



大数据分析与应用技术
国家工程实验室
NATIONAL ENGINEERING LABORATORY FOR
BIG DATA ANALYSIS AND APPLICATIONS

2025

数字生态指数

DIGITAL ECOLOGY INDEX 2025



北京大学
大数据分析与应用技术国家工程实验室

2025-9

指数工作组



组长 | 张平文 中国科学院院士、武汉大学校长、大数据分析与应用技术国家工程实验室主任

理论工作组 | 宋 洁 邱泽奇 黄 卓 王 娟 乔天宇 崇 滨 冉从敬 尹 上
周 鼎 黎梦娜 朱 莹 李 铮 李昊林 王鑫河 周 妍 谭 成
曾 雯 王蕴仪 张子琪 张子逸

数据工作组 | 黄 晶 李 楠 汪书含 丁 天 宋伟祎 廖艺敏 高嘉音 易延坤
孟子龙 崔筱晨 李宜函 郑雅文 何青蔓 陈昕怡 杨 琪

外联工作组 | 孙 震 陈德良 王新民 王晓鹏 钱 玲 朱望兰

宣传会务组 | 黎 娜 董 盼 李 振 刘 朋 文丽君 李思辰

分指数工作组负责人

新型基础设施竞争力指数	李红娟	清华大学互联网产业研究院副研究员、研究主管
云栖指数	刘湘雯	阿里云智能集团副总裁、市场营销总裁
政府新基建项目投资指数	肖光睿	北京明树数据科技有限公司总经理
数据流通指数	徐克付	北京大学大数据分析与应用技术国家工程实验室特聘研究员
数字政策指数	赵晓海	北京北大英华科技有限公司（北大法宝）总经理
数字人力指数	张 一	北京大学大数据分析与应用技术国家工程实验室特聘副研究员
AI 开发者指数	马艳军	百度 AI 技术生态总经理
人工智能科研指数	张久珍	北京大学信息管理系主任、教授
数字专利指数	汤可权	江苏佰腾科技有限公司董事长
数字安全能力指数	耿贵宁	三六零数字安全科技集团有限公司战略研究院院长
数字政府发展指数	孟天广	清华大学社会科学学院副院长、长聘教授
政务云指数	颜 亮	浪潮云信息技术股份公司总经理
智慧环保指数	马 军	公众环境研究中心主任
乡村数字治理指数	刘 伦	北京大学政府管理学院、公共治理研究所研究员
大数据产业发展指数	程 超	北京大数据研究院院长助理
人工智能产业发展指数	贾 昊	中关村数智人工智能产业联盟副理事长、秘书长
数字低空经济指数	冉从敬	武汉大学数字生态与治理研究中心主任
数字经济投资者信心指数	沈 艳	北京大学数字金融研究中心副主任、教授
企业数字化转型指数	周 剑	北京国信数字化转型技术研究院荣誉院长、教授级高工
工业互联网平台发展指数	夏宜君	国家工业信息安全发展研究中心系统所副所长

小微企业数字化发展指数	王冉冉	大数据分析与应用技术国家工程实验室助理研究员
数字普惠金融指数	黄卓	北京大学国家发展研究院副院长、教授
数字生活指数	李振军	中国联通智慧足迹数据科技有限公司总经理
社会纠纷搜索指数	于祥雨	华院计算技术（上海）股份有限公司社会治理算法负责人
低碳排放综合指数	宋洁	北京大学工学院教授、北京大学长沙计算与数字经济研究院副院长
数字出行绿色指数	杨毅	滴滴出行资深技术总监
城市交通健康指数	林云青	高德云图城市交通业务总监
长三角一体化发展指数	亓芳芳	新华指数研究院副院长

专家委员会

组长

张平文 中国科学院院士、武汉大学校长、大数据分析与应用技术国家工程实验室主任

成员

(排名不分先后)

邱泽奇 北京大学中国社会与发展研究中心主任、社会学系教授、数字治理研究中心主任
宋洁 北京大学先进制造与机器人学院党委书记、教授
黄卓 北京大学国家发展研究院副院长、教授
翟崑 北京大学区域与国别研究院副院长、国际关系学院教授
王锡锌 北京大学法学院教授、北京大学宪法与行政法研究中心主任
严洁 北京大学政府管理学院教授、副院长
黄璜 北京大学政府管理学院教授、副院长、北京大学公共政策研究中心主任
彭箬 北京大学法学院长聘副教授、北京大学宪法与行政法研究中心研究员
沈艳 北京大学国家发展研究院教授
冉从敬 武汉大学数字生态与治理研究中心主任、信息管理学院教授
黄志雄 武汉大学数字生态与治理研究中心副主任、法学院副院长、教授

目录

CONTENTS

总指数

第一章 数字生态再探索	2
第二章 数字生态理论框架与指数测算	8
第三章 中国数字生态指数与地方格局	14
第四章 国际数字生态指数	26
第五章 数字生态与人工智能产业发展	38
第六章 总结与展望	48

分指数

第一章 新型基础设施竞争力指数	52
第二章 政府新基建项目投资指数	56
第三章 云栖指数	60
第四章 数据流通指数	64
第五章 数字政策指数	70
第六章 数字人力指数	76
第七章 AI 开发者指数	80
第八章 人工智能科研指数	84
第九章 数字安全能力指数	88
第十章 数字政府发展指数	92
第十一章 政务云指数	98
第十二章 智慧环保指数	102
第十三章 乡村数字治理指数	106
第十四章 大数据产业发展指数	110
第十五章 人工智能产业发展指数	114
第十六章 低空经济数字发展指数	118
第十七章 数字经济投资者信心指数	124
第十八章 企业数字化转型指数	128
第十九章 工业互联网平台发展指数	134
第二十章 数字生活指数	140
第二十一章 社会纠纷搜索指数	144
第二十二章 低碳排放综合指数	148
第二十三章 滴滴数字出行绿色指数	152
第二十四章 高德城市交通健康指数	158
第二十五章 新华·中规院长三角一体化发展城市指数	162

摘要

ABSTRACT

数字革命让人类社会正在经历一次百年乃至千年未有之大变局。随着人工智能技术，尤其是生成式人工智能快速发展，人机协同、人机融合、人机共生乃至人机互生正在成为常态，也将成为数字生态的显著特征。2025年8月，《国务院关于深入实施“人工智能+”行动的意见》发布，提出“推动人工智能与经济社会各行业各领域广泛深度融合，重塑人类生产生活范式，促进生产力革命性跃迁和生产关系深层次变革，加快形成人机协同、跨界融合、共创分享的智能经济和智能社会新形态”。本报告继续深化构建数字生态概念与理论，旨在引导研究者在更高维度认识数字技术变革及其对人类社会带来的深刻影响。在数字生态视角下，我们解读人工智能、数字金融、低空经济等热门话题，体现理论与实践的双向赋能与迭代发展。

中国数字生态指数 2025 结果表明，省级地区的四个梯队发展格局保持稳定，但城市排名变化显著，竞争态势加剧。山东首次晋升为全面领先型省区；四川、安徽等赶超壮大型省区在数字基础和应用方面表现良好。城市层面呈现剧烈洗牌：成都首次跻身第一梯队并实现三维均衡发展；杭州数字基础跃居全国首位，济南位列第二；重庆数字应用飙升至全国第二。从六大城市群看，长三角、京津冀、珠三角和成渝在第一梯队城市引领下形成区域内部自循环的数字生态高地；而山东半岛和中三角城市群正在加速构建区域性生态。黄河流域形成梯度发展新格局：九大省区中山东、四川数字生态全面发展，河南、陕西、山西稳步进阶，内蒙古、甘肃、宁夏、青海缓慢增长。黄河流域七大城市群数字生态多样发展，其中山东半岛城市群以济南和青岛双城驱动，中原和关中平原城市群分别以郑州、西安“单核引领”，晋中、呼包鄂榆、宁夏沿黄城市群蓄势待发，兰西城市群有待突破。提升数字能力仍是城市数字生态发展的重要突破口。

国际数字生态指数 2025 测算了 159 个国家。结果显示，中国与美国仍延续着“双极”格局，但中国首次 in 总指数上超越美国，跃居全球首位。两国在关键维度上各具优势：中国凭借扎实的基础设施建设在数字基础方面领先，美国则依托高质量的科研人才在数字能力方面保持竞争力；在数字应用层面，中国强于产业数字化与政务数字化，美国则在健康与教育领域表现突出。数字规制体系在今年迎来进一步完善，新增了人工智能治理指标。当前，各国在数据本地化要求上呈现分化趋势，人工智能立法整体进展仍显滞后。在金砖国家中，中国的数字生态以绝对优势处于领先地位。从发展动能来看，传统基础设施投入的边际效益逐渐减弱，印度、沙特阿拉伯等国通过加强数字能力实现显著提升，而伊朗、尼日利亚等国与其他国家的差距则进一步扩大。中国的地缘辐射效应尤为明显，对周边国家数字生态发展呈现出显著的带动效应。

本报告同时着重探讨了人工智能产业发展的内在逻辑。数字基础是人工智能演化的系统地基，数字能力是人工智能生态跃迁的核心引擎，数字应用为人工智能嵌入生态提供场景载体，数字规制保障人工智能生态共演的制度边界。数据表明，创新驱动是我国人工智能产业发展头部城市的核心引擎，并且目前产业创新是主要驱动力，科技创新驱动效果还不明显。数字生态十强城市中，北京、上海和杭州的产业创新和科技创新协同发展，深圳和苏州主要依赖产业创新，成都、武汉、广州、重庆、济南等以科技创新为主，有待补齐产业创新短板。建议地方和重点城市立足自身数字生态发展格局，分别从数字基础、数字能力和数字应用多维度加快推动人工智能产业发展。

第一章 数字生态再探索

数字生态理论再探索



数字生态视角为我们深入理解数字时代的社会形态提供了重要理论工具。随着新一代人工智能技术的迅猛发展，智能机器的自主性日益增强、其作为社会行动者的属性也愈发显著。人类与机器正在进入一个互动互生、共同演进的新阶段，这不仅凸显了人类本身所具有的生态性特征，更使得人机关系的生态特性变得前所未有的重要与鲜明。数字连接在强化人际互动与相互影响的同时，也显著增加了人类社会系统总体的脆弱性；技术加速虽带来诸多福祉，但对制度体系的适配能力与更新效率都提出了前所未有的挑战。作为典型开放系统的数字平台已成为时下流行的组织形式，不仅深度嵌入日常生活实践，更成为重塑国际政治格局的关键力量；智能机器作为社会行动者参与人类生产与生活，致使人机边界持续消融。这些变革凸显了数字社会的深层生态特征，注重多元、互联互动互倚、开放与动态的生态视角对数字时代的社会愈发重要。面对人机互生社会的新图景，亟需引入生态视角解析“人机共同体”的协同演化逻辑与治理路径。

数字生态概念最早可追溯至工程领域，其初始内涵侧重于将数字生态系统视为一套集成化的技术解决方案。在产业研究与实践层面，数字生态则被表述为“数字商业生态系统”或“数字产业生态系统”，其核心聚焦于产业链条上多元主体间的协同关系，强调企业通过数字化赋能，实现技术、资源与数据的深度连接、动态交互和价值共享，进而打破组织边界和行业壁垒，构建跨区域、多层次的合作共赢生态。

数字生态也是国家战略政策关注的前沿。中国于 2021 年 3 月发布的“十四五”规划纲要中辟专章讨论“营造良好数字生态”，提出构建“开放、健康、安全的数字生态”为“加快数字化发展，建设数字中国”的目标。2023 年上半年，中共中央、国务院印发的《数字中国建设整体布局规划》中也提到数字生态，其内涵同样侧重于环境，希望通过“完善法律法规体系”、“构建技术标准体系”、“提升治理水平”、“净化网络空间”等方式建设公平规范的数字治理生态，实现“优化数字化发展环境”的目标。

早于中国数字战略出台，美国国际开发署 (USAID) 于 2020 年 4 月率先发布《数字战略 (2020-2024)》，明确将“通过使用数字技术以及加强开放、包容、安全的数字生态系统，增进发展与人道主义援助成果”作为 USAID 在数字发展领域的承诺。2022 年 5 月，USAID 进一步细化了其概念框架，提出数字生态系统由三大支柱构成：(1) 数字基础设施与采用；(2) 数字社会、权利和治理；(3) 数字经济。同时，该框架强调了数字生态系统的层次性特征，可划分为全球和国家（区域）两个层级。

在数字生态中，基础设施、技术创新、数据资源和数字规制是影响主体的四类关联要素。其中前三类是物质性的资源要素，也是数字化的前提，可大致对应算力、算法和数据。数字规制是符号性的制度要素。具体看来，基础设施是数字化的前提条件，保障数据收集、计算、传输、存储的算力设施是数字时代基础设施的硬件底座。技术创新是数字化的驱动力量，其中硬件技术创新与算力关联，软件技术创新在很大程度上体现为算法创新。数据资源是数字生态的核心要素。数字规制指立法或行政主体针对数字化施加的各类法律或政策。

数字生态的主体不仅包括人类行动者以及由人类主导的各类政府、企业和社会行动者，还包括非人主体，即机器。随着人工智能技术的快速发展，人机协同、人机融合、人机共生乃至人机互生正在成为常态，也将成为数字生态的显著特征。尤其是生成式人工智能进入社会化应用阶段，标志着智能机器获得了不容忽视的能动性力量。

互连互动是数字生态的本质特征，而互倚则构成了主体及关联要素间的关系形态。首先，作为多层次的系统，数字生态中的互连互动贯穿全球、国家、区域性组织等不同层级。其次，其多结构特性意味

着互连互动也发生在基础设施、平台、应用等异构模块之间。再次，多形态的系统本质催生出多样化的互倚关系——包括共生、竞争、合作与冲突等多种动态模式。这些关系形态本质揭示了主体及要素间深刻的相互依存性。无论表现为协同还是张力，其底层逻辑均为系统内要素的功能互补与价值共生，即在生态学意义上的互倚。

数字生态的发展演化，本质上是各领域数字化转型的集成显现，是数字技术在各个领域找到场景持续应用与渗透。唯有通过技术落地，各要素与行动主体才能真正驱动生态系统的演进，主体与要素自身也将在数字化转型中迭代升级。需强调的是，数字生态演进并非线性过程：数字化转型往往不是顶层设计的产物，而是多主体在技术赋能下自组织、自适应产生的非线性涌现动态。

综上，我们对数字生态定义进行更新：数字生态是与自然生态、社会生态相互作用又相对独立的复杂系统。其中，数据是数字生态的核心要素，人类和机器共同构成数字生态的行动主体，数字化转型是数字生态的发展演化过程。数字生态还是行动主体与要素互连互动建构的多层次多结构多形态且彼此依存、合作和冲突的动态系统，其中不可动摇的是人类主体性。

从数字生态视角看人工智能产业发展



当前，新一代人工智能发展浪潮正席卷全球。以大模型为代表的人工智能技术首先在自然语言处理领域取得重大突破，拉开了通用人工智能的序幕。全球科技领军企业与新创企业竞相在人工智能领域取得令人瞩目的突破性进展。而在国内，加快发展人工智能也已上升为新时代国家战略。立足数字生态理论框架，深入结合新一代人工智能发展的特点，加强人工智能和产业发展融合，以人工智能技术推动各产业变革，是推动经济社会高质量发展的题中应有之义。

从数字生态的视角来看，数字基础设施为人工智能提供发展条件，数字能力机制为其驱动生态演化，数字应用场景为其创造系统价值，数字规制机制保障其持续运行，呈现出一种多向嵌套、动态演化的系统性共构关系。目前我国人工智能产业发展还面临一些堵点：算力供给紧张、部分算力未能有效利用、算法模型“知其然不知其所以然”、底层架构“受制于人”、人才缺口较大。这些问题的解决有待立足数字生态与人工智能产业发展。未来我国人工智能产业的发展需要遵循“四个有必要”。

一是有必要进一步筑牢数字基础，立足禀赋条件统筹布局算力基础设施。截至 2024 年底，我国已建成全球规模最大的一体化算力网络，智能算力总规模达 90EF，数据存储规模约达 1580EB。未来建议在新疆、内蒙古、青海等电力低成本供给区，重点部署智算万卡级集群，对接湖南、广东等地计算产业打造绿色智能计算生态；在长三角、粤港澳等产业集聚区，布局边缘算力节点满足实时响应需求，“全国一盘棋”布局规模以上算力基础设施。做优做强全国一体化算力网络体系。布局新一轮“东数西算”国家枢纽节点，加快建设国家算力大通道，建立分级算力交易市场与跨区域调度平台，探索“西部成本定价、东部浮动定价”机制，加快推进各地区上云上平台进程。深化数据要素市场化改革。加快建设国家数据要素综合试验区，在安全可控前提下推动公共数据对外开放，建立数据流通“负面清单+白名单”机制，推动场内数据交易规模进一步扩大。

二是有必要进一步锤炼数字能力，加强人工智能学科建设。在数字能力方面，我国已成为全球人工智能专利最大拥有国，27 所内地高校进入全球人工智能专业排名前 50 名。未来建议以“AI for Science”为导向，鼓励有条件的高校新设、优化调整人工智能学院（研究院），培养“既懂人工智能又懂专业领域”的复合型人才。持续用力推进关键核心技术攻关。依托国家实验室等战略科技力量和“焕新社区”等开源创新平台，聚焦人工智能领域推进有组织科研，构建以科技领军企业为核心的人工智能创新体系，对基础架构、核心算法、智能芯片、工业软件等“卡脖子”难题进行攻关。推动全球创新资源引入集聚。支持国家和区域性中心城市加大引进全球科技创新与产业创新资源，集聚企业总部基地和

新型研发机构，完善从本土化到全球化的协同创新体系，推动人工智能科技、教育、人才的一体化发展。

三是有必要进一步贯通数字应用，着力推进智能产业化。我国人工智能核心产业规模接近 6000 亿元，独角兽企业全球占比约 26%，上市企业超 300 家，发布大模型数量超 1500 个。未来建议依托新一代人工智能创新发展试验区和人工智能创新应用先导区，加强基础大模型行业供给，做强做优做大人工智能全产业链，布局培育面向未来的类脑智能、具身智能、低空智能等产业发展，推动人工智能产业“串珠成线”“聚链成群”。持续深化产业智能化。释放人工智能对传统产业的赋能作用，推动智能制造、智能网联汽车、智慧医疗等产业提质增效，引导“数字化转型伙伴行动”“智赋万企”等专项行动“上下联动”，以战略性高价值场景为牵引，推动垂直大模型和行业智能体深度应用。加强数字政府和数字乡村治理。构建智能治理体系，探索开发建设“城市智能体”和“乡村智能体”，构建生产管理、环境监测、便民服务智能应用矩阵，推动政务服务从“一网通办”向“一网智办”跃迁。

四是有必要进一步创新数字规制，构建数据法规矩阵。在数字规制方面，我国高度重视人工智能发展。2024 年，“人工智能+”首次被写入《国务院政府工作报告》；2025 年 4 月，习近平总书记在中共中央政治局第二十次集体学习时强调，要“完善人工智能监管体制机制，牢牢掌握人工智能发展和治理主动权”。未来建议立足“数据二十条”等顶层设计，明确数据权属分级分类规则，保障数据的开放、流通以及规范个人信息保护，促进数据合规高效流通使用。深化算法综合治理。深化宣贯“算法为人”理念，持续加强信息推荐算法治理，支持地方常态化推进属地平台算法专项治理工作，强化人工智能伦理治理与法治保障，推动算法向上向善。

人工智能驱动下的数字金融生态新进展

数字金融的高质量发展对于服务数字经济、促进数实融合，乃至建设金融强国、巩固我国数字经济优势均具有重要意义。2024 年 11 月，中国人民银行、国家发展改革委、工业和信息化部、金融监管总局、中国证监会、国家数据局、国家外汇局等七部门联合印发《推动数字金融高质量发展行动方案》，明确提出以数据要素和数字技术为关键驱动，加快推进金融机构数字化转型，提高金融服务的便利性和竞争力，助力金融强国建设，支持做强做优做大我国数字经济。3 月 13 日至 14 日，中国人民银行召开 2025 年科技工作会议提出，要加快金融数字化智能化转型，安全稳妥有序推进人工智能大模型等在金融领域应用。目前，人工智能（AI）技术作为前沿数字技术的核心，已经广泛应用于金融行业的核心业务场景中，由于其在文字、语音和图像等多类型信息的自动挖掘、提取和处理方面展现出的强大能力，现已成为推动金融科技进步和加速金融数字化转型的关键驱动力。

人工智能技术正在引领金融基础设施的数智化转型。随着 AI 应用深化，金融行业对算力的需求已从传统交易处理扩展至智能分析领域，促使 IT 架构向分布式转型以适应云端、边缘端和终端的不同需求，具体措施包括：在云端部署高性能 GPU/TPU 集群支持 AI 模型训练与推理，在边缘端使用轻量化 AI 模型减少延迟，以及通过移动应用程序嵌入 AI 算法实现用户行为本地响应。此外，“算力即服务”模式的兴起，让金融机构能够按需租用云服务商提供的 AI 算力资源，或参与共建共享算力平台，降低了中小机构获取高质量 AI 算力的门槛。Deep Seek 等开源大模型的低成本接入，为中小银行提供了缩小技术差距的机会。在此基础上，它们能够更灵活地适应各自的区域特点与客户需求，这推动了数字化与智能化进程。

在人工智能驱动下，传统金融机构中积累的海量数据得到了更有效的利用，推动服务向个性化转型。由于技术能力和组织边界的限制，交易记录、客户画像和市场行情等数据易形成“数据孤岛”，难以形成规模效应。AI 技术通过数据清洗、融合、挖掘与智能应用，激活了这些数据的价值，促进了从数据堆积到数据赋能的转型。金融生态中，80% 的价值往往隐藏在 20% 的“头部数据”之外——如中小企业的税务发票、物流单据等非传统金融数据，个人用户的社交行为、设备使用习惯等“弱相关数据”。

AI 的深度学习技术能够从海量“弱相关数据”中挖掘隐含关联，发现传统模型无法捕捉的规律，如构建统一的企业或个人数字画像。2025 年初，Deep Seek 的诞生为行业从业者带来了全新的思路，推动大模型技术从单纯的“生成”迈向了更高级的“理解”与“推理”阶段。蚂蚁集团就基于 DeepSeek-R1 的推理能力升级，重构了 AI 金融管家系统，通过多维度用户画像实现动态保险配置，并结合实时市场数据生成个性化定投方案，推动了财富管理的个性化定制。这种做法显著提高了数据的质量，为精准营销和风险控制奠定了基础，推动了数据要素的流动与价值转化。

以多模态技术为核心的人工智能大模型，在金融领域展现出极为广阔的应用前景。随着大模型与证券、保险、银行业务的融合，创新应用不断涌现，为传统行业的模式创新和流程再造提供了新的思路和方法，不仅加速了新经济形态的演进，还推动了整个金融产业的全面升级。目前，已有多家企业通过实践展示了人工智能技术在实际场景中的应用价值，体现在服务支持、风险控制和新兴领域探索等多个维度。在智能客服与智能营销等场景中，AI 能够高效支撑业务运行，提升运营水平；在客户服务方面，基于 AI 构建的数字员工、数字专家等虚拟角色，可实现实时响应，持续优化服务供给能力和客户体验；在风险控制环节，AI 通过动态监测交易与行为数据，可以及时发现潜在隐患，显著提升风险预警与处置的效能。此外，在当前关注度较低但亟待加强的投资者教育领域，人工智能大模型具备生成专业内容的能力，且能通过自然语言交互提供个性化的学习引导，提供良好的人机互动体验，未来有望在该领域发挥重要作用。

AI 技术革命正在引领中国金融从应用创新驱动进入技术创新驱动阶段。回顾过去二十年数字化发展，金融创新多聚焦于应用场景重塑与商业模式融合，比如通过数字技术打通已有的金融业务，释放协同效应。当前的金融创新已经步入技术创新主导的深水区，随着前沿技术的不断进步，AI 将进一步深化与金融生态系统的融合，推动金融服务朝着更智能、更包容和更可持续的方向发展。

从数字生态视角看低空经济发展

低空经济是以各种有人驾驶和无人驾驶航空器的各类低空飞行活动为牵引，辐射带动相关领域融合发展的综合性经济形态。近年来，随着无人机、eVTOL 及低空智能交通系统等技术的快速发展，低空经济成为全球新兴产业的重要增长点。2021 年，发展低空经济被写入《国家综合立体交通网规划纲要》。2023 年，中央经济工作会议明确提出“打造生物制造、商业航天、低空经济等若干战略性新兴产业”。2024 年的全国两会中，“积极打造生物制造、商业航天、低空经济等新增长引擎”被写入政府工作报告。工业和信息化部等部门联合印发的《通用航空装备创新应用实施方案（2024—2030 年）》中提出，到 2023 年，通用航空装备全面融入人民生活各领域，成为低空经济增长的强大推动力，形成万亿级市场规模。低空经济的发展离不开数字基础设施、数据资源和数字技术。

从数字生态的视角看，低空经济与数字生态相互融合，协同演进，呈现出双向赋能的动态关系。一方面，数字生态为低空经济提供核心基础支撑，通过物联网、人工智能与空间计算等技术重构低空经济的运行范式，推动无人机物流、空中交通管理等低空经济服务场景实现精确实时感知、协同运行管控与智能调度决策，显著提升低空资源的配置效率。另一方面，低空经济的高度场景化应用，为数字生态提供了价值验证场景和创新驱动力。低空经济为数字生态开辟三维立体化应用场景，其催生出的城市低空物流、无人机植保、低空旅游等新业态和新需求，倒逼低延时通信网络、北斗高精定位等数字技术的不断升级迭代，推动低空数据平台与标准的构建。

数字基础设施奠定低空经济发展的数字底座。低空经济的崛起离不开数字技术这一基础支撑，以 5G、物联网、北斗导航等为代表的新型基础设施正加速构建低空经济的核心骨架。《国家信息化发展报告（2024 年）》显示，截至 2024 年底，我国已有超 300 个城市实现 5G-A 网络覆盖，为无人机物流、城市空中交通、低空遥感等场景提供实时通讯支持。机载传感器、地面雷达、卫星遥感等多源感知手段也

为低空数据资源的规模化采集与处理提供基础支撑，据国家数据局等部门的统计，2024 年低空经济数据生产量增速超过 30%。低空经济发展对数字基础设施的建设提出了更高的要求，而目前，仍存在基础设施建设不平衡，西部及偏远省区数字基建薄弱，对当地低空经济发展形成较强制约。

多元服务场景驱动低空数字应用的融合创新。随着低空经济与智慧城市、应急管理、农业现代化等垂直领域的深度融合，各类“低空+”创新生态不断涌现。在物流领域，顺丰、京东、中通等企业均已开通无人机配送航线，顺丰集团无人机目前每天飞行近千架次，运输快件超 1.2 万件，京东无人机配送已在 7 个省区实现了常态化运营。在低空旅游方面，“VR/AR+ 低空”带来沉浸式观光体验，昭通大山包景区的翼装飞行 VR 模拟器让游客可感受 2500 米峡谷贴地飞行的惊险。城市“空中出租车”为短途文旅提供新的增长点，上海峰飞航空的盛世龙 eVTOL 在浦东机场完成首飞，祥源文旅在丹霞山开通全国首条山景区 eVTOL 航线。

核心技术突破推动低空数字潜能的深度释放。低空经济的可持续发展需要技术创新体系作为支撑。在信息技术方面，6G 技术可将现有通信与感知能力进一步提升，目前已在渔政、城市治理、管路巡检等低空应用场景中得到初步验证。在空管技术方面，基于强化学习的无人机集群控制算法可以实现大规模无人机集群的智能协同控制，有效提升动态避障响应速度。在能源方面，氢能无人机续航时长比锂电无人机提升了 400-450%，续航时间能够轻松达到 2 小时以上，部分高性能产品能够实现 4 小时及以上的连续飞行，有效满足工业场景需求。同时，目前存在技术创新能力相对独立，核心技术的突破与基础设施和场景应用的发展节奏不完全同步等问题，需进一步加强产学研合作，推动技术成果向实际场景转化。

数字生态协同创新平台



数字生态研究需要集合多方力量。从数据生产到数据应用产生价值的每个环节，都存在大量参与者。良好数字生态是建立在广泛联系相关参与者的基础上，通过建立合作共享、健康共赢的机制，构建起实现数据要素畅通循环的有机共同体。数字生态指数的研制过程也遵照数字生态的内在发展要求进行模式创新。

