



视觉中国供图

# 有了互联网骨干直联点 信息不再“绕道”，网速大幅提升

◎本报记者 刘艳

5月19日，随着济南、青岛两个国家级互联网骨干直联点建成开通，我国网络基础能力再次增强。

至此，我国国家级互联网骨干直联点开通数

量已达19个，山东省首次实现“一省双直联点”布局，成为中国互联网架构进一步优化的重要标志。工业和信息化部部长肖亚庆指出，作为我国互联网骨干直联点的网络互联互通的关键枢纽和国家信息基础设施的重要组成部分，是国家“十四五”规划纲要确定的重点任务。

## 优化网间通信效率和质量

互联网骨干直联点是汇聚和疏通区域乃至全国网间通信流量的枢纽。

此前，山东网间流量需要绕转外省，而省外远距离绕转，常因绕转链路过于拥塞，导致网络数据丢包和时延过长，网间互联互通不畅、网间交换能力不足等问题。

据悉，济南、青岛骨干直联点建成后，互联网上的数据在山东省内即可完成信息疏导交互，省际网间时延不超过30毫秒，网间丢包率将控制在0.01%以下，网间通信速度和质量获得极大提升。

“两点之间直线最短”，直联点建设带来的直接效应是降低跨区域的流量绕转，提高网络连接速度和质量。不仅用户有望告别网络卡顿，它所产生的聚集辐射作用，也为激发新技术新应用、促进各行业智能化升级提供了有利条件、创造了良好环境。

如山东联通总经理韦海波所言，济南、青岛

国家级互联网骨干直联点建设完成后，实现省内互访流量不出省，这将有助于全省数字经济基础设施建设再提速。

山东省省长周乃翔表示，济南、青岛互联网骨干直联点开通，将为山东工业互联网、大数据中心等“新基建”发展奠定更加坚实的网络基础，对推动山东数字经济高质量发展具有重要的里程碑意义。

如今，青岛在工业互联网领域已形成明显的先发优势，累计15个项目获得工业和信息化部工业互联网创新发展工程立项，中央财政资金支持近4亿元，数量和资金额度均居同类城市前列。

国家级互联网骨干直联点正式开通后，山东省成为中国网络互联互通能力最强的省份，青岛数字经济迎来迭代式发展机遇，将成为名副其实的前沿新兴技术“试验场”。

## 强化网络设施基础支撑

随着国内数字经济不断升温，中央和地方各级政府都对信息基础设施建设，特别是新型基础设施建设的关注不断提升，引入关键网络设施，成为很多地方推动产业转型升级的主动选择。

是否能够跻身全国通信网络核心交换枢纽之一，成为全国数据中转的枢纽地和集散地，对进一步优化改善数字经济投资环境，促进和带动数字经济相关产业落地至关重要。

正是看到其深远意义，国家级互联网骨干直联点已被各大城市视为发展数字经济的必争之地。

2021年10月29日，工业和信息化部批复同

意在济南、青岛设立国家级互联网骨干直联点，从获批到开通仅用了半年多的时间。

据了解，开通国家级互联网骨干直联点涉及骨干网层面的网内、网间重大调整，电信运营企业的网络系统、传输系统、业务系统、机房配套等设施均需要同步改造，投资较大。

其中，青岛联通总投资超过1亿元，涵盖了网间互联、网内调整等多项内容。青岛移动新建3个高规格的200G平台骨干直连光传送网(OTN)传输环路，共铺设了304公里的光缆，实现了跨海大桥桥梁30公里光缆铺设，启用了浮山路数据中心和青云数据中心两个国家级数据

这次国家级互联网骨干直联点扩充升级，优化了我国整个互联网布局，基本解决了我国大部分地区网间互联的长途绕转问题，形成了相互支撑、均衡协调、互为一体的全国互联网间通信格局。

