



明确发展目标争当“领跑者”

今年是“十四五”开局之年，各地把数字经济作为“十四五”时期谋发展的重要发力点。近期，北京、上海、浙江、山东、四川、湖南等多地完善顶层设计，制定和出台了“十四五”时期有关数字经济发展规划，明确目标、行动和措施等，营造良好的数字生态，进一步释放数字经济发展红利。

“十四五”期间，北京将紧抓数字经济发展的机遇窗口期，以“数字智能技术—数字智能经济—数字智能社会—数字智能城市”为主线逐渐建设成为全球数字经济标杆城市。北京将以建设国际科技创新中心为新引擎，到2025年，北京国际科技创新中心基本形成；到2035年，北京国际科技创新中心的

创新力、竞争力、辐射力全球领先，形成国际人才高地，切实支撑我国建设科技强国。

浙江是数字经济先发地，具有良好的数字经济发展基础。《浙江省数字经济发展“十四五”规划》提出，到2025年，数字经济发展水平稳居全国前列、达到世界先进水平，数字经济增加值占GDP比重达到60%左右，高水平建设国家数字经济创新发展试验区，加快建成“三区三中心”，成为展示“重要窗口”的重大标志性成果。

《山东省“十四五”数字强省建设规划》对“十四五”时期山东数字强省建设的目标任务、重大项目、重大工程、推进措施等作了整体设

夯实数字产业化基础

尽管“十三五”期间，我国数字经济保持了高速增长态势，成为推动经济增长的重要引擎，然而，我国在发展数字基建方面还处于起步阶段，有些方面还比较滞后。因此，各地提出“十四五”期间，要筑牢数字经济基础，加快5G、人工智能、大数据、云计算发展，建设广覆盖、高效率、安全稳定运行的数字基础设施，为建设数字经济强国提供有力支撑。

辽宁发布的《辽宁省“十四五”信息通信业发展规划》结合实际提出了信息通信业22项发展指标，7项重点工程、12条具体举措。规划特别对5G网络建设和工业互联网创新发展进行了全面谋篇布局。推

进5G网络建设，加快实现农村及以上地区和重点区域5G网络部署，推进重点行业的5G虚拟专网和5G专网频率网络建设。推动工业互联网发展，加大5G等新技术的应用，支持企业“上云用数赋智”。

上海市政府发布的《上海市先进制造业发展“十四五”规划》指出，发挥上海产业基础和资源禀赋优势，以集成电路、生物医药、人工智能三大先导产业为引领，大力发展电子信息、生命健康、汽车、高端装备、先进材料、时尚消费品六大重点产业，构建“3+6”新型产业体系，打造具有国际竞争力的高端产业集群。

四川将务实强化数字经济基础支撑。一是优化提升网络基础设

加速推进产业数字化转型

业界普遍认为，“十四五”期间，产业数字化在数字经济中的主引擎地位将不断巩固，产业数字化转型带动的经济规模将继续扩大，为数字经济高质量发展拓展新空间。各地在规划中也纷纷提出，将聚焦实体经济，坚持智能制造主攻方向，拓展5G+工业互联网、5G+人工智能在制造业领域的应用，加快制造业数字化转型。

广东将聚焦新一代电子信息、智能家电、超高清视频显示等10个战略性支柱产业集群，以及半导体与集成电路、智能机器人、区块链与量子信息等10个战略性新兴产业集群，以行业龙头骨干企业、中小型制造企业、产业园和产业集聚区、产业链供应链的数字化转型为

切入点，夯实工业软件、智能硬件及装备、平台、网络、安全等基础支撑，以应用拉动相关产业发展，培育壮大新模式新业态。值得一提的是，针对中小企业在制造业数字化转型中存在的问题，广东提出“帮、扶、带”的政策措施，带动中小型企业数字化转型。

浙江则聚焦加快实体经济数字化转型，尤其是制造业的数字化转型升级，全方位推动数字技术与实体经济深度融合，积极推进传统企业的数字化和智能化改造升级，实现制造业基础高级化和产业链现代化，提高实体经济质量效益和核心竞争力。例如，在培育未来工厂引领的新智造企业群体方面，浙江将着力完善建设机制，研究建立

各地制定和出台了“十四五”时期有关数字经济发展规划，营造良好的数字生态。

数字经济规模进入全国前10强，突破2.5万亿元，年复合增长率保持15.8%以上；数字经济占GDP比重达到45%，其中数字产业化总量突破7500亿元，产业数字化总量突破1.75万亿元。四川力争到2022年，数字经济对GDP贡献率大幅提升，数字经济规模超过2万亿元、占GDP比重达40%。海南提出，到2025年，数字经济产业营业收入达到4000亿元。