北京大学大数据分析与应用技术国家工程实验室于 2020 年推动成立了“数字生态协同创新平台”，旨在为数字生态指数研究建立合作共享、互惠共赢机制，打造一个围绕数字生态研究的创新共同体。该共同体由数字生态相关领域最具有代表性的科研机构、事业单位、平台企业等多方力量，集数字生态理论研究、数据融合、指数发布、咨询服务、示范推广于一体，为数字中国建设与数字生态发展建言献策。

2025 年参与中国数字生态指数研制和发布工作的合作单位 / 研究团队增加到 32 个，基于拥有或掌握的具有全国代表性的数据资源，按照统一的科学标准，单独或联合国家工程实验室共研制 31 个专项分指数，这些指数在一定程度上能够反映各地区某一领域数字化发展的水平。

2025 年国际数字生态指数覆盖了全球 159 个互联网用户数占人口总数比例超过 35% 的国家，涵盖经济合作与发展组织 (OECD)、世界银行、国际电信联盟 (ITU)、欧盟委员会等 24 个权威机构的标准化数据源。此外，该研究还专项测量了 60 个国家的数字规制状况，系统评估其数据治理政策框架与跨境流通规则。

从数字生态视角入手探讨数字发展与数字治理是张平文院士带领跨学科团队的集体努力，融汇了数学、数据科学、工学、社会学、政治学、法学、国际关系学、管理学等文理工多学科集体智慧。今年是第 6 年举办数字生态指数发布会，本报告作为第 6 册数字生态指数报告同步发布。另外数字治理学术论坛也将举办第三届，并出版了《数字生态与治理》集刊第三期。这些成果作为践行“数字中国”战略的阶段性标志，聚焦构建安全、健康、开放的数字生态目标，为数字时代高质量发展提供有力支撑。

第二章 数字生态理论框架与指数测算

数字生态理论框架

我们构建了一个包含数字基础、数字能力、数字应用和数字规制的数字生态理论框架，分别反映数字发展的投入、转化、产出各个环节以及依托的制度环境，如图 2-1 所示。



图 2-1 数字生态的构成维度 (2025)

数字基础反映数字发展的投入环节，是数字生态形成的前提。数字时代具有独特的基础设施，比如服务器、基站、数据中心、超算中心等。数据资源是另一项重要的数字基础，数字化发展要依靠数据的高效流通。数字政策是保障数据安全前提下快速发展的促进手段。

数字能力反映数字发展的转化环节，是数字生态演化的关键动力。数字能力首先体现在技术创新上，各种数字连接的充分实现和不断完善都需要依靠持续的技术创新。人才是技术创新的基石，技术创新以大量的数字人才作为基础。另外，为有效应对和处理数据安全风险，数字安全能力也至关重要。

数字应用反映数字发展的产出环节，是数字生态价值的最终体现。数字基础和数字能力通过数字应用切实发挥作用，助力数字政府、数字经济、数字社会等价值实现。如果不能在各种场景中实现落地，投入建设的数字基础设施便不会得到充分且有效的利用，数据资源也不可能源源不断地产生。同时，没有应用场景催生出的各类新需求，技术创新就会成为无源之水，人才培养更无从谈起。因此，数字应用是数字生态价值实现的关键一环。

数字规制构成了一定区域内数字发展的制度环境，是推动数字生态发展的重要力量。一方面，数字规制可以通过厘清市场中各类资源要素权属、明确交易流通规则、划定各类创新实践的监管空间等方式为数字发展赋能；另一方面，数字规制可以通过构建个人信息保护规范体系、数据安全与网络安全规范体系、数字市场竞争规则体系等，为国内和国际数字治理提供指南。

中国数字生态指标构建与测算方法

(一) 中国数字生态指标体系

对一国数字化发展而言，数字生态可以从“数字基础 - 数字能力 - 数字应用”三个维度构建理论框架和指标体系。

数字基础下设基础设施、数据资源与政策环境三个二级指标。基础设施指标反映支撑数字化转型、智能升级和融合创新的新型基础设施的建设状况，涉及信息基础设施、融合基础设施和创新基础设施。数据资源指标反映数字生态发展过程中数据要素在开放、共享、流通、交易等各环节的发展水平。政策环境指标反映各地在健全数据市场规则和规范发展环境时的制度供给和政策成果。

数字能力下设数字人才、技术创新和数字安全三个二级指标。数字人才指标反映各区域数字领域人力资源的结构、流动、供需及环境等状况。技术创新指标反映大数据、人工智能、集成电路等数字技术

前沿领域的专利研发水平和自主创新能力。数字安全指标反映重要数据资源、信息网络和信息系统的安全保障水平。

数字应用下设数字政府、数字经济和数字社会三个二级指标。数字政府指标反映数字技术在政府管理服务领域的应用发展情况。数字经济指标反映以企业为主体的数字化发展水平，包括数字产业化和产业数字化两方面。数字社会指标反映数字技术在个人社会生活中的应用和普及水平。

(二) 中国数字生态测量指标与数据来源

数字生态指数（2025）是依据数字生态理论框架，基于多渠道的分指数测量指标逐级构建而成的综合性指数。数据来源除个别已向公众发布的成熟指数，多数来自数字生态协同创新平台的合作单位针对 2024 年度全国 31 个省级行政区（不包括港、澳、台地区）以及重点城市所研制的分指数，具体情况如表 2-1 所示。

表 2-1 数字生态指数及其情况

一级指标	二级指标	测量指标	基本情况
数字基础	基础设施	新型基础设施竞争力指数	由清华大学互联网产业研究院研制，从信息基础设施、融合基础设施、创新基础设施三方面反映各地新基建的发展水平。
		政府新基建项目投资指数	由国家工程实验室联合北京明树数据科技有限公司共同研制，结合我国地方政府的市场采购行为与近期规划，考察各省区新基建投资招采近况与政府对于数字建设的关注程度。
		云栖指数	由阿里云研究院研制，从规模、深度、广度、创新性、成长性五个方面，反映各地的上云水平和发展进程。
	数据资源	开放数林指数	引用自复旦大学数字与移动治理实验室，反映各地政府公共数据对外开放水平。
		数据流通指数	由国家工程实验室研制，从各地区机构支撑度、政策支持度、数据供给能力、交易市场成熟度、流通配置活跃度五个维度，反映各地数据要素市场的建设水平与数据流程度。
	政策环境	数字政策指数	由国家工程实验室联合北京北大英华科技有限公司（北大法宝）、北京大学重庆大数据研究院共同研制，从数字治理、数字经济、数字社会、数字政府四个方面对各地政策环境建设进行评估，反映各地数字生态政策的发展水平。
数字能力	数字人才	数字人力指数	由国家工程实验室联合猎聘网、北京大数据研究院共同研制，依托猎聘网以及地方统计年鉴数据，反映各地数字人才现状。
		AI 开发者指数	由国家工程实验室联合百度飞桨共同研制，依托百度飞桨数据，反映 AI 开发者在各地的分布情况以及应用人工智能企业的行业分布情况。
		人工智能科研指数	由北京大学信息化与信息管理中心联合北京大学重庆大数据研究院共同研制，从话语权、影响力、参与度和协同度四个维度衡量国内各省市在人工智能领域的科研实力与生态活力。
	数字创新	数字专利指数	由国家工程实验室联合江苏佰腾科技有限公司共同研制，依托佰腾专利数据，根据数字领域技术专利申请情况，反映各地数字化技术创新水平。
	数字安全	数字安全能力指数	由三六零数字安全科技集团有限公司研制，从安全网站资产、暴露面风险、服务风险、威胁情报类风险、合规性风险五个维度评估各省市在数字环境中的安全防护能力。
		数字政府	数字政府发展指数
	政务云指数		由国家工程实验室联合浪潮云公司共同研制，依托浪潮云数据库和专业机构市场调研数据，从云基础设备能力、运营管理能力、应用服务能力、创新与可持续发展能力及合规管控能力五个维度评估全国政务云建设水平。
	智慧环保指数	由国家工程实验室联合公众环境研究中心共同研制，以公开的环境信息为基础，评估城市应用大数据、物联网等技术实现环境管理和决策的智能化程度。	

数字能力	数字政府	乡村数字治理指数	由北京大学公共治理研究所联合北京大学政府大数据与公共政策实验室共同研制，以主流媒体报道为依据，提供覆盖全国全部地级行政单位的乡村数字治理进展评估。
		大数据产业发展指数	由国家工程实验室联合北京大数据研究院、北京治数科技有限公司、苏州市人工智能重点实验室共同研制，依托 9513 家大数据企业数据库，从产业水平、产业创新、产业环境三个维度综合评估了各省市大数据产业发展水平。
	数字经济	人工智能产业发展指数	由中关村数智人工智能产业联盟、北京大学中国社会科学调查中心和北京大学重庆大数据研究院共同研制，依托权威数据库和公开数据，从企业竞争力和外部环境两个方面，对人工智能产业发展情况进行评估。
		低空经济数字发展指数	由国家工程实验室联合武汉大学数字生态与治理研究中心、武汉大学深圳研究院共同研制，对低空经济发展的数字基座支撑力、数字场景服务力、数字技术驱动力进行综合评价。
		数字经济投资者信心指数	由北京大学数字金融研究中心研制，基于网络论坛数据、企业融资数据、企业基本信息、企业年报文本数据等构建指标体系，体现投资者对数字经济产业的信心程度。
		企业数字化转型指数	由北京国信数字化转型技术研究院与中关村信息技术和实体经济融合发展联盟共同研制，依托点亮智库数字化转型服务平台调查数据，对企业数字化转型的发展战略、新型能力、解决方案、治理体系、业务创新转型和综合效益等方面进行综合评估。
		工业互联网平台发展指数	由国家工业信息安全发展研究中心研制，根据对全国 112 家重点工业互联网平台的监测数据，从资源汇聚指数、知识沉淀指数、应用活力指数和企业赋能指数四个维度综合评估工业互联网平台发展情况。
		小微企业数字化发展指数	由北京大学企业大数据研究中心提供，依托支付宝平台的“中国小微经营者调查”数据，从数字化经营、数字化管理、数字化融资、数字商贸四个方面评估小微企业户的数字化发展情况。
		乡村数字经济指数	由北京大学公共治理研究所研制，以主流媒体报道为依据，提供覆盖全国全部地级行政单位的乡村数字经济进展评估。
数字应用	数字社会	数字普惠金融指数	由北京大学数字金融研究中心提供，以支付宝为数据来源，从覆盖广度、使用深度、数字化程度等方面，反映数字普惠金融发展现状和演变趋势。
		数字生活指数	由中国联通智慧足迹数据科技有限公司研制，通过手机信令大数据，从线上生活和数字消费两方面对各省区和主要城市的居民数字生活状况进行评估。
		社会纠纷搜索指数	由国家工程实验室联合华院计算技术（上海）股份有限公司共同研制，通过搜索引擎、裁判文书网和国家统计局获得的相关数据，反映各地居民通过网络搜索的方式解决相关民事纠纷案件的程度。
		乡村数字社会指数	由北京大学公共治理研究所研制，以主流媒体报道为依据，提供覆盖全国全部地级行政单位的乡村数字社会进展评估。

如表 2-2 所示，效益指数用于衡量某一领域数字化发展对社会综合效益提升的具体影响。通过研究数字生态指标和效益指数的关系，可以更好的分析和验证数字生态对社会经济的综合影响。

表 2-2 效益指数及其情况

指数名称	基本情况
低碳排放综合指数	由北京大学先进制造与机器人学院研制，从生产、经济、人口、土地、解耦五个维度的动态和静态数据来衡量各省区碳排放量情况。
数字出行绿色指数	由国家工程实验室智慧交通分中心、滴滴发展研究院共同研制，旨在科学评估数字出行在助力各地减少二氧化碳排放及绿色转型方面带来的价值和贡献。对各地探索落地碳普惠机制，推动交通工具电动化、出行结构低碳化，发展数字交通和智能交通提供有益参考。
城市交通健康指数	由高德地图研制，根据高德地图开放平台人口定位和交通流量大数据，通过综合性评价方法，全面刻画城市交通运行状况。
长三角一体化发展城市指数	由中国经济信息社和中国城市规划设计研究院共同编制，依托互联网迁徙数据、信令数据等多元融合的大数据资源，从人的流动、产业创新、设施联通、民生服务、生态共保五大维度，评价长三角各城市高质量参与一体化发展的水平。

（三）中国数字生态指数计算方法

中国数字生态指数的具体计算方法详见课题组已发表论文¹。具体而言，本报告将合作机构的分指数测量指标线性归一化到 10-100 之间以便于对比，对于部分缺失值数据，结合经济统计样本数据通过线性回归进行填补。为体现子指标权重的客观性与科学性，报告采用熵值法确定二级和测量指标的权重。数字生态指数一级指标则采用专家打分法确定权重，数字基础、数字能力、数字应用三个一级指标权重分别为 0.3、0.3 和 0.4。总指数与一级指标指数得分采用几何加权平均的方式计算，从而体现子指标的发展均衡性。二级指标得分采用算术加权平均的方式进行计算，体现子指标间的可替代性。

具体计算方法的介绍如下：

数据标准化：数据使用 *Min-Max* 方法统一将指标得分标准化到 10-100：

$$\bar{X} = \frac{X - \min X}{\max X - \min X} * 90 + 10$$

熵值权重法：研究采用熵值法来确定二级指标和测量指标的权重。熵值法是依靠数据分布的离散程度来确定指标权重的方法。在信息论中，熵是对概率分布不确定性的一种度量。如果指标的数值分布稳定，说明该概率分布的信息量较大，不确定性较小，熵比较小；反之，如果指标的数值分布完全均匀，依此得出的相关推断仍是随机的，则熵比较大。因此，可以通过计算熵值来判断一个指标对综合评价的影响程度。当指标的熵值越小时，会认为其能提供的信息量越丰富，则赋予其更大的权重。运用熵值法计算指标聚合的权重时，需将经标准化处理的测量指标转换为一个离散概率分布，计算该概率分布的熵值来判断此指标的离散程度，再将熵值转化为各指标的权重。

国际数字生态指标构建与测算方法



（一）指标架构

国际数字生态指数旨在刻画全球主要国家的数字化发展与治理状况。与 2024 年国际数字生态指数相比，2025 年国际数字生态指数在整体指标体系上保持稳定，依然设置了数字基础、数字能力、数字应用和数字规制 4 个一级指标和 11 个二级指标。2025 国际数字生态指数进一步对数据规制的指标结构进行了优化调整，完善了指标结构。

数字基础下设基础设施和数据资源 2 个二级指标。基础设施指标考察能源和硬件两个方面：能源指标反映一国电力供给量、电力供给的覆盖性和稳定性及新能源发展水平；硬件指标反映数字通信设备的拥有状况。数据资源指标关注数据规模和数据开放两个方面：数据规模指标涉及一国的数据资源存量，涉及数据中心数量、网民数量等方面；数据开放指标反映数据资源的开放水平，涉及有关公共数据开放的政策制定与实施情况。

数字能力下设数字人才和技术创新 2 个二级指标。数字人才指标考察各国数字人才的规模与结构、数字人才的流动状况以及高等教育人才数量。技术创新指标相较于 2024 年国际数字生态指数，只选取“成果”一个维度，用于体现一国研究论文、专利申请、在线创新力和创新成果转化状况等内容的发展现状。

数字应用下设数字政府、数字经济和数字社会 3 个二级指标。数字政府指标反映国家整体在线政务服务、地方政府在线政务服务、政府数据开放水平、居民电子政务参与等内容。数字社会指标聚焦数字接入性、数字健康和数字教育三个方面。数字经济指标以数字产业化和产业数字化为核心，同时对数字贸易予以考察。

数字规制下设数字商务、数据流通、数据保障和人工智能 4 个二级指标。数字商务指标关注各国在电子商务领域的立法情况。数据流通指标从法规和政策的角度对各国公共数据、非政府数据的国内流通

1 王娟、张一、黄晶、李由君、宋洁、张平文. 中国数字生态指数的测算与分析. 《电子政务》，2022，(3):4-16.

以及跨境流通的潜在能力进行综合评价。相较于上期指数，本期指数拓展收集了各国在算法、人工智能伦理规范和知识产权等前沿数字技术的相关规制数据，更为综合全面地评估各国数字规制建设格局。

（二）数据来源与国家范围

国际数字生态指数依据指标体系的理论架构，通过从公开渠道收集相关权威数据，经由模型计算而合成构建的综合指数。2025 年国际数字生态指数的国家范围与上期持平，但增加了数据来源。具体而言，本期指数具有如下特点：

1 数据来源广泛

2025 年国际数字生态指数工作组从经合组织、世界银行、国际电信联盟、欧盟委员会等机构的 24 个数据源收集相关数据。其中，除数字规制的相关数据，有 27 个具体指标根据原数据来源实现更新；16 个指标因原数据来源未更新数据，且找不到其他合适的替代数据源，暂时沿用上期数据。数字规制部分通过查阅各国颁布的法律予以更新。

2 数据收集对象覆盖全球绝大部分国家

2025 年国际数字生态指数延续了上期对国家数字化发展状况的考察，目前覆盖全球 159 个国家，这些国家互联网用户数占人口总数比例均超过 35%。其中，基于对数据可获得性、权威性和科学性的考虑，2025 年共测量了 60 个国家的数字规制状况。

3 数据类型丰富多样

既包括调查统计数据 and 已有的指数型数据，也包括文本数据和来自互联网平台的数据等。

表 2-3 国际数字生态指数的指标体系及数据来源机构

一级指标	二级指标	三级指标	数据来源机构
数字基础	基础设施	能源	英国石油公司、世界银行等
		硬件	国际电信联盟
	数据资源	数据规模	数据包交换所 (PCH)、国际电信联盟等
		数据开放	开放指数、开放指数晴雨表等
数字能力	数字人才	人才状况	联合国教科文组织、Atomico、领英、世界银行等
	技术创新	成果	Web of Science、世界知识产权组织、世界银行等
数字应用	数字政府	在线服务指数	联合国电子政务调查
		电子参与指数	
		开放政府数据指数	
		地方在线服务指数	
	数字社会	接入性	国际电信联盟、全球移动通信系统协会、世界银行等
		数字健康	联合国 e-health 调查
		数字教育	经合组织的国际学生评估项目 (PISA)
	数字经济	数字产业化	欧盟委员会、福布斯 2000 强排行榜
产业数字化		中国信息通信研究院、欧盟委员会、戴尔科技数字化转型指数等	
数字贸易		世界进出口数据库 (WIOD)	
数字规制	数字商务	电子商务法规	世界银行、各国立法机构
		电子合同法规	
		电子签名法规	
		电子证据法规	

一级指标	二级指标	三级指标	数据来源机构
数字规制	数据流通	公共数据开放法规、个人查询政府数据、政府数据开放、数据分类管理	世界银行、各国立法机构
		非政府数据开放法规、数据处理本地化	
		国内跨境数据管理、国际跨境数据管理	
	数据保障	个人信息保护法规、政府责任例外法规、个人资料使用目的限定法规、个人资料使用程度限定法规、个人资料存储限定法规、始于设计的隐私保护法规、敏感个人数据法规	
		数据主权法规、执法机制法规、合法性基础法规、数据共享的法规、数据安全法规、打击相关网络犯罪法规、网络安全法规	
	人工智能	算法管理、算法透明性与解释性、算法歧视法规	
人工智能伦理规范、人工智能监管规范、知识产权避风港规则、平台守门人制度、人工智能发展推动法规			

（三）计算方法

2025 年国际数字生态指数的计算继续沿用上期指数的计算方法，具体方法详见课题组已发表论文¹。研究团队在对收集到的各种原始数据进行适当预处理之后，通过自编码器法计算除数字规制外的各一级指标权重，形成 4 个一级指标得分后，最终通过加权聚合的方式得到国际数字生态指数的总指数得分和各级指标得分。

1 数据预处理

在国际数字生态指数测算的研究中，我们采用三种方式对数据进行了预处理。

缺失值插补。针对部分国家缺失最新数据的情况，首先采用冷卡插补法，收集该国在缺失指标上的既往数据进行填充；如果该国既往数据仍然缺失，则使用平均值插补法部分数据对数化处理。

偏态数据对数化处理。由于反映对象规模总量的数据（如网民数量）的绝对数值大、各国之间的差异大，导致这部分数据呈现偏态分布。本研究对以上数据进行对数化处理，以令其更接近正态分布的情况，便于后续的指数计算。

标准化。在计算指标权重和指标聚合之前，研究团队同样采取 *Min-Max* 标准化方法，将除数据规制² 部分外的底层数据统一转化到 [10-100] 区间，作为对四级指标的测度。

2 权重计算方法

我们使用自编码器法得出了一级指标及以下各级权重。自编码器作为机器学习领域的经典算法，过去多用于自然语言处理和图像处理。这里创造性地将其运用在对指标权重的计算当中。根据国际数字生态指数指标体系设置，我们可以将具体测量指标作为自编码器中的输入数据，将三级指标、二级指标和一级指标作为神经网络的隐藏层，根据指标间层级关系结构建立神经网络中的连边。这样，由模型训练得到神经网络中连边上的权重即可作为指标聚合时使用的权重，由自编码器得到的数据降维结果作为对应一级指标的得分。研究对数字基础、数字能力和数字应用三个一级指标使用自编码器法计算权重和得分，然后对三个一级指标做等权聚合，最终得出各国数字生态指数总得分。数字规制这一维度十分重要，亟待开展测量与评估，但数字规制维度与另外三者性质上又存在一定区分，前三者是对一国数字化发展结果更客观的反映。此后我们会对比呈现由这两种测算方式得到的不同结果。

1 乔天宇、张蕴洁、李铮、赵越、邱泽奇：《国际数字生态指数的测算与分析》，《电子政务》，2022 年第 3 期。

2 数据规制数据由于是经过专业人员打分，故不对分布进行调整。

第三章 中国数字生态指数与地方格局

中国省区数字生态格局分析



(一) 省区四梯队发展格局趋于稳定

根据最新的指数结果，全国 31 个省级行政地区仍然分为全面领先型、赶超壮大型、发展成长型、蓄势突破型四个梯队。地理分布如图 3-1 所示。



图 3-1 中国省区数字生态 (2025)

第一梯队全面领先型：北京、广东、上海、江苏、浙江、山东。该组别各省区持续发展省内良好的理想数字生态小循环，总指数保持国内前列，分指数齐头并进。其中，山东省首次进入了第一梯队，标志着其数字生态建设取得突破性进展；北京在数字能力、数字应用两个维度位列榜首，总指数排第一；广东在数字基础维度表现尤为突出，领跑全国。

第二梯队赶超壮大型：四川、安徽、福建、湖北、重庆、河南、湖南、天津、河北。赶超壮大型省区在数字基础和数字应用方面往往表现良好，但在数字能力方面短板明显。四川在该梯队排名第一，在数字基础、数字能力、数字应用三个维度发展均明显领先其他地区，但与全面领先型省区还有明显差距。安徽、福建、湖北仍然排名前十，与去年一致。

第三梯队发展成长型：陕西、江西、贵州、广西、辽宁、云南、山西、内蒙古、海南、黑龙江、吉林。与上一年度相比，内蒙古首次进入了第三梯队。发展成长型省区处于数字生态发展的成长期，陕西、江西均距离第二梯队相差极小，有望上升。其他省区相比去年得分和排名位次差别不大，贵州、云南进步明显。

第四梯队蓄势突破型：新疆、甘肃、宁夏、青海、西藏。虽然这些省区数字生态总指数表现并不突出，但是在分指数维度却不乏亮眼表现。新疆与甘肃都上升了 1 名。这些地区的突破关键仍然在于采取符合地方禀赋结构的数字化战略和政策。

与 2024 年相比，省区地区排名变化不大，多数省区的排名变化在 2 名以内。其中，内蒙古上升 3 名，浙江、安徽、湖南、江西、贵州、云南、新疆、甘肃 8 个地区实现排名上升 1-2 位。山东尽管排名没变，

但从第二梯队上升到第一梯队，体现了其数字生态建设上的巨大进步。综上，我国省区数字生态的四大梯队格局趋于稳定，而梯队内部省份之间仍有你追我赶之势。

(二) 数字能力仍是多数省区短板

数字基础展现出显著的集群分化特征，头部省区（如广东、浙江）以超过 80 分的高分形成第一梯队，而近半数省区得分低于 40 分，呈现“高分集中、低分分散”的两极格局。数字基础是多数省区单项突破的领域，如重庆、天津、贵州等。

数字应用体现了数字化应用的普惠属性，省区分差普遍控制在 10 分以内，近半数省区集中在 40-59 分的中段区间。尤其是数字政府和数字社会领域的应用建设，在全国行程了同频共振的良性循环，表明全国数字应用市场一定程度上具有全国统一性和普惠性。

表 3-1 中国省区数字生态总指数和一级指标得分

排名	省区	数字生态指数	数字基础	数字能力	数字应用	发展类型
1	北京市	81	74	93	78	全面领先型
2	广东省	77	81	87	68	全面领先型
3	浙江省	67	81	54	68	全面领先型
4	上海市	63	76	56	61	全面领先型
5	江苏省	61	66	51	67	全面领先型
6	山东省	55	74	38	59	全面发展型
7	四川省	48	54	32	59	赶超壮大型
8	安徽省	40	49	24	52	赶超壮大型
9	福建省	39	60	21	44	赶超壮大型
10	湖北省	37	48	26	39	赶超壮大型
11	重庆市	34	48	19	41	赶超壮大型
12	河南省	33	41	23	38	赶超壮大型
13	湖南省	33	43	20	40	赶超壮大型
14	天津市	32	45	18	39	赶超壮大型
15	河北省	30	37	20	36	赶超壮大型
16	陕西省	29	30	22	36	发展成长型
17	江西省	29	42	15	36	发展成长型
18	贵州省	28	51	15	28	发展成长型
19	广西壮族自治区	28	45	14	32	发展成长型
20	辽宁省	27	32	20	29	发展成长型
21	云南省	24	27	14	33	发展成长型
22	山西省	24	35	14	26	发展成长型
23	内蒙古自治区	23	36	14	24	发展成长型
24	海南省	22	41	12	21	发展成长型
25	黑龙江省	21	28	14	23	发展成长型
26	吉林省	20	25	14	22	发展成长型
27	新疆维吾尔自治区	20	24	12	24	蓄势突破型
28	甘肃省	19	26	12	22	蓄势突破型
29	宁夏回族自治区	18	25	12	19	蓄势突破型
30	青海省	14	12	11	18	蓄势突破型
31	西藏自治区	12	13	10	12	蓄势突破型

数字能力则呈现极端断层现象。图 3-2 展示数字生态指数与一级指标得分的排序变化。全国数字能力形成了以北京（93 分）和广东（87 分）为“南北双中心”布局，随后的上海（56）、浙江（54）、江苏（51）相差巨大，后续省区出现超 30 分的断崖式落差，形成“双峰悬殊、中低区密集”的特殊分布。而且除了北京和广东，其他省区数字能力得分都要低于数字基础和数字应用。上述差异反映了数字生态发展规律及不同地区的战略选择：数字基础设施建设容易成为地区先导突破方向，而数字能力建设则由于成效较慢容易成为地区短板，数字应用则能够发挥均衡普惠的作用。

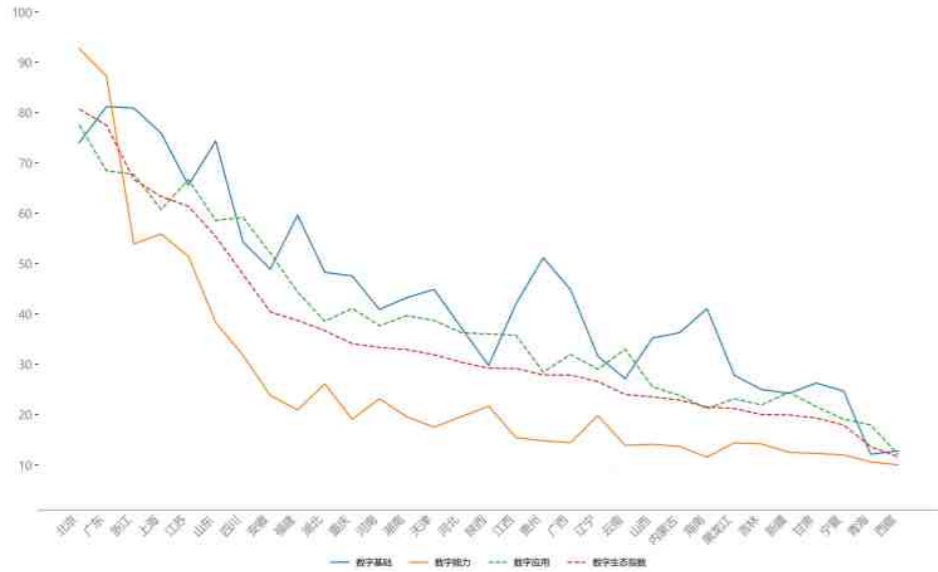


图 3-2 中国省区数字生态维度排名（2025）

（三）数字生态省区发展 5 种模式

从数字生态的内生发展模式看，全国省区可划分为 5 类情况。采用 *K-means* 聚类算法，将 31 个省区划分为五类，聚类结果通过主成分降维后在二维散点图中可视化呈现，如图 3-3 所示。表 3-1 列出了数字生态每种发展模式下的具体省区名称。

