

FUJIAN  
TELECOMMUNICATIONS  
TECHNOLOGY

# 福建通信科技

2022年第3期  
总第153期



## 2022 CHINA | 第二十二届福建省科协年会 元宇宙产业发展论坛

主办单位：福建省科协、福州市政府  
承办单位：中国通信学会、福建省通信管理局、福州大学  
协办单位：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  
支持单位：中国移动福建公司、中国联通福建公司、中国电信福建公司

闽内资准字K第111号  
内部资料 免费交流



## 第22届省科协年会元宇宙产业发展论坛圆满召开

8月26日上午，由福建省科协、福州市政府、中国通信学会、福建省通信管理局主办，福建省通信学会、福州大学、台湾物联网协会等单位共同承办的第22届省科协年会重要活动之一元宇宙产业发展论坛在福州举行。论坛

首先由福建省通信学会理事长陈荣民致欢迎辞介绍参会领导、专家和来宾，福建省科学技术协会二级巡视员杨采薇女士、中国通信学会副理事长兼秘书长张延川、福建省通信管理局副局长何强出席论坛并致辞。



元宇宙产业发展论坛现场



省科协二级巡视员杨采薇女士致辞



中国通信学会副理事长兼秘书长张延川致辞



福建省通信管理局副局长何强致辞

接着由福建省通信学会秘书长陈星耀主持论坛，大会邀请了中国工程院的张平院士，俄罗斯自然科学院外籍院士、福州大学博导郭太良教授，台湾物联网协会理事长梁宾先生，华为资深营销经理赵社峰先生等4位专家分别

围绕“发展元宇宙的技术条件”、“神经显示与眼机界面显示”、“Lalevesrs 元宇宙XR平台”、“深耕数智技术通向元宇宙世界”等主题展开主旨演讲。



中国工程院张平院士  
作主旨报告



俄罗斯自然科学院外籍院士、  
福州大学博导郭太良教授作主旨报告



台湾物联网协会理事长梁宾先  
作主旨报告



华为资深营销经理赵社峰先生  
作主旨报告

此次论坛主题为“元宇宙产业发展”，论坛吸引了近130位省内基础电信企业、信息通信业界科研机构及企事业单位、高等院校等企业精英和社团领袖与会，聚合产、

学、研各方力量，共同探索元宇宙产业发展布局，助力数字经济发展模式。

(省通信学会陈华新供稿)



2022年第3期  
总第153期

1983年创办 2022年9月编印

福建通信科技

FUJIAN TELECOMMUNICATIONS TECHNOLOGY

## 《福建通信科技》编委会

编委会主任:陈荣民

编委会委员: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

深耕数智技术,通向元宇宙世界.....  
.....赵社峰(01)

### 热 点 追 踪

元宇宙视角下游戏领域的应用与研究.....  
.....李建微 陈由甲 陈志璋(05)  
5G网络下的客户感知大数据智能研判方法研究.....  
.....陈俊杰 杨慰民(12)

### 经 验 交 流

新型盒式波分设备承载运用场景分析.....  
.....陈丽英(22)  
高速传输整合声音、影像、数据、电力传输之Retimer IC  
设计方案及绝缘树脂 ABF 封装应用于元宇宙.....  
.....徐慧婕 徐茂修(24)  
打造物联网基础底座赋能数字经济时代.....  
.....林承红(30)



# 《福建通信科技》 与时俱进!

主管单位：福建省通信管理局

主办单位：福建省通信学会

福建省互联网协会

福建省信息通信行业协会

福建省邮电规划设计院有限公司

总 编：陈星耀

副总编：赖克中

主 编：林 炜

责任编辑：陈华新 赖蔚萍

编 印：福建省邮电规划设计院有限公司

《福建通信科技》编辑部

通信地址：福州市五四路111号宜发大厦9楼

电子信箱：laiwp@fjpd.com

网 址：www.icfj.cn

电话号码：(0591)87879622

邮政编码：350003

闽内资准字K第111号

( 内部资料 免费交流 )

# 福建通信科技

FUJIAN TELECOMMUNICATIONS TECHNOLOGY

## 目 录 CONTENTS

### 史 海 钩 沉

亲历福建邮电设计走向全国市场.....  
.....余 舫 ( 35 )

### 专 题 讲 座

元宇宙发展国家政策及企业布局.....欧照杰 ( 37 )

### 闽 台 资 讯

省通信管理局：第五届数字中国建设峰会工业互联网产业生态大会隆重开幕..... ( 48 )  
学 ( 协 ) 会简讯..... ( 53 )  
电信：厦门电信打造空中缆线整治全市样板工程.....  
..... ( 56 )  
移动：福建移动：5G让司法公平正义远航.....  
..... ( 59 )  
联通：中国联通 ( 福建 ) 工业互联网研究院莆田分院成立.....  
..... ( 63 )  
会员单位：福州市科技局高远忠副局长一行走访调研中邮科公  
司..... ( 67 )  
台湾：中国台湾半导体产值突破4万亿元新台币 晶圆代工、  
封测业居全球第一..... ( 69 )



# 深耕数智技术，通向元宇宙世界

赵社峰

从传说到故事，从3D影视到VR应用，虚构一直是人类文明的底层冲动，人类创造虚拟世界的愿望是永恒的。元宇宙是一个平行于现实世界，又独立于现实世界的虚拟空间，是一个影射现实世界、越来越真实的数字虚拟世界。元宇宙不是完全虚拟世界，而是基于现实的虚拟世界；元宇宙不是某个虚拟空间，而是某个数字生活价值大于物理生活的奇点时刻；元宇宙与星辰大海不是对立的，而是加速人类进入星辰大海；元宇宙不是游戏为主，而是虚实相融的数字文明；元宇宙不是5-10年后才成熟，而是有L1-L5阶段。

从ICT技术的视角，元宇宙是互联网的下一个阶段，由AR、VR、区块链、云计算、人工智能、数字孪生、3D、物联网、人机交互、数字货币等技术支持的虚拟现实的网络世界，而构成元宇宙的数字基础底座的核心是联接、计算和人工智能。

## 联接

从连接到连接物，从万物互联到万物智联，从现实到虚拟，网络需求永无止境。预计到2030年，全球联接数将达到2000亿；人均无线蜂窝网络流量将超过600GB，增长40倍；XR的用户数将超过10亿；千兆及以上家庭宽带用户渗透率将达到55%，增长50倍；家庭月均网络流量将达到1.3TB，增长8倍。物理世界与虚拟世界的交互将达到一个全新的高度，超现实的体验将无处不在。

交互网络：下一代网络是人机交互的网络，构建以人为中心的超现实体验，从过去的人主动适配机器转变为机器主动适配人。在物理世界，网络将能够对语言、触觉、光感、脑机等多模信息的采集，在虚拟世界，系统能够对3D视觉、触觉、听觉等多模交互呈

现，从而实现对视觉、听觉、触觉、甚至嗅觉、味觉的传输。

通感一体：通信网络的感知能力正在越来越多的被发掘出来，通过通信与感知的融合，为平行世界提供现实复刻。无线的感知精度正在从亚米级发展到厘米级、毫米级，并与雷达、毫米波等技术配合，实现超灵敏多源融合感知与定位，为网联车、无人机、无人安防、环境监测、气象预报、医学影像、工业检车等提供超高精度定位。在光纤通信网络中增加低成本超窄线宽激光器，光纤就具备智能感知能力，实现对震动、磁、电、热、声、光、气压等的感知能力，再结合人工智能技术，为智慧城市、智慧工厂、智慧园区等的应用场景提供高准确率的识别能力。Wi-Fi结合AI技术，识别老人摔倒、检测呼吸和心率、识别情绪，从而为健康检测提供服务，Wi-Fi与红外、雷达等结合，为交互游戏提供姿势、手势识别，为周界安防提供融合入侵检测等能力。

算力网络：过去，网络提供电话和短信的通讯服务。今天，网络提供视频、IoT等内容服务，流量以下行为主，这些服务是面向人的认知，需求特征是100ms时延和30fps的刷新频率。未来，元宇宙和数字孪生世界中，网络将提供机器视觉、全息社会等为主要应用服务，数据流量以上行为主，服务处理更多从云端走向边缘，需求特征是10ms时延和120fps的刷新频率，网络将与高效算力、海量数据、泛在智能融合一体，构建融合的算力网络。

确定性体验：过去，网络的特征是尽力而为，可以满足个人上网、企业办公等的日常需求。未来，虚拟世界中，无论是游戏、VR业务，还是数字孪生带来

## 作者简介：

**赵社峰：**华为资深营销经理。长期从事电信领域的市场洞察和战略分析工作，技术领域包括5G、物联网、千兆、数字孪生、元宇宙等方向，专注于ICT宏观趋势、产业政策、运营商数字化转型等方面的洞察和研究。



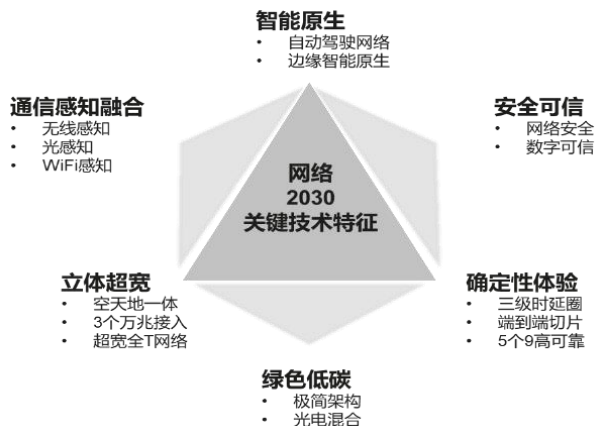
的城市治理、企业生产等场景，都需要确定性体验，网络需要以其灵活性和确定性，来应对未来业务的不确定性。用端到端切片的方式为垂直行业打造更加适配的逻辑“专网”和服务；通过集群DC和边缘计算的布局，提供三级时延圈，包括城市内1ms超低时延、城市群10ms低时延、骨干100ms中高时延；99.999%的高可靠性满足行业生产控制系统要求，使能企业全要素上云。

认知网络：机械技术延伸了人类的身体，例如工具是手的延伸，汽车是脚的延伸；电子信息技术延伸了人类的神经系统，人类的各种连接使地球成为类人脑组织。从早期的电报到模拟电话、卫星通信、数字电话、移动通信、光通信、数据通信，再到物联网和未来的孪生网络，信息通信网络正在具备越来越强的

认知能力，正在赋能人类在元宇宙世界进化为“高等生命”。

立体超宽：个人、家庭、组织经历语音时代、千兆时代，进入千兆时代，面向一个3D立体的虚拟元宇宙世界，则需要万兆接入方式，支撑现实世界与虚拟世界的无缝对接。Sub100GHz支持万兆个人接入，200G-PON支持家庭万兆接入，毫米波WiFi支持组织万兆接入。通过无线、光纤、低轨卫星实现空天地一体的无缝立体连续覆盖，为地面、低空无人机、高空航空器等应用场景提供时间与空间维度连续宽带体验。接入、城域、骨干、数据中心网络则全面进入全T时代。

从联接百亿人到联接千亿物，面向元宇宙世界的通信网络将具备六大特征：立体超宽、确定性体验、智能原生、通信感知融合、安全可靠和绿色低碳。



## 计算

超级算力是未来智能元宇宙世界的关键需求，算力与网络、AI等技术的结合，为智能世界提供无处不在的感知、永无止境的探索、无所不及的AI、源源不断的创新。①无所不在的感知：为个人和家庭提供基于AR/VR的超现实体验，为企业、工厂、农业等提供更纵深的感知；②永无止境的探索：为企业提供更精准地模拟现实，例如风洞仿真、新药探索，为生态监测、海洋预测、气象和地震预测提供更精准的探索；③无所不及的AI：为城市和出行提供更聪明的AI，如无人驾驶、智慧交通、智慧城市等，为医疗和教育提供更普惠的AI，如精准医疗、药物筛选、个性化教育等。④源源不断的创新：算力帮助企业挖掘数据价值，提供数据驱动的业务创新，帮助企业更精细化的资源使用，实现更高的运营效率。

十年前人类进入ZB数据时代，移动互联网、云计算、大数据已经深刻的改变了人类社会，计算发挥着前所未有的重要作用。今天一部智能手机的算力，已经远远超过了当年阿波罗登月时主控计算机的能力。数字世界和物理世界无缝融合，人与机器实现感知、情感的交互，无所不及的AI，帮助人类获得超越自我的思想力与行动力，成为科学家的显微镜与望远镜，让我们的认知跨越微小的夸克到广袤的宇宙，千行万业从数字化走向智能化。

预测到2030年，人类将进入YB数据时代，全球通用算力，将达到3.3 ZFLOPS，增长10倍；AI算力将超过105 ZFLOPS，增长500倍。未来计算将面临物理极限的挑战，既要软件、架构和系统层面去创新，更要产业界共同探索新的计算基础，突破半导体物理层



极限,构建智能、绿色、安全的未来计算。

ICT技术的竞争将会延续到元宇宙世界,中国的基础软件相对薄弱,包括操作系统、数据库、AI框架等。所谓根深才能叶茂,坚持中国自主化的基础软硬件创新,构建持续发展的基石,使能上层应用生态百花齐放,推动数字经济高质量发展。

在通用计算和AI计算领域,重点聚焦5大根技术的创新和研究,包括通用计算的CPU,操作系统和数据库, AI计算领域的NPU和AI框架。①通用计算:基于鲲鹏处理器构建全栈IT基础设施、行业应用及服务。②AI计算:基于昇腾系列处理器构建的全栈AI计算基础设施及应用。③基础软件:华为将自研多年并在电信领域规模商用的操作系统OpenEuler和数据库OpenGauss,全面开源出来,发展基础软件;OpenEuler在2019年12月开源;OpenGauss在2020年6月开源,和国内领先操作系统和数据库形成合作。④OpenHarmony是智能终端操作系统,并且OpenHarmony和OpenEuler和已经实现了内核技术共享,搭载欧拉的设备可以自动识别和连接OpenHarmony终端,更好地服务数字全场景。在工业场景中,OpenEuler和OpenHarmony可以有更多协同,OpenEuler适用于高可靠性、强确定性的工业设备;而OpenHarmony适用于强交互性的工业终端。⑤分层解耦的AI开发框架,为不同层级的AI开发者提供了开发工具与平台。AI开源框架昇思MindSpore,原生支持大模型,帮助开发者快速进行模型的开发与训练。昇腾应用使能MindX,快速帮助开发者完成AI应用的开发,实现极简AI开发。对于算子开发者,可直接使用异构计算架构CANN进行开发,打造极致性能。

### 人工智能

构建元宇宙世界离不开人工智能和基于人工智能的AI模型。基于人工智能计算中心提供的大算力,加上大数据,可以使能大模型,孵化新应用。大模型天然具有平台属性,基于预训练大模型,开发者只需要做少量场景适配,就可以快速开发出高精度行业AI模型。这种工业化的AI开发新模式,将极大促进AI在行业发展,大模型是促进AI技术生态的关键。2021年5月,鹏城实验室发布了全球首个两千亿稠密参数的中文NLP大模型“鹏程·盘古”,2021年9月,发布了面向生

物信息研究的“鹏程·神农”。基于武汉人工智能计算中心,武汉大学发布了面向遥感影像智能解译AI框架“武汉·Luojia”,中科院自动化所发布了全球首个图文音三模态大模型“紫东·太初”。未来还会基于各地的特色孵化出更多领域的大模型。

多模态大模型-跨模态检索与生成实例:①以文搜图方面,模型达到了较高的精度,输入:桌子上的蓝色小碗里盛着水果和坚果,跨模态检索系统返回对应的图片;输入的文本和检索返回的图像结果的语义非常相关。②引入语音模态后的三模态预训练模型,实现了三模态的统一表示和互相生成,实现了“以图生音”和“以音生图”的功能。例如,输入一个视频,自动生成语音:一架大型飞机在天空中飞翔;输入一张图片,自动生成语音:一个戴着眼镜的男人在大厅里下围棋。③以音生图示例,输入语音:一个人在滑雪板上翻转在空中,自动生成一张图片;输入语音:一个人在沙滩上放风筝,自动生成相对应的图片。

随着内容生成、显示和交互技术的发展,数字原生的内容会越来越多,同时数字世界和物理世界的体验也在逐步融合。华为云上数字内容生产线MetaStudio,给各个行业提供云上的媒体基础设施。MetaStudio包含核心引擎、平台和流水线三层:引擎层提供华为自主知识产权的云渲染引擎和空间引擎;平台层提供业界首个4K高清云桌面,支持60帧每秒的高帧率,可以替代设计行业目前大量使用的苹果工作站。同时,还提供区块链、NFT和媒体AI能力。这些核心平台和引擎一起支撑多种行业场景中的数字内容的高效生成和运行。MetaStudio已经在数字主持人、数字家装、云上电影制作、虚拟展会等多个场景落地。

随着算力的充沛和模型的成熟, AI开始进入千行百业核心生产系统,产生实际价值。但是AI在千行百业的落地过程中,都会面临“AI算力稀缺、AI人才短缺、AI开发难、AI行业应用难”这两难两缺难题。华为AI开发平台ModelArts持续构建大模型训练、推理优化能力;全面支持MLOps,构建AI开发的持续、协同迭代能力;同时积极打造开放的AI生态,接入生态开发工具,拉通AI落地的供、需、学三方。从算力资源调度、AI业务编排、AI资产管理以及AI应用调试、部署管理,提供数据处理、算法开发、模型训练、模型管

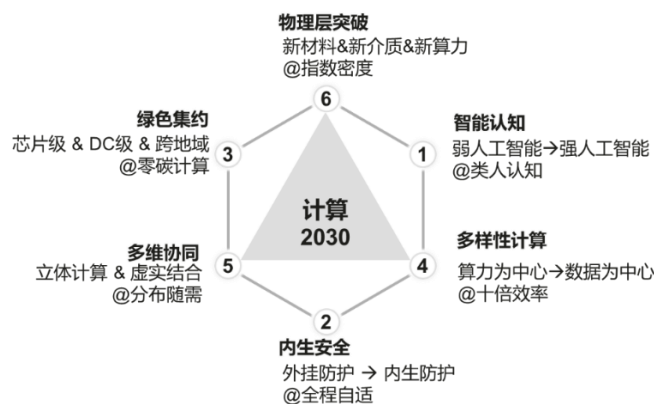
理、模型部署等AI模型开发全流程技术能力。

基于MLOps的理念,华为AI开发平台ModelArts的Workflow工具提供运行记录、监控、持续运行等功能。通过Workflow工具,实现AI开发、运行及运行后监测的全生命周期管理,加快AI开发到落地的迭代速度,以及效果体验的持续优化。同时,开发者可通过华为云AI实训社区AI Gallery实现Workflow这类AI资产的快速构建与能力共享。

例如,出行公司为了保障司乘安全,引入AI技术,做司机疲劳驾驶等场景的智能升级。ModelArts在出行公司客户实际应用中,基于MLOps的全新AI开发流程,实现智能检测AI模型的快速构建,将原来需要耗费数

周开发周期,大幅降低到天级,极大地提升了开发效率。同时基于ModelArts实现模型推理性能的大幅提升,实现一处开发,云车多端部署,加速AI应用的落地。

面向未来的智能世界,计算领域的关键技术升级和演进,朝着六大关键方向进行创新:①从弱人工智能到强人工智能,实现类人认知;②从外挂防护到内生防护,实现全程自适应的安全;③从芯片级、DC级、跨地域实现零碳计算;④从算力为中心到数据为中心,实现十倍效率提升;⑤立体计算与虚实结合,达到算力按需分布;⑥通过新材料、新介质、新算力,实现算力密度指数级提升。



ICT技术的创新进入2.0阶段。创新1.0的核心理念是:基于客户需求和挑战,是技术创新,工程创新,是产品与解决方案的创新,是从1到N的创新。核心是帮助客户和合作伙伴增强竞争力,帮助客户增加收益或者降低成本,帮助客户实现商业成功。过去华为无论在无线、光网络、还是智能手机领域,我们都有大量的工程和技术创新,为客户带来的极大的商业价值以及产生了巨大的社会价值。创新2.0的核心理念是:基于对未来智能社会的假设和愿景、以及世界级难题的基础理论突破和基础技术的发明,为数字世界的发展持续不断地创造新的技术,解决0到1的问题。面向未来,华为将围绕基础科学和前沿技术进行突破性研究,以愿景和假设作为牵引,提出产业需求并功课世界级的难题。推动产学研创新协同,共创共建,让创新成功持续点亮世界。

下一个ICT产业十年,联接数量将达到千亿级,宽

带速度/每人将达到10Gbps,算力实现100倍提升、存储能力实现100倍提升,可再生能源的使用将超过50%。围绕信息和能量的产生、传送、处理和使用,技术需要不断演进。基于这些预测与假设,华为向全球发布了未来十年的九大技术挑战与研究方向:①定义5.5G,支撑未来千亿规模的多样性联接;②在纳米尺度上驾驭光、实现光纤容量指数级增长;③走向产业互联,优化网络协议;④通用算力远远跟不上智能世界的需求,必须打造超级算力;⑤从海量多模态的数据中高效地进行知识提取,实现行业AI的关键突破;⑥突破冯诺依曼限制,构建百倍密度增长的新型存储;⑦将计算与感知结合,实现多模交互的超现实体验;⑧通过连续性的健康监测实现主动健康管理;⑨构建智慧能源互联网,实现绿色发电、绿色储电和绿色用电。希望通过关键ICT技术的创新和突破,实现联接更强、计算更快、能源更绿,通向智能元宇宙世界。



# 元宇宙视角下游戏领域的应用与研究

李建微 陈由甲 陈志璋

**摘要:**元宇宙是一个面向多用户的、实时在线的、网络互联的虚拟空间,它运用了区块链、物联网、5G、虚拟现实、人工智能、边缘计算等相关技术和设备,将数字化的虚拟世界与真实存在的现实世界有机联系在一起,以构造一个宏大的、多元的、自治的、与现实世界统一的虚拟世界。在这里,玩家可使用数字化身在虚拟场景里进行漫游,与其他玩家进行交互,与虚拟空间内的产品、程序和服务进行交互,同时元宇宙使用区块链技术,构造了数字资产生态链,使玩家拥有超越现实意义、虚实结合的深度体验。用户能够在元宇宙空间中更加自由、安全地参与数字艺术作品的创作和交易等社会和经济活动。显然,2022年仍是元宇宙技术探索的第二年,也是新冠疫情肆虐的第三年,元宇宙产业蓬勃发展,沉浸式、虚拟线上的游戏项目展现出前所未有的潜力,各项技术的研发和实际应用将会加速,然而也出现了一些涉及安全隐私和金融风险等问题,为了实现元宇宙的潜力,各项网络技术协议和法律、市场监管政策正处于不断探索、日趋完善过程中。在本文中,我们首先描述了元宇宙的基础,讨论了元宇宙涵盖的一些关键领域的技术以及分析元宇宙对游戏领域产生的一些影响,为一些元宇宙的多学科交叉研究方向提供前瞻性的思考与探索,为元宇宙游戏应用的后续研究提供一定的理论启示。

**关键词:**元宇宙、区块链、非同质化代币、扩展现实

## 1 引言

在当下,元宇宙的理论和实践井喷式的发展一跃成为人们最关注的事物,其最早的灵感来源于上世纪九十年代美国科幻读物《雪崩》,小说由技术工程师兼科幻小说家史蒂芬森所著,作者在小说中对元宇宙提出了最早的定义,小说讲述了程序员兼外卖配送员的主人公在超现实空间与危害虚拟现实的雪崩病毒做斗争,通过化身在虚拟空间中与其他人团结协作最终战胜病毒的故事<sup>[1]</sup>。2018年,在史蒂芬斯皮尔伯格导演的元宇宙标志性代表作电影《头号玩家》中,电影构

建了被视为元宇宙化身的“绿洲”系统,引发了人们对虚拟世界去中心化的思考。主角使用虚拟身份参与新奇的探索和冒险活动,未来世界的人们在虚拟的绿洲系统和现实世界中实践,不断强化和重构自己的价值体系。技术驱动着生活的进步,以前伟大的构想逐渐走向现实,伴随着基础技术的日益发展,2022年被定格为元宇宙工业化的开局之年<sup>[2]</sup>,加之资本的投入将元宇宙概念推向人们的视野中。3月,全世界关于元宇宙概念的第一支股票:大型实时在线虚拟现实(VR)游戏平台罗布乐思率先将元宇宙概念写入创业计划书,

## 作者简介:

**李建微**(1979-),男,博士,福州大学物理与信息学院数字媒体技术系副主任。研究方向:虚拟现实与互动技术、虚拟地理环境、数字媒体技术等。

**陈由甲**(1983-),女,博士,福州大学教授,福州大学物理与信息学院通信工程系副主任,福建省通信学会无线通信与智能感知专委会委员,主要研究方向:移动通信系统、无线通信与人工智能。

**陈志璋**(1962-),男,博士,加拿大工程院院士和IEEE Fellow,现为福州大学物理与信息学院特聘教授兼院长,福建省通信学会无线通信与智能感知专委会主任。研究方向为计算电磁学、射频微波电路和天线技术、数字媒体技术等。

打响了元宇宙工业化的第一枪，其公司并在北美的纽约证券交易所进行上市。8月，字节跳动公司收购VR设备制造商Pico，10月，美国互联网公司Facebook（脸书）主创扎克伯格看好下一代互联网发展前景，认为元宇宙发展的方向正是第三代互联网的演化的方向，因而在社媒中向发布其入股的脸书背后公司更名为Meta<sup>[3]</sup>。这一举动无疑吹响了互联网进军元宇宙市场的号角。2022年则是元宇宙蓬勃发展的一年，国内各大头部互联网公司腾讯、阿里、字节跳动、百度推出了自己的数字艺术产品，宣布进军元宇宙市场。这几年人们逐渐习惯与新冠疫情共存的生活，追求线上游戏可玩性、自由程度以及沉浸感的意愿比以往任何同时期更加强烈。元宇宙旨在打破现实差距的壁垒，使不管现实生活中的人与人之间相隔不论多远，都能在虚拟空间里进行交流、互动。因而元宇宙被称为第三代互联网，因为元宇宙集成了多种技术和设备，构建了庞大的、与现实相呼应的虚拟世界系统。本文探索的是线上游戏和元宇宙空间游戏的融合。

2021年中国的游戏市场份额表现突出，占全球第一，而2022年4月国产游戏版号重新开始发放，这将会激发国产游戏团队的研发热情。游戏是人们日常娱乐的方式，最早的元宇宙题材的游戏可以追溯到2003年美国Linden游戏公司开发一款虚拟活动游戏《Second Life》，在游戏中玩家使用自己的虚拟角色在场景中进行漫游，场景中会出现不同的角色的人，玩家可以在虚拟世界与其他玩家进行交互，包括但不限于聊天、唱歌、跳舞、购物、旅行等活动。当下最为火爆的VR chat无疑是这款游戏的延伸，在沉浸感和交互性方面做到极致，玩家可以使用官方提供的动画角色，自定义设计创作导入自己的角色UI，这些角色动画可以做到眨眼、嘴巴、动作变化以实现逼真的模拟。元宇宙游戏不仅局限于沉浸式游戏，还有一套虚拟资产的生态系统，用户的虚拟资产也具备一定的私密性、安全性。元宇宙将多种互联网技术融合起来，实现了1+1>2的效果，在游戏给予极大丰富度玩法过程中，也引发游戏中的一些框架上的危险和挑战。

## 2 元宇宙的关键技术

关于元宇宙概念的界定，学术界尚未有一个统一权威的定义。将元宇宙（Metaverse）一词进行拆文解字，可以得到两个基本词汇，meta译为超越，可以引申为突破，而verse则代表浩瀚的宇宙，指当代人所认知的物理空间。也有人将其译为元界、元域，综合来看，元宇宙有突破认知局限、超越现实的含义。笔者认为，元宇宙融合了当代网络技术、图形技术、虚拟互动技术、区块链技术等，构建了一个具有丰富生态链体系的虚拟空间，它集成了社会交往、游戏娱乐、商品交易等属性。元宇宙的初步实践离不开一些关键技术，一项优秀的元宇宙项目通常融合多种互联网技术。比如，元宇宙世界为允许数字产品的创作、发行和交易提供必要的数字商品交易平台，为了确保数字藏品的流通性及本身的交易价值，则需要借由非同质化代币（NFT）的实现方式。为了使保证数字藏品具有的唯一性和安全性，则需凭借区块链技术。虚拟现实等技术按照一定的规则将沉浸式虚拟场景与实体世界整合起来提供高度的视听体验。传感器则提供同步的触觉体验，数字孪生给玩家提供了分身在场的体验。机器学习及人工智能算法则会将元宇宙游戏中的游戏对象引导进入更为智能的方向，元宇宙是UGC（用户生产内容）思想的延伸，用户既是数字内容的创作者，也是流量的扩充者和受益者，用户源源不断将原创内容发布到元宇宙平台进行交易，促使商品流通，从中获取个人价值和经济效益。换言之，元宇宙能融合一些关键技术使玩家与外界互动获得高度的沉浸感。

### 2.1 5G 通信技术

要在现实世界与元宇宙之间进行连接，高性能、可靠而安全的信息传输网络是必不可少的。而5G移动通信技术是目前覆盖范围最广，技术变革最先进的无线网络，在传输速率、移动性、时延和可靠性等都达到了及其优秀的表现，具体来说，国际电信联盟（ITU）定义的5G所具备的八大关键能力展示为下<sup>[4]</sup>：

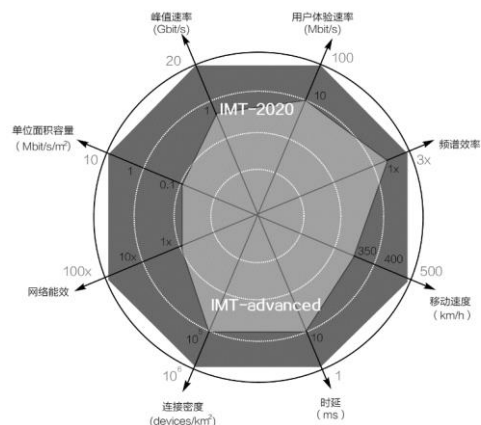


图 1 从 IMT-Advanced 到 IMT-2020 的网络能力  
提升

从图1可以看到：峰值速率，即可达的最大用户数据速率，20Gbit/s以上；100~1000Mbit/s的用户体验速率；1ms以内的无线时延，即数据包在空中接口MAC

层，由信源到达信宿经历的时间；满足大于500km/h的移动速度下的QoS；连接密度达到1km<sup>2</sup>内百万连接设备数量；网络能效达到要求每瓦特传输100Mbits的数据；单位面积容量达到要求10Mbit/s/m<sup>2</sup>以上。

对于元宇宙，网络需要将现实世界的信息传递给虚拟世界，依赖各类感知技术的快速，例如激光雷达，超高清摄像头、触觉感应手套，体三维等捕捉设备，并且要把虚拟世界展现给现实世界，需要VR、增强现实（AR）、混合现实（MR）、全息投影等现代显示技术与设备。相关应用对于网络的传输要求无疑是非常高的，在表中1，我们列举了VR、AR、MR等扩展现实（XR）技术对网络的传输带宽、端到端延时、可靠性等方面的具体要求<sup>[9]</sup>。为了满足相应的网络指标，5G网络中采用了各种相应的技术，包括针对增强型移动宽带场景的技术、针对超可靠低延时场景的技术、边缘计算技术、网络切片技术等等。

表 1 不同扩展现实技术对网络的指标要求

技术类型	VR	AR	MR
视频分辨率	4K-8K（全景）	2K-4K	2K-4K
3D内容分辨率	2K-4K	2K-4K	2K-4K
视场角	90-110度	40度	80度
编码标准	H265	H265/H266	H265/H266
帧率	30（视频） 50-90（强交互）	50-90	50-90
码率要求	≥40Mbps	≥20Mbps	≥20Mbps
RTT延时要求	≤20ms	≤15ms	≤15ms
丢包率要求	≤ 9 × 10 <sup>-5</sup> （视频） ≤ 10 <sup>-5</sup> （强交互）	≤ 10 <sup>-5</sup>	≤ 10 <sup>-5</sup>

2.1.1 增强型移动宽带

增强型移动宽带（eMBB）是5G系统的3大应用场景之一。它专注于最终用户数据的高速传输和系统容量，引入了两项主要的技术改进来满足这些要求：频谱向sub6GHz和毫米波范围的转移，以实现更高的带宽分配。首先，虽然高频段的电磁波在覆盖与阴影效

应等方面受到了一些限制，但其带来的大带宽无疑为高速的数据传播带来所需的频带资源。其次，先进的天线阵列，利用包括数十甚至数百个发射与接收天线元件，以实现大规模多入多出（MIMO）和波束成形，通过大量天线来增加蜂窝覆盖范围和容量。尽管在移动设备中监控天线存在限制，但 5G基站中使用多达



256 个天线元件, 智能波束成形和波束跟踪奠定了基础。

### 2.1.2 超可靠低延时

与单纯5G eMBB相比, XR应用对延时要求也很高, 对可靠性的要求也很高。通常, 沉浸式视觉影像需要在20毫秒(理想情况下应低于10毫秒)内投影, 以避免晕动发生。而对于AR来说, 延迟要低于30毫秒, 才能确保单人体验时, 虚拟对象能够锚定在环境中。为确保XR应用在5G网络上良好运行, 针对超可靠低延时场景的相关技术也要适当被运用于该应用的服务中。

为了实现超低延迟传输, 5G技术可以使用免授权上行接入。从而基站可以为上行链路传输预留容量。用户设备无需等待调度请求和授予访问权限, 这大大减少了端到端延迟。对于下行数据, 可以从其他网络切片分配资源, 以这种抢占模式来优先保证传输的延时与可靠性。在3GPP的Rel-17中支持未授权频谱的使用, 以保证时延与可靠性, 且定义了混合自动重复

请求确认(HARQ-ACK)增强、CSI增强、UE内复用、时间同步增强等相关技术来提升传输性能。

### 2.1.3 5G 边缘计算

边缘计算是在靠近终端的网络边缘侧, 融合网络、计算、存储、应用等核心能力的开放平台, 就近提供边缘智能服务。5G网络将边缘计算服务器(MEC)部署在网络各个相应的位置上, 通过将MEC与网元功能相互协同, 为垂直应用提供网络边缘计算能力, 适用于对时延、带宽要求特别高的业务场景。

将现实世界和用户的动作与数字世界结合并同步需要大量的图形渲染过程。边缘云的支持对于扩展XR至关重要, 有了边缘云的支持, 终端设备把控制任务和计算任务从设备转移到边缘服务器, 边缘服务器能够实时渲染图形, 然后把数据回传到头戴设备上, 设备重量轻便且价格合理, 激发用户的需求。根据边缘云XR处理的速率要求, 区分了XR任务处理转移的低、中、高三种情况<sup>[6]</sup>:

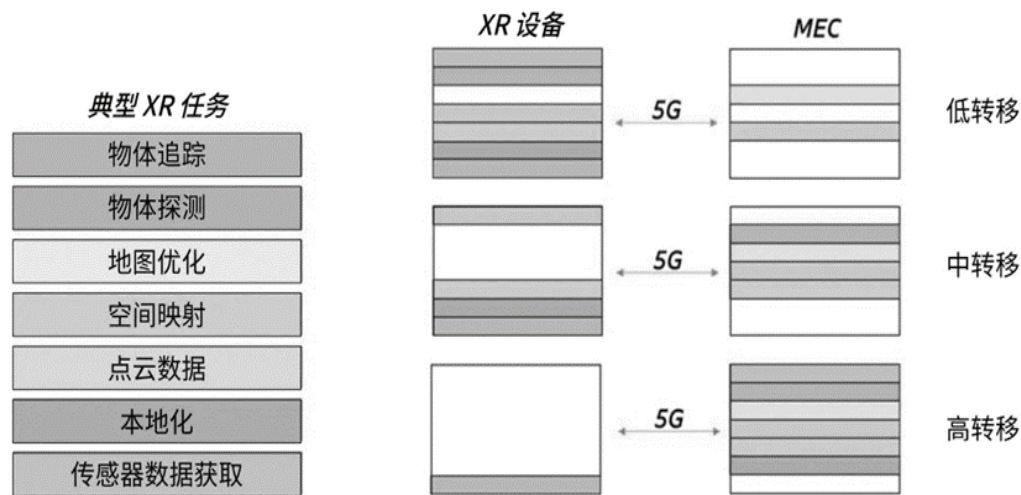


图2 典型 AR 计算任务执行时, AR 设备和边缘云之间的低、中、高任务转移场景的图示

在低转移中, 大部分的处理都在设备上完成, 随着部分点云和空间地图的构建, 点云通过多媒体处理被压缩并通过5G网络传输到边缘, 在边缘创建上传的空间地图数据并将其合并到现有的全球空间地图数据中。在中转移场景下, 定位和对象跟踪功能在设备上执行。关键图像帧使用视频编解码器压缩并发送到网络边缘以生成空间地图和点云数据集, 并执行目标

检测, 覆盖渲染也发生在网络边缘。在高转移场景下, 只有传感器数据通过上行链路发送, 其他计算相关工作全部转移至边缘端。

### 2.1.4 网络切片技术

网络切片是在同一个物理网络基础设施上实现不同的虚拟化、独立的逻辑网络, 以满足多样化的业务需求的架构。每个切片本质上都充当自己的网络, 具

有自己的配置、安全性和服务质量要求。一个切片看起来像一个独立的网络,包括核心网络和 RAN。这使得一个网络切片可以提供低安全性、低带宽的服务(例如 mMTC),而另一个切片可以提供高安全性、高可靠性的服务(例如 URLLC)。网络切片是满足 5G 多样化需求的关键,是实现各类XR技术与其他具有不同网络服务需求的应用无缝集成的必要解决方案。

### 2.3 区块链

#### 2.3.1 区块链技术概述

区块链技术,顾名思义,是将一个个互相独立的、依照时间顺序区块整合到一条完整的链上,利用密码学技术方法以及分布式记录算法形成的一个稳定不可修改的链式结构。区块链技术拥有良好的回溯特性是因为其分布式特性,即链上的各个区块都可以由任何组织或个人通过互联网上设备终端进行访问,因而具有良好的去中心化的性质,加之具有优秀的数据安全特性,与NFT完美契合,因而被元宇宙行业推广应用到数字产品加密领域,同样也保证了NFT独一无二的特性。区块链的架构由六层结构组成,分别为数据层、网络层、共识层、激励层、合约层和应用层等<sup>[1]</sup>。

#### 2.3.2 区块链技术对元宇宙发展的影响

区块链在构建元宇宙经济体系中占据至关重要的一环,融合智能合约、以太坊所包含的相关协议和技术,给元宇宙数字资产提供稳定可靠的交易场所同时,还保证了数字资产的安全性。不光如此区块链技术致力于推进了元宇宙游戏行业对数字资产交易的产业变革,传统的游戏道具,往往是B2C,现如今可以利用区块链分布式特性,实现C2C的经营模式,从用户个性化创作到产品交易,大大减少了时间上的浪费,加速了交易的速度的同时也极大增加了玩家的自由度。这也正是元宇宙中去中心化思想的体现,同时也植入了去中心化的思想,避免平台主观介入导致用户体验下降,减少因任何公司的强行干预而伤害到玩家的游戏体验。

### 2.4 NFT

NFT的全写为Non-Fungible Token,在国内主要被翻译为非同质化代币。与之相对的概念为FT(Non-Fungible Token),译为同质化代币,从狭义的角度,同质化货币以传统的流通货币和一些金融代币如比特

币为主,而NFT则是一些被赋予资产属性的数字产品。NFT从诞生之日起便提供了一套数字合约体系,每一份数字产品铸造完成之后被给予独一无二的、不能更改的产品身份信息,即NFT ID,因而不可分割性、唯一性是NFT最为显著的特征。因为其固有的稀缺属性,以数字产品为替身的NFT便在公众视野里赋予了资产属性、商品属性,借助区块链技术、智能合约、以太坊等技术,NFT得以在虚拟商品交易平台上得以流通。

### 2.5 扩展现实终端设备

玩家与元宇宙交互,必须得借助一定设备。XR由VR、AR、MR共同组成<sup>[1]</sup>。伴随着5G、计算及图形学、显卡设备等技术的更新和迭代,虚拟现实互动技术被广泛应用于各类场景中,比如技术服务、虚拟偶像、群体互动等领域。其中,技术服务是指用户可以从虚拟咨询人员获取个性化的技术支持和咨询服务,此项技术依托于元宇宙技术中涵盖的人工智能(AI)与自然语言处理算法,将人类语言转换为机器可读语言,经过语义分析和AI处理,再将信息以可读的形式传递给用户。虚拟偶像则是明星、主播借助数字孪生技术使用自己的虚拟分身,实现同步的现场直播。群体互动则是用户通过VR设备使用自己的数字分身在线上与其他用户进行交互,比如线上会议、观看电影、收听音乐专辑等。咪咕公司则正是在北京冬奥会时期,以元宇宙技术为中心,借助超高清4320P分辨率三维成像技术制作了谷爱凌的虚拟角色,运用人脸关键点特征提取和检测算法对人脸动作进行实时扫描,并将人脸表情、动作进行真实感模拟再现,实现人物与虚拟角色脸部表情动画的同步,在XR技术的支持下,成功打造了虚拟冰雪大使Meet Gu。<sup>[7]</sup>XR技术和AI技术整合的过程中,可以构建一条完整反馈机制的生态,从XR设备的输入输出,到内核机器学习与AI算法则将语言进行处理加工输出,可以让元宇宙中的NPC从表情动作到语言更加智能化,极大增强了用户的沉浸感和便捷性。元宇宙中的XR技术一方面为用户提供强大的视听体验,另一方面打破现实空间上的隔阂,增强人们生活的便捷性,是无论何地的人们都能共享一场视听盛宴。

### 3 元宇宙视角下游戏领域内的主要应用

毫无疑问,游戏领域为元宇宙早期迭代的方向,

元宇宙的“雏形”是游戏，元宇宙游戏被赋予了更丰富的价值体系和美好愿景。当前元宇宙的最具标志性的应用主要涵盖在以下两个类型：一是依托元宇宙独特的经济体系，为数字资产的交易提供平台；二是元宇宙是一个可以社交和游戏空间有多样化的公共空间特征<sup>[10]</sup>。

### 3.1 在区块链游戏中的应用

NFT游戏，也称作链游，是基于区块链技术的，将数字藏品交易、藏品游戏、线下实体赋能等玩法集成在一起，最近在经济市场中登上了热潮。NFT游戏能如此火爆，离不开技术的支持，NFT技术和协议将虚拟的数字资产与NFT进行绑定，区块链技术则确保NFT独一无二、可追溯的特性，既保证了NFT的交易价值，又能促使其在市场中稳定、安全的框架内进行交易。NFT游戏最大的特点就是利用数字藏品的稀缺性在交易平台流通，玩家从看好某一产品再到获取、转售，从而得到经济效益。平台则从数字艺术作品首发和交易中获取高额的版权费、交易税费甚至提现费。

以国外第一代的NFT链游产品——加密猫游戏为例，使用了初代NFT协议以太坊ERC721保证NFT产品交易顺利进行，它是一款猫咪养成类游戏，所谓养成，在游戏一开始，平台创作并发布了大量猫咪画像，同时赋予猫咪ID编号和数字的“基因序列”，玩家购买这些猫咪，进行消耗一定时间的线上虚拟培育，产生新的虚拟猫咪，虚拟猫咪由于基因编号则表现出不同颜色和样式，有的培育结果甚至可以出现稀有度较高的猫，然后将培育后的虚拟猫咪放在平台上出售，从而获得收益。NFT游戏积极的意义在于能够促进数字经济的繁荣，从各大头部互联网公司纷纷出台自己的NFT产品看。尽管如此，由NFT衍生的玩法和交易过程仍暴露大量的问题。NFT市场乱象丛生。首先，从数字藏品制作的源头可以看到，“万物皆可NFT”，一项本身收藏价值有限的数字资源，却在平台宣传下都能被赋予很高的交易价值。其次，很多NFT产品并没有上链，NFT的唯一性难以保证，平台对NFT的可操作性极大，平台在用户协议中掺杂了很多保护平台的条款，促使用户出现个人权益受侵害之后很难维权的情况。

### 3.2 在VR全景游戏中的应用

现阶段在游戏领域，最受玩家追捧的无疑是那些3A大作，所谓的3A是指投资体量、画质音效及游戏可玩性，世界观方面都表现高水准。在游戏作品中，游戏中身临其境的沉浸感，构建完整的游戏生态链，与现实世界交相呼应。元宇宙无疑在重塑这个场景，升级到宏伟的生态中。

玩家从游戏中获得体验集中于游戏可玩性和社交属性，游戏可玩性来源于一种激励机制，是玩家在游戏过程中获得延迟满足，让玩家与游戏内容交互时获得更强烈的游戏体验。而社交属性则是讲，人是一切社会关系的总和，玩家需要群体中获得正向积极的反馈。早期的游戏由于网络技术的限制，较为重视游戏的逻辑性，而如今热门受欢迎的游戏必然是兼具游戏逻辑性和社交属性的统一体。

美国著名的游戏开发公司Roblox开发了一款同名的元宇宙游戏Roblox，这是一款沙盒益智类闯关解谜游戏，面向青少年群体，玩家利用VR头显设备在虚拟场景里进行完成角色扮演、枪械射击、竞速等游戏内容。游戏的地形及场景布置允许用户自己设计。Roblox提出了元宇宙的八个关键特征：即身份特性、交友特性、沉浸式、低时迟、多元化、任何地方、经济体系、文明。<sup>[11]</sup>其理念的前瞻性和策划的创新性的元宇宙游戏Roblox中得以体现，首先，玩家使用VR设备操控自己特定的数字身份，数字身份则是一种符合自己主观意愿的个性化表达，在游戏里与其他玩家协同作战，体现了元宇宙的身份、朋友、沉浸感特性。其次，低延迟技术则体现在平台将一些单机资源下放到边缘的客户端进行使用，而当多人协同作战时则可调用中央服务器，这样既减少了处理时延又降低了中央服务器的负载。最后经济特性和文明特性则体现在平台关于虚拟场景的制作引入了UGC（用户生成内容）的思想，激发了玩家的创作热情和游戏的归属感，开发了自身独创代币体系Robux，用于平台增值服务的购买，与其他游戏不同的是，Robux被给予更强大的流通性，与传统货币相互兑换，让创作获取即时的回报和奖励。

## 4 结论与展望

技术的革新必然驱动生活的改变，元宇宙技术的引入，促使游戏构建出一条完整的、与现实世界交相



呼应游戏生态链,然而仍有一些技术和挑战我们仍需应对和克服。首先,要实现更具真实感的画质依赖于图形学技术和显示设备的发展,要更全面的、具有高度沉浸感虚拟感知的人机交互,则在于更充分发展XR和AI技术以及未来成为趋势的脑机接口。NFT游戏能够提振数字经济,给市场带来更大流通性和活力,但市场乱象丛生,缺乏引导,期待未来能有更多的规则和政策以监管NFT市场,推进NFT游戏能在合理的框架内有条不紊的进行。

### 参考文献

- [1]科幻世界杂志社科幻小说之《雪崩》[EB/OL]. (2017-06-27) [2021-11-20]. [https://www.cdstm.cn/t/home/khsj/khzz/khcb/201707/t20170703\\_524447.html](https://www.cdstm.cn/t/home/khsj/khzz/khcb/201707/t20170703_524447.html).
- [2]朱嘉明.“元宇宙”和“后人类社会”[N]. 经济观察报, 2021-06-21(033).
- [3]澎湃新闻.Facebook“脸”不都要了,直接改名元宇宙:满仓虚拟现实[EB/OL].(2021-07-29)[2021-11-20]. [https://www.thepaper.cn/newsDetail\\_forward\\_15127845](https://www.thepaper.cn/newsDetail_forward_15127845).
- [4]"ITU towards IMT for 2020 and beyond". ITU. Retrieved 2021-08-17.
- [5]5G云XR应用白皮书,中兴通讯,2019.
- [6]Alriksson F, Kang D H, Phillips C, et al. XR and 5G: Extended reality at scale with time-critical communication[J]. Ericsson Technology Review, 2021. <https://www.ericsson.com/en/reports-and-papers/ericsson-technology-review/articles/xr-and-5g-extended-reality-at-scale-with-time-critical-communication>
- [7]Casarilla C G. Bitcoin, blockchain, and the future of financial transactions[C]//CFA Institute Conference Proceedings Quarterly. 2015, 32(3): 18-24.
- [8]Burton N, Schlieman T. User Response to Extended Reality Sponsorship Activations on Social Media: Exploring Impressions of GoPro's Use of 360° Video in Marketing[J]. Journal of Interactive Advertising, 2021, 21(2): 93-107.
- [9]罗志平,毕蕾.面向元宇宙的XR技术——咪咕冬奥前沿应用解密[J].视听界,2022(03):27-31.
- [10]张洪忠,斗维红,任吴炯.元宇宙:具身传播的场景想象[J].新闻界,2022(01):76-84.
- [11]澎湃新闻.爆红的Roblox罗布乐思,带领孩子们走进“元宇宙”[EB/OL]. (2021-04-23) [2021-12-10]. [https://www.thepaper.cn/newsDetail\\_forward\\_12349573](https://www.thepaper.cn/newsDetail_forward_12349573).

## 《中华人民共和国反电信网络诈骗法》表决通过

据新华社消息,十三届全国人大常委会第三十六次会议9月2日表决通过《中华人民共和国反电信网络诈骗法》,该法将于2022年12月1日起施行。

反电信网络诈骗法共七章50条,包括总则、电信治理、金融治理、互联网治理、综合措施、

法律责任、附则等,坚持以人民为中心,统筹发展和安全,立足各环节、全链条防范治理电信网络诈骗,精准发力,为反电信网络诈骗工作提供有力法律支撑。

来源:新华社

# 5G 网络下的客户感知大数据智能研判方法研究

陈俊杰 杨慰民

**摘要:** 针对5G业务发展初期面临的区域优化急需体系手段支撑的问题, 本文基于大数据和网络智能化技术, 开展5G上网端到端保障能力研究, 通过深度识别、感知建模、大数据分析、智能研判定界, 快速挖掘5G质差网元、质差终端、质差业务、质差小区问题点, 并输出智能化辅助处理建议, 实现了面向5G业务质量的多维评估和主动运维。本研究提炼出的方法体系、相关模型以及应用经验在行业内具备推广借鉴价值。

**关键词:** 5G; 客户感知; 大数据; 下载速率; 智能定界定位

## 1 引言

随着信息技术的快速发展, 5G 技术及其应用已逐步渗透入工商业与日常生活各方面中。与目前的移动通信技术相比, 具有高带宽 (Enhanced Mobile Broadband, eMBB)、低时延 (Ultra-reliable and Low Latency Communications, uRLLC) 和大连接 (Massive Machine Type Communication, mMTC) 等特性, 此外还将深度融合人工智能、工业互联网以及物联网等领域, 对传统行业的数字化、网络化以及智能化进行全面升级, 拉动经济社会水平全面发展。

其中, eMBB 特性为“增强移动宽带”, 表现为超高的传输数据速率、广覆盖下的移动性保证等, 未来更多的应用对移动网速的需求都将得到满足, 它是原来移动网络的升级, 让人们体验到极致的网速。增强移动宽带 (eMBB) 是 5G 发展初期面向个人消费市场的核心应用场景, 现阶段来说, eMBB 已率先成熟并实现商用。

而随着业务速率的提升, 如何对客户的网络使用速率开展有效评估、终端和网络匹配度如何、5G 用户感知体验情况如何等问题, 都是需要急迫开展研究和解决的难点和空白, 同时在网络大区制集中化和云化网络改造的背景下, 运营商的组网呈现端到端涉及环节更长、问题排查更加复杂的特点, 5G 网络端到端主

动运维和保障急需相应分析工具和手段支撑。

本文以中国移动首席专家杨慰民博士的“五元五阶”大数据主动运维理论方法为指引, 基于大数据和 AI 技术, 开展 5G 网络端到端能力研究, 通过业务信令深入分析、感知算法研究、端到端评估体系构建、智能运维问题定界方法研究, 创新性实现 5G 感知保障能力构建, 有效支撑 5G 网络的业务洞察和质量优化工作, 形成端到端问题可视、可管、可控、可优能力。进一步通过研究验证, 能快速有效发现 5G 网络问题及聚集区域, 能够有效提升运营商的 5G 网络运营效率和质量。

## 2 理论及算法研究

### 2.1 面向 5G 的五元五阶进阶理论

将五元五阶 (five element five phase, FEFP) 时空模型方法论延伸到 5G 网络领域, 基于该理论体系, 快速敏捷构建一套 5G 网络端到端指标评估体系, 围绕用户 5G 上网中五个关键环节 (网络注册、承载会话建立、域名查询、链接建立、业务使用阶段) 所表征的关键感知指标开展评估, 快速挖掘 5G 网络运营中的薄弱环节, 较传统指标体系更精准实现对 5G 用户感知体验量化评估。

■五元: 用户、终端、小区 (NR)、网络 (5GC)、业务。

## 作者简介:

**陈俊杰:** 硕士, 长期从事网络大数据研究, 现任职于中国移动福建公司网络部。

**杨慰民:** 博士, 中国移动集团级首席专家, 福建公司网管中心副总经理, 教授级高工, 享受国务院政府特殊津贴专家, 中央企业劳动模范。

■五阶：注册、会话建立、域名查询、链接建立、业务执行。

以大数据分析为基础，通过五元五阶分析方法捕捉基于信令的用户业务全流程完整记录，获取“五个任何”（任何小区、任何用户、持任何终端、使用任何应用获得的任何量化的效果和品质）的关键信息，为深度挖掘数据价值奠定基础。五元五阶并不是一成不变的，可以根据不同的业务场景进行提炼或进阶扩展以满足不同的运维需求。

通过该理论体系，改变原有以网络指标为导向的被动运维模式，以用户业务感知为原则，捕捉用户上网感知关键环节，透过网络视角汇聚用户、业务视角，实现主动运维的目标。

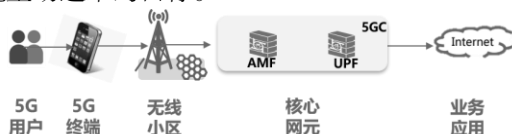


图1 5G网络“五元”分段示意图

## 2.2 5G多业务场景速率评价方法研究

面向5G上网业务感知，基于5G信令采集XDR（X detail record，上网日志详单）数据，开展5G网络下不同业务场景的下载速率评估方法及算法研究（包括通用业务类型、合成业务类型、多线程业务类型等），从而实现5G业务的用户感知速率真实有效的评价。进一步基于速率评价方法及分区间算法，有效评估不同地市、不同网元、不同厂家、不同终端

间的下载速率感知差异，快速挖掘5G速率感知质差网元，实现针对性速率调优和感知优化。

### 2.2.1 通用业务速率评价方法

基于5G DPI（Deep Packet Inspection，深度包检测）采集生成的单事务XDR单据进行事务级（如http get/post等）速率分析统计。单事务单据可以面向全量业务协议进行采集输出，因此能够覆盖现网能够识别的全量业务，具备较好的通用性。基于单事务单据能够对现网全量业务的平均速率水平进行评估，从而在横向对比中发现感知质差问题点。

通用业务评估的通用速率算法如下描述：

■指标算法： $\Sigma$ （下行数据量 $\times$ 8/下行持续时间）/N。

■指标定义：统计时间段内，N3接口成功响应的记录内下行平均速率。

✓成功响应的定义：HTTP响应码小于400或者协议状态码指示为响应成功的状态。

✓下行数据量：即业务平台下发内容给用户终端的过程中获取的下载数据量。

✓下行持续时间：即下行数据有效传输时间，一般取最后一个内容包到首包的时延。

同时，考虑不同业务类型间数据包特性的差异性，譬如视频业务以大包传输为主、游戏业务以小包传输为主等，因此在不同业务评价过程中有必要细分开展分包速率的评价，如下图所示。

指标	字段英文名称	话单类型	算法
HTTP下行速率	HttpDlRate	N3接口HTTP话单	HTTP下行流量/HTTP下行传输时延
HTTP下行流量（0~10KB，包含10KB）	HttpDlTraffic010	N3接口HTTP话单	HTTP话单中，Message Status字段满足“0<Message Status<400”的话单中，满足“0<DL Data <=10KB”的DL Data字段之和
HTTP下行传输时延（0~10KB，包含10KB）	HttpDlTotalTransTime010	N3接口HTTP话单	HTTP话单中，Message Status字段满足“0<Message Status<400”的话单中，满足“0<DL Data <=10KB”的Last Content Packet Time字段之和
HTTP下行速率（0~10KB，包含10KB）	HttpDlRate010	N3接口HTTP话单	HTTP下行流量（0~10KB，包含10KB）/HTTP下行传输时延（0~10KB，包含10KB）
HTTP下行流量（10~50KB，包含50KB）	HttpDlTraffic1050	N3接口HTTP话单	HTTP话单中，Message Status字段满足“0<Message Status<400”的话单中，满足“10<DL Data <=50KB”的DL Data字段之和
HTTP下行传输时延（10~50KB，包含50KB）	HttpDlTotalTransTime1050	N3接口HTTP话单	HTTP话单中，Message Status字段满足“0<Message Status<400”的话单中，满足“10<DL Data <=50KB”的Last Content Packet Time字段之和
HTTP下行速率（10~50KB，包含50KB）	HttpDlRate1050	N3接口HTTP话单	HTTP下行流量（10~50KB，包含50KB）/HTTP下行传输时延（10~50KB，包含50KB）
HTTP下行流量（50~100KB，包含100KB）	HttpDlTraffic50100	N3接口HTTP话单	HTTP话单中，Message Status字段满足“0<Message Status<400”的话单中，满足“50<DL Data <=100KB”的DL Data字段之和
HTTP下行传输时延（50~100KB，包含100KB）	HttpDlTotalTransTime50100	N3接口HTTP话单	HTTP话单中，Message Status字段满足“0<Message Status<400”的话单中，满足“50<DL Data <=100KB”的Last Content Packet Time字段之和
HTTP下行速率（50~100KB，包含100KB）	HttpDlRate50100	N3接口HTTP话单	HTTP下行流量（50~100KB，包含100KB）/HTTP下行传输时延（50~100KB，包含100KB）
HTTP下行流量（100~500KB，包含500KB）	HttpDlTraffic100500	N3接口HTTP话单	HTTP话单中，Message Status字段满足“0<Message Status<400”的话单中，满足“100<DL Data <=500KB”的DL Data字段之和
HTTP下行传输时延（100~500KB，包含500KB）	HttpDlTotalTransTime100500	N3接口HTTP话单	HTTP话单中，Message Status字段满足“0<Message Status<400”的话单中，满足“100<DL Data <=500KB”的Last Content Packet Time字段之和
HTTP下行速率（100~500KB，包含500KB）	HttpDlRate100500	N3接口HTTP话单	HTTP下行流量（100~500KB，包含500KB）/HTTP下行传输时延（100~500KB，包含500KB）
HTTP下行流量（>500KB）	HttpDlTraffic500	N3接口HTTP话单	HTTP话单中，Message Status字段满足“0<Message Status<400”的话单中，满足“DL Data >500KB”的DL Data字段之和
HTTP下行传输时延（>500KB）	HttpDlTotalTransTime500	N3接口HTTP话单	HTTP话单中，Message Status字段满足“0<Message Status<400”的话单中，满足“DL Data >500KB”的Last Content Packet Time字段之和
HTTP下行速率（>500KB）	HttpDlRate500	N3接口HTTP话单	HTTP下行流量（>500KB）/HTTP下行传输时延（>500KB）

图2 分区间（分包）速率算法说明



此外,需要特别说明的一点,XDR统计的是一段业务过程内的事务平均情况,并通过不同维度的聚类去发现网络感知质差的环节,通过对比发现优劣,而不是用于计算某个业务或某个用户终端的峰值速率或某个时刻的速率,与OMC计数、拨测终端实时测速等统计原理和方式有所不同。因此,XDR计算的速率值与用户终端展示的速率值存在差异是合理的。

### 2.2.2 特定业务合成速率评价方法

以视频业务为例,一次视频播放可能产生多条流(或者将一个视频源拆分为多个分片进行传输),为更好评估该类业务速率感知,就需要将播放过程中的多条流关联在一起,使得一条XDR能够反映一次完整的业务使用过程。因此,针对部分特定业务,如视频业务、即时通信业务等,开展合成速率算法研究,

以一次完整业务请求的粒度进行合成解析填充,实现多条数据流的合成输出和算法评估。

合成业务有效下载速率算法如下描述:

■指标算法:  $\Sigma(\text{有效数据流量} \times 8 / \text{有效传输时长}) / N$ 。

■指标定义:统计时间段内,N3接口特定业务合成单据统计速率,有效数据流量/有效传输时长,扣除无下载量的时间间隔,表征一次业务过程多流合并后的有效速率(剔除空闲时长)。

✓有效数据流量:统计时段内业务下载数据量,剔除无效数传时长。

✓有效传输时长:同样仅包含业务下载的有效时间,剔除无数传行为的空闲时间窗口。

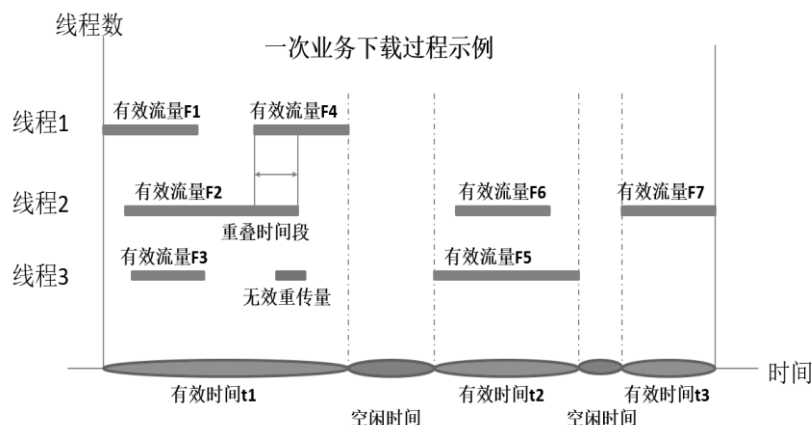


图3 有效数传过程示意说明

以抖音视频为例,首先,合成方案更适配视频业务特性。主流的视频业务如抖音、快手等在推送内容时都采用的是多流并发的方式,一个视频文件会拆分为多个get请求过程完成下载,因此将播放过程中的多条流关联在一起,就更能够反映一次完整的业务过程的感知情况。其次,有效下载速率更贴近视频用户感知。大部分视频业务存在缓存机制,在业务过程中会存在空闲下载时间窗口,在DPI解析时考虑去除重叠时间、空闲时间段、以及仅保持通信交互的低流量时间段,使速率统计更贴合用户感知。

经验证,在相同网络条件下,抖音合成速率算法相较单事务通用算法的速率评估能够提升67%,更贴近5G网络真实速率水平。

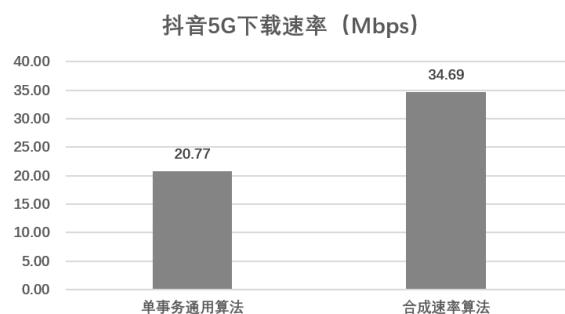


图4 两种速率评估方法对比

### 2.2.3 多线程业务速率评价方法

针对一些采用多线程传输机制的典型应用(如FTP、SpeedTest等),还可以根据一定的近似算法,来近似拟合用户侧的真实速率感知情况。

### ■FTP业务多线程评估方法

FTP业务根据DPI的解析机制按照数据流和控制流分别生成话单,这里我们主要关注的是数据流部分。FTP协议在下载或者上传业务时,会使用多线程进行下载、上传,每个线程是不同的TCP流,在计算用户下载速率时需要计算多个TCP线程同时下载时用户的综合速率,而非单线程的速率,能够更贴近用户的实际体验。

在多线程合并速率计算时,将每条线程单据单独

计算速率,再将判断为同一次业务的不同线程速率求和: $\text{sum}((\text{文件总大小} \times 8 / 1024 / 1024) / (\text{传输时长} / 1000))$ 。

### ■HTTP业务多线程评估方法

对于部分特定HTTP类型业务(如SpeedTest),业务侧也采用了多线程机制进行业务调度,可以采用一定的近似算法,来近似拟合用户侧的真实速率感知情况,比如可以根据相同时间段内、相同用户做相同业务,同时源地址、目的地址、host等元组特征相同的单据进行合并,然后进行综合速率计算。

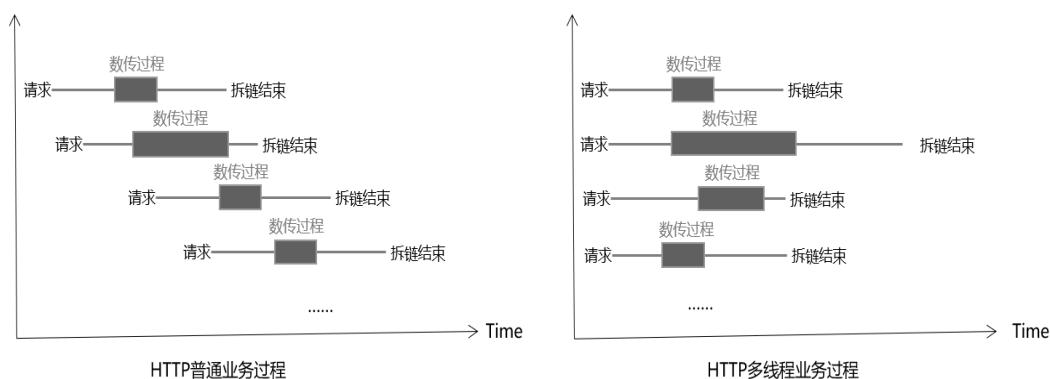


图5 HTTP协议多线程示意图

基于以上理论及算法研究,我们对于5G网络最为核心的速率感知评价已经有了与不同业务场景相匹配的评价方法和算法,在本文接下来的内容中,我们将进一步围绕五元五阶综合指标体系,结合大数据和网络智能化方法,开展5G网络端到端感知问题智能研判判定方法研究及实现。

## 3 智能研判界定方法研究

### 3.1 研究应用场景

本论文的研究主要针对的是基于网络大数据的5G ToC移动个人网络应用场景,但不局限于以上场景,本论文所提供的方法适用于ToC、ToB等不同网络制式下的移动网业务应用,还可以作为未来6G网络运维的技术储备,具备较强的通用性和扩展性。

### 3.2 整体技术方案

整体处理流程如下图6所示,主要包括三个模块:5G信令采集模块、大数据分析模块、质差问题智能挖掘界定模块(包括规则自优化学习部分)。其中,核

心功能模块是质差问题智能挖掘界定能力部分。

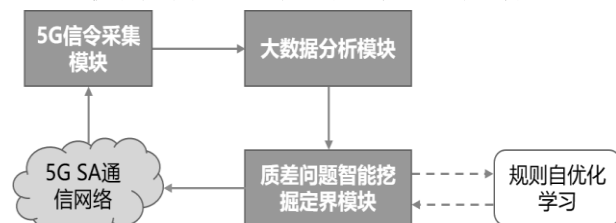


图6 5G质差问题智能研判界定处理流程

### 3.3 信令采集模块

基础数据来源于5G网络DPI(Deep Packet Inspection,深度报文检测)信令采集数据,采集点包括N1/N2/N3/N4/N8/N11/N12/N26接口等(如图7所示),其中最核心的是N1/N2接口和N3接口XDR数据,对应控制面接口数据和业务面接口数据。DPI系统是目前各个运营商基础大数据能力之一,无需新建额外的软硬件资源,只需要直接获取现有的采集数据做大数据处理即可。

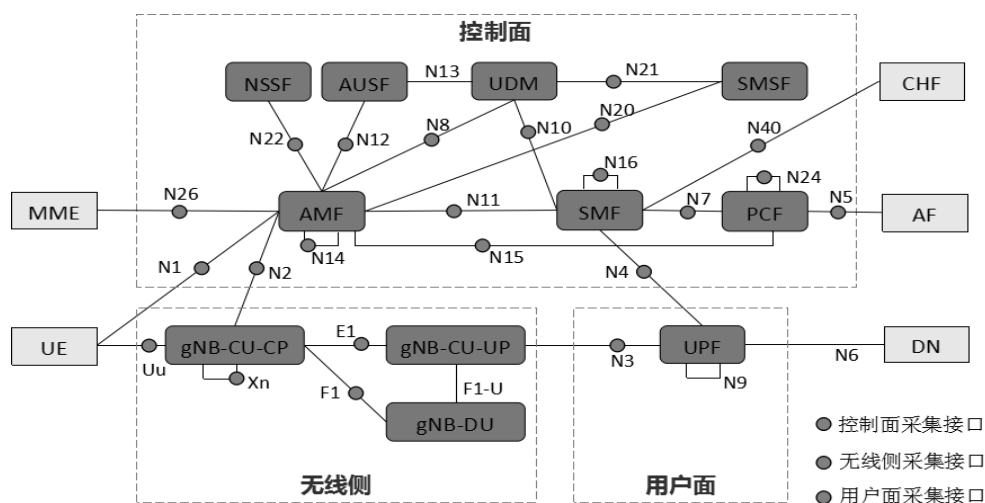


图 7 5G 信令采集组网接口

### 3.4 大数据分析模块

大数据分析模块包括两部分处理机制：1) 指标体系建模及多维评估；2) 质差问题输出。

### (1) 指标体系建模及多维评估

基于五元五阶理论,构建 5G 端到端指标体系,包括网络质量类指标(网络层)和端到端感知类指标(感知层)两层分类结构。网络层指标方面,主要包括网络接入性类、网络移动性类、网络容量类、SA 覆

盖类、网络质量类指标，目标保障 5G 用户占得上、驻留稳、不掉线。感知层指标方面，包括上网综合感知类、重点业务（视频/游戏/即时通信/自有业务/新业务等）体验类指标，目标保障 5G 用户业务体验感知良好。