中心为直联点。

作为国家重要通信枢纽，国家级互联网骨干直联点打通了数据互联互通的“信息动脉”，是直连用户“神经末梢”的关键基础设施，已成为数字经济迭代发展的重要契机。

我国互联网始建于20世纪90年代。经过多年发展，我国公众互联网形成了中国电信、中国移动、中国联通、中国广电四家经营性骨干网络互联单位。

曾经，中西部的互联网流量需要到北京、上海和广州“中转”。

随着各地信息化建设发展和产业转型升级对网络基础设施的支撑需求日益旺盛，2013年12月30日，工业和信息化部增设成都、武汉、西

## 筑牢数字经济发展底座

当大力发展数字经济成为新时期推动我国经济提质增效的重要方向，网络性能优劣和网络效率高低在一定程度上影响了数字经济发展的质量。

在中国信息通信研究院产业与规划研究所互联网网络研究部副主任杨波看来，作为一切信息活动的数字设施底座，互联网承载了大量数字经济活动的数据存储、传递和交换功能，可以说数字经济所涉及的生产、贸易、服务以及社会化等环节的全生命周期活动都有赖于互联网网络基础设施的高质量建设、运行。

杨波指出，我国互联网网络规模不断壮大，网络布局不断优化，网络质量不断提升，互联网网络质效整体向好，但仍存在发展不充分、不平衡问题。比如，部分省份特别是西部省份网间互联还存在一定的绕转，网间互联架构有待进一步优化提升。

安、沈阳、南京、重庆和郑州7个国家级互联网骨干直联点。

记者从中国信息通信研究院了解到，这次国家级互联网骨干直联点扩充升级，优化了我国整个互联网布局，基本解决了我国大部分地区网间互联的长途绕转问题，形成了相互支撑、均衡协调、互为一体的全国互联网间通信格局，对改善我国互联网性能，推动云计算、数据中心以各种互联网信源向广大中西部地区聚集，加快中西部地区产业转型升级，推动区域协调发展意义重大。

随着“一张网、全互联、超高速、强赋能”的国家信息基础设施体系加快构建，新的国家级互联网骨干直联点还在陆续建设中。

当“东数西算”工程为我国数字经济做强做优做大、经济社会高质量发展注入不竭动能时，互联网网络基础设施提档升级的迫切性更加凸显。

浪潮云信息技术股份公司总经理颜亮表示，将能资源紧张东部地区的“数”，调往能源资源充裕的西部地区“算”，首先需要的是“跟得上节奏”的基础网络，无论是数据传输到西部地区进行计算，还是传输到西部地区进行存储，对数据传输能力都是极大的挑战。

互联网网络质效提升涉及网络端到端多个层面和关键环节的全面优化升级。业界认同，以互联网骨干直联点为代表的新型数字基础设施，为推动经济社会高质量发展提供了重要支撑，在“十四五”期间适当增设新的国家级互联网骨干直联点，持续推动互联网网间互联互通架构优化调整，是有效破解数字经济发展瓶颈的关键。

◎新华社记者 贾立君  
李欣

# 我国信息通信业迎来由大向强的跃升

“我国信息通信业已经成为国民经济的战略性、基础性、先导性行业，在从小到大的基础上，迎来由大向强的跃升。”5月17日在内蒙古自治区呼和浩特市举办的2022年世界电信和信息社会大会上，工业和信息化部副部长张云明说。

党的十八大以来，我国信息通信业取得了历史性成就，有效满足了广大人民对美好生活的向往，有效驱动实体经济数字化、网络化、智能化转型升级，有效支撑国家治理体系和治理能力现代化水平提升，有效推动了经济社会高质量发展。

## 网络规模全球领先 产业体系日臻完善

目前，我国已建成5G基站近160万个，建成全球规模最大的移动宽带和光纤网络，网络规模全球领先。

统计表明，我国光纤用户占比由2012年的不到10%提升至2021年的94.3%，固定宽带由百兆迈向千兆跨越升级。网络架构持续优化，打造了“全方位、立体化”的网络布局，网络质量达到甚至优于欧美发达国家水平。

网络能力演进升级，IPv6普及应用达到国际先进水平。截至2022年3月，我国IPv6活跃用户数占全部网民数的63.01%，已申请的IPv6地址资源位居世界第一。云网协同、算网融合持续演进，算力、算法、数据协同的一体化数字基础设施体系加快构建。

