

FUJIAN  
TELECOMMUNICATIONS  
TECHNOLOGY

# 福建

FUJIAN  
TELECOMMUNICATIONS TECHNOLOGY

# 通信科技

2023年第3期  
总第157期

## 2023东南科技论坛—— 智能算力助力数字经济产业融合发展论坛

主办单位：福建省科学技术协会 福建省通信管理局  
支持单位：中国通信学会 中国互联网协会  
承办单位：福建省通信学会 福建省互联网协会 中鸿达信息科技有限公司  
协办单位：中国电信福建分公司、中国移动福建公司、中国联通福建省分公司、中国铁塔福建省分公司、福建人工智能计算中心、福州市电子信息集团有限公司、北京旷视科技有限公司、上海六尺科技集团有限公司、深圳洲联技术有限公司、浙江大华科技有限公司、厦门二次方网络科技有限公司、福建中科兰剑智能装备科技有限公司



### “智能算力助力数字经济产业融合发展” 圆桌对话

<b>林铭</b> 深圳洲联技术有限公司 首席技术专家	<b>武振宇</b> 中国移动设计院 资深咨询设计师 高级工程师	<b>常豪鑫</b> 北京旷视科技有限公司 产品总监	<b>蔡敏</b> 厦门二次方网络科技有限公司 总经理	<b>赵磊</b> 浙江大华科技有限公司 首席技术官	<b>彭小滨</b> 福建中科兰剑智能装备 科技有限公司 副总经理

闽内资准字K第111号  
内部资料 免费交流

# 2023东南科技论坛

## ——智能算力助力数字经济产业融合发展在福州成功举办



福建省科学技术协会党组成员、副主席林学理致词



中国通信学会副秘书长宋彤致词



中国互联网协会副秘书长戴炜致词



福建省通信管理局一级巡视员何强致词

9月14日，2023东南科技论坛——智能算力助力数字经济产业融合发展在福州成功举办。本次论坛由福建省科学技术协会、福建省通信管理局主办，中国通信学会、中国互联网协会支持，福建省通信学会、福建省互联网协会、中鸿达信息科技有限公司联合承办。

福建省科学技术协会党组成员、副主席林学理，中国通信学会副秘书长宋彤，中国互联网协会副秘书长戴炜，福建省通信管理局一级巡视员何强出席9月14日下午主论坛并致辞。中国工程院沈昌祥院士、张宏科院士、国际欧亚科学院邓中亮院士及业界权威专家出席并作主旨报告。来自省内相关政府部门、高校研究机构、数字经济企业和通信运营企业等单位的代表450余名齐聚一堂，共同聚焦智能算力助力下的数字经济与产业融合的新发展新业态，深入研讨如何持续推动算力基础设施建设、聚焦推进关键核心技术攻关和产业升级、激发算力应用赋能价值等核心问题，持续赋能科技创新，助推我省数字经济产业高质量的发展。

沈昌祥院士作了题为《开创安全可信算力新生

态》的主旨演讲，他指出数字化时代，数据成为产业资料，算力即数字计算能力成为新型生产力，迎来新的产业革命。新的算力网络促进万物互联智能社会发展，但与此同时网络攻击将从数字空间延伸到物理空间，对人类社会提出了严峻挑战，必须有效应对垄断网络空间霸权攻击威慑，筑牢网络安全防线。同时对打造安全可信算力网络新业态、落实等级保护制度可信算力赋能数字化转型等方面内容为我们作了精彩分享。

大会还邀请工业和信息化部网络安全产业发展中心（工业和信息化部信息中心）运行监测分析部副主任王莉作2023年度福建省互联网企业综合实力研究报告。

智能算力，作为当前科技领域备受关注的热门话题，正在引领全球科技创新的浪潮。福州经济技术开发区管委会、上海六尺智算科技有限公司、福建新和兴信息技术有限公司、深圳渊联技术有限公司等单位进行合作签约，为福州的智能算力项目注入新的动力，共同开创智能算力新格局。

（省通信学会陈华新供稿）



沈昌祥院士作《开创安全可信算力新生态》主旨演讲



国际欧亚科学院院士邓中亮作《“北斗+5G”融合发展机遇与挑战》主旨演讲



阿里巴巴集团副总裁、阿里云智能集团副总裁曾震宇作《行业大模型助力产业发展》主旨演讲



国防科技大学博士生导师、苏金树教授作《智能算力的网络基础设施》主旨演讲



王莉副主任作2023年福建省互联网企业综合实力研究报告

张宏科院士作《算力网络的研究与探索》主旨演讲

2023年第3期  
总第157期

1983年创办 2023年9月编印

# 福建通信科技

FUJIAN TELECOMMUNICATIONS TECHNOLOGY

## 《福建通信科技》编委会

编委会主任:陈荣民

编委会委员:林晓武

周 胜

张光荣

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

开创安全可信算力新生态.....	
.....	沈昌祥 (01)
“北斗+5G”融合发展机遇与挑战.....	
.....	邓中亮 (05)

### 热 点 追 踪

福建省数据中心建设布局体系研究.....	
.....	张宏锦 (12)
算云融合赋能千行百业.....	
.....	夏少良 (19)

### 经 验 交 流

算力驱动下的精准医疗发展.....	李 晨 (24)
数字孪生流域大模型的建设思路及场景应用实践.....	
.....	马森标 陈惠祥 (28)



# 《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

印刷单位：福州华夏彩印有限公司

印 数：700本

发送对象：各会员单位

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

昔日海上悬孤岛，今朝天堑变通途……………薛 程（40）

### 专题讲座

AIGC的价值对齐问题……………魏 知（42）

### 闽台资讯

省通信管理局：福建省通信管理局组织开展“勇敢·2023”通信保障应急演练……………（46）

学（协）会简讯……………（48）

电信：中国电信福建公司运用数字化手段创新消防安全管理模式……………（56）

移动：5G“邂逅”工业 福建移动助力制造变“智造”……………（59）

联通：福建联通开展“2023年打击治理电信网络诈骗犯罪集中宣传月”活动……………（63）

会员单位：……………（66）

台湾：中国台湾与德国半导体研究合作将于2024年启动……………（68）

# 开创安全可信算力新生态

沈昌祥

## 1 算力赋能数字化转型机遇挑战

国家十四五规划提出加快发展数字经济，加速推动我国数字化转型、网络化重构、智能化提升、产业化升级。

数字化时代，数据成为产业资料，算力即数字计算能力成为新型生产力，迎来新的产业革命。新的算力网络促进万物互联智能社会发展，但与此同时网络攻击将从数字空间延伸到物理空间，对人类社会提出了严峻挑战，必须有效应对垄断网络空间霸权攻击威慑，筑牢网络安全防线。



大数据是指无法用现有的软件工具进行处理的海量复杂的数据集合，具有多源异构、非结构化、低价值度、快速处理等特点。“大数据是钻石矿”，相当

于数据废品和垃圾收集处理，来从中发掘知识和本质规律。随着海量数据的进一步集中和信息技术的进一步发展，信息安全成为大数据快速发展的瓶颈。



网络安全是网络健康发展的保障，在网络发展过程中，网络空间面临严重威胁，如；

(1) 2017年5月12日爆发的“WannaCry”的勒索病毒，通过将系统中数据信息加密，使数据变得不可用，借机勒索钱财。病毒席卷近150个国家，教育、交通、医疗、能源网络成为本轮攻击的重灾区。

(2) 2018年8月3日，台积电遭到勒索病毒入侵，几个小时之内，台积电在中国台湾地区的北、中、南三个重要生产基地全部停摆，造成约十几亿美元的营业损失。

(3) 2021年5月7日，美国最大的成品油管道运营商 Colonial Pipeline 受到勒索病毒攻击，被迫关闭其美国东部沿海各州供油网络，美国政府宣布美国17个州和华盛顿特区进入紧急状态。

### 作者简介：

**沈昌祥：**浙江奉化人，中国工程院院士，长期从事计算机信息系统、密码工程、信息安全体系结构、系统软件安全（安全操作系统、安全数据库等）、网络安全等方面的研究工作。先后完成了重大科研项目二十多项，取得了一系列重要成果，曾获国家科技进步一等奖2项、二等奖2项、三等奖3项，军队科技进步奖十多项。1989年被授予“海军模范科技工作者”荣誉称号，曾当选为七届全国人大代表，1995年5月当选为中国工程院院士，1996年获军队首届专业技术重大贡献奖，2002年荣获国家第四届“光华工程科技奖”，2016年获首届中国网络安全杰出人才奖，2019年获中国计算机学会终身成就奖，2021年获中国指挥与控制学会终身成就奖。目前担任国家集成电路产业发展咨询委员会委员，国家三网融合专家组成员，中央网信办专家咨询委员会顾问，国家保密战略专家咨询委员会主任委员，国家信息安全等级保护专家委员会主任委员。

## 2 打造安全可信算力网络新业态

党的二十大要求：建设网络强国、数字中国，提出“没有网络安全就没有国家安全 安全是发展的前提”。

在《网络安全法》第十六条 国务院和省、自治区、直辖市人民政府应当统筹规划，加大投入，扶持重点网络安全技术产业和项目，支持网络安全技术的研究开发和应用，推广安全可信的网络产品和服务，保护网络技术知识产权，支持企业、研究机构 and 高等学校等参与国家网络安全技术创新项目。

在《国家网络空间安全战略》中提出：夯实网络安全基础，坚持创新驱动发展，积极创造有利于技术创新的政策环境，统筹资源和力量，以企业为主体，产学研用相结合，协同攻关、以点带面、整体推进，尽快在核心技术上取得突破。重视软件安全，加快安全可信产品推广应用。

网络安全等级保护制度 2.0 标准及关键信息基础设施安全保护条例要求应当优先采购全面使用安全可信的产品和服务来构建关键信息基础设施安全保障体系。

### 2.1 认清网络安全实质

网络安全的风险度是由脆弱度和威胁度构成。

#### (一) 脆弱度

网络空间是由计算科学、体系结构、计算模式组成，计算科学是由图灵计算原理作为底层逻辑来实现的，在图灵理论中，缺少攻防理念。体系结构式是由冯诺伊曼架构构成的，这个架构中缺少防护部件。计算模式是由重大工程应用组成，一般应用没有专门的安全服务，因此，整体时构成的网络空间极其脆弱。



#### (二) 危险度

人工智能在赋能人类社会加快发展的同时，正逐渐衍生出可危及国家安全和人类安全的重大风险：多位著名科学家警告人工智能发展将毁灭人类社会。近日，马斯克在内的一众全球范围内 AI 领域重要人士表示“应将缓解人工智能导致的灭绝风险，与其他社会规模风险（如大流行病和核战争）等同重视，作为全球优先事项”。

永远命题：设计 it 系统不能穷尽所有逻辑，利用逻辑缺陷挖掘漏洞，进行攻击的风险始终存在，传统“封堵查杀”难以应对未知恶意攻击。

安全可信：降低脆弱性，用安全可信产品和服务，在计算同时并行进行动态的全方位整体防护，使得完成计算任务的逻辑组合不被篡改和破坏，达到预期的计算目标。相当于人体具有免疫力确保健康。

战略任务：按国家网络安全法律、战略及等级保护制度要求用安全可信网络产品和服务构建主动免疫防护保障体系。

### 2.2 构建安全可信算力

#### (一) “一种”新模式 计算同时进行安全防护

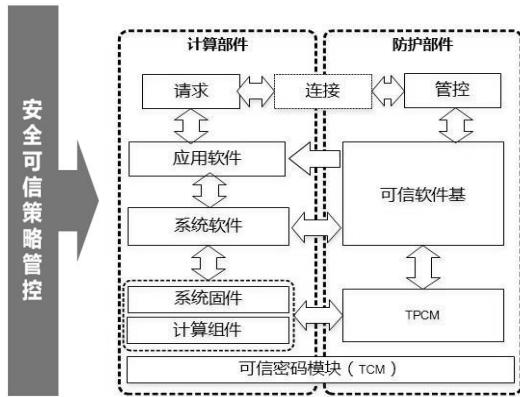
主动免疫可信计算是一种运算同时进行安全防护的新计算模式，以密码为基因抗体实施身份识别、状态度量、保密存储等功能，及时识别“自己”和“非己”成分，从而破坏与排斥进入机体的有害物质，相当于为网络信息系统培育了免疫能力。



杀病毒、防火墙、入侵检测的传统“老三样”难以应对人为攻击，且容易被攻击者利用，找漏洞、打补丁的传统思路不利于整体安全。

#### (二) “二重”体系结构 计算部件+防护部件

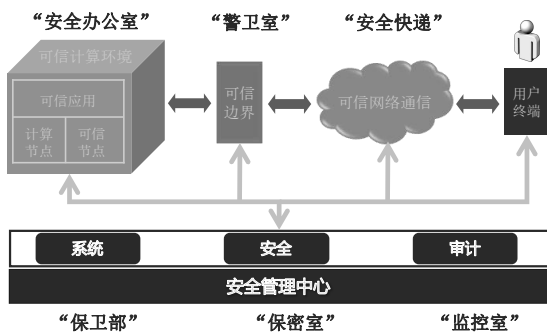
建立免疫、反腐败子系统，构建二重体系结构的可信计算节点



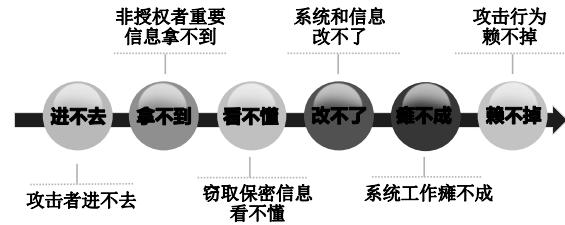
(三) “三重”防护框架

可信安全管理中心支持下的主动免疫三重防护框

架



(四) 实现“六不”防护效果



### 3 落实等级保护制度可信算力赋能数字化转型

#### 3.1 等保 2.0 新标准，筑牢网络安全防线

《国家中长期科学和技术发展规划纲要（2006-2020 年）》明确提出“以发展高可信网络为重点，开发网络安全技术及相关产品，建立网络安全技术保障体系”。可信计算广泛应用于国家重要信息系统，如：增值税防伪、彩票防伪、二代居民身份证安全系统、中央电视台全数字化可信制播环境建设、国家电网电力数字化调度系统安全防护建设，按照国家法律、战略、等级保护制度要求进行推广应用。

2020 年 10 月 28 日，国家等级保护 2.0 与可信计算 3.0 攻关示范基地成立揭牌，完备的可信计算 3.0 产品链，具备可信计算功能的国产 CPU、嵌入式可信芯片及可信根、具备可信计算 3.0 技术的设备，将形成巨大的新型产业空间等保 2.0 新标准把云计算、移动互联网、物联网和工控等采用可信计算 3.0 作为核心要求，筑牢网络安全防线。

	一级	二级	三级	四级
等级保护标准可信计算要求	所有计算节点都应基于可信根实现开机到操作系统启动的可信验证。	所有计算节点都应基于可信根实现开机到操作系统启动，再到应用程序启动的可信验证。并将验证结果形成审计纪录。	所有计算节点都应基于可信根实现开机到操作系统启动，再到应用程序启动的可信验证，并在应用程序的关键执行环节对其执行环境进行可信验证，主动抵御入侵行为。并将验证结果形成审计纪录，送到管理中心。	所有计算节点都应基于可信计算技术实现开机到操作系统启动，再到应用程序启动的可信验证，并在应用程序的所有执行环节对其执行环境进行可信验证，主动抵御入侵行为。并将验证结果形成审计纪录，送到管理中心，进行动态关联感知，形成实时的态势。

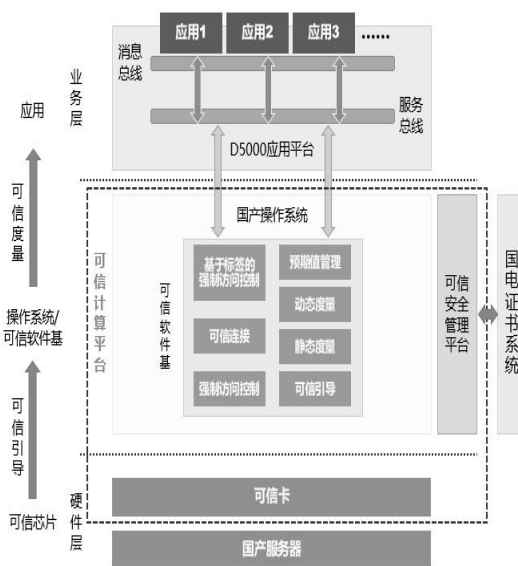
可信宿主	TCM	TPCM	检验软件	可信软件基 (TSB)	
	静态可信验证基础软件可信		建链检验 应用程序可信	动态度量 执行环境	实时感知 关联态势
	BIOS	引导 OS, 装载系统	应用加载	应用执行	所有执行
		一级	二级	三级	四级

### 3.2 国家电网电力调度系统安全可信数字化建设

发改委 14 号令决定以可信计算架构实现等级保护四级。电力可信计算密码平台已在几十个省级以上调度控制中心、上千套地级以上电网调度控制系统全覆盖，涉及十几万个节点，约四万座变电站和一万座发电厂，有效抵御各种网络恶意攻击，确保电力调度系统安全运行。

国家电网电力调度系统安全架构，实现软硬件全国产化：

- 秒级延时 高效处理：实时调度
- 百万台套 不打补丁：免疫抗毒
- 巨型应用 不改代码：方便实施
- 去老三样 精练消肿：降低成本



## 我国云计算持续增长 赋能各行业转型升级

今年以来，我国云计算业务保持快速增长，基础设施不断完善，产业链条不断拓展，融合应用不断涌现，加速赋能各行业的数字化转型升级。

工业和信息化部最新数据显示，今年上半年，我国云计算市场规模达到 2686 亿元，同比增长 40.11%。国内互联网、云计算企业均加大在人工智能、大模型领域的研发投入，在大规模并发处理、海量数据存储等关键核心技术上不断突破，部分指标已达到国际先进水平。

今年以来，各地云计算布局不断提速。数据显示，今年上半年，以云计算为代表的新型基础设施建设投资同比增长 16.2%，其中智慧能源、智慧交通等融合类新型基础设施投资增长 34.1%。

如今，云端技术正加速赋能生活。在湖北宜昌，通过数字孪生和智能化技术结合，可以为交通疏导提供数据决策支持，最高能够节约 50% 的通行时间。

在生产方面，企业上云、用云也在持续深入。目前，我国已建成跨行业跨领域工业互联网平台 50 家，平均连接工业设备超 218 万台，服务企业数量超过 23.4 万家。在上海，刚刚推出了《万企上云中中小企业快成长加速包》，中小企业可以根据自身业务需求和成本，灵活选择数字化、智能化升级所需的资源项目，并一站式完成上云所需的各项配置。

随着数字化转型的加速和云计算技术的不断成熟，我国云市场将继续保持快速增长，预计 2025 年，整体市场规模将超万亿元。

(来源：工信微报)



# “北斗+5G”融合发展机遇与挑战

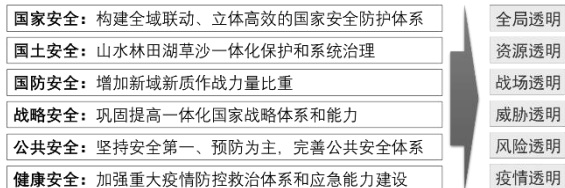
邓中亮

## 1 万物互联与时空感知

### 1.1 透明、安全、智慧是构建国家安全体系的重要支撑与目标

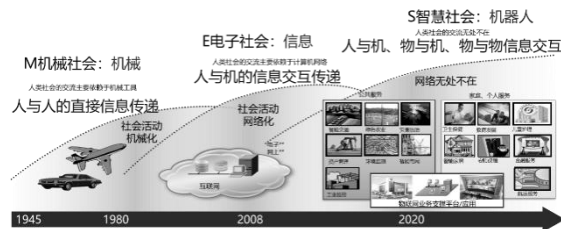
国家安全是民族复兴的根基，社会稳定是国家强盛的前提。习总书记在党的二十大作报告提出：健全国家安全体系，关键在于构建全域联动、立体高效的国家安全防护体系；要坚持绿水青山就是金山银山的理念，坚持山水林田湖草沙一体化保护和系统治理，全方位、全地域、全过程加强生态环境保护；提升国防安全，增加新域新质作战力量比重；巩固提高一体化国家战略体系和能力，提升战略安全；公共安全方面，要坚持坚持安全第一、预防为主，完善公共安全体系。健全公共卫生体系，加强重大疫情防控救治体系和应急能力建设。

社会智慧的水平(无缝通信+泛在计算+精细时空+智能控制)将决定社会管控能力，习总书记的党的二十大作报告的这些体系建设，要求我们要做到全局透明、资源透明、战场透明、威胁透明、风险透明和疫情透明。



### 1.2 高精度位置信息是智慧社会建设的重要基础

当前，万物互联已经成为大势所趋，物与物、物与人、人与人之间需要实现更多的互联，大部分的智慧化应用都是通过物联网技术来实现。同时，基于位置服务而形成的各类物联网终端的大规模应用，使得高精度成为越来越迫切的需求，唯有不断的创新和改进，才能满足未来智能交通、无人驾驶和工业互联网等领域的高精度定位导航要求，实现全时空、全时域、全空域、高精度、高鲁棒的普适定位导航的目标。

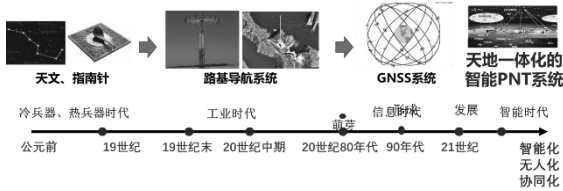


### 作者简介:

**邓中亮:** 1965年生，国际欧亚科学院院士、中国通信学会会士、北京邮电大学教授、灾备技术国家工程中心主任，20多年来致力于无线定位理论、技术研究与工程实践，破解了长期困扰国际的高精度、高可靠、广覆盖、室内外无缝隙、低成本定位基础性重大难题，开拓了广域无线网络高精度定位新方向，带领我国无线定位研究与应用走向世界领先地位，在国家定位授时导航(PNT)重大战略、重大生产安全保障、远海域重大工程建设等核心领域发挥了巨大作用，引领位置服务规模化应用。

以第一完成人获国家技术发明奖和国家科技进步奖共3项，省部级与社会一等奖多项，被评为2014年全国十大科技创新人物，2016年获光华工程科技奖，2020年获全国创新争先奖。发表核心论文超200篇，获授权发明专利超百项。培养博士后、博士、硕士200余人。

在定位导航的演进过程中,从冷兵器时代的观天、指南针到工业时代的路基导航系统到现在的 GNSS 系统,未来,将逐步推进到智能时代天地一体的智能 PNT 系统,实现智能化、无人化、协同化。



定位导航发展到现状,对导航提出了5个要求:

<p><b>美国</b></p> <p>把握制造业高附加值环节,全面提升国家创新力</p>	<p><b>欧盟</b></p> <p>建立数字单一市场,探索数据法律规则,加强人工智能探索</p>	<p><b>中国</b></p> <p>从技术创新到融合应用,从垂直行业到经济形态</p>	<p><b>德国</b></p> <p>制定综合战略重视技术创新,发展高端制造,培育数字人才</p>	<p><b>日本</b></p> <p>弥补数字鸿沟,全面数字化转型,推动中小型企业数字化转型</p>
<p>E911位置服务法案 NITRD 1999</p>	<p>eEurope 2002</p>	<p>数字德国 2013</p>	<p>数字日本 2013</p>	<p>数字战略 2019</p>
<p>2008</p>	<p>2010</p>	<p>2013</p>	<p>2014</p>	<p>2016</p>
<p>2012</p>	<p>2014</p>	<p>2015</p>	<p>2016</p>	<p>2018</p>
<p>2016</p>	<p>2018</p>	<p>2019</p>	<p>2019</p>	<p>2019</p>
<p>2019</p>	<p>2019</p>	<p>2019</p>	<p>2019</p>	<p>2019</p>

在《卫星导航中长期发展规划》中提出了国家综合定位授时(PNT)体系。



同时,精确时空基准将大幅提升重大生产安全(多模-感知-互联-协同)保障能力。特别是在易燃、易爆、有毒的领域。

我国是世界第一大工业生产国: 全国有近30万家危化品生产经营单位,安全保障能力比较差的小化工占80%以上。



危险源多,设备密集,监控混杂,园区面积大:

易燃 易爆 有毒

重大事故: 搜救困难、损失巨大



## 2 通信与导航深度融合

(1) 场景透明化, (2) 高可靠定位导航, (3) 卫星拒止下定位导航, (4) 全空域、全时域位置服务, (5) 群智协同感知定位。

因此,全时空、高精度、高鲁棒普适定位导航已成为支撑我国重大战略和发展世界前沿科技的核心。加强新型基础设施建设、深化数字经济融合应用、全面优化数字经济治理等成为各国推动数字经济发展的普遍选择。数字经济迫切需要空间感知能力从百米 → 十米 → 米 → 分米。

### 2.1 通导的挑战

习近平总书记指出:“让北斗系统更好服务全球、造福人类。”

在开阔空间,一般采用卫星定位导航来实现综合 PNT,但是在有遮挡的空间里面,卫星信号不强,如何实现定位。这时候就需要采用通信和导航深度融合的方式来解决。



通导融合有两种主要方式：

1、通信增强导航：从室外高精度定位延伸为室内外全时空无缝高精度定位。

2、导航增强通信：为室内外用户提供位置精准感知服务，为5G/6G业务提供关键支撑。

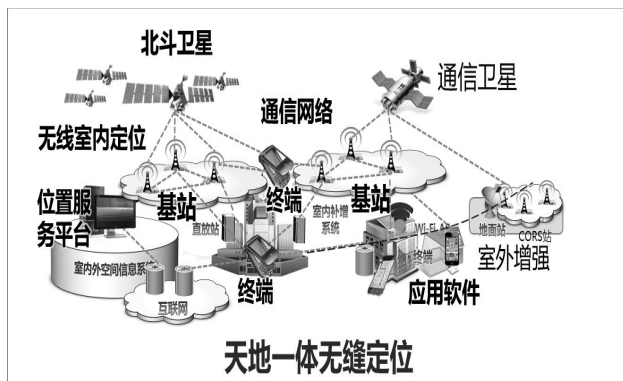
在导航发展过程中，会面临三大主要挑战：无线网络定位的精确、鲁棒、泛在智能

1、精准定位：在环境复杂误差大的区域，多径干扰严重、测距能力弱、同频干扰严重，如何实现精准定位。

2、鲁棒定位：在盲区严重可信度低的区域，信号复杂异构、基准与观测量多、重构定位困难，如何实现鲁棒定位。

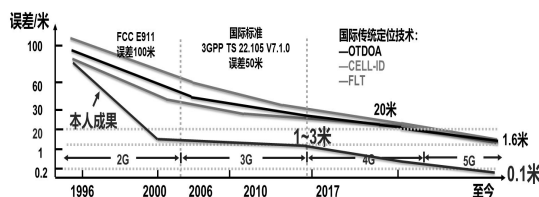
3、普适定位：在泛在服务保障能力弱区域，异构互操作难、核心算法“卡脖子”、算法严重不足，如何实现普适定位。

目前在在国家重大专项、科技部“羲和计划”、发改委产业化计划等支持下，主持并完成从单无线网、异构多网多源协同、到天地一体等定位研究、设备研制。



构建无线网络定位理论方法与异构多网多源协同定位技术体系，并取得系列成果，开拓了广域无线网络高精度定位新方向，带领我国无线网络定位研究与应用走向世界领先地位。目前定位精度已经达到0.1米。

一： 单无线网络高精度定位	(1) 定位-通信融合“隐嵌信噪”相位定位方法	(2) 无线虚拟网络差分定位理论方法
二： 异构多网多源协同鲁棒定位	(1) 异构多网多源信号融合最优定位MDOP方法	(2) 定位信号再生同步与同频隐嵌等技术 (3) 异构信号分层融合定位技术
三： 天地一体智能定位服务	(1) 天地一体深度融合高精度定位架构与技术	(2) 通信增强卫星定位差分增强定位方法 (3) 天地一体定位的硬件/软件重构技术

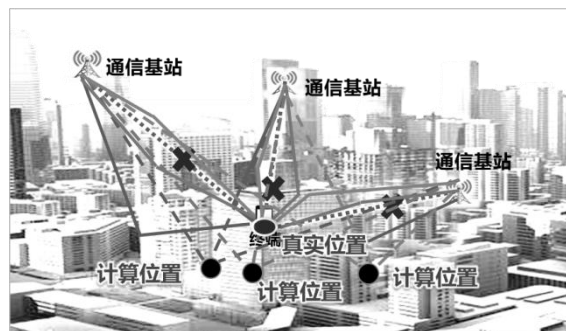


## 2.2 通导的解决模式

### 2.2.1 单无线通信网络高精度定位

复杂环境（包括遮蔽/半遮蔽空间 + 开阔空间）下多径、非视距严重。存在以下几个困难：

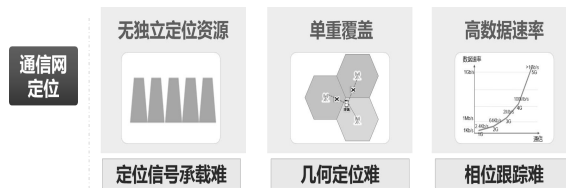
- 1、遮挡多、非视距——测量难
- 2、多径严重
- 3、定位计算误差大(>数十米)



在这种环境下，如何实现无线网络高精度测距、多径环境下高精度定位，是目前碰到的挑战。

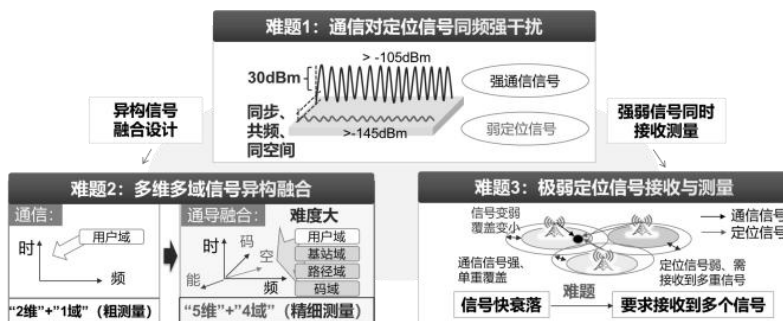
### （一）定位-通信融合“隐嵌信噪”相位定位理论方法与技术体系

无线通信信号频率受限、网络单重覆盖、导致测距定位能力差，定位精度普遍在30米以上。



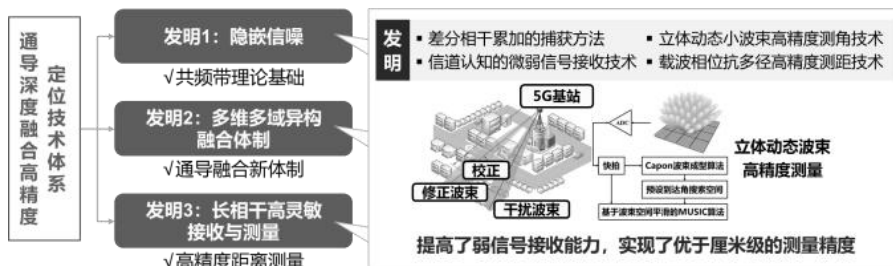
移动通信网无线资源极为宝贵，迫切需要在不占用通信资源的前提下提升定位精度。

在国际上，一般采用小区定位、导频定位、边带定位的方式。但是无法实现高精度测距能力。



我国提出了单无线网通导深度融合高精度定位技术体系，首次突破了“隐嵌信噪”通导融合、多维多域信号异构融合体制、长相干高灵敏接收与测量

等关键技术。首次实现不占独立频率、不改变原通信能力和基站分布，同时能精确定位。



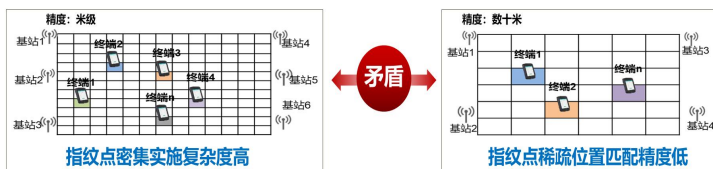
## (二) 无线虚拟网格差分定位理论方法与技术体系

法，误差大，普适性差。亟待探索新的理论方法，实现多径精准表征、快速计算、高精度测量与定位。

目前国际上，主要是采用直接测量法、指纹匹配

国际上提出:

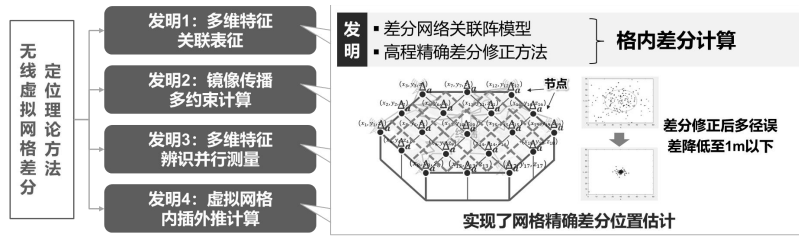
- ① 直接测量法: 直接测量基站到终端的时延来计算距离, 误差在数十米以上。
- ② 指纹匹配法: 需先建库, 工程量大、实施难, 普适性差。



我国发明了时空频码径多维特征关联表征和虚拟

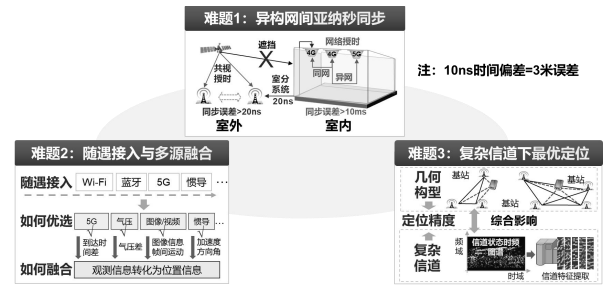
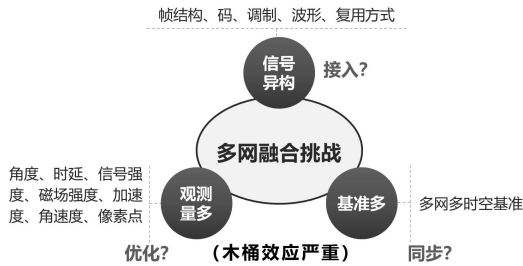
网络镜像传播估算+稀疏虚节点测量+网格差分定位

