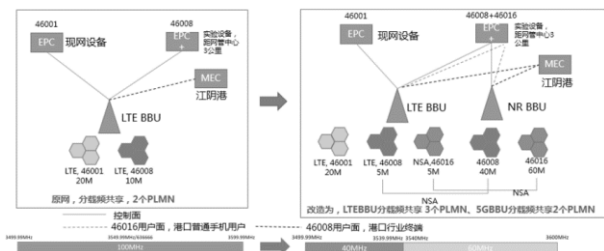


图 4.6 分载波隔离组网图

通过部署 MEC 实现将本地业务的数据直接分流到本地部署的服务器，降低业务传输时延：

新部署 CGW 和 DGW (CGW 部署在核心网机房, DGW 部署在港口机房); DGW 的 SGi 接口, 不支持访问 Internet 业务, 需要阻断非港口本地业务; MEC 用户采用专用 APN 接入, 该 APN 只在新建 CGW 和 DGW 生效; DNS 上配置 TA1 区域同时解析到 CGW 和 UGW 两个网关设备。

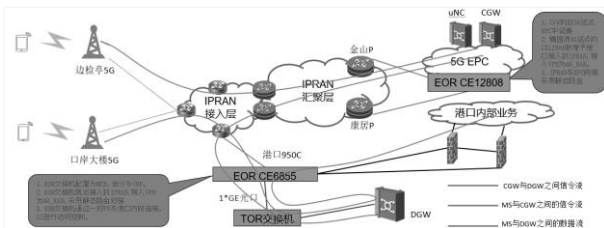


图 4.7 MEC 组网图

江阴港 MEC 自动理货监控业务组网调配: 近端因客户需求 CPE 配置固定 IP 连接路由器, 实现多终端通过近端 CPE 访问远端硬盘录像机的目的; 远端硬盘录像机被指配固定 IP 后通过 CPE 的 DMZ 绑定功能进行绑定, 以实现近端访问的透传。

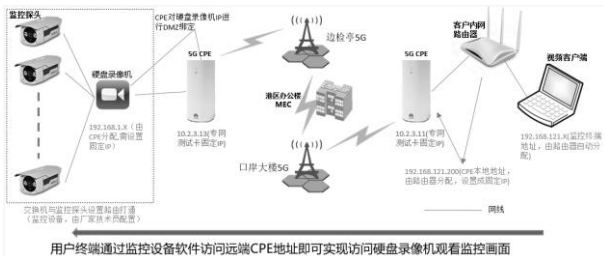


图 4.8 自动理货监控业务组网图

▶运用效果

满足企业专网内外网隔离, 降低本地业务访问时延需求和吊塔操作位安全生产监控带宽需求, 具体测试结果如下:

- ① MEC 专网测试情况: CPE 点对点互 ping 时延 16ms 左右; CPE 点对点灌包速率 78Mbps 左右;
- ② MEC 普通网络测试情况: 单 CPE 多终端连接下载 500Mbps 以上; 单 CPE 单终端 FTP 上传速率 80Mbps 左右。

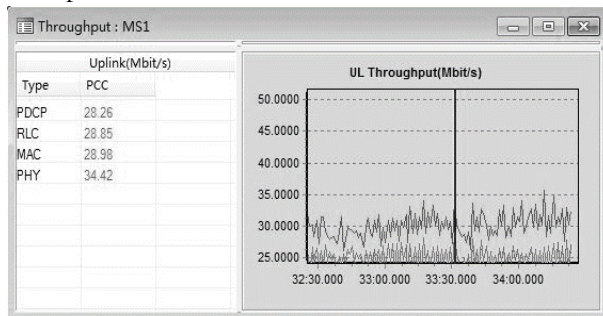


图 4.9 业务验证

### 5 总结

课题衍生“5G+智慧港务建设”项目以港口信息化水平的提升, 带动临港企业及口岸监管单位的信息建设, 有效提升区域港口的信息化的整体水平, 优化港口区域营商环境, 从而加快推进福州港绿色港口的建设步伐。同时, 基于端到端切片的 5G 政企专网差异化保障方案促进数字化中国建设, 对于疫情后云上互动、云上办公、云上教学、云上娱乐等企业专网业务提供优质网络支撑, 带来广泛的沉浸式体验。

### 参考文献

- [1] 吕廷杰. 5G 新机遇: 技术创新、商业应用与产业变革[M]. 北京: 人民邮电出版社, 2020: 200-251.
- [2] 陈佳阳, 肖凯文, 李劲等. 行业专网规划设计手册[M]. 北京: 人民邮电出版社, 2016: 200-251.
- [3] 王映民, 孙韶辉等. 5G 移动通信系统设计与标准详解[M]. 北京: 人民邮电出版社, 2020: 260-300.
- [4] 王强, 刘海林, 黄杰等. 5G 无线网络优化[M]. 北京: 人民邮电出版社, 2020: 219-224.
- [5] 张军民, 金超, 蒋伯章. 5G 网络优化与实践进阶[M]. 北京: 人民邮电出版社, 2021: 194-233.

## 闽西红色通信往事

陈丽英

作为70后的通信人,我亲身经历并目睹了中国电信业发展壮大的过程,见证了我国通信事业的腾飞和发展,并且为自己就是建设者中的一员感到无比自豪,今天想和大家聊聊我的家乡闽西龙岩的红色通信往事。

### 一、山水千万重云谲波诡,秘道数千里直通苏区

“郎当红军莫念家,专心革命走天涯,十年八载不算久,打倒反动再回家。”在动人的山歌声中,英勇的闽西儿女,用忠诚和信仰书写了“20年红旗不倒”的惊世传奇,用青春和热血谱写了坚贞不屈、前赴后继的不朽乐章,他们用生命构建了红色交通线,在战火中发展壮大的闽西苏区邮政通信,不断构建着当时社会的通信基础设施,为战争的胜利和根据地的建设发挥了重要作用。

中央红色交通线是指土地革命战争时期,中共中央机关与中央苏区革命根据地联络的南方交通线。这条交通线从上海中共中央机关经华南香港,广东东部汕头、大埔,福建闽西到中央苏区红都江西瑞金,由中共中央交通局直接领导。它不仅传送着党中央与中央苏区的往来文件,运送中央苏区急需的物质和经费,而且完成了党的中央机关由上海到中央苏区的重大转移,顺利护送一批党中央领导和党、政、军负责同志到达中央苏区,安全畅通达五年之久,誉称为“中央红色交通线”。中央红色交通线这条隐秘的战线承担着绝密使命,为保证革命斗争的胜利发挥了特殊的作用。

中央红色交通线是党对秘密工作领导的典范。这条交通线是在党中央直接领导、在周恩来亲自主持下

建立起来的,提出“宁可放弃苏区一个县,也要建好交通线”。从各省调来精兵强将,并选派了精干人员担任交通站的负责人。

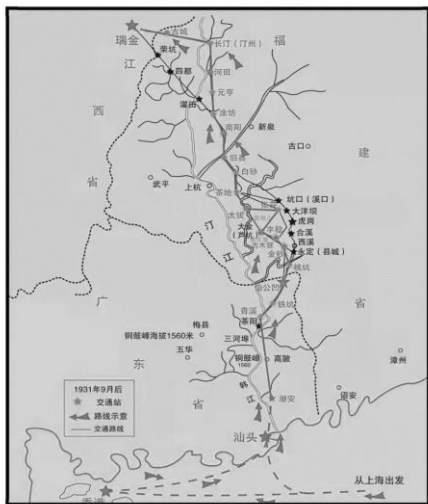
我们闽西永定中央红色交通线就是交通员们用血汗和双脚开辟出来的。为了交通线的安全运行,广大干部和交通员们与国民党军警、特务进行了惊心动魄的斗争,还要克服自然环境的困难,在没有硝烟的秘密交通线上,付出了重大牺牲。永定籍大埔站交通员郑启彬,多次完成重要护送任务,因叛徒出卖被捕,被敌杀害;永定大站交通员李寿科在执行任务时,与数倍于己的敌人搏斗,为掩护其他同志英勇牺牲;永定伯公凹交通员邹端仁一族七位烈士牺牲在红色交通线上。

1934年10月,中央红军长征后,闽西工农通讯社设在古木督的采购站曾被敌人查抄,许多交通站、接头户遭到破坏。1935年4月,闽西南军政委员会成立,不久,决定把闽西工农通讯社改为闽西南武装交通站,从红八团、红九团和地方游击队中抽调出一批班、排、连干部和立场坚定的共产党员担任交通站工作。1935年底,闽西南武装交通站通过上海的联络站与党中央交通站取得联系,得到了党中央“关于开展抗日反蒋统一战线”的指示。1936年1月1日,闽西南军政委员会第二次会议在上杭双髻山召开,确定了在闽西南地区开展抗日反蒋统一战线的方针政策。闽西南武装交通站为闽西南军政委员会开展革命工作发挥了极其重要的保障作用。

### 作者简介:

**陈丽英:**高级工程师,毕业于湖南工业大学,现就职于中国通信服务福建省邮电规划设计院有限公司,长期从事传输网专业咨询工作。

中央红色交通线示意图



二、敏捷传达各方消息 工农红军相互呼应

1930年成立的闽西交通总局，属闽西苏维埃政府文化建设委员会领导，是苏区最早的赤色邮政机构。总局设在龙岩城关南门，下辖龙岩、长汀、连城、永定、上杭、武平、漳平、平和等县交通局。同年12月15日，国民党进犯龙岩，该局随闽西苏维埃政府转移到永定虎岗，次年10月15日迁往长汀县五通街，而后升格为福建省文通总局，中华苏维埃福建省邮务管理局。

闽西交通总局开辟以龙岩为中心的四条干线邮路，取得龙岩与长汀、瑞金，上杭与武平，潮雷与水定，漳平与宁洋的联系。各县的区、乡交通线与干线衔接，组成闽西苏区的通信网络。

这些邮路“以军事中心为转移”，按军事重心与交通要道分设邮路干线和支线，邮政工作人员每日分班次定时、定点往来投递，重要信函均需办理挂号手续，详细登记，以备考查。遇有急件，随到随送，使区内邮件往来畅通，改变了闽西苏区初创时期消息不能及时传递、首尾不能相顾的状况，做到了“敏捷传达各方消息，使工农红军相互呼应”。

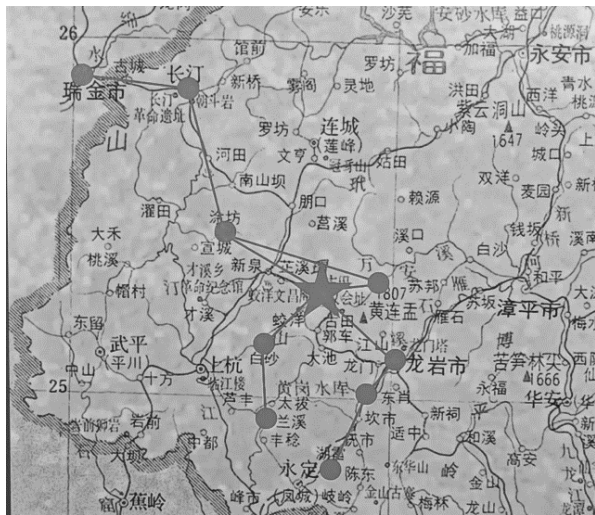
毛泽东在紧张的戎马倥偬中，仍挤出时间从结识的邮工那里借阅报刊，以了解当下的时局和各种信息。他在致中共中央的信中写道：“在湘赣边区受封锁，二三个月看不到报纸，而到赣南、闽西以来，由于邮路极便，经常可以看到南京、上海、福州……的报纸。”

1930年3月，闽西苏维埃政府建立后，还在文化

建设委员会设“电话处”，负责福建苏区电话线路规划、管理和维护工作。电话总机设在上杭县苏家坡，龙岩、兰市、新泉、白砂、涂坊、胡雷装电话分机。

1932年下半年，成立中央电话局。年底，福建省苏维埃政府向中华苏维埃中央内务部报告中称：已架设交通电话干线435里，支线70里。其中，新增一条从瑞金至长汀长途电话干线，然后再由长汀经涂坊、苏家坡接通到龙岩，福建省委、省苏、省保卫局、省军区、长汀县委、县苏等都安装上了电话。

在那段艰难岁月里，闽西苏区作为红色通信网的重要中心，为中国红色革命事业源源不断地输送给养，书写了红色邮路成就革命事业的壮丽篇章。



闽西苏区革命根据地电话线路分布图

三、改革开放逐浪高，万千帆影踏浪来

“拿起榔头奔富裕，走出山门闯特区。”1992年邓小平视察南方发表重要谈话，给闽西老区带来新的发展机遇。面向沿海、多边协作、扩大开放、沿线开发、依靠科技、深化改革、突出重点、搞活流通，加快发展闽西开放型经济——闽西大地春潮澎湃，成为一片充满希望的热土。

龙岩要依托南方和周边大区域经济优势，加快区内路、电、通信等基础设施建设和小城镇建设。龙岩老区要改革要开发通上电话助力大，通信建设要快于国民经济发展速度，必须树立超前发展的意识。所以，原中共龙岩地委书记郑霖得知省里进口了程控电话设备，他立马积极争取。

当时计划给几个大城市安排程控交换机，郑霖书记跟省邮电局领导争取说：“我龙岩要上，你先给我进富士通六千门，经费我自己解决。ESK的我不要，我就要一步到位”。为筹集资金，他对全区的电话进行改置，要求各县自筹配套资金铺设光缆，他因此被告到了中央，面对邮电部派出的四位司长，郑霖义正言辞，“我这个搞程控电话，没有向邮政部要过一分钱，没有向省邮电局要一分钱，都是我自己自筹解决的，何罪之有？告我状。”（后来）这些司长讲：“郑霖同志，我们不但不能批评你，还要大表扬你，还要在全国推广你自力更生、艰苦奋斗。”

郑霖说，只要对人民有好处、对龙岩改革开放有好处，就要坚持。1989年4月16日，在地区邮电大楼，他用8秒钟拨通了新加坡国际长途电话，这是闽西历史上第一个程控电话。1991年底，全区各县（市）程控全部开通，接着无线电寻呼、移动电话工程相继完成。1992年9月5日，郑霖拨通了闽西第一个移动电话。



#### 四、昂首阔步新时代，同心筑梦谱新篇

“举目已是千山绿，宜趁东风扬帆起。”2015年12月4日，中国电信龙岩分公司在龙川电信大楼母局机房举行程控电话退网仪式，正式宣布运行了26年的程控交换机关电退网，龙岩成为福建省第一个程控电话退网的地级市。这不仅意味着传统电话网时代的结束，更标志着龙岩率先进入全光通信时代。

1989年，龙岩市正式引进FETEX-150型程控电话交换系统，容量6000门，已安全“服役”了26年。

26年来，它们服务着龙岩千家万户，最高时用户近80万户，为地方经济发展和市民通信需求提供了可靠保障。这次退网主要采取最新的IMS(IP多媒体系统)及软交换设备进行割接，现有用户全部迁移割接到光纤宽带网络，通过光纤入户、入楼为用户提供语音、传真、视频和数据等全业务清晰快速传送，能够满足语音通话外的数据上网、电视直播、4K高清点播等多项功能。

近年来，在电信三千兆的承载下，数字生活产品已经飞入寻常百姓家，进入高质量发展阶段。目前，数字家庭、智慧社区、数字乡村、天翼视联蓬勃发展，5G网络时代带来万物物联，新的通信技术为龙岩革命老区“智慧城市”建设、产业结构调整、经济发展转型升级奠定了坚实的基础。

站在新起点，红土地豪情满怀；奋进“十四五”，老区人信心百倍。闽西人民深入学习贯彻习近平总书记对福建、对龙岩工作的重要讲话重要指示批示精神，以更加雄健的步伐，更加昂扬的斗志，迈上全面建设社会主义现代化国家新征程，为实现“十四五”规划和二〇三五年远景目标而努力奋斗！



关电退网嘉宾（从左至右）：中国电信龙岩分公司林晓武总经理、中国电信福建公司黄衍副总经理、龙岩市政府赖永龙副市长、福建省通信管理局张丽娟局长、中国电信集团公司网运部谌刚副总监、中国电信福建公司网运部赵宝月总经理

# 元宇宙技术底座

欧照杰

## 一、引言

在国际标准组织、开源组织引领下,诸多科研机构、技术供应商、商业资本、以及领先国家的合力推动下,新一代ICT技术群(包括5G泛在网、边缘计算、物联网、高密度集成电路、云计算、大数据、人工智能、区块链、数字孪生、XR量子计算、智能终端等)已成为全球广泛共识的通用技术体系。各类私有的、无法达成国际共识的技术,将无法获得全球应用的机会。

从构建“元宇宙”的复杂巨系统方法角度,对元宇宙的技术架构进行分析和说明。元宇宙一般由6个部分的技术底座构成,分别为:

- 1、元宇宙的通信基础——5G。
- 2、元宇宙的算力基础——云计算。
- 3、元宇宙的虚实界面——脑机接口。
- 4、元宇宙的生成逻辑——人工智能。
- 5、元宇宙的世界蓝图——数字孪生。
- 6、元宇宙的认证机制——区块链。



图：元宇宙的技术底座

## 二、元宇宙的通信基础——5G 通信技术

元宇宙有可能是下一代互联网,元宇宙场景里实时交互所需要的低延时、渲染重构虚拟世界中的画面,以及VR、AR、MR等XR移动设备要能实现真正的沉浸感,对通信网络有更高的要求,需要更先进的移动通信技术支撑。具有超大容量、超高带宽、超低时延、超大连接特性的5G移动通信技术,是实现人、机、物三元信息社会万物互联的网络基础设施,能够支持元宇宙场景的大量应用创新。

未来随着元宇宙的逐渐普及,更高阶的深度沉浸感势在必行,需要全产业链协同发力,5G移动通信技术的持续演进将支持泛在千兆、毫秒级时延的网络基础设施是非常关键的一环。另外,目前,基于5G的杀手级应用还未出现,市场需求度和渗透率还不高。元宇宙有可能以其丰富的内容与强大的社交属性打开5G的大众需求缺口,提升5G移动通信网络的覆盖率。因此,5G移动通信技术将为元宇宙提供网络基础设施支撑,元宇宙将为5G网络技术的发展提供新的杀手级应用场景。

### 2.1 全球5G移动通信技术总体发展态势

21世纪20年代,将是全球5G移动通信网络蓬勃发展的十年,预计在未来,将有更多5G网络商用,为元宇宙提供网络基础设施支撑,为数字经济社会提供新生产力平台。当前,在全球范围内,5G正在快速发展过程中,众多电信运营商均已经宣布或即将宣布5G商用。根据GSA的统计,截至2020年9月中旬,全球共有129个国家/地区的397家运营商对5G网络进行了投资,124家运营商已经进行5G网络的建设,其中来自44个国家/地区的101家运营商已经推出了符合3GPP标准的5G服务。

## 作者简介:

**欧照杰:**福建省邮电规划设计院有限公司咨询师,学士学位,毕业于重庆大学通信工程专业。长期从事通信可研、规划、设计工作。

全球主要国家和地区均出台了各自的 5G 扶持政策,各运营商亦开始在 5G 网络方面进行投资。美国方面,美国尚未公布基站数和用户数等指标,但 5G 网络主要覆盖少数城市,5G 用户数约在数百万。其特色是全球范围内率先实现毫米波频率组网,其中 Verizon 已经商用,AT&T 计划实施,这与美国政府释放更多毫米波频段,用于 5G 网络相关。日本方面,2018 年发布了“Beyond 5G”战略,计划在 2023 年达到 21 万基站的规模,并且总共投入 110Mhz 的频段用于 5G 网络实施:2030 年前,在全球率先实现 6G 商用,并获得全球基础设施 30%份额。目前,日本四家移动运营商均实现 5G 商用,截至 2020 年 10 月,基站总数在 3-4 万,用户总数在 500 万左右。韩国方面,韩国 5G 商用后,韩国科学技术信息通信部发布《实现创新增长 5G+战略》,旨在将 5G 全面融入韩国社会经济,使韩国成为引领全球 5G 新产业、领先实现第四次工业革命的国家。目前,韩国的 5G 用户数超过 1000 万,5G 基站 12 万,全国整体网络覆盖不完善,众多地方无法使用。欧盟方面,欧洲运营商众多,且都重视 5G 的发展,但截至 2020 年 10 月末,全欧洲范围 5G 基站总数仅在 5 万左右,这一方面与欧洲各国运营商相互竞争性不足有关,另一方面与 20 年前,3G 频谱天价拍卖,导致运营商元气大伤有密切关联。

### 2.2 国内 5G 移动通信技术总体发展态势

我国移动通信技术起步虽晚,但在 5G 移动通信技术标准研发上正逐渐成为全球的领跑者,力争 2025 年建成国际领先的移动通信网络。根据 IPLytics 在 2020 年 1 月发布的专利分析报告,全球 5G 核心专利,有 34%被中国企业掌握,位列全球首位。在产业实践上,根据中国工信部披露的数据,中国 5G 基础设施和用户数全面增长,70 余万基站(全球占比 7 成以上)与超过 2 亿的终端连接遥遥领先于世界其他国家。

政府层面,顶层前沿布局已逐步展开,明确了 5G 技术突破方向。一是我国从国家宏观层面明确了未来 5G 的发展目标和方向。《中国制造 2025》提出全面突破 5G 技术,突破“未来网络”核心技术和体系架构。企业层面,国内领军企业已赢得先发优势。华为、中兴、大唐等国内领军通信设备企业高度重视对 5G 技术的研发布局,在标准制定和产业应用等方面已获得业界认可。

可以预见,随着 5G 移动通信技术与元宇宙场景

应用逐步推广,技术与行业融合将随之加速,新业态、新模式将不断涌现。要做好元宇宙对 5G 移动通信技术需求的跟踪研究,加强与企业和个人用户的对接,及时发现新的增长点。重点开展 5G 关键技术研发与元宇宙应用示范,发挥 5G 对元宇宙发展的信息化支撑作用,助力提升中国移动通信产业的国际市场竞争能力。

### 2.3 5G 移动通信核心技术演进概述

为提升元宇宙场景下的各类业务(如 VR、AR、MR 等)支撑能力,5G 移动通信在无线关键技术、网络关键技术、开放测试验证平台方面将有新的突破。在无线关键技术方面,将引入能进一步挖掘频谱效率提升潜力的技术,如大规模天线技术、新型多址和全频谱接入技术、编码调制技术等;在网络关键方面,将采用更灵活、更智能的网络架构和组网技术,如采用控制与转发分离技术、软件定义无线网络(SDN)、网络功能虚拟化(NFV)、统一的自组织网络(SON)、异构超密集网络部署等;在开放测试验证平台方面,将建设 5G 网络开放实验床,提供基于真实环境的端到端 5G 网络测试验证解决方案。

