

CAICT 中国信通院

CMG

中央广播电视总台

上海总站

国际传媒港

中国城市数字经济发展报告

(2021 年)

中国信息通信研究院政策与经济研究所
中央广播电视总台上海总站
2021 年 12 月

版权声明

本报告版权属于中国信息通信研究院和中央广播电视总台上海总站，并受法律保护。转载、摘编或利用其它方式使用本报告文字或者观点的，应注明“来源：中国信息通信研究院和中央广播电视总台上海总站”。违反上述声明者，编者将追究其相关法律责任。

前 言

2021年10月18日，中共中央政治局就推动我国数字经济健康发展进行第三十四次集体学习。中共中央总书记习近平在主持学习时强调，近年来，互联网、大数据、云计算、人工智能、区块链等技术加速创新，日益融入经济社会发展各领域全过程，数字经济发展速度之快、辐射范围之广、影响程度之深前所未有，正在成为重组全球要素资源、重塑全球经济结构、改变全球竞争格局的关键力量。要站在统筹中华民族伟大复兴战略全局和世界百年未有之大变局的高度，统筹国内国际两个大局、发展安全两件大事，充分发挥海量数据和丰富应用场景优势，促进数字技术与实体经济深度融合，赋能传统产业转型升级，催生新产业新业态新模式，不断做强做优做大我国数字经济。

城市作为经济活动的重要承载空间，其数字经济发展状况客观体现了我国数字经济的建设水平。做强做优做大城市数字经济，既是“把握数字经济发展趋势和规律”的重要课题，又是“推动我国数字经济健康发展”的重要举措。

本报告在去年的基础上丰富了**城市数字经济竞争力指数（DECI）**，力图更加全面的刻画我国城市数字经济发展状况。

2020年我国城市数字经济发展呈现以下格局：

北京市、上海市、深圳市为综合引领型城市，位列城市数字经济竞争力第一梯队。北京市是我国总体上最具数字经济竞争力城市，同时在数字创新要素与数字融合应用方面遥遥领先。上海市是我国

数字需求最为旺盛、数字基础设施最为完善的城市。深圳市是我国核心数字产业最为发达、数字政策环境最为友好的城市。

广州市、杭州市、南京市、成都市、天津市、宁波市、苏州市、武汉市、重庆市、青岛市、福州市、厦门市等 12 城为我国城市数字经济的**特色开拓型**城市，是我国数字经济发展的**重要支撑力量**，其数字经济发展各具特色。

我国其他城市在数字经济发展中均属于**潜力提升型**城市。大多数此类城市均处于正在开发潜力、储备数字经济发展动能阶段，其中一些城市依托突出的自然资源要素禀赋开发、固有传统优势行业升级或对于发达地区数字经济产业的转移承接，成为我国数字经济整体发展不可或缺的力量。

本报告由中国信息通信研究院政策与经济研究所、中央广播电视总台上海总站联合发布。由于测算方法差异、数据可得性等因素的限制，研究报告中必然存在诸多不足，恳请各界人士批评指正，同时希望参与数字经济研究的多方主体加强交流合作，共同搭建发展研究平台，推动我国数字经济的健康发展。

目录

一、我国城市数字经济竞争力分析.....	1
(一) 城市数字经济竞争力梯度.....	1
(二) 城市数字经济竞争力分指数梯度.....	1
二、我国城市数字经济发展的不同类型.....	7
(一) 综合引领型.....	8
(二) 特色开拓型.....	17
(三) 潜力提升型.....	26
三、我国城市数字经济发展展望.....	29
(一) 夯实互通互融数字经济基座.....	29
(二) 构建错位发展数字经济格局.....	30
(三) 实现共同富裕数字经济目的.....	32
附录一：数字经济竞争力评价方法及数据来源.....	34
附录二：数字经济竞争力指数构成.....	38

图目录

图 1 2020 年我国城市数字经济竞争力指数梯度（前 15 位）	2
图 2 2020 年城市数字创新要素指数梯度（前 5 位）	3
图 3 2020 年城市数字基础设施指数梯度（前 5 位）	4
图 4 2020 年城市核心数字产业指数梯度（前 5 位）	5
图 5 2020 年城市数字融合应用指数梯度（前 5 位）	6
图 6 2020 年城市数字经济需求指数梯度（前 5 位）	7
图 7 2020 年城市数字政策环境指数梯度（前 5 位）	8
图 8 数字经济竞争力指数构成	38

一、我国城市数字经济竞争力分析

（一）城市数字经济竞争力梯度

为科学量化各地数字经济发展水平，本部分在去年研究成果的基础上更新、丰富了数字经济竞争力指数（Digital Economy Competitive Index，简称 DECI），从数字创新要素、数字基础设施、核心数字产业、数字融合应用、数字经济需求、数字政策环境六个维度综合反映城市数字经济发展潜力。本部分在收集测算相关数据的基础上，对全国 52 个重点城市数字经济竞争力水平进行量化分析。

从全国范围来看，2020 年数字经济竞争力指数排名前十五位的城市分别为北京、上海、深圳、广州、杭州、南京、成都、天津、宁波、苏州、武汉、重庆、厦门、福州和青岛。综合来看，数字经济竞争力较高的城市集中于南方和东部地区。从东中西分布来看，前 15 位城市中，东部地区 12 个，中部地区 1 个，西部地区 2 个城市。从南北分布来看，前 15 位城市中，南方城市 12 个，北方城市 3 个。

2020 年城市数字经济竞争力 15 强如下：



来源：中国信息通信研究院

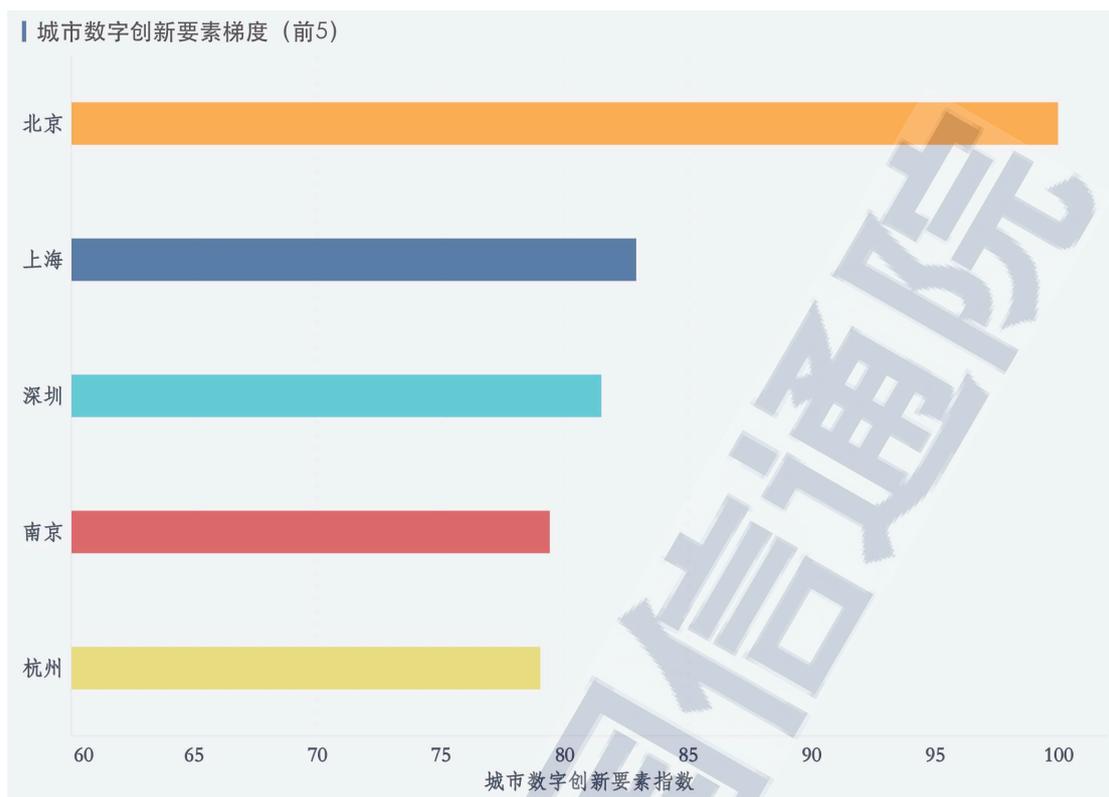
图 1 2020 年我国城市数字经济竞争力指数梯度（前 15 位）

（二）城市数字经济竞争力分指数梯度

城市数字经济竞争力指数包含数字创新要素、数字基础设施、核心数字产业、数字融合应用、数字经济需求、数字政策环境等六个分指数。

1. 数字创新要素指数

该指数反映了数字经济发展所需的技术、人才等投入情况，具体包括研发投入强度、每万人口中信息传输、软件和信息技术服务业就业人员数、每万人口中研发人员数。2020 年数字创新要素指数 5 强如下：