解算等理论方法与技术体系。解决了复杂多径环境实时精确定位世界难题。

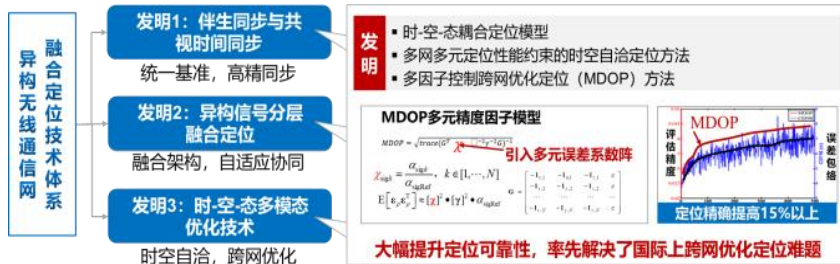


### 2.2.2 异构多网多源协同鲁棒定位

灾害救援、矿井、地下工程等迫切需要室内外无盲区连续鲁棒定位服务。实现异构多网多源(多模态)融合定位难度很大。



我国异构无线通信网融合定位系列关键技术，首次突破了信号伴生同步与共视驯服时间同步、异构信号分层融合定位、时-空-态多维特征联合优化等技术。大幅提升定位鲁棒性，率先解决了国际上跨网优化定位难题

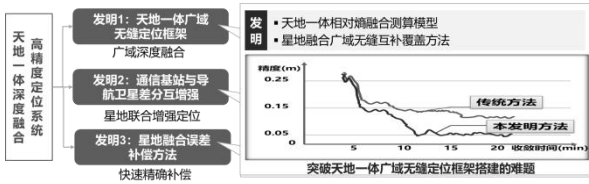


### 2.2.3 天地一体智能普适无缝定位

物联网、智慧交通、重大工程建设迫切需要更大范围高精度无缝智能定位，国际上，用地基增强/星基增强提升卫星定位精度，但实现星地融合智能定位难度很大，无法解决上述难题。亟需无线通信网与卫星导航系统深度融合。



(一) 天地一体深度融合高精度定位架构与技术  
我国提出了天地一体深度融合高精度定位架构与技术，突破卫星-无线网络差分增强、钟差融合补偿与电离层误差网格估计等技术。实现定位精度可从米级提升至分米以上。



(二) 广域云边协同算力增强与终端可重构的位置服务技术

我国发明了发明了云边协同的装备远程控制、天地一体定位的射频/基带软件重构等关键技术。大幅提升位置服务能力，成功解决了天地一体深度融合高精度定位难题



2.2.4 典型应用

1、典型应用 1：生产安全的重大保障提供高精度时空基准

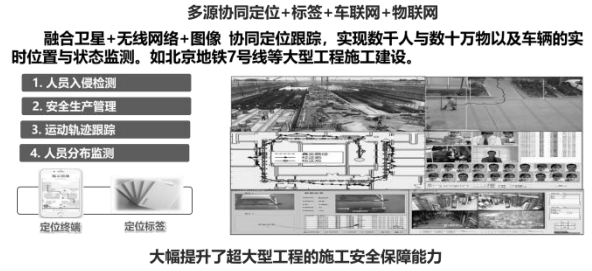
为危化品、石油、冶炼、钢铁等等重大生产领域的风险感知提供高精度时空基准，解决了高风险特殊作业监管困难的问题，大幅提高了现场风险防控能力。

应用本技术前	应用本技术后
定位有盲区、误入危险区 (不透明)	精准无缝定位、危险区监控 (透明)
非实时监测 设备虚假巡检 被动响应	实时连续岗位监控 规范巡检 主动预防

园区空间分辨能力由国际上数十米提升至1米以内



2、典型应用 2：地铁工程中的高精度位置服务应用



大幅提升了超大型工程的施工安全保障能力

3、典型应用 3：交通安全的城市无缝时空信息服务

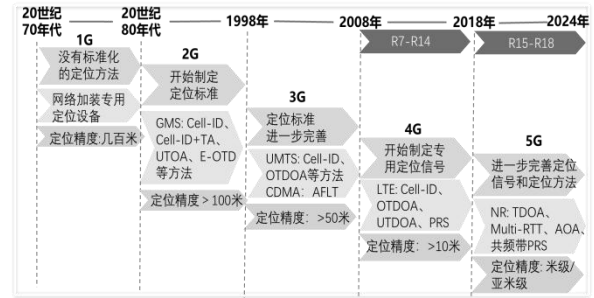
车辆平均行驶时间可减少约17%



3 “北斗+5G” 发展机遇

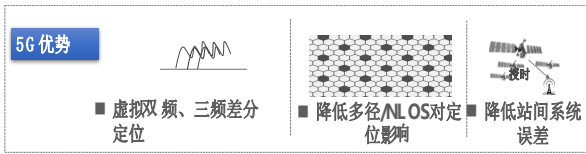
3.1 “北斗+5G” 的技术优势

移动通信网定位标准演进进程,从1G一直到5G,精度也从几百米级别演进到了几米级别,乃至亚米级。



	带宽/中心频率	复用方式	单站覆盖范围	同步精度
4G	20MHz	单天线	300~400m	< 1.5 us
5G	6G 以下: 100MHz 毫米波: 400MHz	Massive MIMO	200m	< 0.13 us

5G 与 4G 对比的优势如下：



北斗+5G 的优势：北斗+5G 已经实现室内外高精度定位，精度<0.3 米，高程差分<0.6 米，可为室内外复杂环境下人员、对象等提供实时定位和监控。



室外



室内

5G定位精度<0.3米(90%)，高程差分<0.6米

### 3.2 典型应用

1、车辆隧道定位：在 20-120KM / 小时到行驶速度下，定位精度<0.3 米。

#### 5G网络+北斗——车辆隧道定位

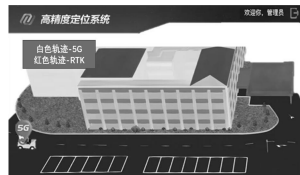


隧道定位(20-120km/小时):  
定位精度(CEP) < 0.3 米。

### 2、“北斗+5G”用于智能驾驶



红线：北斗/GNSS



白线：北斗+5G定位

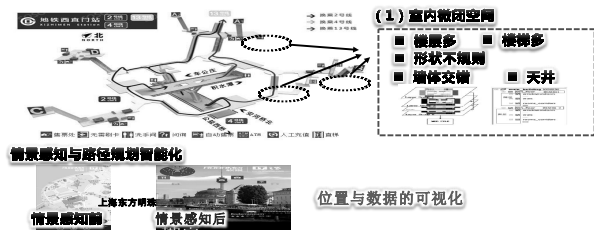
## 4 展望

“北斗+5G”应用前景广阔，特别是在“人-机-物”位置服务无缝化、情景感知与路径规划智能化、仿生通信定位导航等有方面有重大的发展空间。

趋势一：面向“人-机-物”位置服务无缝化，



趋势二：融合移动互联网——创新数字经济服务



趋势三：仿生通信定位导航（无人化、智能化、高安全）

通过科学手段（光、声、磁场、气味、语义…）和社会手段（种群、迁徙、协作、趋向…），逐步实现仿生通信定位导航，实现无人化、智能化，达到高安全性。



MICRO PNT+RF+物联网:

定位+导航+授时微组件

- 各类传感器PNT时空基准统一
- 多模GNSS+芯片级惯性导航+芯片级原子钟等定位定时组件
- 强调小型化、个性化、组化服务终端;
- 各类数据的自适应融合和各组件的自主标校

# 福建省数据中心建设布局体系研究

张宏锦

**摘要：**文章基于“新基建”、“东数西算”背景下数据中心发展中面临的形势，分析福建省数据中心发展现状，聚焦布局建设中存在的主要问题，构建数据中心建设布局指标体系，提出福建省数据中心建设布局的思路及举措，为政府相关主管部门或建设企业提供了决策参考。

**关键词：**数据中心；建设布局；体系；

## 1 引言

自从中央将加快新型基础设施建设作为十四五战略性新兴产业以来，数据中心呈现快速发展的态势，各级政府、大型企业都将数据中心发展作为加强区域经济、提升企业核心竞争力的重要砝码。各省在数据中心建设过程中，常常遇到因盲目建设造成资源浪费、不能有效支撑区域经济高质量发展等问题。如何科学合理地布局数据中心，成为政府相关主管部门或建设企业关注的重点。本文以福建省数据中心现状作为研究基础，总结了当前集约化程度不高、机架上架率偏低等主要问题，创新构建出区域数据中心布局建设指标体系，为福建省数据中心统筹布局、协同发展提供更加科学合理的参考依据。

## 2 我国数据中心发展面临形势

随着数字技术向经济社会各领域全面持续渗透，全社会对算力需求十分迫切，各行各业对算力服务需求呈现爆发式增长的态势，我国数据中心逐步向规模化、绿色化和集约化发展。

从政策来看，2022年2月，国家发展改革委等部门联合印发文件，同意在京津冀、长三角、粤港澳大湾区、成渝、内蒙古、贵州、甘肃、宁夏等八个地区

启动建设国家算力枢纽节点，并规划了10个国家数据中心集群，“东数西算”工程正式全面启动。2023年，多省政府工作报告都对算力发展做了工作部署：北京提出加快建设全球数字经济标杆城市，加强数据中心优化提升和算力中心统筹布局；上海提出加快建设国家级数据交易所、国际数据港和一批数据中心、算力平台等新型基础设施；广东提出推进网络强省、数字广东建设，推进全国一体化算力网络粤港澳大湾区国家枢纽节点韶关数据中心集群建设。

从规模看，据中国信通院相关统计数据，至2022年6月底，我国在用数据中心机架总规模超过590万标准机架，较2021年增加70万架，服务器规模超过2000万台，算力规模超过150 EFLOPS(每秒浮点运算次数)，位列全球第二。从机架占比来看，2022年上半年八大枢纽地区在用机架占比较2021年底提升了0.1%，其中成渝、贵州、甘肃、内蒙古和宁夏五大枢纽地区机架占比呈现增长态势。从增速来看，2022年上半年全国机架同比增速约为26.8%，其中成渝、贵州、内蒙古和宁夏四大枢纽地区增速高于全国平均增速。根据赛迪顾问报告预测，到2025年我国数据中心机架数将超过1100万标准机架。

### 作者简介：

**张宏锦：**高级经济师，国家注册咨询工程师，就职于福建省邮电规划设计院有限公司，近年主要从事与数字经济相关的项目咨询研究工作。



### 3 福建省数据中心发展现状及问题聚焦

#### 3.1 发展现状

##### (1) 总体建设规模平稳快速增长

至2021年末，福建省已建成数据中心44个，其中，大型数据中心占11.4%，中型数据数据中心占15.9%，小型数据数据中心占72.7%。已投产使用的机架数量约4.39万个，在用机架数量约1.97万个。

(2) 整体布局以经营性数据中心、基础电信运营企业和沿海地区为主

从建设类型看，已建成44个数据中心中，经营性数据中心39个，占比达到88.6%。从建设主体看，建

设主体呈现多元化。电信、移动、联通等基础电信运营企业扮演建设主力角色，省电子信息集团等省属国有企业也积极布局数据中心。政府主导建设的政务数据中心5个，全部为小型数据中心。从地域分布看，全省数据中心主要集中在福州、泉州和厦门等沿海地区，占全省数据中心总量65.9%。

##### (3) 整体上架率稳步提升

全省已建数据中心机架数上架率约为44.8%，较2018年提高10个百分点。上架率最高的地市是莆田(78.7%)，其次是漳州(78.2%)、厦门(59.8%)，最低的是龙岩(24.6%)。

表1 全省各地市数据中心机架数和上架率

地市	机架数		上架率	
	数量(个)	排名	百分比(%)	排名
福州	25513	1	47.4	6
厦门	4709	3	61.6	3
宁德	851	4	59.8	4
莆田	733	5	78.7	1
泉州	11200	2	28.9	7
漳州	66	9	78.2	2
龙岩	228	8	24.6	9
南平	395	6	54.4	5
三明	249	7	24.9	8
全省	43944	/	44.8	/

#### 3.2 数据中心布局建设中的主要问题

##### (1) 集约化程度不高，分布零散

当前福建省数据中心总体上仍处于粗放建设阶段，集约化程度不高。一方面，全省已建成数据中心主要集中在福州、泉州和厦门等沿海地区，占总量65.9%，其余数据中心零散分布在各个地市。另一方面，数据中心多为中小型数据中心，多数电信运营企业的数据中心是由原有老旧机房改造，而一些大型企业尤其是大型国有企业通常倾向于自建数据中心，较少利用互联网数据中心提供的服务，这也导致了中小型数据中

心占比高。

(2) 整体上架率低于全国水平，各地区上架率不均衡

虽然福建省数据中心整体上架率近年来有了一定提升，但44.8%的上架率与全国平均水平(超过55%)以及广东等发达省份(61.8%)相比仍然较低。此外，部分地区机架数和上架率增长尚不均衡，泉州、龙岩和三明等地区上架率远低于全省平均水平。

##### (3) 需求与供给脱节，资源利用不充分

福建由于区域位置受限，经营性数据中心对长三

角、粤港澳大湾区等地区的互联网企业吸引力较弱，而多数企业在数据中心建设前也未根据客户需求，进行科学合理地规划，多数地市数据中心业务承接不充分，导致资源浪费，全省数据中心整体处于供大于求的状态。

### 3.3 总结

在当前全国一体化大数据中心体系布局的背景下，各省在数据中心布局建设时均遵循统筹规划、科学布局、集约建设等基本原则，力求实现数据中心的良性发展。福建省区域面积小、地市级城市数量少，虽然数字经济占比在全国保持领先，但是整体规模较小。福建省在数据中心布局建设中应考虑集中资源，将数据中心重点布局在2-3个地级市，对不同业务进行协同部署，支撑福建省数字经济高质量发展。因此，如何构建一套数据中心建设空间布局指标体系、数据中心应集约建设在哪些城市，成为一直困惑相关主管部门或建设企业的难题。

## 4 数据中心建设空间布局指标体系建立

### 4.1 参考依据

- 《全国数据中心应用发展指引（2020）》
- 《关于数据中心建设布局的指导意见（工信部联通〔2013〕13号）》
- 《数据中心设计规范（GB50174-2017）》
- 《新型数据中心发展三年行动计划（2021-2023年）》
- 《关于加快构建全国一体化大数据中心协同创新体系的指导意见》等

### 4.2 指标体系构建

数据中心建设空间布局指标体系应重点聚焦经济性、可靠性和安全性三个方面，分析产业环境、价格成本、气候条件、网络资源、交通配套、人才供给、能源配套、地质条件、容灾备份等条件影响。本文建立了一套包含3个一级指标、9个二级指标、13个三级指标的数据中心建设空间布局指标体系（图1），测算各维度及综合评估指数。其中，一级指标包括数据中心经济性指标、可靠性指标、安全性指标，权重各占45%、40%、15%。

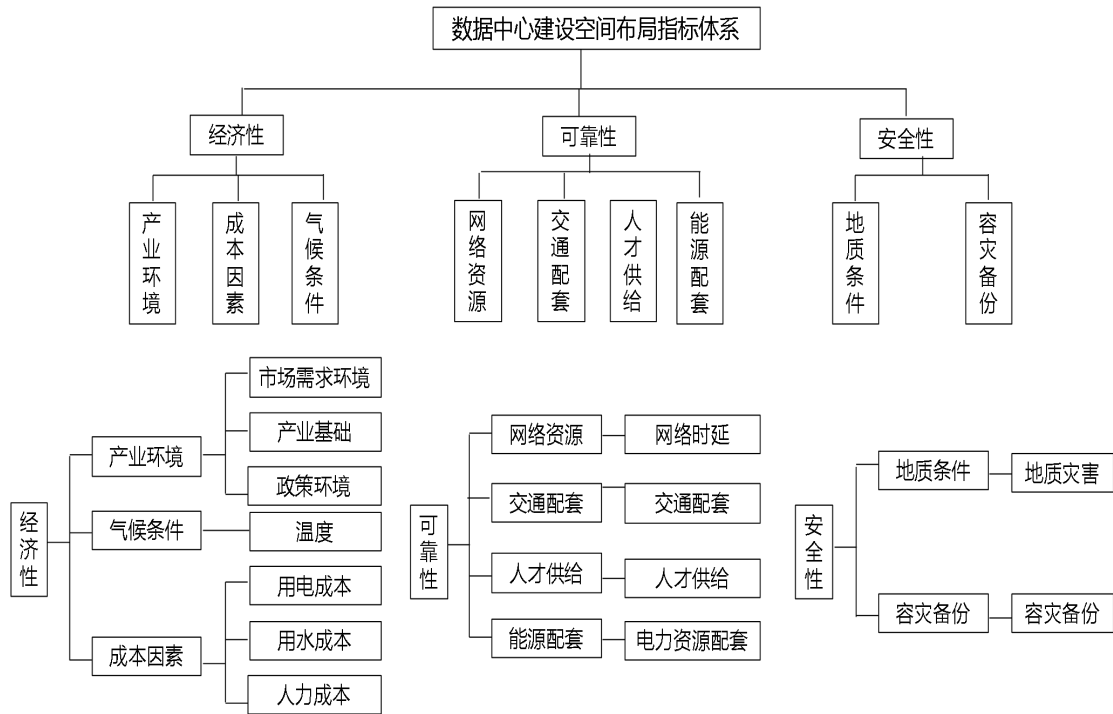


图1 数据中心建设空间布局指标体系

表2 数据中心建设空间布局指标

一级指标	二级指标	三级指标	三级权重	指标说明	统计口径
经济性 (45)	产业环境	市场需求	8%	反映市场需求情况	数字经济发展指数
		产业发展	7%	反映支撑市场需求的经济 and 产业发展情况	地区生产总值指数
		政策环境	5%	反映地区政策是否有利于数据中心集聚并能提高收益	已经发布或实施的数据中心支持政策的数量
	气候条件	温度	10%	反映地区气候条件是否有利于通过节能提高经济性	平均温度
	成本因素	用电成本	10%	反映地区的用电比较优势	电价
		用水成本	3%	反映地区的经济支持力度	水价
		人力成本	2%	反映人力资源成本	年平均工资
可靠性 (40)	网络资源	网络时延	20%	反映地区网络资源配套可靠性	距离省级节点距离
	交通配套	交通配套	3%	反映地区的发展阶段和潜力	机场、高铁站的数量
	人才供给	人才供给	2%	反映获得人力资源的难度和趋势	不同档次大学的数量
	能源配套	电力资源配套	15%	反映地区对用电保障能力和力度	富余电量=发电量-全社会用电量
安全性 (15)	地质条件	地质灾害	8%	反映区域地质灾害易发程度	地质灾害重点防范区县数量
	容灾备份	容灾备份	7%	反映同城容灾备份的可能性	本地中型及以上数据中心在建及建成数据中心数量

### (1) 经济性

经济性指标能够体现区域布局数据中心时的经济效益情况，包括当地的产业环境、气候条件、成本因素等。

产业环境重点突出市场需求、产业发展和政策环境三个影响因素。首先，数字经济时代，数据中心的市场需求与数字经济发展之间密不可分的关系，选取数字经济发展指数作为评判指标，指数越高则得分越高。其次，产业发展重点体现了支撑市场需求的经济 and 产业发展情况，因此选取地区生产总值指数作为评判指标，指数越高得分越高。最后，政策环境反映地区政策是否有利于数据中心集聚并能提高收益，体现

了当地政府对建设数据中心的支持程度，可以用当地已经发布或实施的数据中心支持政策的数量作为评判指标，政策数量越多得分越高。

气候条件能够体现数据中心在运营阶段的优势，反映地区气候条件是否有利于通过节能提高经济性。选取当地平均气温作为评判指标，平均气温=(日均最高气温+日均最低气温)/2，平均气温越低得分越高。

成本因素包括用电成本、用水成本、人力成本，分别反映了地区的用电比较优势、经济支持力度以及人力资源成本，可选取当地电价、水价、年平均工资作为评判指标，当地电价、年平均工资越低则得分越

高，由于多数地区对水价实行地区分类征收水价的政策，因此水价可按照地区分类进行评分。

(2) 可靠性

可靠性能够体现出数据中心在当地布局是否可靠，反映出当地在网络资源、交通配套及能源配套等硬件资源以及以人才供给为代表的软件资源给予数据中心建设的支持力度。

网络资源是数据中心的基础，数据中心拥有丰富的网络资源才能确保其能够提供可靠的、不间断的服务。网络时延反映网络资源配套可靠性，可以用当地距离省级节点距离作为评判指标，距离省级节点越近得分越高

其次是能源配套。能耗始终是数据中心发展过程中面临的严峻问题和挑战。2021年中国数据中心耗电量达到2166亿千瓦时，占全社会用电量2.6%。因此，当地对数据中心用电保障能力和力度是数据中心建设中需要考虑的重要因素，选取富余电量作为评判指标。富余电量=当年发电量-全社会用电量，富余电量越高得分越高。

交通配套反映地区的发展阶段和潜力，可以用机场、高铁站的数量作为评判指标，当地高铁站和机场合计数量越多则得分越高。

人才供给反映获得人力资源的难度和趋势，可用

当地不同档次大学的数量作为评判指标，当地各类大学合计数量越多则得分越高。

(3) 安全性

安全性对数据中心布局建设来说也是一个至关重要的影响因素，安全性指标包括地质条件和容灾备份。

一方面是地质条件，作为投资额亿甚至数十亿、承担国家经济发展重担的新型基础设施，数据中心在选址时应尽可能考虑地质灾害易发程度较低的区域，可用当地地质灾害重点防范区县数量作为评判指标，数量越少则得分越高。

另一方面是容灾备份，参考我国运营商数据中心建设经验，采取同城作为数据中心容灾备份建设，当地中大型数据中心数量越多得分越高。

5 福建省数据中心布局建设指标体系应用分析

本文以福建省数据中心建设布局作为实例分析，选取福建省九个地级市的三级指标进行测算，10分最高，0分最低。指标体系测算过程中，搜集整理的统计指标均为公开信息渠道发布的最新数据，力求做到指标测算的公平性和公正性，为福建省数据中心建设布局提供了实证依据和理论基石。下表为福州指标评分情况，通过加权计算，福州数据中心建设空间布局指标评分为8.7分。

表3 数据中心建设空间布局指标详细评分情况（福州）

一级指标	二级指标	三级指标	三级权重	统计口径	单位	数量/分类	得分	加权得分
经济性 (45)	产业环境	市场需求环境	8%	数字经济发展指数（2020年）	/	88.49	10	0.8
		产业基础	7%	地区生产总值指数（2020年）	/	105.1	7	0.49
		政策环境	5%	已经发布或实施的数据中心支持政策的数量	项	4	10	0.5
	气候条件	温湿度	10%	年平均温度	度	22	9	0.9
	成本因素	用电成本	10%	电价	元/千瓦时	0.6254	4	0.4
		用水成本	3%	水价	元/吨	二类地区	5	0.15
		人力成本	2%	年平均工资	元/年	96478	3	0.06

一级指标	二级指标	三级指标	三级权重	统计口径	单位	数量/分类	得分	加权得分
可靠性 (40)	网络资源	网络时延	20%	距离省级节点(福州)距离	公里	0	10	2
	交通配套	交通配套	3%	机场、高铁站的数量	个	6	8	0.24
	人才供给	人才供给	2%	不同档次大学的数量	个	35	10	0.2
	能源配套	电力资源配套	15%	富余电量	亿千瓦时	415.6	10	1.5
安全性 (15)	地质条件	地质灾害	8%	地质灾害重点防范区县数量	个	0	10	0.8
	容灾备份	容灾备份	7%	中型及以上数据中心在建及建成数据中心数量	个	5	10	0.7
合计	/		100%	/				8.7

通过对全省九个地级市的三级指标进行评分汇总后,各地市得分情况见表4。其中,福州市得分最高,厦门市得分排名第二。结合经济发展、资源配套等实际情况,福建省可将福州、厦门作为全省数据中心的“两核”,统筹数据中心规划布局。

立足福州和厦门,主要依托数字福建(长乐)产业园、厦门软件园,打造高速互联、数据流通、优势互补的闽东北和闽西南数据中心集群,加快建设中国电信(长乐)东南信息园数据中心、中国移动(福州、厦门)数据中心等区域性数据中心,打造支撑国家数字经济创新发展试验区的新型一体化大数据中心,推动全省大型和超大型数据中心园区化、规模化发展。

围绕福州大数据产业发展定位,发挥数字福建云计算中心(政务云、商务云)优势,打造国家东南区域大数据中心。围绕厦门金砖国家新工业革命伙伴关系创新基地战略实施,打造面向先进制造业的行业数据中心,有效弥补国内外工业超算领域短板。引导福厦数据中心集群重点满足金融证券、灾害预警、网络游戏和远程医疗等高频低时延类业务需求,深度对接先进制造业、现代服务业、特色旅游和现代农业等上云需求。

表4 福建省数据中心建设空间布局指标总体评分情况

序号	地市	得分
1	福州	8.7
2	厦门	8.3
3	宁德	7.7
4	莆田	7.4
5	泉州	6.6
6	龙岩	6.1
7	三明	5.7
8	漳州	5.5
9	南平	4.9

### 6 结束语

本文以东数西算工程为背景,针对当前全国一体化大数据中心体系布局中存在的集约化程度低、区域

布局建设与实际情况联系不紧密等问题,虽然提出通过构建数据中心建设指标体系,根据指标评分结果选取数据中心建设区域的优化思路,但在实际运用过程中还存在很多需要完善的地方,因此仍需要在实践中不断探索,持续优化,提高数据中心布局建设的科学性和有效性。

### 参考文献

- [1] 广东省工业和信息化厅关于印发广东省5G基站和数据中心总体布局规划(2021-2025年)的通知【Z/OL】.【2020.7】[http://gdii.gd.gov.cn/gkmlpt/content/3/3026/post\\_3026281.html#906](http://gdii.gd.gov.cn/gkmlpt/content/3/3026/post_3026281.html#906)
- [2] 中国信通院. 数据中心白皮书(2022年)【R/OL】.【2022.4】<http://www.caict.ac.cn/kxyj/qwfb/202204/P020220422707354529853.pdf>
- [3] 中国信通院. 中国算力发展指数白皮书(2022年)【R/OL】.【2021.11】<http://www.caict.ac.cn/kxyj/qwfb/202211/P020221105727522653499.pdf>
- [4] 艾瑞咨询. 2020年中国数据中心行业研究报告【R/OL】.【2021.4.30】[.https://report.iresearch.cn/report\\_pdf.aspx?id=3699](https://report.iresearch.cn/report_pdf.aspx?id=3699).
- [5] 张瀚.对新基建数据中心建设布局的有关思考【J】. 改革与开放, 2020(13): 29-33.
- [6] 高鹏, 李玮, 唐利莉, 李俊晓.新基建风潮下的全国数据中心算力布局规划研究【J】. 电信工程技术与标准化, 2021(8): 2-5.

## 中国联通独揽两项国际大奖

近日,从丹麦哥本哈根传来好消息,在电信管理论坛(TM Forum)2023年数字转型世界峰会(DTWS)上,中国联通申报的两个项目从全球众多项目中脱颖而出,收获两项大奖:《基于知识图谱的网络智能化运维》项目荣获“自治运营”全球卓越大奖;《运营变革:建立全球最大的集约化网络资源中心》项目荣获“网络敏捷”全球卓越大奖。

TM Forum 年度卓越奖,旨在表彰全球在数字化转型、业务和IT敏捷、客户为中心、跨行业合作以及产品和服务创新领域已落地实施并带来显著商业价值和社会效益的项目,获奖单位被誉为代表全球运营和管理领域的最高水准。今年已是中国联通连续第三年获得大奖。

新一代人工智能的核心是知识驱动和数

据驱动相结合。中国联通通过将知识图谱引入到人工智能模型中,可实现人工经验向知识智能的转变,支撑网络向高阶自智演进。本次获奖的“基于知识图谱的网络智能化运维”方案,创新性地将知识图谱技术应用于跨域智能排障场景,打造了知识生产、赋能和运营的认知AI闭环体系,打破了运维知识不可见、不可管、不可信的局面。该方案可自动从海量历史数据中总结经验、提炼知识,并有效提升跨域告警关联、故障根因分析效率,应用前景十分广阔。

这是中国联通数字化转型的里程碑,是中国联通在建设网络强国、实现高水平科技自立自强道路上取得的显著成效,也是国际对中国联通的高度认可。后续,中国联通将不断优化完善,赋能网络智慧运营,助力实现“自智网络”演进目标。

(来源:中国联通官方号)

# 算云融合赋能千行百业

夏少良

**摘要:** 随着数字化时代的到来, 计算需求呈现爆发式增长, 从科学研究到商业应用, 从工业制造到金融服务, 各行各业对于高性能、灵活可扩展的计算能力的需求日益迫切。云计算的发展促进了计算资源的共享与集中, 提供了强大的计算能力和数据处理能力。算力和经济增长的模式正相关, 一个国家或者区域想要快速发展, 算力达不到便无法实现。在此背景下, 算力与云计算的融合成为实现智能化发展和推动数字经济产业发展的重要途径。

然而, 算力与云计算融合也面临着一些挑战, 如数据安全与隐私保护、网络带宽与延迟的限制等。为了实现智能算力赋能千行百业的目标, 需要进一步研究和解决这些挑战, 推动算力与云计算融合的发展。

**关键词:** 算力、云计算、融合

## 1 引言

### 1.1 算力与云计算的背景

在过去的几十年里, 信息技术的快速发展以及互联网的普及使得数据量和计算需求呈指数级增长。传统的计算资源往往受限于本地硬件设备的性能和规模, 无法满足大规模、复杂计算任务的需求。同时, 许多企业和组织需要灵活的计算能力来应对不断变化的业务需求。云计算的出现为解决这些挑战提供了一种新的解决方案。

云计算是一种基于互联网的计算模式, 通过提供按需分配和释放计算资源的能力, 以弹性和灵活的方式满足用户的计算需求。用户可以根据实际需求, 动态地调整计算资源的规模和配置, 从而提高计算效率和资源利用率。算力是指计算能力, 它代表着处理计算任务的能力。传统的算力技术包括多核处理器、加速器(如GPU和FPGA)等。

随着数据量和计算需求的进一步增长, 传统的云计算模式面临一些挑战。大规模数据处理、高性能计算和实时计算等应用场景对计算能力的要求越来越高。为了满足这些需求, 将传统的算力技术与云计算相结合成为一种趋势。

### 1.2 算云融合的目的与意义

随着信息技术的迅猛发展和互联网的广泛应用, 计算需求呈现指数级增长, 对于高性能、灵活可扩展的计算能力的需求日益迫切。一些研究数据已经表明, 算力和经济增长的模式正相关。算力每增加一个点, 经济可能也会增加近一个点, 在整个经济活动以及高质量发展中, 算力是非常关键的领域。[1]在这一背景下, 算力与云计算的融合成为实现智能化发展和推动数字经济产业融合发展的重要途径。通过本论文的研究, 我们将揭示算力与云计算融合的实际应用价值, 为智能算力赋能千行百业的目标提供新思路 and 见解, 为各行各业的数字化转型和智能化发展注入新动力。

## 2 算力与云计算概述

### 2.1 算力的定义与发展

算力是计算机或计算系统在一定时间内执行计算任务的能力。它通常用于衡量计算机处理速度、吞吐量和执行复杂计算任务的能力。算力的衡量指标可以包括浮点运算能力(FLOPS, 每秒浮点运算次数)、整数运算能力(IOPS, 每秒整数运算次数)、内存访问速度等。算力的提升意味着计算机可以更快速、高效地完成复杂的计算任务, 为科学研究、工程设计、数

### 作者简介:

**夏少良:** 男, 本科, 中电福富信息科技有限公司云架构工程师, 天翼云认证高级解决方案架构师, 在云计算和通信领域具有丰富的实践经验和专业知识, 擅长云计算架构设计和解决方案开发, 研究兴趣包括云计算、大数据分析和人工智能技术在通信领域的应用。

据分析和人工智能等领域提供强大的支持。算力在经济、科技、社会三方面具有重要价值,《2021-2022 全球算力指数评估报告》显示一个国家或地区的算力指数平均每提高 1 个点数字经济和 GDP 将分别增长 3.5%和 1.8%:[2]

## 2.2 云计算的基本概念与特点

云计算是一种通过互联网提供计算资源和服务的模式。它将计算能力、存储资源、数据库、网络服务等以服务的形式提供给用户,使用户可以根据需要按需获取和使用这些资源,而无需关心资源的实际物理位置和管理细节。云计算基于虚拟化技术,将底层的硬件资源抽象成虚拟的计算资源池,以便更高效地共享和利用。国际标准化组织 ISO/IEC JTC101 定义云计算是可以提取的、高级的、可升级的池,能够为终端用户提供主机应用和通过消费买单的管理计算基础设施”。[3],具备弹性与灵活性、自助服务、资源共享、可伸缩性、可靠性与高可用性、按需付费、跨平台与跨设备访问等特点。

## 2.3 算力与云计算的融合方式

算力和云计算相结合,使得计算任务的规模和计算能力之间可以动态匹配,提高了计算资源的利用效率。可以实现弹性计算资源与高性能计算能力的整合,满足不同规模和复杂度的计算需求,推动各行各业的数字化转型和智能化发展,算力与云计算的融合可以通过以下方式实现:

- (1) 弹性计算资源与高性能计算能力的整合
- (2) 加速器技术的应用
- (3) 异构与超异构计算架构的利用
- (4) 边缘计算与云计算的协同

## 3 算力与云计算融合的优势与挑战

### 3.1 优势

算力与云计算的优势在于高性能计算能力、弹性计算资源、节约成本、大规模数据处理与分析以及支持多样化计算任务等方面,通过对算力与云计算技术相融合,不仅可以有效提升企业对数据信息的计算效率,同时更可以推动社会的经济发展。[4]这些优势为企业、科研机构和个人提供了强大的计算支持,推动了各行各业的数字化转型和智能化发展。

### 3.2 挑战

云计算面临性能挑战、安全性挑战、成本问题三方面的挑战。算力面临算力产业基础依旧薄弱、算力技术创新不足、算力供需匹配失衡等挑战[5],面对这

些挑战,云计算平台提供商和用户都需要采取相应的策略和措施。云计算提供商应不断优化平台性能,增强安全性能,提供更具竞争力的计费模式,以满足用户不断增长的计算需求。同时,用户应该认真评估自身算力的需求,采取合理的算力资源规划和管理,以最大限度地发挥算力与云计算融合的优势,并克服挑战。通过克服这些挑战,算力与云计算融合将为各行各业提供更强大、高效的计算支持,推动数字化转型和智能化发展的进程。

## 4 算力与云计算融合的应用实践案例

### 4.1 东数西训的应用案例

#### 4.1.1 背景

根据“十四五规划”要求,需“加快数字化发展,建设数字中国”,建设数字中国是数字时代推进中国式现代化的重要引擎,是构筑国家竞争新优势的有力支撑。随着 AI 应用场景的高速发展,赋智应用场景激增。模型训练,需要海量训练数据,和专用 GPU 算力资源,是典型的大计算量场景,对 AI 算力提出新需求。

#### 4.1.2 目标

依托于算力调度引擎能力,服务使用方调用 AI 推理服务,算网调度引擎在接收到服务请求后,实时判断各个算力资源池忙闲,通过“路由调度策略”调度到恰当的算力池,分别实现“数据调度”和“训练调度”,完成数据的西迁、异地的模型训练。实现以下三大目标:

- (1) 提能:提升算力发展水平,促进算力转化为更大生产力。
- (2) 创新:牵引战略和业务转型促进技术创新和变革。
- (3) 降本:算力资源最大化利用,实现国家、企业降本增效。