## 三、元宇宙的算力基础——云计算

云计算是一种基于互联网的,只需最少管理和与服务提供商的交互,就能够便捷、按需地访问共享资源(包括网络、服务器、存储、应用和服务等)的计算模式。根据美国国家标准与技术研究院(NIST)定义,云计算具有按需自助服务、广泛网络接入、计算资源集中、快速动态配置、按使用量计费等主要特点。

云计算是元宇宙技术架构中的底核心科技重要组成部分,通过提供软件定义的基础设施让元宇宙生态运作起来,向元宇宙用户交付服务器、存储空间、数据库、网络和分析等的资源平台。

云计算的核心思想:按需提供弹性的信息化资源与服务,实现基础设施资源共享,进而向用户提供服务。

云计算的主要特征有:

**弹性扩展:**按需购买,可以随时增加或减少资源容量:

**费用低:**无需购买软硬件,无需承担管理维护等人力成本:

**速度快:**只需点下鼠标;

**工作效率高:**专注自身业务,无需关注底层硬件维

护和管理。

**性能佳:**规模效益,遍布各地数据中心,降低网络延迟;

**可靠性强:**冗余站点对数据镜像处理,提供数据备份,灾难恢复和实现业务连续性。

云计算模式相比于传统计算模式,从接入方式、应用使用方式、服务器类型及数量、应用与服务器的关系等方面,有着显著的优势。

### 3.1 云计算的分类

云计算可以按照服务类型和部署类型进行分类。

#### (1)按服务类型分类

传统模式	比较项目	云计算模式
用户通过LAN等方式连接到传统数据中心	接入方式	用户可以在任意位置通过Internet连接到云中
用户通常需要将应用安装到本地后才能使用	应用使用方式	用户可直接使用云提供的各种应用服务,无需在终端安装具体应用
大型服务器,数量较少	服务器类型及数量	小型服务器,数量庞大
具体的应用只能运行在具体的服务器上	应用与服务器的关系	应用运行在服务器上,不与具体的服务器绑定

图:云计算模式和传统模式对比

a.IaaS:提供IT基础设施,例如服务器、虚拟机、存储、网络、系统等;

b.PaaS:提供开发、测试、交付和管理软件应用程序所需的环境,无需考虑对基础结构进行设置或管理;

c.SaaS:向用户提供软件应用复合和用户交互接口等服务,以订阅为基础按需提供。

#### (2)按部署类型分类

公有云:由第三方提供商提供的云服务,用户无需购买硬件、软件或支持基础架构,只需为其使用的资源付费即可;

私有云:在企业内部提供云服务,由单个公司拥有和运营,或托管在第三方服务商;

混合云:是公有云和私有云的混合,使用私有云作为基础,同时结合公有云的服务策略,管理和运维职责由企业和云提供商共同分担;

社区云:是有共同利益(如任务、安全需求、政策、遵守考虑等)并打算共享基础设施的组织共同创立的云。:

### 3.2 云计算的发展历程

云计算主要分为四个发展阶段。

#### (1)第一阶段

19世纪60年代,大/小型机时代拉开“伟大IT时代”的序幕:

a.优点:RAS(高可靠性、高可用性、高服务性)、性能强大、安全稳定;

b.缺点:通用性差、非标准化、专用封闭、缺乏灵活、高成本(包括硬件、软件和人员)。

#### (2)第二阶段

19世纪80年代,采用标准化业务模块构建的PC-X86服务器,网络开始形成:

a.优点:开放、兼容、集成,标准化程度高、性能媲美大/小型机、更低的成本;

b.缺点:企业规模扩大后服务器剧增,硬件成本高、信息不能共享,系统集成管理复杂。

#### (3)第三阶段

1998年VMware推出虚拟化技术,使得IT资源的利用率和灵活性得以提高:

a.优点:“共享”基础设施、“共享”应用服务、“共享”信息服务、“共享”IT服务;

b.缺点:无法实现弹性运算、用户无法与IT资源直接交互、业务缺少IT支持。

#### (4)第四阶段

2006年3月Amazon推出弹性计算云服务,提供弹性的按需供给的IT资源:

a.优点:超级计算能力、资源高效利用、高度安全与可靠、面向业务部门;

b.缺点:公有云安全性和私密性有待提高。

### 3.3 中美云计算发展对比

#### (1)美国

美国是云计算行业的先行者,产业早期启动受益于Google、Amazon等企业的大力研发投入和宣传推动;

虚拟化技术提出后,Amazon、Google等美国互联网企业率先进行云计算相关技术与产品的研发,并开始推出相关业务;

由于按需配置、成本较低及龙头企业推广,大型企业、政府开始接受公有云及私有云,开发者也出于成本与便利的考虑,愿意在云平台上开发云应用,整个美国云计算产业开始蓬勃发展,云计算服务对象开

始由企业拓展至社会大众，整个产业已形成完整的价值链与生态环境。

(2)中国

中国落后北美 5-7 年，学习国外为主，后加上政府支持，2017 年呈现强劲增长势头。2020 年，中国云计算市场规模达 2091 亿元，其中公有云市场规模达 1277 亿元，相比于 2019 年增长 85.2%；私有云市场规模达 814 亿元，较 2019 年增长 26.1%。

3.4 云计算的特点及发展趋势

云计算的用户向云服务商发起资源服务申请，云服务商通过技术平台进行资源调度，并将处理的结果反馈给用户。

相比于传统 IT 服务，云计算的特点主要包含：

**共享**：包括网络，服务器，存储，应用软件，服务等；

**按需易扩展**：按使用量付费，只需投入少量管理工作，与服务供应商进行少量交互；

**从产品到服务**：终端用户不必再购买服务器、存储设备等硬件，转而租赁硬件资源和软件，从产品维护角度，终端用户本身不必再投入资源，转由服务商提供；

**从 License 授权到服务费**：云计算服务厂商通常提供多种类型的套餐来满足不同的需求，支付的周期可以按照年、月进行付费或按照使用量来支付服务费用，避免一次性投入过大而利用率不高的情况；



图：IT 传统服务架构与云计算服务架构的对比

元宇宙必须要建立在先进的数字基础设施之上。元宇宙的“沉浸感”“低延时”“随地”特性不仅对 VR/AR 硬件技术和网络传输系统提出了很高的要求，还取决于高性能的云边计算能力和流媒体技术。云计

算框架作为所有上层应用的基础设施，在元宇宙技术栈中占有举足轻重的作用。

对于云计算产业来说，过去两年称得上是不平凡的两年。一是新冠疫情的出现，加速了远程办公、在线教育等云服务的发展，也加快了云计算应用落地的进程，深刻地改变了社会的生产和生活方式，并在社会治理、疫情分析、资源调度等方面发挥了重要的作用，即从某种程度上促进了元宇宙的发展。二是全球数字经济的背景下，云计算成为企业和家庭数字化转型的必然选择，以云计算为核心，融合人工智能、大数据、区块链、物联网等技术实现企业信息技术软硬件的全面升级，加速了数据的流通、采集、处理、挖掘，有效地提升了社会运行的效率。三是随着元宇宙的概念诞生，云计算承担了类似所有基础设施的操作系统角色。是通信网络基础设施、算力基础设施与新型技术基础设施协同配合的重要承载平台，也是整合了所有创新能力的平台。这些都为云计算产业的发展带来新的发展趋势。

四、元宇宙的虚实界面——脑机接口

4.1 脑机接口原理及定义

脑机接口 (Brain-Computer Interface, 以下简称 BCI), 是指在有机生命形式的脑或神经系统与具有处理或计算能力的设备之间，创建用于信息交换的连接通路，实现信息交换及控制。

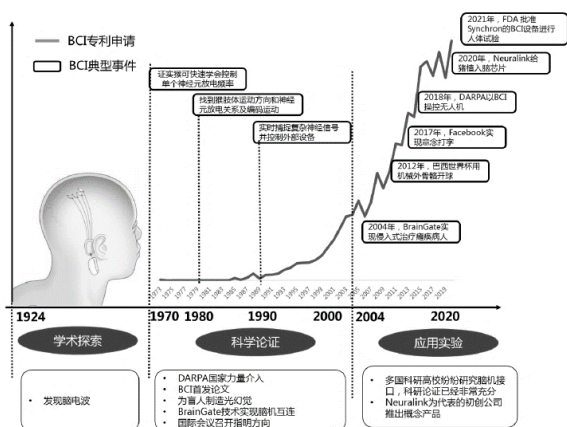
以现在人类对脑科学知识的认知来看，大脑和意识的物理本质是电活动。脑神经在遇到刺激或思考时，细胞膜外大量钠离子会涌入细胞内，进而打破原有电位差形成电荷移动，从而出现局部电流，电流传递过程中继续刺激其他神经元。最终形成意识，这些意识或被解读，或形成运动指令输出给身体。

脑信号的解读过程非常繁琐，监测到脑信号后需要通过复杂数学方法展现脑信号不同维度，将共性信号归类后解读该类信号的大脑意图，通过算法和测试将信号与大脑意愿如肢体运动幅度和准确性匹配，将行动结果反馈回大脑。

4.2 脑机接口发展阶段

脑机接口技术的发展可以划分学术探索阶段、科学论证阶段和应用实验阶段。





图：脑机接口技术的发展

1924年，德国精神科医生汉斯·贝格尔在一名颅骨缺陷的病人头皮上记录到了电流计镜面的微小振动，首次记录到脑电波，开启了脑机接口相关技术的学术探索时代，且在此期间内发现了脑电分析重要指标，即脑电图、与大脑不同状态相关的 $\alpha$ 波和 $\beta$ 波；1969年，研究员埃伯哈德·费兹设计了游戏，让猴子通过特定思考来触发仪表盘的指针转动，从而获得游戏奖励，此后科学家尝试通过解码大脑电信号准确方便地控制外部设备，脑机接口迈入科学论证阶段，在此期间科学论证的研究日益增多。1970年美国国防高级研究计划局(DARPA)开始组建团队研究脑机接口技术；1973年首篇以“脑计算机通讯”命名(brain-computer communication)的论文发表；1978年，William Dohelle为视觉皮层植入68个电极阵列的盲人制造了光幻觉；1998年Emory大学的Philip Kennedy和Roy Bakav以侵入式脑机接口协助脑中中风患者控制电脑光标，布朗大学同年实现电脑芯片和人脑连接的BrainGate技术；1999年和2002年两次脑机接口国际会议的召开为脑机接口技术的发展指明了方向。随着神经科学与相关技术的不断突破。脑机接口技术开始快速发展。2004年脑机接口技术进入科学论证阶段，BrainGate实现侵入式治疗瘫痪病人；2005年Cyberkinetics公司获得美国FDA批准，开始进行运动皮层脑机接口临床试验；2009年美国南加州大学的Theodore Berger小组研制出能模拟海马体功能的神经芯片；2012年巴西世界杯截肢残疾者凭借脑机接口和机械外骨骼开出第一球；2014年华盛顿大学通过网络传输脑电信号实现直

接“脑对脑”交流；2016年脊髓损伤患者用脑机接口控制仿生外骨骼，利用虚拟现实(VR)技术反馈触觉；2017年Facebook实现意念打字；2018年DARPA实现意念同时操控多架飞机和无人机；2019年加州大学旧金山分校的神经外科学家Edward Chang教授开发出解码器，可将人脑神经信号转化为语音；2020年Neuralink给猪植入了脑控芯片；2021年，Synchron的脑机接口设备被FDA批准得以进行人体试验。脑机接口领域在不断的学术研究和产业创新发展过程中，脑认知和机理研究促进了信号处理、模式识别、计算技术等发展，产业推进也带动了芯片技术、材料技术等不断突破。



图：2012年巴西世界杯截肢残疾者利用脑机接口技术开球

### 五、元宇宙的生成逻辑——人工智能

随着科技的发展，人类在逐步研究大脑的工作机理和智能的产生过程，在这一过程中人工智能技术应运而生。时至今日，人工智能技术已经成为现代科技的一个制高点，国家发展的重大战略。

随着元宇宙这一概念的提出，为人工智能技术的发展提出了一个新的目标。人工智能技术为元宇宙中的核心技术(如VR/AR技术、数字孪生技术和区块链技术)提供了强大的驱动力。

元宇宙核心技术	人工智能相应的驱动技术
VR/AR	计算机图形、计算机视觉、机器学习、多模态融合
数字孪生	云计算、大数据分析、知识图谱、计算机视觉、机器学习、自然语言处理、人机协同计算
区块链	智能合约

图：人工智能技术与元宇宙核心技术的关联

#### 5.1 全球人工智能技术总体发展态势

1956年,John McCarthy, Marvin Minsky、Nathaniel Rochester 和 Claude Shannon 等首次提出了“人工智能”这一术语,标志着“人工智能”这门新兴学科的正式诞生。二十世纪六十年代,以模式识别、专家系统为代表的人工智能技术掀起了第一次人工智能技术浪潮。二十世纪七八十年代,人工智能的第二次浪潮产生了以框架知识表示和知识库为代表的新一代人工智能技术。其后的二十世纪九十年代,以支持向量机和语义网络为代表的人工智能技术进一步夯实了人工智能技术的发展基础。2005至今,以深度学习和知识图谱为代表的技术进一步触发了人工智能技术第三次浪潮。

人工智能技术不仅仅在学术界引起了空前的关注,也进一步在企业界中产生了大量应用需求。美国McKinsey公司2020年11月的调查报告显示:50%的受访者表示,他们的公司至少在一项业务功能上使用了人工智能技术。随着元宇宙概念的提出,人工智能技术继续在AR/VR、数字孪生和区块链技术上持续发力。

在AR/VR技术上,人工智能等技术将在未来改变增强现实和虚拟体验,进一步深入到日常办公和生活中,逐步打造虚拟的工作场所并模拟完全互动的办公环境。

在数字孪生技术上,人工智能技术将进一步加快智慧城市的发展。利用虚拟仿真技术将城市中的建筑和设施完整、详尽的呈现出来,结合人工智能技术的诊断、预测和决策能力,实现真实世界的数字孪生展示并进行合理优化。

在区块链技术上,人工智能技术将与区块链技术进行深度融合,建立新型社会信用体系,最大限度降低人际交往成本和风险。

### 5.2 国内人工智能技术总体发展态势

国内人工智能技术紧跟美国的脚步,虽然在科研水平上与美国还有一定的差距,但在人工智能技术的落地应用上已形成一定的产业优势。国家为提高人工智能技术的发展水平,颁布了一系列的政策。2020年8月5日,中国标准化委员会、中央网信办、国家发展改革委、科技部、工业和信息化部,五部门联合印发《国家新一代人工智能标准体系建设指南》。该指南提出了具体的国家新一代人工智能标准体系建设思路、建设内容,并附上了人工智能标准研制方向

明细表,在国家层面进一步规范了人工智能的应用体系,明确了其发展方向。

在AR/VR技术上,《浙江省人民政府办公厅关于印发浙江省数字经济发展十四五规划的通知》中提出推进“5G+工业互联网”、“5G+虚拟现实/增强现实(VR/AR)”、人工智能物联网(AIoT)“区块链+物联网”等融合创新产业化,构建“硬件+软件+平台+服务”产业生态。

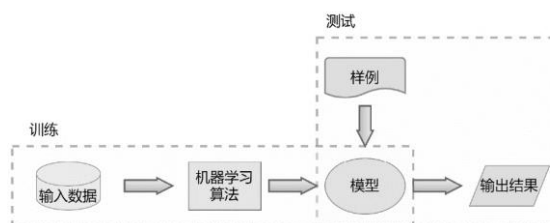
在数字孪生技术上,2020年4月,国家发改委印发《关于推进“上云用数赋智”行动,培育新经济发展实施方案》中,方案提出要围绕解决企业数字化转型所面临的数字基础设施、通用软件和应用场景等难题,支持数字孪生等数字化转型共性技术、关键技术研发应用,引导各方参与提出数字孪生的解决方案。2020年9月11日,工信部副部长强调,要前瞻部署一批5G、人工智能、数字孪生等新技术应用标准。

在区块链技术上,国家科技创新2030战略中新增“新一代人工智能”重大专项,并于2017年7月经国务院发布《新一代人工智能发展规划》,其中具体指出,“充分发挥人工智能技术在增强社会互动、促进可信交流中的作用,促进区块链技术与人工智能的融合,建立新型社会信用体系,最大限度降低人际交往成本和风险”。

### 5.3 人工智能核心技术演进概述

#### (1)核心技术:机器学习

机器学习技术研究的是人类的分析和推理能力,是现代人工智能的基石,几乎大部分的人工智能应用都采用了机器学习/深度学习方法实现从数据中学习和发现特定的模式。其基本过程如下图所示。首先,在训练过程中通过机器学习算法学习输入数据中隐含的特征和模式,进而将数据模式表征为对应的模型;其次,在测试过程中通过模型分析给定样例所体现的特征与模式并输出结果。



图：机器学习的基本过程

在元宇宙中,虚拟世界与现实世界的人和物将产生大量的数据,通过利用机器学习技术的学习能力,可以有效分析数据中的特征与模式,从而构建虚拟世界与现实世界的元智能,实现高效的人机协同和管理。

虽然目前机器学习/深度学习技术对构建元宇宙中的元智能具有重要的作用,但目前该技术还未能将弱人工智能提升到强人工智能。其原因在于目前的技术主要通过对数据分布的拟合来实现数据模式的分析,尚不具备对数据进行抽象和归纳的能力。

为解决上述问题,国内外研究机构纷纷对机器学习/深度学习的逻辑推理和知识表征能力进行研究,从而构建对数据具备抽象、归纳和推理能力的机器学习方法。

(2)核心技术:计算机视觉

计算机视觉技术研究的是人类的视觉感知和分析能力,是现代人工智能的重要研究领域,目前比较著名的人工智能应用大都出自该领域,如:人脸识别、无人机、无人驾驶等。其基本过程如下图所示。首先,通过机器学习或特征抽取算法将图像和视频中的特征进行表征,并构建计算模型;其次,通过模型分析图像和视频中的视觉特征并输出结果。

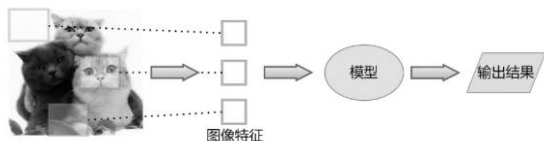


图: 计算机视觉的基本过程

在元宇宙中,虚拟世界与现实世界的人和物的构建和识别将大量使用到 AR/VR 中的计算机视觉技术,从而构建虚拟世界与现实世界的数字孪生系统,实现元宇宙的视觉物质基础。

目前针对 VR/AR 的计算机视觉技术普遍计算量大,算法涉及大量的并行计算,而专用的 GPU 等硬件设备在还存在发热量大等问题,因此还无法构建低延迟、高沉浸的虚拟视觉世界。

为解决上述问题,国内外研究机构纷纷将计算机视觉相关的核心算法植入人工智能芯片,通过大量的计算核心实现大规模的并行计算,从而提升计算速度降低计算延迟,并进一步提高沉浸式的视觉体验。

(3)核心技术:人机协同计算

人机协同计算技术研究的是人类的群智行为能力,

是人工智能重要的研究领域,未来的人工智能将组合人与机各自的优垫,实现高度的人机协同统一。人机协同计算的基本过程如下图所示。首先,人对环境做出人类决策;其次,可穿戴式设备经过对环境的分析做出 AI 决策;最后,通过混合决策模型融合人类决策和 AI 决策输出最终结果。

在元宇宙中,要实现虚拟世界与现实世界的互通,必然通过人机协同计算构建人机协同的虚拟环境以及真实环境的感知与决策,通过人、机、物异构群智能体的有机融合,利用其感知能力的差异性、计算资源的互补性、节点间的协作性和竞争性,构建具有自组织、自学习、自适应、持续演化等能力的元宇宙智能感知计算空间,从而实现虚拟世界与现实世界相同的环境感知和沉浸式体验。

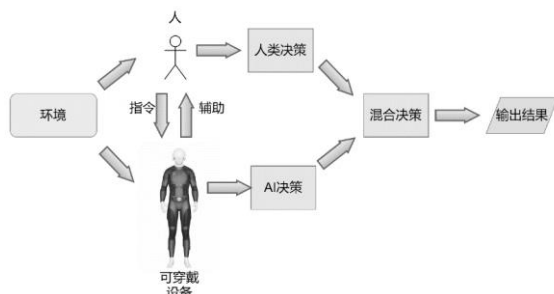


图: 人机协同计算的基本过程

人机协同计算技术对构建元宇宙中的环境感知具有重要的作用,但目前该技术存在异构群智能体人机物协同效率低的问题。其原因在于目前的技术主要面向单一群体间协作,缺乏异构智能体间的协作机理的指导。

目前,国内外研究机构探索生物集群协同机理与异构群智能体间高效协作的隐含关联和物理映射机制,发掘人机物高效协同机理。如:研究蚂蚁、蜜蜂、鸟、鱼等生物群体的形成和演化机制、集体行为机制、自组织和自适应方式、群体决策模式等。

六、元宇宙的世界蓝图——数字孪生

6.1 数字孪生概述

元宇宙融合了互联网、游戏、社交网络和虚拟技术等,造就了一种全新的、身临其境的数字生活。数字孪生成为构建元宇宙的核心技术之一,数字孪生技术的成熟度,决定了元宇宙在虚实映射与虚实交互中所能支撑的完整性,而元宇宙为数字孪生技术的发展提供了新的场景。

数字孪生有几个核心特点:

1、物理世界与数字世界之间的映射:

2、动态的映射;

3、不仅仅是物理的映射,还是逻辑、行为、流程的映射;比如生产流程、业务流程等;

4、不单纯是物理世界向数字世界的映射,而是双向的关系,也就是说,数字世界通过计算、处理,也能下达指令、进行计算和控制;

5、全生命周期,数字孪生体与实物孪生体是与生共有、同生同长,任何一个实物孪生体发生的事件都应该上传到数字孪生体作为计算和记录,实物孪生体在这个运行过程中的劳损,比如故障,都能够在数字孪生体的数据里有所反映。

数字孪生诞生于工业生产制造领域,但是目前数字孪生目前的应用远远超越工业制造领域。数字孪生催生智慧城市 2.0。随着 ICT(信息、通信、技术)成为智慧城市发展的主要动能,移动通信、互联网、云计算、物联网、人工智能、大数据在智慧城市都得到了广泛应用。全域感知、数字模拟、深度学习等各领域的技术发展也即将迎来拐点,这使得城市的数字孪生应运而生。