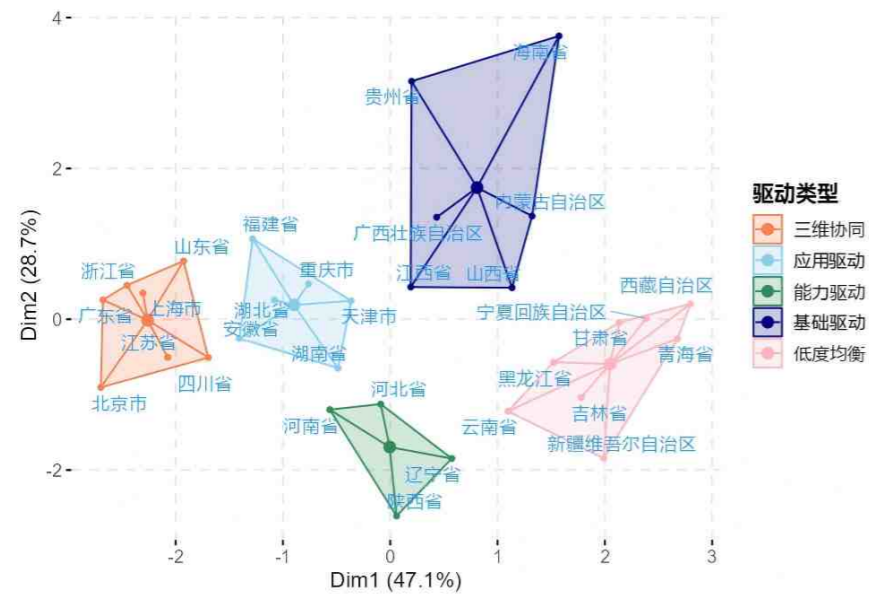


图 3-3 数字生态省区发展模式聚类结果（2025）

第一类是数字生态三维协同发展的地区（图中红色区域），涵盖北京、广东、浙江、上海、江苏、山东和四川省。其中北京以人工智能科创中心与数字产业集群筑牢基建根基，高校科研资源催生出强大技术创新能力，政务、金融场景的数字化应用更是标杆林立；上海金融科技、江苏工业互联网亦彰显深厚底蕴。这些数字基础、能力和应用协同发展的地区是全国数字生态建设高地，可以继续通过输出数字技术方案助力其他区域数字化升级，同时以应用场景拓展反向拉动技术研发迭代，持续巩固数字生态领跑地位。

第二类是数字生态基础驱动的地区（图中紫色区域），包含贵州、江西、广西、山西、内蒙古、海南。贵州以贵安新区大数据中心集群构建算力基建优势，政策红利持续吸引数据要素集聚；内蒙古绿色算力基地也在快速崛起。基础驱动的数字生态区通过新基建形成了数字化“引力场”，未来可通过引入数字企业培育和本地人才培养，借数据资源开发推动智慧政务、特色农业等场景落地，以基础先行带动能力与应用双向突破。

第三类是数字生态能力驱动的地区（图中绿色区域），包括河南、河北、陕西、辽宁。河南作为人口与职教大省，职业教育规模全国领先，通过技能竞赛体系培养应用型人才支撑工业数字化转型。陕西依托西安交大、西电等高校富集的科研资源，在半导体、软件研发领域积累强劲技术能力。辽宁工业技术积淀也为数字转型提供支撑。能力驱动的数字生态区可将人才和科创优势可转化为数字基建升级动力，并着力改造传统能源、制造等产业将数字化技术嵌入应用场景，以数字能力转化牵引数字基础和数字应用协同进阶。

表 3-1 中国省区数字生态的发展模式

数字生态模式	省级地区
1. 三维协同	北京市、广东省、浙江省、上海市、江苏省、山东省、四川省
2. 基础驱动	贵州省、江西省、广西壮族自治区、山西省、内蒙古自治区、海南省
3. 能力驱动	河南省、河北省、陕西省、辽宁省
4. 应用驱动	安徽省、福建省、湖北省、重庆市、湖南省、天津市
5. 低度均衡	云南省、黑龙江省、吉林省、新疆维吾尔自治区、甘肃省、宁夏回族自治区、青海省、西藏自治区

第四类是数字生态应用驱动的地区（图中蓝色区域），覆盖安徽、福建、湖北、重庆、湖南、天津。安徽合肥以人工智能与制造业融合的应用场景突围，福建泉州纺织产业数字化改造成效显著，重庆汽车产业数字化升级同样表现亮眼，旺盛的场景需求验证数字应用价值。应用驱动的数字生态区可借应用活力吸引算力、网络基建投资，以场景需求为导向培育本地技术团队，通过“应用反哺”实现基础加固与能力跃升。

第五类是低度均衡型地区（图中粉色区域），包含云南、黑龙江、吉林、新疆、甘肃、宁夏、青海、西藏。受经济底子薄弱制约，这些省区数字基础分散且建设不足，人才外流导致技术创新匮乏，特色产业数字化场景难以培育。若要突破，低度均衡型数字生态区需依托东西部协作引入人才与技术支持，借乡村振兴契机挖掘特色农业、文化旅游的数字化发展潜力，逐步打破发展困局。

中国城市数字生态格局分析

（一）城市数字生态百花齐放

中国城市数字生态仍然呈现头部城市优势领跑、重点城市多点开花、东部城市协同发展的格局。图 3-4 是全国地级城市的数字生态指数得分热力图，50 分以上为第一梯队城市，30—50 分为第二梯队城市，15—30 为第三梯队城市，15 分以下为第四梯队城市，另外图中白色部分表示数据缺失。我国数字生

态东西部发展差异较大：东部和中部城市数字生态发展要好于西部和东北地区。数字生态第一梯队城市主要位于京津冀、长三角、珠三角、成渝城市群，第二梯队城市均匀分布于东部沿海地区，第三梯队城市的密度从东向西逐渐降低，西部和东北部地区则以第四梯队为主。



图 3-4 中国城市级数字生态 (2025)

(二) 全国百强城市亮点突出

如表 3-2 所示，全国数字生态百强城市榜单揭示了当前中国城市数字化发展的多元格局与亮点城市。在头部城市中，北京仍以巨大优势稳居数字生态指数全国第 1，其数字能力、数字应用也高居榜首，展现出数字生态建设的强大实力。杭州数字生态发展势头强劲，不仅数字生态指数排名全国第 3，数字基础更以全国第 1 的耀眼成绩超越了北上广深等传统一线城市。济南数字生态指数排名第 7，其数字基础同样引人注目，以仅次于杭州的成绩位居全国第 2。重庆作为西部唯一的直辖市，其数字应用强势攀升至全国第 2，较去年上升了 22 名，表明其在智慧政务、产业数字化等方面取得了突破性成效。成都的数字生态发展则展现了卓越的均衡性，总指数排名第 6 的同时，数字基础、数字能力、数字应用分列第 7、第 6 和第 3 名，三个维度齐头并进，彰显了其在数字生态建设上的全面性和综合竞争力。

中西部城市的崛起同样不容忽视，以武汉、合肥、西安、长沙、郑州、贵阳等为代表的中西部核心城市强势跻身百强前列。尤其是合肥（数字应用第 8）和贵阳（数字基础第 19）在特定分项上表现亮眼，超越部分东部沿海一线城市，展现出巨大潜力。

表 3-2 数字生态百强城市

排名	数字生态指数	数字基础	数字能力	数字应用	排名	数字生态指数	数字基础	数字能力	数字应用
1	北京市	杭州市	北京市	北京市	9	重庆市	青岛市	武汉市	深圳市
2	上海市	济南市	上海市	成都市	10	武汉市	无锡市	青岛市	西安市
3	杭州市	上海市	深圳市	上海市	11	青岛市	苏州市	重庆市	天津市
4	深圳市	深圳市	杭州市	杭州市	12	无锡市	台州市	合肥市	济南市
5	广州市	广州市	广州市	重庆市	13	天津市	烟台市	西安市	武汉市
6	成都市	温州市	成都市	广州市	14	温州市	武汉市	济南市	苏州市
7	济南市	成都市	南京市	南京市	15	宁波市	宁波市	天津市	长沙市
8	苏州市	北京市	苏州市	合肥市	16	南京市	德州市	东莞市	青岛市

排名	数字生态指数	数字基础	数字能力	数字应用	排名	数字生态指数	数字基础	数字能力	数字应用
17	厦门市	威海市	长沙市	南宁市	61	徐州市	漳州市	乌鲁木齐市	呼和浩特市
18	福州市	福州市	无锡市	昆明市	62	芜湖市	张家口市	衢州市	镇江市
19	合肥市	贵阳市	郑州市	无锡市	63	达州市	韶关市	淄博市	扬州市
20	贵阳市	厦门市	宁波市	郑州市	64	长春市	江门市	兰州市	德阳市
21	东莞市	重庆市	佛山市	福州市	65	珠海市	扬州市	淮安市	临沂市
22	嘉兴市	东营市	厦门市	贵阳市	66	湖州市	常州市	廊坊市	乌鲁木齐市
23	南宁市	嘉兴市	沈阳市	石家庄市	67	遵义市	泉州市	泰州市	马鞍山市
24	沈阳市	日照市	常州市	厦门市	68	惠州市	宿迁市	株洲市	连云港市
25	西安市	临沂市	温州市	宁波市	69	扬州市	宜昌市	江门市	蚌埠市
26	烟台市	滨州市	福州市	嘉兴市	70	兰州市	兰州市	汕头市	滁州市
27	佛山市	佛山市	珠海市	沈阳市	71	宿迁市	来宾市	九江市	滨州市
28	长沙市	济宁市	南通市	太原市	72	呼和浩特市	湖州市	海口市	绵阳市
29	金华市	金华市	贵阳市	南昌市	73	银川市	周口市	河源市	宜昌市
30	绍兴市	天津市	嘉兴市	常州市	74	盐城市	石家庄市	吉安市	龙岩市
31	郑州市	丽水市	惠州市	温州市	75	保定市	内江市	肇庆市	威海市
32	台州市	潍坊市	南昌市	南通市	76	中山市	鄂州市	临沂市	安庆市
33	潍坊市	东莞市	昆明市	泉州市	77	洛阳市	昆明市	蚌埠市	自贡市
34	哈尔滨市	泰安市	大连市	绍兴市	78	赣州市	徐州市	枣庄市	廊坊市
35	淄博市	枣庄市	长春市	长春市	79	海口市	珠海市	唐山市	延边朝鲜族自治州
36	威海市	淄博市	石家庄市	潍坊市	80	宜昌市	长治市	秦皇岛市	中山市
37	济宁市	绍兴市	芜湖市	大连市	81	绵阳市	太原市	滁州市	九江市
38	临沂市	菏泽市	扬州市	哈尔滨市	82	漳州市	中山市	咸阳市	泰安市
39	德州市	沈阳市	金华市	徐州市	83	廊坊市	柳州市	桂林市	咸阳市
40	镇江市	聊城市	哈尔滨市	东莞市	84	邯郸市	平顶山市	上饶市	桂林市
41	衢州市	南宁市	绍兴市	湖州市	85	九江市	湘潭市	济宁市	宜宾市
42	丽水市	衢州市	徐州市	芜湖市	86	乌鲁木齐市	伊犁哈萨克自治州	荆门市	惠州市
43	泰州市	达州市	镇江市	金华市	87	唐山市	芜湖市	德阳市	漳州市
44	东营市	哈尔滨市	南宁市	烟台市	88	连云港市	大连市	南阳市	安阳市
45	滨州市	舟山市	中山市	盐城市	89	宜宾市	宜宾市	威海市	日照市
46	昆明市	镇江市	太原市	兰州市	90	安庆市	黄冈市	新乡市	唐山市
47	日照市	泰州市	泉州市	银川市	91	咸阳市	安庆市	清远市	德州市
48	枣庄市	遵义市	湖州市	宿迁市	92	淮安市	自贡市	昌吉回族自治州	淮安市
49	泰安市	德阳市	烟台市	保定市	93	江门市	肇庆市	六安市	聊城市
50	南通市	郑州市	呼和浩特市	佛山市	94	滁州市	唐山市	西宁市	东营市
51	南昌市	合肥市	台州市	泰州市	95	龙岩市	湛江市	东营市	广安市
52	常州市	长沙市	潍坊市	淄博市	96	南阳市	安阳市	宜宾市	丽水市
53	德阳市	南京市	绵阳市	珠海市	97	马鞍山市	九江市	十堰市	西宁市
54	石家庄市	西安市	丽水市	海口市	98	蚌埠市	廊坊市	宣城市	六安市
55	聊城市	南昌市	盐城市	衢州市	99	柳州市	信阳市	伊犁哈萨克自治州	枣庄市
56	菏泽市	南通市	保定市	赣州市	100	吉安市	南阳市	淮南市	宝鸡市
57	舟山市	惠州市	宁德市	济宁市					
58	大连市	呼和浩特市	赣州市	洛阳市					
59	泉州市	银川市	宿迁市	台州市					
60	太原市	昌吉回族自治州	洛阳市	邯郸市					

数字生态百强城市集中东部和南部地区。第一梯队全面领先的6个省区中，除了广东省，北京市、上海市以及浙江省11个市、江苏省13个市、山东省16个市全部进入数字生态指数百强榜单，实现全域数字生态高水平协同发展。广东、安徽、福建、四川分别有8、6、5、5个城市上榜，实现稳步发展。值得注意的是，河北、江西近年来数字生态取得突破，分别有5个、4个城市上榜。河南省只有3个城市上榜，数字生态建设还有很大提升空间。西部和东北部各省区大多只有省会城市进入百强，这也体现出全国数字生态百强城市的集中分布属性。

表 3-3 数字生态百强城市在省级地区的分布

省级地区	数字生态指数上榜百强的城市
浙江省	杭州市、温州市、宁波市、嘉兴市、金华市、绍兴市、台州市、衢州市、丽水市、舟山市、湖州市
江苏省	苏州市、无锡市、南京市、镇江市、泰州市、南通市、常州市、徐州市、扬州市、宿迁市、盐城市、连云港市、淮安市
山东省	济南市、青岛市、烟台市、潍坊市、淄博市、威海市、济宁市、临沂市、德州市、东营市、滨州市、日照市、枣庄市、泰安市、聊城市、菏泽市
广东省	深圳市、广州市、东莞市、佛山市、珠海市、惠州市、中山市、江门市
安徽省	合肥市、芜湖市、安庆市、滁州市、马鞍山市、蚌埠市
福建省	厦门市、福州市、泉州市、漳州市、龙岩市
四川省	成都市、德阳市、达州市、绵阳市、宜宾市
河北省	石家庄市、保定市、廊坊市、邯郸市、唐山市
江西省	南昌市、赣州市、九江市、吉安市
河南省	郑州市、洛阳市、南阳市

（三）全国六大城市群向好发展

由图 3-5 所示，城市可依据数字生态指数得分划分为四个梯队：50 分以上为第一梯队城市，30—50 分为第二梯队城市，15—30 为第三梯队城市，15 分以下为第四梯队城市。其中，长三角、京津冀和珠三角城市群已形成较为完备的数字生态发展梯队。

长三角城市群数字生态质量最高并稳步前进，不仅拥有上海和杭州两个第一梯队城市，还拥有苏州、南京、合肥、无锡等八个第二梯队城市。相比上一年度增加了嘉兴、宁波、绍兴和金华，其余城市均进入第三梯队。

珠三角城市群的数字生态发展仅次于长三角，拥有广州和深圳两大第一梯队城市，佛山和东莞进入第二梯队，填补了去年珠三角该梯队的空白，其余均为第三梯队城市。

京津冀数字生态拥有全国标杆城市北京，且拥有一个第二梯队城市天津，与去年相比，沧州、衡水、邢台、承德进入第三梯队，已无第四梯队城市。

成渝城市群以成都和重庆双城驱动，与去年相比，成都突破性进入第一梯队，同时7个城市升入第三梯队，也无第四梯队城市，整体生态向好发展。

山东半岛和中三角城市群均缺少第一梯队城市作为引领，其中山东半岛城市群发展势头强劲，拥有三个第二梯队城市济南、青岛和烟台，中三角城市群以武汉和长沙为核心引领，整体生态水平还有很大发展空间。

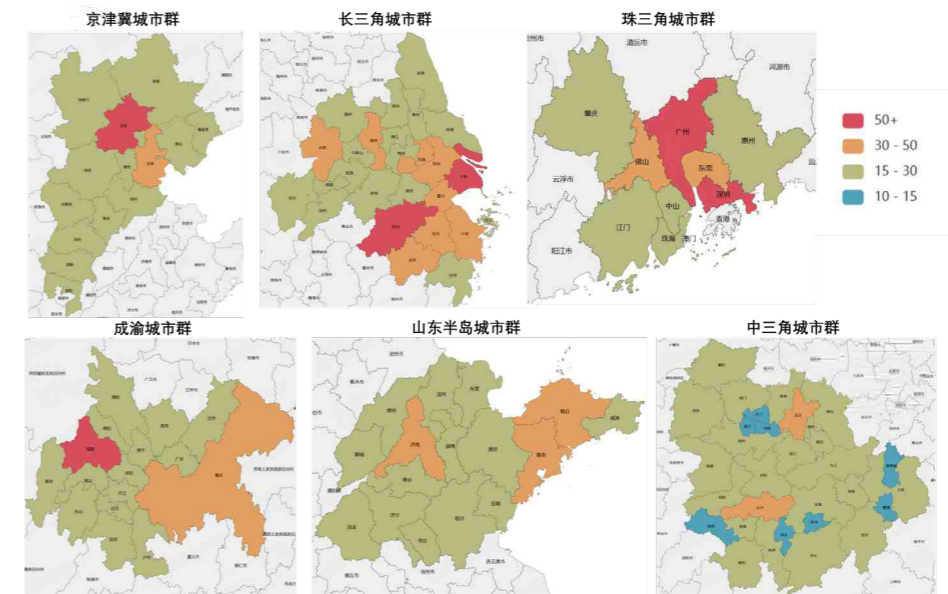


图 3-5 中国六大城市群数字生态发展水平（2025）

黄河流域数字生态格局分析

（一）黄河流域九大省区梯队发展

沿黄九省数字生态发展水平差异同样显著。黄河流域涵盖青海、四川、甘肃、宁夏、内蒙古、山西、陕西、河南、山东九省区，简称“沿黄九省”。如图 3-6 所示，根据数字生态指数 2025，山东、四川位居全国前十，数字基础、能力和应用均表现出色。河南、陕西位列全国前二十，数字能力和数字应用方面较强。山西、内蒙古、甘肃、宁夏、青海整体较弱，近期在数字政府、数字经济与数字社会等应用领域进步明显。这种分化受应用发展水平、政策导向、算力资源、数据要素等基础条件影响，也与人才培养、技术创新和产业创新等数字能力提升密切相关。

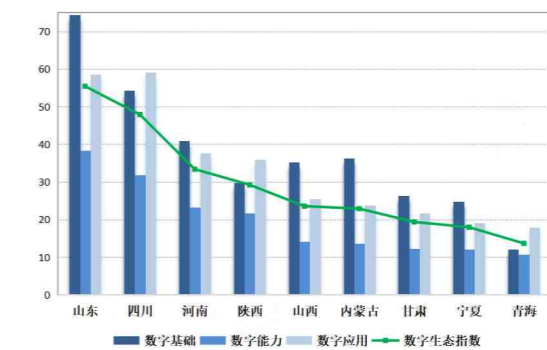


图 3-6 沿黄九省数字生态指数及其一级指标得分（2025）

时间维度上，沿黄九省数字生态头部稳步进阶、尾部缓慢增长。如图 3-7 所示，近六年来山东和四川常年稳居全国前十，各项指标处于全国靠前且逐步提升状态。然而，山东和四川两省在全国处于第二梯队，与北京、广东、上海、江苏、浙江等数字生态全面领先型地区相比仍有一定差距。河南中期波动后趋于平稳，属全国中上游追赶者；陕西小幅回落、山西缓慢爬坡，处于第三梯队，全国竞争力偏中下游；内蒙古、甘肃、宁夏、青海长期低位震荡，在全国多属“基础薄弱型”地区，与头部省区的数字鸿沟持

续扩大。整体来看，沿黄九省内部需强化协同补短板，头部省区需加速向全国第一梯队突围，方能缩小与东部数字强省的差距。

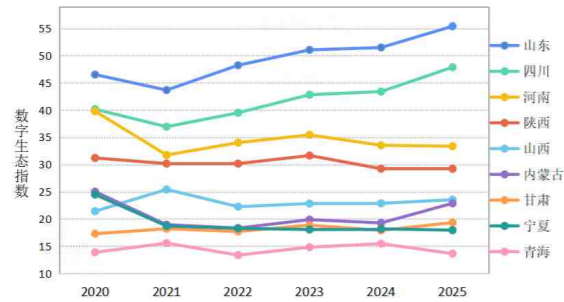


图 3-7 沿黄九省数字生态指数全国排名趋势图 (2025)

(二) 黄河流域七大城市群多元发展

如图 3-8 所示，黄河流域主要包括山东半岛、中原、关中平原、晋中、呼包鄂榆、宁夏沿黄和兰西这七大城市群。依据数字生态指数得分将黄河流域的城市划分为四个梯队：40 分以上为第一梯队城市，30—40 分为第二梯队城市，15—30 为第三梯队城市，15 分以下为第四梯队城市。

山东半岛城市群以济南 - 青岛构成双城驱动，数字生态遥遥领先。济南和青岛作为第一梯队城市，在数字基础、数字能力和数字应用方面均取得较高成绩，是整个黄河流域数字生态发展的两座高峰。烟台市作为山东半岛唯一的第二梯队城市，其数字基础得分呈现明显优势。山东半岛其余 13 市均位列第三梯队。

中原城市群呈现“郑州单极引领、多城市协同发展”的特征。郑州市的数字基础、数字能力、数字应用均衡发展，其基础设施二级指标得分尤为突出，在整个黄河流域排名第 1。郑州的数字应用也较为突出，在黄河流域所有城市中名列第 4，其数字政府、数字经济、数字社会分指标均名列前茅。

关中平原城市群形成西安“一城独大”的格局。西安的数字能力和数字应用都是整个黄河流域的第一名。关中平原城市群还表现出明显的三梯度特性，不仅拥有 1 个第二梯队城市和 6 个第三梯队城市，还有 4 个第四梯队城市，仍存在较大发展空间。

呼包鄂榆、晋中、宁夏沿黄、兰西城市群四个城市群均没有第二梯队城市作为引领。呼包鄂榆城市群中各城市均位于第三梯队，处于协同发展的良好态势；晋中、宁夏沿黄和兰西城市群虽有太原、银川、兰州、西宁中心城市引领，但这些城市仅位于第三梯队，其余城市均位于第四梯队，尚有很大赶超突破的空间。



图 3-8 黄河流域 7 大城市群数字生态指数的城市梯队格局 (2025)

(三) 黄河流域十大城市多级引领

通过综合考量区域行政中心、经济辐射能力、地理均衡性和数字化转型特色四大维度，选取济南、青岛、烟台、西安、郑州、太原、兰州、呼和浩特、银川、西宁等 10 个黄河流域数字生态重要城市，聚焦各城市在数字领域的差异化优势进行研究。

十大城市的数字生态发展如图 3-9 所示，从数字生态指数整体来看，济南市和青岛市占据第一梯队，数字生态指数全国排名达第 7 和第 11 名；烟台、西安和郑州占据第二梯队，全国排名均位于前 35 名；太原、兰州、呼和浩特、银川和西宁则相对落后，占据第三梯队，排名均在 60 名以后。这种空间分布特征与区域经济发展水平高度吻合，反映出沿海地区向内地递减的发展态势。



图 3-9 黄河流域十大重点城市数字生态指数排名与一级指标得分 (2025)

1 数字基础维度：东部沿海城市优势尤为突出

济南市 (71.5 分)、青岛市 (58.3 分) 和烟台市 (52.2 分) 数字基础得分在十大城市中排名前三，它们在数据资源方面表现尤为亮眼，这得益于山东省“数字强省”战略下持续的基础设施投入与高数据开放度。郑州市的数字基础在十大城市中排名第 4，其基础设施分指标更是在整个黄河流域城市中排名第一，这得益于其政府新基建项目投资指数得分 100 分、云栖指数得分 33.6 分，分别排名全国第 1 和第 12 名，如图 3-10 所示。这表明郑州市政府对新基建市场的投资规模大，对数字建设的关注程度高。西安的数字基础处于中游水平，但其政策环境得分较高，应重点提升政府新基建项目投资。其余中西部城市普遍面临数字基础和数据资源薄弱问题，数据要素市场建设处于起步期，制约了数字化转型进程。

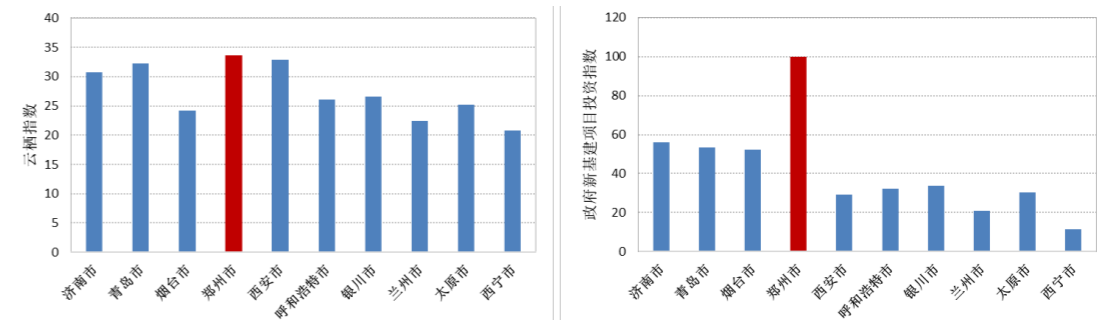


图 3-10 十大城市云栖指数和政府新基建项目投资指数得分 (2025)

2 数字能力维度：十大城市呈现出差异化优势

青岛的数字人才、数字创新和数字安全发展均衡，其数字能力位居十大城市之首。济南同样以高水平的数字人才、数字创新和数字安全在十大城市中排名前三。而太原、烟台、呼和浩特、兰州、西宁和银川在数字人才和数字创新方面表现有所欠缺。银川和西宁的数字能力指标总体偏弱，应同时加大人才培养、技术创新、数字安全方面的投入，突破数字能力壁垒。

在数字人才分指标方面，西安市凭借西工大和西安交大等优秀的高校资源遥遥领先。如图 3-11 所示，其数字人力（64.2 分）、AI 开发者指数（26.0 分）、人工智能科研指数（32.3 分）均在十大城市中排名第一，体现了西安市在数字人才劳动力市场、数智企业和数智科研三方面的雄厚实力。郑州市数字人才得分仅次于西安，其数字人力指数位于全国第 23、AI 开发者指数位于全国第 10，这得益于郑州市人口基数大、年轻人口占比高，拥有较强的人才储备和人口红利。然而，郑州的人工智能科研指数（15.2 分）较低，应充分发挥其人口优势重点提升科研水平。

在数字创新方面，如图 3-12 所示，西安和济南的数字专利指数在全国排名第 10 和第 12，数字化技术创新水平处于领先地位。

在数字安全方面，如图 3-12 所示，西安的数字安全能力指数有明显劣势，近年来部分高校受到黑客攻击，填补数字安全方面的短板是实现西安数字能力均衡发展的重要措施。

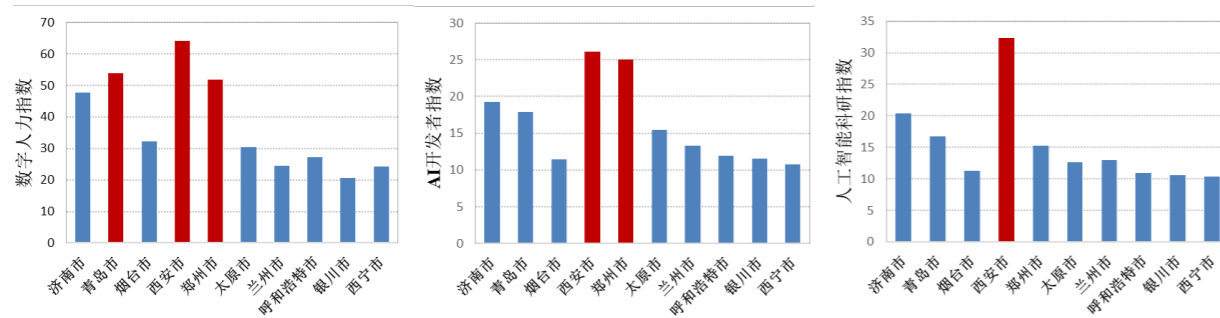


图 3-11 十大城市数字人才领域三项细分指标得分对比 (2025)