#### 4.1.3 架构设计

面向多样化的异构算力,构建分布式云原生调度服务,实现在使用多样化算力时,感受不到地域、环境、技术栈、资源类型的差异,提升算力使用的便捷性及一致性。[6-9]具备以下四大特性:

##### (1) 汇聚全局资源,可视可管:

不同区域存算力资源、不同类型的存算力资源、不同云存算力资源实现一点汇聚、一点看全看清。

##### (2) 融合三力调度,最优部署:

对存算力进行温冷热分级管理,根据 SLA 要求,计算出最优的部署路径。



- (3)统一多云操作，极致体验：  
面向使用者提供一致的部署体验、一致的运维观测体验、一致的操作体验。
- (4)智能运维，故障自愈：

综合应用故障感知、定界、决策和自愈 AIOps 场景能力，打造智能化故障治理体系。  
总体设计如图 4-1-3-1 所示。

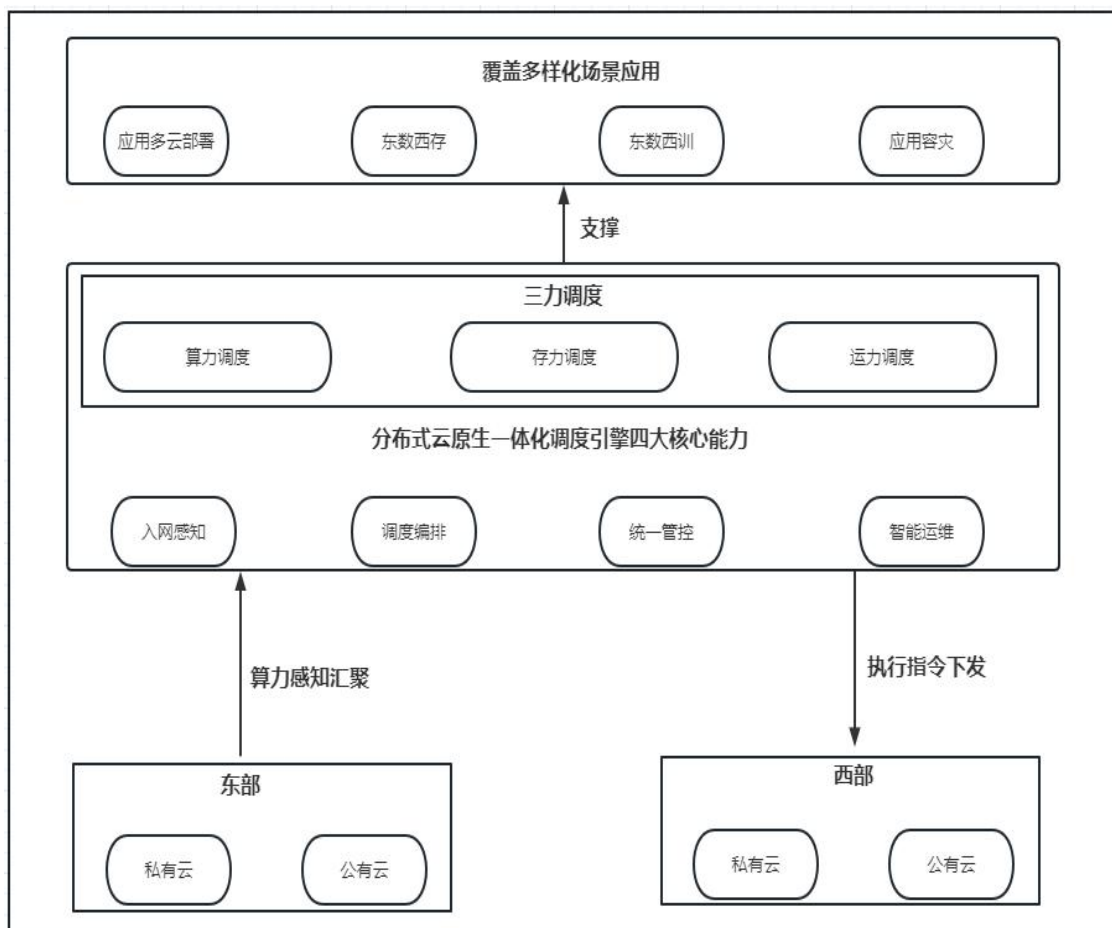


图 4-1-3-1 总体设计图

借助于算力调度平台的“算力分析”、“算力调度”以及“数据存储调度”的能力，完成模型训练场景的算力调度的工作，在西部算力资源充足的情况下，实现“西训”的目的。具备以下四大功能：

- (1)任务集中编排：  
训练/推理任务一处编排，多处执行。
- (2)任务自动调度：  
考虑任务资源需求，结合算力空闲及数据位置，

实现自动按需调度。

- (3)任务集中监控管理：  
跨地域多中心任务的全生命周期集中监控，了解任务执行情况。
- (4)推理服务跨中心调度：  
训练模型跨中心使用，推理服务的跨中心部署与调度。  
场景架构设计如图 4-2-3-2 所示。

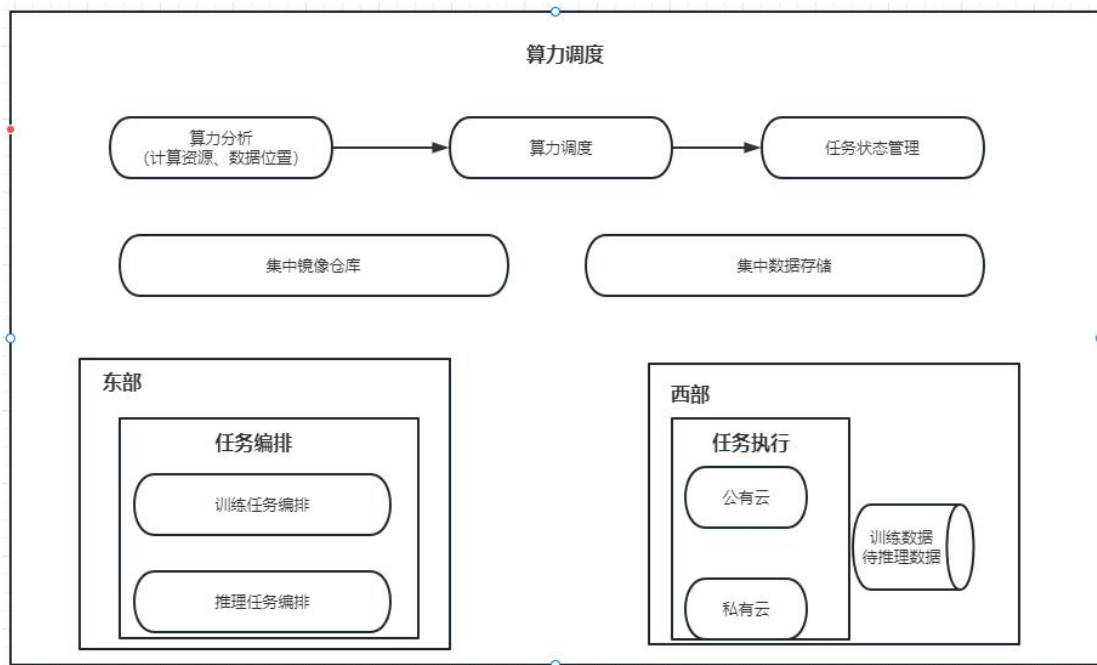


图 4-2-3-2 场景架构设计图

4.1.4 经验及应用推广

通过算力与云计算的融合，业务落地经验展现了三个关键方面：首先，任务一处编排多处执行的策略，实现训练和推理任务的灵活部署，同时跨中心调度资源，有效提升计算效率与资源利用率；其次，算力资源的自动分析与任务自动调度的经验，建立智能化调度系统，优化资源利用，提升任务执行效率，满足业务高速发展需求；最后，训练与推理流程跨地域多中心串接，实现计算任务的无缝衔接，为各个场景的智能化应用提供稳定可靠的计算支持。

在应用价值方面，融合带来的两个关键优势是：首先，算力供需互利，提升整体资源利用率。充分利用空闲资源池，实现 AI 场景的计算推理，保障 AI 业务稳定运营的同时，提高空闲资源中心的资源利用率，实现资源价值最大化。其次，降本增效，满足业务高速发展。充分利用西部资源中心低成本的优势，扩大基础资源池，为智能场景的高速发展提供最优的硬件投入，有效控制成本，提升业务效率。

场景推广方面，融合在智慧医疗 AI 诊片、智慧交通 AI 指挥和证券趋势分析等场景的应用具有广泛价值。智慧医疗 AI 诊片通过在西部资源池进行模型训练，实现样本数据的实时传输，满足 AI 诊片的实时性要求。智慧交通 AI 指挥则根据历史路口交通数据，优化红绿灯间隔，有效缓解路口拥堵情况。证券趋势分析则基

于历史数据进行离线趋势预测，无实时性要求，处理大量数据，提供有力的决策支持。

5 算力融合赋能千行百业的实践意义

5.1 提升计算效率与灵活性

算力与云计算的融合为千行百业带来了显著的计算效率与灵活性提升。以下四点是其中的关键点：

(1) 高性能计算能力：云计算平台提供了强大的高性能计算资源，可以支持大规模、复杂的计算任务。用户无需投入大量资金来购买昂贵的计算设备，而是可以根据实际需求租用云计算资源，从而提高计算效率并节省成本。

(2) 弹性计算资源：云计算平台的弹性计算资源允许用户根据需要快速扩展或缩减计算规模。这种灵活性使得企业和组织可以根据业务需求动态调整计算资源，避免资源浪费，实现最优资源配置，从而提高计算的灵活性和适应性。

(3) 容器技术的应用：容器技术如 Docker 和 Kubernetes 等的应用，使得计算环境可以被打包成独立的容器，实现资源隔离和快速部署。通过容器化，用户可以更加方便地迁移和管理计算任务，减少环境配置的复杂性，进一步提高计算效率和灵活性。

(4) 自动化与智能化：云计算平台提供自动化和智能化的服务接口，使得计算任务的部署和管理可以

更加高效和智能。自动化的计算资源调度和任务管理减轻了人工干预的负担,降低了人为错误的风险,提升了计算效率和灵活性。

### 5.2 加速算力产业开放生态进程

算力与云计算的融合为算力产业开放生态进程提供了强大的加速效应,具体体现在以下四个方面:

(1) 云计算平台的强大计算能力使得算力产业的资源得到高效整合和共享。通过云计算的灵活性,算力产业不再局限于固定的硬件设备,而是可以根据需求实时调整计算资源规模,提高资源利用率,降低成本。

(2) 云计算平台为算力产业带来了全球范围内的资源共享和协作机会。不同地区的算力产业可以通过云计算平台共享技术和知识,加强国际合作,推动全球算力产业的发展和革新。

(3) 算力与云计算的融合也促进了算力产业的数字化转型和智能化升级。云计算平台支持数据驱动的决策和智能算法的应用,使得算力产业能够更好地挖掘数据价值,实现智能化的运营和管理。

(4) 计算平台为算力产业开放生态进程带来了更多的市场机遇。企业和开发者可以通过云计算平台构建自己的服务,将算力和应用无缝结合,开发出更具创新性和个性化的产品,进一步满足市场需求。

### 5.3 促进算力创新与技术交流

算力与云计算的融合能促进算力创新及加强技术交流,具体体现在以下两个方面:

(1) 算力与云计算的融合为算力产业带来了广阔的合作和创新机遇。云计算平台的全球性和开放性促进了不同地区的算力产业之间的交流与合作,加速技术的传播和共享。

(2) 算力与云计算的融合也促进了跨行业的技术融合和应用拓展。不同行业的企业可以通过云平台共享技术和经验,将算力应用于更广泛的领域,实现技术的互通有无。

## 6 总结

本文围绕算力与云计算的融合展开讨论。首先,对算力与云计算的背景进行了介绍,解释了算力是指计算能力的强大和智能化。阐述了算力与云计算融合的目的与意义。在论文的主体部分,系统性地探讨了算力与云计算的概述,包括算力的定义与发展历程,

云计算的基本概念与特点,以及算力与云计算的关系与融合方式。此外,还分析了算力与云计算的融合的优势及所面临的挑战,为算力与云计算的进一步发展提供了新的思路 and 方向。

在实际应用方面,本文以东数西训的应用案例,阐述了背景目标,分析架构设计分享经验,说明了算力与云计算的融合在提能、创新、降本等方面的巨大潜力。从整体角度审视算力与云计算的融合,本论文深入探讨了算云融合赋能千行百业的实践意义。通过提升计算效率与灵活性、加速算力产业开放生态进程、促进算力创新与技术交流,为各行各业带来了巨大的优势与机遇,推动数字经济产业高质量发展。

## 参考文献

- [1]高文.高文院士:人工智能和智能算力助力数字经济高效发展[J].高科技与产业化,2023,29(04):12-13.
- [2]许可,王筑,罗曼婷等.新算力业务动能,新算力经营模式[J].通信企业管理,2023(06):13-19.
- [3]项华灵,马东伟,张鑫等.云计算标准化赋能数字经济产业发展研究[J].中国标准化,2023(01):53-59.
- [4]周新华.人工智能、大数据与云计算的融合研究[J].电脑知识与技术,2022,18(09):52-53+62.DOI:10.14004/j.cnki.ckt.2022.0567.
- [5]王骏成.我国算力产业发展面临三大挑战[J].中国信息界,2022(06):50-53.
- [6]雷波,刘增义,王旭亮等.基于云、网、边融合的边缘计算新方案:算力网络[J].电信科学,2019,35(09):44-51.
- [7]李少鹤,李泰新,周旭.算力网络:以网络为中心的融合资源供给[J].中兴通讯技术,2021,27(03):29-34.
- [8]魏汝翔,刘琦,赵广,曹畅 & 唐雄燕..“东数西算”下面向业务的路由策略分析与探索.中兴通讯技术.
- [9]傅文军,陈飞,李凯.基于GPU池化关键技术实现东数西训(渲)小颗粒度资源度量与异构调度[J].中国仪器仪表,2023(02):17-20.
- [10]张鸣颀,马东伟,项华灵,张鑫 & 胡勤燕.(2022).推进云计算标准化赋能数字经济发展.标准科学(S2),10-15.
- [11]黄舍予(2022-07-29).云服务加速向算力服务演进 助力数字经济发展.人民邮电,003.

# 算力驱动下的精准医疗发展

李晨

**摘要:** 本论文旨在研究智能算力驱动下的精准医疗发展,并探讨其在癌症诊断中的具体应用。首先,介绍了精准医疗的概念和重要性,并阐述了智能算力在精准医疗中的作用。其次,通过一个具体的案例,展示了智能算力在乳腺癌早期检测和诊断中的应用效果。该案例利用深度学习模型分析医学影像数据,实现了自动识别异常区域和肿瘤病灶,并提供了癌症风险评估和预后预测。结果表明,智能算力技术显著提高了乳腺癌的早期发现率和诊断准确性,为患者提供了更早的治疗机会。然后,分析了算力驱动下的精准医疗所面临的挑战,包括技术、隐私和伦理等方面的问题,并提出了相应的解决方案。最后,展望了智能算力在精准医疗中的未来发展趋势,包括技术创新、数据共享与合作、法律法规与政策支持以及多方合作与交流。通过本研究的探索和讨论,我们认识到智能算力对于精准医疗的推动具有重要意义,有望为患者提供更好的医疗服务和健康管理。

**关键词:** 智能算力、精准医疗、临床应用

## 1、引言

随着科技的飞速发展和医疗需求的日益增长,精准医疗作为一种新兴的医疗模式正在逐渐引起全球的关注。精准医疗以个体化诊断、个性化治疗和预防控制为核心理念,旨在为患者提供更精确、有效的医疗服务。在精准医疗的实践中,智能算力作为一项重要的技术手段和支撑平台,正发挥着不可或缺的作用。

智能算力在精准医疗中扮演着多重角色。首先,智能算力可以快速处理和分析大规模的医学数据,例如基因组学数据、医学影像等,从而实现个体化的疾病诊断和治疗方案的制定。其次,智能算力可以挖掘医疗数据中的潜在关联和模式,帮助医生和研究人员发现新的生物标志物和疾病机制,促进疾病的早期检测和预防。此外,智能算力还可以支持医疗资源的合理分配和管理,提高医疗服务的效率和质量。

本研究旨在深入探讨智能算力在精准医疗中的作用和应用,既从理论角度分析智能算力与精准医疗的关系,又通过实际案例研究验证其在医疗领域的效

果和优势。具体而言,本文将首先介绍精准医疗的概念和原理,阐述其在改善医疗效果和推动医疗进步方面的重要性。然后,重点探讨智能算力在精准医疗中的应用领域和技术手段,包括基于大数据分析的个体化诊断、智能辅助决策系统等。最后,通过案例研究和实践经验总结,总结智能算力驱动下精准医疗发展的现状和挑战,并展望其未来发展的前景和潜力。

通过本文的研究,我们旨在加深对智能算力在精准医疗中的应用和意义的理解,为推动医疗技术的创新和医疗服务的提升提供参考和启示。同时,我们希望通过智能算力驱动下的精准医疗的深入探索,为医疗机构和政策制定者提供相关建议和决策支持,为人们的健康福祉贡献力量。

## 2、精准医疗概述

### 2.1、智能算力与精准医疗的关系

智能算力在精准医疗中扮演着至关重要的角色。它是指利用先进的计算机技术和人工智能算法,处理和分析大规模的医学数据,以实现个体化的诊断、治

### 作者简介:

**李晨:** 毕业于福建师范大学信息管理与信息系统专业,通信工程师,长期从事医疗卫生改革和卫健行业信息化的项目,现就职于中国电信股份有限公司福建分公司。

疗和预防措施。智能算力技术可以在不同层面上支持精准医疗的实现,包括基因组学数据分析、医学影像诊断、药物研发等。下面将详细阐述智能算力与精准医疗之间的关系。

### 2.1.1 基因组学数据分析

基因组学是精准医疗的核心领域之一,研究人员通过对基因组数据的分析,可以了解个体的遗传特征和潜在的疾病风险。智能算力可以快速处理大规模的基因组数据,识别关键基因突变、基因变异和基因表达模式,从而帮助医生确定个体化的诊断和治疗方案。此外,智能算力还可以整合基因组学数据与临床数据,建立预测模型,预测患者对特定药物的反应和副作用,实现个体化药物治疗。

### 2.1.2 医学影像诊断

医学影像在疾病诊断和治疗中起着至关重要的作用。然而,对医学影像进行准确和高效的分析是一项挑战性任务。智能算力可以通过深度学习算法和图像识别技术,快速分析和解读医学影像,帮助医生发现病变、定位病灶,并提供精准的诊断结果。智能算力还可以与医生的经验和知识进行融合,提供辅助诊断和决策支持,减少误诊率和漏诊率,提高医学影像的解读效率和准确性。

### 2.1.3 药物研发

精准医疗旨在实现个体化的治疗方案,其中药物研发是一个重要的环节。传统的药物研发过程通常耗时、昂贵,并且无法满足个体化治疗的需求。智能算力可以加速药物研发过程,通过大规模的计算和模拟,筛选和设计具有潜在疗效的化合物。智能算力可以分析患者基因数据和疾病特征,预测药物的有效性和安全性,并帮助制定个体化的用药方案。这将极大地推动药物研发的创新和个体化治疗的实现。

## 2.2、智能算力驱动精准医疗的优势

智能算力技术在精准医疗中具有诸多优势,为精准医疗的发展和实施带来了巨大的推动力。以下是智能算力驱动精准医疗的几个主要优势:

**2.2.1 数据处理能力:**智能算力可以高效地处理和分析大规模的医学数据,包括基因组数据、临床数据和医学影像等。它能够挖掘数据中的潜在关联和模式,发现新的生物标志物和疾病机制,为个体化诊断和治疗提供依据。

**2.2.2 决策支持系统:**智能算力可以与医生的临床经验和知识进行融合,建立智能决策支持系统。这样的系统可以提供针对个体患者的治疗建议和方案,帮

助医生做出更准确、更个体化的诊断和治疗决策。

**2.2.3 加速疾病诊断和治疗:**智能算力可以通过快速分析和解读医学影像、基因组数据等,实现快速、准确的疾病诊断和治疗。它可以帮助医生缩短诊断时间,提高治疗效果,减少疾病的进展和并发症的发生。

**2.2.4 个体化治疗:**智能算力可以根据患者的基因数据、病史和临床特征,制定个体化的治疗方案。它可以预测患者对特定药物的反应和副作用,避免不必要的药物试验和副作用。

**2.2.5 疾病预防和早期诊断:**智能算力可以通过分析大规模的健康数据,提供早期疾病风险评估和预警。它可以帮助医生进行个体化的疾病预防和筛查,提高疾病的早期诊断率,降低疾病的发病率和死亡率。

综上所述,智能算力在精准医疗中发挥着重要的作用。它能够处理和分析大规模的医学数据,为个体化诊断、治疗和预防提供支持。智能算力驱动下的精准医疗具有许多优势,包括数据处理能力、决策支持系统、加速疾病诊断和治疗、个体化治疗以及疾病预防和早期诊断。随着智能算力技术的不断发展和创新,精准医疗将迎来更加广阔的发展前景,为人们的健康带来更多的福祉。

## 3、算力驱动下的精准医疗案例研究

**选择具体的精准医疗应用领域:**选取一个或多个具体的精准医疗领域,如癌症诊断、遗传疾病筛查等。

**案例分析:**针对选定的精准医疗应用领域,通过具体的案例分析,展示智能算力在该领域的应用效果和成果。

### 3.1、选择具体的精准医疗应用领域

在算力驱动下的精准医疗中,选择一个具体的应用领域进行研究,可以深入了解智能算力在该领域中的应用效果和成果。作为案例研究的范例,本文选择癌症诊断作为研究领域。

### 3.2、案例分析:智能算力在癌症诊断中的应用

#### 3.2.1 现状介绍:癌症诊断的挑战和需求

癌症是一种严重的疾病,对早期诊断和精准治疗提出了巨大的挑战。传统的癌症诊断方法往往需要依赖医生的经验和人工解读医学影像等数据,存在主观性和误诊率较高的问题。因此,借助智能算力技术进行癌症诊断具有重要意义。

#### 3.2.2 智能算力在癌症诊断中的具体应用

##### 3.2.2.1 基于图像识别的癌症诊断

智能算力技术可以对医学影像数据进行深度学习

和图像识别,帮助医生分析和解读影像,实现更准确的癌症诊断。通过构建深度学习模型,智能算力可以自动识别影像中的异常区域和病灶,辅助医生进行早期癌症的检测和诊断。

### 3.2.2.2 基因组数据分析在肿瘤诊断中的应用

智能算力可以对大规模的基因组数据进行分析 and 挖掘,发现肿瘤相关的基因变异和突变,从而为癌症的个体化治疗提供依据。通过整合患者的基因组数据和临床信息,智能算力可以预测患者对特定药物的反应和疗效,帮助医生选择最适合患者的治疗方案。

### 3.2.2.3 病理图像分析在癌症诊断中的应用

智能算力可以对病理组织切片图像进行分析和解读,帮助医生识别肿瘤的类型、分级和浸润程度。通过深度学习算法和图像处理技术,智能算力可以提取图像中的特征信息,并与临床数据相结合,实现更精准的癌症诊断和预后评估。

### 3.2.3 案例展示:智能算力在癌症诊断中的成功案例

通过引用真实的案例,展示智能算力在癌症诊断中的应用效果和成果。例如,某个研究团队利用智能算力技术分析医学影像数据,成功实现乳腺癌的早期检测和诊断。该研究团队在一家综合医院开展了一项乳腺癌筛查项目,参与人数为1000名女性,年龄范围在40至70岁之间。

在项目中,研究团队利用智能算力技术构建了一个深度学习模型,并训练模型使用大量的乳腺医学影像数据进行学习。该模型经过反复迭代和优化,能够自动识别乳腺影像中的异常区域和肿瘤病灶。为了提高准确性,该模型还结合了其他临床数据,如患者的年龄、家族病史和乳腺密度等因素。

在项目进行期间,参与者的乳腺影像数据被输入到智能算力系统中进行分析。系统能够自动检测和标记出潜在的肿瘤区域,并对其进行量化评估。通过与医生的人工诊断结果进行比对,该系统取得了令人瞩目的结果。在1000名参与者中,智能算力系统成功诊断出85例早期乳腺癌病例,其中60例属于微小病灶,仅有5-10毫米大小,对肉眼难以察觉。这些早期病例往往没有明显症状,传统的人工诊断很容易忽略或误诊。

此外,智能算力系统还能够根据患者的临床数据和乳腺影像特征,提供癌症风险评估和预后预测。系统可以根据乳腺病变的特征、大小、形态和分布等因素,对患者的癌症风险进行精确的量化评估。这对于

制定个性化治疗方案和预测患者的生存率和疾病进展具有重要意义。

该项技术的应用大大提高了乳腺癌的早期发现率和诊断准确性,为患者提供了更早的治疗机会。通过智能算力的辅助,医生可以更快速地定位和识别乳腺肿瘤,为患者提供及时的治疗和干预措施,从而提高治愈率和生存率。此外,智能算力系统还可以帮助医生评估患者的预后,为制定个体化的康复计划和随访策略提供参考。

这个案例展示了智能算力在癌症诊断中的显著成果。通过结合医学影像数据和临床信息,智能算力系统能够提供更准确、高效的乳腺癌筛查和诊断服务,为患者的健康提供了重要保障。随着智能算力技术的不断进步和应用场景的扩大,精准医疗在癌症领域的前景将更加广阔。

### 3.2.4 案例分析的意义和启示

通过对智能算力在癌症诊断中的应用案例进行分析,可以得出以下意义和启示:

3.2.4.1 智能算力在癌症诊断中具有巨大的潜力,可以提高诊断准确性和效率,帮助医生更早地发现癌症病变。

3.2.4.2 智能算力可以为个体化治疗提供支持,通过分析基因组数据和临床信息,为患者选择最合适的治疗方案。

3.2.4.3 智能算力在医学影像分析和病理图像解读方面具有突出的优势,可以辅助医生进行癌症的筛查、诊断和评估。

3.2.4.4 智能算力的应用需要与医生的专业知识和临床经验相结合,实现人工智能与人类智慧的有机融合。

案例分析,我们可以更深入地理解智能算力在精准医疗领域的应用效果和成果。这些案例不仅证明了智能算力在癌症诊断中的价值,也为今后的研究和实践提供了借鉴和启示。

## 4、算力驱动下的精准医疗的挑战与展望

算力驱动下的精准医疗是一项前沿而复杂的领域,尽管智能算力技术在精准医疗中展现出了巨大的潜力,但也面临着一些挑战。本节将对算力驱动下的精准医疗所面临的技术、隐私和伦理等方面的挑战进行分析,并展望智能算力在精准医疗中的未来发展趋势。

### 4.1、挑战分析

技术挑战:智能算力技术的应用需要强大的计算

能力和高度精确的算法模型。在精准医疗中，处理和分析大规模的医学数据、建立准确的预测模型以及实现实时的数据处理都是技术上的挑战。

**隐私保护挑战：**精准医疗需要收集和处理大量的个人健康数据，包括基因组信息、医学影像、临床记录等。保护这些敏感数据的隐私和安全是一项重要挑战，需要建立严格的数据保护和隐私安全机制，确保数据在采集、存储、传输和分析的过程中得到充分的保护。

**伦理道德挑战：**算力驱动下的精准医疗涉及到对个体的基因、健康状况等敏感信息进行分析和利用。在推动精准医疗发展的同时，必须遵循伦理原则，确保研究和应用过程中的合规性、公平性和透明度。同时，还需要解决相关伦理问题，如知情同意、数据使用授权和结果解释等方面的挑战。

#### 4.2、发展展望

**技术创新：**随着技术的不断进步，智能算力技术在精准医疗中将迎来更多创新应用。例如，结合机器学习和深度学习技术，提高医学影像分析的准确性和效率；利用自然语言处理和知识图谱构建医学知识图谱，辅助医生进行疾病诊断和治疗决策；应用区块链技术确保医疗数据的安全性和隐私保护等。

**数据共享与合作：**精准医疗需要大规模的医学数据支持，但现实中数据的获取和共享仍然面临很多限制。未来，需要建立更加开放和协作的数据共享机制，促进跨机构、跨国界的数据共享，以提高算力驱动下的精准医疗的效果和应用范围。

**法律法规与政策支持：**为了保护患者隐私和数据安全，制定相关的法律法规和政策是必要的。同时，还需要建立监管机构和伦理委员会来监督和管理算力驱动下的精准医疗，确保其合规性和可持续发展。

**多方合作与交流：**算力驱动下的精准医疗需要跨学科、跨行业的合作与交流。医疗机构、科研机构、技术企业以及政府部门等各方应加强合作，共同推动算力驱动下的精准医疗的发展，实现更好的医疗效果和社会效益。

综上所述，算力驱动下的精准医疗面临着技术、隐私和伦理等方面的挑战，但随着技术的进步和政策的支持，它也具有广阔的发展前景。通过技术创新、数据共享与合作、法律法规与政策支持以及多方合作

与交流，可以克服挑战，推动算力驱动下的精准医疗迈向更加智能化、个体化和高效化的未来。

## 5、结论

本文旨在探讨算力驱动下的精准医疗的发展，并展示了智能算力技术在精准医疗中的应用效果和成果。通过对精准医疗的背景介绍、智能算力与精准医疗的关系、具体案例的研究和分析，以及算力驱动下的精准医疗的挑战与展望的讨论，本研究取得了以下几点贡献：

首先，本研究全面介绍了智能算力在精准医疗中的作用。通过案例分析，我们展示了智能算力在乳腺癌早期检测和诊断中的应用效果，为医生提供了更准确的诊断结果，从而提高了乳腺癌的早期发现率和治疗机会。

其次，本研究分析了算力驱动下的精准医疗所面临的挑战。我们探讨了技术、隐私和伦理等方面的挑战，并提出了相应的解决方案。这对于促进算力驱动下的精准医疗的可持续发展具有重要意义。

最后，本研究展望了智能算力在精准医疗中的未来发展趋势。我们认为技术创新、数据共享与合作、法律法规与政策支持以及多方合作与交流是推动精准医疗发展的关键因素。我们提出了应关注的方向和建议，包括加强技术创新、完善数据共享机制、建立相关法律法规和政策支持、加强合作与交流等，以实现精准医疗的智能化、个体化和高效化。

未来的精准医疗将继续受益于智能算力技术的发展。通过不断推动算力驱动下的精准医疗的研究和应用，我们可以预见更多的疾病将能够得到早期检测和准确诊断，患者将获得更好的治疗效果和健康管理服务。

在未来的研究中，我们建议加强跨学科、跨行业的合作，共同解决算力驱动下的精准医疗所面临的技术、隐私和伦理等方面的挑战。同时，还需要制定更完善的法律法规和政策，确保精准医疗的合规性和可持续发展。此外，应加强国际合作与交流，促进算力驱动下的精准医疗的全球发展。

总之，算力驱动下的精准医疗具有巨大的潜力和前景。通过持续的研究和创新，我们可以更好地利用智能算力技术，提高精准医疗的效果和应用范围，为患者提供更好的医疗服务和健康管理。

# 数字孪生流域大模型的建设思路及场景应用实践

马森标 陈惠祥

**摘要:** 本文提出了数字孪生流域大模型分级架构, 各级互相解耦也可以互相关联, L0级为基础大模型, 包含预测大模型和科学计算大模型, L1为行业大模型, 包含气象大模型和水利大模型, L2为场景大模型, 包含降水预报、洪水预报、内涝预报、水库抗暴雨能力计算、水库水位调度和土石坝渗压验证预警这些场景化大模型, 建议了大模型数据建设思路和基于政务外网的大模型分层算力网络架构, 提供了数字孪生流域大模型的典型应用场景及性能展示。

**关键词:** 数字孪生流域; 行业大模型; 分层算力; 典型应用场景

## 引言

2022年以来, 水利部颁发了数字孪生流域建设的一系列指导文件, 明确了推进数字孪生流域建设的具体时间部署、技术路线规划及相关负责机构的明确任务, 并提出了建设以AI智能算力为基础以满足核心业务模型训练和过程推理等需求的数字孪生流域平台。

福建省中小流域分布广泛、数量众多, 全省积雨面积50平方公里以上的河流有763条, 总河长24629公里<sup>[1]</sup>; 分布有大中小型水库3353多座, 其中小型水库3078座, 大中型水库275座<sup>[2]</sup>。深受洪涝灾害的影响, 福建省水利厅提出了增强水利智慧支撑能力的建设, 人工智能模型逐步得到了应用, 随着OpenAI chatGPT大模型的推出, 通用大模型遍地开花, 而随着华为盘古大模型的出现, 大模型在垂直行业的应用也开始崭露头角。

大模型、数据和算力互相促进, 相向发展, 大模型的场景化应用是焦点, 数据是基础, 算力协同是关键, 本文对数字孪生流域的大模型架构、数据建设、分层算力建设及场景化应用进行了综述。

## 1、数字孪生流域大模型架构

水利部推进的数字孪生流域建设<sup>[3]</sup>, 其核心内容

是数据、算法和算力的建设, 利用机器学习和深度学习神经网络架构, 通过对水利行业的理解、模型优选及模型融合技术<sup>[4]</sup>, 及融合AI数据建模和AI方程求解的方法<sup>[4]</sup>, 使用神经网络编码微分方程<sup>[4]</sup>, 构建数字孪生流域L0级通用时间序列预测和科学计算基础大模型<sup>[5][6]</sup>。

在此基础上, 通过汇聚传感器监测、地理空间、流域水系、跨行业、水利工程等各类多源异构多模态历史结构化数据, 通过调用L0级基础大模型, 构建L1级气象大模型和水利大模型, 和基于L0、L1级大模型构建短临降水、流域洪水、城镇内涝预报、水库抗暴雨能力计算及水库水位调度的不同场景大模型, 并将这些模型加载到边缘算力上进行洪涝灾害的预报预警。

针对数字孪生流域大坝等水工建筑物场景, 构建以RBF、XGBOOST、SVM等机器学习为主的L0级基模型空间, 通过模型推荐、融合两步优化策略, 构建AI预测大模型<sup>[4]</sup>。

针对数字孪生降水、水库、河流、城镇内涝等场景, 构建以GAN、Transformer、Graphormer、GCN、LSTM、GRU、CNN为主的L0级科学计算基础大模型, 采用AI数据建模和AI方程求解的方法, 使用神