2021年3月,《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》(以下简称“十四五规划纲要”)正式发布并明确提出“加快数字化发展,建设数字中国”,将数字化作为推动经济社会发展重要的战略手段。这也是我国第一次将数字化作为专篇进行重点部署、第一次明确数字经济体系内容、第一次将场景作为发展数字经济的重要抓手,第一次明确强调数据要素的重要作用。“探索建设数字孪生城市”首次纳入十四五规划纲要,为数字孪生城市建设提供了国家战略指引。同时,住建部、发改委、自然资源部、工信部、网信办等部门均出台相关政策,加速推动数字孪生相关技术、产业、应用的发展。“数字孪生城市”这一理念提出后受到政府和产业界的高度关注与认同,各地对数字孪生城市规划和建设的需求非常强烈,企业纷纷入局数字孪生城市建设,包括运营商、地理信息与测绘、BIM、建模仿真、集成商、互联网企业、大数据厂商、硬件厂商等,集结各领域优秀企业,共同建设数字孪生城市。

## 6.2 城市数字孪生技术

### (1)城市数字孪生技术发展

#### ①: 城市数字孪生技术核心价值

智慧城市是把新一代信息技术充分运用在城市中各行各业,是基于知识社会下一代创新的城市信息化高级形态。智慧城市实现信息化、工业化与城镇化深度融合,有助于缓解“大城市病”,提高城镇化质量,实现精细化和动态管理,并提升城市管理成效和改善市民生活质量。

数字孪生在智慧城市发展与建设中的核心价值在于,它能够在物理世界和数字世界之间全面建立实时联系,进而对操作对象全生命周期的变化进行记录、分析和预测。智慧城市中的数字孪生可以分为四个阶段,分别是:

对城市现状进行精准、全面、动态映射的现状孪生:

从历史数据中学习、分析、识别、总结并发现城市运行规律的学习孪生;

人工监督下模拟不同环境背景下的发展情景的模拟孪生:

最终通过实时数据接入与人工智能自动决策的自主孪生。



图: 数字孪生的发展层次

智慧城市数字孪生的发展还有很长一段路要走。数字孪生高度依赖物联网所采集的数据和信息,而就目前的技术水平来看,还存在一些难点需要攻克。如,精细化尺度下城市数据的全域感知和历史多维数据的获取,依旧有难度;物理实体空间的数据还不够详尽。

#### ②: 数字孪生身份体系

完善的智慧城市体系需要整合多个系统、多种数据采集智能硬件,获得多维度多模态的跨系统数据,通过多系统同一数字孪生识别的技术,以跨系统数据授信、确权的方式整合数据,通过人工智能算法对数据处理之后反馈到智慧城市系统并分发到应对的软硬件系统之中,反馈到物理世界。

其中,数字孪生需要解决多系统同一身份识别,

跨系统数据分级脱敏和授信的问题。

基于区块链的分布式身份技术，可以为数字孪生的不同应用系统提供一致的可信的第三方身份和权限管理平台，解决数字孪生跨多个系统的同一身份识别问题。

进一步的，基于分布式身份可验证凭证的技术，可以实现智慧城市对数字孪生的准入判断;基于分布式身份的区块链令牌技术，可以实现数字孪生跨系统的操作确权问题。

特别的，针对智能硬件和人工智能也可以授予虚拟身份，基于(数字原生)虚拟实体的令牌授信技术，可以由智能系统主动驱动智能算法，实现自动化数据分级脱敏和授权的问题。由此实现可信的由学习孪生、模拟孪生、自主孪生驱动的全自动智慧城市解决方案。

### (2)城市数字孪生技术架构

基于云计算、大数据、人工智能、物联网新一代信息技术构建的开放创新和运营平台，其深度整合汇集政府数据、设备感知数据、历史统计数据、GIS 数据、行为事件、宏观经济等人、事、物数据，开展数据融合计算，完成数据融合、智能感知、业务联动处置闭环,实现城市运行感知、公共资源配置、宏观决策指挥、事件预测预警等。并基于统一的标准和规范，积累完整的城市大数据资产，支撑城市管理、生态环保、安全保障、应急管理、公共服务、产业发展等各领域的数字化转型升级，辅助城市管理者实现从规划-建设-管理-运维的城市全生命周期体检评估，有利于提升城市精细化治理水平，提升政府管理能力。



图：城市数字孪生技术架构

## 七、元宇宙的认证机制——区块链

### 7.1 区块链的定义和特征

#### 7.1.1 术语表

**区块链:**是一个由分布式账本、去中心网络和互操作协议构成的系统，支持原生价值表示的应用。

**实体:**参与进行交互行为的个体，在区块链系统中以非对称密码学的公私钥对及其扩展协议作为身份标识，持有私钥签名即为实体鉴权。具有去中心化、自主管理、隐私保护、安全等特点。

**分布式一致性账本:**一种增量修改式的数据存储结构，由去中心化的点对点网络中的节点共同维护，通过共识算法来保证账本一致性，具有数据公开且历史数据难以篡改的特点，通常为区块链系统提供可信存储及智能合约支持。

**共识:**账本节点按照特定的协议确认写入账本的数据，以保证账本的一致性。

**智能合约:**记录在账本中的可执行代码，通过在分布式账本节点上运行的智能合约引擎执行，每次执行的输入输出同样记录在账本中。

**预言机:**是一种向区块链提供可信外部数据的服务。借助预言机，用户可以预测区块链系统以外事件的结果并永久记录在区块链上成为事实。

#### 7.1.2 区块链特征

区块链技术被认为是互联网发明以来最具颠覆性的技术创新，它依靠密码学和数学巧妙的分布式算法，在无法建立信任关系的互联网上，无需借助任何第三方中心的介入，就可以使参与者达成共识，以去中心化的架构解决了信任和价值的可靠传递难题。

区块链具备如下 5 个特征:

①去中心化:区块链技术不依赖额外的第三方管理机构或硬件设施，没有中心管制，除了自成一体的区块链本身，通过分布式计算和存储，各个节点实现了信息自我验证、传递和管理。常见的区块链也并不是绝对的去中心化。架构不同，去中心化的程度也不同:根据应用场景的不同，可以有完全去中心、多中心和弱中心。

就像常说的公有链,它是一个开放给所有互联网用户的去中心化分布式账本，比如比特币、以太坊，都是完全去中心化的公有链架构。

但是有些场景中，比如银行之间做的支付交易、跨境支付交易等，实际上是几个银行之间构建一个联盟链，是介于公有链和私有链之间的一种账本结构，是部分去中心化。

再如，在一个企业内部构建的专有链中，区块链

的共识机制、验证、读取等行为均由一个实体控制并只对实体内部开放，这种架构的中心化程度就是偏高的。

②开放性:区块链技术基础是开源的，除了交易各方的私有信息被加密外，特别的，无授权区块链的其它类型数据对所有人都是开放的，任何人都可以通过公开的接口查询区块链数据并开发相关应用，整个系统的信息高度透明;

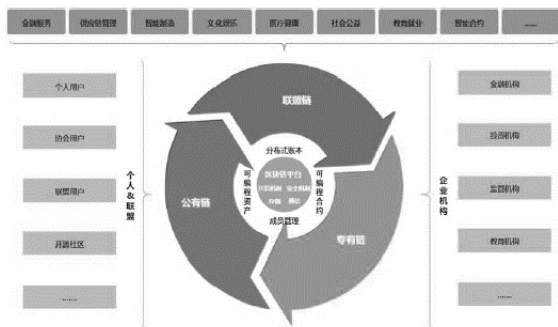
③独立性:基于协商一致的规范和协议，整个区块链系统不依赖其他第三方，

所有节点能够在系统内自动安全的验证、交换数据，不需要任何人为干预;

④安全性:只要不被黑客掌控全部节点的 50%，黑客无法操纵修改网络数据，这使区块链本身变得非常安全，避免了主观人为的数据变更;

⑤匿名性:除非有法律规范要求，单从技术上讲，各节点的身份信息不需要公开或验证，信息传递可以匿名进行。

各种应用场景围绕区块链的三种类型形态:公有链、专有链、联盟链进行展开。



图：区块链应用场景

### 7.2 区块链技术概述

2008 年，日裔美国人中本聪第一次提出了区块链的概念，在随后的几年中，区块链成为了电子货币比特币的核心组成部分，成为所有交易的公共账簿。

从科学技术角度来看，区块链是一个信息技术领域的术语。从本质上讲，区块链一种数据以区块为单位产生和存储，并按照时间顺序首尾相连形成链式结构，同时通过密码学保证交易不可篡改、不可伪造及数据传输访问安全的去中心化分布式账本，存储于其中的数据或信息，具有不可伪造、全程留痕、可以追

溯、公开透明、集体维护等特征。

区块链概念中所谓的分布式账本，其作用和现实生活中的账本基本一致，按照一定的格式记录流水等交易信息。起初是在各种数字货币交易中记录转账信息:随着区块链的发展，记录的内容由各种转账记录扩展到各个领域的数据。

区块链的关键技术组成主要为:对等网络、密码学算法、共识算法、账本储存模型、智能合约和虚拟机、区块链治理。其中，密码学算法与共识算法是最核心的关键技术。

#### (1)密码学算法

区块链采用密码学算法保证链上事务的一致性和完整性，同时保证事务内容不可篡改。区块链密码学算法主要包含非对称加密算法和密码杂凑算法(也叫哈希算法)。其中，区块链以非对称加密算法实现确权，以哈希算法保证交易完整性和构建区块之上。进一步的，为了保证区块链系统的效率和业务数据的隐私安全，一些扩展的密码学算法也被应用到区块链之中，如提高共识效率的可验证随机函数 VRF、隐私保护的零知识证明和同态加密等。

特别的，哈希算法达到密码学安全，具备三个特性:

碰撞阻力:是指对于两个不同的输入，必须产生两个不同的输出。如果对于两个不同的输入产生了相同的输出，那么就说明不具备碰撞阻力，或是弱碰撞阻力;

隐秘性:也被称为不可逆性，是指  $y=HASH(x)$  中，通过输入值  $x$ ，可以计算出输出值  $y$ ，但是无法通过  $y$  值去反推计算出  $x$  值。为了保证不可逆，就得让  $x$  的取值来自一个非常广泛的集合，使之很难通过计算反推出  $x$  值;

谜题友好:这个特性可以理解为，谜题是公平友好的，例如算法中  $y=HASH(x)$ ，如果已知  $y$  值，想去得到  $x$  值，那就必须暴力枚举，不断的尝试才能做到，并且没有比这更好的办法，没有捷径。

因此，哈希算法的计算过程消耗计算资源，也为共识算法提供算力复杂度的支持，常常被用来作为工作量证明的共识算法实现。

#### (2) 共识算法

区块链是一种分布式共识系统。所谓共识，通俗来说，就是我们大家对某种事物的理解达成一致的意

思。对应区块链系统中,区块链单节点的区块通过某种共识算法来解决自己的“账本”跟其他节点的“账本”保持一致的方法,就是让区块链中区块信息保持一致的方法。进一步的,共识的目的是使得区块链账本的储存内容保持一致。在区块链系统中,所有的参与节点将就交易的状态达成一致。共识算法保证在区块链网络中一定节点容错率的情况下,区块链节点的账本在网络中达成一致。

区块链网络为了在多个节点中达成共识,采用的共识算法十分消耗系统资源因此产生了区块链中所谓的“不可能三角”。区块链的不可能三角是从分布式系统的CAP原则发展而成,CAP原则又称CAP定理,指的是在一个分布式系统中,一致性(Consistency)、可用性(Availability)、分区容错性(Partition tolerance)。CAP原则指的是,这三个要素最多只能同时实现两点,不可能三者兼顾。区块链的不可能三角指在区块链中,很难同时做到既有很好的“去中心化”,又有良好的系统“安全性”,同时还能有很高的“交易处理性能”。

共识算法具有不同的性能、安全和信任指标,为上层业务服务。比较常见的共识算法有CFT和BFT。

普通容错类算法(Crash Fault Tolerance, CFT):指当网络节点运行的系统出现网络、磁盘故障、服务器宕机等普通故障时,这些共识网络中的节点无法参与共识过程,整个共识网络仍能针对某个提议达成共识经典的算法包括Paxos、Raft等,这类算法性能较好、处理速度较快、可以容忍不超过一半的故障节点;

拜占庭容错算法(Byzantine Fault Tolerance, BFT):指除了容忍系统共识过程中出现的普通故障外,还可容忍部分节点故意欺骗(如伪造交易执行结果)等拜占庭错误,经典算法包括PBFT等,这类算法性能较差,能容忍不超过三分之一的故障节点。根据不同的业务需求,可以选择不同的共识算法组成区块链系统,平衡效率、容错性和信任度实现。

#### ①Po\*的凭证类共识算法

对于节点数目非常多的区块链系统,网络通讯的代价非常的高,因此通常会选择竞争出块的共识算法,每个节点都可以选择提案区块,但是只有量化证明获得高分的区块才被整个网络接受。比如比特币采用的耗费大量计算资源的工作量证明(Proof of Work, PoW)算法。

除此之外的一些PO\*(Proof of \*)类算法。这类算法引入“凭证”的概念,即Po\*中的“\*”,代表各种算法所引入的凭证类型,根据每个节点的某些属性(拥有的抵押资产总数、流动性质押量、可贡献的计算资源、声誉等),定义每个节点进行出块的难度或优先级,并且取凭证排序最优的节点,或是取凭证最高的小部分节点进行加权随机抽取某一节点,进行下一段时间的记账出块。

这种类型的共识算法在一定程度上降低了整体的出块开销,同时能够有选择地分配出块资源,即可根据应用场景选择“凭证”的获取来源,是一个较大的改进。然而,凭证的引入提高了算法的中心化程度,一定程度上有悖于区块链“去中心化”的思想,且多数该类型的算法都未经过大规模的正确性验证实验,部分该类算法的矿工激励不够明确,节点缺乏参与该类共识的动力。

这类共识算法通常被用来作为公链的共识算法。

#### ②共识算法升级和区块链系统升级

区块链中的分叉往往指的是在原有区块链基础上,按照不同规则分裂出另外一条区块链。分叉分为两种,硬分叉和软分叉。

硬分叉现象指的是区块链发生永久性分歧,在新共识规则发布后,部分没有升级的节点无法验证已经升级的节点生产的区块,通常硬分叉就会发生。代码出现一个硬分叉,会改变算法的难度级别。

软分叉,也属于系统内的短暂现象,并不会分叉出一个新的区块链。一般是指,区块链系统升级,一部分节点并哪怕没有及时升级,也仍旧可以工作。区块链出现软分叉之后不会像硬分叉一样产生两条链,而是还会保持在一条链上,软分叉会进行一些升级,但是不会影响整个系统的稳定性和有效性,旧节点会兼容新节点,只是新节点不兼容旧节点而已,二者依然可以共存在一条链上。

目前,区块链技术的发展还处于很初期的状态,分叉对于区块链来说,就相当于一个技术迭代的过程,随着人们不断发现区块链技术现有的限制,只有不断升级和扩展这项技术,才能让区块链技术走向成熟。当然,这种分叉跟区块链不可篡改的特性正在背道而驰,但是分叉的结果是由区块链成员共决定的,某种程度上来说依旧遵守着去中心化的原则。

# 闽台资讯

## 发挥行业龙头带动作用 助力“数字福州”建设

——福建省委常委、福州市长林宝金走访调研省通管局、三大运营商和新大陆集团

4月6日，福建省委常委、市委书记林宝金带领市直有关部门负责人分别前往省通信管理局，电信、移动、联通三大通信运营商福建分公司和新大陆科技集团进行走访调研，围绕贯彻落实习近平总书记关于网络强国的重要思想、数字中国的重要论述和来闽考察重要讲话精神，推动福州数字经济高质量发展，进行深入交流，听取意见建议。

走访中，林宝金对省通信管理局长期以来支持福建福州经济社会发展表示感谢。他说，福建是数字中国建设的思想源头和实践起点。20多年来，福州认真贯彻数字中国、数字福建战略，一任接着一任干，一张蓝图绘到底，持续推进数字福州建设。希望省通信管理局一如既往地给予更多支持，推动国家信息通信领域大装置、大设施、大平台加速落户福州，助推省会经济结构调整和产业转型升级。省通信管理局党委书记、局长黄子河表示，将大力支持福州落实强省会战略，进一步夯实“新基建”基础，为福州疫情防控工作，发展信息通信业、建设“千兆城市”贡献力量。

在电信、移动、联通三大通信运营商福建分公司，林宝金实地了解各公司大数据、5G等新一代信息技术运用情况，并召开座谈会听取企业创新发展介绍。林宝金对三家通信运营商深度融入和服务福州经济社会发展，助力建设全国数字应用第一城表示感谢。他说，当前，福州正围绕建设现代化国际城市，着力打响数字福州国际品牌，希望各大运营商进一步融入福州发展战略布局，在5G应用、工业互联网、智慧城市以及数字产业园建设等方面加大投资力度，提升福州数字产业发展水平。三大通信运营商福建分公司负责人

一致表示，将深化与福州的合作，聚集资源、延伸链条，助力福州数字经济产业不断发展壮大。

在新大陆科技集团，林宝金实地察看数字人民币应用场景展示，详细了解企业产品研发等情况，希望企业牢记习近平总书记的殷切嘱托，按照省委书记尹力的指示要求，顺应大势、勇立潮头、大胆创新，积极参与地方政务服务、社会治理、公共服务等，发挥示范引领作用，做大做强企业，带动产业链上下游企业协同发展，助力福州打造新的经济增长点。

走访调研中，林宝金要求，数字经济是经济发展的强大引擎和强劲动力，全市各级各部门要以举办数字中国建设峰会为契机，主动沟通联系，加大招商力度，推动更多好项目落户福州；要做好服务保障，努力为企业在榕发展创造良好环境，提供优质服务。

（省通信管理局 吴锦芬）

## 福建省信息通信业研究推动数字人民币试点工作

为全面落实《2022年数字福建工作要点》相关要求，稳妥有序推动福建数字人民币试点工作，4月11日，福建省通信管理局组织信息通信行业召开研究推动数字人民币试点工作专题会议。

会上，福建省通信管理局党组成员、副局长何强传达了中国人民银行数字人民币研发试点工作座谈会和福建数字人民币研发试点专题工作会精神，强调要坚持数字人民币试点工作的“人民性”，稳妥有序配合推动相关工作。

**一要充分认识数字人民币试点工作的重要意义。**福建入选数字人民币试点城市，对推动福建数字经济发展意义重大，全省信息通信业要根据省政府部署要求，主动对接数字人民币试点工作，利用行业技术优势，积极支持福州（含平潭综合实验区）、厦门数字人民



币应用试点,推动福建做大做强做优数字经济。

**二要强化与相关单位的通力协作。**聚焦数字人民币普惠价值,利用福州、厦门数字人民币应用试点机遇,加强与试点地市政府和人行、工行、建行等试点银行的沟通对接,强化信息化支撑,助力拓展数字人民币在政务缴费、民生服务等多场景的深化应用,加速普及数字人民币在试点城市的应用推广,加快实现数字人民币服务实体经济和便利百姓民生等目标。

**三要加强网络监测和网络安全保障。**提前考虑数字人民币试点推广期间网络活动流量大,应用程序下载量大的情形,加强网络运行监测分析,完善信息基础设施网络安全防护能力建设,确保数字人民币消费场景下网络畅通安全。

福建三家基础电信企业、广电网络和福州市通信发展管理办公室交流了数字人民币试点工作推进情况及相关工作建议。

(省通信管理局 吴锦芬)

### 第五届数字中国建设峰会 | 2022 数字中国创新大赛·车联网安全赛初赛成功举办

4月8日至10日,2022数字中国创新大赛网络安全赛道-车联网安全赛线上初赛成功举办!本次大赛吸引了20个省份的500余名选手报名参加,覆盖企事业单位、高校、科研院所等。经过三天精彩角逐,53名选手、33支队伍及10个车联网安全优秀应用案例脱颖而出,入围决赛。

作为2022数字中国创新大赛的十大赛道之一,网络安全赛道车联网安全赛由福建省通信管理局主办,中国信息通信研究院承办。大赛以推动车联网产业健康有序发展为目标,旨在选拔培养高素质车联网安全技术技能人才,持续强化车联网安全技术创新和工程应用,支撑“新基建”加快推进,为制造业数字化转型和高质量发展贡献力量。根据赛事安排,决赛将在2022数字中国建设峰会期间举行。期待选手们决赛的出色表现!