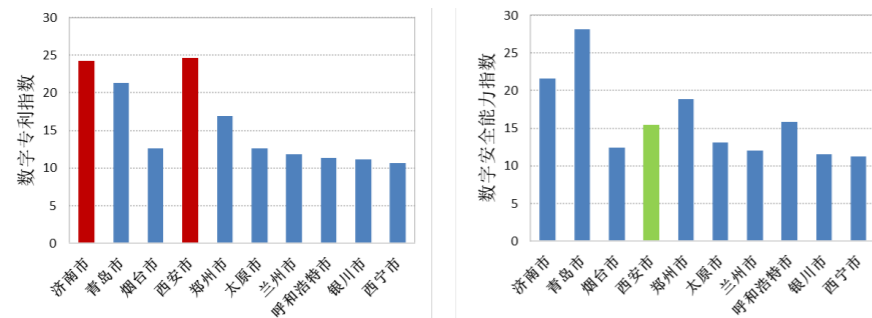


图 3-12 十大城市数字专利指数和数字安全能力指数得分 (2025)

3 数字应用维度：十大城市呈现政府和社会引领、经济滞后的共性特征

如图 3-13 所示，西安市、济南市、青岛市和郑州市的数字应用水平较高，西安的数字政府、数字经济和数字社会协调均衡发展，其数字应用位于十大城市之首。济南和青岛在数字政府方面表现突出，均位于全国前十，两城市的数字经济和数字社会也保持在较高水平。总体来看，各城市的数字政府和数字社会得分明显高于数字经济，即便是领先的西安市，其数字经济指标也仅为 54.4 分。十大城市数字经济发展相对滞后，主要原因是数字经济投资者信心指数和乡村数字经济指数得分较低。这种不均衡发展格局表明，当前数字化转型仍以政府驱动为主，应调动社会投资积极性推动产业数字化进程。

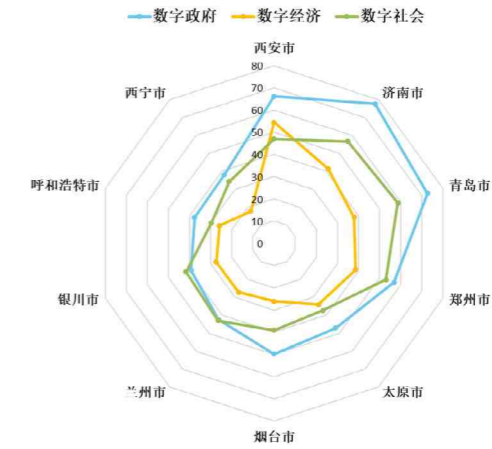


图 3-13 黄河流域重点城市数字应用及其二级指标得分 (2025)

综上，黄河流域数字生态发展呈现显著的梯度发展格局，沿黄九省、七大城市群、十大城市正在集聚发力¹。黄河流域数字生态在全国格局中具有战略地位，其发展不仅是带动北方地区数字时代腾飞的新引擎，也为区域协调与合作发展提供了新路径。在新引擎作用上，黄河流域拥有丰富的资源禀赋和传统产业基础，通过数字技术与农业、制造业、文化旅游业的深度融合，正加速传统产业智能化、绿色化转型，为北方地区高质量发展注入新动能。在新路径探索上，黄河流域通过构建“数字孪生黄河”等跨区域协同平台，打破了传统的“九省治黄，各管一段”的碎片化治理模式，为跨省区的生态补偿、数据共享、协同治理提供了技术可能和制度创新模板。

然而，黄河流域数字生态发展仍然面临很多挑战：数字生态协同机制缺失，区域合力尚未形成；关键技术研发根基薄弱，创新土壤亟待培育；产业结构低水平重复，产业竞争力明显不足；数智融合深度不够，城乡数字鸿沟依然显著；要素流动存在梗阻，东西部生态失衡待破解等。

未来，根据数字生态理论框架，黄河流域数字生态建设需从以下九个方面重点突破：构建跨区域算力协同体系，深化“东数西算”战略实施；释放流域数据价值，打造跨区域要素流通枢纽；构建数字政策协同体系，激发流域制度创新动能；构建数字人才协同发展体系，强化流域创新核心支撑；构建关键技术攻关与转化体系，激活流域创新链协同效能；构建全域数字安全防护体系，筑牢流域数字化转型根基；构建数字政府协同治理体系，赋能流域高质量发展；构建跨域数字产业联盟，激活流域协同发展动能；构建数字社会协同治理体系，推动流域共治共享新格局。

黄河流域数字生态建设是一项长期而艰巨的系统工程，其梯度发展格局是当前经济发展阶段、资源禀赋和历史条件的现实反映。未来，需坚定不移地走“生态优先、绿色发展”之路，以数字化、流域化、生态化为政策重点，让“数据之流”重新焕发“黄河文明”的时代生机。通过强化区域协同、推动产数融合、完善数字基础设施、培育数字人才、深化数字孪生应用，黄河流域有望成为中国北方数字经济发展的新增长极，并为全球大江大河的数字化治理与协同发展提供“中国方案”和“黄河样板”。

¹ 有关黄河流域数字生态更详细的数据分析、挑战机遇、发展建议等内容，请参考本团队同时发布的《黄河流域数字生态发展报告 2025》。

第四章 国际数字生态指数

国际数字生态“两极”格局延续

(一) 国际数字生态的洲际分布

2021 年以来，国际数字生态指数为评估全球各国在数字基础、数字能力、数字应用和数字规制等领域的发展差异和揭示全球数字竞争格局的形成提供了一个清晰而全面的视角，过去几年里，全球数字生态正在经历显著的变动，各大洲的发展水平仍然存在较大差异，中美两国在数字生态体系中的竞争依然居于核心地位，数字规制和政策的不断演变、中美贸易战等国际热点事件也都加剧了这种竞争。尤其值得注意的是，作为新兴市场的重要代表，金砖国家在全球数字生态中的角色日益突出，如何推动这些国家的合作与突破，已成为全球数字化治理的重要议题。

2025 年国际数字生态指数测算范围共覆盖六大洲 159 个国家，其中欧洲 39 国、亚洲 38 国、美洲 28 国、非洲 34 国、大洋洲 20 国（见图 4-1）。从大洲整体发展状况看，欧洲国家以平均 57.92 分位居第一，亚洲以 53.40 分紧随其后，随后为美洲 51.78 分、大洋洲 50.70 分、非洲 45.71 分，各大洲的数字生态水平呈现清晰的梯队结构。在数字基础、数字能力和数字应用各维度，欧洲的表现同样优于其他大洲。而南美洲与非洲在各维度上的表现均处于较低水平。从数字基础、数字能力和数字应用三个维度来看，中国和美国作为国际数字发展领域“两极”的格局仍在延续，得分也均领先其他国家。



图 4-1 国际数字生态指数的洲际分布 (2025)



图 4-2 国际数字基础指数的洲际分布 (2025)

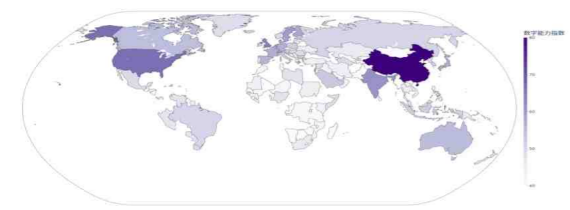


图 4-3 国际数字能力指数的洲际分布 (2025)



图 4-4 国际数字应用指数的洲际分布 (2025)

(二) 数字生态中的中美角力

2025 年，中国与美国在全球数字生态格局中的“两极”态势保持着延续和发展的态势。从总体指数看，中国首次在综合指数上超越美国，位列全球第一，美国则位居第二。中国在“数字基础”领域整体领先，美国在“数字能力”上优势突出，而在数字应用维度，中美两国则各有所长。总体来看，中国在能源、硬件、数据规模等数字基础“硬底座”指标上均居世界前列，显示出较强的产业基础和算力保障能力；美国则凭借科研、人才与创新创新成果保持了能力端的全球高位。

在数字应用领域，中美两国展现出各自不同的优势与侧重，形成了此消彼长的竞争格局。中国在数字产业化和产业数字化两项指标上均位列全球第一，还在数字贸易上跻身前十，展现出较强的产业应用

转化能力。同时，中国在数字政务服务方面表现突出，在线服务指数和电子参与指数均居于首位，政府数字化转型不断深入。相比之下，美国则在社会和服务应用层面更具优势，数字健康和数字教育两项均排名第一。此外，美国在数字服务贸易方面也保持第二名的高位。由此可见，两国在不同赛道上既存在互补，也持续形成拉锯竞争。

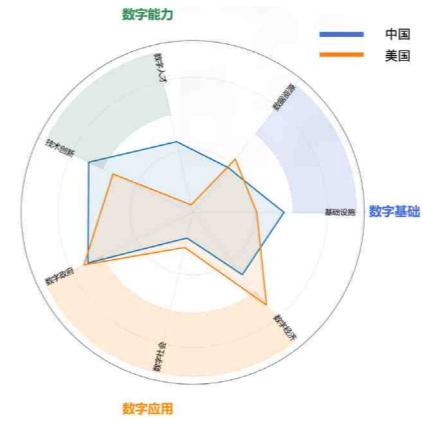


图 4-5 中美数字生态二级指标雷达图 (2025)

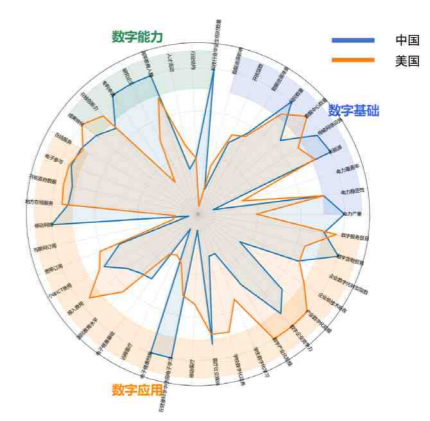


图 4-6 中美数字生态四级指标雷达图 (2025)

(三) 中国制度完善领先，美国 AI 战略主导

从中美两国数字规制发展的总体趋势来看，中国聚焦数据保护领域的规制建设，成果颇丰；美国更为侧重人工智能战略和全球标准制定。近年来，中国在数字商务、数据流通和数据保障领域的规制建设保持整体稳定，而两国都在政府责任免除指标上有所收紧，这意味着政府对数据处理的监管更严格。同时，中国在人工智能治理的规制建设着力较多，但在推动人工智能发展措施和国际化战略方面仍有提升空间。美国则通过持续制定人工智能发展战略推动领域发展，并在数据存储限制和数据主体权利方面有所加强。

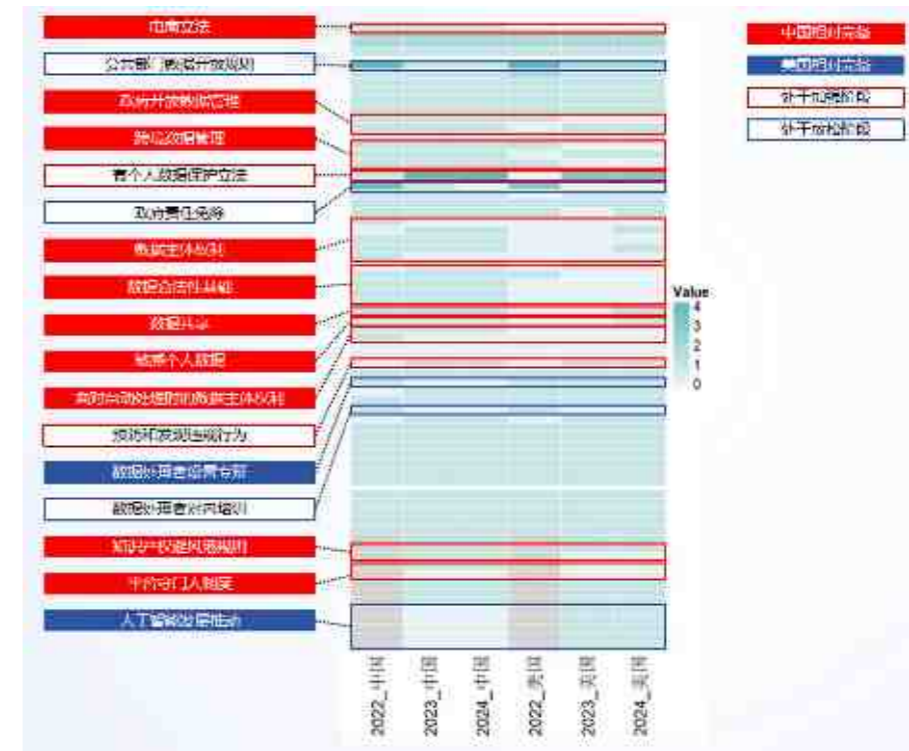


图 4-7 中美数字规制数据收集状况

从数字规制的分维度来看，中国在数字商务领域的规制建设覆盖全面，在电商立法、数字交易规范、跨境电子商务及支付系统等具体领域的规制建设日益成熟，美国在则电子商务领域立法上不足。在数据流通维度，中国在政府与非政府数据开放、本地化存储、跨境数据管理等领域规制建设处于相对稳定和完备的状态，美国在政府数据开放上更灵活，但在数据本地化和跨境数据管理方面的规制建设较中国存在明显不足，且在数据流通领域规制的全面程度不及中国。在数据保障维度，中国持续推进个人信息保护、数据存储限制、数据主体权利、网络安全标准、网络犯罪防控等领域的规制建设，但在 2023 起年对政府责任免除有所收紧，数据治理监管趋严。美国在个人信息保护和数据主体权利方面的规制建设有所提升，但在数据保障其他领域未能形成有效的规制治理路径。在今年指数新增的人工智能领域，中国的优势领域为基础 AI 治理、算法透明性、算法歧视防范和避风港规则等方面，美国在相关领域的规制建设较为全面，尤其在人工智能发展战略推动和国际标准制定领域较为领先，体现出其全球影响力和创新能力优势。

总体来看，中国在数字商务立法、数据本地化与跨境管理，以及个人信息保护方面制度覆盖全面，体现出国家管控导向的数字规制建设方向。美国在公共数据开放和人工智能战略及全球标准制定上明显领先，更强调市场驱动与国际合作。依托制度建设和数据安全管控方面的优势，中国为数字经济发展提供稳定的法律和政策基础；但在人工智能等前沿技术领域的国际标准和战略方向规划方面参与不足。美国则通过其在技术创新方面的优势，在人工智能创新、战略推动及全球影响力方面占优，但在电子商务、数据保护等方面以及数字规制整体结构的完整性上弱于中国。

中美数字竞争已从最初的技术和资源对比，延伸至规则制定与全球产业链布局。未来，两国的角力仍将围绕创新能力、人才生态和数据规则展开。由于核心领域存在差异，双方难以形成绝对垄断，更可能进入长期动态博弈，尤其在人工智能、数据治理和数字贸易规则等关键议题上仍有较大合作和竞争空间。同时，中美力量消长也将对全球数字格局产生外溢效应，从而影响全球数字生态的格局演变。

国际数智治理现状与展望



（一）全球数字规制核心趋稳，新兴领域快速演化

本期数字生态指数持续对各国数字规制领域建设的综合评估，并新增算法治理、数字平台治理以及人工智能领域的规制数据。从整体上看，各国数字规制呈现出部分领域规制建设稳定、部分领域规制建设快速分化的演化格局。

1 数字商务保持整体稳定，但数据本地化呈现明显分化

通过数字规制领域各类指标的变化可发现各国在数字规制领域建设的不均衡性。一方面，整体的稳定性仍然是各国制度构建的底色，大多数领域的法律框架和规制制度延续了既有路径，变化有限。另一方面，在某些关键环节上，又可以清晰看到制度突破与局部演进的态势。数字商务领域就是典型代表。绝大多数国家已经确立了电子商务与电子合同相关规定，并将其纳入法律体系的基本组成部分，形成了明确的市场行为规范。然而并非所有国家都完成了这一进程，仍有等少数国家仍在逐步完善相关制度，各国在这一领域的推进节奏并不完全一致。

与数字商务的稳定相比，数字流通中的数据本地化政策呈现出更为显著的分化。一部分国家强化了数据主权逻辑，尼泊尔、日本、肯尼亚和越南等国在过去几年中陆续出台了“数据本地存储”要求，明确规定数据必须在本国境内保存，强调通过强化本地化以掌控数据安全和产业利益。与此同时，新加坡和英国却选择了相反的道路，取消或放宽了数据本地存储的限制，强调数据的跨境自由流动与开放。这种双向演进也代表当前数据流通规制建设的两种主要思路。

在数据保障领域，隐私保护正在从少数国家的制度尝试，演变为全球范围内的立法共识。多数国家在过去几年间均通过新设条款或修订法律的方式，进一步加强了敏感数据的保护，推动隐私保障制度的体系化。无论是通过独立法律的颁布，还是通过修正案的补充，各国都在努力将个人隐私纳入到更具约束力的法律框架之中。

此外，在平台治理和人工智能等新兴领域，国际社会的立法与规制也进入了新的阶段。大多数国家已经通过法律手段对平台企业提出了内容规制的要求，明确其在打击非法信息、保护公共利益方面的责任。约半数国家确立了“通知—删除”规则，用以界定平台在知识产权侵权纠纷中的责任边界；其中，中国、美国、意大利、新加坡、南非和越南等国更是在“通知—删除”规则之外，增加了“红旗规则”或附加的过滤义务，从而形成了更为严密的责任分配结构。与此同时，一些国家开始推行所谓的“守门人制度”，要求超大型平台承担额外合规义务。尽管这一制度在全球范围内仍处于起步阶段，但其出现标志着平台规制体系日益精细化。受限于人工智能发展水平，大多数国家尚未完成人工智能领域的规制建设，但已经有少数国家进入了实质性的立法程序，人工智能领域规制建设有望成为新的规制焦点。

2 平台治理成为全球共识，规制路径多元且责任不断加重

平台治理已经成为数字规制指标体系中最为突出的组成部分之一。随着数字平台在经济发展和日常生活中扮演的角色越发重要，数字平台不再只是中立的技术提供者，而是成为介于个人与国家之间的“第三极”，掌握着超越系统中个体的权力。这种不对称的结构一方面提供了便利与效率，另一方面也造成了非法内容传播、知识产权侵权、市场竞争失衡等严重问题。面对这一现实，各国普遍采取了法律规制工具，要求平台承担起本应履行的公共责任。

在内容规制方面，各国大体分为两类路径。一类是实质内容判断，直接通过立法明确界定某些内容为非法，并规定平台必须采取措施予以删除或阻止传播。例如斯里兰卡在 2024 年出台的《在线安全法案》明确禁止在网络上传播虚假陈述；以色列通过对《性骚扰防治法》的第十修正案，将社交网络上传播特定图片和视频界定为性骚扰；韩国在 2021 年的网络法修正案中则加入了防治网络性犯罪的规定。这类措施的优势在于确定性高，能够为平台和用户提供清晰的行为边界。另一类是形式内容判断，将对非法内容的裁量权交由政府机构。例如伊朗刑法典规定互联网服务提供者必须承担过滤犯罪信息的义务，但犯罪信息的范围由专门的“犯罪内容实例委员会”决定。这类模式虽然灵活，但在不确定性上存在较大隐患，也可能受到政治化的影响。

知识产权保护方面，平台责任体系的核心是“通知—删除”规则。由于互联网侵权行为隐蔽性强、取证难度大，“通知—删除”被视为一种平衡效率与责任的制度设计。然而，不同国家在实施上存在较大差异。美国通过《数字千年版权法》确立了“通知—删除”与“红旗规则”结合的模式，新加坡、越南、南非等国采取了类似路径。欧盟则通过《著作权指令》建立了“通知—删除”加其他必要措施的模式，要求平台承担额外的过滤与复审责任。墨西哥、加拿大、韩国均采纳了这种思路。智利和日本则发展出“通知—调查—命令—删除”的程序化路径，要求特别委员会或专家小组参与判断。这些不同模式体现出各国在借鉴国际经验时的本土化调整。例如西班牙虽然作为欧盟成员国，却选择了“通知—删除”不完全免责的立场，要求平台仍需承担经济赔偿责任。中国、美国、意大利、新加坡、南非和越南则通过“红旗规则”或额外义务的设定，使得平台责任分配更为严密。

在反不正当竞争领域，守门人制度成为新兴指标。欧盟通过《数字服务法》确立了守门人制度，要求超大型平台承担额外合规义务。日本在 2024 年通过了《关于通过特定电信手段流通信息所引发的权利侵害等问题的处理法律》，并于 2025 年正式指定谷歌、雅虎、抖音国际版等九家公司为大型特定电信服务提供者，开始落实相关要求。印度则通过信息技术法律法规规定，用户规模超过五百万的社交媒体平台必须额外聘请合规官和联络人，发展主动清除工具，发布合规报告。中国的《个人信息保护法》第

五十八条也规定了重要互联网平台服务提供者应履行额外义务，但由于适用对象表述抽象，目前尚未得到充分落实。美国联邦层面则尚未建立类似制度。守门人制度的推行意味着全球在平台治理方面正逐步走向制度精细化和公平化，虽然仍处在扩散的早期阶段，但已经展现出制度价值和必要性。

3 算法歧视逐渐走向专门立法，普遍性条款难以满足各国需求

算法歧视指标关注国家是否以及在多大程度上对可能导致歧视的算法因素作出禁止性规定。多数国家在宪法中都规定了公民的平等权，这构成了对算法歧视的合法性来源与原则性保障。少量国家已经走在前列，出台了专门应对算法歧视的法律。中国、美国、欧盟、巴西和英国等国在算法歧视规制上具有代表性，另一些国家的相关立法也已进入程序。面向算法治理进行专门立法的优势在于，虽然其他数字领域的法律条款已为算法问题提供了一定的解释空间，但这种方式缺乏统一性与稳定性，难以在算法问题上形成一致的裁判规则，也失去了通过立法传达公共价值的功能。相比之下，专门立法能够通过表达与传播形成独特的规范框架，为算法产业的发展提供明确指引。

4 人工智能立法加速推进，政策主导正逐步转向法律制度

人工智能的发展速度极快，立法和规制仍处在快速演进之中。多数国家目前尚未形成系统性的人工智能立法，仍然停留在政策文件或指导性意见阶段。但部分国家已经迈出了实质性步伐。肯尼亚在 2024 年 4 月发布了人工智能法律草案，日本参议院在 2025 年 5 月批准了《人工智能相关技术研发及应用促进法案》，越南的人工智能法律预计将在 2026 年正式生效。这些案例显示人工智能立法正在逐步成为各国的政策重点。

各国的人工智能立法重心有所不同。伊朗通过总统法令设立国家人工智能中心，强调政府统筹协调；英国和阿联酋采取类似模式，通过在政府机构中建立委员会协调人工智能的使用；日本强调引进人才和促进公平竞争；俄罗斯和巴西则在各自立法中突出了安全保障与人才吸引。2023 年美国出台的《关于安全、可靠、值得信赖地开发和和使用人工智能的行政命令》则更为全面，涵盖安全、隐私、公民权利、创新、国际影响力、政府使用等多个方面。中国在 2017 年公布了《新一代人工智能发展规划》，提出到 2025 年初步建立人工智能法律法规、伦理规范和政策体系。2025 年 8 月，中国国务院又发布了《关于深入实施“人工智能+”行动的意见》，以政策文件的形式对各级政府提出发展人工智能的要求。

法律法规相较政策文件具有更高的确定性与刚性，能够为从业者提供更稳定的预期与激励。随着人工智能在全球范围内渗透，立法的推进不仅是对风险的回应，更是对产业激励的释放。不同国家的制度路径体现了文化、政治与经济背景的差异，但全球趋势是明确的：人工智能立法正在从政策层面逐步走向法律层面，并将在未来几年内成为数字规制体系中的关键部分。

(二) 数字规制对数字基础、能力与应用的多维影响及未来政策方向

随着各国不断完善和调整数字规制体系，各个国家在不同时间维度上的不同规制措施在实际中对数字生态究竟产生怎样的作用，目前仍缺乏清晰的实证证据。为此，我们使用 2022 年的数字规制数据分别对 2024 的数字生态指数下的三个一级指标，即数字基础、数字能力和数字应用进行预测，并结合 SHAP 算法对模型结果进行解释，以揭示关键规制因素的作用机制，为政策制定和数字治理提供参考。

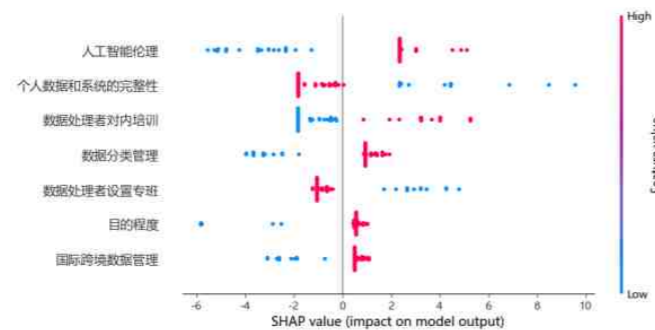


图 4-8 数字规制内容对数字基础得分的预测力

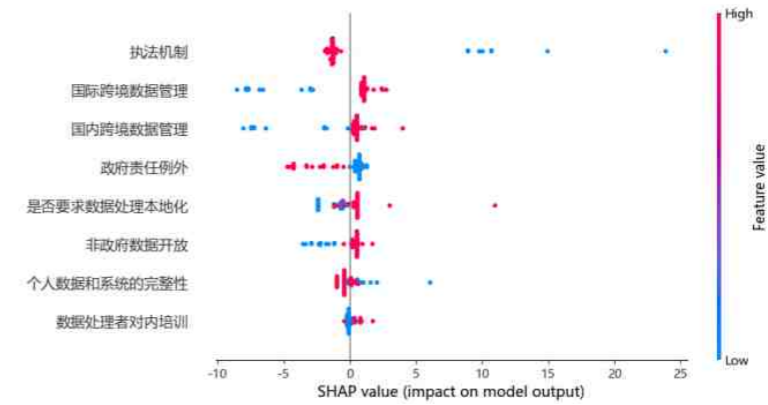


图 4-9 数字规制内容对数字能力得分的预测力

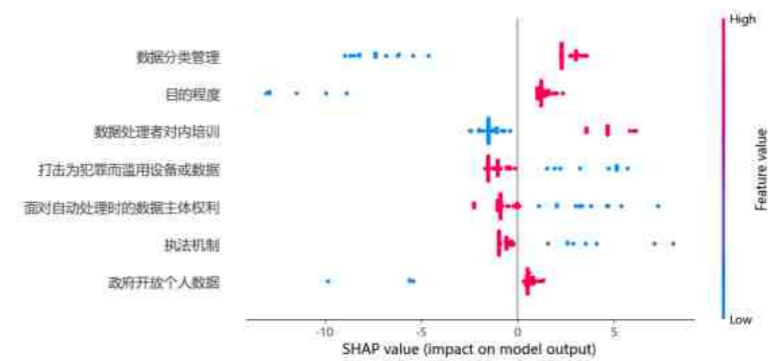


图 4-10 数字规制内容对数字应用得分的预测力

从预测结果来看，数字规制对数字生态三大子指标的作用既有稳定的一致性，也存在明显的差异性。本年度的预测结果凸显了数据保护体系的核心地位和政策效应的分化特征。个人数据和系统完整性保护是推动数字基础建设的最强正向力量，其 SHAP 值的高度集中分布表明，完善的数据安全框架已成为数字生态底座的决定性因素。组织层面，数据处理器设置专班展现出显著的积极作用，反映出制度化数据治理能力对基础设施投资信心的重要支撑。人工智能伦理规范继续呈现复杂的“倒 U 型”效应模式，适度的伦理约束能够为数字基础建设提供必要的规范指引和社会信任，但过度严格的伦理要求可能因增加合规成本和技术壁垒而对基础设施建设形成掣肘。数据分类管理和跨境数据治理政策的正向效应得到进一步强化，为跨国数字基础设施的互联互通奠定了制度基础。值得关注的是，数据处理器对内培训在预测中主要表现为负向影响，这可能反映了培训成本、实施复杂性与短期效果之间的矛盾，提示各国需要优化意识建设的实施路径和效果评估机制。总体而言，数字基础的构建正从单纯的技术导向转向“技术 + 制度 + 治理”的综合保障模式。