## 作者简介:

**马森标:** 1969年生, 毕业于长春理工大学电子工程系, 电子仪器及测量专业, 硕士, 工程师, 长期从事行业物联网、人工智能等方面的研究, 现就职于福建中锐网络科技股份有限公司。

**陈惠祥:** 毕业于福州大学项目管理专业, 学士学位, 电子信息工程师, 长期从事行业数据治理分析、数字孪生方案建设工作, 现在在福建中锐网络股份公司任职。



经网络编码微分方程<sup>[7]</sup>，使用 AI 科学计算大模型更快更准的解决气象、水文和水动力计算问题<sup>[4]</sup>。

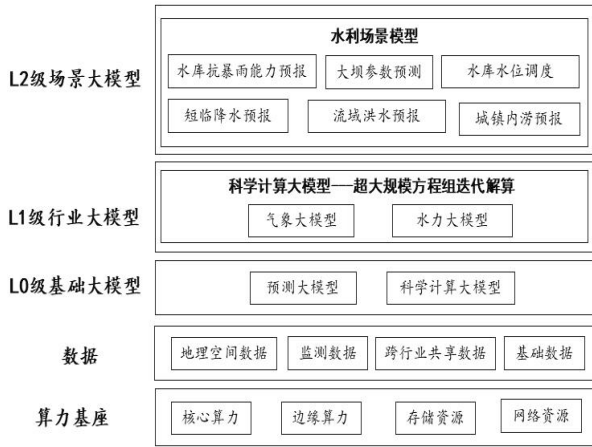


图 1 数字孪生流域大模型核心架构图

省水利厅可以自己构建数字孪生流域 L0 级基础大模型，也可以跟大模型厂家如华为、阿里和科大讯飞等进行合作，构建有行业属性的数字孪生流域基础大模型，并进行模型的演进和迭代。

### 2、数字孪生流域大模型的数据建设

数字流域大模型数据主要包括水位、雨量、渗压、渗流和位移等基础数据，及处理成的多时空尺度数据等，这些数据分布于各建设管理单位物联网数据库中，需对这些数据进行汇聚和质量管控，满足大模型的高质量和大数据要求。

#### 2.1 流域数据分层汇聚和质量管控

流域数据采用 3 层架构<sup>[8]</sup>进行数据汇聚和质量管控，其体系架构如图 2 所示。

1)、在县级对传感器进行统一规划部署，满足降水与洪水之间关联度建模的需要<sup>[9]</sup>，对传感数据进行清洗，及将数据处理成多尺度数据，满足多尺度模型训练的需要，和将这些分布于各建设管理单位的结果数据汇集并上传。

2)、在市数据汇聚中心，将县级数据进一步汇聚，并对汇聚上来的数据进行质量监控、审核和数据的应用。

3)、省数据汇聚中心，将市级数据进行汇聚，对数据质量进行考核和数据的应用。

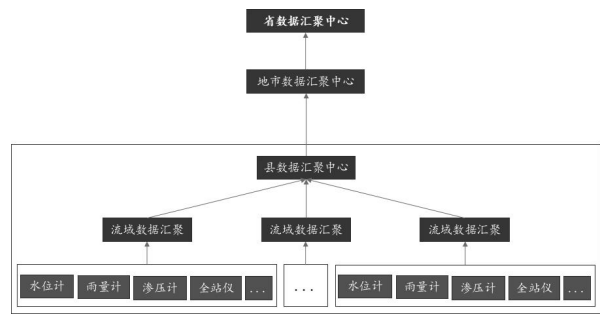


图 2 流域数据分层汇集

#### 2.2 打造全省统一数据底板

水利厅建设全省统一数据底板，政府和企业紧密合作，利用数据底板共同进行水利大模型的研发和应用，政府可以提供资金支持和政策指导，企业可以提供技术实践和市场应用，整合各方的力量，提高水利大模型的研究水平和应用能力。

### 3、数字孪生流域大模型分层算力建设

一般情况下，省级数字水利网络架构依托于电子政务外网，分省、市、县三级进行规划<sup>[10]</sup>，在数字水利网络分级实施流域大模型，构建物理分布、逻辑集中、协同工作的灵活算力，并统筹这些算力以满足数据治理、模型训练的需要，及在汛期或出现突发，本地算力不足的情况下，可以使用到上级单位的算力资源。

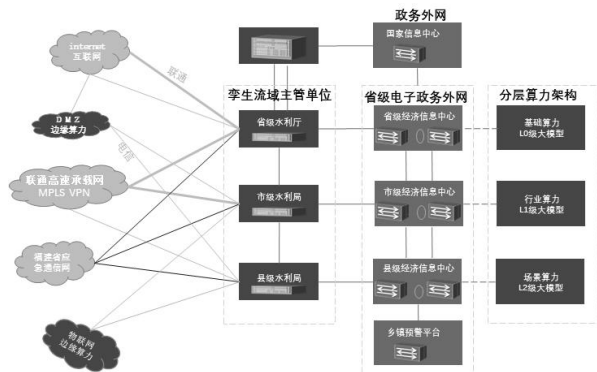


图 3 分层算力网络架构

假设目前有 10%的流域、10%的水库进行了数字孪生流域建设，每个流域部署了 200 个流量、水位和降雨量传感器，每个水库部署了 30 个位移、渗压、渗流、水位和降雨量传感器，并且有了 1 年的数据，监测时间尺度为 1 小时，每个特征 16 字节，则现有数据量估算如表 1 所示：

表 1 全省 1 年数据量估算

	数量(流域、水库)	传感器数量	1 年的数据记录估算	1 年的数据量估算
流域	76	15200	133152000	1.98G
水库	335	9050	79278000	1.18G

根据华为 NLP 盘古- $\alpha$  模型的经验<sup>[11]</sup>, 训练参数如表 2 所示, 通过线性折算, 训练 1G 的数据量训练参数如表 3 所示。

表 2 NLP 盘古- $\alpha$  训练参数表(600G 数据量)

	模型参数量	数据量	时间(天)	算力(P/天)
盘古- $\alpha$	2.6B	600G	3	110
盘古- $\alpha$	13B	600G	7	110

表 3 NLP 盘古- $\alpha$  训练参数表(折合为 1G 数据量)

	模型参数量	数据量	时间(天)	算力(T/天)
盘古- $\alpha$	2.6B	1G	3	83
盘古- $\alpha$	13B	1G	7	83

根据上面的评估, 英伟达 RTX 3090 Ti 的 AI 单元算力 320T, 可以比较好地适合数字孪生流域大模型的训练需求, 可以考虑在省级构建以 RTX 3090 Ti 算力为核心的集群算力, 在县市逐步降低算力的建设, 分层设计数字孪生流域算力网络, 形成分布式及多样化的算力供给, 构建云、边、端算力的分布式部署。

#### 4、数字孪生流域大模型的典型应用场景

数字孪生流域行业大模型由气象大模型和水利大模型(含水文水动力和大坝)2 个 L1 级的子大模型构成, 场景大模型可由 L0 级也可由 L1 级大模型训练而成,

由降水预报、洪水预报、内涝预报、水库抗暴雨能力计算、水库水位调度和土石坝渗压验证预警 6 个 L2 级的子大模型构成。

对大模型的训练和部署进行统筹规划, 根据算力的分级部署和统一管理, 进行算力的集中调度和优化, 将部分大模型训练权限下放到地市, 结合局地特征微调大模型, 提升大模型的性能。

##### 4.1 短临降水预报

通过华为盘古气象大模型, 利用局地数据进行短临降水预报<sup>[11]</sup>。

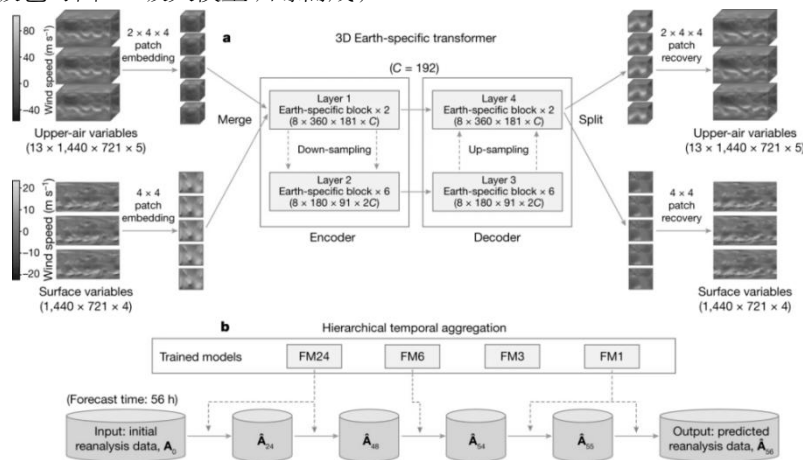


图 4 3DEST 网络训练和推理策略<sup>[11]</sup>

华为盘古气象大模型利用 3DEST 三维神经网络进行气象数据处理, 利用层次化时域聚合策略减少迭代误差, 提高气象预报精度。

#### 4.2 洪涝预报

全球变暖造成越来越多的极端天气, 因此, 城镇化率的升高为居民生活水平的提高提供了更多可能的同时, 由于人口的集中, 也给更多的人类带来了集中性的洪涝灾害, 通过提高洪涝灾害的预报精度, 增加预见期, 可以让人们有更多逃生和减少财产损失的机会。

##### 4.2.1 流域洪水预报

目前, 一般采用物理模型、数据模型的方法进行流域洪水预报, 由于物理模型需要的 DEM (Digital Elevation Model)、下垫面等数据难以获取、水文数据的非平稳性、模型参数的不确定性, 数据模型显示出了巨大的优势, 可通过流域的降雨量、温度、湿度、蒸散发和 水位数据, 利用科学计算大模型或者水文大模型, 训练洪水预报模型。

通常, 针对流域场景, 可采用 LSTM (Long Short Time Memory, LSTM)、Transformer 提取流域水位与相关影响因素的时序依赖特征, 融合流域的节点物理分布特征, 设计图结构学习模块, 捕捉流域水位与不同影响因素间的关联关系, 利用 GCN (Graph Convolution Neural Network, GCN) 进行表征学习和预测, 构建以图神经网络为核心的流域洪水预报深度学习模型。

本文采用罗源流域作为研究对象, 该流域主要有护国溪、起步溪和南溪等 3 个主要的河流, 在河流上设置了 55 个断面, 通过新安江耦合一维水动力模型进行雨量-水位预报, 现通过物理模型的预报数据, 利用 LSTM-GCN 混合模型对物理模型进行仿真实验, 各断面预报仿真结果如图 5-图 14 所示, 仿真性能如表 4 所示, 表明深度神经网络对物理模型的仿真性能良好。

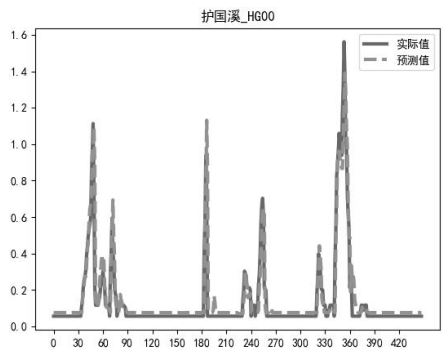


图 5 HG00 断面预报结果可视化(单位:m)

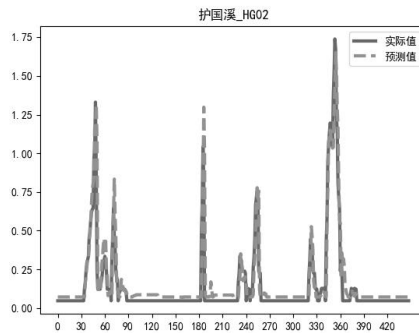


图 6 HG02 断面预报结果可视化(单位:m)

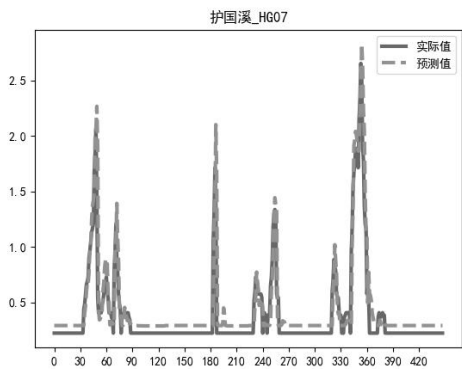


图 7 HG07 断面预报结果可视化(单位:m)

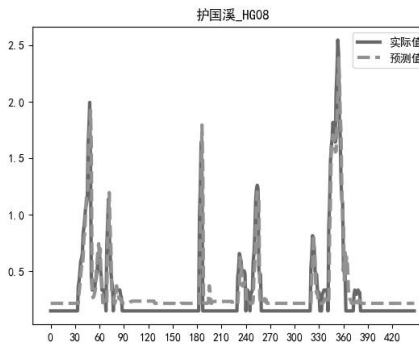


图 8 HG08 断面预报结果可视化(单位:m)

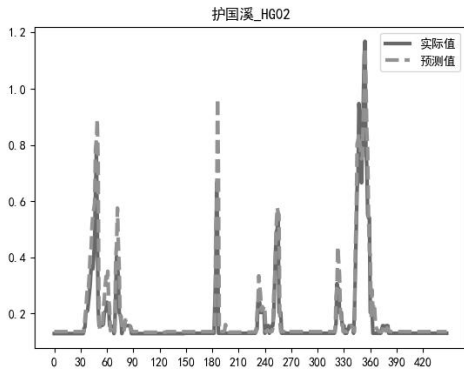


图 9 HG02 断面预报结果可视化(单位:m)

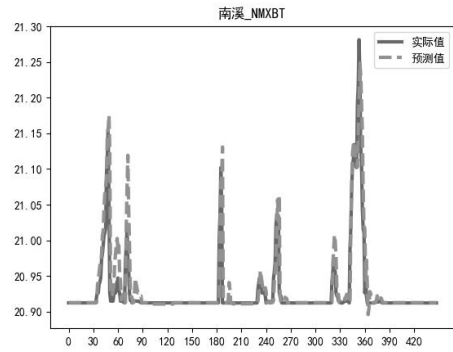


图 10 NXBT 断面预报结果可视化(单位:m)

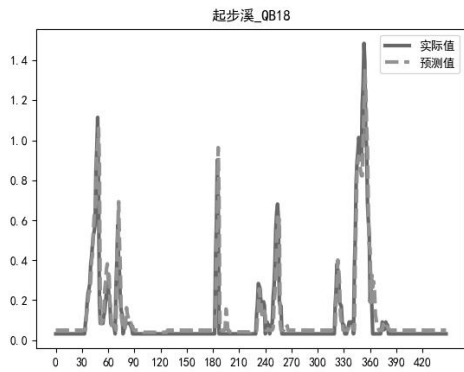


图 11 QB18 断面预报结果可视化(单位:m)

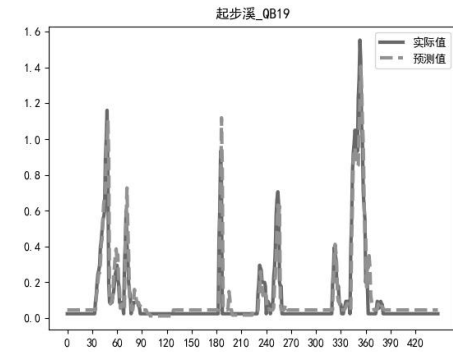


图 12 QB19 断面预报结果可视化(单位:m)

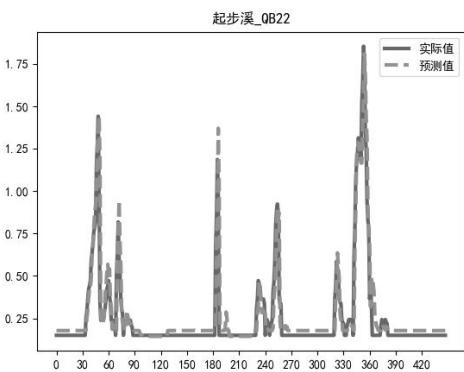


图 13 QB22 断面预报结果可视化(单位:m)

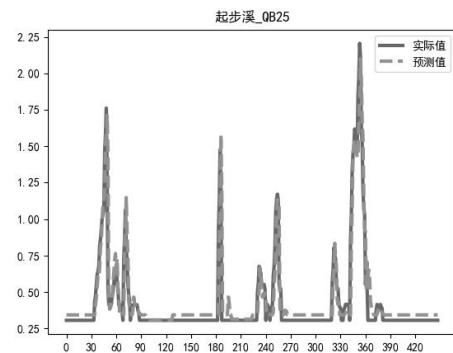


图 14 QB25 断面预报结果可视化(单位:m)

表 4 LSTM-GCN 模型评估性能表

	MSE	MAE	MAPE
指标数值	0.0196	0.0595	0.122

根据《水文情报预报规范(GB/T 22482-2008)》，预报的许可误差为 20%，预报项目精度等级表如表所示。

表 5 预报项目精度等级表

精度等级	甲	乙	丙
合格率/%	$QR \geq 85.0$	$85.0 > QR \geq 70.0$	$70.0 > QR \geq 60.0$

$$QR = \frac{n}{m} \times 100\% \quad \text{公式 1}$$

式中： $QR$  为合格率，%； $n$  为合格预报次数； $m$  为预报总次数。

根据模型的评估指标、断面预报结果可视化图及《水文情报预报规范(GB/T 22482-2008)》，罗源流域的洪水预报等级可以容易达到甲级。

#### 4.2.2 城镇内涝预报

目前，国内外已经出现了大量的内涝模型，如 SWMM，Inforworks CS、SLAMM，STORM，HEC-RAS 等模型，这些模型已被广泛地应用于城市排水系统的规划及灾害的应急管理和预警工作，涉及到了错综复杂部署的管网环境，并且管网的堵塞疏通情况难以探明，提升了城镇内涝模型的建模难度。

相对于流域洪水预报，城镇的下垫面情况比较简单，内涝水深和降雨的关系比较简单明了，可以通过降雨量和水位数据，根据具体的内涝场景，利用机器学习或者深度学习如 ESN<sup>[12]</sup>(echo state network)或者 GRU(Gated Recurrent Unit)建立城镇内涝水深预报模型。

本文采用罗源县城杭山村易涝点作为研究对象，通过二次同构模态对雨量进行分解，利用 EMD(Empirical Mode Decomposition)-GRU 模型对该易涝点进行建模预报，模型性能良好，该预报方法申报了相关的知识产权<sup>[13]</sup>，杭山村易涝点如图 14 所示，该预报技术方案流程图如图 15 所示，该模型的测试集拟合图如图 16 所示，该模型的性能如表 6 所示，这表明，通过 EMD-GRU 模型，可以很好预测内涝点的积水水深，同时也说明了内涝水深和降雨的关系比较简单明了。

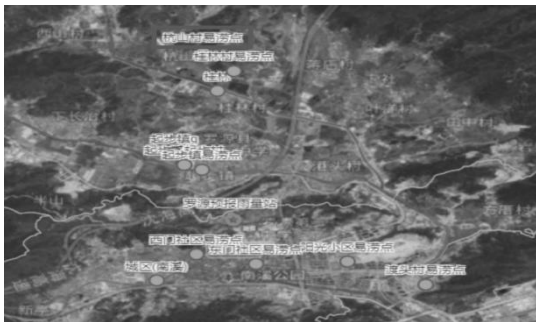


图 15 罗源县易涝点示意图

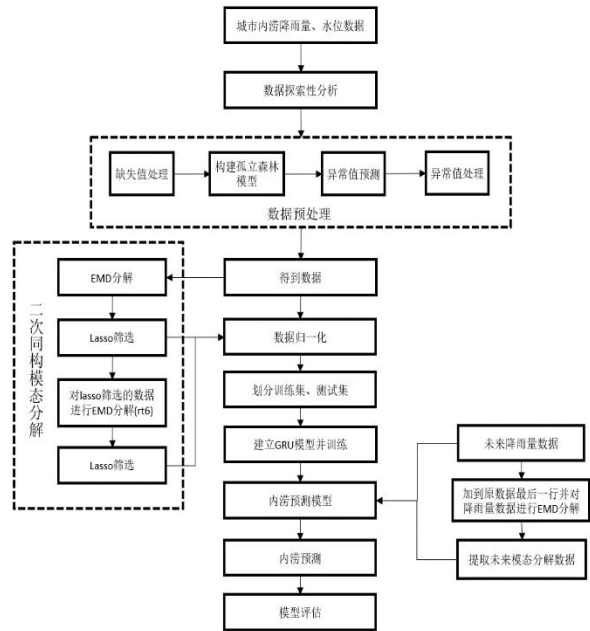


图 16 城镇内涝预报模型流程图

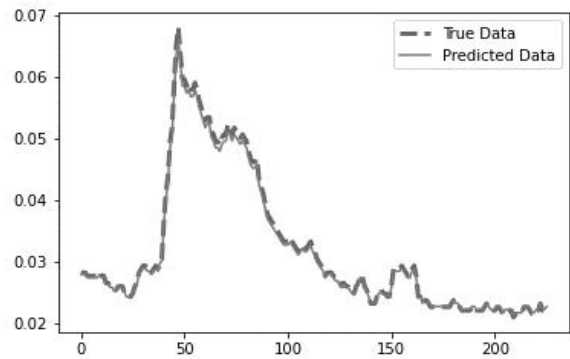


图 17 二次 EMD 特征分解 GRU 模型拟合图

(单位:m)

表 6 二次 EMD 特征分解 GRU 模型评估性能表

	MSE	MAE	MAPE	$R^2$
指标数值	0.0000007	0.0004212	1.1075086	0.9974895

根据表5内涝点水深预测GRU模型评估指标表,参照《水文情报预报规范(GB/T 22482-2008)》,罗源杭山村易涝点的预报等级可以达到甲级。

#### 4.3 水库抗暴雨能力计算

水库的抗暴雨能力,跟当前水库周边的下垫面情况、采用的调度方式和水库剩余库容密切相关。前期的降雨量影响了水库周边的下垫面情况如土壤饱和度,不同的下垫面情况对降水量转化为库容的效率有重大的影响,前期天气干旱,下垫面吸水性强,土壤可以吸收比较多的降雨,汇入库容的降雨量比较少,水库的抗暴雨能力就比较强;水库的泄洪能力大,水库有比较强的调度能力,水库的抗暴雨能力就比较大;水库水位越低,则剩余库容越大,所能承纳的降雨量越大,抗暴雨能力就越强<sup>[14]</sup>。

##### 4.3.1 目前水库抗暴雨能力计算存在的几个问题

目前,水库抗暴雨能力的计算采用数据计算的方式,能以考虑到下垫面的非平稳特征、雨型对入库雨量的影响。

##### (1) 下垫面的非稳态特性

没有考虑到水库周边下垫面的非稳态特性,土壤

的含水饱和特性随着流域的前期降雨是不断变化的,降雨径流系数也是起伏的,在计算抗暴雨能力时,随着选取降雨径流系数的不同,也会出现比较大的波动;

##### (2) 雨型的多样性

没有考虑到降雨的持续时间和降雨强度,在计算抗暴雨能力时,也会出现比较大的偏差。

##### (3) 物理模型的误差

各种物理模型都反映了水文学的原理,但人类对流域水文气象规律的认识,存在盲区,而流域环境又复杂多变,各种模型的建立依赖对真实水文现象的模拟概化,所以再好的水文预报模型也难以准确地反映物理流域世界,利用物理模型预报入库流量时总会存在一些差池。

##### 4.3.2 基于深度学习的水库抗暴雨能力计算

利用历史气象数据、水文数据与调度数据,这些数据是各种各样的自然和人为因素作用以后产生的客观结果,利用深度学习,挖掘水库水位和这些数据之间的关系,可以反映出一些在物理模型中难以考虑到的因素,随着数据量的提升,深度学习模型可以比较精准挖掘到它们之间的映射关系。

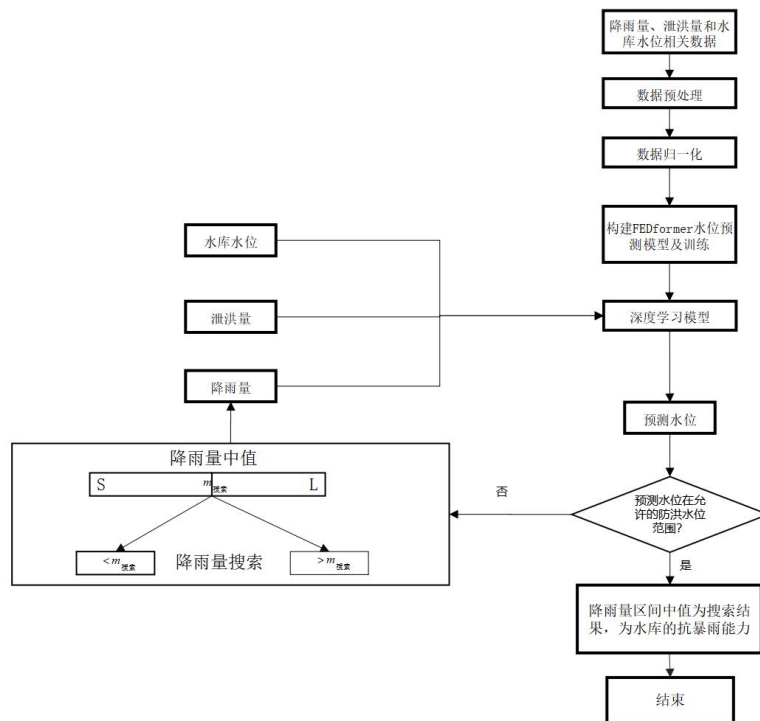


图 18 基于深度学习的水库抗暴雨能力计算流程图

基于精准的深度学习水库水位预测模型，采用二分搜索法进行雨量的搜索，可以计算出水库的抗暴雨能力，如图 17 所示。将水库相关的历史降雨量、泄洪量和水库水位数据，输入 FEDformer 深度学习算法，训练水库水位预测模型，根据设定的水库未来水位和泄洪量，通过二分搜索法，搜索达到水库目标水位的降雨量，这个降雨量，即为水库的抗暴雨能力。

水库抗暴雨能力的计算核心是水库水位的预测，通过利用基于变分模态分解的 FEDformer 模型进行水库水位预测，得到了良好的预报效果，已经申报了相关的知识产权<sup>[15]</sup>，该预报技术方案流程图如图 18 所示，该模型的测试集拟合图如图 19 所示，该模型的性能如表 7 所示，这表明，通过 FEDformer 预报模型，可以很好预测水库的水深，同时也说明了该模型可以很好适应水库周边的下垫面变化情况。

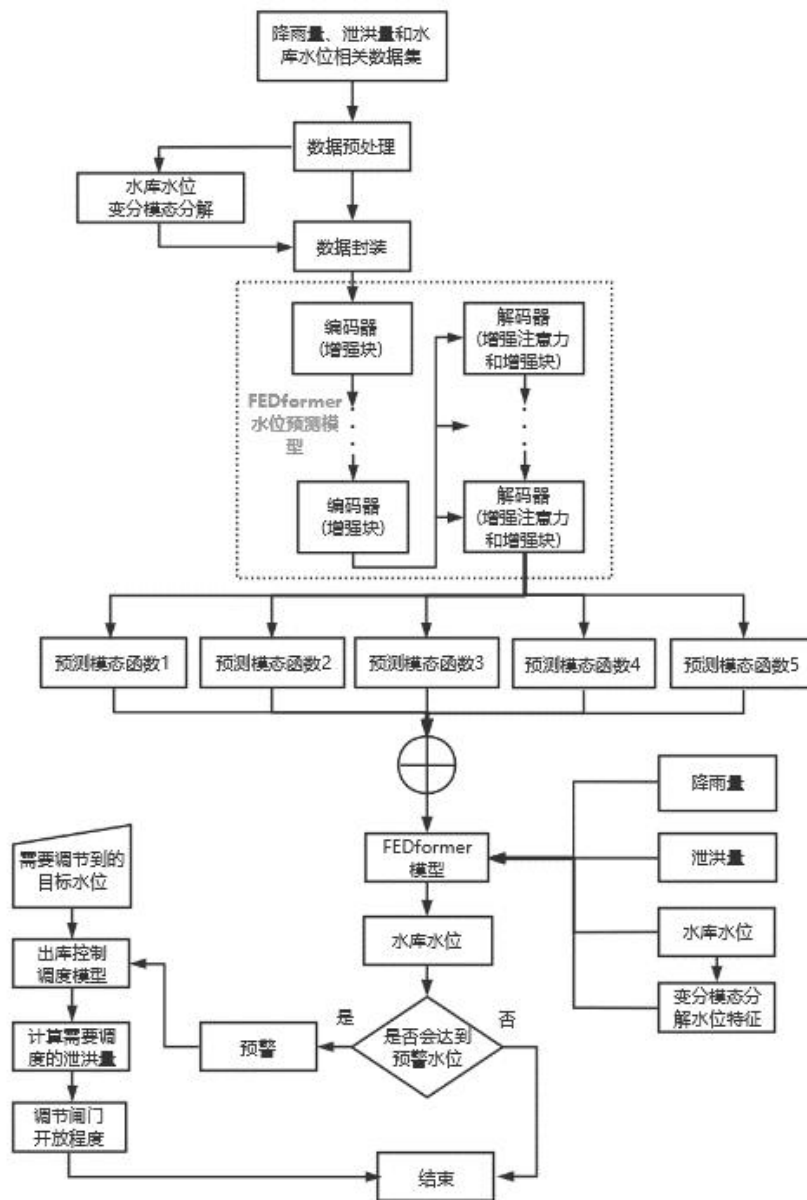


图 19 FEDformer 水库水深预报模型流程图

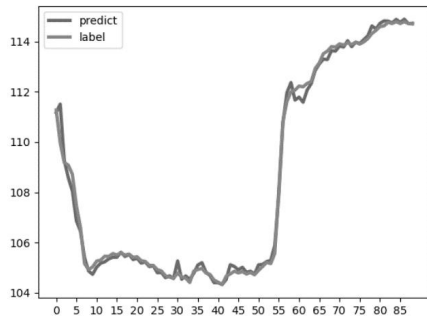


图 20 FEDformer 水库水位预报模型拟合图

表 7 FEDformer 模型评估性能表

评价项目	指标
MAE_1	0.1660
MSE_1	0.0696
MAPE_1	0.1526

根据表 6 水库水深预测 FEDformer 模型评估指标表，参照《水文情报预报规范(GB/T 22482-2008)》，水库水深的预报等级可以达到甲级。

#### 4.4 水库水位调度

水库防洪调度需要考虑水库上下游的防洪要求，还要考虑水库作为防洪工程和兴利工程之间的利弊平衡，是一个包含多个目标、且具有阶段性特点的一个复杂的决策过程，需要根据洪水情况的变化而变化，因而具有动态性，洪水的不确定性也决定了水库防洪调度工作的不确定性，通过多目标优化算法，生成多个水库调度规则，可以根据实际情况，选择一个合适的水库调度规则。

目前，水库调度技术的调度结果对下游的影响不可预见，存在防洪隐患，可建立关联下游水位的水库水位预测模型，采用 NSGA-II 等多目标优化算法，以水库水位、上游防洪、下游防洪等为多个优化目标，基于水位、下泄流量、下游水位、水量平衡等约束条件，构建水库水位调度模型。

本文通过溪源水库作为研究对象，利用泄洪量、雨量和上下游(在水库下方)水位数据，通过图神经网络模型对上下游水位进行预报，取得了不错的效果，已经申报了相关的知识产权<sup>[16]</sup>，该预报技术方案整体执行过程图如图 20 所示，该模型模块流程图如图 21 所示，该模型的测试集拟合图如图 22-图 23 所示，该模型的性能如表 8 所示，这表明，通过 LSTM-GCN

预报模型，可以根据水库泄洪量很好预报水库上下游(在水库下方)的水位，如果融入水库的水位特征，则可以同时预报水库的水位，这样，在调度水库水位的同时，调度结果对下游水位的影响也是可以预见的。

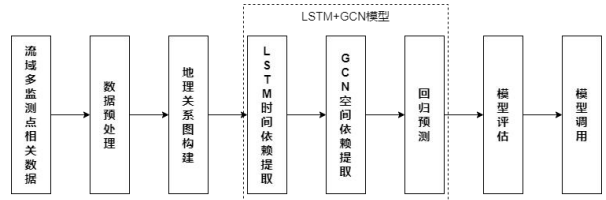


图 21 流域水位预报模型整体构建图

模型输入数据通过 LSTM 编码器、GCN 编码器两个主要模块提取特征，主要步骤通过以下流程实现，图 21 为模型模块流程图。

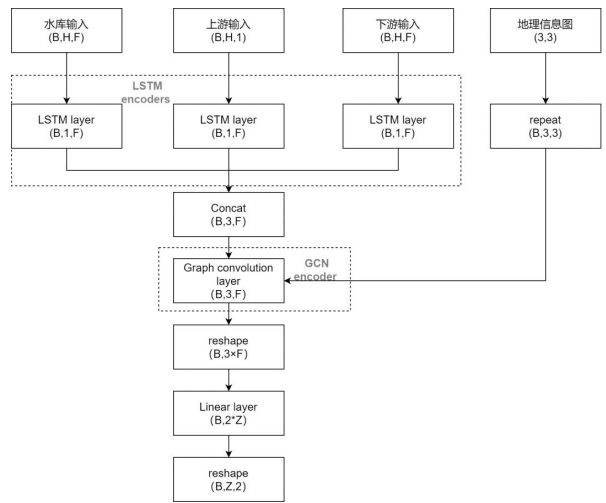


图 22 LSTM+GCN 模型核心流程图

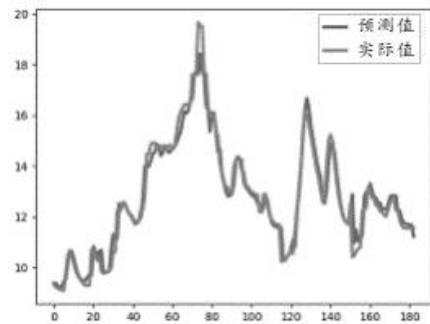


图 23 LSTM-GCN 上游预报结果可视化



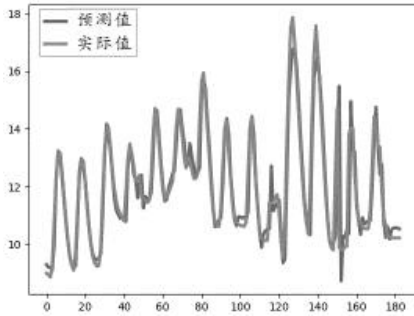


图 24 LSTM-GCN 下游预报结果可视化

表 8 LSTM+GCN 模型评估性能表

	MSE	MAE	MAPE
上游指标数值	0.3633	0.3658	0.4065
上游指标数值	0.9537	0.6249	0.7606

根据表 6 流域上下游预测 LSTM+GCN 模型评估指标表,参照《水文情报预报规范(GB/T 22482-2008)》,流域水位的预报等级可以达到甲级。

#### 4.5 土石坝渗压验证预警

掌握土石坝体在运行期间的渗流压力分布情况和变化规律,是分析有无管涌、流土或接触冲刷等渗透变形或破坏的重要依据,判断防渗、排水、降压设施是否有效的重要手段,掌握土石坝渗压跟水位的变化规律对于保障水库工程的稳定和安全运行具有重要意义,渗压是影响水库土石坝渗漏和工程稳定性的重要参数之一。

本文通过南平万寿寺水库作为研究对象,通过同一时间的水位数据,利用模型验证同一时间的渗压是否符合模型的预期,决策是否需要预警。利用水库历史水位和渗压数据训练 RBF 神经网络模型,模型性能良好,已经申报了相关的知识产权<sup>[7]</sup>,该预报技术方案整体执行过程图如图 25 所示,该模型的测试集拟合图如图 26-图 28 所示,该模型的性能如表 9 所示。