基于梳理的指标体系，开展用户、终端、小区、网元、业务维度的多维统计和质差问题分析。



图 8 5G 端到端指标体系

## (2) 质差问题输出

基于指标体系筛选各阶段及不同维度重点关注关键指标，制定质差阈值判断标准，挖掘小区、业务、

终端、网元质差问题点，针对性开展质差优化整治。质差判断规则参考如下表，同时可以根据现网指标整体变化情况进行动态阈值调整更新。



表1 质差阈值判断标准

指标名称	指标阈值	指标阈值单位
TCP无线响应成功率	80	%
TCP无线响应时延	100	ms
TCP核心响应成功率	90	%
TCP核心响应时延	80	ms
上行RTT时延	80	ms
下行RTT时延	100	ms
注册成功率	90	%
PDU建立成功率	90	%
初始注册成功率(排除用户原因)	90	%
移动注册成功率	90	%
HTTP响应成功率	80	%
HTTP首包响应时延	300	ms
HTTP下载速率	500	kbps

### 3.5 质差问题智能挖掘定界模块

根据大数据分析模块输出的质差问题点, 导入质差问题智能挖掘定界模块, 开展问题溯源自动定界。

其中, 质差业务维度聚焦上行RTT时延、HTTP响应成功率、HTTP下载速率、HTTP首包时延; 质差网元UPF维度聚焦TCP核心响应成功率、TCP核心响应时延、上行RTT时延; 质差网元AMF维度聚焦注册成功率、初始注册成功率(排除用户原因)、PDU建立成功率; 质差终端维度聚焦初始注册成功率(排除用户原因)、PDU建立成功率、HTTP响应成功率、HTTP首包响应时延; 质差小区维度聚焦初始注册成功率(排除用户原因)、PDU建立成功率、TCP无线响应成功率、下行RTT时延、HTTP响应成功率。

智能定界模块总体逻辑如图9所示, 主要方法是针对质差问题, 通过样本空间变换方法关联排除其他维度网络问题的可能影响, 从而定位具体问题结论, 并进一步呈现细颗粒(终端tac、业务IP、网元IP等)的统计和对应错误码分布情况。

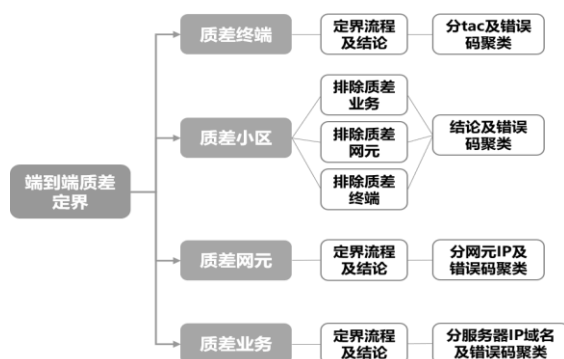


图9 5G端到端问题自动定界逻辑说明

进一步如图10所示, 以质差小区问题智能定界过程为例:

1) 针对大数据分析模块自动输出的质差小区问题, 根据同步输出的质差业务问题点开展质差业务影响因子移除判断(即将小区下的全量数据剔除质差业务关联部分后再对小区感知质量进行二次评估), 若移除质差业务影响因子后小区感知质量指标恢复正常, 则说明该质差小区问题是质差业务问题同步引起, 输出定界结论为质差业务引起。

2) 同样的, 开展质差网元影响因子移除判断(即将小区下的全量数据剔除质差AMF/UPF关联部分后再对小区感知质量进行二次评估), 若移除质差网元影响因子后小区感知质量指标恢复正常, 则说明该质差小区问题是质差网元问题同步引起, 输出定界结论为质差网元引起。

3) 同样的, 开展质差终端影响因子移除判断(即将小区下的全量数据剔除质差手机终端关联部分后再对小区感知质量进行二次评估), 若移除质差终端影响因子后小区感知质量指标恢复正常, 则说明该质差小区问题是质差终端问题同步引起, 输出定界结论为质差终端引起。

4) 排除质差业务、质差网元、质差终端过程后, 若小区质差问题未恢复, 则进一步进行后续研判过程。

5) 将该小区指标与全省值比较、与本地市值比较、与所属区县值比较、与本地市同无线厂家值比较, 判断是否是大网及厂家共性问题引起。

6) 再与该小区自身历史同期指标开展周期性趋势监测, 通过时间序列方法判断该小区是否属于长期质差问题点。

7) 最终智能输出定界结论, 并开展小区下错误码聚类统计呈现, 进一步支撑一线定位。

进一步引入 AI 技术, 通过规则引擎方法实现逻辑

规则可配置, 在规则引擎构建中一是基于 RETE 算法实现执行策略自动推导, 二是基于数据挖掘的 Apriori 关联规则算法实现定界规则自动生成。

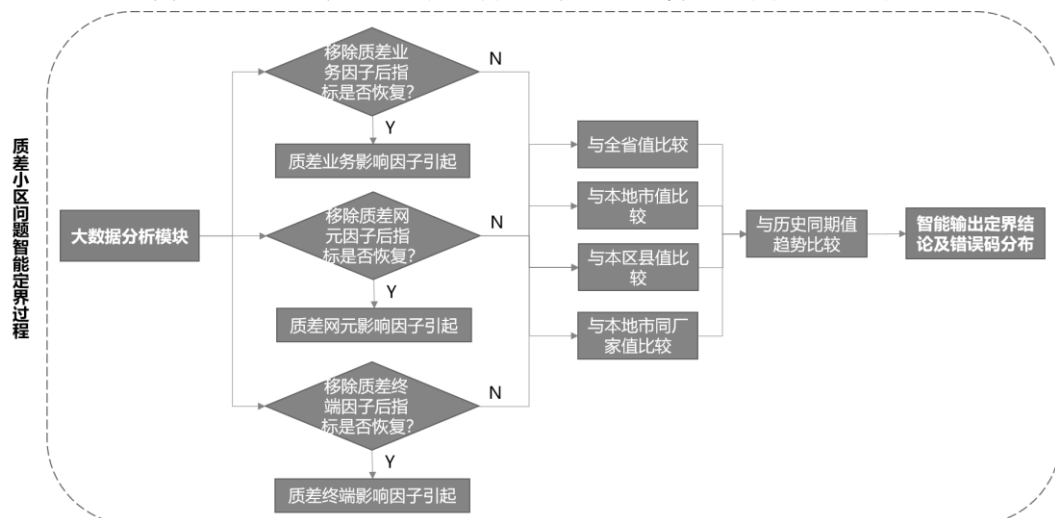


图 10 5G 端到端问题自动定界逻辑说明

最终通过以上三个模块的自动化采集、分析、研判实现 5G 网络下的客户感知大数据智能研判方法研究及落地实践。

### 3.6 实践应用情况

#### 3.6.1 系统能力展示

##### ■5G 下载速率及分区间分析

以报表和趋势图形式呈现全省及各地市速率评价

情况, 并可进一步实现区县、小区等维度下钻查看定位, 指标维度包括整体综合速率以及 8 区间细分情况 (0~10kb、10~50kb、50~100kb、100~500kb、500~1000kb、1000~5000kb、5000~10000kb、大于 10000kb)。通过应用能够有效评估不同地市、不同网元、不同厂家、不同终端间的下载速率感知差异, 快速挖掘 5G 速率感知质差网元, 实现针对性速率调优和感知优化。



图 11 5G 下载速率及分区间应用展示

■ 5G端到端问题自动定界

通过报表及趋势图方式呈现各地市质差问题点数量，点击不同维度各个关键指标可下钻查看对应地市

的该类质差问题点详情，下方的趋势图可以进行指标切换查看。



图 11 质差问题总览

下钻点击后，呈现该地市、该维度、该指标的质差清单以及对应的定界结论，进一步点击查看详单可

以进一步下钻查看完整定界过程详细信息。



图 12 单维度质差情况及定界结论

质差定界详情下，以框表流程图的动态展示形式呈现完整定界逻辑过程，包括各子环节的定界分析数

据及子环节结果，以及最终的定界结果和错误码分布统计，清晰明了，便于一线运维人员辅助理解。

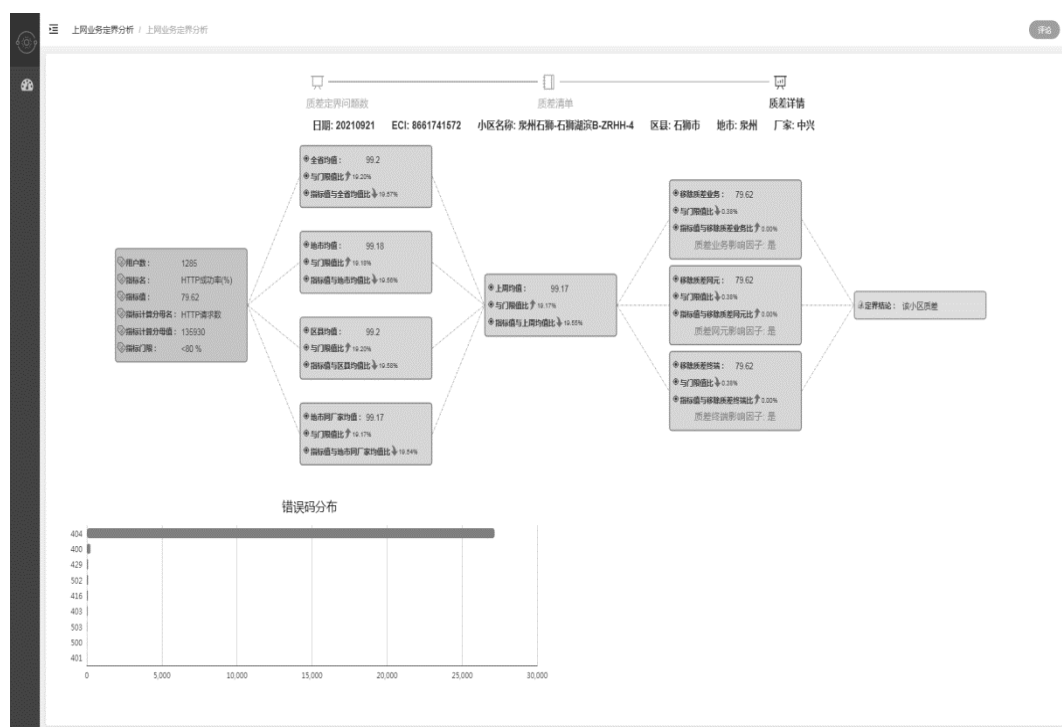


图 13 质差定界详情

### 3.6.2 实践应用

通过大数据智能研判定界系统，自动输出质差业务、质差网元、质差终端、质差小区等问题点，纳入日常生产流程开展质差整治，提升网络感知质量。

■内容源优化：结合服务器IP、域名维度分析，对资源引入不足、调度异常问题进行整治。

■核心调优：结合核心网维度和核心网设备所属物理片区聚类分析，整治核心链路感知劣化问题。

■终端网络匹配度优化：结合5G终端在网行为特

征分析，面向市场部门提供成熟5G终端推广建议，面向终端管理部门提供终端网络接入能力优化建议。

■接入网优化：结合不同厂家、组网、场景对比分析，发现厂家/区域类网络问题，对质差小区、质差网元清单进行优化。

月均实现约400个左右5G性能问题的数据挖掘，协同派发专业闭环解决，实现5G关键感知指标初始注册成功率（排除用户原因）环比提升3.1%，HTTP响应成功率环比提升4.3%。

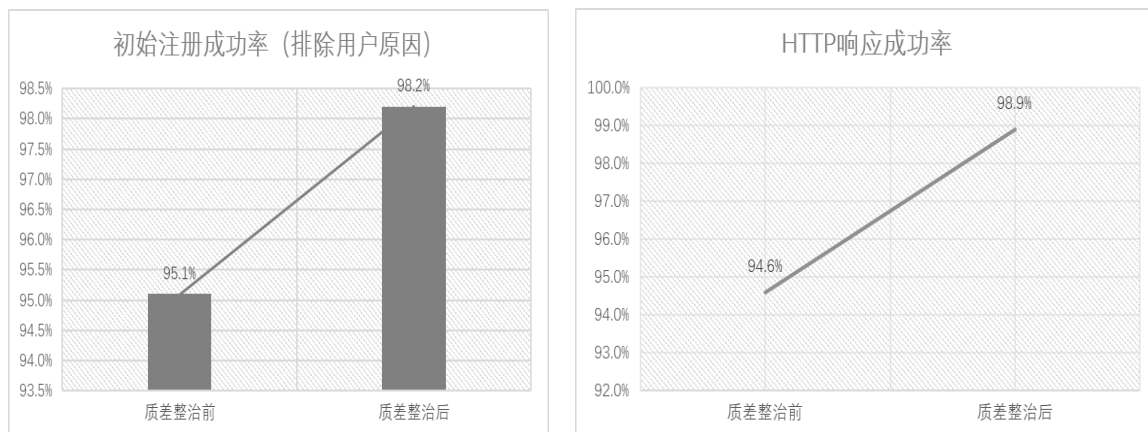


图 14 整治优化效果



#### 4 结束语

随着 5G 终端用户的不断渗透普及, 5G 建网初期存在着网络配置优化不足、覆盖存在薄弱点等问题, 网络问题发现及优化手段是急需解决的一大难点领域。本研究基于大数据和网络智能化技术, 自主提出了一种感知问题智能研判定界方法, 该方法包括: 构建一整套自下而上端到端的 5G 上网感知保障体系及评价方法, 再此基础上选取 5G 用户上网过程中的关键阶段重要指标, 利用大数据多维样本空间变换方法, 快速挖掘质差网元、质差终端、质差业务、质差小区问题点, 并通过智能化方法实现自动定界, 实现对 5G 业务质量的多维评估和主动运维。该研究提炼出的方法体系、相关模型以及应用经验在行业内具备推广借鉴价值。

#### 参考文献:

杨慰民. 基于大数据的移动互联网主动运维理论和实践进展. 大数据. 2016, 2(06).

邱喆. 面向 5G 的移动互联网用户感知大数据分析体系构建. 电子技术与软件工程. 2020(08).

杨玉忠. 浅析 5G 网络架构转型与网络规划新体系[J]. 通讯世界. 2019(04).

冯军, 吴奇, 章力, 杨秀平. 基于大数据的移动互联网用户感知问题定位方法研究与应用[J]. 电信技术. 2015(09).

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

黄毅华, 孙柳益, 卢洪涛, 魏焱. 用户感知体系优化的探讨及应用[J]. 移动通信. 2018(04).

吴丹阳. 基于大数据挖掘的移动互联网业务用户感知评价及应用研究[D]. 北京邮电大学. 2016.

## 最新“科改示范企业”: 18 家通信央企公司入选

8月23日, 国资委召开中央企业关键核心技术攻关大会, 持续强化关键核心技术攻关、着力打造国家战略科技力量、助推实现高水平科技自立自强。会议强调, 在新起点上进一步聚焦重点行业重点领域, 集中力量攻克一批关键核心技术产品, 引领和支撑重点行业领域高质量发展, 全力保障重点产业链供应链安全稳定, 加快打造国家战略科技力量, 助推实现高水平科技自立自强, 以实际行动迎接党的二十大胜利召开。

8月25日, 国务院国有企业改革领导小组办公室公布了最新“科改示范企业”名单。

“科改示范行动”是继国企改革“双百行动”、“区域性综改试验”后的又一国企改革专项工程,

选取改革创新紧迫性较强的国有科技型企业, 在切实加强党对国有企业的全面领导、坚决防止国有资产流失的前提下, 按照高质量发展要求, 进一步推动深化市场化改革, 重点在完善公司治理、市场化选人用人、强化激励约束等方面探索创新、取得突破, 打造一批国有科技型企业改革样板和自主创新尖兵, 在此基础上复制推广成功经验。

在最新“科改示范企业”名单中, 18家通信企业入选, 包括中国电信4家、中国联通4家、中国移动5家、中国卫星网络集团1家和中国信科4家。

来源: 通信产业网

# 新型盒式波分设备承载运用场景分析

陈丽英

## 1 前言

随着通信行业向基于数据中心的应用转型,用户提出了对数据中心之间光网络互联和带宽的巨大需求,需要将多个数据中心通过传输系统互联,以实现数据交换及数据安全保护。但是,传统波分互联方案由于设备成本较高、无法实现解耦、机房功耗较大、机房安装空间等问题,越来越满足数据中心互联的需求,也无法实现未来SDN开发光网络的需求;盒式波分设备是初期是为数据中心互连(DCI)的应用场景设计的传输系统,提供了灵活的、模块化的和可扩展的光网络解决方案,是一款高容量的光网络传输平台,为运营商、互联网企业、银行金融、以及有数据存储需求的各类企业设计、满足在城域内以及跨长途的数据中

心互联应用。

## 2 盒式波分设备原理及优势

### 2.1 设备原理

盒式波分系统的基本框架与传统WDM系统类似,主要包括:接入单元(OTU单板)、复用单元(合/分波板)、传输单元(光放板、光监控信号单元OSC、光波长选择开关OLP等)。其中OTU单板负责业务光信号的波长传送,目前主流设备的客户侧支持100GE、OTU4速率接入,线路侧支持100G、200G、400G、600G速率接入,支持100km无色散补偿城域传输。合分波、BAPA光放路保护、OTDR光纤线路诊断、0CM波道功率监测等路保护、OTDR光纤线路诊断、0CM波道功率监测等功能子模块,其框架如下图所示。

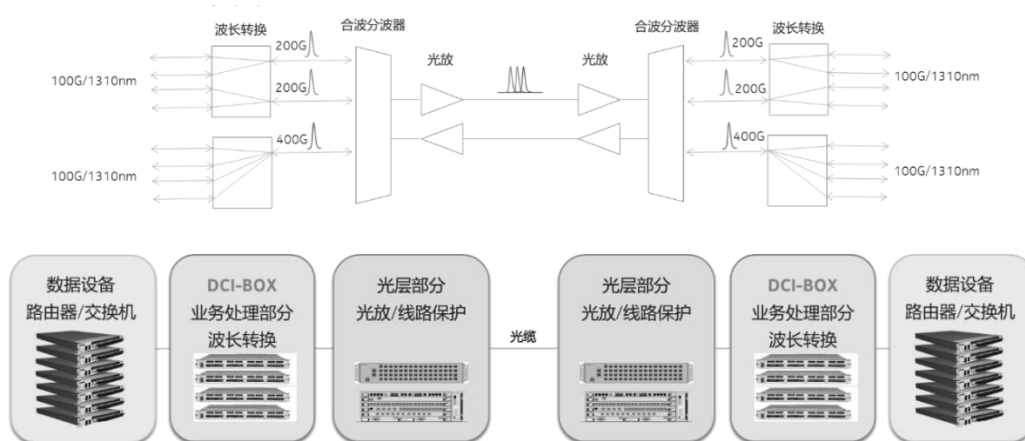


图1 盒式波分设备模块框架图

### 2.2 承载优势

盒式波分设备与传统OTN相比,具有如下承载优势:

势:

1) 成本低: 盒式波分设备比传统OTN设备单价低

### 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。

40%以上;

2) 容量大: 支持单波道400G的传送, 支路侧接口20\*10GE、1\*100GE、2\*100GE、4\*100GE等;

3) 部署便捷: 符合数据机房物理规格、通风方式, 占地、功耗为传统OTN的40-60%; 符合数据机房服务器尺寸, 前进风后出风, 可直接插入服务器机架, 节省占地;

4) 开放的接口可解耦: 统一南向NETCONF/YANG接口, 打破烟囱式管控, 解决多厂商统一管控问题, 为生产系统提供统一接口;

5) 支持多场景运用: 支持点到点、环形组网, 支持光层灵活穿通, 支持FlexE、OTN、SDH等业务类型, 支持时间同步等功能;

### 3 盒式波分设备运用场景

基于盒式波分设备占用空间小、功耗需求低、造价低、快部署、开发接口可解耦这些优点, 有如下几种运用场景:

1) 数据中心 (DC) 机房之间互连;

云业务驱动大量的DC间数据流量, 大部分流量发生在同城的数据中心之间, 为了实现更好的客户体验, 同城的数据中心之间首先要实现互联, 建立资源池, 多个数据中心的数据相互抽取, 资源共享, 具体的网络示意图如下图所示。

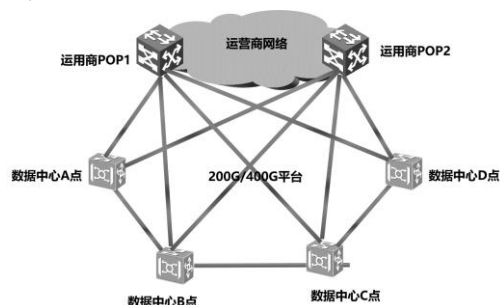


图2 盒式波分设备在数据中心互联承载示意图

2) 新型城域网之间互联;

新型城域网为实现架构弹性扩展、云网标准化对接、用户集中式处理, 满足固移融合、云网融合发展需求而建设, 新型城域网模块化组件包括城域POD、云网POP、POD出口功能。

新型城域网链路为本地网内业务需求, 以裸光纤和波分两种承载方式为主。对于波分承载的场景, 现

有WDM/OTN设备为长途设备在本地网使用, 性能过剩且设备投资较高。盒式波分设备采用高集成.盒式设备形态, 设备性能匹配本地网内中短距业务场景, 减少机房空间占用, 投资大幅下降, 建议以此承载新型城域网链路。

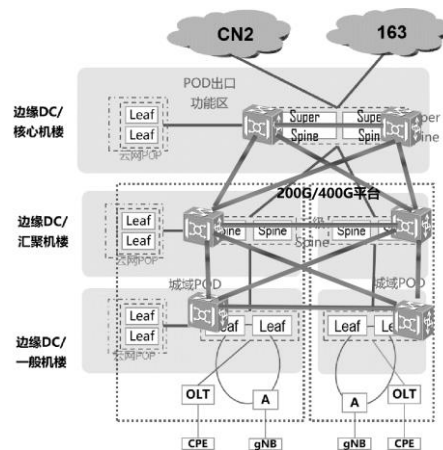


图3 盒式波分设备在新型城域网承载示意图

3) 运营商城域网组网场景

现有新型波分设备支持光交叉的环形组网、线路1+1的OLP保护、光层灵活穿通、支持FlexE/OTN/SDH等业务类型、支持光电解耦功能、多厂家统一网管、时间同步等优点, 且其造价低, 近几年来将成为运营商承载技术的首选设备, 在城域网中各个层面。

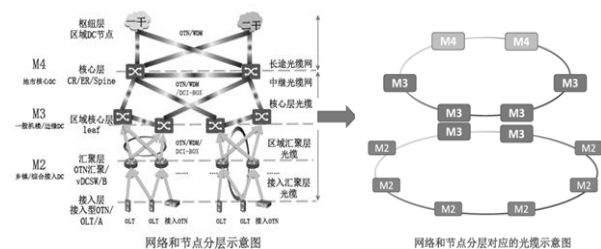


图3 盒式波分设备在城域网承载示意图

### 4 结束语

盒式波分设备是低成本波分的最优选择, 可实现从数据中心互联到城域波分建设需求, 目前几大运营商都完成盒式波分的设备测试和解耦功能的运用, 也在较大规模的采购中, 盒式波分设备也将成为承载的首选设备。

# 高速传输整合声音、影像、数据、电力传输之 Retimer IC 设计方案及绝缘树脂 ABF 封装应用于元宇宙

徐慧婕 徐茂修

**摘要：**随着对元宇宙高速传输的要求越来越高讯杂比、封装半导体的基板是强烈要求降低传输损耗。我们设计 retimer IC 并使用的绝缘材料低介电损耗角正切，带状线基板的传输损耗。低介电成型薄膜热膨胀系数和低杨氏模量。来解决高速讯号抖动及眼图高及宽增大进而得到较好的讯号质量;进而利用高阶封装制程及改善材料特性及讯号完整度的讯号处理连续时间线性放大均衡器，适应性均衡器等解决高速传输路径上的损耗并加以还原原讯号质量。

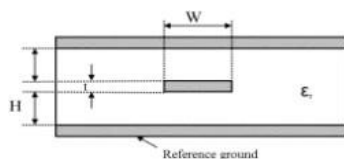
## 1 简介

高速多层印刷线路等印刷电路板和柔性印刷线路板用于广泛各种电子设备。随着越来越多的需求小型化具有高功能的电子设备应用于高速元宇宙及 AR, VR, MR 等需求, 封装基板在高速的半导体被强烈要求小型化与高电路布线的密度。因此, 绝缘材料还需要显示低热膨胀系数 (CTE), 并表现出良好的薄层之间的绝缘可靠性。IC 封装所需之基板制造业使用绝缘积层膜的工艺包括贴合、绝缘膜固化、激光成型过孔, 并通过碱性高锰酸盐溶液去污处理, 以在绝缘层表面形成微锚。然后, 进行化学镀铜作为厚的种子层电镀铜。该工艺提供了高剥离强度之间的通过粗化绝缘层和镀铜层绝缘层表面。然而, 这种锚定效应是细线形成和高速信号传输的缺点。去除种子的蚀刻时间相对较长并快速蚀刻步骤中的锚定部件层使溶解明显细铜线。此外, 高速传输的需要大量数字数据且随传输距离之接口及长度均有极大损耗;如图一: 高速传输

通道损耗, 从 CPU 至封装 8.5 dB 及接传输线 17 dB 及连接头 1dB 至连接板传输线 5.3dB 至功能 IC 封装 4.2 dB 所以总传输路径共需要提供至少需要设计 36 dB 余裕。

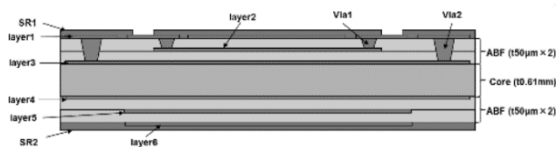
传输线阻抗公式

$$Z_s = \frac{30\pi}{\sqrt{\epsilon_r}} \left[ \frac{(2H+t)}{(W+0.441(2H+t))} \right] \quad (1)$$



**W : 45-50um  
2H : 80um  
t : 13-23um  
Zs : 50Ω**

(a) 传输线

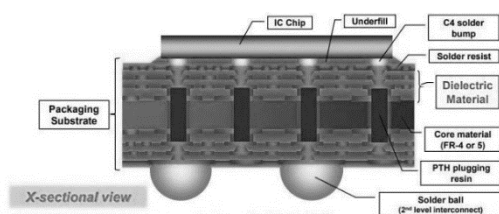


(b) 封装图

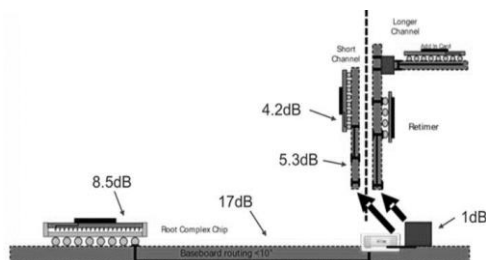
作者简介:

徐慧婕: 博士, 台湾中国无线电协进会监事。

徐茂修: 台湾无智大学化学工程系。



(c) 高速应用封装选构



(d) 高速传输通道损耗

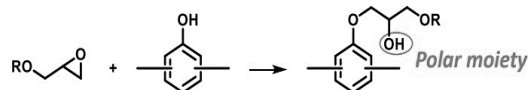
图一：高速传输信道及接口封装

## 2 ABF 特性

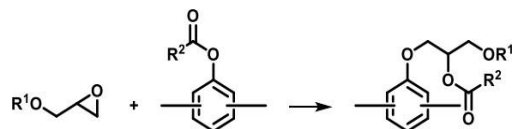
新的 ABF 薄铜转印膜使用的具体现象是获得了 ABF 与光滑纯品之间的高附着力通过溅射或真空蒸发沉积铜 [1-3]。这种铜转移膜实现了非常平坦的表面组合 ABF, 预计可减少传输高频范围内的损耗。

$$\alpha d = 27.3 * (f/c) * \sqrt{\epsilon r} * Df(2)$$

$\alpha d$ : insulator loss,  $f$ : frequency (Hz),  $c$ : speed of light (m/s),  $\epsilon r$ : dielectric constant,  $Df$ : dielectric loss tangent。这种铜转移膜实现了非常平坦的表面组合 ABF, 预计可减少传输高频范围内的损耗[4]。环氧树脂的环氧官能基与酚醛树脂上的酚基反应生成高分子, 但同时也会在侧链上生成极性官能基(OH), 因此对于高分子(绝缘层)之电性 $Df$  (dielectric loss tangent)有影响, 会升高至百分位 0.01 以上, 无法满足 5G 及元宇宙需求, 低讯号损失。需要开发反应后无极性官能基反应, 如图二就是案例, 尤其是传统 ABF 图二(a)。新的研究图二(b)反应环氧树脂与活性酯反应生成高分子, 如图所示, 无极性官能产生, 只产生醚基与酯基, 因此  $Df$  为最低, 万分位 0.0044。减少传输损耗; CT  $E=20\text{ppm}$ ,  $T_g=153\text{ degC}$ , Dielectric constant=3.3 @5.8 GHz, Loss tangent=0.0044

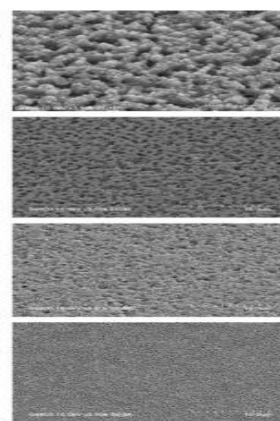


(a) 生成极性官能基 (OH)

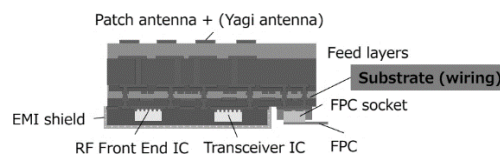


(b) 无极性官能产生

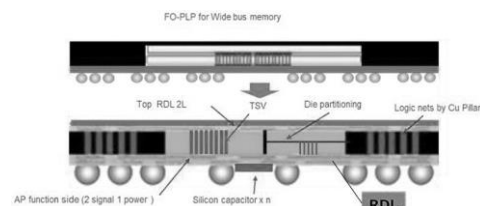
如图三所示改善后之无极性官能产生 SEM ABF 去污后之表面平滑度越来越好;即可使用于高速传输用于低介电损失之 ABF 及高密度及超薄结构之 ABF 封装如图四说明。



图三：SEM images (x3,500) ABF 去污后之表面



(a) 天线数组及高速高频封装



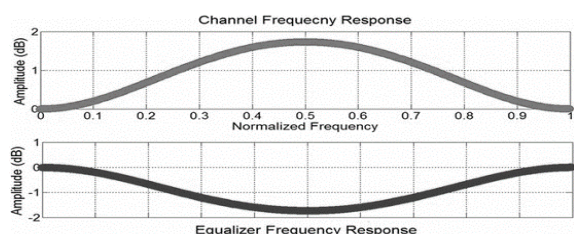
(b) CPU 及 GPU 封装

图四：ABF 及高密度及超薄结构之 ABF 封装图

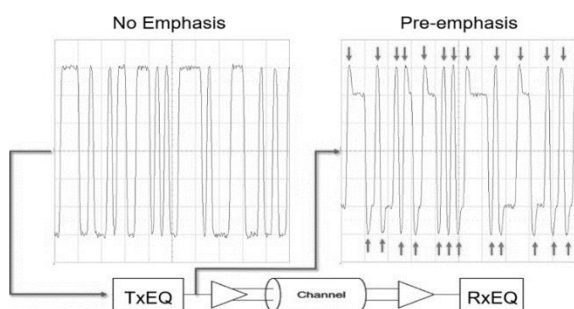
## 3 RETIMER



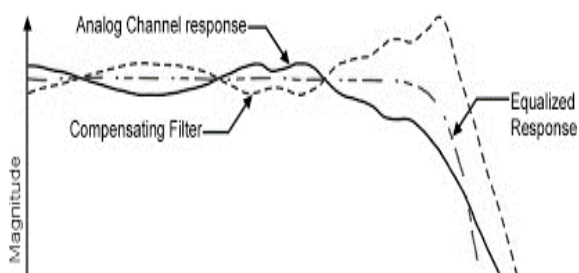
我们使用此高频特性结果设计 Retimer 并将其讯号重新处理;预加重和去加重技术解决高频损失,应用频率选择性高频讯号变化处提升或对发送边缘能量是通过创建一个每个边缘处都有过冲补偿。及补偿高速数据的高频讯号极速衰减包括一个高通滤波器如图五所说明,理想情况下具有与传输数据损耗完全相反的频率响应,均衡器补偿图如图五所说明:



(a) 均衡器频率补偿图



(b) 高频讯号增强补偿图



(c) 传输数据损耗完全相反的频率响应, 均衡器补偿图

图 5: 说明均衡器设计

随着当今数据速率不断提高以及千兆位每秒 (Gbps) 串行 I/O 互连的最新发展, 串行器/解串器 (SERDES) 中已广泛采用许多先进的高速传输技术, 以完全或部分补偿高频效应和损耗在一个频道中。传统的信号完整性 (SI) 仿真工

具可仿真一直到 IC 驱动器和接收器级的信号路径, 并且难以在发送器和接收器端整合复杂的补偿算法。例如发射机抖动, 正在成为决定整体系统性能的重要因素。由于仿真时间长, 过去的设计人员只能使用传统的有限长度的伪随机位序列 (PRBS)。从有限长度的随机比特序列导出的眼图测量不一定能保证系统误码率 (BER) 性能, 尤其是在 BER 较低时。用于准确建模高速串行链路以实现端到端性能。此处描述的设计流程方法可以在未来几年的千兆应用串行链路的设计和仿真中发挥重要作用。数字系统的 BER 性能定义为错误接收的比特数与总比特数之比传输的位数。要使用蒙特卡罗分析预测 10<sup>-14</sup> 的 BER 性能, 设计人员要么需要模拟非常长的比特序列, 这对于传统 SPICE 模拟技术是不切实际的, 要么他们可以使用统计眼图模拟技术, 使用最小比特序列模式准确预测低 BER 性能。

高速数字信道的统计眼图仿真是预测眼图和 BER 性能的一种更快的方法, 具有合理的精度, 并且无需模拟大量比特。统计眼图由彩色 BER 轮廓组成, 其中每个轨迹代表特定 BER 性能的眼图。浴缸图通过沿时序或幅度轴截取统计眼图, 清楚地显示不同 BER 水平下的眼图宽度或眼图高度。为了获得可靠和准确的仿真结果, 设计人员需要考虑整个端到端通道, 包括 SERDES 内的相关组件。高级设计系统 (ADS) 环境处理瞬态仿真, 并在串行链路的发送端和接收端处理具有复杂数字信号处理的 SERDES 模型。为了全面评估抖动对系统 BER 的影响, 仿真器将统计处理与 MATLAB 的协同仿真相结合。

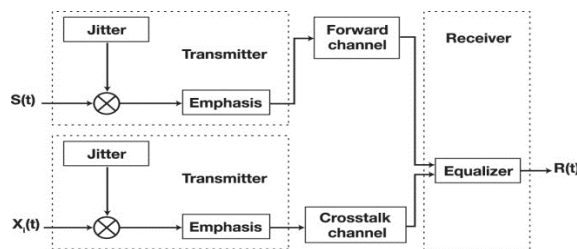


图 6: 显示了一个端到端直通通道, 其中包括发送器抖动、发送预加重和接收器均衡器。

除了直通通道之外, 高速互连还必须在统计模拟中包含串扰。串扰发射器在直通通道发射器处可能具有不同的幅度和加重设置, 但它们在接收器端共享相同的均衡器。在这里, 芯片封装和交流电容属于无源通道类别, 因此可以表示为一个完整的 S 参数模型。除随机抖动 (RJ) 外, 大多数高速互连效应都可以在时域中进行仿真。RJ 是无界的, 其分布符合高斯函数。一个 RJ 峰峰值总是用 BER 表示, 例如 0.1 UI (单位间隔) 峰峰值 RJ 在 10-12。为了得到随机抖动的峰峰值, 瞬态仿真器需要非常大的比特样本, 无法在时域进行模拟。在统计后处理中考虑 RJ 效应要容易得多如图 7。