(省通信管理局 吴锦芬)

### 福建省通信管理局组织召开 2022 年福建省信息通信行业行风建设暨纠风工作会议

4月28日,福建省通信管理局党组成员、副局长白学任主持召开2022年福建省信息通信行业行风建设暨纠风工作会议。

会议传达了工业和信息化部2022年信息通信行业行风建设暨纠风工作电视电话会议精神,通报了2021年福建信息通信行业行风建设和纠风工作主要成效及主要问题,并围绕夯实网络服务基础、提升电信服务水平、改善携号转网服务、深入推进服务感知提升等方面,部署2022年行风建设和纠风工作。

会上,白学任充分肯定了2021年福建省信息通信行业行风建设和纠风工作的成效,强调指出,行业生态建设是行业推动高质量发展、提高服务品质、优化行业形象的重要前提,全行业要统一思想、把握形势、勇于担当,不断开创信息通信行业行风建设和纠风工作新局面,以优异成绩迎接党的二十大胜利召开。

一要维护好信息通信市场秩序,政企市场方面要发挥各自优势,在细分市场领域内公平竞争,增强政治意识、大局观念、秉持开放合作的理念,切实加强对话合作;公众市场方面要重点围绕携号转网,配合开展专属套餐专项抽查行动,进一步规范携号转网服务。二要持续提升电信服务水平。紧盯人民对美好生活的向往,从行业角度深入开展满意度测评,鼓励各企业提供更加丰富多元的信息化服务助力社会经济发展。三要深化防范打击电信网络诈骗,严格落实电话用户实名登记、做好物联网卡安全管理,从严规范管理语音专线、互联网专线、端口类短消息等重点业务。四要重点加大行业宣传。充分展示行业能力和行业风采,提高行业传播力、引导力和影响力,助力行业生态建设和行业转型,为福建省信息通信业高质量发展营造良好舆论氛围。

与会企业一致表态,此次会议对2022年信息通信行业行风建设和纠风工作有鲜明的指导意义,将立足新发展阶段,自觉服从监管,全力构建行业良好生态的新发展格局,共同推动福建信息通信业高质量发展。

(省通信管理局 吴锦芬)

### 厦门国际互联网数据专用通道获批建设

近日,工业和信息化部正式批复同意建设厦门国际互联网数据专用通道。该专用通道是我省首条通达我国国际通信出入口局的直连高速通道,并首次以“1+2+N”模式(市级区域统一申报、以中国(福建)自由贸易试验区厦门片区和厦门国家火炬高新区为核心,覆盖所辖多个园区)进行建设。

为推进厦门国际互联网数据专用通道建设,服务厦门建设数字经济创新发展示范市,厦门市通信管理

局、厦门市工信局联合厦门市商务局、厦门自贸委、火炬管委会和厦门电信、厦门移动、厦门联通成立厦门国际互联网数据专用通道工作专班加快推进建设工作。4月28日专项组织召开厦门国际互联网数据专用通道建设推进会，倒排建设计划，力争9月底前建成并投入使用，献礼党的二十大。

专用通道建成后，初期将达到120G带宽能力，通过独立于公众网的专用网络，快速直达北上广国际通信出入口局，不仅可减少原先的多节点分层汇聚，而且不受国内公众互联网流量的干扰和影响，在降低往返访问时延和丢包率、推动国际互联网访问性能方面效果显著，可有力提升厦门对国际金融服务、跨境电子商务、跨境物流、跨国制造、国际文化交流的通信服务能力，为企业吸纳国际优质资本拓展海外市场，加快国际化发展步伐提供有力支撑，为厦门更高水平建设高素质高颜值现代化国家化城市服务。

(省通信管理局 吴锦芬)

### 布局新基建，精准发力“双碳”目标

——福建省出台政策力推数据中心和5G等新型基础设施绿色高质量发展

数据中心、5G是关系新型基础设施节能降耗的关键环节之一。根据省委、省政府关于构建碳达峰碳中和“1+N”政策体系的统一部署，日前，省发改委、省委网信办、省工信厅、省通信管理局联合发布《福建省贯彻落实碳达峰碳中和目标要求推动数据中心和5G等新型基础设施绿色高质量发展实施方案》。《方案》提出，有序推动以数据中心、5G为代表的新型基础设施绿色高质量发展，发挥其“一业带百业”作用，助力福建省实现碳达峰碳中和目标。

《方案》提出，到2025年底，全省数据中心标准机架数达15万个，5G基站数达12万个以上，基本形成贴近需求、布局合理、绿色低碳、智能高效、技术先进、安全可靠的一体化数据中心和5G运行格局。《方案》还对数据中心和5G绿色高质量发展提出量化目标。到2025年，全省数据中心电能利用效率(PUE)普遍不超过1.5，整体利用率和可再生能源利用率明显提升；5G基站能效提升20%以上。其中，新建大型及超大型数据中心绿色低碳等级达到4A级以上，电能利用效率不高于1.3。这意味着，作为福建省经济社会高质量发展的新引擎、新动能，数据中心与5G等新基建成为实现“双碳”目标重要发力点。

### 要智能也要节能

在数字化浪潮席卷之下，数据中心走向规模化，成为蒸蒸日上的产业。然而，中国信息通信研究院和开放数据中心委员会发布的《数据中心白皮书》显示，数据中心总体耗电量较高，一个超大型数据中心每年的耗电量超亿千瓦时。

优化数据中心布局以降低高耗能，成为《方案》的一大重点。根据方案，福建省将重点依托数字福建(长乐、安溪)产业园、厦门软件园(三期)、龙岩文秀数字产业园等打造高速互联、数据流通、优势互补的数据中心集群，并逐步对电能利用效率超过1.5的数据中心进行节能降碳改造。同时，构建边缘算力体系，推进数据中心从“云+端”集中式架构向“云-边-端”分布式架构演变，稳步推进云资源池、边缘云节点、内容分发网络等应用基础设施向中小城市下沉部署，并鼓励数据中心企业积极开展AI算力服务。此前，福建省数字福建云计算数据中心入选2020年度国家绿色数据中心，该中心综合运用自动化、智能化管理手段，着力提升数据中心运行电能利用效率和可再生能源利用率，其福建省超算中心(二期)、福建省人工智能公共服务平台可提供不小于3000万亿次/秒浮点计算能力及10.4万张/秒人脸图片检测处理能力，成为福建省唯一进入这份“榜单”的数据中心。

中国电信厦门分公司正通过“云改数转”，实现节能降本。该公司技术人员介绍，目前电信开展互联网数据中心(IDC)机房AI节能试点工作，借助AI智能运维技术，对机房静态及运行数据进行存储、清洗和建模分析，生成节能方案，并通过“云-边-端”三层架构的方式，提升IDC机房能耗精细化、智能化管理能力，实现数据中心制冷能耗降低10%，年化节电量约120万千瓦时，同时对IDC机房空调进行变频改造，机房冷量按需分配，实现节电率25%以上。

5G建设的高耗能同样不容忽视。能源研究领域专家分享的数据显示，一个5G基站的能耗是传统4G基站的3倍左右。中国工程院院士邬贺铨认为，应该从选址开始统筹考虑，进行资源整合和技术升级。对5G基站而言，利用AI技术来精准预测网络业务与网络无线资源，自适应采取休眠等措施，在一定条件下，节省基站电力消耗。“去年，中国电信厦门分公司实施3G/4G/5G自适应性休眠方案，针对不同场景、不同时段，分别采用不同的节电策略。如针对5G采用自适应性休眠等策略应用，每小时节电效率达50%。”目前福建电信已试点完成通过智能电表自适应性休眠

功能对闲时低话务的5G-PRRU站址,实现日均节电率24%以上。根据《方案》,福建省将高水平推进5G网络建设,包括优先推动中心城区、交通枢纽、工业能源、重点园区等核心区域5G网络建设,加快老旧高能耗设备退网和升级改造,推动智慧多功能灯杆建设等。

### 要节能还要赋能

电力行业是保障数字经济发展不可或缺的底座之一。数据显示,2021年,福建电力负荷屡创新高,单日最大用电负荷4662.16万千瓦,同比增长10.4%。面向“双碳”目标,福建电网打造5G+智能电网项目,将5G网络引入电网信息化、智能化建设,全面提升电力行业运营效率、决策智能化水平。

技术创新成为福建电网应对可持续发展诉求的杀手锏——利用5G+边缘技术,降低配网故障供电恢复时间;利用5G+机器人巡检,实现无人化值守;利用5G+无人机巡检,有效提升巡检效率;利用5G+高级计量,实现用电实时采集。这些都可以提升电网源网荷稳定性,降低电力运维成本,提升用电满意度,减少二氧化碳排放。

“目前,主要应用场景集中在以5G+配网控制为代表的安全生产大区控制类业务,以及以5G+智能化巡检、5G+视频监控为代表的管理信息大区采集类业务。”福建移动技术人员说,福建移动联合国网福建电力基于电力两大类业务的研究和验证,在福州、厦门、泉州、龙岩、三明等地开展合作成功落地多个项目。

专家指出,在技术创新视角下,新型基础设施建设将带来显著的减排效益。《方案》提出,创新节能技术和模式,包括引入建筑信息模型(BIM)数字化建模、智能监控系统等绿色管理技术,以及推广高效IT设备、高效制冷系统、高效供电系统、高效辅助系统等先进技术产品应用,并充分利用太阳能、风电等绿色资源,引导新型数据中心向新能源发电侧建设。

### 绿色新基建已在路上

“既要节能的新基建,也要新基建的节能。”省通信管理局有关负责人说,长期看,信息技术和能源技术“双重革命”的叠加效应会进一步显现,新型基础设施对行业智能化升级改造、绿色化要素协同的减排效益将充分发挥。

在晋江市,信泰(福建)科技有限公司与中国移动福建公司泉州分公司打造的5G绿色智能制造项目,以5G无线专网作为智能制造的基础,实现能耗绿色

监测管理,并利用5G生产可视化,提高生产协同效率。

“项目创新应用5G+MEC智联网络,实现工业数据智联,预期数据采集人员减少1人/线,模具维修成本下降30%,设备运转率提升20%,生产效率提高10%,产品不良率下降10%,运营成本降低6%。”5G绿色智能制造解决方案规模化商用,将推动纺织鞋服领域利用“5G+智能制造”向高端化、差异化发展。

人们欣喜地发现,伴随绿色节能新应用的实施,在福建省,像信泰这样智能化绿色化技术迭代的例子越来越多。推进数据中心、5G建设等新型基础设施绿色高质量发展,成为政府、业界共同发力的方向。根据福建省“十四五”相关规划,福建省将加速新技术赋能行业节能减排绿色发展。

“福建省将持续推动信息基础设施节能减排和绿色化改造,鼓励对能耗高、资源利用率低的数据中心进行节能改造。”福建省通信管理局有关负责人介绍,比如,加大节能减排改造及技术创新力度,强化人工智能等信息技术在网络基础设施中的应用,通过载频智能控制等技术降低基站功耗,推进网络结构性和系统性节能创新。同时,鼓励基础电信企业加强与新材料、新能源领域的跨界合作,依托技术创新、模式创新等方式降低5G用电成本。

(省通信管理局 吴锦芬)

## Ⅲ级响应!

### 福建信息通信业进一步部署落实极端天气通信保障工作

6月6日12时10分,福建省启动防暴雨Ⅲ级响应。福建省通信管理局第一时间贯彻落实工信部和省委省政府关于应对持续强降雨、雷暴大风等极端天气工作部署,组织全省信息通信业研究部署防范应对工作,进一步加强通信保障。

一要切实增强责任感和使命意识。深刻汲取去年郑州“7·20”特大暴雨灾害应对教训,强化协调联动和应急响应,加强与当地防汛办、气象、水文、地质等部门的信息共享,主动配合预警部门商请行业发布红色预警的需求,做到即收即发。

二要加强巡查及时消除隐患。抢抓降雨间歇,组织对各类风险隐患开展拉网排查和整治,立足于最大灾害可能,确保核心机房、传输干线安全可靠,增强

网络韧性、提升抗毁能力。

三要做好应急准备防范自身安全。做好预案准备,科学调度、提前预置保障车辆、队伍、抢修装备,备齐备足救生衣等个人防护装备。发现、发生险情灾情,第一时间上报,并在确保安全的情况下,立即启动预案开展应急处置,确保险情抢早、抢小、抢了。

四要做好信息报送和宣传引导。启动每日零报告制度,增强信息化手段建设,充分运用各种方式,积极回应社会关切,及时报告报道本单位抢险救灾工作动态。

五要强化指挥调度和协调对接。各地通信管理部门指挥调度本地区通信保障力量,主动加强与地方防汛、应急等部门的协调联系。

(省通信管理局 吴锦芬)

### 听“干货” 练“四力”

——福建省通信管理局组织行业新闻宣传培训会

6月9日-10日,福建省通信管理局组织召开2022年行业新闻宣传培训会,来自省市基础电信企业、铁塔公司40余名宣传骨干共聚一堂,相互交流研讨、“充电蓄能”。

开班仪式上,福建省通信管理局党组书记、局长黄子河对行业新闻宣传骨干表示欢迎和感谢,强调宣传工作是党的一项极端重要的工作,希望全行业聚焦迎接宣传贯彻党的二十大这条主线,结合“建功新时代,喜迎二十大”这个主题,以“立足新发展阶段 助力行业生态建设”为重点,整合资源、凝聚合力,建强队伍、做好服务,多角度、全矩阵、广覆盖宣传通信行业的正能量,不断回应人民群众对信息通信服务的新需求、新期待,着力提升行业文化价值、社会价值,为迎接党的二十大营造良好舆论氛围。

省通信管理局办公室(人事处)主任钟才顺围绕2022年信息通信业宣传工作的“1个主题、3条主线、6个重点任务”,现场宣贯解读《2022年福建省信息通信业宣传方案》。

“如何玩转融媒体?”“媒体到底如何运营?”

“如何打造爆款 强势传播?”新华社新闻信息中心福建中心副主任(主持工作)、高级经济师崔亮亮作题为《媒体融合下的运营之道》的培训授课,详细讲解了新闻内容组织呈现、新媒体账号运营、粉丝维护等,生动再现了融媒生产机制下,传统新闻如何“一笔出新”。

当“通信”改变世界,万物都可融、技术成王道,如何讲好故事?福建省广播影视集团融媒体资讯中心编委、采访部主任、主任编辑游宁剑从“讲故事”的角度出发,以《短视频时代行业宣传如何“有料”“有用”》为题,通过分享《看!福建速度》《跟着林占熺种草去》等短视频,多维度讲述融合挑战下,如何利用“人的故事”以及“物的故事”,实现“新闻故事化、故事人物化、人物个性化”。

“共情效应、罗宾汉情结、无影灯效应、泛娱乐化……”福建通信信息报社记者、舆情服务中心主任余祖江结合十年从实舆情服务运营管理工作的经验,讲授了新媒体时代舆论场变化以及信息通信业舆情风险及研判,剖析了传播现象与网民心理的联系,指出应对舆情应“快讲事实、重讲态度、诚讲措施、慎讲原因”。

培训现场气氛活跃,参会人员围绕“健全行业宣传机制,凝聚行业宣传合力”集思广益、畅所欲言,共同为行业生态建设建言献策。

(省通信管理局 吴锦芬)

### 福建省通信管理局开展区县行业生态建设调研

6月16日上午,福建省通信管理局党组书记、局长黄子河调研福州市仓山区电信、移动、联通三家基础电信企业,重点了解各企业在建设、市场、政企等领域的生态建设情况,并听取关于行业生态建设的意见建议。在中国电信仓山东分公司,黄子河听取了仓山东电信分公司工作汇报,详细了解电信在行业价格管控、新楼通信配套备案准入、共建共享、携号转网服务等方面的情况,并对电信在大力推进三千兆、促进通信服务和消费升级等方面的努力表示肯定。

在中国移动仓山分公司,黄子河肯定了仓山移动分公司在提升用户网络服务感知、助力政府提高疫情防控信息化水平等方面的成绩,并勉励移动公司慎终如始支持疫情防控工作。

在中国联通仓山分公司,黄子河听取了仓山联通分公司关于党建工作、政企和公众市场、共建共享、重大活动保障等方面的汇报,并重点围绕反诈、校园市场、携号转网、共建共享、防汛抗灾等重点工作,与仓山区分公司领导班子展开沟通交流。

黄子河强调,三家基础电信企业要坚持党建引领,站在维护行业价值的高度,秉持开放、合作、共赢的理念,按照国有资产保值增值的要求,积极组织企业

基层管理者开展跨企业的交流研讨，通过坦诚交流实现求同存异、协同发展，共同维护行业价值。

(省通信管理局 吴锦芬)

### 省市县全覆盖！福建省信息通信业开展 2022 年度安全生产专题讲座

今年 6 月是第 21 个全国“安全生产月”，为深入学习领会习近平总书记关于安全生产的重要论述，持续巩固提升全省信息通信领域安全生产工作水平，6 月 17 日，由福建省通信管理局主办、福建省通信学会承办的福建省信息通信业 2022 年度安全生产专题讲座在福州召开，会议邀请福建省邮电规划设计院林东育作专题授课，省通信管理局党组成员、副局长何强主持会议并讲话。

林东育围绕 2022 年安全生产月“遵守安全生产法当好第一责任人”这一主题，传达学习了习近平总书记关于安全生产的重要论述，深入解读了国务院安委会《安全生产十五条措施》工作要求，重点阐释了新《安全生产法》的条款内容。

会上，何强就开展好今年安全生产月活动，进一步强化全省信息通信行业安全生产工作提出了三点要求：**一要**深入学习贯彻习近平总书记关于安全生产的重要论述，强化各级各单位的安全意识、底线思维，形成全行业重视生产安全、守牢安全红线的责任氛围。**二要**以安全生产大检查、通信工程专项检查为主线，抓紧抓实应急防汛工作，确保全省通信网络持续安全稳定运行，以实际行动迎接党的二十大胜利召开。**三要**强化安全生产知识储备，积极开展从业人员安全生产教育培训和安全生产知识科普宣传活动，着力彰显行业社会责任和使命担当，以“行业之治”助推更高水平“平安福建”建设。

本次会议采取省、市、县三级电视电话会议的方式召开，共设置 305 个分会场，各地通信管理部门、各基础电信企业、铁塔公司省市县负责同志、相关部门负责人及具体负责安全生产工作同志、相关通信工程参建单位代表近 3000 人在省市县分会场参会。

(省通信管理局 吴锦芬)

### 《福建省信息通信行业自律公约》签约仪式成功举行

为积极贯彻福建省通信管理局关于福建信息通信行业生态建设暨“十四五”规划部署会精神，全力构

建行业良好生态的新发展格局，共同推动福建信息通信业高质量发展超越。5 月 25 日上午，由福建省信息通信行业协会组织的《福建省信息通信行业自律公约》签约仪式成功举行。签约仪式邀请福建省通信管理局黄子河局长、白学任副局长莅临现场指导。福建省信息通信行业协会杨锦炎会长、中国电信股份有限公司福建分公司向兵总经理、中国移动通信集团福建有限公司栾晓维总经理、中国联合网络通信有限公司福建省分公司周立松总经理、福建广电网络集团黄苇洲总经理参加了签约仪式。签约仪式由福建省信息通信行业协会陈锦华副会长主持。

签约仪式上，黄子河局长充分肯定了本次签约会的意义，希望大家自觉遵守自律公约的要求，在协会的引导协调下，秉承共商、共建、共享、共维的理念，在“和而不同”中找到最大公约数，各美其美、美美与共，争做良好行业生态的建设者、维护者和引领者。他对下阶段工作提出要求：一，行业生态建设是个长期工程，良好的行业生态环境是未来市场取得“金山银山”的前提，要在行动上有所作为。二，转移赛道，提升品质。转战数字经济蓝海，推进供给侧结构性改革，在新产品新方向上做研究，提升用户满意度。三，发挥协会的协调作用。利用协会建立常态化沟通协调机制，推动问题会商解决。

杨锦炎会长在讲话中表示福建信息通信行业协会将继续积极贯彻落实福建省通信管理局关于行业生态建设系列文件精神，积极参与行业生态建设，建立行业发展市场沟通协调机制，充分发挥行业协会的协商协调职能，与全行业共同努力使信息通信业成为推动经济社会数字化转型的强有力支撑。并从承诺于心，践诺于行、勇于担当，抓实抓细、加强创新，优化服务三个方面对各公司提出希望。

签署信息通信行业自律公约的四家基础电信企业总经理郑重承诺，将坚持诚信为本，严格遵守自律公约，共同营造福建省信息通信市场和谐健康的经营氛围，促进信息通信行业有序健康发展，并表示将以此次签约为契机，着力在促进我省信息通信业服务民生水平、助力经济社会数字化转型、提升行业形象、增强行业服务质量和能力上下功夫。

《福建省信息通信行业自律公约》是在省通信管理局指导下，由福建省信息通信行业协会多方征求意见和建议，几易其稿制订的，旨在持续改善行业服务质量，不断增强行业服务能力，有效提升行业服务价值。公约的签订，将对推动福建信息通信行业健康发

展起到重要作用。

各公司分管副总及政企市场部相关人员参加了会议。

(省信息通信行业协会 张兴丽)

### 福建省信息通信行业协会陈锦华副会长 走访专委会

近日,福建省信息通信行业协会陈锦华副会长、黄惠彬秘书长一行走访协会专委会主任委员单位,调研指导专委会工作。

陈锦华副会长一行先后走访协会法制专委会、建设专委会及网络运营和增值专委会,分别与三个专委会张秀清主任、郑东翔主任、陈晨主任等进行座谈,听取各专委会工作情况介绍和下一步工作安排。

陈锦华副会长对各专委会长期以来为我省信息通信行业的发展做出的努力表示肯定和感谢。他希望各专委会能够充分发挥各自的专业优势,积极开展走访调研工作,深化对信息通信行业专业领域重点难点问题的研究,根据调研情况提出信息通信行业各专业领域发展的建议,积极探索行业发展新思路,助力我省信息通信行业高质量发展。

各专委会主任表示,他们将充分发挥各自的专业优势,开展专业领域探索和研究,以实际行动推动我省信息通信行业健康发展。

(省信息通信行业协会 张兴丽)

### 福建省信息通信行业协会杨锦炎会长 走访中国联通福建公司

5月24日,福建省信息通信行业协会杨锦炎会长走访协会副会长单位中国联通福建公司,与周立松总经理进行了深入交流。协会陈锦华副会长参加走访活动。

周立松总经理对杨锦炎会长一行的到来表示欢迎和感谢,她介绍了福建联通在智慧乡村、千兆光网建设和市场开拓等项目的发展情况,并表示会通过创新引领,践行“数字中国”战略,助力“数字福建”建设,在整合行业资源方面做出更大努力。周立松总经理对协会的工作给予高度评价,并表示将继续支持协会的工作。

杨锦炎会长通报了协会近期工作情况及下一步工作思路,征求了周立松总经理对协会工作的意见和建议,对福建联通一直以来给予协会工作的支持表示感

谢。

杨锦炎会长希望福建联通继续坚持创新引领、服务全社会的经营理念,为支撑福建数字经济建设,奋力谱写全面建设社会主义现代化国家福建篇章贡献联通力量。

(省信息通信行业协会 张兴丽)

### 福建省信息通信行业协会召开会长办公会

5月20日,福建省信息通信行业协会召开会长办公会。会长杨锦炎、副会长张莉、陆浩、梁章林、陈锦华及副会长单位代表和协会秘书长黄惠彬参加了会议。会议由陈锦华副会长主持。

会上,黄惠彬秘书长从党建工作、行业生态建设、服务会员等方面通报了近期协会开展的工作及取得的成效;通报了换届筹备工作进展,并对协会换届方案、章程的修订和选举办法等进行了详细说明。

各位副会长及代表充分肯定了协会所做的工作,并对协会下一阶段重点工作建言献策,对行业当前面临的难点问题进行深入探讨。

杨锦炎会长分析了当前疫情状态下社会经济形势和行业生产经营面临的态势,他希望各位副会长能发挥自身优势,为协会发展贡献更多智慧和力量,共同服务好广大会员企业,助力我省信息通信行业高质量发展。

(省信息通信行业协会 张兴丽)

### 福建省信息通信行业协会组织召开第一次 省级政企市场沟通协调会

为积极响应《福建省信息通信行业自律公约》号召,发挥协会的协调作用,5月25日,福建省信息通信行业协会组织召开福建省信息通信行业省级政企市场沟通协调会,福建省信息通信行业协会杨锦炎会长、中国电信股份有限公司福建分公司杨洋副总经理、中国联合网络通信有限公司福建省分公司余斌副总经理、福建省通信管理局信息通信管理处戴义歆副处长、中国电信股份有限公司福建分公司政企市场部曾群慧总经理、中国移动通信集团福建有限公司政企客户部张拓总经理、中国联合网络通信有限公司福建省分公司政企市场部李惟总经理、中广电移动网络有限公司福建分公司方友爱董事长等参加了会议。会议由福建省信息通信行业协会陈锦华副会长主持。