数字能力的构建高度依赖于规制执行力的有效性，但影响机制出现了新的复杂化趋势。执法机制继续保持其作为数字能力提升最核心驱动力的地位，具备健全执法体系的样本展现出极强的正向促进效应，而执法缺失或不完善的情况则显著制约能力积累。同时，跨境数据管理政策的负向效应十分明显，无论是国际还是国内跨境数据管理，过度严格或复杂的跨境限制措施都对数字能力形成了明显抑制，反映出全球数字治理碎片化对企业数字化转型的挑战。政府责任免除和非政府数据开放的负面影响十分明显，前者削弱了数字治理体系的一致性和可预期性，后者则可能因开放不当而引发数据安全担忧。与此同时，个人数据和系统完整性保护展现出积极的促进作用，表明在数字能力建设，用户信任和数据安全已成为重要的竞争优势。数据处理本地化要求呈现出复杂的双重效应，既可能通过降低合规风险促进能力提升，也可能因技术限制和成本增加而形成约束。整体而言，数字能力的发展正从单纯追求技术先进性转向平

衡效率与安全、开放与管制和全球化与本土化的综合治理模式。

数字应用的发展模式呈现出新的复杂性特征，信任机制和规范体系的作用机理发生了显著变化。数据分类管理虽然在应用推广中发挥重要作用，但在本期预测中主要表现为负向影响，这反映了过度复杂或僵化的分类体系对应用灵活性和用户体验的制约效应。数据处理者对内培训成为数字应用推广的重要正向驱动力，表明组织内部的数据素养和操作规范能力对数字应用发展至关重要。面对自动处理时的数据主体权利保护继续发挥积极作用，强化了用户对数字应用的信任基础。执法机制在数字应用层面展现出积极的促进效应，但影响强度相对较弱，说明数字应用的发展更多依赖制度环境而非强制执行。此外，数字规制的目的程度和政府开放个人数据的要求都表现出显著的负向效应，前者反映了政策目标与实际应用需求的错位，后者则凸显了政府数据开放中隐私保护不当对公众应用意愿的损害。这一结果表明，数字应用正从依赖“规则清晰度”转向追求“规则适配度”，即政策制度不仅要明确，更要与实际场景和需求高度契合。

结合上述分析，未来的政策设计应当突出三个层次的重点。第一，在数字基础建设上，应坚持“安全 + 意识”的双重战略：建立常态化的数据安全评估机制，配合系统化的人员培训，使制度和人力保障共同构成稳固防线。第二，在数字能力提升上，要强化执法执行力，确保规制真正落地，同时落实平台守门人责任，防止平台滥用市场力量；在算法治理上，建立防止年龄与社会经济歧视的监管框架，以提升制度的公平性和社会信任度。第三，在数字应用上，要继续深化数据分类管理，明确不同类型数据的使用边界，并强化个人权利保护，以此增强用户信任。同时，应严格限制政府责任免除和知识产权规避条款的使用，避免制度“走形”削弱公众信心。在数据开放方面，建议聚焦公共性数据，谨慎对待涉及个人隐私的数据开放，确保应用推广与隐私保护之间取得平衡。

(三) 数字政策的国家比较

在数字规制体系持续演进的背景下，各国数字政策亦呈现出明显的战略分化与主题协同。为系统把握全球数字化进程中的政策动向，我们将视角从规制实践延伸至更广泛的数字政策领域，聚焦中国、美国、欧盟和俄罗斯四大主要经济体，通过对他们 2018–2023 年数字政策文本的主题建模与比较分析，揭示各国在数字战略制定上的差异、共性及演变趋势。

作为全球主要经济体，中国、美国、欧盟和俄罗斯在政策路径呈现显著差异：欧盟与美国侧重数字市场竞争与数据隐私，中国通过“数字中国”战略推动技术创新，而俄罗斯则在数字主权与跨境数据流动上采取保守立场。为更全面地展现中国、美国、欧盟以及俄罗斯数字政策的时序变化，从政策路径和主题视角比较各国（地区）间数字化发展侧重，本研究对中、英、俄、欧盟多地区数字政策文本开展联合分析，实现政策主题的科学精准提取，为分析数字化战略的区域协同与博弈机制提供新的实证依据。

通过机器学习模型，从各国与地区的数字政策文本中均识别数字政策主要主题 14-16 个。总体来看，各国和地区的数字政策主题呈现一定的稳定性和延续性，大多数政策主题占比相对稳定，仅个别主题的比重呈现较大波动。从数字政策主题的动态演化中仍能发现不同国家和地区对数字化发展的共性关注：2018 年四国和地区的数字政策以促进数字化相关的科技制造和科研成果，推动政府数字化转型、使用数字技术推动环保与医保监管为政策重心；2019 年的数字政策则更关注能源与交通领域的数字化议题，强调对数字知识产权的保护；受全球数字化竞争及国际形势影响，近年来有关国家安全主题内容占比呈现上升趋势且排名前列，在继续延续对能源、知识产权保护以及政府数字化转型重视的同时，对金融行业、电信行业数字化发展与监管也逐步成为四国和地区的政策焦点。

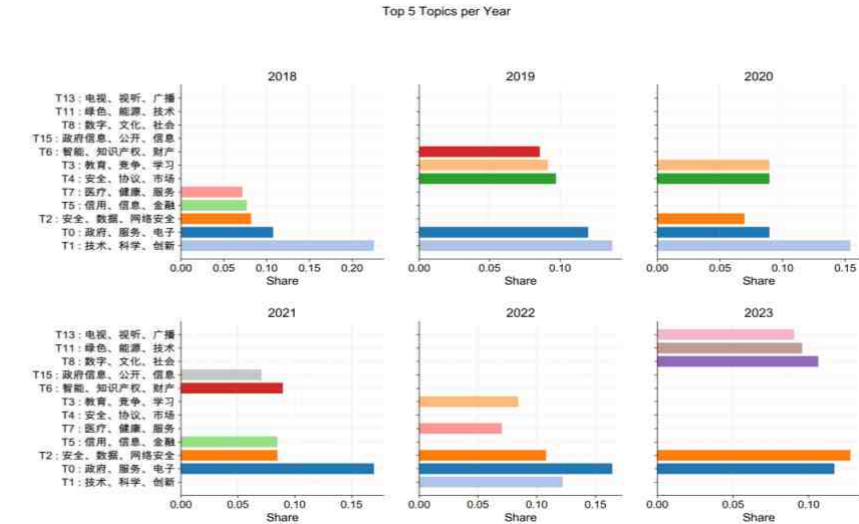


图 4-11 2018 年 -2023 年中国数字政策分年度核心主题

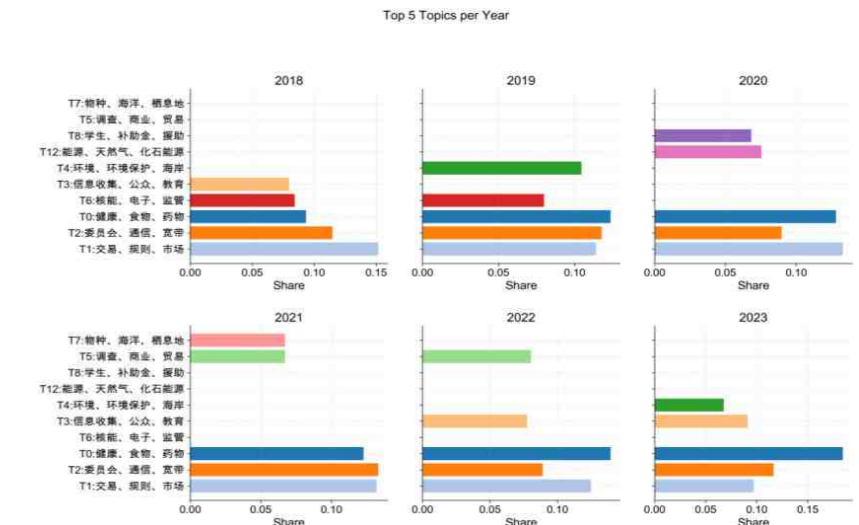


图 4-12 2018 年 -2023 年美国数字政策分年度核心主题

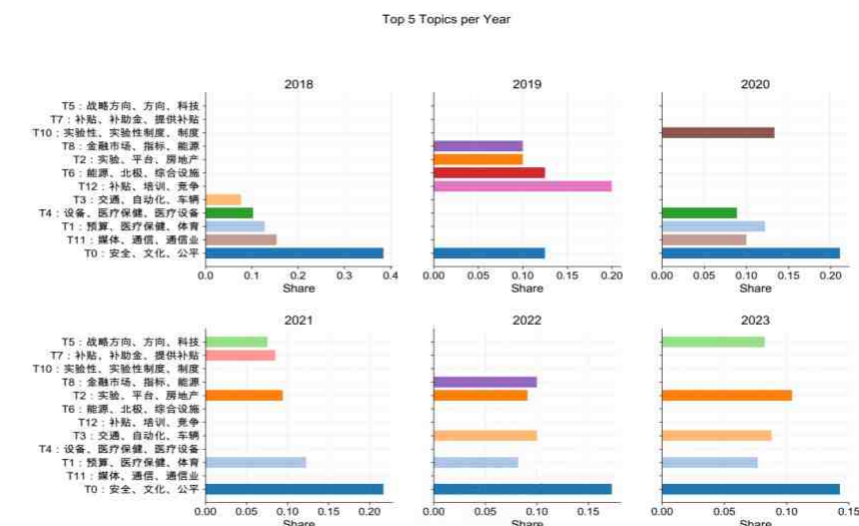


图 4-13 2018 年 -2023 年俄罗斯数字政策分年度核心主题

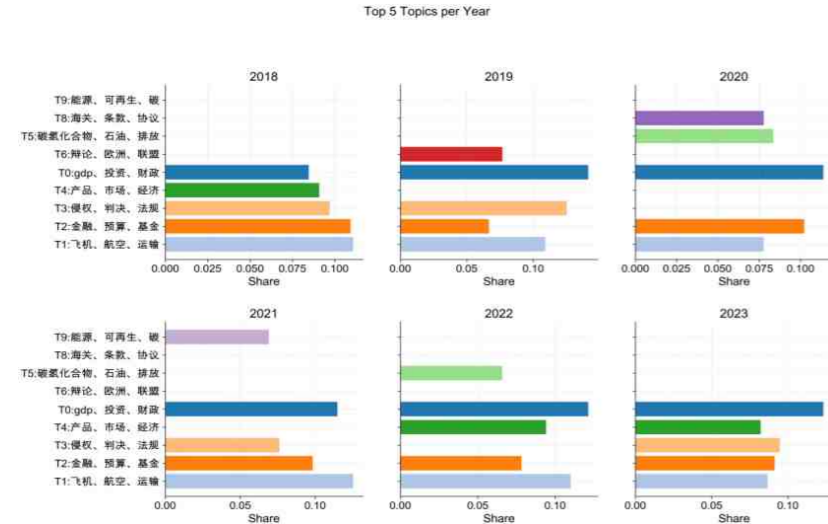


图 4-14 2018 年 -2023 年欧盟数字政策分年度核心主题

表 4-1 数字政策主题的国家比较

维度	美国	中国	俄罗斯	欧盟
核心特征	监管专业化与周期响应	系统协同与科技驱动	安全与资源主导	经济增长、投资和金融监管主导
热点主题	健康、信用、教育、技术管制	科技、数据安全、数字政务	能源、安全、补贴	经济、金融、能源、气候、航空
波动性	中等，随政府政策切换	较低，政策实施稳健连贯	较高，受国际环境影响显著	较低，短期波动与时效性的政策议题相关

图 4-11 到图 4-14 展现 2018-2023 年中国、美国、欧盟以及俄罗斯分年份数字政策中 10 项核心主题，从中可以一窥四国和地区的数字化发展路径。中国的数字政策“政府 - 科技”双核驱动明显，政府和政务服务数字化转型以及数字领域科学技术发展相关政策比重在各年位居高位（8%-20%）；热点主题涵盖科技、数据安全与数字政务，政策较为稳健、连续性强。美国表现出监管专业化与周期响应的特点，数字政策持续关注公共服务的数字化并颁布一系列公共服务与健康行业相关政策（8%-18%），其颁布政策的政策主题相对稳健持续；俄罗斯相比其他国家和地区，受国际环境影响，政策主题波动性明显，其国家安全的数字政策主题较为突出（整体高于 15%）；欧盟表现出经济增长、投资和金融监管为数字政策主导方向的特征（20%-22%），政策波动性较小。

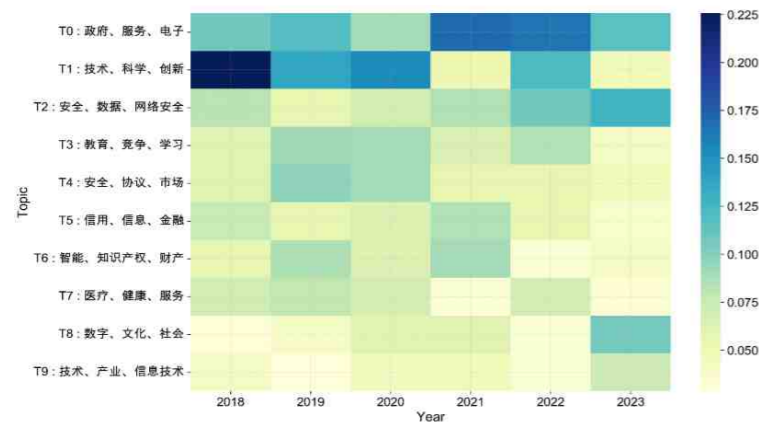


图 4-15 2018 年 -2023 年中国数字政策核心主题热度图

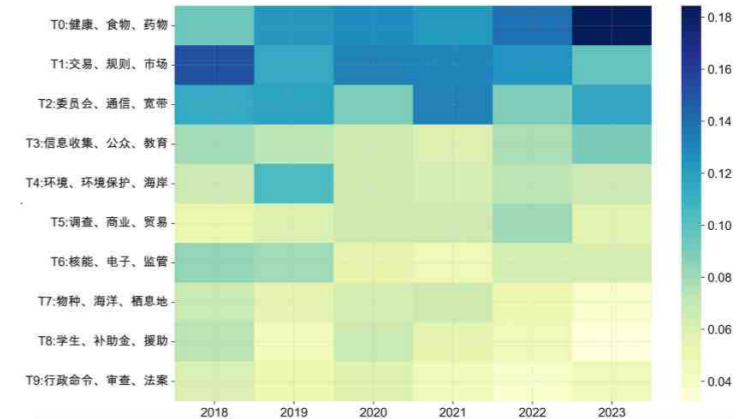


图 4-16 2018 年 -2023 年美国数字政策核心主题热度图

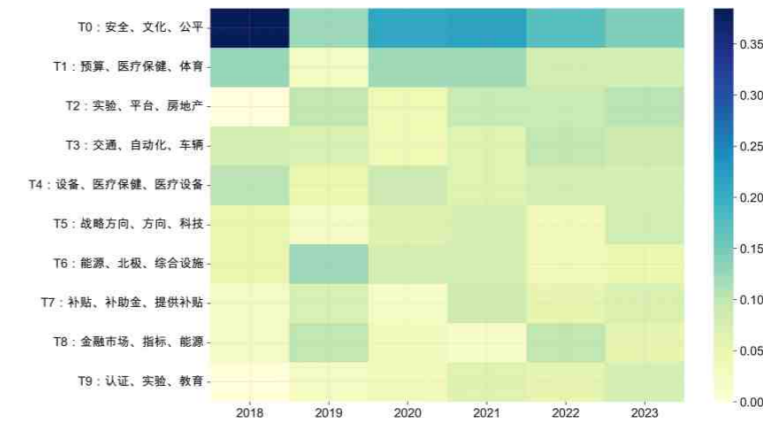


图 4-17 2018 年 -2023 年俄罗斯数字政策核心主题热度图

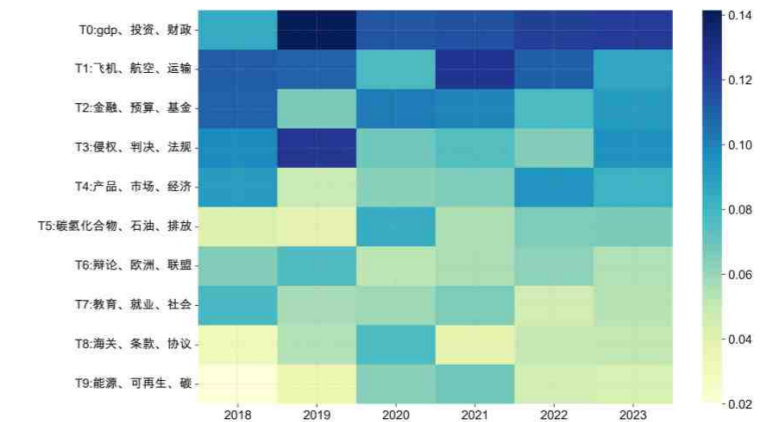


图 4-18 2018 年 -2023 年欧盟数字政策核心主题热度图

总结来看，四国和地区的数字政策均存在一条或多条持续多年的“政策主轴”，如中国的政府 - 科技双核驱动、美国对信用与公共服务的关注、俄罗斯的安全主题与欧盟对经济发展与投资的重视，同时数字政策的主题也包括对全球性重大事件的即使响应，如新冠疫情推动数字医疗主题上升，国际冲突强化数字安全主题。此外，近年来数字政策主题的变化显示对国家信息安全和舆论管理的持续重视。技术驱动、数据与安全、公共服务在各国家与地区均占据重要位置。最为重要的是，四国和地区数字政策主题的演化发展体现出数字化对医疗、教育、能源、金融等传统行业和领域的深远影响，这也表明国家层面的数字化发展进程并非孤立发展，而是服务于国家的整体战略。

金砖国家数字生态分化发展态势

随着全球数字技术，尤其是人工智能技术的迅速发展，数字生态的建设和治理已成为当今社会经济、政治和文化变革的重要议题。特别是在新兴市场和发展中国家，如何有效应对人工智能带来的挑战与机遇，成为推动全球经济和技术创新的关键所在。在此背景下，金砖国家作为全球新兴市场的重要代表，其在人工智能领域的技术研发与应用进展对全球数字生态具有重要影响。因此，深入探讨金砖国家的数字生态，尤其是人工智能治理体系，具有极其重要的意义。

考虑到数据可及性的问题，本报告选取了包含巴西、俄罗斯、印度、中国、南非、沙特阿拉伯、阿联酋、伊朗、哈萨克斯坦、泰国、乌干达、马来西亚、乌兹别克斯坦、印度尼西亚、越南、尼日利亚在内的 16 个金砖国家成员国及伙伴国作为分析对象。

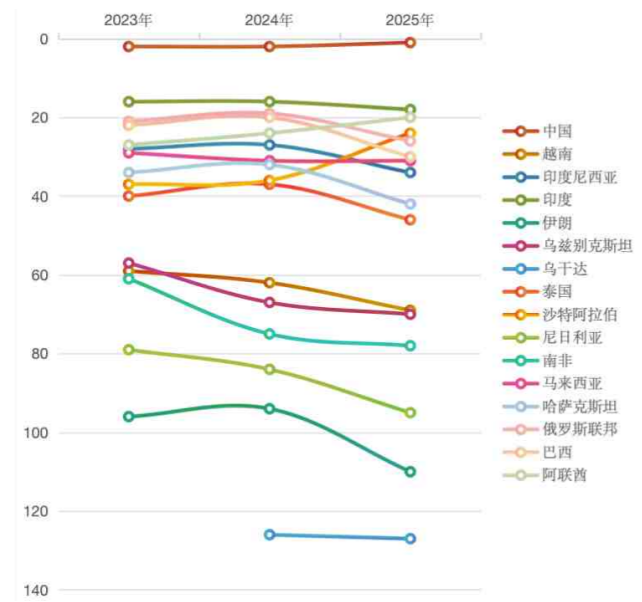


图 4-19 金砖国家数字生态指数国际排名

从总指标表现来看，16 个金砖国家可以明显划分为三个梯队：

中国以绝对优势处于第一梯队，并且呈现出持续、稳定上升的良好态势。

第二梯队由 9 个国家构成，既包括南亚国家印度、东南亚国家印度尼西亚、泰国和马来西亚，也包括能源和资源驱动型国家，如俄罗斯、哈萨克斯坦、巴西、沙特阿拉伯和阿联酋。这一梯队的国家在部分指标上具备较强比较优势，但整体表现存在明显分化，南亚和东南亚国家在网民数量、互联网普及率和数字市场规模上普遍具有优势，但在宽带质量、接入费用、教育水平和企业级技术吸收能力上相对落后，导致“能用但用得不优”。海湾国家如阿联酋和沙特则在电力稳定性、数字政府和在线公共服务领域表现突出，但科研产出、数据开放程度与人才流动性不足，能力端不足以支撑长远发展。资源型国家如俄罗斯、巴西、哈萨克斯坦，依托能源、电力和较完善的基础设施在基础层面保持优势，但科研、专利和企业数字化转型水平不高，制约了指数整体上行。

第三梯队主要包括南非、尼日利亚、乌干达、越南、以及伊朗和乌兹别克斯坦。这些国家的共同短板在于电力供应不稳、宽带质量差、接入费用高以及教育与科研基础薄弱。尽管部分国家在移动互联网普及或社交媒体活跃度上有所表现，但因缺乏稳定的基础设施和可负担的接入环境，难以将这些亮点转化为对总指数的有效支撑。总体来看，这些国家在数字基础、能力与应用上均落后于前两梯队，特别是在数字能力方面差距显著。

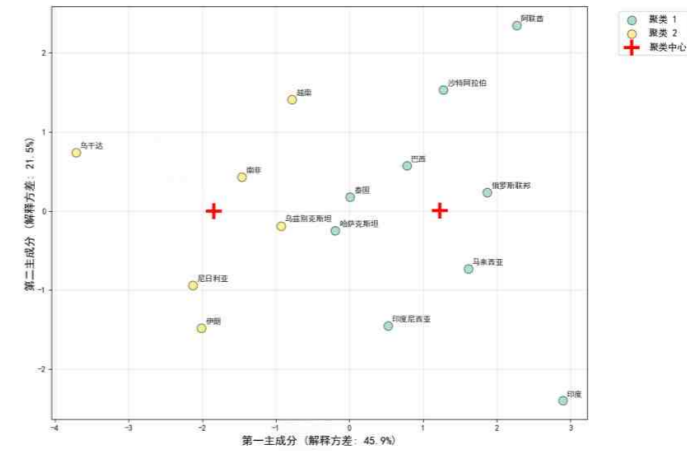


图 4-20 金砖国家二级指标聚类结果 (2025)

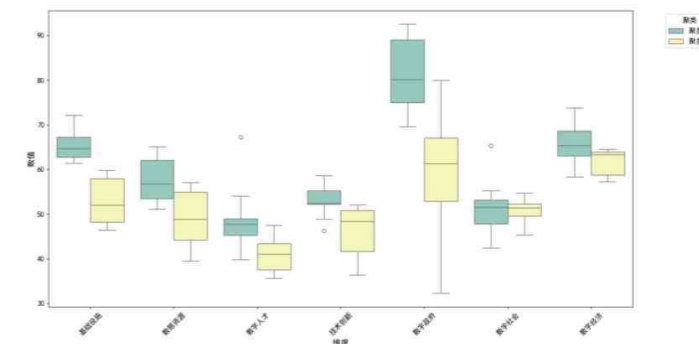


图 4-21 金砖国家各维度的聚类分布 (2025)

我们针对第二、三梯队国家数字生态指数的 7 个二级指标进行了聚类分析，结果表明，数字化发展梯队格局呈现出更为清晰的分层特征，但与数字生态总指标的梯度划分情况一致。第二梯队国家在数字化发展的综合能力上表现良好，尤其在基础设施建设、技术创新、数字政府等核心维度上有着相对均衡的发展态势；第三梯队国家虽然这些国家在某些特定领域展现出不错的发展潜力，但在整体数字化能力建设上仍有较大提升空间。基于过去三年的数字生态数据和上述聚类分析结果，我们主要得出以下结论：第一，技术创新能力与基础设施建设水平构成了金砖国家数字生态分化发展态势的核心驱动因素，其中，电力稳定性、网络传输和数据中心建设相对良好的国家更容易跻身前列；第二，地缘政治和区域合作效应在数字生态建设中发挥了重要作用，海湾地区国家凭借资源优势和政策支持在数字化转型上表现活跃，东南亚国家受益于区域数字经济一体化进程，而中亚国家则在“一带一路”倡议推动下加速了数字基础设施建设。

第五章 数字生态与人工智能产业发展

当前，新一代人工智能发展浪潮正席卷全球。以大模型为代表的人工智能技术首先在自然语言处理领域取得重大突破，揭开了通用人工智能的序幕，全球科技领军企业与新创企业竞相在人工智能领域取得令人瞩目的突破性进展。而在国内，加快发展人工智能也已上升为新时代国家战略。当前我国经济已由高速增长阶段转向高质量发展阶段，正处在转变发展方式、优化经济结构、转换增长动力的攻关期，迫切需要新一代人工智能等重大创新添薪续力。习近平总书记强调，人工智能是新一轮科技革命和产业变革的重要驱动力量，加快发展新一代人工智能是事关我国能否抓住新一轮科技革命和产业变革机遇的战略问题。立足数字生态理论框架，深入结合新一代人工智能发展的特点，加强人工智能和产业发展融合，以人工智能技术推动各产业变革，是推动经济社会高质量发展的题中应有之义。

从数字生态视角解剖人工智能产业发展的内在逻辑

从系统理论视角看，数字生态本质上是由技术、制度、行为体和资源等多要素耦合而成的演化系统。在这一系统中，人工智能通过算法优化重构生态中信息流、价值流与决策机制，提高系统运行效率，且依靠其自学习和自适应能力，驱动数字生态从静态耦合走向动态跃迁，实现复杂多元主体间的协同进化。在这种由“工具—平台”上升为“结构—系统”的过程中，基础设施提供生长条件，能力机制驱动生态演化，应用场景创造系统价值，规制机制保障持续运行，使人工智能与数字生态呈现出一种双向嵌套、动态演化的系统性共构关系。这种“相生—相融—相制”的多维互动，是未来智能社会和新质生产力发展的核心逻辑，不仅决定技术产业化的速度，也将深刻塑造国家数字竞争力、产业系统韧性与社会治理新范式。

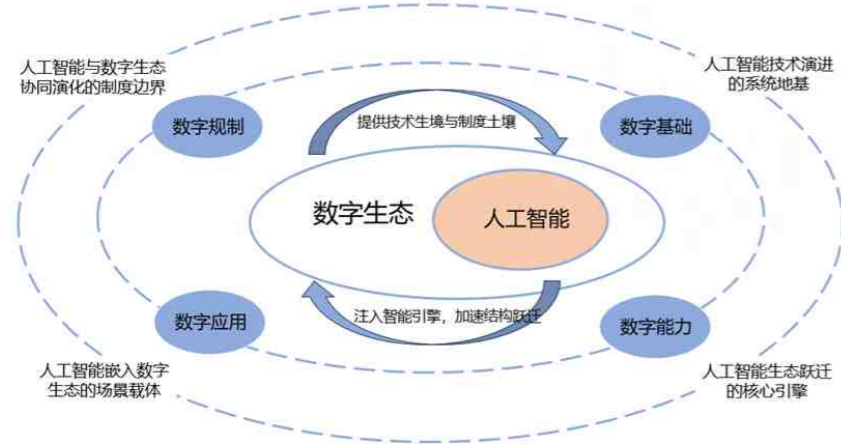


图 5-1 数字生态与人工智能逻辑结构图示

（一）数字基础：人工智能演化的系统地基

人工智能作为深度学习驱动的复杂技术系统，其有效演进高度依赖坚实的数字基础。从系统演化视角看，数字基础不仅是算力、数据和政策的集合，更是一种动态共构的技术 - 制度基础设施。首先，在基础设施层面，人工智能模型训练和部署正经历从集中式算力中心向异构边缘节点演化的范式转变，这一趋势不仅提升了资源调度效率，也促成了人工智能在多场景嵌入下的普惠可达性。其次，数据已成为新的制度性资源，数据的产权界定、采集边界与治理方式日益影响人工智能技术路径选择，进而决定算法

