数字经济结构对区域经济韧性的影响机制研究

汪 彬 阳 镇

【摘 要】区域经济韧性是反映一国或地区经济遭遇外部冲击时恢复正常经济增长的能力。新一轮科技革命催生数字技术广泛应用,不仅提高了数字化治理能力,也促进了数字产业兴旺发达,数字化转型发展对于提升区域经济韧性具有显著作用。从数字经济体系构成与演变的数字产业化与产业数字化两个维度构建了数字化转型对区域经济韧性的理论机制及作用路径,运用空间杜宾模型对2008-2020年全国30个省(区、市)的面板数据进行实证分析。实证结果表明:相比于数字产业化,产业数字化对区域经济韧性的提升作用更直接更显著;数字产业化与产业数字化不仅单独对区域经济韧性产生影响,而且二者均存在"虹吸效应"与"数字鸿沟"问题;数字产业化与产业数字化二者不可兼得,这是因为数字经济存在预算硬约束,数字资源投入有限;数字经济对区域经济韧性的作用机制存在区域异质性,东部地区的数字产业化与产业数字化的发展阶段和对经济韧性的影响显著高于中西部地区。基于研究结论,提出了加强数字基础设施建设,夯实数字资源共享,打造"数字普惠",以产业数字化为重点方向,培育数字产业集群,增强区域经济韧性。

【关 键 词】数字经济;区域经济韧性;产业数字化;数字产业化

【作者简介】汪彬(1983-),男,浙江衢州人,博士,中共中央党校(国家行政学院)经济学教研部副教授(北京 100091);阳镇(1994-),男,湖南隆回人,博士,中国社会科学院工业经济研究所助理研究员,清华大学技术创新研究中心副研究员(北京 100006)。

【原文出处】《甘肃社会科学》(兰州),2024.1.203~216

【基金项目】国家社会科学基金重点项目"新发展格局下城市群的功能定位及畅通循环机制研究"(22AGL038);中国社会科学院登峰战略企业管理优势学科建设项目。

一、问题的提出

近年来,由于疫情和复杂多变的国际形势影响,我国经济发展的复杂性、严峻性和不确定性显著上升,国际经济持续低迷、物流体系供应链中断,生产经营活动受阻,实体经济遭遇较大困难。在实体经济遭遇外部负面冲击的同时,我国数字经济消费需求却逆势激增,线上文娱产业呈爆发式增长,远程诊疗、网络教育等传统产业的数字化和电子信息制造业、信息通信等数字产业化兴旺发达,数字化转型有序推进,强有力地支撑了区域经济发展。根据中国信通院统计数据,2022年中国数字经济产业规模达到50.2万亿元,产业规模居于世界第二,产业增加值占GDP比重为41.5%。数字经济发展孕育着中国经济持续发展的巨大"新动能",促进了经济增长方式转变,推动产业结构不断优化,发展质量效益得以提升、经济韧性不断增强。

习近平总书记多次提出"发展数字经济,加快推动数字产业化,推动产业数字化"。数字经济作为当前世界经济发展的前沿领域,不仅能够优化资源要素流动,重塑全球经济发展格局,而且能够打破区域间地理距离限制,促进地区间经济联系,优化资源空间配置效率,增强一国或地区的经济韧性。不过,数字经济也呈现区域空间特征,长三角全国高质量发展动能十足与互联网经济密不可分,近年来西南地区经济增长处于全国第一方阵,也与数字经济的渗透作用以及实施数字战略直接相关,目前国家正稳步推进"东数西算"战略,布局八大算力网络国家枢纽节点,批准建设天津、广州、成都、西安等十大国家超级计算中心,数字经济的区域分布和战略布局体现了经济产业结构的演变和优化,也反映了区域经

济韧性强弱的地区分化。数字经济对区域经济韧性的作用路径可以归纳为几个方面，数字经济通过提升创新能力、影响产业结构、增强规模效应和正向溢出效应、发展政府数字化治理增强区域经济韧性。由于数字经济内涵广泛，数字经济对于区域经济韧性的作用路径多元、影响机制复杂，我们将聚焦于数字经济结构，从产业数字化和数字产业化两个维度影响和作用于区域经济韧性进行解析，通过优化数字产业结构、促进传统产业转型升级、提供数字产业发展要素保障等维度优化产业结构，提升区域经济竞争力，增强经济增长动能，从而提升一国或地区经济体的经济韧性。鉴于此，本文将构建数字经济与区域经济韧性的理论框架，以中国30个省(区、市)为研究对象，运用空间杜宾模型实证研究，试图回答以下几个问题：(1)数字经济与区域经济韧性之间存在何种逻辑关系？(2)数字经济怎样通过产业数字化和数字产业化影响区域经济韧性？并进一步通过实证探讨数字经济结构对区域经济韧性的作用路径，在研究结论基础上提出相应政策建议。

二、概念界定与研究回顾

(一)区域经济韧性的概念内涵

有关韧性的概念最早由生态学家Holling于1973年提出，并将其引入生态学研究框架[1]。随后，Reggiani等首次把韧性概念引入区域研究领域，并提出区域经济韧性是指社会经济系统遭受冲击后的恢复能力[2]。而Hill等认为韧性除了包括Reggiani提到的含义之外，还应包括改变其原有的增长路径，并找到新的增长路径。Foster等将区域经济韧性定义为一个区域面对某种灾难时进行抵抗、反应和恢复经济运行的能力。Boschma不仅将区域经济韧性概念化为一个区域抵御冲击的能力，而且将其扩展到区域发展新增长路径的长期能力。Martin等对于以往学者的研究进行总结，提出区域经济韧性可以归纳为四种能力：一是抵抗能力，即面对外部干扰或者经济衰退时，一个区域的经济所表现出来的脆弱性和敏感性；二是恢复能力，即一个区域的经济从冲击中恢复的速度和程度；三是调整能力，即一个区域的经济在遭受冲击后会经历多大程度的结构调整以适应新的外部环境；四是更新和转型能力，即一个区域的经济在遭受冲击后改变原有增长路径、开启新的发展路径的能力[3]。刘晓星等认为经济韧性反映的是经济系统内部对外界冲击的抵御能力[4]。

国内外学者在研究区域经济韧性的过程中发现，区域经济韧性受到多种因素影响。其中，在《新牛津经济地理学手册》中，Martin对经济韧性的影响因素进行了总结，包括产业结构多样化、创新、商业文化、企业家精神、政府治理水平等[5]。此外，许多国内学者也发现区域经济韧性受到诸多因素影响，对此方面的探讨，一些学者从不同的方面进行了相关研究。从历史方面，基于1997年亚洲金融危机和2008年全球金融危机发现，经济韧性主要受区位条件、人均固定资产投资额、人均GDP等因素影响[6]。工业经济方面，区位的优劣、自身的资源禀赋与产业结构的转型升级等在不同尺度下均会影响区域经济增长速度，但在不同尺度下工业发展实力、城镇化和工业化水平、教育水平等因素对区域经济的拉动性有所不同[7]。城市区域经济方面，受到物质资本、人力资本、信息化水平、政府扶持程度、对外开放程度、创新能力、交通基础设施等因素影响[8]，城市经济韧性呈现“极差化”的分布[9]。农业经济方面，农业保险、农业全要素生产率是影响农业经济韧性的主要因素[10]。