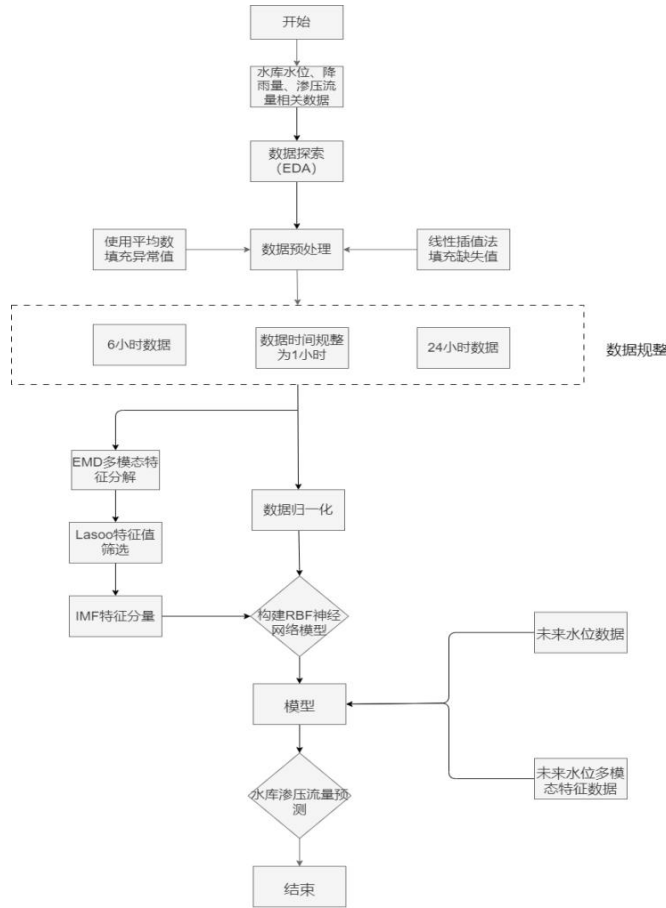


图 25 EMD+RBF 土石坝渗压预测模型流程图

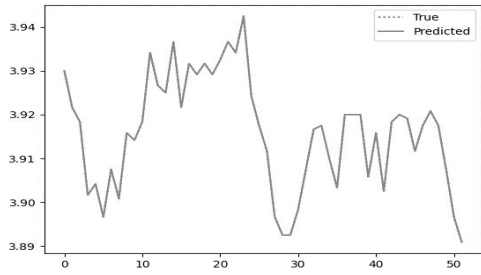


图 26 EMD 数据+RBF 模型拟合图 (1 小时)

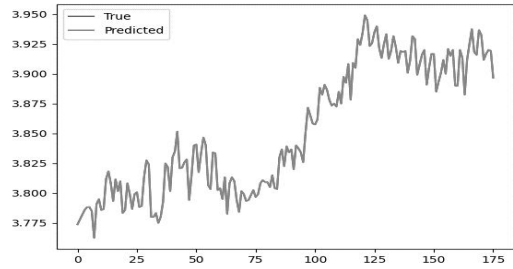


图 27 EMD 数据+RBF 模型拟合图 (6 小时)

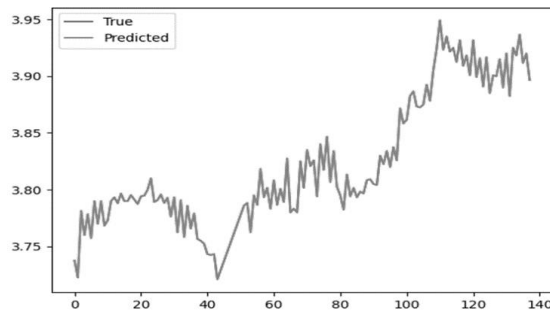


图 28 EMD+RBF 模型拟合图 (24 小时)

表 9 EMD+RBF 模型评估性能表

评价项目	原数据测试集	1 小时数据添加多模态分解特征	6 小时数据添加多模态分解特征	24 小时数据添加多模态分解特征
MAE	0.57032	0.0012	0.01041	0.0018
MSE	1.921	0.0034	0.00126	0.0029
MAPE	14.812	0.0087	0.00267	0.0007
$R^2$	0.23	0.99	0.54891	0.99

明显地，根据模型拟合图和表 9 的 EMD+RBF 模型评估指标表，模型性能优异。

### 5、罗源数字水利项目算力配置

在罗源数字水利项目中配置了 3 台硬件，1 台边缘算力工作站，承载了流域水位预测模型，1 台数据

库服务器，承载了流域的监测数据和预报数据，1 台应用服务器，承载了流域的“四预”平台。

表 10 罗源数字水利项目算力配置表

型号	数量	用途	配置	承载应用
算力工作站 Precision 3660	1	边缘算力	1 X i7-13700K CPU, 64GB 内存, RTX3090, 2 X 4TB SATA HDD	新安江模型、一二维水力模型、LSTM+_GCN 混合算法
存储服务器 PowerEdge R750xs	2	流域数据汇聚	4314 2.4G CPU, 2 X 16GB 内存, 2 X 1.2TB 10k 硬盘	数据存储和数字水利四预平台

存储服务器承载了流域的基础数据、监测数据和预报数据的汇聚和存储,对硬盘的性能有一定的要求,采用了10k转速的硬盘。

算力工作站承载流域水位的预报工作,对算力有一定的要求,该算力工作站采用NVIDIA的GeForce RTX 3090算力卡,该卡的浮点运算性能(FP32)约为20 TFLOPS,整数运算性能(INT32)约为80 TOPS,在此算力下,流域整体断面水位预测大概需要25秒,流域淹没计算大概需要5分钟,可以满足流域洪涝预报的要求。

## 6、总结

随着大模型时代的到来,大模型也在向着垂直行业方向延伸,和朝着场景大模型的方向演进,对于数字孪生流域,可以衍生出气象大模型及水利大模型等行业大模型,及降水预报、洪水预报、内涝预报、水库抗暴雨能力计算、水库水位调度和土石坝渗压验证预警这些场景化大模型,随着数字孪生流域的大模型演进,对数据量和数据质量的要求不断提高,对算力的需求急剧增加,同时,数据量的增加、数据质量和智能算力的提升,将反哺流域四预能力建设,提升流域的预报、预警、预演、预案能力。

## 参考文献

- [1]福建水资源简报(第八期)
- [2]朱珍香,杨军.福建水库空间分布特征:沿海密度高水量少、内陆密度低水量多.湖泊科学,2018,30(2).
- [3]李国英.建设数字孪生流域推动新阶段水利高质量发展.DOI:10.16616/j.cnki.10-1326/TV.2022.08.02.
- [4]华为.https://pangu.huaweicloud.com/.盘古大模型
- [5]Xinli Yu,Zheng Chen,Yuan Ling et al.temporal Data Meets LLM - Explainable Financial Time Se-

ries Forecasting. Conference acronym 'XX, June 03 - 05, 2018, Woodstock, NY.

[6]时娜.华为云“All in”大模型 盘古3.0 登场加速百“模”大战.上海证券报,2023-07-10.

[7]任清华.基于深度学习的偏微分方程求解方法(M).山东大学,2022年5月.

[8]张建新,蔡阳.水利感知网顶层设计与思考.水利信息化,第4期,2019年8月.

[9]刘祖俐,温耀美等.气象和水文降雨监测的区别探究.南方农业,第14卷第21期.

[10]吴登将.福建省数字水利“一平台”总体框架研究.水利信息化,第1期,2023年2月,DOI:10.19364/j.1674-9405.2023.01.003

[11]ZENG W, REN X, SU T, et al. PanGu: large-scale autoregressive pretrained Chinese language models with auto-parallel computation[OL]. (2021-04-26) 2023-03-101. https://arxiv.org/abs/2104.12369.

[12]张梦,赵靛芳等.PSO-ESN在城市内涝点降雨积水预测中的应用.中国农村水利水电,2019,(06),56-59+65

[13]马森标,许权棕等.一种基于二次同构模态分解GRU模型的城市内涝预报方法.发明专利,2023年5月10日,申请号:2023105207939.

[14]马云峰.辽宁省小型水库抗暴雨能力理念及计算方法.研究探讨,2021年7月第7期第31卷.

[15]马森标,李佐勇等.基于变分模态分解的FEDformer模型的水库水位预测及调度方法.发明专利,2023年04月26日,申请号:2023104641831

[16]马森标,李佐勇等.一种基于时空关联混合深度学习模型的流域多点预测预警方法.发明专利,2022年08月04日,申请号:CN202210935318.3.

[17]马森标,黄辉龙等.基于EMD-RBF神经网络及迁移学习的土石坝渗压预测方法.发明专利,2023年05月10日,申请号:202310520336.X.

## 昔日海上悬孤岛，今朝天堑变通途

薛程

后疫情放开的第一个五一节小长假，无数人在这个特殊时刻迎来了一场说走就走的旅行，而正值五月平潭的蓝眼泪爆发，平潭的旅游热度甚至已经让我这个本地人需要候补动车票才能回家。正是因为这次的旅游热潮，把我“逼”到了鲜为人知的平潭古街。小时候的印象里最爱古街里的电影院，学生时代组织的观影是那时最憧憬的活动，而长大后对通信专业的兴趣是从藏在巷深幽远的邮电局开始的。

和现在如火如荼的建设场面相比，曾经的平潭贫穷又偏远，在手机、电话还未普及，往来平潭依靠渡轮的年代里，邮电局在平潭人心中占据了一个重要的位置。平潭的老一辈们除了靠海吃海的渔民更多的是出岛务工，想要互通消息都要通过信件来传递，如果有紧急的事情就要通过电报来传送。在那个通信并不发达的年代，再加上平潭原来就是一座孤悬海外的岛屿，电报见证了平潭从解放到发展的历史。听老一辈讲述过平潭的解放战役，平潭的彻底解放正是利用无线电取得的。那时候使用的是发报通话两用的无线电报话机，唯一缺点就是保密性差，敌人的指挥台和我军的指挥台又恰巧在同一波长上，因此双方的通话彼此都听得一清二楚，我军正是利用这一点将计就计利用假情报劝退了敌军的军舰，最后成功的解放了平潭。解放后的平潭不久便成立了电信局，再到两年后的邮电局建成，平潭通信业正式步入正轨。

我一直能感受到平潭是一个总被宠幸、总被关注的孩子，从十余年前的边陲海岛到如今的国际旅游岛，从海峡间货物运输都要绕开的地方到如今重要的对台物流枢纽，从经济发展的“后方”再到如今开放开发的“前沿”，平潭能以跨越时代的速度实现发展和赶超



旧邮电局位于巷深幽远的南街

是离不开党和国家的疼爱。如果把党比作母亲，那项南书记则是平潭的兄长。项南书记主政福建后非常重视平潭的改革开放和经济建设，当时的平潭作为海防前哨基础设施极差，只靠一个小火电厂的火力发电，一旦停电与对面的金门、马祖的灯火辉煌形成了鲜明对比，各家各户必备的不是灭火器，而是蜡烛。在得知这一情况后，项南书记积极推动落实平潭的输变电工程，坐镇平潭现场指挥，仅用了三天时间就完成了海底电缆的铺设，就此结束了平潭的缺电历史，但仅靠福清的输变电并不能完全解决全县用电，项南书记就指导平潭开发风力资源发电，利用现有丰富的风力资源，不仅解决了用电困难，更是让平潭一跃变成了电力输出县，现如今这些风力发电的“大风车”也成为了平潭旅游的一张特色名片。

5G时代早已经让人们把固话遗忘，甚至想不起来以前熟记于心的自家固定电话号码，如今如果哪一户人家中还安装着一台固定电话，都要被当作古董来称呼。以前老家农村的亲戚老人们不会操作手机，索

### 作者简介：

**薛程：**毕业于辽宁科技学院通信工程专业，现就职于福建省邮电规划设计院有限公司，通信工程师，长期从事数据网络及网络安全咨询设计工作。

性也就不爱用了，与城里的通信全靠一本破黄的手抄通讯本和一台固定电话联系，因此我家的“古董”依然摆放在奶奶的床头柜上。尽管如今程控电话大部分也仅存在于办公场所，但是在几十年前，福州、平潭在国内率先引进程控电话的时候，因其的先进性和实用性引得全国其他省市竞相仿效，正是项南书记的决策魄力使我国通信业在发展的起步阶段就能与发达国家保持同步，少走了许多弯路，此后还直接推动了中国程控交换机的自主研制。

从我记事开始，发生在平潭普天同庆的时刻似乎只有两次。一次是在2001年欢庆北京申奥成功，那是全国人民的大事；另一次就是2007年平潭海峡大桥的动工游街，这是我们全平潭人的大喜事。前两年平潭海峡公铁大桥的正式通车，又让平潭进入了高铁时代，让我只要三十分钟就能尝到家的味道。现在大家进出岚岛选择的更多的是这座公铁大桥，谁又曾记得那座承载了平潭几十代人梦想的海峡大桥？陆海3.5公里的距离，负载着几代人的心酸，轮渡曾是平潭人进出岛的“生命航线”。在我懵懂时期，由于父亲的工作性质，我也时常能蹭车去往福州游玩，那时候想要出岛只能从娘宫码头乘轮渡到福清的小山东码头，从城区驾车驶到码头后，如果出发得够早，排队上船的车队就不是很多，但是想要睡个懒觉或者碰上了节假日，总得排上六七公里长队，直到车排队开上了船才算是正式踏上出岛的旅程。而无论时间的早晚，轮渡上光饼的叫卖声总是伴随着船笛声和海浪声，那是最朴素的人间烟火气。2007年底的一天，天色渐晚，吃过晚饭的我们依旧在家门口闲聊着，只见轰轰的炮声把黑暗的夜空照亮了，瞬间就把夜空变成了烟花的海洋，马路上的鞭炮声和人群的嘈杂声把我们吸引了过去，这是独属于平潭人的欢庆时刻，无数人涌上街头铭记这一历史性时刻，在我的脑海中，海峡大桥动工游街活动的壮观场景并不亚于申奥成功。当时作为贫困县的平潭，历经16年的时间，建桥的夙愿，在勘探、融资、规划、论证中，屡次步入山穷水尽之境，但平潭人民建桥的决心始终没有动摇。就这样，2011年元旦，一座承载着30多万平潭人民梦想的海峡大桥通车了，



娘宫码头“车等船”场景

如卧波长虹，拔海而起，天堑变通途。

时代和国家给予平潭的远不止这些，从平潭县到平潭综合实验区，再到平潭国际旅游岛，彼时，全岛目光聚焦在平潭海峡大桥，而在接下来的日子，时代的眼光渐渐转向了波飞浪卷的海坛海峡北口，十年后那里横空架起一座世界级“超级工程”，福平铁路开工建设，平潭人民“高铁梦”就此绘就。在这座大桥未正式通车的时候，有幸驱车前往大桥上先行体验，为了分享海上的壮景，我掏出了手机正准备记录下这一时刻，却意外的发现5G信号依然可以接收到，往不远处可以看到在龙门架、风屏障等现有建筑上都加装着带有天线和设备的抱杆，后来每次行车桥上睹其风采都叹其艰难惊其壮阔。

海峡浪涌梦又起，当平潭人民沉浸在奔向高铁时代的喜悦里，下一个更为宏伟的梦想却已“酝酿”许久。近日，《中共中央 国务院关于支持福建探索海峡两岸融合发展新路 建设两岸融合发展示范区的意见》指出，“支持平潭综合实验区加快构建全方位对台开放格局”。作为全国唯一的对台综合实验区，近年来，平潭紧紧围绕“一岛两窗三区”战略蓝图，勇于探索，不断深化两岸经贸往来，为两岸融合发展提供“新样本”。

究竟还有多少不可能的梦想“降临”这座海岛呢？我们潜心静待，也相信时光就像年轮一圈圈地刻在中国平潭上漾出更大更圆的梦。

# AIGC 的价值对齐问题

魏 知

## 前言

随着 AI 技术的迅速发展,我们正处于 AIGC 研发深度学习的全新阶段,即大模型的时代,普遍认为人工智能进入大模型时代后,各种“类人”和“超人”能力持续涌现,其自主性、通用性和易用性快速提升,成为经济社会发展的新型技术底座。甚至有机构预测,大模型将深入各行各业,每年为全球经济增加 2.6 万亿到 4.4 万亿美元的价值。

在这个阶段中, AI 大模型价值对齐成为了一个重要的议题。但是,它是什么?为什么我们需要它?又应该如何实施呢?

随着大模型(又称为基础模型)开始像人类一样从事广泛的语言理解和内容生成任务,人们需要直面一个最根本的、颇具科学挑战的问题:如何让大模型的能力和跟人类的、真实意图和伦理原则相一致,确保人类与人工智能协作过程中的安全与信任。这个问题就是本讲我们将讨论的“价值对齐”(value alignment, 或 AI alignment)。它是关乎 AI 安全的一个核心议题。

## 一、AI 价值对齐到底是什么

我们已经知道在一定程度上 AI 模型体量大小和其伴随的风险、危害成正相关,模型越大,风险越高。AI 大模型价值对齐,简单来说,就是将 AI 模型的设计、训练和部署与其预期的商业价值或社会价值相对齐。这意味着,我们不仅要考虑 AI 模型的技术性能,例如精度、速度等,还要关注其对业务目标、用户需求,甚至是对社会、环境的影响。

在这个前提下,体量越大的 AI 训练模型对价值对齐的需求也就越强烈。就当前而言,大模型的核心能力来源于预训练阶段,且在很大程度上基于整个互联

网的公开信息进行训练。这种训练方式既决定了模型的能力,也决定了模型的边界局限性,只要是互联网内容中存在的问题都可能映射在模型当中。

我们讨论的 AI 价值对齐中的价值指代的是符合人类认知的价值取向。

如果大语言模型没有做到人类价值认知对齐,即有可能输出含有种族或性别歧视的内容,帮助网络黑客生成用于进行网络攻击、电信诈骗的代码、尝试说服或帮助有自杀念头的用户结束自己的生命,以及生产诸如如此的有害内容。因此,为了让 AI 大模型更加安全、可靠、实用,就需要尽可能地防止模型的有害输出或滥用行为,将 AI 大模型的价值对齐工作进行完善,是解决这个问题的关键。

## 二、为什么要考虑 AI 价值对齐

随着 AI 模型的规模越来越大,其计算资源的消耗,训练和部署的复杂性也越来越高。如果我们仅仅追求模型的性能,而忽视了其价值,可能会导致资源的浪费,甚至对业务和社会带来负面影响。因此,进行 AI 大模型价值对齐,可以帮助我们更有效地利用资源,实现 AI 的价值最大化。

现阶段研究人员对大模型进行价值对齐的理解是这项工作可以更好地应对大模型训练结果存在的一些比较明显的问题,从解决问题的角度提升输出结果的可靠性,避免资源的浪费。对 AIGC 开展价值对齐工作的原因就是我们需要解决或减少这些问题在输出结果中造成的负面影响,因此,进行 AI 大模型价值对齐,可以帮助我们更有效地利用资源,实现 AI 的价值最大化。

### 1、错误信息的问题纠偏

在 AIGC 领域通常会把产生的错误信息比作人工智能的“幻觉”。OpenAI 首席技术官 Mira Murati 认为,

## 作者简介:

魏知:毕业于北京交通大学通信工程专业,学士学位,通信专业中级工程师,长期从事信息化咨询工作,任职于福建省邮电规划设计院有限公司。

ChatGPT 和底层的大型语言模型面临的最大挑战是它们会输出错误的或者本不存在事实依据的结论。在体量庞大的输出内容中，难免存在由于模型训练数据中的错误或虚假信息导致的异常结果，或是由于模型本身过度创造而出现的虚构事物。如何让大模型在创造性和真实性之间找到最符合人类需要的平衡点，这是价值对齐工作要解决的技术难题之一。

### 2、算法歧视问题的消除

目前实践情况表面，AIGC 的大语言模型会从训练数据中复制和延续有害的社会偏见和刻板印象，在不断训练的过程中依旧保留了。OpenAI 首席执行官 Sam Altman 认为，不可能有哪个模型在所有的领域都是无偏见的。因此，核心问题是如何通过检测，将模型训练过程中的潜在负面价值因素进行进一步减少甚至消除。

### 3、能力“涌现”的失控风险问题的把控

随着算力和数据的持续增加，大模型的能力也将变得越来越强大，可能会在未来随着训练量变引发能力的质变，新型的使用方向依然有很多潜力可以挖掘，其涌现出来的能力甚至可能超过其创造者的理解和控制，这意味着新的风险可能相伴而来，包括涌现出有风险的行为或目标。目前技术专家的一个普遍担忧是，现在的 AI 大模型，以及将来可能出现的通用人工智能（AGI）和超级智能（ASI）等更强大先进的 AI 系统，可能形成不符合人类利益和价值的子目标（sub-goals），如为了实现其既定目标而涌现出追逐权力（power-seeking）、欺骗、不服从等行为。[4]例如，研究人员发现，GPT-4 展现出了策略性欺骗人类的能力，可以“欺骗人类去执行任务以实现其隐藏目标”。

### 4、滥用问题的禁止

恶意人员可以通过对抗性输入、“越狱”操作等方式，在大模型的训练过程中恶意加入负面的训练因素，以此帮助自己实现不法目的。

以上四点问题的解决方式都是需要通过 AI 大模型价值对齐来纠正的。作为一个需要从技术上找到应对之策的实践性问题，价值对齐已经成为 AI 大模型设计开发和部署过程中的一项基本原则，即通过价值对齐的工具开发和工程化建设，努力确保 AI 以对人类和社会有益的方式行事，而不会对人类的价值和权利造成伤害或干扰。

## 三、如何实现 AI 的价值对齐

总体思路上进行 AI 大模型价值对齐，需要我们在整个 AI 项目的周期内，从设计、训练到部署，都要考

虑价值对齐。

在设计阶段，我们需要明确 AI 模型的目标，理解其预期的商业价值或社会价值，然后选择合适的模型架构和训练策略。

在训练阶段，我们需要不断监控和调整模型的性能，确保模型的性能与其价值相对齐。例如，我们可以使用成本效益分析，权衡模型性能的提升与计算资源消耗的增加。

在部署阶段，我们需要考虑模型的实际应用环境，确保模型的性能在实际环境中能够实现预期的价值。

下面我们做一些具体的方法举例。

### 1、强化学习训练

第一种实现 AI 价值对齐的方式是对大模型进行针对性的强化学习训练。为了实现价值对齐，研发人员需要在模型层面让人工智能理解、遵从人类的价值、偏好和伦理原则，尽可能地防止模型的训练结果向有害输出以及滥用行为偏移，从而打造出兼具实用性与安全性的 AI 大模型。

在开展 AI 价值对齐的工作过程中，由参与者反馈的强化学习方式已被证明是一个进行价值对齐的有效方法，通过将少量的人类反馈数据加入到大模型训练数据源中就可能实现比较好的价值对齐效果。

早在 2017 年 OpenAI 研究人员发表《依托人类偏好的深度强化学习》一文中提已出将人类反馈引入强化学习。强化学习包括初始模型训练、收集人类反馈、强化学习、迭代过程等几个步骤，其核心思路是要求人类训练员对模型输出内容的适当性进行评估，并基于收集的人类反馈为强化学习构建奖励信号，以实现模型性能的改进优化。从实践来看，强化学习在改进模型性能、提高模型的适应性、减少模型的偏见、增强模型的安全性等方面具有显著优势，包括减少模型在未来生产有害内容的可能性。

OpenAI 在人工智能方面的研究上，将强化学习的相关算法进行了深入的价值探索，ChatGPT 也随之取得成功。现在的 AIGC 产品能够输出有用的、可信的、无害的内容其实获得了很多这方面的支持。GPT-4 在强化学习的训练阶段是通过增加额外的安全奖励信号来减少负面输出内容的数量级。

这个实践措施对诱出恶意行为和有害内容的限制效果非常明显。GPT-4 相比之前的模型（如 GPT-3.5）减少了很多错误信息、有害偏见和违法有害内容等问题的结果输出。经过强化学习训练之后，GPT-4 在相关真实性测试中得分比 GPT-3.5 高出 40%，响应禁止

性内容请求的可能性比 GPT-3.5 降低了 82%，并且能够更好地回应涉及敏感内容的用户请求。总结来说强化学习算法可以为大语言模型建立必要的安全护栏，在大模型的强大性/涌现性和安全性/可靠性之间扮演着“平衡器”这一关键角色。

## 2、“宪法性 AI”模式

第二种实现 AI 价值对齐的方式是“宪法性 AI”模式。

开展价值对齐工作需要从低效的“人类监督”转向更高效的“规模化监督”。

考虑到将人类反馈用于训练更大规模、更复杂的 AI 模型所面临的时间和资源投入、人类能力等挑战，研究机构一直在探索如何借助 AI 监督（包括 AI 自我监督，或通过一个 AI 系统监督另一个 AI 系统）的方法实现 AI 的价值对齐。美国的 AI 大模型公司 Anthropic 提出了被称为“宪法性 AI”（constitutional AI）的方法。具体来说就是研发出一个从属型的 AI 模型，其主要功能在于评估主模型的输出是否遵循了特定的“宪法性”原则（即一套事先确定的原则或规则），评估结果被用于优化主模型。

Anthropic 结合自己的实践经验，并借鉴其他业界著名机构的相关规则等文件，提出了一套覆盖面广泛的原则清单，并以此为评估基准让其大模型 Claude 自己来评估自己的输出，开展这项工作的目的是在促进模型输出有用回答的同时，将其输出有害内容的可能性最小化。

大模型 Claude 的证明“宪法性 AI”这个思路的有效性，在对应规则性约束的辅助下，Claude 的输出成果中明显减少了有害的、歧视性的结论。对恶意使用者从事违法或不道德的活动的意图做出了拒绝性的判断。对使用者的“对抗性输入”从原先的简单采取回避策略变成了更恰当的调整型回应。总之，大模型公司 Anthropic 认为，“宪法性 AI”这种方法对创建一个有用的、诚实的、无害的 AI 系统具有可拓展性、透明度、兼顾有用性和无害性等优势。

## 3、多措并举，保障 AI 价值对齐的实现

在前两种方法通过实践论证后，综合性的改善措施自然就进入了研究范围。

第一类，对训练数据的有效干预。大模型相关的诸多问题（如错误信息、算法歧视）来源于训练数据，因此从训练数据源切入是可行的方式，如对训练数据进行记录以识别是否存在代表性或多样化不足的问题，具体表现形式为对训练数据进行人工或自动化筛选、

检测以识别、消除有害偏见，构建价值对齐的专门数据集等等。

第二类，内容的对抗性测试。简单来说就是在模型发布之前邀请内部或外部的专业人员对模型发起各种对抗攻击，对实验结果进行记录，发现潜在问题并予以解决。举例来说，如在 GPT-4 发布之前，OpenAI 公司聘请了 50 多位各领域学者和专家对其模型进行测试，这些对抗性测试员的任务是向模型提出试探性的或者危险性的问题以此测试大模型的训练反应，OpenAI 希望通过对抗性测试来发现其研发的 AI 大模型产品在不准确信息、有害内容、虚假信息、歧视、语言偏见、涉及传统和非传统武器扩散的信息等方面存在的问题。

第三类，内容过滤工具。例如 OpenAI 专门训练了一个对有害内容进行过滤的 AI 模型（即过滤模型），来识别有害的用户输入和模型输出（即违反其使用政策的内容），从而实现模型的输入数据和输出数据的管控。

第四类，推进模型的可解释性和可理解性研究，例如 OpenAI 利用 GPT-4 来针对其大语言模型 GPT-2 的神经网络行为自动化地撰写解释并对其解释打分；有研究人员则从机制解释性的角度来应对 AI 对齐问题。

## 四、AI 价值对齐：需长期解决的问题

尽管 AI 大模型价值对齐带来了许多好处，但同时也面临着一些挑战。首先，确定 AI 模型的价值并不容易，尤其是在面对复杂的商业环境和社会环境时。其次，如何权衡模型的性能与其价值，也是一个需要深思的问题。最后，如何在实际环境中实现模型的价值对齐，也需要我们实践和探索。

价值对齐研究的挑战性在于它需要广泛的学科和社会参与，需要具备广泛类型的输入、方法和反馈渠道。价值对齐研究的根本性在于它不仅关乎当下大模型技术的发展成败，而且在人类能否实现对未来更加强大的人工智能的安全控制问题上有前瞻性的约束作用。因此 AI 领域的创新主体有责任和义务确保其生产的 AI 模型是以人为本的、负责任的、安全可靠的。

著名人工智能科学家张亚勤教授指出，要解决 AI 和人类价值观对齐问题，是需要做技术的研究人员把工作重心放到价值对齐上，让机器理解并遵循人的价值。因此价值对齐不仅仅是伦理的问题，还有如何实现的问题。做技术和研究的科研人员不能只开发技术



能力，不着力解决相应的价值对齐问题。

虽然目前的技术发展阶段中，AI 价值对齐在已经取得了一定的成果，但人们对最基础的 AI 价值问题依然没有形成共识。比如怎样确立一套用于规范人工智能的统一人类价值标尺，而目前的研究环境中，选择的价值原则可能完全取决于研究人员的主观判断和价值观。通过时考虑到我们生活在一个拥有多元文化、背景、资源和信仰的世界中，AI 价值对齐需要考虑不同国家环境下社会和群体的不同价值和道德规范。进一步探究就会发现，想完全让研究人员自行选择这些价值的做法是不切实际的，真正解决问题的关键还需要更多的社会范畴共同参与到研究中来，以此达成的共识才具有长久支撑 AI 价值对齐的能力。

与此同时，当下的 AI 价值对齐工作还面临着一个关键问题：在人类的智能基本上保持不变的前提下，随着人工智能的能力持续提升，人类自身对前沿技术生产的 AI 大模型的有效监督将变得越来越困难。因此为了确保 AI 本身的安全性，人类需要使人类所监控、理解、设计 AI 模型的能力与模型本身的复杂性同步发展。

监督技术与生产技术的同步发展就是基于 AI 辅助或主导的“规模化监督”这一类型的发展思路。2023年7月，OpenAI 宣布成立一个新的 AI 价值对齐的专门团队，这个新的超级对齐团队（superalignment）的目标是在4年内弄明白如何让超级智能的 AI 系统实现价值对齐和安全，OpenAI 将投入 20% 的算力资源来支持这一工程。其核心是探索如何利用 AI 来帮助人类解决 AI 的价值对齐问题。

可以说，只有确保 AI 系统的目标和行为与人类的价值和意图相一致，才能确保实现 AI 向善，促进生产

力发展、经济增长和社会进步。价值对齐的研究和技术实现，离不开广泛的多学科协作和社会参与。政府、产业界、学术界等利益相关方需要投入更多资源来推动 AI 价值对齐的研究与实践，让人们监督、理解、控制人工智能的能力和人工智能的发展进步齐头并进，以确保人工智能能够造福全人类和全社会。

### 五、AI 大模型价值对齐的未来趋势

AI 大模型价值对齐的趋势将越来越明显，尤其是在以下几个方面：

**模型设计的个性化与多元化：**为了更好地对齐价值，我们可能需要设计更多个性化和多元化的模型，以满足不同的业务需求和社会需求。

**模型训练的智能化与自动化：**通过使用自动机器学习（AutoML）和智能优化算法，我们可以更有效地进行模型训练，实现模型性能与价值的对齐。

**模型部署的实时化与动态化：**通过使用边缘计算和动态调整策略，我们可以在实时环境中更好地实现模型价值的对齐。

AI 大模型价值对齐是深度学习全新阶段的关键议题。它要求我们在设计、训练和部署 AI 模型的过程中，始终关注模型的价值，通过对齐模型的性能与价值，实现 AI 的价值最大化。虽然这个过程中存在一些挑战，但通过不断的实践和探索，我们有理由相信，AI 大模型价值对齐将推动 AI 技术向着更好的方向发展。

在未来，随着 AI 大模型价值对齐的进一步实践和研究，我们期待看到更多个性化、智能化和实时化的 AI 大模型，为我们的生活、工作和社会带来更大的价值。在科技发展的浪潮中让我们一起探索和实践，共同推动 AI 的发展，实现 AI 的价值最大化。

# 闽台资讯

## 福建省通信管理局组织 开展“勇敢·2023”通信保障应急演练

为深入学习贯彻习近平总书记对防汛救灾工作作出的重要指示精神，做好我省“七下八上”关键期防汛工作，检验极端情况下通信应急快速反应和处置能力，7月21日，代号为“勇敢·2023”福建省通信保障应急演练在永安市上坪乡举行。

演练模拟受台风外围影响，我省西北部多日持续强降雨，永安市上坪乡道路塌方，通信光缆中断，镇内人员受灾情况不明。省通信管理局前沿指挥部于7月21日凌晨3:40发出命令，要求三支省级通信保障队伍驰援灾害地区，第一时间了解受灾情况并与指挥部建立音画连接。各保障队伍听令而动，奔赴数百公里，快速抵达现场建立卫星链路，通过无人机方式将受灾地点情况回传至前沿指挥部。前沿指挥部同步与省通信管理局应急指挥中心、省应急指挥中心视频会议商报告，确保受灾现场情况上下联动，信号传输高效畅通。

本次演练历时近6小时，采取“三不”，即不预先通知演练具体时间、不预先告知地点、不预先编排演练脚本，模拟“三断”，即断路、断电、断网极端场景，重点考察了各基础电信企业信息接收反馈、赶赴演练地点、人员车辆精简、携带装备齐全、建立前沿指挥部音画会商、灾害地点画面回传等6个科目，并首次实现省级通信应急指挥系统与省应急指挥部的网系联通。通过演练，检验了极端状态下应急指挥、协同联动、应急装备操作情况，锤炼了通信应急保障队伍的实战水平，为全面提升通信应急保障能力打下良好基础。

福建省通信管理局将组织信息通信业全面做好通

信保障各项工作，做好主动应对极端天气的思想准备，立足“防大汛、抢大险、抗大灾”，层层压实责任，打造训练有素、作风优良、反应迅捷、能征善战的通信应急保障队伍，保障全省通信网络安全平稳运行。

(省通信管理局 吴锦芬)

## 740个！第六届“绽放杯”5G应用征集大赛 5G+水利海洋专题赛项目征集圆满结束

第六届“绽放杯”5G应用征集大赛5G+水利海洋专题赛项目征集于8月15日正式结束，经项目查重和资格筛选，本次专题赛共征集有效项目740个。其中水利领域项目358个、海洋领域项目382个。项目申报单位覆盖全国28个省市和香港特别行政区。福建项目202个，占项目总数的27.3%。

(省通信管理局 吴锦芬)