优化的边界条件与产业演化的制度空间，其高质量化、结构化与确权机制构成人工智能模型性能的核心变量。在多源异构数据逐渐取代单一数据集的背景下，可信数据空间和数据共享制度成为释放人工智能潜能的关键。更重要的是，数字政策作为制度性基础设施，在很大程度上重塑了人工智能发展的制度容器。因此，数字基础不再是静态的供给物，而是人工智能赖以演化的生态共建型系统地基，其系统性、制度性与演化性特征日益显著。

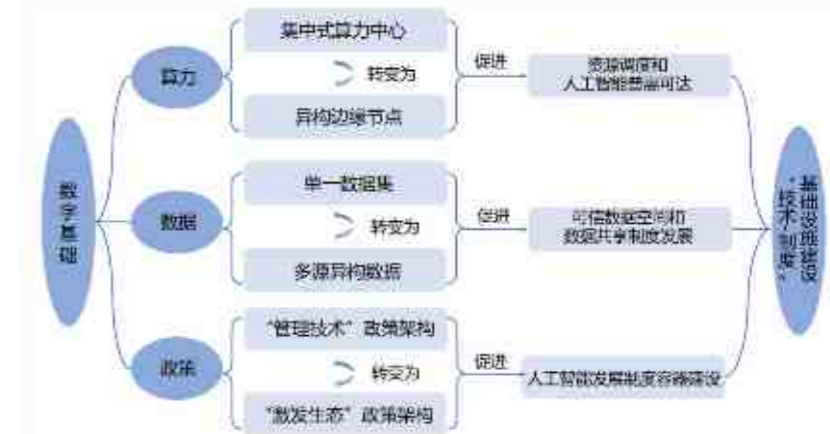


图 5-2 数字基础与人工智能的动态演进图示

（二）数字能力：人工智能生态跃迁的核心引擎

在数字生态的复杂演进路径中，数字能力是人工智能系统实现突破、扩散与涌现的关键变量。这一概念已超越传统“技术能力”框架，转向以认知集群、知识流动与协同创新为核心的生态能力建构。从人才系统来看，人工智能发展的范式正从个体专家主导走向多主体协同创新，科学家、工程师、行业专家与数据伦理师之间形成跨界知识网络，构建了系统认知的协同张力。同时，人工智能的技术供给逻辑也在演化：开源模型体系、平台化工具链和垂类算法场景使得创新从封闭实验室走向开放网络，形成“涌现式创新”的集群模式。此外，面对人工智能系统的系统性风险，数字安全能力成为生态韧性的保障机制，涵盖模型可信性、算法可解释性与算力安全边界等多个层级。因此，数字能力不再仅是技术生产的内生变量，而是人工智能作为复杂系统中枢的一部分，决定其生态系统的演化方向、知识结构与抗脆弱能力，成为衡量区域和国家人工智能生态质量的核心指标。



图 5-3 数字能力与人工智能的动态演进图示

（三）数字应用：人工智能嵌入生态系统的场景载体

人工智能的发展最终体现为其与数字生态深度融合所带来的系统转化能力。在这一过程中，数字应用不只是技术的外在表现，更是人工智能生态系统演化路径的内在动力。从技术嵌入逻辑看，人工智能正逐步由边缘辅助工具转变为嵌入式认知引擎，重塑政务、经济和社会的运行机制。在数字政府领域，人工智能通过知识图谱、智能决策支持系统等手段推动治理逻辑由“响应式”向“预测式”转型，实现公共服务供给的前置性与个性化。在数字经济层面，人工智能重构产业边界与价值网络，催生“平台—算法—场景”深度融合的超级产业网络结构。而在数字社会中，人工智能强化了教育、医疗、养老等系统的精准供给机制，同时也引发了关于算法歧视、价值偏差等伦理议题。这些现象表明，人工智能的数字应用不再是产业末端的“工具输出”，而是演化型生态系统中的关键耦合机制，它通过多场景联动与技术演化路径的反馈回路，形成对产业组织形式、社会结构与治理逻辑的深层重构。



图 5-4 数字应用与人工智能的动态演进图示

（四）数字规制：保障人工智能生态共演的制度边界

在人工智能与数字生态协同演化的过程中，数字规制不再是技术发展的“外部约束”，而成为系统内生的制度边界与演化机制。其核心逻辑是以治理框架支撑生态涌现，以制度容器稳固复杂系统的运行稳定性。首先，数据规制已从单一隐私保护转向数据权属确权、跨域共享与可信中介机制建设，推动数据作为生产要素的流动性与可控性并存。其次，算法治理体系日趋多元，涵盖算法问责、模型透明、价值中立性等机制，回应人工智能带来的黑箱决策、社会偏见等风险问题。在更深层次上，平台规制成为治理“算力—模型—数据”集中趋势的重要抓手，通过推动算力开源、模型多样化和平台去中心化，保障人工智能生态系统的多元演化。此外，制度创新也必须具备“演化性”，即动态响应新技术特征的能力，从静态规范走向实时治理、共治机制与伦理前置。在此基础上，数字规制是人工智能可持续演化不可或缺的制度支撑结构，是引导智能生态文明走向正向涌现的核心力量，如何推动人工智能向善而行已成为全球治理的迫切课题。



图 5-5 数字规制与人工智能的动态演进图示

创新驱动是我国人工智能头部城市的核心引擎

科技创新与产业创新融合是培育新质生产力、构建现代化产业体系的核心，其协同效能直接决定了国家在全球科技竞争中的位势与产业升级的动能。通过聚焦城市维度下的创新要素配置与协同路径，系统剖析数字人才和数字创新的分化特征，并基于人工智能产业 20 强城市的双维度聚类分析（产业创新与科技创新），提炼四类驱动型城市的差异化发展模式，为破解创新载体错配、优化区域协同策略提供基底。

（一）头部城市的差异主要体现在数字能力领域，尤其在科技创新和产业创新方面进展多样化。

在数字人才维度，除了北京市，其他头部城市的产业人才水平普遍高于科技人才水平，人工智能科研存在巨大提升空间。如图 3-6 所示，数字生态全国十强城市中，数字人力指标得分均较高。北京市 AI 开发者指数和人工智能科研指数大幅领先其他城市，而其他城市 AI 开发者指数和人工智能科研指数得分均较低，不到 45 分，说明这些城市人工智能产业人才尚未在产业数字化转型中发挥主导作用，也再一次印证了科研创新难度大、起步较慢。

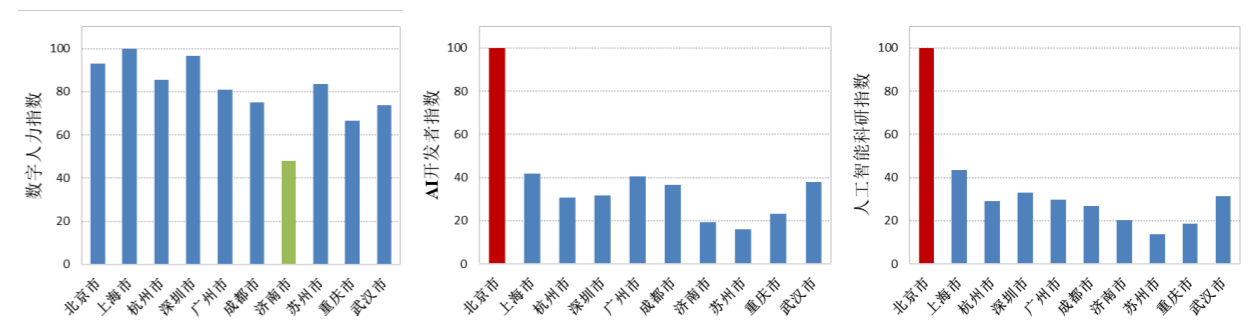


图 5-6 全国数字生态十强城市数字人才指标得分图（2025）

数字创新方面表现出不同于数字人才的发展格局。如图 5-7 所示，北京是数字专利的全国高地，企业和院校的数字专利指数均为 100 分；深圳和苏州是企业专利指数好于院校专利指数的唯二城市，其他七强城市均院校专利指数好于企业专利指数。

1 深圳和苏州以企业为主导的研发模式，开创了应用型科研与产业创新深度绑定的独特路径。 深圳市人工智能科研指数排名前列，但院校专利数量较低，形成了独特产业创新驱动模式。企业研究院是深圳科研主力军，华为、腾讯、大疆等是主力军，研究高度匹配市场应用和工程实现。虽然传统高校资源相对薄弱，深圳形成了产业需求定义科研方向、企业平台替代高校职能的独特创新范式，为人工智能领域的崛起提供强大动能。苏州作为工业强市，其完整的制造业体系和密集的工业应用场景直接驱动企业针对生产痛点进行技术攻关，使企业专利高度契合市场转化需求；同时以企业为主导的创新联合体机制高效整合了研发资源，通过“企业出题、多方答题”模式精准匹配产业需求，显著缩短了专利产业化周期。

2 拥有传统高校优势的城市面临科研产出与产业需求的结构性失衡。 院校数字专利指数强于企业数字专利指数但人工智能科研指数和 AI 开发者指数较弱的城市，大多是拥有强大传统高校资源但产业数字化转型能力相对不足的城市。这些城市拥有雄厚的人力供给，能培养出大量结构年轻化、素质水平高的人才，使其数字人力指数表现较高。然而，当地企业提供的优质数字岗位可能不足以完全吸纳和留住这些高素质数字人才。这些人才更愿意前往北上深杭等产业机会更多的城市，导致人才流出率较高。同时，企业数字化转型的力度和速度可能跟不上人才供给，无法形成强大的研发团队来产出大量企业专利。高校的科研体系与本地企业的实际技术需求脱节，导致创新成果更多地以“院校专利”的形式沉淀在学术圈，而非转化为企业的市场竞争力。

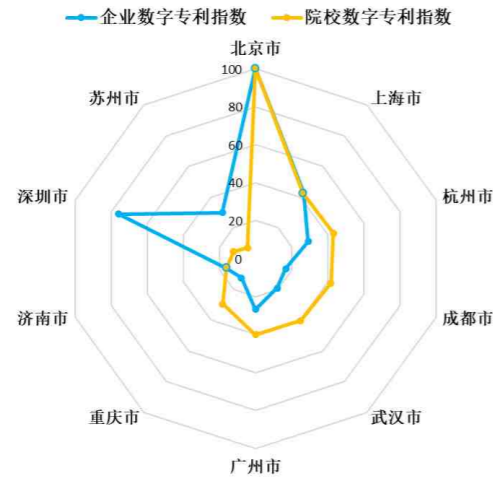


图 5-7 全国数字生态十强城市企业和院校数字专利指数对比 (2025)

(二) 人工智能产业前 20 城市的产业驱动形式可分为双高引领型、产业创新主导型、科技创新主导型、追赶成长型。

以人工智能产业发展指数 20 强城市为对象，采用科技创新—产业创新双维度评估体系，构建四类城市驱动类型图谱。科技创新采用高校数字专利指数和人工智能科研指数来衡量，而产业创新采用企业数字专利指数、AI 开发者指数和数字人力指数来表征。如图 5-8 所示，我国人工智能头部城市在产业创新和科技创新方面的得分呈现四象限分布格局，揭示四种不同创新驱动模式：**双高引领型、产业创新主导型、科技创新主导型、追赶成长型。**

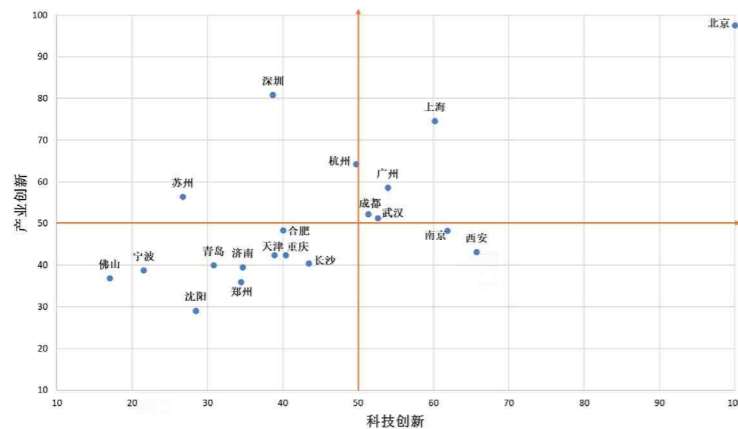


图 5-8 我国人工智能产业指数前 20 名城市的产业创新—科技创新双维度得分 (2025)

1 双高引领型城市科技创新与产业创新相互促进。北京、上海、广州、成都和武汉位于第一象限，在科技创新与产业创新两大维度均遥遥领先。北京在全国人工智能发展中独占鳌头。2024 年，北京人工智能企业突破 2400 家，核心产业规模接近 3500 亿元，均占全国总量的一半以上。在顶尖高校和研究所探索前沿 AI 技术、中关村科技园和百度等头部企业打造国家级大模型的背景下，北京形成了从基础研究、技术开发到应用推广的创新闭环。上海则积极推动人工智能与金融、制造、生物医药等本地优势产业深度融合，打造具有国际影响力的人工智能应用场景。广州依托强大的算力基础和粤港澳大湾区庞大的应用市场，形成全国领先的 AI 科研和应用生态。成都和武汉作为新兴 AI 高地，分别构成西部和中部的创新引擎。成都重点发展电子信息、装备制造和生物医药三大支柱产业，武汉则以“中国光谷”为核心，在光电子信息、汽车制造、健康医疗等领域形成千亿级产业集群。

2 产业创新主导型城市凭借市场导向的创新模式，在人工智能领域占据重要地位。深圳、杭州、苏州三座城市位于第二象限，展现出产业创新单极突破的鲜明特征。虽然高校等传统科研资源相对薄弱，但這些城市通过市场导向的体制机制创新形成了强大的产业创新动能。深圳打破从基础研究、技术转化到产业应用的线性模式，建立了以企业为主体的技术创新体系，培育出华为、腾讯、比亚迪、大疆等科技巨头，在人工智能、机器人、集成电路等领域形成全面布局。杭州的科技创新和产业创新均衡发展，位于一、二象限临界点。其产业创新模式以平台经济为特色，引领商业模式数字化变革。同时，DeepSeek、阿里云等在杭州崛起，表明杭州的 AI 发展更侧重应用层创新。苏州以先进制造为根基，正努力实现“制造大市”向“智造枢纽”跃升。未来，苏州人工智能整体实力想要继续提示，科技创新是其重要突破口。

3 科技创新主导型城市面临科研成果转化瓶颈。南京和西安位于第四象限，拥有强大的科教资源和科研产出能力，但科技成果转化率低，亟需推动产学研一体化。南京拥有 13 所双一流高校和众多科研机构，在人工智能基础研究领域实力雄厚，但其科研优势尚未充分转化为产业效能。一方面，南京缺乏类市场化转化机制，高校科研导向与产业需求存在脱节；另一方面，本土缺乏科技龙头企业，难以承接高水平科研成果转化。西安作为西部科教中心，拥有西安交大、西工大等高校资源，在计算机视觉、自然语言处理等领域研究实力突出。然而，西安面临更为严峻的产业生态短板：本地市场需求不足，风险投资活跃度低，导致大量科技人才和成果流向东南沿海地区。建立和发展本地 AI 龙头企业和打破科研成果转化的体制机制束缚是未来西安数智建设的重中之重。

4 追赶成长型城市拥有巨大潜力，处于加速赶超阶段。合肥、长沙、重庆、天津、济南、青岛、郑州、沈阳、宁波、佛山等城市位于科技创新与产业创新得分双低象限，但这些城市大多具备较深厚的产业基础或特色优势，部分城市已展现出强劲的后发优势。合肥的产业创新处于突破临界点，其数字产业聚焦智能语音、量子计算等领域，依托科大讯飞等本土企业打造特色产业集群。但合肥的科技创新得分不高，还不足以支撑其突破产业创新瓶颈。未来应充分发挥中科大等优秀高校资源优势，以科技创新带动产业创新。长沙和郑州将 AI 技术广泛应用于文化娱乐、民生服务等领域，未来也应重点推动制造业的智能化转型。济南和青岛的产业创新得分相近，其中济南的科研资源相对集中，科技与产业稳步均衡发展。青岛的科技创新有待突破，未来可能以产业需求倒逼技术创新。

产业创新为我国人工智能产业主要驱动力

当前，我国人工智能产业已迈入规模化应用深化与生态化布局完善的关键阶段。对人工智能产业发展指数排名前 100 的城市近两年的数据进行研究，将其人工智能产业发展指数为因变量，将数字能力的分指标分为科技创新和产业创新相关指标后将其为自变量构建回归模型，希望通过实证检验两者对人工智能产业发展的贡献度，揭示当前阶段我国人工智能产业发展的核心动力来源。

如图 5-9，产业创新的三个维度均对人工智能产业发展产生高度显著的积极影响：其中 AI 开发者指数的驱动作用最为突出（系数 0.71），表明开源生态建设与技术人才储备已成为核心增长引擎；数字人力指数（系数 0.18）与企业专利指数（系数 0.11）同样呈现显著正向作用，印证了产业端人才集聚与技术创新成果转化的重要价值。相较之下，科技创新的两项指标尚未显现显著贡献——院校专利指数（系数 -0.02）与人工智能科研指数（系数 0.03）均未通过统计显著性检验，反映出当前科研端产出向产业动能的转化效率有待提升。

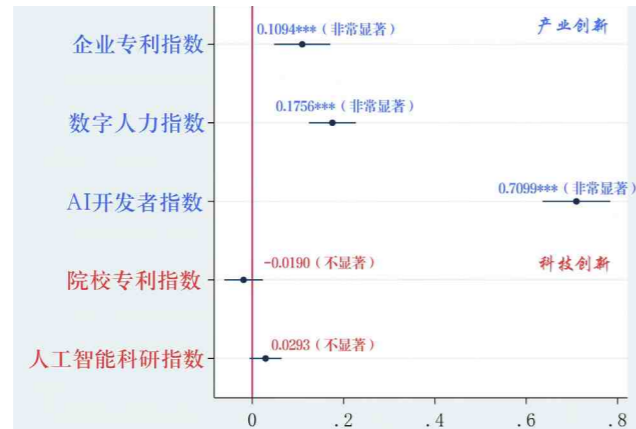


图 5-9 人工智能产业指数各自变量系数值森林图 (2025)

(一) 产业创新是当前人工智能发展的核心驱动力

企业端通过专利转化、人才集聚与开源协作，构建起需求定义技术、数据反哺研发的市场化闭环。企业专利指数 ($\beta=0.11$) 的显著正向贡献与院校专利指数 ($\beta=-0.02$) 的失效形成鲜明对比，凸显企业更擅于将技术创新转化为产业竞争力。AI 开发者指数 ($\beta=0.71$) 的超强驱动力则揭示了开源生态的杠杆价值，百度飞桨作为我国自主可控的产业级深度学习平台，通过构建“框架-模型-工具-社区”全栈生态，其开发者规模已达 2185 万，创建 110 万多个模型，服务 67 万家企业，显著降低技术应用门槛。此类协作机制显著降低中小企业的模型调用门槛，使区域创新从“单点突破”迈向“生态协同”。同时，产业需求牵引技术迭代也与国家“人工智能+”行动形成战略共振。当技术产业化进入爆发期，“以用促创”的发展范式已然清晰：产业需求通过定义应用场景、反馈训练数据、反哺研发方向的三重作用，成为牵引人工智能从实验室走向生产线的最强引擎。

(二) 科技创新成果转化仍面临结构化困境

尽管当前回归分析显示科技创新指标对人工智能产业发展效果不显著，但这更多折射出科研与产业间“转化断链”，而非否定科技创新的长期战略价值。在南京、西安等“科研创新主导型”城市中，高校与院所密集布局的前沿领域正孕育颠覆性突破。这些城市若能破解转化壁垒，将释放巨大潜力。未来若希望重构科创价值链，需要建立需求反哺研发的闭环，提高技术适配率，强化跨学科融通，打破人工智能与生物、材料等领域的知识藩篱。同时深化制度创新，使科研基础设施从“高塔资源”转变为“生态公地”。唯有通过转化机制改革与基础研究持续投入，方能在产业创新的当下引擎之外，筑牢面向未来的技术根基。

(三) 产科融合为人工智能产业注入新动能，是未来的发展方向

人力指数与人工智能科研指数具有显著的调节效应，揭示了产业人才与高校科研的深度协同能够双向激活新动能。一方面，企业技术骨干参与高校研发，将市场需求直接嵌入科研方向，破解院校专利悬浮困境，使科研指数从学术产出转向产业贡献；另一方面，高校通过重构课程体系与培养模式，将产业前沿技术转化为教学资源，为开发者生态持续输送适配人才。当前，北京、上海等“双高引领型”城市正通过算力券政策降低校企协同成本，南京、西安等“科研主导型”城市则依托职务发明改革加速专利产业化，共同印证产业创新与科技创新的互补性。产业创新驱动规模化应用，而科技创新则筑牢技术代际跃迁根基。未来，需以“双轮驱动”思维构建融合生态：通过政策协同强化需求反哺研发，通过载体创新促进科研与产线无缝对接，最终实现科技创新“点火器”与产业创新“推进器”的深度咬合，为新质生产力注入可持续动能。

立足数字生态加快推动人工智能产业发展建议

一要筑牢数字基础，构建算网协同与数据价值化机制。截至 2024 年底，我国已建成全球规模最大的一体化算力网络，算力总规模达 280EF，其中智能算力规模 90EF，形成“8+10”国家算力枢纽体系，数据存储规模约达 1580EB。从新型基础设施竞争力指数来看，如图 5-10 所示，北京、江苏、广东等地的新基建发展水平位居全国前列，青海、宁夏、海南等地则有待加强。然而，算力供给紧张与部分算力未能有效利用的矛盾仍在一定程度上存在，如东部地区算力供不应求，西部地区算力需求不足、资源利用率不高等。

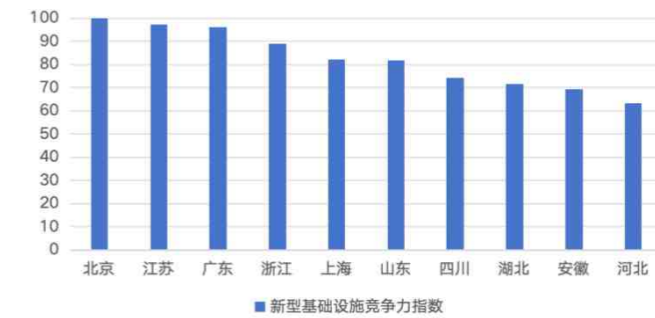


图 5-10 数字生态指数 2025 新型基础设施竞争力指数 Top10 省区 (2025)

建议立足禀赋条件统筹布局算力基础设施。在新疆、内蒙古、青海等电力低成本供给区，重点部署智算万卡级集群，对接湖南、广东等地计算产业打造绿色智能计算生态；在长三角、粤港澳等产业集聚区，布局边缘算力节点满足实时响应需求，“全国一盘棋”布局规模以上算力基础设施。做优做强全国一体化算力网络体系。布局新一轮“东数西算”国家枢纽节点，加快建设国家算力大通道，建立分级算力交易市场与跨区域调度平台，探索“西部成本定价、东部浮动定价”机制，加快推进各地区上云上平台进程。深化数据要素市场化改革。加快建设国家数据要素综合试验区，在安全可控前提下推动公共数据对外开放，建立数据流通“负面清单+白名单”机制，推动场内数据交易规模进一步扩大。

二要锤炼数字能力，加强开源创新与产教融合双轮驱动。2024 年，我国成为全球人工智能专利最大拥有国，27 所内地高校进入全球人工智能专业排名前 50 名，全社会人工智能研发投入逐年增长。如图 5-11 所示，从人工智能科研指数来看，北京稳居全国第一，广东、江苏、上海等地紧随其后。但从全国范围来看，普遍仍存在算法模型“知其然不知其所以然”、底层架构“受制于人”、人才缺口较大等隐忧。

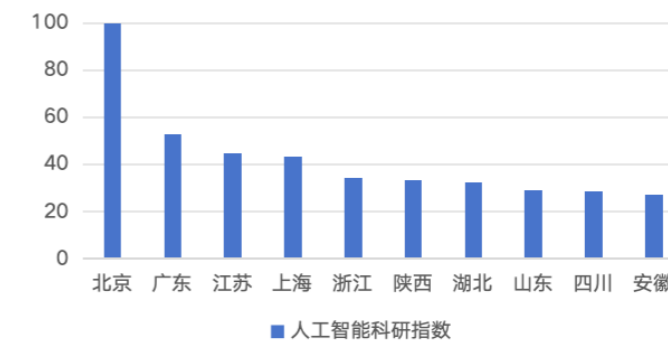


图 5-11 数字生态指数 2025 人工智能科研指数 Top10 省区 (2025)

建议进一步加强人工智能学科建设。以“AI for Science”为导向，依托高水平研究型大学构建“大师引领—大平台支撑”的人工智能创新科教机制，鼓励有条件的高校新设、优化调整人工智能学院（研究院），培养“既懂人工智能又懂专业领域”的复合型人才。持续用力推进关键核心技术攻关。依托国家实验室、国家科研机构等国家战略科技力量，聚焦人工智能领域推进有组织的战略性应用基础研究，构建以科技领军企业为核心的的人工智能创新体系，对基础架构、核心算法、智能芯片、工业软件等“卡脖子”难题进行攻关，用好国家“焕新社区”开源创新平台，加强人工智能安全治理。推动全球创新资源引入集聚。支持全国重点地区和有条件的区域中心城市加大引进全球科技创新与产业创新资源，进一步集聚企业总部基地和新型研发机构，完善“本土化—全球化”协同创新体系，推动人工智能“科技—教育—人才”一体化发展。

三要贯通数字应用，打造场景驱动的产业链群生态。截至 2024 年底，我国人工智能核心产业规模接近 6000 亿元。截至 2025 年 7 月，我国人工智能企业超 5100 家、全球占比约 15%，人工智能独角兽企业 71 家、全球占比约 26%，人工智能上市企业超 300 家，发布大模型数量超 1500 个，新技术、新应用、新业态不断涌现。如图 5-12 所示，从人工智能产业指数来看，北京、广东、浙江、上海、江苏等地组成了产业发展第一梯队，成为我国人工智能产业主要集聚区。

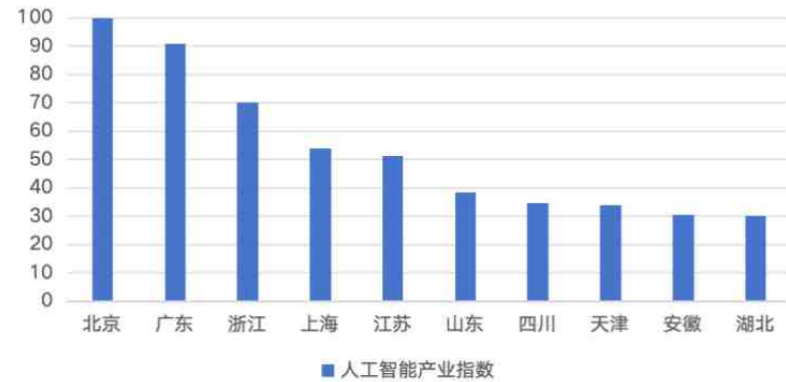


图 5-12 数字生态指数 2025 人工智能产业指数 Top10 省区 (2025)

为进一步推动我国人工智能产业高质量发展，建议：着力推进智能产业化。依托国家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，加强通用基础大模型行业供给，做强做优做大人工智能全产业链，布局培育面向未来的类脑智能、具身智能、低空智能等产业发展，推动人工智能产业“串珠成线”“聚链成群”。持续深化产业智能化。释放人工智能对传统产业的赋能作用，推动智能制造、智能网联汽车、智慧医疗等产业提质增效，深入开展国家“数字化转型伙伴行动”和推广示范“智赋万企”等地方专项行动，以战略性高价值场景为牵引，推动垂直大模型和行业智能体深度应用。加强数字政府和数字乡村治理。构建智能治理体系，探索开发建设“城市智能体”和“乡村智能体”，构建生产管理、环境监测、便民服务智能应用矩阵，推动政务服务从“一网通办”向“一网智办”跃迁。

四要创新数字规制，构建发展与安全并重的治理框架。我国高度重视人工智能发展，2024 年，“人工智能+”首次被写入《政府工作报告》，2024 年中央经济工作会议强调，开展“人工智能+”行动，培育未来产业。2025 年 4 月，习近平总书记在中共中央政治局第二十次集体学习时强调，要“完善人工智能监管体制机制，牢牢掌握人工智能发展和治理主动权”。如图 5-13 所示，从数字政策指数来看，安徽、湖南、上海位居全国前三，在数字规制和人工智能法规方面起到了较好的示范作用。