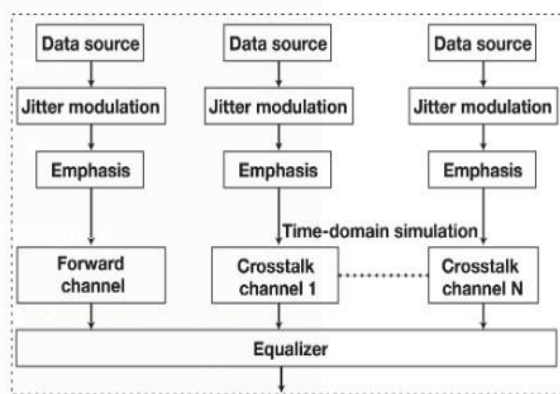


图 7: 统计眼图仿真流程分为两个域: 时域仿真和统计后处理

仿真器首先将抖动 (确定性抖动, 或 DJ) 调制到数据源中, 然后在需要时将抖动的数据加强调制到数据源中。要包含 SERDES I/O 的电气特性, 此处需要 IBIS 或 Hspice 模型。如果是这样, 我们可以在 IBIS 或 Hspice 模型中使用强调函数来代替强调滤波器。对于一些预仿真, 当我们没有 SERDES 模型或者还没有确定 SERDES 的类型时, 我们需要自己构建边缘过滤器和强调模型。仿真器可以将强调的数据传递给信道模型; 然后仿真器执行卷积计算和输出通道响应。如果需要, 均衡器可以补偿严重失真的信号。同时, 串扰也会流经均衡器。统计后处理通过信道响应和串扰信道响应进行概率密度函数计算。从直通响应和串扰响应的条件概率密度函数 (PDF)

与随机抖动分布特征相结合, 得出整体概率密度函数。仿真器将整体概率密度函数转换为 BER, 并用整体 PDF 数据绘制统计眼图和浴缸图。抖动可分为两个主要子分量, DJ 和 RJ [5]。在源头上, DJ 主要由占空比失真 (DCD) 和周期抖动 (PJ) 组成 Duty Cycle Distortion (DCD) and Periodic Jitter (PJ)。

$$DJ = DCD + RJ \quad (3)$$

两个函数之和可以表示 DCD 引起的抖动, [6]:

$$DCD = 0.5 * [\delta(x - W/2) + \delta(x + W/2)] \quad (4)$$

具有不同相位和幅度的余弦函数的总和为 PJ 提供了一个模型。

统计后处理通过信道响应和串扰信道响应进行概率密度函数计算。从直通响应和串扰响应的条件概率密度函数 (PDF) 与随机抖动分布特征相结合, 得出整体概率密度函数。仿真器将整体概率密度函数转换为 BER, 并用整体 PDF 数据绘制统计眼图和浴缸图如图 8。

$$PJ_{total}(t) = \sum_{i=0}^N A_i \cos(\omega_i t + \theta_i) \quad (5)$$

其中  $PJ_{total}(t)$  是总周期抖动,  $N$  是余弦分量 (音调) 的数量,  $A_i$  是相应的幅度,  $i$  是相应的角频率,  $t$  是时间,  $\theta_i$  是相应的相位。

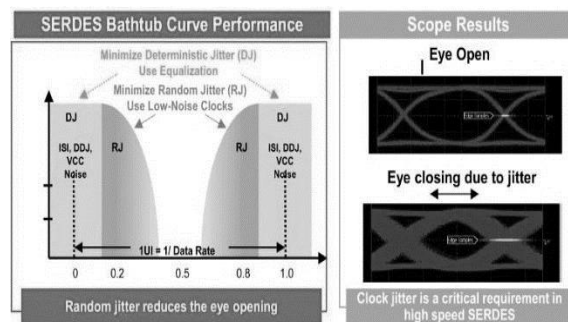


图 8: 整体 PDF 数据绘制统计眼图和浴缸图

线性前馈均衡器 (FFE), 一种离散且有限的 FIR 滤波器。

FFE 通常每比特只有一个系数 one tap per

bit, 并且不足以完全纠正信道符号间干扰 (ISI) 效应。FFE 通常会增强信号的高频分量以补偿通道损耗, 但它可能会导致噪声增益问题。

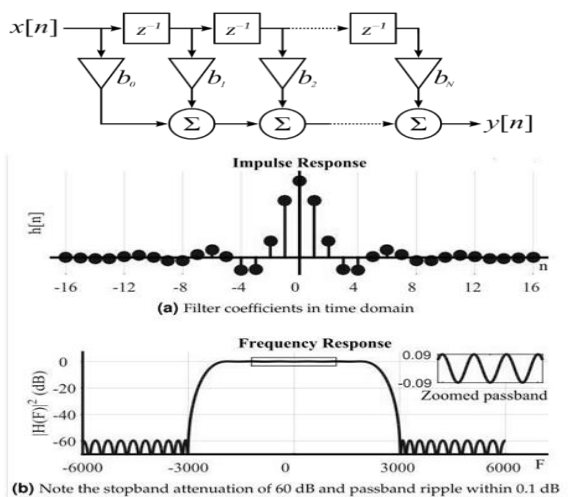


图 9: 线性前馈均衡器 (FFE), 一种离散且有限的 FIR 滤波器

DFE 使用从 SLICE 的输出译码的所需信号的反馈回路。

DFE 进一步修正了残留的 ISI 如图 10。

CTLE 设计极点 Pole 及零点 Zero; 获取表示连续时间线性均衡器或 CTLE 频率响应的传递函数数据, 并将其转换为增益零极点或 GPZ 矩阵, 该矩阵可在 SerDes Toolbox™ CTLE 模块中用于统计分析和时间域模拟。图 11: 说明 CTLE 滤波器设计结果及特性。

在 SerDes Toolbox 中创建准确的行为模型, 该模型足够准确地再现 CTLE 的行为, IBIS-AMI 模型将预测信道仿真器中的行为。SerDes Toolbox CTLE 是通过 GPZ 矩阵配置的, 因此需要一种从传递函数信息中提取极点和零点的方法。用于将传递函数拟合到数据。有理函数使用非迭代插值算法来构造拟合。结果是一个合理的对象, 它在构造上是稳定的和因果的。图 12: FFE, CTLE, DFE 眼图变化及输出的结果。

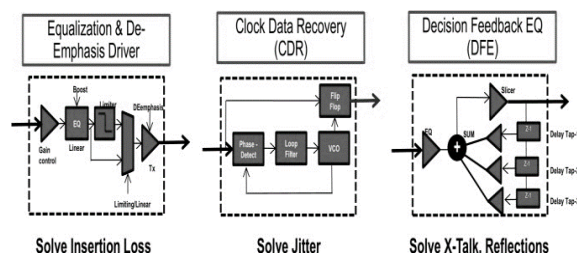


图 10: DFE 一种离散且有限的 FIR 滤波器

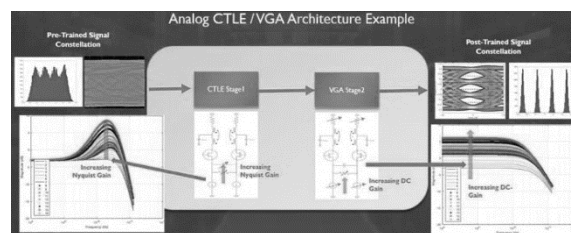


图 11: CTLE 滤波器

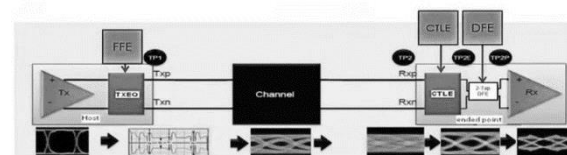


图 12: FFE, CTLE, DFE 眼图变化

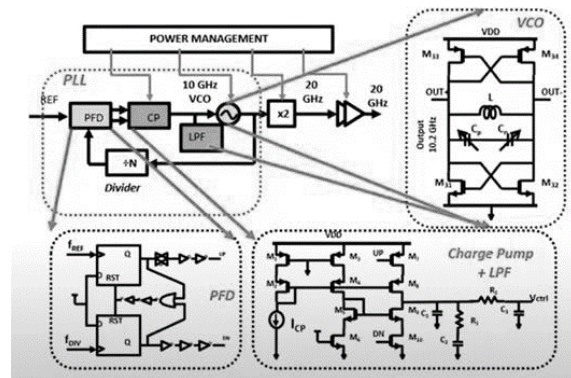


图 13: CDR

发射及接收的相位控制是由 CDR 来还原及控制

#### 4 DSP 优势及调变结果

本架构使用 DSP 电路输出的数据被传递到接收器 (RX) 接口, 并最终由该接口将数据送出 PHY。图 14 利用 DSP RX FIR multi-taps 将反射无法的电路匹配及扰动尽可能利用数字方式得到完美滤波器并可以选择在接收器的输出端完成前



向 纠错 (Forward Error Correction, FEC), 以改善接收数据的位错误率 (BER)。FEC 透过发送冗余信息的方式实现纠错。它传输数据的速度略快于所需的数据, 因此冗余信息可以被传送而不影响速率。透过检查接收讯号中的冗余信息, FEC 可以确定传输是否发生了错误。

不归零 (Non-return-to-zero, NRZ) 信令一直以来都是 28Gbps 速率数据传输的首选和标准化编码方案。它根据电压位准, 以逻辑 1 或逻辑 0 表示讯号数据, 一次一个地串行发送数据位。然而, 伴随着更高串行数据速率时代的来临, 四级脉冲调幅 (pulse amplitude modulation), 即 PAM-4 出现并已经成为必然趋势。112Gbps 数据传输的奈奎斯特损耗 (Nyquist loss)。图. 15 利用及比较不同的调变方式增快速率, 透过 DSP, 可以很容易地消除接收器中的前体 (precursor) FFE。例如, 如果需要增加分接头 (taps) 的数量, 则加大接收器的复杂性及其 DSP, 这意味着数字功率随着分接头的数量线性增加。

另外, CTLE 传统上是一种高度敏感的模拟电路。而 DSP 是数字的, 具有额外的加法器、累加器和乘法器。因此, DSP 更容易设计, 因为不存在模拟噪声、失真以及其他所有与模拟电路相关的设计障碍。因此, 诸如增加均衡器的复杂性这类任务可以简单地透过增加数字化来实现, 其中功率也是线性地变化; 而透过 CTLE 实现, 其变化是以几何级数增加。数字设计具有可移植性、强韧性、可重复性及可预测性, 这里的「可移植性」意味着可能具有不同 PHY 版本或具有不同 DSP 的接收器。ADC 的设计有可能成为一项重大挑战, 但 DSP 的优点能优化 ADC。

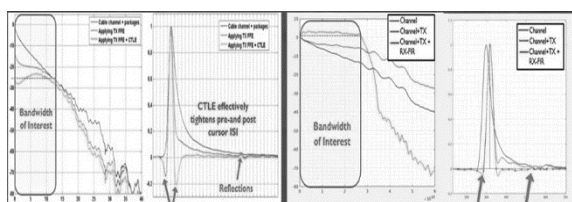


图. 14 利用 DSP RX FIR multi-taps

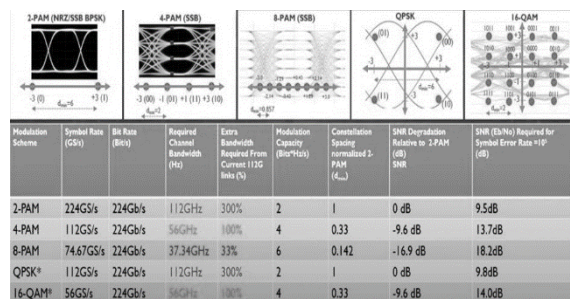


图. 15 利用及比较不同的调变增快速率

## 5 结论

本设计采用新的 ABF 绝缘树脂材料封装并使用 retimer IC 设计方案成功解决高速传输所面临的高频损耗应用于元宇宙之可行性方案。

## 参考文献

- [1] H. Narahashi, "Novel Thin Copper Transfer Films for Fine Line Formation of PCB Substrates", The International Conference on Electronics Packaging (ICEP) 2010, May 12 - 14, 2010.
- [2] H. Narahashi, "Low Df Build-up Material for High Frequency Signal Transmission of Substrates", The 63rd IEEE Electronic Components and Technology Conference (ECTC), Las Vegas, May 28 - 31, 2013.
- [3] Y. Nishimura, H. Narahashi, S. Nakamura, T. Yokota, "Advanced Buildup Materials and Processes for Packages with Fine Line and Space", The 47th International Symposium on Microelectronics (IMAPS), San Diego, October 13 - 16, 2014, no.10, pp. 1-4, 2019, DOI: 10.1109/LS-ENS.2019.2940763
- [4] Shohei Fujishima<sup>1</sup>, Hiroyuki Sakauchi<sup>1</sup> "Recent Trend of Layer-to-Layer Insulation Resin for High Frequency Package", ICEP 2017 Proceedings
- [5] Tektronix, Understanding and Characterizing Timing Jitter, [www.tektronix.com/jitter](http://www.tektronix.com/jitter).
- [6] <https://www.youtube.com/watch?v=3fWeG-fahp8>

# 打造物联网基础底座赋能数字经济时代

林承红

**摘要：**中鸿达信息科技有限公司（以下简称：中鸿达）致力于打造物联网基础底座，以“数字孪生+智能硬件+连接服务”的方式助力企业数字化转型，将物联网平台、人工智能与各类物联网设备深度融合，结合不同行业和细分场景，为行业客户提供完整的数字化解决方案，使客户联结能力得到快速提升，助力企业数字化转型，为数字经济时代赋能。

## 一、 基本概述

中鸿达构建的物联网基础底座实现了“云管边缘”智慧物联，提供开放、便捷的 AIoT 连接平台，更提供了强大的 AI、音视频等企业级延展能力，将数据、场景、技术融合于一体，兼具“管”、“算”的能力，通过泛在的连接、海量流量与数据的运营、场景智能化体验等推动物联网生态升级。从数字三维孪生、GIS 呈现、数据的汇聚、融合处理、智能分析、实时预警等多个技术维度综合展示了中鸿达物联网基础底座的技术能力。

未来，中鸿达将继续打造物联网基础底座，赋能企业从产品服务商到品牌运营商的转型升级，推动数字孪生技术的应用与落地，赋能数字经济时代，发展新业态。

## 二、 几个关键词

### 1. 数字经济

数字经济是继农业经济、工业经济之后的主要经济形态，是以数据资源为关键要素，以现代信息网络为主要载体，以信息通信技术融合应用、全要素数字化转型为重要推动力，直接或间接利用数据来引导资源发挥作用，促进公平与效率更加统一的新经济形态。在技术层面，以大数据、云计算、物联网、区块链、人工智能、5G 通信等新兴技术为代表。2022 年 3 月全国两会关注与期待的内容中，数字经济位

列第五位。

数字经济发展速度快、辐射范围广、影响程度深，正推动生产方式、生活方式和治理方式深刻变革，成为重组全球要素资源、重塑全球经济结构、改变全球竞争格局的关键力量。

### 2. 新基建

新基建为数字经济发展提供了新动力。新基建的新，在于将 5G、物联网、人工智能、大数据、云计算等新兴技术深度融合，形成支撑新一代信息基础设施的核心技术，充分发挥信息技术对经济发展的叠加、赋能和倍增等作用，产生网络效应和平台效应，推动形成新的产业体系和产业生态。

### 3. 物联网

物联网是新基建的支撑手段和核心要素。作为现代新型信息基础设施的重要组成部分，推动物联网发展，将加速各类智慧应用场景的落地，促进产业转型升级，赋能经济高质量发展，助推万物互联向万物智联演进。物联网是新一轮产业变革的重要方向和推动力量，支撑社会经济数字化转型发展，最终构建出全面感知和泛在连接的数字孪生社会。中鸿达构建的物联网基础底座正是顺势而为，构建连接物理世界与数字世界的桥梁，实现两者之间数字化映射路径。

### 4. 中鸿达企业命题

## 作者简介：

**林承红：**高级工程师；毕业于福建师范大学；计算机科学与技术专业；本科学历；中鸿达信息科技有限公司；从事工作：副总裁。



无论是数字化转型还是智能化升级,都离不开感知和连接,这正是中鸿达物联网基础底座实现万物互联的根本价值。中鸿达物联网基础底座是新基建底层的基础支撑设施的落地实现,既能够带动新设施的发展,也能够实现对传统设施的改造。

推动智慧物联的数字化升级及万物互连,让企业/园区/城市管理更高效,让企业和民众享受物联网带来的科技便捷感,是中鸿达物联网基础底座赋能数字经济的核心任务,也是中鸿达作为物联网企业的重要命题。

### 三、中鸿达做了什么

#### 1、搭建物联网基础底座云平台

云是物联网的基础,随着时间的发展,物联网概念所涉及的东西越来越多,除了内置有内部传感器和处理器外,这些东西还直接与网络相连,在线传输它们的数据,物联网将改变云架构。

中鸿达物联网基础底座云平台致力于将云服务拓展到设备端,提供“PaaS+SaaS”智能化运营服务能力,连接数据孤岛,降低运营成本,助力企业获取可持续利润,提升终端用户交互体验,提高企业工作效率,并有效赋能智慧城市、智慧园区、智慧校园等生态。



#### 2、“上云+上链”

物联网技术与区块链技术的结合,是数字经济下实现闭环的必然结果。数据需具备三个属性:唯一性、不可篡改特性和隐私性,这是支撑整个数字经济的信任基础。所以,从物联网设备上对数据做到“上云+上链”,是中鸿达物联网基础底座的标准组合动作,从源头保证数据三大属性,构建可信的数字底座。

3、构筑云、应用、设备一体化物联网应用体系  
中鸿达物联网基础底座运营服务将解决设备连

接的三个核心要点: 连接不中断、数据安全、运维智能。通过基础底座,打通物联网全生态链路,提供从底层流量、数字孪生、智能化设备、音视频 PaaS 能力到终端运营的全场景支持,做到设备监控、人员管理、运维管理三效合一,打造一个开放智慧运维应用的物联网云平台。改变传统设备运维路径,实现弹性物联网基础底座云平台+音视频网关+智能终端控制器的一站式应用体系,可轻松对接微信小程序、APP、公众号、自有硬件终端。



#### 4、框架结构

中鸿达物联网基础底座框架采用“纵向解耦、横向融合”的设计原则，构建“云、管、边、端”四层架构。



所谓的“云”是指中鸿达物联网基础底座云平台，“管”则是指有线/无线通讯方式，“边”是指边缘

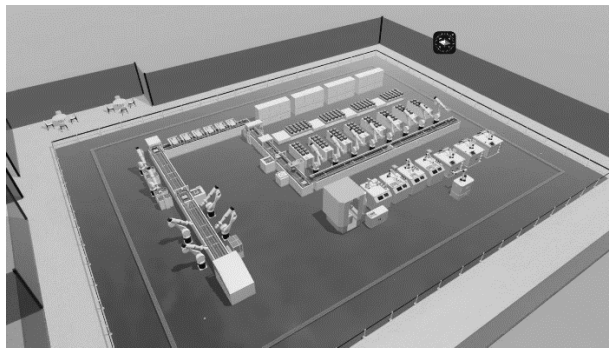
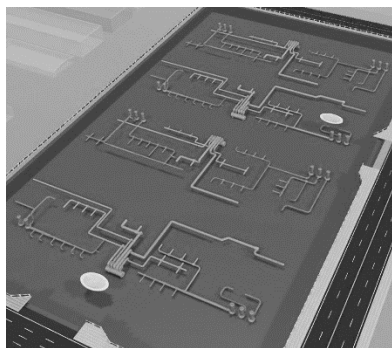
计算，“端”则涵盖了智能传感、智能终端和智能设备。

通过这四个层面建设，可实现任何时间、地点、人、物之间信息的连接和交互，产生共享数据，从而为用户、企业、供应商和政府提供社会服务。

#### 四、物联网基础底座赋能能力简析

##### 1、3D 数字孪生

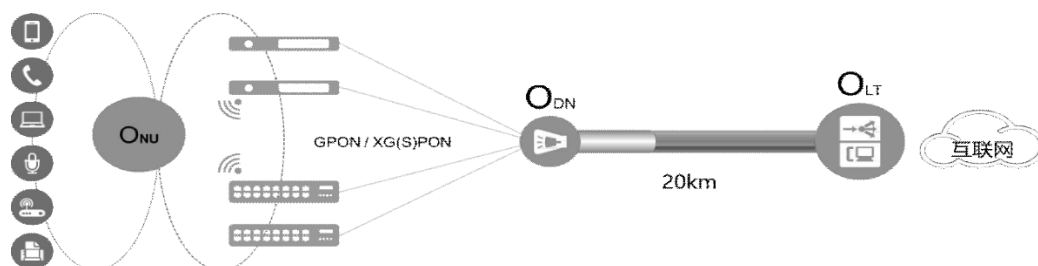
中鸿达物联网基础底座内嵌了 3D 数字孪生引擎，能实现物理真实环境的数字化映射，可以充分利用物理模型、传感器更新、运行历史等数据，集成多维度、多尺度、多概率的仿真过程，在虚拟空间中完成数字映射，从而反映相对应的实体装备的全生命周期过程。数字孪生是一个或多个重要的、彼此依赖的装备系统的数字映射系统。



##### 2、全光网络

全光网络的“简架构、广覆盖、寿命长、省空间”的优势是中鸿达建设物联网基础底座所采纳的基础，也是中鸿达为客户提供解决方案时的推荐解决

方案。全光网络解决了设备到桌面的最后一米，同时解决了长距离传输的问题，具备的高带宽为未来的扩容提供了充足的空间，可平滑升级，为万物互连、广互连提供了一个性价比极高的解决方案。



由于全光网采用的是 POL 无源光网络, 响应了国家对发展“绿色经济”实现“双碳”的目标, 为减排降耗贡献, 更能适应未来业务的发展需求。

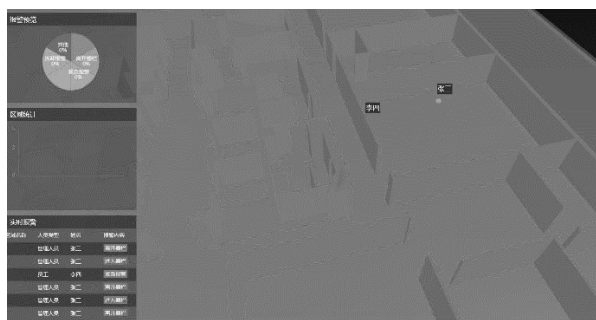
### 3、数据采集基础设施建设

数据采集终端是物联网的关键核心器件, 直接影响被监测对象的 监测精度、响应速度、可靠性等指标, 对整个控制系统有着举足轻重 的作用。中鸿达在物联网系统中短板的数据采集终端核心技术上投入 大量人力物力, 力求突破制约物联网发展的“瓶颈”, 在技术创新能力、工艺水平等方面做了大量的投入, 业已可以为用户提供完整的数据采集方案。中鸿达不断优化窄带物联网(NB-IoT)等低功耗广域网(LPWAN)技术, 支持多传感器节点的数据感知、数据传输、信息融合 处理等能力, 从而满足数据对物联网系统数据感知和数据融合的要求。

### 4、高精度精准定位系统

高精度精准定位系统是物联网技术的完美延伸。通过在定位区域布设定位基站, 定位目标携带定位胸牌或定位标签即可实时精确地定位目标位置。可将数据应用于区域管控、位置查询、实时轨迹监控、历史轨迹查询、电子点名、电子考勤、电子巡检、电子围栏等, 定位精度达到厘米级 (~0.3 米)。可采

用本方案解决人、车、物(贵重物品)的统一管理。可在化工企业、变电站、工厂等有较强烈安全需求的场合, 通过数字调度, 为人员作业提供高效率、高防护的安全保障。



### 5、人工智能

通过 AI 边缘计算设备, 对特定区域内的特定行为进行分析, 能精准分析如睡岗、离岗、攀爬、跌倒、未戴口罩、未戴帽子、抽烟、玩手机、赤膊、老鼠、垃圾桶未盖等行为, 并对上述现象进行抓拍存档, 根据需求发出预警, 将人工巡查交由机器完成, 大大提高效率, 降低部分领域发生危险的可能性。可在园区、后厨、工厂、校园广泛应用。



人工智能是物联网平台的大脑，能够根据物联网收集的数据进行分析和决策，将快速驱动中鸿达物联网基础底座向智能化演进。

### 五、效益分析

中鸿达构建的物联网基础底座为物理世界与数字世界之间搭建了一个沟通桥梁，能够进行时间和空间上细粒度的虚实交互，使多种多样的物联网智能产品实时接收来自物理世界的的数据，并将这些数据提供给人工智能平台进行运算，从而得到分析决策的结果。

通过构造中鸿达构建的物联网基础底座，可以为客户实现多种效益，表现为：

D 构建安全、智慧、绿色的园区，驱动园区数字化转型

D 实现平安园区智慧化运营：周界、消防、门禁、视频、指挥调度和安全移动应用

D 端到端可视化处置方式，让非法侵入者“插翅难逃”

D 夜间视频巡逻方式结合 AI 智慧监控，杜绝安防“时间死角”

D 实现多系统智慧消防联动，响应时间从 7.5 分钟降低到 2 分钟

D 节能降耗效能明显，“技术比制度更可靠”，实现对各类型空调的集控改造

D “资源不可视”到“资源可视，易获取”

监管”的智能安全平台，从食品采购到食品上桌后厨全流程进行智慧化 AI 监管，对异常现象及时预警，成功在多所高校和餐饮行业进行应用，可进行“点片面”的分级监管。

5、工厂节能改造：以节能减排为主要目标，对水冷式中央空调、分体空调、多联机空调进行集控改造，低成本实现了高产出，能耗浪费现象降低了 80%。

6、其他包括：变电站人员精准定位、半导体工业园贵重物资精准定位、智慧食堂、智慧楼宇等的多项

D “静态固定”到“动态共享”现场服务人员

D “事件触发改进”到“数据分析应用，驱动业务持续改进”

D 动组织扁平化

D 年 TCO 降低 30%，维护成本降低 60%，空调能耗浪费减少约80%

### 六、应用

中鸿达精心打造研发的物联网基础底座，业已在诸多细分领域得到应用，并得到了广泛好评，涉及领域（或行业）有：

1、智慧旅游：对景区气象、车辆、客流、安防等 20 多项系统进行协调及数据应用，实现景区可视化管理，可实现应急调度下的各级系统联动，给游客带来舒心游景区，一站式“吃住行游购娱”的全新旅游体验。

2、智慧工厂/园区：以安全为中轴线，为业主就安全生产、人员精准管控、车辆定位、安消联动、节能降耗等进行了贴心改造，实现精准安防，打造平安工厂。

3、智慧校园：以全光网络建设为代表，实现了光纤到教室、办公室、各个宿舍等，综合布线成本降低 70%，设备能耗降低60%，网络带宽提升到千兆并可平滑升级。

4、数字食安：以食品安全为主线，为后厨安全打造一个“无人物联网应用”。

### 结语

中鸿达信息科技有限公司成立于 1993 年，深耕通信技术、信息系统集成领域，专注物联网技术研发应用领域，以“创新驱动发展，智慧引领未来”的理念，致力于帮助客户实现从“基础信息化”到“应用数字化”到“全面智慧化”的创新转型目标。中鸿达将以打造民族创新品牌的领导思想，全力打造好物联网基础底座，为中国数字经济发展尽一份微薄之力。

# 亲历福建邮电设计走向全国市场

余舫

2000年以前，福建省邮电规划设计院和全国多数省属邮电院一样，只负责承接本省邮电的通信网络设计任务。随着2000年电信体制改革，特别是中国移动和中国电信分家，福建移动开始实行招标制，引入外省设计院，而隶属于中国电信的福建院，则经历了原有省内市场格局被打破，市场份额减少及人才队伍不稳定等一系列困难局面。

怎么办？2001年初，福建院新一届领导班子成立并进行公司化改制。新班子审时度势，重新制定公司发展战略，提出了“立足福建，走向全国”的市场战略，采取了一系列的改革举措，如新设立市场开发机构，向全社会公开招聘信息通信市场营销优秀人才，改革内部运营流程以适应全国性市场运作需求，通过几个月努力和探索终于取得突破成果。

2001年6月，中标中国网通苏锡常IP城域网工程设计项目，实现了省外市场零的突破；9月，中标云南移动全年无线通线网络工程设计，实现了第一个省外运营商框架性入围的零的突破。经过后续多年的努力，福建院又先后进入广东移动、江西联通、河北移动、湖北移动、安徽移动、贵州移动、黑龙江电信、北京电信等十多个省外运营商市场，成为一个活跃于全国性市场的通信设计服务主体。为福建院的长期发展提供了战略基础和战略空间。

从目前了解的情况看，至今还有许多当年的各新老邮电设计院的绝大部分业务市场仍局限在本省，主

要原因是错过了走到省外市场的那几年机遇期。2001年以前，能在全中国通信设计市场运作的只有两个部院和3个规模较大的省属邮电设计院，几年之后，随着福建院等多个设计院进入全国市场以及其他竞争因素，市场竞争格局逐渐激烈，运营商招投标力度加大，不断提高招标入围门槛和条件，如资质等级和年限，省外市场经验分数越来越高，骨干网络设计也逐步纳入运营商总部集中招标并限制各省推荐参加投标的名额，多种因素所致，使得后期进入外省市场的机会越来越难。

俗话说，市场突破难，守护更难。福建院自2001年取得省外市场突破之后，多年以来能在全中国市场再接再厉和持续发展，与企业管理层当年不断推出和改进一系列有利于市场开发和为客户提供满意服务的相关制度和政策以及重视客户服务体系建设息息相关。下面分二方面介绍一下当时的做法：

## 一、创建专业的市场营销队伍并采取一系列有效营销策略，使省外市场快速突破。

2001年初的福建院规模小，企业员工约130人，无专职的市场开发部门，因此公司决定新设立市场营销部，向社会公开招聘引进有经验的信息通信行业市场营销人才，为省外市场开发建立重要基础。笔者当时作为企业主要领导，在2001-2002年还直接分管市场，这样有利于早期省外市场开发的决策、资源调配和总体引导。随着省外市场的增多，市场部内部还设立了

### 作者简介：

余舫：1982年毕业于北京邮电大学，2001-2013年担任福建省邮电规划设计院院长、公司总经理。



专职的投标工作小组，负责标书编制、出版和投标进度管理等。记得刚开始启动省外市场开发工作时，我们对于各省运营商客户情况，设计队伍选择模式，市场竞争格局等基本是一片空白，只能将全国市场划分十多个片区，派出人员分头去摸索和寻找机会，然后将信息汇总后研究突破方向。

当省外第一单“中国网通苏锡常IP城域网项目设计”中标和省外第一个省级运营商云南移动的中标入围消息传来时，公司上下一片振奋和拍手相庆。记得当时为了保证苏锡常项目按时保质完成，我们专门派二部车带上所有设计和市场人员到江苏开展工作，出发前，公司和部门领导与所有参加人员开了座谈会，项目圆满完成后，公司还专门下了一个文件，表扬此次参加苏锡常项目全体人员（含驾驶员），并给每人发专项奖励1千元，目的就是要把“突破省外第一单”这件事载入福建邮电设计院史册。

**二、在省外市场的开发维护以及扩展中，公司重视做好三个方面工作，效果明显。**

一是充分发挥专业技术专家在市场开发拓展中的推动作用；二是重视全公司的生产资源科学管理调配；三是做好大客户的服务体系组织建设。举几个例子，比如为了争取北京电信市场，根据切入点，我们派出技术专家为其试验网做了整整一年的免费咨询规划支撑服务，为最终入围做出不可或缺贡献。在深圳移动，我们还主动为客户提供运维部门的支撑服务，为工程设计市场添砖加瓦，2003年非典时期，为响应广东移动的疫情期间保证通信建设不间断的要求，我司一个专业所长带领几名员工在广东疫情重点区域连续驻守六个月，直到疫情缓解才回来，赢得了客户高度信任并扩大了当地市场份额。

2008年下半年至2009年，中国电信拿到3G牌照，

全国同时启动C网建设，呈现时间周期紧，多专业同步建设，快速建网的特点，福建院同时承接了省内大部分地市的C网建设和黑龙江电信等省外市场，设计人员、项目管理人员和设备短缺等困难突显，公司迅速做出对策，在公司层面成立C网建设项目指挥部，对全公司C网规划设计进行统一组织管理，C网指挥办负责开展内训，制定C网项目设计标准，租赁引进C网设计人才以满足市场需要，及时协调客户反馈问题和调度人力资源，有力保证了公司对全国C网市场的团队作战能力和服务完成。

进入省外市场后，省外客户的驻点服务和提高响应速度一时成为热点问题，对一些业务量小的区域可以派少量设计人员轮流驻点服务，但像云南移动这种市场份额大且各种专业俱全的市场光靠本部出差人员是解决不了问题的。公司决定在当地设立分公司以满足大客户需求，分公司人员主要以招聘云南本地人为主，云南分公司最多人数达80多人并以本地员工占多数，此举有力支撑服务了云南移动的建设发展，从2001年到现在，福建院作为云南移动主要的设计服务商，能连续服务于云南移动20多年，设立具有本地特色的云南分公司起了重要作用。

企业的经营战略是企业长久发展的重要基础，2001年福建院走向全国市场的这一战略举措的成功实现，有力支撑着企业后续的规模发展，当我们回顾这段历史的同时，应该特别感谢那几年在突破各个省外市场中做出重大贡献的营销精英和为市场开拓提供有力支撑的通信设计专家们。

海尔集团创始人张瑞敏有句名言“没有成功的企业，只有时代的企业”。展望未来，通信网络设计服务行业依然前景广阔，胜出者依然属于能踏准时代节拍的企业。

# 元宇宙发展国家政策及企业布局

欧照杰

## 一、引言

元宇宙风起云涌,成为2021年最炙手可热的术语。元宇宙相关的每一个新闻都会迅速成为人们的谈资。一个利好的消息会让元宇宙相关股票飙升,会让相关从业者信心百倍;一个利空的消息会让元宇宙相关股票应声而落,会让大众又开始怀疑元宇宙是不是一个炒作、一个噱头、一个庞氏骗局。

本文将简要概述各国政府元宇宙相关政策以及各个龙头企业的元宇宙布局。

## 二、各国元宇宙的政策与现状

元宇宙风起云涌,成为2021年最炙手可热的术语。元宇宙相关的每一个新闻都会迅速成为人们的谈资。各国也在积极备战元宇宙赛道,纷纷出台了相关政策。本章将介绍各国与元宇宙相关的政策,以及元宇宙的发展现状。

中国对待新事物,特别是科技新事物向来宽容,愿意提供一定的便利和空间,让新事物自由生长。如果新事物有利于国计民生,那么后续的支持力度会加大:如果新事物披着华丽外衣却干着违法勾当,中国会逐步取缔。对于最近热议的元宇宙,《人民日报》称:是镜花水月还是触摸得到的未来,是资本炒作还是新的赛道,是新瓶装旧酒还是科技新突破,下结论前不妨“让子弹飞一会儿”。