(二)数字经济的概念内涵

数字经济从20世纪90年代产生至今，众多国际性组织、政府机关以及学术组织赋予了它不同的理解和内涵。对数字经济的研究最早起源于美国学者Don Tapscott，他在1996年出版的著作《数字经济：网络智能时代的前景与风险》中，对互联网影响下的社会关系进行了论述。而Kling和Lamb认为数字经济指的是与数字技术直接相关的基础设施、信息通信技术和生产相关活动，如信息通信技术基础设施、IT行业本身、商品和服务的数字传输及IT所支撑的有形商品的零售销售或是所有数字化的信息等[11]。此后，我国在2016年发布的《二十国集团数字经济发展与合作倡议》对数字经济也给出了较为官方的定义：“数字经济指的是以数字化信息与知识作为生产要素，以信息化网络为载体，以ICT的使用来促进效率提升和宏观经济结构优化的经济活动总和。”

目前，有关数字经济的研究主要分为两个方向：

一是数字产业化。2017年《中国数字经济发展白皮书》提出数字产业化首先表现在各产业生产过程的数字化，伴随着数字技术、数据等新要素与实体经济深度融合，传统产业的生产组织方式与商品流通过程也将向自动化、智能化不断演进。也有众多学者从不同出发点对数字产业化进行阐述，从地位上看，数字产业化是数字经济的基础部分[12-13]。从具体内容上看，数字产业化是围绕数字技术发展形成的产业[14]，是新兴产业的数字技术应用[15]。二是产业数字化。2017年《中国数字经济发展白皮书》提出产业数字化，即使用部门因此而带来的产出增加和效率提升，也称为数字经济融合部分，包括传统产业由于应用数字技术所带来的生产数量和生产效率的提升，其新增产出构成数字经济的重要组成部分。也有众多学者从不同出发点对数字产业化进行阐述。从地位上看，产业数字化指传统产业由于应用数字技术使得生产的数量和质量提高而带来的产出增加的部分，是支撑层。从内容上看，产业数字化是原有产业由于应用数字技术而促使产出增加和效率提升，是数字经济融合部分，是数字经济的外延，也是传统产业的新数字化形态[16]。

数字经济涉及面广、影响程度深、受到多种因素影响，包括地区经济增长水平、外资依存度、政府干预度、人力资本水平和居民工资水平等[17]。数字经济会受到技术演化的不确定性、社会发展的未知性和不可预测性、日益强化的“数字主权”、滞后的制度适应等社会环境因素的影响和制约[18]。还有一些学者从其他角度分析了数字经济影响的其他方面，数字经济的短期冲击是带来价值重塑，而长期则会影响价值创造[19]。数字经济发展不仅能够促进创新能力的提升，促进了全要素生产率，还可以通过技术创新和外商投资间接地促进实体经济发展，同时还会对邻近地区的实体经济产生正向空间外溢效应[20]。中国数字经济发展能加快生产阶段的数字化和智能化，降低交易成本并创造新的消费需求，能显著促进中国产业结构升级，促进经济增长。

(三)数字经济与区域经济韧性的相关研究

随着数字经济发展不断加速，数字经济对经济影响程度不断加深，数字经济对区域经济韧性的影响研究也受到学者们越来越多的关注。数字经济对区域经济韧性的作用路径主要有四个方面。

一是数字经济通过创新能力影响区域经济韧性。首先，数字经济能激发新人才资源发展潜力，调动新经济部门发展动力，赋能新创新产出发展活力[21]。其次，数字经济使得创新部门更容易感知外部环境的变化，进而通过快速整合外部创新资源，实现区域经济的转型，提高区域经济韧性[22]。最后，多样化集聚能够通过激发创新提高经济韧性。进而，数字经济通过促进创新能力，激发创业活力，改善社会保障，推动产业结构升级增强经济韧性[23]。

二是数字经济通过调整产业结构影响区域经济韧性。通过对美国俄亥俄州县域数据的研究，可以得出产业结构的多样化能够增强区域经济韧性[24]。一方面，产业结构多样化通过相关多样化和无关多样化促进城市经济韧性，相关多样化主要通过一般性创新作用于经济韧性，而无关多样化则主要通过新经济创新作用于经济韧性[25]。另一方面，数字经济通过数字产业化和产业数字化等方式激发创业活力，对经济韧性产生积极作用[26]。

三是数字经济通过规模经济影响区域经济韧性。多样化聚集、产业聚集、经济集聚都会显著促进城市经济韧性的提升[27]。数字经济通过共享各地区的资源、要素、技术优势等，更加专业化地进行分工，形成规模经济，提升区域经济整体竞争力，增强区域抗风险能力，从而提高区域经济韧性。对外开放度的提高会导致资源外流，不利于形成规模经济，反而会降低经济韧性。

四是数字经济通过溢出效应影响区域经济韧性。数字经济主要通过数字产业形态发展及其对其他产业技术渗透，即通过溢出效应达到提升区域经济韧性的作用。一方面，数字经济使得数字技术、资金、人员及信息等不再束缚于某一特指范畴，其“低扩散成本与高扩散速度”削弱了“位置阻力”，提高了区域间金融活动联结的广度与深度，能够有效带动邻近地区数字经济发展，从而增强邻近地区经济韧性。另一方面，数字经济的发展通过在三次产业中形成技术泛化，强化不同部分产业链的驱动传导，加强区域间空间溢出效应来实现不同区域间经济发展

的追赶超越，进而缩小区域经济发展差距[28]。

数字经济对经济韧性不仅有正向的作用效果，还有学者提出存在“数字鸿沟”“虹吸效应”等负向作用。数字经济必然会导致城乡差距和城市间的不平衡发展，数字经济发达的城市会不断向外获取资源要素，进而导致“数字鸿沟”和两极分化现象越来越严重，其虹吸效应为邻地带来负外部性，不利于区域经济系统的发展[29]。同时我们可以发现数字经济对区域经济韧性的影响呈边际递增态势，因此，在数字金融发展水平较为落后的地区，应着力缩小“数字鸿沟”。学者对于“虹吸效应”的研究大多存在于不同地区之间，而鲜有学者针对同一地区的不同产业间进行研究，本文将在实证部分针对结果进行阐述。

三、机制分析与理论假设

发展数字经济，增强区域经济韧性，需要进一步研究数字经济结构对区域经济韧性的影响方式和路径。本文将数字经济结构分为数字产业化与产业数字化两个方面，在此也从这两个方面研究数字经济结构对区域经济韧性的作用路径（见图1）。

