

FUJIAN
TELECOMMUNICATIONS
TECHNOLOGY

福

建

通信科技

FUJIAN
TELECOMMUNICATIONS TECHNOLOGY

2022年第1期
总第151期



闽内资准字K第111号
内部资料 免费交流

中国移动
China Mobile

福建省信息通信行业协会召开第四届理事会第九次会议



1月11日，福建省信息通信行业协会在福州召开第四届理事会第九次会议。福建省通信管理局何强副局长出席会议并讲话。福建省信息通信行业协会会长杨锦炎、副会长陈锦华及理事会成员共70余人参加了会议。会议由福建省信息通信行业协会副会长陈锦华主持。

福建省信息通信行业协会杨锦炎会长在会上作了《踔厉奋发 笃行不怠 为推动我省信息通信业高质量发展添砖加瓦》的工作报告。杨锦炎会长表示，2021年是我国现代化建设进程中具有特殊重要的一年。一年来，省信息通信行业协会全面学习贯彻习近平总书记“七一”重要讲话和来闽考察重要讲话精神，按照省通信管理局、省民政厅

的有关部署，以政治建设为统领、以“四个服务”为宗旨、以合规管理为抓手、以加强自身建设为保障，扎实开展党史学习教育，各项工作迈上新台阶、取得新成效。特别是，协会荣获“5A级社会组织”“先进社会组织”等荣誉称号，协会的影响力、凝聚力、组织力进一步提升。杨锦炎会长从五个方面对协会2021年主要工作进行了回顾，并对协会2022年要着重抓好十方面工作进行了通报。

黄惠彬秘书长宣读了《福建省信息通信行业协会关于表彰2021年度信息工作先进单位、优秀信息员的决定》，报告了《福建省信息通信行业协会增补理事会成员议案》、《福建省信息通信行业协会2021年度会费收支情况报告》。大会审议并表决通过了以上报告及议案。

福建省通信管理局何强副局长通报了2021年我省信息通信业在放管服、行业生态的持续优化、行业价值稳中有升、行业获得感显著提升四方面取得的成效，实现了“十四五”的良好开局，工作成效得到了省领导的肯定。

会议还邀请福建省数办潘榕处长做福建省“十四五”数字福建专项规划解读。福建省通信管理局信息通信发展处章立处长做福建省信息通信业“十四五”发展规划解读。

(省信息通信行业协会张兴丽供稿)

福建省通信学会无线通信与智能感知专委会正式挂牌成立

1月5日下午，福建省通信学会无线通信与智能感知专委会在福州大学物理与信息工程学院召开成立大会。福州大学物理与信息工程学院陈志璋教授担任专委会主任，目前已吸纳包括厦门大学、福建师范大学、集美大学、华侨大学、福建移动、电信、联通、中邮科等单位在内的15家成员单位以及36位专委会委员。

福建省通信学会理事长陈荣民在专委会成立大会上发表讲话，希望专委会以市场和产业技术创新需求为基础，

通过政府引导、专家指导、联合高校和科研机构提供为科技企业技术支撑和配套服务，通过市场化运作，推动福建无线通信产业技术创新、服务体系建设和产业健康快速发展。

会议还邀请了中邮科通信技术股份有限公司副总经理吴芳女士和福州大学物理与信息工程学院郑海峰教授分别做《5G+AIoT赋能智能建筑数字化转型》、《面向边缘计算的联邦学习》的主题报告。



(省通信学会陈华新供稿)

2022年第1期
总第151期

1983年创办 2022年3月编印

福建通信科技

FUJIAN TELECOMMUNICATIONS TECHNOLOGY

《福建通信科技》编委会

编委会主任:陈荣民

编委会委员: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

- 基于微米级LED (Micro-LED) 阵列的高度集成半导体信息显示.....严群 (01)
- 5G时代VR技术及行业应用发展.....
.....段建祥 李武璇 林强 陈芑 (08)

热点追踪

- 基于客户感知的全网调度系统.....
.....罗卫鸿 杨慰民 (13)
- 基于无线用户感知智能优化分析.....
.....杨家珠 (20)

经验交流

- 深圳国际会展中心5G业务汇聚机房设计难点及策略分析
.....朱惠斌 温亮 (26)
- 通信工程项目中的风险管控分析.....
.....郑文彬 (32)

《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

“无名英雄”蔡威与“弱鸟先飞”的宁德通信……………
……………蔡诗威 (34)

专 题 讲 座

元宇宙发展概况……………
……………欧照杰 (37)

闽 台 资 讯

省通信管理局：福建两项目入围工信部“5G+智慧教育”应用试点项目…………… (46)

学（协）会简讯…………… (49)

电信：泉州电信以5G + VR打造智慧党建平台……………
…………… (53)

移动：党建引领聚“三力” 福建移动赋能乡村数智蝶变……………
…………… (56)

联通：福建省委书记尹力会见中国联通董事长刘烈宏……………
…………… (61)

院校：福建省邮电学校在福建省职业院校技能大赛中喜获佳绩
…………… (66)

台湾：台湾远传电信合并亚太电信 重回“三足鼎立”格局
…………… (68)

基于微米级 LED (Micro-LED) 阵列的高度集成 半导体信息显示

严 群

1 新产业兴起的背景

信息显示是人类获取信息的最重要的终端，每一次的科学技术的飞跃都离不开信息显示的革命。我国古代对人类文明贡献的四大发明中的造纸术和活字印刷是人类第一代的信息显示的核心技术，通过书籍、报纸和杂志等纸质呈现形式使得知识和信息得以传播，对人类的知识推广和科学技术进步起着关键作用。作为人类获取信息的终端电子显示屏（早期的显像管显示器到现在的平板显示屏）是互联网技术革命的重要组成部分。互联网的诞生大大降低了人类获取知识和信息的成本，使得更多的人可以参与技术革新和创新，人类投入了更多的脑力带来了生产力大幅度提升，所以互联网技术带动人类在过去 40 多年来的科技突飞猛进，作为人类获取信息的终端-电子显示屏的贡献功不可没。移到互联网的普及使得人类的工作从传统的办公场所衍生到更广的空间和时间，使得工作的效率和体量更进一步加强。中国具备人口体量的优势，过去 30 多年来互联网和移动互联网的基础设施的完善及知识和信息体量的优势是中国过去 30 多年高速发展的重要因素之一，但我国人均生产力和科技创新力还远低于西方发达国家，中国人口红利已经到了瓶颈期。人工智能是突破人类脑力总量瓶颈的关键，是进一步提升创造力和生产力的重要途经，但高效率和高层级的人工智能离不开通过人机交互和人机互融获取大数据资源，具备高真实度感知能力并且可交互体验

的信息终端是实现人机交互和人机互融的前提条件。人类五大感知的最重要的是视觉、听觉和触觉，所以可交互显示终端是突破人类现有脑力极限实现人机融合的必备的交互界面。一旦实现这个下一代信息交互终端，中国将具备全球最多的可参与交互体验的群体大数据，中国最有希望实现突破脑力极限的高层级人工智能，将对我国的创新力和人类文明发展做出巨大贡献。

现有的显示屏只具备信息的单向展示，大数据牵引下的人工智能要求信息的获取和对信息的反馈同样重要，需要具备高真实度和沉浸式的交互终端，从而可实现个性化定制化信息推送和互动。为了实现这个功能，对信息显示器件提出了显示内容不仅仅是在显示屏的平面上，更重要是显示内容能够在空间上产生真实的三维影像，使得个人与信息的自然交互成为可能，使得“影视游戏化游戏影视化”交互式体验和现实和虚拟场景的交互成为可能，这将诞生一个全新的产业-富媒体产业，必将颠覆现有的信息产业的生态圈。有别于传统的多媒体技术（视频和音频），富媒体技术是实现具备高真实度及沉浸式互动的人类五大感知（视觉、听觉、触觉、嗅觉和味觉）体感技术，其中最主要的是具备可互动的真三维视频视觉体验。富媒体相关技术覆盖动作捕捉、场景再现、感知技术、虚拟场景构建、交互式内容制作、影视化游戏制作、真三维光场显示、基于 Micro-LED 阵列高度集成半导体信息显示（Highly Integrated

作者简介：

严群：严群博士是国家特聘专家，国际显示行业领域权威学者和研发科学家。他是显示最具权威的技术组织-国际信息显示学会（SID）的 fellow，SID 全球执行委员会委员兼秘书长，SID 中国区总裁、SID 全球显示技术培训学校委员会主席。2013 年获 SID Special Recognition Award 和 2017 年获得 SID Fellow。曾任长虹电子集团首席科学家、美国松下实验室首席科学家。有原创技术、样机到大规模生产的成功业绩。在专业领域发表了多于 50 项的文献和 28 项会议报告，专利发明 40 多项。严群博士现受聘福州大学特聘教授并担任西安交通大学、东南大学兼职教授、博士生导师，现从事基于 MicroLED 的高度集成半导体信息显示和交互式富媒体领域的研发。

Semiconductor Information Display, HISID) 终端、交互式三维影像压缩格式和传输协议及通信协议方式、相关接口技术和协议标准、交互式富媒体软件操作系统、可交互的内容制作技术和分发技术等。该技术的应用领域包括但不限于电竞游戏、影视娱乐、虚实融合、远程会议、远程医疗、医疗康复、人机交互、人机融合等相关应用, 这将是一个崭新的产业集群, 市场规模预计将远超过万亿美元。

为了实现高真实度的空间三维可交互的影像视频, 视频本身必须是米数量级的三维影像。我们简单的估算一下, 在 1 米外观察 1 米 x 1 米 x 1 米立方米的三维光场空间, 在空间像素间距约 300 微米(达到视网膜分辨率) 情况下, 需要约 370 亿 (3333x3333x3333) 个空间像素点 (Holgel), 如果要实现角度分辨率为 1 度水平并且具备 120 度视角和垂直 90 度视角, 则需要 $120 \times 90 = 10800$ 个光线方向。如果是 60 赫兹 (16.6ms) 视频刷新率, 每秒至少需要 $3.7E10 \times 10800 \times 60 \times 2 = 4.8E16$ 线光源。MicroLED 可以实现 20ns 脉宽, 若实现 256 灰阶约需要占用约 5us, 单个 MicroLED 光源每秒可实现 20 万可能的线光源, 所以需要 MicroLED 点光源数量是 $4.8E16 / 2E5 = 2.4E11$ 个光源, 如果每个独立光源所占面积是 10 微米 x 10 微米, 需要的总面积为 24 平方米 (8 米宽 x 3 米高)。MicroLED 具备微米级发光光源和 10ns 级响应速度, 可见 MicroLED 阵列是唯一能够实现高空间分辨率和米级尺度的三维光场显示。



图 1. 集成空间三维光场显示、多彩照明、空间精准定位与可见光通信等多功能的高度集成半导体信息显示系统的应用展望

交互式空间三维显示需要超量的数据计算和传输, 信号的、精准空间定位, 集空间三维光场显示 (Light Field Display, LFD)、多彩照明 (Multi-color Lighting, MCL)、空间精准定位 (Precise Space

Positioning, PSP)、可见光通信 (Light Fidelity, LiFi) 等其他感知功能为一体的高度集成半导体信息显示器 (HISID) 是实现可交互富媒体技术的核心器件, 是革命性下一代信息显示技术, 此技术在严博士的推动下已经纳入国际信息显示学会 (SID) 最新的技术指南。

微米级 LED (Micro-LED) 是指将传统毫米级尺寸 LED 微缩化后形成微米级尺寸 (并且不带有蓝宝石或硅衬底材料) 以达到超高密度像素阵列。实现高真实度空间三维光场显示, 显示的光源必须具备超高密度 (微米级)、超快响应速度 (几十纳秒, 以实现用时间换空间的方式实现三维光场显示)、巨量的点阵叠加、高动态亮度范围、低功耗高效率、柔性、任意形状和尺寸。Micro-LED 阵列由于其高密度和快速响应速度使得巨量的三维空间显示点阵可以实现。同时 Micro-LED 阵列可通过发射不同的图案和反射图案的采集实现空间多人和物体的精准定位, 单个 Micro-LED 已经可以实现全高清视频的实时传输, 作为整个 Micro-LED 阵列可实现巨量的信号传输带宽。Micro-LED 芯片由于尺寸在微米级, 正常显示像素在几百微米级, 发光的 LED 芯片面积只占像素面积的千分之一, 有足够的空间集成微米级 IC 和微米级各类传感器, 有望实现超大规模集成半导体信息显示器件 (HISID), 并使之成为交互式富媒体信息显示终端。其产品形态可能已经不是传统的显示屏, 很有可能有机地融入在室内和户外装潢之中。

Micro-LED 阵列除了实现下一代交互式富媒体显示终端的核心器件, 现阶段 Micro-LED 在平面显示领域也有其独特应用市场。相比 OLED 和 LCD, 有更高的发光效率、更快的响应速度、更长的寿命和更高的亮度, 同时具备轻薄、省电和全天候使用的优势, 使得 Micro-LED 在显示方面的应用尤为突出。Micro-LED 阵列的初级应用包含 LCD 背光源、柔性显示、透明显示、AR/VR 的微显示、中小尺寸 (2-20 英寸) 车载/机载显示和基于“模块化拼接”的 Micro-LED 大尺寸显示屏 (>50 英寸)。预计到 2025 年, Micro-LED 显示市场产值将超过 100 亿美元。

到 2030 年, 我们将实现基于 Micro LED 的超大规模集成发光单元的显示模块, 并实现 Micro-LED 在照明、空间三维显示、空间定位及信息通信高度集成系统, 引入人工智能技术完成高度智能型高速信息交互空间网络, 是继互联网、移动通信之后第三代

信息高速网络，在民生和军事上具有重大战略性意义，同时可以促成可互动可交互的富媒体崭新产业，经济市场体量预计将超过万亿美元以上，是中国信息产业从技术跟踪到引领下一代产业整个战役中获胜的关键之战，Micro-LED 显示及其集成技术将是核心关键技术。LED 和显示产业是我国的优势产业，具有比较好的技术和产业基础，提前布局这个新兴产业对我国下一代电子信息产业的提升和升级至关重要。相关的可交互式空间三维视频的采集技术，交互式空间三维视频信号的压缩、传输、通信及相关接口技术和协议标准、交互式显示终端硬件系统和软件操作系统、可交互的内容制作技术和分发技术将对这个新兴产业带来巨大的商业机会。

2 Micro-LED 显示发展现状

Micro/Mini-LED 显示技术在过去的 20 年引起人们的广泛关注，从早期的实验室研究工作逐渐进入公司的开发项目，部分已经进入商用产品阶段。关注和从事 MicroLED 显示开发有三类产业集群，一是 LED 产业集群(含 LED 外延生长、分装和传统户外 LED 显示墙企业)；二是以生产大尺寸 LCD 和 OLED 的显示面板生产集群；三是集成电路产业集群。从 Micro-LED 的产品形态上可分为 2 个方向：1) CMOS 芯片驱动为主的高密度(高 PPI, PPI>1000)像素 Micro LED 阵列的微显示器(Microdisplay) 2) TFT 或 Micro-IC 驱动的低密度 Micro-LED 阵列的(低 PPI, PPI<1000)中小尺寸和大尺寸显示屏。第一类产品(高密度、高 PPI 显示)主要应用层面是 AR/VR/MR，由于驱动是采用 CMOS 芯片，主要的技术来源是 LED 芯片产业集群和 IC 产业集群。

第二类产品(低密度、低 PPI 显示)除了需要微米级 LED 芯片的光电特性高度一致之外，还需要多解决微米级 LED 芯片的巨量转移和键合，采用何种驱动方式，如何实现全彩色(RGB LED 芯片还是蓝光 LED+色彩转移)。这类产品可应用于如手表之类穿戴式显示产品、中小尺寸车载显示产品、大尺寸显示屏和超大尺寸显示墙产品。中国显示产业在面板生产上已经投入了 7 千亿人民币，每年还在以二千亿规模持续投入，尽管这些投入主要用于 TFT-LCD 和 TFT AMOLED，显示企业在 TFT 基板方面的规模化生产和技术积累的优势使得其在低密度(低 PPI) Micro-LED 显示方面的开发和未来的生产方面掌握先机。中国所有大型显示生产企业如 BOE，华星、天马、中电熊猫、维信诺等以及整机和系统集成企业如华为、海信、TCL、康佳、创维等都已经投入大量资金进行了 Micro-LED 显示的研究。作为上游材料的核心方，LED 芯片企业如三安、华灿、乾照、兆元等也积极地投入 Micro-LED 芯片的开发，也非常期望 LED 芯片的产能能够通过 Micro-LED 显示的规模化生产消化其产能，他们较显示面板企业更有积极性去推动 Micro-LED 显示的技术，但由于其产业的特点，更需要与显示企业和研究机构合作共同推进。一些企业包括传统的芯片封装企业也投入了 Mini-LED 的转移技术的开发。尽管在现阶段 IC 企业介入 Micro-LED 的比较少，一旦微米级芯片的转移技术有明显突破，基于 Micro-IC 的驱动方式和 IC 的垂直键合/封装技术对实现以 Micro-LED 阵列为核心的多功能集成显示器件是一个关键技术。IC 产业集群将逐渐主导下一代高度集成半导体信息显示产业。



图 2. Ostendo QPI 器件；左：RGB 三层 LED+CMOS 控制；中：640X360 全彩显示 右：空间悬浮三维筛子

在高密度 (ppi>1000, 每英寸像素数>1000) 微显示方面，一般 Micro-LED 芯片与 CMOS 芯片通过芯片-芯片或 wafer-wafer 键合实现 CMOS 对 Micro-LED 像素实现视频的控制。2014 年美国

Ostendo 公司推出了命名为 QPI (Quantum Photonic Imager) 的全彩色 Micro-LED 显示。见图 2 左所示 QPI 是一种由三层(蓝光、绿光和红光)LED 垂直堆叠组成 Micro LED 阵列像素，每个像素由键合的

CMOS 芯片进行像素级的控制,是一种 3D-IC 半导体器件,像素尺寸 $20\ \mu\text{m}$,分辨率 640×360 ,显示器尺寸 $12.8\text{mm} \times 7.8\text{mm}$ (图 4 中所示)。Ostendo 在 2015 年 SID 显示周 I-zone 上展示由 8 个 micro LED 显示器组成的空间悬浮的三维筛子(图 2 右)影像,并获创新区(I-zone)创新奖,掀起了显示界对 Micro-LED 技术的高度关注, Micro-LED 显示被评价为有可能实现最完美的显示技术。

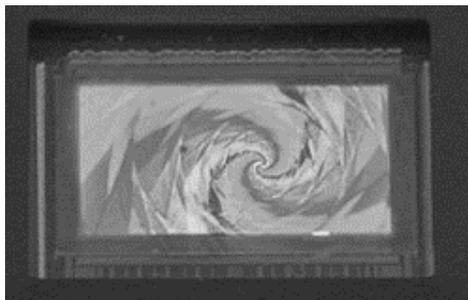


图 3. Glo 公司 0.7" 1000ppi RGB MicroLED 显示屏

2017 年瑞典公司 glo 与台湾的 Jasper 公司合作在 SID 显示周的 I-zone 上展示了 0.7 英寸 1000PPI 全彩色的 Micro-LED 显示屏(图 3)并获得创新第二名。这个屏的全色彩的实现是采用纳米 LED 柱红色、绿色和蓝色发光,驱动是采用 Jasper 公司提供的 CMOS 驱动背板。这个可用于 AR 应用的显示屏可产生 100,000 尼特的亮度、无限对比度、120% DCI-P3 色域、120 Hz 刷新率,仅使用 3.25W 功率。2018 年北大青鸟显示 JBD 在 SID 显示周的 I-zone 上成功展示了 5000+ PPI 超高密度 Micro-LED RGB 单色显示,通过 LED 外延 wafer 与 CMOS wafer 的金属键合和后续的刻蚀,实现单个 LED 发光像素小于 5 微米。此技术也在 I-zone 上获得第二名的好成绩。

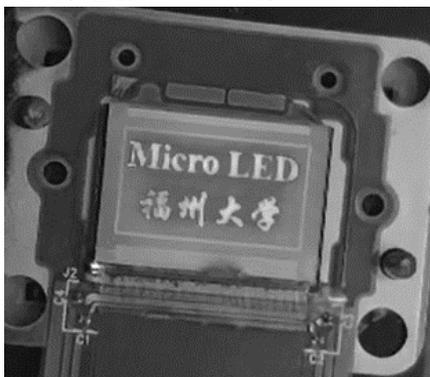


图 4. 福州大学开发的 0.5 英寸 1323ppi 单色 Micro-LED 显示屏

2019 年 4 月福州大学联合乾照光电、中科院微电子所、中科院长春光机所、广东省半导体产业研究院合作成功研制出 0.55 寸 1323ppi 单色(间距 $19.2\ \mu\text{m}$, 分辨率 640×360) Micro-LED 显示样机(图 4),采用是以蓝宝石衬底的氮化镓 LED 外延片上制备的 10 微米 Micro-LED 芯片,间距 19.2 微米的 640×360 阵列。驱动是采用硅基 CMOS 芯片,通过芯片-芯片键合的方式实现对每个像素的控制。同年五月英国 Plessey 公司在 SID 显示周上展示了在 Si 衬底上生长的 LED 外延片实现了由 CMOS 驱动的 Micro-LED 显示器。

低密度($\text{ppi} < 1000$)像素的中小尺寸(> 1.5 英寸) Micro-LED 显示需要通过具备 TFT 或 Micro-IC 阵列背板实现对每个像素的驱动,所以 Micro-LED 芯片的巨量转移和键合是必不可少的。2019 年天马集团与台湾臻创合作,完成 100PPI,亮度 $> 600\text{nits}$, 720×480 分辨率,透过率 $> 60\%$,边框 $< 0.7\text{mm}$ 无边框 7.5 英寸彩色, LTPS-TFT 主动驱动的 MicroLED 显示屏(图 5)。该样机在 2019 年国际信息显示学会(SID)的显示周年会上获得最佳技术展示奖。这标志了 MicroLED 显示使用 TFT 基板驱动得以实现。



图 5 PlayNitride 与天马合作, LTPS TFT 驱动 7.5-inch 720×480 分辨率,透过率 $> 60\%$,边框 $< 0.7\text{mm}$

瑞典 glo 公司通过巨量转移 20 微米的 LED 芯片在 LTPS-TFT 玻璃基板上,实现 1.5 英寸 264ppi 彩色手表,亮度达到 4000nits , 120Hz 刷新率,无限对比度, 121%DCI-P3 色域,功率低于 1W(图 6)。

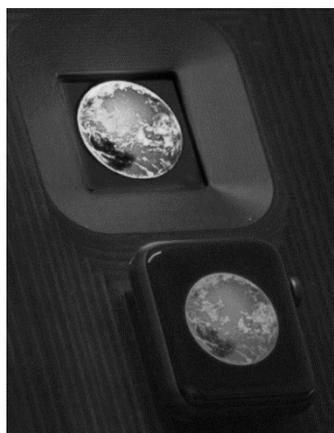


图 6. Glo 公司采璃基板与 20 微米的 MicroLED 芯片实现 1.5 英寸 264ppi 彩色手表

X-celeprint 获得 John A.Rogers 教授独家授权 Micro-Transfer-Printing(μ TP)技术, 专注于 Micro-LED 转印技术及设备解决方案的研发和销售。X-celeprint 专门成立 X-Display 公司开发 Micro-LED 显示相关技术的研发和授权。该公司还首次采用微米级 CMOS 芯片 (Micro-IC) 并通过独特的印章转移技术实现巨量转移 Micro-LED 芯片和 Micro-IC 芯片, 并实现 Micro-IC 对每个像素的独立驱动。图 7 展示了 X-display 开发的 8 微米 x15 微米 LED 芯片, Micro-IC 驱动的 5.1 英寸 70ppi 全彩 Micro-LED 显示屏。

日本 Sony 公司在 2012 年发布的 55 寸“Crystal LED Display”(图 8 左), 使用约 6 百万个 LED, 对比度可达 1000,000:1, 色饱和度可达 140%NTSC, 无反应时间和使用寿命问题。2016 年 Sony 在原产品的基础上推出了“模块化拼接”的概念, 经多片模组拼接成大尺寸显示屏 (图 8 右), 每个模组 (403 x 453



图 8. 左: Sony 55 英寸 Crystal LED FHD 显示屏; 右边: Sony 超高对比度 MicroLED 显示墙

2018 年 CES, 三星也成功推出 146 英寸 4K mLED 的显示墙产品 (图 9 左), 0.84mm 像素间距, LED 芯片尺寸: 125um x 225um, 显示模块尺寸:

mm) 由 320x 360 x RGB, 345,600 Micro-LEDs 组成的阵列, 通过采用 MicroIC 驱动 MicroLED 阵列。显示墙达到 1,000 Cd/m², Micro-LED 芯片只有 30 微米, 所占像素面积小于 1%, 实现了高对比度。

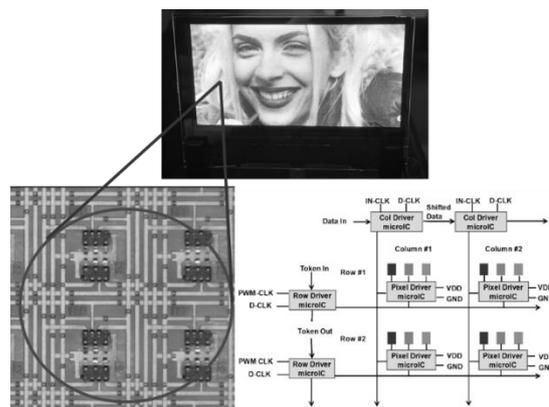


图 7. X-Display 公司采用 Micro-IC 驱动的 5.1 英寸 70ppi Micro-LED 显示技术



图 8. PlayNitride 与 AUO 合作, 9.4-inch, 5.5M 30um Micro-LED, 228 PPI, LTPS TFT plastic backplane



100mm x100mm, 亮度: 500nits, 对比度: 10000:1。2019 年 CES, 三星展示了 75 英寸可自由拼接的 4K 分辨率的 microLED 显示模块 (图 9 右)。同年我国

的 TCL 和海信等企业也推出相应的显示墙样机。



图 9. 左：三星 MiniLED 显示墙 右：三星 75 英寸 4K TFT 驱动，可拼接 MicroLED

2018 年 CES，三星也成功推出 146 英寸 4K mLED 的显示墙产品（图 9 左），0.84mm 像素间距，LED 芯片尺寸：125um x 225um，显示模块尺寸：100mm x 100mm，亮度：500nits，对比度：10000:1。2019 年 CES，三星展示了 75 英寸可自由拼接的 4K 分辨率的 microLED 显示模块（图 9 右）。同年我国的 TCL 和海信等企业也推出相应的显示墙样机。2020 年 TCL-华星成功开发了带有 IGZO TFT 玻璃基板驱动的 Mini-LED 显示墙样机（图 10）。

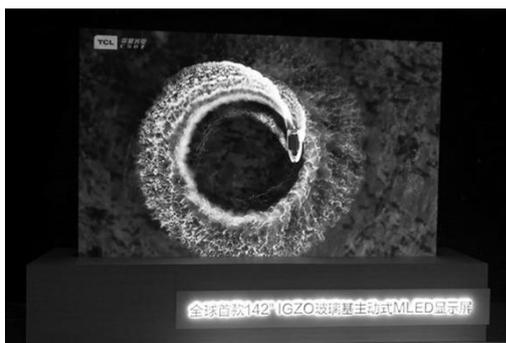


图 10. TCL 142 英寸 IGZO 玻璃基板 Mini-LED 显示墙

3 Micro-LED 显示技术挑战

Micro-LED 显示是一种新型的由微米级半导体发光像素组成的阵列显示技术，与现有的主流显示技术（LCD，OLED 等）相比，具有自发光、高效率、低功耗、可柔性、高透明、可集成、可交互、高稳定性、全天候工作的优点，被认为是具备全功能和全应用领域的显示技术。Micro-LED 因其体积小、灵活性高、易于拆解合并等优点，能够部署在现有的从最小到最大尺寸的任何显示应用场合中，并且在很多情况下它将比 LCD 和 OLED 发挥更独特的效

果。Micro-LED 显示几乎可以覆盖现有所有显示应用和未来可交互的空间光场显示，但同时面临良率低、成本高、可量产性差的现状，具体面临的挑战体现在 LED 芯片尺寸达到微米级发光效率下降、Micro-LED 芯片高速巨量转移、Micro-LED 芯片与驱动芯片或背板键合、全彩化显示、高光提取效率和高对比度、低功耗驱动技术、检测和修复、以及实现大尺寸显示屏的拼接技术。

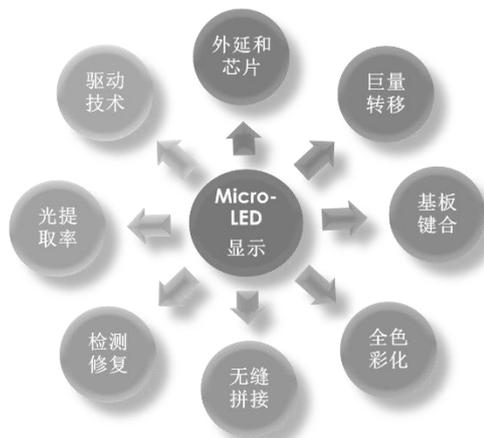


图 11. Micro-LED 显示技术挑战

以上各个方面的挑战中最困难的是高良率的快速巨量转移和键合技术突破。Micro-LED 实现量产，要求巨量转移良率达到六个 9，即 99.9999%。目前主要分为精准抓取、选择性释放、自组装、转印等几大派系，这些派系又细分为如下表所示的几种技术类别。这些技术的优劣势对比主要取决于各自是否可大面积转移，精确度是否够高。

其中，利用范德华力的转移技术已有多个成果在展会上呈现，例如 X-celeprint 推出的 5.1 英寸，PPI 为 70 的主动式驱动的透明屏；PPI 为 127 的主动式和被动式驱动的显示屏等。从技术成果产出量

来看，利用范德华力的印章转移的技术成熟度较其他方式更高。以下表 1 汇总了几个主要巨量转移技术，其中激光转移技术未来的前景较好。

表 1. 不同转移技术对比

	技术类别	优势	劣势
巨量转移	电磁力	精准抓取	难以大面积转移
	静电吸附	可大面积转移	
	范德华力	可大面积转移	精准度和稳定性较差,可选择性修复较困难
	相变化转移		稳定性较差,短时间较难实现
	激光转移	可避开坏点,切换不同镭射模式,准确转移<1um的LED芯片	设备昂贵,成本较高
	聚焦流体装配与定位	LED芯片及流体可反复利用,设备不需要精准对位,可大面积组装,成本低	难以全彩化
	滚轮转印	可大面积转移	难以控制精确度

2022 政府工作报告中的信息通信

3月5日，第十三届全国人民代表大会第五次会议在人民大会堂隆重举行，国务院总理李强代表国务院向十三届全国人大五次会议作政府工作报告。

政府工作报告总结了去年的工作成绩，以及面临的问题和挑战，并对今年的工作做了重要部署。其中，有多处内容提及了信息通信业。

政府工作报告指出，促进数字经济发展。加强数字中国建设整体布局。建设数字信息基础设施，推进5G规模化应用，促进产业数字化转型，发展智慧城市、数字乡村。加快发展工业互联网，培育壮大集成电路、人工智能等数字产业，提升关键软硬件技术创新和供给能力。完善数字经济治理，释放数据要素潜力，更好赋能经济发展、丰富人民生活。

政府工作报告指出，推进社会治理共建共治共享。促进人民安居乐业、社会安定有序。创新和完善基层社会治理，强化社区服务功能，加强

社会动员体系建设，提升基层治理能力。健全社会信用体系。发展社会工作，支持社会组织、人道救助、志愿服务、公益慈善等健康发展。严厉打击拐卖妇女儿童犯罪行为，坚决保障妇女儿童合法权益。健全老年人、残疾人关爱服务体系。完善信访制度，加强矛盾纠纷排查化解，依法及时解决群众合理诉求。重视社会心理服务。强化公共法律服务和法律援助。提高防灾减灾救灾和应急救援能力，做好洪涝干旱、森林草原火灾、地质灾害、地震等防御和气象服务。严格食品全链条质量安全监管。落实安全生产责任和管理制度，深入开展安全生产专项整治三年行动，有效遏制重特大事故发生。推进国家安全体系和能力建设。强化网络安全、数据安全和个人信息保护。加强社会治安综合治理，推动扫黑除恶常态化，坚决防范和打击各类违法犯罪，建设更高水平的平安中国、法治中国。

(来源：通信产业网)

5G 时代 VR 技术及行业应用发展

段建祥 李武璇 林强 陈芄

引言：我国已进入 5G 时代，5G 带来了更广阔的带宽和更海量的接入能力，其提供的肥沃土壤给 VR 创造了良好的外部环境，使 VR 技术和业务有足够的生长力。本文简要介绍了 VR 的现状及目前 VR 业务的发展瓶颈，为推动 VR 产业发展加速，福建电信自研自建 VR 平台，探索及实践 VR 服务能力与各行业融合应用，为 VR 技术的推广提供思路。

1、VR 技术概述

VR（虚拟现实 Virtual Reality，广义定义上包含增强现实 Augmented Reality-AR），是通过模拟仿真形成三维虚拟环境的技术。可以使用户沉浸在该环境中，身临其境般与环境内的事物交互。

传统的平面中，人眼在固定视角下的范围通常为 120 度；而 VR 实现了 720° 全景无死角 3D 沉浸观感。720° 全景，即指在水平 360 度的基础上，增加垂直 360 度的范围，再配合 VR 眼镜的陀螺仪传感器，当你的头部上下左右移动时，所观看到的画面也会同步切换场景，实现“沉浸式体验”。

传统的 4G 网络上行速率达到 8Mbps，下行速度稳定在 50 Mbps 左右，满足常见的电商网站浏览、图片浏览、中低清晰度的网络视频传输，而在全景内容下 VR 需求呈现的 4K 分辨率+720° 全景画面的像素点是传统 120 度平面视频像素点的 16 倍之多，

因此下行速率需求达到 200Mbps 以上，其优质内容只能在 5G 时代下得以体验。

2、VR 技术与业务发展历程及现状

2.1 促进 VR 发展因素

从 2016 年“VR 元年”热词的出现至今，无论是产业升级需求的推动，还是“元宇宙经济”的加持，种种直观迹象和各维度数据都证明了 VR 技术再次被推向了风口。VR 技术和业务的发展依赖于以下几个方面：

（1）网络及硬件基础日渐成熟

5G 的三大应用场景——eMBB（增强型移动宽带）、URLCC（超高可靠低时延）、mMTC（海量机器类终端通信）可以满足 VR 在各垂直行业应用的需求，不仅增强了 VR 设备的体验感，且降低了使用门槛。福建电信自 2019 年来积极建设 5G 网络，全省基站数量建成 2 万多个，实现县级以上区域（含重点乡镇）5G 网络全覆盖，助力 VR 技术发展。

在 VR 终端设备方面，2020 年，国内 VR 一体机销量 115.2 万台左右，终端适配场景与功能定位体系日益清晰完备，其中 Pico 设备占比 57.8%；华为 VR Glass、Focal 等轻量级终端集成了运算、演示、通信连接能力，为 VR 技术的发展提供了硬件基础。