### 2.1 美国的政策与现状

美国政府对于元宇宙仍处于观望状态,尚未提出明确的元宇宙建设纲要性文件和官方表态,其对数据安全的担及产业巨头垄断风险的警惕暂时占据上风。美国的监管机构重点关注数据安全和隐私保护问题。

毕竟在元宇宙中,不论是用户直接提供的,还是间接产生的信息数据,如生物特征、位置和银行信息、消费习惯、游戏习惯等,都属于数据安全和隐私保护的范畴。

为了遏制数据滥用和隐私泄露,美国的监管机构采取了执法行动,2018年美国联邦贸易委员会(Federal Trade Commission)对Facebook的消费者数据泄露行为处以50亿美元的罚款,并对这个社交媒体平台实施了更严格的隐私限制。监管部门的重拳出击让互联网公司不得不更加谨慎地对待用户数据。

2021年10月,美国两党参议员提出《政府对人工智能数据的所有权和监督法案》,要求对联邦人工智能系统所涉及的数据特别是面部识别数据进行监管,并要求联邦政府建立人工智能工作组,以确保政府承包商能够负责任地使用人工智能技术所收集的生物识别数据。这一新规体现出美国国会对于基于数据与身份识别的数字化渗透持谨慎态度,元宇宙同样基于类似技术理念。

另一方面,美国企业持续推动美国政府加强对元宇宙的认知,以塑造有利的竞争和创新环境,让美国相关产业在全球脱颖而出。Meta等科技巨头正积极与美国政策制定者、学者、合作伙伴和专家洽谈,以帮助其以“负责任”的方式来构建元宇宙版图,并试图与各方为元宇宙虚拟世界创建标准和协议,塑造科技巨头对于新兴互联网形态的自我监管模式。美国与业界间的博弈短期内难见分晓。

### 2.2 欧洲的政策与现状

欧洲对元宇宙持高度谨慎态度。欧盟《人工智能

## 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。

法案》“平台到业务”监管法规、《数字服务法案》《数字市场法案》等立法说明了监管机构在处理元宇宙时可能采取的立场和倾向,包括增加透明度、尊重用户选择权、严格保护隐私、限制一些高风险应用。这些立法预示着欧盟更关注元宇宙的监管和规则问题,试图在治理和规则上占据先发优势,进而保护欧洲内部市场。

欧洲缺乏互联网基因,没有大型的原生态互联网公司,其市场基本都被美国互联网巨头占领。欧洲的诉求是加强互联网企业的监管,防范数字龙头企业利用垄断地位扼杀竞争活力,反感美国科技巨头在欧洲赚取巨额利润却仅缴纳微薄税款。

2020年12月,欧盟委员会公布了《数字服务法》和《数字市场法》两项法律的草案,这两项法案共同为包括社交媒体、在线市场和其他在线平台在内的所有数字服务提出了一套新规则。它们旨在促进整个集团的竞争,同时保护用户免受他们在网上可能遇到的许多伤害。

在元宇宙时代,预计欧盟将继续推动对虚拟世界的监管,维护欧盟市场的竞争与活力。

### 2.3 韩国的政策与现状

#### 2.3.1 率先成立元宇宙协会

在全球范围内,韩国政府对元宇宙反应最快,率先已经成立了元宇宙协会。2021年5月18日,韩国信息通讯产业振兴院联合25个机构(韩国电子通信研究院、韩国移动产业联合会等)和企业(LG、KBS等)成立“元宇宙联盟”,旨在通过政府和企业的合作,在民间主导下构建元宇宙生态系统,在现实和虚拟的多个领域实现开放型元宇宙平台。随着韩国政府大力推动元宇宙相关项目,如今该联盟已经包括了500多家公司和机构,包括三星,KT(韩国电信巨头)。

公司和行业团体在此联盟中将共同分享元宇宙趋势和技术,并组成一个与元宇宙市场相关的道德和文化问题的咨询小组。该联盟还将承担联合元宇宙开发项目。韩国科学和信息通信技术部表示将向该联盟提供支持,特别是在帮助公司建立开放的元宇宙平台方面。

#### 2.3.2 产业政策扶持元宇宙

在产业政策上,韩国政府希望在元宇宙产业中发挥主导作用。2020年年底,韩国科技部公布了一份《沉浸式经济发展策略》(Immersive Economy Development Strategy),目标是将韩国打造为全球五大XR经济国家。在2021年7月韩国公布的《Digital NewDeal 2.0》中,也能看到元宇宙与大数据、人工智能、区块链等并列为发展5G产业的重点项目。韩国数字新政推出数字内容产业培育支援计划,共投资2024亿韩元(116亿元),其中XR内容开发、数字内容开发和XR产业基础共支援760亿韩元。

2021年8月31日,在韩国财政部发布总共604.4万亿韩元(3.23万亿人民币)2022年预算中,政府计划拨出9.3万亿韩元(人民币516亿元)用于加速数字转型和培育数字经济产业。其中,计划斥资2000万美元(1.28亿人民币)用于元宇宙平台开发,并斥资2600万美元(1.66亿人民币)开发有关数字安全的区块链技术。

#### 2.3.3 首尔政府实践元宇宙平台

2021年11月3日,首尔市市长吴世勋提出首尔愿景2030(The Seoul Vision2030)计划,它旨在使首尔成为一个共存的城市、全球领导者、安全的城市和未来的情感城市。为期五年的元宇宙首尔基本计划是其中打造未来城市愿景的一部分,该计划旨在改善公民之间的社会流动性并提高首尔市的全球竞争力。目前,首尔计划为该项目投资39亿韩元(约2100万元人民币)。

根据该计划,首尔的元宇宙生态系统主要分三个阶段进行,分别是引入(2022年)扩张(2023-2024年)、定居(2025-2026年)。

首尔计划在2022年第一阶段建立名为元宇宙首尔的高性能平台,并在经济、教育和旅游等领域提供服务,在年底前完成该平台的创建向公众展示。在未来,首尔市政府还会将元宇宙平台应用扩展到市政管理的所有领域,以提高政府官员的工作效率。

吴世勋市长在接受采访时曾说,如果这个项目成为现实,那么首尔市民很快就可以戴上他们的VR设备,与市政府官员会面进行虚拟咨询。同样的,市政府也可以参加群众活动。

根据为期五年的“元宇宙首尔基本计划(Basic Plan for Metaverse Seoul)”

元宇宙平台暂定名为“元宇宙首尔(Metaverse Seou)”，将于2022年年底建成。放眼全球，首尔市政府是第一个制定全面的中长期元宇宙政策计划的地方政府。根据计划，首尔市政府将陆续在元宇宙平台上提供各种商业支持设施和服务，包括虚拟市长办公室、首尔金融科技实验室、首尔投资和首尔校园城等。

该计划中，搭建的元宇宙所提供的服务将涵盖包括经济、教育、旅游、通信、城市、行政和基础设施这7个基础领域。首尔市政府也专门制定了提供公共服务的政策，以通过使用先进技术开发的元宇宙平台，克服现实世界中时空限制和语言障碍等问题。

在经济领域中，首尔将在元宇宙中设立首尔金融科技实验室。其目的是在虚拟世界中提供经济领域的相关服务。首尔金融科技实验室将在元宇宙中帮助企业吸引外国投资，虚拟人物将为外国投资者提供咨询及一站式服务。

此外，谷歌为创业者设立的首尔创业营 Campus Town中的创业公司培育业务将在元宇宙平台中进行，包括数字内容创作培训和社交活动等。

在元宇宙中最活跃的教育领域方面，首尔市政府将设立首尔开放城市大学(Seoul Open City University)的虚拟校园。首尔市政府运营的在线教育平台 Seoul Learn，将为青少年提供各种沉浸式内容，例如讲座、导师计划和招聘会等服务。

在旅游观光方面，首尔将建设旅游景点，如光华门广场、德寿宫和南大门市场等将成为元宇宙首尔虚拟旅游的特殊区域。根据首尔市政府的介绍，游客可以乘坐城市观光巴士在元宇宙中游览。首尔的代表性节日和展览，如首尔鼓节和首尔灯节，因疫情原因无法开展，未来可以作为3D沉浸式内容在元宇宙平台中举行。

再来则是公共服务，如民诉、咨询、公共设施预订等。以上这些服务也将在元宇宙中提供，为市民提供更便捷的服务，这也将提高首尔整体的数字城市水平。首尔市政府未来还将在市政厅创建一个元宇宙版本的市长办公室，并将其作为政府与居民之间的开放式沟通渠道。

首尔也计划利用虚拟现实、增强现实和扩展现实

相结合的技术升级城市管理。为弱势群体提供众多服务以确保他们的安全和便利，包括使用扩展现实设备为残疾人提供安全和便利的服务。

最后则是首尔将引入元宇宙会议来举办不同的活动，并将其作为沟通渠道。首尔还将利用最先进的技术开发基于元宇宙的远程工作环境。首尔市政府表示，将在虚拟空间中推出智能办公室。虚拟形象的公职人员提供咨询服务将成为现实。

首尔市元宇宙生态系统的构建目的是扩大对公共城市服务的访问。首尔将通过公共需求与私人技术的结合，开创一个名为“元宇宙首尔”的新大陆，让首尔成为一个智能、包容的城市。

#### 2.4 中国各方的观点

元宇宙是一个新事物，中国政府目前并没有官方的明确政策。中国对待新事物，尤其是科技新事物向来较为宽容，愿意提供一定的便利和空间，让新事物先自由生长。

##### 2.4.1 我国对于科技新事物较为宽容

如果新事物有利于国计民生，那么政府后续的支持力度会加大。例如，2000年代电子商务刚刚出现的时候，中国在很多方面为电子商务的发展提供便利，例如减免电子商务的税收等。随着电子商务的发展，事实证明电子商务确实利国利民，有利于国计民生，有利于就业、有利于创业。于是，中国为电子商务的发展提供更多便利，并于2019年通过了《电子商务法》。

如果所谓的新事物披着华丽外衣却干着违法勾当，中国政府会将其逐步取缔例如，互联网金融在2013年左右刚刚兴起的时候，中国政府对其寄予厚望，将互联网金融看作是解决中小企业融资难、融资贵的一个有效途径，将互联网金融看作是金融创新，甚至李克强总理在2013年、2014年、2015年、2016年、2017年的政府工作报告中，多次提到互联网金融的重要性。但是随着互联网金融平台(P2P平台)的不断倒逼，人们逐渐发现所谓的互联网金融，所谓的P2P平台。无非就是民间融资、民间集资的网络翻版，甚至沦为金融传销、击鼓传花的庞氏骗局、非法融资、非法集资、集资诈骗，通过网络的加持放大，其危害性更大。P2P严重影响我国的金融安全，造成了大量的金融难民，

产生了很大的社会不稳定因素,于是2020年我国开始对P2P平台叫停清退。

#### 2.4.2 防止恶意炒作

即便是简单的炒作概念,我国也一般不会一概否定。新事物刚刚出现的时候一般来说是不够完美的,多多少少有些缺点,新生事物的发展,需要一个过程。一些概念本身开始的时候不够清晰,甚至没有太多实用价值,但是这些概念本身就是一道“石头汤”,吸引大量的资本、技术融入其中,产生一些有价值的东西。例如“云计算”,“云计算”刚刚出现的时候,很多人质疑:这不就是分布式计算吗?但是随着资本、技术的加持,“云计算”得以迅猛发展,目前已经完全脱离分布式计算的范畴,有了自身独立的技术体系、应用场景。

但是应该警惕的是,无良资本的投机和恶意炒作,很容易造成严重的金融风险,产生大量的社会不稳定因素。例如:很多人炒作比特币等虚拟货币,发行大量无成本的空气币,高价卖出牟利,甚至私自建设大量的虚拟货币炒作平台,模仿股票IPO进行虚拟货币的ICO,坑害了大量的投资者。这不是投资,这是披着大数据、云计算、人工智能外衣的网络赌博、网络诈骗、旁氏骗局、金融传销,让很多家庭倾家荡产,造成社会动荡隐患,应该坚决封杀。

毋庸置疑,或许大量嗜血的无良资本,早已紧紧盯上了元宇宙概念,认为元宇宙有炒作价值,认为元宇宙是资本炒作新的风口,所以各路资本不遗余力的为元宇宙大力宣传,开始传统而简单的炒作套路:大量资本进入→宣传造势→吸引更多的资本进入→水涨船高→抽身退出,赚的盆满钵满时即落袋为安。

#### 2.4.3 人民日报的评论

2021年11月17日,《人民日报》发表评论《万物皆可“元宇宙”?》。文章提到如下观点:

关于元宇宙的讨论仍在继续,有人充满乐观与向往,也有不少怀疑的声音。是镜花水月还是触摸得到的未来,是资本炒作还是新的赛道,是新瓶装旧酒还是科技新突破,下结论前不妨“让子弹飞一会儿”。不过可以明确的是,一些新概念承载着人们对技术发展的信心,以及对未来美好生活的期待。推动新概念

及其产业逐步走向成熟需要时间,通向令人神往的科技未来需要脚踏实地、打好发展地基。正如不论虚拟现实、增强现实还是混合现实,中心词都是“现实”,这也预示着离开了现实的支撑,终归是海市蜃楼无本之木。“基础不牢地动山摇”,这样的道理不论在真实宇宙还是元宇宙,应该都是适用的。

#### 2.4.4 中纪委对元宇宙的评论

2021年12月23日,中纪委网站发表文章《深度关注:元宇宙如何改写人类社会生活》,提到如下观点:

世界上没有称为“元宇宙”的单一技术,元宇宙是现有各种技术的组合和升级,可以理解为“3D版的互联网”。

扩展现实技术由VR和AR提供沉浸式的体验,可以解决手机解决不了的问题。数字孪生技术,能够把现实世界镜像到虚拟世界里面去,这意味着在元宇宙里面,人们可以看到自己的虚拟分身。随着元宇宙进一步发展,对整个现实社会的模拟程度加强,用区块链技术搭建经济体系后,人们在元宇宙里也许不仅仅是花钱,也有可能赚钱。

元宇宙作为新兴事物,仍是一个不断发展、演变的概念,不同参与者以自己的方式不断丰富着它的含义。

所以,不要狭隘地将元宇宙理解为一个社交游戏平台,如果它能将我们的现实世界更加3D化、立体化,效率将会得到大大的提升,拉近人与人之间的距离。”孔蓉表示,极致沉浸的交互层面出现的核心技术突破、技术演进与变化。

### 三、巨头的元宇宙布局

自元宇宙概念股Roblox于2021年3月11日在美国上市,元宇宙迅速进入人们的视野,科技巨头们纷纷布局元宇宙,尤其Facebook改名Meta全力押注元宇宙,掀起了各大科技巨头“元宇宙热”。以Facebook、微软、腾讯、字节跳动为代表的科技大厂持续加码元宇宙赛道,围绕VR/AR硬件设施、3D游戏引擎、内容制作平台等与元宇宙相关的多重领域拓展能力版图。

#### 3.1 Facebook: 元宇宙大潮中的激进派

2021年10月28日,马克·扎克伯格在Facebook Connect大会上宣布将Facebook更名为Meta(取自元宇

宙英文Metaverse的前4个字母),并于2021年12月1日起以新的股票代码“MVRs”进行交易,标志着将以元宇宙为先,通过发展AR、VR等软硬件及相关生态,最终将公司打造成元宇宙企业。

### 3.1.1 开足马力全面布局元宇宙

Facebook在元宇宙方面的探索一直走在前列,2021年9月投资5000万美元成立XR计划和研究基金,用于元宇宙生态规则的探索和研究,通过和行业伙伴、民权组织、政府、非营利组织以及学术机构等建立合作,分析元宇宙中存在的问题和机会。



图1: Facebook 改名为 Meta, 转向元宇宙公司

#### (1) Facebook 的元宇宙愿景

2021年7月,马克·扎克伯格描述了他对元宇宙的愿景,希望用五年左右时间将Facebook打造为一家元宇宙公司。扎克伯格表示“我们希望,在未来十年内,10亿人将能接触元宇宙,成为一个承载数千亿美元的数字行业,并为数百万创作者和开发者提供就业机会。”目前来看,Facebook的元宇宙版图覆盖了办公、游戏、社交、教育、健身等多种场景,并在不断探索更丰富的应用领域。

#### (2) Facebook元宇宙团队组织架构

Facebook正式更名为Meta前,已着手组建新产品团队来进行元宇宙的研究和实践。自2019年9月起,包括Oculus在内的AR/VR团队被重新命名为Facebook Reality Labs,目前Facebook有近一万名员工在从事VR/AR相关的工作,占全部员工比例近20%。Reality Labs旨在通过对科技的创新打造出下一代人与人的连接的方式:在游戏、工作、教育等多个方面改变人们的生活,帮助人们进入元宇宙。

2021年7月,Facebook正式宣布,将组建一个专门

开发“元宇宙”的产品团队,隶属于Reality Labs。公司高管Andrew Bosworth担任元宇宙团队的牵头人,团队主要成员包括Instagram产品副总裁Vishal Shah,以及领导Horizons VR世界开发的Facebook Gaming副总裁Vivek Sharma和负责Oculus内容的高级主管Jason Rubin,元宇宙团队的主要成员来自VR游戏团队、AR/VR内容团队以及收购的Unit2Games团队。

### 3.1.2 前瞻布局VR/AR 领域

Facebook在VR硬件方面处于行业龙头地位,自2014年收购Oculus以来,持续加码VR生态。2016年发布了第一代消费者版VR设备Oculus Rift CV1,并持续更新迭代,一共推出了5代产品,据IDC数据,2021年Q1的VR硬件市场,Oculus系列产品占据了75%的市场份额,其最新产品Oculus Quest2因出色的性价比(起步价299美元)受到消费者喜爱,出货量高达460万台。通过硬件渗透率的提升,将带动用户数量、创作者数量的增加,以硬件促进软件和应用生态的完善。

Facebook布局新一代MR设备Project Cambria,与Quest系列兼容但是一套全新的、带来更好体验的硬件产品,通过混合现实技术,包括面部和眼动追踪的功能帮助用户获得更好的社交临场感,从而将现实世界更好的呈现在头显中,带来更逼真的感知体验。

2021年11月16日Reality Lab发布了触感手套的最新研究进展,可以让使用者在VR世界中再现抓握物体或用手在表面上滑动等感觉,通过在软制动器(actuators)和微流体的新兴领域(分别用于假肢和PoC诊断设备的技术)的突破性进展,提高VR世界中抓握物体的舒适度和使用感。这是Facebook元宇宙大图的另一重要部分,将视觉、声音和触觉融合在一起,使增强的数字世界更加逼真。而通过在XR领域的研发推进,Facebook在元宇宙领域逐步形成领先的技术优势。

### 3.1.3 积极推广数字货币 Diem

经济系统是元宇宙内各项活动顺利开展的基石。2019年6月Facebook发布Libra数字货币白皮书,初衷是建立一套简单的、无国界的货币和为数十亿人服务的金融基础设施,在安全稳定的开源区块链基础上创建一种稳定的货币。2020年Libra正式更名为Diem, Diem



作为稳定币是一种与美元或欧元等法定货币挂钩的加密货币。Diem项目运行在自己的区块链上,具有流动储备资产(现金、现金等价物、超短期国债)的完全支撑。目前Diem协会会员由26家公司和非盈利组织构成,包括Shopify、Uber、Spotify等具有大量支付场景的公司。

#### 3.1.4 拓宽元宇宙内容生态

Facebook近两年收购6家VR公司和游戏工作室,

不断丰富VR场景的内容制作能力,打造基于VR硬件终端的系列社交应用,包括提供虚拟居家场景的Horizon Home,虚拟远程会议和办公的Horizon Workrooms,以及具有用户自主创作功能的游戏社交平台Horizon Worlds,让虚拟现实中的社交参与度更富有深度和广度。

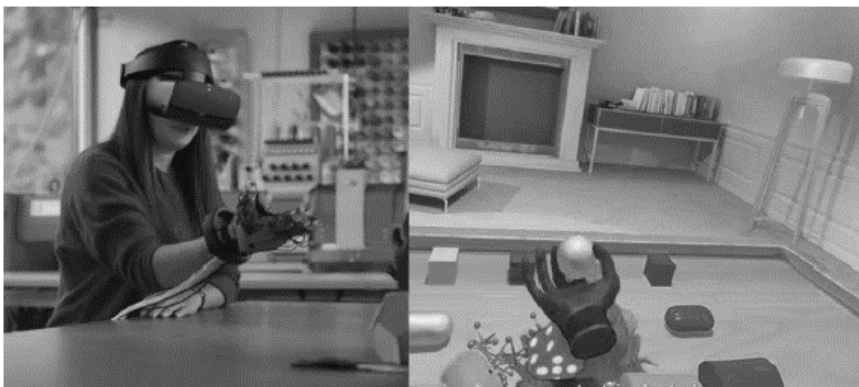


图2: 使用触感手套在数字空间中感受虚拟物品并与之互动

Horizon Workrooms于2021年8月推出,重新定义了“办公空间”,提供一种虚拟现实混合体验,用户可以在Workrooms中的各类虚拟白板上表达自己的想法,并且可以将自己的办公桌、电脑和键盘等带进VR世界中并用它们进行办公。Workrooms提供各类办公场景和陈设,用户可以根据需求选择不同的会议室和办公室。

随着硬件和软件的全面更新优化,未来必然会迎

来应用场景的大幅扩建。Facebook依托自身Facebook Instagram等约30亿用户的社交网络体系,在元宇宙生态方面拥有天然的用户基数优势,为元宇宙内容、应用的试验与创新提供了孵化温床。此外,Facebook通过底层技术研发开发工具及平台,以Spark AR Presence Platform、Pytorch等赋能内容创作,联手创作者共同实现元宇宙的宏大愿景。

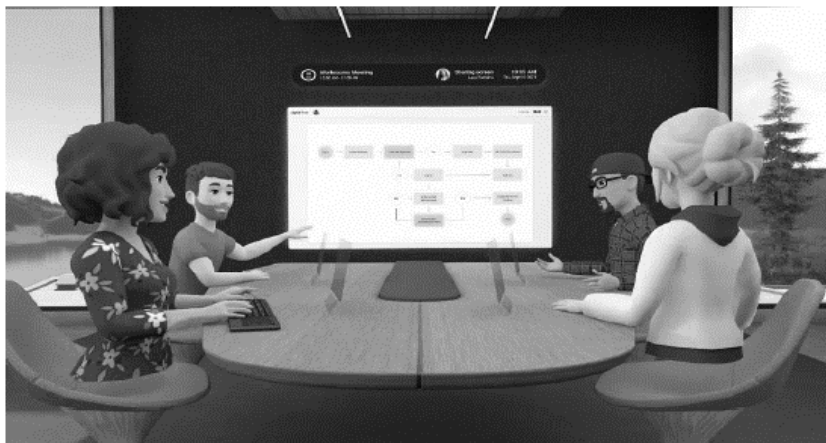


图3: Horizon Workroom 会议场景

### 3.2 微软：以企业元宇宙为重点切入

随着社交网络巨头Facebook将品牌更名为Meta，以推动为消费者和企业构建元宇宙的计划。微软也不甘示弱，决然加入了元宇宙大战。

#### 3.2.1 办公与游戏并重

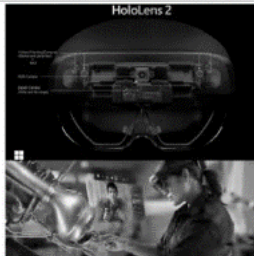
微软元宇宙布局主要体现在办公和游戏行业。比如，要在其协作办公软件Teams内部建立虚拟世界，利

用3D化的卡通人物造型，通过语音、体感等智能技术，降低会议的疲劳度，使人们彼此能够更真切沟通；Xbox等游戏平台游戏如《我的世界》《模拟飞行》等已经在一定程度上接近元宇宙。与Meta的元宇宙愿景不同，微软不是要自己控制元宇宙，而是希望将不同的元宇宙连接起来。

图：微软 Mesh 与 Teams 的融合示意图



图：微软的VR产品HoloLens 2及应用场景示意图



图：Xbox 游戏《我的世界》Windows 10 版本界面



图 4：微软元宇宙典型产品及应用

#### 3.2.2 微软眼中的元宇宙

在微软看来，元宇宙的本质在于构建一个与现实世界持久、稳定连接的数字世界，元宇宙将让物理世界中的人、物、场等要素与数字世界共享经验。比如，在企业加速数字化转型的过程中，元宇宙可以让人们在数字环境中会面，借助数字替身以及更有创意的协作方式，让人们从世界的各个角落，更加自如地彼此交流沟通。

元宇宙是“智能云和智能边缘的巅峰之作”。微软首席执行官萨蒂亚·纳德拉(Satya Nadella)今年夏天在微软 Microsoft Inspire 大会上发表主旨演讲时表示：“企业元宇宙将物联网、数字双胞胎、混合现实结合在一起。有了我们的元宇宙堆栈，你可以从数字双胞胎开始，为任何物理或逻辑的东西建立丰富的数字模型，无论是资产、产品，还是跨越人、地点、事物及其互动的复杂环境。这些数字双胞胎被实时绑定到物理世界，因此你可以监控环境，并使用混合现实在其中进行协作。你可以运行仿真，可以应用AI来分析和预测未来的状态。”

#### 3.2.3 技术与产品支撑

微软为驱动元宇宙提供了所需的各种技术和产品支撑，已经形成从数据预测与模拟、历史数据追踪分

析、建模与检测及同步现实世界等能力进行突破的技术栈，涉及IoT、数字孪生、混合现实等技术领域，以及在人工智能的帮助下，以自然语言进行交互，并用于视觉处理的机器学习模型等技术储备；主要产品包括Microsoft HoloLens Microsoft Mesh Power Platform、Azure等。

微软在AR领域成熟产品当属HoloLens2，售价3500美元，相比于市面上虚拟现实相关产品(Meta公司2020年推出的Oculus Quest 2售价仅299美元)，微软HoloLens的缺点在于价格偏高。HoloLens2搭载了高通公司的骁龙850处理器以及第二代定制的全息照相处理单元。HoloLens2带有6DoF跟踪，空间映射和混合现实捕捉功能，还支持实时眼动追踪(两个红外摄像头)，语音命令，Windows Hello。微软将其设计为适合配戴近视眼镜，因此用户无需将眼镜摘下来即可使用HoloLens。一次充电即可使用2-3小时，并且支持USB-PD快速充电。

微软表示，明年将把虚拟体验协作平台Mesh直接植入到Teams中，将不同元宇宙无缝粘合起来。微软将元宇宙的重心放在未来的工作领域。微软Mesh给用户的感觉始终就像是Teams会议的未来，通过加入3D化的卡通人物造型，可通过语音、体感等智能技术，对

正在开会人的语音、体态等进行合成展示,给人一种身临其境的感觉。微软正在努力让会议更具互动性,比如共同模式(Together Mode)和其他实验。



图 5: 微软虚拟会议场景

微软将使用人工智能(AI)来聆听用户的声音,通过3D采集设备对用户的姿态表情进行识别,然后通过3D的形式将用户的声音、体态、表情等通过虚拟的卡通动画形式展示出来。通过这种会议形式,可以很大程度消除人的会议疲劳,从而提升会议效率。在这个场景中,我们可以看到微软在元宇宙的布局,更倾向于存在感、肢体语言、眼神交流和反应等通过虚拟技术呈现出来,这些都是直接影响人类切身体验核心要素。微软的核心是想构造沉浸式虚拟空间,提高人类在其中的参与度、体验感,人们不仅可以在里面进行高效会议,还可以进行沉浸式联网游戏和社交,甚至可以使用微软应用程序进行项目上的协同合作。

微软甚至增加了对翻译和转录的支持,所以用户可以在虚拟Teams空间里与来自世界各地的同事见面,语言障碍更少。微软Mesh首席产品经理凯蒂·凯利(Katie Kelly)表示:“微软Teams有望在2022年上半年开始使用这些虚拟空间和虚拟头像。我们的目标是到明年上半年,你将能够进入身临其境的虚拟空间。然后能够协作和使用微软得工具。”

### 3.3 腾讯:以社交为核心切入

腾讯是国内最能从元宇宙概念收益的互联网公司,目前的布局恰好切中了早期元宇宙发展阶段的重点。从底层技术例如游戏开发引擎UE、云服务、大数据中心,到中层的各类型内容产品和成熟的社交网络互通

生态,再到上层组织管理对PCG部门的战略调整,腾讯都可以说具备了布局元宇宙的优越条件。同时,腾讯对外投资的布局涉及到了互联网虚拟世界的方方面面,包括电脑、陌生人社交、直播、本地生活等等。

#### 3.3.1 元宇宙是腾讯的大布局战略之一

2019年2月,Roblox与腾讯共同出资成立了一家合营公司“罗布”,Roblox持股51%,腾讯持股49%,并计划上线中国版的Roblox平台“罗布乐思”。Roblox主要提供“罗布乐思”底层技术开发、平台内容,腾讯则负责中国地区的发行营销等。彼时该合营公司主要推进游戏开发生态的培养,向中国青少年传授编码基础、游戏设计等技能,举行高校游戏创意比赛等,扶持优秀的开发者和作品。2020年初,Roblox完成了1.5亿美元的6轮融资,腾讯参投。

通过两年的开发者生态培育,2020年12月,中国版Roblox平台“罗布乐思”获得了版号,并已经在2021年7月13日正式上线,游戏上线第一天冲入iOS 游戏免费榜第一名,第二天排名第三。

平台内部游戏基本是Roblox的“国服”版本,做了本地化的移植开发,可选择游戏类型较多,但大部分为低龄向的模拟经营、冒险、休闲社交等。玩家可以在平台商店购买物品装扮角色,也可以在游戏内购买道具;平台通用的虚拟货币“罗宝”与人民币的兑换为1元=10“罗宝”,大量购买能有折扣。目前平台尚未开放创作UGC内容的 Studio,并且玩家之间也不能使用“罗宝”交易。

腾讯代理发行的《罗布乐思》,在定位上是集体体验、开发于一体的多人在线3D 创意社区、让用户能够尽情创作内容,并在虚拟社区中与伙伴一同体验交流,共同成长。而字节投资的代码乾坤的主要作品《重启世界》,将创造内容、娱乐体验、社交互动融为一体,是一个青少年创造、娱乐、社交平台。

《罗布乐思》在2021年7月登陆国内,一个多月后,字节投资的《重启世界》8月24日上线,免费游戏榜最高达到第20名。

无论是定位还是发行时间,双方都十分巧合。但实际上,这巧合的背后,则是在行业称之为“元宇宙

元年”的2021年，早做打算。

元宇宙最吸引人的一点在于它把现实世界运行逻辑引入了数字世界，通过社交互动，让大家感受到了一种介于现实和虚幻之间的特殊体验，而游戏作为一个载体，能够高度还原一个接近现实的虚拟场景。字节和腾讯都相中这类游戏的原因，也正是因为此。

除此外，这类游戏中所提供的游戏都是由其用户所制作。在《罗布乐思》内，乐趣不仅来自玩游戏，还源于做游戏。许多游戏的开发都与Roblox公司无关，全都由平台用户开发而成。

除了游戏外，社交同样是一个重要的角力场。腾讯投资的Soul，就是主打“年轻人的社交元宇宙”的标签，按照其定义，用户通过完成30秒的“灵魂鉴定”就能找到与自己兴趣相投的同龄人，自由表达和认知世界，建立属于自己的“社交元宇宙”。

此外，腾讯自研的“厘米秀”，实际上也可以看做是一个低配版的社交元宇宙，目前已经应用到QQ上，作为用户之间虚拟社交的一个方式。从目前来看，腾讯和字节在元宇宙的交锋上，仍处于各自发展和筹谋的一个阶段。

### 3.3.2 腾讯布局的逻辑

腾讯和字节相继投入到元宇宙赛道中，其背后的逻辑并不完全相同。腾讯一向以嗅觉敏锐著称，马化腾在内部刊物《三观》中写到：“一个令人兴奋的机会正在到来，移动互联网十年发展，即将迎来下一波升级，我们称之为全真互联网。”

有行业人认为，全真互联网是元宇宙的最终形态，入局元宇宙，可以拿到通往下一个互联网时代的船票。对于已经拥有游戏和社交两大王牌的腾讯，自然不想错过。但从目前的情况看，腾讯仍然还是以投资的方式去试探这一全新的领域，有点像当年先投资拳头公司，最后再进行收购。字节恰恰相反，为了追赶腾讯，选择了收购到自研的A11 in打法。

腾讯在社交、游戏和影业直播等领域的多年布局，使其形成了相对完整的版图。国外媒体曾制作过“Tencent's Metaverse”（腾讯元宇宙）完整产业图。这其中不仅有英雄联盟等游戏，也有拼多多、美团等电

商购物平台。

腾讯的元宇宙布局虽然全面，但在最体现“元宇宙”概念的领域，还略微点意思。所以腾讯积极收购那些比较纯粹的“元宇宙企业”。

比如，在2020年2月Roblox 1.5亿美元G轮融资中，腾讯就已经参投，并独家代理Roblox中国区产品发行。更早之前，腾讯收购Epic 40%股份。旗下拥有《堡垒之夜》等游戏的Epic公司，在4月份获得10亿美金融资，主要用于开发元宇宙。甚至还曾与字节竞价VR公司Pico的收购，只是最终未能如愿。

腾讯21Q1业绩会上宣布开启新一轮投资周期，游戏方面包括加大对“跨平台、长生命周期”的游戏大作的投资和对“元宇宙”的投资。“元宇宙”早期形态是UGC游戏+社交，终极形态是现实世界的完全映射。我们参考Roblox发展的成功经验，腾讯的业务布局恰好切中了早期元宇宙发展阶段的重点，即社交+游戏+内容。另外，腾讯的云服务、金融支付和广告业务等各业务方面都有望获益。

未来中国游戏市场的发展方向主要有：1)具备更广玩家基础和更长生命周期的高质量、创新性、跨平台游戏；2)元宇宙；3)游戏出海。

### 3.3.3 腾讯布局元宇宙的优势

在“资本+流量”战略的指引下，腾讯专注于收购而非自然创新，以全面布局元宇宙。2011年起，总裁刘炽平及首席策略官James Mitche11的带领下，腾讯建立并执行“资本+流量”的全新发展战略——吸引公司在其拥有巨大流量的平台上建设，投资赢家、给他们更多的流量，增加投资或收购赢家，产生更多的流量，吸引更多的公司。目前，腾讯在底层架构、后端基建及内容与场景这三大组件方向上均着力布局。

底层架构：腾讯没有直接布局XR硬件，但是通过投资Epic Games、Snap占据VR/AR生态的有利地位—Unreal Engine帮助渲染虚拟世界、Snap协助打造镜像世界。

后端基建：To C端，腾讯打造全周期云游戏行业解决方案，为用户提供全链路云游戏平台与生态。To B端，腾讯云布局全场景IDC能力，目标是做新基建的

“基建”。

内容与场景:腾讯在社交(微信+QQ)、游戏(全球最大游戏公司)、娱乐内容等领域的优势地位稳固。腾讯在智慧零售与企业服务的布局也逐步深化。

Roblox的CEO Baszucki认为:“在元宇宙内,首先,用户需要有一个虚拟身份的形象,可以是摇滚明星或时尚模特。同时你还可以在元宇宙里社交,这必须是‘具有沉浸感’的。通过低延迟的链接,你可以随时到任何时间、任何地点。大量差异化的内容支撑着人们长期的兴趣,安全而稳定的经济系统,确保人们可以在元宇宙里生活。”