数字产业化的范围主要是信息通信产业，属于高新技术产业，是我国当下与未来产业发展转型的重点。数字产业化主要通过以下三个路径提升区域经济韧性：一是数字产业化自身的发展能够优化区域产业结构。数字产业化主要集中在高新技术产业，而高新技术产业比重越高，区域经济发展的动能越多元化，对外部冲击的抵抗韧性越强，区域经济韧性也越强。二是数字产业化能够提升区域创新能力，推动区域产业升级。信息通信产业属于知识密集型产业，信息通信产业的数字技术在快速迭代中，创新能力较强，并且能够通过授权、模仿等多种方式使创新快速在产业间蔓延，而区域创新能力的提升无疑能够对区域经济韧性产生正向作用[30]。三是数字产业化能够降低信息不对称性与交易成本。数字产业化的代表性发展方向是5G、人工智能等，此类技术的应用有助于加快网络互通融合，强化网络安全管理，综合通信业务实现“一网多用”，为用户提供高速、全方位信息服务，能够有效降低信息不对称性与交易成本，特别是当数字产业化发展到一定阶段会出现数字产业集聚的现象，能够促进机构的中介作用，加快企业间的信任机制建立[31-32]。信息传播速度的加快能够加强企业应对外部经济冲击的能力，企业经营成本的降低又能够提高企业发展水平，两者均能提高区域经济韧性。此外，数字产业化的发展过程也存在一定的问题，可能对区域经济韧性产生负面影响：一方面，数字产业化的发展过程可能出现“数字鸿沟”问题，特别是当下数字技术发展日新月异，数字工具的使用存在一定门槛，数字知识需要不断更新，不同群体所能利用的数字资源也不尽相同。部分弱势群体，如老年群体、农村群体等，更有可能面临“数字鸿沟”问题，“数字鸿沟”会导致收入差距的扩大、市场垄断加强、经济体创新能力减弱以及社会分化加剧等问题，进而对区域经济韧性产生负面影响[33]。另一方面，数字产业化的发展依赖数字基建的支撑，当数字产业化的过度发展时，可能出现数字基建滞后的问题，抑制数字产业化对区域经济韧性的促进作用。通过分析以上作用机制的分

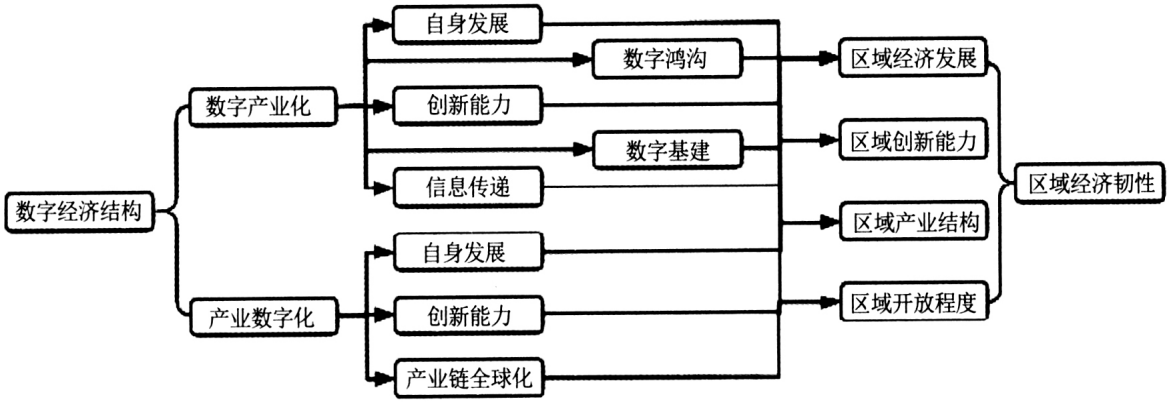

图1 数字经济结构作用区域经济韧性影响机制

析，我们提出以下假设。

H1：数字产业化能够对区域经济韧性产生正向影响，但作用形态为倒“U”形。

产业数字化即传统产业由于应用数字技术所带来的生产数量和生产效率提升，主要是指数字技术与传统产业的结合。产业数字化也能够通过三个路径提升区域经济韧性：一是产业数字化自身发展能够加速传统产业数字化转型，提升传统产业的产能与发展动力，加速地区的经济发展，进而提升区域经济韧性。二是产业数字化能够提升区域创新能力，加速产品与技术创新。传统产业数字化转型提高了科研投入，鼓励各产业交叉重组，推动数据资源整合与共享，能够更好捕捉消费者喜好，创新技术与产品，发挥“长尾效应”以满足消费者需求。区域创新能力的提升无疑会对区域经济韧性产生正向作用[34]。三是产业数字化能够推进区域产业链全球化的进程，促进区域经济开放。数字化转型提升了传统产业的产业链自主可控性，使产业发展更加标准化、规范化，能够提高区域产业对外资的吸引力以及融入世界产业链的能力，进而提高区域经济韧性[35-36]。由于产业数字化是对既有产业、产业链的改造升级，且目前产业数字化发展水平仍有限，仅需要在单个产业甚至单个企业中而非整个产业链中实现产业数字化，因此数字基建发展滞后对产业数字化的影响较低。而“数字鸿沟”问题则较少出现在产业侧，因此本文认为产业数字化不存在倒“U”形作用形态。通过分析以上作用机制，我们提出以下假设。

H2：产业数字化能够对区域经济韧性产生正向影响。

在数字经济结构对周边区域经济韧性的影响方面，数字产业化与产业数字化均存在“溢出效应”与“虹吸效应”两方面的作用效应，并且两者的“溢出效应”与“虹吸效应”的作用形式都较相似。数字产业化能够借助数字技术，降低扩散成本，提高扩散速度，削弱了区域间的壁垒，使得资金、人员及信息等具有溢出性。而产业数字化的发展也能够在产业中形成技术泛化，强化不同部分产业链的驱动传导，进而对周边地区的区域经济韧性产生正向作用。虹吸效应也同时存在于数字产业化与产业数字化的发展进程中，由于数字资源的有限性，数字经济发达的城市会不断向外获取资源要素，为周边区域经济韧性带来负外部性。通过分析以上作用机制，我们提出以下假设。

H3：数字产业化与产业数字化能够对周边区域经济韧性产生正向影响，但作用形态为倒“U”形。

在区域异质性方面，我国幅员辽阔，地理条件差异性大，各地区的数字经济发展水平与发展阶段各不相同，各地区在基础设施、人才、资金、技术等经济社会发展条件方面也存在较大差异性，因此，数字经济对区域经济韧性的作用机制也可能存在差异。相较于欠发达地区，数字产业化发达的地区更能够优化产业结构，加速产业升级，创新产业发展，更快推进5G、人工智能、智慧城市等数字技术的应用，进而提高区域经济韧性。同时，更高的数字产业化水平也会面临更大的“数字鸿沟”与数字基建不足的问题，进而对区域经济韧性产生更强的抑制作用，导致更显著的倒“U”形态。而相较于欠发达地区，产业数字化发达的地区更能够通过完善要素市场化配置、提升要素配置效率与其区域内资源循环路径，带动区域创新效率提升，进而提升区域经济韧性[37-38]。因此，本文提出以下假设。

H4：东部发达地区的数字产业化比中西部地区对区域经济韧性的正向作用更强，且倒“U”形态更显著。

H5：东部发达地区的产业数字化比中西部地区对区域经济韧性的正向作用更强。

四、数字经济评价体系的构建

(一)指标体系的构建

1.被解释变量

本文的被解释变量为区域经济韧性(resilience)，从已有文献可知，区域经济韧性主要受区域经济发展、开放程度、创新能力、制度保障、产业结构这5个维度的影响。鉴于此，本文将上述5个维度作为一级指标，并综合考虑总量指标和均量指标，衍生出17项二级指标来构建区域经济韧性评价体系。