（2）我国政府积极推动 VR 产业发展

作者简介：

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

李武璇：河海大学电子与通信工程硕士，现任职于中国电信福建公司，从事云 VR 创新业务产品运营工作。

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

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

我国积极推动 VR 产业发展，在 2018 年世界 VR 产业大会上，习近平总书记提出“虚拟现实逐步走向成熟，拓展了人类感知能力，改变了产品形态和服务模式”。在 2021 年出台的《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》中，将 VR 产业列为未来五年数字经济重点产业之一。

(3)“元宇宙”概念席卷网络，给 VR 带来又一发展生机

2021 年，一个新概念名词“元宇宙”(Metaverse)从科幻小说、电影走到了现实之中，其是一个依赖 VR 技术构建的虚拟空间合集，是结合虚拟和现实世界的持久性的、开放共享的 3D 虚拟世界。“元宇宙第一股”Roblox 在纽交所上市后市值超过 400 亿美元，单季度用户在 Roblox 投入时间累计约为 97 亿小时，日活跃用户数达到 4460 万。“元宇宙”的出现直接推动了 VR 产业的发展，国内互联网头部公司字节跳动于去年 8 月以 90 亿元收购 Pico，2021 年全球 VR 行业市场规模达到 1080 亿美元，“元宇宙”时代的来临为 VR 技术、网络通讯技术、区块链技术等发展插上了想象的翅膀。

2.2 当前 VR 技术及业务所面临的瓶颈

VR 发展至今已取得了飞跃性进步，较为精准和鲁棒的定位性能，明显优化的 VR 头显视觉体验，新颖的眼动、手势等器官追踪和交互功能。但是，当前 VR 技术及业务发展还存在以下关键问题：

(1) VR 设备方面

目前 VR 设备存在处理器计算能力不足、体积

较大、价格高等短板。VR 的全景渲染技术需要庞大的计算量及物理运算能力，当前的处理器无法避免用户在移动时的延迟带来的眩晕感。且常见的 VR 头显为了容纳光学系统，设备的体积和重量较大，未成为普适性终端，导致 VR 仍属于科技发烧友才会消费的产品。

(2) 业务发展方面

由于当前支持流畅演示 VR 高清内容的先进网络技术还不够普及，导致大众接触 VR 的机会不多，接受度不够高。VR 技术多聚焦于游戏及影视行业，与日常生活需求结合少，缺乏必要的高频触点和社交属性，直接影响了优质资源的更新速度和丰富程度，这也是 VR 市场成熟化的阻力。

3、福建电信建设 VR 平台，提供业务发展架构支撑

为加速 VR 的革新性体验进入千家万户的步伐，福建电信自 2016 年起探索 VR 业务，以天翼云为底座，5G 网络为触角，基于 VR 核心平台，建立 VR 产品能力集群，为 VR 业务发展提供更稳定的架构支撑，为 B 端和 C 端用户提供端到端的解决方案。

在网络接入侧：福建电信投入上亿资金打造 5G 和千兆光网，满足高质量 VR 业务对带宽及时延的要求，将速率从 25Mbps 逐步提高到 3.5Gbps，时延从 30ms 降低到 5ms 以下。

在平台侧：为适应 VR 业务发展需求，福建电信在 2019 年成立省级 VR 项目组，并投入近千万级资金着手建设云 VR 平台，具体云 VR 平台架构如下，见图 1。

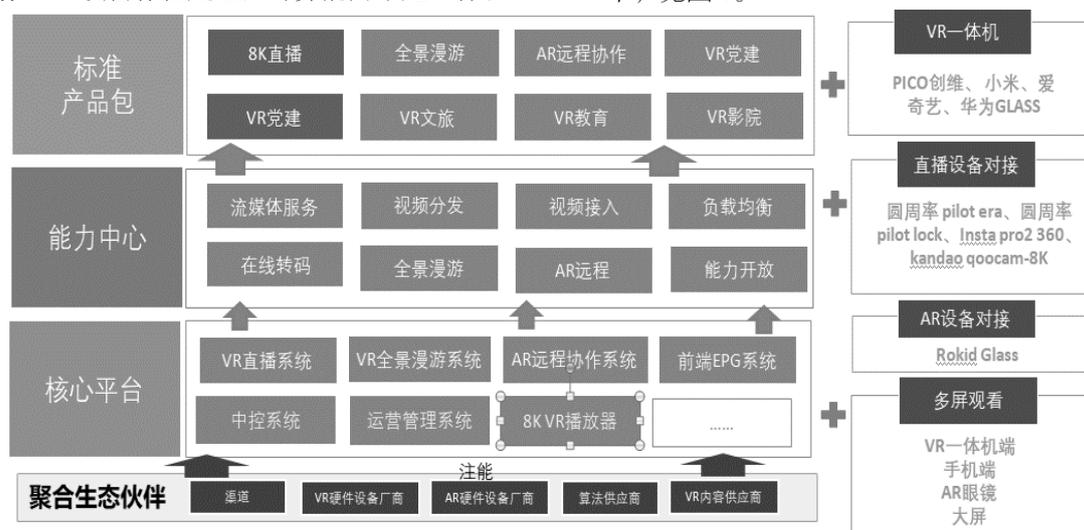


图 1：云 VR 平台架构图

截止目前，VR 平台建设内容包括：前端 EPG 系统、中控系统、运营管理系统、AR 远程协作系统、VR 直播系统、VR 全景漫游系统等，系统响应不高于 1 秒，实时查询在 0.5 秒内响应。各模块功能概述如下：

前端 EPG 系统：前端 EPG 系统是用户使用 VR 服务的展现载体，主要功能包括新手引导模型、应用管理、巨幕影院、设置模块等，为行业用户提供友好的服务界面和使用体验。

中控系统：中控系统主要分为管理系统、播控系统，包括账户鉴权、用户管理、终端管理、应用管理等模块，满足行业用户内容管理展示和内容保护等需求。

运营管理系统：运营管理系统主要功能包含场景管理、渠道管理、数据中心、系统管理等模块，可以更好的针对不同行业客户的定制化需求提供解决能力。

VR 直播系统：通过自建的流媒体服务器实现对不同全景摄像头的推拉流能力，并且利用 8K 解码能力将整体直播画面进行无缝融合，同时支持 H.264/H.265 视频编码的 RTMP/RTSP/HLS 视频流，通过 CDN 完成内容下沉及分发能力，提升用户展示端的观看体验，同时在线最高并发支持 5000 路以上 VR 直播，具体业务逻辑见图 2。

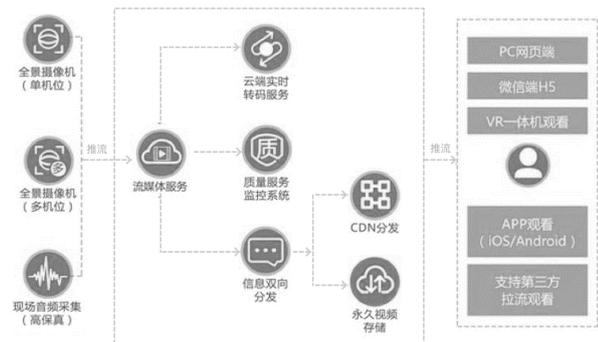


图 2: VR 直播平台业务逻辑图

AR 远程协作系统：使用适配好的 AR 眼镜与协作系统进行音视频双向远程通讯，支持在线屏幕共享、截图标注、协作白板、传输文件等功能，高效解决远程协作问题，增加工作效率，同时在线最高并发支持 500 路以上 AR 远程协作，具体业务逻辑见图 3。

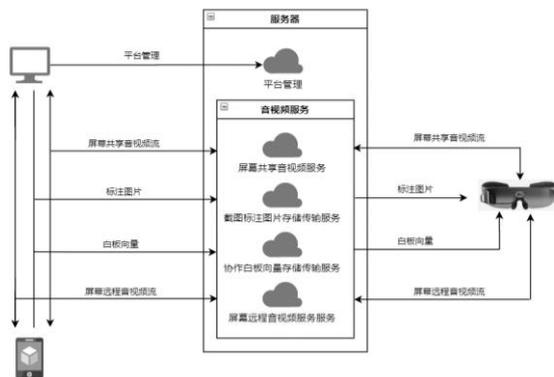


图 3: AR 远程协作系统业务逻辑图

VR 全景漫游系统：建设全面的全景、3D 环物等 VR 内容编辑创作功能，植入文字介绍、视频、沙盘、旁白等能力，生成适应多媒体终端展示的 3D 化、交互式的 VR 内容，展示企业独有的文化底蕴，发展乡村的智慧文旅，平台支持接入千余部 VR 内容，具体业务逻辑见图 4。

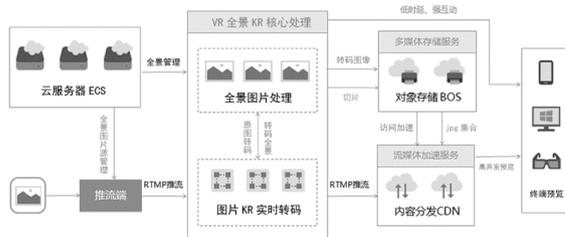


图 4: VR 全景漫游系统业务逻辑图

4、VR 融合行业应用案例

在推迟一年举办的东京奥运会上，Oculus Quest 用户可以观看篮球等 7 个项目共计数百小时的奥运直播或重播；在十四全运会上，首次出现 5G+ 自由视角、VR 直播、多视角同看的 5G+ 智慧观赛技术。这说明了 VR 技术正在走进普通人的视野。

借此浪潮，福建电信通过 VR 将云计算、云渲染的理念及技术引入到行业服务能力中，实现各类业务内容上云、渲染上云，催生出各行业新产品、新服务、新模式、新业态。通过主动接洽重点项目合作，做好重点项目支撑，关注 VR 领域行业前沿技术，实现政企客户类产品的开发、孵化及运营商机百余，覆盖党建、教育、医疗、文旅、房地产、工业互联网等多个领域，累计创收上千万。

4.1 厦门大学百年校庆 VR 直播

VR 直播是 VR 与直播技术的结合，2021 年 4 月 6 日，福建电信和华为公司利用 5G 超级上行技

术,通过 8K 高清摄像头+VR 全景机器人 720° 拍摄实景并实时回传,全景呈现了厦门大学的各个角落,让因疫情等原因无法亲临现场的海内外校友能身临其境的体验校庆活动,累计观看人数达到 10 万+。

福建电信依托 5G 网络大带宽的特性,活动现场室外网络上平均速率调测到 300Mbps 以上,通过赛亚地拍车架设 Insta 360 pro2 及圆周率全景相机进行移动直播,将前端采集到的 VR 视频实时上传到云端进行实时拼接和编解码,实时生成 8K+VR 直播视频流并通过自建的流媒体服务器进行平台侧多渠道的分发播放,最后在 APP/H5、PC/大屏、VR 一体机、ITV-VR 频道上进行多屏展示,视频画面稳定度高、全程流畅无卡顿,大幅度的优化了云直播的体验效果。

4.2 福建电信研发“5G+智能院前急救平台”,助力打造“上救护车即入院”的应急救援体系

福建电信为福州市急救中心研发“5G+智能院前急救平台”,打造“上救护车即入院”的应急救援体系,为病人急救争取更多时间。

AR 远程协作系统通过 5G+AR 技术实现了急救现场人员和急救中心主任医师之间进行音视频双向实时远程通讯,依托屏幕共享、文件传输、截图标注、协作白板等能力为院前急救系统输出核心解决方案。救护车是急救病人的第一手术室,在救护车内部署 5G 网络,医疗人员佩戴轻便的 AR 眼镜,在接触患者的第一时间便能通过 5G 网络实时回传患者伤情视频,医院急救中心的专家可以通过大屏幕实时查看患者病情表征,并通过平台与医疗大数据的有效衔接,了解患者的就诊历史记录,以此快速判断患者伤情、制定抢救方案,有效指导急救人员实时对患者进行急救,节约宝贵的时间,使入院前与入院后诊疗工作真正实现了“零时差”融合,重构急诊急救一体化新格局。

4.3 依托 VR 全景漫游技术,实现展馆永不落幕

福建电信目前共制作了 100 余个云展馆,包括著名景区三坊七巷、鼓浪屿、白水洋,红旅文化蔡厝纪念馆、闽东革命历史博物馆、遵义会议纪念馆等,通过 3D 环物等 VR 内容创作编辑引擎,将云展馆内容集中到云端存储和渲染,累计观看体验人次共达到 150 万+。

以“中国电信福建历史云展馆”为例,福建电信

通过全景摄像头对展馆进行拍摄,利用 AR 识别能力完全复原文物实物的线上展示。该云展馆包括五大展厅,通过 3D 模型还原 225 件实物文物,将 128 件历史资料渲染上云,拍摄 165 张 720° 全景照片,包含不低于 12 亿像素点的 VR 内容。用户通过 5G 网络以及 VR 眼镜/手机/PAD 等多屏终端即可随时全方位云逛展、云打卡,让展馆实现永不落幕的开馆模式。

5、经济价值和社会效益

与“互联网+”类似,“VR+”已成为一种新的发展趋势,与各行各业进行融合发展,在创新理念的驱动下引发新一轮的产业革命。

对运营商的经济价值角度来看,常态化的 VR 直播可以快速弥补 VR 平台内容不足的问题,同时通过 VR 全景漫游繁荣 VR 生态内容、AR 远程协作拓宽产品应用维度,除 VR 技术创造的项目收入外,还拉动了 5G 和千兆宽带。

对于群众,VR 作为前沿技术为许多日常生活中的新型应用提供了有力的支撑:VR 消防演练可在无实物条件下帮助人们快速掌握逃生技巧、VR+AR 医疗远程协作可实现优质医疗资源下沉、VR 直播+模拟教室可提升偏远地区教学质量。VR 正在形成一股积极的推动力,让更多群众能够感受到超越时间/空间限制的事物及场景。

6、福建电信持续推动 VR 业务发展

福建电信在远程教育、电商购物、品牌营销、在线医疗、文娱互动等行业提供多场景的服务方式,输出符合行业发展需求的解决方案,致力于 VR+行业的融合与创新。主要在以下几个方面布局:

(1) 铺好基础管道

致力于实现 5G 网络的进一步覆盖,将千兆光网的触角延伸到每个家庭中,使云 VR 平台优势发挥到极致,为用户不断提供更高质量、更优体验的 VR 体验。

(2) 构建生态平台

福建电信完成云 VR 平台的基础建设,并开放 VR 视频分发接入、智能识别、数据图层、AR 远程协作等原子能力,与硬件、内容厂家合作,在医疗、教育、文旅等各行行业中健全 VR 生态体系。

(3) 引入 VR 内容

福建电信将对接用户需求,创作或引入 VR 影视、游戏、广告、全景图片等资源,秉持“开放合作、共生共赢”的理念,保持内容生态的繁荣,提高行业

的生命力。

(4) 适配开发 VR 工具

完成 3D Unity、Unity Four、Steam VR 等主流开发工具/引擎的适配应用,满足市面上的 VR 内容呈现及编辑需求。

(5) 连接 VR 终端

为适配国际/国内市场主流终端,福建电信完成了云 VR 平台与 HTC、Oculus、微软 AR、Pico、创维、爱奇艺、圆周率等多类型终端的适配开发,为 VR 生态应用奠定基础。

(6) 探索 VR 应用

福建电信全力推广在各传统行业中的 VR

应用,三年来完成了 VR 技术在红色文旅、工业/工地全景监控、基层党建、远程医疗/教育等垂直行业中的实际应用,逐步形成成熟产业。

7、总结与展望

在 5G+时代,福建电信借鉴“互联网+”成功模式,实现“VR+”业务体系,致力于建设平行于现实世界的虚拟数字世界,在“优质高效的社交应用”、“极致的沉浸体验感”、“更自然的人机交互方式”等方面提供端到端的技术解决方案,探索积累初步的实践案例经验。

中国广电多省 5G 核心网建设启动

工连日来,作为中国广电 5G 商用放号的核心工作,中国广电 5G 核心网多省省级节点建设启动,这预示着中国广电 5G 放号正进入实质性步伐。

2月17日,中国广电 5G 核心网贵州省级节点建设举行开工仪式,标志着中国广电 5G 核心网贵州节点进入工程实施阶段。此次建设内容包括 5G SA 用户面、IMS IP 关口局、骨干网路由器等,作为全省实现广电 5G 商用放号的核心网络,支撑广电 5G 在智慧广电、工业互联网、高新视频、新型智慧城市等领域的广泛应用。

2月14日,中国广电 5G 核心网海南省级节点建设开工仪式在海口正式启动。中国有线海南分公司将全力以赴加快 5G 核心网海南省级节点设备的安装、物理连接、软件预装、数据加载、系统调测和联调联试等,快速推进与三家运营商省内网间互联互通,实现海南地区广电 192 号段商用放号,助力海南自由贸易港建设。

2月10日,中国广电 5G 核心网河南省级节点开工仪式在郑州举行。主要任务包括核心网用户面建设、用户面与控制面的连接、与运营商的互联互通等。下一步,中国广电河南公司将加快完成 5G 核心网河南省级节点设备的安装、物理连接、软件预装、数据加载和系统调测等工作,

加快全省 700MHz 频率迁移,积极推进与三家运营商完成互联互通,为支撑河南本地广电 5G 业务的迅速开展打好网络基础和做好运营保障。

此前,1月25日,中国广电 5G 核心网四川节点在成都正式启动建设。此次建设主要任务包括 5G SA 用户面、IMS 互联互通关口局等。随着中国广电 5G 核心网四川节点建设完成,广电将具备承载四川地区广电 4G/5G 移动互联网、工业互联网、VoNR/VoLTE 语音等业务的能力,并支撑 5G 在智慧广电、5G+工业互联网等领域的广泛应用。

此前,1月18日,在中国广电的 2022 年度工作会上,国家广播电视总局副局长、党组成员杨小伟指出,要坚持整合改革和经营生产两手抓、两手硬,推动全国有线电视网络整合和广电 5G 建设一体化发展取得新的重大突破。杨小伟要求,要牢牢把握广电 5G 放号商用的重大机遇,推动网络整合和广电 5G 更快、更好地向前发展。

据了解,中国广电正在推进实施市场统一工程,围绕品牌、产品、定价、渠道、服务、营销宣传和 BOSS 运营支撑等环节,构建统一的市场经营体系,系统塑造融合发展新品牌。可以看出,中国广电正在为 5G 放号做冲刺准备。

(来源:搜狐新闻)

基于客户感知的全网调度系统

罗卫鸿 杨慰民

摘要: 随着网络规模不断增大,传统以故障为中心的被动式运维体系,难以适应发展形势需要,网络运维的核心价值也由后台网络支撑逐步转变为前台客户支撑。本文基于大数据思维融合客户级海量数据创新性提出基于客户感知的全网调度模型:涵盖网络、业务、资源的跨域监控模型、面向业务和客户的影响评估模型、调度预案任务匹配下发的调度模型,并基于全网调度流程建立全生命周期可视、可控的调度管控模型。

关键词: 全网调度、智能调度、大数据、主动运维、端到端客户感知

1 引言

随着网络规模的不断增大,尤其中国移动有2/4/5G无线网络及家宽有线网络,网络维护复杂度增加,并且随着互联网业务的快速发展,人们的生活对通信网络更加依赖,网络运维的核心价值也由后台网络支撑逐步转变为前台客户支撑。传统运维是以故障为起点的被动式运维体系,网络监控跨域关联度小,业务、资源监控薄弱,难以适应当前网络运维的需要。

福建公司基于大数据技术,创新提出基于样本空间置换的“五元五阶”方法^[1],从客户感知角度提炼出五元(用户、终端、小区、网络、业务),从手机上网的五个步骤提炼出五阶(网络附着、数据管道建立、

域名查询、建立连接、业务使用),通过样本和空间的不断置换迭代进行复杂网络行为的解耦分析,根据用户使用业务的不同行为,快速发现网络中各

节点之间的性能失衡、趋势异常等隐性问题,从而做到通过大数据先于客户发现网络问题,做到治未病。

基于客户的全网调度系统将大数据主动运维引入网络监控,拓展面向“全网络、全业务、全客户”的跨部门、跨域监控,基于大数据决策调度,持续强化支撑系统联合操作能力,将运维智慧不断总结、不断IT固化,推动运维手段转型和流程自动化,不断提升运维智能化精细化程度和掌控力。

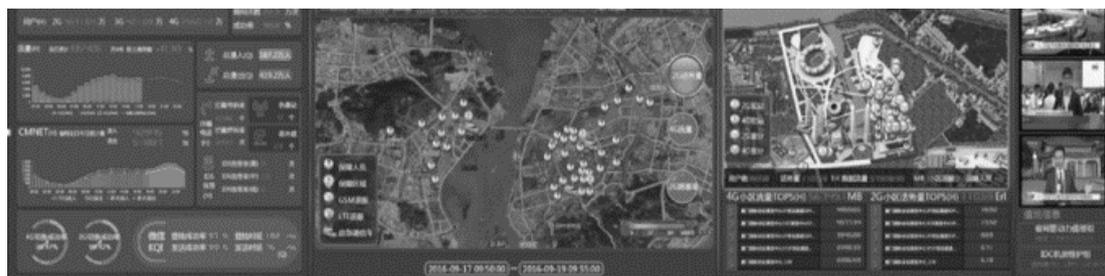


图 1 基于客户感知的全网调度总体视图

2 构建全网调度能力建设模型,实现闭环管理

2.1 全网调度能力建设模型

传统的应急保障主要是基于网元,即使有双链路、双路由,网元故障时也有可能影响到用户感知。而

作者简介:

罗卫鸿: 毕业于北京邮电大学,通信专业高级工程师,长期从事移动通信网络维护、网络大数据研究,现在在中国移动通信集团福建有限公司网管中心任职。

杨慰民: 毕业于东南大学,博士,通信专业教授级高级工程师,享受国务院特殊津贴,长期致力于数字通信、移动通信、通信中的信号处理和智能信息处理,大数据应用等领域的科学研究工作。现就职于中国移动通信集团福建有限公司网管中心副总经理,中国移动首席专家。

基于客户感知的全网调度系统,是以信令数据为核心,结合资源数据及运维数据,实现“先于客户发现问题并解决问题”的全网问题定界。基于客户感知的网络调度管理模型(如图2),包括基于客户感知的监控模型、面向业务和客户的影响评估模型、调度预案任务匹配下发的调度模型、事前事中事后均可控可视的全过程跟踪管控模型,从全程全网端到端的角度梳理构建全网调度能力的模型,协同支撑四轮驱动发展。

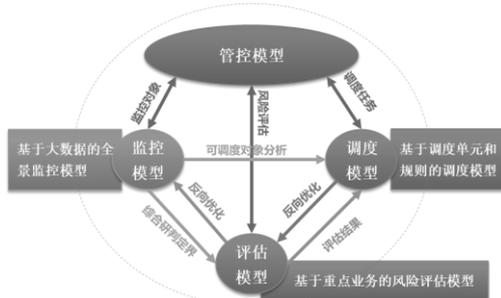


图 2 基于客户感知的全网调度模型图

监控模型是通过全景化视图,实现对网络/业务/客户监控,发现业务使用感知不佳的客户及客户所在的区域,端到端定界分析后进行影响评估;评估模型是针对端到端定界分析后的不同定界输入的评估因子关联匹配不同的业务风险评估模型,输出业务影响风险因子;调度模型是对不同风险因子关联匹配不同的预案规则和调度算法,结合可调度资源的模型分析生

成多维调度执行任务;管控模型是对网络业务恢复情况和资源变动情况进行跟踪,建立事前事中事后均可控可视的全过程跟踪管控模型。

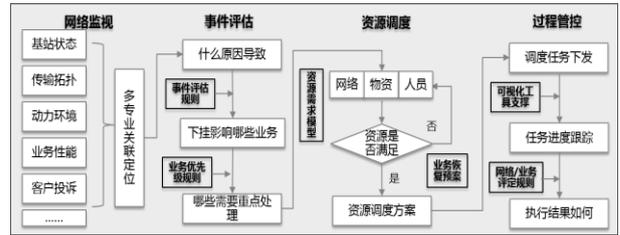


图 3: 基于客户感知的全网调度全流程

3 基于大数据的全景监控视图

网络监视不仅要面向告警的网络级信息,还要将面向业务的性能级信息和面向维护的资源级信息有效融合为可视化、可控化的全景监控视图。全景化视图包括网络态势可视化,可监控重要网元故障,以列表、拓扑、GIS等方式呈现(如图5,在GIS地图上直观呈现网络事件影响范围、业务影响程度、维护资源分布情况);跨专业融合呈现,以业务为主线,网络、性能、投诉关联分析定位故障点,通过大数据实现关联定界分析,实现网络和业务异常自动发现、自动定界(如图6,呈现传输拓扑视图,并定位故障关键节点;能够关联汇聚节点、传输节点动环信息;能够关联数据专业、核心专业等性能指标进行综合分析)。

告警	性能	投诉	业务	网络信息安全	气象	事件	区域聚焦	备件	工具车	便携式油机	应急油机	应急通信车	人员
告警类型: 网络: 地市:	性能指标: 网络: 分类:	投诉地点: 投诉类型: 投诉等级:	业务类型: 业务名称: 业务等级: 业务IP:	网络攻击: 数量: 漏洞: 诈骗: 电话:	台风等级: 地震: 暴雨: 暴雪:	热点事件: 停电: 公告: 突发事件:	地市: 工单: 范围: 经度: 纬度:	资产编号: 名称: 型号: 状态: 仓库: 地市:	车辆牌照: 车辆型号: 油机: 位置:	油机型号: 油机品牌: 油机位置:	车辆牌照: 车辆型号: 卫星: 传输: 位置:	地市: 区县: 部门: 维护: 职位:	

图 4: 全网监控内容



图 5: 接入网运行情况概览图

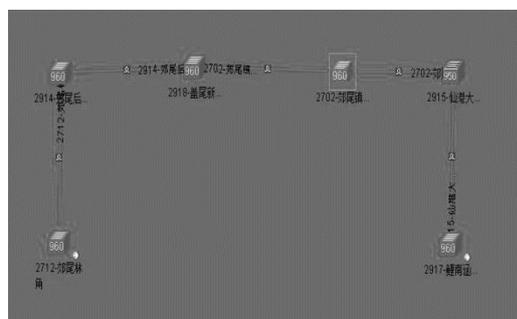


图 6: 传输故障拓扑图

4 实时呈现客户感知指标

为实现对网络、业务、客户全景化监控，实时发现业务使用感知不佳的客户，本方案自研了实时大数据分析技术。用户的行为在每分钟都发生着不同的变化，同时用户的行为也是在实时体现网络的支撑情况，实时大数据为更快的发现问题提供了基础。实时大数据分析技术是基于内存预处理技术，对 XDR 话单进行 1 分钟粒度的统计分析，全量记录所有感知不佳的

客户清单及对应问题，输出时延不超过 3 分钟，真正做到全省小区、3000 多类互联网业务、2000 万客户的实时监控，完胜传统网管 OMC 的 15 分钟颗粒度网元级指标(延时至至少 60 分钟且无法对特定业务进行实时监控)，同样优于国内外主流的基于 Kafka+Storm+Redis 流处理架构的“实时”解决方案的 5 分钟粒度的网络及业务性能统计(只能是重点小区、区域多维度的感知监控，时延均在 10 分钟左右)。



图 7：基于客户感知的全网调度实时性能指标视图

5 基于重点业务的风险评估体系

基于重点业务的分析评估体系实现了对事件影响业务的评估分析，根据不同事件的不同体现通过风险评估模型进行评估影响范围，包括影响哪些下挂设备、业务影响面范围、潜在影响的用户和关联投诉量等。监控人员在这个模块中能快速掌握目前故障程度，业务影响范围，评估客户感知。为快速组织抢修、升级

汇报提供依据。

构建风险评估模型，尤其是针对重点业务，研究各类网络事件发展的不同场景、不同阶段、不同过程可能生成的针对业务、事件、网络、客户等的影响及级别，以此为基础构建故障事件与客户、重点业务关联的自动预警机制，实现对当前网络问题点和抢修重点的集中呈现。

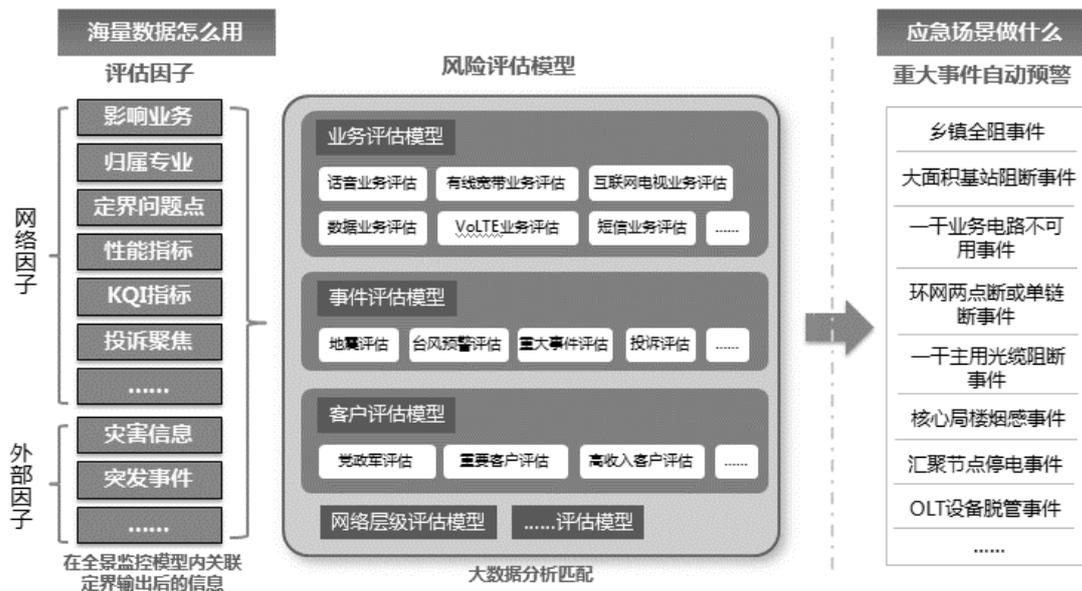


图 8 基于重点业务的风险评估体系

6 基于调度单元和规则的调度决策

基于调度单元和规则的调度决策是针对不同的网络故障,快速精细资源需求分析(根据评估的事件态势匹配资源需求模型生成资源需求方案)及调度方案生成(根据资源及应急预案对网络事件生成调

度方案)。针对不同调度对象,调度平台实现分层调度方式:网络上实现全专业端到端的业务调度方案;物资上构建资源池管理方式,实现全省资源的统筹;人员上依据不同人员结构提供辅助信息决策。通过调度决策快速实现各个环节的配合抢修。

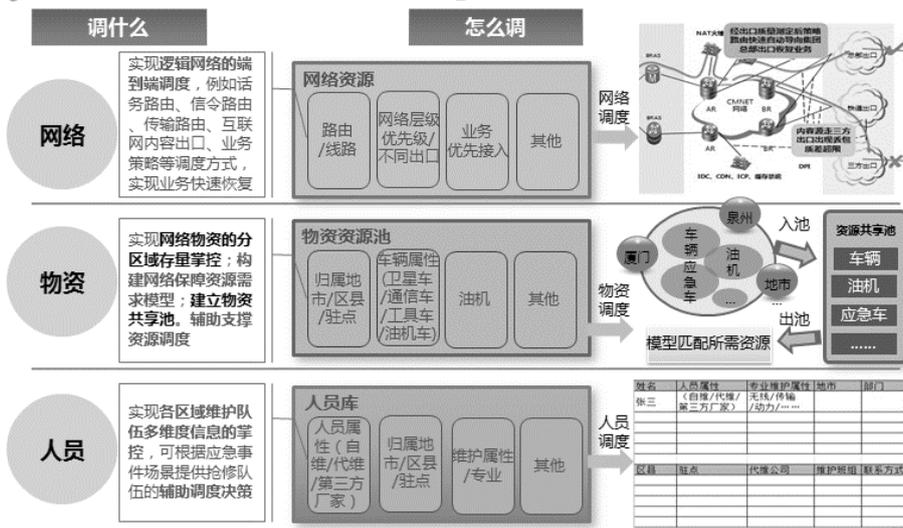


图9 基于调度单元和规则的调度决策

7 网络调度决策 1: 精确到板件的自动调度

传统网络以故障触发的维护模式,在发现设备异常后需要经过人工预处理、登陆网管查看设备状态、给出处理建议并安排专业人员进行操作等一系列处理流程,出现异常处理耗时、故障率高等问题。

核心网络自动调度模块通过收集和分析客户级海量数据,实现分网元分板件的设备性能指标,在设

备未发生故障前发现异常,根据劣化情况,进行智能化处理,并自动匹配指令下发实现网元、板件级的自动调度调整,降低故障率,提升用户感知。对于已经出现的问题,利用系统内置的异常处理规则和定界规则,基于性能数据、告警数据、工单数据,实现设备异常的自动分类、预判和智能化处理,并自动匹配指令下发实现网元、板件的故障调整和处理。

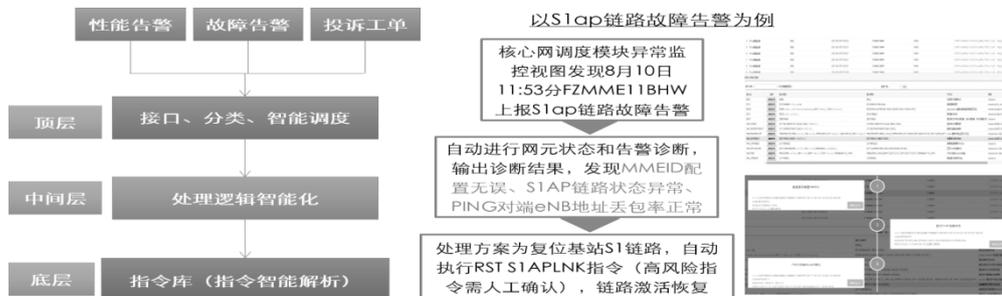


图10 基于4G客户感知的汇聚到板件指令级编排的自动调度模块框架及告警处理案例

8 网络调度决策 2: 基于客户感知的传输路由自动调度

建立传输光缆应急调度体系,实现基于告警、环网、光缆等信息的关联分析,直观呈现环网拓扑,关

联汇聚节点、传输节点动环信息,关联数据专业、核心专业等性能指标进行综合分析,分析疑似断点,定位故障路由,并智能提供故障恢复的应急跳纤方案。如图5案例在传输节点的GIS二级页面上,除了能

看到该节点的基础信息，还能看到该节点下挂的传输网元，以及所属传输环网的物理拓扑图和逻辑拓扑图，在传输中断的时候，可以通过预设的路由算法，

快速获取到最优的备用路由方案，并调度周边最近的维护人员进行抢修。



图 11 基于客户感知的传输路由应急调度应用呈现

9 网络调度决策 3：基于指令级的互联网路由调度

互联网业务调度应用模块将信令采集数据与资源数据相关联，构筑树形拓扑，结合访问成功率、访问时延、下载速率等指标构建互联网业务分析系统，将互联网业务路由策略调整实现指令级调度。当视频、游戏等业务在指标劣化时，可追踪到用户、业务，以及感知不佳的具体原因，并下发细化至服务器（IP级）的网络路由调度建议与调度指令，将调度类处理效率从平均两小时缩短为 5 分钟，并且更准确、更高效。