这段诠释是目前对于现阶段元宇宙定义最为透彻的一段话,简单来说,就是用户能够在虚拟世界享受到现实生活中的快感,相当于是在虚拟世界中复制一个现实世界,包括电商、新消费等消费场景。

有行业人认为,元宇宙的最终目标也许是,“自己都无法分辨是在模拟世界还是现实世界”。发展元宇宙是一个循序渐进的过程,其中也会有不同的内容和形式。

在人、云、算力、时等方面上,现有的技术并不足以去支持元宇宙的实现。一位腾讯的架构师向Tech星球表示,“现在的VR、AR、MR,在某种程度上希望去解决虚拟世界‘展示’给我们的问题。先不说效果如何,这个接口的也只能提供视觉和听觉信息。虽然视觉和听觉为我们提供了大部分信息量,但其它感知能力。触觉,嗅觉,味觉也是在虚拟世界能让我们有真实感的关键。如何让我们的手和身体能够感受到虚拟世界里的物体,似乎是个无解的问题。”

另外,在“算力需求”这一侧,不同用户也有着差别。例如,在元宇宙中,用户只和身边的小范用世界交互,但如果当他拿起望远镜,又或者是坐着宇宙飞船探索宇宙怎么办?所以,每个用户的算力需求变化很大。

而时延也是一大问题,从接收到用户的输入到给用户输出其周围的世界,不能有可察觉的时延。

综合上述可以看出, Metaverse基础设计的要求,既要有“行星级”算力,还要有巨大的弹性和很小的

时延。目前的技术演进并不是那么容易解决。

其他还有考虑如何降低成本,如何培养人才,未来平台的数字货币如何发行,如何打破各大平台之间独立的生态,都将会是今后需要解决的问题。

以现在的技术背景,元宇宙仍然处于一个萌芽的阶段,无论是腾讯还是字节,现在的布局都是在为元宇宙的建设打下底层基础,但作为下一个十年的船票,名方之间的激烈竞争在所难免。

### 3.4 字节跳动:内容运营体系为引领

字节跳动已经建立起庞大的内容运营体系,这一点与元宇宙的内容生产较为类似。但这些内容目前都是基于文本、视频、声音的,基于元宇宙的概念,将信息的呈现从二维升级成三维,让用户在虚拟世界中体验信息带来的真实感,身临其境,是字节跳动在元宇宙大战中要做的事情。

#### 3.4.1 内容运营的元宇宙

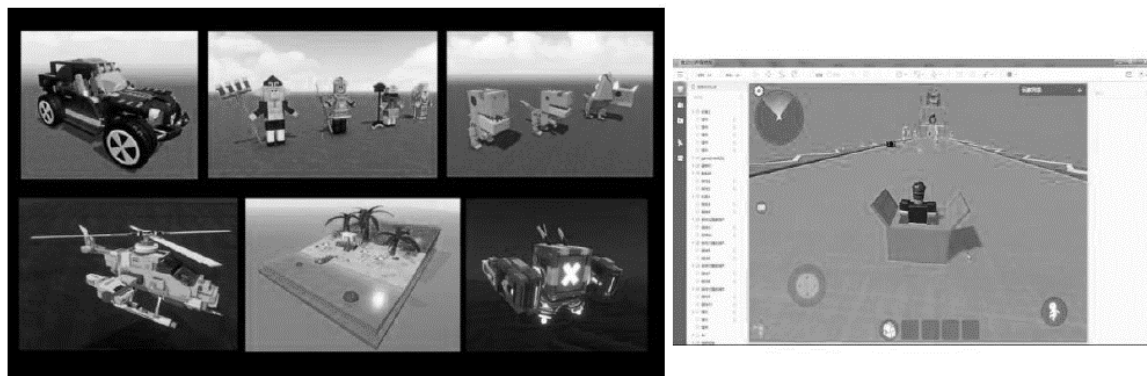
字节跳动想要凭借自身的社交、内容、全球化优势,将Tiktok、飞书(Lark)应用到下一代颠覆手机的终端设备中,去构建属于自己的“元宇宙”。

#### 3.4.2 技术与产品支撑

字节跳动也在积极探索元宇宙所需要的技术储备,在自然语言处理、机器学习、计算机图形学和增强现实、安全与隐私、计算机视觉、数据挖掘、系统与网络、语音与音频等技术领域做持续技术积累、创新。除了在技术上积极探索外,投资收购元宇宙基础设施公司也是不遗余力。

2021年4月,投资代码乾坤,代码乾坤成立于2018年,公司产品有青少年创造和社交UGC平台《重启世界》。《重启世界》被外界称为“游戏界抖音”。据公开信息介绍,《重启世界》基于代码乾坤自主研发的互动物理引擎技术系统而开发,由具备高自由度的创造平台及高参与度的年轻人社交平台两部分组成,致力于满足用户的游戏娱乐体验。在游戏中,玩家可以使用多种基础模块,或变形或拼接制作样式各异的角色、物品及场景,而组装好的素材可以获得与真实世界相似的物理特性。这些技术正是字节跳动在构建自己内容运营元宇宙所需要的。





资料来源:《重启世界》

资料来源: AppStore

图 6:《重启世界》游戏场景

2021年11月,投资众趣科技,众趣科技是一家VR数字孪生云服务商,专门做3D实景重建,可以通过用一个普通的第三方全景相机拍摄,云端搭建3D空间模型,为字节跳动提供最基本的空间数据,为其打造自己的“元宇宙”提供最基础设施。

2021年8月底,字节跳动以溢价近9倍、15亿美元的价格收购VR软硬件制造商Pico。Pico现已囊括 349项已授权专利,范围涵盖图像、声学、光学、硬件与结构设计、操作系统底层优化、空间定位与动作追踪等VR核心技术领域。Pico也有650+已受理的专利。字节跳动曾对外表示,收购Pico后将支持其在VR/AR领域的长期投资,吸纳Pico的软件、硬件以及人才和专业知识的优势,并逐步深化在元宇宙领域的长期投资。

对于字节跳动收购Pico对行业带来的影响,海比研究院的资深研究员李进宝认为,字节跳动的互联网基因和社交属性(尤其是抖音)与元宇宙非常契合。借此优势再结合Pico的硬件优势,通过软件应用推动硬件的发展,硬件的迭代升级可以使更多的应用程序功能成为可能。推动虚拟现实软硬件相互促进发展,打通硬件、软件、内容、应用和服务的虚拟现实全产业链环节,有望打造具有竞争力的软硬一体的完整VR/AR生态系统甚至是最终的元宇宙生态。

字节跳动近期在海外(东南亚地区)上线了一款名为“Pixsoul”产品,主打AI捏脸功能。字节上线Pixsoul

看中的是捏脸带来的社交可能性,这可能是字节跳动切入元宇宙赛道的另一种方式。从公开披露的产品细节来看, Pixsoul目前提供两个高清特效,其中之一便是Avatar(虚拟化身)。Avatar能将用户的照片转变为相应的3D形象,也可塑造成电子游戏中的虚拟角色。



图 7: 字节跳动 Pixsoul 产品

### 3.4.3 字节跳动的元宇宙愿景

随着元宇宙大战愈演愈烈,字节跳动发挥自身流量、内容运营优势,逐步打造自身基于内容运营的“元宇宙”。除了积极发挥自身内容精准推送的技术优势外,也在积极投资、部署元宇宙所需要的数据基础设施和硬件设施。在收购Pico之后,字节跳动已打通设备-内容-平台的生态闭环,未来有望复制成为中国版的“Facebook并购Oculus”,字节跳动在元宇宙领域的积极部署和尝试、切入,足见其打造符合自身需求元宇宙的决心。

# 闽台资讯

## 第五届数字中国建设峰会工业互联网产业生态大会隆重开幕

7月24日,第五届数字中国建设峰会工业互联网产业生态大会在福建省福州市举办。工业和信息化部副部长徐晓兰,福建省人民政府副省长、党组成员康涛,中国联合网络通信集团有限公司董事长、党组书记刘烈宏出席并致辞。

徐晓兰在致辞中指出,深入实施工业互联网创新发展战略五年来,在产业各界的共同努力下,我国工业互联网迈出坚实步伐。工业和信息化部将坚持以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导,深入贯彻党中央、国务院决策部署,充分发挥政府的引导作用和市场的主导作用,多措并举、继往开来,不断开创工业互联网创新发展新局面。一是持续夯实工业互联网发展基础。推动企业开展内网改造升级。深化标识解析体系建设应用。培育壮大“综合型、特色型、专业型”工业互联网平台体系。优化国家工业互联网大数据中心建设布局。二是持续推进工业互联网产业创新。鼓励大企业加强关键领域的研发投入和技术突破,加快标准研制和产业化进程。实施工业互联网创新发展工程,建设一批公共服务平台,培育一批系统集成服务商,遴选一批工业互联网产业示范基地。三是持续深化工业互联网融合应用。深入实施制造业数字化转型行动。面向产业集群建设一批行业服务平台。推动中小企业管理上云、业务上云、设备上云。开展工业互联网试点示范,打造一批应用标杆。四是持续增强工业互联网安全保障。完善工业互联网安全政策法规和相关标准。系统提升工控安全、设备安全、网络安全、数据安全、应用安全防护水平。建立健全安全保障体系。

刘烈宏在致辞中表示,中国联通以“国家队、主力军、排头兵”的责任担当,成为助力企业“上云用数赋智”的中坚力量;以大联接、大计算、大数据、大应用、大安全的“组合拳”,发挥推动数字技术进入工厂核心环节的关键作用;以“一个联通、一体化能力聚合、一体化运营服务”的专业体系,输出为设备赋智、为企业赋值、为产业赋能的联通方案;以累计服务超过1000个客户、拥有众多成功标杆的丰富实践,贡献5G+工业互联网发展的联通经验,致力于成为贴身解决客户问题、满足客户价值需要的5G+工业互联网服务商。未来,中国联通将与各方携手创新,聚合工业互联网新生态,赋能数字福建新发展。

会上,中国工业互联网研究院福建省分院、国家工业互联网大数据中心福建省分中心签约落地福州长乐。中国工业互联网研究院分别与中国联通福建省分公司签署《中国工业互联网研究院中国联合网络通信有限公司福建省分公司合作协议》,与厦门市工业和信息化局、厦门市人力资源和社会保障局、厦门市湖里区人民政府签署《共建“数字工匠”工业互联网人才培养基地合作框架协议》,与晋江市人民政府签署《共建工业互联网产业数字人才实训基地合作框架协议》。中国联合网络通信集团有限公司发布了“中国联通工业互联网产业生态合作战略”。

中国工程院院士高金吉作了题为《工业互联网+AI&AS 赋能智能健康工厂建设》的主旨报告,国家电网有限公司副总信息师王继业作了题为《打造能源

工业云网 助力能源转型升级》的主旨报告。百度副总裁李硕,阿里云智能副总裁、IoT 事业部总经理王晓冬,浪潮工业互联网股份有限公司董事、总经理庞松涛,中国宝武工业互联网研究院执行院长钱卫东,奇安信科技集团股份有限公司副总裁孔德亮,华为副总裁、数据通信产品线总裁胡克文,中兴通讯冶金钢铁业务部总经理马金,摩尔元数(福建)科技有限公司总裁方金华,新松工业软件研究院首席产品官兼工业互联网事业部总经理赵雄魁在主题报告环节分享了实践经验。

本次大会以“推动工业互联网创新发展,赋能制造业数字化转型”为主题。工业和信息化部信息技术发展司有关同志及来自政产学研用金等工业互联网生态各方代表 700 余人参加会议。

(省通信管理局 吴锦芬)

### “5G 应用及 6G 愿景”分论坛在福州举行

2022 年 7 月 24 日,第五届数字中国建设峰会 5G 应用与 6G 愿景分论坛在闽闭幕。论坛由工业和信息化部、国家互联网信息办公室主办,中国信息通信研究院(以下简称“中国信通院”)、福建省通信管理局、福建省工业和信息化厅、福州市人民政府联合承办,5G 应用产业方阵、IMT-2020(5G)推进组、IMT-2030(6G)推进组共同协办。论坛以“赋能数字经济,共创智慧未来”为主题,吸引了来自 ICT 企业、行业企业、科研高校等近 200 位专家学者积极参与。福建省委常委、宣传部长张彦,工业和信息化部信息通信发展司一级巡视员刘郁林,国家互联网信息办公室信息化发展局副局长、一级巡视员张望等领导出席论坛并致辞。

张彦指出福建是数字中国建设的思想源头和实践起点,不断推动“数字福建”建设取得新成效,着力打造具有全国影响力和竞争力的 5G 创新发展高地。2021 年全省数字经济规模达 2.3 万亿元,占地区生产总值(GDP)比重为 47%,全省建成 5G 基站超 6 万个,基本实现所有乡镇 5G 覆盖,5G 电话用户达 1300 万户,5G 行业虚拟专网 500 个。未来希望把福建作为创新发展的主基地、试验田,深入开展产学研合作,推动更多资源要素聚集福建,让更多“数字福建”建

设成果走向全国、走向世界。

刘郁林强调 5G 规模应用与 6G 前瞻布局是支撑数字经济发展的新型基础设施和重要技术方向,统筹推进 5G 商用和 6G 前瞻布局,以 5G 规模应用夯实 6G 发展的基础,稳步推动我国移动通信业持续、快速、健康发展。要持续推进 5G 网络建设,大力推广 5G 应用创新。发挥“绽放杯”5G 应用征集大赛作用,以赛促用,推进 5G 应用规模化。积极开展 6G 愿景研究,加快推进 6G 技术发展。同时要全面深化国际交流合作,积极参与 ITU 等国际标准组织,推动形成全球统一标准。

张望表示移动通信是国家战略性公共基础设施,是承载人工智能、大数据、云计算、区块链等新应用的基础。当前,5G 进入应用推广阶段,6G 进入概念形成及关键技术储备窗口期,要加快 5G 行业应用,为 6G 发展打好基础,通过汇聚各方资源,形成发展合力。同时要坚持开放合作,加强国际交流,秉持开放共赢理念,积极开展技术交流合作,共同推动全球移动通信创新发展。

本次论坛包括“5G 应用实践”和“6G 愿景”两个议题,分别由中国信通院副院长王志勤和福建省通信管理局副局长何强主持。专家分享环节,中国工程院院士张平深度解析 6G 发展新思路、演进逻辑、关键技术及带动数字经济双循环发展路径等情况。6G 作为新一代通信技术,将实现由“线”到“体”的体系升级,须从基础理论、网络架构、核心技术、重大应用等领域创新突破,实现通信技术可持续发展。同时要明确 6G 数字产业范围、技术范畴和带动数字产业化双循环发展路径,构建“政府+市场”双轮驱动模式,通过开放科技联盟,走“智简”自主创新路线。

主题演讲环节,在 5G 应用方面,运营商、设备商、互联网企业全方位展示了 5G 网络、5G 安全及产业强基成效,中石化、美的等行业龙头分享了 5G 应用赋能行业,推动转型升级情况,体现了 5G 对行业创新的强大驱动力。在 6G 方面,三大运营商、设备商等企业深度探讨了 6G 技术的发展需求、技术特性及发展愿景。最后以 6G 愿景展望为主题,开展了圆桌论坛活动,并发布《6G 典型场景和关键能力》白皮书。

本次论坛汇聚众多信息通信及垂直行业优势资源,进一步挖掘5G应用价值,明确5G规模化应用现阶段重点任务,推动6G关键技术的研究和突破,助力全社会数字化转型发展。

(省通信管理局 吴锦芬)

## 首场5G应用安全创新推广中心

### 研讨工作会在福建召开

7月26日,工信部网络安全管理局副局长杜广达一行组织召开首场5G应用安全创新推广中心研讨工作会,福建省通信管理局党组成员、副局长白学任,中国信息通信研究院副院长王志勤出席并讲话,福建省工信厅、全国9个5G应用安全创新推广中心相关代表参加座谈。

据悉,本次活动是工信部颁发首批5G应用安全创新推广中心以来组织开展的首场集体研讨活动。会上,工信部网安局介绍了全国5G应用安全的总体情况、目标要求及5G应用安全创新任务揭榜单位初评结果。福建省通信管理局介绍了福建5G应用安全工作开展情况,中国信通院介绍了3GPP 5G安全标准与5G行业应用安全评估规范等,福建、广东电信、浙江、北京奇安信四个推广中心分别上台交流各自在5G应用安全创新领域的优秀案例。期间,与会代表座谈交流现阶段发展成果,并集思广益研讨发展建议。

随后,与会一行赴福建移动实训基地、福建凯邦锦纶科技有限公司调研5G应用安全。在福建移动实训基地,一行人听取了移动关于福州滨海新城医院、厦门远海码头、宁德时代等项目的5G应用安全建设情况,了解了基于5G边缘计算、5G MEC+区块链等技术提出的安全解决方案,并现场参观核心网实训基地。在福建凯邦锦纶“智慧工厂”,一行人通过智慧大屏实时了解纺织企业生产状态,并现场参观无人工厂,听取工厂数字化改造过程,了解“5G+工业互联网”技术创新对企业降本增效的作用。

王志勤指出,5G安全是综合性安全,中国信通院将持续做好推广中心的统筹支撑工作,一方面指导针对共性产品加强研发形成共性服务能力,另一方面围绕典型行业制定标准,不断打造可复制、可推广、与

场景深度融合的5G应用安全典型案例。

杜广达强调,5G未来蓝海在于赋能千行百业,随之而来的是5G应用安全风险。5G应用安全创新推广中心是5G安全工作的重要依托,要在5G应用安全上形成紧耦合关系,在中国信通院的统筹组织下,加强资源投入和沟通交流,通过互通有无、博采众长,推动5G发展可控可管可评估,辐射带动全行业提升5G应用安全供给水平,为5G扬帆远航提供安全保障。

白学任表示,福建省通信管理局作为福建信息通信领域的主管部门,将积极支持5G应用安全创新推广中心发展,也欢迎更多5G应用安全产业到福建投资创业,助力福建数字经济健康发展。

(省通信管理局 吴锦芬)

## 依法经营 生态共建!

### 这场研讨培训首次聚焦通信业区县经理!

“秉持‘共商共建共享共维’的理念”“保持公共市场基本稳定,开拓数字经济新蓝海”“构建与产业上下游企业的生态合作圈”……7月16—21日,由福建省通信管理局指导、福建海峡信息通信科技发展有限公司主办的2022年信息通信行业生态建设研讨培训班在福州顺利举办。

本次研讨培训班是通信系统首次旗帜鲜明聚焦企业地市相关部门和区县经理开展的研讨培训活动,也是福建信息通信业开展行业生态建设培训的首次尝试,旨在通过一场培训、交流一线困惑、达成一种共识、凝聚全省发展“一盘棋”。

“行业生态建设最核心在区县,要在行业生态建设上持续发力,推动存量公共市场从基本稳定转向满意度提升,探索一条与高质量发展要求相适应的行业生态建设新路径。”福建省通信管理局党组书记、局长黄子河作开班动员讲话时强调指出,全行业要心怀“国之大者”,主动践行数字责任,积极满足人民群众对美好数字生活的向往;要坚决服从监管,按纪律规矩办事,依法经营,有序竞争;要贯彻新发展理念,重点解决群众反映强烈的热难点问题,提高电信服务感知。

本次培训邀请了福建省通信管理局各处室负责人

及业务骨干进行专题授课。培训现场聚焦信息通信行业发展困境及发展趋势,结合近年来行业监管的具体案例,围绕信息通信行业生态建设方案以及通信业政策法规、行业“十四五”发展规划、建设发展、服务监管、网络安全等各领域谈问题、说政策、讲规范。

各企业参训人员围绕培训课程及本地区行业发展热点难点问题,开展跨企业深度交流研讨,谈真矛盾、说真对策,并分组上台针对公众市场、政企市场、建维领域等多角度畅所欲言,聚力为行业生态建设出谋划策。期间,“重塑通信行业价值,共创良好行业生态”“建立区县行业生态执行保障机制”“建立以客户满意度为导向的评价体系”“共同拓展围绕算力、云、5G等新蓝海”等各种观点百花齐放。

本次培训分2期进行,每期3天,来自省内基础电信企业、铁塔公司的地市分公司相关部门负责人和区县分公司主要负责人,中移铁通地市分公司相关部门负责人,各地通信发展管理办公室副主任近400人参加培训,四大基础电信企业相关领导出席开班仪式并发言。

(省通信管理局 吴锦芬)

### 建成 5G 基站超 6 万个 福建所有乡镇基本实现 5G 网络覆盖

目前,福建省已建成5G基站超6万个,基本实现所有乡镇5G网络覆盖;建成10G-PON端口34万个,家庭千兆光纤网络覆盖率达94%,县级以上区域普遍具备“千兆到户”能力。

今年以来,福建大力实施IPv6流量提升行动,移动网IPv6流量占比达41.9%,固定网IPv6流量占比达14.6%,提前完成固定网流量提升全年目标,助力经济社会发展跑出“加速度”。同时,加快布局工业互联网标识节点建设和应用。目前,全省工业互联网标识注册量已达1.05亿个,较上年末增长150%,二级节点注册企业达762家,累计标识解析量达5.26亿次,覆盖纺织、食品、材料等多个特色行业领域。深化移动物联网在能源表计、智慧城市、数字乡村等领域的应用,物联网终端用户数达5238.5万,同比增长44.9%,持续推动产业数字化转型和智能化升级。

(省通信管理局 吴锦芬)

### 局长“坐班”窗口一线

#### 让民声热线成为民心纽带

8月16日,福建省通信管理局党组书记、局长黄子河深入省电信用户申诉中心窗口一线“坐班”,通过换岗体验“走流程”,亲身体验群众“真问题”。

黄子河详细了解用户申诉受理、调查调解处理、统计分析等相关工作情况,并化身“接线员”,“沉浸式”聆听电信用户对信息通信服务的诉求,以角色转换方式深入查找和检视信息通信监管工作中需要优化改进的方面。

黄子河对电信用户申诉受理中心在维护用户权益、支撑和协助政府监管、帮助电信企业改进服务方面所做的工作给予了高度评价。黄子河指出,电信用户申诉受理中心是贴近民情、联系群众、服务行业最直接的窗口,要加强对申诉中心工作人员的教育培训和关心关怀,充分发挥申诉中心在用户与企业之间的桥梁纽带作用,用心用情维护电信用户合法权益,帮助提高信息通信服务质量,切实践行“我为群众办实事”实践活动,让民声热线成为民心纽带。

(省通信管理局 吴锦芬)

### 福建省通信管理局对通信企业新任职干部开展监管谈话

8月29日,福建省通信管理局对近期通信企业新任职的地市企业班子,含地市企业一把手及分管市场、建设、网安工作相关负责同志共11人开展监管谈话。

此项工作是省通信管理局规范信息通信企业依法经营、推动行业生态建设的首创之举。会上,省通信管理局人事处介绍了通信企业干部任职监管谈话相关事宜,通报了企业配合监管工作的开展情况,各处室围绕通信发展、市场服务、网络安全等相关工作提出监管要求。

省通信管理局党组书记、局长黄子河强调指出,地市企业是信息通信业发展的中流砥柱,并对企业新任职干部提出三点监管要求。一要提高政治站位,心怀“国之大者”,积极履行央企社会责任,坚决站稳人民立场,坚定筑牢数字经济底座,主动服务地方经济社会发展。二要争做行业生态的建设者和推动者,



从《矛盾论》《关于正确处理人民内部矛盾的问题》等马克思主义哲学著作中,汲取正确处理行业发展矛盾的智慧,以更宽广的心胸、更宏大的格局推动行业发展。三要秉承对上高度负责、对下深度管理的原则,大力弘扬“四下基层”优良传统,聚焦人民对美好生活的向往提高信息通信服务水平,加强对外包、代理等业务的管理,以实际行动回报组织的信任和重托。

(省通信管理局 吴锦芬)

## 第二届厦门5G应用大赛启动仪式

### 暨项目对接会举行

近日,由厦门市通信管理局、厦门市工信局、厦门市集美区人民政府主办的第二届厦门5G应用大赛启动仪式暨项目对接会在厦门举办。

本次大赛以“5G扬帆,赋能千行百业”为主题,聚焦行业数字化转型升级、企业应用创新发展、社会数字化公共服务能力提升等重点方向,涉及领域包括:5G+工业互联网、交通出行、智慧城市、数字多媒体、远程教育/医疗等,来自厦门市的68家企业150名代表出席启动会议。

本届大赛旨在为5G技术研发、从业人员、应用企业和单位提供展示创新天赋与设计才华的平台,通过整合技术、人才、资本、市场等各种创新创业要素,加快培育和孵化创新能力较强、发展潜力较高的创新创业应用项目和团队,促进获奖项目落地,夯实厦门5G创新应用基础,促进厦门5G行业应用的设计能力、创新能力和服务能力快速提升。

启动仪式后,现场举行5G应用对接洽谈会,展示了25项案例成果,主要涉及领域包括智能交通、智能医药、电子信息、智慧码头、智能制造等多个领域。电信运营商、软件服务企业与5G应用单位进行了交流。

下一步,厦门市通信管理局将联合市工信局等部门,紧紧围绕市委市政府相关要求,继续大力支持5G发展,有序推动5G基站和虚拟专网建设,围绕各重点行业和重点领域挖掘更多的5G试点示范应用场景,加强下一代互联网、物联网的发展协同,帮助企业扩大市场、解决应用场景落地难的问题,凝聚能力与资源,

服务数字经济发展。

(省通信管理局 吴锦芬)

## 福建工业互联网标识注册量破亿,

### 较上年末增长150%

目前,福建工业互联网标识注册量达1.05亿个,较上年末增长150%,二级节点注册企业达762家,覆盖纺织、食品、材料等多个重点行业领域,累计标识解析量达5.26亿次。

工业互联网标识解析体系是工业互联网网络架构的重要组成部分,是维护我国以及全球工业互联网稳定运行的重要基础设施、关键支撑和核心服务。

近年来,省通信管理局加快布局工业互联网标识节点建设,加强标识规模化应用推广。2018年福州上线省内首个国家工业互联网标识解析二级节点,2021年以来,先后上线泉州、厦门标识解析二级节点,行业企业应用标识解析系统十分活跃。随着工业互联网不断进入深化应用阶段,工业互联网标识解析体系作为工业互联网发展的关键,将带动福建省传统企业及上下游企业数字化转型,推动标识规模应用在千行百业“全面开花”,助推工业企业提质增效,服务数字经济做大做强做优。

(省通信管理局 吴锦芬)

## 福建七个项目入围2022年大数据产业发展

### 试点示范项目名单

日前,在工信部公布的2022年大数据产业发展试点示范项目名单中,福建七个项目入围,其中入选大数据重点产品和服务试点示范领域的共4项,包括厦门市国网信通亿力科技有限责任公司的“基于跨业务领域的智慧能源应用平台”项目、泉州大数据运营服务有限公司的“基于大数据的泉州市公共数据资源开发服务平台”项目、福建中信网信安信息科技有限公司的“基于区域链的数据安全共享关键技术研发及应用示范”项目、厦门卫星定位应用股份有限公司的“基于大数据的重大活动交通安全保障指挥平台”项目。入选行业大数据应用试点示

范领域的共3项,包括福建龙净环保股份有限公司的“烟气治理环保大数据智能应用”、福建省福龙马集团股份有限公司的“智慧环卫工业互联网云平台建设”项目、福建博思软件股份有限公司的“医疗电子票据大数据应用监管平台”项目。

(省通信管理局 吴锦芬)

### 福建省信息通信行业协会杨锦炎会长一行

#### 赴广西调研乡村振兴工作

为贯彻落实《民政部国家乡村振兴局关于动员引导社会组织参与乡村振兴工作的通知》和《国家乡村振兴局民政部关于印发<社会组织助力乡村振兴专项行动方案>的通知》有关精神,搭建社会组织助力乡村振兴对接平台,近日,福建省信息通信行业协会杨锦炎会长、陈锦华副会长、黄惠彬秘书长一行赴广西考察调研乡村振兴重点帮扶县情况,并至广西通信管理局、广西电信、广西移动等单位交流学习信息通信业助力乡村振兴工作的做法和经验。

在兴安县和全州县,杨锦炎会长一行分别与市县等地方领导进行座谈,听取了他们对近几年在推进脱贫攻坚与乡村振兴方面的举措及取得成效的介绍,探讨如何发挥信息通信业优势进一步推进乡村振兴之路。

杨锦炎会长一行还来到全州县才湾镇的红军长征湘江战役纪念馆开展党史学习教育活动。在红军长征湘江战役纪念馆,聆听了在关系中央红军生死存亡的湘江战役中,红军将士如何浴血奋战,粉碎了国民党反动派围歼中央红军于湘江以东的企图,为中国共产党历史上的伟大转折提供了契机。通过学习教育,更坚定了大家要赓续共产党人精神血脉,进一步坚定理想信念、砥砺前行的革命意志。

(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设区市(信息)通信行业协会负责人工作座谈会

7月19日,全省设区市(信息)通信行业协会负责人工作座谈会在福州召开。福建省信息通信行业协会陈锦华副会长、黄惠彬秘书长及各设区市协会负责人参加了会议,会议由陈锦华副会长主持。

会议从行业生态建设、服务会员、服务行业、服务社会四个方面总结了各设区市协会今年上半年工作情况,对各设区市在行业生态建设推进中的做法及推进程度做了交流与讨论。

(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三季度省级政企市场沟通协调会

8月30日,由福建省信息通信行业协会组织的福建省信息通信行业第三季度省级政企市场沟通协调会在福建电信召开,中国电信福建公司杨洋副总经理、中国移动福建分公司尹壮志副总经理、中广电移动福建分公司杨建珊副总经理以及各公司政企部领导参加了会议。会议由福建省信息通信行业协会陈锦华副会长主持。会议邀请福建省通信管理局白学任副局长、戴义歆副处长等到会指导。

本次会议主要围绕如何以优质服务做好政企两线业务存量用户市场提质增效问题展开讨论。

参会人员交流发言,纷纷提出建议,大家一致表示,各公司要加强对地市公司及一线的指导和约束,并做好一线层面的管控,建立相关考核办法,逐步推进行业生态建设步伐。

白学任副局长在讲话中指出,各公司要广泛凝聚优化营商环境的思想共识,充分认识优化营商环境重要意义,利用好协会提供的平台,利用好建立的沟通机制,信息互通,遇到问题及时沟通、及时解决,共同维护行业良好生态。

陈锦华副会长表示,协会将持续发挥“桥梁纽带”作用,配合落实常态化沟通协调机制的执行,配合行业生态建设过程中各类问题的协商解决。

(省信息通信行业协会 张兴丽)

### 福建省信息通信行业协会举行 2018-2021 诚信评价活动方案研讨会

为扎实做好我省信息通信企业的诚信评价工作,近日,2018-2021福建省信息通信企业诚信评价活动方案研讨会在省信息通信行业协会召开。省信息通信行业协会杨锦炎会长、陈锦华副会长、黄惠彬秘书长、

各专委会主任及有关人员参加了会议。

杨锦炎会长在讲话中指出,举办福建省信息通信企业诚信评价活动,是积极响应福建省民政厅关于深入推进行业协会商会诚信自律建设,促进我省信息通信行业健康发展的重要举措。杨锦炎会长还对我省信息通信业诚信评价活动的背景做了介绍,对活动实施提出具体要求。

会议讨论审议了《2018-2021福建省信息通信企业诚信评价活动实施方案》,各专委会主任及有关人员从专业的角度提出了具体条款的修改建议,活动实施方案得到进一步完善,为评价活动顺利开展提供保障。

(省信息通信行业协会 张兴丽)

### 2022年“共话数据安全,护航数字经济”主题论坛成功举办

2022年7月29日,2022年网络安全优秀创新成果大赛-福州分站赛暨“共话数据安全,护航数字经济”主题论坛在古色古香的三坊七巷朱紫坊成功举办,此次活动由福州市委网信办指导,中国网络安全产业联盟主办,福建省互联网协会、福建省信息协会承办,福建中信网安信息科技有限公司、福州市晋安区科学技术协会、福建省网络与信息安全技术开发基地共同协办。

活动汇聚了来自全国各地网络与数据安全领域专家学者近百人,共话数据安全,为数字经济发展护航,同时还进行了2022年网络安全优秀创新成果大赛-福州分站赛的评选,大赛旨在搭建网络安全企业、技术、人才和资本合作平台,推进网安产业结构化升级,推动网络安全产业高质量发展。

论坛邀请了福州市委宣传部副部长、市委网信办主任杜微,中国网络安全产业联盟副秘书长许玉娜,福州市委网信办副主任张振东,福建省互联网协会理事长林法祥、福建省信息协会会长马亨冰,国家计算机网络入侵防范中心首席科学家、中国科学院高能物理研究所网络安全实验室首席科学家、博士生导师许榕生研究员,福建师范大学计算机与网络空间安全学院院长、福建省网络安全与密码技术重点实验室主任许力教授,福州市晋安区科学技术协会朱小昌副主席,

福建中信网安信息科技有限公司总经理何颖女士共同出席,CCIA中国网络安全产业联盟秘书长、中国电子技术标准化研究院党委书记、副院长杨建军发来视频贺电。

(省互联网协会 陈晓清)

### 2022年网络安全优秀创新成果大赛-福州分站赛成功举办

7月30日,CCIA2022年网络安全优秀创新成果大赛福州分站赛正式打响。福建省互联网协会与福建中信网安信息科技有限公司等单位共同承办本次分站赛。

分站赛评审专家组由来自福建高校、科研机构、行业部门的专家与CCIA专家委专家、网络安全投资机构专家组成。来自全国近30家网络安全企业提交的20余项解决方案和创新产品参加了本次比赛。最终福州分站4篇优秀解决方案和3个创新产品脱颖而出,进入“2022年网络安全优秀创新成果大赛”复赛名单。

“2022年网络安全优秀创新成果大赛”是国家网络安全宣传周重要活动之一,赛程分为分站赛初赛、复赛和总决赛三个阶段,分站赛初赛在深圳、武汉、泰安、福州、杭州举办。本次大赛旨在推选我国网络安全产业优秀创新成果,激发网络安全企业加强自主创新能力,搭建网络安全企业、技术、人才和资本合作的平台,推进网安产业结构化升级,推动网络安全产业高质量发展。

(省互联网协会 陈晓清)

### 福建省互联网大会数字乡村分论坛沟通会召开

8月3日,为进一步推进福建省互联网大会筹备工作,做好数字乡村分论坛的前期调研交流,福建省通信管理局组织召开福建省互联网大会数字乡村分论坛沟通会,福建省通信管理局党组成员、副局长白学任主持了会议,福建省政法委基层社会治理处一级调研员杨扬、福建省通信管理局网安处处长陈庸程、福建省通信管理局信管处三级调研员戴义歆、福建省大田县吴山镇阳春村党支部书记林乐坚、党支部副书记蔡永武、福建省互联网协会理事长林法祥、秘书长严

小为以及来自闽侯电信公司、朴朴公司、福建抖音公司、观澜财经等企业的代表们共同出席了本次会议。

会上白局长抛砖引玉,首先对本次沟通会的会议主旨进行了介绍。随后福建省互联网协会理事长林法祥和秘书长严小为对本次大会的初步方案进行总体说明,并着重介绍开展数字乡村分论坛的必要性和重要性。大田县吴山镇阳春村党支部书记林乐坚作为数字乡村的亲身参与者与建设者,向与会代表详细介绍了其所在的阳春村近年来在乡村振兴方面取得的成效。其他与会代表也纷纷从自身角度出发,发表了对本次数字乡村分论坛的看法与建议,表达了共同做好本次分论坛工作的意愿,并提出许多建设性意见。