来源：中国信息通信研究院

图 2 2020 年城市数字创新要素指数梯度（前 5 位）

2. 数字基础设施指数

该指数反映数字经济发展的网络基础设施建设及普及情况，包括移动互联网普及率、互联网宽带普及率、固定宽带平均下载速率。

2020 年数字基础设施指数 5 强如下：

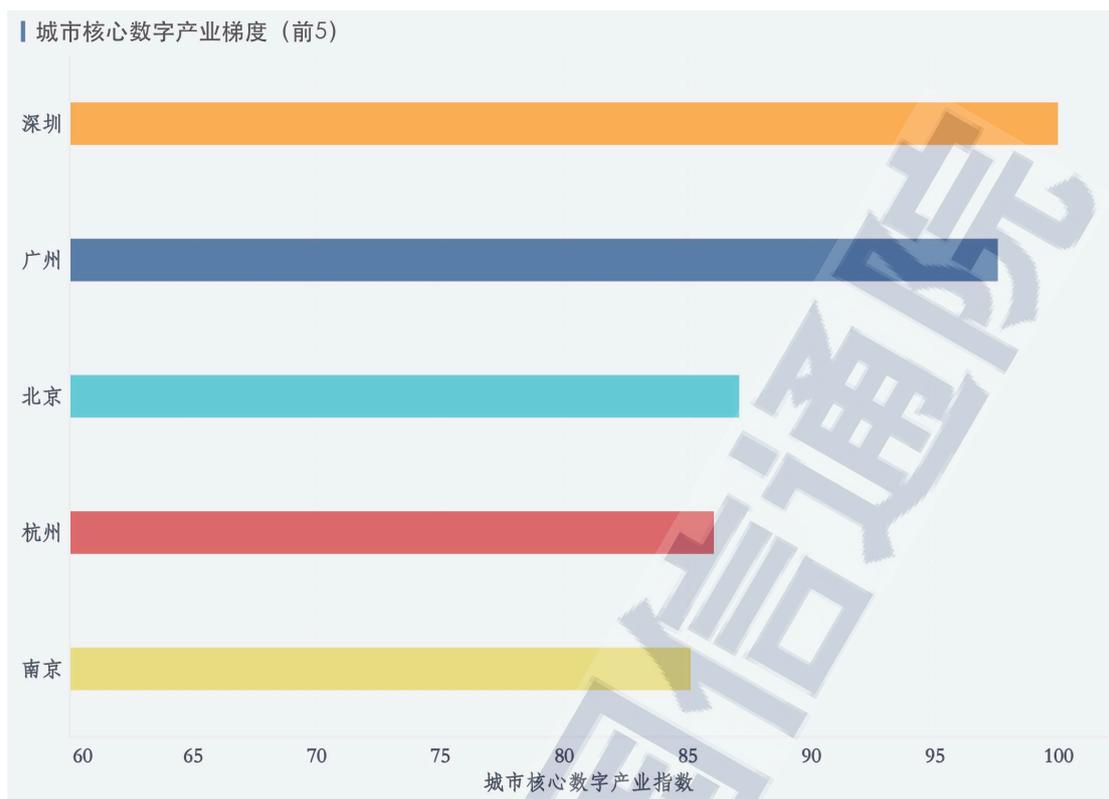


来源：中国信息通信研究院

图 3 2020 年城市数字基础设施指数梯度（前 5 位）

3. 核心数字产业指数

该指数衡量了数字经济发展的先导产业——信息与通信技术（ICT）产业供给能力，用每万元国内生产总值（per ten thousand GDP）信息产业主营业务收入指标衡量。2020 年核心数字产业指数 5 强如下：

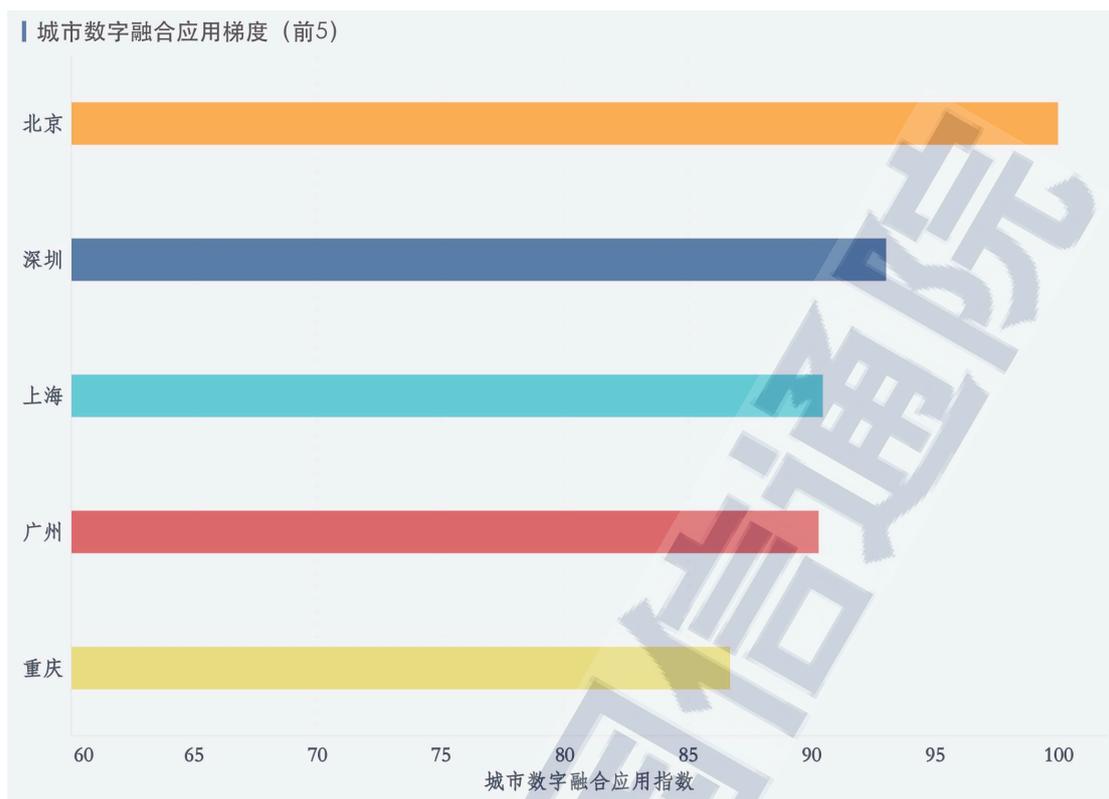


来源：中国信息通信研究院

图 4 2020 年城市核心数字产业指数梯度（前 5 位）

4. 数字融合应用指数

该指数反映新一代信息技术与传统经济社会融合情况，从企业数字化、行业数字化、政府数字化三个维度选取指标，具体包括每百家企业拥有网站数、企业电子商务采购和销售额占比、农业数字化投入占比、工业数字化投入占比、服务业数字化投入占比、政务服务数字化、政府网站访问热度。2020 年数字融合应用指数 5 强如下：