本次会议主要内容为讨论制订《福建省信息通信

行业省级政企市场沟通协调机制》，畅通企业间沟通渠道。

会上，协会黄惠彬秘书长对《福建省信息通信行业省级政企市场沟通协调机制（讨论稿）》进行了介绍，并向各企业征求意见和建议。

各公司都表示，沟通机制的建立为福建省信息通信行业建设良好的生态环境提供了一个很好的平台，一定要珍惜这个平台，加强各企业间的沟通联系，凝聚力量向数字经济这块蓝海市场进军，把行业蛋糕做大做厚。各公司对协调机制的参与面、时效性、灵活性等积极建言献策。会议指出，《省级政企市场沟通协调机制（讨论稿）》可在本次会议讨论完善后下发执行，并在实践中不断丰富优化。

杨锦炎会长在讲话中指出，5G的到来，成为运营商政企业务大发展的契机，要将政企信息化升级成运营商主赛道。5G不仅是运营商的5G更是千行百业的5G，运营商要与整个产业共同协作，才能共筑生态系统，共赢时代发展。行业生态建设是个长期过程，我们以政企市场为重点，逐步推进。要利用好省级政企市场沟通协调机制，共商共议，团结协作。还要建立地市级沟通机制，实现良好的行业生态建设从省级管理部门到基层一线同步推进。

会议强调，各公司要严格践诺，加强管理，主动沟通，为营造良好的行业发展生态做出积极努力。

（省信息通信行业协会 张兴丽）

### 杨锦炎会长走访华为技术有限公司福建办事处

6月13日，福建省信息通信行业协会杨锦炎会长走访协会常务理事单位华为技术有限公司福建办事处，与福建办事处彭希总经理等进行了深入交流。协会黄惠彬秘书长参加走访活动。

彭希总经理对杨锦炎会长一行的到来表示欢迎，感谢杨锦炎会长长期以来对华为公司的关心、关注。彭希总经理介绍了华为公司基于鸿蒙系统的智能终端、物联网终端、工业终端发展情况。彭希总经理表示，在福建各级政府的支持下，华为公司将积极对接福建发展需求，围绕软件生态培育、鲲鹏产业发展、数字底座构建等领域深化合作，助力福建加快发展。

座谈中，杨锦炎会长谈到，福建是数字中国的重要策源地，近年来，华为公司在数字产业化、产业数字化和推动数字经济蓬勃发展方面做出巨大贡献，希望华为公司继续深化在数字经济领域与福建的合作，

培育更多数字应用生态，助力打响数字福建国际品牌。

（省信息通信行业协会 张兴丽）

### 电影制片厂音像部主任石幼明，大型纪录片数变总导演赵勇到访福建省互联网协会

4月8日上午，电影制片厂音像部主任石幼明，大型纪录片数变总导演赵勇到访我会，受到我会理事长林法祥和秘书长严小为热情接待。双方就开展大型纪录片《数变——从“数字福建”到“数字中国”》的策划拍摄事宜进行交流探讨。

“数字福建”建设是“数字中国”展开战略的思想源头和实践起点，从2000年习总书记提出至今，经过20多年的精耕细作，已经枝繁叶茂，硕果累累。同时福建省会福州也是“数字中国建设峰会”的永久会址。因此由我省将这一主题提炼成一部纪录片，展现互联网经济向数字经济演进，为“数字中国”时代叙事具有长远意义。

福建省互联网协会成立发展至今20余年，既是“数变”的参与者，也是“数变”的见证者，因此特别受邀作为合作单位。本次交流会上双方共同梳理了工作思路，在制定工作计划和流程，分级组织实施等方面进行了初步沟通。赵主任表示本次会谈为他开阔了思路，获得大量有价值的信息与建议。下一步，工作小组将进一步深入交流研讨，共同推进纪录片拍摄工作。

（省互联网协会 陈晓清）

### 福建省总工会一行到访福建省互联网协会

4月12日上午，福建省总工会社会联络部部长王德红、二级调研员陈忠秀、四级调研员王辉等一行人到访我会，受到我会理事长林法祥热情接待，并进行座谈交流。双方围绕如何共同做好服务企业，服务职工工作等议题展开深入探讨。

受疫情冲击，近期各大互联网公司出现人员流动风潮，同时国内多地疫情也反复不定，省总工会十分重视关心，希望借助协会的平台，进一步了解我省互联网企业的发展经营情况以及发展过程中的需求，从而为企业发展和职工权益服务。

双方一直认为今后要加强合作交流，发挥各自资源优势，及时深入的了解企业和职工的发展现状与诉求，将服务企业和职工落到实处。

（省互联网协会 陈晓清）

### 福建省互联网协会一行赴爱豆科技走访调研

4月27日,福建省互联网协会理事长林法祥一行到福州爱豆信息科技股份有限公司(以下简称“爱豆科技”)进行了走访调研,受到爱豆科技/盈正科技董事长林晓槟、盈正科技总经理林刚热情接待,并展开座谈交流。

林晓槟董事长就当前爱豆科技的业务板块、经营情况、发展战略等方面做了详细介绍。双方围绕如何进一步对数字经济资源进行整合利用,从而推动产业发展等行业热点内容进行了深入交流探讨。随后在林刚总经理的陪同下,一行人对盈正科技的孵化项目“灰度众创空间”和“大榕树数字文创空间”进行了参观。我会林理事长对于爱豆科技目前以游戏为主导,多条业务线并行的发展模式表示肯定,同时他也表示,希望双方能够加强沟通与联系,协会也将积极发挥行业组织职能,为企业搭建交流合作平台,进一步做好会员服务工作。

(省互联网协会 陈晓清)

### 福建省互联网协会一行赴富春科技走访调研

5月11日上午,福建省互联网协会理事长林法祥与秘书长严小为一同前往富春科技股份有限公司(以下简称“富春科技”)进行调研走访。富春科技党委书记、董事长缪品章等热情接待了协会一行并展开座谈交流。

缪总从企业的党建建设、创新战略、业务发展、团队概况以及企业文化等方面,详细介绍了富春科技近年来的总体发展情况。双方还就行业发展、行业治理、产业创新以及元宇宙等行业热点等方面进行了深入交流探讨。随后,在缪总的陪同下,协会一行参观了富春科技的党群生活馆、文化墙等,充分感受富春科技的党建和文化建设。

我会林理事长对富春科技的经营理念及发展思路表示认同与赞赏。同时他也表示,互联网行业拥有非常广阔的发展前景,协会作为行业组织,也将进一步发挥服务职能,积极为企业和政府搭建交流平台,促进行业高质量发展。

(省互联网协会 陈晓清)

### 福建省互联网协会一行赴大吕网络走访调研

5月12日上午,福建省互联网协会理事长林法祥、

秘书长严小为一行对福州市大吕网络科技有限公司(以下简称“大吕网络”)进行了走访调研,与大吕网络副总经理张智翔、商务总监简茂超就疫情对企业业务发展的影响等话题等方面进行了深入交流。

张总和简总向一行人介绍了当前大吕网络的主营业务为互联网营销,包括游戏、电商、广告以及内容出版等几大版块。他们表示疫情以来,受影响比较大的主要还是电商业务,企业也积极采取各项应对措施,特别是在受疫情影响较小的业务领域进一步拓展发展空间,增加新的利润点。相信通过政府各项政策扶持,最终定能打赢这场疫情攻坚战。同时也希望进一步加深与协会的交流互动,借助协会平台寻求更多与其他企业沟通合作的机会。

我会林理事长认真倾听了企业的诉求与心声,他表示协会历来关心和重视会员企业的发展情况,始终把会员服务作为协会的第一要务。协会将积极发挥政府与企业的桥梁作用,对企业的困难与需求进行分析报告,为企业发声。同时也希望,通过协会搭建的沟通交流平台,能让企业获取到更多的资源与服务。

(省互联网协会 陈晓清)

### 福建省互联网协会一行赴掌中云走访调研

5月16日上午,福建省互联网协会理事长林法祥与秘书长严小为一同前往福州掌中云科技有限公司(以下简称“掌中云”)进行调研走访,受到掌中云副总经理洪江文热情接待。一行人在洪总的陪同下对企业进行了参观,并随后展开座谈交流。

座谈会上,洪总详细介绍了掌中云当前的发展历程、经营情况、业务构成、党建建设以及发展规划等方面的内容。洪总表示掌中云自成立以来,积极响应国家关于增强文化自信的号召,专注于网络文学、互动文学和数字营销等业务,积极推进网文出海,在国内外市场均取得可喜的成效。同时,他也就企业发展过程中存在的一些问题和需求做了反馈。

我会林理事长对掌中云在短短5年内取得的成就表示赞赏。他表示,服务会员是协会的根本任务,协会也会积极就企业的困难与需求进行发声,希望双方能加强交流互动,共同为我省数字经济发展贡献力量。

(省互联网协会 陈晓清)

### 福建省通信学会简讯

1、为贯彻落实中央经济工作会议精神,2022年5



月26日我会陈星耀秘书长参加了福建省学会研究举办的围绕“助力福建企业高质量发展”沙龙主题，旨在推行卓越绩效管理，推行先进质量管理理念和方法，助推企业高质量发展的做法与经验。陈星耀秘书长在会上积极分享了省通信学会如何助推企业高质量发展的见解和做法，同时肯定学会沙龙的意义，它不仅为各学会做好服务企业高质量发展提供了新的思路，还加深了各省级学会间的交流学习。

2、2022年5月30日是第六个“全国科技工作者日”，省通信学会积极参加省科协举办的“众心向党自立自强——党领导下的科学家主题展”活动，主题展结合老一辈科学家书信手稿、珍贵影像等资料，图文并茂将“两弹一星”精神、西迁精神、载人航天精神、抗疫精神、探月精神等革命精神融汇贯穿，向公众立体呈现百年来在党的坚强领导下，科技工作者投身科学救国，科技报国、兴国、强国伟大事业的感人故事。

3、省通信学会参加由省学会研究会、福建省林学会联合举办的庆祝2022年“全国科技工作者日”活动，邀请2021年度福建省“最美科技工作者”、省林业科学研究院教授级高工李志真博士，第七届“福建省优秀科技工作者”、福州植物园科研科科长、教授级高工陈孝丑，共同分享科技工作经验与体会。两位优秀科技工作者的报告，让与会人员感到受益良多。大家纷纷表示要以优秀科技工作者为榜样，时刻牢记科技工作者的使命和担当，为新福建建设发挥应有作用，以优异成绩迎接党的二十大胜利召开。

(省通信学会 陈华新)

### 福建厦门电信推动国际互联网数据专用通道建设

前，厦门市正式获批成为福建省首个国际互联网数据专用通道城市。

据了解，国际互联网数据专用通道是以园区为接入单位、以企业为服务对象的信息通信基础设施，是基于电信企业优质网络资源快速直达国际通信出入口局的专用数据链路。通过建设厦门市国际互联网数据专用通道，可以有效优化厦门的产业园区企业国际互联网访问路由、提升相关用户访问国际互联网的质量，缓解由于网络拥堵造成的企业国际互联网访问质量和效率下降问题。

目前，中国电信已在厦门部署了完善的基础网络，为国际互联网数据专用通道建设奠定了良好的网络基

础。中国电信规划在江头电信枢纽和海峡通信枢纽机楼各建设一台专用通道路由器，并进行相关安全设备及系统扩容升级；同时在各园区设置专用汇聚接入设备，进行所需传输链路扩容建设，并建设相关管道、光缆及配套设施。专用通道将覆盖两岸贸易中心核心区（象屿保税区、象屿园区和空港产业园区）、厦门软件园（1、2、3期）、火炬湖里园及北大生物园、厦门创新创业园、东南国际航运中心港（海沧保税港区）、厦门科技创新园、同翔高新城和火炬（翔安）等产业园区。

据悉，中国电信厦门分公司计划于7月完成系统初验。届时将大幅提高企业国际网络访问速度，实现跨境数据安全、有序流动，满足各类企业客户需求，推动厦门市开放型经济高质量发展。

(福建电信 新闻中心)

### 福建莆田电信精耕细作推进自维站址降本增效

针对当前自维站址电费管理较为薄弱的状况，今年以来，中国电信福建莆田分公司以数字化赋能加强稽核管理，全面实现自维站址电费全流程稽核校验，进一步实现降本增效。

莆田电信采取多种举措实现自维站址降本增效：通过完善自维基站电表基础信息，建立自维站址台账；通过计算理论耗值与实际报账值形成比对表，精准定位问题站点并及时整改；从专业网管系统及铁塔系统整理出自维产权站址及设备名称、数量；利用静态电流+人工计算方法及铁塔系统自动计算提取理论值；结合台账数据，从能耗系统提取实际电费报账值进行比对，形成完整比对报表，对差值较大点位组织上站核查。

莆田电信实施三步走方案：一是从铁塔系统提取全量设备关联详单表，通过在Access数据库中以物理站址ID索引，整理成站址—网元的关联情况汇总表；二是动用全市具有丰富经验的维护人员，从台账中找出网元对应的电表，对于一站多表、多个专业共用一个电表的情况采用“一站一案”，详细摸排，最终形成表一站对应关系表；三是组织实施动态维护，对涉及站址或电表变更的情况及时更新维护基础资料，确保准确性。截至目前，莆田电信已完成对1756个自维站址的普查工作。

根据比对报表，莆田电信对差异值、差异比较大的点位重点核查原因，通过首次稽核，已成功准确筛

选差异比大于 20%且差异值大于 100 元的点位 35 个,且均完成整改。该项工作可节约 500 万元系统投资,同时提升了自维站址的管理效能。

(福建电信 新闻中心)

### 福建武平电信提供救灾应急通信

5 月 26 日至 27 日,福建龙岩武平县出现集中强降雨天气,局部地区 24 小时累计雨量超过 200 毫米。受强降雨影响,27 日凌晨,武平县十方镇中和村发生山体滑坡,交通、通信阻断。险情发生后,中国电信武平分公司迅速组成应急通信抢险队伍,携带卫星电话、应急通信车等赶赴现场开展通信保障工作,争分夺秒恢复灾区通信。

由于进出中和村的道路出现山体滑坡,交通严重受阻。武平分公司通信保障人员兵分两路,火速开展通信保障工作。一路人员驾驶应急通信车驻守在临时防汛指挥部,为指挥调度提供网络支持。另一路人员冒着大雨和沿路塌方、泥石流的危险,在中和村周边抢修受损的通信杆路及光缆,架设设备、接通光缆、更换油机,确保村庄周边通信网络运行稳定畅通。28 日上午中和村进出道路成功打通,应急通信车辆和保障人员迅速进入中和村展开抢修,于 28 日 11 时 35 分率先抢通受灾点通信网络,恢复村民通信。

中国电信天通一号卫星电话架起灾区 and 外界通信的“生命线,为抢险救援提供了有力的通信保障。27 日当天,中国电信武平分公司第一时间将天通卫星电话送抵受灾点,确保当地专业抢险救援人员可及时携带救援物资与电话,进入中和村开展搜救工作,保障应急通信畅通,并迅速将村内群众转移至安全区域。

截至目前,中国电信武平分公司累计出动通信保障人员 155 人次,抢修车 98 辆次,应急通信车 2 辆,卫星电话 5 部,油机设备 18 台,全力开展灾后通信抢修,为地方政府和人民群众防汛抗灾提供坚实的通信保障。

(福建电信 新闻中心)

### 福建晋江电信打造传统街区智慧旅游综合体

福建泉州晋江五店市是守望闽南文化的传统街区,历史文化内涵丰富。日前,晋江电信为五店市·晋文坊项目搭建智能化设备,助力打造集高端住宅、现代商业、传统文化、休闲娱乐于一体的旅游综合体。

依托 5G、大数据、AI 等信息化技术,晋江电信

在该智慧旅游综合体打造集电梯通话、停车场管理、能耗管理、视频安防监控、人员紧急求助报警于一体的大数据安全管理平台,实现对综合体内部整体环境、局部区域、房屋信息的可视化管控。平台能够采集分析现场人流量数据,有效解决安全隐患、人手不足等问题,进一步降低综合体人工成本。此外,晋江电信为其配备数字信息发布能力,利用现有信息导引及发布系统,结合智能数字屏幕灵活管理、集中控制、快速发布、实时监播的优势,打造分区域、分群体通知信息的全新方式,这一方式可应用于紧急情况、应急预案、特殊演练等各种场景,满足个性化功能需求,提高通知触达率。

为提升五店市传统街区网络覆盖质量,晋江电信还搭建 5G 智能化网络,通过优化调整天线方位角、拉网测试等,应用无线网络、UPS 电源供电、建筑设备系统,核查调整综合体附近配置,保障周边 48 个基站的各项性能指标平稳;加强路面连续 5G 信号覆盖,确保各方向无覆盖盲区,充分保证网络连续性。经测试,试点区域的路测网络覆盖率达 99.87%。

(福建电信 新闻中心)

### 福建莆田电信多方联动促网络提速

今年以来,中国电信福建莆田分公司聚焦千兆引领,坚持“网络先行”策略,不断提升网络速率,为用户提供更优质网络服务,满足用户对更便捷、更安全、更智能生活的更高追求。

网络保障方面,深入开展宽带品质提升行动。大力开展 10G PON 口调整优化,每个大 DP 光交接箱(576 或 288 芯 DP 点)必须配置万兆 OBD 分光器。有资源的当天装通,无资源的 3 天内调整到位并装通,有效实现目标网格万兆 OBD 全覆盖,确保网络能力满足千兆业务需求。

端网匹配方面,规范增量安装,新装千兆宽带 100%接入 10G PON 口,100%使用万兆光猫。加快存量整改,开展存量千兆宽带未上联 10G PON 口整治,千兆宽带上联 10G PON 口的占比从 52%提升至 83%;开展千兆宽带未使用万兆光猫的整治。同时,实行采购前置,根据预计发展量提前下发万兆光猫和路由设备采购订单,确保千兆光猫满足用户需求。

服务支撑方面,实行千兆宽带装维差异化服务。执行智家工程师值班制,当天 22:00 前的千兆宽带障碍须在当天修复;智家工程师在接收到千兆宽带装移

工单时 100%在两个小时内接触用户,并提前 5 分钟到达用户端,今年以来当日履约率均大于 97%,超过 95%的服务指标。建立微信沟通群,按天管控千兆装维工单,实时通报“装移机未扩万兆口在途清单”“装移机已扩万兆口在途清单”,确保千兆宽带装机及时性。

(福建电信 新闻中心)

### 福建厦门电信推进企业数字化转型 助力“双碳”战略实施

近年来,为助力“双碳”战略实施,推进企业内部数字化转型,中国电信福建厦门分公司大力倡导科技创新,借助大数据、AI、物联网等技术,依托自有研发力量,对电信机房设备运行参数、环境、能耗等数据监控分析,通过“云—边—端”一体的“一房一案”精细化节能控制策略,最大化提升机房节能效率。

厦门电信与中国电信北京研究院配合,通过收集机房动环历史数据用于预测模型的建立和决策算法的优化计算,以机房 PUE 及动态温湿度模型为基础,以机房整体静压分布、环境和气流为优化目标,使用 AI 算法进行比较计算,确定机房空调的开启数量和温度等参数设置。同时,搭建动环数据采集服务器,制定动环基础数据获取的统一规范,按时将数据汇聚到统一的数据库,定时自动推送、上传到集团大数据平台,便于维护人员及时发现异常情况,为 AI 模型的分析提供稳定的数据来源。

此外,厦门电信还自主研发了具备推理算法执行能力的翼节能边缘控制系统,通过引入云边协同、边缘计算的理念,实现“云端智能决策、边缘自动响应、终端实时调控”的三级控制机制,可针对调控结果实时微调策略,通过不断迭代计算逼近最优状态,统计和展示节能成效数据,实现机房节能的智慧化、持续化运营。

截至目前,厦门电信已完成多个大型 IDC 机房千余个机柜及空调设备的数字化改造,机房整体节能率为 10%,机房 PUE 下降 6%,累计年节电量达 183.56 万千瓦时,减碳 1.56 万吨。该模式已在全国 10 个省份规模化推广部署,涵盖数百个机房,涉及相关机柜两万余个。

(福建电信 新闻中心)

### 福建莆田电信“数字乡村一张图”助力乡村治理

近日,中国电信福建莆田分公司将数字技术运用

到基层治理上,构建“126”体系,实现“数字乡村一张图”,为莆田市涵江区江口镇乡村治理、基层服务探索出新路,有效实现乡村治理数据共享、资源共享。

“1”即搭建一个统一的乡村治理数据底座。通过终端设备现场数据采集和政务数据接入等渠道,加快乡村治理数据归集,汇集民政、自然资源、农业、建设、交通等 10 个部门的数据,实时共享基层治理、智慧交通、污水处理等 13 个系统的数据。

“2”即“一图一中心”。“一图”可动态呈现和分析乡村治理状况,提供辅助决策。“一中心”就是一个“跨域联动”的乡村治理中心,该中心的在线服务功能实现政务服务网上办,村民办事“最多跑一次”;结合乡村“雪亮工程”,将 800 余路探头接入乡村治理平台,提升广大农村老百姓的安全感;“互联网+党建”模块助力加强党员干部远程教育,促进基层党组织更好地发挥战斗堡垒作用。

“6”即服务六大治理模块,具体细化为人房网格、农田网格、乡村经济、人居环境、党建引领、村民有话说六大领域。管理人员为 27 个行政村收集、整理、录入“一户一档”,同步提供重点人群、弱势群体、涉疫人员等群体特殊关怀。党员牵头管理网格,开展日常走访和记录。“村务宣传栏”公开村内经济数据、开支情况、各项补贴情况。在“村民有话说”微信小程序中,村民可以反映问题,并实时获知处理流程和结果。

截至目前,江口镇全镇 27 个行政村实现“数字乡村一张图”全覆盖,惠及全镇近 7 万人口。

(福建电信 新闻中心)

### 福建泉州电信部署超千家药店“云哨点”

福建泉州电信此前与市场监督管理局、卫生健康局合作,通过“宽带+云监控+AI”加强对四类药品销售的监控,已覆盖全市多个重点区域的 1163 家药店和诊所,实现对购药、就诊的智能化精准监管,以“云哨点”助力科技抗疫。

部署千路云监控,助力医药监测。在诊所和药店的入口处、收银台或退烧止咳药销售专区等疫情防控重点区域安装云监控,对所接诊的新冠肺炎相关症状患者和销售退烧、止咳、抗病毒、抗生素类四类药品行为进行实时监控,通过“人防+技防”,共同落实疫情防控四方责任。

打造智企云平台,助力数字监管。依托智企云平

台“数据传输、远程操控、数据存储”的功能，市场监督管理局和卫生健康局可实现“全程可视、风险可控、源头可溯、证据可留”的多维化、数字化监管模式，进一步织严、织密、织牢疫情防控网络。