白局长在会议总结中要求,数字赋能乡村建设是乡村振兴的必要手段,一定要做好数字底座建设,才能充分发挥数字化在基层治理、产业发展、生活便利等诸多方面的巨大作用,最终通过产业振兴反哺乡村建设,提升老百姓生活品质。召开数字乡村论坛必须有助于展示乡村振兴建设成果,通过对数字乡村相关话题的深入研讨与分享,积极探索数字乡村建设的发展路径,从而进一步促进主办地产业发展。

本次会议将在会后由福建省互联网协会进一步汇总各方意见,完善实施方案,继续稳步推进大会和论坛工作。

(省互联网协会 陈晓清)

### 2022 网民网络安全感满意度调查样本采集工作圆满收官

2022年8月,以“网络安全为人民,网络安全靠人民”为活动主题的2022网民网络安全感满意度调查活动在全国人民抗疫情保增长迎接中国共产党二十大召开的背景下开展。8月3日0时活动正式对外采集数据,全国各大网络平台同步开通线上采集通道,至8月12日24时结束,历时10天。本次活动得到社会各界和广大网民的踊跃支持和积极参与,全国有效样本采集量达303万,再次刷新历史记录,全国31个省(自治区、直辖市)均交出突破性成绩,广大网民参与热情高涨,社会反响热烈。

本次活动在全国各级党政部门的指导支持下,由北京网络空间安全协会(网安联)牵头,135家网络安

全行业协会及相关社会组织共同发起,福建省互联网协会受邀作为福建省发起单位,在我省相关政府部门的指导下,牵头协同各相关社会组织,在全省范围内共同开展问卷调查。经统计福建网民累计参与答题30939人次,全国排名第13。

开展网络安全感满意度调查活动既是收集人民群众对网络安全治理的意见和建议的重要手段,也是贯彻“江山就是人民、人民就是江山”的理念,实践“网络安全为人民,网络安全靠人民”重要思想的重要举措。活动过程中,网络安全社会组织充分发挥网络空间建设中的桥梁作用,切实履行网络社会组织的社会责任,全面提升社会组织服务国家及地方政府网络安全建设的能力和水平,为促进全国网络安全事业的发展而不懈奋斗。

(省互联网协会 陈晓清)

### 福建省通信学会简讯

1、省通信学会组织相关人员参加7月23日至24日在福州召开的第五届数字中国建设峰会“5G应用与6G愿景”分论坛,它以“赋能数字经济,共创智慧未来”为主题,旨在打造政、企、学、研、用的交流平台,推动5G应用规模化发展,加速6G关键技术的研究和突破,夯实我国信息通信基础设施基座,助力经济社会各行业数字化转型发展。

2、由省通信学会向省科协推荐的中国通信学会会士段建祥先生当选我省第五批闽江科学传播学者。

3、为确保学会8月26日承办的“元宇宙产业发展论坛”顺利召开,学会于6月份开始征集论坛相关论文,并于8月份出版《第22届省科协年会元宇宙产业发展论文集》。

4、学会理事长陈荣民带队参加9月8日在厦门举办的2022中国国际工业互联网创新发展大会开幕式,本届大会以“促进数字化转型 助力工业经济稳增长”为主题。福建省通信学会理事长陈荣民主持了大会同期举办的“中小企业专精特新发展”分论坛。大会以“线上+线下”的交流模式,借助数字化沟通手段,吸引了行业内外的广泛关注,并取得圆满成功。

5、2022年9月学会与省互联网协会等单位共同

出版了《第三届“华安星杯”网络与数据安全优秀解决方案》论文集,同时由我学会

推荐、参评的三篇论文中有二篇获得“优秀奖”。

6、9月17-18日,学会理事长陈荣民带领学会党员至建宁县开展了为期2天的“勿忘历史,重温红色(通信)革命先辈伟业”的党史学习教育活动,活动邀请建宁县委党校讲师全程讲解。作为福建通信发展的亲历者,重温福建通信业发展的奋斗历程,作为通信人,我们要时刻坚持党建引领,不忘初心,从党的信息通信发展历程中重温初心使命,赓续红色血脉,传承优良传统,汲取奋进力量,为我国信息通信事业不断发展壮大贡献力量。

7、福建省通信学会于2022年9月20日组织举办以“喜迎二十大,科普向未来”为主题的全国科普日活动,学会特别邀请我省闽江科学传播者、省数字经济促进会会长段建祥先生参加本次科普活动,省电信、移动、联通、铁塔,省广电、中邮科、省邮电规划设计院、福州大学等单位近50名代表参加了科普日活动。

本次科普活动由省通信学会秘书长陈星耀主持,代表们参观了中国电信福建历史展馆并认真聆听讲解,大家通过参观学习对通信发展史有了更深的了解和认识,达到通过科普的重要渠道来进一步普及知识的目的,激发大众的科学梦想和科学志向,推动全民科学素质的全面提升。

(省通信学会 陈华新)

### 厦门电信打造空中缆线整治全市样板工程

为助力创建全国文明典范城市,中国电信厦门分公司(以下简称“厦门电信”)针对老城区、城中村和老旧小区等多区域,精准施策、分步实施,推进通信空中缆线专项整治提升行动。截至目前,由厦门电信牵头组织已完成整治区域及点位990多个,其中思明区溪岸路花鸟市场空中缆线整治工作更是成为全市样板工程。

一是明确整治规划。厦门电信负责承接和明确整治清单、标准和验收等事宜,聚焦整治区域内私拉线路、缆线交织等问题,分析研判,明确整治目标,同时协调各运营商进行相应整治工作。

二是组建专业队伍。以专业领域党员作为先锋队

伍深入施工现场,协调调度施工队伍进行剪线、布缆、熔纤等缆线整治工作。工作队伍连续奋战,以高标准完成工作。

三是探索作业规范。厦门电信根据政府指导意见,不断打磨工作方案,探索出“先清理、再规整、后美化”的实施作业规范,在实现外观整洁美观的同时又能落实安全保障,达到全国文明典范城市创建工作对空中缆线部分检查要求。

四是总结经验推广。以溪岸路花鸟市场为样板,制定《思明区通信业空中缆线整治执行手册》,包含方案设计、实施标准、费用规则和质保标准等。同时,组织培训向施工队伍宣贯手册规则,掌握规整捆扎技能。并将良好的缆线整治工作方法复制推广到其他区域。

经过缆线整治,美化区域环境,保障通信安全,厦门电信将不断提升服务意识和奉献精神,深入践行“我为群众办实事”的初心使命。

(福建电信 新闻中心)

### 莆田电信强化行业协同 创新综合体 5G 室分系统模式

今年以来,中国电信福建莆田分公司坚持“价值创造”驱动,眼光向外,开源节流,强化行业协同,积极拓展降本增效空间。近日,针对莆田秀屿区铜锣湾万达广场无线室分系统建设,莆田电信推动建筑红线内建设单位落实通信基础设施投资从有线通信设施建设向移动通信设备全面承担,为后续新建综合体、酒店、写字楼以及消费服务商城、商圈等移动通信建设投资提供了有益借鉴和参考。

一方面,加强行业协同,落实工程建设标准,促进共建共享。学习解读《建筑物通信基础设施建设标准》等工程建设地方标准以及政府相关政策,积极协调地方政府,配合通信管理办积极开展《标准》、政策宣贯;组建5G室分系统共建共享共同体,推动建筑物通信基础设施建设标准落地。切实推进共建共享。与友商保持密切联系,共同建立共建共享推进机制。针对综合体、酒店等商务场所,各电信运营商统一标准,共同推动由开发商负责室分系统投资的建设模式。主动与开发商协商洽谈。结合浙江宁波、江西南昌等



地落实建筑物通信基础设施建设标准实践案例,详细提供无线网络覆盖整体方案,说明电信运营商承建优势,达成共识。

另一方面,明确工程分工,重构建设维护模式,压降运维费用。明确工程分工界面。整合三家电信运营商5G室内覆盖需求,制订切实有效的建设方案。按照《建筑物通信基础设施建设标准》,明确由开发商负责建设室内天馈系统,各电信运营商投资建设主设备信源、光缆线路,开发商及时配合各电信运营商电力立户引入,同时明确各自的固定资产所有权和经营权归属。优化设施维护模式。项目建设5G室分系统属于开发商基础配套设施,资产为开发商所有,后期维护和修障费用由开发商承担。提高资源共享率。遵循集约化建设和共建共享的原则,“一家承建,多家共享”,室分系统向三家运营商开放接入,全面满足开发商同步施工、同步交付的服务需求和各运营商5G信号协同覆盖要求,实现了开发商和运营商利益的双赢。

(福建电信 新闻中心)

### 泉州电信构筑智能健康驿站

近期,为助力常态化防疫工作精准高效,福建泉州电信基于5G建设和云网融合技术,分析研究健康驿站(方舱)服务场景与业务需求,在方舱区内5G网络全覆盖的基础上,运用“5G+防疫、公共卫生智慧应用”等健康服务,打造数字化、有温度的健康驿站。

据了解,5G+机器人实现“智”援疫情防控一线。针对健康驿站的防疫需求,泉州电信配备64台5G消毒机器人和物流机器人,提供物资配送、消毒防疫等服务。机器人依托5G网络实现定位规划路线、安全避障,支持音视频交互等功能,无需人工接触,有效降低隔离病区交叉感染风险,降低医护人员工作强度。

同时,5G+AI视频监控将院感事件关口前移。监控有效涵盖口罩识别、人脸识别、人员行为轨迹分析、隔离区边界越界告警、“一脱区域/二脱区域”功能间垃圾桶溢出告警等系统,通过摄像头搭载人工智能算法,对院区重点区域出现的异常情况进行风险研判,一旦发现异常,立即启动报警系统,在监控后台形成异常事件进行推送,并通过5G网络高速传输高清视频画面,将院感事件关口前移,从而减少事故发生,使监管更

加简单、准确、高效。

此外,智能门磁也化身防疫“好管家”。泉州电信为院区1284间隔离病房安装智能门磁,对门窗开关状态实施精准监控,防疫工作人员可24小时远程掌握隔离人员进出动态,降低巡查强度,提升工作效率。

### 福州电信多措并举提升装维服务水平

中国电信福州分公司客户服务调度中心多措并举提升装维服务水平,2022年连续两个季度获得集团装维服务满意度测评同业第一,继续保持装维服务满意度同行业领先。

一是发现问题做好帮扶。定期组织召开测评分析会,对每季度装维测评结果按时通报,及时发现问题,做好服务短板分析。对服务薄弱单位开展帮扶指导,要求其就下阶段改进工作作表态发言,推动装维服务满意度的提升。

二是分解目标加强督促。按照公司满意度提升重点攻坚目标,分解装维服务动作,指导基层单位落实“1234”服务提升要求,切实开展“客户10分满意”工作。对“五个一”装维规范、装维即时测评非5星及未测评的工单进行常态化回访,将问题工单派发至区县分公司,督促其做好客情修复及考核工作。

三是查漏补缺及时整改。常态化开展市县(区)两级分公司服务案例分析工作,对查找出来的薄弱点、盲点进行提升整改。落实分支局点检制度,深入分支局走访调研,针对案例和质检中发现的问题督促分析整改。

(福建电信 新闻中心)

### 福建连江电信打造海上智慧防疫网络

近期,在福建省福州市连江县,中国电信连江分公司为全县沿海3000余艘渔船安装定位终端,实现船舶动态监管全流程的“可视、可管、可控”,解决近海渔船的海上防疫管理难题,构筑海上智慧防疫网络。

连江电信搭建了海上防疫监管服务平台,该平台包含海上防疫业务系统、海上防疫移动端应用、海上防疫一张图三个模块,可以实时跟踪获取船舶定位信息,设置渔船、船员的可航行区域、危险区域与禁行

区域,自动识别危险区域并报警,生成渔船轨迹报表,实现“船舶信息、历史轨迹、动态运营、渔船分析、渔民服务”的多重管理,助力政府对近海船舶的监管。同时,连江电信还为全县渔船安装定位终端,实现对所有船舶位置的跟踪监控。平台还提供了线上防疫信息填报等功能,来往船只、人员可在返港前通过终端进行防疫信息填报,为政府解决了海上防疫管理难题。

(福建电信 新闻中心)

### 漳州电信与漳州市文旅康养集团签约战略合作协议

8月19日下午,中国电信漳州分公司与漳州市文旅康养集团签订战略合作协议。漳州市副市长余向红,漳州市文旅康养集团董事长杨志滨、总经理方木德、副总经理魏蕙雅,中国电信福建分公司总经理向兵、副总经理杨洋,漳州分公司总经理张奕培、副总经理陈建忠等领导出席了签约仪式。

向兵总经理表示,将为漳州市文旅康养集团提供便捷高效的通信信息服务,发挥中国电信5G应用、物联网、云计算及大数据、元宇宙等新技术优势,赋能智慧酒店建设、智慧园区建设等,打造更为丰富的文旅数字化应用场景,助力漳州市文旅数字化发展。

杨志滨董事长表示,漳州市文旅康养集团将为中国电信在教育培训及工会活动、行政公务活动等服务上提供一站式便捷解决方案。在此次合作中,还将秉持国企担当,强化优势互补,一方面拓宽宣传营销渠道,一方面进一步探索信息化发展模式,提升文旅产业治理和管理能力,打通文旅公共服务“最后一公里”,真正便民惠民。

未来,双方将以此次合作为重要契机,充分发挥各自优势,携手实现5G智慧文旅、云化转型、联合营销等领域的革新,升级数字惠民文旅体验,驱动漳州文旅数字化发展迈上新台阶。

(福建电信 新闻中心)

### 厦门电信“1234”创新“两证”安全培训

为进一步推进安全生产专项整治三年行动,落实特种作业人员持证上岗要求,中国电信福建厦门分公司(以下简称“厦门电信”)以“1234”举措创新“两证”

(电工证、登高证)安全培训,形成常态化培训机制。截至2022年上半年,共完成678人次“两证”培训,独立上岗人员持证率达100%。

“1”是培训主体一体化。针对综合化维护和智慧家庭工程师两大类专业人员,做到培训对象、培训专业、培训用工“一体化”,形成考证取证、备案登记、年度复审的取证过程“一体化”。

“2”是培训方式两翼化。针对员工重视不足、积极性低,公司监督难、风险大的问题,创新管理方式。一方面,公司化被动为主动,主动发起“两证”到期复审组织工作;另一方面,公司化个体为整体,为全体有需求人员一起进行取证培训。

“3”是培训落实三项举措。建立全景视图,根据人员清单,划定持证专业及综合化维护考证年龄范围进行报名。同时,建章立制,制定下发“两证”四级管理制度,将持证要求载入劳动合同条款。此外,进一步强化实施闭环管理,执行“三化”规范实施培训,即合作单位选择专业化、培训报名管控流程化、人员档案管理信息化,进一步压实持证上岗责任。

“4”是培训实施四级管理。在人员培训和证件管理上实施公司—部门—班组—员工四级管理,保障培训管理的统一性、完整性、及时性和安全性。

(福建电信 新闻中心)

### 泉州电信多举措快速推进5G建设

今年以来,福建泉州电信克服疫情导致的上站难、供货慢、环节多等困难,全力抢抓时间,快速建设开通5G基站,于上半年率先完成2022年5G四期第一批工程946个套站的建设开通任务,使泉州成为全省唯一开通完成率达到100%的地市。

泉州电信采取的主要措施包括:一是工作前置,开展高效作业。提前统筹规划BBU机房的布局空间,细化建设方案,加快解决疑难站点问题;采取“成熟一批、下达一批、采购一批”方式,输出最优的网络建设推进及物资采购方案,压缩设备采购周期,有次序、阶梯式保障5G整网建设推进的需求;有效利用设备未到货的空闲时段,坚持并行推进数据预规划、资源预录入、光路预调度等开通工作子环节,确保设备到货后及时开通。

二是快速推进,全流程渗透组织。克服疫情影响,运用天翼云会议推动5G建设筹备组运作,采用远程联合会审机制,实现云上部署推动工作无缝衔接;建立市县实时沟通反馈机制,及时协调、反馈、闭环存在的问题,加快交付进度;主动介入建设合作单位的日常管控工作,强化支撑,全过程跟踪站点签约及配套建设环节。

三是多管齐下,保障开通质量。严抓设计质量,加强工程设计会审,重点跟踪“两单”(5G终端聚集5G未覆盖清单、4G高流量区域5G未覆盖清单),上半年4G/5G协同覆盖率达89.5%,全省最优,5G分流比较年初提升6个百分点;坚持建维优一体化,在工程建设启动时,网优维护提前协同介入,开展基站工程参数核查,建后及时核验入网,有效降低低零流量小区占比。

(福建电信 新闻中心)

### 莆田电信助建基层治理体系化场景“能力矩阵”

近日,中国电信福建莆田分公司充分发挥自主能力优势,助力莆田涵江区涵东街道打造基层社会治理平台,努力实现基层群众身边的民生问题“有人问事、有人办事、有人管事”。

据悉,目前平台已上线党建引领、数据管理、社会维稳、文明创城等模块。通过平台应用进一步建立健全基层治理体制机制,强化基层党组织战斗堡垒作用,推动政府治理同社会调节、居民自治良性互动。

基于现有数据基础,社会治理平台借助各类可视化统计、分析、展示等方式,将信息汇总在三维地图上,解决了以往数据无法上图、指挥调度缺乏数据支撑等业务痛点。结合无人机将远程数据传输到平台上进行辅助治理、事件勘察等,通过视频、照片推流进行平台直播,便捷多方位指挥治理。同时在数据管理基础上,有效加强社会重点人口台账摸排及日常辖区事件流的工作跟进,落地文明城市建设的各项指标,突出“以数据为主线,以业务为导向”的优势,为街道各级工作人员提供社会治理的信息化工具。

下一阶段,莆田电信将继续完善社会治理信息化平台,上线社会治理平台两违防治、疫情防控、安全生产、辖区组织机构、生态环保等功能模块,做精做

深亮点场景,形成基层治理体系化场景“能力矩阵”。

(福建电信 新闻中心)

### 5G 助力工业制造业数字化转型

日前,中国电信福建泉州分公司、福建省铁拓机械股份有限公司与鼎捷软件共同举行5G+新一代ERP+PLM工业数字化升级启动仪式,加快推动更多工业制造业创新场景应用落地泉州。

作为国内知名的沥青混合料搅拌及再生设备专业制造商,福建省铁拓机械股份有限公司的产品销往全国各个省区市及全球50多个国家,是专精特新“小巨人”企业和国家首批制造业“单项冠军”培育企业。泉州电信助力铁拓机械5G智能制造产业园建设,将5G、云计算、AI、大数据等先进技术融入生产中,推动工业制造业企业提高生产效率、降低能耗,实现生产车间网络化、车间无纸化、交互智能化。

此次三方共同开展5G+新一代ERP+PLM工业数字化合作,将围绕设计生产协同管理、产销计划协同管理、存货控制管理、精细化成本管理四个目标,推动平台创新升级、行业深度赋能、新技术融合应用等领域发展迈上新台阶。一是对铁拓机械ERP等系统平台陆续实施升级改造,打造工业制造业智能生产管理系统标杆。二是基于AR/MR、AI等新技术,实现堆场面积监测、产品质检等创新应用,推进生产精益化管理。三是引进焊接机器人等智能化设备,助力生产智能化设备迭代升级,实现从生产线协同到企业全域的管理决策协同,全面提升物料管理、产品交付效率。

泉州电信将充分发挥云网融合的先进技术和优势,进一步整合科创力量,助力泉州制造业企业打造信息化底层平台,推广工业标准化产品;梳理汇聚数字化转型能力,赋能企业节能、管理、决策,推动数字技改,为打造泉州智造品牌贡献更多力量。

(福建电信 新闻中心)

### 福建移动: 5G 让司法公平正义远航

福建移动三都海上营业厅于2004年开始便一直守护着三都澳海域的群众,它是连接上万渔民与外界的一座桥梁,为海域群众的通信畅达带来便利,它是

福建移动为群众办事实的闪亮窗口，打破信息孤岛。18年后的今天，它又有了一重新身份，搭载全国首个“5G+海上巡回法庭”。

过去，为了解决三都澳海域渔民在法治上遇到的问题，法官们经常带着国徽，漂洋过海，在随海浪摇摆的渔排上审理、调解各类案件。如今，福建移动与宁德市蕉城区人民法院联合打造的“5G+海上巡回法庭”，整合完善各类平台应用，研发上线了5G移动云平台，依托5G“低时延、大带宽、广连接”的技术特性，为当事人提供在线证据提交、调解、庭前会议等多用途、高效能、全流程的诉讼服务，大大改善当事人庭审体验，切实实现从立案到审理、从举证到质证、从开庭到调解全流程在线办理，真正打造诉讼全业务“岛上”+“线上”办理新模式。

如今，三都澳海上案件的当事人可以自由选择线上或线下方式进行诉讼，法官可以下渔排也可以随时连线当事人。“5G+海上巡回法庭”不仅实现了司法的信息化、智能化和权威化，更打通了“通信壁垒”，推动现代科技与司法改革深度融合，让海岛群众在线参与诉讼，打通服务群众“最后一公里”，为有效化解基层社会涉法矛盾纠纷、进一步推进诉源治理、构筑海岛生态防线插上科技翅膀。

自今年6月“5G+海上巡回法庭”上线以来，已成功调解民商事纠纷5起。

下一阶段，福建移动还将运用5G技术协助当地“智慧司法”建设，为推进全面依法治国、推进国家治理体系和治理能力现代化提供可靠的信息化支撑。

(福建移动 杨满)

### 福建移动“千镇千屏”打造数字乡村

“你来看，我们镇定制了这面大屏幕，包括富美埔上宣传片、红色党建宣传、柑橘特产展示、适老节目点播、防疫公告栏等。有了这面‘智慧屏’，乡村治理更便捷了，农民更富裕了。”近日，走进福建省顺昌县埔上镇政府，当地政府工作人员兴致勃勃地介绍福建移动为南平顺昌埔上镇定制的专属宽带开机频道。

今年4月，顺昌县埔上镇成为福建省首个上线移动互联网电视定制屏的乡镇。据悉，福建移动立足云

网协同，通过“千镇千屏”工程，将互联网、大数据等科技创新成果运用到乡村振兴中，为乡镇打造集图文、视频等内容于一体的专属乡镇电视大屏，涵盖乡镇简介、党建、政务、安防、防疫、电商、旅游等多种元素，通过对接政府资讯，实现了乡村振兴信息直达数字大屏。截至目前，福建移动已实现埔上镇近千户电视用户的定制大屏覆盖。

据了解，“千镇千屏”是福建移动数字乡村综合治理服务举措的缩影。福建移动为解决乡村服务“多、广、散、杂”等痛点问题，提升新型乡村智能化、精细化、科学化管理能力，通过数字平台中的乡村综合治理系统将村级信息在“云端”公开，有效推进村务公开“阳光工程”；通过视频监控，全天候守护农村各个主要路口，实现安全监管、联防联控，提升农村社会治安水平；依托云广播，为镇村两级提供智能化广播，及时传递时事热点、乡村振兴、防疫知识等信息，全面提高乡村数字化水平。

下一步，福建移动还将加快数字乡村建设，立足5G时代，继续实行“5G+数字乡村”计划，打造5G精品网、千兆宽带网，为乡村振兴注智赋能。

(福建移动 杨满)

### 福建移动5G+开启智慧旅游新体验

近日，福建移动与福建平潭综合实验区合作，通过5G新型基础设施建设和产业创新应用，构建“一张网一个平台一个中心”，积极拓展“陆上游”与“海上游”双环闭合的旅游新格局，推进海洋经济与文旅经济交叉领域的滨海旅游扬帆驶向深蓝。

据悉，随着平潭国际旅游岛建设的推进，平潭独具特色的旅游产品体系基本形成，在此基础上福建移动积极推进“一张网一个平台一个中心”的建设，即：一张优质的5G网络筑起网络屏障。福建移动积极推进平潭综合实验区周边海域5G站点建设，实现平潭全域沿海航线5G全覆盖，同时完成完成了海上5G卫星协同的新技术试点，为海上信息化搭建了稳定可靠的数据传输通道，实现对码头、游船、游客的全面管控，进一步保障了游客在海上的基础通信。一个智慧平台提升服务水平。立足与5G网络优势，福建移动积极搭建集云票务系统、云监管系统、智能导览、旅

游大数据等配套功能为一体的智慧文旅综合管控平台,提供立体化、全方位、一站式精确信息和互动化服务,满足游客网上购票、出行数据查询等各项需求,大幅提升游客的旅游体验。一个调度中心提高综治水平。依托福建移动大数据能力和旅游行业解决方案能力,建立智慧旅游指挥调度中心,让景区管理人员对景区的人、事、物进行全方位的监控及管理,快速响应景区安全事件和自然灾害应急告警,促进旅游业管理的规范化、科学化、智能化。

随着 5G 的广泛应用,福建移动还将和福建平潭综合实验区展开“5G+智慧文旅”的多项合作,包括 5G 视频应用、5G 直播、二维码信息服务、5G+VR/AR 旅游等场景的探索。5G+视频监控+AI 技术,有效保障游客在游船上的安全。而 5G+VR/AR 的应用,不仅能够为现场游客提供一种新的讲解、观看体验,体验到眼睛看不到的景色和文化,也能让未能有机会坐船出游的人们,足不出户尽览海上美景,对出海旅游亲身体验更加向往。

(福建移动 杨潇)

### 福建移动 5G 助力公益献血服务

近日,福建移动与福建省血液中心合作,对福州市的25个献血车和献血屋进行5G网络升级,通过创建安全稳定的5G专网,为智慧血站的建设架设了一条“信息高速公路”,以科技创新为采供血事业带来“智慧”力量。

据了解,福州的献血站分布在城市各个角落,受限于不同区域的网络环境,部分区域存在带宽小、网速慢、延时大的问题。较慢的系统查询反馈速度,不仅影响到了献血点与血液中心间是数据互联,也让献血者的等待时间变长,对献血服务效率造成了一定的影响。

为此,福建移动将5G网络建设作为血液中心“智慧血站”建设的基础网络载体,通过智慧化服务应用,在血液中心侧,实现了一线采集点信息数据的快速汇总有效提升了血液采集过程标准化、献血服务智能化、决策分析精准化、质量管理科学化水平。针对献血车和献血屋多点分散、跨空间的工作模式,通过部署5G CPE设备,实现血站业务信息的快速上传与共享,简

化原有的扫描识别、人员复核和多次搬运等事务性工作,及时通过信息管理系统,高效地对献血人员身份信息的数据分析统计,提高信息化水平与协同作业效率。同时,线上预约、人脸识别,智能征询单等一系列“互联网+”献血服务,也大幅提高了献血站的工作效率,减少献血者的等待时间,为献血者营造一个更加时尚、科技、舒适的献血环境。

下阶段,福建移动将积极配合省血液中心继续探索“5G+智慧献血”的应用场景,持续提升血液中心整体工作效率,为献血者提供更快、更准、更安全、更便捷的献血服务,为献血行业的信息化发展提供有力的保障。

(福建移动 杨潇)

### 福建移动赋能“智慧酒店”数字场景新应用

近日,福建移动聚焦酒店智能化升级,在福州本地打造了聚春园、温德姆等多个“智慧酒店”标杆,依靠云技术、物联网、人工智能等新技术,以智能终端设备为载体,搭建控制管理一体化的智慧酒店平台,实现酒店经营、管理、服务的数字化、智能化与网络化,有效提升酒店的运营管理水平。

据悉,当前传统酒店行业面临着同质化现象严重、服务效率不高、成本上涨难运营等困境,疫情防控工作也对酒店行业的发展造成了不小的冲击。然而,却给了智慧酒店的发展带来了新的商机,即“无接触服务”取代传统酒店的接触式业务。不仅可以保证员工、顾客的安全,也能提高酒店整体智能化水平,帮助酒店降低能耗的同时,为客人提供人性化、智能化、便捷化的入住服务体验。

为此,福建移动针对福州本地的酒店品牌,打造了一款赋能传统酒店智慧化管理和体验的解决方案。客户抵达酒店后就接受迎宾机器人的欢迎和引导,通过小程序或大堂的智能服务机刷脸即可办理入住手续。在客房内,客户可通过语音,对客房内的电视、空调、灯光、窗户等设备进行控制,查询天气情况、外出指南、酒店服务等,还可通过小程序享受送物机器人提供的上门服务,给客户带来新奇的智能入住体验。在酒店管理方面,基于云平台、大数据和人工智能的智慧酒店平台,将酒店运营流程、管理体系全面打通,



通过日常积累的顾客相关数据，可面向不同客群提供定制化服务，并通过智能照明、楼宇自控等手段实现运营和管理上的降本增效，同时极大提升酒店自身的运营效率。

下阶段，福建移动还将继续探索VR产品、AR技术在智慧酒店的赋能作用，挖掘出更多消费空间，为“智慧酒店”场景输出更多智能服务的拓展与应用，为酒店行业发展带去新的机遇。

(福建移动 杨潇)

### 福建移动助力“智慧纺织”破题赋能

“随着公司生产的设备逐渐走向智能化，无须人为干预就能进行全自动棉条补充”。宽敞的纺织车间里，一排排自动化机器井然有序地运转着。这是福建移动与福建顺源纺织有限公司联合打造的纺纱MES云系统，该项目打造了全省首个粗细络筒智能化数字化生产车间，更入选了工信部企业上云典型案例。

据悉，该项目结合5G技术与企业上云，部署5G智能纺纱MES云系统，基于企业移动云平台，通过将MES(生产信息化管理系统)、ERP(企业资源计划)上云，采用纺织设备信息技术，自动获取纺织设备的运行工艺参数，全方位实现智能系统对于原料、配棉、仓储、成品等信息的需求。

福建移动项目负责人介绍，纺纱MES云系统在全车间布局无线专用网络，通过“云”上传至操作人员的电脑端，通过系统的智能计算，一天生产所需的产量和原料等指标，都可在大屏幕上清晰展现。

据了解，利用5G技术实现车间数字化后，对车间生产过程进行仿真、评估和优化，不仅降低了用工数，还降低了产品能耗，错误率降低10%左右，生产效率提高20%左右，缩减纺纱周期达30%。纺纱MES云系统让纺织这种传统劳动密集型产业实现了“智慧升级”，实现从“制造”到“智造”的蜕变。

下一阶段，福建移动将结合顺源纺织全面数字化、全面智能化的战略方向，继续深入研究5G技术应用与工业传统网络融合融通，助力纺织业向数字化、智能化转型升级。

(福建移动 杨潇)

### 福建移动数智赋能古厝保护

位于福建省福州市闽清县的饭宅祖厝建于清朝乾隆年间，位于国家级黄楸林自然保护区的万绿丛中。此地满目青翠，古树葱茏；古韵浓郁，底蕴深厚，一处现实版的桃源胜地。

近日，为了让沉睡于大山深处的古厝焕发活力，福建移动充分利用5G、VR、物联网等技术，建成了集控制管理于一体的可视化古厝管理平台，通过采集古厝本体、环境气候、自然灾害、游客管理、社会环境等数据，实时监测古厝情况并自动推送危险情况预警，让古厝具有智慧、互联、感知和思考能力。

据悉，古厝是福建方言中古民居、老建筑的特色称谓，具有悠久的历史 and 深厚的文化底蕴，然而其现状却不乐观：伴随着新农村建设的加快推进，传统村落消逝速度不断加快，除自然灾害带来的损毁外，许多古厝还面临年久失修和随意翻新改造的局面，古建筑历史文化遗产保护任务十分艰巨。

为此，福建移动针对古厝周围和内部，分别放置了一套水平测量设备及AI测量摄像机，基于多传感器融合的远程视频监控测量技术，周期性收集古厝数据并建模，对古厝实时远程实时非接触式的可视化、数据化、自动化监测，记录每个监测部位沉降、位移、形变等数据，通过AI平台的智能分析，及时推送各类古厝保护有关数据，用于指导古厝修复。同时，福建移动还在古厝内部部署了大量智能感应设备，实现实时预览、云端存储、侦测告警、红外夜视、分级管理等功能，对古厝重点区域、重要点位进行严密布控，通过24小时不间断的实时监测，做到险情及时清、隐患及时消。针对古厝木制建筑以及易燃的书籍画作等建立完善的火灾自动报警系统，通过烟雾传感器、电路监控等，实时监测火情隐患，并联动声光报警器，及时在系统推送火警信息，实现“防火于未然”。

下阶段，福建移动还将积极探索数字化技术在文化遗产保护和传播方面的可能性，结合AI测量所生成的三维模型，借助AR(增强现实)、VR(虚拟现实)技术，在乡镇的文化陈列厅内展示古厝的历史文化、建筑特色、物件陈列等，让游客能更加近距离的“接触”古厝，激发游客对于古厝保护的热情，也让古厝焕发出新的生机与活力。

(福建移动 杨潇)

### 福建移动数智化筑牢海上疫情防控屏障

近日,福建移动与平潭综合实验区合作,采用移动云计算、物联网、北斗定位等技术,通过移动5G海域通信网优势,积极融合航保数据,形成海域信息统一视图,通过精准识别船只身份及船舶轨迹,以科技赋能海上疫情防控。

据悉,随着开渔期的到来,海上疫情输入风险陡增,如何防范因海上人员接触、渔获物交易、物资补给等原因造成的外来疫情输入,是海上防疫管理的重要目标。因此,进一步加强近海船舶的监管,推动各项防控举措落到实处,成为了船舶监管中最为重要也最为困难的一部分。

针对以上管理难点,福建移动为平潭岛内的3000艘船舶安装北斗定位仪,该设备内置太阳能供电板,防盐雾腐蚀,能够精准获取位置信息,还能通过5G信号传输,将航行方向、航速、电量等数据回传至平潭海防监控平台。海防工作人员,可通过电子围栏功能,对船舶、船员可航行区域、危险区域、禁行区域进行设置,并设置相应的报警功能,及时救助身处险情的船员。

在海防监控指挥中心内,工作人员仅需点动鼠标,就能通过公共视频画面远程查看船舶、海域及岸线情况,比对航行轨迹,分析异常情况,快速排查处置海上疫情输入可疑船舶,落实“定人联船、依港管船”制度,有效保证了船舶“不漏管、不脱管”,筑牢疫情防控的海上安全防线。

(福建移动 杨潇)

### 中国联通(福建)工业互联网研究院莆田分院成立

8月5日下午,中国联通(福建)工业互联网研究院莆田分院正式揭牌成立。市委书记付朝阳,福建联通党委书记、总经理周立松出席并共同为分院揭牌。市领导黄珍耀、祝海辉,福建联通党委委员、副总经理余斌出席。

据悉,中国联通(福建)工业互联网研究院莆田分院是中国联通(福建)工业互联网研究院的首个分院,于今年7月正式落户莆田中电科创城先导区,致力打造莆田工业互联网领域的重要智库、技术创新的重

要源泉、工业互联网的重要载体、企业赋能的重要动力、人才实训的重要基地。

揭牌仪式后,在付朝阳、周立松等领导见证下,城厢区与福建联通莆田市分公司、莆田市数字集团与联通(福建)产业互联网莆田分公司分别签订《“数字经济”战略合作框架协议》。

“心心念念,期待已久。”付朝阳在与周立松座谈时对莆田分院揭牌成立表示热烈祝贺。他说,在历届市委、市政府打下的良好基础上,我们进一步梳理、夯实、完善,以木兰溪综合治理为总抓手,重点谋划实施“五篇文章”,推动港产城联动,全方位推进高质量发展超越。希望莆田分院聚焦我市发展所需,充分发挥资源、人才、技术等优势,深度联动、赋能赋能地方产业,帮助嫁接引进高端资源,构建起完善的产业链、供应链、金融链生态圈。

付朝阳表示,福建联通有资源有实力、有理念有思路,我们要密切政企沟通,策划、生成、落地更多合作项目,真正将有为政府与有效市场结合起来、作用发挥出来。希望公司一如既往地关心、支持莆田发展,共同打造合作示范标杆,实现互利双赢。“我们要常走动、多见面,碰撞出更多火花,结出更多硕果!”