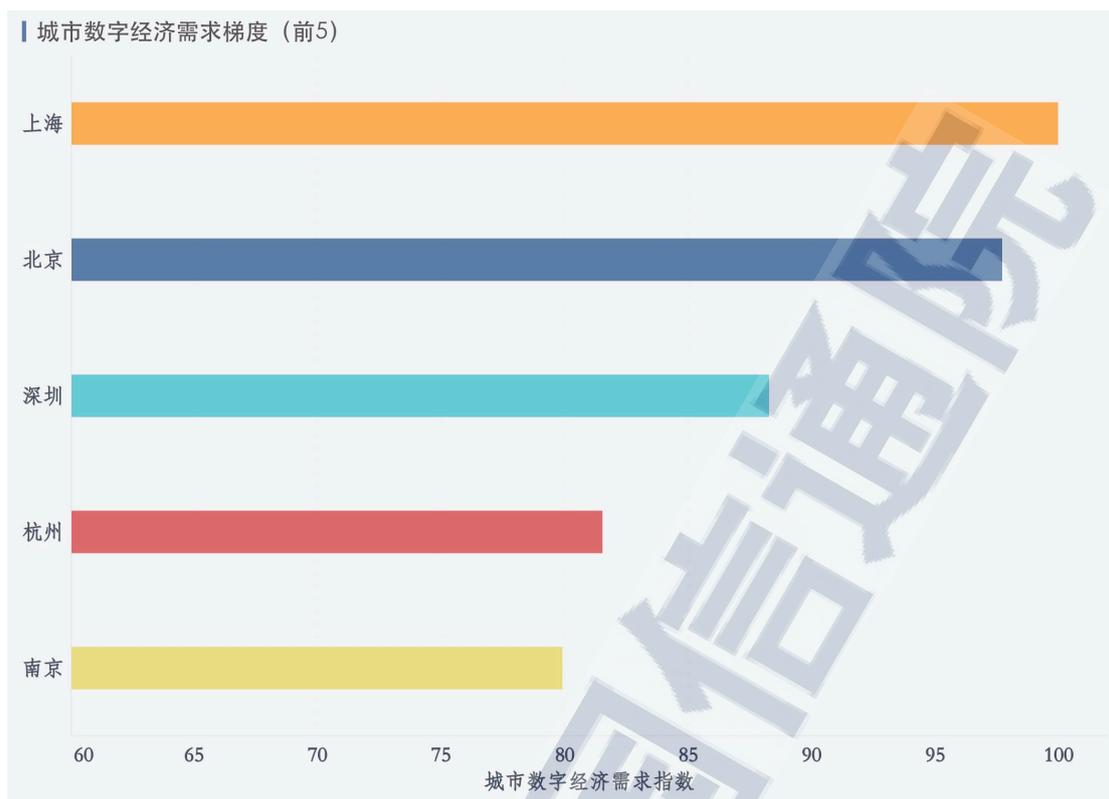


来源：中国信息通信研究院

图 5 2020 年城市数字融合应用指数梯度（前 5 位）

5. 数字经济需求指数

该指数从需求侧反映了国内外市场对数字产品、服务的需求潜力，从数字化消费、数字化投资、数字贸易三个维度进行量化，具体包括网上零售额占比、信息传输、软件和信息技术服务业固定资产投资完成额占比、信息通信技术（ICT）产业省外贸易额占比、拥有典型数字产业化与产业数字化企业数量。2020 年数字经济需求指数 5 强如下：



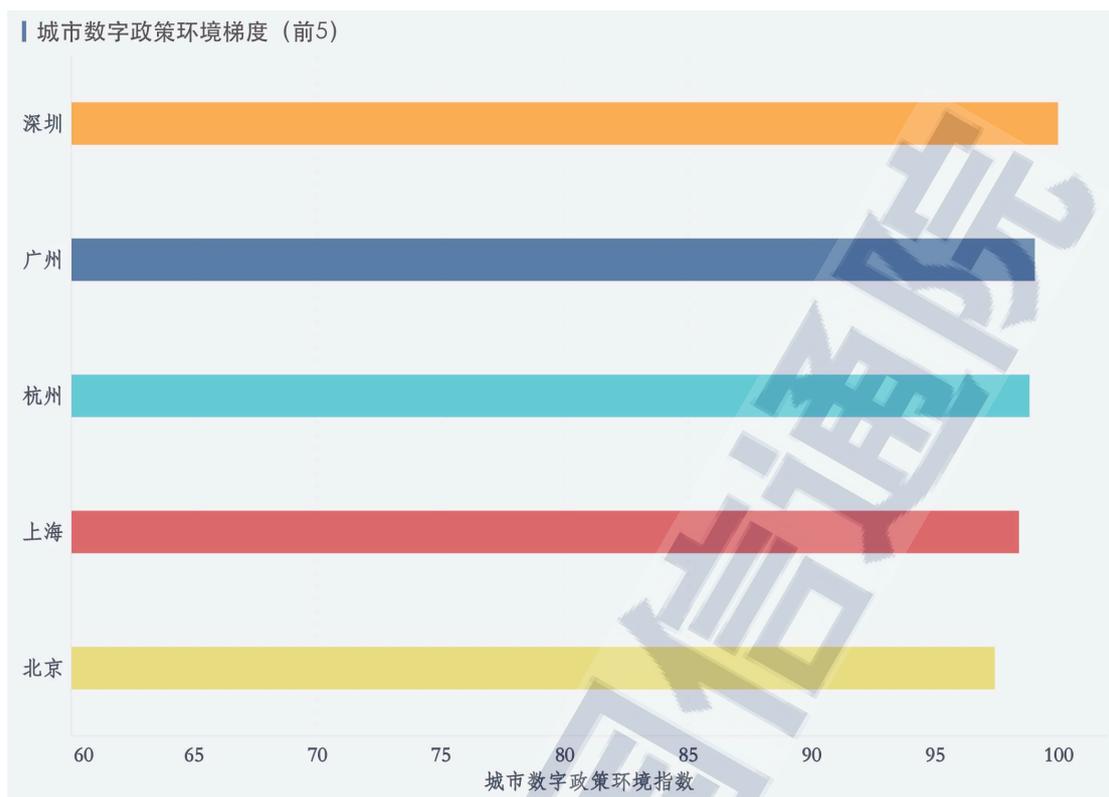
来源：中国信息通信研究院

图 6 2020 年城市数字经济需求指数梯度（前 5 位）

6. 数字政策环境指数

该指数反映了数字经济发展所处的政策环境，包括政策体系完备性、配套保障完善性及政策实施效果等，通过德尔菲法¹对各维度进行综合评价。2020 年数字政策环境指数 5 强如下：

¹ 德尔菲法(Delphi Technique)，即函询调查法，将提出的问题和必要的背景材料，用通信的方式向有经验的专家提出，然后综合专家答复意见，再反馈给他们，如此反复多次，直到取得合适的意见为止。



来源：中国信息通信研究院

图 7 2020 年城市数字政策环境指数梯度（前 5 位）

二、我国城市数字经济发展的不同类型

依据数字经济城市竞争力系统分析结果，本部分将不同城市区分为**综合引领型**、**特色开拓型**和**潜力提升型**三类。

综合引领型城市具有超强的数字经济竞争力，在数字创新要素、数字基础设施、核心数字产业、数字融合应用、数字经济需求、数字政策环境等方面均有突出表现。北京、上海、深圳三座城市属于这一类型。

特色开拓型城市有着较强的数字经济竞争力，其比较优势各具特色，在我国数字经济整体发展中有着重要的支撑作用。其中，较有代表性城市有数产融合型的广州、数字产业型的杭州、人才输出

型的南京、区位协同型的天津、产业集群型的成都以及产业数字型的重庆。

潜力提升型城市包括其他所有城市，此类城市在我国数字经济发展中或正积极探寻发挥自身区位与比较优势，或有待挖掘自身优势。

在区分城市数字经济三种类型基础上，本部分将结合各城市数字经济实践与特色，对各种类型代表性城市 2020 年至 2021 年数字经济发展成果予以评介。

（一）综合引领型

作为综合引领型城市的北京、上海、深圳三城均有较高的数字经济建设战略定位，如北京定位于建设成为全球数字经济标杆城市、上海定位于建设成为全球数字之都、深圳定位于建设成为全球数字经济先锋城市。三城均具有数字经济体量巨大、创新要素富集、基础设施完备、数字业态丰富、数字需求旺盛、政策配套完善、数字经济带动作用明显等方面的特质，对于全国的数字经济发展具有领航作用。

1. 数字经济体量全国领先

从数字产业角度看，2020 年北京市信息通信技术（ICT）产业增加值达 5966.4 亿元，占地区生产总值的 16.5%，其中计算机、通信和其他电子设备制造业增加值达 425.9 亿元，信息传输、软件和信息技术服务业增加值 5540.5 亿元。2020 年上海市 ICT 产业总产值 3576.24 亿元，占地区生产总值的 9.2%，其中电子信息产品制造业

增加值 325.5 亿元，信息传输、软件和信息技术服务业增加值 3250.74 亿元。2020 年深圳市新一代信息技术产业增加值 4893.45 亿元，增长 2.6%，信息传输、软件和信息技术服务业营业收入增长 11.3%，其中互联网和相关服务业增长 19.0%，软件和信息技术服务业增长 6.8%。

2. 数字创新要素储备丰富

数字创新要素主要聚焦于数字人才吸纳与技术转化，北京、上海和深圳是数字创新要素富集的领先城市。北京市在数字人才输出与技术输出方面较为领先。上海市依托其数字融合应用优势，在技术积累转化方面存在许多先进成果，同时也是国内数字人才流动的枢纽。深圳市核心数字产业发展位居全国前列，依托头部企业集群优势，成为国内对数字创新要素最具全球吸引力的城市之一。北京市在我国数字经济的发展中发挥着人才与技术的**双重牵引作用**。在**人才牵引方面**，北京拥有 90 多所高校、1000 多家科研院所、128 家国家重点实验室和近 3 万家国家高新技术企业，这些组织机构培育并向全国各个城市送了大量数字经济人才。清华大学经管学院的一项研究表明，北京、南京、广州、芝加哥、波士顿五个城市为数字人才净输出前五的城市。在**技术牵引方面**，科技部火炬中心技术合同交易数据表明，2020 年北京市技术合同输出 84451 项，技术合同输出成交额为 6316.16 亿元，技术输出成交额外地占比超过 70%，三项数据均居全国第一并大幅领先。截止 2021 年 8 月底，据北京市科学技术委员会统计，数字领域技术转让占绝对多数，仅电子信息