技术产业更加成熟壮大，重点领域实现世界领先。在关键技术创新方面，我国从“3G突破”“4G同步”，走向“5G引领”；5G芯片、移动操作系统等关键核心技术与国际先进水平差距持续缩小，我国企业声明的5G标准必要专利数量保持世界领先。

产业体系日臻完善，新兴领域跻身一流。据介绍，我国通信设备、智能终端、计算机等产业链竞争力明显增强，光通信设备、国产智能手机占据全球半数份额，带动处理芯片、存储芯片、显示屏等上游环节协同突破，营收和利润保持世界领先。

## 创新应用深度覆盖 数字便民普惠共享

“我国已形成全球最大、最活跃的数字服务市场。”张云明说，创新应用更加广泛深入，生活生产实现深度覆盖，消费领域拓展了数字生活新空间。

其中，我国电子商务销售额全球占比从2012年的8%提升至2021年的57%，成为全球最大市场；2021年，我国移动支付金额达到527万亿元，较2012年增长了227倍。5G应用涵盖交通、医疗、教育、文旅等诸多生活领域。

生产领域催生数字经济新动能。工业互联网创新发展战略深入实施，从无到有建成网络、平台、安全三大体系，走出一条“建设与应用相协调、发展与安全相统筹、补课与创新相并行”的中国特色发展道路，迈入全球前列。工业互联网已应用于45个国民经济大类，涵盖研发设计、生产制造、营销服务等各个环节，产业规模迈过万亿元大关。

近年来，我国连续组织实施了7批电信普遍服务试点工作，累计支持全国13万个行政村光纤网络建设和6万个农村4G基站建设，目前行政村通宽带比例提升到100%，贫困地区通信难问题得到历史性解决，数字便民实现普惠共享。

与此同时，科技适老成效显著，10余项适老化标准规范相继出台，375家老年人常用的网站、App均推出适老助老功能，基础电信企业“老年人一键呼入人工客服”服务超1亿人次。

## 综合实力快速提升 深化合作造福世界

张云明说，我国信息通信业行业管理水平持续提升，下一步全行业将融入经济社会发展各领域。

在基础设施建设方面，仍将统筹谋划、适度超前，系统化推进5G、千兆光网、数据中心建设，深化数网融合、算网融合和云边协同发展，提升覆盖深度和广度，打通经济社会发展的信息“大动脉”。

同时，将加快推进工业互联网提档升级；进一步提升数字惠民水平。特别是要深化电信普遍服务，继续面向农村脱贫户实施精准降费，拓展农村网络应用新业态新模式，助力乡村振兴；深入推进信息无障碍建设，实施适老化改造升级行动，助力老年人、残疾人等重点群体共享便利数字生活；响应群众“急难愁盼”，完善App全链条监管体系，纵深推进App侵害用户权益专项整治，切实加强用户个人信息保护；开展信息通信服务感知提升行动，持续提升5G服务质量。

会上，国际电信联盟秘书长赵厚麟通过视频致辞时说，当今世界，人类和技术的发展正处在一个转折点。在新冠肺炎疫情期间，全世界目睹了数字技术的能力及其改变我们未来的方式。从5G到物联网、人工智能和云计算，诸多领域的新兴数字技术正在突破可能的边界，与之前的其他突破性技术一样，它们将对人类和地球的未来产生深远影响。

“深化国际开放合作，拓展发展空间。”张云明表示，在5G/6G发展、工业互联网创新、数字鸿沟弥合等重点领域，我国仍将加强与国际的合作，携手打造开放、公平、公正、非歧视的数字发展环境，共建网络空间命运共同体，让数字化发展成果更好地造福人民、造福社会、造福世界。

# 隐私计算技术： 让数据开放与数据安全二者可兼得

◎本报记者 张佳星

就在不久前刚刚结束的博鳌亚洲论坛2022年年会上，中国金融学会会长周小川表示，隐私计算等多项技术的发展，为应对数据跨境流动和自由交易中面临的安全、隐私和定价等问题提供了有力支撑。

IDC中国日前发布的《隐私计算全景研究》报告，对隐私计算的发展潜力给出了量化数据。报告称，2021年中国隐私计算市场规模突破8.6亿元。隐私计算发展迅速，但商业环境尚未成熟，整体市场还有很大的发展空间。