周立松说,在市委、市政府带领下,莆田发展态势良好、前景广阔。福建联通对莆田充满感情,将把莆田作为重要战略基地,主动融入木兰溪综合治理、12条产业链发展、“全市一张图、全域数字化”、“党建引领、夯基惠民”工程等重点工作的,强化数字赋能、技术支撑、创新带动等,为莆田高质量发展贡献更大的智慧与力量。

(福建联通 柯研)

### 福建联通赋能工业互联网 助力开拓智造新时代

作为新基建应用场景之一,工业互联网的创新发展之路备受瞩目。7月24日,由工业和信息化部主办,福建省工业和信息化厅、福建省通信管理局、中国联通网络通信集团有限公司、中国工业互联网研究院联合举办的第五届数字中国建设峰会·工业互联网产业生态大会将在福州海峡国际会展中心举办。

福建联通作为福建省工业互联网发展征程上的“同行者”和科技创新的“领跑者”,持续打好以5G

为核心的大联接与大计算、大数据、大应用、大安全“组合拳”，推动5G融百业、入千行，赋能福建数字经济高质量发展。

### 夯实数字基座 构建创新能力体系

工业互联网在福建省各行业的应用逐渐走向纵深。为加快推进工业互联网发展，服务经济社会数字化转型，福建联通大力推动以5G、新型数据中心为代表的数字信息基础设施，赋能工业高质量发展，实现5G网络乡镇以上连续覆盖，为经济社会高质量发展打造坚实数字底座。

创新驱动，引领高质量发展。福建联通如今已构建以中国联通（福建）工业互联网研究院、东南研究院、中国联通网络安全（福建）基地为龙头的“两院、两云、一基地、五大技术实验室”创新能力体系。中国联通（福建）工业互联网研究院于今年5月正式成立后，以智能制造为主攻方向，深耕工业互联网领域，致力于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，打造福建“工业互联网第一品牌”，全面助力福建数字产业化、产业数字化。

### 发挥示范引领 打造5G+工业互联网创新实践

“建设六大业务系统、三大基础平台，实现七大典型场景应用，客户整体生产效率提升25%，订单交付周期预计缩短10%。”高科技纺织制造企业福建凯邦锦纶科技公司这组数据的背后，是工业互联网的赋能。

2020年1月，福建凯邦锦纶科技公司为破解数字化系统集成难、生产线效率低、数据采集难和信息孤岛等难题，在行业内率先引入福建联通5G技术以及第三方软件技术，发展“5G+工业互联网”智慧工厂项目。

凯邦锦纶“智慧工厂”是福建首个纺织制造业运用5G专网与生产制造融合项目，更是福建联通助力福建“数字经济”发展的缩影。福建联通依托自身资源禀赋，持续着力深耕重点领域，针对电子、纺织、装备、矿山等行业重点开展数字化转型服务，积极打造了凯邦锦纶、泉州三六一度、宁德大唐火电、龙岩马坑矿业、龙合智能、厦门长江电子、冠捷、漳州明鑫机器人等一批5G+工业互联网标杆案例，为工业企业数字化转型赋能。

### 营造良好氛围，构建工业互联网产业发展生态

近年来，福建持续深化新一代信息技术与制造业

融合发展，全省信息化、两化融合发展指数位居全国前列。5G应用的扬帆远航离不开“团体赛”模式，福建联通以工业互联网研究院为赋能实体，积极推动福建5G工业互联网产业发展。

目前，福建联通已联合福建省工信厅面向全省工信系统举办了两场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，累计5000余人参加培训与探讨。福建联通还积极推动工业互联网产业联盟建设，通过开放合作，打造工业互联网生态圈。

在本届数字中国建设峰会·工业互联网产业生态大会上，福建联通将与中国工业互联网研究院推进战略合作，联合建设国家工业互联网大数据中心福建省分中心，加快推进5G+工业互联网创新应用从“样板间”走向“商品房”，打造福建工业互联网创新发展新高地。

（福建联通 柯研）

### 构建生态繁荣的“大安全”体系

#### 福建联通保驾护航数字经济发展

数字经济时代，网络安全已经成为护航经济发展、保障社会安全的重要基石。福建联通全面贯彻落实总体国家安全观，围绕网络安全和数据安全，着力构建从安全合规到安全服务、生态繁荣的“大安全”体系。

#### 强基固本，构建大安全一体化能力聚合组织

近年来，福建联通紧抓数字经济机遇，打造产业互联网“两院、两云、一基地”创新能力体系，做大做强网络信息安全基地，建强网络安全一体化人才队伍。福建联通高度重视网络安全技术领域人才培养，打造了一支懂业务，善攻防，能实战的自有网络安全队伍。连续三年参加省部级网络安全实战演练，成绩突出，并在全国网络安全职业竞赛中多次获得优异成绩。

作为集团唯一基地，中国联通网络安全（福建）中心承担全国支撑漏洞检测和资产运营工作，圆满完成北京2022年冬奥会和冬残奥会等重大活动保障，获得中国联通集团党组“冬奥先锋号”表彰。

今年5月,由福建联通发现的原创漏洞获得工信部NVDB平台编号和国家信息安全漏洞库(CNNVD)颁发的漏洞编号。

### 守正创新,推动运营服务打造安全品牌

锚定新定位,立足新征程。福建联通进一步做精大安全,锻造坚强网络,加强关键核心技术攻关,加快升级安全产品服务供给,聚焦“云、网、端安全产品+安全服务”,着力打造联通云盾抗D、云安全、智慧安全大脑、数据安全、5G+工业互联网安全产品和本地化运营服务。

福建联通为各届数字中国建设峰会提供了云盾抗D服务,该产品已服务兴业银行等多家金融客户。福建联通自主研发的科创项目“全量资产安全运营平台”,能精确掌握资产备案信息和安全状况、识别风险,快速支撑安全事件响应及溯源,已成为企业不可缺少的网络安全管理手段,可助力数字政府全面提升城市网络安全管理水平。

为保障党的二十大召开,福建联通积极协助福建省教育厅、福建省委网信办主办、福建师范大学开展教育系统网络安全攻防演练启,为福建省水利厅、福建省水投集团提供攻防演练等安全保障。

### 融合开放,发挥链长优势,聚合安全生态

福建联通积极融入数字福建经济,成为省委网信办支撑单位,有效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。

同时,福建联通积极推进产研创新合作,与国家工业信息安全发展研究中心深度合作,成立工业信息安全实验室与工业信息安全人才实训基地,共同打造福建省工业互联网安全态势感知平台,构建工业信息安全威胁阻断运营服务体系。

福建联通主动携手省委团委等7家政、警、企等单位打造“网络卫士 团团联盟”,以网络安全为工作主线,共筑网络安全防线。

面对数字经济浪潮,福建联通将积极发挥央企创新主体作用,护航福建数字经济发展,构筑数字经济“国家首席、政府首选、人民首信”的“安全第一盾”。

(福建联通 柯研)

### 福建联通创新科技驱动 共谱数字政府新篇

数字政府是数字中国的重要组成部分和核心枢纽,引领驱动数字经济、数字社会、数字生态、数字文化全方位协同发展。

福建联通勇担国家队、主力军、排头兵,主动服务政府数字化、智能化,将助力政府的数字化转型作为优先发展方向,依托“两院、两云、一基地”创新能力体系,创新丰富融合应用,持续为政府提升治理体系和治理能力提供相适应的联通解决方案,致力于成为政府首选的数字化服务商。

今年年初,福建省政协就“文旅经济发展”面向全国展开网络调研,并在“数字福建政协云”网络议政厅开展为期近3个月的网络议政。“数字福建政协云”是由福建联通与福建省政协共同打造的全国首个省级政协云项目,省级政协信息化涵盖省、市、县三级政协部门及各级政协委员。项目以政协履职为核心,进行深度应用拓展,提升了信息化在政治协商、民主监督及参政议政等主核心职能上的应用水平。

不仅如此,由福建联通建设的全国首个纪委审查检查模拟仿真项目,项目系统覆盖了福建省纪检监察机关审查调查完成流程、工作文书和相关知识要点,系统引入竞技化教学、线上3D等新技术手段,建立起人才培养新模式,结合高度仿真的案例,使办案人员对审查调查工作规范、办案的方式方法有更深入的理解,促进了纪检监察干部提高业务工作水平和纪委监委打造业务强兵,树立成为全国先进性、创新性的标杆。

在加强职能服务方面,福建联通为福建省总工会建设的劳动纠纷多元化解网络平台项目则又是一个鲜活的案例。平台基于福建联通自研产品矛盾纠纷多元化解平台,打造一个集咨询、协商、调解、存证、法规检索五大服务功能于一体的共享平台。平台的建设落实了中央提出的全面依法治国部署,也呼应新时期职工群体需求,以信息化手段跨地域、跨时空解决矛盾纠纷,是促进工会工作法治化的重要举措。

第五届数字中国建设峰会即将召开,数字政府专区将作为中国联通展馆七大主专区之一将出现在峰会展馆,中国联通打造数字政府五大体系建设能力还有哪些创新应用亮相,敬请期待!

(福建联通 柯研)

## 福建联通宁德霞浦万贤营业厅：扎根人民群众 勇挑社会担当

为推进高品质服务工作，福建联通以“创心服务 联通你我”为主题，开展贯穿全年的“服务之星”评选活动。位于中国大黄鱼之乡的福建联通宁德霞浦万贤营业厅，就有着这样一群时刻以客户为中心的服务佼佼者，这群姑娘们没有什么显赫的身份，日常工作就是保障用户的网络体验，在争创“服务标兵”的良好氛围下，她们用日常工作的一次次行动打造着“近悦远来”的服务口碑。

### 以用户为中心，团结协作提高服务水平

万贤营业厅有4位营业人员，平均年龄28周岁，工作中她们理念一致、行为一致，终将客户需求作为服务工作的出发点，将客户体验作为服务工作的着力点，始终牢记“客户为本、服务至上”。

为提高营业厅服务质量，万贤营业厅厅长林舒影坚持每日一晨会、每周一学习不断提升营业员自身业务能力、加快人员业务办理速度。

营业员汤美文是厅里的业务能手，她总能站在用户的角度考虑问题，耐心讲解产品。万贤营业厅附近住着很多外来人口，常有用户到厅咨询在外省的父母或是子女手机为何打不通，每到此时，汤美文都傲骄地推荐“全国一家亲”业务，帮助用户拉近与亲人间的距离，让用户切实感受到随时随地随心享。

营业员小慧是个爱笑的姑娘，甜美的微笑很有亲和力。林奶奶常来营业厅“麻烦”她，小慧总是不厌其烦，手把手教授帮助解决“数字鸿沟”问题，林奶奶感动道，“你就像我的亲孙女，谢谢你！”

### 勇于承担社会责任，坚守抗疫一线

新冠肺炎疫情期间，万贤营业厅被划入区域管控，营业厅的姐妹们便积极投入疫情防控工作的前沿第一线，协助核酸检测工作，为打赢疫情防控阻击战贡献一份绵薄之力。

凌晨4点，星月都很寂寥，营业厅的小姐妹们已经起床整装待发奔赴检疫小区。受橙色高温预警天气影响，明明是凌晨，但个个全身汗渍渍的似乎可以拧出水来。望着看不到头的核酸队伍，万贤营业厅的姐妹们穿着闷热的防护服不停忙碌，一遍又一遍重复着扫码、测体温、录入信息的动作，不敢有半点怠慢。

家住封控区的营业厅长林舒影无法离开小区，但她同样奋战在抗疫一线。非常时期，为了方便随时处理用户突发事情，她果断将营业厅对外公示号码呼转到自己手机上，同时关注微信上老用户留言，服务也由线下转到线上。

果然，林大叔家里宽带突然不能用了，他试着拨通了对外公示号码，林舒影第一时间接起电话，经查大叔家宽带合约到期了，林舒影通过电话耐心指导用户在“中国联通APP”缴费并为用户操作复机，林大叔感动地表示“你是好样的！”。才松一口气，兰女士又发来微信留言表示手机流量不够用，了解过用户使用习惯，林舒影为兰女士推荐了适合她的包月流量包，问题及时解决，兰女士开心的留言“姑娘你真棒！”。

这样的电话、微信林舒影一天要处理二三十个，有时晚上近十点，她仍在责无旁贷的为用户解决问题，真正做到疫情期间服务不打烊。

就是这样一个小小的营业厅，她们以行动认真落实联通高品质服务行动计划，以积极、阳光、努力、乐观、好学的精神赢得用户信赖，将营业小窗口做成了大服务，通过榜样的力量带动福建联通高品质服务质量持续提升！

（福建联通 柯研）

## 智慧乡村平台 助力乡村全面振兴

### 福建联通在数字中国创新大赛鲲鹏赛道再获殊荣

数字乡村建设是落实乡村振兴战略、推动农业农村现代化的有力抓手。福建联通积极履行央企责任，充分发挥数字化能力优势，接续推进乡村全面振兴。日前，在2022数字中国创新大赛·鲲鹏赛道华东赛区决赛中，联通（福建）产业互联网有限公司“数字乡村”代表队凭借《华为云鲲鹏应用联通智慧乡村平台》，与全国的160支队伍同场角逐，并荣获大赛三等奖。

“华为云鲲鹏应用联通智慧乡村平台”是联通（福建）产业互联网有限公司携手福建鲲鹏生态创新中心联合打造的综合管理平台，以“连接农业、农村、农民，构筑智慧乡村”为目标，实现以党建引领为核心，集党务、村务、事务、生活服务、文旅服务、安防综治等功能为一体。



平台围绕农村、农业、农民展开，构建智慧乡村顶层架构的大数据服务平台，发挥数字优势，助力乡村全面振兴。平台结合前期数字乡村建设试点情况，加快经验转化和推广，加强整体规划，把数字乡村建设规划纳入各相关规划中，统筹推进。目前，平台已经签约落地1000多个村，成功构建农村最后一公里服务渠道。

近年来，福建联通聚焦云计算、大数据、物联网、人工智能等领先的新型信息与通信技术，从“产业、生态、乡风、治理、民生”五大智慧应用层进行布局，融合物联网全域感知、在线矛盾纠纷化解、村务公开、社工服务、养老健康等惠民服务，开辟党务、村务网上公示阵地、引入社会工作服务管理系统，深化信息惠民服务，并通过建立矛盾纠纷多元化解机制、民意诉求直通车、乡村安防监控等系统，推进乡村治理现代化，为农村基层工作了插上“数字化”之翼。

在第五届数字中国建设峰会中国联通展馆福建专区，市民将通过“数字乡村平台”近距离感受到福建联通为农村治理、生产、居民生活带来全场景智慧体验。

(福建联通 柯研)

### 福州市科技局高远忠副局长一行走访调研中邮科公司

近日，福州市科技局高远忠副局长率福州市科技局成果处、高新处、福州技术市场有限公司及仓山区发改科技局一行来到中邮科公司进行走访调研，中邮科公司吴芳副总经理陪同调研。

高局长一行人听取了中邮科公司的汇报，对中邮科公司的研发实力、研发投入和健全的资质体系表示了充分的肯定，并希望中邮科公司为福州市科技发展贡献更多的力量。吴芳副总经理表示公司会加大研发投入力度，争取科技创新再上新台阶。

本次走访调研活动，增进了中邮科公司和福州市科技局的交流和了解，提高了公司的知名度，也为公司今后在福州市科技局的指导下更好地开展科技创新活动奠定了基础。

(中邮科供稿)

### 中邮科省级企业技术中心获福建省工信厅表扬

2021年度省企业技术中心考核评价合格名单

序号	省企业技术中心名称	评价结果	所在地市
1	福建星云电子股份有限公司技术中心	优秀	福州
2	瑞芯微电子股份有限公司技术中心	优秀	福州
3	福建阿石创新材料股份有限公司技术中心	优秀	福州
4	福建福晶科技股份有限公司技术中心	优秀	福州
5	嘉园环保有限公司技术中心	优秀	福州
6	新福兴玻璃工业股份有限公司技术中心	优秀	福州
7	丽珠集团福州福兴医药有限公司企业技术中心	优秀	福州
8	中邮科通信技术股份有限公司技术中心	优秀	福州
9	福建长源纺织有限公司技术中心	优秀	福州
10	福建仙芝楼生物科技有限公司技术中心	优秀	福州
11	福建亚通新材料科技股份有限公司技术中心	优秀	福州

近日，福建省工业和信息化厅发布关于福建省企业技术中心考核评价结果的通知，中邮科公司被省级企业技术中心评为优秀，得到福建省工业和信息化厅的表扬。

未来，中邮科公司将持续加大创新力度，提高技术中心的建设质量和水平，用科技创新引领企业实现高质量发展。

(中邮科供稿)

### 福建省邮电学校参加省教育厅直属机关党员领导干部政治能力暨党务干部业务培训班

为巩固拓展党史学习教育成果，不断加强政治品格，提升党员干部政治能力和业务素质，6月28日-7月1日，福建省邮电学校党委书记徐锡光带领9名党支部书记参加了省教育厅直属机关党员领导干部政治能力暨党务干部业务培训班。

此次培训班以“忠诚在心、岗位奉献”为主题，教育厅机关各处室党支部书记、基层党委（党总支）书记及所属的在职党支部书记、厅属中职学校党委书记及所属的在职党支部书记、厅属中职学校党委工作部门负责人、厅机关离退休党支部党务干部代表和厅属兼合式党支部党务干部代表共110余人参加了培训。

省教育工委副书记、省教育厅党组成员、机关党委书记林生出席开班仪式并讲话。他要求参训学员要

在培训中学思践悟,弄清“为什么学”“学什么”“怎么干”,把学习所得运用到工作中去,不断提高政治判断力、政治领悟力、政治执行力。

参训学员严格按照要求,在三天的培训中认真学习、积极参与各项活动。聆听了《学习全会精神 践行教育使命——学习贯彻党的十九届六中全会精神》专题党课及《如何推进党支部标准化、规范化建设》《发展党员工作培训》《重温“三进”下党历史,感悟习总书记为民情怀》等专题讲座,参观了寿宁县下党乡红色教育基地、宁德师范学院闽东红色文化教育中心、蔡威事迹展陈馆、“摆脱贫困”主题展馆等地,切实感悟了习近平总书记在宁德工作期间提出的“弱鸟先飞、滴水穿石、埋头苦干、久久为功”的闽东精神,接受了深刻的思想洗礼。

在基层党建工作交流会上,三位党支部书记作了典型发言,他们围绕各自支部工作特色,在党建与业务融合、“双培养”工作、提升党支部组织力、争创星级支部等方面分享了经验体会,并细心聆听、学习其他单位的特色做法,在交流中思考,在思考中前行,助推党建工作进一步提质增效。

三天的培训是短暂的,但收获却是充实的。参训学员们接受了一次生动的红色革命传统教育,增强了参加学习教育的责任感、光荣感,进一步坚定了“为党育人,为国育才”的初心使命,纷纷表示将深入领会、切实加强做好党建工作的重要性的认识,切实把握机关党建新形势、新要求,强化党建工作实效性,把对党忠诚落实到“办好人民满意的教育”的实际行动中,踔厉奋发,笃行不怠,以实际行动迎接党的二十大胜利召开。

(省邮电学校 吕天宇)

### 福建省邮电学校在第八届福建省“互联网+”大学生创新创业大赛中荣获佳绩

8月31日,福建省教育厅公布了第八届福建省“互联网+”大学生创新创业大赛各类奖项获奖名单,福建省邮电学校榜上有名,福建省邮电学校《3D数字化技术赋能文化旅游产业推广》参赛团队荣获铜奖。

“互联网+”大学生创新创业大赛已成为我国深化创新创业教育改革的重要载体和关键平台。福建省

“互联网+”大学生创新创业大赛自2015年举办以来热度持续攀升,2022年第八届福建省“互联网+”大学生创新创业大赛职教赛道共117所学校、49.6万名师生报名参赛,参赛作品达7万个,较去年增加68%,高职院校100%参赛。此次全省职业院校共546个项目参加省赛预赛,其中高职组项目324个,中职组项目222个,参赛人数、项目数再创新高。

长期以来,福建省邮电学校始终以立德树人为根本任务,一直高度重视学生创新精神和创业能力的培养,坚持以赛促研,以赛促学,鼓励广大学生通过专业所学将知识运用于实践,并结合社会需求,全面提高人才培养质量,培养高水平应用型人才。学校将以大赛为契机,结合学校特色,深化创新创业创造教育改革,提升教育教学水平,优化人才培养体系,为培养社会需求的高素质技术技能人才而不懈努力!

(省邮电学校 吕天宇)

### 技能大赛创佳绩 青春献礼二十大——福建省邮电

#### 学校荣获全国职业院校技能大赛多个奖项

2022年全国职业院校技能大赛已落下帷幕,经过校赛、省属赛、省赛的层层选拔,福建省邮电学校三支队伍代表福建省参赛,获得国赛一等奖1项、三等奖1项,以优异的成绩迎接党的二十大胜利召开。

回顾今年的比赛,在2022年度福建省属中职学校技能选拔赛中,福建省邮电学校47人次报名参加了16个项目的比拼,获得7个一等奖、6个二等奖、8个三等奖。

在2022年度福建省职业院校技能大赛中,福建省邮电学校沙盘模拟企业经营、通信与控制系统集成与维护、网络安全等3个团体项目获得一等奖,并代表福建省进军国赛;1名学生在会计业务处理项目中获二等奖;电子商务技能、物联网技术应用与维护、计算机检测维修与数据恢复等3个项目获团体三等奖,4名学生在会计业务处理项目获个人三等奖;现代物流综合作业、分布式光伏系统的装调与运维、网络布线等3个团体项目及电子电路装调与应用个人项目获优秀奖。

在今年的全国职业院校技能大赛现场,福建省邮电学校19网络2班黄成杰、19通信五专2班何捷米、20软件五专班陈晓春三位同学组成的代表队(指导老师

张海丰、陈铭)夺得中职组通信与控制系统集成与维护赛项一等奖;19电商2班林铭圣、19会计1班陈洋、20运营王俊桦、20物流五专班蔡章宇组成的代表队(指导老师蔡鸿、任敬怡)获得中职组沙盘模拟企业经营赛项三等奖。

一直以来,福建省邮电学校高度重视各级各类技能大赛,将大赛作为引导教学改革的重要抓手,建立了完善的校、市、省、国家四级竞赛衔接的竞赛体系与激励机制,坚持“以赛促学、以赛促教、以赛促改、以赛促建”,全面促进学校“双高”专业群建设,不断提高学校美誉度和影响力。

(省邮电学校 吕天宇)

### 迎接党的二十大 培根铸魂育新人——福建省邮电

#### 学校隆重召开庆祝第38个教师节表彰大会

栉风沐雨秉初心,砥砺奋进谱华章。为集中展现福建省邮电学校教师爱党爱国、立德树人、自信自强的精神风貌,表彰先进,树立榜样,营造尊师重教的良好氛围,9月9日上午,福建省邮电学校在学术报告厅隆重召开庆祝第38个教师节表彰大会。校党委书记、校长徐锡光,校党委副书记、纪委书记吴锦华,副校长苏嵘、陈霓出席会议,全体教职工参加。

校党委书记、校长徐锡光代表校党委领导班子向一直以来勇担使命、辛勤工作的教职工致以崇高的敬意和衷心的感谢!他围绕“用心做教育,用爱做人师”,从增强学习力、提升创造力、锻炼审美力、修炼爱心力、培育思考力五个方面分享了感悟。近年来,学校全面开启全国文明校园和“双高”建设征程,各项事业进入高质量发展阶段,他希望全体教职工安心从教、舒心从教、静心从教,努力提高教育教学水平,成为学生的好教师、学校的有功人、国家的有用人才,以优异成绩迎接党的二十大召开。

吴锦华副书记宣读了表彰名单,并向受表彰的集体和个人表示热烈的祝贺,号召全体教职工以先进为榜样,充分发扬主人翁精神,爱岗敬业、争先创优,为学校高质量发展添砖加瓦。

高扬老师作为优秀教师代表发言,她深情回忆了自己在邮校工作成长的17年经历,分享了教师职业带给自己的快乐和幸福,她认为,教师是光荣的、教师

是严谨的、讲台是神圣的,她号召全体教师自信自强、团结一心,坚持以习近平新时代中国特色社会主义思想铸魂育人,在平凡的岗位上做出不平凡的贡献。

随后,全体校领导为受表彰先进集体和先进个人颁奖。

最后,学生、教师代表分别用小合唱《送你一朵小红花》《凤凰花开的路口》表达对教师们的祝福,表彰大会在全场合唱《歌唱祖国》中圆满落幕。

(省邮电学校 吕天宇)

### 中国台湾半导体产值突破 4 万亿元新台币 晶圆代工、封测业居全球第一

中国台湾“行政院”副院长沈荣津今(14)日在“SEMICON Taiwan 2022国际半导体展”开幕典礼上表示,中国台湾半导体产业经历半世纪发展,2021年半导体产值达到4.1万亿新台币,晶圆代工与封测业皆位居全球第一、IC设计业排名世界第二,仅次于美国。

据《经济日报》报道,沈荣津指出,中国台湾半导体产业以晶圆代工、封装测试以及芯片设计的专业分工模式,建构完整产业链并研发最先进制程技术,与全球国际大厂如苹果、谷歌等厂商进行合作,共同设计、生产具强大计算性能的高端芯片并装载于最先进的终端应用产品中。带动全球ICT产业的发展,如苹果营业额成长达33%,谷歌营业额成长41%。

中国台湾工研院产科国际所的统计数据显示,中国台湾半导体业2021年产值首度突破4万亿元新台币,达4.08万亿元新台币,年增26.7%。展望今年,中国台湾工研院产科国际所预估,5G及商用笔记本电脑等市场需求依然强劲,今年全球半导体产值可望持续成长8.8%。

来源:万联芯城

### 台湾运营商 5G 时代不愿杀价 目标年底达 30% 渗透率

经历过4G时代价格战之痛的台湾省几大运营商,5G时代已不愿再杀价。

台湾2014年商用4G,业界纷纷推出1399新台币无限量套餐,第二年就降至1000新台币以下,2017年降至699新台币,2018年“杀到见骨”的499新台币“上网不

限量、网内免费”终极套餐,推动4G渗透率提升至100%,然而运营商陷入了财务寒冬,甚至导致整个产业链跟着受罪。

心有余悸的台湾运营商,5G商用后对于价格战十分谨慎,稳稳守住1399新台币的主流套餐价格,靠调整资费内容和提供增值服务吸引用户迁移。据悉,在产业链默契的情况下,台湾年底5G渗透率有望达到30%。

远传电信总经理井琪表示,台湾电信资费已经不能再低了,远传电信近期就推出了低资费套餐升速方案,达量降速后网速从10M提升至21M,提升799档5G用户的使用体验。

来源: C114通信网

### 2021年中国台湾专利申请量达49116件 台积电居首

中国台湾“经济部”知识产权局指出,2021年中国台湾受理发明专利申请49116件,创2014年以来最高。

从技术领域来看,半导体相关专利申请量最多,达6360件,其次是计算科技分类共计4283件。

从专利申请人排名来看,台积电以1950件的数量居首,其次为高通845件、应用材料758件。中国台湾“经济部”知识产权局指出,在中国台湾的前10大申请人,有7个属于半导体领域,包括台积电、高通、应用材料、三星电子、东京威力、友达光电和铠侠公司。

来源: 集微网

### 晶圆代工强劲 台湾二季度 IC 产值再创历史新高

尽管全球半导体产业不景气,但台湾在晶圆代工产业的基本盘带动下,二季度产值或再创新高。

根据台湾半导体产业协会与工研院的统计,台湾第二季度次产值1.23万亿新台币,环比增长6.7%,同比增长25.4%,晶圆代工业务的稳健增长,抵消了IC设计、存储、封装等环节的低迷。其中,晶圆代工业务同比暴增43%,单季度营收6514亿新台币。

预计全年IC产值增幅将从19.4%上调到19.7%,市

场规模达到4.88万亿新台币。这一增速远远超出全球半导体产业平均水平。其中,第三季度环比增长4%,第四季度环比下降6.5%。

其中,巨无霸台积电预计今年营收增幅超30%,显著带动了整体产值的增长。与之对应的,台湾IC设计龙头联发科已经连续四个月营收下滑。

最新消息显示,台积电公布了7月份营收,单月营收1868亿新台币,环比增长6.2%,同比增长50%,再创历史新高,几乎不受半导体产业逆风影响。业内人士表示,主要有苹果大单护体,产能持续满载,让安卓手机厂商的下滑要到明年才会有反映。

来源: 极客网

### 中华电信引发台湾宽带价格战

今年6月,台湾市场份额高达69%的龙头运营商中华电信宣布宽带降价。300Mbps月租降至999新台币,首次跌破千元;500Mbps月租从1799新台币降至1099新台币;1Gbps月租从2399新台币降至1699新台币。上述措施自6月30日开始实施。

从降幅看,500Mbps降幅达到39%,1Gbps降幅为29%,300Mbps降幅为28.6%。

占有剩下31%份额的有线电视运营商们坐不住了。借着暑期收视高峰,有线电视运营商也跟进了价格战。

其中,北都推出449新台币120Mbps的低价套餐;中嘉主打120Mbps宽带+数字电视,月租999新台币;凯擘和台湾大宽频主打1Gbps宽带月租849新台币。台湾数科的1Gbps宽带限时优惠月租999新台币,大丰电360Mbps宽带月租500新台币。

与中华电信超过370万户的用户规模相比,台湾有线电视运营商们的宽带用户均只有几十万户。如果价格上再不具备优势,就要被中华电信持续收割了。

除了降价,有线电视运营商们还推出各类增值服务,以留住用户。例如附送智能音箱、赠送云游戏权益、商品卡代金券等。

来源: 新浪财经



# 福建省信息通信行业协会第五届第一次会员代表大会暨第五届理事会第一次会议顺利召开



持”介绍了协会下半工作思路，一是坚持党建统领，凝聚新的发展力量；二是坚持创新发展，服务数字福建；三是坚持责任担当，履行社会责任；四是坚持诚信建设，共建诚信社会；五是坚持夯实基础，推动行业健康发展；六是坚持遵法普法，维护会员的合法权益；七是坚持两岸一家亲，深化闽台交流合作；八是坚持上下联动，持续发挥整体作用；九是坚持优质服务，承接政府委托服务；十是坚持合规建设，提升服务能力。

福建省通信管理局何强副局长充分肯定了协会第四届理事会的工作，希望并祝愿协会在新一届班子的领导下，能够继续围绕中心服务大局，以构建行业良好生态环境为重点，积极为行业生态建设出谋划策，带动更多社会各界参与、支持信息通信行业生态建设，共同推动我省信息通信业的高质量发展。他从坚持党建引领、坚持行业生态建设、加强协会建设三个方面对协会新一届理事会工作提出要求。

本次大会顺利完成各项议题，取得了圆满成功。

（省通信行业协会张兴丽供稿）

7月19日上午，福建省信息通信行业协会第五届第一次会员代表大会暨第五届理事会第一次会议在福州隆重召开。福建省通信管理局何强副局长出席会议并讲话。中国通信企业协会、北京市通信行业协会等全国各省市自治区信息通信行业协会以及福建省老年事业促进会等诸多省内外兄弟协会向大会发来贺信。会议由协会第四届理事会副会长陈锦华同志主持。

大会听取并审议通过了杨锦炎同志代表第四届理事会所作的《踔厉奋发 笃行不怠 奋力谱写协会高质量发展新篇章》第四届理事会工作报告、吴兴全同志所做的《第四届理事会财务报告》、陈理璐同志代表第二届监事会所做的《第二届监事会工作报告》。

会议审议通过了《福建省信息通信行业协会章程》（修改草案），《福建省信息通信行业协会第五届会费标准和使用管理办法》、《福建省信息通信行业协会变更住所的决议》等相关草案。

选举产生了新一届理事会、监事会和协会新一届负责人。杨锦炎当选为协会第五届理事会会长，中国电信股份有限公司福建分公司杨洋等9人当选为协会第五届理事会副会长，黄惠彬当选为协会第五届理事会秘书长、周清发当选为协会第三届监事会监事长。福建光通互联通信有限公司等118家单位当选为协会第五届理事会成员，会议选举福建光通互联通信有限公司等43家单位为常务理事单位。

杨锦炎会长代表新一届理事会作了发言。他用“十个坚



## 2022中国国际工业互联网创新发展大会 在厦门成功举办

9月8日，2022中国国际工业互联网创新发展大会在福建省厦门市开幕。本届大会以“促进数字化转型 助力工业经济稳增长”为主题，由中国通信学会、福建省工业和信息化厅、福建省通信管理局主办，中国信息通信研究院、中国工信出版传媒集团、厦门市工业和信息化局等单位承办，协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等。

开幕式由中国通信学会副理事长兼秘书长张延川主持，原工业和信息化部党组成员、中央纪委国家监委驻部纪检监察组组长郭炎炎，福建省政府副省长、党组成员康涛出席开幕式并致辞。中国科学院郑志明院士现场作《工业互联网的智能理论与应用》主题演讲，德国国家工程院张建院士，欧洲科学院院士、挪威奥斯陆大学教授张彦，中国信息通信研究院首席科学家孟艾立等近十位专家作主题演讲。大会开幕式上发布“工业互联网平台品牌榜”。

福建省通信学会理事长陈荣民主持了大会同期举办的“中小企业专精特新发展”分论坛。大会以“线上+线下”



的交流模式，借助数字化沟通手段，吸引了行业内的广泛关注，并取得圆满成功。

未来，中国国际工业互联网创新发展大会将继续聚焦工业互联网核心技术领域及前沿应用，交流经验展望未来，助力科技成果产业化，加强政产学研用深度融合，推动我国工业互联网领域高质量发展。

## 喜迎二十大 科普向未来 ——记“2022年全国科普日”活动



为深入贯彻习近平新时代中国特色社会主义思想，不断增强做好新时期科普工作的使命感和责任感，推动全面提升全民科学素质，促进科学普及与科技创新协同发展，福建省通信学会于2022年9月20日组织举办以“喜迎二十大，科普向未来”为主题的全国科普日活动，学会特别邀请我省闽江

科学传播者、省数字经济促进会会长段建祥先生参加本次科普活动，省电信、移动、联通、铁塔，省广电、中邮科、省邮电规划设计院、福州大学等单位近50名代表参加了科普日活动。

本次科普活动由省通信学会秘书长陈星耀主持，代表们参观了中国电信福建历史展馆并认真聆听讲解，我国通信主要经历了电报、电话、大容量自动化通信网的发展和应用、数字通信的诞生和发展等四个时期。展览馆还展出了改革开放以来，我省率先在全国引入的万门程控交换机，掀开数字通信的全面发展，为改革开放做好通信保障。大家通过参观学习对通信发展史有了更深的了解和认识，达到通过科普的重要渠道来进一步普及知识的目的，激发大众的科学梦想和科学志向，推动全民科学素质的全面提升。

（省通信学会陈华新供稿）