领域技术转让约 30000 项，超过转让技术项目总数的 50%。上海市在我国数字创新要素领域的人才结构优化与技术融合推进中发挥着引领示范作用。上海是国内数字人才流动的枢纽，呈现人才流动的“低入高出”态势，即上海市依托其丰富的产业格局和培养体系，在人才流动中往往吸收更多的初级职位人才，输出中高级职位人才，为全国的数字人才结构优化做出重要贡献。同时，上海市长期致力于推动新技术同传统产业融合以及新技术在新场景中的应用。这一举措于近期取得阶段性井喷成果，2021 年上海科技进步奖涌现出两项特等奖：“洋山四期超大型自动化集装箱码头关键技术研究与应用”与“面向复杂场景的人物视觉理解技术及应用”。二者均是数字经济发展所需的新技术转化，是我国产业数字化与数字产业化的优秀典型。

3. 新型基础设施建设完备

北京、上海、深圳三地大力推动落实新型基础设施建设。在新型网络基础设施、数据智能基础设施、生态系统基础设施、科创平台基础设施、智慧应用基础设施，以及可信安全基础设施等方面的建设方面均处于全国领先地位。截至 2021 年 8 月底，北京 5G 基站数量达 4.57 万个，每万人 5G 基站数约 20 个，平均上传速率达 42Mbps，5G 终端用户达 1215.5 万户，均居全国第一；北京依托科研与央企优势，加速铺开一系列未来产业研发平台。上海则着重打造“新网络”与“新平台”，以提升自身数字基础设施能级为主要任务，启用了一批诸如人工智能等一体化融合基础设施、政府治理

“一网通办”平台、医疗大数据训练设施、智能网联汽车试点示范区等数字化转型奠基性工程。深圳则是国内第一个实现 5G 独立组网的城市，5G 基站密度全球第一；物联感知网初具规模，实现 NB-IoT 网络市区重点区域感知设备初步覆盖，并在全国率先开展全市范围的多功能智能杆部署。

4. 数字经济产业能级较高

综合引领型城市数字产业企业不仅数量多、体量大，其引领性更体现在数字产业中高新技术企业数量较多以及对超前技术的研发布局与产业化推进上。深圳、北京、上海高新数字产业企业数位居全国前三。三市在其数字经济相关建设规划中均强调对于新一代信息技术的超前技术布局与产业化推进，重点发展移动通信、新一代人工智能、量子信息以及集成电路等领域的基础技术或新材料。深圳市是国内半导体产品的消费、集散和设计中心，依托国家第三代半导体技术创新中心深圳平台的建设，整合全国研发力量与既有第三代半导体研发相关配套、应用企业，推动我国第三代半导体产业整体性跃升，跻身世界先进行业。北京市依托其雄厚的科研教育资源，超前布局 6G 网络、量子科技、算法创新、区块链，加快生物与信息技术融合突破。在现有数字产业向未来产业的转型规划中，北京市逐步构建“识别分析—窗口期捕捉—资源统筹—集中突破—场景应用”的技术创新链，赋能相应产业链革新发展，最终形成自主可控、产研一体、软硬协同的新一代数字技术创新体系。上海市为着力解决我国芯片行业面临的卡脖子难题，投资 5000 亿元打造横跨临

港与张江的“东方芯港”，汇集华为海思半导体、上海微电子等众多芯片领域巨头。重点聚焦电子设计自动化、大硅片、抛光片等国产规模化；聚焦光刻胶、光刻机、先进制程特殊工艺、第三代半导体化合物等关键技术环节，拟逐渐形成从芯片研发软件、芯片材料，到芯片设备全领域的产业链，保证我国芯片安全。

5. 数字融合应用面广量多

数字融合应用是数字技术应用于新场景的综合体现。北京、上海、深圳拥有数字融合应用企业数量及高新技术企业数量均稳居全国前四，并在产业数字化与数字化治理方面走在全国前列。三市在今后数字经济发展规划中均强调进一步推动技术面向场景的融合。北京市以场景需求为牵引，突出应用导向和目标需求，将技术链与产业链相对接，引导企业探索新技术、新模式和新业态，推动未来产业加速发展。数据驱动的新一代数字化出行、新型数字化健康服务、智能制造、基于大数据及人工智能的知识生产、数字金融与支持碳中和的数字能源是北京市重点支持的六大数字化未来产业，以期打造我国新兴数字产业孵化引领高地。上海市以“六新专项行动”为契机，推动工业化和信息化、服务业和制造业高水平融合。“制造新模式”“商务新业态”“金融新科技”“科创新生态”“航运新枢纽”和“农业新体验”六新专项行动，可以加速数字技术与一二三产的融合进程，提升产业链上大中小企业的协同效率，激活产业数字化创新活力，强化数字融合应用赋能。此外，上海将继续完善其标杆型数字治理工程“一网通办”“一网统管”，以摸清并满

足最基层需求来打通城市数字化转型的“最后一公里”。**深圳市依托自身平台与知识经济优势**，打造“智造湾区”引擎城市。深圳将建设行业级工业互联网平台，发展专业型工业互联网平台，在工业领域扶持 200 个应用标杆和应用场景示范项目，打造 10 个“5G+工业互联网”示范园区。培育一批国内领先的工业互联网服务商，形成不少于 30 套行业级解决方案。实现全市 15 万家中小企业“上云上平台”。同时，深圳还计划加快数字政府与新型智慧城市建设，建设具有深度学习能力的鹏城智能体，加快传统基础设施数字化升级。

6. 数字经济需求多元旺盛

除吸纳数字经济相关企业数量外，本报告的数字经济需求涉及数字经济投资、数字经济消费和数字贸易三个领域。**在数字经济领域投资方面**，北京市要求完善数字经济投融资服务体系建设，吸引数字经济资本投资。2021 年 9 月 3 日，北京证券交易所（简称“北交所”）注册成立。自北交所宣布成立以来，各方的反应积极，市场活力得到激发，市场效应初步显现。未来，北交所将成为优质中小数字企业的重要承接平台，成为满足市场投融资需求的制度保障。**在数字经济消费方面**，上海市以“商务新业态专项行动”为抓手的数字经济需求提振计划促进上海国际消费中心城市建设和商业数字化转型。上海市为打造“上海购物”品牌，于 2021 年启动《全力打响“上海购物”品牌 加快建设国际消费中心城市三年行动计划（2021-2023 年）》。北京和深圳也分别推出了“北京消费季”“深

圳购物季”等活动促进数字经济消费。深圳更依托自身数字经济平台优势，进一步发展消费互联网和工业互联网互联互通，丰富数字经济需求内涵。在数字贸易方面，北京积极搭建数字贸易公共服务平台、数据流通专项服务平台，以及积极办好与这两项相对应的会展平台，如中国国际服务贸易交易会、2022 年北京冬奥会、中关村论坛、金融街论坛、北京国际电影节等国际性活动促进北京各领域数字贸易发展。上海早在 2019 年就推出了《上海市数字贸易发展行动方案（2019-2021 年）》，这是国内首个数字贸易发展行动方案。方案提出，到 2021 年上海数字贸易进出口总额将达到 400 亿美元，同时打造数字贸易国际枢纽港。2020 年，上海数字贸易进出口总额 433.5 亿美元，提前完成任务。数字贸易国际枢纽港建设稳步推进，2020 年 9 月上海虹桥商务区全球数字贸易港开港，长三角电子商务中心、虹桥跨境贸易数字经济中心等 9 个园区作为首批承载平台予以授牌。2021 年 11 月 25 日，上海数据交易所挂牌成立。该交易所以破解数据确权难、定价难、互信难、入场难、监管难为目标，是我国数据要素市场形成的关键平台型基础设施，是推动我国数据从资源向要素转化的枢纽。

7. 数字政策环境成熟系统

综合引领型城市的数字经济政策制定呈现起步早与推进系统两个特征。从政策起步时间上讲，北京市于 2016 年发布《北京市人民政府关于积极推进“互联网+”行动的实施意见》，2017 年制定《北京市推进两化深度融合推动制造业与互联网融合发展行动计