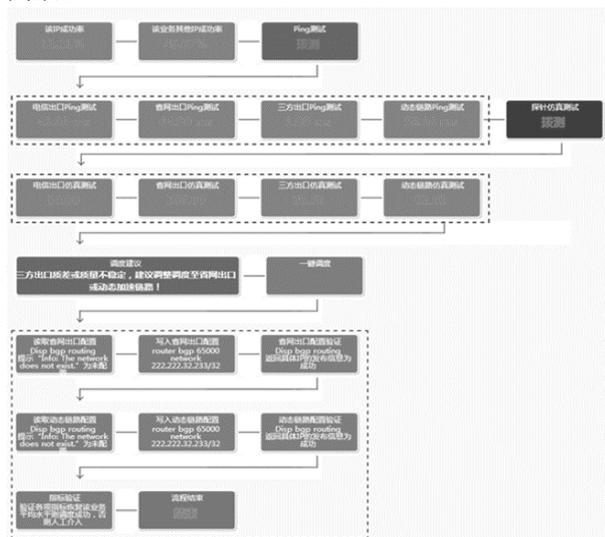


图 12 基于家宽用户访问互联网业务感知的路由编排及调度

10 基于全网调度的全生命周期管控能力

现有监控管控能力存在“控不够强”的问题，信息链交互主要还依赖人工方式，控制链无法实时获取全局情况，全网调度中的管控模型通过对调度对象和调度流程的可视化监控，实现调度对象可控、调度流程可控，同时通过大屏、PC、手机三屏的同屏共控能力进行信息共享。大屏主要针对不同保障事件提供专题监控、调度流程、调度物资进展、路径轨迹及历史信息回溯；PC 端主要故障根原因定位、保障事件维护、调度流程发起与监控、以及保障快报发布；手机端保障信息通知、保障人员签到与保障信息回传、保障资源维护。

全网调度的全生命周期管控包括，管任务节点、管现场进度、管执行效果。管任务节点就是根据网络态势与调度方案下发抢修任务，实现任务各节点全程可视化监控。比如：抢修任务是否下发、调度预案是否已执行、周边是否有人/车辆、抢修人员/车辆是否到位等。管现场进度就需要对现场进度控制，包含任务落地人员、阶段完成进展、故障恢复进展，包括现场图片、视频信息回传、一线反馈抢修进展、周边业务趋势呈现、故障责任人员信息等等。管执行效果就需要对抢修效果进行评估，比如状态是否正常、告警是否消除、业务是否恢复、保障经验总结。系统还能实现对此次故障处理过程进行评分，评估出不足的地方，需要环节改进的环节，作为样本保存入库。

11 基于客户感知的全网调度模型实践应用

基于客户感知的全网调度系统已经应用于福建移动的网络监控工作中,并在重大活动保障、重大灾害保障中发挥重要作用。

12 系统支撑重大活动公共安全保障

利用大数据技术实现重大活动公共安全保障的服务支撑,基于客户感知的全网调度系统通过大数据技术实现了对全网小区的用户分布情况、物联网井盖/光交的实时状态监测,为“零重大安全事件、零重大网络故障、零重大客户投诉”的保障目标完成

发挥了关键作用。

调度系统中的物联网保障专题实现了对重点区域的物联网智能井盖和智能光交锁进行监控,当闭合状态发生异常时及时触发告警,快速调度周边资源现场保障,协助政府做好地下管线安防防控工作。

用户分布保障专题是针对小区粒度用户分布的变化进行实时监控,GIS实时呈现当前人流量环比日常增长超75%的热点区域,提示小区下漫游用户的国籍及国内用户所属地市(5分钟之内),协助政府及时发现公共安全隐患,避免出现重大安全事故。



图 13 智能光交监控(左)及用户分布热力图(右)

13 支撑重大灾害保障,动态分析基站变化情况

调度系统基于大数据技术实现全网小区用户驻留变化趋势并结合全省基站退服分析,动态分析基站的变化情况,为管理人员和运维监控人员提供第

一手信息,为一线运维人员的抢修工作提供有力支撑。2018年份台风玛利亚登陆福州,基于小区级用户驻留变化的实时性能应用在防汛重大保障活动中发挥了重要作用。

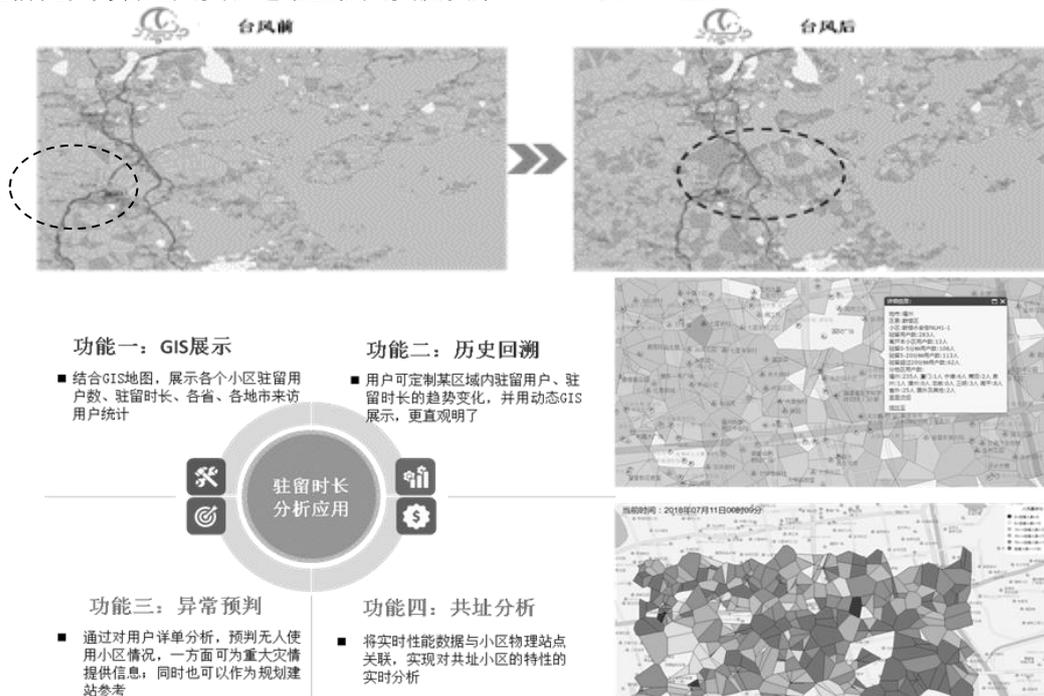


图 14 基于用户感知的重大灾害保障(台风登陆福州前后小区用户分布情况)

14 结束语

基于客户感知的全网调度系统实现了实时监测用户感知指标、评估业务影响程度、调度小到微观的网络资源、管控端到端客户感知。突破传统的以故障触发的运维方式,将客户感知作为运维的起点,通过不同的业务场景进行提炼扩展以满足不同的运维需求。传统的应急保障主要是基于网元,即使有双链路、双路由,网元故障时也会影响到用户感知,并且监控人员无法及时了解影响范围,管理人员无法及时介入指挥调度。而基于客户感知的全网调度系统,以信令数据为核心,结合资源数据及运维数据,通过业务的编排组合,从各个角度分析并发现网络中存在的隐患;通过各个环节的问题编排组合,快速定位网络

问题点;自动实现不同调度方案的指令编排组合,通过全网自动调度恢复故障或故障隐患倾向。监控人员通过调度平台可以很快了解故障程度,影响业务范围,能快速调度资源组织抢修。

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[J],大数据 2016, 2(6)

万伟雄.一种基于智能学习的网络满意度评估算法:中国,201910324640.0.2018-04-22.

陈俊杰.基于大数据及人工智能的物联网客户感知保障研究及实践:电信工程技术与标准化.2021, 02

正式启动!“东数西算”工程全面实施

国家发展改革委、中央网信办、工业和信息化部、国家能源局近日联合印发文件,同意在京津冀、长三角、粤港澳大湾区、成渝、内蒙古、贵州、甘肃、宁夏启动建设国家算力枢纽节点,并规划了张家口集群等10个国家数据中心集群。至此,全国一体化大数据中心体系完成总体布局设计,“东数西算”工程正式全面启动。

按照全国一体化大数据中心体系布局,8个国家算力枢纽节点将作为我国算力网络的骨干连接点,发展数据中心集群,开展数据中心与网络、云计算、大数据之间的协同建设,并作为国家“东数西算”工程的战略支点,推动算力资源有序向西转移,促进解决东西部算力供需失衡问题。

“‘东数西算’中的‘数’,指的是数据,‘算’指的是算力,即对数据的处理能力。”国家发展改革委高技术司副司长孙伟介绍说,我国西部地区资源充裕,特别是可再生能源丰富,具备发展数据中心、承接东部算力需求的潜力。“要像‘南水

北调’‘西电东送’一样,充分发挥我国体制机制优势,从全国角度一体化布局,优化资源配置,提升资源使用效率。”他说。

算力,如同农业时代的水利、工业时代的电力,已成为数字经济发展的核心生产力,是国民经济发展的重要基础设施。实施“东数西算”工程,推动数据中心合理布局、供需平衡、绿色集约和互联互通,将提升国家整体算力水平、促进绿色发展、扩大有效投资、推动区域协调发展。

据了解,国家层面将推动各枢纽节点尽快建立健全工作协调推进机制,强化数据中心绿色发展要求,推动更多数据中心向可再生能源更丰富的西部转移。同时,加强网络、电力、用能等方面的政策支持力度,围绕枢纽节点布局新型互联网交换中心、物联网骨干直连点等网络设施,推动各枢纽节点制定切实有效的建设方案和配套措施。

(来源:新华社)

基于无线用户感知智能优化分析

杨家珠

摘要:针对精确定位用户位置,提出两种大数据分析方法,分别为“基于OTT(通过互联网向用户提供各种应用服务)数据和MDT(最小化路测)数据的场景评估”和“基于MRO(用户测量报告)数据和XDR(用户详单)数据的用户评估”,能够使得在评估准确性、全面性以及人力投入方面较传统方法有明显地提升。在大数据基础上提出一种智能分析方法,为“基于机器学习的LTE质差小区智能分析方法”,此方法能大大减少质差小区分析对优化人员技能水平的依赖,在减轻分析工作量的同时,也显著提升了分析的效率和准确性。

关键词:精确定位、OTT、MRO、MDT、小区质差、机器学习

1 背景

无线网络优化中,精确定位用户的位置对于定位无线质差问题、优化无线网络质量、精确规划无线基站等具有重要意义。基于TA(时间提前量)+AOA(方位到达角)的传统用户位置定位方式具有部署简单的优点,缺点在于定位精度不高(TA的精度为55米,AOA的精度为5°),且依赖于现网工参的准确性,因此亟需更精确的用户位置定位方法。

当前网络优化工作正向大数据和人工智能方向转变,传统的优化思维和方式面临变革,在利用大数据和人工智能提升位置定位精度、提升根因定位准确度、提升根因定位效率上存在新机遇,本文提出“基于OTT数据和MDT数据的场景评估”和“基于MRO数据和XDR数据的用户评估”的问题智能发现方法以及“基于PNN(概率神经网络)的质差小区分析”的问题智能分析方法,以机器换人工、以IT换人力,降低网络运维成本,提升网优价值。

2 问题智能发现

本文提出了两种智能问题发现方法,其中基于OTT数据和MDT数据的场景评估通过OTT定位算法,结合XDR数据和MRO数据,采用用户指纹库的方式,实现更准确地场景化感知评估;基于MRO数据和XDR数据的用户评估基于MRO和XDR数据,创新应用大数据和人工智能新型技术,高效、准确的实现了用户使用感知问题的智能发现。

2.1 基于OTT数据和MDT数据的场景评估

基于OTT数据和MDT数据的场景评估方法总体核心在于通过OTT定位获取用户经纬度信息,然后与XDR数据和MRO数据进行结合,能够得到用户经纬度位置上的MRO比如参考信号的接收功率、信噪比等KPI(关键业绩指标)指标,进而生成用户指纹库数据,然后结合用户指纹库数据与自定义场景图层进行场景化投射,就能得到自定义场景化的指纹库,以便更加准确针对特定场景进行感知评估。如下图:

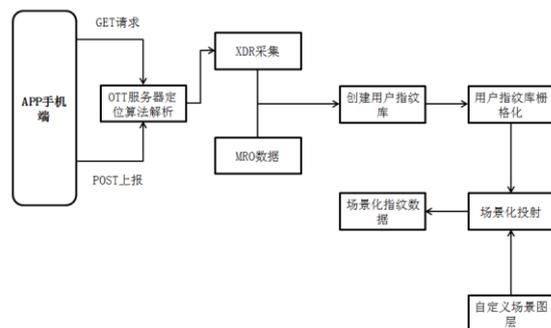


图 1:用户场景定位流程图

2.1.1 指纹库构建

(1)数据来源(MDT、OTT、家宽、身份信息)

在OTT定位算法中,最核心的是用户位置获取,也就是从互联网应用的数据中抓取用户的经纬度信

作者简介:

杨家珠:毕业于北京邮电大学计算机通信工程专业,硕士学位,通信专业高级工程师,长期从事无线优化大数据支撑工作,现在在福建省移动任职。

息。OTT 应用通过两种 http 请求获得位置信息，一种是 get 请求，一种是 post 方式，具体步骤如下图：

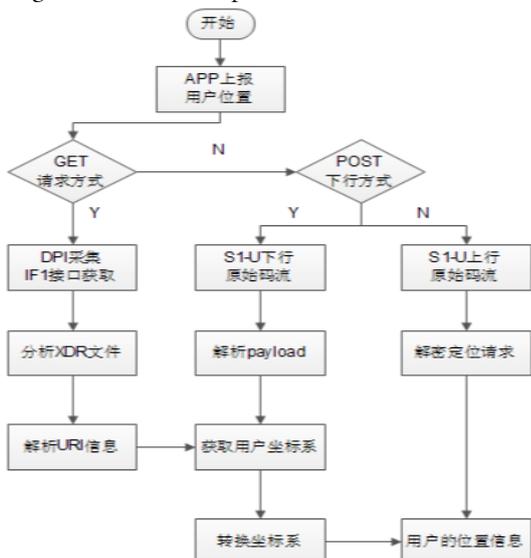


图 2：用户位置获取流程

(2) 构建方法

从 OTT 服务器获取用户的位置信息之后，还需要将其与 S1-MME 控制面和用户面的 XDR 采集数据，以及 MRO 数据进行关联，数据进行相互关联时还需判断是否有统一的 DPI(深度报文检测)系统进行不同的处理，根据是否有统一的用户标识进行不同字段的关联，最终才能创建用户的指纹库，生成用户每个位置上信号覆盖等指标情况，真实反应出实际的覆盖感知、数据感知、语音感知、用户感知等 KPI 指标数据。如下图：

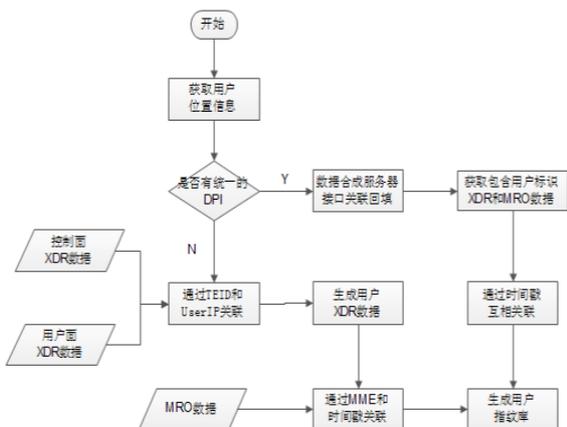


图 3：用户感知 KPI 构建过程

2.1.2 指标栅格映射

首先将获取用户指纹库数据，里面包含了用户

位置的经纬度信息。然后通过地图的栅格化处理成 5*5 的栅格，以及地图上的标注点经纬度及其边界，会得到栅格经纬度的配置表，把用户的位置经纬度和栅格经纬度配置表进行关联，就能生成栅格化后的用户指纹库数据，可以把 KPI 指标细分到每个栅格。如下图：

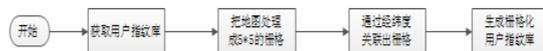


图 4：指纹库栅格映射

其次进行场景化投射，通过栅格经纬度配置表获取栅格信息，制定自定义场景图层比如医院、高校等，然后判断栅格的中心点是否在自定义场景图层的边界内，这样就能获取自定义场景内的目标栅格。接下来把目标栅格与栅格化后的用户指纹库数据进行关联，在根据统计 KPI 的不同口径，就能汇总或计算自定义场景的统计 KPI 指标，具体步骤如下图：

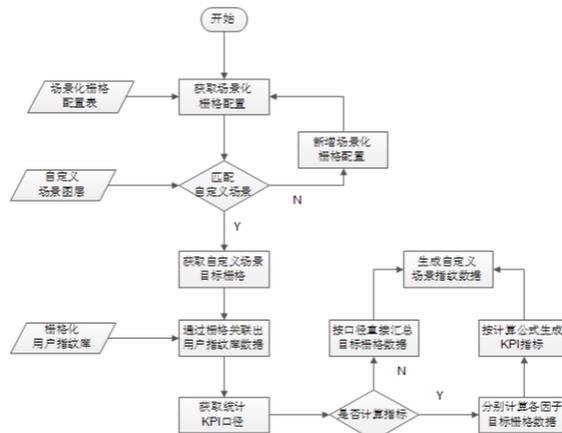


图 5：基于栅格感知的用户投射过程

2.2 基于 MRO 和 XDR 数据的用户评估

基于 MRO 和 XDR 数据的用户评估方式，以终端上报的测试报告及信令话单为基础：通过对 MRO 数据的解析,对用户所在位置的无线环境进行质量评估；通过对 XDR 数据的解析,对终端所经历的网络事件进行行为分析。海量的 MRO 与 XDR 数据均取自现网，在节约资源投入的同时，保障了评估数据源的客观性与真实性。通过人工智能算法的处理，高效、准确的实现了用户使用感知问题的智能发现。

2.2.1 用户感知问题智能发现实现原理

通过对海量用户 MR(测量报告)基础数据进行训练，生成判别模型，然后对判别结果进行反馈验证，

优化完善训练模型,经过模型输出质差用户后,在进行空间定位以及场景映射,能够形成质差场景,并进行主动告警提示,主要工作流程如下图所示:

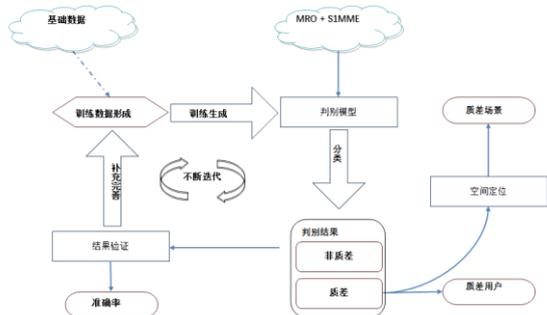


图6: 质差用户模型训练过程

(1) 基础数据准备

本项目方法主要需要的基础数据有路测数据和投诉两种测试数据。

(2) 训练模型

分类器模型来对MRO数据进行质量判别分类,分类器的生成采用一种递归过程,具体流程如下图所示:

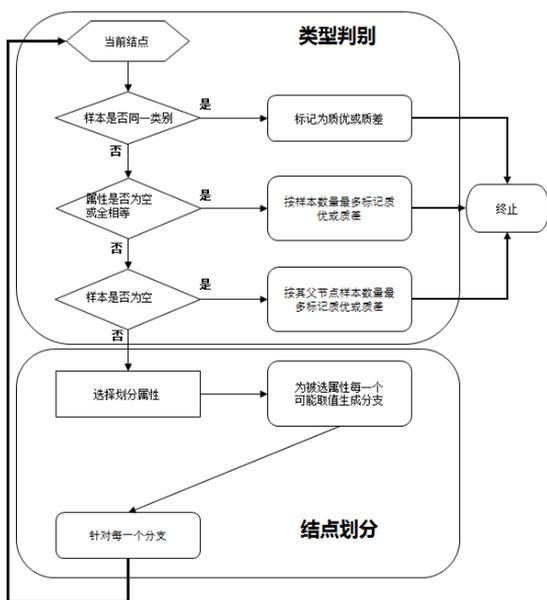


图7: 质差分类器

(3) 判别模型

判别模型形成过程中,算法会针对每一个当前结点进行判断。考虑到MR数据的属性取值通常为连续型,我们采用二分法(bi-partition)进行处理,示例如下图:

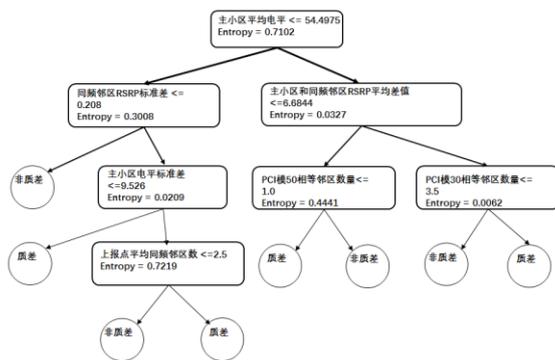


图8: 质差二分法

(4) 反馈优化

通过判别模型输出质差结果后,需要抽样进行人工验证以得到分类模型的性能度量,即判别准确率,同时将验证通过的数据补充进训练数据中,对分类器模型进行修正和调整,使其有更好的判别准确率。

(5) 指纹库定位

针对模型给出的质差数据,需要进行空间定位。利用指纹库数据形成的定位模型,对每条质差MRO数据生成经纬度,并投射到场景中,如果出现连续质差的场景,需要将其标注为潜在问题场景,并进行告警。

1.1.1 VIP用户感知问题主动预警

为实现VIP用户业务使用感知问题的及时、准确的发现,我们基于MR和XDR数据提出了VIP用户的感知问题主动预警技术方案。该方案的主要工作流程如下:

- 1、在网络每日采集的全量MR数据中,提取出重点关注的VIP客户的MR数据,并进行存储;
- 2、针对每个VIP用户每天24小时的MRO数据,以5分钟为粒度进行切片,从而等分为288个5分钟的时间切片数据。在此基础上,对每个5分钟粒度的时间切片计算该用户的平均RSRP值;
- 3、将一天分为三个时间区段,分别为0:00-8:00——睡眠时段/8:00-18:00——工作时段/18:00-24:00——下班休息时段。针对每个时间区段的每个5分钟时间切片计算特定VIP用户的RSRP得分,评分标准为RSRP所在区段为(-140,-110],(-110,-100],(-100,-90],(-90,-80],(-80,-40]得分分别为1/2/3/4/5,对整个时段内的得分进行加权平均,得分区间为[0.00, 5.00];
- 4、对每个VIP用户输出每天分时间区段的覆盖

感知得分, 以及其在每个时段输出占用小区以及其平均RSRP(参考信号功率)和采样点数目。由此, 基于该数据可实现对VIP用户感知问题的及时发现和问题位置定位。

3 小结

感知问题的智能发现, 核心在于经由大数据的智能处理, 输出质差结果, 再通过空间投射, 实现“点”(用户)与“面”(场景)的质差监控。

在质差场景的识别上, 主要通过构建判别模型, 对MRO数据进行判别与分类, 得到判别结果, 并通过指纹库进行空间投射, 如果出现连续质差的场景, 则将其标注为潜在问题场景, 并进行告警。同时, 我们对判别结果抽样进行人工验证, 将验证通过的数据补充进训练数据中, 对分类器进行修正和调整, 以进一步判别准确率。

针对VIP用户的感知监控, 我们对单用户MR数据进行存储, 对其使用时段进行区间分段, 按5分钟粒度进行切片, 得出基于MR数据的分时段覆盖感知得分, 由此对VIP用户感知问题的及时发现和问题位置定位。

4 问题智能分析

在LTE无线网络优化中, 对性能指标质差TOP小区的分析优化是一项重要的日常工作。现有的LTE质差小区分析通常采用人工的方式从覆盖、干扰、容量、参数等四个维度进行排查, 进而对细分的47个小类根因做更进一步的筛查, 最后输出最有可能的小类根因。这些过程都依赖于优化人员的优化经验和技能水平, 由此导致分析结果的准确性存在较大的主观差异, 更为严重的是, 甚至可能因为分析优化人员的技能水平不够得出错误的优化方案, 导致延误了网络问题的及时处理。为此, 本文提出了一种基于机器学习算法的LTE质差小区智能分析方法, 工作流程如下图所示。通过应用概率神经网络算法, 将LTE质差小区分析过程矩阵化, 利用神经网络自学习记忆正确的根因分析矩阵, 并自动化不断更新“根因分析矩阵”积累分析经验, 从而实现系统自动化输出LTE质差小区的主要根因。如下图:

4.1 PNN 算法工作原理

概率神经网络(Probabilistic Neural Network, PNN)是D.FSpecht博士在1989年首先提出的, 它是径向基函数(Radial Basis Function, RBF)模型发展而来的一种前馈型神经网络, 与传统的RBF不同, PNN是专门用于解决分类问题的人工神经网络。其理论依据是贝

叶斯最小风险准则(即 Bayes 决策理论), PNN 将贝叶斯估计置于一个前馈神经网络中, 其实质就是一个分类器, 根据概率密度的无参数估计来进行 Bayes 决策从而得到分类结果, 在分类和模式识别领域中被广泛应用。

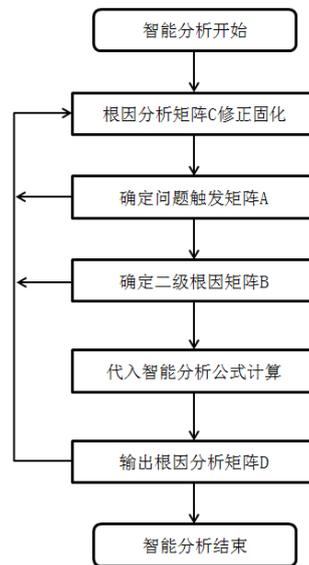


图 9: 无线质差小区智能分析流程

Specht 根据 Bayes 分类规则与 Parzen 窗的概率密度函数, 提出 PNN 的层次模型, 包括: 输入层、模式层、求和层、决策层, 其基本结构如下图所示:

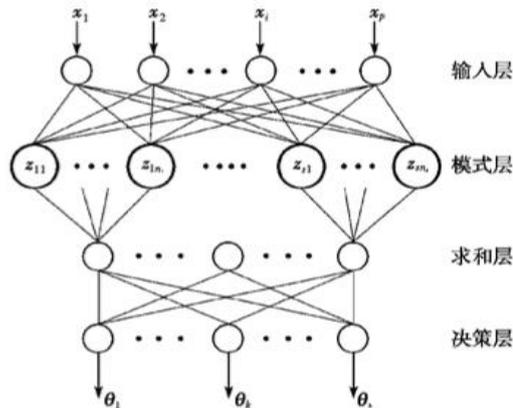


图 10: PNN 训练模型

4.2 质差问题根因智能定位

在质差小区分析的过程中, 针对质差小区的某一类问题, 系统化建立“LTE 分析模型”, 采用矩阵量化分析问题根因, 逐渐改变“基于个人经验分析”的现状, 采用神经网络技术自学习迭代矩阵, 固化集

中分析经验，提升根因定位的准确性和自动化程度。

定义向量 $[D]=[A]*[B].*[C]'$ ，其中 A 为问题触发（此处问题小区的 A 值即为 1），B 为问题二级根因，C 为根因分析矩阵，D 为输出主要根因。

我们提出的智能定位方案主要工作流程如下：

1、将现网问题分为 12 类（如下表），若为某类问题，则该项取值为 1，否则为 0，形成问题触发矩阵 A；

表 1：现网问题触发矩阵

测试问题	问题类型											
	低无线接通率小区	高无线掉线率小区	低切换成功率小区	单位流量高重定向小区	低 PRB 吞吐率小区	低 CQI 占比小区	高误块小区	深度覆盖小区	零流量小区	休眠小区	投诉问题小区	

2、根据以往优化经验，将以上 12 类问题小区根因分为 55 个维度（如下表），根据网管指标，初

步确定 55 个根因里面的几个维度；若为该原因，则取值为 1，否则取值为 0，形成矩阵 B；

表 2：问题根因矩阵

超高	超近	弱覆盖占比	过覆盖影响小区数_修正室分_日均	过覆盖距离比	重叠覆盖比例	高干扰比例	小区 RB 上行平均干扰电平
RB 干扰平均值	大于 30 的 RB 个数	同频 TOP3 总采样点占比	RRC 连接最大数	上行 PRB 平均利用率	下行 PRB 平均利用率	PDCCH 信道 CCE 占用率	邻区漏配数
网管低接入_参数	网管高掉线_参数	网管低切换_参数	高单位流量重定向_参数	PRB 吞吐率_参数	低 CQI_参数	高误块_参数	深度覆盖_参数
下行高误块小区集中优化流程_告警	高驻留流程_告警	参数管理集中优化流程_告警	连续质差小区处理流程_告警	零流量集中优化流程_告警	速率优化垂直专项_告警	容量处理流程_告警	主城区路测问题点处理流程_告警
结构优化执行流程_告警	网管低双流占比小区_告警	疑似休眠小区_告警	室分弱覆盖小区_告警	室分高干扰小区_告警	高 RRC 重建比小区占比_告警	低 CQI 占比_告警	下行高误块小区集中优化流程_最强关联小区
高驻留流程_最强关联小区	参数管理集中优化流程_最强关联小区	连续质差小区处理流程_最强关联小区	零流量集中优化流程_最强关联小区	速率优化垂直专项_最强关联小区	容量处理流程_最强关联小区	主城区路测问题点处理流程_最强关联小区	结构优化执行流程_最强关联小区
网管低双流占比小区_最强关联小区	疑似休眠小区_最强关联小区	室分弱覆盖小区_最强关联小区	室分高干扰小区_最强关联小区	高 RRC 重建小区占比_最强关联小区	低 CQI 占比_最强关联小区	切换出失败占比	

3、基于已知的大量样本的[A]、[B]和[D]，套入神经网络算法，通过“反向驱动”不断学习训练完善“根因分析矩阵”，从而实现根因分析矩阵 C 修正固化；

4、针对需要分析的质差小区，利用公式 $[D]=[A]*[B].*[C]'$ ，得出矩阵[D]，矩阵[D]为包含 55 个维度的根因矩阵，若为 1，表示为该问题的根因，否则为 0，由此完成了质差小区根因的智能定位。

4.3 小结

本章提出的基于概率神经网络的 LTE 质差小区智能分析方案,将质差问题小区的 47 个小类根因作为 1 个 47 列的根因向量,同时将最终正确的根因向量作为学习样本,采用神经网络自学习记忆正确的根因分析矩阵,后续采取自动化不断更新“根因分析矩阵”积累分析经验,从而实现了系统自动化输出 LTE 质差小区的主要根因。该智能分析方案将数学算法引入网优专业日常优化工作中,将网络优化经验固化为数学公式,与传统的纯人工分析方式不同,无需再通过信令、话统、路测等大量数据进行分析,利用神经网络进行自学习,实现网优生产中的分析优化经验固化,进而大大减少了质差小区分析对优化人员技能水平的依赖,在减轻分析工作量的同时,也显著提升了分析的效率和准确性。

5 总结

本文主要从智能问题发现与智能问题定位两个方面阐述网络优化工作向大数据和人工智能方向转

变,尤其是利用大数据和人工智能提升位置定位精度、提升根因定位准确度、提升根因定位效率的尝试。

未来的网络优化工作必将加速向大数据和人工智能方向转变,作为福建移动网优在大数据和人工智能方向的尝试,本文希望能抛砖引玉,激发更多同事往这方面尝试和输出成果,进而提升网优工作的效率,降低网络运维成本,提升网优价值。

参考文献

- [1] 张德丰《MATLAB 神经网络编程》化学工业出版社,2011年
- [2] 刘冰《MATLAB 神经网络超级学习手册》人民邮电出版社,2014年
- [3] 付忠良《多标签代价敏感分类集成学习算法》自动化学报,2014年
- [4] 王建梅,覃文忠《基于 L-M 算法的 BP 神经网络分类器》武汉大学学报,2005年
- [5] 李晓慧《基于 MATLAB 的 BP 神经网络的应用》科技信息,2010年

12 通信央企公司入选国资委“双百企业”名单

近日,国资委发布最新“双百企业”名单,截至 2 月 24 日“双百企业”由 449 家增至 454 家,其中通信相关企业有 12 家。《通信产业网》记者观察到,通信企业名单和 2021 年 8 月 31 日名单没有变化,电信运营商的 8 家公司入选,其中中国电信 2 家,中国联通 2 家,中国移动 3 家,中国铁塔 1 家。此外,中国信科旗下 4 家公司入选。

据了解,国企改革“双百行动”,是国务院国有企业改革领导小组组织开展的国企改革专项行动之一,共选取百余户中央企业子企业和百余户地方国有骨干企业,在 2018-2020 年期间,全面落实“1+N”系列文件要求,深入推进综合性改革,在改革重点领域和关键环节率先取得突破,打造一批治理结构科学完善、经营机制灵活高效、

党的领导坚强有力、创新能力和市场竞争力显著提升的国企改革尖兵,充分发挥示范突破带动作用,凝聚起全面深化国有企业改革的强大力量,形成全面铺开的国企改革崭新局面和良好态势。

在此次公布的名单中,共有 454 家企业入选。其中,电信运营商 8 家企业在列,分别为:中国电信集团有限公司:中国通信服务股份有限公司、天翼电子商务有限公司;中国联合网络通信集团有限公司:联通智网科技有限公司、中国联合网络通信有限公司云南省分公司;中国移动通信集团有限公司:咪咕文化科技有限公司、中国移动通信集团终端有限公司、中移在线服务有限公司;中国铁塔股份有限公司:铁塔能源有限公司。

(来源:新浪新闻)

深圳国际会展中心 5G 业务汇聚机房设计难点及策略分析

朱惠斌 温亮

摘要: 因公共建筑使用周期较长,运营期间难以维护修缮,在建设过程中普遍采用设计阶段的先进通信技术以保障使用寿命。5G 业务汇聚机房因其具备传输和无线专业的重要节点属性,高效率建设并支撑各专业需求是机房建设的重要课题。实际机房选址和建设过程中,往往存在不少难以预估的制约。以深圳国际会展中心为例,分析运营商建设 5G 业务汇聚机房的设计难点及策略,对其他公共建筑具有一定的借鉴作用。

关键词: 公共建筑; 5G; 业务汇聚机房; 会展中心

1 概况

深圳国际会展中心属深圳市政府投资建设的重大项目,为集展览、会议、活动(赛事、演艺等)、餐饮、购物、办公、服务等于一体的超大型会展综合体。项

目总用地面积 148 万平方米,总建筑面积约 300 万平方米,一期建筑面积约 146 万平方米,建成后为世界最大的会展建筑,项目于 2016 年开始建设。



图 1 示出的是深圳国际会展中心平面规划。

传统会展建筑因未能充分考虑移动信号覆盖等问题,普遍存在场馆信号覆盖效果一般的问题。为保障

项目可建设为智慧场馆,项目于 2017 年即与运营商联系并开展现场勘察和提资工作,于 2018 年基本明确运

作者简介:

朱惠斌: 工程师,博士研究生,博士学位,毕业于北京大学,现就职于中国移动通信集团广东有限公司深圳分公司,研究方向:网络建设。

温亮: 工程师,本科学历,工程硕士学位,毕业于深圳大学,现就职于福建省邮电规划设计院有限公司,研究方向:网络建设。

营商预留机房需求。因此时深圳 5G 建设尚未完全开展，项目也未能考虑到 5G 建设需求。结合运营商的总体网络规划，深圳国际会展中心 5G 业务汇聚机房产生需求调整。对机房选址调整过程进行分析，新选址机房因消防供水管道、强电、弱电线槽贯穿等因素对机房建设形成较大影响。通过分析机房设计难点及对策，对公共建筑不符合机房选址和建设规范的机房进行设计方案比选和施工改造，可有效保障机房运营需求。