(1)经济发展指标

区域经济韧性与经济发展息息相关，经济韧性高的区域必然具有与之相匹配的高度发展的经济水平。本文在经济发展指标下选用GDP、人均GDP、经

济增长率、全体居民人均可支配收入这4项二级指标[39]。GDP与人均GDP既可以反映区域经济发展水平和经济规模，也可以体现区域抵御外来冲击的能力。经济增长率可以很好地反映区域的经济活力与经济实力。一般来说，全体居民人均可支配收入与生活水平成正比，居民生活水平在一定程度上反映了该地区的经济发展水平。

(2)开放程度指标

开放程度可以反映区域经济在开放视角下的区域要素流动性，开放程度越高，即使受到外部因素冲击，依然具备市场来源的多样性。本文在开放程度指标下选用人均外商直接投资、人均对外投资存量、人均进出口贸易总额3项二级指标。人均外商直接投资与人均对外投资存量反映的是区域开放程度与受国际资本欢迎程度，指标数值越高表示区域的资本要素流动越自由；人均进出口贸易总额这项指标一方面体现了区域的开放程度，另一方面体现了区域经济与工业实力。

(3)创新能力指标

创新能力反映了区域经济活力与经济增长动力，区域的创新发展能力越强，则外部冲击到来时，整个经济体系就能够更快地作出调整，产业结构也能够快速更新以应对新的冲击到来。本文在创新发展指标下选用每百万人规模以上工业企业R&D人员全时当量、人均规模以上工业企业R&D经费、每百万普通本专科在校人数、人均财政科研经费4项二级指标。每百万人规模以上工业企业R&D人员全时当量和人均规模以上工业企业R&D经费可以体现区域科研创新成果的数量与产学研融合的深度，从侧面反映区域的创新水平；每百万普通本专科在校人数可以体现高等教育的人数与人力资本的结构；人均财政科研经费可以体现区域对于研发创新的重视程度。

(4)制度保障指标

制度保障可以体现政府对经济的干预以及发挥自身“兜底”能力的水平，区域的政策制度环境越好，则面对冲击时居民所受影响越低，经济恢复速度就越快。本文在制度保障指标下选用了地方财政一般预算收入、地方财政一般预算支出、参加失业保险人数3项二级指标。地方财政一般预算收入与地方财政一般预算支出能够体现出区域的财力雄厚程度与对公共品投入的情况，公共预算越高，则该区域实力越强，越能够抵御外部冲击；参加失业保险人数一方面体现政府对居民的保障能力，另一方面也体现居民个人的风险意识。

(5)产业结构指标

产业结构可以体现区域经济的可持续发展能力。经济体的产业结构越多元，在面对冲击时，经济体就能够越快地调整产业结构以适应冲击后的经济环境。本文在产业结构指标下选用了第一产业产值占总产值比重、工业增加值占总产值比重、高新技术产业产值占总产值比重3项二级指标。第一产业主要是农林牧渔业，产业结构调整难度大，应对冲击能力差，因此第一产业比重越大，区域的经济韧性越低；工业增加值占比越高，说明工业发展速度越快，工业门类越齐全，经济韧性越高；高新技术产业可以充分体现一个地区的创新能力，而这种高新技术产业拥有的高创新能力与自我更新能力能够有力地应对外来冲击。

2.解释变量

本文的解释变量数字产业化包括但不限于5G、区块链、大数据、人工智能等技术和服务，产业数字化更多的指的是以数字科技为引领，释放传统产业价值的过程。关于数字产业化和产业数字化的测算借鉴梁小甜等[40]和盛斌等[41]的方法，构建如表1所示的指标体系。

3.控制变量

为进一步提高模型准确性，本文选取全要素生产率、城镇化率、对外贸易依存度、城镇单位就业人员、金融业增加值作为控制变量。全要素生产率(FP)是系统中各个要素的综合生产率，是影响区域经济韧性的重要指标。城镇化建设反映了经济结构的转型升级，因此，城镇化率(Urb)提高有利于增加区域经济韧性。对外贸易依存度(DFT)反映了某一区域的市场对外开放的程度，该指标越高，区域经济韧性越低。城镇单位的灵活性大，采用城镇单位就业人员(UE)可以在一定程度上反映就业韧性，就业韧性越高，区域经济韧性越高。金融业与经济增长是相辅

表1　　数字产业化和产业数字化指标体系

变量	测度指标	细分指标
数字产业化(DI)	互联网和电信业	互联网宽带接入端口(万个)
		电信业务总量(亿元)
		移动电话交换机容量(万户)
	软件和信息技术服务业	软件业务收入/第三产业增加值(%)
		信息传输、计算机服务和软件业城镇就业人员数(人)
产业数字化(ID)	数字人才	授予学位数(人)
		专任教师(人)
	数字基建	长途光缆线路长度(公里)
	数字交易	技术市场成交额/规模以上工业企业主营业务收入(%)
		快递(万件)
		原保险保费收入/第三产业增加值

相成、相互促进的，因此，金融业增加值(FAV)可以反映区域经济韧性。

(二)数据来源

本文选取中国30个省(区、市)(不含港、澳、台、西藏)为研究对象，对区域经济韧性水平进行综合测度，进而分析其内在的空间差异及影响因素。所使用的数据主要来源于2008-2020年的EPS数据库以及国家统计局公布数据，变量的描述性统计结果如表2所示。

从表中我们可以发现各项指标的最大值和最小值的差距较大，变量的方差也较大，说明影响区域经济韧性的各项指标在不同省份间存在显著性差异，即各个影响因素时空分布不均。

(三)处理方法

为有效弥补层次分析法(AHP)主观赋值的缺陷，保证指标权重的可信性，本文采用熵值法来构建区域经济韧性评价体系和数字经济评价体系，具体步骤如下：选取m个省份，n个指标，则第i个省份的第j个指标的数值为X_{ij}(i=1，2，…，m；j=1，2，…，n)。

第一，通过数据标准化处理，消除指标在量纲和正负向方面对评价结果的影响。其中，正向指标的处理公式为：

$$y_{ij}=\frac{X_{ij}-\min(X_{1j},\ x_{2j},\ \cdots,\ X_{mj})}{\max(X_{1j},\ X_{2j},\ \cdots,\ X_{mj})-\min(X_{1j},\ X_{2j},\ \cdots,\ X_{mj})}$$

负向指标的处理公式为：

$$y_{ij}=\frac{\max(X_{1j},\ X_{2j},\ \cdots,\ X_{mj})-X_{ij}}{\max(X_{1j},\ X_{2j},\ \cdots,\ X_{mj})-\min(X_{1j},\ X_{2j},\ \cdots,\ X_{mj})}$$

第二，计算第i个省份的第j个指标的比重：

$$X_{ij}=\frac{y_{ij}}{\sum_{i=1}^{m}y_{ij}}$$

第三，计算第j项指标的信息熵：

$$z_j=-\frac{1}{\ln m}\sum_{i=1}^{m}X_{ij}\times\ln X_{ij},\ \ 0\leqslant z_j\leqslant 1$$