划》，正式涉及数字经济一词，提出“发挥北京市数字经济服务资源优势”；上海市于2016年发布《上海大数据发展实施意见》及《上海市推进“互联网+”行动实施意见》，2017年发布《关于本市加快制造业与互联网融合创新发展的实施意见》；深圳市于2015年印发《深圳市“互联网+”行动计划》，并在2014年便开始针对互联网金融提供指导工作。从政策系统推进上讲，政策的高低搭配、环环相扣也是引领型城市的主要特征，以总领性文件配套推进性文件是数字经济政策得以顺利执行的保障。以上海为例，上海市在开启数字化转型计划后，于2020年12月成立了以市委书记、市长为组长的上海市城市数字化转型工作领导小组。2021年1月4日，上海市对外发布《关于全面推进上海城市数字化转型的意见》，以2025年形成国际数字之都建设形成基本框架为目标。3月26日，发布《2021年上海市城市数字化转型重点工作安排》。7月10日，发布《推进上海经济数字化转型赋能高质量发展行动方案（2021-2023）》与《推进上海生活数字化转型构建高品质数字生活行动方案（2021-2023）》，从经济和生活两个方面框定上海市数字经济建设框架。除市委市政府领导层总领性文件的推进，各区人民政府，各相关委、办、局，相关园区管委会也围绕总体性文件配套规划了推进性文件，以确保政策落地。如上海市发改委印发《上海市促进城市数字化转型的若干政策措施》，上海市经济和信息化委员会逐步规划的12项经济数字化转型重点专项均为上海市国际数字之都建设奠定了坚实基础。北京与深圳也有类似的系统性政策体系。

8. 数字牵引作用辐射全国

北京、上海、深圳作为带动区域乃至全国数字经济发展的领航城市，其领航作用主要体现在三个方面。一是**对外支持建设城市**。以北京市支持雄安新区为例，中关村管委会与雄安新区管委会签署协议，共建雄安新区中关村科技园。该行动是落实《北京市人民政府河北省人民政府关于共同推进河北雄安新区规划建设战略合作协议》部署要求的重要举措。2017年，中关村科技园区管理委员会就已协同组织12家中关村节能环保及智慧城市服务企业与雄安新区签署了战略合作框架协议，入驻雄安中关村科技产业基地，支持服务雄安新区建设国际一流、绿色、现代、智慧的未来之城。2020年11月，河北雄安新区中关村企业集中办公区成立。该区坐落于雄安新区雄县，首批签约入驻企业均为已在雄安新区注册的中关村企业。截至2021年9月，北京在雄安新区注册成立超千家企业。二是**“反向飞地”设立城市**。飞地招商近年来已成为招商引资的热词之一，是指经济发展存在落差的两个地区，打破行政区划限制，通过跨空间的经济开发、园区共建，来实现资源互补、互利共赢、协调发展的新招商模式。通常，飞地经济主要由经济发达地区飞入欠发达地区，但近年来，由经济欠发达地区主动飞入发达地区的“反向飞地”模式也成为发展的另一思路。以上海市上海湾谷斐迪科技园为例，2019年9月，黄山市在此设立黄山斐迪园，以总部、研发、办公、实验中心等业态为主，依托长三角地区人才、研发、品牌优势，以生物医药、数字经济为主导产业定位，引入生物医药研发、体外诊

断、细胞药物治疗、基金治疗、基因检测等高精尖项目，探索“研发孵化在上海、生产基地在黄山，人才引进在湾谷”的发展模式。北京的常熟创新中心、深圳的衢州绿海飞地产业园等都是这一模式的代表。三是**交往交流平台城市**。综合引领型城市往往依托自身完善的数字经济产业体系以及信息集散功能，承担了为其他类型城市提供招商引资提供平台的作用。以深圳市承载工作为例，2021年，深圳承担了包括辽宁、湖南、浙江、江西等地级市的各种数字经济相关的招商推介活动。

（二）特色开拓型

特色开拓型城市在整体数字经济竞争力上仅次于综合引领型城市，其数字经济发展各具特色。本章节将着重介绍特色开拓型城市中具有代表性的广州、杭州、南京、天津、成都、重庆予以评介。

1. 广州市：数产融合型

广州市数字经济发展以**数产融合为特色**，基于自身工业基础与产业集群优势，以数字经济为驱动经济发展的双引擎之一，努力打造**数产融合的全球标杆城市**，建设具有国际影响力的数字产业集群。基于已有比较优势，广州市在以下领域处于国内相对领先地位。一是**数据要素流通领域**。在数据确权应用方面，广州市率先实现突破。2021年7月，广东完成首轮政务信息化能力和公共数据资源普查，全省累计发布可共享资源目录55154类，累计汇聚政务数据285亿条。基于这一工作成果，2021年10月广州市首先发布了全国首张公共数据资产凭证，并将其首次用于企业信贷场景。二是**新兴数字产**

业及应用融合领域。人工智能与区块链产业均是我国着力发展的新兴数字产业。截至 2021 年 10 月，广州市人工智能及相关产业高新技术企业数量位居全国前列（仅次于深、北、上），同时近年聚集了一批诸如人工智能与数字经济广东省实验室、广州“鲲鹏+昇腾”生态创新中心、华为（南沙）人工智能创新中心等基础研究平台和中国科学院自动化研究所广州人工智能与先进计算研究院等高水平创新研究院，为广州市未来人工智能事业发展奠定了坚实的创新要素基础。截至 2021 年 10 月，广州市区块链及相关领域高新技术企业数量位居全国第一，涵盖金融、政务、民生、制造业等多个领域。2020 年 5 月，广州获工信部批准成立首个区块链发展先行示范区。未来，广州将进一步打造以区块链为特色的中国软件名城示范区，进一步加强区块链技术在智能制造、电子商务、物联网、能源电力等领域的推广应用。广州的新信息技术应用融合也走在全国前列，“广州海关推进智能通关”和“广州市等运用区块链技术提高招投标效率”均被写入国务院办公厅发布的《〈优化营商环境条例〉实施情况第三方评估发现的部分创新举措》。

三是数字基础设施建设共享领域。除 5G 基站、工业互联网标识二级节点等数字基础设施建设外，广州以区块链产业生态建设共享为特色。“大企业建生态，小企业进生态”是广州市打造区块链生态的特色。2020 年，广州已初步形成“基础底链+Bass 平台+应用开发+行业应用的全产业链”的区块链生态，推出了诸如黄埔公共链、智链 2.0 为代表的区块链底层平台，以及粤港澳大湾区南沙智慧港口区块链平台、税链区块

链电子发票、城市级企业链码平台等一批城市级区块链行业优秀应用。**四是数字产业集群建设领域。**2021年5月，广州市出台了《广州人工智能与数字经济试验区产业导则》。这一导则在人工智能与数字经济试验区先期建设的成果上，提出打造“一江两岸三片区”的空间格局。截止2020年底，三片区中的琶洲核心片区内聚集企业已超过28000家，营收金额超过2690亿元。**五是产业数字化转型领域。**广州市本身具有纺织服装、美妆日化、箱包皮具、珠宝首饰、食品饮料等五大优势产业集群，以数字经济建设为契机，进一步打造“定制之都”。2019年12月，联合国工业发展组织授予广州首批全球“定制之都”案例城市。2020年12月，广州市公布首批“定制之都”示范（培育）名单10家，包括示范企业8家、示范平台1家、示范体验馆1家，涉及定制家居、汽车、时尚服饰、专业服务等领域。在政策支持方面，广州市发布《广州市深化工业互联网赋能改造提升五大传统特色产业集群的若干措施的通知》，提出对符合条件的“定制之都”消费体验中心建设项目，按不超过项目总投资额的30%给予补助，最高不超过2000万元，助推城市传统经济数字化转型。

2. 杭州市：数字产业型

杭州市数字经济发展以数字产业化为特色，以打造“全国数字经济第一城”为目标，将数字经济视为一号工程，以数字产业化、产业数字化与城市数字化相融合（“三化融合”）为主要路径，最终实现“一城五地”，即将杭州建设成为具有国际一流水平的全国

数字经济理念和技术策源地、企业和人才集聚地、数字产业化发展引领地、产业数字化变革示范地和城市数字治理方案输出地。“五地”建设也是杭州数字经济一直以来的比较优势所在。在数字理念孕育方面，杭州在2000年就提出了“构筑数字杭州，建设天堂硅谷”的理念；2014年，杭州又在全国率先将信息经济列为一号工程；2016年，G20杭州峰会上通过了《G20数字经济发展与合作倡议》，杭州成为国内首提“数字经济”的城市。在新技术策源方面，全国首个5G+区块链+物联网智慧停车系统在杭落地，安存司法链之仲裁区块链电子证据平台在杭得以应用，依托杭州当地企业、由浙江省经信厅指导建设的全球产业链精准合作招商系统在整个浙江得以推开。在数字人才集聚方面，据清华大学经管学院测算，2018年杭州是国内对数字人才最具吸引力的城市，人才流入/流出比达到1.74；2019年，杭州对于国内数字人才吸引力位居国内第二位，仅次于深圳。在数字产业化方面，数字经济核心产业增加值4290亿元，增长13.3%，高于GDP增速9.4个百分点，占GDP的26.6%。同时基于天眼查数据，杭州市核心数字产业高新技术企业数量位居全国第四（深、北、上、杭、广）。在产业数字化变革方面，杭州已累计实施“机器换人”项目3300多个、智能制造试点示范项目114项、工厂物联网试点730余项、企业上云8.08万家，逐渐形成了一条从“机器换人”到“工厂物联网”再到“企业上云”“ET工业大脑”驱动的智能制造之路。在数字治理方面，“杭州市工程建设项目综合测绘管理系统开发”“杭州市‘亲清在线’平台实现惠企政策精