推进系统应用，助力智能识别。推出应检尽检系统，自动获取重点人员核酸检测结果，并根据检测频率自动提醒、预警、超期告警，强化对重点人员核酸检测的监管。推出“四类药监管”系统，通过在各小型医疗机构设置“四类药品”存放专柜，加装物联网门磁告警器配合登记监管系统，自动预警购药人是否购药后48小时内主动进行核酸检测，达到“四类药品”专柜“逢开必警、逢卖必录、药出留痕、购后监督”的效果。

(福建电信 新闻中心)

### 福建厦门电信多措并举确保汛期生产安全

近日，厦门连降大雨，为切实做好汛期安全生产工作，保障通信基础设施安全，中国电信厦门分公司（以下简称“厦门电信”）多措并举，在确保防汛工作万无一失的同时，为客户提供防汛相关信息化服务。

强化安全巡检工作方面，厦门电信通过开展房屋防汛检查、防汛物资清查及应急设备检测等工作，确保生产物资及车辆等可随时投入使用。同时，组织维护人员开展汛期安全生产特别是应对防触电、防坠落、防交通事故、有限空间作业安全警示提醒教育，要求外勤人员带齐用好防护用具，确保人身安全。同时，积极与气象、水利、电力部门保持沟通，及时掌握雨情变化、道路状况等，为防汛抢修工作赢得时间。

信息化助力防汛工作方面，厦门电信为市水利局打造了全新的智能视频云平台系统，特别增加了危险区域下水感知及边界告警功能，为全市防洪防汛工作提供智能化支撑保障。此外，中国电信“平安乡村”视频监控平台可实现雨情发展情况监测，实现防汛从“人防”到“技防”的转变，为岛外偏远地区的防汛预警工作插上科技的翅膀。

(福建电信 新闻中心)

### 福建莆田电信：“爱心翼站”进村送关爱

随着我国人口老龄化趋势逐步显现，对广大农村留守老人的关爱变得日益迫切。中国电信福建莆田分公司“爱心翼站”联合党团志愿者入村送关爱，了解老人日常生活，帮助老年人识别电信网络诈骗手段和

形式，宣传防疫知识，开展健康义诊活动，推动“爱心翼站”志愿服务活动走深走实。

志愿者一行深入秀屿区农村，及时了解留守老人对居住环境、日常生活的需求，对老人家中的电器电线进行全面检查和维护，确保独居老人生活的安全。在东埔村，志愿者热情地向老人介绍中国电信营业厅“爱心翼站”提供的服务，并现场为老人发放防范电信网络诈骗宣传手册，通过真实的案例生动形象地介绍防诈骗知识。他们还现场演示天翼看家回看功能、智能手机使用小技巧、常用APP如“闽政通”的使用方式等，为有疑问的老人一对一解答，助力老人共享信息新生活。在月塘村，“爱心翼站”请来老字号药堂医生，开展健康养生微课堂宣讲，进行血压测量等爱心义诊，向老人宣传防疫小知识。

志愿者还为留守老人送去纸巾、洗衣液等日用品，为老人带去精神慰藉，受到当地群众的点赞。

(福建电信 新闻中心)

### 福建移动：5G融合卫星，让海事管理更便携

近日，福建移动携手中兴通讯、平潭海事局等在福建平潭海域基于商用基站、卫星终端和融合网关，完成了海上5G卫星协同的技术试点，为海上信息化监管搭建了稳定可靠的数据传输通道，实现海事监管的精准智能和高效管控。

据了解，福建省坐拥3000多公里漫长海岸线，海洋经济发展由来已久，作为中国“海上丝绸之路”的门户，渔排养殖、海上风电、海上政务、海上旅游蓬勃发展，视频监控、直播等业务需求日益迫切，而传统的海域通信采用卫星通信服务，资费较贵，时延较高，用户体验不佳。尤其对于出海航行的渔船、海上执行任务的执法船而言，海上航行画面的实时回传拉近了大海与家的距离，也对通信的时延与质量提出了高要求。

为此，福建移动积极响应福建省“十四五”海洋强省建设要求，持续推进“5G海上多频立体覆盖网络”建设，将700M 5G网络覆盖逐步从陆地向海上延伸，实现5G通信和卫星通信两者技术的有效融合。此次试点，福建移动通过建设海事监管全景一张图、智慧海事监管一张网、智慧海事监控平台，构建“一图一网一平台”沿海智慧监管体系，成功实现了船载卫星终端与5G网络间的无缝高效切换，为用户提供低时延的5G网络服务，当5G网络速率低于一定门限值时，

还能自动无缝高效地切换至卫星网络。通过 5G 超远覆盖及容量优势, 巡航区域内试点船上的视频网关将航行画面高效实时的回传至海事局管理中心, 实现了海事局海上应急救援音视频联动指挥、救援队伍快速调度, 确保海上救援工作上下联动、横向协同、扁平高效。同时, 福建移动 5G+北斗技术为水上交通保障体系提供高精度定位服务, 解决船只锚泊定位、船舶远程检修、海域关键节点位监测等实际应用场景。同时支持 5G、4G、北斗、AIS、视频以及高精度定位的多模车载智能终端, 可对目标船舶进行全天时、全天候监控, 并留存相关音视频信息, 提升作业人员工作效率及智能化管理水平, 还可提供一键求救功能。

5G 卫星融合在海面场景的商用前景广阔, 天地一体化的信息网络不仅为海事管理、执法救援提供高速稳定的网络信号, 也降低了渔民用户的通信成本。福建移动将持续响应福建省“十四五”海洋强省建设, 打造高质量海洋信息感知网络, 推进海洋经济高质量发展。

(福建移动 杨潇)

### 福建移动“5G+高精度定位”助力电力行业安全生产

近日, 福建移动与国家电网开展“数字化安全管控智能终端应用项目”合作, 利用“5G+高精度定位”技术, 将为全国 5 万多名电力施工人员配备智能安全帽, 助力客户构建“云、边、端”协同的电网作业现场数字化安全管控总体能力, 提升企业安全生产管理水平。

据了解, 目前电网运行、设备检修、建设施工任务繁重, 现场点多面广, 现场安全管控难度较大。传统“人管安全”模式主要通过各类监控终端实施现场和远程安全管控, 但随着监控终端数量不断增多, 海量数据造成网络延时与拥塞的现象日益凸显, 且违章识别主要依赖人工甄别, 管控及时性和有效性无法保证。亟需以数字化安全管控智能终端为现场监管抓手, 提升作业现场安全管控的数字化、智能化水平。

结合以上情况, 福建移动统筹电网作业现场数字化安全管控需求, 在“端侧”为国家电网提供了智能安全帽终端产品。该产品采用模块化设计, 集成了移动高精度定位(OnePoint)应用, 依托中国移动自建全球最大的北斗地面基准站网络以及自研的高精度定位平台, 通过输出全球卫星导航系统的差分改正值,

为智能安全帽终端提供实时、厘米级 RTK 定位服务, 同时通过 5G 专网, 将端侧数据实时传回平台, 管理人员可通过手机和电脑对一线作业人员进行安全保护、质量溯源、数据共享、考勤统计等精准高效的远程管理, 实现对施工人员进出作业区、翻越安全围栏、靠近危险带电区域等危险作业行为的识别与告警。不仅如此, 安全帽内部还具有 SOS、录像、对讲、照明等功能, 有效保障一线作业人员的人身安全, 提升巡查联动能力。

下一阶段, 福建移动将积极配合国家电网, 实现数字化安全管控智能终端的全面推广, 保证三级以上高风险作业的全覆盖, 辐射范围覆盖全国电力行业, 并为能源、交通等行业提供信息化案例支撑。后续福建移动将进一步借助 5G、物联网等信息化技术, 主动融入行业生态, 助力客户实现安全生产精细化、安全监管智能化。

(福建移动 杨潇)

### 福建移动打造 5G 方舱医院硬核助力抗疫

信息技术在疫情态势研判、精准防控及后续治理中发挥着关键作用。在本轮疫情中, 福建移动不断加快信息化系统建设, 全力推进数字化防疫应用, 助力科学精准防控疫情。

3 月 25 日, 由福建移动打造的 5G 方舱医院——泉州市南安曙光医院正式开舱接收病人。

为了加快建设进度, 同时满足医患社交需求及方舱医疗系统网络需求, 福建移动选用网络传输速度更快、更稳定的“5G+WIFI+内外专网”技术部署了方舱医院的基础网络建设, 可以满足方舱医院海量影像等医疗信息高网速、低时延、高稳定的大数据传输需求, 还实现了远程视频会诊、移动查房、患者健康监护、无接触配送服务、患者网络互联服务等 5G+医疗应用。通过与医院本部共用一套私有医疗云平台, 方舱医院患者的 CT 影像、检查、检验结果可以同步保存在云端。依托 5G 互联网技术的远程医疗系统, 接入“福建省卫健委统一视频服务平台”, 同时对接医院本部, 实现省、市、县医疗资源联动。

除此之外, 5G 无人配送机器人基于 5G 低时延、高带宽的特性, 利用人工智能、无人驾驶和室内定位技术, 可以根据目的地的设置完成点对点无接触式配送, 能够为隔离区提供餐饮、日用品、药品等消耗品到床配送服务。采用集群式自组网调度解决方案, 可

以支持多台无人配送车同时工作，能够满足各种场景的使用需求，大大降低医护人员和后勤人员感染的风险，提高疫情防治效率。

福建移动将继续积极与各级疫情防控部门紧密协同，加速5G、大数据等新技术与医疗行业融合，助推疫情防控更加智慧化、信息化、精准化，为打好打赢疫情防控歼灭战贡献移动数智力量！

（福建移动 杨潇）

### 福建移动打造智慧农贸 OnePark 平台保障市民“菜篮子”安全

农贸市场关系着千家万户的“菜篮子”、“米袋子”，关乎百姓的幸福感和获得感，是体现城市文明程度、民生温度的重要窗口，尤其是疫情“大考”之下的农贸市场提档升级、保障市民食品安全更是迫在眉睫。近日，福建移动与厦门市基础民生物资保障国有主渠道主平台企业——厦门夏商集团有限公司（以下简称“夏商集团”）合作，整合该集团所属百余家门店农副产品应急保供业务场景需求，合计建设视频监控300余路、AI识别近40路，打造“夏商智慧农贸 OnePark 平台”，做到农产品“来源可查、去向可追、过程可控、公众可查”，让市民真真正正吃上“放心菜”。

据了解，针对传统农贸市场管理低效、配套设施老旧等问题，福建移动结合夏商集团旗下商超、农批、农贸市场等百余家门店农副产品应急保供业务需求，打造“1+3+N”智慧农贸整体解决方案，即1个中国移动 OnePark 智慧园区平台、3张网络、N个5G智慧应用，通过“网+云+端+AI+大数据”等自有产品能力和合作伙伴应用生态，搭建“一站式”便民服务体系——“夏商智慧农贸 OnePark 平台”。该平台以集约高效的数据中台能力，实现数据资源汇聚共享，打破信息孤岛、数据壁垒，助推夏商集团向智慧农贸转型迈出有力步伐。

依托“夏商智慧农贸 OnePark 平台”，夏商集团可实现多场景远程监控、视频实时回传，并结合前端门店主要探头的AI能力配给，借助算法识别口罩佩戴、人员聚集等情况并进行告警，实现农贸市场精细化、自动化、实时化监管。同时，应用商品销存情况展示、客流分析、能效管理等功能，保障市场应急保供稳定有序，通过商品供应全链条、多维度保障市民“菜篮子”。根据疫情防控相关要求及保障需要，切

实做到民生物资供应及时、人员接触减少，为管理者提供可知、可视、可控的应用服务，协助保障市民生活物资供应、稳定社会秩序，营造一个让市民安心、经营者舒心、管理者省心的市场环境。

其中，“两屏一秤”（信息触摸查询屏、商户智能公示屏、智能溯源电子秤）信息发布系统是夏商集团智慧农贸销售场景中的重要应用。在触摸查询屏、智能公示屏上，市民可实时查询商户信息、最新指导价格、实时交易数据等；借助智能溯源电子秤，录入农产品相关信息，实现称量时名称、重量、价格等数据即刻显示，保证交易透明化。市民还可通过扫描电子秤生成的“溯源二维码”，查询产地、上游供应商等食品安全溯源信息。此外，平台还同步接入了扫码测温一体机、智能水电表、农残检验设备等终端，实现智慧化防疫测温、能效管理、物品移位管理、环境卫生扫描、占道经营及违规入侵告警、人客流统计分析等系列功能。截至目前，日均有效防疫告警50次。

记者看到，在福建厦门松柏社区的一个农贸市场内，数据大屏滚动播放着每家经营户的信息，市民扫描屏幕上二维码，即可追溯农产品源头、查看检测报告等，智慧农贸平台切实提升农产品供应链末端惠民服务能力。

后续，福建移动将充分发挥信息化产品、大数据技术能力和服务优势，助力地方强化疫情防控，增强市民生活生产安全保障能力，以实际行动彰显央企使命和责任担当。

（福建移动 杨潇）

### 福建移动开启海上反走私“云监督”

近日，福建移动通过700M 5G网络沿海覆盖和数智乡村平台结合，在福州市连江同心村成功试点了省内首个反走私直播平台，加快构建“海防岸防陆防一体，人防技防并举，线上线下结合，全社会多元共治”的反走私工作新模式。

据了解，走私违法犯罪行为严重危害社会安全和稳定，影响沿海农业、渔业、商业等正常经济发展。近年来，地方政府持续保持打击走私高压态势，着力构建“打防管控”一体化格局。但是，由于走私活动具有长期性、隐蔽性、反复性等特点，如果工作稍有放松，极易反弹、回潮。

为此，福建移动创新“5G CPE+和家亲+和商务”接入模式，选取“港口、海岸、村道”等反走私重点

区域,安装带红外线夜视功能和广播功能的无线高清监控设备,通过“云监管”平台实现对人、车、船、码头关键要素跟踪管控,做到实时图像采集、预警,有效提升防控水平,实现全区海岸线重点区域全天候、全方位、无死角监控,不断提升打击走私综合治理科技水平。同时,福建移动还借助700M 5G网络覆盖优势,采用2.6GHZ的5G-CPE引入网络信号,将高清、稳定的画质,通过“和商务直播”平台向公众直播,群众使用手机扫码即可参与反走私监督,通过发动社会力量和广大群众共同监督,让“反走私”工作从被动变成主动,从单一方式变成多方协同,营造人人参与、人人监督的反走私工作氛围,确保走私活动及时查获、陆上防控严密有效,全面提升海防信息化管控能力。

下阶段,福建移动还将不断加强和创新反走私模块建设,充分运用雷达、卫星、人脸识别、电子围栏等多种前端感知手段,持续完善集监测、预警、研判为一体的系统平台,充分发挥科技站岗作用,实现船舶预警、人流预警、车辆监管等预警功能,持续提升风险防控的主动性和精准性,为地方反走私活动筑起了一道坚固防线。

(福建移动 杨潇)

### 福建移动启动厦门国际互联网数据专用通道建设工作

近日,厦门国际互联网数据专用通道正式获批建设,厦门市成为福建省首个设置该专用通道的城市。作为负责建设和运营的三大基础电信运营企业之一,福建移动积极组织协调各类资源,全力启动厦门国际互联网数据专用通道建设工作。

近年来,厦门市坚持突出沿海近台区位特色和开放先行优势,形成航空维修、融资租赁、航运物流、跨境电商、文化贸易等一系列特色产业集群,跑出了自贸试验区改革创新和高水平对外开放的“厦门速度”。随着厦门市外向型经济步入发展“快车道”,国际通信需求亦随之增加,而传统通过公众互联网访问国际互联网的方式,存在易出现网络延迟及拥塞等问题,已无法满足相关产业园区的国际通信以及全市信息化建设和对外开放合作发展需求。为此,厦门市亟需加快打造一条更优质、高效、快捷、安全的国际互联网数据专用通道。

国际互联网数据专用通道是以园区为接入单位、

以企业为服务对象的信息通信基础设施,可将相关产业园区国际互联网流量汇聚至我国国际通信出入口。如果把传统公众互联网比作客货混行、时常拥堵且沿途停靠站点众多的城市公路,那么国际互联网数据专用通道就像是高速客运专线,专供客车行驶并能够快速一站直达。该专用通道的建设,将有效优化园区企业国际互联网访问路由、提升用户访问国际互联网的性能,大幅缓解由于网络拥堵造成的企业国际通信访问质量和效率下降问题,为厦门市建设高能级开放大平台和高水平开放大通道提供国际通信基础网络保障。

目前,福建移动已在厦门市部署了完善的通信基础设施,为国际互联网数据专用通道建设奠定良好的基础条件。结合建设工作要求和自身网络现状,经过前期多番专业调研和论证,福建移动形成了一套较为完备的通道建设部署方案,并已通过厦门市通信管理局、厦门市工信局专家组评审。根据建设方案,福建移动将充分利用优质的网络资源,在核心枢纽机房成对部署专用通道设备,实现直连国家骨干核心节点再直达国际出入口局,并对相关网络安全设备进行升级扩容,保障专用通道网络和数据安全,为园区企业用户提供优质可靠的服务。同时,福建移动还将进一步增加配套传输和管道建设,实现两岸贸易中心核心区、湖里高新技术产业开发区、厦门科技创新园、厦门软件园(一期、二期、三期)等15个园区的全面覆盖。

据了解,福建移动计划于今年7月份完成项目建设工作。届时,将为本地企业开展国际业务运营、推进国际交流合作营造更快捷、更高效的国际通信环境,助力厦门市加速建成“自由港特征经济特区和高素质高颜值现代化国际化国家中心城市”和“金砖国家新工业革命伙伴关系创新基地”、深度融入国家对外开放新格局,营造更为优质的营商环境。

(福建移动 杨潇)

### 福建移动推进“5G+智慧钢铁”建设

近日,为推进福建“丝路海港城”的建设发展,福建移动与宝钢德盛公司合作,打造“5G+工业互联网”应用示范园区,实现了钢铁行业的炼钢全要素跟踪、天车无人化自主生产、无人机监控、智能化分析和AR设备快速视觉点检等一系列5G创新应用,推动钢铁产业向数字化、网络化、智能化和绿色化发展。

据了解,钢铁行业属于典型的流程生产行业,生产过程是连续不断的,在整个生产流程中,存在高温、

粉尘、噪音等恶劣的工作环境。且受限于厂房的复杂结构，网络布局的困难也导致了如远控天车、远程检测等依赖网络的设备存在网络干扰，网络时延，严重影响远程操作的体验。想要在复杂环境下及时传递大量信息，原有的信息化系统亟待智能化改造。

针对钢铁行业存在的痛点，福建移动在宝钢德盛园区内部署了基于5G网络的虚拟专网，采用5G独立组网(SA)+边缘计算方式，实现钢铁园区中各个分厂数据不出园、超大带宽、超低时延、海量接连。在此基础上，面向钢铁的生产环节，通过传感器、雷达等对高炉出铁到炼钢整个过程进行全要素跟踪，便于工作人员对铁水进行历史追溯及数据分析，以满足不同生产需求。在钢材成品出入库等环节，对行车进行本体改造，加装数据采集器并结合激光3D轮廓扫描技术，建立现场三维数据模型，结合AI智能算法输出动作指令集，下发给行车执行，从而实现天车无人化自主生产。在设备巡检方面，通过5G+AR技术实现设备远程排障，解决专家资源稀缺、现场支持成本高、疫情无法接触等问题。而在厂区的安全监测方面，更是创新投入了智慧安环5G+无人机，对厂区周界和整体厂区的可视化查看，并可对厂区生产排放区域进行监控和智能化分析。

整体方案的落地，践行了国家《中国制造2025》的制造强国战略，扩大福建移动在“5G智慧园区”和“5G工业互联网”影响力。下一阶段，福建移动将携手宝钢德盛进一步深化“5G+智慧钢铁”应用，通过5G+云+AI，进一步开发AI废钢定级、AI缺陷检测、AI自动转钢等创新应用，深化钢铁行业在生产、管理、运营中的数字化变革。

(福建移动 杨潇)

### 福建移动助力高校开通防疫心理援助热线

近日，为帮助广大师生和社会公众做好疫情心理防护工作，福建移动利用“云客服”产品与福州大学快速开通了防抗疫情心理援助热线，通过热线咨询形式，提供防疫心理疏导服务，帮助需要的市民和师生正确地面对疫情压力，做好心理疏导防护。

据悉，当前发达的网络媒体，让人们足不出户就能获知大量信息，这其中便掺杂着很多未经证实或严格考证的虚假内容，某种程度上造成了紧张气氛和心理恐慌。因此，心理危机干预早已成为战“疫”不可或缺的重要一环。福建移动快速组建工作小组，克服

校园封控期间无法现场调测等困难，为福州大学开通了基于云客服平台的防疫心理援助热线，融入移动智能化和大数据能力，实现了多渠道(电话、App、微信等)、全媒体(语音、视频、IM等)接入同一视图工作台，提供呼入、呼出、知识库、下发短信、报表统计等多样化的功能，语音传输时延 $\leq 100\text{ms}$ ，实现24小时服务，及时为来电咨询者解决问题。

“我们有16位经验丰富的心理咨询师，开通两条心理热线，即抗疫心理援助热线和师生心理服务热线，通过福建移动提供的‘云客服’平台，24小时开放，不仅能满足本校4万多在校师生的热线咨询，同时也帮助打进热线的民众进行了心理调试、疫情期教育指导与亲子关系疏导。”福州大学应用心理学系主任赵陵波教授介绍到，心理热线一定程度上可以帮助师生和民众化解疫情期间恐慌、焦虑等心理压力，有效避免“应激障碍”等心理疾病。

(福建移动 杨潇)

### 中国联通(福建)工业互联网研究院揭牌成立

福建数字经济发展又有新智库。5月15日，福建省工业互联网专题培训暨中国联通(福建)工业互联网研究院成立揭牌仪式在福州举行。福建省工业和信息化厅厅长翁玉耀、福建联通总经理周立松共同为研究院揭牌并致辞。



翁玉耀表示，工业互联网是推进工业高质量发展必须抓住的重要风口、必须抢占的关键赛道。全省各地要以政策引领、抓典型引路、用平台赋能、懂借智借力，扎实抓好工业互联网发展这篇大文章。

周立松介绍了福建联通近年来践行“国家队、主力军、排头兵”责任担当，全力打造“两院、两云、一基地、五大实验室”创新能力体系，并建设了凯邦锦纶智慧工厂“5G+工业互联网”、马坑矿业“5G矿



山无人车”等标杆项目。下一步，福建联通将以工业互联网研究院为载体，持续锻造工业互联网专精特新能力，打造工业互联网六大能力体系，加速标杆示范效应，推动5G应用从“样板间”向“商品房”加速转变，做大做强福建工业互联网。