2 深圳国际会展中心总体网络规划

无线接入网是一张结合宏基站、微基站和室内分布的综合性网络。运营商公司在建设初期，应以多网协同为建设原则，保证现有业务平滑过渡，不造成现网业务中断和缺失。确定以宏基站、微基站、室内分布协同的制式、多形态共同满足多场景业务需求的建设思路。2G 网络逐步退频，进行频率重耕，聚焦室内弱覆盖，选用合理手段，保证投资效益的情况下，保持深度覆盖领先，通过软扩容、FDD1800、反向开通 3D-MIMO、微基站等多种手段，合理调整资源，精准扩容，综合解决热点区域容量问题，流量峰值平滑过渡到 5G。

2.1 室内网络规划

根据网络覆盖范围和功率，基站可分为宏基站、

微基站、皮基站和飞基站。5G 网络空间衰减和介质损耗较 4G 网络大，深圳国际会展中心室内网络规划主要包括以下部分：

a. 多频一体化室内小基站 (lampsite)

此系统解决不同场景下的室内网络容量和覆盖问题，提供高性能增益和优质移动宽带用户体验，具备易部署、可演进、可升级的特点，支持多入多出、载波聚合、多频多模等技术，以最简工程施工和不改变室内网规的方式实现“线不动”、“点不增”。通过 lampsite 基站在不同区域覆盖，有助于提升室内网络体验。

b. 多模一体化的室内系统 (lightsite)

LightSite 具备 DIS(Digital Indoor System)架构端到端可管可视的能力，可实时监测 pRRU 外接天线的状态，做到故障的可视、可管、可控，变被动为主动。同时，LightSite 借助数字化架构大幅简化工程部署难度，提升部署效率。lightsite 系统面向室内中低话务、多隔断覆盖场景，可灵活扩展点位，支持多模一体化的室内数字系统，具有良好的投资收益比。

c. 分布式天线系统 (DAS)

此系统中，运营商负责自建分布系统，铁塔公司负责弱电井及运营商间共享部分线槽建设。

表 1 示出的是深圳国际会展中心室内网络规划。

表-1 深圳国际会展中心室内网络规划表

类型	区域	数量
lampsite	20 个展厅	共计 20 个 LTE 站点，20 个 FDD 1800 站点
	南北登录大厅	共计 2 个 LTE 站点，4 个 FDD 1800 站点，2 个 GSM 900
	中央廊道	共计 13 个 FDD 1800 站点，5 个 GSM 1800 站点
lightsite	地下 2 层停车场	共计 12 个 LTE 站点，4 个 GSM 站点
DAS	保障地下室 12 个电力机房	1 个 FDD 900 站点
	20 个展厅	共计 10 个 FDD900 站点，10 个 GSM 900 和 10 个 GSM 1800 站点

2.2 室外网络规划

a. 宏站规划

宏基站是移动通信网络的主要站型，是移动话务量的主要承载者，其设备容量大，覆盖范围大，天线

高度安装略高于周围建筑物的平均高度。可支持多载波多扇区、扩容方便。因此宏基站是网络解决方案的首选和重点。按照室外天线架设方式，室外宏基站可以分为四种建设方式，即楼顶抱杆式、落地塔式、楼

顶塔式和美化天线式。会展中心因其建筑特性，适合采用落地塔式的建设方案。通过链路预算、传播模型分析及仿真规划等基础网络规划工作，确定周边 8 个

宏站，河边绿道 5 个宏站，高速公路边，绿道 2 个宏站的建设需求。图 2 示出的是国际会展中心宏站规划方案。



图-2 国际会展中心宏站规划方案图

b. 微站规划

5G 时代，微站是 5G 网络主体底层网，站间距在 50-100 米需求占多。需要在宏站目标网规划站址资源基础上，通过精细规划分析，结合业务、场景和各种基础灯杆资源，规划 5G 微站的站址需求，满足 UDN

超密集组网下大容量业务需求。深圳国际会展中心规划 30 个小微站进行深度覆盖，其中展馆与展馆间采用天线挂墙形式安装，地铁出口附近采用监控杆形式安装。30 个微站中，22 个覆盖场馆，8 个覆盖地铁周边。图 3 示出的是深圳国际会展中心室外网络规划。



图-3.深圳国际会展中心室外网络规划图

2.3 机房网络规划

对于深圳国际会展中心而言，需综合运用各类网络覆盖方式。预留机房作为接入网络与天线间的重要节点，承载重要的节点作用，为网络架构的重要组成部分。

部分。机房内部设置 BBU 等设备，通过光纤联系 RRU 等设备。机房网络规划于南区和北区各设机房，面对不同的网络需求。

表 2 示出的是深圳国际会展中心机房信息。

表-2 深圳国际会展中心机房信息表

位置	机房类型	面积	电力容量	备注
南区负一层	业务汇聚机房	套内面积 171 m ² ，可使用面积为 126m ²	320KW	共计规划无线主设备 66 台
北区负一层	业务汇聚机房	套内面积 55 m ² ，可使用面积为 55m ²	80KW	共计规划无线主设备 28 台

3 5G 业务汇聚机房设计难点及策略

以北区负一层业务汇聚机房为例，介绍 5G 业务

汇聚机房设计难点及策略。

3.1 因 5G 产生的需求调整及对策

深圳国际会展中心在初期建设中，运营商根据无线需求向建设单位提资，由于早期未明确具体的需求，提资的 60 m²和有油机保障的 80KW 电力容量，基本

满足当时的 LTE 规划需求。但在项目启动后，无线新增了覆盖需求，经设计院核算，原电力容量不满足，运营商向业主提出增加至 120KW 电力容量的需求。

表 3 示出的是深圳国际会展中心原无线需求。

表-3 深圳国际会展中心原无线需求

序号	名称	单设备功耗 (KW)	数量	功耗 (KW)
1	室分 4G 的 BBU	0.65	34	22.1
2	室分 2G 的 BBU	0.65	15	9.75
3	室分 RRU	0.5	36	18
5	宏站 4G BBU	0.65	8	5.2
7	微小 4G BBU	0.65	5	3.25
合计				58.3

新会展中心南区原预留的 60 m²业务汇聚机房前期未规划 5G，后经与业主单位协商，又新增 5G 网络建设需求。因需求带来的变化，原机房的空、动力又无法满足，由运营商向业主单位申请增加机房空间、数量和电力容量。因新国际会展中心的实际情况机房只能集中，由于该机房主要满足新会展中心内按 CRAN 方式建设无线设备、安装 OLT 设备等需求，仍作为业务汇聚机房使用。

前期业主单位承诺为新国际会展中心南区业务汇

聚机房提供的 120KW 带固定油机保障的电力无法满足 5G 网络的覆盖需求，业主承诺可增加不带油机保障的电力。为保障室外信号覆盖，运营商在规划设计时应考虑带固定油机保障的电力优先满足新会展中心室外宏站、微小 BBU 安装需求，在油机保障能力有限的情况下，部分无线设备可采用不带油机保障的电力供应。

表 4 示出的是深圳国际会展中心现无线及传输设备需求。

表-4 深圳国际会展中心现无线及传输设备需求

序号	名称	单设备功耗 (KW)	数量	功耗 (KW)
1	室分 4G BBU	0.65	8	5.2
2	室分 5G BBU	1.0	39	39.0
3	室分 2G BBU	0.65	20	13.0
4	室分 GSM RRU	0.5	42	21.0
5	宏站 5G BBU	1.0	8	8.0
6	微小 4G BBU	0.65	5	3.25
7	传输设备功耗,含无线配套传输, OLT、OTN、前传设备等传输设备			15
合计				104.45

3.2 因机房现场条件不符合运营商选址规范的设计难点及对策

因原预留机房面积受限，经运营商多次争取，深圳国际会展中心调整机房位置，但机房内上方有消防供水管、强电和弱电线槽、灯槽贯穿，不符合机房选

址规范。经与会展方多次协调，同意将消防供水管改道至机房外，强电、弱电线槽因已布放电缆，信号控制线等无法拆除，结合具体情况，运营商联合合作单位提出三种方案。

表 5 示出的是深圳国际会展中心南区机房建设方

案比选。

表 5. 深圳国际会展中心南区机房建设方案比选

序号	设计思路	优势	劣势
方案 1	天棚采用防火材质的吊顶做隔离，并预留检修口。机房内不做隔墙处理，大通铺形式	机房整体布局合理，简洁，各功能区划分清晰，各专业设备连线简单	不能满足关于机房内不能有高压强电线槽贯穿的规定
方案 2	砌筑轻质砖墙将强电线槽隔离，弱电线槽不作处理，强电线槽倒“T”型区域采用微孔铝板吊顶，作为后续会展业主方布放电缆及检修使用，同时，分体式空调铜管沿铝板吊顶上方的镀锌线槽隐藏敷设，提高机房的美观度。	有效的将强电线槽隔离，满足省公司关于机房内不能有高压强电线槽的规定	考虑机房承重问题，新砌墙体的重量导致铁锂电池组的安装位置受限，机房整体布局较凌乱，无线设备与传输设备、ODF 之间的衔接困难
方案 3	砌筑轻质砖墙将强电线槽、弱电线槽均隔离，并留有一定的操作空间，为后续会展业主方布放电缆及检修使用。	有效的将强电线槽隔离，满足省公司关于机房内不能有强电线槽的规定，同时弱电线槽也能隔离出去。	机房空间可利用率极低，设备摆放困难，设备布局不合理。设备区维护操作空间小，同时 BBU 数量高密度集中，设备功耗相比传统机房大 6~8 倍，空调制冷是极大的问题，该方案不可取。

通过对比分析讨论，运营商及运营商合作单位一致通过方案 2 的设计思路，符合运营商机房选址及建设规范。

3.3 BBU 基带池集中设置下的空调制冷设计难点及策略

传统 5G 业务汇聚机房，2/4/5G BBU 集中放置，每 2/4/5G BBU 设置为 1 组，通常机房放置数量不超过 7 组，空调的配置普遍为 2~3 台 3 匹空调。而针对 BBU 基带池集中设置的情况，空调的配置则需准确计算。根据空调配置计算原则：制冷量=设备功耗 (KW) *1+0.15 (KW/m²) *机房面积 (m²)，本项目中，机房直流设备功耗 89KW，机房可使用面积 126 平，计算所需制冷量为 108KW，需配置 3 台 (2 主 1 备) 60KW 制冷量的精密空调。由于机房处于区域各方面的条件制约，无法安装精密空调室外机，且机房面积较小，也无足够空间安装精密空调室内机，故改为 11 台普通分体式的 5P 风冷型空调代替 (9 主 2 备)，空调室外机直接安装于机房外墙及机房附近的墙壁。

3.4 机房外市电引入的设计难点及策略

传统的业务汇聚机房外市电容量一般为 35KW，而该机房经计算，需要 320KW 的电力容量，是传统机房的 9 倍多，工程实施习惯于标准化的建设模式，

相较于电力容量 300 多 KW 的非常规场景，对于电缆的设计选型提出了较高要求。由于会展中心无法提供一路 320KW 的电力容量，改为从 2 个不同的接火点分别引接 2 路市电，市电 1 为 120KW，从走道配电柜回路 1 引接，市电 2 为 200KW，从低压配电室配电柜一个 400A 抽屉柜引接。通过电缆线径选型计算，市电 1 需要 1 条 4*95+1*50 的电缆，市电 2 则需要 1 条 4*240+1*20 的电缆，考虑敷设的难度，市电 2 改用 2 条 4*95+1*50 的电缆并接使用。通过架设新增镀锌桥架敷设，在 3 条电缆同路由汇集处区域改用较大规格桥架架设至机房配电箱、配电柜。接火点处配置符合变比的电流互感器、电能表进行计量。

3.5 机房市电分配的设计难点及策略

由于本机房 2 路市电，一路 120KW (双电源)，一路 200KW (单电源)，机房用电设备较多，如何合理分配电力方案对于提高通信系统稳定性具有很大的影响作用。按照保障优先性原则，会展周边的宏站 2/4/5G BBU 及传输设备优先使用业主自有固定油机保障的 120KW 双电源，10 台 5P 空调用电、展馆内室分系统的 BBU、展馆间的微小站系统 BBU 等则使用 200KW 的单电源。

3.6 电源配套的设计难点及策略

电源系统要求安全可靠,根据当前计划安装的BBU及传输设备数量,预留足够的供电端子。普通5G业务汇聚机房,一般1套600A组合式开关电源,1000Ah铁锂蓄电池组即可满足要求。而该项目中,无线设备及传输设备直流功耗为89KW,设备电流1854A,电源配套的配置设计较复杂,增大了电源配套设备的设计难度。按照无线设备备电时长2小时,传输设备备电时长5小时计算,需至少2套2000A的分立式开关电源,考虑项目集采设备配额及外市电为2路市电引入的缘故,改为配置6套600Ah组合式开关电源,5500Ah的铁锂蓄电池组。

3.7 室分RRU安装的设计难点及策略

本项目中,GSM RRU数量共有42台,主要对会展南区地下室负一层、负二层进行覆盖,单台功率500W,总功耗21KW。由于弱电井的空间及电力情况、会展所能提高的安装位置等各种因素制约,室分GSM RRU的安装设计成为难点。RRU安装于机房内,则对机房的制冷带来更大挑战,安装于机房外墙,则对机房旁的车位的整体美观带来视觉冲击。RRU采用何种供电方式,也同样影响着机房的电源设计方案。经综合计算及评估,决定采用交流供电方式(RRU配电箱从配电柜一个63A 3P回路引接,配置42路16A单相输出),相比直流供电方式,减少了开关电源、蓄电池组的投资。将RRU统一安装于机房外墙,降低机房内的制冷需求,减少空调数量配置。同时,采用铝合金百叶装饰,结合图案绘制的方案进行美化处理,契合地下室环境要求。

4 小结与启示

为保障公共建筑网络覆盖需求,运营商通过机房配套与传输光缆同期施工,申请外电引入后安装传输配套,开通传输和BBU,通过拉远光缆实现整站开通。但机房建设因其承载无线和传输设备,成为网络建设核心。公共建筑通过预留机房模式,有效保障网络建设。通过对深圳国际会展中心5G业务汇聚机房设计难点及对策的分析,可对其他公共建筑机房建设提供借鉴。

参考文献:

[1]黄宗伟.5G通信技术应用场景及关键技术[J].电

子技术与软件工程,2019(15):19-20.

[2]王辉.大规模天线在5G中的应用与挑战[J].网络安全技术与应用,2019(08):84-85.

[3]孙丽玫,李琴,雷鸣,吴文静.通信机房分级要素研究[J].电信工程技术与标准化,2019,32(07):24-29.

[4]高赛英.通信机房空调送风方式分析[J].设备管理与维修,2019(10):96-97.

[5]倪宇军,魏中磊,顾飞,田密,杨政.通信机房动力环境集中监控系统的发展[J].中国新通信,2019,21(10):160.

[6]陈旭奇,李新,卢林林.BBU集中放置的可靠性研究[J].通信与信息技术,2015,(6).

[7]李福昌,马彰超,孙雷,等.LTE网络BBU集中化部署关键解决方案[J].邮电设计技术,2014,(10).doi:10.3969/j.issn.1007-3043.2014.10.001.

[8]沈爱国.5G无线网络基站建设模式探讨[J].电信快报,2018,(7):17-20,25.doi:10.3969/j.issn.1006-1339.2018.07.004.

[9]曾云光,黄陈横.基于Uma-NLOS传播模型的5G NR链路预算及覆盖组网方案[J].邮电设计技术,2019,(3):27-31.doi:10.12045/j.issn.1007-3043.2019.03.006.

[10]刘毅,刘红梅.面向5G网络构架的密集组网实践与研究[J].移动通信,2018,42(1).doi:10.3969/j.issn.1006-1010.2018.01.008.

[11]李新.基于5G超密集组网的规划与设计[J].电子测试,2018,(4).doi:10.3969/j.issn.1000-8519.2018.04.032.

[12]王昌廷.接入层PTN网络结构优化探讨[J].电子世界,2014,(16):95-95,96.doi:10.3969/j.issn.1003-0522.2014.16.093.

[13]申建华,王擎.LTE Small Cell应用和部署解决方案探讨[J].现代电信科技,2014,(4):39-44.doi:10.3969/j.issn.1002-5316.2014.04.009.

[14]罗晓蓉.浅析通信电源系统可靠性的提高[J].数字通信世界,2016,(2):9-10,28.doi:10.3969/j.issn.1672-7274.2016.02.008.

[15]王懿.电力通信电源新技术及应用研究[J].中国新通信,2018,20(1):31.doi:10.3969/j.issn.1673-4866.2018.01.027.

通信工程项目中的风险管控分析

郑文彬

摘要:如今, 通信技术的发展越来越快, 为我们的生活提供了极大的便利。随着人们对通信技术的依赖逐渐加深, 通信工程项目的质量愈发重要。然而, 因为通信工程施工具备着一定的复杂性, 并且施工环境恶劣, 周期长, 所以, 通信工程施工中存在众多的风险, 对工程的质量以及施工效率都有着一定的影响。本文主要探讨通信工程项目中的风险管控, 希望给相关人士带来一定的帮助。

关键词: 通信工程 风险管控

引言: 随着大数据时代的到来, 通信行业的发展愈发快速, 市场产业同样也在不断的扩大。目前, 人们对通信工程的要求越来越高, 用户的个性化需求更加强烈。但是随着时代的发展, 影响通信工程的因素也越来越多, 工程项目所面临的不确定因素增强。一旦项目中的风险管控不够科学, 以及没有合理的应急措施, 那么会给企业造成严重的损失。所以, 企业必须结合自身的实际情况, 制定科学的风险防范和应急方案, 最大程度的避免通信工程项目中的风险。

一、通信工程项目风险管理特性

(一) 客观性

由于通信工程施工的周期较长, 并且涉及较为广泛, 一般来说地域的跨度比较大, 所以施工时的风险因素较多, 可能会出现各种各样的危险。施工时存在的风险大多很难预测, 但是这些都是客观存在的, 所以风险管控工作具备着一定的客观性。通信工程在施工时, 运用到的机械设备较多, 这些设备的状态和性能都对施工有着一定的影响, 甚至会影响施工的效率和质量。对于管理人员来说, 需要在项目开始之前意识到风险管控的客观性, 从而合理的制定风险管控措施, 保证施工的安全。

(二) 不确定性

通信工程项目的开展具备着不确定性, 这意味着各项目的开展都会存在一定的危险。另外, 通信工程项目的开展除了那些可以评估的风险外, 还存在着很

多无法评估的风险, 这使得通信工程的开展受到了影响, 甚至会导致工程无法按时完工。因此, 需要建立专业的风险评估队伍, 从而将项目的风险降到最低, 加快通信工程的施工效率。

(三) 复杂性

通信工程施工时间长, 并且涉及范围较广, 项目开展时会受到各种因素影响, 比如说: 环境因素、设计方案因素、施工人员状态因素等, 总而言之, 影响的因素较多, 并且极容易影响工程的质量, 使得工程无法按时交工。所以, 相关人员要结合项目的实际情况, 将可能发生的风险进行预估, 了解项目中人员结构的组成以及负责的任务和流程, 提前做好风险评估工作, 制定科学的应急方案, 从而应对各种风险的发生。

二、通信工程项目中的风险管控存在的问题

(一) 风险评估能力需要提升

目前, 很多企业的风险评估能力水平较低, 主要是相关的管理人员对风险管控工作的认识不够, 重视程度较低。并且, 企业在开展通信工程项目风险管控工作时, 对各类风险的评估、分析以及紧急方案制定等, 还需要进行提升。另外, 企业的风险管控人员缺乏专业的技能, 并且综合素质较低, 需要进行提升。所以, 企业应该对相关的管理人员进行培训, 提升他们的风险评估意识和专业技能, 使他们对风险管控工作重视起来, 从而提升他们的风险评估能力。

作者简介:

郑文彬: 毕业于福建工程学院通信工程专业, 工学学士学位, 长期从事通信工程建设工作, 现任职于福建省邮电工程有限公司。

（二）风险管理针对性需要提高

企业对通信工程中的个别项目不够熟悉，不了解项目的实际情况，制定的风险管控措施针对性不强，并且制定的措施中大多数都是直接套用书本理论，并不满足项目的实际情况，无法适应风险防范需求，与实际情况存在一定的差异。企业应该对通信工程中各项目进行彻底的考察，从而了解项目的实际情况，根据各项目的实际情况制定符合实际需求的方案，从而满足通信工程项目风险防范的要求。

（三）专业风险管理需要加强

目前，通信工程项目中的风险管控工作的开展大多是由企业内部的行政部门或者业务部门负责的，没有设置与风险管控相关的专业管理部门以及管理人员，这使得风险管控的责任划分不够明确，使得通信工程项目中的风险管控无法有效开展，以及在各阶段的风险管控中无法得到有效的监控和处理。总之，企业必须加强风险管控的专业性，通过建立相关的部门及专业的队伍。

三、通信工程项目中风险管控措施

（一）建立完善的风险评估机制

相关的企业需要对本企业自身的实际情况进行考察，从而明确工程项目中的风险防范各项工作之间的关系，从而优化各工作关系，将其转化成图表的形式，制作成与通信工程项目相关的流程图以及实施规则，建立工程项目事前的风险评估，事中监测，事后应急的相关处理措施，以及需要建立操作规范和规章制度。企业应该尽可能的挑选专业的人才，建立一支专业的风险防范队伍，根据制定的相关流程以及规章制度等，对通信工程项目风险管控工作进行科学的评估，并且根据风险管理计划的制定、实施等，将风险评估应用于通信工程的项目的全过程中。建立的这支队伍需要定期的对风险评估工作进行总结，并且互相之间需要经常交流，从而积累经验，不断提升风险管控的能力。

（二）建立相关的信息系统

企业应该致力于提升通信工程项目中风险管控的效率，从而为风险评估的专业人员创造更加合理的条件。目前，互联网被应用于我们生活的方方面面，所以，企业可以借助互联网建立与风险评估有关的信息系统，形成与通信项目相关的决策者、管理者、风险评估者等各方面人员参与的平台。通过先进的信息系统，可以高效的实现对风险信息收集、整理、评价、分级等环节的整合，并且为风险管控工作开展提供更

加准确的数据，使得相关的管理人员可以直观的看到数据，从而快速的做出决策。建立通信工程项目的信息系统，可以使得通信工程项目中的风险管控朝着正确的方向发展，通过大数据算法，使得数据更加精确，从而最大程度的降低或者除去通信工程项目运行中的风险。

（三）有针对性的制定风险管控措施

企业需要对企业自身的情况进行充分的了解，从而制定相关的风险管控方案，从而促进风险管控工作全面提升。专业的评估人员应该根据企业制定的操作规范、规章制度等，依据风险评估的信息系统得出的数据分析以及风险预判，在根据各项目的特点，向项目团队提出科学的风险管控措施。通信工程项目中的团队应该对风险管控措施进行讨论，一方面商讨该措施是否可行，另一方面对管控措施的内容进行优化与改进，从而使得管控措施更加的完善，得到最适合工程项目的风险管控措施。另外，企业应该将最终的计划上传到信息库中，一方面可以实现信息共享，另一方面也能够为日后的风险管控工作提供一定的参考。总之，在制定相关的风险管控措施时，一定要有针对的制定，彻底的了解企业自身以及各项目之间的情况。

结束语：对于通信工程项目中的风险管控，企业一定要结合它的具体特性，根据它的特性制定完善的风险预估措施。另外，制定风险管控措施时，一定要结合大数据系统对风险信息进行的分析，全方位的提升企业风险管控水平，制定出科学合理的方案，尽可能的避免风险，保证通信工程项目能够顺利运行。

参考文献：

- [1] 宋腾,陈亚琨,邵奇,毛瑞.电网通信工程风险前置管控研究[J].中国管理信息化,2018,21(24):111-112.
- [2] 金唯轶.无线通信工程项目建设与管理研究[J].数字通信世界,2018(11):242.
- [3] 金海滨.浅析通信信息工程项目的风险管理与控制[J].信息通信,2018(06):62-63.
- [4] 余俊杰.通信工程项目中的风险管理与控制策略研究[J].电子测试,2016(16):104+110.
- [5] 严梅.通信工程项目风险管理控制研究[J].科技传播,2014,6(05):225+224.
- [6] 习震武,高鹏.浅析如何实现通信工程建设项目中的进度管理[J].企业技术开发,2013,32(14):69-70.

“无名英雄”蔡威与“弱鸟先飞”的宁德通信

蔡诗威

作为宁德人，我是随着宁德通信业的起飞和发展长大的，后来也加入到通信建设队伍中来，了解到当时的“弱鸟”宁德在通信上抢先一步，正是时任地委书记的习总书记拍的板。

作为宁德人，而且姓蔡，我还想先和大家聊聊我的同乡本家，响当当的红色通信老前辈蔡威，一起了解一下当年寻找被称作“无名英雄”的蔡威烈士家人的曲折。

“红色通信”开创者之一蔡威

蔡威，福建宁德人，参加上海党中央特科秘密无线电训练班（上海亚美无线电专科学校）学习后被派遣赴鄂豫皖革命根据地，开创红四方面军的无线电通讯和技术侦察工作。当时，红四方面军还没有电台，蔡威把从敌人手中缴获的废旧发电机、收发报机进行修理，1932年2月红四方面军第一座电台诞生，并与中央取得了联系，从根本上改变了红四方面军和鄂豫皖苏区远离中央、孤军苦战的局面，蔡威担任了第一任台长。

在反围攻作战中，电台日夜侦收敌军电报，不但破译了地方军阀的密电，还截获并破译了蒋介石嫡系部队的电报。由于蔡威领导的二台在“看不见的战线上”屡建奇功，前方一些指挥员便问红四方面军政委陈昌浩：“哪来的这么准确的情报？”陈昌浩诙谐地回答说：“我啊！房间里供奉了一尊‘菩萨’，敌人准备进攻时，‘菩萨’就会告诉我了。”这位神秘的“菩萨”就是蔡威台长。

中央红军长征开始后，蔡威领导的电台跟踪侦听中央红军周围的敌军电台联络，破译后经徐向前等首

长确认再发给中央红军。1935年1月4日，蔡威领导的二台破译了敌人在中央红军周围部署的情报，迅速向中央发报，电报全文不过300来字，却将当时中央红军周围分布的国民党军17支不同部队的位置、人数和动向悉数告知。当是中央正召开遵义会议，关键时刻的电文，在中央红军处境极为困难的情况下，起到了帮助中央作出正确决策的作用。

遵义会议后，中央红军3万多人仍处在敌150个团30多万人的围追堵截之中。《红四方面军长征纪实》一书中提到：“当时红四方面军总部有一位电讯专家叫蔡威，居然破译了川军和国民党中央军的电报密码”。当时，中央红军为实现北渡长江与红四方面军会合的任务，于1935年1月19日至5月9日先后四渡赤水，跳出了蒋介石精心设计的圈套。从四渡赤水每个重要转折点来分析，其背后离不开准确的情报支撑。

红四方面军与中央红军在川西懋功会师，蔡威被任命为红军总司令部第二局局长。在艰苦的长征途中，蔡威随部队几次翻雪山过草地，白天行军，晚上工作。长期繁重的工作，蔡威患上了胃炎、肠炎、伤寒等多种疾病。长征到甘肃南部时，蔡威的病情加重，于1936年9月22日病逝于岷县西北部小镇朱尔坪（今维新乡卓坪村），时年29岁。

“无名英雄”原来是宁德蔡泽锦

中华人民共和国成立后，蔡威生前的战友曾多方寻找他的故乡、亲属。但由于“蔡威”是一个化名，与真实姓名一直无法对上号，以至数十年苦寻无果。

几经周折，1985年3月，相关线索终于在宁德被

作者简介：

蔡诗威：宁德人，工程师，福州大学电路与系统研究生，现任职于福建省邮电规划设计院有限公司数字经济研究院，先后从事业务网设计、FTTH设计、智能化及通信管线设计、数字化转型咨询等相关工作。

发现。当年5月,在京老同志委托蔡威生前战友马文波等赴宁德实地调查,查实了蔡威的故乡和亲属。1985年11月,福建省人民政府正式追认蔡威同志为革命烈士。1986年7月,徐向前元帅亲自题写“无名英雄蔡威”六个大字。

英雄身世的确认,最终源于一把剑。1936年春,红四方面军长征抵达大渡河时,蔡威曾对时任无线电训练队教员的马文波说:“石达开随身佩戴的宝剑还保存在我们蔡家。”这是蔡威唯一一次透露家庭身世。这把剑的发现,让马文波最终确定,宁德的蔡泽鏞便是他日思夜想的老战友蔡威。

蔡威原名蔡泽鏞,1907年生于宁德城关一个富裕家庭。他家境优渥,原可以安逸地当个小少爷,可他为了追求真理、追求光明、追求进步,毅然决然地踏上革命道路。1926年,他加入中国共产党,先后在福建和上海等地从事党的地下工作。他是忠诚的共产主义战士,是我军技术侦察工作的开创者和卓越领导者。他与战友一起,开创了红四方面军的无线电通信和技术侦察工作。有“红军情报王”之称的蔡威,得到朱德、徐向前、陈昌浩等领导同志的高度评价和褒奖,被誉为“红军中的活菩萨”。

在血雨腥风、白色恐怖笼罩下的险恶环境中,他凭着对党的事业的无限忠诚和在革命方面的机警灵敏,出色地完成组织赋予的各项任务。在上海工作时,为方便工作和保护家人,他改名蔡威,党组织指定他的代号为“C小姐”。这些,他没有告诉任何人,以至多年来家里人都不知道蔡威就是蔡泽鏞。

由于特殊的环境与特殊的职业,这位传奇人物生前的英雄事迹长期鲜为人知,烈士埋骨他乡,身份难以确认。

1998年,蔡威忠骸终归故里,家乡人民为他举行了隆重的英雄遗骸回家仪式,许多人泪洒当场,此时距他牺牲已过去60多个春秋。先烈永垂不朽,功绩牢记心间。如今,关于蔡威的影视作品、书籍逐渐丰富,这位“无名英雄”变得“有名”,他那富有神秘色彩的故事和“崇尚信仰、魂铸利剑、智掌风云、甘居无名”的蔡威精神逐渐为人所知。

建成的蔡威事迹展陈馆由蔡氏家庙附属建筑区和蔡威故居两部分组成,设有红色文化回廊、场景式浮

雕、中堂国画等展室。走在展陈馆中,你可以了解到蔡威的成长轨迹,深刻感受到他短暂而曲折的革命历程,这里是学习蔡威精神、传承红色文化的重要平台。2017年被命名为宁德市离退休干部正能量活动基地,2020年入选福建省离退休干部党员传承红色基因教育基地。每到重要节点,前来瞻仰学习的人群就络绎不绝,将蔡威精神代代传承。



蔡威事迹展陈馆内蔡威塑像

习总书记的宁德通信往事

这是一个很小的故事,是关于建数字基站的,上一年习总书记才来宁德。1989年邮电部准备在福建选址建机房,最初意向是建在南平,但也到宁德进行考察。习总书记听到这个消息,认为宁德经济落后,通讯不能再落后了,一定要抓住这个机遇。于是他决定找邮电部的同志好好谈一谈。当时,邮电部的同志住在邮政招待所,习总书记早上早早起来,也没叫驾驶员,走路走了20多分钟才到。他到的时候,邮电部的同志还没起床,他也不急,就站在门口的操场上等。等到他们起来,洗漱完,出门一看,习总书记已经等了那么久,非常感动,也非常佩服习总书记的工作作风,所以在考察之初就对宁德留下很好印象。最终,经过多方努力,基站终于在宁德建成了。

另一件事,是关于上万门程控电话的,想当年习总书记拍板一锤定音。1989年7月8日,时任宁德地委书记习近平带着地区行署副专员、宁德地区和福安县邮电局局长,一同到省邮电管理局申请。他们来到福州电信局和省微波总站参观。习总书记拿起话筒给北京打了个电话,一拨就通,声音很清晰,他说:“看了

邮电的先进技术和设备，使我大开眼界。宁德要改变落后面貌，非加快发展邮电不行，邮电是基础建设的基础，电话不通，开放就是一句空话。闽东比较落后，但我们的通信一定不要落后，闽东的邮电要发展得快一点。”他当时就表态：“尽管我们的财政比较困难，但我们也要集中财力把它用在最急需的地方，我们要把宁德全区各县通信建设列定的项目，落实到县长的责任书上，这样才能使我们的目标得以实现。”

你看，我们宁德的电话区号是 0593 开头，仅排在福州、厦门之后，这也一直被我们宁德人当成一种骄傲。

“弱鸟先飞”的宁德两万门程控

1982年，全国第一个万门程控电话交换系统在福州开通，福建的电话通信从第二代的步进制跃升到当时国际上还没有普遍采用的第五代全数字程控交换，实现了从“摇把子”到“全电子”时代的历史性跨越。那时用的程控电话是进口的，要用外汇，还需要大量投资，地方政府要解决外汇和部分投资，省里规定除福州以外，每个地区可引进一个万门程控电话交换系统。

结果，财政收入全省倒数第一的宁德，成了全省第一个上了2个万门程控电话交换系统的地区。

改革开放之初，宁德是全国18个连片贫困区之一。山多田少的自然环境，落后的交通、通讯等基础设施，让这里成了中国东南沿海“黄金海岸的断裂带”。

在“纵横制、步进制电话交换机”的时代，宁德电话用户仅限于政府机关和企事业单位，部分县城、农村甚至仍在使第一代“摇把子”。普通百姓打电话要到邮电局排队，一个长途电话可能几天都没接通。

“经济发展，通信先行”。在1989年召开的全区工业工作会议上，刚上任不久的宁德地委书记习近平强调，要加快邮电通信建设，“通信就是顺风耳。看一个地方闭不闭塞，首先是看通不通电话。外商来中国投资，关键也是看能否与家里直接通电话。相较于交通建设，通信投资小、工期短、见效快，可行性大。”为了改变落后的通信能力，宁德地委当即决定，在宁德市和福安县各上一个万门程控系统。

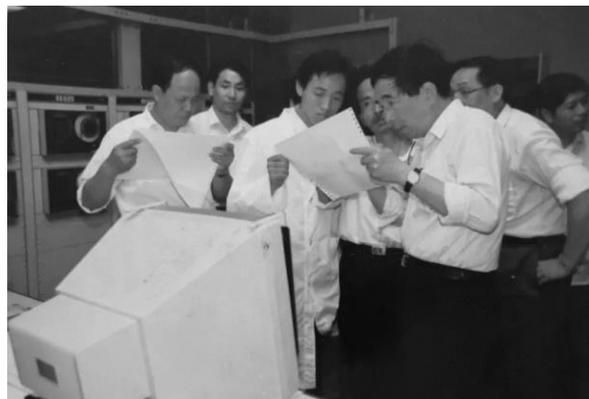
与福州、厦门等经济发达地区旺盛的市场需求推

动通信能力跨越不同，在宁德这个经济落后地区一步到位上2个万门程控系统，实现通信能力跃升，靠的是宁德地委、邮电局等政府部门对“通信发展促进经济建设”的前瞻意识和力排众议、积极争取的主动精神。

程控电话属进口产品，引进这一系统要用外汇，地方政府要解决外汇和部分投资问题。“要发展通信，必须坚持国家、地方、集体、个人一起上，要加强配合，加快邮电发展速度。”在通信建设上，宁德地委要求各级政府做到“三个一点”，即“开明一点、看远一点、投资一点”。尽管财政比较困难，宁德地委仍决定集中财力办大事，把宁德全区各县通信建设立项的项目，落实到县长的责任书上，建设万门程控外汇额度由400万元增加至800万元。

从五六十年代的第一代通讯设备，到国际上领先的万门程控电话，宁德通信能力一夜之间实现了几代跨越，走在全省前列。宁德两万门程控引进实现后，当地通信发生翻天覆地的改变。人们在家就能方便快捷地拨打国内长途，直拨国际长途也仅需20秒至30秒。万门程控极大改善了宁德的硬件投资环境，许多企业如雨后春笋般在闽东大地拔地而起，在开发闽东和脱贫致富中做出了积极贡献。

不管是一步到位引进国外先进技术，还是循序渐进发展自主创新，宁德通信行业的发展历程生动诠释了主动拥抱先进技术的“弱鸟先飞”意识，紧跟科技变革的创新发展道理。



1991年，时任邮电部副部长朱高峰（前右一）视察宁德程控机房

元宇宙发展概况

欧照杰

1、引言——元宇宙的孕育

元宇宙概念的提出：1992年，Neal Stephenson 的科幻小说《Snow Crash》(雪崩)中提出了“metaverse (元宇宙，汉译本译为“超元域”)”和“化身

(Avatar)”这两个概念。书中情节发生在一个现实人类通过 VR 设备与虚拟人共同生活在一个虚拟空间的未来设定中。

现在，阿弘正朝「大街」走去。那是超元域(元宇宙)的百老汇，超元域的香榭丽舍大道。它是一条灯火辉煌的主干道，反射在阿弘的目镜中，能够被眼睛看到，能够被缩小、被倒转。它并不真正存在；但此时，那里正有数百万人在街上往来穿行。「计算机协会全球多媒体协议组织」的忍者级霸主们都是绘制电脑图形的高手，正是他们精心制定出协议，确定了大街的规模和长度。大街仿佛是一条通衢大道，环绕于一颗黑色球体的赤道之上，这颗球体的半径超过一万公里，而大街更是长达六万五千五百三十六公里，远比地球赤道长得多。

.....