第四，计算第j项指标的信息冗余度：

$$e_j=1-z_j$$

第五，计算指标权重：

表2　　变量描述性统计结果

指标	样本数	均值	方差	最小值	最大值
DI	30	0.1401	0.1238	0.0012	0.815
ID	30	0.0980	0.0809	0.0059	0.5617
FP	30	0.5702	0.1314	0.2911	0.8960
Urb	30	0.2781	0.2922	0.0071	1.4995
DFT	30	6.0327	0.7687	3.8501	7.6426
UE	30	6.7953	1.1080	3.2861	9.2009
FAV	30	0.0349	0.0686	0.0000	0.6642

$$w_j = \frac{e_j}{\sum_{j=1}^{n} e_j}$$

第六，计算综合得分：

$$s_j = \sum_{j=1}^{n} w_j \times y_{ij}$$

最终，得到2008-2020年区域经济韧性评价体系各项指标的权重以及这30个省(区、市)历年的经济韧性，如表3所示。

利用以上同种方法求得数字产业化和产业数字化的指标权重，如表4和表5所示。

五、模型构建与实证分析

(一)空间自相关性检验

本文通过Moran´s I指数来检验变量是否具有空间相关性。Moran´s I指数大于0表示空间正相关性，

表3 区域经济韧性指标权重

目标	一级指标	权重	二级指标	二级指标权重
区域经济韧性	经济发展	0.1249	GDP(亿元)	0.4175
			人均GDP(元/人)	0.0331
			经济增长率(%)	0.2613
			全体居民人均可支配收入(元/人)	0.2880
	开放程度	0.4166	人均外商直接投资(美元/人)	0.3713
			人均对外投资存量(美元/人)	0.3779
			人均进出口贸易总额(元/人)	0.2508
	创新能力	0.1908	每百万人规模以上工业企业R&D人员全时当量(人年/百万人)	0.2570
			人均规模以上工业企业R&D经费(元/人)	0.2697
			每百万普通本专科在校人数(人/百万人)	0.0748
			人均财政科研经费(元/人)	0.3985
	制度保障	0.1490	地方财政一般预算收入(亿元)	0.3643
			地方财政一般预算支出(亿元)	0.2359
			参加失业保险人数(万人)	0.3998
	产业结构	0.1186	第一产业产值占总产值比重(%)	0.2825
			工业增加值占总产值比重(%)	0.1080
			高新技术产业产值占总产值比重(%)	0.6095

表4 数字产业化的指标权重

目标		细分指标	权重
数字产业化	互联网和电信业	互联网宽带接入端口(万个)	0.1694
		电信业务总量(亿元)	0.2501
		移动电话交换机容量(万户)	0.1009
	软件和信息技术服务业	软件业务收入/第三产业增加值(%)	0.2329
		信息传输、计算机服务和软件业城镇就业人员数(人)	0.2467

表5 产业数字化的指标权重

目标		细分指标	权重
产业数字化	数字人才	授予学位数(人)	0.0582
		专任教师(人)	0.0563
	数字基建	长途光缆线路长度(公里)	0.0535
	数字交易	技术市场成交额/规模以上工业企业主营业务收入(%)	0.4091
		快递(万件)	0.3931
		原保险保费收入/第三产业增加值	0.0297

其值越大，空间相关性越明显；Moran´s I指数小于0表示空间负相关性，其值越小，空间差异越大；Moran´s I指数等于0，空间呈随机性，不具有空间相关性。Moran´s I指数检验公式如下：

$$I=\frac{\sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{n}W_{ij}(X_i-\bar{X})(X_j-\bar{X})}{S^2\sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{n}W_{ij}} \quad (1)$$

$$S^2=\frac{\sum_{i=1}^{n}(X_i-\bar{X})^2}{2} \quad (2)$$

其中，S^2是样本方差，W_{ij}为空间权重矩阵的(i，j)元素，这是用来度量城市i和城市j之间的距离。

通过STATA15计算2008-2020年我国30个省(区、市)区域经济韧性的Moran´s I值，详细数值见表6。由表6可见，区域经济韧性的Moran´s I值均为正值，且在1%显著性水平下通过了空间自相关检验。这说明区域经济韧性在全域范围内存在显著的空间正相关关系，意味着构建区域经济韧性的模型时应考虑空间效应才符合客观事实。

(二)空间杜宾模型的实证分析

综合考虑空间滞后模型(SLM)和空间误差模型(SEM)的劣势，本文选用空间杜宾模型(SDM)衡量空间溢出效应，模型构建如下：

$$QR_{it}=C+\rho W\times QR_{it}+\beta_1 DI_{it}+\beta_2 ID_{it}+\beta_3 FP_{it}+\beta_4 Urb_{it}+\beta_5 DFT_{it}+\beta_6 UE_{it}+\beta_7 FAV_{it}+\beta_8 W\times DI_{it}+\beta_9 W\times ID_{it}+\beta_{10} W\times FP_{it}+\beta_{11} W\times Urb_{it}+\beta_{12} W\times DFT_{it}+\beta_{13} W\times UE_{it}+\beta_{14} W\times FAV_{it}+\mu_i+\upsilon_t+\varepsilon_{it} \quad (3)$$

通过构建二元邻接空间矩阵W_{ij}反映区域之间空间性的经济关系：

$$W_{ij}=\begin{cases}1 & i，j相邻\\ 0 & i，j不相邻\end{cases} \quad (4)$$

其中，下标i代表省份，t代表年份，QR_{it}为被解释变量，表示在t时间的i区域经济韧性，DI、ID、FP、Urb、DFT、UE、FAV为解释变量，分别表示数字产业化、产业数字化、全要素生产率、城镇化率、对外贸易依存度、城镇单位就业人员和金融业增加值，其中，C为常数项；ρ为衡量区域经济韧性的空间相关度；β为待估计系数；W为空间矩阵；μ_i和v_t分别为固定效应和随机效应；ε_{it}为随机误差项。

1.总体估计结果与分析

基于SDM模型对溢出效应的分解，核心解释变量对区域经济韧性的直接效应，间接效应和总效应见表7。

从式(1)与式(2)的结果可以看出，数字产业化对本地区的区域经济韧性存在线性或倒“U”形的正向促进作用，从系数显著性、R^2和Log-likelihood的值来看，式(1)的结果显示DI为正值且显著，式(2)的结果显示直接效应的DI为正值，DI^2为负值，直接效应更可能是倒“U”形；而间接效应与总效应的式(3)的结果显示DI不显著，故线性关系不成立，而式(2)的结果显示DI为正值，DI^2为负值，则间接效应仅存在倒“U”形的作用机制，即数字产业化的溢出效应存在一个阈值，在数字产业化水平低于阈值时，本地区的数字产业化水平越高对周边地区经济韧性的促进作用越强，但当本地区数字产业化水平过高并突破阈值后，数字产业化的溢出效应则逐渐减弱。从式(1)与式(3)的结果来看，ID值均为正值且显著，而式(3)中的ID^2不显著，故产业数字化对本地区的区域经济韧性仅

表6　2008-2020年全局Moran´s I指数

年份	QR	年份	QR
2008	0.271***	2015	0.296***
2009	0.281***	2016	0.290***
2010	0.290***	2017	0.294***
2011	0.295***	2018	0.284***
2012	0.294***	2019	0.305***
2013	0.284***	2020	0.317***
2014	0.288***		