## 直面困难 敢于亮剑 再现“厦门速度” ——厦门通信信息业抗击“杜苏芮”台风总结报告

面对台风“杜苏芮”，厦门通信管理局按照“宁可十防九空，不可失防万一”的工作要求，组织各运营企业快速响应，复盘抗击2016年“莫兰蒂”工作标准，仅用2天时间实现全域故障清零，再现灾后重建的“厦门速度”，各运营企业在保障过程中出实招、出硬招、出新招，在灾前做好“五大员”，灾后亮出“七把剑”，抢修技能在实战中淬炼，保障能力在大考中提级。

一、灾前预置充分，做好“五大员”

做好“联络员”，做好“指挥员”，做好“战斗员”，做好“协调员”，做好“宣传员”。

二、灾后抢修及时，亮出“七把剑”

亮“党员先锋队”之剑，亮“跨行业联动”之剑，亮“双指挥中心”之剑，亮“卫星应用赋能”之剑，亮“微区域保障”之剑，亮“网络共建互备”之剑，亮“科创智慧抗灾”之剑。

(省通信管理局 吴锦芬)

### 找准最大“公约数”，隔行不再如隔山

#### ——厦门市通信管理局召开跨行业协同座谈会

为进一步强化厦门市跨行业协同联动，构建应急状态下跨行业的业务互相保障工作机制，8月11日下午，在厦门市通信管理局和市应急管理局指导下，五家基础电信企业和三家能源企业召开跨行业协同联动机制座谈会，研讨跨行业协同联动工作机制，寻找“通信+电力+油料”行业互助的“公约数”，组建起跨行业虚拟“团队”，固化形成协同协作“流程”，构筑起防汛救灾的坚强“防线”。会上8家企业共同签订《厦门市信息通信业应对突发事件跨行业协同联动工作机制备忘录》。

一是顶层设计发力，找准行业互助“公约数”。由于厦门市地处沿海，极易受到台风、地震、强降雨等自然灾害侵袭，近年来“莫兰蒂”、“杜苏芮”等强台风均对厦门市通信基础设施造成了严重影响，通信中断影响电力抢修，也切断了加油站的信息交互，而电力和油料能源又是通信保障的核心要素。由市通信管理局主导、市应急管理局指导，从各家的“痛点”出发，搭建了跨行业沟通平台，构筑了协同联动机制，弥合了行业间的沟通鸿沟，找到了行业互助的“公约数”，提高应对突发公共事件通信故障应急处置的综合水平。

二是组织领导有力，组建行业协同“一支队伍”。为确保极端天气、自然灾害等突发公共事件下保障工作快速开展，根据跨行业协同联动保障工作需要，市通信管理局明确成员单位并成立工作小组，成员单位由市通信管理局、市应急管理局、国网供电、中石化、中石油及五家基础电信企业组成。并设立领导小组和工作小组，组长由市通信管理局领导担任，副组长由市应急管理局副局长担任，通过主管单位的牵头，组建了一只超50人的队伍。

三是流程设计给力，形成运行机制“一套流程”。一是明确应急响应工作流程，当极端天气、自然灾害等突发公共事件发生且存在正面袭击厦门市可能时，

根据市防指研判危害等级为Ⅱ级及以上(最高为Ⅰ级)，报告至领导小组(微信群)会商，申请启动跨行业协同联动工作机制，接到启动的指令后，市应急管理局和市通信管理局联合签署启动协同联动机制通知，各成员单位即刻进入应急状态开展协同联动工作，并落实市、区两级保障人员及保障资源投入。二是明确工作机制启动和终止条件，启动跨行业协同联动工作机制后，若出现工作小组层面无法解决的难题时，及时通过上报至领导小组，由领导小组会商解决问题。当市防指将应急响应降级或撤销时，工作小组及时上报领导小组，由领导小组会商决定是否结束协同联动机制。

四是互惠机制助力，构筑抢险救灾“一道防线”。明确双向业务保障机制，一是启动跨行业协同联动工作机制后，通信企业与电力、油料企业分别报送需互相保障的重要点位等有关信息；二是通信企业与电力企业实现重要点位联动互保；三是油料企业为通信企业提供绿色通道供油点，通信企业优先保障油料企业重要点位通信畅通，实现跨行业的协同互保，构筑抢险救灾“一道防线”。

(省通信管理局 吴锦芬)

### 一封感谢信！跨业跨省跨企打赢防汛救灾攻坚战

今年，福建省遭受第5号台风“杜苏芮”正面袭击，全省多地强降雨破历史极值，通信基础设施损毁严重。一方有难，八方支援。在工信部和福建省委省政府的指导下，福建各单位跨业协同强支撑，通信行业跨省协同聚合力、跨企协同保通信，最大程度保障了受灾地区指挥调度和人民群众的通信需求。目前福建全省通信网络基本恢复正常。

一是跨业协同强支撑。福建省通信管理局组织人员进驻省市防汛抗旱指挥部，融入党委政府统一指挥、专业部门密切配合的协调保障体系，各单位信息共享、资源互助。在应急、交通、公安、电力、商务等部门大力支持下，福建高速公路集团向加挂“国家应急通信”统一证件标识的通信抢险车辆开放绿色通道；中石油、中石化公司根据抗灾一线通信管理部门出具的证明开放临时加油通道，明确各地通信供油保障点位126个；国网福建电力公司将通信核心局楼、关键汇聚机房、重保基站点位2582个纳入高等级电力保障。

我省通信行业同步将电力行业需要重保的 1812 个点纳入高等级通信保障。

二是跨省协同聚合力。在工业和信息化部信息通信管理局的支持下，上海、江苏、江西、广东、浙江、湖北、广西等省市自治区通信部门向我省派出了 135 支专业队伍近 400 人，携卫星通信、无人机基站、发电油机、应急通信车等 871 台（套）装备赶赴前线。其中，上海、江苏、江西、武汉电信公司提供便携油机，并派遣技术支撑人员支援漳州、厦门；浙江、广西移动提供小油机、一体化背包卫星基站支援泉州，浙江、广东等省移动公司安排应急车、卫星电话在省界集结力量应急备勤；广东、浙江联通公司派遣支援队伍在泉州、莆田开展光缆抢修、电源发电等；广东、江西、广东、浙江铁塔公司派遣队伍和油机支援，支持福建防抗台风暴雨洪水通信抢通工作。

三是跨企协同保通信。为进一步增强重点区域通信网络抗毁能力，福建省通信管理局推动基础电信企业发挥行业共建共享优势，抢通通信“生命线”。如，厦门联通与厦门电信沟通，在厦门翔安等地开通 4G/5G 移动通信网络异网漫游，部署厦门岛内岛外异地双通信枢纽指挥响应体系，为迎战最恶劣灾害情况下党政军等重要部门抢险救灾通信畅通提供坚实的保障。

（省通信管理局 吴锦芬）

### 福建省信息通信行业协会 召开第五届理事会第三次会议

福建省信息通信行业协会第五届理事会第三次会议在福州召开。杨锦炎会长在会上作了《勇立潮头逐浪高 砥砺前行再扬帆 在推动行业高质量发展中彰显协会担当》的工作报告。

黄惠彬秘书长作了《福建省信息通信行业协会理事会成员调整议案》和《福建省信息通信行业协会薪酬管理办法（修订）》说明。

与会代表审议并表决通过了工作报告和有关议案。本次会议还邀请了省委党校陈新教授做题为《爬坡过坎稳中求进——当前宏观经济形势解读》的讲座。会议由福建省信息通信行业协会副会长陈锦华主持。协会会长、副会长、常务理事、理事等参加会议。

（省信息通信行业协会 许玲）

### 福建省信息通信行业协会杨锦炎会长 赴岳鸿建设发展有限公司调研

7月25日，杨锦炎会长一行在漳州走访了协会常务理事单位岳鸿建设发展有限公司，与该公司总经理许恒等公司高管进行座谈交流，省协会副会长陈锦华、杨永和、秘书长黄惠彬陪同调研。

会上，许恒总经理介绍了公司参与市政、交通、通信、电力、水利、石油化工等领域的施工建设，及下阶段公司创新转型，积极参与数字中国建设的情况。

杨锦炎会长在座谈中指出通信施工企业转型发展的重要性，强调企业在创新转型中，要注重信息化手段的应用，要找准合作项目和合作伙伴进行深耕。他鼓励企业要不断适应形势变化，寻求新的突破口和合作机会，求新求变，在变局中求发展。

（省信息通信行业协会 许玲）

### 考察调研 凝聚力 助力行业发展

7月25日，省信息通信行业协会会长杨锦炎携各设区市协会负责人在厦门开展考察调研活动。

杨锦炎会长一行首先来到厦门纵横集团考察调研。参观了展厅并了解了该公司在数字经济领域取得的成果。纵横集团董事长林龙智介绍了公司在司法科技、金融科技和智慧城市等领域的研发成果和产品应用。

随后，双方进行了座谈交流，杨锦炎对纵横集团在司法科技等领域的产品和服务给予了高度评价，并希望纵横集团在数字经济的道路上继续努力，为福建数字经济的高质量发展做出更大贡献。

接着全体人员来到厦门移动公司，参观了厦门移动公司智慧展厅，并开展党日主题活动。在厦门移动公司负责人的带领下，深入了解了福建移动的发展历程以及各种数字化信息应用对生活的影响。与会人员对厦门移动公司在数字化和智能化转型方面所取得的成果留下了深刻印象。

通过此次考察调研活动，大家对福建信息通信业的发展有了进一步的认识。表示将进一步做好协会的“四个服务”工作，深化行业生态建设，为推动我省信息通信业的发展做出更大贡献。

（省信息通信行业协会 许玲）

## 全省设区市(信息)通信行业协会负责人会议在厦门召开

全省设区市(信息)通信行业协会负责人会议于2023年7月24日在厦门顺利召开。各设区市协会负责人分享了在促进本地区信息通信行业的发展所开展的工作和取得的成效,提出下半年的工作思路以及建议。

会议还安排了学习贯彻习近平新时代中国特色社会主义思想主题教育集体学习,与各协会共同学习习近平总书记在新时期对信息通信行业发展的重要指示。

杨锦炎会长最后对本次会议进行了总结,要求各协会加强合作,共同推动行业的健康发展,并提出指导意见:一是要加强党的建设,切实发挥党组织在行业组织中的引领作用;二是要深入企业调查研究,掌握第一手资料,为企业与企业家“鼓与呼”;三是要坚持做好“四个服务”,不断拓展工作新领域,积极帮助中小微企业予困解难;四是要聚焦行业生态建设,推动行业健康发展,助力数字经济与数字福建建设;五是要加强自身建设,着力提升服务能力。

(省信息通信行业协会 许玲)

## 中共福建省通信管理局退休和协(学)会党支部开展“不忘初心勇担当 牢记使命共奋进”主题党日活动

为庆祝中国共产党成立102周年,扎实推进支部党史学习,7月5日,中共福建省通信管理局退休和协(学)会党支部组织全体党员开展“不忘初心勇担当 牢记使命共奋进”主题党日活动,缅怀革命先烈、传承红色基因。

全体党员干部整装肃立,怀着崇敬的心情首先来到宦溪镇降虎村红军烈士墓前瞻仰并向革命先烈鞠躬致敬,随后向红军烈士纪念碑敬献鲜花、集体默哀,深切缅怀先烈功绩。

全体党员先后参观了红军北上抗日先遣队纪念馆、战壕遗址、降虎古寨——红军街,一幅幅详实的作战地图、一张张珍贵的历史图片、一件件作战物品、一段段感人至深的故事,记录着当年红军将士英勇不屈的战斗历程与浴血奋战的峥嵘岁月。

行程万里,不忘来路;饮水思源,不忘初心。通过此次主题党日活动,激励党员同志要牢记习近平总书记殷切嘱托,厚植爱党爱国情怀,在今后的工作中不忘初心勇担当,牢记使命共奋进。

(省信息通信行业协会 许玲)

## “我为群众办实事”——福建省信息通信行业协会继续开展“党建引领 爱心助学”活动

为深入贯彻党的二十大精神,通过党建引领爱心助学,赋能乡村振兴。7月14日上午,福建省信息通信行业协会黄惠彬秘书长代表协会与福建省邮电学校苏嵘副校长及学校关工委领导等一行冒着三伏酷暑驱车至福州盖山、连江慰问邮电学校困难学生,为学生们送上慰问助学金和慰问品。活动邀请福建省教育系统关工委陈晃副主任莅临指导。

在困难学生家里,大家亲切地与学生和家家长交谈,精准掌握学生的家庭情况,鼓励学生正视挫折,努力学习,不辜负父母的培养、学校的教育和国家的关怀。学生家长用朴实的话语对协会和学校给予的关怀及资助表示感谢,受慰问的学生表示将发奋学习,回报社会。

爱心助学鼓舞学生勤读万卷书、笃行万里路,勉励他们在铭记恩情中树立理想、刻苦学习,努力成长为可堪重任的栋梁之材。我们倡议社会各界参与奉献爱心,传递温暖,助力乡村振兴。

(省信息通信行业协会 许玲)

## 福建省互联网协会与福建省智慧城市协会、福建百纳(福建百度营销服务公司)开展交流互动

8月2日,福建省互联网协会理事长林法祥和秘书长严小为走访福建省智慧城市协会,与省智慧城市协会秘书长长世丰、福建百纳(福建百度营销服务公司)(以下简称“福建百纳”)总经理丁艳丹、策划负责人曾静展开茶叙交流。三方重点围绕如何进一步加强沟通联系,促进资源共享,建立良好合作关系展开交流,同时就共同开展人工智能主题沙龙事宜进行深入探讨。

陈世丰秘书长表示,省智慧城市协会和省互联网协会拥有深厚的友谊和合作基础,整合双方的资源,共同开展行业活动,有利于推动行业健康发展。通过本次合作开展人工智能沙龙抛砖引玉,为后续定期开展系列主题沙龙活动奠定基础。

丁总表示福建百纳是百度营销闽东北地区的官方授权服务商。近年来百度深耕人工智能领域,陆续推出的“文心一言”人工写作工具和“文心一格”人工作画平台等AI技术成果,并在政务、金融、文旅、商

业等多场景运用。AI智能运用是一个可持续性交流探讨的发展方向。

林法祥理事长表示我会历来十分重视与兄弟协会开展交流互动，互相学习，相互促进。本次与省智慧城市协会和福建百纳的合作，有利于促进资源共享，共同服务行业发展。也希望通过开展人工智能等主题沙龙，进一步为企业间交流学习搭建平台，为企业间互动合作提供有力支持。

(省互联网协会 陈晓清)

### 2023年福建省互联网综合实力前50家企业榜单发布!

9月14日下午，在2023年东南科技论坛——智能算力助力数字经济产业融合发展论坛上，福建省互联网协会对外发布了2023年福建省互联网企业综合实力研究各项成果。本次研究评价经过评审小组初审及专家委员会的严格审核，最终评定2023年福建省互联网综合实力前50家企业、福建省互联网最具成长型企业(5家)、福建省互联网最具创新型企业(5家)、福建省互联网数据安全前5家企业和福建省互联网地市领军企业(6家)等榜单，并形成《2023年福建省互联网企业综合实力研究报告》。

会议现场，福建省科学技术协会副主席林学理、福建省通信管理局一级巡视员何强、中国通信学会副秘书长宋彤、福建省工业和信息化厅二级巡视员李岩葵、福建省互联网协会理事长林法祥等领导为上榜企业进行了授牌仪式。

工业和信息化部网络安全产业发展中心(工业和信息化部信息中心)运行监测分析部副主任王莉对《2023年福建省互联网企业综合实力研究报告》进行了深度解读，重点对整个研究评价体系以及今年各榜单企业的概况和特点做了总体的介绍。报告显示，过去一年，在全国经济增长持重缓进、全省互联网行业收入增速大幅下降6个百分点的背景下，福建省互联网综合实力前50家企业攻坚克难，完成互联网业务收入520.6亿元，同比增长11.7%，高于全省互联网行业平均水平9.4个百分点，扩张速度领跑全省第一方阵。同时，前50家企业在抗击风险能力、盈利能力、自主创新能力、成长潜力、产业结构优化升级能力、行业影响力、承担社会责任能力等方面均有不俗表现。从主营业务类型分布情况来看，综合实力前50家企业主营业务以游戏娱乐为主导，其他业务领域均衡分布，

优势产业游戏领域蓬勃发展的同时，互联网新兴领域实现了高速发展。从互联网衍生态覆盖情况来看，部分综合实力前50家企业将互联网技术与传统产品和服务融合蝶变，催生出新技术、新模式、新业态。本年度上榜企业中，共有四成以上企业深耕于互联网+、AI+等融合业态及大数据、数据安全、云服务等新兴业态，研发出了诸多推动行业变革的技术产品，在推动全省数实融合方向上做出了积极贡献。

本年度上榜的5家最具成长型企业增长迅猛，成为行业高速发展的“倍增器”，2022年互联网业务收入合计39.8亿元，同比增长72.9%，高于综合实力前50家企业(11.7%)61.2个百分点；5家最具创新企业创新竞进，成为行业高质量发展的“强引擎”，对研发资金、科技人才的投入力度更高，原始创新能力更加显著，业务收入实现跨越式增长。

本年度上榜的数据安全服务前5家企业以保障数字经济健康发展为目标，在数据安全领域持续深耕细作，成为福建省数据安全领域综合实力突出、业务水平优秀的代表性企业。2022年业务收入小幅收紧，但盈利能力逆势提升。随着研发人员比重进一步提升，研发投入力度，产品类型覆盖面不断拓宽，发展潜力也不断提升。

此外，为落实国家区域协调发展战略，推动其他地市加速普及数字经济，加大厦门、福州对其他地市的辐射带动作用，缩小各地市间互联网行业发展水平差距，促进全省互联网行业均衡优质发展。福建省互联网企业综合实力研究工作启动地市领军企业研究专项，在互联网发展起步较晚但发展势头迅猛的地市树立标杆榜样，以期通过释放地市领军企业的引领示范效应，为当地互联网企业提供优秀发展思路与经验，促进地市数字经济蓬勃发展。本年度莆田、龙岩、南平三地共有6家企业入选福建省互联网地市领军企业，业务涉及互联网公共服务、云服务及数据服务、电子商务等领域。

据悉，自2017年至今，福建省互联网协会已连续7年开展福建省互联网企业综合实力研究工作。通过本项研究掌握本省优秀互联网企业的发展现状与发展趋势，挖掘一批规模效益良好、综合实力雄厚、示范引领效应突出的福建省互联网行业骨干企业，树立本省互联网行业发展标杆。多年来，相关研究成果已成为福建省优秀互联网企业展示发展风貌、进行成果宣传的良好平台与窗口，并为各级政府提供了解福建省互联网企业的核心渠道，为省内相关工作的开展提供

了科学依据。(后附 2023 年福建省互联网企业综合实力研究各榜单)

### 2023 年福建省互联网综合实力前 50 家企业

企业名称	排名
厦门吉比特网络技术股份有限公司	1
四三九九网络股份有限公司	2
福建网龙计算机网络信息技术有限公司	3
美图公司	4
厦门市美亚柏科信息股份有限公司	5
厦门真有趣信息科技有限公司	6
南威软件股份有限公司	7
福建福昕软件开发股份有限公司	8
家乡互动(厦门)网络科技有限公司	9
厦门延趣网络科技有限公司	10
厦门鑫点击网络集团股份有限公司	11
厦门勇仕网络技术股份有限公司	12
福州来玩互娱网络科技有限公司	13
福建游龙共创网络技术有限公司	14
福州掌中云科技有限公司	15
厦门众联世纪股份有限公司	16
福建博思软件股份有限公司	17
厦门泡游网络科技有限公司	18
厦门靠谱云股份有限公司	19
厦门梦加网络科技股份有限公司	20
厦门青瓷数码技术有限公司	21
新中冠智能科技股份有限公司	22
厦门点触科技股份有限公司	23
福建健康之路信息技术有限公司	24
厦门极致互动网络技术股份有限公司	25
厦门诸云纵横科技有限公司	26
福建省星云大数据应用服务有限公司	27
厦门网宿有限公司	28
福建大道成物流科技有限公司	29
厦门快快网络科技有限公司	30
飞鱼科技国际有限公司	31
福建喜购宝信息科技有限公司	32

福建未来无线信息技术有限公司	33
厦门万翔网络商务有限公司	34
厦门集微科技有限公司	35
厦门服云信息科技有限公司	36
厦门美柚股份有限公司	37
厦门云知芯智能科技有限公司	38
厦门卫星定位应用股份有限公司	39
厦门三五互联科技股份有限公司	40
雨果跨境(厦门)科技有限公司	41
厦门石头城信息服务有限公司	42
厦门稿定股份有限公司	43
福建中信网安信息科技有限公司	44
厦门神州鹰软件科技有限公司	45
厦门建研家科技有限公司	46
富春科技股份有限公司	47
厦门她趣信息技术有限公司	48
厦门市世纪网通网络服务有限公司	49
泉州灵通集团有限公司	50

### 2023 年福建省互联网最具成长型企业

公司名称	排名
厦门诸云纵横科技有限公司	1
厦门延趣网络科技有限公司	2
福州来玩互娱网络科技有限公司	3
厦门众联世纪股份有限公司	4
莆田市数字集团有限公司	5

### 2023 年福建省互联网最具创新型企业

公司名称	排名
厦门真有趣信息科技有限公司	1
飞鱼科技国际有限公司	2
厦门勇仕网络技术股份有限公司	3
福建大泽网络科技有限公司	4
福建喜购宝信息科技有限公司	5

2023 年福建省互联网数据安全服务前 5 家企业

公司名称	排名
厦门市美亚柏科信息股份有限公司	1
南威软件股份有限公司	2
福建中信网安信息科技有限公司	3
福建省海峡信息技术有限公司	4
厦门快快网络科技有限公司	5

2023 年福建省互联网地市领军企业

公司名称	所在地市
物泊科技有限公司	莆田市
莆田市数字集团有限公司	莆田市
龙岩市天博信息技术有限公司	龙岩市
福建汇天软件科技股份有限公司	龙岩市
福建云端智能科技有限公司	龙岩市
卓理股份有限公司	南平市

(省互联网协会 陈晓清)

“新浪潮下的人工智能主题论坛成功举办！”

9 月 15 日，由福建省互联网协会与福建省智慧城市协会联合举办，百度福建营销服务中心和厦门市美亚柏科股份有限公司共同承办的“‘新浪潮下的人工智能’主题论坛”在三坊七巷严复书院顺利召开。本次沙龙旨在汇聚行业内的专家、学者、企业家，共同探讨人工智能的发展趋势、应用场景和挑战，促进跨界合作和创新，推动人工智能技术进一步赋能产业。会议还得到了福建省通信管理局和福建省工信厅的大力支持。来自相关政府部门、社团组织、互联网企业等单位的代表 40 余人出席本次论坛。会上，省通信管理局局长陈庸程发表致辞，我会理事长林法祥致欢迎辞。会议由省智慧城市协会秘书长陈世丰主持。

本次论坛分为专家演讲和圆桌会议两个环节。专家演讲环节，百度智能云专家、百度百家号福州中心主编、百度福建运营策划总监曾静和厦门市美亚柏科信息股份有限公司 AI 研发中心总工程师、高级工程师张光斌进行了主题分享。曾总以《AIGC 时代的到来—百度飞桨大模型 AIGC 应用》，系统介绍百度飞桨作

为产业级深度学习平台，以其强大的 AI 创作能力和智能化应用解决方案满足不同行业的需求。张总通过《AIGC 的安全风险与治理探索》主题，分享 AIGC 发展带来的系统安全、内容安全等方面的风险挑战以及治理的思路。

圆桌对话环节，百度福建营销服务中心总经理丁艳丹、博思软件副总经理林镇勋、百度福建营销政务部总经理林羽及两位演讲专家作为主要嘉宾围绕“我国人工智能技术的发展情况，以及人工智能对社会经济、科技、文化、生活等方面的深远影响”、“头部科技企业人工智能技术发展及市场应用前景展望”等相关议题展开对话，同时还通过互动问答的形式与台下听众充分交流，气氛热烈。通过圆桌对话不仅促进了多领域间的经验共享和合作意愿，也为相关领域的从业者提供了实际解决方案和指导，进一步推动行业的进步。

在所有与会嘉宾的共同努力与参与下，本次论坛取得圆满成功。

(省互联网协会 陈晓清)

瑞祥科技集团党建办副主任吴康来访福建省互联网协会

9 月 18 日，瑞祥科技集团党建办副主任、区市管局联合党支部书记吴康来访协会，受到福建省互联网协会理事长林法祥和秘书长严小为热情接待，随后进行茶叙交流。

瑞祥科技吴总就企业的发展历程、主营业务、团队概况等情况做了细致的介绍。他表示，近年来瑞祥科技的总体发展态势良好，业务不断拓展。去年以来陆续深入福建福州、厦门等地开拓新的市场，逐步建立分公司。公司十分重视党建工作，在党建方面积累大量工作经验，希望能通过协会搭建的沟通桥梁，与更多的企业加强交流联系，分享经验，同时也寻求更多合作的契机。

林理事长对于瑞祥集团的在党建方面的成效表示赞赏，并表示协会作为行业组织，服务会员是根本所在，福建省互联网协会也将不遗余力搭建沟通与交流的平台，整合各方资源，做好会员和行业服务工作。希望双方能进一步强化交流，共同发力，助力行业高质量发展。

(省互联网协会 陈晓清)



**福建省通信学会简讯：**

1、学会陈星耀秘书长于9月7日--9日带队前往厦门参加由中国通信学会、福建省工业和信息化厅主办的2023中国国际工业互联网创新发展大会,本届大会为期3天,汇聚政产学研用等多方高层代表,聚焦工业互联网前沿,以"推进新型工业化 助力高质量发展"为主题,共商协同创新新模式,共谋发展新未来。

2、9月27日,学会陈荣民理事长参加省通信管理局召开的2023福建信息通信行业生态建设研讨会,探索更多有利于行业生态建设的新机制新做法,聚焦本地行业生态建设落实情况和意见建议。

3、9月26-27日,中国通信学会在南昌召开2023年省级学会工作座谈会,中国通信学会副理事长兼秘书长张延川出席会议、文剑副秘书长主持会议,邀请江西省通信管理局彭兴刚局长致辞。会议由文剑副秘书长作工作报告,中国通信学会相关部门负责人介绍近年开展的工作和配合省级学会工作取得的相应成果,29个省级学会的理事长、秘书长出席会议,并在会上作了发言。这次会议的信息量大,是疫情后首次召开的大型会议。通过交流大家感到有很大收获,张延川副理事长作了大会总结发言,他充分肯定了各省级学会近年工作取得的成绩,对于大家关切和存在的问题给予明确的解答。

福建省通信学会秘书长陈星耀参加了会议,他在发言中谈到:福建学会近年来积极创办各种学术论坛,注重品牌建设,在中国通信学会的指导支持下,取得可喜的进步,如闽台科技论坛、东南论坛,以及贴近科技前沿开展的元宇宙、智能算力等高端论坛都取得较好的效果,受到省科协、中国通信学会、省通信管理局等相关单位领导的认可,对于学会能力提升起到了重要作用。

本次会议沟通交流深入,大家收获颇丰,会议还安排参观邓小平同志在江西工作地,切身感受邓小平同志的丰功伟绩。

4、为深入贯彻习近平新时代中国特色社会主义思想,不断增强做好新时期科普工作的使命感和责任感,推动全面提升全民科学素质,促进科学普及与科技创新协同发展,福建省通信学会于2023年9月22日组织举办2023年以“提升全民科学素质 助力科技自立自强”为主题的全国科普日活动。本次活动由省通信学会主办,中国移动通信集团福建有限公司协办。

省电信、移动、联通、铁塔,省广电、中邮科、省邮电规划设计院等会员单位逾30名代表参加了科普日活动。

本次科普活动由省通信学会秘书长陈星耀主持,代表们参观了中国移动通信集团福建有限公司“福建移动智慧展厅”并认真聆听讲解,展览馆展出了通信体制改革移动分营以来,我省移动通信的全面快速发展,为改革开放所做出的通信保障突出贡献。大家通过参观学习对移动通信发展史有了更深的了解和认识,达到通过科普的重要渠道来进一步普及知识的目的,激发大众的科学梦想和科学志向,推动全民科学素质的全面提升。

5、为进一步调动广大科技工作者的积极性,促进福建省信息通信领域科技创新和技术进步,推动科技成果转化,福建省通信学会于今年3月启动本年度“福建省通信学会科学技术奖”申报工作,面向省内信息通信及互联网领域的科技管理、技术研发、工程应用、信息服务、业务创新和科普教育等方面征集优秀成果。经过福建省通信学会科学技术奖评委会评审,公示和征询拟获奖项目意见,福建省通信学会批准,最终18项成果入选一、二、三等奖,现将获奖项目信息公布如下:

**2023年福建省通信学会科学技术奖授奖项目名单**

序号	申报科学技术奖项目名称	申报单位	项目主要完成人	科技奖等级
1	智慧海洋综合管理关键技术研发与应用	中国电信股份有限公司福建分公司、福信富通科技股份有限公司	林卓哲、李勇、郭龙缘、傅宁琪、张林、陈明鑫、范嘉倩、余雪芬	一等奖
2	智能化高效化的防汛救灾应急决策指挥系统	中国移动通信集团福建有限公司、福州大学、福建省水投数字科技有限公司	黄庆荣、柯道、吴永亮、郑占智、刘漳辉、孙柏宁、魏颖强、柳昕、郑挺任	一等奖

序号	申报科学技术奖项目名称	申报单位	项目主要完成人	科技奖等级
3	通信基站共享电力塔关键技术研究及标准制定	福建省邮电规划设计院有限公司 中国电力工程顾问集团华北电力设计院有限公司	岑 祺、戴雨剑、魏 意、柏丹丹、赵 云、高扬明、沈清华、邱黎明	一等奖
4	莆田木兰溪全流域数字化治理平台	联通(福建)产业互联网有限公司	余延远、赵翔、阙朝晖、廖燕琴、侯亿峰、范凌峰、周荣涛、汤崇灿	一等奖
5	大数据全流程建营维关键技术研究及应用	中国移动通信集团福建有限公司	王奇、孙海清、王东龙、俞章健、黄启雄、张步健、郑伟、李亚一、牛允诺、杨丽梅、李文达	二等奖
6	数字化安全生产关键技术研究与应用	中国电信股份有限公司福建分公司、中电福富信息科技有限公司	郭龙缘、傅宁琪、冯晓敦、周晟、李炯、王伟、沈春马、林荣杰、林吟燊	二等奖
7	聚焦城市停车核心、深化社区应用场景的天翼停车	中国电信股份有限公司福州分公司	林太光、陈希、李强、刘彬、徐宁彬、赖人为、王国铭、王婷、郭子鉴	二等奖
8	防诈骗打猫系统	中国移动通信集团福建有限公司	陈桂桢、黄海辉、王捷明、赵智勇、叶蕴芳、姚宇萍、尤冠瑜、林绿凡	二等奖
9	自主研发 10000 号全媒体交互融合话务平台	中国电信股份有限公司福建分公司、中电福富信息科技有限公司	林开群、林子彤、林祺、邱世斌、林启铵、江密、叶先壹、陈子翀、陈力	二等奖
10	基于双路耦合器快速构建 5G 低成本高性能室分系统解决方案	中国联合网络通信有限公司厦门市分公司、中国电信股份有限公司厦门市分公司	吴志远、胡海燕、雷占勃、刘默、郭顺泉、赖逸枫、黄瑞玲、林翔	二等奖
11	基于通信大数据的老人云守护模型算法与应用	中国移动通信集团福建有限公司	王威、陈建江、吴篁、蔡贵贤、陈立晗、曾梅霞、江俊敏、张唯、陈吕鸣	三等奖
12	金融司法协同智慧平台	厦门纵横集团科技股份有限公司	叶渊地、王双斗、池远华、林绿诗、杨珊妮、林锦科、汤开水	三等奖
13	基于数智化工具的无线网络流量释放问题研究与优化	中国联合网络通信有限公司福州市分公司	林潇、陈锋、卢春生、李张铮、陈海、林智铭、严燕燕、洪林梦涵、张雪平	三等奖
14	移动网络流量价值提升策略研究与实现	中国联合网络通信有限公司泉州市分公司	王启文、许绍松、董帝焯、吴晶晶、黄炳塔、杜丕加、施晓锋、肖子雄、郭铭州	三等奖
15	基于铁塔 5G 基站建设工程全生命周期过程管控系统	福建省邮电规划设计院有限公司	林安、余江涌、夏川、王宏俊、柯辉、魏意	三等奖
16	基于 AI 智能分析的数字食安系统	中鸿达信息科技有限公司	林承红、蔡佳弟、周雅琼、吴志攀、陈苏樑、洪小辉、魏建伟、张旺林	三等奖
17	智慧社区行业场景化信息通知创新能力—天翼智呼	中邮科通信技术股份有限公司	陈书熙、吴先利、叶建威、张剑超、黄正锋、朱国来、陈晨	三等奖
18	适用于多应用场景 5G 基站软硬件及配套设备研发项目	福建省邮电规划设计院有限公司	付道繁、肖勇、黄国晖、林广宏、陈达、唐云、陈文、张成辉	三等奖

6、为贯彻落实党的二十大精神，以及《数字中国建设整体布局规划》要求，促进我省算网云融合发展，构建算力互联互通体系，助力实体经济转型和数字福

建建设，省通信学会、省互联网协会联合组织“算力赋能千行百业”优秀论文征集活动，面向福建省内互联网企业、两岸信息通信业、大专院校、科研机构、

协学会会员单位（含个人会员）等专家学者公开征集算力及其应用优秀论文。征集活动于6月启动，由省通信学会、省互联网协会组织行业专家评审组按照论文的创新点和规范性、研究的先进性、结论的可信度附件：

以及推广示范应用价值等方面进行评选。历时近两个月，最终评选出优秀论文16篇，现将获奖论文公布如下：

### “智能算力赋能千行百业”优秀论文获奖名单

序号	论文题目	作者	作者单位
1	基于算网调度的新型云电脑研究	伍竹歆、苏蕾、杨慰民	中国移动通信集团福建有限公司
2	数字孪生流域大模型的建设思路及场景应用实践	马森标、陈惠祥	福建中锐网络股份有限公司
3	视频监控 AI 产品供给及运营	傅玮、林强、江雨	中国电信股份有限公司福建分公司
4	智能算力赋能数字政府管控探索：基于数字孪生的视角	朱惠斌	中国移动通信集团广东有限公司深圳分公司
5	视频中台与边缘云技术融合应用的研究与实践	李涵	福建省邮电规划设计院有限公司
6	智能算力赋能园区数字化转型	范永圣	中鸿达信息科技有限公司
7	基于智算引擎的 AI 应用平台的关键技术与实现	傅玮	中国电信股份有限公司福建分公司
8	基于企业 MEC 部署视频算力网络边缘服务的方案研究	詹丰源、骆晓霞、林启笔、张浩宇、林泽剑、游思萍	中国移动通信集团设计院有限公司福建分公司
9	基于信息间隙的虚拟能源枢纽工厂响应模型的多目标优化	范林元、林耿、刘鲤晞	闽江学院数学与数据科学学院（软件学院） 中国福建省力得自动化设备有限公司
10	关系型数据库智能算力实现智能化终端感知画像	潘嘉、杨慰民	中国移动通信集团福建有限公司
11	基于智能算力的智慧园区中智能楼宇管理和节能优化	范永圣	中鸿达信息科技有限公司
12	港口卸船机落料口智能停车定位系统	陈璟、高伟铭	福州港罗源湾码头有限公司
13	算力驱动下的精准医疗发展	李晨	中国电信股份有限公司福建分公司
14	基于云计算和 5G 的智能算力赋能仓储物流行业	董帝焱、胡文喜	中国联合网络通信有限公司泉州市分公司
15	AI 算力的发展与未来挑战	李萌	中国联合网络通信有限公司宁德市分公司
16	福建省数据中心建设布局体系研究	张宏锦	福建省邮电规划设计院有限公司