准直达”与“杭州市利用‘勘查设计一体化’平台优化水电气报装流程”三个案例均入选国务院办公厅《〈优化营商环境条例〉实施情况第三方评估发现的部分创新举措》，成为方案输出典范。

3. 南京市：人才输出型

南京市数字经济发展以数字人才输出为特色，以建设全球一流数字经济名城为建设目标。从自身发展角度讲，在核心数字产业方面，计算机、通信和其他电子设备制造业 2020 年增加值较上年增长 50.3%，互联网和相关服务业营业收入增长 28.3%，软件和信息技术服务业营业收入增长 13.3%，电信服务业收入增长 3.9%。南京市于 2020 年印发《南京市数字经济发展三年行动计划（2020—2022 年）》，拟将数字经济增加值从 2019 年的 7200 亿元提升至 2022 年的 10000 亿元。从牵引带动方面讲，南京主要以数字人才供给支撑我国数字经济发展。据清华大学经管学院联合测算，2019 年北京与南京是中国数字人才净流出前二的城市，南京是国内数字人才流出/流入比最高的城市，有力支撑了我国其他城市的数字经济建设。

4. 天津市：区位协同型

天津市数字经济发展以区位优势深度挖掘为特色，通过承接北京及其他地区高水平数字经济企业，为实现自身“一基地三区”功能定位提供坚强支撑。“一基地三区”指的是全国先进制造研发基地、北方国际航运核心区、金融创新运营示范区和改革开放先行区。从自身发展角度讲，在全国先进制造研发基地数字化发展方面，天津市培育了紫光云、中汽研、宜科电子等一批行业工业互联网平台，

超过 6000 家工业企业上云，兴建了现代中药、车联网、先进操作系统等 9 家市级制造业创新中心，突破了诸如“天河三号”百亿亿次超级计算机、全球首款脑机接口专用芯片“脑语者”、12 英寸半导体硅单晶体、240 吨 AGV 自动运载车等一批关键核心技术；在北方国际航运核心区数字化建设方面，天津港将 5G 与北斗技术作为港口智慧化转型的突破口，推进传统集装箱码头自动化升级，成为全球首家实现全堆场轨道桥自动化升级的集装箱码头，拥有全球首台集装箱地面智能解锁站，是全球首个“港口自动驾驶示范区”，数字化转型使得天津港吞吐量达 1835 万标准箱，同比增长 6.1%，增幅位居全球十大港口首位；在金融创新运营示范区方面，天津市通过推介“津心融”数字化平台，推动金融服务立体化便捷化，将政务数据与金融数据相整合，已向 1.16 万家企业通过线上化方式授信 152 亿元；在改革开放先行区方面，天津市着力打造“津心办”数字化平台，截至 2020 年 12 月已上线 1700 余项服务，便利企业和群众掌上办事，助力疫情防控和复工复产，成为天津数字社会建设的主要方式。从功能性支撑角度讲，天津是疏解北京“非首都核心功能”的主要承载城市，也是京津冀协同发展的主要引擎之一。立足于全国先进制造研发基地的定位，2020 年天津以战略性新兴产业为主攻方向，立足全国先进制造研发基地定位，瞄准北京大型央企、民企百强、独角兽公司大力开展招商引资。2020 年 1 至 11 月，天津市共推动内资注册落地项目 84 个，其中如麒麟软件、东华智联等来自北京项目达到 32 个。

5. 成都市：产业集群型

成都市数字经济发展以数字产业集群建设为特色，以建设国家数字经济创新发展试验区、新一代人工智能创新发展试验区和国家人工智能创新应用先导区为契机，大力发展数字经济。从自身发展角度讲，成都市数字经济有以下特征：一是互联网、软件业增长强劲，并形成产业集群。互联网、软件服务业是核心数字产业。2020年，成都市与数字经济相关的规模以上互联网和相关服务、软件和信息技术服务业营业收入分别增长 78.0%、37.3%。据天眼查数据，成都市信息传输、软件和信息技术服务业相关企业数位居全国首位，在上海与深圳之前。成都市软件和信息服务集群入选工业和信息化部评选的 25 个优秀先进制造业集群。此外，为弥补头部企业缺失困局，成都积极推进国家“芯火”双创基地、阿里巴巴数字经济产业生态基地、网易成都产业基地、字节跳动西部中心、国家超高清视频产业基地、英特尔骏马二期、京东方第 6 代低温多晶硅/有源矩阵有机发光二极管生产线、远洋大数据生态产业园、集成电路产业社区、京东方（成都）智慧系统创新中心、北斗产业园、成都国盾融合创新中心等重大项目建设。二是数字化助力“三城三都”建设成绩喜人。成都市为打造世界文化名城，于 2018 年推出了“三城三都”建设计划，旨在将成都打造成为“世界文创名城、世界旅游名城、设世界赛事名城、国际美食之都、国际音乐之都和国际会展之都”。以数字文创与智慧旅游为例，2020 年成都实现文创产业增加值 1805.9 亿元，较 2017 年增长 127.8%，占 GDP 比重首次突破 10%。

成都市率先打造了全国首个 5G 文创综合体，形成了从产业人才教育、原创内容创作、IP 及艺人孵化、文娱产品消费为主的全产业链式文创产业生态圈。在智慧旅游方面，2020 年全年接待游客 2.0 亿人次，恢复至上年同期的 72.9%；实现旅游总收入 3005.2 亿元，恢复至上年同期的 64.4%。全年接待游客位居全国前列。成都市积极推动科技赋能旅游，“夜游锦江”是全国第一个全国首个 5G 文化旅游示范街区，经过不断升级，5G+8K+LED 冰屏+全息投影技术与现实场景、传统文化相融合，成为数字旅游新亮点。从功能性支撑角度讲，成都市是我国城市间数字产业牵引协同发展的典型代表之一。在工信部评选的 25 个优秀先进制造业集群中，成都市、德阳市高端能源装备集群成功入选。以成都为核心的成德眉资“数字都市圈”体现了成都对于区域产业发展的牵引作用。德阳依托重点企业发展电子元件和工业互联网，着力突破行业数据处理、智能分析与服务集成；眉山依托高端显示屏、电子材料等领域优势基础，做强新型显示研发制造环节，将协同成都完成产业链上下游衔接；资阳依托电子元器件、机电组件设备制造、光电显示等领域优势基础，将提升电子信息关键零部件配套能力。

6. 重庆市：产业数字型

重庆市数字经济发展以产业数字化为特色，提出以打造全国领先的数字经济创新发展试验区和全球数字经济创新发展高地为目标，大力发展高质量电子信息制造业，建设“智造重镇”“智慧名城”。

“十三五”期间，重庆市全力打造“芯屏器核网”全产业链、集聚

“云联数算用”全要素群、塑造“住业游乐购”全场景集，为“十四五”的数字经济发展打下坚实基础。从自身发展角度讲，2020年全年高技术制造业和战略性新兴产业增加值分别比上年增长13.3%和13.5%，智能手表、3D打印设备等高技术新兴电子产品产量分别比上年增长64.6%和28.3%；集成电路、液晶显示屏、工业机器人等上游高技术产品分别增长34.9%、28.2%和24.6%。信息服务业加快增长，2020年1至11月，规模以上互联网和相关服务、软件和信息技术服务业营业收入同比分别增长22.6%和54.4%。在“智造重镇”建设方面，重庆长安汽车两江工厂构建了敏捷、智慧的多车型柔性生产线，极大提升了汽车下线速度。中国船舶集团海装风电股份有限公司，通过智能监控与大数据分析，极大提升了风电场选址效率。华润微电子于“十三五”期间在重庆投资了8英寸功率半导体晶圆生产线，年产超过60万片晶圆，有力地支持了我国电机控制、锂电保护、电源管理以及新能源等领域的发展。2021年上半年，重庆新增1.6万家企业“上云上平台”，全国15个工业互联网“双跨”平台中已有11个布局重庆，全市“上云上平台”企业达8.7万户。在“智慧名城”建设方面，重庆市于2019年开始形成“云长制”。市政府主要领导任“总云长”，6位市领导任“系统云长”，110个市级部门、区县政府主要负责人任“云长”。截至2020年底，“云长”单位累计上云信息系统2458个，上云率98.9%，位列全国前三。