## 满足开放和保护的双重要求

近年来，随着数字经济的发展，数据安全、数字经济治理等议题成为社会关注的焦点。今年的政府工作报告首度将“数字经济治理”写入其中，为数据要素市场的良性发展及数据健康流通打下了基础。

自2015年全国首个大数据交易中心在贵阳成立以来，各地顺应人工智能、大数据的发展潮流，纷纷筹建数据交易中心。据统计，截至目

前，北京、上海、深圳、重庆、合肥等地均启动了数据交易所或数据交易中心建设，全国各地的数据交易中心已超过30所。

但数据交易的市场并没有顺利打开。现实情况是，各方出于对安全性、隐私性等问题的考虑，致使“数据高墙”林立、数据流通受阻。

数据只有在在使用、加工和流通的过程中才会产生价值，如何让数据真正高效流通起来是国内数据交易市场亟待解决的难题。

那么，怎样在保证数据高效流通的基础上，兼顾数据的开放与保护？香港科技大学智能网络与系统实验室主任、深圳致星科技有限公司创始人陈凯认为，隐私计算技术以“数据可用不可见”的特性，平衡了数据开放共享和隐私安全保护的矛盾，可在保证原始数据安全的同时，实现对数据的计算和分析，为数据要素在跨境流通环节中的安全隐私问题提供了技术解决方案。

隐私计算是由两个或多个参与方在不泄露各自数据的前提下通过协作对数据进行联合处理。在隐私计算技术的加持下，数据的处理与分析过程可保持不透明、不泄露、无法被恶意攻击及被其他非授权方获取，满足开放和保护的双重要求。

## 隐私计算促进数据要素市场化

国家工业信息安全发展研究中心发布的《中国隐私计算产业发展报告(2020—2021)》显示，结合我国大数据产业规模来看，2020年至2021年间，隐私计算产品市场规模约为10亿元，未来基于隐私计算的数据交易应用市场或将达到千亿级，隐私计算开辟了数字时代下的新蓝海。

2020年被认为是隐私计算元年，除了垂直的初创企业外，不少互联网企业、综合IT服务商、人工智能、大数据等相关企业纷纷试水隐私计算赛道。据不完全统计，仅2021年上半年，国内隐私计算领域新增融资金额已超过6亿元，在所有获得融资的企业里，融资金额过亿的企业更是超过了半数。

投资持续走热的同时，隐私计算落地应用情况如何？根据艾瑞咨询发布的《2022年中国隐私计算行业研究报告》显示，隐私计算目前正处于落地初期阶段，金融、政务、通信运营商领域的商用实践相对领先。其中，金融行业对数据安全性、隐私性要求严格，成为隐私计算落地应用的重要领域。

以金融风险应用为例，由于金融数据的敏感性，无法在多个机构间直接共享与整合。陈

凯表示，隐私计算技术能在保护用户个人隐私安全的前提下，为金融机构链接海量数据，优化迭代其风控模型，构建完整的贷前风险识别、贷中管理、贷后风险预警，为金融机构降低信贷风控成本与坏账率。未来，隐私计算或在金融领域大展拳脚。

安全与效率的平衡，是数据要素产业发展的一大难题。陈凯认为，无论是多方安全计算、联邦学习、同态加密，还是秘密共享等隐私计算技术，在实际应用场景中都为算力提出了巨大的需求与挑战。倘若算力性能无法提升，那么隐私计算将难以处理越来越多的海量数据，也就无法实现自身的规模化发展。

值得期待的是，目前算力的提升得到了社会各层面的普遍重视。在国家层面，京津冀、长三角、粤港澳大湾区、成渝、内蒙古、贵州、甘肃、宁夏等8地已启动建设国家算力枢纽节点，标志着“东数西算”工程已进入规划建设阶段。隐私计算消除了数据壁垒，为数据要素市场化、全国数据资源流通“一盘棋”提供了有效技术支持，因而也将成为“东数西算”工程实施“软”建设的关注重点。

在企业层面，构建一个好的发展生态，是隐私计算发展与规模化应用的关键所在。因此需促进各方互通互联，实现技术开放与迭代，充分释放算力市场的巨大发展空间。