（省通信学会 陈华新）

## 中国电信福建公司运用数字化手段创新消防安全管理模式

今年以来，中国电信福建公司依托 AI、物联网、大数据、云计算等技术，打造智慧消防管理平台+三套系统，创新消防安全管理模式，推动信息化与消防安全管理深度融合。目前，已在泉州实现各通信机楼消防器材数字标签化超万件，并实现隐患上报和防火门监控数字化。

一是数字标签，掌握消防器材全要素。在平台上线消防器材数字化系统，并为消防器材粘贴与系统相关联的二维码数字标签，检查人员通过微信扫描二维码，即可查看相关设备的全要素信息；系统还可针对即将到期的消防器材提前发出预警信息，督促及时更换，确保安全可用。二是数字监管，强化风险隐患排查。在各重要场所张贴隐患上报二维码标牌，只需扫描二维码，登录隐患上报系统输入上报人、联系方式、选择隐患类型，上传拍摄照片即可实现隐患上报；平台可根据隐患上报情况及时通知责任单位现场核实并处置，提升风险隐患处置的时效性。三是智能监控，实现防火门管理智能化。建设物联网智慧消防防火门云监控系统，在各防火门设置门磁、监控等采集设备，通过现场语音播报提醒、开门时间过滤、超时告警以及视频监控联动片段录像，实时监测防火门状态，守护消防通道安全。

(福建电信 新闻中心)

## 厦门电信开展“电信服务进社区”活动

近期，厦门电信联合金尚社区开展“学思想、强党性、重实践、建新功”主题实践活动，通过无偿献血、护线宣传、社区公益行动等，深入学习贯彻党的二十大精神，推进落实“团结奋斗 建功新时代”活动，助力文明城市创建。

一是无偿献血，用热血传递爱心。组织员工的亲朋好友现场参加了金尚社区“卷袖之爱 点燃生命”无偿献血志愿服务活动，献血 1400ml，展现了无私奉献的精神风貌，用爱心擦亮城市文明底色。

二是护线宣传，强化通信安全防线意识。在现场开展“光缆线路，人人爱护”护线宣传，发放保护光缆宣传资料及便民小礼品，宣传保护通信线路规定十不准，进一步强化居民通信安全防线意识。

三是社区公益行动，彰显企业担当。一方面，驻扎活动现场，提供资费问题解答、上门检查网络线路等便民服务。另一方面，针对小区户外线缆低垂松垮、私拉乱接等现象进行规整，进一步排除安全隐患，美化居住环境。

(福建电信 新闻中心)

## 泉州电信携中兴完成全场景 5G LAN IoT 技术验证

近期，福建泉州电信联合中兴通讯完成全国首个异厂家基站+多品牌终端的 5G LAN IoT 测试。本次 5G LAN 测试覆盖功能全面且多样化，为后续开展 5G LAN 商用提供了方案指引和技术积累。

本次测试遵循 3GPP 中 5G LAN 的相关标准，终端以 Ethernet/IP 类型接入中兴通讯 5GC 局域网，验证 Local Switch 和 N6 转发的 5G LAN 基本功能，以及 FTP、DHCP、工业高清相机、工业 PLC 等端到端业务转发、端到端业务时延场景，同时验证了同一 VN 组内 MAC 冲突业务恢复处理策略场景。

泉州电信长期深耕工业领域一线，此次测试，泉州电信组织多厂家进行全场景端到端 IoT 测试，从实际需求出发，创造性提出多种高价值测试场景，进一步完善了 5G LAN 功能。5G LAN IoT 测试不仅验证了中兴通讯端到端的 5G LAN 能力，还进一步验证了中兴通讯 5G 核心网对接异厂家基站和业界主流 CPE 终端多场景下端到端的 5G LAN 能力。

未来，中国电信将联合中兴通讯持续推动 5G LAN 技术的研究和验证，赋能全连接工厂，助力工业互联网发展。泉州电信将进一步深入工业领域，与行业伙伴合作创新，共同探索数字生态与工业化更多未来场景可能性。

(福建电信 新闻中心)

## 福建电信及时抢修战“海葵”

9月5日，今年第11号台风“海葵”登陆福建省漳州市东山县，登陆时中心附近最大风力9级，给福建多地带来极端风雨天气，也给通信设施造成影响。福建公司迅速行动，按照防汛应急响应预案，组织技术骨干对受影响的通信线路进行故障排查，主动配合应急抢险救灾部门，做好通信网络抢修工作，保障抗洪救灾通信畅通。

在台风登陆点漳州市，台风致使龙海、诏安等地发生强降雨，通信设施受损。福建漳州分公司迅速启动应急预案，落实应急通信资源，组织抢修队伍为19个停电基站进行发电，对影响安全的倒杆、线缆进行处理，确保核心网络总体运行平稳。截至9月5日15时，福建漳州分公司累计出动应急保障人员127人次、应急通信车辆48辆次，使用发电机165台次；抢通基站215站次，向重点地区用户发送台风预警公益短信1776万条。

受台风“海葵”影响，福州福清、永泰等地出现短时间的特大暴雨，部分区域道路塌方造成光缆中断，乡镇通信受阻。福建福州分公司第一时间组织装维人员携带油机、皮划艇等应急通信资源，奔赴受灾点抢修光缆。5日凌晨3时，应急抢险突击队得知永泰城关至葛岭镇方向有7条光缆被冲毁，立即奔赴现场开展抢修工作。在道路多处塌方、沿线车辆滞留的情况下，抢险人员兵分两路，一路与公路抢修部门配合清理被大树压倒的通信杆线，一路人员根据测试数据徒步排除障碍点，终于在上午10时左右成功抢通通信光缆。

台风过境后，福建三明分公司根据风雨灾情情况，科学调配资源开展灾后勘查和应急抢修工作，有效保障网络畅通和通信安全。9月5日上午11时30分，值班人员接到系统告警，发现尤溪县主干道两侧的路面监控被强风刮断。为保障防汛应急响应畅通，抢修队伍立即携带抢修工具赶赴现场，清理被大风刮断的树枝，调试监控设备，及时恢复了设备运行。

(福建电信 新闻中心)

### 厦门电信圆满完成中国网络文明大会通信保障

2023年7月17至19日，2023年中国网络文明大会在厦门举行。厦门电信高度重视，迅速响应，会议期间出动应急设备、线路保障人员86人次，应急抢修车辆5辆，网络监控24小时值班12人，圆满完成大会应急通讯保障任务。

一是高效协同应急开通业务电路。急开通新闻总控车和分论坛间的专线、会场道闸验证机的组网vpn、公安指挥车的监控传输等互联网专线1条、组网vpn2条、裸纤22条。确保大会各项应急通讯保障业务的快速开通和稳定运行。

二是开展网络提质优化。完成海峡大剧院、闽南大剧院、天元酒店、国际会议中心周边无线网络覆盖摸排测试，基础容量评估。实施完成198个4G小区、69个5G小区健康度巡查，包含4/5G基线、邻区关系、功率及负载均衡参数，累计实施219条参数调优。

三是完善预案并开展演练。根据本次大会对新闻直播专线、道闸验证机组网以及公安定点监控等高规格的保障要求，采用双光路、双路由加cpe备份的模式，对现场网络走线及设备安装点位做了详尽的设计，并制定严密的保障方案。对会场进行4、5G信号测速，尤其针对人员聚集场所，通过室内外基站功率调优，室外天线电子下倾角优化等技术手段，全面提升无线网络的质量。此外，通过组织会前预演活动，为大会期间的通讯保障做足准备工作。

四是驻点和远程监控双结合保障。大会期间，现场派驻保障人员13人次，通过现场驻点、后台监控等方式对保障线路及会场周边的无线基站信号进行24小时全方位监测，实时掌握人流量和话务指标的变化情况并定时通报。同时，在现场布署应急通信车并调用卫星通信设备，以应对突发事件对应急通信的需求。

(福建电信 新闻中心)

### 三明电信在“明网安—2023”网络安全实战攻防演练获第一名

8月23日，“明网安—2023”网络安全实战攻防演练总结会在三明沙县举办，福建电信三明分公司以7.9万分的绝对优势在14支参赛队伍中脱颖而出，荣获总成绩第一名，继2022年“闽盾—2022”网络安全演练获得总成绩第三、央企第一后再创佳绩。

本次网络安全演练是三明市委全面贯彻落实党的二十大精神，认真贯彻落实习近平总书记关于网络强国的重要思想的重要工作。作为市委网信安全的主要支撑单位，福建电信三明分公司始终把维护网信安全作为重要的政治责任、社会责任，长期保障市委及党政军重要客户的网络信息安全。福建电信三明分公司拥有一支技术过硬、高效可靠的网信安全团队，成员9人中有4人具备国家注册信息安全工程师资格，获得市级以上奖项21个，通过各专业技术认证40余个，长期以来为三明各单位提供各类网络安全规划、整治服务。同时，福建三明分公司还为全市超200余家单

位提供了精细化资产测绘, 全量安全风险评估, 网络安全架构优化, 安全态势分析, 全流量监测等服务。

(福建电信 新闻中心)

### 福建电信福州分公司 2023 生态合作伙伴大会成功举办

8月28日, 福建电信福州分公司2023生态合作伙伴大会在福州成功举办。福建电信公司、福建电信福州分公司与市电子信息集团、城投新基建集团等生态合作伙伴共聚一堂, 并特邀市大数据委领导共商企业高质量发展之路, 共建开放共享生态合作体系。大会现场以“‘合’筑新生态 ‘翼’起向未来”为主题, 举行了数字产品展、福州电信数字生态合作联盟启动仪式等一系列活动, 进一步打造中国电信生态开放合作高地, 全力推进福州市数字经济创新发展。

以提高企业创新能力、绿色运营能力以及最为重要的生态聚合能力为目标, 福建公司、福建福州分公司携手福州市电子信息集团有限公司、福州城投新基建集团有限公司、长威信息科技发展股份有限公司、南威软件股份有限公司、锐捷网络股份有限公司、靠谱云科技有限公司等6家企业代表, 在会议现场举行了福州电信数字生态合作联盟启动仪式。接下来, 各方将携手分享垂直领域的实践经验, 共建运营数字经济产业生态圈, 通过互补共赢, 为客户提供高价值的一站式综合信息化服务, 为福建产业数字化发展提供强有力的技术保障。

(福建电信 新闻中心)

### 厦门电信多形式开展安全生产专题活动

根据“安全生产月”活动方案要求, 为切实落实安全生产工作要求, 中国电信厦门分公司(以下简称“厦门电信”)以多形式开展以“人人讲安全、个个会应急”为主题的安全生产活动。

营造安全生产氛围。厦门电信组织员工通过参与“中国电信2023年安全生产月活动”专题班, 学习贯彻习近平总书记关于安全生产的重要论述, 观看《生命重于泰山》电视专题片, 并进行《安全生产法》《中国电信安全生产管理办法》知识答题。同时, 扩大宣传范围, 在自有营业厅播放安全视频及宣传标语、张贴安全生产宣传画, 形成强大的宣传声势, 将影响力辐射更多人群。

排查安全生产隐患。厦门电信聚焦主要负责人的“践行安全承诺”的行动, 进一步开展建筑楼宇消防安全排查整治行动等, 引导和鼓励员工查找身边隐患, 建立隐患排查清单, 同时可通过安全生产举报热线等渠道, 举报身边的安全风险隐患, 力争将风险隐患全部消除在萌芽状态, 避免事故发生。活动期间共排查发现问题点56个, 已全部完成整改。

开展综合应急演练。厦门电信根据安全生产、通信保障、防汛防台风等应急保障需求, 完善各类应急处置预案, 落实相关的物资器材等各项保障措施, 组织26场有针对性的应急处突和保障实操演练, 确保“个个会应急”的实际效果, 进一步提升了维护人员的规范作业、隐患排查和突发事件处理能力。

压实有限空间作业安全。厦门电信开展教育培训, 确保人人掌握“先通风、再检测、后作业”的操作规程, 提高一线人员安全作业意识。落实好管辖区内电梯井、弱电井、蓄水池等有限空间场所设施维护、保养、作业的安全防范, 加强对现有管道(孔)常态化检测, 一旦发现超标数据须立即上报并现场做好警示标记, 同时“有害气体测试仪”的配备率达100%, 要求每次管道作业前都测试使用, 保障安全。

通过安全生产专题活动的开展, 让“生命重于泰山”的警钟长鸣, 强化全体员工的安全生产责任意识和自我防护能力, 将安全发展的理念贯彻于生产经营各个环节, 坚决遏制安全事故发生。

(福建电信 新闻中心)

### 中国电信福建公司推出燃气安全智能监测应用服务

近期, 中国电信福建公司针对燃气安全问题, 推出“燃气卫士”安全智能监测应用服务, 通过在厨房等有燃气泄漏风险的地方安装具有联网功能的可燃气体探测器, 为餐饮商户提供公共安全防护能力。现已在全省各类餐饮企业和商户推广应用。

一是实时监测。云端7\*24小时全天候监测, 一旦发生燃气泄漏, 就可第一时间通过短信等方式通知相关人员处置。二是智能报警。对海量监测数据精准筛选, 智能判断泄漏, 降低误报率。三是多维分析。融合商户、设备、报警等信息搭建多维数据分析模型, 辅助监管决策。四是赔付服务。附送保险服务, 解决因燃气泄漏爆炸引起的财产损失赔付问题。

(福建电信 新闻中心)

## 5G“邂逅”工业 福建移动助力制造变“智造”

党的二十大报告指出，坚持把发展经济的着力点放在实体经济上，推进新型工业化，加快建设制造强国、质量强国、航天强国、交通强国、网络强国、数字中国。福建移动积极推动5G融入千行百业，将无人化自主生产、无人机监控、智能化分析和AR设备快速视觉点检等一系列智慧应用落地落实，不断推动工业产业向数字化、网络化、智能化和绿色化发展。

### 5G+核电

#### 激发核电数智新动能

核电产业对于数据的安全性和可靠性要求极高。福建移动与福清核电联合开展5G专网及5G+核电项目建设攻关，率先完成业内首个5G核心网上线，依托5G专网、边缘云及AR技术，打造5G+远程通信与协作系统。

“巡检人员佩戴AR眼镜、携带智能终端设备便可在核电站内自由巡检，通过AR眼镜全面采集和复原场景，再借助高速的5G网络，实时将采集到的高清音视频信息传输到云端，异地专家团队可以通过云视讯多点连线参与‘远程巡检’，与现场进行音视频双向实时交互、远程标注和文件传输等，完成远程协作。”该项目负责人一边示范一边介绍。据了解，这些功能还应用于“华龙一号”换料大修安全壳打压试验专项工作，为高质量大修提质增效。

据介绍，核电智慧管理系统基于5G、蓝牙、惯性导航等技术，实现人员定位、电子围栏、人员轨迹等基于定位系统的场景功能，有效提升核电厂区工业安全、保卫巡更、运行管理、日常和大修等领域的精细化管理水平，助推核电行业加快数智化转型升级。

### 5G+钢铁

#### 助力钢铁数智新升级

5G智慧钢铁的应用场景正在宝钢德盛不断拓展，福建移动通过“5G+云+AI”，成功打造“5G+工业互联网”应用示范园区。

在5G智慧集控中心的大屏幕上，配料、烧结、冶炼等环节尽收眼底，温度范围、铁水成分等所有运行数据一应俱全，便于工作人员对铁水进行历史追溯及数据分析，实现了钢铁行业的炼钢全要素跟踪。

在厂区的安全监测方面，福建移动创新投入智慧安环5G+无人机，对厂区周边和整体厂区进行可视化

查看，对厂区生产排放区域进行监控和智能化分析，真正实现智慧节能生产。在设备巡检方面，通过5G+AR技术实现设备远程排障，解决专家资源稀缺、现场支持成本高等问题。福建移动推出的一系列5G创新应用，践行了国家制造强国战略，为进一步推进工厂智慧化转型升级注智赋能。

### 5G+新材料

#### 赋能铝业数智新突破

福建移动联合福建省福蓉源新材料高端制造有限公司打造“福蓉源5G+智慧工厂”项目，把5G技术引入生产、物流等环节，为产业转型升级装上了强力驱动器。

据介绍，目前厂区已实现5G专网全覆盖，可支撑多场景应用。通过在厂区内建设轻量型5G专网，上线多种数据采集、远程控制、环境监测、预测性维护、AI视觉检测等应用，可实现铝挤压生产、深加工锯切、铝制件加工的生产线自动化；无轨智能车辆可实现无人化运输；全流程智能物流系统可以开展智能理货，实现成品仓物料的自动理库、成品仓作业的无人化……这些场景都更为直观地展现了“5G+智慧工厂”为企业带来的巨大变化。

此外，利用5G工业网关实时采集大型生产设备的生产数据，能够建立多维度的能耗模型，分析企业用能情况，制定节能措施及方案，同步调测“时效炉远程监控与控制平台”，实现时效炉数据接入和现场设备的远程监控。这样既可减少厂区能耗，实现节能降本，又可减少现场人员数量，提升管理效能。

数字化与工业技术的结合，让企业发展迸发新的火花，让制造业焕发新的生机。福建移动将充分发挥自身技术优势，变制造为“智造”，让生产更智慧、让管理更智能。

(福建移动 杨潇)

## 福建移动：5G赋能开新花 传统笋业展新颜

福建省三明市中村乡森林资源丰富，毛竹林面积13.5万亩，立竹量1000多万根，全乡可年产毛竹200多万根，被誉为“玉兰片”的闽笋驰名中外。种笋、制笋是当地重要的传统经济支柱产业。福建移动在走访过程中了解到，该村传统烤笋模式存在环境污染问

题、防火安全等隐患，亟须对原有制笋模式进行改造升级。

据了解，为解决当地制笋业发展痛点，福建移动提出5G生态制笋方案，建设统一监管、统一调度的5G“智慧制笋”系统，集合了5G物联网、大数据分析、私有云、GIS地理信息等技术，建立了智能烘干系统、智慧远控系统及智能分析平台系统、监控设备及智能电表专用系统，将70个烤笋点的笋制品成品质量情况、污水排放动态数据、设备运行状态等数据实时回传，并将分析数据与中村乡政府现有东牙溪水源地数字化预警平台进行对接，实现数据共享，为政府和笋农提供有效的经济参考数据。

目前，随着5G“智慧制笋”系统启用，以及建笋池治污水、建笋房防山火等系列举措的实施，有效解决了以往村民因洗笋产生的污水造成的环境污染、饮水安全问题；降低村民在山野间自行搭建简陋砖窑进行烤笋，易引发山火、成品质量不一、管理困难等风险，让制笋户“零投资”就能享受信息化赋能带来的收益，促进了当地制笋产业的高质量发展。

（福建移动 杨潇）

### 福建移动构建“四位一体”模式全力反诈

近日，福建移动强化警企联动，利用人工智能、大数据、云计算等先进技术，协助公安部门核查并成功抓获一个涉嫌电信网络诈骗的团伙。据悉，该团伙通过网上聊天软件收购电话卡，架设简易GOIP（硬件网关设备）为境外诈骗分子提供拨打电话服务。

一直以来，福建移动全面贯彻落实总体国家安全观，不断发挥通信网络和技术优势，着力构建“业务管理+技术反制+警企联动+宣传教育”四位一体反诈工作模式，全力筑牢全民反诈防线。

冒充客服、冒充公检法、刷单返利、虚假网络贷款……近年来，电信网络诈骗手法不断翻新。为落实业务源头治理，福建移动及时调优新入网政策，坚持入网一套流程、人卡匹配原则，营业厅以各环节提醒和责任告知的方式，从源头把好“入网关”。

“福建移动构建了安全可靠的实名认证体系，同步规范全省各营业厅管理。”福建移动相关人员介绍，同时，依托反诈大数据平台，福建移动通过精细化管控，统筹做好发展和安全工作。福建移动组建了反诈

专班，持续提升管理能力，定期召开反诈专班会，不断依据形势变化，及时开展研究、优化，持续加强监测、综合分析和预警处置能力，实现快速发现并处置。

另外，福建移动不断加强企业安全防控体系建设，强化警企联动，共同投入防范电信网络诈骗工作中。福建移动协助公安机关进行涉案号码溯源调查，全力配合警方侦查，共抓获245个电信网络诈骗团伙，抓捕899名嫌疑人，缴获946张号卡以及1475台设备。截至目前，福建移动获得各级公安部门表扬信18封。

“不明链接不要点”“切忌给陌生人转账”“千万不要把自己的手机号卡借给别人或出售，丢了就要及时停机、补卡”……福建移动志愿者常态化进社区、进村庄、进校园，在人员密集场所开展相关宣传581场次，不断增强广大群众识骗、防骗、拒骗能力，进一步筑牢基层反诈防线，共同守护群众财产安全。

（福建移动 杨潇）

### 福建移动建起海上医社保便民服务站

海洋经济生活馆、5G+海上巡回法庭、海上银行、消保中心海上工作站，福建移动三都海上营业厅搭载数个便民服务窗口，以一方厅店守望一方海域。如今，这家“斜杆”营业厅再次解锁了新的身份——全国首个海上医社保便民服务站。

海上医社保便民服务站由福建移动宁德分公司联合当地税务、医保、人社等部门挂牌成立，基于海上营业厅已有的5G网络，提供海上医社保“咨询+参保+缴费”的一站式服务，有效打通医社保经办服务“最后一公里”。通过5G连线视频，实现医社保服务“面对面”，运用5G+AI技术，实现AI智能应答、7×24小时服务不打烊，海上营业厅云桌面操作系统更是让税务、医保、人社等部门的工作人员实现“拎包入住”，随时随地、安全访问运行于数据中心的个人桌面，提升办公效率。

多年来，福建移动在致力于攻坚克难升级网络基础设施的同时，立足自身信息、服务优势，积极搭建“信息高铁”“海上信息乐园”，打造“惠民港湾”，这个全国唯一“驻守”在海上的厅店，始终陪着当地渔民共同守望着八闽海域的岁月变迁，只为让孤独渔村与世界相连。



如今,在海上营业厅的办事窗口,渔民可通过5G视频与远端的医社保客服连线进行咨询,各部门的工作人员可通过中国移动“云视讯”跨区域召开视频会议,码头上的中国移动云广播可以宣传医社保参保政策……海上营业厅作为先进网络和数字技术的前哨,又一次将数智生活带来的便利牵引到美丽的海岛上。

(福建移动 杨潇)

### 福建移动助建“智慧河道”管理平台

闽南九十九湾是福建漳州市流域最广的内河,入选水利部全国首批“幸福河湖”建设名单。为推进河湖监管智慧化建设,改善九十九湾水生态环境,当地政府联合福建移动根据河道管理实际需求,搭建起“智慧河道”管理平台。

平台构建了智能可视管理新模态,通过建设54路河湖高清监控,加强河湖管护能力,对非法垂钓、沿岸村落污水排放、非法盗采河沙等破坏水源地行为进行监管,并提供“幸福河湖”指挥中心到各个水利基层站、各相关科局的网络链路保障,实现相关单位信息共享。同时,为实现水库信息化建设和山洪灾害预警,福建移动还利用物联网、人工智能等技术,形成一套集多维立体感知、水文水质测报、智能预警研判于一体的智能监测感知管理体系,全面监测九十九湾水质、水位、流量、流速、降雨等数据,提高水利部门的管理效率。

今后,福建移动将持续创新数字化应用,全力做好科技服务支撑,打造九十九湾“幸福河湖”的“漳州样板”和“福建典范”,让百姓真实感受到生活的变化。

(福建移动 杨潇)

### 福建移动助力偏远小村“走”出大山

“千万工程”作为一项生态工程,自启动以来,深刻改变了农村的面貌,成效显著、影响深远。福建移动认真组织开展“千万工程”经验案例学习活动,并把学习成效转化为解决问题、促进工作、推动发展的工作效能。近期,福建移动骨干网络建设团队与福州市永泰县佳洋村联合开展“智慧看家·雪亮乡村”系列乡村振兴活动。

佳洋村位于福州市永泰县西南方向,长期以来,山高路远、交通不便等因素限制了村民外出,也阻隔

着他们与外界的联系,据悉,村民收看电视仅能依靠“卫星锅”。对此,福建移动骨干网络建设团队对佳洋村网络建设、宽带覆盖进行专项攻坚,全面建成佳洋村11个自然村千兆光纤宽带网及综治平安网,并为全村安装130条宽带及45路平安监控和3路云广播。

移动网络建到家门口,打通了与外界联系的“最后一公里”。随着5G网络的接入,5G视频彩铃、5G直播、短视频等高效的网络宣传模式逐步应用,村里的农产品走出大山,获得更多人的认可,农家乐、露营基地、庄寨旅游等特色产业也开展得如火如荼。同时,“智慧看家”遍布全村,实现替村民远程智能看家护院,完善荷花鱼塘、露营基地、古庄寨、停车场等游客聚集的公共区域的监控功能,通过“和家亲”平台多屏管控模式,管理更便捷、更智能、更有效。

此外,福建移动还为佳洋村提供“互联网+党建”信息化解决方案,在村支部安装智慧党建大屏,实现一屏多用的功能,既能实时更新党建课程,又能在日常活动中作为露天电影院或党日活动主会场展示屏等,打造集宣传、管理、教育、服务于一体的智慧党建系统,通过信息化提升党建效能,解决基层党组织党建信息化薄弱问题。

如今的佳洋村借着信息化时代5G网络,向世人展示风采与魅力。

(福建移动 杨潇)

### “妈妈式”法律服务中心亮相福建

近日,在福建省长泰兴泰开发区法律服务中心,一个工人正与法律服务机器人进行对话,获取法律服务和帮助,新型的智能服务模式正式进入试运行阶段,“妈妈式”法律服务工作有条不紊地开展。

长泰区“妈妈式”法律服务中心是长泰区委政法委在漳州市社会治理智治平台的基础上,延伸设立的一种新型服务模式,旨在更好地服务企业及群众,提供优质的法治化营商环境。

福建移动积极参与“妈妈式”综治网格化云平台建设,运用大数据汇聚、AI机器人技术、图像语音识别、物联网、5G等新技术,实现长泰区“妈妈式”综治网格化云平台及公共法律服务升级,并提供法律服务机器人(融合了AI机器人技术,用户可以通过语音交互或文字输入与机器人进行对话,快速解决问题和获取服务)、法律自助柜员机(汇聚各种法律文献,包

括法律法规、司法解释、部门规章等内容,为用户提供法律知识和参考资料)、诉讼风险评估平台(对合同业务进行风险评估和分析,为用户提供更加安全和可靠的服务)等。

(福建移动 杨潇)

### 移动人筑起防汛排涝的“红色堤坝”

台风已过,暴雨停歇,而风雨中保通信的“移动蓝”身影令人难以忘怀。在刚刚过去的这场迎风而战、向雨而行保障通信畅通的战役中,福建移动组建385支共1647人次的党员先锋队奔赴防汛抗台风、通信保障、线路抢修、公益服务第一线,全力筑起防汛排涝的“红色堤坝”。

#### 以“迅”制汛

“一二三,推!”在泉州南安市洪濂镇,福建移动南安分公司“成功”党员先锋队队员齐声喊起口号将载着两台小油机的冲锋艇推入内涝街道中。在连夜暴雨的侵袭下,洪濂镇聚源大厦基站断电退服,“成功”党员先锋队在收到告警后10分钟内便组织网络部骨干6人赶往现场。在洪濂镇防汛水上救援队的协助下,经过3小时的奋战,终于成功上电,保障了洪濂镇5.6万客户的信号畅通。

1997年出生的陈志鑫,是泉港分公司“港港”抗台风保障党员先锋队年龄最小的党员。台风登陆前,他便投入基站巡检隐患排查的工作中。台风登陆势头猛烈,人员紧缺,他便跟上老动力及老维护骨干人员,奔波于汇聚基站等重保站点发电抢险,看守汇聚机房11个小时,直至凌晨城区市电恢复。通港路、西海路、祥云路、倒桥路……多路段积水严重,有时从一个站点到另一个站点绕路要两个小时,他和伙伴扛着油机毫不犹豫蹚过积水,小心翼翼绕过倒伏大树,扛油机、加油料、拉线路,尽最大努力保障通信畅通。

#### 勇“网”直前

“作为一名网络人,就要坚守通信企业的‘生命线’。”李昌新是这样说的,也是这样做的。作为福建移动厦门同安分公司网络主管,作为“勇网直前”党员先锋队队长,面对强台风给同安网络带来的严峻考验,他带领队伍全天候坚守一线,提前对抢修队伍、保障方案等进行统筹规划部署,实地考察应急通信物资的储备情况,前往各重要通信节点摸排隐患,督促及时消除隐患。台风前夜,他一遍遍完善应急保障方案,确保每一个保障环节都稳妥有序。

台风登陆后,同安区电力中断区域较多,通信抢修难度和危险加大。先锋队中的“双剑客”——陈嵘晖和邵福来,他们一个负责收集故障情况,调度施工人员;一个奔赴故障站点,制定排障方案,恢复网络。梁斌、李寿才……队伍中的每一名党员都用实际行动诠释了“一个支部一个堡垒,一名党员一面旗帜”的誓言,全力以赴守护人民群众通信“生命线”畅通。

#### 哪里有险情,哪里就有我们

为迎战台风,福建移动厦门翔安分公司网络部主管陈松提前结束休假,马不停蹄会同抗台风党员先锋队的队员再次对机房、基站等重要场所及节点进行安全检查和设备检修,确保恶劣天气情况下通信保障有条不紊地进行。党员叶力元凭借扎实的网络技术和丰富的经验,扛起通信保障的大旗。台风后受暴雨影响,翔安区9个街镇多个基站退服,对周边信号造成了影响。因部分道路受阻,叶力元带领队员们徒手搬运发电机等设备,负重步行至停服站点,睡眠不足、作业艰难,但他却说:“哪里有需要,哪里就是我们的战场。只要能快点抢修,这点困难不算什么。”

党员先锋队的模范带头作用深深感染了青年发展对象黄金鹏。7月28日,台风吹倒的大树压断了光缆,导致珩厝、茂林片区通信业务出现重大隐患,情况十分紧急。他挺身而出,带领抢修小分队通过在树林中拉缆接续和撑伞熔接等方式成功修复光缆。

#### 心系群众暖人心

福建移动福州分公司第四届最美移动人、客户服务部党支部书记郑炜在台风来袭前,组织客户服务部党支部成立防御台风“优品质”党员突击队。为确保用户诉求第一时间得到满足,他们7×24小时值守,向全区移动用户发送服务关怀短信,提醒用户做好防护。7月29日晚,福州暴雨来袭,乌山办公楼投诉处理组办公室出现渗水情况,郑炜积极协调各方资源,解决办公地点渗水问题,全力确保防汛抗台风期间用户诉求第一时间得到响应。

(福建移动 杨潇)

### 中国移动展示以“一体化全程可信”为核心的安全防护方案

9月10日,2023年国家网络安全宣传周网络安全博览会在福州海峡国际会展中心开幕。中国移动聚焦维护国家安全、赢得人民信赖、引领科技创新、赋能

高质量发展等方面,展示了自身在网络安全体系建设、能力打造、产品创新、生态构建等领域的系列成果。

本次博览会,中国移动重点展示了以“一体化全程可信”为核心的安全防护方案,包括“超级SIM安全防护服务”“数字政府安全体系”“智慧交通平台”等产品,为城市建设搭建起“平台+硬件+终端+服务”的联防联控全场景安全驿站。“高品质生活”板块,展示了自主研发的“守望者”终端安全工具箱、“反诈态势平台”等系列反诈反诈服务,旨在加强用户合法权益的保障,切实履行央企责任。“高质量生产”板块,围绕算力网络安全、数据安全、物联网安全等打造云上安全场景解决方案,提供包括网络攻击监测、攻击溯源、攻击防护等方面的专业安全服务。为宁德时代量身打造的5G安全专网覆盖机器视觉质检、生产安全行为分析、云化AGV等高价值业务场景,彰显数字时代网络安全的新能力。

在国家安全方面,建体系、定制度、强手段、筑防线,不断强化关键信息基础设施防护;在人民信赖方面,中国移动建立了全域数据、全场景业务、全生命周期的技术管控体系,有力保障客户信息安全;在科技创新方面,率先布局谋划算力网络安全、5G安全、人工智能安全等领域的标准研制,建立一体化全程可信安全防护体系,打造“元信任安全”系列产品;在赋能发展方面,实现央企实力+民企活力的深度融合,同时构建了“N+4+1”安全产品及服务体系,形成“信息能量一体化”的安全生态;在网安铁军方面,中国移动将安全与连接、算力、能力一并列为公司“十四五”人才规划四大工程,并覆盖了6大专业方向。

(福建移动 杨潇)

### 福建联通开展“2023年打击治理电信网络诈骗犯罪集中宣传月”活动

7月,福建联通在全省组织开展“2023年打击治理电信网络诈骗犯罪集中宣传月”活动,围绕“预警劝阻别忽视,财产安全要重视”的主题,制定全省统一宣传与地市个性化宣传相结合的宣传方案,通过线上线下宣传,提高全民反诈防诈意识,以实际行动彰显联通央企担当。

福建联通向全省用户群发公益短信共计2326万余条,推荐用户下载安装“国家反诈中心APP”识诈

反诈、使用联通“手机管家”产品免骚扰防诈骗。通过“福建联通”微信视频号、官方微博、抖音视频号等新闻媒体推送反诈宣传视频、联通“反诈笔记”,帮助用户了解电信网络诈骗犯罪典型案例和防范要点,向用户普及《反电信网络诈骗法》。

针对近期涉诈人员呈现低龄化的特征,组织校园青创社的成员,在小红书、知乎等受年轻人喜爱的社交媒体平台,结合高考诈骗等案例,开展反诈宣传,掀起一波反诈防骗的热潮。

福建联通全省各营业厅组织摆放宣传台卡、海报,厅内播放反诈宣传视频,LED屏滚动反诈提醒,并由营业员、志愿者向用户开展“点对点”反诈宣传,发放宣传单页3万多份。

此外,各地市也开展了形式多样的线下宣传,厦门联通联合公安局,由直销员及片区民警结对子,共同入户宣贯,以案说法普及防范电信网络诈骗犯罪知识;泉州联通联合反诈中心,进社区进行反诈活动宣传,向群众“面对面”讲解诈骗分子的惯用手法以及防范应对措施,并通过有奖问答形式充分调动了现场群众的积极性;龙岩联通邀请反诈中心的警官开展《反诈进行时》专题全员讲座,以案释法,引导广大干部职工增强防范意识;三明联通与反诈中心联合在三元联通营业厅开展“网格连心 反诈同行”反诈宣传讲座,由民警协助对进厅用户开展反诈宣传,进一步牢固树立群众“不轻信、不透露、不点击、不转账”的防范意识。