据了解，中国联通（福建）工业互联网研究院将被打造成为福建省工业互联网领域数字化转型重要智库、技术创新重要源泉、政府监管重要支撑、工互生态重要载体、企业赋能重要动力、人才实训重要基地，全方位深度融入和服务先进制造业强省建设，推动福建工业互联网产业数字化、网络化、智能化、绿色化发展。

当天，福建省工信厅与福建联通还联合举办了面向全省工信系统的工业互联网专题培训，邀请中国联通工业互联网领域的专家以及省内优秀企业代表，围绕工业互联网技术体系及应用实践作主题分享，约1400人分别在福建联通主会场及各地分会场参加培训。

（福建联通 柯研）

### 上下联动助力疫情防控 福建联通彰显央企担当

近期省内疫情出现反弹，福建联通迅速采取行动，积极主动对接各级政府部门，承接各大行业通信及防疫需求，勇担社会责任，全面助力疫情防控。

3月25日，福建省交通检疫组召开疫情防控工作调度会，通过联通云视频平台连线驻外23个省及直辖市的工作组及小分队。福建联通负责会议全程连线服务保障工作。接到保障任务后，福建联通技术团队快速到位，进行现场视频会议保障，提前与省外分会会场的工作人员进行联调，确保了会议的顺利召开，圆满完成了保障任务，为省交通检疫组疫情防控工作开展提供强有力的保障。

3月26日，中国联通东南研究院会同南安联通承接了南安市规上企业大数据系统建设开发需求，为规上企业白名单人员提供信息填报和管理员后台查看/审核等功能。东南研究院迅速成立抗疫产品研发青年突击队，仅用两天时间就完成“南安市规上企业大数据系统”自主研发工作，目前系统已正式投入使用，有效保障南安市疫情防控应急物资运输车辆安全顺畅通行。

4月1日，东南研究院接到网信办开展互联网庭审保障的专项任务，在研究院团队的共同努力下，技

术人员快速完成了硬件设备安装、网络调试、连接和测试视频源、调试系统等工作，成功将省高级人民法院的移动微法院系统融合到科技法庭中，实现线上庭审，助力疫情防控。

同时，福建联通各地市公司的高效协同也得到各级政府的高度肯定和信任。3月14日，福州市长乐区政府抗疫工作会提出的信息化物资保障需求，长乐联通发挥国企担当，承担下采购任务，当天完成了项目采购方案和配送计划的制定，在24小时内为一线抗疫人员提供了460多套通信保障物资。同时，配合长乐区政府实现现场及远程“一对一”设备对接调试服务及全天候保障服务，确保能与核酸检测系统兼容，保障了长乐区各个街道及乡镇核酸检测点工作的正常工进行。

3月份疫情发生以来，泉州联通迎难而上，累计为新塘、陈埭、梅岭等街道，鲤城东浦、促进、东门等社区以及安溪集中隔离点等安装约4400套联通智慧门磁产品；厦门联通积极主动对接政府防疫办公室，分别为同安区、湖里区隔离酒店等防疫隔离点安装联通智慧门磁系统2900套，方便管控人员有效监管，信息共享，及时掌握人员动态，实现隔离人员“不漏管、不脱管”的安全管控。

疫情就是命令，防控就是责任。福建联通将积极落实政府各项疫情防控支撑保障，为坚决打赢疫情防控攻坚战贡献联通力量。

（福建联通 柯研）

### 全省第二季度重大项目视频连线集中开工 福建联通保驾护航

4月19日，福建省第二季度重大项目视频连线集中开工活动在福州举行。福建联通利用云视频平台为包括福建省委主会场及九地市分会场提供云视频连线，圆满完成活动全程视频连线网络保障。

活动当天，由54名联通技术人员组成的团队，在全省各开工现场及客户网络机房实施有效保障。联通云视频平台全程稳定运行，视频连线影像流畅、音质清晰，保障效果得到了省委办公厅的高度肯定。

14日，在接到省委办公厅保障需求后，福建联通第一时间成立专项保障组，并由11名党员组成突击队，在确保疫情防控要求的前提下，迅速完成了省委主会场、9地市及平潭综合实验区等开工现场的网络接入、调试及优化工作，并提前对各地市的联通骨干

云池的云视频业务主机等软硬件设备进行全面巡检，确保各会场云视频连线万无一失。

在政府各类重大保障活动中，福建联通展现出的高效执行力得到了各方充分肯定。下一步，福建联通将发挥公司在新型数字基础设施方面的能力优势，持续做好省内重大活动的网络支撑保障，用实际行动诠释央企担当。

(福建联通 柯研)

### 福建联通与莆田市政府签订“数字经济”战略合作协议

5月13日，莆田市委书记付朝阳会见中国联通党组成员、副总经理梁宝俊，双方就深化合作进行交流，并共同见证莆田市政府和福建联通签订《“数字经济”战略合作框架协议》。莆田市委常委、秘书长黄珍耀，莆田市委副书记祝海辉，福建联通党委书记、总经理周立松，福建联通党委委员、副总经理余斌，莆田联通党委书记、总经理陈益忠等出席。

付朝阳代表莆田市委、市政府对梁宝俊一行来莆表示欢迎，对中国联通长期以来给予莆田的支持与帮助表示感谢。他说，当前莆田正全面推进“全市一张图、全域数字化”建设，莆田与中国联通有着扎实合作基础，希望以此次签约为新起点，充分发挥双方优势，携手推动数字基础设施建设、数字化治理、5G场景应用、个性化定制等，促进数字技术和实体经济深度融合，不断做大做强做优莆田数字经济。莆田将强化对接、形成机制，全力以赴、不折不扣做好服务保障，确保合作早见成效，互利共赢。

梁宝俊感谢莆田市委市政府长期以来对中国联通的支持、关心和帮助，并表示中国联通基于新定位新战略，构建了具有联通特色的矩阵式能力体系，以“一个联通、一体运营”为导向建立起一体化协同运营服务能力。中国联通将持续发挥人才、技术、平台等优势，把莆田的工作当成自己的事来办，真抓实干、力求实效、走在前列，与更多莆田龙头企业联手，推动合作落实到项目中、企业上，助力“数字莆田”建设，为莆田全方位推进高质量发展超越贡献力量。

根据协议内容，双方将在五个方面实现快速发展并形成突破，一是在数字新基建方面，在全省率先建成市县全覆盖的千兆光纤网络；二是在数字新治理方面，推动实现莆田市全市一张图、全域数字化规划及平台研发；三是在数字新生活方面，做强数据管理与

数据运营能力，做实以数据要素驱动的数字经济，通过流量运营带动数字化消费；四是在数字新产业方面，围绕莆田市重点产业，研发输出符合需求的产业数字化平台和企业数字化转型解决方案，推进传统产业转型升级和新兴产业发展；五是在数字新生态方面，通过加强5G、物联网、云计算、大数据、人工智能等技术手段实现新时代木兰流域治理的数字化治理样板。双方还就共建中国联通（福建）工业互联网研究院莆田分院达成共识。

(福建联通 柯研)

### 以数字力量共谱智慧助残新篇章 福建联通与福建残联达成战略合作

5月14日，福建联通与福建残联共同举办“我为群众办实事 数字助残惠民生”战略合作发布会，现场发布全新“畅爱”系列AI产品，并推出与福建残联共同建设的“福建省残疾人联络员服务管理平台”，在全国第32个全国助残日来临之际，福建联通围绕深入践行党史学习教育“我为群众办实事”实践活动要求，用实际行动推动残疾人事业高质量发展。

省残联党组书记、理事长曾智勇，省残联党组成员、副理事长郑海生，省残联党组成员、副理事长朱森来，省残联兼职副理事长、盲人协会会长王永澄，省肢残人协会会长徐世元，省聋人协会会长林群，福建联通党委书记、总经理周立松及党委班子成员杨喆、张毅、余斌、林凯等，中国联通腾讯合作运营中心副总经理王浩及残疾人代表等近百位嘉宾参会，全省各地市设置分会场，市、县残联通过联通云视频方式参与发布会。

#### 中国联通畅视王卡两大功能全国首发

活动现场，中国联通腾讯合作运营中心副总经理王浩介绍了由中国残联和中国联通共同推出的首款特殊人群专属通信产品品牌——畅爱。去年以来，中国联通陆续推出听障人群专属通信产品“畅听王卡”和视障人群专属通信产品“畅视王卡”。听障人士使用畅听王卡接打电话，可以将对方说的话实时转化成文字，传到接听界面，也可以将说的话编辑成文字，实时转化成语音传到对方手机。当天，畅视王卡的“轻松看”和“帮您读”两项功能的发布属全国首发。未来中国联通还将探索设计开发面向肢体障碍人群的“畅行”产品，切实提高残疾人朋友的获得感、幸福感、安全感。



据了解，视障人士可以借助“轻松看”功能，将手机摄像头对准拍摄物体，通过呼叫联通专席客服，享受到在线客服提供的实时语音的生活指引。“帮您读”功能充分响应中国残联推进残疾人阅读权益保障和阅读推广工作，以文字识别软件的OCR技术识别文字后，再转文字转语音的TTS技术朗读出来，通过科技手段丰富盲人群体的阅读资源，提高他们的精神文化生活水平，套餐资费最低仅19元/月。

未来，中国联通还将探索设计开发面向肢体障碍人群的“畅行”产品，让残疾朋友真正感受到科技带来的温暖与力量。发布会现场，多位来自福州的视障、听障朋友们，纷纷拿起体验机，开启数字化生活体验。

#### 省残疾人联络员服务管理平台亮相

为进一步贯彻“十四五”规划关于“加快信息无障碍建设，帮助老年人、残疾人等共享数字生活”的要求，落实工业和信息化部、中国残疾人联合会《关于推进信息无障碍的指导意见》，福建联通与福建残联签订战略合作协议，双方将围绕福建省残疾人无障碍事业开展全方位战略合作。

同时，福建联通与省残联共同打造的福建省残疾人联络员服务管理平台也在现场亮相。该平台将通过数字科技手段助力联络员服务工作，也让残疾人找服务更便捷。平台还开设了创业功能，促进残障人士就业创业，打通服务残疾人的最后一公里，通过数字赋能让残疾人服务精准化、精细化、便捷化。

省残联党组书记、理事长曾智勇表示，此次战略合作充分展现了福建联通保障残疾人平等参与社会生活权利的企业担当与社会责任。福建残联与福建联通将通过此次战略合作，开展数字助残、无障碍环境建设、帮扶残疾人就业创业、开展省市县基层党组织联创共建、持续推动扶残助残文明实践等一系列合作，为促进残疾人全面发展和共同富裕作出积极贡献。

福建联通党委书记、总经理周立松表示，作为“国家队主力军排头兵”，福建联通不断探索用数字技术为助残事业延展“臂膀”，长期以来与省残联在数字助残领域开展了多层次的探索与合作。此次战略合作发布会，福建联通以产品、服务的全面升级，为残疾人带来数字生活赋能、服务支撑赋能、就业创业赋能。未来，福建联通将始终践行央企责任与担当，全力打造“两院、两云、一基地、五大实验室”创新能力体系，坚持以科技创新之力、科技向善之心，以数字化赋能帮助残疾朋友拥抱智慧生活。

此外，福建残联与福建联通共同启动“党员助残八闽新风”党建联创行动，将扶残助残文明实践活动与党史学习教育“我为群众办实事”实践活动相结合，为党员助残行动拓展崭新领域。

(福建联通 柯研)

### 开启数字生活 赋能智慧城市 福建联通六星宽带暨UI之家平台发布

5月16日，福建联通以“5G用联通 全家快享三千兆”为主题召开六星宽带暨UI之家发布会，面向福建全省发布六星宽带服务体系，焕新发布UI之家平台，积极推进智慧社区建设，将数字化智慧生活引入千家万户。



福建省委网信办副主任黄逸群、福建省工信厅副厅长郭学军、福建省通信管理局副局长白学任、福建联通党委书记总经理周立松，副总经理杨璋、张毅、余斌及华为公司副总裁兼光产品线总裁靳玉志等近百位嘉宾出席，共同见证数字福建新气象、助推数字福建新发展。

#### 构建创新能力体系 开启赋能智慧生活

近年来福建省加快布局千兆网络，数字福建建设进一步提速。白学任表示，希望福建联通借助“六星宽带暨UI之家平台”发布的契机，全力加快打造千兆宽带精品网，为广大用户带来更高品质的六星宽带服

务,赋能智慧家庭生活;带来更加智慧的社区平台,赋能智慧城市、数字福建建设,为数字中国建设添砖加瓦。

靳玉志详细介绍了福建联通六星宽带服务体系通过 FTTR 创新、宽带体验的智能分析和优化以及业务的定向保障等技术创新,实现了家庭用户的全面体验提升。

周立松表示,福建联通近年来加大 5G 及千兆光网的双千兆网络建设,旨在为老百姓打造高品质生活,解决网速慢、网络卡顿、共享体验差等痛点,让大家感受更快的网络、更暖的服务、更炫的应用。面向千家万户,以六星宽带引领智慧生活,实现连接一根线到服务一个家的跨越;面向万千社区,以 UI 之家平台深度融合智慧城市、智慧社区建设,助力打通城市精细化治理的“最后一公里”;面向合作伙伴,打造共赢生态,共同开启千兆创造智慧生活的美好未来。

#### 率先发布六星宽带 实现服务体系全面升级

基于对千兆产业发展和用户需求的深刻洞察和理解,福建联通主动创新,正式发布“六星宽带”服务体系,将家庭宽带分为一星到六星不同星级宽带标准,并从网速、资费、终端以及服务上提供相对应的服务保障。

“唯一的感受就是震撼。”三位六星宽带客户代表也来到现场,作为福建联通六星宽带第一位用户,来自厦门的蔡先生分享了使用六星宽带的体验。蔡先生表示,疫情期间居家办公,网络比较卡,得知联通推出六星宽带后,就在新房安装了,“和以前相比,网速真的是有了质的改变。”

“服务的智家工程师很专业,提供了几套方案备选。”来自福州仓山区的林女士是福建六星宽带的第 800 位用户,她开心地说,装上六星宽带后,两个孩子上网课再也不卡顿,解决了大难题,“真的很满意”。

据了解,福建联通“六星宽带”主要具备三方面的特点,一是在网络层面,从传统的百兆升级为千兆光网,时延最低达到 10ms,用户家中每个房间都能同步使用千兆网络;二是在产品和终端层面,内容更加丰富,不仅提供网络+终端+应用全方位方案解决,人均只要 66 元就能全家共享 600+主流权益;三是在服务层面,范围再度扩大,从传统装维服务转为快捷、专业、个性化的全流程服务保障,推出“当日通、免费测、慢必赔、终生保”四项承诺及“专席尊享、专线服务、专区权益、专业设计、专家保障”五大专享

服务,在原有服务内容基础上,升级网速不低于 90% 签约速率,每半年主动上门检测和专线直接进入人工的内容,其中针对六星宽带提出的“终端终生免费保修”是通信业首创。

#### UI 之家平台精彩亮相 打造智慧社区新样板

为提供更加便捷社区服务,打造更加舒适的社区生活、助力社区有序管理,发布会正式上线福建联通 UI 之家平台。

据介绍,UI 之家平台是福建联通自主研发的智慧社区应用,以“云+网+X”视角为切入,基于自主研发建设的 SaaS 化集中平台提供统一门户、统一运营、统一数据管理,能够充分满足物业、社区、居民的管理、服务、生活需求。此外,UI 之家还能够通过建设居家养老平台,紧紧围绕老年人衣食住行全场景构建社区养老新体系,打造智慧、平安、便捷的创新未来社区。

发布会现场,福建联通还与华为、vivo、OPPO、福州万科、海康威视等房产、物业、泛终端、智慧社区应用领域诸多知名公司进行合作伙伴签约,共同组建跨行业智慧融合生态,为福建数字经济和智慧生活建设贡献联通方案、彰显联通力量。

(福建联通 柯研)

#### 福建联通多举措开展反诈宣传活动 守住群众“钱袋子”

电信网络诈骗严重侵害群众财产安全,动摇诚信根基,影响国家安全和社会稳定。为坚决贯彻中央对打击治理电信网络诈骗犯罪工作重要指示精神,切实增强人民群众识诈防诈“免疫力”,保护好人民群众财产安全,不断加强社会宣传教育防范,持续营造浓厚的反诈氛围,福建联通持续组织开展各类打击治理电信网络诈骗犯罪集中宣传活动。

#### 建立多渠道、多载体反诈宣传网络

福建联通坚持以人民为中心的发展理念,利用多渠道、多载体打造立体化、覆盖全省的宣传网络,通过短信平台,面向广大群众推送反诈宣传公益短信累计 2587 万条,积极设点开展现场咨询,发放防范电信诈骗宣传资料,向群众“面对面”讲解诈骗分子的惯用手法以及防范应对措施。

全省各营业网点布放反诈手册、播放反诈提醒标语及宣传视频,并开展“点对点”反诈宣传,由营业员告知每位新办卡用户申请使用通信服务涉电信网络新型违法犯罪法律责任及防范提示,销售过程中引导

用户安装使用“国家反诈中心”APP,随时随地获取反诈相关知识。同时,福建联通通过短视频、微博、微信视频号等线上渠道向广大群众普及典型电信网络诈骗案例和防范要点,提升社会公众防范电信网络诈骗意识和能力。

近年来,福建联通始终坚持打击与防范并举、治理与宣传同步的工作原则,高度重视反诈社会公益宣传,为120多万联通用户免费开通了“谢绝来电”服务,智能拦截疑似诈骗骚扰电话,并持续开展“战疫反诈”、“全社会反诈总动员”等一系列主题反诈宣传活动。

### 成立“网络卫士 团团联盟”筑牢网络安全防线

5月17日,福建联通团委携手福建省委网信办机关团支部、省通信管理局机关团支部、省公安厅直属单位团委、省高级人民法院机关团委、省司法厅直属单位团委、新华社福建分社团支部、中国海峡人才市场机关团委等7家单位团组织共同成立“网络卫士 团团联盟”,持续推动“我为群众办实事、反诈宣传总动员”志愿服务活动,让反诈宣传进学校、进社区、进企业,营造人人参与、全民反诈、群防共治的浓厚氛围。

福建联通通过开展打击治理电信网络诈骗犯罪集中宣传月活动,把防范电信网络诈骗的知识普及到千家万户,进一步增强了人民群众的识骗、防骗能力,营造了打击治理电信网络诈骗的良好社会氛围,为人民群众筑起一道防范电信网络诈骗犯罪的坚强防线,以实际行动践行央企政治责任和社会责任。

(福建联通 柯研)

### 福建联通团委携手7家单位打造“网络卫士 团团联盟”团青品牌

5月17日,福建联通团委牵头,携手福建省委网信办机关团支部、福建省通信管理局机关团支部、福建省公安厅直属单位团委、福建省高级人民法院机关团委、福建省司法厅直属单位团委、新华社福建分社团支部、中国海峡人才市场机关团委等7家单位团组织共同发起“网络卫士 团团联盟”,打造团青品牌。福建联通党委书记、总经理周立松、省委网信办副主任刘建斌、省通信管理局党组成员、副局长白学任、省直机关团工委书记陈国钦等领导出席活动,当天活动主会场在福建联通信息广场,通过云视频连线全省九地市分会场。

网络安全和信息化是事关国家安全和国家发展、事关广大人民群众工作生活的重大战略问题。福建联通党委书记、总经理周立松在致辞中提到:“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。以团建共建为载体,打造团青品牌,在守护网络安全中充分发挥团组织‘桥梁纽带’作用、团员青年的生力军和突击队作用。希望共建单位以此次‘网络卫士、团团联盟’成立为契机,充分发挥各方优势,优势互补、共创共赢,共同推动共青团工作再上新台阶。”

与会人员共同观看了中国联通网络安全宣传片,深入了解福建联通近年来持续升级安全产品服务供给、构建“管理+技术+运营”的数据安全保护体系、护航数字经济发展、助力网信事业高质量发展的“做精大安全”各项工作成效。中国联通网络安全(福建)中心首席总监赵嫦晖、省网络安全应急指挥中心负责人朱晓春、省通信管理局网络安全管理处处长陈庸程、省公安厅刑侦总队副队长洪源宁分别作了主题发言,从政府职责、央企责任、技术创新等层面阐释筑牢网络安全屏障的重要性,汇聚多方合力,为福建网络安全与信息化建设提供坚实支撑,不断提升网络安全水平,助力福建网络强省建设,推动网络安全、数字经济、网络文明建设更上一层楼。

会上,周立松、刘建斌、白学任、陈国钦共同为“团团联盟”共建成员单位授牌。本次成立“网络卫士 团团联盟”,是省直机关单位联合打造团青品牌的首创。通过政警企为核心的区域团建联盟,打破行业、层级限制,以网络安全为工作主线,以共青团联盟为载体,推动组织联建、阵地联用、活动联办、服务联动,切实服务中心工作、共筑网络安全防线。

近年来,福建联通团委积极发挥团组织的“桥梁纽带”作用,围绕服务中心积极开展有效探索。2021年福建联通团委与省公安厅团委联合开展了“我为群众办实事、反诈宣传总动员”志愿服务活动,省市县三级联动,反诈宣传进学校、进社区、进企业,取得了良好成效。省直机关团工委书记陈国钦在活动现场向团团联盟的成立表示祝贺,并对团团联盟工作开展提三点意见:一是建立联建机制,提高工作成效;二是加强交流学习,提升能力水平;三是推动资源整合,增强辐射带动。通过有效构建团的组织联建、服务联动、活动联创的“三联”团团联盟运行机制,整合人才队伍和团建资源,切实发挥共青团组织、引导、服务青年的职能作用。福建联通团委书记刘可夫代表共

建成员单位宣读共建倡议，共同行动起来，当青年理论学习的标兵，做网络安全志愿服务的先锋，构建大联盟格局。

活动当天，恰是世界电信和信息社会日，福建联通结合今年电信日主题，在活动现场布置了“信息安全平台”、“网络安全平台”、“UI之家平台”、“科技创新一起向未来”等展区，集中展示福建联通作为网络强国数字中国智慧社会建设主力军，以5G、大数据、人工智能等技术能力为基础，锻造坚强网络，构建数字经济“国家首席、政府首选、人民首信”的“安全第一盾”。作为北京2022年冬奥会和冬残奥会唯一官方通信服务合作伙伴，中国联通在北京冬奥会、冬残奥会表彰中被党中央、国务院授予“突出贡献集体奖”，中国联通网络安全（福建）中心也交出了冬奥重保“零差错、零失误、零投诉”的成绩单，被授予“中国联通冬奥先锋号”，同时福建联通也是数字中国建设峰会连续四届指定通信保障运营商，充分展现了福建联通人的自信风采。