这条大街与真实世界唯一的差别就是，它并不真正存在。它只是一份电脑绘图协议，写在一张纸上，放在某个地方。大街，连同这些东西，没有一样被真正赋予物质形态。更确切地说，它们不过是一些软件，通过遍及全球的光纤网络供大众使用。当阿弘进入超元域，纵览大街，当他看着楼宇和电子标志牌延伸到黑暗之中，消失在星球弯曲的地平线之外，他实际上正盯着一幕幕电脑图形表象，即一个个用户界面，出自各大公司设计的无数各不相同的软件。若想把这些东西放置在大街上，各家大公司必须征得「全球多媒体协议组织」的批准，还要购买临街的门面土地，得到分区规划许可，获得相关执照，贿赂检查人员等等等等。这些公司为了在大街上营造设施而支付的钱全部流入由「全球多媒体协议组织」拥有和运营的一项信托基金，用于开发和扩充机器设备，维持大街继续存在。

——《Snow Crash》

图：《Snow Crash》(雪崩)片段内容

1979年，MUDs、MUSHes，第一个文字交互界面的、将多用户联系在一起的实时开放式社交合作世界。

1986年，Habitat，第一个2D图形界面的多人游戏环境，首次使用了化身 avatar。也是第一个投入市场的 MMORPG。

1994年，web world，第一个轴测图界面的多人社交游戏，用户可以实时聊天、旅行、改造游戏世界，开启游戏中的 UGC 模式。

1995年，Worlds Incorporate，第一个投入市场的3D界面 MMO，强调开放性世界而非固定的游戏剧本。

1995年，Active Worlds，基于小说《雪崩》创作，以创造一个元宇宙为目标，提供了基本的内容工具来改造虚拟环境。

2003年，第一个现象级的虚拟世界《Second Life》发布。它拥有更强的世界编辑功能与发达的虚拟经济系统，吸引了大量企业与教育机构。开发团队称它不

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。

是一个游戏，“没有可以制造的冲突，没有人为设定的目标”，人们可以在其中社交、购物、建造、经商。在 Twitter 诞生前，BBC、路透社、CNN 等报社将《Second Life》作为发布平台，IBM 曾在游戏中购买过地产，建立自己的销售中心，瑞典等国家在游戏中建立了自己的大使馆，西班牙的政党在游戏中进行辩论。游戏拥有自己的货币“Linden Dollar”，可以一定汇率兑换法定货币。游戏用户 Anshe Chung 通过买卖经营虚拟地产，在两年时间里赢得了一百万美元的现实资产，成为第一个虚拟世界中的百万富翁。

2020年，人类社会虚拟化的临界点。1、疫情加速社会虚拟化：新冠疫情隔离政策下，全社会上网时长大幅增长，“宅经济”快速发展。2、从例外状态到常态：线上生活由原先短时期的例外状态成为了常态，由现实世界的补充变成了与现实世界的平行世界。3、认知改变：虚拟的并不是虚假的，更不是无关紧要的。4、生活迁移：线上与线下打通，人类的现实生活开始大规模向虚拟世界迁移，人类成为现实与数字的两栖物种。

2021年，可以被称为“元宇宙”元年。“元宇宙”呈现超出想象的爆发力，其背后是相关“元宇宙”要素的“群聚效应”（Critical Mass），近似1995年互联网所经历的“群聚效应”。经过区块链的孕育，Decentraland、Cryptovoxels、opensea、Sandbox等平台逐渐成长起来，形成元宇宙的一极；随着Roblox的出现，真正意义上的元宇宙平台开始进入人们视野；Omniverse、微软Mesh平台、Meta、TwinMaker等平台紧随其后、相继兴起，使得元宇宙基础平台日渐厚重。

另一方面，经过幻影UE5、unity的长期耕耘，元宇宙的内容建设得到了有力的保障。STARL、Shahid、Crayta、Core、Weta、Parsec、SyncSketch、Mirror、MLAPI、OFrameWork等一系列插件的日益成熟，使得内容制作阵营如虎添翼，品质极速飞升，元宇宙的第二个基础得以确立。同时，Lightship、Lingo3D、Godot、touchdesigner、Blender、Zbrush等软件的成长，进一步为UE与Unity助力。实时动捕等技术的日益成熟与平民化也使得元宇宙具有了良好的生态基础。

HtcVivePro、ocluse quest2、微软 holense3 苹果 AR 等设备的日渐成熟，构成了元宇宙的第三个基础。

国内市场，MetaAPP、iClosier、thingJS、爻览AR、元宇宙、中科虚拟人、轨道镜、聚力维度、Vswork也紧随其后，构建了良好的项目生态。至此，元宇宙羽翼丰满、呼之欲出，Facebook应时而动，整个互联网生态随声附和，全球产业界振臂与应，元宇宙概念得以彻底爆发。

2、理解元宇宙

2.1 直观理解元宇宙

Metaverse(元宇宙)=Meta(超越)+Universe(宇宙)。

MatthewBal说：元宇宙必须提供“前所未有的互操作性”——用户必须能够将他们的化身和商品从元宇宙中的一个地方带到另一个地方，无论是谁在运行元宇宙的特定部分。

朱嘉明说：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，是映射现实世界的在线虚拟世界，是越来越真实的数字虚拟世界。

Beamable 公司创始人 JonRadoff 说：元宇宙构造的七个层面：体验、发现、创作者经济、空间计算、去中心化、人机互动、基础设施。

Roblox CEO Dave Baszucki 说：元宇宙至少包括以下要素：身份、朋友、沉浸感、低延迟、多元化、随地、经济系统和文明。

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》，也给出关于元宇宙的如下定义：通常说来，元宇宙是基于互联网而生、与现实世界相互打通、平行存在的虚拟世界，是一个可以映射现实世界、又独立于现实世界的虚拟空间。它不是一家独大的封闭宇宙，而是由无数虚拟世界、数字内容组成的不断碰撞、膨胀的数字宇宙。“我们认为，元宇宙的发展方向应当是一个100%渗透、一天24小时不间断使用的互联网形态。”天风证券全球科技首席分析师孔蓉表示，可以将元宇宙理解为“3D版的互联网”，即通过使互联网具象化的3D表现方式获得沉浸式体验。

2.2 元宇宙的核心特征

未来的元宇宙应该有四个核心的特征，满足了所有四大特征的，就是一个完善的、完整的、完备的元宇宙，满足部分特征的就是一个初级的元宇宙。

2.2.1 沉浸式体验

元宇宙的第一个特征叫做沉浸式的体验。沉浸式的体验是我们对元宇宙或者对未来互联网的一个本质追求。因为人们不满意现在的互联网体验，就是因为人们要追求沉浸式的体验，所以才提出元宇宙这个概念。举一个例子，大家现在看到的IMAX3D版的电影《阿凡达》。这只有3D的效果，只能够听到他的声音。观众在看电影《阿凡达》的时候，并不能够亲身体验到潘多拉星球的场景，不能身临其境的体验到与阿凡达一样骑在斑溪兽(Banshee)背上的那种飞翔的感觉。也就是说，即便是观众看的是《阿凡达》这样优秀Imax电影，也没有沉浸式的体验。沉浸式的体验是元宇宙的第一个追求目标。现在的很多3D游戏，只能算是元宇宙的雏形。Roblox这个公司，它就是一个元宇宙公司，元宇宙的游戏也主要追求沉浸式的体验。

目前，我们大体上已经实现了视觉和听觉的沉浸式体验。在未来，也许会很快实现触觉的沉浸式体验。再下一步，未来可能就要做嗅觉的沉浸式体验。元宇宙味觉在未来是可以实现的。

这就是元宇宙的第一个特点，叫做沉浸式的体验，我们的人类的视觉、听觉、触觉、嗅觉、味觉在元宇宙里都有可能实现。在未来，第六感也有可能元宇宙实现。

2.2.2 虚拟身份

元宇宙的第二个特征是数字身份，或者叫虚拟身份。虚拟身份就是要实现观音菩萨给孙悟空的三根救命毫毛的功能。孙悟空拔出一根毫毛就能够变作他的化身，化身还是跟唐僧在一起，但是他的本身(或叫肉身)已经钻到铁扇公主的肚子里去了，这就实现了肉身和化身的分离。这个化身的实现技术就是我们所说的数字身份。我们每一个人在未来的元宇宙里边都有一个或者若干个数字身份。

2.2.3 虚拟经济

元宇宙第三个特征就是虚拟经济，或者叫元宇宙经济。我们现在的经济是基于现实世界的经济，你给我一斤粮食，我就给你三块钱，一手交钱一手交货。未来在元宇宙里边也会有大量的交易，这就是形成我们所说的虚拟经济。

2.2.4 虚拟社会治理

最后一个特征，叫做虚拟的社会治理。大家可能

看过《头号玩家》，《失控玩家》，里边每一个人都有身份，戴上眼镜就有特定身份。有一些人比较强壮，一到了这个元宇宙里边，他可能任意的烧杀掠夺。那么在我们期望的元宇宙里面是不是也会变成这个鬼样子呢？我觉得有可能也不是这么恶劣，也不希望这么恶劣。因此，要防止人的恶，发扬人的善，在元宇宙里边也要有社会的治理。至于怎么防止烧杀抢掠、强奸、猥亵等各种各样的事情的发生，这就需要社会治理。而在元宇宙里边，可能没有一个中央化的一个强大的政府，这就需要社区化的社会治理。

总结一下，元宇宙的四个核心特征就是：沉浸式体验、虚拟身份、虚拟经济和虚拟社会治理。

2.3 元宇宙为什么会横空出世

为什么元宇宙这个概念会忽然横空出世，而且在2021年会这么火。2016年是虚拟现实元年，而过去几年里，虚拟现实发展不温不火。2021年是元宇宙元年，为什么虚拟现实热情不再，而以虚拟现实为基本特征的元宇宙却如日中天？

2.3.1 各行各业严重内卷

第一个原因，其实就是我们现在这个时代，各个行业都严重的内卷，尤其是互联网行业，内卷非常的严重。在中国，互联网行业应该说是由三大业务起家的，或者说中国的互联网的最先成熟的就是三大业务：以百度为代表的搜索业务，以阿里巴巴为代表的电子商务业务，以腾讯为代表的社交业务。这就是所谓的BAT，这是第一代互联网的典型的代表，BAT三家公司，他们分别代表搜索、电商和社交。

这三个业务是中国最早的互联网的业态或者说最成熟的业态。这三个业态内卷都非常的严重。举一个例子，就说电商吧。现在中国的电商网站应该在5000家左右，大的电商网站或者大家经常用的电商网站也有十几家，互相之间竞争非常激烈，淘宝、京东、拼多多竞争已经白热化，抖音、美团还在加入竞争。

中国一共就只有14亿人，在没有增量的时候，内卷就会急剧加。竞争急剧加剧的时候就会导致整个行业的利润非常单薄，所以急需新的利润增长点，需要新的增量的业务。元宇宙就是这样一个新的增量业务，在这个赛道里边我们不需要恶性竞争。谁做出来了什么成果，都有中国14亿人作为潜在的用户群体，

就可以优先获得一些比较好的利润。所以，从商业模式上讲，在现在的内卷非常严重的情况下，我们需要新增的业务点。

大家都需要一个新的业务场景，能够跳出内卷的怪圈，重新有序发展。恰好元宇宙出现，而且这是一个非常好的点，一个非常好的利润增长点。所以就导致了元宇宙这个概念会横空出世。

2.3.2 资本需要新故事

在当今社会，经济供给大于需求的背景大势下，尤其是伴随着我国四十多年的改革开放，经济大势已经从当初计划经济向市场经济转变，需求旺盛、供给不足的态势，已转变为现在的需求萎缩、供给饱和的态势，经济发展态势也由强转弱。根据产融互动效应，资本是产业孵化的天然催化剂，而产业价值则是资本的必然回报。当新的风口或可产业化的机会来临时，产业资本为了预期中丰厚的回报，往往会不甘落后的投资孵化各种前沿技术，营造各种新潮概念，并试图通过打造各种技术应用和各行业的应用场景进行落地转化，以做到价值变现。资本在追求利润的道路上永不休眠。正如马克思在《资本论》中所说：“资本家害怕没有利润或利润太少，就像自然界害怕真空一样。一旦有适当的利润，资本就大胆起来。如果有百分之十的利润，他就保证到处被使用；有百分之二十的利润，它就活跃起来；有百分之五十的利润，它就铤而走险；为了百分之一百的利润，它就敢践踏一切人间法律；有百分之三百的利润，它就敢犯任何罪行，甚至冒绞死的危险。”

前面说了各行各业严重的内卷，那么投资人就不知道该去投什么项目了。资本、投资人都需要新的赛道，需要新的投资故事。如果没有新的赛道出现，没有新的投资故事，大家就不敢投资了。当大家都不敢投资的时候，整个世界的经济就有可能要下滑。所以元宇宙的横空出世，一个原因就是资本需要出口，或者说资本需要新的故事。恰好了元宇宙是满足这个条件，它是一个全新的故事，而且很容易想象它的商业模式是非常正确的，而且它的未来的市场容量是巨大的，也是很好计算的。元宇宙这些特点，满足资本对于最佳赛道的全部要求。

2.3.3 技术需要新场景

在过去的这些年里，大数据成为了我国的国家战略，人工智能成为了我国的国家战略，区块链技术也成为了我国的国家战略。在这些核心技术方面，我国都有较多技术积累。这些技术需要新的一个场景，才能够让这些技术更加的落地，才能够让我们体验到这些技术给我们带来的快感。我国现在架设了超过 100 万个 5G 基站，5G 网络商业化已经初见成效。这就首先需要我们找到 5G 的使用场景。如果还是刷抖音，或到电商网站去购物，或者是做直播，这些都不需要 5G 网络，4G 网络体验已经足够满足要求。那么 5G 能够做什么呢？我国在 5G 网络启动商业化的时候，也就是 2019 年的时候，大家想的 5G 最佳的应用场景是自动驾驶。但是很遗憾，自动驾驶的技术相对来说还不是特别成熟，现在还没有达到一个完全可商用的状态。所以，5G 布局等不到，至少现在还等不了自动驾驶的成熟、落地、商业化。5G 技术已经优先于自动驾驶技术的成熟，并成功的开启了商业化进程。未来，我国的 5G 网络会架设得非常完善，只要应用场景足够丰富，架设 500 万个基站很容易实现。在这种情况下，自动驾驶这个应用场景迟迟没有落地，那么我们 5G 肯定不能干等了。

我们也想过 5G 技术应该在矿山、煤矿、天然气矿、油矿钻井等场景能够有很多的应用需求。确实，这些应用场景可以用到 5G，但是这些应用场景都是相对较小的场景。例如，中国能够一共有多少个煤矿？有多少个油井？它的数量不是很多，不会要求我们 10 亿人都要去煤矿挖煤，所以这个场景只是一个小众市场而已。5G 用于矿山、油井等这些场景也不能够把整个 5G 的流量塞满，5G 的商业化也等不及这些场景的落地。

在这种情况下，5G 技术比较尴尬，等待这些大场景来不及，等来的也是小众场景。那么 5G 需要什么场景呢？目前最好的场景就是元宇宙。元宇宙都对网络速度、带宽、延迟、稳定性的要求是远远超出我们理解的。我们的 4G 网络已经能够满足线上会议、线上培训等场景，而现在的 5G 网络还远远不能够满足我们未来的元宇宙。元宇宙能够持续不断地推进网络技术的发展。

现在的 5G 还满足不了未来的元宇宙的需求。如

果需要完全沉浸式的体验,哪怕就是玩一个游戏或者看一个电影,需要的数据量是惊人的。举个例子,我们看电影《侏罗纪公园》,如果要体会到跟一群恐龙在同一个园子里边奔跑一样的身临其境的感觉,需要达到这种沉浸式的体验效果,每秒钟需要的数据量大概是150G。现在的5G网络一秒钟能够传输的理论速率是125M。所以元宇宙对我们未来的网络要求还会有很大的提升。元宇宙是一个非常好的提升我们网络速度或者能够把现在的5G网络用起来的新场景。

元宇宙对未来人工智能的芯片、人工智能的算法、物联网、区块链技术等都会提非常非常高的技术要求。元宇宙能够保证未来在50年以内可能都有很多可以研究的内容,能够保证相关技术源源不断的发展。因为有需求,才能够促进技术的不断进步。从这一点上讲,元宇宙也是一个非常好的场景。

2.3.4 用户需要新体验

第四点就是用户需要新体验。现在大家看到的直播,观众很明显的知道主播是在远方,观众不能感觉到跟主播在一起的体验感。现在的直播效果就没有主播在观众身边直播的那种身临其境的体验,而用户肯定需要持续更新的体验、更身临其境的体验,这种对体验的极致追求,是技术不断进步的动力,也是元宇宙横空出世的原动力。

大家现在在抖音上看视频,你肯定明显知道这就是手机上出来的一个视频而已。你看到的那个视频,只是抖音上的一个视频,肯定没有那种进入到视频场景里的身临其境的感觉。

举个例子,假如这是一个美食的视频,他在教观众怎么做红烧肉。观众只能看到主播在做红烧肉,能够听到他讲红烧肉怎么做。观众不能闻到红烧肉的香味,也不能尝到红烧肉的味道,连那种他在观众身边做红烧肉的体验感都没有。那么很自然的,观众希望有一个更好的体验:我感觉主播就在我跟前做红烧肉,最好还能够闻到红烧肉的香味,最好还尝到那种红烧肉的味道。这种极致的、身临其境的体验感受,这都是在元宇宙里边要实现的。

正是因为资本需要新的故事,技术需要新的场景,用户需要新的体验,所以就想出来了元宇宙。这是一个非常好的资本故事,也是一个非常好的应用场景,

未来也能够带给我们更好的用户体验。元宇宙的体验会比我们现在的要好很多,就像现在在互联网的体验比早期互联网要好很多一样。

2.4 元宇宙的发展阶段

元宇宙孕育产生自互联网。从混沌初开的ARPA网,演化到全球覆盖的Web互联网,进而演化出3D时空互联网。自此互联网逐渐走出蒙昧状态,步入元宇宙的发展进程。

元宇宙从概念热炒到应用落地,需要一个渐进发展完善的过程。元宇宙概念内涵丰富、外延广泛,随着实际落地及产业规模化,其发展重点将会有明显变化,应用形态将展示显著不同的特点。

元宇宙未来的技术发展的阶段,一般认为会分为三个阶段:数字孪生阶段、数字原生阶段和虚实共生阶段。

2.4.1 数字孪生

数字孪生就是把我们的现实世界映射到虚拟世界。现在大家做的很多事情都是数字孪生,也就是把现实世界想办法映射到虚拟世界里。

面对全球一体化诸多挑战,中国提出了人类命运共同体的理念和方案。要解决全球化治理难题,先进科学的治理工具成为必须。从网络媒体日益盛行开始。传播媒体正从零散信息的记载和报道,向信息的系统整合、模拟仿真方向发展。

新一代ICT技术群的快速发展,使得构建孪生地球成为可能。从区域范围看,包括孪生社区、孪生园区、孪生城市、孪生中国及其他国家等;从行业应用看,包括孪生文旅、孪生工厂、孪生建筑、孪生电力、孪生城市循环系统等;基于孪生地球,可实现各领域、各行业应用的有效统合,实现虚实共生,实时互动的全局沉浸体验环境,实现更加智能的平行世界。

2.4.2 数字原生

第二个阶段叫做数字原生。创作者本身已经在数字世界里,就在数字世界里去生产某一个产品。这个产品本身就是从虚拟世界里面生产出来的,这叫做数字原生。

2.4.3 虚实共生

第三个阶段就是虚实共生。在虚实共生的阶段,人类是区分不了哪里是现实世界,哪里是虚拟世界了。

这就实现了最终的我们看到的《黑客帝国》这个电影里面描述的那个场景，人以为是生活在一个现实世界里面的，但是大家不知道其实只有大脑的脑电波而已。我们的手，我们的四肢，我们的身体其实都是被一台叫做 Matrix(矩阵)的人工智能机器所控制的。这就是最终的一个元宇宙的一个虚实共生的阶段。

3、虚拟与现实的关系

虚拟现实补偿论：人在现实世界所缺失的，将努力在虚拟世界进行补偿；在有可能的时候，他会在现实世界实现虚拟世界中的补偿。

米兰·昆德拉说过：人永远都无法知道自己该要什么，因为人只能活一次，既不能拿它跟前世相比，也不能在来生加以修正。没有任何方法可以检验哪种抉择是好的因为不存在任何比较。一切都是马上经历，仅此一次，不能准备。现实世界是唯一的，它只能“是其所是”，但意义只有在比较中才浮现，“只活一次等于没活”。而虚构世界可以“是其所不是”，从而挖掘出存在的多种可能性。因此，虚构一直是人类文明的底层冲动。从古代绘声绘色的文学、绘画、戏剧，近代视听造梦的电影，现代如临其境的 VR，及未来生活在其中的元宇宙，都是给人以沉浸感、参与感、补偿感。

基于上述“虚拟现实补偿论”，假定一个文明为了得到补偿而创造虚拟世界的冲动是永恒的，那么在长时段的发展中就必然会创造出一个个虚拟世界，其自身所处的世界也极有可能是上层设计者打造的。这就是 Nick Bostrom、Elon Musk 等人相信的“世界模拟”论。Elon Musk 说过：从统计学角度看，在如此漫长的时间内，很有可能存在一个文明，而且他们找到了非常可信的模拟方法。这种情况一旦存在，那么他们建立自己的虚拟多重空间就只是一个时间问题了。

在布希亚区分了人类仿真历史的三个阶段：

第一个阶段是仿造(counterfeit)：认为现实世界中才有价值，虚构活动要模拟、复制和反映自然。真实与它的仿造物泾渭分明。

第二个阶段是生产(production)：价值受市场规律支配，目的是盈利。大规模生产出来的仿造物与真实的摹本成为平等关系。

第三个阶段是仿真(simulation)：在此阶段，拟像创

造出了“超现实”，且把真实同化于它的自身之中，二者的界限消失。作为模仿对象的真实已经不存在，仿造物成为了没有原本的东西的摹本，幻觉与现实混淆。

这也和元宇宙构建的三个阶段相对应：从数字孪生到数字原生到虚实共生。让·布希曾说：当在符号中无物浮现的时候，当空无在符号体系的中心浮现的时候，这是艺术的基本事件。诗意的操作就是要让空无从符号权利中升起——不是对于现实的平庸或漠不关心，而是激进的幻想。

当前的综合环境分为三个部分：主权国家框架下的：基于法律与社会规范的社交，基于商品与货币自由市场的经济，自发生成的文化的现实世界；以 XR(VR、AR、MR)等虚实交互设备为连接的虚实界面，也是现实世界到虚拟世界的桥梁；区块链框架下的：基于规则与算法运作的社交平台，基于区块链的数字货币与经济平台，基于 UGC 的内容平台的虚拟世界。

虚实交互设备的发展：1、眼：基本实现（眼镜、屏幕）2、耳：基本实现（耳机、音箱）3、鼻：初步实现（气味电影）4、舌：尚未起步 5、身：初步实现（体感设备）6、意：初步实现（脑机接口）。

4、元宇宙的理论基础

元宇宙，其本质是人类创造的一个虚拟世界。过往研究虚拟世界的相关理论非常丰富。本章选取一些代表性的理论进行介绍，主要包括：

●三个世界划分理论：从哲学角度，对物理世界、心理世界、人工世界进行了划分及深入探讨。

●人是游戏者理论：从文化及史学角度，揭示了人是游戏者，及人类社会的游戏本质及其游戏属性。

●游戏改变世界理论：从未来学及心理学角度，指出“游戏化”可以让破碎的现实变得更美好，游戏化的巨大影响力将可重塑人类文明。

●开放复杂巨系统理论：从科学研究及方法论角度，提出“开放复杂巨系统”概念以及“定性到定量的综合分析方法论”；

●元宇宙社会媒介理论：从社会学角度，揭示了“元宇宙”的社会媒介本质，提出孪生媒介、虚构媒介概念及元宇宙社会媒介理论的基本参考框架。

4.1 三个世界理论

卡尔·波普尔(Karl·Popper)在 1972 年出版的《客

观知识》一书中,系统地提出了他的“三个世界”划分理论,将物理世界、心理世界、人工世界作头并列存在的主体。三个世界是统一、连贯的。物理世界,是物质的、客观的外在世界;心理世界,则是指人类的内心和思想的状态和过程,是主观的;人工世界,则是人工创造的知识 and 思想成果,它是主观的产物,但却是客观存在。只有把客观知识的世界和个人的主观世界区别出来,才会有知识自身的积累和发展,知识才能成为全人类的精神财富,而不至于仅存在发明家的头脑里。人工世界不仅具有客观实在性,而且具有自己的生命,“而一旦理论存在着,它们就开始有一个它们自己的生命:它们产生以前不能预见到的推论,它们产生新的问题”。

波普尔把心理世界、物理世界并列,重现了哲学史上身心二元论的观点,与唯物主义一元论发生了冲突。但是波普尔是以他的实现进化论来说明世界的产生和存在的,所以又不同于传统上的身心二元论,而是构建起了三元论体系。他相信世界的发展是外于三个亚世界的相互作用之中的。波普尔把心理世界放在中介的地位上。

元宇宙概念的内涵及外延,属于人工世界的范畴。元宇宙是人类心理世界的反映,同时又是一个不同于物理世界的新的客观存在。元宇宙与物理世界之间不仅有虚实共生、IoT 数据集成的关系,还需要通过人类心理世界作为桥梁才能互相作用。波普尔的三个世界理论,把人的思想活动成果,纳入统一的三元本体论体系来考察,这对研究、发展元宇宙相关理论提供了有价值的参照。

4.2 人是游戏者理论

《人:游戏者》为著名荷兰文化史学者约翰·胡伊青加(Johan Huizinga)的代表作,是文化史研究的经典。本书从游戏的角度探讨了游戏与人类文化演进的紧密关系,详尽探讨了希腊、印度、中国、北欧等文明中游戏概念的演化历程,全面展示了游戏对人类文化的重大影响,阐述了游戏对于现代文明的重要价值。

胡伊青加把游戏作为“生活的一个最根本的范畴”来论述,采取文化-史学的研究进路和方法,且对游戏用语进行了细致的考察,最终得出了“人是游戏者”、“文明是在游戏中并作为游戏而产生和发展起来的”

这两个惊人结论,一反西方在人和人性理解上的理性主义传统,张扬和强调人的游戏本质和游戏因素对于文明的极端重要性。

4.3 游戏改变世界理论

《游戏改变世界》作者简·麦戈尼格尔(Jane McGonigal),美国著名未来学家,世界顶级未来趋势智库“未来学会”游戏研发总监,美国著名交互式娱乐服务公司 42 Entertainment 首席设计师。

世界所有玩家花在《魔兽世界》上的总时间超过 593 万年,相当于从人类祖先第一次站起身来演进至今的时长;美国青年在 21 岁以前,玩游戏的平均时长超过 10000 小时,10000 小时足以让他们成为专家;通过游戏,我们帮助他人改善生活,甚至解决能源危机等世界性问题。游戏是改变世界的一种有效方法。

游戏,前所未有的占据和改变了我们的生活,它是如何击中了人类幸福的核心,提供现实世界中匮乏的奖励、挑战和宏大胜利的?《游戏改变世界》为我们揭开真相,游戏可以弥补现实世界的不足和缺陷,游戏化可以让现实变得更美好,并用大量实践告诉我们该如何驾驭游戏的力量,解决现实问题,并提升幸福感。

《游戏改变世界》指出:游戏化是互联时代的重要趋势。游戏化将要实现四大目标:更满意的工作、更有把握的成功、更强的社会联系及更宏大的意义。如果人们继续忽视游戏,就会错失良机,失去未来。而如果我们借助游戏的力量便可以让生活变得像游戏一样精彩!

4.4 开放复杂巨系统理论

钱学森、戴汝为等一代中国科学家经过长期实践探索,在系统学、控制论等理论基础之上,提出了“开放的复杂巨系统”理论及其相应的“从定性到定量的综合分析方法论”。这对元宇宙的构建、发展、治理都将提供很有价值的理论指导和参考。

如果子系统种类很多另有层次结构,它们之间关联关系又很复杂,这就是复杂巨系统。如果这个系统又是开放的,这巨系统就成了开放的复杂巨系统。举例说:人体、生物体、人脑、地球环境以至社会、互联网,都是典型例子。

对于开放复杂巨系统,耗散结构、系统协同学无

法有效解决;现代科学还原论认为微观决定宏观,或者直接上升到哲学高度谈“宇宙全息统一论”,都不是有效之法。

实践证明,唯一能有效解决开放复杂巨系统问题的方法,就是定性定量相结合的综合集成方法。在这些研究和应用中,通常是科学理论、经验知识和专家判断力相结合,提出经验性假设(判断或猜想);而这些经验性假设不能用严谨的科学方式加以证明,往往是定性的认识,但可用经验性数据和资料以及几十、几百、上千个参数的模型对其确实性进行检测;而这些模型也必须建立在经验和对系统的实际理解上,经过定量计算,通过反复对比,最后形成结论,而这样的结论就是我们在现阶段认识客观事物所能达到的最佳结论,是从定性上升到定量的认识。定性定量相结合的综合集成方法,就其实质而言,是将专家群体(各种有关的专家)、数据和各种信息与计算机技术有机结合起来,把各种学科的科学理论和人的经验知识结合起来。这三者本身也构成了一个系统。这个方法的成功应用,就在于发挥这个系统的整体优势和综合优势。近几年,国外有人提出综合分析方法(Meta-analysis),对不同领域的信息进行跨域分析综合,还不成熟,而从定性到定量的综合集成方法却是真正的 Meta-synthesis。

4.5 元宇宙社会媒介理论

传播理论一代宗师哈罗德·英尼斯强调一个基本

观点:“一种新媒介的长处将导致一种新文明的产生。”媒介是人类文明得以传承和传播的重要介质。人类社会的文明发展史伴随着传播媒介的不断演进。大众传播媒介,从图文媒介、视听媒介、网络媒介发展到“元宇宙”阶段,产生了鲜明的跨代特征,预示着未来媒体的基本形态。

2021年“元宇宙”概念受到各界高度关注,在此之前,中科院提出“平行智能社会”,腾讯科技提出“全真互联网”,中国传媒大学提出“全时全域沉浸媒介”,工业界实践“数字孪生”,地理信息界则强调“时空大数据”,这些都是紧密相关的概念。产学研用各方虽着眼角度不同,但对未来媒体预见的基本理念是一致的:基于 TCP/IP/HTML 的“Web 互联网”将进一步演化为全时沉浸的“3D 时空互联网”。

在系统梳理媒介发展历史,深入研究新一代 ICT 技术及“时空大数据”的广泛应用,融合产学研用社会各界对媒介演进趋势预见基础上,我们提出“孪生媒介”、“虚构媒介”两个概念。孪生媒介,是将物理实体空间及其构件的虚拟数字孪生体作为信息承载、展现、组织及传播的介质,基于互联网络为用户提供实时在线、沉浸交互体验的新一代媒介。虚构媒介,是基于物理空间不存在的虚构的数字体作为传播介质的媒介,MMORPG 游戏是虚构媒介的典型应用。

	图文媒介	视听媒介	网络媒介	孪生媒介	虚构媒介
特点优势	符号描述 抽象逻辑 可读性强	视听一体 现场感强 真实性强 感染力强 受众低门槛	全球互联 服务丰富 信息海量 时效性强 随时在线	拟真世界 虚实共生 身临其境 自然交互 平行执行	虚拟场景 虚拟创作 虚拟体验 沉浸自由
业务形态	绘画书法 报刊图书	广播电视电影 影像记录	SNS/电商/搜索/地图 网络视频/mail/会议	孪生媒介/孪生文旅 智慧城市/模拟仿真...	虚拟社会在线游戏化 各行业深度XR应用
服务模式	文字语法 图文混排	蒙太奇/特效 兼容图文	文本超链接 兼容视频/图文	自由视角/自然交互 瞬移/穿梭/游戏机制 兼容网络/视频/图文	虚拟应用融为一体元宇宙 虚拟为主,现实为辅
局限劣势	不形象 时效性差	画面边界限制 需要解码显示设备	需要网络连接 需要计算终端	全时全域沉浸的孪生媒介 需专门力量建设维护更新	虚拟世界脱离现实 宅文化反噬人及现实社会

人与媒介的关系: 沉浸/参与/交互性趋于增强

图: 各类媒介的比较

对各类媒介多个维度做横向对比,从印刷图书为载体的图文媒介,到以电子信号为载体的视听媒介、以互联网为载体的网络媒介,到以孪生/虚构数字体为载体的孪生媒介/虚构媒介,人与媒介的关系,其沉浸感、参与感、交互性逐步趋于增强。

尽管人们对“元宇宙”做了各种诠释,但形成全时在线、互联互通、互操作的统一时空,才是元宇宙成型的基本条件;在此之前,尽管互联网平台可做到随时在线、网站可通过HTML实现全球互联,但并未形成统一的3D时空及在其中的应用互操作。从“元宇宙”内容角度看,可分为拟真、虚构两大类。拟真的元宇宙,其本质是孪生媒介;虚构的元宇宙,其本质是虚构媒介(或称为:游戏媒介)。

随着人类向地外星际宇宙的不断探索,以及向人类精神内在的持续探求,借助元宇宙的媒介力量,将逐步突破地球限制、突破自然规律限制,甚至演化为星际物种、数字物种。

元宇宙媒介(孪生媒介、虚构媒介)是构建未来媒体、乃至构建平行智能社会的新基点。元宇宙社会媒介理论的基本参考框架包括以下维度:

●媒介与社会一体同构:“在媒介与社会加速一体同构的进程中,虚拟社会与现实社会的边界正在进一步模糊,虚实社会将成为全媒体时代的社会形态。”元宇宙既是新一代的传播媒介,同时也是现实社会在虚拟世界中的3D映射和呈现。元宇宙将逐步构建起虚实融合、沉浸交互、模拟仿真、平行执行的智能社会形态,对全球政治、生产经济、社会关系、以及人们的日常生活都将带来巨大影响。

●主流价值观主导算法:针对甚嚣尘上的去中心化、无政府主义、唯科技等论调,坚持以社会主流价值观来定义“元宇宙”底层逻辑,避免算法失控,约束科技伦理,不能放任自流。

●信息组织方式的变革:元宇宙孪生媒介对信息的组织方式要求更加直观可视化,易于语义理解,利于逻辑推理,便于自然交互式沟通。过往离散碎片化

的信息、平面为主的展现方式,将越来越趋向于知识图谱+3D模型的信息组织和呈现方式。

●更加自然的交互体验:目前主流的遥控器、键盘鼠标、触屏等交互外设不会是元宇宙应用的最佳选择,综合语音、手势、眼动、动感/触感模拟、AI助理等各种自然交互技术,实现更加直观、沉浸、轻松、自在的交互体验,是元宇宙应用追求的方向。脑机接口,能否成为主流交互方式,仍有待BMI技术的进一步发展。

5、展望

5.1 元宇宙是虚拟与现实的全面交织

元宇宙时代无物不虚拟、无物不现实,虚拟与现实的区分将失去意义,元宇宙将以虚实融合的方式深刻改变现有社会的组织与运作,元宇宙不会以虚拟生活替代现实生活,而会形成虚实二维的新型生活方式,元宇宙不会以虚拟社会关系取代现实中的社会关系,而会催生线上线下一体的新型社会关系,元宇宙并不会以虚拟经济取代实体经济,而会从虚拟维度赋予实体经济新的活力,随着虚实融合深入,元宇宙中的新型违法犯罪形式将对监管工作形成巨大挑战。

5.2 元宇宙将加深思维的表象化

印刷术承载的是“透过表象看本质”的理性思维与严肃、有序、逻辑性的公众话语。多媒体技术承载的是前逻辑、前分析的表象信息,容易导致用户专注能力、反思能力和逻辑能力的弱化。元宇宙强调具身交互与沉浸体验,加深了思维的表象化“本质”不再重要。

5.3 去中心化机制≠去中心化结果

作为“大规模参与式媒介”,使得元宇宙的主要推动力将来自用户,而不是公司。元宇宙是无数人共同创造的结晶。在内容市场趋向充分竞争的过程中,资本将寻找优秀的内容创作者予以支持。如果平台没有可观的变现机制,优质内容与大型资本的绑定将越来越牢固。

闽台资讯

福建两项目入围工信部“5G+智慧教育”应用试点项目

近日，工信部、教育部联合发布“2021年‘5G+智慧教育’应用试点项目公示名单”，应用试点项目涵盖5G+互动教学、5G+智能考试、5G+综合评价、5G+智慧校园、5G+区域教育管理、其他自选方向、融合类七大类，我省两个项目入围。

近年来，福建省通信管理局深入贯彻落实党中央、国务院关于加快5G发展、加强教育信息化工作的相关部署，加快推进《5G应用“扬帆”行动计划（2021-2023年）》实施，积极探索5G网络的教育信息化最佳实践和解决方案，培育以5G为代表的新一代信息通信技术与教育教学融合创新的应用标杆项目，引导5G赋能教育高质量发展。

2021年11月，福建省通信管理局会同省教育厅、省工信厅联合申报“5G+智慧教育”应用试点项目，其中福州大学的“5G+智慧校园”项目入围5G+智慧校园大类，华侨大学的“5G+中华优秀传统文化传承与创新”项目入围其他自选方向大类。

（省通信管理局 吴锦芬）

福建信息通信业召开2022年职业技能提升行动专题会 谋篇布局技能人才工作

为深入学习贯彻习近平总书记关于技能人才工作重要指示精神，贯彻落实工信部《工业通信业职业技能提升行动计划实施方案》，1月12日，福建省通信管理局组织召开2022年信息通信行业职业技能提升行动专题工作会，谋篇布局2022年信息通信技能人才工作。省通信管理局党组成员、副局长何强，省人社

厅三级调研员郑日强，及省内信息通信企业和院校代表等近50人参会。会议由省通信管理局人事处处长钟才顺主持。

各参会企业代表分别根据自身情况，从企业投入、人才培养、队伍建设、技能培训等方面，阐述了企业人才培养的成效和相关意见。参会人员一致表示，信息通信业已成为当代科技革命和产业变革的重要支撑，建立一支适应行业、立足企业、服务社会的技术人才队伍，是行业高质量发展的重要抓手，将着力赋能人才培养。

会后，各参会单位实地参观了数谷职教基地，现场观摩全业务机房、宽带装维、光缆线路等实训区。

（省通信管理局 吴锦芬）

福建省信息通信业举行2022年新春集体团拜会 祝愿虎跃龙腾八闽通信高质量发展超越

2月7日，新春虎年的第一个工作日，福建省信息通信业在福建省通信管理局举行2022年新春集体团拜会。福建省通信管理局、福建三家基础电信企业和铁塔公司在榕集体班子成员欢聚一堂，互致问候，共话2022年行业发展。

据悉，本次团拜会系福建省信息通信业首次举行的集体拜年活动。会上，福建省通信管理局和各企业班子成员互致新春问候，表达对行业发展的美好祝愿。会议进一步凝聚了行业共识，明确2022年福建省信息通信业将以构建发展新生态为重点，坚持发展和监管两手抓两手硬，一鼓作气建设行业生态，以行业生态叶茂林葱助力八闽通信高质量发展超越。

会上，福建省通信管理局党组书记、局长黄子河向与会企业班子成员致以新春的祝福，寄语行业“各美其美，美美与共，一起向未来，在新的一年里共同为福建数字经济发展作出新的更大贡献”。

(省通信管理局 吴锦芬)

福建省信息通信行业协会组织召开行业生态建设座谈会

为深入学习贯彻工信部“十四五”信息通信行业发展规划和福建省委第十一次党代会精神，落实福建信息通信业行业生态建设暨“十四五”发展规划部署要求，2月11日，福建省信息通信行业协会在晋江组织召开行业生态建设座谈会，会议邀请福建省通信管理局副局长白学任到会指导。协会会长杨锦炎、副会长陈锦华、秘书长黄惠彬及全省各设区市（信息）通信行业协会会长、秘书长参加了会议。

会上，福建省通信管理局信息通信管理处张国旗处长解读宣贯了《福建信息通信业关于“立足新发展阶段 推动高质量发展”行业生态建设方案》，泉州市通信发展管理办公室主任张谋总和泉州市通信行业协会会长寇光亮分别介绍了泉州在行业生态建设方面的工作情况。

杨锦炎要求各区市协会要充分发挥行业协会沟通协调作用，积极贯彻落实省通信管理局工作要求，加快构建行业生态建设步伐，为实现行业高质量发展添砖加瓦。一要坚持党建引领，提高思想认识；二要坚持依法经营，公平竞争；三要坚持战略转型，服务数字经济；四要坚持行业宣传，扩大影响。

白学任深入剖析了全省信息通信行业生态现状，并从信息通信业在经济社会发展中的作用、行业面临的形势、市场主体自身能力建设三个方面，指出行业生态建设的必要性。白学任指出，行业生态建设是个系统工程，需要多方协同，管局强化监管、协会引导自律、企业履行责任，协同推进，稳中求进。要通过建立信用评分等各种机制，规范企业市场经营行为，形成行业良性竞争态势，全力构建行业良好生

态的新发展格局，共同推动福建信息通信业高质量发展。

(省通信管理局 吴锦芬)

布局福建中小城市信息基础设施建设 省通信管理局召开中小城市云网强基行动政策线上宣贯座谈会

为加快推进福建中小城市网络基础设施升级和应用基础设施按需部署，进一步满足中小城市企业数字化转型需求，2月16日，福建省通信管理局组织召开中小城市云网强基行动政策线上宣贯座谈会。

会议宣贯了《工业和信息化部办公厅 国家发展改革委办公厅关于促进云网融合 加快中小城市信息基础设施建设的通知》(工信厅联通信〔2022〕1号)、《工业和信息化部办公厅关于组织建设中小城市信息基础设施建设项目库的通知》(工信厅通信〔2022〕21号)文件精神，解读了中小城市云网强基行动专项工作的重要意义，明确要求将提升中小城市信息基础设施水平作为“十四五”时期信息通信业的投资重点，以建设中小城市信息基础设施建设项目库为抓手，着力增强福建中小城市网络基础设施承载和服务能力。

会议以视频形式召开，通信、工信、发改及省直有关部门，基础电信企业、大型互联网企业、设备制造企业以及部分中小城市代表参会。

(省通信管理局 吴锦芬)

福建省通信管理局等三部门召开 IPv6 流量提升工作会议

为贯彻落实《工业和信息化部、中央网络安全和信息化委员会办公室关于印发〈IPv6 流量提升三年专项行动计划(2021-2023年)〉》(工信部联通信〔2021〕84号)要求，加快推进福建省 IPv6 流量规模持续提升，2月24日，福建省通信管理局、省委网信办、省工信厅组织召开 IPv6 流量提升工作会议。

会议通报了福建省 IPv6 流量提升工作进展情况，认为2021年下半年以来，福建省 IPv6 流量提升专项工作取得积极成效。一是移动网络、固定网络 IPv6 流量占比大幅提升，提前完成年度增长目标。二是网络基础设施全面完成 IPv6 改造，网络性能加速优化，实现与 IPv4 性能趋同。三是近 9 成存量家庭网关具备 IPv6 支持能力。四是通过优秀案例征集、国家网络安全周开展专题报道等方式，强化了宣传推广。

会议明确,下一步,福建省通信管理局等三部门将以落实党中央、国务院的决策部署为重点,聚焦 IPv6 流量提升,积极打造福建互联网发展新优势,推动经济社会高质量发展。福建省基础电信、设备制造、互联网接入服务、数据中心运营等企业参会。

(省通信管理局 吴锦芬)

福建信息通信业召开产教融合研讨会 政企校研齐聚探讨人才赋能路径

2月25日上午,福建省通信管理局组织召开信息通信业产教融合研讨,并同期举行福建海峡信息通信科技发展有限公司揭牌仪式。

会议聚焦数字福建建设、信息通信行业高质量发展、经济社会数字化转型对人才发展的需要,邀请了省人社厅以及通信企业、院校及培训单位、行业协会等信息通信业政企校研领域近70人,围绕“产教融合”开展经验交流,共商共议信息通信业产教融合赋能人才发展创新驱动路径。

会上,福建省人社厅副厅长洪长春介绍了福建产教融合的现状和困境,强调产教融合不是耦合也不是联合,鼓励学校、企业、培训机构瞄准方向,发挥特色优势,突出知识与实践的结合,推动所学即所用、所用即所学,大力培养工匠型人才。

福建省通信管理局党组书记、局长黄子河指出,深化产教融合是把握新发展阶段、贯彻新发展理念、服务和融入新发展格局的题中应有之义,也是院校育人成才、信息通信业转型升级、数字经济可持续发展的必由之路,要求全省信息通信业充分发挥行业赋能“千行百业”的特征和优势,以经济社会发展需求为导向,把握新发展格局对人才培养的新要求,把产教融合理念融入人才培养全过程,深化产教融合、密切校企合作、强化人才激励,为网络强国、数字福建建设赋能赋智。

会议期间,黄子河、洪长春共同为福建海峡信息通信科技发展有限公司揭牌。据介绍,该公司作为福建省通信管理局职业技能鉴定中心全资控股的下属企业,将致力于面向通信行业和福建各级政府提供人才培养、信息系统集成、技术咨询、运行维护等信息服务,协同信息通信上下游企业共同打造“科技+人才”的发展两翼,全力打造“数字福建”的信息通信赋能企业,助力做大做强做优福建数字经济。

(省通信管理局 吴锦芬)

去年福建省拦截涉诈 APP 超 2000 款

福建省优化完善互联网协同监管和联动处置机制。去年,该局跨部门联合开展涉网整治工作44项,封堵涉诈网站84万个;纵深推进APP专项整治,拦截涉诈APP超2000款,阻断网站和APP访问超60亿次,连续四年获评查处侵权盗版案件有功单位。

去年,福建省深入推进“断卡行动2.0”,完善构建“两级两侧”多维反诈技术体系,推进重点地市反诈技术手段下沉,全年累计拦截诈骗呼叫1亿次,拦截诈骗号码280万次,关停号码超100万个。去年,省通信管理局率先在全国完成电信用户在网积分试点工作。相关工作获得国务院反诈联席办福建督导组等部门肯定。

同时,强化建设市场监管,持续推进行业安全生产专项整治三年行动,安全生产形势总体稳定;完成老旧小区通信改造648个,涉及居民16.8万户,超额完成工信部商务楼宇专项整治检查既定要求,打通提速降费“最后一公里”。

(省通信管理局 吴锦芬)

去年福建省中小企业宽带平均资费降幅 39.26%

福建省通信行业聚焦行为监管转型,大力提升信息通信服务能力,去年,超额完成国务院精准降费指标,福建省中小企业宽带平均资费较2020年12月降幅为39.26%,中小企业专线平均资费较2020年12月降幅为45.75%。

去年,福建省在全国首批完成省政府、省残联门户网站改造,累计为残疾人、老年人等重点群体优惠3437.21万元,惠及10.65万人;实施IPv6流量提升三年专项行动计划,全面完成网络基础设施IPv6改造,IPv6流量达25%,IPv6网络性能与IPv4日益趋同。同时,举办首届电信服务行业职业技能竞赛,5G服务、携号转网服务质量稳步提升,骚扰电话、垃圾信息持续下降。

同时,福建省通信行业持续深化“放管服”改革。去年,福建省增值电信企业达5836家,同比增长33%,其中,持工信部发证的企业996家,持福建省发证的企业4840家。规模以上互联网和相关服务企业完成互联网业务收入363.7亿元,同比增长11.5%,7家企业入围中国互联网综合实力百强,2家企业入围中国互联网成长型企业20强。在服务乡村振兴方面,福建省加速“千兆到户”能力向乡镇普及,推动5G和信息

化应用向乡镇延伸覆盖,积极开展“平安家园”视频监控建设,完成648个老旧小区通信改造、853个乡村通信杆线整治。高效解决群众宽带网络诉求,群众满意度提升。

(省通信管理局 吴锦芬)

“扫黄打非”助推平安建设

福建网站备案率多年稳居全国第2位

为建设更高水平平安福建,福建省通信管理局积极开展“扫黄打非”工作,加强互联网行业管理,深化网络违法信息治理。

一是组织保障进一步健全。以平安创建引领行业安全监管,将“扫黄打非”工作纳入省级基础电信企业网络与信息安全责任考核范畴,督促企业落实信息安全主体责任,提升技术防范能力。

二是源头管理进一步完善。从入网关键环节入手,强化网站接入备案审核,累计接入备案网站15.6万个,备案率达99.9%,居全国第2位,开展备案信息专项整治工作5次,约谈违规接入企业9家,行政处罚2家。严抓IP地址备案监督工作,组织企业针对境内违法违规网站黑名单开展全面自查。

三是协同联动进一步加强。更新完善省内外互联网接入服务企业及域名注册服务机构的应急响应机制,动态处置福建无相关行业资质企业网站接入达3200个。多方发力,支撑公安、网信等14个省级互联网专项内容监管部门开展整治工作,累计提供备案信息查询7062条次,移交违规网站线索1011条次,有力净化网络空间。

(省通信管理局 吴锦芬)

数字福建云计算成功入选工信部

2021年国家新型数据中心典型案例

日前,工信部发布《国家新型数据中心典型案例名单(2021年)》。其中,福建省数字福建云计算运营有限公司“数字福建云计算数据中心”项目成功入选,位列第3。

本次项目申报由省通信管理局、省工信厅组织联合推报,遵循“政府引导、企业自愿”的原则,经工信部专家评审后,遴选出最终典型案例名单。

据了解,数字福建云计算数据中心系福建省重点项目,被列入“十三五”数字福建专项规划,并入选2020年度国家绿色数据中心名单。该项目以提供基础

设施云服务以及高性能计算业务为主,立足政务信息的基础性支撑,按照多级云架构规划,面向各级政府部门、企事业单位提供数据存储、处理、交换、灾备、管理、测试等多层次、全方位服务,可有效支撑产业数字化转型,为经济社会高质量发展提供新动能。

(省通信管理局 吴锦芬)

“我为群众办实事”——福建省信息通信行业协会开展“党建引领 爱心助学”活动

为扎实开展“我为群众办实事”实践活动,新年伊始,福建省信息通信行业协会联合福建省邮电学校开展新一轮“党建引领 爱心助学”活动。1月8日,福建省信息通信行业协会副会长陈锦华、福建省邮电学校校长徐锡光等一行驱车百余公里,到品学兼优家庭困难学生家里,送上慰问金和慰问品,给他们带去深切的关怀和温暖。本次活动邀请省教育系统关工委秘书长吴选兴指导,协会黄惠彬秘书长、学校苏嵘副校长等参加走访慰问活动。

每到一位学生家里,陈锦华副会长都亲切地与贫困学生及其家长进行交流,详细了解贫困学生家庭面临的经济、生活难题,同时勉励学生要正视困难,磨炼意志,始终保持勤奋拼搏的精神和吃苦耐劳的品质,树立信心,努力奋斗,将来成人成才,用知识改变自己和家庭的命运,用优异的成绩回报社会。受访学生和家長对协会、学校领导的慰问表示衷心感谢。

下一阶段,福建省信息通信行业协会将一如既往地履行社会责任,助力乡村振兴,为我省经济社会发展做出积极贡献。

(省信息通信行业协会 张兴丽)

“众办实事”——福建省信息通信行业协会开展党建助力“阳光1+1”,为“五保户”送温暖活动

在即将迎来中华民族的传统节日春节之际,福建省信息通信行业协会联合福建省通信管理局组织开展新一轮党建助力“阳光1+1”活动。1月21日,福建省信息通信行业协会杨锦炎会长、福建省通信管理局何强副局长前往永泰县大洋镇青峰村慰问“五保户”群众。福建省通信管理局信息通信发展处章立处长、福建省信息通信行业协会黄惠彬秘书长以及协会常务理事单位公诚管理咨询有限公司陈青松副总经理等参加慰问活动,永泰县有关部门负责人和镇村领导参加慰问。

杨锦炎会长、何强副局长一行在路弯坡陡崎岖不平的山间公路驱车二小时来到地处大山深处的青峰村，冒着霏霏细雨，走家串户向“五保户”群众嘘寒问暖，与他们促膝谈心，详细询问他们的生产生活、经济来源等情况，嘱咐他们要保重身体，鼓励他们要相信党的领导，要相信国家乡村振兴政策将给他们的生活带来更好变化，并送上慰问金和慰问品，预祝他们过一个安乐祥和的春节。



永泰县各级领导对省信息通信行业协会和省通信管理局一直以来对老区群众的关心关怀表示衷心感谢，并表示会继续关注“五保户”群众，用好用足国家乡村振兴的政策，解决他们的生活难题。

杨锦炎会长表示，协会将继续关注乡村振兴工作，积极发挥社会组织的作用，动员社会爱心力量帮难助困，使“五保户”群众更加感受到党和政府以及社会的温暖。



(省信息通信行业协会 张兴丽)

福建省信息通信行业协会杨锦炎会长慰问省电信用户申诉受理中心工作人员

春节将至，福建省信息通信行业协会杨锦炎会长

情系一线，1月24日，杨锦炎会长到福建省电信用户申诉受理中心看望和慰问坚守一线的申诉中心工作人员，为他们送去节日的问候和新春祝福。黄惠彬秘书长参加了慰问。

杨锦炎会长深入了解申诉中心的工作情况，详细询问了12300热线并入政务热线后的有关情况、近期群众反映的热点问题及群众满意度等。杨锦炎会长对申诉中心保障用户权益的工作予以充分肯定，并对申诉中心的工作提出了要求和希望：一是针对群众反映的热难点问题要认真整理，深入剖析，坚决落实“处理一件申（投）诉解决一类问题”的治本之策，不断提升服务质量；二是要进一步加强法律法规知识及行业管理文件精神的学习，不断提高申诉处理员的业务水平；三是依法依规妥善处理好群众的申（投）诉，不断提高群众的获得感。

(省信息通信行业协会 张兴丽)

中移铁通有限公司福建分公司赵余平总来访

1月28日，福建省信息通信行业协会副会长中移铁通有限公司福建分公司赵余平总经理一行来访，协会杨锦炎会长热情接待，协会黄惠彬秘书长、铁通梅健主任参加了座谈。

赵余平总经理介绍了福建铁通2021在助力提升用户服务水平、服务行业智慧发展、建设信息基础设施、强化应急通信保障四个方面所做的工作，并表示2022年，福建铁通将以“助推社会数智化转型”为使命，全力支撑行业“最后一公里”，全心服务客户“最前一公里”，助力福建省信息通信业壮大规模、提升质量。

杨锦炎会长对福建铁通紧跟行业发展趋势，重点聚焦“四个助力”，潜心做好支撑服务的工作成效给予充分肯定。他通报了协会2021年的工作情况及2022年工作思路，征求了赵余平总经理对协会工作的意见，并对福建铁通一直以来给予协会工作的支持表示感谢。

座谈中，杨锦炎会长谈到，健康的市场环境是企业的生存之本，2022年全行业要齐心协力为构建行业良好生态环境多做努力，为推动行业高质量发展贡献力量。

(省信息通信行业协会 张兴丽)

省协会组织全省设区市通信行业协会开展党建主题教育活动

2月10日,由福建省信息通信行业协会杨锦炎会长、陈锦华副会长带队,组织全省设区市(信息)通信行业协会负责人至福建省鸿官通信工程有限公司开展“鸿官之路”党建主题教育活动,听取鸿官公司党建工作介绍,了解党建促进民营企业发展的成效。本次活动得到鸿官公司党支部书记翁长官董事长、翁国文总经理、郑尊强副总经理等公司领导热情欢迎。



在“鸿官之路”党建展馆,杨锦炎会长一行依次参观了《鸿源万里》、《鸿渐之翼》、《鸿鹄之志》、《鸿绩频传》、《鸿业远图》五个主题展厅,在看完展厅图文并茂的展示、听完讲解员对鸿官“解放鞋精神”、鸿官公司的发展史和公司党建发展历程的讲解后,全体人员都对鸿官公司独有的“解放鞋精神”和“四个始终坚持”的企业文化深感触动,备受启迪,大家一致认为,党建工作为促进民营经济发展保驾护航,是推动民营经济发展的巨大动力。

杨锦炎会长希望鸿官公司继续发挥民营企业党建表率作用,作为民营企业党建的先进代表,进一步推动民营企业党建高质量发展,提升民营企业党建的影响力。

杨锦炎会长一行还参观了鸿官公司集教学、培训、鉴定及服务“四位一体”的通信行业职业技能鉴定实训基地。



(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

2月11日,全省设区市(信息)通信行业协会负责人工作座谈会在晋江召开。福建省信息通信行业协会杨锦炎会长、陈锦华副会长、黄惠彬秘书长及各设区市协会会长、秘书长参加了会议,会议由福建省信息通信行业协会陈锦华副会长主持。

杨锦炎会长总结了省协会2021年主要工作成效,通报了2022年重点工作,并传达了省通信管理局2022年的工作重点。他在讲话中指出,各设区市协会要坚持党建引领,贯彻新发展理念,紧紧围绕国民经济的发展,把握各地的特色,发挥协会自身独有的优势,抓重点,破难题,创亮点。一是要把握各地市政府工作报告,紧紧围绕与行业相关内容,找准发力点;二是把握省通信管理局行业重点工作,明确工作方向;三是把握省协会工作重点,探索合作方式,形成合力。

各设区市协会分别交流了2021年工作情况、取得的成效及2022年工作重点,共同探讨在“十四五”规划承上下的关键之年为行业的高质量发展贡献力量。

福建省信息通信行业协会组织召开行业生态建设座谈会

为深入学习贯彻工信部“十四五”信息通信行业发展规划和福建省委第十一次党代会精神，落实福建信息通信业行业生态建设暨“十四五”发展规划部署会要求，2月11日，福建省信息通信行业协会在晋江组织召开行业生态建设座谈会，会议邀请福建省通信管理局白学任副局长、信息通信管理处张国旗处长到会指导。协会杨锦炎会长、陈锦华副会长、黄惠彬秘书长及全省各设区市（信息）通信行业协会会长、秘书长参加了会议。



会上，张国旗处长就《福建信息通信业关于“立足新发展阶段推动高质量发展”行业生态建设方案》进行解读宣贯，泉州市通信发展管理办公室张谋总主任和泉州市通信行业协会寇光亮会长介绍了泉州在行业生态建设方面所做的工作和取得的初步成效。

白学任副局长对全省信息通信行业生态现状进行了深入剖析，他从信息通信业在经济社会发展中的作用、行业面临的形势、市场主体自身能力建设三个方面指出行业生态建设的必要性。

白学任副局长指出，行业生态建设是个系统工程，需要多方协同，管局强化监管、协会引导自律、企业履行责任，协同推进，稳中求进。要通过建立信用评分等各种机制，规范企业市场经营行为，形成行业良性竞争态势，全力构建行业良好生态的新发展格局，共同推动福建信息通信业高质量发展。

杨锦炎会长在总结讲话中指出，设各区市协会要充分发挥行业协会沟通协调作用，积极贯彻落实省通信管理局工作要求，加快构建行业生态建设步伐，为实现行业高质量发展添砖加瓦。一要坚持党建引领，

提高思想认识；二要坚持依法经营，公平竞争；三要坚持战略转型，服务数字经济；四要坚持行业宣传，扩大影响。杨锦炎会长表示，省协会下一步将继续积极参与，主动作为，发挥政府助手、企业帮手、行业推手作用，为行业生态建设贡献力量。一是配合管局做好宣传；二是选取试点，重点跟进；三是继续开展诚信评价活动；四是积极参与管局构建的各种沟通协调监管机制，深入了解企业经营发展中的实际困难和诉求；五是发挥法律专委会作用，积极开展合法合规的法律法规宣贯。



（省信息通信行业协会 张兴丽）

福建省互联网协会一行赴福建省安防协会走访调研

1月20日，我会理事长林法祥和秘书长严小为受邀至福建省公共安全防范行业协会（以下简称“省安防协会”）走访调研。省安防协会党支部书记林新章、执行秘书长张书敏、安防领域专家黄辛热情接待了协会一行，并就行业发展、会员服务、合作共赢等方面展开交流探讨。

交流会上，两协会领导分享了在党建工作、会员服务、活动开展、宣传教育、行业研究等方面工作取得的成效和经验。双方均表示通过本次会谈得到很多启发，开阔了思路，对于今后的工作开展有很好的参考借鉴意义。下一步，双方将进一步加深合作，优势互补，通过资源共享，更好的提升会员服务质量。

未来协会也将不断扩大对外交流，通过加强与行业内外社会组织合作往来，汲取经验，共享资源，创新发展模式，提升服务水平，促进行业发展。

（省互联网协会 陈晓清）

中国海峡人才市场一行来访福建省互联网协会

1月25日上午,中国海峡人才市场一行到访我会,受到我会理事长林法祥和秘书长严小为热情接待。双方就如何进一步开展互联网企业服务工作展开交流座谈。

座谈会上,中国海峡人才市场交流中心卓炳昌副主任表示,省互联网协会12月26日召开的2021年福建省互联网综合实力前50家企业座谈会上,人才问题是许多企业高频反馈的内容,对此中国海峡人才市场领导十分关注,组织会议专门研究探讨,最终形成了一份包括开展政策研究、组织线上线下招聘活动、提供大数据支撑、加强与相关单位合作、为互联网人才提供后期服务等在内的初步执行方案。

双方围绕当前我省互联网人才供求问题展开了更深入的交流探讨,进一步强化完善执行方案,并就新的一年如何共同开展加大互联网领域引才力度和服务企业经营工作达成共识。

下一步,双方将设立专人专班对接合作事宜,从解决互联网综合实力前50家企业提出的人才需求入手,将服务企业需求落到实处,力求在解决企业用人问题、行业人才供求矛盾等方面取得更大的突破。

(省互联网协会 陈晓清)

福建省互联网协会拜访省通信管理局

1月27日,福建省互联网协会理事长林法祥、秘书长严小为一行拜访省通信管理局,向省通信管理局党组成员、副局长白学任汇报协会工作。

协会林法祥理事长从党建工作、行业支撑、会员服务、自身建设、行业研究工作等几个方面汇报了协会2021年的工作情况,并重点就2022年工作思路与白局长展开了交流探讨,征求意见建议。

白局长充分肯定了协会的工作成效,表示将一如既往地支持协会工作,希望协会继续发挥行业组织的服务职能,促进行业繁荣发展。针对2022年协会重点工作开展,他重点从四个方面提出具体的建议:一是不断提高党建工作质量,加强与互联网企业非公党建共建;二是共同做好行业生态建设工作,进一步引导开拓新的业务领域,积极开展5G消息、智慧养老等相关的专题论坛讲座;三是继续做好《2021年度福建省互联网发展报告》编撰工作,重点加强IPv6等方面的内容研究和数据分析;四是充分利用福建互联网大会、福建省互联网企业综合实力研究等协会品牌活动,

搭建交流沟通平台,引领行业发展。

2022年,协会将继续在省通信管理局的指导和关心下,不断提升工作质量,积极配合开展各项行业工作,推动行业进一步高质量发展。

(省互联网协会 陈晓清)

福建省互联网协会一行赴中国电信福建公司走访拜年

新春开工,福建省互联网协会理事长林法祥和秘书长严小为到副理事长单位中国电信福建公司(以下简称“省电信”)走访拜年,送上温暖的新春祝福的同时也加强交流,为新的一年共同开展行业工作奠定基础。省电信副总经理杨洋和创新事业部经理郑培栋热情接待了协会一行并进行座谈交流。

双方围绕2022年的工作计划和活动展开深入交流,双方均表示将进一步加强沟通联系,整合资源,发挥各自优势,共同做好会员(客户)服务工作和行业支撑工作,构建行业良好生态,助力我省数字经济高质量发展。

(省互联网协会 陈晓清)

福建省互联网协会一行赴福建六壬网安股份有限公司走访调研

为加强与会员企业的沟通交流,3月1日,福建省互联网协会理事长林法祥与秘书长严小为一同前往福建六壬网安股份有限公司(以下简称“六壬网安”)进行调研走访。六壬网安创始人、董事长王琦、常务副总蔡滨海接待了协会一行并展开座谈交流。

王琦董事长详细介绍了六壬网安的经营理念、发展历程、团队概况、产品服务、发展规划以及企业价值观和社会责任感等。双方就当前我省网络安全产业发展和技术研究等方面展开了进一步的探讨。

我会林理事长对六壬网安的经营理念及发展思路表示认同,对其在推进我省网络安全产业发展以及“产学研用”工作等方面所做的探索表示赞赏。同时他也表示,协会始终把会员服务放在首要位置,始终致力于搭建更加广泛多元的沟通交流平台,希望双方能够更加紧密联系,共同促进行业发展。

(省互联网协会 陈晓清)

泉州电信以5G+VR打造智慧党建平台

福建泉州电信以“5G+VR”技术为泉州泉港后龙

镇政府打造智慧党建平台,实现党建红色积分系统应用、智慧党建文化平台的线上线下直观展示和良性互动,助力基层党组织建设更加智慧化。

据了解,泉州电信整合云主机、云安全等云化能力,为后龙镇政府搭建云上党建平台,基于云平台开发党员红色积分系统,实现党员积分在PC端与手机端跨平台管理,提升操作便捷性、互动性和网络安全性。通过5G网络与VR技术,泉州电信打造集参观、学习、体验、科普、活动等功能于一体的智慧党建文化展示平台,实现线上平台与线下党建平安建设体验馆、智慧党建文化展示街的连接,基层党员、群众、游客可通过5G+VR,沉浸式体验反诈、普法、禁毒、交通安全、火场逃生等场景,增加镇政府党建文化宣传、安全教育知识科普的趣味性。在5G和AI技术的支持下,泉州电信为后龙镇政府提供智能党建机器人服务,机器人集成语音识别交互、人脸检测与识别、多媒体播放、智能跟随、声源定位、智能AI互动等功能,社区党员可通过与党建机器人互动,轻松获得党务咨询、智能讲解、现场互动问答、智能引导等服务,使党建学习更加高效、便捷。

(福建电信 新闻中心)

厦门电信“四张网络”提升企业安全保障力

近年来,中国电信福建厦门分公司牢固树立“科技强安”理念,着力抓实“四张网络”,为企业发展织密安全防范“保障网”。

织密信息保密网。强化保密责任,抓住“关键少数”,开展保密相关知识教育培训,增强全员保密意识。同时,强化监督检查能力建设,开展保密工作自查,以查促改、以查促管,推动建设商业秘密技术防护系统,加大商业秘密保护力度。

织密安防信息网。持续提升安防系统建设与维护、劳动防护、安全保卫、宣传教育、风险管控、隐患治理等项目的投入,扩大安防监控系统对重点目标、场所的覆盖面。其中,进一步创新系统综合应用,形成系统融合、联动高效、警示提示、管理分析等功能,并增加电源(含蓄电池)安全监控模块,与甚早烟感报警联动,有效填补电信行业对蓄电池、发电机用油等危化品及交直流设备运行安全监控的空白。

织密安保防护网。立足人防、物防、技防“三位一体”的安保防护网,进一步加强反恐主要目标安全防护,落实“逢人必核、逢车必查、逢物必检”的出

入管控措施,配足对应的反恐械具,抓好每周一练、每月一测、每季一演。同时,进一步强化国家安全人民防线建设,开展“全民国家安全教育日”“反间谍法颁布实施纪念日”等学习宣贯。

织密应急保障网。充分发挥安防监控中心7×24小时安全监控作用,建立以经警保安中队为主、专业人员支撑的安全应急保障队伍,实施“有警必接、有接必处、有处必了”的应急响应机制,完善防台风防汛等应急处预案,组织应急通信保障和通信抢修演练,完善应急处置管理规范。

(福建电信 新闻中心)

福建仙游: 小山村首尝“数字”年味

福建省莆田市仙游县有一个村庄,名叫砺山村,常住人口有2000多人。春节前夕,中国电信莆田分公司充分发挥信息技术在乡村振兴中的基础支撑作用,为砺山村打造了仙游首个数字乡村智慧平台“数字砺山”,助力村委会高效开展“平安春节”等各项村务工作,村民首尝“数字”年味。

据介绍,“数字砺山”平台集结了数字党建、村务通知、村务管理、平安乡村、便民服务、应急调度等丰富的应用与功能,将全面推动砺山村党建数字化、治理数字化、服务数字化发展。平台最大的亮点在于实现了多个终端信息共享,村委会管理人员可以在村部大屏上直观了解村里各项事务的运转情况,通过手机端实时查收各种提醒并操作处理,通过电脑端进行事务流转、发布紧急通知和应急指挥调度,切实提升管理效率。