(福建联通 柯研)

### 福建联通“创新黑科技”亮相全国科普日活动

9月17日,2023年“全国科普日”福建省暨福州市主场活动在福州五一广场、福建大剧院隆重举行,本次活动由省科协、省委宣传部等21个部门与福州市人民政府联合主办。活动以“提升全民科学素质、助力科技自立自强”为主题,多方位展示新时代以来科普工作取得的丰富成果和生动实践,旨在全方位展示新时代以来科普工作的丰硕成果和生动实践。

福建联通作为全国科普日福建主场参展单位之一,携带“创新黑科技”亮相科普日活动,用科技资源科普化的内容和形式为公众展示前沿科技成果。

活动上,福建联通展出了一系列通信“黑科技”

技术设备,包括卫星便携站、卫星电话、无人机空中基站以及通信应急车等。现场讲解员详细介绍了卫星基站系统的组成、功能作用、使用场景及产品优势,特别是该设备在今年两次台风过境,为政府及社会力量现场救援所提供的通信保障。通过近距离观摩卫星基站系统不仅科普了通信知识,也让现场观众更加深切感受到了通信的力量。传承通信力量,福建联通责无旁贷,充分展示了央企之担当、央企之责任。

在现场,福建联通5G智慧量脚定鞋吸引了诸多现场观众前来体验。5G智慧量脚定鞋,只需要观众脱鞋后站到设备上进行测试,在15秒左右完成测量后即可获得测量结果及二维码,并通过自动测量分析双脚的54项数据并推荐适合的鞋款。如此个性化、智能化地鞋款推荐,无不让人感慨5G智慧生活的强大与便利。

别开生面的科普活动,生动展现了数字中国建设的蓬勃力量。科技创新未来,福建联通将进一步增强科技创新能力,打好大联接、大计算、大数据、大应用、大安全的“组合拳”,发挥网络技术优势,为千行百业数字化转型赋能。

(福建联通 柯研)

### 福建联通“三六一度5G+智慧工厂项目”获评全国2023年上半年5G全连接工厂标杆案例

近日,《通信产业报》全媒体和赛迪电子信息通信测评中心评选出2023年上半年“5G+灯塔应用标杆案例”和“5G全连接工厂标杆案例”,并发布了相关认证证书。由福建联通打造的“三六一度5G+智慧工厂项目”获评2023年上半年5G全连接工厂标杆案例。

作为行业观察者、参与者和记录者,由《通信产业报》全媒体编辑和赛迪电子信息通信测评中心专家团队组成的调研评审组见证了行业从起步探索到深耕细作的过程,也看到了通信业和工业互联网更高质量的发展和更稳健积极的5G场景化建设、算网一体高调布局、光网宽带全面提速、数字化应用规模交付等,带动产业链上下游集体向上。

“三六一度5G+智慧工厂项目”通过部署5G虚拟专网并同步部署了相应的安全机制和措施,实现了企业办公、生产管理、监控预警、工业控制、物联等网络的互连互通。对“三六一度5G+智慧工厂项目”

进行建设情况分析,通过综合分析认为“三六一度5G+智慧工厂项目”建设水平较高,获得了“5G+”灯塔应用暨5G全连接工厂标杆案例调研组专家的一致认可,确定等级为标杆级。

福建联通将继续发挥自身优势,深耕千亿级产业集群,为工业企业数字化转型升级赋能,奋力打造工业互联网第一品牌。

(福建联通 柯研)

### 福建联通斩获第二届“光华杯”千兆光网应用创新大赛5项大奖

近日,由工业和信息化部指导的第二届“光华杯”千兆光网应用创新大赛顺利完赛。福建联通参赛作品经过重重选拔,在智能智造专题赛和能源矿山专题赛中脱颖而出,赢得了5项重要奖项,擦亮福建工业互联网第一品牌。

本次智能制造专题赛从今年6月启动,共分初赛、复赛和决赛三轮比拼,福建联通工业互联网团队的参赛项目《三六一度集团智慧工厂项目》和《福建盼盼食品有限公司工厂项目》,在1000多个项目中脱颖而出,获智能制造专题赛三等奖;《基于千兆光网与云边协同的远程驾驶项目》获智能制造专题赛社会效益奖;《马坑铁矿0m电机车无人驾驶与远控放矿项目》,从全国能源矿山540个案例中脱颖而出,喜获专题赛三等奖;《泉港隆汉物流智慧仓储项目》在创新方案与产品专题赛荣获三等奖,项目通过建设快消品智能立体仓储,并结合WMS/WCS系统,搭建了一套安全、绿色、敏捷、高效的供应链系统。

作为我国千兆光网领域颇具影响力的活动,本届光华杯千兆光网应用创新大赛进一步推进千兆光网等新型基础设施建设,持续推动涌现一批业务模式创新、发展前景良好、具有鲜明示范意义的千兆光网业务应用,支撑千行百业数字化转型。

福建联通将持续发力,积极发挥央企创新主体作用,打造更多工业互联网行业标杆,持续加强与企业的工业互联网应用合作,赋能工业企业数字化转型升级,在“数字福建”建设中展现担当作为,贡献联通力量,助力福建数字经济高质量发展!

(福建联通 柯研)

### 联通专精特新能力亮相第二十三届福建省科协年会工业互联网赋能企业转型研讨会论坛活动

8月23日,一场高层次、高水平的科技盛会点亮莆阳。由福建联通联合主办、莆田联通联合承办的第二十三届福建省科协年会工业互联网赋能企业转型研讨会论坛活动在莆田隆重举办。科技界、产业界、学术界代表齐聚文献名邦,共探工业互联网赋能企业转型的应变之策、创新之道。

共建开放共赢的产业生态圈,福建省科协党组成员、副主席林学理,莆田市人民政府党组成员、副市长祝海辉,福建联通党委委员、副总经理余斌分别发表了活动致辞。

福建联通副总经理余斌在活动中表示,公司始终坚持科技自立自强,依托工业互联网“专精特新”能力,全面夯实创新能力基座,全力推进5G+工业互联网融合发展,打造福建“工业互联网第一品牌”,为福建产业转型升级注入强劲动能。他表示,借此机会,福建联通愿与业界各方问题共答、聚力共赢,期待与各位专家碰撞出更多可能,携手创造更大经济价值,在更多工业细分领域开花结果!

联通5G+C2M鞋业采样机同步亮相论坛活动,得到与会嘉宾的高度关注。省市领导、院士、专家,企业代表,生态伙伴下沉调研,现场参观了莆田市双驰鞋业有限公司、三棵树涂料股份有限公司两家标杆企业,在直观展示解决方案的同时,更释放出科技创新价值。

针对工业互联网如何赋能企业转型,活动邀请了中国工程院院士、中国航空学会理事、赵振业院士,中国工程院院士、浙江大学特聘教授/博士生导师、机械工程专家谭建荣院士,浙江大学教授、浙江大学现代工业设计研究所所长、博士生导师孙守迁,中国信通院工业互联网与物联网研究院副所长李海花等院士专家现场演讲,科技界、产业界、学术界围绕工业互联网产业协同攻关,建言献策。

聚焦莆田市十二条重点产业链,中国联通工业互联网研究院周晓龙博士分享了工业互联网赋能企业的新理念、新成果,展示了行业领先的联通方案、联通经验,为提高产业发展层次,夯实产业底盘,实现莆田传统产业转型升级献计献策,进一步擦亮了联通工业互联网的金字招牌。

近来,在省市两级联动加持下,莆田联通正加快“5G+工业互联网”发展,推动行业数字化转型和新商业模式,加速与莆田市十二条产业链融合发展,实现与“全市一张图、全域数字化”同向聚力。

创新驱动,壮大产业,任重道远。福建联通将充分汲取此次科技盛会的创新活力,持续锻强工业互联网专精特新能力,放大工业互联网差异化优势,携手产业各界和产业链上下游共探智造赋能新密钥,共创产业发展新生态!

(福建联通 柯研)

### 数字赋能河湖生态治理,共绘水清河畅新画卷——福建联通参加2023年福建省幸福河湖建设交流会

8月25日,2023年福建省幸福河湖建设交流会在福建福州召开,与会嘉宾共200余名。本届交流会主题为“全流域治水护水,建设幸福河湖”,中共福建省委常委、福州市委书记林宝金、水利厅党组书记刘琳等领导出席了开幕式并致辞。福建联通党委委员、副总经理余斌,作为福建省幸福河湖促进会副会长,代表福建联通出席了本次大会。

为切实响应习近平总书记建设“造福人民的幸福河”的伟大号召,将幸福河湖建设工作落到实处,福建省幸福河湖促进会携手省内外一众高校研究机构、社会团体组织,共同研发制定《幸福河湖评价导则》、《幸福河湖建设成效评估指标体系》等工作指导评价体系,上线福建省幸福河湖评价系统。福建联通作为副会长单位,结合自身在水利生态领域多年深耕经验,为强化社会公众、特别是青少年群体的爱水节水护水意识,与省内其他社会团体一起,共同打造“青春相伴,节水八闽行”青年志愿行动实践基地品牌。这充分体现了福建联通作为国之央企的社会担当,也是提升联通品牌价值、扩大社群影响力的重要举措。会上,福建联通党委委员、副总经理余斌为实践基地的落成揭牌。

近年来,福建联通坚决贯彻落实党中央提出绿色发展理念,主动融入、勇于担当、全面落实国家战略,以数字化助力地方生态文明建设。以“国家队、主力军、排头兵”的使命担当,努力应用5G、大数据、大计算、人工智能、物联网等数字融合创新技术优势,

在智慧河湖长、智慧水利、数字木兰溪、数字孪生等水利信息化建设领域，持续贡献联通力量。未来福建联通将为打造“安全、健康、生态、美丽、和谐”的幸福河湖的新时代目标，做出更大贡献。

会议期间，余斌出席福建省幸福河湖促进会常务理事会议，听取2023年上半年福建省幸福河湖建设工作报告、审议省促进会下半年主要工作提案。

(福建联通 柯研)

### 发力智慧轻工“新支点” 数智联通美好生活——智慧轻工高质量发展大会成功举办

智造数字轻工，联通美好生活。9月13日，由福建省工业和信息化厅、泉州市人民政府主办，中国联通福建省分公司承办的智慧轻工高质量发展大会在泉州顺利召开，中国联通智慧轻工军团精彩亮相，全面发布发展规划及专精特新产品，奋力推动轻工业高质量发展。福建省副省长林瑞良，中国联通副总经理梁宝俊，泉州市委书记张毅恭，泉州市委副书记、市长蔡战胜，福建联通总经理周立松，福建省工业和信息化厅副厅长郭学军，泉州市委秘书长周小华，泉州市副市长汪志红等领导，福建各设区市工信部门主要领导，泉州市县相关部门主要领导，中国联通各级领导，及全省轻工行业企业代表共250余人参会。

福建省委省政府、福建省工信厅高度重视制造业高质量发展，出台了多项政策支持制造业转型升级以及民营经济强省战略。作为民营经济大省，在福建制造业和民营经济中，轻工业规模大比重高，拥有纺织、食品、鞋服、特色轻工等完整的上中下游产业链，且正处在新旧功能转换的关键时期，数字化转型升级需求旺盛。

梁宝俊表示，中国联通持续擦亮“5G+工业互联网”第一品牌，积极支持福建加大工业互联网能力建设。智慧轻工军团要锻造“5G+工业互联网”最优能力，为智慧轻工输出更懂行业的解决方案；做深“5G+工业互联网”融合创新，为智慧轻工打造全国领先的行业标杆；坚持“5G+工业互联网”合作共赢，为智慧轻工集聚更为强大的发展合力。中国联通将加强央地合作，携手产业各方共同做大智慧轻工军团，为数字中国、制造强国建设贡献新力量。

张毅恭表示，泉州坚持制造业立市，产业基础雄

厚、数字底座坚实、科研支撑完备，获评国家轻工业先进产业集群。中国联通智慧轻工军团落地，将成为泉州实体经济和数字经济融合发展的“硬核力量”。泉州愿携手各方，不断创新和发展“晋江经验”，共同把握数字时代新趋势，奋进智慧轻工新征程，推动泉州制造业迈向高端化、智能化、绿色化。

中国联通智慧轻工军团自成立后，在本次大会现场精彩亮相，并全面发布智慧轻工军团发展规划及专精特新产品，将为推动福建轻工企业数字化转型，服务福建加速产业升级、打造轻工产业转型高地注入新的动力。

当天，中国联通（福建）工业互联网研究院泉州分院、中国联通东南研究院泉州分院、联通（福建）产业互联网公司泉州分公司“两院一司”，正式揭牌成立，将扎根泉州，提供全方位数字化服务支撑能力，助力泉州数字化转型。

产业转型升级，离不开生态体系构建。大会现场，中国联通智慧轻工军团与轻工行业企业以及生态合作伙伴签订战略合作协议，将基于5G+工业互联网技术能力底座，以智能制造关键技术和服务深度赋能企业生产数智化，推动轻工产业数字化转型。

(福建联通 柯研)

### 福建省高级人民法院领导担任福建省邮电学校法治副校长

9月20日，福建省高级人民法院举办法治副校长聘任仪式暨“法治公开课 法官护成长”网络直播活动。省高级人民法院党组副书记、分管日常工作的副院长欧岩峰，省教育厅专职副总督学黄建顺，福建高院审判委员会专职委员董碧仙，以及省人大代表，福州市10所中职、中小学的校领导等出席活动。福建省邮电学校党委书记、校长徐锡光，学生与保卫科科长张仁美作为唯一中职学校代表应邀参会。

会上，党委书记、校长徐锡光向省高级人民法院刑事审判第二庭副庭长李凤林颁发法治副校长聘书。

此次活动主会场设在福建高院，分别在南平、尤溪、惠安设置分会场。活动通过网易新闻以及福建高院视频号、抖音号、官方微博等网络平台进行视

频和图文直播。截至 20 日 18 时，各网络平台共吸引 1490 余万网友在线观看。

(省邮电学校 吕天宇)

### 福建省邮电学校获 2023 年全国职业院校技能大赛(中职组)“企业经营沙盘模拟”赛项二等奖

9 月 4 日，2023 年全国职业院校技能大赛(中职组)“企业经营沙盘模拟”赛项在山东省临沂市高级财经学校圆满落下帷幕。本次比赛由来自全国 31 个省市的 85 支中职代表队同台竞技。经过 10 小时紧张激烈的角逐，福建省邮电学校王俊焯、蔡章宇、王伟俊、陈煜堃组成的代表队(指导老师：蔡鸿、任敬怡)经受住多维考验，展现良好的专业技能水平，最终荣获该赛项二等奖，为福建省邮电学校再添一枚国赛奖牌。

该赛项以生产型企业为模拟实战背景，四位选手分别担任四个岗位，协同完成企业五个年度的经营活动。该赛项充分考察参赛选手的企业经营管理综合能力，包括市场趋势预测、市场开发决策、产品研发决策、产品销售决策、资金预算使用、经营成本控制等核心技能，对参赛选手的运营能力、计算能力、应变能力、协作能力、沟通能力、市场洞察、创新意识、心理素质等综合素养的要求非常高。赛前，参赛师生日复一日刻苦备战，暑假也不例外。赛场上，选手们相互配合、团结协作，展示了良好的专业技能，最终摘得国赛二等奖。

本次比赛，充分展示了福建省邮电学校学生的职业技能水平，学校将以此为契机，继续坚持以赛促教、以赛促学、以赛促研、以赛促改，全面提升专业人才培养质量，助力我校“双高”专业项目建设。

(省邮电学校 吕天宇)

### 泉州华侨职业中专学校管理团队及骨干教师综合能力素质提升培训班学员莅临福建省邮电学校交流

近日，2023 年福建省泉州华侨职业中专学校管理团队及骨干教师综合能力素质提升培训班学员莅临福建省邮电学校参观交流。

福建省邮电学校党委书记、校长徐锡光为到访的约 60 位嘉宾作了讲座授课。他与来宾分享了福建省邮

电学校的办学历史、办学理念、办学特色和办学成果，从党建引领、学校治理、内涵办学、教学改革以及校企合作五个方面对建校以来的情况作了详细介绍。

讲座结束后，嘉宾团一行在陈霓副校长的带领下参观了三个教学部特色实训室、学生发展中心及宿舍等。

嘉宾们纷纷表示，此次交流活动为大家提供了一个相互学习的机会，使大家开阔了视野，受益匪浅。

(省邮电学校 吕天宇)

### 福建省邮电学校入选福建省中职学校“三全育人”典型学校培育建设单位

近日，福建省教育厅发布了《福建省教育厅关于公布中等职业学校“三全育人”典型学校培育名单的通知》(闽教思〔2023〕11 号)，福建省邮电学校入选福建省中职学校“三全育人”典型学校培育建设单位。据悉，本次全省 160 余所中职学校仅 8 所学校入选，福建省邮电学校为其中之一。

近年来，福建省邮电学校坚持以习近平新时代中国特色社会主义思想铸魂育人，坚守为党育人、为国育才的初心使命，紧紧围绕“培养什么人、怎样培养人、为谁培养人”这一根本问题，牢牢把握“立德树人”这一根本任务，深入推进“三全育人”改革，形成了全员、全过程、全方位育人的系统化、一体化工作格局。本次入选“三全育人”典型学校培育建设单位是育人工作取得的又一突破。

福建省邮电学校将以入选“三全育人”典型学校培育建设单位为契机，充分发挥学校示范引领和带动作用，不断完善育人体系、健全工作机制、落实育人责任，充分利用各类育人元素，推进思想政治工作的全员全方位全过程的全贯通，切实提高人才培养质量。

(省邮电学校 吕天宇)

### 我校教师在 2023 年福建省职业院校技能大赛教学能力比赛斩获佳绩

日前福建省教育厅公布 2023 年福建省职业院校技能大赛教学能力比赛获奖名单，本校 5 支参赛团队在本次比赛中，共斩获二等奖 1 项，三等奖 3 项。

**二等奖**

序号	参赛作品	代表队	参赛学校	参赛团队
55	直播运营	省属中职	福建省邮电学校	李铃, 郑芳舒, 陆泽锦, 林小平

**三等奖**

序号	参赛作品	代表队	参赛学校	参赛团队
24	品诗词美 育家国情	省属中职	福建省邮电学校	骆丽, 连枫, 陈蔚
51	智能家居灯光系统应用	省属中职	福建省邮电学校	陈铭, 苏嵘, 刘晓旻, 郑倩
76	寻味“福”文化短视频制作	省属中职	福建省邮电学校	吴颖婷, 韩晶, 程修远

福建省职业院校技能大赛教学能力比赛是代表我省当前职业院校教师教学能力的最高水平比赛。本次教学能力比赛自年初开启以来,学校整合多方资源全力保障教师参赛,激励参赛热情,打磨教学设计。各参赛团队深入研读比赛文件和评分标准,反复研讨教学实施方案,潜心设计教学活动,不断优化比赛视频,最终取得佳绩。

(省邮电学校 吕天宇)

**中邮科公司获得信息系统建设和服务能力优秀等级证书**

近日,中邮科公司获得由中国电子信息行业联合会颁发的《信息系统建设和服务能力等级证书(CS4)》。

该证书标志着中邮科公司在信息技术综合能力已获国家权威机构认可,充分体现了公司在信息系统建设与服务领域的战略管理(战略定位、战略制定、战略执行和战略回顾)、业务运营(客户关系、项目管理、采购与外包)、基础保障(人员、技术、资金、基础保障、数据、信息安全、质量管理)、改进创新(持续改进、创新、知识管理)等综合实力与行业地位,该证书的获得将有利于公司进一步提升数字化产品研发和综合服务能力,增强公司核心竞争力,为用户提供更高质量的产品和服务。

(中邮科公司 陈昊)

**中国台湾与德国半导体研究合作将于2024年启动**

据台媒电子时报报道,中国台湾科技委员会(NSTC)与德国联邦教育及研究部(BMBF)将在2024-2027年期间共同开展NSTC-BMBF半导体芯片

设计学术研究计划,该计划将于2024年5月正式启动,旨在鼓励中国台湾与德国学者在半导体领域的学术合作,培养芯片设计软硬件系统集成能力。

公告称,这是中国台湾与德国基于NSTC-BMBF于2023年3月签署的科技合作协议(STA)基础上的新一轮技术合作项目。

NSTC国际合作及科教处表示,半导体只是双方科技合作的一部分,绿氢、人工智能、锂电池等其他领域的合作也在洽谈中。

此次公布的半导体合作研究计划涵盖智能终端芯片设计、先进芯片应用和自动驾驶芯片解决方案两大类。双方将共同组建合作研究团队,开展相关研究项目,选定项目将于2024年5月1日起实施,期限1年至3年。

据NSTC介绍,人工智能应用从云服务器部署到终端设备是重要趋势,中国台湾大学、阳明交通大学、“清华大学”(新竹)、成功大学等研究团队正在研究与智能健康芯片系统、智能终端设备芯片系统和智能环境芯片系统相关的应用。

他们的共同目标是解决行业面临的瓶颈,如传感器设计技术、低功耗模拟前端设计技术、信号预处理和人工智能设计技术、能量收集电源管理设计技术以及物联网无线传输和接收设计技术。

(来源:集微网)

**中国台湾推动培养更多IT人才,以满足人工智能和半导体需求**

据电子时报报道,中国台湾已批复《关键人才培养及引进计划(2021-2024年)》,目前正由各部门积极推动,计划目标到2024年吸引6.2万人参与,希望



吸引更多人才加入 IT 行业。

生成式人工智能的出现引发了对先进半导体芯片和人工智能服务器的大量需求，进一步加剧了中国台湾人才库的压力。

为了与中国台湾有针对性的行业人才发展目标保持一致，调整不可避免。根据战略，“数字技术微型计划”旨在鼓励没有工程背景的个人获得技术熟练程度。

与计划一致，到 2023 年，参与该计划的非 ICT 学生的目标是占学生总数的 8%，即约 59000 名学生。到 2024 年，这一比例预计将增加至 9%，涵盖约 62000 人。

在最近修订的《关键人才培养和引进计划》中，中国台湾概述了扩大 STEM 相关领域（包括 ICT、半导体、智能技术、机械工程和信息安全）招生名额的意图。此次扩大可能会将入学范围从现有的 10-15% 提高到 25% 的上限。在此框架内，大学和学院可额外招收 3700 名学生，其中本科生 1250 名，硕士生 2250 名，博士生 200 名。职业技术学院可扩招 1260 人，其中本科生 270 人、硕士生 950 人、博士生 40 人。

随着人工智能等新兴数字技术的不断发展，全球对 STEM 领域专业人员的需求预计在未来几年将保持上升趋势。一项调查结果显示，2022 年总共 40000 个专业职位空缺中，约三分之二集中在 STEM 领域，迫切需要填补约 26000 个 STEM 职位空缺。在这些职位空缺中，电子工程师、工业和生产工程师、软件和应用开发人员、机械工程师和电气工程师成为人才短缺最严重的前五大职业。

此外，韩国目前正在应对半导体行业的人力危机。虽然韩国半导体行业目前的就业人数徘徊在 20 万以下，但预计到 2031 年这一数字将超过 30 万。作为回应，韩国教育部制定了到同年培养 15 万半导体专业人才的计划。

中国台湾发展委员会（NDC）预测，到 2030 年，中国台湾将面临 40 万人的劳动力缺口。对此，NDC 发布了从中国台湾以外招募人才的计划。

（来源：C114 通信网）

### 中国台湾 5G 商用三周年：5G 用户超过 760 万

截止 6 月底，台湾 5G 商用届满三周年。根据主管机构 NCC 最新统计，台湾 5G 用户已超过 760 万。其中，中华电信 278 万，远传电信 203 万，台湾大 174

万，台湾之星 73 万，亚太电信 32 万。

移动总用户数量来看，中华电信 1115 万，其中 4G 用户 837 万；台湾大 722 万，其中 4G 用户 548 万；远传电信 718 万，其中 4G 用户 515 万。台湾之星、亚太电信移动用户数分别为 203 万和 171 万。

计算可得知，台湾省 5G 渗透率约为 25%。

据分析，台湾省 5G 用户稳定增长，但增速远远不及 4G 时代，原因是 4G 的无限套餐，而 5G 时代没有类似的举措。此外也有不少用户认为，4G 上网已经够用，不再需要 5G。

目前，台湾省运营商正在“5 变 3”过程中，台湾大并购台湾之星、远传并购亚太电信预计在年底前完成。

（来源：传感器专家网）

### 中国台湾 6 月芯片出口暴跌 21% 创 14 年来最大跌幅

由于全球需求放缓，中国台湾 6 月份集成电路芯片出口连续第六个月下降。中国台湾财政部门的数据显示，6 月出口额同比下降 20.8% 至 126 亿美元，为 14 年来，即 2009 年 3 月以来最大跌幅。

中国台湾财政部门在数据附带的一份声明中表示，市场对集成电路的需求持续疲软，粘性通胀和央行持续加息导致全球经济萎缩。

报道称，中美贸易紧张局势也影响了中国台湾最大的产业。中国台湾对中国大陆和中国香港的出货量连续第八个月下降，这两个地区的芯片出口量合计占其中国台湾芯片出口量的 50% 以上。

中国台湾是台积电以及一些规模较小但重要的芯片行业参与者的所在地。消费类科技公司今年大部分时间都在应对库存过剩问题，预计这将至少在年底前对台积电等公司的销售造成压力。智能手机销量在 2022 年长期低迷后尚未恢复增长，而个人电脑和笔记本电脑需求疲弱，并继续出现两位数的下降。

此外，受疫情后智能手机和电脑需求下降的影响，中国台湾 IT 行业连续 5 个月萎缩，创 10 年来最大跌幅，包含台积电、富士康在内的 19 家主要公司 6 月份的销售总额合计同比下降约 19.8%。

（来源：网易）

### 中国台湾三大运营商上半年业绩齐增

据台湾媒体报道，台湾省三大运营商近日陆续公布了自主计算的6月营业收入，上半年整体而言均取得稳健的增长。

其中，中华电信6月自主结算营收186.5亿（新台币，下同），同比增长7.3%；上半年累计营收1076.7亿，同步增长3.8%，净利润195.8亿，同比增长4.6%。

台湾大6月自主结算营收150.8亿，同比增长5%；上半年累计营收865.6亿，同比增长7%，税后净利润57.5亿，EBITDA突破30亿，创历史新高。

远传电信6月自主结算营收72.1亿，同比增长5.1%；上半年累计营收440亿，同比增长3.2%；税后净利润55.2亿，同比增长19%。

据了解，2022年开始，台湾三大运营商陆续合并中小运营商，再度回到台湾电信市场三足鼎立的局面，价格战颇有些偃旗息鼓，业绩也随之节节走高。

（来源：极客网）

### 富士康子公司成功制造中国台湾首片8英寸SiC晶圆

富士康旗下的子公司成功制造出中国台湾地区首片8英寸SiC（碳化硅）晶圆。由于SiC材料晶体生长难度大、材质硬导致切割困难，因此此前该公司仅有能力制造最大6英寸的SiC晶圆。

根据电子时报报道，富士康旗下的Taisic Materials（盛新材料科技）负责晶体生长和衬底生产，Gigastorage负责SiC晶圆切割、研磨和抛光。盛新材料CEO表示，该公司的碳化硅晶体生长技术仅比国际头部公司Wolfspeed落后一年，后者是目前全球唯一能够量产8英寸SiC晶圆和衬底的制造商。

盛新材料CEO称，该公司成立只有不到3年时间，但从成立不久后就成功生长出了直径4英寸SiC晶体。但客户更有意向使用6英寸SiC，因此公司快速进行6英寸产品的开发，其中导电N型SiC晶圆和6英寸衬底正按计划逐步扩大生产。

由于半导体芯片的形状为矩形，而晶圆为圆形，因此晶圆的面积越大，利用率越高，就能切割出更多的芯片。因此，不论是单晶硅还是碳化硅，使用大尺寸晶圆/衬底制造芯片，有助于芯片厂商降低成本。

该公司还表示，目前全球碳化硅产品比较紧缺，新能源电动汽车逐渐从IGBT转向更高端的SiC MOSFET，增大了碳化硅芯片的需求。该领域众多公司，都在积极寻求稳定的SiC衬底供应来源。2023年，盛新材料计划将碳化硅生长炉的数量增加至65台，其中5台来自美国，10台来自日本，其余的来自中国台湾的Kenmec公司。

（来源：集微网）

# 多项行业奖项在2023年东南科技论坛上进行颁奖

在9月14日召开的东南科技论坛——智能算力助力数字经济产业融合发展主论坛上进行了多项活动的颁奖仪式。



## （一）2023年福建省互联网综合实力研究成果发布和授牌仪式

从2017年至今省互联网协会连续7年开展福建省互联网企业综合实力研究工作。多年来，通过研究评价，深入了解我省互联网企业的发展情况，受到业界、政府部门以及各级媒体的广泛关注和认可，是全国了解福建省优秀互联网企业的重要窗口。本次论坛上，工业和信息化部网络安全产业发展中心（工业和信息化部信息中心）运行监测分析部副主任王莉为大会作本年度的福建省互联网企业综合实力研究报告，省科协、省通信管理局等单位领导为福建省互联网综合实力前50家企业、最具成长型企业、最具创新型企业、数据安全服务前5家企业以及地市领军企业等榜单给予授牌。

## （二）2023年福建省通信学会科学技术奖颁奖仪式

为进一步调动广大科技工作者的积极性，促进福建省信息通信领域科技创新和技术进步，推动科技成果转化，福建省通信学会于

今年3月启动本年度“福建省通信学会科学技术奖”申报工作，面向省内信息通信及互联网领域的科技管理、技术研发、工程应用、信息服务、业务创新和科普教育等方面征集优秀成果。经过福建省通信学会科学技术奖评委会评审、公示和征询拟获奖项目意见，福建省通信学会批准，最终18项成果入选一二等奖。在本次论坛上，省通信学会组织获奖团队代表进行了授奖。

## （三）“算力赋能千行百业”优秀论文征集的获奖论文颁奖仪式

为贯彻落实党的二十大精神，以及《数字中国建设整体布局规划》要求，促进我省算网云融合发展，构建算力互联互通体系，助力实体经济转型和数字福建建设，本次论坛特设“算力赋能千行百业”优秀论文征集活动，面向福建省内互联网企业、两岸信息通信业、大学院校、科研机构、协会会员单位（含个人会员）等专家学者公开征集算力及其应用优秀论文。征集活动于6月启动，由省通信学会、省互联网协会组织行业专家评审组按照论文的创新点和规范性、研究的先进性、结论的可信度以及推广示范应用价值等方面进行评选。历时近两个月，最终评选出优秀论文16篇。本次论坛上为16篇论文的作者代表进行了颁奖仪式。

（省互联网协会陈晓清供稿）



## 2023年国家网络安全宣传周电信日主题论坛在福州举行

9月13日，2023年国家网络安全宣传周电信日主题论坛在福建省福州市成功举办。论坛以“筑牢网络安全屏障，护航新型工业化”为主题。

工信部网络安全管理局副局长杜广达在致辞中指出，推进新型工业化，信息通信行业责任重大、使命光荣。工业和信息化部网络安全管理局将坚持以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面贯彻党的二十大精神，组织信息通信业牢固树立正确的网络安全观，护航新型工业化高质量发展，全力推进制造强国和网络强国建设。

福建省通信管理局党组书记、局长黄子河在致辞中强调，推进新型工业化，是以习近平同志为核心的党中央作出的战略部署。福建信息通信业坚持以新安全格局保障新发展格局。福建是数字中国建设的思想源头和实践起点，希望大家不断深化交流合作，以信息化带动工业化，护航新型工业化安全发展，为网络强国、制造强国和数字中国建设作出更大贡献。

福州新区党工委委员、管委会副主任许用贵在致辞中表示，数字中国建设是数字时代推进中国式现代化的重要引擎，希望更

多安全领域的企业团队、专家学者借此机会找到合作伙伴，在信息安全、数据安全等新赛道上，逐浪奔跑、共创未来。

论坛期间，中国电子信息产业发展研究院党委书记刘文强，中国信息通信研究院副院长魏亮，南京理工大学教授、俄罗斯自然科学院院士李千目进行了演讲。中国电信、中国联通、中国移动、观安、南平铝业、蔚来的相关负责人和专家也分别围绕新型工业化建设与防护、工业互联网安全、电信领域数据安全、智能汽车座舱等进行了主题演讲。

论坛上，福建省第五届网络安全职业技能竞赛2023年全国电信和互联网行业职业技能竞赛福建赛区选拔赛正式启动，并正式发布了福建省信息通信业隐私计算平台、《网络安全产业人才发展报告（2023年版）》、“元信任”网络安全保险创新产品。

本次电信日活动还举办了主题展，集中展示了信息通信业在新型工业化领域的最新成果，以及开展了网络安全知识线上有奖竞答活动和福建省范围内网络安全公益短信发送活动。

（省通信管理局吴锦芬供稿）

## 2023中国国际工业互联网创新发展大会在厦门成功举办

9月8日，由中国通信学会、福建省工业和信息化厅主办、福建省通信学会、福建信息通信行业协会、福建省互联网协会等单位协办的“2023中国国际工业互联网创新发展大会”开幕式暨主论坛在福建省厦门市圆满召开。本届大会为期3天，汇聚政产学研用等多方高层代表，聚焦工业互联网前沿，以“推进新型工业化 助力高质量发展”为主题，共商协同创新新模式，共谋发展新未来。

开幕式由中国通信学会副理事长兼秘书长张延川主持。第十届全国政协委员、经济委员会副主任委员，原信产部党组成员，原国家邮政局局长、党组书记刘立清、福建省政府党组成员康涛、国际电联前秘书长赵厚麟都发表了致辞。在演讲环节，多位国内外院士专家、企业领袖参会并作主题演讲，分享了工业互联网领域的前沿技术。

大会开幕式上发布“loTDB 端·边·云原生数据管理解决方案”，同期设置主论坛、云通信服务工业企业发展分论坛、工业互联网服务垂直行业成果推介会和19000平方米工业互联网展。以“网络直播+现场会议”的形式，全方位展示我国工业互联网新技术、应用现状以及发展成就，吸引了行业内外的广泛关注。

作为前沿技术与产业融合的高端盛会，大会吸引数百家企业到场、各界相关人士“云端”相聚，线上观看大会直播的人数超



500万，形成了产业凝聚力，增强了社会影响力，为达成产业共识、加强融通创新，促进行业内共建共享共赢，助力新型工业化贡献了力量。未来，中国国际工业互联网创新发展大会将继续肩负新时代赋予新型工业化的新使命和新内涵，聚焦工业互联网核心技术领域及前沿应用，发布行业创新成果，助力科技成果产业化，加强政产学研用深度融合，推动我国工业互联网领域高质量发展。

（中国通信学会供稿）