从各地出台的有关数字经济规划中可以看出，发展数字经济已经成为众多省份的共同行动。各地纷纷提出了抢先发展的目标，明确了“十四五”时期推动数字经济全面发展的图景，力争在数字经济发展新赛道上成为“领跑者”。

各地提出“十四五”期间，要筑牢数字经济基础，为建设数字经济强国提供有力支撑。

制定出台《四川省“十四五”新型基础设施建设规划》。加速5G和光纤“双千兆”网络建设升级，2021年新建5G基站2.5万个，实现全省县级以上城区5G全面覆盖。推进电信普遍服务试点建设，推动农村光纤宽带和4G网络深度覆盖。二是推进新技术基础设施建设。落地国家“星火·链网”超级节点，构建基于工业互联网标识解析的区块链基础设施。三是加快数据基础设施布局。推进全国一体化大数据中心国家枢纽节点建设，推动四川省大数据资源中心等项目建设。推动建设成都人工智能大数据中心，打造西南地区人工智能示范基地。

海南将围绕产业数字化，重点

“十四五”期间，产业数字化在数字经济中的主引擎地位将不断巩固，带动经济规模继续扩大。

新智造标准体系，按行业分层次建立新智造企业库，打造未来工厂、智能工厂（数字化车间）1000家（个）；健全新智造服务体系，壮大工业信息工程服务机构资源池，丰富云化产品和解决方案供给，推进“上云用数赋智”集成应用，培育云上企业500家。

如何加速实现产业数字化转型？山东提出，在工业领域，要加快数字技术赋能新制造、深入推进工业互联网发展、构建工业大数据生态体系。在农业领域，要加快发展特色高效数字农业、深度推进机械化信息化融合、持续强化农产品数字化管理。在海洋领域，要夯实智慧海洋产业基础、提升智慧海洋产业能级。在促进服务业数字化

我为群众办实事·工信系统在行动

安徽通信管理局开展“我为群众办实事”实践活动

本报讯 近日，安徽省通信管理局深入学习领会习近平总书记“七一”重要讲话精神，坚持以人民为中心的发展思想，扎实开展党史学习教育，结合“我为群众办实事”实践活动，切实解决群众的“急难愁盼”。

着力解决5G发展的“急”事。一是围绕安徽省5G发展的目标，多措并举、攻坚克难，促进4G/5G网络协同发展。二是多方协调，加快5G疑难站址选址建设进度。三是推动直供电基站参与电力市场化交易，持续降低5G用电成本。

着力解决老年用户的“难”事。一是持续推进互联网应用适老化及无障碍改造，持续推动充分兼顾老年

人需求的信息化社会建设。二是进一步完善线下营业厅及“面对面”服务模式。三是优化针对老年人的专属优惠资费。

着力解决网络信息安全的“愁”事。组建安徽省信息通信行业反诈专班，开展“反诈精准宣传”进企业、进社区、进校园，开展工业互联网安全分类分级试点工作。

着力解决企业发展的“盼”事。一是深化“放管服”改革，实行“全程网办”。二是积极推进网站备案核验电子化试点工作，让“数据多跑路，群众少跑腿”。三是政务中心窗口推行预约办、上门办、帮办代办等个性化定制服务。

（文 编）

半导体近期发展还要最大程度基于硅基材料

（上接第1版）

周济：相对于硅基材料，宽禁带半导体具有很多优点，特别是在大功率、高频、高速、高温应用方面具有优异的表现，可填补硅基材料无法工作的领域。假如有一天宽禁带半导体在材料生长、器件工艺方面均能到达和目前硅技术同样的成熟度而取代硅，无疑会为集成电路技术注入新动能。但我个人从材料科学和技术的角度去观察，走到这一步还需要一定的时间。

记者：业内有观点称，在后摩尔时代，硅基材料芯片的潜力已被挖掘殆尽，石墨烯将取代硅基材料，对此您怎么看？

周济：石墨烯作为一种二维半导体材料，具有非常高的迁移率和很多奇异的电子特性，在电子信息技术领域的确有很诱人的应用前景。但作为一种基本半导体材料，还需要满足很多其他方面的要求，如是否易于进行性能剪裁以获得像硅材料和器件一样衍生出的丰富功能、能否实现器件的大规模集成化等。在这些方面，我个人认为，断言石墨烯会取代硅目前为时尚过早，即便有一天硅被其他材料所取代，石墨烯也不一定是唯一的选择。