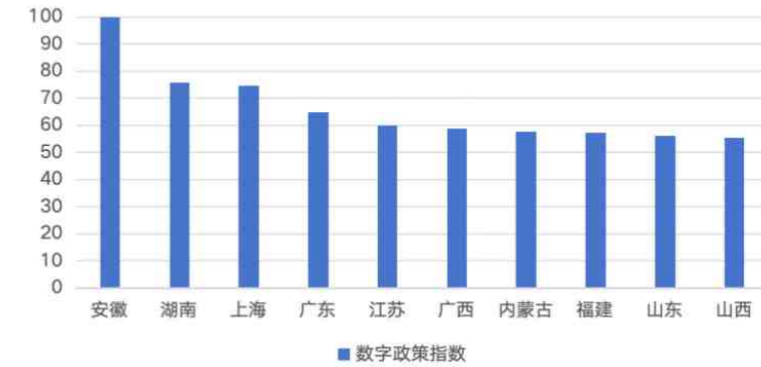


图 5-13 数字生态指数 2025 数字政策指数 Top10 省区 (2025)

为推动我国人工智能健康有序发展，建议：构建数据法规矩阵。立足“数据二十条”等顶层设计，进一步研究建立“法律—规章—标准”三级数据治理体系，明确数据权属分级分类规则，保障数据的开放、流通以及规范个人信息保护，促进数据合规高效流通使用。深化算法综合治理。深化宣贯“算法为人”理念，持续加强信息推荐算法治理，支持地方常态化推进属地平台算法专项治理工作，强化人工智能伦理治理与法治保障，推动算法向上向善。

第六章 总结与展望

数字生态理论为数字化领域持续涌现的新概念与议题提供了新的解析视角。该理论强调应从以下几个方面加以关注：第一，重视行动主体及其构成要素之间的相互关联，避免对单一主体或要素进行孤立考察；第二，关注数字连通性如何促使各类主体与要素之间产生动态相互作用；第三，重视数字生态的多样性，超越单一主体的局限，从更广泛的系统层面理解其结构与功能；第四，揭示高度复杂、互连互动互倚的数字生态中存在的脆弱性——微小的扰动可能引发难以预见的重大后果，因此必须警惕系统性崩溃的风险。

数字生态是一个多层次系统，每个层次都面临特定的发展与治理挑战。在宏观层面，生态视角为数字治理提供了整体性和系统性的认知框架。随着数字连通不断模糊传统主权国家的边界，中国应在推动国际数字合作、促进全球数字治理与发展中积极承担大国责任，为构建开放、包容、繁荣的国际数字生态贡献中国智慧与中国力量。在中观层面，实现数据资源实现充分且有序的流通，是发挥数据作为生产要素的关键作用、推动高质量发展的重要前提，建设高效的数据要素市场对“数字中国”建设具有战略意义。在微观层面，数字生态视角不仅有助于理解和引导产业组织的数字化转型，也对个体的数字生活方式具有实践指导价值。此外，在面对人机关系等新兴治理议题时，生态视角也能够提供新的思路与方向。

数字生态指数为衡量和指导数字中国与数据要素市场建设等实践决策提供量化评估工具。自 2020 年首次发布以来，数字生态指数报告已是第 6 年发布，持续对我国各省市和全球 150 多国的数字生态发展水平进行更全面、更深刻的描摹刻画。今年报告首先更新了国内省区和城市以及全球主要国家的指数得分，并基于数据分析结果开展深入解读，主要结论如下：

第一，我国省区数字生态格局趋于稳定，但同梯队省区在维度协同上有很大差异。2025 年省区数字生态延续四梯队分布：北京、广东、上海、江苏、浙江、山东（首次晋升第一梯队）构成全面领先型，其中北京实现数字能力与数字应用双维领跑，广东以数字基础和数字能力优势筑牢底座，而山东凭借数字基础设施和数据资源实现数字基础领域突破。第二梯队（赶超壮大型）四川、安徽、湖北数字基础、数字能力和数字应用高度协同，福建、天津等地则因数字能力短板制约发展。第三梯队新增内蒙古，陕西、江西逼近晋级门槛，云南、贵州进步显著。第四梯队中甘肃、新疆排名微升，但数字基础薄弱仍制约突破。省区格局凸显两大特征：一是数字能力呈“断崖式分化”，北京、广东形成“南北双核”，其余 26 省分数均较低；二是数字应用普惠性强，各省分差较小且与总指数高度同步，反映数字化服务普及成效显著。

第二，我国城市级数字生态格局尚未稳定，总指数和一级指标得分的排名变动依然很大。2025 年排名前十的城市为北京、上海、杭州、深圳、广州、成都、济南、苏州、重庆、武汉，其中，杭州数字基础跃居全国第 1（济南第 2），重庆数字应用飙升至全国第 2，较去年上升 22 名，成都多维发展首次进入全国数字生态第一梯队行列。全国数字生态百强城市排名变化则更大，显示出你追我赶的竞争态势。数字区域一体化进程中，长三角城市群以上海、杭州双核驱动，苏州、南京等 8 市进入第二梯队，形成最完备梯队体系；山东半岛城市群以济南 - 青岛双强引领，成为区域新增长极。城市群发展印证了由核至轴的扩散规律，头部城市通过技术溢出与政策协同对区域数字生态的升级发展至关重要。

第三，黄河流域凸显“梯级联动”的发展格局。黄河流域九大省区中，山东、四川数字生态全面发展，河南、陕西、山西稳步进阶，内蒙古、甘肃、宁夏、青海缓慢增长。黄河流域七大城市群中，山东半岛城市群双核驱动、遥遥领先，中原和关中平原城市群“单核引领”，晋中、呼包鄂榆、宁夏沿黄城市群蓄势待发，兰西城市群有待突破。从区域引领重要作用看，济南、青岛、烟台、西安、郑州、太原、兰州、

呼和浩特、银川、西宁是驱动黄河流域数字生态高质量发展的十强城市，其中，济南、青岛为第一梯队，数字生态三维协同稳扎稳打；西安、郑州、烟台为第二梯队，西安凭借高校资源领跑技术创新，但产业转化乏力；郑州利用人口红利激活应用生态，但科研水平滞后。太原、兰州等 5 市属第三梯队，深层挑战在于政府驱动不足、市场活力偏弱、社会资本参与不够。未来需通过东西算力协同与科教产业闭环来破解失衡困局。

第四，从国际格局来看，中美两国延续保持为国际数字化发展的“两极”，中国首次在综合指数上超越美国成为世界第一。今年国际数字生态指数的对象国数量达 159 个，并对 60 个国家的数字规制维度进行量化打分。对中美目前数字生态进行对比，中国、美国分别凭借基础设施建设硬底座与高质量科研人才在数字基础和数字能力方面保持优势。在数字应用领域，中国强于产业数字化与政务，美国强于健康与教育。2025 年数字规制体系全面升级，新增人工智能治理指标。各国数据本地化要求分化，日本与越南收紧，新加坡则放宽。目前人工智能立法滞后，仅少数国家进入立法程序。报告还重点分析了金砖国家数字生态发展格局，结果显示中国以绝对优势领跑；印度、印尼、俄罗斯等 9 国虽在基建或市场规模局部占优，但普遍面临科研薄弱与产业转化不足的瓶颈，构成第二梯队；南非、伊朗等 6 国受制于电力、网络等基础设施短板及教育滞后问题。发展动能上，传统基础设施投入的边际效益持续递减，印度、沙特阿拉伯等国通过强化数字能力实现快速跃升，但伊朗、尼日利亚等国家与其他成员差距进一步扩大。值得注意的是，中国的地缘辐射效应尤为突出，印证了中国技术溢出对周边国家的实质性带动作用。

数字生态理论和指数工具将持续对数字中国建设提供理论视角和决策工具。数字生态关注整体性和系统性，不仅着眼于地方，还放眼于世界，从区域一体化角度看到更大格局。我们认为，数字生态发展符合生态学基本规律，即一个城市的发展要依托全省发展情况，一个省区的发展离不开城市群的辐射与带动，我们国家的整体发展更与全球头部国家竞争以及周边国家合作密不可分。在中国与美国成为国际数字生态两极的格局下，能否扩大国际辐射圈是决定未来可持续发展的根本。国家间数字生态的合作与竞争，取决于各国选择的道路是否相通。目前各国在数字规制上的差异巨大，国家之间的合作与竞争处于动态变化之中。在百年未有之大变局的时代背景下，如何准确把握数字生态发展脉搏，瞄准适合自身发展的生态位，采取符合更大数字生态圈发展方向和需求的道路，是各国和各级政府以及各个领域企业制定战略时需要考虑的关键问题。

展望未来，数字生态是平衡、繁荣，还是失衡、动荡，既攸关中国发展，也攸关人类共同发展的前途命运。努力构建平衡、繁荣的数字生态是构建人类命运共同体理念的具体体现。当前，中国的数字化发展已走在世界前列，如何推动良好数字生态的构建，是当下面临的重大时代议题。中国的数字社会发展与治理实践也为开展数字生态的一般理论研究，深入洞察并理解数字生态的结构与演化规律，提供了丰富的对象、场景和机会。希望未来能在数字生态视角指引下推进更多经验研究工作，并逐渐形成数字时代有影响力和解释力的中国本土理论，为中国更好开展数字发展与治理实践、构建繁荣与平衡的数字社会未来提供坚实的支撑。

摘要 ABSTRACT

2025 年，北京大学大数据分析与应用技术国家工程实验室联合校内外 30 多家指数研究机构，连续第 6 年共同发布《数字生态指数报告》，包括总指数篇和分指数篇。参与中国数字生态指数研制和发布工作的合作单位 / 研究团队，基于拥有或掌握的具有全国代表性的数据资源，按照统一的科学标准，单独或联合国家工程实验室共研制 31 个专项分指数，每项指数都能够在一定程度上反映各地区某一领域的数字化发展水平。

《数字生态指数报告 2025》分指数篇重点发布 25 个分指数报告，分别是：新型基础设施竞争力指数、政府新基建项目投资指数、云栖指数、数据流通指数、数字政策指数、数字人力指数、AI 开发者指数、人工智能科研指数、数字安全能力指数、数字政府发展指数、智慧环保指数、乡村数字治理指数、大数据产业发展指数、人工智能产业发展指数、低空经济数字发展指数、数字经济投资者信心指数、企业数字化转型指数、工业互联网平台发展指数、数字生活指数、社会纠纷搜索指数、低碳排放综合指数、滴滴数字出行绿色指数、高德城市交通健康指数、新华·中规院长三角一体化发展城市指数。每个专项指数报告将分别对其研究背景、理论框架、数据方法、指数结果、核心发现以及研究团队进行简要介绍。

深入研究数字生态需要联合多方力量。北京大学大数据分析与应用技术国家工程实验室于 2020 年推动成立“数字生态协同创新平台”，建立了合作共享、互惠共赢的联合创新机制，汇集了数字生态相关领域最具有代表性的科研机构、企业单位、互联网平台等多方力量，将围绕数字生态的理论研究、数据融合、指数发布、咨询服务、示范推广等重大任务，持续为数字中国建设与国际数字合作建言献策、贡献力量。

第一章 新型基础设施竞争力指数

研究背景

以数字基础设施为核心的新型基础设施，是我国稳定经济增长、激发社会活力、实现中国式现代化的关键支撑力量。2020年4月，国家发改委新闻发布会正式明确了新型基础设施含义；2021年3月发布的《国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》明确将新型基础设施作为我国现代化基础设施体系的重要组成部分；2021年12月，《“十四五”数字经济发展规划》重点提出要优化升级数字基础设施；2023年2月，《数字中国建设整体布局规划》文件将“夯实数字基础设施”作为数字中国建设整体框架的“两大基础”之一；2024年7月，《中共中央关于进一步全面深化改革、推进中国式现代化的决定》提出要“健全现代化基础设施建设体制机制，包括构建新型基础设施规划和标准体系，健全新型基础设施融合利用机制，推进传统基础设施数字化改造”。

本指数的第一份报告于2020年3月发布，探索构建了新型基础设施竞争力评价指标体系，为全国及31个省市自治区（不含港澳台）的新型基础设施建设水平的评估提供了新研究视角；2021年度的新型基础设施竞争力指数指标评价体系增加了“创新基础设施”一级指标，同时调整了原有的指标体系，以期做到更全面、更科学的描述；2022年度的指标体系在三级指标上进行了完善，以更加全面地反映各地新型基础设施的建设情况；2023及2024年度的指标体系因数据来源所限，对部分三级指标进行了调整，旨在从更多角度、全面地衡量各地新型基础设施的建设发展成果。

中国新型基础设施竞争力指数报告（2025）为本系列研究的第六份报告，指标评价体系整体上以中国新型基础设施竞争力指数（2024）的指标评价体系为基础框架，结合2025年以来我国在新型基础设施领域的热点，例如人工智能大模型、智能算力中心建设等，研究组对部分三级指标进行了替换和调整，重新构成了中国新型基础设施竞争力指数（2025）指标评价体系，以便为各级政府科学制定新基建政策、推动新型基础设施发展提供重要参考依据，为新基建领域的各类企业提供必要的信息借鉴。

理论框架

在构建和完善中国新型基础设施竞争力指数评价指标体系的过程中，研究组参考了国家发改委新闻发布会提出的新型基础设施的定义、《“十四五”规划纲要》中提出的“围绕强化数字转型、智能升级、融合创新支撑，布局建设信息基础设施、融合基础设施、创新基础设施等新型基础设施。”的内容、《数字中国建设整体布局规划》《关于推动新型信息基础设施协调发展有关事项的通知》等近年新基建的重要政策的内容、各省市发布的新型基础设施规划、新基建行动计划等政策内容，构建了以信息基础设施、融合基础设施、创新基础设施等三个一级指标为核心的评价指标体系，每个一级指标下设的二级指标也参考了各类新型基础设施建设推动政策的内容，力图从已划分的新基建各个领域，总结各省市自治区的建设成效，对比分析各省市自治区的建设成果。

表 1-1 中国新型基础设施竞争力指数（2025）指标体系

一级指标	二级指标	三级指标（测量指标或说明）
信息基础设施	通信网络基础设施	从5G网络、宽带网络、ipv6等通信网络建设成果进行测量。
	新技术基础设施	聚焦服务数字技术，尤其是以人工智能、人工智能大模型、区块链、云计算、大数据、等技术领域的基础设施的成果进行测量。

一级指标	二级指标	三级指标（测量指标或说明）
信息基础设施	算力基础设施	从数据中心、绿色数据中心等算力设施规模等角度进行测量。
融合基础设施	工业互联网	重点衡量各省市自治区在工业互联网、智慧医疗基础设施、智慧能源基础设施、智慧教育基础设施、智慧交通基础设施、智慧农业基础设施等领域的建设投入和建设成果。
	智慧医疗基础设施	
	智慧能源基础设施	
	智慧教育基础设施	
	智慧交通基础设施	
创新基础设施	智慧农业基础设施	围绕基础科学研究领域的投入和产出情况，聚焦重大科技基础设施、新一批全国重点实验室等建设情况等方面进行度量。
	重大科技基础设施	
	科教基础设施	
	产业技术创新基础设施	以各省市自治区在产业技术创新基础设施领域的建设成果为核心，从各省市自治区拥有的产业技术创新平台、技术创新示范平台、科技成果转化平台等成果方面进行度量。

数据与方法

1 数据来源

本研究指标数据的主要来源包括：

- ①我国官方发布的统计数据，例如国家统计局官网的公开数据、国家年度统计公报数据，以及各类国家统计年鉴数据等，例如《中国科技统计年鉴》《中国通信产业统计年鉴》等；
- ②国家政府职能部门发布的统计数据、报告、通知等，例如工信部、科技部等部委公布各类统计监测数据、政策、通知、公开报告等；
- ③各级政府机构官方网站公布的年度统计公报、年度统计数据和官方新闻发布会的数据，以及行业统计公报数据等，例如通信行业统计公报；
- ④具有较高公信力的在某些专业领域具有权威性研究的社会机构发布的统计数据、研究成果、研究报告等。

2 指标名称

一级指标包括信息基础设施指数、融合基础设施指数和创新基础设施指数三个指标。

- ①信息基础设施指数：主要是指基于新一代信息技术演化生成的基础设施，设置了通信网络基础设施、新技术基础设施和算力基础设施3个二级指标。
- ②融合基础设施指数：主要是指深度应用数字技术，促进传统基础设施转型升级而形成的融合基础设施，设置了工业互联网、智慧能源基础设施、智慧交通基础设施、智慧医疗基础设施、智慧教育基础设施、智慧农业基础设施等6个二级指标。
- ③创新基础设施指数：主要是指支撑科学研究、技术开发、产品研制的具有公益属性的基础设施，设置了重大科技基础设施、科教基础设施和产业技术创新基础设施等3个二级指标。

3 计算方法

- ①无量纲化处理方法

采用指数功效函数改进模型：

$$d = 60 \times e^{-(x - \min x) / (\max x - \min x) \ln 0.6}$$

其中， d 为三级指标 x 无量纲化后的数值，取值在60-100之间。

· ②权重计算方法

采用主观赋权和客观赋权相结合的方法。

· ③指数计算方法

采用算术平均合成模型：

$$\text{新型基础设施竞争力指数} = \sum_{k=1}^n d_k \times m_k$$

其中， m_k 为 d_k 的权重， d_k 为 k 第个一级指数得分数值。

指数结果（核心内容）

本次中国新型基础设施竞争力指数（2025）的结果如图 1-1 和图 1-2 所示。

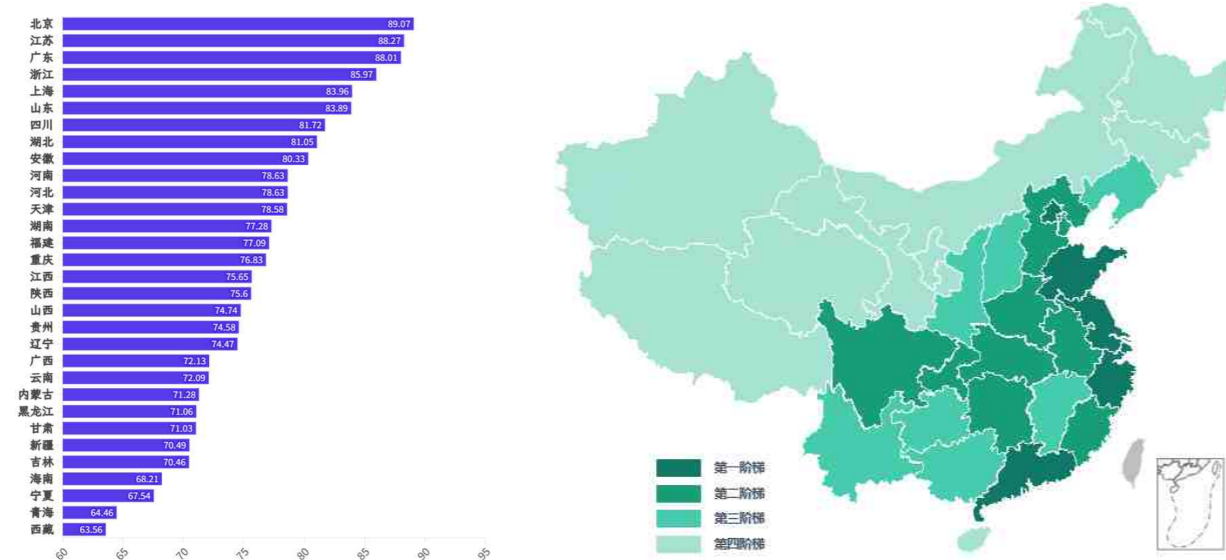


图 1-1 中国新型基础设施竞争力指数（2025）的评价结果条状图

图 1-2 中国新型基础设施竞争力指数（2025）评价结果的阶梯分布示意图

我国 31 个省市自治区的新型基础设施竞争力指数（2025）的平均分为 76.34 分，中位数为 75.65 分，有 15 个省市自治区的得分超过平均分，总数上与 2024 年持平；北京市仍然名列榜首，得分为 89.07 分。

各省市自治区的指数结果可划分为四个阶梯，与 2024 年相比，第一阶梯依然是以北京市、江苏省、广东省等为主的经济体量较大、产业较为发达的 6 个省份，其中江苏省首次超越了广东省，位列第 2；第二阶梯是以四川省、湖北省等为代表的 9 个省份，相较于 2024 年度的结果，湖南省首次跻身第二阶梯；第三阶梯是以江西省、陕西省为代表的 7 个省份，去年新晋入第三阶梯的云南省继续留在了第三梯队；第四阶梯的省份大部分位于西部地区 and 东北地区。

核心发现

核心发现

- **发现 1:** 本次指数的评估结果相较于 2024 年的数据，尽管不同梯度省份的指数得分仍存在差异，但梯度内部省份的得分显示出明显的分数聚集趋势。换言之，在同一梯度内，相邻省份的得分极为接近，某些情况下仅在小数点后第三位上有所区分（例如第二梯度的河南省与河北省）。此现象揭示了在国家政策的引导与资源分配的促进下，各省市逐步探索出符合自身特色的新基建发展路径，并在相似的经济基础与技术条件下，实现了建设成果的趋同性。
- **发现 2:** 从区域分布来看，东部沿海地区依然占据主导地位，但中西部地区的崛起势头不容忽视。例如，四川省和湖北省作为第二阶梯的代表省份，近年来通过大力推动智慧医疗基础设施、智慧能源基础设施等融合基础设施建设，显著提升了整体竞争力指数得分。此外，第三阶梯的陕西省通过聚焦特色产业技术创新平台建设，在区域新基建发展中崭露头角。这一趋势表明，中西部地区正在通过差异化发展战略弥补经济基础和技术积累上的短板，逐步缩小与东部地区的差距。
- **发现 3:** 人工智能大模型和智能算力中心等新兴热点领域成为影响指数排名的重要变量。北京市凭借其在全国范围内的技术领先地位，特别是在人工智能大模型研发和算力规模的突出表现，稳居榜首。而江苏省超越广东省位列第二，则主要得益于其在新技术基础设施的快速布局和智能制造业的稳步发展。这说明，随着新型基础设施内涵的不断扩展，前沿技术的行业应用能力已成为衡量区域竞争力的关键指标，未来各省市在这些领域的投入力度或将直接影响其排名变化。

发展建议

- **建议一:** 自 2025 年起，DeepSeek 大模型所引发的中国人工智能大模型浪潮对各省新型基础设施建设产生了显著影响。以 DeepSeek、通义千问等为代表的国内新一代大模型，正与我国的经济社会深度融合，对信息基础设施和算力网络等关键领域提出了新的需求，同时也促进了人工智能芯片、一体机等相关产业的迅猛发展。建议各级政府持续关注大模型对经济社会的全面深入变革，为相关基础设施建设运营提供政策支持、资金投入和产业引导等措施；同时，各行各业也应积极应对大模型带来的革命性变化和挑战，主动适应这些变化。
- **建议二:** 《国家数据基础设施建设指引》和《可信数据空间发展行动计划（2024—2028 年）》的发布，彰显了我国对数据基础设施建设的重视程度。建议各省市自治区加强数据基础设施建设，在可信数据空间、算力资源调度、算力资源传输等关键领域，提供高效的数据要素流通服务。

研究团队与组织

单位介绍 | 清华大学互联网产业研究院 (*Institute for Internet Industry, Tsinghua University*) 成立于 2016 年 11 月 23 日，是依托经济管理学院成立的校级研究机构。研究院交叉融合了清华大学多个学科的优秀科研力量和社会各界的专家学者，致力于数据要素、数字化发展、产业转型等方面的研究工作，是首批纳入国家高端智库清华大学国家治理与全球治理研究院的校级科研机构之一。

合作单位介绍 | 历年合作过的单位有福建省经济信息中心、山西省发展和改革委员会、河南省发展和改革委员会、福建省数字经济发展促进中心等。

团队介绍 | **指数负责人、指导专家、参与人员等名单。**
指导专家：朱岩，教授、院长
指数负责人：李红娟，副研究员、研究主管
参与人员：温建功、王兰仪、孔丽敏

第二章 政府新基建项目投资指数

研究背景

数字生态是由技术创新、产业协同、数据流通、应用普及、安全保障等多要素构成的动态系统，而新基建作为数字时代的“基础设施底座”，通过夯实硬件支撑、激活数据要素、促进跨界融合等方式，为数字生态的繁荣提供了“土壤”和“养分”。然而，统筹推进新基建建设离不开政府的积极作为，这既是公共物品主要由政府提供的一般规律和国际惯例，也是新基建的内在特性和建设特点。政府投资新基建短期通过投资拉动稳经济、保就业，中期通过技术突破和产业升级培育新动能，长期则通过构建数字时代的“基础设施优势”，支撑我国经济发展。

本节提出的政府新基建项目投资指数，通过考察各省/市级的新基建投资招采近况、投资情况等，为政府的新基建投资提供综合评价工具。近年来，我国专项债、社会资本等多种渠道，更进一步推动新基建投资规模迈上新台阶，同时投资聚焦信息、融合、创新三大基础设施，形成多层次协同发展格局，从而夯实了我国数字生态的基础设施。

理论框架

政府新基建项目投资指数结合了我国地方政府的市场采购行为与近期规划，并综合考虑政府对于数字建设的关注度。指标体系依据系统性和结构性的综合评估方法，由3个一级指标和8个二级指标构成。新基建市场成交反映的是整个新基建市场的投资规模，从数量角度衡量投资运行情况，是反映投资发展水平最直观的指标。新基建项目规划代表国家或地区在特定时期的战略发展方向和资源分配重点。投资意愿是从政府投资目的出发，为确定影响政府投资决策的重要经济变量，反映了投资增长的动力与活力。

表 2-1 政府新基建项目投资指数指标体系

一级指标	二级指标	三级指标（测量指标或说明）
新基建市场成交	信息基础设施成交总额	各省/市 2024 年 5G、物联网、工业互联网、卫星互联网为代表的通信网络基础设施，以人工智能、云计算、区块链等为代表的新技术基础设施，以数据中心、智能计算中心为代表的算力基础设施项目成交总额。
	融合基础设施成交总额	各省/市 2024 年智能交通、智慧能源、智慧政务、智慧文旅、智慧物流、智慧政务、智慧水务等基础设施项目成交总额。
	创新基础设施成交总额	各省/市 2024 年重大科技基础设施、科教基础设施、产业技术创新基础设施等项目成交总额
新基建项目规划	信息基础设施项目规划	各省/市政府出台的重大项目清单中 5G、物联网、工业互联网、卫星互联网为代表的通信网络基础设施，以人工智能、云计算、区块链等为代表的新技术基础设施，以数据中心、智能计算中心为代表的算力基础设施项目数量（统计尚未成交数量，下同）。
	融合基础设施项目规划	各省/市政府出台的重大项目清单中智能交通、智慧能源、智慧政务、智慧文旅、智慧物流、智慧政务、智慧水务等基础设施项目数量。
	创新基础设施项目规划	各省/市政府出台的重大项目清单中重大科技基础设施、科教基础设施、产业技术创新基础设施等项目数量。
投资意愿	政府报告中新基建行业词频	各省/市政府 2024 年政府工作报告中新基建与数字经济相关词出现频次。
	新基建专项债券发行总额	各省/市政府 2024 年披露的新基建专项债券发行总额。

数据与方法

市场成交数据来源于市场公开成交数据，以中标通知书金额为准。统计各省/市 2024 年相关行业 1 亿元以上项目成交金额；重大项目数量来源于各省/市披露的重大项目清单中相关行业潜在项目数量；政府报告中数据行业词出现次数与词频通过数据分析工具进行统计得到；专项债券的发行数据来源于明树数据开发维护的专项债项目数据库。

权重计算采用客观与主观结合的方式，即一级指标采用专家打分法确定，二级指标采用熵值法确定。一级指标：新基建市场成交、新基建项目规划、投资意愿权重分别为 0.5、0.3 和 0.2。

指数结果（核心内容）

1 省级指数结果

从全国各省（自治区/直辖市）政府新基建项目投资得分分布情况来看，山东、广东处于第一梯队，得分远高于其他省份；浙江省、江苏省、河南省、四川省、湖北省、安徽省、福建省、湖南省处于第二梯队，得分高于平均值；北京市、陕西省、江西省、河北省、重庆市、甘肃省、上海市、贵州省、山西省、云南省、新疆维吾尔自治区、广西壮族自治区、天津市、内蒙古自治区处于第三梯队，其他省份处于第四梯队。整体来看，东部、中部的经济较发达省份得分更高，这些地区财政资金更为充裕、数字转型要求更加迫切。