“请注意有车辆首次入村,车牌号为闽A.....”网格员收到来自“数字砺山”平台传来的预警提醒,迅速根据平台信息找到该车辆,核实车辆归属于返乡过年的村民,立刻开展健康查验工作。这是“数字砺山”平台中的平安乡村功能。通过村里主要出入口安装的车辆号牌自动识别和人脸抓拍系统,村委会管理人员可以在平台上实时查看进出车辆、人员信息等数据,并根据平台预警作出决策。在春节期间人口流动大大增加的情况下,这个功能帮助村委会管理人员实现对返乡人员的重点关注,为科学防疫提供了信息化手段。

春节消防安全工作至关重要。砺山村拥有两处省级文物保护单位以及培英厝、横头厝等8座别具一格的清代古民居,过去主要依赖网格员定期现场排查安全隐患。现在,古民居都装上了中国电信智能烟感系统,一旦监测到火灾警情,“数字砺山”平台会在第一

时间发布预警,通知片区网格员前往处理,实现消防工作从“人防”到“技防”的转变,守护春节期间古民居与周边居民的生命财产安全。

目前,“数字砺山”平台面向村民提供乡村动态查询、防疫自助申报、网上办事等多个便民服务功能,村民只需通过手机关注“数字砺山”微信公众号,即可足不出户办理相关事务,获取最新春节防疫政策。此外,砺山村内配备了10个天翼大喇叭,为村民动态播报新政策、新知识,充分满足村民过年娱乐的精神需求,营造喜庆的过年氛围。

(福建电信 新闻中心)

泉州电信打造铁拓机械 5G 智能制造产业园

福建泉州电信融合5G、云计算、AI、大数据等技术,为铁拓机械公司提供5G内网改造、产线智能升级、绿色能源管理等服务,打造5G智能制造产业园,日前已成为福建省工信厅“5G+工业互联网”应用重点项目。

福建省铁拓机械公司是全球顶尖的专业沥青混凝土搅拌设备制造商。泉州电信通过推进工业设备5G数字化改造,为铁拓机械公司定制5G专网,满足工业生产数据传输超高带宽需求,完成近百台切割机和焊接机器人等生产线智能装备网络化、数字化改造,实现基于5G的连网、数据采集和工艺参数实时下发。泉州电信结合客户车间无纸化办公系统,为生产车间各类平板、看板等设备,打造基于5G的2D/3D图纸无纸化办公应用,提升工作效率,预计每年可节省超百万的图纸打印耗材。

在此基础上,泉州电信通过设备技改,推动企业生产降本增效,例如在提升工业设备稼动率方面,完成8套耗电大的工业设备的技改工作,平均稼动率从72%提升到92%,提升了生产效能;在降低车间用电能耗管控方面,对耗电大的退火炉等关键工业设备以及各个生产车间安装9套用电管控设备,合理管控用电时间,实现节电30%,有效降低能耗。

(福建电信 新闻中心)

福州电信积极行动保障春节通信畅通

为确保节日期间网络畅通,中国电信福州分公司提前部署春节通信专项保障方案,组织2000多名网络保障人员和智慧家庭工程师深入基层、上门服务,做

好网络保障,响应用户需求,成为迎新春一道亮丽的风景线。

查隐患,强保障。福州电信全力落实春节通信网络保障方案,提前半个月开展节前网络巡查工作,组织上千名网络保障人员对IDC机房、重要传输汇聚机房、重要光缆线路及重点保障区域进行安全检查,及时优化网络覆盖范围,整改巡查中发现的安全隐患,满足用户节日期间的各类通信需求。同时,强化网络信息安全,安排专人监管春节期间易发的通信诈骗活动,提升用户反诈安全意识,营造安全祥和的节日氛围。

抓重点,提效率。考虑到广大市民响应疫情防控倡议就地过年,福州电信围绕城镇住宅、商业中心、交通枢纽、热点景区等重点场景,制定了完善的装维保障计划和通信应急预案。一方面,组织769位智慧家庭工程师开展春节安全知识培训、宣讲,落实安全操作规程,提升服务质量与效率;另一方面,全面落实“当日装、当日修、慢必赔”承诺,为各区县分公司调度备齐装维工具、材料、车辆,实施每日工单清零计划,让用户能在春节期间用上智能宽带、天翼高清、天翼看家等智家产品。

严值守,快响应。目前,使用手机上网娱乐,利用微信、视频等方式拜年已成为常态。为保障春节期间网络修障服务工作不间断,福州电信全面落实节日24小时值班制度,并组织500多名党员干部成立春节应急调度小组,分级处理、责任到人,加强用户工单响应、重点业务修障,确保用户的故障能得到快速处置。为应对用户拜年用网高峰,福州电信还将在除夕当晚安排运维骨干力量值班,提供有力的通信保障。

福州电信全体工作人员将时刻待命、认真履职,高标准完成各项春节网络通信保障工作,为用户欢度春节提供高质量的通信服务。

(福建电信 新闻中心)

厦门电信有力保障元宵佳节通信网络畅通

为保障2022年元宵佳节期间网络安全稳定运行、电信用户感知良好,中国电信厦门分公司成立元宵专题保障项目组,从容量扩充、巡检整治、无线调优、应急预案、后台值守五个维度,开展全方位保障,确

保在厦人员过好团圆佳节。

中国电信厦门分公司重点针对交通枢纽(含高速、高铁、交通干线等)、景区、党政军、商圈、重点核酸检测医院六类热点场景,开展包含 CDMA、4G、5G 网络保障。本次保障共优化解决 5 个测评问题点,开展重保区域局站/基站巡检,共发现并完成隐患处理 3 处;同时,开展感知提升优化专项,完成 1273 条次 4&5G 邻区调整,处理 37 条次业务告警。

此外,针对元宵节期间人员较为密集的厦门园林博览苑,根据往年的人员规模进行容量预估,增加开通应急通信车一台,以确保市民在游园赏灯赏花之际能随时随地随心分享美景。

(福建电信 新闻中心)

泉州电信打造“123N”纪检体系护航企业发展

为深入贯彻落实党的十九届六中全会精神,福建泉州电信纪委积极打造“123N”纪检体系,突出政治监督、基层监督,严明政治纪律,加强警示教育,营造良好的政治生态环境,为企业高质量发展提供健康保障。

聚焦一个中心:与发展同步,展现新作为。泉州电信纪委立足全面从严治党引领保障作用,以推动企业高质量发展为中心,围绕“融入中心抓党建、抓好党建促发展”工作思路,督促各级党组织坚定发展主航道,进一步提升组织力,在日常生产经营工作中真正发挥党支部的战斗堡垒作用。

坚持两条主线:与党建同频,凝聚新共识。一方面是在理想信念教育上,持续深入学习习近平新时代中国特色社会主义思想 and 党的十九届六中全会精神,开展好党章、党规、党史等学习教育,深化高质量发展理念,做到用思想武装头脑,指导行动;另一方面是在学用贯通上,聚焦破解党建和业务“两张皮”问题,推动党建与经营深度融合,督促党委将党风廉政建设和反腐败工作同企业中心工作同步部署,护航主航道高质量发展。

聚焦三个重点:与经营同轨,亮出新实招。一是以党风廉政建设宣讲为抓手,创新宣教形式和手段,打造“党委+纪委+党员”宣教责任体系,形成层层抓宣贯、抓落实的机制,确保教育预防直达每一位党

员。二是以监督检查为抓手,强化问题导向,聚焦廉洁风险点,深入开展纪委专项监督,推动“1+X+1”监督检查,落实“制定监督检查计划→开展监督检查→督促落实发现问题整改”流程,形成完整闭环,真正解决问题。三是以抓早抓小谈心谈话为抓手,推动各单位落实谈心谈话制度,确保干部员工思想同频共振,落实“三个区分开来”保护干部员工干事创业激情,在严管厚爱中凝聚高质量发展合力。

落实 N 项工作:与业务同向,取得新成效。将企业生产经营各项重点工作和纪检体系相结合,围绕党风廉政建设 and 反腐败工作、云改数转、主航道发展、维护网信安全、疫情防控、巡察整改、作风建设等重点工作,深入开展专项监督和日常监督,落实问题整改闭环管理,综合施治施策,取得监督保障执行、促进完善发展的新成效。

(福建电信 新闻中心)

党建引领聚“三力”

福建移动赋能乡村数智蝶变

今年以来,福建移动立足“数智乡村”建设主力军角色定位,以党建为引领,充分发挥企业信息化优势,结合属地特色产业,实施“数智乡村振兴计划”,打造乡村振兴新模式。位于福建省泉州市永春县五里街镇大羽村,便是其中的一个缩影。

党建引领 顶层设计聚合力

大羽村是白鹤拳的发祥地,也是咏春拳、截拳道的源流,被誉为“中国永春拳第一村”。近年来,福建移动主动对接地方政府乡村振兴规划,以“党建强农”工程为引领,与当地镇政府签订“党建和创”协议书,构建党委、支部、网格“三级联创”模式,并为大羽村搭建智慧党建平台,实现党建智能化管理,奠定组织振兴之基,从而开启了大羽村“数智乡村”发展规划的制定与实施。

注智赋能 乡村治理汇动力

大羽村地处山区,却年吸引近 15 万中外游客,作为中国乡村旅游模范村,在打造“数智大羽”过程中,首先要解决的是信号覆盖与村务管理问题。

对此,福建移动组建以党员先锋队为骨干的“乡村振兴”专班,积极推进“信息便农”与“数字安农”两大工程。一方面,累计投入 160 万加强大羽村网络建设,实现 5G、宽带全覆盖,让村民享受数智生活的

便利；另一方面，为大羽村打造“基层治理数字化平台”，实现智慧安防、智慧消防、地震预警等功能，极大提升大羽村乡村管理和安全保障水平。2021年，大羽村被国家司法部、民政部评为“全国民主法治示范村”。

立足特色 产业振兴添发力

产业振兴是乡村振兴的基础与关键，只有立足乡村特色，把自身的优势做大做强，才能更好地惠及村民，增进乡亲们的福祉。

为助推产业升级，福建移动联合永春县文旅局开发“畅游永春”APP，为大羽村定制旅游精品路线及“吃住行游购娱”一站式服务，并搭建大羽村直播平台，促进“指尖经济”发展。同时，福建移动还联合镇政府建设5G沉浸式展映厅，将白鹤拳在虚拟世界中进行生动呈现，通过“技术惠农”工程传播白鹤拳的文化魅力。

如今，大羽村数智乡村建设已初显成效。福建移动将持续结合中国移动“七大乡村数智化工程”和本地特色产业，为美丽乡村插上数智化翅膀，用数智技术书写新时代“三农”新篇章。

（福建移动 杨潇）

福建移动“5G+AI质检”助力纺织产业智慧升级

近日，福建移动与福建航港针织有限公司联合成立研究团队，将5G技术、人工智能、大数据运用于布匹生产、检测各环节，开展“非剪线款花边坯布”AI质检应用研发，在坯布生产和检测过程中，及时、快速、准确检测出表面缺陷，自动记录缺陷位置，并辅助人工去查看、处理瑕疵信息，从而促进改善生产工艺、节约生产成本、提高产品外观品质。

近年来，随着数字图象技术的快速发展，基于图象处理和模式识别的自动检测模式得以不断的优化更新。坯布疵点种类繁多、出现频率的不稳定且部分疵点的区别度差异小等因素，部分疵点的识别效果不及预期，需持续优化。如何提高坯布疵点检测过程的检测效率，解决高误检率、高漏检率等问题，提升坯布生产工艺，成为提升坯布品质的重要因素之一。

为此，福建移动利用5G工业相机等前端设备，大批量快速采集待检坯布不同维度的高清视觉信息，通过5G专用网络高速回传至质检平台，并使用“AI坯布缺陷识别算法”，混合应用多种机器视觉检测技术，支持网格划分、FPN多尺度检测等，尤其是对小尺寸

目标进行了优化，精准识别复杂花纹背景下的细小瑕疵。可对非剪线款花边坯布中常见的15种疵点提供在线高速、精确的布面缺陷检测，并支持根据疵点等级信息和人工处理配置规则实现自动检验及干预停机。从而实现“一人看管一台验布机”向“一人多机”的转变，以提升质检效率，降低验布工上岗门槛，为企业节约成本，提升产品质量。

本次福建移动“5G+AI坯布质检”应用，作为AI在工业领域的一个重要应用，顺应了纺织产业自动化、智能化发展趋势，在坯布异常检测的速度、精度和检测结果一致性上更好的贴合现代化大规模生产需求，在同行业内具备极强的复制推广效应。接下来，福建移动还将与福建航港针织有限公司继续开展合作创新，持续丰富“5G+智慧纺织”应用场景，带动纺织行业的信息化水平提升。

（福建移动 杨潇）

福建移动5G智慧高清监控守护“平安海域”

近期，福建移动运用5G+AI高清视频监控、云广播、大数据等技术，联合福建省泉州市惠安县公安机关、乡镇政府打造“5G超远距海岸线高清视频监控平台”，有效提升海岸和海洋管理精准化、智能化、专业化水平，助力筑牢海域安全屏障。

福建泉州惠安县拥有全长141公里海岸线，具有线长、面广、点多等情况，海洋管理难度较大，海岸线安防工作与群众安全、数字乡村发展息息相关。“5G超远距海岸线高清视频监控平台”依托福建移动在关键海岸线点位部署的360°高清摄像头，对辖区内整个海岸线区域进行昼夜不间断轮巡监视。视频前端系统能够实现360度视角旋转，前后左右看清3公里范围内的人或物，并直接与5G基站进行无线通信，保证高清视频实时传输无卡顿，便于精准研判情况。同时，通过平台24小时全天候监测、红外夜视、异常情况实时提醒、云端存储30天回看等功能，工作人员可对湾内船只、人员情况进行指挥处置，对临海范围内的可疑目标实施跟踪监控，做到第一时间发现问题、迅速上报、落地查证，在不增加人力的情况下，大大提供监视效率。

在实现海岸线“视”无遗漏的同时，平台也通过助力构建“人防+技防”、“线上+线下”、“陆上+海上”联防联控机制，在防止海上偷渡、保障海域安全、强化疫情防控、防范台风汛情、打击非法盗砂、捕鱼等

方面发挥了积极作用。防止海上偷渡方面，平台大大缩短了传统海防巡查时间，提高了海防基层单位快速反应和处置突发事件的能力。保障海域安全方面，通过建立视频值班值守等制度，发现海上异常情况，及时查明情况并进行处置，化解溺水、涉海险情。防范台风汛情方面，平台利用搭载的中国移动“云广播”应用，对台风及海上雾天等异常天气实现“云上广播”预警，及时提醒沿海群众注意安全。

(福建移动 杨潇)

福建移动积极推进居家养老项目落地

近日，福建移动与福州市民政局联合举办家庭养老床位建设项目启动暨双方战略合作签约仪式，借助互联网的大数据处理和信息技术优势，构筑一个以老年群体为核心、机构服务为载体、智能设备为辅助的“居家养老床位”新型养老服务，把养老床位“搬”进家，让养老机构的专业服务能送到家庭，充分满足了老人“养老不离家”的愿望。

据了解，目前福州市60周岁及以上老年人口已达131.6万人，占户籍人口的19.4%。随着老年人口的逐年增长，如何让辛劳半生的老人得到物质精神需求的满足，享受安心的医疗护理服务，愉快的度过晚年生活，成了每一位子女的深切愿望，也是亟待解决的重大社会课题。

为此，福建移动以发展“智慧养老”“智慧医疗”作为解决高质量养老的突破口，与地方政府和医疗机构积极合作，开展了“居家养老床位”养老服务。根据老年人的意愿和需求，围绕老年人“如厕洗澡安全、室内行走便利、居家环境改善、智能监测跟进、辅助器具适配”5个方面需求，对老年人的居室环境和生活空间进行必要的适老化改造和智能化改造，安装远程视频监控、紧急呼叫系统、护理床等设备。并由专业的服务机构提供清洁、饮食等16项生活护理服务和压疮护理、康复训练等10项专业护理服务。目前，福建移动已为第一批的148户签约家庭提供相应的网络接入方案及智慧养老设备，并在项目正式启动后计划发展4045张床位，为更多老年人送去高品质的居家养老服务。

下阶段，福建移动将继续加大家庭养老床位的发展力度，扩大试点范围和覆盖面，让更多老年人养老不离家，在家里就能享受家庭养老床位，也让家庭养老床位成为服务机构发挥支撑作用、促进居家社区机

构相协调的重要途径，让更多老人能够享受“周边、身边、床边”的居家养老服务。

(福建移动 杨潇)

福建移动开动数智化综合服务助力泉州战疫情

连夜部署核酸检测现场服务支撑、紧急扩容保障网络、火速响应智能门磁安装……面对疫情，福建移动第一时间响应，高效落实疫情防控要求，快速做好疫情防控通信与网络安全保障工作，充分利用5G、大数据等新技术升级战疫“防火墙”，为科技战“疫”贡献移动力量，同时，全力做好营业服务和安全生产等各项工作，助力夺取疫情防控的全面胜利。

截至3月16日17时，福建移动在泉州累计投入保障队伍182支，保障车辆344辆次，保障人员803人次。累计完成均衡优化小区705个，完成扩容小区876个，开通45条专线、24条企业宽带、85套智能门磁、157路千里眼视频监控，网络整体运行平稳，各项关键指标正常。

星夜集结

护航防疫场景网络畅通



福建移动技术人员检查核酸检测点网络情况

战“疫”前线，福建移动全力以赴，竖起一面面战斗“旗帜”，垒砌一座座战役“堡垒”。面对泉州疫情，福建移动抽调网络+政企条线党员先锋队、业务骨干组成保障专班，加强重点区域网络指标实时监控，将疫情防控指挥部、医院、疾控中心、核酸检测点、涉疫酒店、小区等中高风险地区纳入重点监测清单，优化数据配置，制定一点位一应急保障方案，进一步强化统一指挥调度能力。

3月13日下午，在接到泉州市丰泽区人民政府大规模核酸检测现场紧急保障任务后，短短2小时内，福建移动完成指派的29个点位支撑人员的部署到位，96个检测点的通信网络保障，并及时扩容小区33个，

现场 24 小时彻夜保障。

重点盯防 保障防疫服务平稳运营



福建移动党员先锋队在学校开展志愿服务

自疫情发生以来，福建移动全面梳理当地各级政府、学校、医疗单位互联网专线出口，提前做好应急出口扩容和响应支撑工作，全面保障疫情防控会议的畅通进行。同时，在泉州动车站出口设置 11 台闽政通“5G 智慧道闸”，新增及存量布设隔离酒店智能门磁 2500 余套，智慧化把守重要场景出入口。

应对泉州多地中小学转入线上教学，福建移动加强对当地“空中课堂”保障，制定互联网电视、重要教育专线、视讯会议系统、IDC 机房、CDN 等重要业务和网络详细保障方案，保障师生“停课不停学”。

迅速打包线上防疫工具包、线上学习礼包、线上医疗服务包，形成线上防疫礼包，借助工具包一键查询核酸结果、行程码、确认人员轨迹，借助学习礼包免费观看早教、中小学丰富课程，借助线上医疗服务实现足不出户的图文、电话问诊，为保障停课不停学、避免聚集感染风险提供了全方位保障，让居家更安心。对于因疫情防控封闭区域无法入户维修的，福建移动给予客户故障期间退费处理，并通过电话、图文等方式远程指导客户排障。

数智赋能 助力全民战疫效率提升



福建移动安排技术人员为核酸检测点提供网络保障

福建移动多措并举发动数智化引擎，助力提升精准防疫实力。

调用泉州全市超 500 个“中国移动社区基层治理云平台”“中国移动‘党建+’邻里中心综合服务平台”，近 480 个数字乡村“和家亲”平台的网格精细化管理能力，依托“监控+人脸识别+口罩检测算法+云广播”，开展未佩戴口罩等违反疫情规定行为自动检测、预警触发和无接触提醒。依托治理平台数据整合能力，形成物资储备、核酸检测点等信息汇聚，为防控物资灵活调度提供数据支持。

泉州市现已建成近 200 个智慧社区功能并投用，依托智慧门禁管理功能，实现通行赋权、无接触门禁和人员出入信息自动登记，动态把握居民健康状态，助力主动排查。目前，全市 40% 的乡村社区依托中国移动数智化平台开展疫情防控。

此外，在泉州市政府相关部门指导下，中国移动福建公司泉州分公司对“核酸检测点人流量分布查询平台”进行优化升级。市民只要拿起手机，在家就可轻松完成信息预登记，同时根据平台功能提前了解现场人流量情况，错峰高峰，省时省心高效有序完成核酸检测。自 3 月 13 日再次上线以来，页面浏览量近 125 万人次。

同时，第一时间做好“泉州市全场景核酸检测信息系统”再度启用的支撑保障，安排近 600 名技术人员到乡镇、村居一级开展结对转训，并深入一线检测点支撑检测人员的系统应用操作，提升基层核酸采样点工作效能。

空中课堂，让我们在“云”端共坚守！ 福建移动为居家在线教育保驾护航

让学校放心，通信保障 24 小时支撑线上教学；让家人安心，家庭产品提供多元教学环境……面对疫情，为保障广大教师“停课不停教”、学生“停课不停学”，福建移动全力以赴，积极开展前后台网络支撑工作，并提供移动宽带电视“魔百和”、“云课堂”教育资源、“云视讯”等家庭信息化产品，护航居家在线教育工作，打造正能量沸腾的“空中课堂”。

新一年的研究生考试即将来临，不能让疫情阻断国家考试！在泉州，结合当地的防疫抗疫需求，福建移动与泉州师范学院深入开展“云考场”业务合作，

据了解,该平台将为师院 640 人次考生提供研究生考试云上面试,通过人脸人证双识别、全程录像、双机位防作弊、多终端接入等综合方案,让考试顺顺利利。泉州一中东海校区宿舍楼被征用为隔离点,居住在宿舍内的老师们被临时安置在酒店。鉴于酒店房间没有宽带网络覆盖,严重影响老师为学生提供网课质量的情况,福建移动紧急为酒店提供专线接入服务,4 名通信保障员攻坚 7 个小时,为酒店布设网络交换机 4 台,路由器 20 台,临时布放网线 40 条,有效补强网络覆盖质量,保障老师们的网课需求。

基于福建移动宽带电视“魔百和”平台的线上“云课堂”已成为不少学生们的“线上分校”。疫情以来,福建移动面向全福州在校中小學生发起“云课堂”全免服务,所提供的课程集合了福州 17 所学校 104 名优秀教师近年的科研成果,涵盖 472 课时。不仅如此,福建移动还充分考虑到了老年人的学习生活,联合福建老年大学,在“魔百和”平台中上线同步课堂、辅导课堂、微课堂、时政讲坛 4 大类课程,涵盖中医、绘画、书法、声乐、舞蹈、养生、老干局线上学习报告会等丰富内容,有效保障了 2 万名老年大学学员的正常学习。

网络支撑优化是一个运营商的重要使命,为保障全市线上教学工作顺利开展,福建移动迅速建立保障清单,启动家庭网络和高校网络的保障预案,针对腾讯课堂、钉钉、云视讯、国家中小学网络云平台等网课应用进行网络性能实时监测,确保线上教学期间各大平台平稳运行,并组建专项服务保障团队对线上教学历史报障用户进行主动关怀回访,共解决高带宽低速路由器、老旧质差光猫、机顶盒等影响教学感知的问题 160 余个。同时,为集美大学等 6 所学校提供紧急互联网专线扩容及重保服务,以优质的通信网络助力线上教学更加流畅有序。

在漳州龙文区,福建移动为学校提供“云视讯互动课堂、健康码打卡收集、防疫通知公告提醒、在线作业收集批阅、一师一档”等疫情期智慧校园解决方案,服务全区 3000 余户中学生,实现移动教务、智慧教学、校园安全、协同教研、疫情防控等五大综合教育信息化服务,帮助学校管理人员和教师在疫情期通过信息化办公手段,解决远程沟通的所有障碍。

福建移动还走进莆田市荔城区西天尾镇龙山小学,用云视讯给孩子们带去“空中课堂”,网络连接不掉线,教学过程不卡顿,受到了老师、学生的好评。福建移

动还为龙山小学的老师带来了“办公神器”——和彩云。在“双千兆”加持下的和彩云,有效实现疫情期间教学资料、微信文件、手机相册等资料“一键上云”。“有了这个云网盘,上传下载资料都不限速了,真的很方便!”龙山小学张老师称赞道。

“线上”开启,“云端”相遇,特殊时期,课堂形式发生了变化,但师者初心不变,教育永远在线!

(福建移动 杨潇)

数智赋能! 福建移动以新技术筑牢战疫“防火墙”

连日来,福建疫情出现反弹态势,福建移动建立多专业疫情联动保障小组,利用 5G 信息化、大数据等新技术升级战疫“防火墙”,以数智赋能疫情防控。

全线发力, 畅通疫情防控网络“高速路”

疫情突如其来,防控分秒必争。

在厦门,面对各项基础设施几乎为零的国际健康驿站,福建移动经过 2 周连续奋战,完成了前期筹备工作,并调集上百人连夜施工,仅 5 天时间,完成近 4000 个房间有线无线网络覆盖,交付时间提前半个月。



福建移动党员先锋队连夜完成隔离点企宽开通交付任务

在漳州台商投资区,为保障该区首轮核酸检测,福建移动连夜调动 89 个核酸检测点网络,一天内完成集中隔离点 551 个房间宽带和 72 路监控网络调试,并增配 512 个智能门磁,实现隔离工作的智能化、人性化管理。

在泉州丰泽区,福建移动接到大规模核酸检测现场紧急保障任务,第一时间成立核酸支撑保障团队,迅速对接三个街道,共扩容小区 33 个,24 小时现场彻夜保障,为 96 个核酸采样点提供网络服务。

在晋江,一支由27人组成的党员先锋队快速投入封控区,仅一晚上就完成两栋楼共63条宽带和监控建设任务。

数智赋能,多领域凸显移动硬核技术

面对疫情挑战,福建移动充分发挥信息化技术优势,一个个基于5G、云服务的应用迅速落地。

在漳州动车站,旅客不需要戴口罩就能通过“5G云道闸”实现人脸识别、人证比对,通行时间缩短至3秒。若监测到异常,系统会自动拦截并发出提醒。系统还能实时记录多项大数据,为信息追溯提供精准数据参考。



福建移动高效助力厦门国际健康驿站工程隔离点项目建设

在厦门、南平,核酸检测点人流量分布查询平台再次“披挂上阵”。市民只要拿起手机,在家轻扫二维码,就可完成信息预登记,平台会根据现场人流量情况,错时错峰安排检测。上线仅3小时,平台访问量就超过4万人次。

在龙岩,“科技防疫工具包”通过提供人体测量监控管理、物联网门磁报警器、视频监控专线等服务,成为政府防疫“后援团”。

此外,福建移动还迅速为厦门市委政法委及全市16家医院搭建云视讯会议系统,助力政法系统远程高效指挥。

“心级”服务,“线上+线下”让服务更便捷

结合“实事暖人心、创新争先锋”重点工作,福建移动推出“线上+线下”的“心级服务”,让服务更便捷。

在龙岩,福建移动线上通过多个服务渠道提供7*24小时暖心热线服务;线下针对封控小区无法及时进行上门宽带装维的情况,福建移动快速开放10086和社区经理通路话费或流量关怀礼包,第一时间做好客户呼入场景关怀。

在漳州、厦门,福建移动积极提供防疫公益短信发送服务,累计发送短信超70万条;同时,利用5G“和彩云”网盘,及时收集各类抗疫资料,通过共享二维码,实现线上朋友圈、公众号传播,助力市民防疫。

央企使命,责无旁贷。福建移动将继续发挥通信优势,织起疫情防控“密网”,跑出抗疫“加速度”,为疫情防控提供数智力量。

(福建移动 杨潇)

福建省委书记尹力会见中国联通董事长刘烈宏

1月15日,福建省委书记尹力在福州与中国联通集团董事长刘烈宏一行就深化务实合作、推进“数字福建”建设进行会谈。福建省委副书记、代省长赵龙出席。



尹力说,数字经济是构建现代化经济体系的重要引擎。当前,福建正着力发展数字经济,加快数字福建建设,为全方位推进高质量发展超越赋能。福建与中国联通有着扎实合作基础,希望双方优势互补,携手推动数字信息基础设施建设、5G创新场景应用等,共同谋划新的合作领域,促进数字技术和实体经济深度融合,不断做强做优做大福建省数字经济。

刘烈宏表示,中国联通将积极参与“数字福建”建设,扩大在闽投资力度,发挥技术人才优势,与更多福建龙头企业联手,在新一代信息技术创新、产业数字化能力提升及智慧城市建设等方面不断深化双方合作,为福建发展作出更大贡献。

(福建联通 柯研)

新闻通稿

中国联通与冠捷科技签署战略合作协议

1月15日,中国联通与冠捷科技在福州签署战略合作协议。中国联通政企客户事业群高级副总裁薛吉平与冠捷科技显示器事业群总经理、集团财务长陈优

珠代表双方签约。中国联通董事长刘烈宏、冠捷科技集团董事长暨总裁宣建生出席见证。



签约仪式上，刘烈宏表示，中国联通和冠捷科技自开展合作后逐步扩大合作深度和广度，此次战略合作的签署更将成为双方合作的新里程碑，希望双方发挥各自优势，围绕网络强国、数字中国、智慧社会建设，打造出更多智能产品，提供更多数字化、智能化、服务化解决方案，不断满足人民群众对美好数字生活的需要。

宣建生对中国联通一直以来的支持表达了感谢，并表示冠捷科技将跟随中国联通的步伐携手前行，共谋发展。

根据协议，双方将在5G创新绿色工厂、5G智慧园区、5G智能制造、5G+8K超高清显示等细分领域布局探索，在重点垂直领域打造高价值解决方案，互惠互利，共创未来。

(福建联通 柯研)

最高标准 最严要求 福建联通做好全国两会及北京冬残奥会网络重保准备

3月1日，在集团公司召开全国两会和北京冬残奥会通信安全保障工作调度会后，福建联通当晚立即召开全省调度视频会，传达会议精神，要求全省参加网络保障的员工全力投入下一阶段通信网络安全保障工作，坚决打赢全国两会和北京冬残奥会网络重保“战役”。

针对全国两会和北京冬残奥会网络重保工作，福建联通将投入保障人员630人，车辆150辆，聚焦海缆、干线、IPTV及重要业务保障等重点区域的网络保障工作。进一步加强网络监控、7*24小时现场值班值守，执行“零”报告制度。继续依托高效严密的指挥调度体系，实现3分钟响应、20分钟研判、7分钟封堵、30分钟内闭环处置完毕。



同时，福建联通将联合福州海警在保障期间加强巡航，重点加强了海峡光缆1号沿线路由的巡护；协调福州海事局通过船舶交通管理系统，加强了海缆路由沿线船只航行监控，及时驱离非法停靠的船只；对福州长乐江田和厦门软件园海缆登陆站24小时值守及提高海缆登陆段巡护频率；加强对福建境内17条干线的巡护，强化干线引接段的巡护，强化干线隐患点现场“三盯”，加强全省34个干线中继站巡查频次。

围绕IPTV及重要业务保障，福建联通加强CCTV5、CCTV16等重要频道监听监看力度，确保安播零事故、传输高质量。将重要客户电路纳入重保系统进行监控，加大巡视力度，优先快速处置，确保业务安全稳定运行。

3月4日晚，2022年北京冬残奥会拉开帷幕。福建联通将以零差错、零失误、零投诉的“三无”作为目标，发扬连续作战的精神，以强烈的政治责任感和紧迫感，严实精细、高度负责的工作作风，统筹做好各项保障工作，确保全国两会和北京冬残奥会保障万无一失。

(福建联通 柯研)

在“数字福建”建设中携手共进——福建联通与福建广电网络集团深化战略合作

为贯彻落实省第十一次党代会精神，做大做强做优数字经济，推进实施十四五发展规划，助力加快国家数字经济创新发展试验区建设，1月11日，福建联通与福建广电网络集团深化战略合作现场推进会在福清举行，双方将进一步整合资源，深化在资源、产品、渠道等多方位、多领域融合合作，在合作共赢中实现高质量发展。福建联通党委书记、总经理欧阳恩山，福建广电网络集团党委书记、董事长蔡琳，华为光产品线副总裁王丽彪等领导出席活动。



会前，与会领导来到福清联通小桥营业厅、福清广电网络中心营业厅参观调研，详细听取“沃爱家”产品发展成效以及福建广电网络与福建联通、华为共建的 F5G 千兆光宽带运行情况，体验“沃爱家+智慧家居”沉浸式智能服务和“爱家驿站”便民特色品牌服务，充分肯定了双方业务合作取得的丰硕成果，值得借鉴推广。

现场推进会上，欧阳恩山表示，按照省委省政府工作部署，双方在数字福建建设中携手共进，围绕打造省内最大智慧家庭运营商开展融合合作，取得了阶段性成果。今天，我们立足新的起点，深化战略合作，希望未来双方以“稳”字当头，狠抓执行，加快推动战略目标落地和战略业务规模发展；以“早”字当前，抢抓机遇，确保实现首季开门红；以“干”字当先，增强能力，不断开创新局面，今后，将在全省推广福清广电网络和福清联通“一家人”式深度合作模式，整合双方网络、客情、人力、数据资源，在业务管理、营销组织、装维服务、销售培训、网络共享等五个方面分别对接，并按月定期复盘，把能力做上去、把市场做起来，2022 年全省实现“沃爱家”用户规模翻番，为我省高质量发展超越贡献力量。

蔡琳表示，福建广电网络集团和福建联通深化战略合作，是贯彻省党代会精神，将数字经济更好服务与融入新发展格局，推进实施“十四五”发展规划，助力加快国家数字经济创新发展试验区建设的重要举措。他表示，双方联合推出的“沃爱家”融合产品面市两年来，用户数量快速增长，打造了双方合作项目的典范。希望双方继续发挥各自特色优势，进一步深化战略合作，携手再创辉煌。一要持续深化产品业务合作，全面打响“沃爱家”品牌；二要积极探索资源共享共建，深化一体化合作试点，推进媒资内容共享；三要积极推动双方渠道复用，充分发挥广网“爱家驿站”服务品

牌优势；四要不断拓宽双方合作领域，扩大网络综合代维合作，围绕我省四个经济全方位开展对接合作。

会上，福建联通党委副书记、副总经理杨暉，福建广电网络集团党委副书记、总经理黄苇洲代表双方签署了深化战略合作协议。中国联通福建省分公司党委委员、副总经理余斌，福建广电网络集团党委委员、总工程师刘敏文和华为公司光产品线副总裁王丽彪为三方共建的“F5G 千兆光网创新实验室”揭牌，探索千兆光网应用场景及未来发展，加速千兆宽带业务在福建落地。

王丽彪表示，本次三方联合共建“F5G 千兆光网创新实验室”，将孵化出具有福建特色的数字化解决方案，加快福建广电网络和联通千兆光网的构建，丰富业务创新场景，为广大用户提供更加优质的宽带服务体验。

会上，福建联通企业与家庭业务 BG、福清分公司、漳州市分公司负责人以及福建广电网络市场营销部、南平分公司、厦门分公司负责人分享了合作试点经验，并进行了工作部署。

（福建联通 柯研）

火速集结 连夜奋战——泉州联通全力做好疫情防控通信保障

3月13日，泉州市丰泽区确诊9例新冠肺炎病例，面对来势汹汹的新一轮新冠肺炎疫情，泉州联通党委高度重视，快速响应，迅速部署，立即组织人员第一时间奔赴抗“疫”第一线，发挥自身信息化优势，履行央企责任与担当。