各地提出“十四五”期间，要筑牢数字经济基础，为建设数字经济强国提供有力支撑。

记者：超材料将如何延续半导体技术？未来将有哪些重点应用领域？

周济：超材料是我个人目前的一个主要研究方向。我一直认为超材料不仅仅是一类材料，它是一种通过人工结构突破现有材料性能局限的方法。这种方法在半导体技术领域中有可能会有一些应用，比如利用超材料透镜，理论上讲可以实现无像差的成像，这样的技术如果用到光刻机上，就有可能用较长波长的光实现较高的加工精度，可能使光刻机的技术门槛大幅度降低。当然，我认为在后摩尔时代，超材料最有前景的领域是全光信息技术，因为超材料在调控光方面是非常有效的。

记者：在后摩尔时代，中国本土的半导体技术，是否能够通过材料技术占领半导体技术的制高点？

周济：这种可能性是有的。与器件制程和装备相比，材料的产业链和创新链相对较短，涉及的问题也相对单纯一些。我们国家的材料科技人才资源在世界各国是规模最大的，各种科研产出指标也是最高的。但如何将人才资源优势转化为尖端技术研发优势，是值得我们思考的问题。

记者：经济高质量发展急需高水平基础研究的供给和支撑。您认为在加强半导体材料领域的基础研究方面，该如何做？有哪些要点需要注意？

周济：半导体材料的基础研究非常重要，我们国家也一直非常重视。我认为目前最紧迫的问题是要澄清基础研究的目的。我们有一种误解，认为基础研究的产出必须用学术论文来体现。这样的观念以及由此形

成的政策导向，对像半导体材料这样相对成熟的研究领域的伤害是非常大的，因为这将驱使科学家不得不去追求华而不实的事情。其实基础研究应该定为在基础科学问题上，就半导体材料而言，半导体物理问题已经相当清楚，但像大尺寸、高质量半导体材料的工艺原理，如在特定环境中的半导体单晶生长热力学问题、如何有效控制半导体中的缺陷、如何提高材料的纯度等至关重要的基础科学问题，却因无法发表文章而鲜有人问津。事实上，国外支持的材料基础研究，有很多都是不需要发表文章的工作，鼓励科学家把材料和工艺问题搞细、搞透，积累大量数据，需要什么样的材料或工艺，短时间内就能研发出来。

记者：从去年第四季度至今，全球市场一直处于缺芯的状态之下。您认为造成本次“芯片荒”的主要原因是什么？要避免再次出现如此严重的缺货情况应该注意哪些方面？

周济：我不是这方面的专家。但我认为目前全球疫情蔓延，属于非常时期，芯片极度短缺情况应该是短暂的，而不会是常态。当然这种情况也的确反映了芯片需求旺盛的一种趋势。但我觉得不应该以此为依据盲目、无序地上相关项目。

记者：人才是半导体产业持续发展的关键。国家对半导体领域的人才培育也十分重视，国务院学位委员会批准成立“集成电路科学与工程”一级学科。国内在半导体人才培养方面有何短板？该如何弥补？

周济：“集成电路科学与工程”作为一级学科体现了国家对发展集成电路产业的重视。我个人能看到的是，目前半导体人才培养方面的一个短板是交叉型人才。集成电路作为一个庞大的技术系统，融合了电子学、材料科学与工程、物理学、计算机科学、化学、机械工程、光学工程、精密仪器、自动控制等领域的成果，能跨越这些学科壁垒的人才可能更具有创新潜力。因此“集成电路科学与工程”应该建成一个高度交叉的学科，融合多学科的内容，而不应该仅仅是原来微电子学学科的延伸。举个例子，40多年前我读本科时的专业叫“半导体化学”，是个五年制专业，这个专业现在已经不存在了。我们当时按照物理专业的教学方案学物理，按照化学专业学化学，在这样的基础上学半导体和电子学，学下来就有融会贯通的效果，培养出来的人可以在多个方向上切换，适应新东西的能力比较强。“集成电路科学与工程”作为一级学科，有了较大的自由度，恰恰提供了一个跨学科平台，下面可以设立若干个跨专业的二级学科，有助于培养适应这个领域高速发展的人才。另外一个相关问题是如何能吸引包括集成电路专业和其他相关专业的高质量人才进入集成电路行业，特别是从事集成电路制造业，需要在体制、机制上下功夫。