“云长制”改革经验也被国办、中央党校刊物和人民日报推广。按照《重庆市新型智慧城市建设方案（2019-2022年）》，2020年重

庆市持续推动建设新型智慧城市“135”框架，即“1个智能中枢、3大支撑体系、5类智能化创新应用”。截至2021年1月，作为智能中枢的重庆新型智慧城市运行管理中心已建成投用，首批接入80个市级部门、区县及企事业单位150个业务系统，向外提供204个数字化、智能化、标准化能力组件，初步实现“一键、一屏、一网”统筹管理城市运行。

（三）潜力提升型

除综合引领型与特色开拓型城市外，我国大多数城市均属**潜力提升型城市**。在数字经济发展中，一些潜力提升型城市依托突出的自然资源要素禀赋、固有传统优势行业或对于发达地区数字经济产业的转移承接，成为我国数字经济整体发展中不可或缺的力量。本报告所选取的代表性城市主要有**资源禀赋型的乌兰察布市**、**产业升级型的天水市**与**产业转移类的赣州革命老区**数字经济发展进行评介。

1. 乌兰察布：资源禀赋型

乌兰察布是内蒙古自治区地级市，位于我国正北方，是西伯利亚冷高压空气和蒙古气旋流向内地的主要通道，是内蒙古乃至全国的风能富集区。乌兰察布地表以上70m高处年均风速在7.2~8.8m/s，年有效风时达7300~8100小时，具有有效风时多、风能品位高、场地面积大的特点，适合规划建设大型风力发电场。同时，乌兰察布气候冷凉，年平均气温4.3℃，夏季平均气温只有18.8℃。基于自身能源与气温双重优势，乌兰察布走出了自身独特的数字经济道路。一是建设以“南贵北乌·草原云谷”为名片的大数据产业重镇。乌

兰察布以内蒙古国家大数据综合试验区建设为契机，除兴建数据中心外，积极引入电子制造业。华为云北方数据中心、阿里巴巴超级数据中心、苹果 icloud 中国北方数据中心等一大批国际知名头部科技企业数据中心先后落地乌兰察布。2020年7月，同方智能制造产业基地在乌兰察布正式投产，这一投资弥补了乌兰察布高端制造业空白。

二是智慧风电场建设。基于丰富的风力资源，2020年12月全球最大单一陆上风电场于乌兰察布顺利发电。该项目全容量投产后每年可为京津冀提供约180亿千瓦时绿色电力，每年可减少二氧化碳排放1530万吨。该项目在建设之初就采用了高分辨率全球气候模型、5G通讯、智能巡检机器人等先进数字技术，结合不同地形的优化风机排布，中标机型单机平均容量4.16兆瓦，带动国内陆上风电机组从2.0兆瓦时代迈向4.0兆瓦时代，故障率控制在0.5%以内，总运维人数较常规风电场减少50%以上，是产业数字化提量增效的典型。

2. 天水市：产业升级型

天水市是甘肃省的副省域中心地级市，是2013年发改委确定的120个全国老工业基地之一。近三十年来，天水进行三线建设时期老军工企业改制，大力发展芯片封装产业，走出一条老工业基地数字化转型的道路。天水市2020年生产集成电路457.29亿块，使甘肃省成为仅次于江苏省的集成电路生产大省。经相关上市公司2020年年报对比分析，基于人力成本和政策扶持优势，天水市相关芯片封

装企业的生产成本控制能力最强，经营成本占经营收入比例最低，在同行业中是国内毛利润最高的头部企业。

3. 赣州市：产业转移型

赣州市是湘赣革命老区重要城市，是发改委《湘赣边区域合作示范区建设总体方案》中的重点建设城市，同时也是紧靠广东的泛珠三角城市。在数字经济迎来发展契机的新时代，赣州市数字经济发展的重要支柱之一便是来自以深圳为中心粤港澳大湾区的相关产业转移。“湾区+老区”成为潜力提升型城市中的特色典型。赣州市以2020年江西省出台的《关于支持赣州打造对接融入粤港澳大湾区桥头堡的若干政策措施》为助力，积极融入大湾区数字产业链条。赣州市的融入主要体现在三个方面，平台搭建、招商引资与科创飞地。从平台搭建方面讲，2020年底赣州国际陆港开通了广州港、盐田港、大铲湾港的“同港同价”双向班列，与深圳盐田港合作启动了深赣港产城特别合作区建设。赣州经开区与广州经开区、赣州高新区与深圳高新区、赣州龙南经开区与广州增城经开区开展合作共建，积极搭建数字产业承接平台。从招商引资方面讲，赣州围绕赣粤电子信息产业带、新能源汽车等主导性数字产业，积极承接优质企业转移。2020年12月3日，赣州打造对接融入粤港澳大湾区桥头堡暨电子信息产业推介会在深圳举行。活动签约10个项目，投资总额达154亿元。从科创飞地方面讲，2021年赣州市积极推进与深圳的科技创新对接工作，如与中科院深圳先进技术研究院达成来赣设立科

技成果转化中心合作意向、依托中国科技开发院有限公司在赣州经开区等重点园区建设“承接粤港澳大湾区成果转移转化基地”等。

三、我国城市数字经济发展展望

基于本报告城市数字经济发展的三种分类，我们提出形成“互通互融、错位发展、共同富裕”的系统性城市数字经济健康发展体系。

（一）夯实互通互融数字经济基座

夯实互通互联的数字经济基座，是指扎实推进共建共享共治的数字新基建。我国新基建发展迅速，但仍存在一些布局不合理、发展不均衡、共享不充分、服务单一、能效不高的问题。建议相关城市协商建设思路，**基于城市建设定位与比较优势**，率先发展最能为自身提供经济社会效益的基础设施，增强在数字新基建方面的良性互动。

在信息基础设施建设方面，**综合引领型城市**在5G基站建设数量及普及率、千兆网普及率、数据中心建设等方面位居全国前列。在5G建设与数据中心建设中需注意绿色化改造。**特色开拓型城市**处于新基建的扩张时期，在信息基础设施方面应当配合自身传统优势产业行业特点，同时在考虑“碳中和”与“碳达峰”约束的情况下有计划地推进建设。如对采用蓄能设备的5G基站建设，可给予进一步降低低谷时段用电价格或以此为采购标准。**潜力提升型城市**应充分权衡信息基础设施建设成本与收益，依据自身消费市场与生产市场特点进行研判、布局。

在融合基础设施建设方面，**综合引领型**与**特色开拓型**城市在已发布的未来两到三年数字经济发展规划中，均以提高城市数字治理场景接入水平为主要任务。相关城市在具体执行中应以场景需求为导向，应以服务人民生产生活的目的，进行更客制化的效能提升。同时应加强对相关行业企业利用融合性基础设施“不会用”“不能用”和“不敢用”的痛点研究，实事求是地发展与利用融合基础设施。**潜力提升型**城市需以专办等形式，前往数字治理水平较高城市取经学习，提升融合基础设施利用水平。同时三类城市之间，特别是在数字经济联系关系紧密的城市之间，应增强数据库共建与基本信息融通，破除城市之间的数字鸿沟，降低沟通成本，促进协同发展。

在创新基础设施建设方面，**综合引领型**城市往往在学术界与产业界拥有扎实的理论储备、先进的技术积累。**特色开拓型**城市中高端数字人才密集城市也有此类特点。在创新基础设施建设领域，这些城市应当前瞻性布局前沿数字技术应用与转化研究，为我国数字基础设施能级提升、双循环背景下产业链安全做好战略储备。

（二）构建错位发展数字经济格局

构建错位发展的数字经济格局，主要是为了发挥各个城市的比较优势，扬长避短、精耕细作，坚持因地制宜、循序渐进发展的原则。

综合引领型城市由于具有领先的数字经济体量、活跃的数字创新要素、完备的新型基础设施、高能级的核心数字产业、丰富的数

字融合应用、旺盛的数字经济需求与成熟的数字政策环境，因而具有数字经济快速发展的动力基础，故在错位发展中应当发挥**头雁效应**，进一步在数字经济发展前沿开拓进取，侧重数字化转型的标准化和可持续发展方面的工作，发挥带动全国城市共发展的作用。同时，综合引领型城市之间也应当加强制度性交流，寻找合作契机，**共同开拓助力我国数字经济增长的新空间**，如，构建“京沪 G2 科技走廊”，撬动北方地区数字经济发展，缩小数字经济南北差距。