青春有约，携手共进，“团团联盟”的成立实现团团资源共享、团建工作共推，组织青年、凝聚青年，进一步推动团员青年跨行业交流，搭建引导青年成长成才的平台，共同打造更多服务青年特色品牌活动。

（福建联通 柯研）

### 中邮科公司邵冲总经理一行到集团及中国通服总部拜访交流

近日，中邮科公司邵冲总经理一行到北京，先后拜访了中国电信集团、中国通服总部以及北京电信的相关领导和部门。

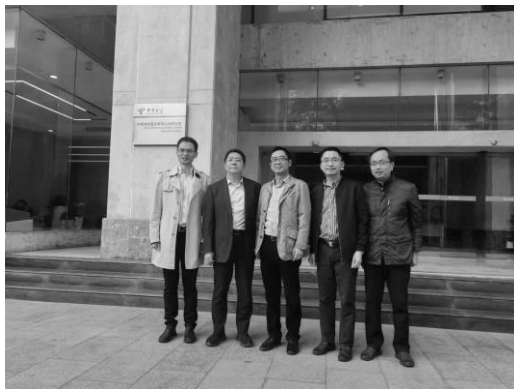
在中国电信集团总部，邵冲总经理一行先后拜访了集团总部的科技创新部、采购部、住建行业事业部和公安司法行业事业部等，交流了中邮科公司在科技创新方面的成果和目前公司产品在电信市场的推广情况，希望在主实协同推进过程中，中邮科公司能够在后续的科技创新、产品商用方面与主业进一步协同配合，获得更大的发展空间。在中国通服总部，邵冲总经理一行先后拜访了总部的相关领导和处室、市场部以及供应链公司领导。在交流会上，中邮科公司汇报了公司的业务发展情况以及2022年度业绩预计完成情况。

此次拜访交流，中邮科公司进一步了解了集团和中国通服总部最新的市场发展政策和业务转型方向，

加强了彼此的沟通，为公司后续发展指明了方向。

（中科邮供稿）

### 中邮科公司总经理邵冲一行到广东电信研究院拜访学习



近日，中邮科公司总经理邵冲一行到广东电信研究院拜访学习，广东电信研究院院长蔡康热情接待了中邮科公司来访人员。

交流会上双方就广研院创新成果在福建落地合作、广研院电信集团创新成果经验、新型天线检测方法三个方面进行了坦诚地交流。广研院蔡康院长还结合广研院现有背景资源，就创新产品定位、创新成果推广模式、创新成果申报、新型天线测试等几个要点，做了详细的分享。

通过本次拜访学习，中邮科公司增进了与广东电信研究院的相互了解，学习了申报创新成果相关的经验，也为双方后续合作共赢奠定了基础。

（中科邮供稿）

### 福建省邮电学校启动2022年第八届职业教育活动周

“首夏犹清和，芳草亦未歇”，值此新修订的《中华人民共和国职业教育法》正式实施之际，福建省邮电学校迎来了第八届职业教育活动周。

#### 一、集中学习新修订的职业教育法

5月8日上午，学校领导及全体中层干部集中观看了由中国高等教育学会组织的公益直播课“学习贯彻新职业教育法宣讲大会”。

大会邀请职业教育与成人教育司司长陈子季等三位专家围绕新法的内涵与意义、新法的修订策略进行了详细解读，并从“现代职业教育发展面临的新形势、

新要求”“深化依法治教、依法办学，促进职业院校治理体系和治理能力现代化”“深化产教融合、校企合作，完善职业教育保障制度和措施”“技能型社会与职业教育改革展望”四大方面作了详细报告。

会议最后，徐校长要求全体教职工：一要认真学习贯彻新修订的职业教育法，领会其精神实质；二要将新修订的职业教育法作为自己执教的行动指南，加以贯彻落实；三要积极主动做好新法的宣传工作，扩大职业教育影响力。

## 二、开展新职业教育法研讨交流

5月9日上午，党委理论学习中心组召开新职业教育法研讨交流会，党员干部围绕新修订的《中华人民共和国职业教育法》，广泛开展讨论交流。

党委副书记、纪委书记吴锦华传达《教育部办公厅关于学习宣传和贯彻实施新修订的职业教育法的通知》，解读职业教育法修订的重大意义，要求深入做好职业教育法的学习宣传和贯彻实施。

苏嵘副校长、陈霓副校长分别围绕新职业教育法对职业教育定位和“一融三通两提升”职业教育法修改思路，结合学校办学情况，进行深入分析探讨。随后，冯力、陈抒勇、张云、林志团、阮彬、李铃六位同志结合科室工作，交流了对新职业教育法的理解。

## 三、举行2022年职业教育周启动仪式

5月9日下午，学校举行2022年“技能，让生活更美好”主题职业教育周启动仪式，党委书记、校长徐锡光以主会场和现场直播的方式，向全校师生作《宣传贯彻新职业教育法 推动福邮高质量发展》讲话。他希望同学们志存高远、心怀天下；自信自强、勇奔前程；厚植素养、早日成才，并要求福邮学子务必以弘扬工匠精神为己任，解放思想、齐心协力、锐意进取，为职业教育高质量发展作出新的更大的贡献。

今年，福建省邮电学校组织了类型各异、精彩纷呈的职业教育活动周活动，兼顾内容创新和形式创新，力求在全校师生中做到职教周“天天有活动、处处有看点、人人有收获”，大力弘扬劳模精神、劳动光荣、技能宝贵、创造伟大的时代风尚，进一步营造全社会关心支持职业教育的良好氛围，引导学生走技能成才、技能报国之路，力争以实际行动迎接党的二十大胜利召开。

(省邮电学校 吕天宇)

## 福建省邮电学校：党员干部奋战在疫情防控一线

自福建省福州市发现本土新冠肺炎确诊病例以来，位于福州市仓山区的福建省邮电学校迅速组建疫情防控突击队，践行“疫情就是命令，防控就是责任”的政治自觉，以实际行动将党旗插在疫情防控一线。

突击队每天由10名党员定时定点轮流开展疫情防控志愿服务。2名党员在校门口开展测温、验码工作，切实把好校门关。8名党员在食堂、超市开展定点防控志愿服务，积极开展防护宣传，提醒师生佩戴口罩，保持一米间距，引导就餐人员排队间隔进入、单向就餐，营造高效、有序、安全的就餐、购物环境。

3月18日晚23点，福建省邮电学校党委工作科支部书记刘杨泉突然接到洋洽社区来电，急需学校派遣20名志愿者，于次日清晨配合社区开展全员紧急核酸检测工作。该校迅速组织，立即联系全校11个党支部，27名党员志愿者主动报名组成党员突击队，于19日清晨奔赴洋洽社区支援核酸检测工作……在洋洽社区3轮全员核酸检测工作中，党员突击队坚守岗位，累计服务社区群众1万多人次。

福建省邮电学校有关负责人介绍，学校从严从紧落实防控措施，特别是党员干部更是强化使命担当，服务工作大局，在疫情防控工作中敢为人先，奋战在抗疫第一线，以实际行动守护师生生命健康，截至目前，校园保持新冠病毒零感染，有效构筑起一道校园疫情防控“安全网”。

(省邮电学校 吕天宇)

## 福建省邮电学校召开福建省通信职业教育集团换届大会暨第三届理事会第一次会议

5月30日，福建省通信职业教育集团换届大会暨第三届理事会第一次会议在福建省邮电学校召开，选举产生了福建省通信职业教育集团第三届理事会理事单位、常务理事单位。

会上，福建省邮电学校代表福建省通信职教集团向大会作2018-2021年工作总结，福建省信息通信行业协会副会长陈锦华当选新一届理事会理事长并作题为“立足合作 放眼未来”的致辞，中通物流、福建国科信息科技有限公司两位企业代表，作校企合作经验交流。

新职业教育法实施之际，福建省通信职教集团和各成员企业将继续同福建省邮电学校一起，以深化校企合作、产教融合为抓手，在推动资源整合共享、提

升职业教育综合实力等方面进一步加强合作,形成人才共育、过程共管的深度合作机制,推动构建校企命运共同体,以优异的成绩迎接党的二十大胜利召开。

(省邮电学校 吕天宇)

### 职业教育周活动|福州市科学技术协会 调研组莅临福建省邮电学校参观指导

5月11日上午,福州市科学技术协会二级调研员陈玲玲、中共福州市委办军民融合处处长徐乾一行七人莅临福建省邮电学校调研参观,学校徐锡光校长等人全程陪同。

调研组一行实地查看了邮校通信文化广场、邮说党史文化长廊、生态文明劳动教育实践基地、“未来科学家”雕塑等科普教育场所,并与徐锡光校长进行深入交流。徐锡光校长对陈玲玲调研员一行的到访表示热烈欢迎,感谢市科协对邮校科学教育工作的高度认可,并介绍了学校的办学历程、专业特色、科普情况及特色经验,陈玲玲调研员对邮校的科教工作给予高度评价并提出了宝贵的指导性意见。

近年来,福建省邮电学校高度重视科学技术普及教育工作,紧密围绕弘扬建党精神、科学家精神、大国工匠精神,将科普教育纳入学习常规、融入文化育人、引入劳动实践,真正做到“三全育人”,多层次、多类型、广覆盖的通信行业科学技术人才培养模式深受各来访单位领导的高度肯定,现已成为远近闻名的信息技术科普地标单位。

(省邮电学校 吕天宇)

### 量子科技专案计划集结新战力 共同打造台湾量子尖端团队

近年来,量子科技飞速发展,量子计算和量子信息科学代表了当今一些最快速发展和最重要的新兴技术,量子计算已经成为各个国家竞相竞争的重心。与此同时,在全球范围内,政府和行业正在加快对量子计算研究和开发的投入,公共和私营机构也投入了大量资源。

据DIGITIMES报道,基于全球各国对量子技术的重视、学界呼吁以及鸿海离子阱实验室的发展趋势,2022年3月,台湾省最终计划执行“量子科技专案计划”,选出“中研院”、清大、阳明交大、台大等校17个优异的教授团队、72位计划主持人,争取到24家厂商早期参与,携手打造台湾的“量子尖端团队”。

“量子科技专案计划”的目标是针对目前量子科技硬体与软体之技术瓶颈,建立跨领域的尖端研究团队,开发具突破性的量子科技软体关键技术,打造“适合台湾发展的路线”,即半导体产业,并为在地产业带来典范性转移。

公告指出,量子计算机与量子通讯是当代量子科技中两个最重要的应用领域,其概念是以量子力学中量子叠加与量子纠缠等特性来进行逻辑运算或讯息传递。

量子科技在金融系统、新药研发、新材料设计、新型人工智慧(AI)等重要科技领域将具无可取代的重要性,亦将带来革命性的改变。计划执行期间,团队需配合“量子系统推动小组”建议,进行各团队整合与技术桥接。

在量子科研步入产业应用方面,“中研院”院长廖俊智强调,台湾量子科研与应用的重点原则必须是“聚焦、合作、整合”。

量子系统推动小组未来几年的工作重点是透过技术论坛与成果发表,协助研究与技术开发成果产生扩散与外溢效果,进而协助达成先期技术与产业之桥接。

按照目前规划,主要考虑台湾省在半导体晶片制程、IC设计与封装技术的基础,优先投入固态量子技术,即是包括以半导体、超导体或其他固态材料为基础所建构量子位元为主体之相关技术。至于在扩充性方面有难以突破瓶颈的离子阱等非固态量子技术,政府并不排斥学界投入研究。

台湾量子尖端团队的组成与投入方向,主要是依据“科技部”的“量子科技专案计划”。在量子科研方面,台湾省最初划定的三大研究领域包括量子计算机、光子量子技术及量子科技软体技术等三大类。2022年3月17个团队的量子尖端团队组成后,台湾省量子科研方向主要分成“量子元件”、“量子电脑”、“量子演算法”及“量子通讯”等四类技术项目,亦可跨项目整合发展。

据报道,以张庆瑞等人要投入的量子软体与演算法为例,其之所以重要是因为量子计算机在数值分解、量子系统模拟、数据库搜索、计数、机器学习、组合最优化等方面由于经典计算机。但必须开发新的程式语言、编译器和应用工具,才能让量子计算机的运算能力获得充分的发挥。

“科技部”资料指出,量子计算机要实现有意义的量子计算,每个逻辑闸的错误率要远低于10-10次方。这无法只靠物理方法实现,需要利用量子错误更



正码的技术来保护量子态，从而使量子运算能得到近乎理想的容错量子计算。

其次，量子位元数量规模的增加，还需要发展较高阶的量子程式语言。如此才是渐趋成熟的量子计算机与量子作业系统。也因此，量子演算法、软体介面、程式语言、量子密码学与后量子密码学、以及量子模拟器与量子计算应用都是必要的研究题目。

在矽基量子位元方面有多年研究经验与阶段性成果的台大物理系教授管希圣指出，人类已进入了所谓的嘈杂中等规模量子(NISQ)电脑时代。在真正的容错量子计算机问世前，找寻和研究在 NISQ 系统中使用 50~100 或更多量子位元，来解决重要问题并达到有说服力的杀手级应用或量子演算法成为非常重要的课题。

台湾量子计算机暨资讯科技协会理事长、中原大学讲座教授张庆瑞引述国外报告表示，由于量子计算机的计算能力呈指数型增长，当人类发展出 100 个位元后，很多问题便能够迎刃而解，这其中包括一般最佳化问题和化学问题。而当达到 500 个量子位元，就可以描述全宇宙的状态。

来源：维科号

### 台积电计划在中国台湾再建 4 座工厂：生产更多 3 纳米芯片

据报道，为了生产 3 纳米芯片，台积电准备在中国台湾省台南地区再建 4 座工厂。

全球出现芯片短缺，台积电扩产也是顺应市场要求。据报道，每座工厂的造价约为 100 亿美元，它属于台积电 1200 亿美元投资的一部分。

4 座工厂据称都会生产 3 纳米芯片。台积电上周五还表示，2025 年之前将会实现 2 纳米芯片批量生产。

按照台积电的计划，它至少要在台湾省建 20 座晶圆厂，有些正在建设，有些已经完成。

台积电还在美国亚利桑那投资建厂，预计 2023 年 3 月完工。据悉，台积电还与新加坡经济发展委员会洽谈合作建厂事宜。

来源：新浪科技

### 中国台湾地区禁止向俄罗斯、白俄罗斯出口所有现代芯片

据 DigiTimes 报道，本周，中国台湾“经济事务部 (MOEA)”公布了一份禁止向俄罗斯和白俄罗斯出口的战略高科技产品清单。该部表示，这些高科

技商品也被禁止从白俄罗斯出口，因为它可以帮助俄罗斯绕过制裁。

这两个国家的公司现在被禁止购买具有以下任何规格的中国台湾制造的微处理器或微电路：

芯片达到 5gigaflops 以上速度等级，或算术逻辑单元容量 32bit 以上；

电子元件的时钟频率超过 25 MHz；

一个或多个端口或接口在组件之间提供大于 2.5 MB/s 的传输速率。

超过 144 个触点的高速微电路。

这些条件基本上将俄罗斯和白俄罗斯排除在中国台湾制造的现代技术之外。此外，中国台湾将不再向这些国家出售芯片生产设备。这包括用于晶圆生产的对准和曝光设备、扫描仪和扫描电子显微镜。

来源：集微网

### 诺基亚与台湾大哥大达成 5G 覆盖扩大协议 将提供节能产品组合

北京时间 5 月 26 日下午消息(蒋均牧)诺基亚今天宣布，它被台湾大哥大 (Taiwan Mobile) 选中以扩大该运营商在全台湾的 5G 覆盖。根据协议，诺基亚将提供其最新的节能 AirScale 产品组合，支持台湾大哥大对 RE100 的承诺，即到 2040 年 100% 使用可再生能源。在与台湾之星 (Taiwan Star) 拟议的合并完成后，这也将提供一个平滑的网络演进路径。

诺基亚将提供其 AirScale 产品组合中的设备，包括基站和 Massive MIMO 天线，以提高网络性能和容量。交易还包括引入 4G/5G 动态频谱共享，以最大限度地发挥台湾大哥大包括 700MHz 和 2100MHz 频段在内的频谱资产的优势。诺基亚将帮助该运营商对其 LTE 基础设施进行现代化改造，并在集中式工具下整合网络管理和优化，以实现卓越的 4G/5G RAN 网络性能。

诺基亚与台湾大哥大已经合作超过 20 年，曾交付过涵盖 RAN、分组核心网、语音核心网的 2G、3G、4G 移动网络。特别是，诺基亚为台湾大哥大的 5G 发展作出了多项重要贡献，包括智能体育场馆、智慧交通和智能物流项目。今天，台湾大哥大拥有超过 100 万的 5G 用户。

这家芬兰供应商还将为台湾大哥大扩展其现有的 5G 独立组网核心网，使其能够提供先进的 5G 应用，例如面向企业的网络切片以及用于低延迟服务的边缘云。部署将包括具备多接入边缘计算 (MEC) 功能的

诺基亚 AirFrame 服务器硬件、IMS 语音核心网扩容和新空口承载语音 (VoNR)。

台湾大哥大总经理林之晨 (Jamie Lin) 表示：“诺基亚 20 多年来一直是我们的首选合作伙伴，他们在 5G 时代的表现迄今为止非常出色。基于新授予的订单，通过加倍利用他们的尖端技术，我们旨在升级和扩展我们的 5G 网络，为我们的用户和企业提供有韧性的连接和扩大的覆盖范围，同时加速我们的可持续议程，为一个更绿色的地球作出贡献。通过与诺基亚携手合作，我有充分的信心我们可以两全其美。”

诺基亚移动网络总裁汤米·乌伊托 (Tommi Uitto) 表示：“这项新的扩展覆盖协议证明，我们作为其唯一供应商，与长期合作伙伴台湾大哥大一起，在台湾 5G 服务的部署方面取得了巨大进展。我也很高兴看到我们的 AirScale 产品组合如何帮助减少能源消耗，并为可持续的未来铺平道路。”

来源：C114 通信网

### 台湾 2022 年一季度 IC 产值创历史新高

据台湾半导体产业协会和台湾工研院统计，今年第一季度，台湾 IC 产值达到 1.1592 万亿新台币，环比增长 4.8%，同比增长 28.1%，创下历史新高，主要驱动因素则是 IC 设计和晶圆代工产值持续增长。

台湾半导体产业协会预计，由于台湾晶圆代工需求强劲，预计今年 IC 产值同比增长 19.4%，相比之前预期提升 1.7 个百分点。总规模将达到 4.8751 万亿新

台币，也是历史新高。

一季度的大幅增长，还是建立在中国大陆多个地区疫情封城的不利影响下，尤其是昆山，是台湾 IC 产业的主要制造基地之一。

台湾半导体产业协会判断，二季度相比一季度还可以增长 2.8%，达到 1.1915 万亿新台币。

两大龙头台积电和联发科，今年一季度业绩持续亮眼。过去的 4 月份也延续了良好增长态势。

来源：极客网

### 台湾晶圆代工全球份额 48% 高端占比 61%

据台湾媒体报道，集邦科技的报告显示，2022 年台湾占全球晶圆代工 12 英寸约当晶圆产能的 48%，位居第一。如果只看 12 英寸晶圆厂则超过 50%，只看 16nm 以上先进工艺产能高达 61%。

如果从产值来看，台湾 2021 年半导体产值占全球的 26%，排名第二。芯片设计和封装分别占全球 27% 和 20%，位居全球第二和第一。晶圆代工以 64% 份额稳居第一。

数据显示，2021 年后的新建晶圆厂规划，台湾依然最多，规划了 6 座新晶圆厂。其次是中国大陆的 4 座，美国的 3 座。

基于此，到 2025 年，台湾在晶圆代工领域的领先地位仍不可撼动，预计份额依旧可以达到 44%，高端份额可以达到 58%。

来源：新浪财经

## 数字技术赋能产业，营造良好创新生态

——福建省通信管理局退休和协（学）会党支部党建翼联活动



6月17日，省通信管理局退休和协（学）会党支部与省邮电物业管理有限公司党支部联合召开主题为“数字技术赋能产业，营造良好创新生态”的党建翼联活动座谈会。省通信管理局党组书记、局长黄子河，局机关党委书记、副局长何强，局机关党委专职副书记王武到会指导。会议由省通信管理局退休和协（学）会党支部书记杨锦炎主持，两支部党员参加了会议。

杨锦炎书记分析了当前经济形势和数字技术在推动经济社会发展中的重要作用。他对加快推动数字技术赋能产业，营造良好创新生态提出几点

看法：第一，产业数字化是数字经济主要力量；第二，要强化智力和解决方案的支撑；第三，要营造数字经济发展的软环境，加强数字政府建设，扩大部门和地方间系统互联互通和数据共享；第四，要强化土地资金等硬条件的



支持；第五，要挖掘人才资源，为数字经济发展提供坚实的支撑。

省通信学会陈荣民理事长、省互联网协会林法祥理事长、省通信产业服务有限公司吴德友总经理、福建省邮电物业管理公司张长福总经理等同志做了交流发言。



黄子河局长做总结发言，他生动描述了信息通信产业的由来，深刻分析了数字技术赋能社会经济的作用，他指出，信息通信行业是数字经济中的主力军，在社会经济发展中占据重要地位，作为通信人一定要有自豪感、责任感、使命感，同时还要有紧迫感。希望大家从整个行业共同发展、提升行业共同价值的角度，履行共同的责任，为信息通信行业的发展贡献力量。

（省信息通信行业协会张兴丽供稿）

## 2022年度安全生产专题讲座在福州举办



今年6月是第21个全国“安全生产月”，为深入学习领会习近平总书记关于安全生产的重要论述，持续巩固提升全省信息通信领域安全生产工作水平，6月17日，由福建省通信管理局主办、福建省通信学会承办的福建省信息通信业2022年度安全生产专题讲座在福州召开，会议邀请信息通信业专家授课，省通信管理局党组成员、副局长何强到会讲话。讲座围绕2022年安全生产月“遵守安全生产法 当好第一责任人”这一主题，深入解读了国务院安委会《安全生产十五条措施》工作要求，重点阐释了新《安全生产法》的条款内容。

本次会议采取省、市、县三级电视电话会议的方式召开，共设置305个分会场，各地通信管理部门、各基础电信企业、铁塔公司省市县负责同志、相关部门负责人及具体负责安全生产工作同志、相关通信工程参建单位代表近3000人在省市县分会场参会。

(省通信管理局吴锦芬供稿)

## 福建省通信学会2022上半年举办通信施工企业安全生产考前培训班



根据《福建省通信管理局关于组织开展2022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2022年6月份在福州组织了“三类人员”考前培训班。省通信学会陈星耀秘书长到场作动员讲话，并向学员提出具体要求。

为保证培训效果，学会特聘请具有丰富资历的业界专

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

来自我省各相关企业单位的100多人参加了培训，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。

(省通信学会陈华新供稿)