注：***、**、*别表示在1%、5%、10%的水平下统计显著，下表同。

表7　　解释变量对区域经济韧性的直接效应与间接效应

效应类型	变量	基础方程	数字产业化的作用路径	产业数字化的作用路径	两者的共同作用路径
		式(1)	式(2)	式(3)	式(4)
直接效应	DI	0.1225**(2.23)	0.2670***(3.45)	0.0790(1.46)	0.1221**(2.00)
	DI^2		−0.2697***(−3.16)		
	ID	0.4080***(6.05)	0.4995***(7.59)	0.3590***(3.30)	0.5096***(5.69)
	ID^2			0.1072(0.69)	
	DI×ID				−0.1798(−1.45)
间接效应	DI	−0.0735(−0.69)	0.4207***(2.85)	−0.0161(−0.16)	0.2512**(2.29)
	DI^2		−0.9309***(−4.42)		
	ID	0.6212***(4.17)	0.9054***(5.81)	1.5896***(6.18)	1.4648***(6.79)
	ID^2			−1.7647(−4.58)	
	DI×ID				−1.6830***(−5.31)
总效应	DI	0.0490(0.43)	0.6877(4.45)	0.0629(0.58)	0.3734***(3.32)
	DI^2		−1.2007***(−5.06)		
	ID	1.0292***(5.89)	1.4048***(7.97)	1.9485***(6.40)	1.9744***(7.94)
	ID^2			−1.6575***(−3.66)	
	DI×ID				−1.8628***(−5.20)
R^2−within		0.8797	0.8879	0.8879	0.8894
Log−likelihood		936.2584	948.8006	949.3299	951.6261

存在线性的正向促进作用；而间接效应与总效应的结果显示，ID值均为正值且显著，式(7)中的ID^2也显著，故则存在线性和倒“U”形两种可能的作用机制。并且从式(1)、式(2)和式(3)的结果可以发现，产业数字化的系数普遍高于数字产业化的系数，且在直接效应下的产业数字化的作用形态为线性，而数字产业化则为倒“U”形，因此可以认为产业数字化对区域经济韧性的提升效果强于数字产业化。从式(4)的结果可以看出，数字产业化和产业数字化不仅单独对区域经济韧性产生影响，还能够通过影响对方，进而影响区域经济韧性，这一点在间接效应和总效应中表现得较为显著，在直接效应中则不显著，且数字产业化与产业数字化双方的影响为相互抑制。实证结果验证了研究假设H1、H2与H3。

由此可以总结发现，数字产业化与产业数字化能够对本地区与周边地区的区域经济韧性产生正向影响，但作用形态不同，数字产业化对本地区的区域经济韧性更有可能是倒“U”形的作用形态，产业数字化对本地区的区域经济韧性是线性的正向促进作用，但对于周边地区的区域经济韧性则存在倒“U”形的作用形态。这说明对于本地区而言，单一的产业数字化水平越高越好，单一的数字产业化则同时存在产业升级效应、创新效应等引起的正向促进作用和“数字鸿沟”、数字基建滞后等问题导致的负向作用，而对于周边地区，本地区的数字经济发展也同时存在溢出效应和虹吸效应。由式(4)可以看出，当本地区的数字经济发展水平较弱时，DI和ID二者的交互项的直接效应不显著，间接效应和总效应为负值且显著，说明数字经济的溢出效应强于虹吸效应，因此随着本地区的数字经济发展水平提高，数字经济能够提高本地区与周边地区的传统产业产能与效率，利用规模效应降低生产成本，优化区域产业结构与提升区域创新能力，进而对周边地区区域经济韧性的促进作用加强。但当本地区的数字经济发展水平达到一定高度后，数字经济的虹吸效应也开始逐渐加强，会吸引了周边地区的资金与相关人才，削弱周边地区经济发展能力，使得本地区的数字经济发展水平对周边地区区域经济韧性的促进作用减弱，最终甚至可能出现负向的间接效应。除此之外，数字产业化与产业数字化也并非单一地对区域经济韧

性产生影响，两者会互相影响对方对区域经济韧性产生的正向作用，两者对对方的作用为抑制作用，此抑制作用在本地区不明显，但在间接效应中较为显著。这说明对于区域而言，数字经济的人才、资金等资源是有限的，难以同时对数字产业化与产业数字化进行发展，本地区可以通过政策或共享机制对数字经济的资源进行内部调整进而减弱此抑制效应，但无法影响周边地区的数字经济发展情况，因此数字产业化与产业数字化的“二者不可兼得”性就表现得较为显著，而从产业数字化对区域经济韧性的提升效果强于数字产业化这点上看，应当优先进行产业数字化。

2.分区域估计结果与分析

由于中国地域较广，且各省市的基本情况都有所不同，因此，为避免各区域间的异质性所产生的误差，本文在此将30个省(区、市)按照地域与经济发展水平划分为东、中西两个经济地区分别进行研究①，检验结果如表8所示。

由表8分析东部地区的数字经济结构对区域经济韧性的作用效果。从式(5)与式(6)的结果来看，式(5)的结果显示DI不显著，式(6)的结果显示直接效应、间接效应和总效应的DI显著为正值，DI^2显著为负值，可以推断出东部地区的数字产业化对本地区与周边地区的区域经济韧性都仅存在倒“U”形的正向促进作用。从式(7)与式(8)的结果来看，直接效应中式(7)和式(8)的ID显著为正，式(7)的ID^2不显著，说明东部地区的产业数字化对本地区的区域经济韧性仅存在线性的正向促进作用；间接效应中，式(7)的ID不显著，式(8)的ID为显著为正，ID^2显著为负，说明仅存在倒“U”形的作用机制；总效应中，式(7)和式(8)的ID显著为正，式(7)的ID^2显著为负，则存在线性和倒“U”形两种可能的作用机制，从系数显著性、R^2和Log-likelihood的值来看，总效应更可能是倒“U”形。从式(8)的结果来看，除直接效应的DI不显著之外，其余的DI和ID显著为正，DI×ID显著为负，说明东部地区数字产业化和产业数字化不仅单独对区域经济韧性产生影响，还能够通过影响对方，进而影响区域经济韧性，且数字产业化与产业数字化双方的影响为相互抑制。另外，分析中西部地区的数字经济结构对区域经济韧性的作用效果。从式(9)与式(10)的结果来看，直接效应中，式(9)和式(10)的DI显著为正值，式(10)中的DI^2不显著，中西部地区的数字产业化对本地区的区域经济韧性仅存在线性的正向促进作用；间接效应和总效应中，式(9)的DI不显著，式(10)中的DI显著为正，DI^2显著为负，说明数字产业化的间接效应和总效应对区域经济韧性则仅存在倒“U”形的正向促进作用。从式(11)与式(12)的结果来看，直接效应中，式(11)和式(12)中的ID和ID^2不显著，说明中西部地区的产业数字化对本地区的区域经济韧性不存在影响；间接效应和总效应中，式(11)的ID显著为正，式(12)中的ID和ID^2不显著，说明产业数字化的间接效应与总效应则仅存在线性的正向促进作用。从式(12)的结果来看，中西部地区数字产业化和产业数字化能够通过影响对方，进而影响区域经济韧性，这一点在间接效应和总效应中表现得较为显著，在直接效应中则不显著，且数字产业化与产业数字化双方的影响为相互抑制。并且，单从系数上看，东部地区的数字产业化与产业数字化水平对区域经济韧性的促进效果都要强于中西部地区。实证结果验证了H4、H5。