党委重视，快速部署。3月13日，泉州联通党委紧急召开疫情防控专项会议，成立泉州疫情防控应急保障机构，分设了总协调组、物资保障组、网络保障

组等5个工作小组,进一步压实责任、细化分工,明确了各项保障措施。会议强调,一是要主动做好通信保障工作,二是要助力当地政府做好疫情防控工作,三是要主动做好员工安全管理,加强办公场所防控措施,做好物资盘点和发放工作。

战疫先锋,彰显央企担当。3月13日下午,泉州联通第一时间派出保障支撑团队协助泉州市政府精准防“疫”,主动对接工信局及各街道,针对丰泽、鲤城各社区街道核酸检测工作,连夜派出党员先锋队、青年突击队共50余名队员,快速组织提供1000多台终端及600多张通信卡,助力泉州市全场景核酸检测信息系统使用培训工作顺利开展,极大提高了核酸检测工作效率。

网络保障,践行为民初心。3月14日凌晨2点30分,泉州联通接到石狮市金林社区核酸检测点的网络紧急需求后,随即在石狮成立了支撑保障小组,召开线上沟通会议,紧急测试,制定1个主要方案和2个备用方案,仅用50分钟完成社区核酸检测现场的网络布置,确保检测工作准时有序进行。泉州联通的响应速度得到了社区工作人员和群众的一致好评。

疫情不止,脚步不停。泉州联通众志成城、共克时艰,全力践行“国家队、主力军、排头兵”的责任与担当,坚决助力打赢这场疫情防控阻击战。

(福建联通 柯研)

科技抗疫,厦门联通多举措共筑疫情防控线

3月11日,厦门市海沧区确诊1例新冠肺炎病例,面对新一轮新冠肺炎疫情带来的挑战,厦门联通严格落实市委市政府要求,紧盯疫情形势,充分发挥企业信息化优势,主动对接,积极响应,切实履行国企使命担当,为抗疫工作贡献联通力量。

科技助力战疫 彰显企业担当

战胜疫情离不开科技的支撑,为快速响应政府号召,厦门联通主动加强与各级政府及防疫相关单位的互动交流,及时解决政府机构提出的需求,第一时间投入疫情防控工作,利用智能门磁装置系统的信息化手段助力疫情防控工作,全力支撑“厦门速度”疫情防控。

战“疫”有我,党工团联动

3月11日22:00,厦门联通接到通知,雍厝公寓东区隔离点急需1040套门磁,并务必于3月12日16:00前完成安装。厦门联通快速响应,厦门联通党委

紧急召开动员部署会,公司党委发出“集结号”,党支部、团支部、工会联动,凝聚党员、团员、群众等多方力量,形成战“疫”合力,确保全面快速完成这场战“疫”攻坚战。70余人主动承担门磁安装任务,从准备门磁设备、进行设备检测……通宵达旦,不眠不休,以实际行动诠释联通人的精神风貌,体现联通铁军责任和担当。

战“疫”有速度,周密部署快行动

各专业人员明确分工、紧密协同,着手进行安装前的门磁组装准备工作。支撑保障组主动挑起组装大梁,分货、拔卡、编码,快速熟练开展组装工作,网络保障组现场进行设备测试,确保产品能顺利投入使用。党工团突击队分批进场安装,以小组为单位快速行动,深夜的坚守,为隔离点的现场安装工作打响了与时间赛跑的第一枪,展现了联通人“召之即来、来之能战”的精神,更展现了厦门人坚决打赢疫情攻坚战的信心与决心。

经过12个小时的连续奋战,攻坚团队圆满完成了4栋楼近1040套智慧门磁的安装工作。厦门联通牢记“数字信息基础设施运营服务国家队、网络强国数字中国智慧社会建设主力军、数字技术融合创新排头兵”的职责使命,用信息化手段助力疫情防控,助力“数字福建”建设,践行“数字中国”战略,后续将继续发挥行业优势,勇于担当作为,为疫情防控提供有力支撑,为战“疫”持续注入联通力量。

(福建联通 柯研)

快速响应,漳州联通助力打好疫情防控“保卫战”

3月11日,漳州市发现1例新冠肺炎无症状感染者。漳州联通公司党委闻令而动,迅速部署,强化责任担当,积极主动作为,开展组织动员,成立以党员、团员为主体的疫情防控志愿服务队,在做好人员安全防护的前提下积极投入抗击疫情的战斗中,展示出国家队、主力军、排头兵的昂扬风貌。

央企担当,联通速度。3月11日下午15点,台商区政府通知我司20点前需准备好保障56个核酸采样点的WIFI信号。疫情就是命令,接到通知后,我司迅速响应,一方面全量核查56个核酸采样点所在位置的覆盖情况,确保网络信号覆盖正常,同时,迅速开辟绿色通道,调度100台5G设备,安排专车送往台商区网格。网格人员在接到设备后,连夜奋战至凌晨,累计为区内联通挂片的检测点83个(其中村居

检测点 33 个, 厂区 50 个) 做好设备的调通、保障了网络通畅, 为 12 日全区第一轮的核酸检测提供了强有力的网络支撑保障。



共抗疫情, 奔赴防控第一线。为保证大规模居民群众核酸检测工作高效有序进行, 漳州联通当日紧急部署, 迅速组织动员, 成立疫情防控志愿队, 赶赴疫情防控前线, 在现场提供引导分流、维护秩序、流程指引等志愿服务, 以点滴之力, 助力社区、街道顺利完成现场防疫工作。同时派出人员参与地方进行流调工作, 下街道进社区入楼宇, 积极配合政府的摸排工作, 依靠通信系统优势, 运用大数据协助防疫指挥部对目标群体筛查, 全力协助政府部门应对疫情带来的突发情况。

科技防疫, 联通力量。漳州联通将梳理抗疫产品清单, 充分发挥“大数据、大联接、大计算、大应用、大安全”产品价值, 减轻一线防疫人员工作强度, 助力漳州疫情精准防控, 为市民提供安心服务。后续漳州联通将继续扛起央企责任, 践行使命担当, 在责任和担当中织就“通信保障网”, 让党旗在疫情一线高高飘扬。

(福建联通 柯研)

逆境而行, 迎雪而战——宁德联通全力保障通信网络畅通

2月20日-21日, 受冷空气影响宁德柘荣、寿宁等地连续出现大雪、强寒潮天气, 电力网不稳定等因素导致基站不同程度出现退服情况发生。宁德联通快速响应, 组织应急保障突击队, 第一时间冲锋在抢修一线, 确保通信网络畅通。

提前规划, 提早预防。宁德联通提前启动防范冰雪通信应急保障预案, 成立 6 支应急保障突击队, 备

足抢修材料和备品备件, 落实好抢修人员及交通工具, 随时做好抢修准备; 提早检查线路、设备和供电保障, 预防低温冰雪天气对通信造成的影响。

以风为令, 以雪为号。在接到故障消息后, 福鼎、柘荣、古田、寿宁等应急保障突击队不惧严寒, 踩着积雪, 克服恶劣天气、地面湿滑等困难, 沿路沿杆沿线对易出现积雪、覆冰的线路进行重点巡视检查、排除隐患。大雪纷飞中, 车辆频繁打滑, 维护人员手抬肩挑油机对可能发生停电的机房做好供电保障, 徒步深入荒野山林对通信设备进行检测, 确保设备正常运转, 严格落实 24 小时值班制度, 全力做好冰雪天气的应急保障工作, 在一个个网络保障现场, 联通人成为雪中一抹亮丽的风景。

践行“人民邮电为人民”的初心, 宁德联通将以打造一支讲政治、敢担当、素质优、作风硬的“网络铁军”为目标, 为客户提供更好、更快、更强的网络服务。

(福建联通 柯研)

泉州联通全力保障丰泽、鲤城区核酸检测工作顺利进行

面对突如其来的新冠肺炎疫情, 泉州联通举全员之力, 形成党工团联合, 前后端协同的抗疫力量, 携手并肩, 团结向前, 全力保障丰泽、鲤城区核酸检测工作顺利进行。

党委带头统筹部署, 迅速行动。3月14日晚, 在市政府疫情防控专项部署会议后, 泉州联通连夜召集公司领导班子、各部门负责人、丰泽、鲤城分公司负责人参加会议, 部署全力以赴保障丰泽、鲤城区核酸检测工作, 会议决定成立丰泽、鲤城联通核酸检测保障小组, 共 110 名员工; 成立由 20 名员工组成的网络保障专项小组。会议强调, 各党员先锋队要把打赢疫情防控阻击战作为当前一项重大政治任务, 在非常时期迎难而上、知难而进, 在关键时候站出来、顶上去, 各青年突击队要闻令而动、起而行之, 积极投入疫情防控工作中, 全体员工要牢记“人民邮电为人民”的初心使命, 践行国家队、主力军、排头兵的责任与担当, 全力做好本次核酸检测点的人员支撑保障及通信保障工作。会议持续到 3 月 15 日凌晨 4 点结束。

全员集结前后协同, 勇担使命。3月15日7点20分, 泉州联通保障人员已全部到达各采集点, 主动协

助社区工作人员进行核酸采集工作，现场协调解决问题。同时，3月15日上午，泉州联通公司领导班子蹲点各个挂片采集点，了解检测信息录入流程、网络信号保障情况，与街道和社区领导交流相关工作情况，协调解决突发问题，现场保障工作顺利进行、网络运行畅通快捷。截止3月15日14点，网络保障专项小组定时监测全市256个核酸检测点1301个个基站小区覆盖，累计完成6个小区的扩容，负荷均衡优化13个，网络监控最大利用率59%，位于泉州五中采样点，平均利用率18%。各项接通、切换等指标监控正常，丰泽鲤城共138个采样点现场网络人员保障测试均畅通快捷。

员工关爱从不缺席，暖心守护。在战“疫”后方还有一支后勤部队在默默地为前方提供保障，他们细致入微、义无反顾，成为打赢防疫阻击战的坚强保障。3月15日泉州联通共购买防护服、帽子、面罩、手套各200个，确保一线保障员工安全。

令必行、行必果，战必胜、攻必克！泉州联通将继续在抗击“疫”情这场战斗中践行初心使命，坚守一线，织密疫情防控网，为疫情防控贡献联通力量。

(福建联通 柯研)

福建省邮电学校在福建省职业院校 技能大赛中喜获佳绩

近日，福建省职业院校（中职组）技能大赛“会计业务处理”赛项在福建省福州财政金融职业中专学校举行，共43名学生参加本场比赛。福建省邮电学校5位选手代表我校参加了本次比赛。

在紧张激烈的角逐中，5位参赛选手沉着应战、全部获奖获得1个二等奖和4个三等奖，充分展示了邮校师生的职业技能水平和专业素养。

(省邮电学校 吕天宇)

福建省邮电学校成功承办 2022 年福建省职业院校技能大赛通信与控制系统集成与维护赛项及“磐云杯”网络安全赛项

1月6日，由福建省教育厅、人社厅、财政厅等8部门联合主办，福建省邮电学校承办的2022年福建省职业院校技能大赛通信与控制系统集成与维护赛项及“磐云杯”网络安全赛项竞赛顺利举行，来自全省各职业院校的38支优秀队伍，174名选手参加了此次竞

技。

为了做好赛事承办工作，学校成立了以校长徐锡光为主任的赛点竞赛执行委员会，并下设会务组、竞赛业务组、宣传报道组、后勤保障组、疫情防控组等职能小组，同时配备了充足的工作人员，提前布置准备，保证了赛时宣传、安保、接待等各项工作的有序进行。

通信与控制系统集成与维护赛项竞赛为三人团体赛，赛项紧紧围绕数据通信与智能控制技术，要求参赛选手完成系统安装部署、通信配置及调试、故障检测与维修、应用设计等工作任务。4个小时的竞赛全面考察参赛选手在设备安装与调试、系统运行与故障检测，系统设备维护和职业素养等专业技能。

“磐云杯”网络安全赛项竞赛也为三人团体赛，分为基础设施设置与安全加固、网络安全事件响应、数字取证调查和应用安全、CTF夺旗-攻击、CTF夺旗-防御等四个模块。6个小时的竞赛主要考核参赛选手网络安全策略部署、信息保护、网络安全运维管理等综合实践能力。

参赛选手们在赛场协同配合，规范的操作和娴熟的技术充分展示了我省职业院校学生良好的职业素养、过硬的职业技能和靓丽的竞技风采。这次比赛也是对我省职业学校办学质量和师生综合素质的一次全面检验和综合展示。

学校通信技术专业教学部副主任张海丰接受了福建教育电视台记者的采访。他表示，学校十分注重学生的技能学习，通过校企合作与中通通信物流共同建立产教融合的实训基地，提高学生的实操能力。同时，以承办本次技能大赛为契机，学校充分发挥职业技能竞赛示范作用，进一步促进学校教学改革和专业建设，达到“以赛促学、以赛促教、以赛促改、以赛促建”的效果。

本次大赛中，学生在通信与控制系统集成与维护赛项中荣获第一名，在“磐云杯”网络安全赛项中荣获第二名，进一步推动了学校“双高”建设，充分展现了学校人才培养成效。

本次大赛是我省中职学校学生一次很好的锻炼机会，可以让他们将所学的知识技能应用到比赛中，增强实践能力，提高技能水平，激励广大青年走技能成才之路，培养成为优秀技能人才和大国工匠。

(省邮电学校 吕天宇)

福建省邮电学校召开高水平专业群建设研讨暨校企合作签约工作会

近日,福建省邮电学校召开福建省邮电学校高水平专业群建设研讨暨校企合作签约工作会。福建信息职业技术学院、福建农业职业技术学院等职业院校,福建中信网安信息科技有限公司、福州新发现信息技术有限公司等合作企业的10名专家出席会议。

与会专家就通信运营服务专业群人才培养方案论证、专业群“双高建设”、学生顶岗实习情况、中高职衔接等议题展开了热烈讨论,企业专家介绍也了所在公司的基本情况以及他们在校企合作与产教融合方面的做法,为现代通信技术应用专业群产教融合建设指出了方向。

学校为专业群建设指导委员会专家颁发了聘书,同福建中信网安信息科技有限公司和福州新发现信息技术有限公司两家企业代表共同签订校企合作协议书。

本次会议的圆满召开,预示着高水平专业群建设处于好时机,学校将进一步优化专业群结构,理清人才培养思路,明确专业群建设方向,形成具有自身办学特色的专业体系和人才培养模式。

(省邮电学校 吕天宇)

福建省邮电学校应邀参加福建省信息通信业产教融合研讨会

2月25日,由福建省通信管理局主办的“福建省信息通信业产教融合研讨会”顺利召开。福建省邮电学校党委书记、校长徐锡光应邀在会上《深化产教融合 推进协同育人》的主题发言。

会上,徐锡光校长向与会领导介绍了学校在深化产教融合、推进校企协同育人方面的探索和实践。他指出,学校着重利用福建省通信职业教育集团作为行业、企业、职业院校合作交流的平台和桥梁,充分发挥龙头学校、副会长单位、秘书长单位的优势,开展了多形式、多项目的校企合作,形成了极具学校特色的“12345”校企合作、产教融合新机制,实现多方共赢。徐校长的发言引起了与会人员的热烈反响。

会议期间,徐校长还和与会的多家行业企业开展了广泛深入的交流。此次研讨交流为学校今后培养深度对接产业需求的技术技能人才拓宽了思路。

据悉,本次会议聚焦数字福建建设、信息通信行

业高质量发展、经济社会数字化转型对人才发展的需要,邀请了省人社厅以及通信企业、院校及培训单位、行业协会等信息通信业政企校研领域领导、专家参会,围绕“产教融合”开展经验交流,为福建人才发展和数字经济发展赋能赋智。

(省邮电学校 吕天宇)

“传承雷锋精神 深化文明实践”

——福建省邮电学校联合福州地铁开展文明交通志愿服务活动

三月春风人心暖,雷锋精神代代传。为深化青少年新时代文明实践,培育“德技并修”的大国工匠,推进福邮志愿服务品牌常态化运行,更好发挥学雷锋志愿服务在改善民生、凝聚民心中的重要作用,3月5日,福建省邮电学校“邮·爱”志愿服务队联合福州地铁“小茉莉”服务队开展学雷锋暨文明交通志愿服务活动。

活动当日,身穿红马甲的福邮青年志愿者们在团委老师的带领下,早早等候在福州地铁东街口站内,服务着过往需要帮助的乘客们。

地铁站内,福邮志愿者们根据计划分工,有条不紊地开展志愿服务活动。在安检入口,志愿者主动上前帮助老人打开健康码;在售票机旁,志愿者耐心地为乘客解答设备使用说明、协助购买车票;在闸机门口,志愿者用真挚的笑容疏导着南来北往的客流;在车厢内,志愿者逐一提醒乘客做好疫情防控、佩戴好口罩。

在地铁驿站服务区内,志愿者们用扎实的专业技能为来往乘客的手机提供贴膜、维护保养、清洁美容等智能终端服务,为老人开展手机使用技巧讲解、手机内存清理、卸载垃圾软件、下载国家反诈骗APP、便民服务软件等“智慧助老”服务,还向过往的儿童乘客分发了“学习雷锋名言”小书签。

雷锋精神,福邮传承。新学年,学校将紧密围绕“立德树人”教育根本任务,通过深化“我为群众办实事”党史学习教育实践,持续提升“三全育人”工作实效,通过深入各社会领域开展志愿服务活动,真正培养出胸怀“国之大者”的雷锋精神传人。

(省邮电学校 吕天宇)

抓疫情 保安全 谋发展 开新局

——福建省邮电学校召开 2022 年春季学期第二次疫情防控专题会

为贯彻落实上级有关疫情防控工作部署和要求,确保 2022 年春季学期教育教学秩序顺利进行,2022 年 3 月 14 日上午,福建省邮电学校在学术报告厅召开 2022 年春季学期第二次疫情防控部署大会,落实 2022 年春季学期疫情防控暨校园安全工作,全体中层干部参加。党委书记、校长徐锡光,苏嵘副校长、陈霓副校长出席会议,会议由党委副书记吴锦华主持。

会上,苏嵘副校长传达上级有关疫情防控文件,要求各部门要切实抓紧抓好疫情防控工作,多形式、多途径加强学生安全教育、疫情防控、心理健康和生命健康教育。吴锦华副书记在讲话中指出,全体党员在疫情大考面前要履职尽责,冲锋在前,亮明身份,作出表率,共同守护校园平安。

最后,党委书记、校长徐锡光从七个方面作总结讲话。他要求全体干部:一是思想认识再提升,强化责任落实。加强形势研判,筑牢底线意识,克服麻痹思想,管好自己和自己的人。二是制度管理再梳理,强化科学防控。及时修订“两案九制”和疫情处置流程。三是防控举措再从严,强化防控体系。加强健康检测,做到应检尽检;加强值班值守,确保防疫物资到位,应急处置流程顺畅。四是重点管控再从紧,强化隐患排查。加强对校大门、食堂、学生宿舍、快递中心等重点场所的监管,做到人物同防、多病共防。五是宣传教育再加强,强化防控意识。加强正面宣传,主动落实防疫措施,培养良好的卫生习惯和防疫习惯。六是心理教育再优化,强化生命教育。加强心理健康教育,做好师生健康筛查。七是台账填写再规范,强化日常管理。要严格落实闭环管理,堵上防疫漏洞。

此次会议旨在严格落实校园疫情防控措施,着力保障正常教育教学秩序,强化学校管理服务保障,进一步提升校园疫情应急处置能力,确保安全有序推进春季学期教学工作。

(省邮电学校 吕天宇)

绿色文明,共筑福邮生态家园

——福建省邮电学校开展 2022 年植树节主题系列活动

春之伊始,万木生发。为深入学习贯彻习近平生态文明思想,切实提升青少年环境保护意识,“3.12”

植树节期间,福建省邮电学校组织开展“共筑福邮生态家园”主题系列活动。

“知绿”——争当生态文明传播者

在第 44 个全民义务植树节到来之际,学校组织开展“青年建功——共筑福邮生态家园”植树节主题班会(团)会。课上,各班级深入学习了习近平生态文明思想,班主任老师结合班级劳动实践责任林区的植物情况,对学生开展生态科普和劳动精神教育。课下,同学们在老师的带领下,对班级责任林区的树木进行培土养护。爱绿、护绿的生态文明理念已然深入人心。

“爱绿”——争当生态文明宣传者

课下,福邮学子们拿起画笔,用工整的文字、炫彩的配图,围绕植树节环保主题,绘就了一幅幅“福邮生态美丽家园”。

“植绿”——争当生态文明播种者

三月春风逐大地,植树添绿正当时。周末期间,学校志愿者在老师的带领下深入村居,协助社区开展植树添绿活动,挖树坑、扶树苗、铲泥土、踩实浇水……福邮志愿者们不怕脏、怕累的吃苦精神,受到了在场群众一致好评。

绿水青山就是金山银山,生态文明仍需久久为功。本次活动,有效提升了学子的生态环保意识,促进了校园文明的高质量发展,为构建生态优、环境美、人幸福的美丽福邮夯实了人文基础。

(省邮电学校 吕天宇)

台湾远传电信合并亚太电信 重回“三足鼎立”格局

综合台媒报道,台湾省三大运营商之一的远传电信宣布与小运营商亚太电信完成合并。远传预计发行 3.57 亿新股,1 股亚太电信等换远传电信 0.0934406 股,通过计算,合并总价值约 247 亿新台币。

合并后,新的远传电信用户将达到 920 万户。作为对比,老大哥中华电信拥有 1100 万用户,台湾大哥大换股合并台湾之星后,拥有 980 万用户。三大运营商的用户规模再度处于同一量级。

此前,远传电信已经持有亚太电信 23.8% 的股份,双方已经形成联盟关系。本次合并,可谓水到渠成。

目前,台湾大哥大换股合并台湾之星仍在等待主管机构 NCC 的审核。远传电信希望合并亚太电信能在三季度完成。

合并完成后,鸿海集团将拥有4%的新远传电信股份。当年在4G发牌时,台湾传统的中华电信、远传电信、台湾大哥大三大运营商之外,亚太电信、台湾之星、鸿海旗下国碁电子也通过拍卖竞得了牌照。不过,国碁电子很快就与亚太电信合并。

进入5G时代,市场再度修正,两家小运营商黯然退出,重回三大运营商三足鼎立的格局。

(来源:太平洋电脑网)

中华电信宽带用户达435.4万 占台湾69%份额

据台媒报道,根据中华电信最新统计,其宽带上网用户已经达到435.4万。其中,300Mbps用户提升至15%,用户增长了45%。100~300Mbps用户占比31%,100Mbps以下用户占比39%。

得益于300Mbps用户数增长,中华电信宽带上网ARPU在2021年增长了3%,达到755新台币,约合人民币172元。

截止最新数据,台湾省宽带上网用户为625万户,中华电信份额占比为69%。剩下的31%,属于有线电视运营商。

625万户中,FTTx用户在2021年12月达到400万户,净增加了13万户。

中华电信表示,该公司从2007年开始推出100Mbps宽带上网服务,2015年推出了1Gbps上网服务,2021年推出了2Gbps上网服务。

(来源:飞象网)

2021年台湾半导体产值1466亿美元 2022年预计增长17.7%

据台湾工研院和台湾半导体产业协会数据统计,2021年面临全球缺芯、供不应求的大环境,台湾半导体产业产值首度突破4万亿新台币大关,达到4.08万亿新台币,同比增长26.7%,约合1466亿美元,创下新高。

在细分领域上,IC设计业产值突破1万亿新台币大关,达1.21万亿,大增42.4%;IC制造业产值达2.22万亿新台币,增加22.4%;IC封装业产值为4354亿新台币,增加15.3%;IC测试业产值为2030亿新台币,增加18.4%。

作为对比,半导体产业协会(SIA)统计显示,2021年全球半导体产值为5559亿美元,同比增长26.2%。

工研院预计,今年台湾半导体产值还将继续增长17.7%,达到4.8万亿新台币,远高于全球8.8%的预期增速。其中,主要增长点来源于晶圆代工,预计在台积电带领下,可望增长24%。

(来源:C114通信)

亚太电信完成台湾首个5G独立组网双连线数据通话

据中国台湾媒体报道,今日,亚太电信宣布携手爱立信及高通,结合2.6GHz中频和28GHz毫米波高频频段,完成全台湾第一个5G独立组网(SA)毫米波双连线(NR-DC)数据通话。

亚太电信表示,此次技术突破可提高5G独立组网的速度和容量,不仅是中国台湾地区5G迈向独立组网的全新里程碑,也开启了5G创新应用的无限可能。现阶段终端装置支持的种类及数量仍待成长,通过本次的网络架构,将提供极大上行频宽、极低时延的表现,大幅提升5G整体效能,有助5G企业专网的发展与规划,未来亚太电信也会将此架构逐步导入各类型的企业专网应用。

亚太电信董事长兼总经理陈鹏表示,与爱立信、高通合作完成台湾地区首个5G独立组网双连线,将助推5G生态和元宇宙创新应用的发展,带来更优异的传输效能和低延迟表现。

据悉,本次测试使用了爱立信5G无线接入网(RAN)和云端原生的5G核心网络,并于搭载高通Snapdragon X65 5G数据机射频系统的工程测试装置上进行。

此外,为充分运用5G频谱资源和容量,亚太电信使用爱立信5G双连线(NR-DC)软件执行四载波聚合(UL4CCCA)连结四个100MHz连续载波频宽。结合2.6GHz中频和28GHz毫米波高频频段,测试结果不仅达到600Mbps的上行速度、还可透过SA架构透性,扩大5G毫米波覆盖范围,大幅降低网络时延。

(来源:讯时光通讯网)

中国大陆全球芯片销售份额连续两年超中国台湾,接近欧洲和日本

据美国半导体行业协会(SIA)2022年1月10日发表的评论文章,中国大陆公司的全球芯片销售额正在增长,这主要是由于中美之间的竞争局势以及中国

大陆推动芯片行业发展的努力，包括政府补贴、采购优惠和其他优惠政策。

就在五年前，中国大陆的半导体器件销售额为130亿美元，仅占全球芯片销售额的3.8%。然而，根据SIA的分析，2020年，中国大陆半导体行业实现了前所未有的30.6%的同比增长率，年总销售额达到398亿美元。增长的跃升帮助中国大陆在2020年占据了全球半导体市场9%的份额，连续两年超过中国台湾，紧随各占10%市场份额的日本和欧盟。2021年的销售数据尚未公布。

如果中国大陆半导体发展继续保持强劲势头，即在未来三年保持30%的复合同比增长率，并假设其他国家/地区的产业增长率保持不变，到2024年，中国大陆半导体产业的年收入可能达到1160亿美元，占据超过17.4%的全球市场份额。这将使中国大陆在全球市场上的份额仅次于美国和韩国。

中国大陆涌入半导体行业的新公司数量同样惊人。2020年有近1.5万家中国大陆企业注册为半导体企业。这些新公司中有大量是专门从事GPU、EDA、FPGA、AI计算和其他高端芯片设计的无晶圆厂初创公司。其中许多公司正在开发先进的芯片，在尖端工艺节点上设计和流片设备。中国大陆高端逻辑器件的销售也在加速增长，中国大陆CPU、GPU和FPGA部门的总收入以每年128%的速度增长，到2020年收入接近10亿美元，高于2015年的微薄6000万美元。

中国大陆半导体企业实现强劲增长

根据SIA的分析，在中国半导体供应链的所有四个子领域——无晶圆厂、IDM、代工和OSAT——中国大陆公司去年的收入都录得快速增长，同比增长率分别为36%、23%、32%、23%。中国大陆领先的半导体公司有望在多个子市场向中国国内乃至全球扩张。

SIA分析进一步显示，2020年，中国大陆在全球无晶圆半导体领域的市场份额高达16%，排名第三，仅次于美国和中国台湾，高于2015年的10%。受益于中国庞大的消费市场和5G市场，中国大陆最大的芯片设计商华为旗下的海思半导体在2020年创造了近100亿美元的收入。其他中国无晶圆厂公司，如通信

芯片供应商紫光展锐、MCU和NOR闪存设计商兆易创新、指纹芯片公司汇顶科技以及图像传感器设计商格科微电子和豪威科技（一家被中国收购的总部在美国的公司）均报告了20-40%的同比增长率，成为了中国大陆顶级的无晶圆厂公司。此外，除了供应中国大陆OEM外，兆易创新、豪威科技、汇顶科技已进入全球前三大智能手机厂商供应链。

与此同时，中国大陆消费电子和家电OEM以及领先的互联网公司也通过内部设计芯片和投资老牌半导体公司的方式加大了向半导体领域的扩张力度，在过去两年中在设计先进芯片和建立国产供应链方面取得了显著进展。

中国大陆芯片制造继续扩张

中国大陆还在构建其半导体制造供应链方面保持强劲增长，2021年宣布新增28个晶圆厂建设项目，新计划资金总额为260亿美元。

在芯片制造方面，由于华为等被列入美国政府的实体清单，中国大陆半导体产业在很大程度上暂停了先进逻辑节点制造的开发，并将大部分资金转向成熟工艺制造技术。由于这一变化，从2020年9月到2021年11月，中国大陆晶圆制造商在成熟工艺节点（ $\geq 14\text{nm}$ ）上增加了近50万片/月的晶圆（WPM）产能，而在先进节点上仅增加了1万片产能。仅中国大陆的晶圆产能增长就占全球总量的26%。2021年，中国大陆也开始了国产手机19nm DDR4 DRAM设备和64层3D NAND闪存芯片的商业出货。虽然中国存储器行业仍处于发展初期，但预计中国存储器企业未来五年内将实现40-50%的年复合增长率并具有很强的竞争力。在后端生产方面，中国在外包组装、封装和测试（OSAT）方面处于全球领先地位，其三大OSAT厂商合计占据全球35%以上的市场份额。

种种迹象表明，中国大陆半导体芯片销售的快速增长很可能会持续，这在很大程度上得益于中国中央政府坚定不移的承诺以及面对中美竞争的强有力政策支持。尽管中国大陆要赶上现有的行业领先者还有很长的路要走——尤其是在先进节点代工生产、设备和材料方面——但预计未来十年差距将缩小。

（来源：IT之家）

福建省通信学会第九届四次理事会召开



2022年2月18日下午，福建省通信学会第九届四次理事会在福州召开。学会常务理事及理事成员代表出席了会议，学会第二届监事会全体成员列席会议，福建省通信管理局何强副局长出席会议并讲话。

陈荣民理事长向大会作2021年工作报告及2022年工作计划，从十个方面总结报告了学会2021年主要工作，虽然2021年新冠疫情仍十分严峻，学会各项工作仍取得不少亮点：尤其闽台论坛的召开，两岸科技交流获得成功；圆满完成2021年省科协组织的学会综合能力测评工作；设立、开展并顺利完成2021年福建省通信学会科学技术奖专项工作；正式成立福建省通信学会无线通信与智能感知专委会等等。

陈星耀秘书长就2021年财务工作报告进行介绍，余舫监事长作2021年监事会工作报告，同时对学会九届副理事长部分人选调整情况进行说明等。

参会代表审议并采用举手表决方式通过了以上报告，一

致通过选举林晓武为福建省通信学会第九届副理事长，同意王志芳辞去副理事长职务。

福建省通信管理局何强副局长对大会的召开表示热烈的祝贺，对省通信学会2021年工作给予积极的肯定，并称赞学会开展的不少工作富有创造性。同时提出三点希望：一要贯彻新发展理念，服务行业生态建设；二要强化产学研用，服务行业创新发展；三要持续开展项目评优，推动科技成果转化。

大会邀请福州大学严群教授（博士）作《元宇宙的核心技术—高度集成半导体信息显示》新技术课题讲座，严群教授详细介绍了元宇宙的概念、基本元素、主要特征以及元宇宙的核心技术，并重点介绍了福州大学团队在高度集成半导体信息显示（HISID）方面的研究进展。



陈荣民理事长

何强副局长

严群教授（博士）

建立产、学、研合作关系推进信息通信事业共同发展

2021年12月28日，福建省通信学会牵头邀请福州大学物理与信息工程学院张红书记一行莅临中通服福建公司交流工作。福建公司吴德友总经理、林宇副总经理，本部集客部杨志枚主任，设计院、工程公司、中邮科公司相关领导参加交流会。

省通信学会陈星耀秘书长主持会议，张红书记详细介绍了福州大学物理与信息工程学院的相关情况，并希望与福建公司在产学研方面进行探讨及合作。中通服福建公司吴德友总经理赞同福州大学在科技创新、前瞻性研究、技术储备等方面有着深厚积淀，并希望双方在产品创新、人才培养、项目合作等方面加强深入合作。后续，双方将成立工作组，共同推进合作事宜，为福建省数字经济发展做出贡献。



（省通信学会陈华新供稿）

福建省互联网协会第五届理事会第二次会议成功召开

2月24日下午，福建省互联网协会第五届理事会第二次会议在福州召开，会议由秘书长严小为主持。理事会成员代表共计62人参加了会议，监事会代表列席会议。会议还邀请了福建省通信管理局党组书记、副局长白学任、省数办数字经济处处长陈伟日、省通信管理局网络安全管理处处长陈庸程以及省通信管理局信息通信管理处的裴志锋共同参会，白局长在会上做了指导讲话，陈伟日处长、陈庸程处长等就行业发展和数字经济发展等内容作主旨报告。

省通信管理局副局长白学任在讲话中向与会的所有互联网企业及行业相关人员提出四点要求：一、抓住机遇，谋求高质量发展；二是注重创新，打造高品质动能；三是赋能实体经济，实现更深度融合；四是注重共享，维护行业更良好生态。

协会林法祥理事长全面回顾了2021年协会工作情况，并报告了下一年度工作思路。2021年福建省互联网协会在省通信管理局、省委网信办、省工信厅、省数办、省民政厅、省委统战部等相关政府部门和中国互联网协会的有关指导下，在全体会员企业的支持下，深入学习贯彻习近平新时代中国特色社会主义思想，立足新发展阶段，贯彻新发展理念，构建新发展格局，秉持“创新的思维、协作的文化、开放的平台、有效的服务”的工作理念，充分发挥“服务支撑、桥梁纽带、示范引领、政府智库”作用，助力我省互联网产业和数字经济建设高质量发展。尽



管受疫情影响，部分工作开展受限，协会还是圆满完成各项工作任务，建设发展再上新台阶。2022年，协会将持续提升服务水平，努力打造品牌活动，继续开展福建省互联网企业综合实力研究工作，编撰我省互联网发展报告，策划召开福建省互联网大会，组织开展行业热点专题论坛讲座，对接数字中国建设峰会及网络安全宣传周等活动，加强行业内以及行业间的交流学习，不断发挥行业组织职能，搭建高效的合作共赢平台，促进行业繁荣有序发展，不断为我省数字经济高质量发展注入新动能。

会议审议通过了《福建省互联网协会2021年工作报告及2022年工作思路》、《福建省互联网协会2021年财务报告》以及《增补和调整协会会员名单的议案》。监事会代表发表了对理事会工作的相关的监督意见。

（省互联网协会陈晓清供稿）

2021年度省通信学会联络员工作座谈会召开



2021年12月29日在福州召开了2021年度福建省通信学会联络员工作座谈会，来自相关会员单位的联络员或代表参加了会议。会议主要内容：陈星耀秘书长对2021年省通信学会主要工作进行总结；表彰2021年度福建省通信学会优秀联络员；参会代表进行交流互动；陈荣民理事长发表讲话，对2022年工作提出新的具体要求。

（省通信学会陈华新供稿）