特色开拓型城市往往由于产业基础、科研基础、区位优势的不同各具特色，因而需要在做好本土数字产业化升级或产业数字化赋能的基础上，进一步与综合引领型城市形成都市圈规模效应。通过引进、承接配套综合引领型城市数字技术、数字要素和数字人才等，**为我国城市数字经济发展储备跃迁动能**。在互动协同方面，特色开拓型城市苏州与综合引领型城市上海的合作具有推广意义。两地于2021年1月4日同日发布数字经济发展方案。为对接上海建设国际数字之都规划，苏州发布《苏州市推进数字经济和数字化发展三年行动计划（2021-2023年）》，提出建设全国数字化引领转型升级标杆城市，成为长三角数字城市标杆。在三年行动计划中，苏州市直接提出对接上海的工作内容主要集中于数字金融、电商产业与科技研发三方面。在长三角一体化发展国家战略的背景下，差异化定位有助于区域内有序发展。

潜力提升型城市中发展尚不充分的城市数字创新要素相对匮乏，往往欠缺核心数字产业，在产业链中往往处于下游，但可依托自身

区位优势及自然资源禀赋，主动融入、对接、配套周边综合引领型和特色开拓型城市，可率先以数字化治理引领城市数字化转型，为经济数字化率先构建数据融通的底层架构，为我国数字经济均衡发展奠定基础。潜力提升型城市中抚州错位发展打造算力中心是城市间协调发展的典范。算力的研发靠技术创新，算力的量产则需要大量机柜、服务器支撑。沿海教育与产业发达的地区适合进行技术研发，但受土地、劳动力成本等要素限制，难以大规模布局数据中心。位居发达地区经济腹地的中西部地区变成了量产中心的最佳区位选址。抚州市充分把握大数据产业的此类需求，通过大力建设标准厂房“筑巢引凤”。对数据中心企业，抚州市特事特批，在抚州高新技术开发区最终形成了占地 700 多亩的数据产业园。同时，抚州在消除政府部门数据壁垒方面也走在全国前列，为数据企业的落地提供了底层架构保障，从而进一步吸引相关企业投资。

（三）实现共同富裕数字经济目的

通过数字经济实现共同富裕，是每个城市发展数字经济的最终落脚点，也是所有类型的城市均要实现的目的。实现共同富裕数字经济目的，各个城市要坚持以人民为中心的发展思想，在数字化转型中促进收入分配结构优化，既要保证蛋糕做得好，又要保证做得大，还要保证分得好。

各城市要探索数字经济对分配基础性制度优化，把“蛋糕做好”。在市场初次分配中，要进一步保护数据要素产权、数字技术知识产权，保障合法的初次分配致富。在政府再分配调节中，要综

合运用数字技术建立数字化收入分配监测体系。在社会三次分配中，进一步推动“人工智能+公益”“区块链+慈善”等新模式，为互联网时代公益生态增益赋能。

各城市要发展数字经济拓宽收入新渠道，把“蛋糕做大”。孕育数字化管理师、无人机驾驶员、农业经理人、数字技术工程师等更多新职业，同时推进数字时代内创业，为居民获得劳动收入和财产性收入提供新途径。要通过智能农业技术普及、智慧乡村建设、农村电商推广等手段，进一步巩固全面脱贫成果，助力乡村振兴，提高农民收入水平。

各城市要利用数字经济调节现有收入分配，把“蛋糕分好”。要通过数字化手段筛查，加大税收、社保、转移支付等调节力度并提高弱势群体识别精准度，扩大中等收入群体比重，增加低收入群体收入，合理调节高收入，取缔非法收入。要通过数字化场景引导，促进基本公共服务均等化，加大数字化社会工作投入，完善智慧养老和智慧医疗保障，健全数字化社会救助体系，以智慧住建提升住房供应和保障效能。

附录一：数字经济竞争力评价方法及数据来源

数字经济竞争力指数评估采取层次分析方法，层次分析法是一种解决多目标的复杂问题的定性与定量相结合的决策分析方法，被广泛用于工程计划、资源分配、方案排序、政策制定等领域。具体评估步骤如下：

1. 指标的标准化

由于评价体系中各项指标性质不同、计量单位不同，在测算的过程中需要对指标进行标准化处理。本报告采用阈值方法得到标准化指标。阈值是标示指标临界值的数值，运用阈值法对指标进行无量纲化处理是国际通用的方法。我们采用固定阈值，即参考每项指标的最大值、最小值以及平均值，分别确定某一数值作为每项指标参考标准。以阈值为参考标准，分别对各项指标进行标准化处理，公式如下：

$$x'_{ij} = \frac{x_{ij}}{x_{j, \text{阈值}}} \quad (1.1)$$

x_{ij} 为指标数据原始值， $x_{j, \text{阈值}}$ 为指标阈值或临界值， x'_{ij} 为指标无量纲化之后的数值。

2. 指标权重确定

采取层次分析法确定评估指标体系的指标权重，各项指标的权重采用“熵权法”，分别确定各级指标的权重及对应采集指标的权重。

根据信息论基本原理，信息是系统有序程度的一个度量。熵是系统无序程度的一个度量。熵可以被理解成为一种离散事件的概率。变量的不确定性越大，熵也就越大，把它搞清楚所需要的信息量也就越大。一个具体事件的信息量应该是随着其发生概率而递减的，且不能为负。此外，一般而言，当一种信息出现概率更高的时候，表明它被传播得更广泛，或者说，被引用的程度更高。

根据信息熵的定义，对于某项指标，可以用熵值来判断某个指标的离散程度。其信息熵值越小，指标的离散程度越大，该指标对综合评价的影响（即权重）就越大（信息熵值越小，该指标对综合评价的影响就越大）。

如果某项指标的值全部相等，则该指标在综合评价中不起作用。因此，可利用信息熵这个工具，计算出各个指标的权重，为多指标综合评价提供依据，即熵权法。具体计算步骤如下：

确定第 i 个评估对象的第 j 项指标比重：

$$p_{ij} = \frac{x'_{ij}}{\sum_{i=1}^n x'_{ij}} \quad (1.2)$$

计算第 j 项指标的熵值：

$$H(x_j) = -k \sum_{i=1}^n p_{ij} \ln p_{ij} \quad (1.3)$$

其中， k 为调节系数， $k=1/\ln n$ 。对于被估计指标的第 i 项值 x'_{ij} 越大，其熵值 $H(x_j)$ 则越小，表示该指标提供的信息量越多，影响程度也越大。当 $p_{ij} = 0$ 时， $\ln p_{ij}$ 无意义，则定义为：

$$p_{ij} = \frac{1+x'_{ij}}{\sum_{i=1}^n (1+x'_{ij})} \quad (1.4)$$

将第 j 个指标的熵值转换为权重：

$$W_j = \frac{1-H(x_j)}{n-\sum_{j=1}^n H(x_j)} \quad (1.5)$$

其中， $0 \leq W_j \leq 1$ ， $\sum_{j=1}^n W_j=1$ 。至此，得到各项指标的权重值。

3. 计算加权平均值

根据无量纲化后的指标以及相对应的权重，通过由下而上逐层加权平均的方法得到数字经济竞争力指数。

4. 数据来源

测算范围的确定。本报告在城市竞争力测算维度，选取我国直辖市、副省级城市、省会城市等共计 52 个²，对其数字经济发展竞争力水平进行量化评估。

评估时间的选择。本报告的研究目的是揭示不同地区数字经济发展规律，采用截面数据即可实现。目前各省份和城市公开披露的相关数据截止时间为 2020 年，因此，本报告对各省份和城市数字经济竞争力指数的评估以 2020 年为评估年份。同时，个别省市因个别指标未公开发布 2020 年数据，本报告将以能够公开获取的最新年份数据为准进行评估。

企业数据说明。在竞争力企业投资维度中，本报告甄选了 100 家具有典型意义的数字经济企业进行股权穿透。依据数字产业化与产业数字化架构，同时考虑两个领域中企业总数对比，最终选择 40 家数字产业化企业与 60 家产业数字化企业。最终参与分析的子公司达到 10499 家。

² 拉萨因数据可获得性问题，不在评估范围之内。

数据来源说明。本报告所需的数据来源主要有五类：一是年鉴数据，如《中国统计年鉴》《中国科技统计年鉴》《中国高技术产业统计年鉴》《中国信息产业统计年鉴》《中国城市统计年鉴》，以及各省份和城市统计年鉴，全国第四次经济普查数据等；二是投入产出表数据，部分指标需要借助投入产出表进行测算，本报告根据中国及各省市 2017 年投入产出表进行计算；三是网站公开数据，如政府网站公开数据，以及各省份和城市相关新闻报道数据等；四是测算评估数据，如数字经济政策指数是通过构建数字经济政策评估指标体系对各地数字经济相关政策进行量化评估而得到的数据；五是来自于天眼查网站的企业投资数据。

附录二：数字经济竞争力指数构成



来源：中国信息通信研究院

图 8 数字经济竞争力指数构成

中国信息通信研究院 政策与经济研究所

地址：北京市海淀区花园北路 52 号

邮编：100191

电话：010- 62302787

传真：010- 62304980

网址：www.caict.ac.cn