由此可以总结发现，东部地区的数字产业化和产业数字化发展状况要优于中西部地区，对于东部地区的区域经济韧性的提升作用也更强。这一点也可以从两地区的数字产业化和产业数字化的作用形态中得到佐证。东部地区的数字产业化对本地区的区域经济韧性作用形态为倒“U”形，中西部地区则为线性，而东部地区的产业数字化对本地区的区域经济韧性作用形态为线性，中西部地区的区域经济韧性则不受本地区的产业数字化影响，这说明中西部地区的数字产业化和产业数字化水平相比于东部地区还处于较初级的阶段。

六、结论与政策建议

(一)研究结论

本文利用我国30个省(区、市)的2008-2020年的年度数据，从理论与实证两个方面探讨了数字经济对区域经济韧性的作用机制，重点将数字经济分为数字产业化与产业数字化两个方面，以此细化分析数字经济对区域经济韧性的影响路径。主要结论

表8　分区域解释变量对区域经济韧性的直接效应与间接效应

效应类型	变量	东部				中西部			
		基础方程	数字产业化的作用路径	产业数字化的作用路径	两者的共同作用路径	基础方程	数字产业化的作用路径	产业数字化的作用路径	两者的共同作用路径
		式(5)	式(6)	式(7)	式(8)	式(9)	式(10)	式(11)	式(12)
直接效应	DI	0.0654 (0.64)	0.5115*** (2.91)	0.0528 (0.48)	0.2183 (1.61)	0.1487*** (3.56)	0.1327* (1.85)	0.1426*** (3.04)	0.1153* (1.79)
	DI^2		−0.5607*** (−3.66)				−0.0522 (−0.40)		
	ID	0.5138*** (4.57)	0.6952*** (6.69)	0.7707*** (3.94)	0.8970*** (6.05)	−0.0646 (−0.88)	−0.0492 (−0.72)	−0.1255 (−0.94)	−0.0897 (−1.01)
	ID^2			−0.3720 (−1.31)				0.2594 (0.56)	
	DI×ID				−0.6161*** (−2.78)				0.1058 (0.40)
间接效应	DI	0.1543 (1.02)	0.4939** (2.07)	0.1354 (0.89)	0.3045* (1.81)	−0.0287 (−0.29)	0.6773*** (4.28)	−0.0373 (−0.32)	0.3126* (1.93)
	DI^2		−0.6993*** (−2.61)				−1.5712*** (−4.79)		
	ID	0.1297 (0.78)	0.4477** (2.45)	0.7684** (2.57)	0.8791*** (3.49)	0.8555*** (3.64)	0.9753*** (4.77)	0.6447 (1.58)	1.1913*** (4.40)
	ID^2			−1.0123** (−2.41)				0.7833 (0.54)	
	DI×ID				−1.1827*** (−3.28)				−1.8090** (−2.38)
总效应	DI	0.2197 (1.36)	1.0054*** (4.32)	0.1881 (1.22)	0.5228*** (3.36)	0.1200 (1.01)	0.8099*** (4.59)	0.1053 (0.78)	0.4279** (2.41)
	DI^2		−1.2600*** (−4.10)				−1.6234*** (−4.25)		
	ID	0.6435*** (3.12)	1.1429*** (5.16)	1.5391*** (3.79)	1.7761*** (5.51)	0.7909*** (2.83)	0.9262*** (3.82)	0.5191 (1.12)	1.1016*** (3.49)
	ID^2			−1.3843** (−2.55)				1.0426 (0.65)	
	DI×ID				−1.7988*** (−4.25)				−1.7032** (−2.01)
R^2−within		0.8911	0.9034	0.8959	0.9023	0.9263	0.9376	0.9258	0.9306
Log−likelihood		362.3552	372.1989	365.9712	371.3008	708.6656	720.5195	708.9434	711.7269

如下。

从全国层面上看，数字产业化对区域经济韧性的直接效应为倒“U”形，产业数字化则为线性，且产业数字化对区域经济韧性的提升效果强于数字产业化。这说明在数字产业化水平提高的过程中存在一定的“数字鸿沟”与数字基建滞后问题，使得数字产业化无法有效提升区域经济韧性。而产业数字化则能够充分发挥其提升传统产业产能与效率，增强区域经济发展能力，优化区域产业结构与提升区域创新能力。

从全国层面上看，数字产业化与产业数字化对区域经济韧性的间接效应均为倒“U”形，即各地的数字经济发展会对周边地区产生显著的“虹吸效应”问题，一旦本地区的数字经济水平过高，对周边地区的区域经济韧性的溢出效应就会减弱，甚至出现抑制周边地区的区域经济韧性的问题。

从全国层面上看，数字产业化与产业数字化的交叉项为负，这说明数字经济的人才、资本等资源是有限的，无法同时提升区域的数字产业化与产业数字化水平。而从产业数字化对区域经济韧性的系数高于数字产业化这点可以看出，应当优先提升本地区的产业数字化水平。

从区域异质性来看，相比于中西部地区，东部地区的数字经济对区域经济韧性的提升效果更好，并且从数字经济的作用形态上也可以看出，东部地区的系数普遍比中西部地区更大，显著性也更强，因此，可以推测中西部地区的数字经济仍处于发展初期，对区域经济韧性的提升作用较小。

(二)政策建议

本文的研究对发展数字经济以及推进区域韧性改善具有重要的政策启示。

第一，政府在大力发展数字经济的同时，优先提高产业数字化水平。中央政府应当做好统筹规划的任务，打造统一的数字资源共享平台，降低各地数字技术开发和应用的成本，加强数字平台合作、数字技术共享与数字资源流动。各地区利用数字技术，做好数字基础设施的布局，加快完善数字经济基础设施和公共服务体系特别是产业数字化基础设施、应用场景基础设施等的建设，促进产业数字化的发展，为区域经济韧性增势赋能。为充分发挥数字经济的优势，各地应有效解决数字经济发展中的“数字鸿沟”问题，做到“数字普惠”。国家提供更为全面、多方位的公共服务资源，建立大数据平台、打造智慧城市，全力打造数字经济发展新生态，减小发展过程中的社会不公现象。地方政府应避免区域间的恶性竞争，因地制宜实现数字经济的差异化发展，推动中小企业数字化转型进程，让数字经济红利惠及广大民众。

第二，地区政府需要积极推进数字资源共建共享，数字合作互利共赢。各地应合理配置数字资源，有效引导数字经济结构，鼓励和引导金融机构加大对数字经济相关产业的金融支持力度，引导和规范互联网平台企业健康有序发展，积极推动银行、证券、保险等各类机构参与数字经济发展，充分发挥金融服务实体经济的功能作用，优先提升产业数字化水平。同时，积极贮备后续力量，培育数字相关人才、吸引资金投入数字经济，创新探索数字产业化和产业数字化的路径模式，做强、做优、做大数字经济，从根本上解决数字经济各类资源匮乏的问题。将蛋糕做大做好，加快建设数字中国，助力经济形成新业态，推动我国经济社会高质量发展，增强区域经济韧性。

第三，进一步健全区域协调机制，培育数字经济产业集群，鼓励发展特色产业，积极吸引相关企业和科研机构入驻，在区域内形成比较优势。政府牵头鼓励中西部地区主动向东部地区学习推广数字技术应用与数字经济发展的经验，引入相关人才、资金、技术，同时利用自身的资源禀赋，以统一大市场为导向，实现资源共享优势互补，提高数字经济的应用水平，推动我国数字经济更好服务和融入新发展格局。

注释：

①东部地区包括北京、天津、河北、辽宁、吉林、黑龙江、上海、江苏、浙江、福建、山东、广东、海南这13个省市，中西部地区包括内蒙古、广西、重庆、四川、贵州、云南、陕西、甘肃、青海、宁夏、新疆、山西、安徽、江西、河南、湖北、湖南这17个省市。

参考文献：

[1]Holling C S. Resilience and Stability of Ecological Systems[J]. Annual Review of Ecology and Systematics, 1973, 4(1): 1-23.

[2]Reggiani A, De Graaff T, Nijkamp P. Resilience: An Evolutionary Approach to Spatial Economic Systems[J]. Networks and Spatial Economics, 2002, 2(2): 211-229.

[3]Martin R, Sunley P, Gardiner B, et al. How Regions React to Recessions: Resilience and the Role of Economic Structure[J]. Regional Studies, 2016, 50(4): 561-585.

[4]刘晓星，张旭，李守伟.中国宏观经济韧性测度：基于系

统性风险的视角[J].中国社会科学,2021(1):12-32.

[5]Clark G L, Feldman M P, Gertler M S. The Oxford Handbook of Economic Geography[M]. London: Oxford University Press, 2000: 689-704.

[6]谭俊涛,赵宏波,刘文新,等.中国区域经济韧性特征与影响因素分析[J].地理科学,2020,40(2):173-181.

[7]李强,魏建飞,徐斌,等.2000-2018年中国区域经济发展多尺度格局演进及驱动机理[J].经济地理,2021,41(12):12-21.

[8]高粼彤,孟霏,田启波.中国经济韧性时空演化及影响因素研究:基于数字金融视角[J].经济问题探索,2022(8):57-74.

[9]孙阳,张落成,姚士谋.基于社会生态系统视角的长三角地级城市韧性度评价[J].中国人口·资源与环境,2017,27(8):151-158.

[10]张东玲,焦宇新.农业保险、农业全要素生产率与农户家庭经济韧性[J].华南农业大学学报(社会科学版),2022,21(2):82-97.

[11]Kling R, Lamb R. IT and Organizational Change in Digital Economies: A Socio- Technical Approach[J]. ACM SIGCAS Computers and Society, 1999, 29(3): 17-25.

[12]郭晗,廉玉妍.数字经济与中国未来经济新动能培育[J].西北大学学报(哲学社会科学版),2020,50(1):65-72.

[13]王建冬,童楠楠.数字经济背景下数据与其他生产要素的协同联动机制研究[J].电子政务,2020(3):22-31.

[14]周泽红,郭劲廷.数字经济发展促进共同富裕的理路探析[J].上海经济研究,2022(6):5-16.

[15]毛丰付,胡承晨,魏亚飞.数字产业发展与城市经济韧性[J].财经科学,2022(8):60-75.

[16]王开科,吴国兵,章贵军.数字经济发展改善了生产效率吗[J].经济学家,2020(10):24-34.

[17]刘军,杨渊鋆,张三峰.中国数字经济测度与驱动因素研究[J].上海经济研究,2020(6):81-96.

[18]杨青峰,李晓华.数字经济的技术经济范式结构、制约因素及发展策略[J].湖北大学学报(哲学社会科学版),2021,48(1):126-136.

[19]焦勇.数字经济赋能制造业转型:从价值重塑到价值创造[J].经济学家,2020(6):87-94.

[20]王儒奇,陶士贵.数字经济如何影响实体经济发展:机制分析与中国经验[J].现代经济探讨,2022(5):15-26.

[21]朱金鹤,孙红雪.数字经济是否提升了城市经济韧性?[J].现代经济探讨,2021(10):1-13.

[22]陈丛波,叶阿忠.数字经济、创新能力与区域经济韧性[J].统计与决策,2021,37(17):10-15.

[23]胡艳,陈雨琪,李彦.数字经济对长三角地区城市经济韧性的影响研究[J].华东师范大学学报(哲学社会科学版),2022,54(1):143-154.

[24]Brown L, Greenbaum R T. The Role of Industrial Diversity in Economic Resilience: An Empirical Examination across 35 Years[J]. Urban Studies, 2017, 54(6): 1347-1366.

[25]徐圆,邓胡艳.多样化、创新能力与城市经济韧性[J].经济学动态,2020(8):88-104.

[26]陈胜利,王东.数字经济对经济韧性的影响效应及作用机制[J].工业技术经济,2022,41(6):26-34.

[27]赵春燕,王世平.经济集聚对城市经济韧性的影响[J].中南财经政法大学学报,2021(1):102-114.

[28]李清华,何爱平.数字经济对区域经济协调发展的影响效应及作用机制研究[J].经济问题探索,2022(8):1-13.

[29]周慧,孙革,周加来.数字经济能够缩小城乡多维差距吗?:资源错配视角[J].现代财经(天津财经大学学报),2022,42(1):50-65.

[30]董豪,曾剑秋,沈孟茹,等.隐性知识在开放式创新与创新绩效中的调节作用:基于信息通信产业的实证研究[J].中国科技论坛,2017(3):43-49.

[31]谭维佳.产业集群中企业间竞合关系分析:以深圳新一代信息通信产业集群促进机构的角色为例[J].科研管理,2021,42(12):29-35.

[32]周振华.产业融合:产业发展及经济增长的新动力[J].中国工业经济,2003(4):46-52.

[33]周慧珺,邹文博.数字化转型背景下数字鸿沟的现状、影响与应对策略[J].当代经济管理,2022(3):60-67.

[34]代新玲,刘伟.产业数字化、技术创新与城市经济韧性[J].中国流通经济,2022,36(12):81-91.

[35]李雪松,党琳,赵宸宇.数字化转型、融入全球创新网络与创新绩效[J].中国工业经济,2022(10):43-61.

[36]陈晓东,杨晓霞.数字化转型是否提升了产业链自主可控能力?[J].经济管理,2022,44(8):23-39.

[37]赖一飞,叶丽婷,谢潘佳,等.区域科技创新与数字经济耦合协调研究[J].科技进步与对策,2022,39(12):31-41.

[38]张慧,易金彪,徐建新.数字经济对区域创新效率的空间溢出效应研究:基于要素市场化配置视角[J].证券市场导报,2022(7):13-22.

[39]张翀,焦伟伟.风险投资与经济韧性:基于空间杜宾模型的实证研究[J].投资研究,2021,40(6):23-39.

[40]梁小甜,文宗瑜.数字经济对制造业高质量发展的影响[J].统计与决策,2022,38(11):109-113.

[41]盛斌,刘宇英.中国数字经济发展指数的测度与空间分异特征研究[J].南京社会科学,2022(1):43-54.