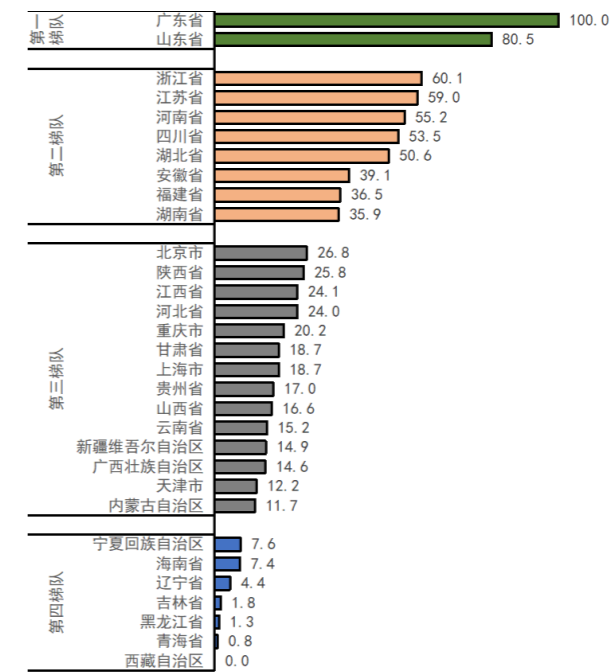


图 2-1 省级政府新基建项目投资指数综合得分排名

省级政府新基建项目投资指数的一级指标得分分布情况来看，在市场成交方面，广东、山东和浙江位于全国前三，而后是江苏、湖北和河南，意味着这些地区在 2024 年政府投资的新基建项目市场成交规模较大；在重大项目发布方面，广东省得分远高于其他省份，代表其规划的新基建重大项目数量最多，其次是四川省、福建省、山东省、浙江省、江苏省和河南省；从投资意愿上来看，北京市政府工作报告中提到新基建和数字经济相关词的频率最高，其次是山东省、四川省、江西省、广东省、重庆市和河南省，这些省份对新基建关注程度较高，政府投资意愿较强，但东北三省以及青海、西藏等省份的实际项目成交与规划均不多，与产业发展方向、财政基础、人口增长和债务压力等因素的制约不无关系。

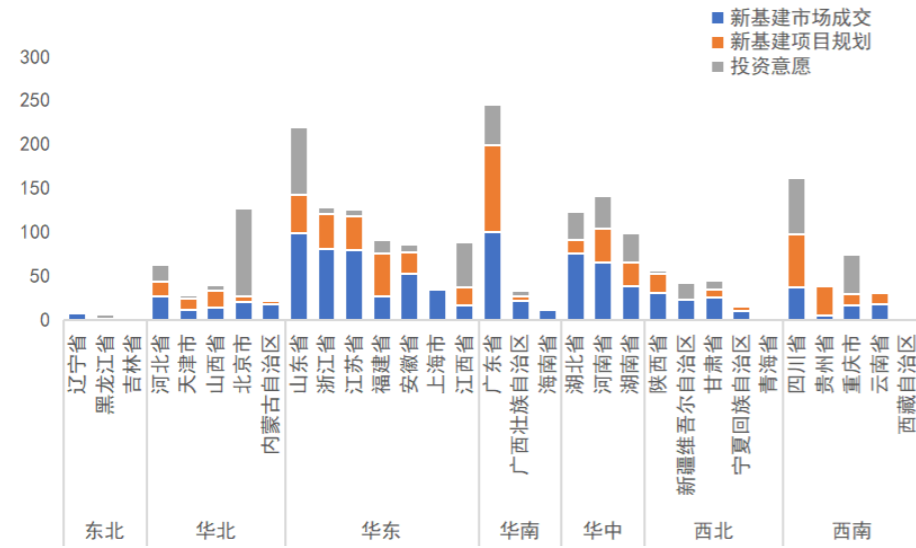


图 2-2 省级政府新基建项目投资指数一级指标得分情况

2 城市指数结果

从不同城市的政府新基建项目投资指数及一级指标得分情况可见，除杭州、广州、深圳等这类经济较发达城市进入前三十名序列外，受“东数西算”国家战略影响，张家口、昌吉回族自治州、韶关等二三线城市的分数也较高。不同的是，经济较发达城市的三个一级指标得分相对均衡，而二三线城市的得分更加集中在市场成交方面。

表 2-2 地市级政府新基建项目投资指数得分情况（前三十名）

市级	市场成交	项目规划	投资意愿	综合指数得分	市级	市场成交	项目规划	投资意愿	综合指数得分
郑州市	100	92.2	25.1	86.9	南昌市	6.1	76.2	60.7	31.9
杭州市	98.2	74	0.9	77.6	温州市	7.7	93.3	11.4	29.9
长沙市	90.6	65.5	3	71.3	临沂市	18.9	65.1	11.6	29.5
广州市	81.6	59.4	22.1	67.2	张家口市	47.9	1	2.9	29.4
成都市	50.5	93.6	38.1	59.6	韶关市	47.6	0	5.6	29.4
深圳市	78.6	41.7	1.2	57.8	宜昌市	42.6	7.3	11.2	29.1
武汉市	68.8	47.2	14.5	55.3	威海市	16	14.4	98.9	27.9
合肥市	74.6	0	5.5	45.5	福州市	23.1	40.6	20.4	27.1
无锡市	53	50.6	0.6	44.7	佛山市	11	78.5	2.6	26.8
济南市	49.8	42.7	26.7	44.6	南通市	42.4	0	0.4	25.5
苏州市	47.1	56	0.7	42.5	漳州市	24.2	39.6	2.8	25
青岛市	29	78.2	31.4	41.8	南京市	24.1	37.8	0.9	24.1
东莞市	13.2	100	52	40.9	泉州市	8.5	72.6	3.5	24
烟台市	60.7	13.4	7.5	40.9	来宾市	39.6	0	0.1	23.7
昌吉回族自治州	53.3	0	4.1	32.5	银川市	36.2	4.8	0.6	23

核心发现

核心发现

- 我国新基建存在较为显著的区域差异。东部地区省份绝大多数新型基础设施发展水平整体程度较高，发展趋势良好。其中，广东、江苏、山东、浙江等省市排名居前。中部地区河南、湖北排名靠前，甚至超越部分东部地区，发展趋势良好。西部地区的四川省排名突出，超越中部与东部部分地区，发展势头强劲。伴随“东数西算”等重大工程实施，西部地区新型基础设施水平加速提高，以创新的产业转移模式，加快重塑区域比较优势。
- 政府新基建项目投资指数得分较高的城市以中东部经济较发达城市为主，尤其不少中部城市如郑州、长沙、成都等城市，异军突起，在 2024 年均加强了新基建投资指出并体现出较强的投资意愿；同时受“东数西算”战略影响，西部地区部分城市的市场成交情况向好，部分西部城市的得分较为靠前。
- 新基建项目规划数量与新基建市场成交金额的相关性较大，有一定的正相关关系，说明项目规划数量越多可能带来更高的市场成交金额。

发展建议

- 鉴于政府项目规划与市场成交的强关联性，应合理谋划项目，需精准抓住政策机遇，加固项目的可操作性和前瞻性，并尽可能的提高项目收益，在政策允许范围内争取更多资金支持。
- 随着“东数西算”战略的不断深入，还应进一步研究东西部在算力补贴、算力结算交易、税收统筹等方面的政策衔接机制，探索研究投建运一体的集成化运营商，在用地、能源、网络、招商、投资等方面强化统筹协调，统筹东西部数据中心集群内超大规模数据中心的建设运营和算力调度，实现数据中心集群“紧耦合”发展。
- 在不同地区之间出台差异性扶持政策。对于投资意愿和投资需求较强的东部地区，引导其发挥示范带头作用，加强新基建标准制定和技术创新，鼓励其在前沿技术研发、高端产业培育方面加大投资；对于东北地区，则应制定相应的扶持政策，例如转移支付等。
- 着力解决项目建设的资金需求，完善投融资机制。发挥政府财政资金引导和补缺作用，加快形成政府引导、企业主导、市场运作的新基建投融资模式；统筹运用各类财政和金融工具，加快新基建项目中 PPP 模式发展，推进 REITs 投资重大新基建项目。实施市场准入负面清单，给予各类经营主体公平参与新基建项目投资的机会，支持新基建领域企业通过资本市场融资。

研究团队与组织

单位介绍 | 北京明树数据科技有限公司成立于 2017 年，是国家高新技术企业，中关村高新技术企业，北京市专精特新企业，投融资咨询专项甲级资信企业，各大数据交易所认证数商。专注公共数据和企业数据资产开发利用全周期服务，将大数据和人工智能技术与行业经验深度融合，开创“数据+软件+咨询”的全新模式，深度挖掘数据要素在不同场景的应用价值，为政府部门、企业、社会资本、平台公司和金融机构提供数字化转型、数据治理、数据资产入表、数据产品开发、数据资产管理运营、项目投融资咨询和融资化债等服务。

联合工作组 | 王娟、乔天宇、黄晶、肖光睿、史静丽、蔡佳迎

第三章 云栖指数

研究背景

随着近年来新一代数字技术的快速发展和人工智能技术的全面突破，云计算作为支撑数字经济发展的新型基础设施，发挥着至关重要的作用：一方面，其弹性拓展、快速响应、高度共享的云原生架构显著降低了技术开发门槛，释放了数字化转型的普惠价值；另一方面，通过提供算力资源、平台服务及模型服务，云计算为大数据分析和人工智能应用构建了核心支撑体系，尤其在大模型训练与服务加速领域发挥关键作用，正驱动千行百业加速转型升级，推动数字经济与实体经济深度融合，助力经济高质量发展。

近年来，我国云计算市场持续保持快速增长的良好态势，云上动能强劲且持续释放。根据 IDC 数据，2023 年全球公有云服务（IaaS/PaaS/SaaS）市场规模高达 42805.63 亿元人民币，同比增长 33.5%；其中，中国公有云服务市场规模达到 3279.95 亿元人民币，同比增长 14.1%。为了更精准地衡量和深入分析中国各区域以及各行业在上云用云方面的发展现状，本研究基于中国市场份额最大的云计算服务企业阿里云的平台数据，精心梳理并形成了一套系统、科学的云计算应用评价指标体系：“云栖指数”。通过对该指数的研究，能够对云计算所支撑的数字经济发展现状做出准确研判，进而为推动数字经济高质量发展提供决策参考。

理论框架

为了客观展现中国各区域和各行业的云计算应用发展现状，阿里云基于平台数据构建了一套评价指标体系，即“云栖指数”。该指数由阿里云平台上用户对云产品和服务的购买和应用情况编制计算而得，覆盖全国 31 个省级行政区、19 大行业。从全面上云用云，到云上创新发展，云栖指数可以多维度多层次地反映云计算技术和应用的现状与水平。阿里云今年对指标体系进行全面升级，由“规模”、“深度”、“广度”、“创新性”、“成长性”等 5 个一级指标，11 个二级指标和 30 多个三级指标构成，同时采用主成分分析法和专家打分法相结合的方式确定指标权重，使得指标体系具有区域、行业、时间等不同维度的可比性，从而更加客观地量化并反映各地区、各行业云计算的应用水平和发展进程。

表 3-1 云栖指数区域维度指标体系

一级指标	二级指标	三级指标（测量指标或说明）
规模 (50%)	支出规模	云产品和服务的消费金额
	使用规模	公共云平台上计算、存储、网络等资源的实际使用量
	用户规模	市场主体总数量，包括企业用户、个人用户和非营利性机构用户
深度 (15%)	产品使用深度	PaaS 层及 PaaS 层以上云产品的支出金额占比
	深度用户渗透率	采购和使用 PaaS 层及 PaaS 层以上云产品的用户占比；采购和使用多款云产品的用户占比
广度 (15%)	产品覆盖度	采购和使用的产品类别数量和具体产品数量
	行业覆盖度	采购和使用云产品和服务的一级行业数量、二级行业数量
创新性 (15%)	业务创新性	人工智能类产品和服务的支出金额及其占比
	创新用户规模	采购和使用人工智能类产品和服务的市场主体数量及其占比
成长性 (5%)	支出成长性	云产品和服务支出金额的同比增长
	用户成长性	市场主体数量的同比增长

数据与方法

云栖指数主要包括区域和行业两个维度，是通过阿里云研究平台数据库中收录的包括全国数百万家企业上云用云的基本特征情况，并根据企业工商注册地和相关行业属性数据汇总编制而得。其中区域指数覆盖中国大陆 31 个省级行政区、300 多个地级及以上的城市区域用云水平，而行业指数则梳理并反映了包括互联网、零售、金融、制造、汽车、交通 & 物流、文化传媒、教育、医疗卫健等在内的 19 个核心行业云上发展程度。

本报告重点统计、分析和呈现区域指数的统计结果，各级指标计算采用 *min-max* 标准化处理方法 (*min-max normalization*) 进行分析。在指标体系和指标权重的构建上，首先基于主成分分析法形成各主成分也就是一级指标的细分指标（三级指标）聚类及其权重，然后通过专家打分法来微调并确定指标权重，从而形成云栖指数的最终结果，即：

$$T = \sum_{i=1}^n (W_i \times X_i)$$

其中， T 为云栖指数得分， W_i 是第 i 个分指标的权重（满足 $\sum_{i=1}^n W_i = 1$ ）； X_i 是第 i 个分指标的标准化得分，其具体处理公式为：

$$X_i = \frac{x_i - Min}{Max - Min} \times 100$$

其中 x_i 为各项数据指标当前的指标值， X_i 为各项指标的标准化得分。 Min 和 Max 为该数据指标中的最小值和最大值。

指数结果（核心内容）

1 省份指数结果

表 3-2 2024 年省份云栖指数及子指标结果

省份	云栖指数	规模	深度	广度	创新性	成长性	省份	云栖指数	规模	深度	广度	创新性	成长性
北京市	78.8	78.4	81.2	100	72.1	31.5	江西省	26.1	17.7	26.6	60.5	16	36.5
广东省	72.7	73.7	68	91.6	68.4	33.3	云南省	24.8	13.8	38.6	56.6	13	33.7
上海市	71	58.7	94.1	92.5	77.1	40.7	广西壮族自治区	24	14	43.8	46.9	13	28
浙江省	67.7	61.2	62.6	89.4	86	28.1	山西省	23.4	16.9	20.6	53.6	15	30.9
江苏省	48.6	46.4	42.7	79.9	38.7	24.9	吉林省	23.3	11.3	51.6	39.2	10.8	48.4
四川省	38.1	31.5	34.5	75.4	28.8	31.2	贵州省	23	15.5	27.2	51.6	13.6	28.1
山东省	37.1	29.4	42.3	75.9	23.6	23.3	内蒙古自治区	22.9	11.9	51.8	36.9	11.1	40.5
福建省	34.5	20.1	67.6	67.3	19.1	27.7	西藏自治区	22.2	10.1	75.7	10	10.1	56.1
河南省	34.1	29.5	24.1	69.3	25.6	28.9	湖北省	33	26.3	30.7	68.2	22.5	34
湖南省	30.3	23.7	30.4	62.1	20.5	30.5	辽宁省	29.9	15	67.4	55	13.1	42.7
湖北省	33	26.3	30.7	68.2	22.5	34	重庆市	29.8	21.9	31	64.6	20.1	30.8
湖南省	30.3	23.7	30.4	62.1	20.5	30.5	海南省	29.4	13.3	56.1	47.4	15.1	100
辽宁省	29.9	15	67.4	55	13.1	42.7	安徽省	29.3	20.3	35.1	62.2	18.1	36.6
重庆市	29.8	21.9	31	64.6	20.1	30.8	陕西省	28.5	16.1	51.1	58.8	14.2	36.4
海南省	29.4	13.3	56.1	47.4	15.1	100	天津市	27.6	15.1	51.8	57.4	14	32.2
安徽省	29.3	20.3	35.1	62.2	18.1	36.6	河北省	26.9	19.8	30.2	58.5	17.1	23.3
陕西省	28.5	16.1	51.1	58.8	14.2	36.4	宁夏回族自治区	21.1	11	51.6	32	10.8	28.3
天津市	27.6	15.1	51.8	57.4	14	32.2	内蒙古自治区	21	10.5	42.9	32.6	10.4	55.9
河北省	26.9	19.8	30.2	58.5	17.1	23.3	甘肃省	18.9	13.4	16.7	42.5	12.7	26.7
							青海省	14.8	11.5	10	30.4	11.1	26

2 城市指数结果

表 3-3 2024 年 Top30 城市云栖指数及子指标结果

城市	云栖指数	规模	深度	广度	创新性	成长性	城市	云栖指数	规模	深度	广度	创新性	成长性
北京市	90.7	100	73.3	100	91.3	19.9	西安市	33.1	18.1	59.2	78.2	15.6	22
上海市	81.1	77.5	82	96.7	95.1	25.3	天津市	33	19.2	54.5	78.9	16.5	18.9
杭州市	64.8	53	76	91.6	81	19.7	青岛市	32.6	17.1	63.4	75.9	14.7	19.2
深圳市	57.9	52.7	74.2	87.7	43.3	16.2	福州市	32.2	14.7	65.6	75.6	13.7	31.5
广州市	50.8	41.8	63.8	86.1	41.7	24.2	合肥市	32.1	16.6	61.6	74.3	15	22.7
成都市	43.8	36	49.2	85.4	31.3	19.2	济南市	31.3	16.6	58.1	75.8	14.2	15.1
重庆市	39.4	31.8	41.4	82.3	26.6	18.5	大连市	31.1	13	77.5	67.6	11.8	21.8
苏州市	37.2	24	65.7	76.8	20	16.4	嘉兴市	30.5	12.3	78.1	67.2	12.2	15.2
南京市	36.4	21.8	63.8	81.3	19.1	16.9	无锡市	30.4	14.8	64.3	68.4	13	21.8
武汉市	36.2	21.5	62.7	81	18.6	21.6	佛山市	30	15.1	60.7	68.6	13.5	20.4
长沙市	33.8	19.5	61.4	75.4	17.2	19.4	沈阳市	29.9	14.1	61.1	69.3	12.4	27.7
郑州市	33.8	20.2	55.7	78.3	17.6	18.8	珠海市	29.7	12.3	74.5	64.3	11.7	19.8
厦门市	33.7	17.7	67.5	75.5	16.2	18	海口市	29.7	13.6	59.8	70.8	11.9	29.8
东莞市	33.6	19.4	58.1	70.3	18.9	35.3	昆明市	29.6	13.4	59.1	73.6	12.5	22.4
宁波市	33.2	16.6	68.6	75.4	15.7	20.2	南昌市	29	12.5	58.4	70.1	11.9	33.9

核心发现

整体来看，我国区域云计算发展在空间上呈现阶梯式分布，总体呈现东高西低、南强北弱的发展格局。从发展水平看，我国省级云栖指数呈现阶梯式分布态势，从发展水平看可分为三个梯队：北京、广东、浙江、上海、江苏等 5 个省级行政区经济发达，对云计算的投入意愿和应用水平较高，云计算综合发展水平显著领先，组成引领示范梯队；四川、山东、福建、河南、湖北、湖南、辽宁、重庆、海南、安徽、陕西、天津、河北、江西等 14 个省级行政区产业基础雄厚，近年来对数字化转型的认知和应用水平逐渐提升，上云用云的企业数量和资源投入稳步增长，构成加速增长梯队；其余 12 个省级行政区发展水平相对落后，但增长空间和发展潜力巨大，形成潜力发展梯队。

同时，智能化升级引领高线城市增长，数字化需求爆发驱动低线城市崛起，我国云计算市场格局正在经历结构性重塑。具体而言，一线、新一线城市云计算市场维持快速增长，而四五线城市增长势头尤为迅猛，相比之下，二三线城市的增速则相对较为平稳。在一线及新一线城市，得益于互联网经济的回暖复苏特别是生成式人工智能的加速落地，极大地带动了云计算需求的快速攀升。与此同时，四五线城市云计算市场迎来爆发式增长，核心动力源于区域数字化基础设施的日益完善和本地企业加速数字化转型的迫切需求，下沉市场所蕴含的巨大潜力正在被快速释放。这一现象表明我国云计算市场正在经历深刻的结构性变革，市场增长动力从单一中心向多级驱动扩散，下沉市场成为不可忽视的新增长极。

特别地，用云的广度与深度持续拓展，云计算成为企业创新的核心底座。在广度层面，云计算已经渗透至国民经济的几乎所有行业，成为各行各业产业升级的必然选择。在深度层面，一方面，PaaS 层及其以上产品的消费与使用量显著增长，表明云计算正从单纯的资源池升级为企业创新不可或缺的核心技术栈；另一方面，选择采购多款云产品的用户数量也在稳步上升，说明企业正从“单品上云”向“全栈上云”转变，把云平台视为支撑业务运营与转型升级的统一数字底座。这种技术栈的全面云化有效降低了企业的 IT 运维复杂性和成本，使企业能够更聚焦于核心业务创新与价值创造。

然而，目前我国不少区域仍面临云计算投入发展不平衡、应用程度不充分、能力水平不全面等诸多挑战，需多措并举，共同推动我国“上云用数赋智”的进程，具体如下：

强化政策扶持与推广，提升云计算产业定位。持续加大政策扶持力度，把云计算指数作为衡量数字经济创新发展的重要指标，定期发布并解读，引导社会资源投入。同时，加大在云计算欠发达地区的投入和落地，建立区域服务中心提供本地化支持，吸引配套产业转移，培育产业生态。通过政策引导与资源倾斜，优化云计算产业空间布局，缩小区域间发展差距。

助力中小微企业上云，激发市场活力。鼓励地方政府面向企业特别是中小微企业发放云消费券，用于抵扣云产品费用，降低上云成本。采取有针对性的区域补贴政策，对欠发达地区给予更高比例的云服务采购补贴，缩小中西部和东南沿海地区的数字经济差距。同时，提供一站式上云服务与培训，提升企业用云能力，促进区域产业数字化转型。

推动智能化升级与产业融合，充分释放云计算潜力。鼓励和引导企业智能化升级，对于采购云上大模型服务的企业提供补贴，加速大模型在各行业的应用落地，推动企业智能化升级与创新发展。建立企业智能化公共服务平台，整合技术与专家资源，为企业提供转型咨询、方案制定等服务，降低转型风险，提高成功率。

通过以上举措，有望攻克我国区域云计算发展面临的挑战，推动云计算产业均衡、充分、全面发展，为我国数字经济蓬勃发展筑牢坚实基础，助力经济社会迈向更高质量发展阶段。

研究团队与组织

单位介绍 | 阿里云研究院是企业型研究智库，以“立足科技、洞察行业、研判趋势、传播心智”为愿景，探讨战略性、全局性、前瞻性 ICT 热点问题。研究方向以数字技术为核心，涵盖云计算、人工智能、大数据、物联网、网络通信、安全技术等数字经济领域，总结和分析产业最佳商业实践，形成普遍适用的数字化转型方法论。关注前沿科技动态、数字经济发展、数字创新变化、数字治理趋势，输出理论和实证研究报告、案例和指数分析等多类型研究产品。

团队介绍 | 项目总主持：刘湘雯 阿里云智能集团副总裁、市场营销总裁
项目负责人：穆飞 阿里云研究院院长
项目成员：麻芑、王巍令、羌毅、邵炜栋

第四章 数据流通指数

研究背景

数据流通是打破数据孤岛、加速建设全国一体化数据市场、构建以数据为关键要素的数字经济的必然选择，对促进数据要素优化配置、培育壮大新质生产力具有不可替代的价值。研究机构预测，数据流动对各行业利润增长的平均促进率为 10% 左右，数据流量每增加 10%，将带动 GDP 增长 0.2%。近年来，中国出台了一系列政策文件推进高标准数据要素市场建设，各地围绕公共数据授权运营、数据资产入表、数据交易、“数据要素 ×” 等持续深入实践探索。政策与市场的双重驱动，为数据流通注入了强大动力，全国数据流通体系不断完善，数据交易机构快速发展。北京大学大数据分析与应用技术国家工程实验室邀请中国信息通信研究院、贵阳大数据交易所等相关专家，以《“数据要素 ×” 三年行动计划（2024—2026 年）》、《关于完善数据流通安全治理 更好促进数据要素市场化价值化的实施方案》等国家政策为指导，结合数据交易机构建设实践，编制《数据流通指数（2025 版）》，对中国省级行政区数据流通情况进行综合评估。报告紧扣中国数据流通交易发展实际，围绕数据“供得出、流得动、用得好、保安全”，构建了涵盖机构支撑、政策支持、数据供给、市场交易、市场活跃等维度的数据流通指标体系，衡量各地数据交易市场成熟度和流通水平，为政策制定者、数据交易机构以及其他数据市场参与方提供可比性参考，帮助各地发现自身优势和不足，明确发展方向与重点，不断提升市场竞争力。

理论框架

为了客观、综合地反映各省（自治区、直辖市）数据流通水平，本报告结合全国数据流通发展现状、国家政策导向和市场发展趋势，按照科学性、全面性、可比性原则，在《数据流通指数（2024 版）》基础上迭代设计了新版数据流通指标体系。2025 版数据流通指数，共设置了 5 个一级指标（机构支撑度、政策支持度、数据供给能力、交易市场成熟度、流通配置活跃度）、13 个二级指标、26 个三级指标。其中，机构支撑度指标主要从政府侧的数据管理机构、市场侧的数据交易平台型企业两个方面衡量所在地区数据流通统筹管理和支撑力度；政策支持度指标通过评估所在地区配套支持政策和数据流通法律、规则制度的完善性，反映数据流通政策环境和市场制度的建设情况；数据供给能力指标通过评估所在地公共数据开放和公共数据授权运营情况，体现公共数据对数据市场建设的引领作用，反映所在地区数据资源供给水平；交易市场成熟度指标主要围绕交易撮合主体和交易平台网站、其它市场主体以及数据产品、服务等关键要素，综合评估所在地区数据交易市场体系的完备性和成熟性；流通配置活跃度指标则通过交易行为和相关新闻动态的活跃情况，以及跨交易机构互联互通互认工作推进程度，反应市场活力。此外，本次研究围绕新版指标体系全面更新了数据交易机构信息，改进了测算方法，并对各级各项指标权重进行了调整，具体指标体系详见表 4-1。

表 4-1 数据流通指数指标体系

一级指标	二级指标	测量指标
机构支撑度	数据管理机构建设	数据管理机构设立情况及行政级别
	数据集团发展规模	大数据集团的建设情况
政策支持度	数据流通政策支持	北大法宝数据库中，政策文件提及数据交易、数据流通、数据流通交易、数据交易所、数据交易机构五个关键词的数量
	数据流通法规	数据交易或流通办法制定情况

一级指标	二级指标	测量指标
数据供给能力	公共数据开放水平	开放数林指数：基于复旦大学数字与移动治理实验室对各地政府数据开放平台数据的自动化处理与多维度分析得出的量化评分
	公共数据授权运营	公共数据授权运营的制度建设情况、授权运营情况及公共数据资源登记总量
交易市场成熟度	交易机构综合实力	交易机构的科研支撑能力及资金实力
	交易门户	交易服务平台网站的建设情况及可访问性
	市场主体集聚度	数商或入驻主体数量
流通配置活跃度	数据丰富度	平台上架数据产品数量
	平台运营活跃度	交易机构官方公众号近一年的发文数量
	市场交易活跃度	交易机构的经营情况以及累计交易额
	互认互通能力	平台或机构在产品互认、需求互动、标准互通、主体互信方面的能力水平

数据与方法

统计数据来源包括中国信息通信研究院、贵阳大数据交易所、北大法宝、复旦大学数字与移动治理实验室、互联网公开数据、数据交易机构平台官网、地方政府网站、天眼查等，涉及全国 31 个省级行政区（不包含港、澳、台地区）、39 家数据交易机构、31 家数据管理服务机构和 29 家省级大数据集团。

本研究采用专家赋分与梯度赋分相结合的复合赋分法。运用层次分析法（AHP）确定一级、二级、三级指标体系的相对权重，并对三级指标数据进行梯度划分，按照从高到低的顺序开展阶梯式赋分。二级指标、一级指标通过对应下级指标得分加权求和后获得。数据流通指数值则由一级指标加权求和后，按照 100 分制调整后计算获得。计算公式如下：

$$\text{数据流通指数} = \sum_{i=1}^n \text{一级指标}_i \times \text{权重}_i$$

$$\text{一/二级指标} = \sum_{j=1}^m \text{对应次级指标}_j \times \text{权重}_j$$

指数结果

1 数据流通指数结果及分析

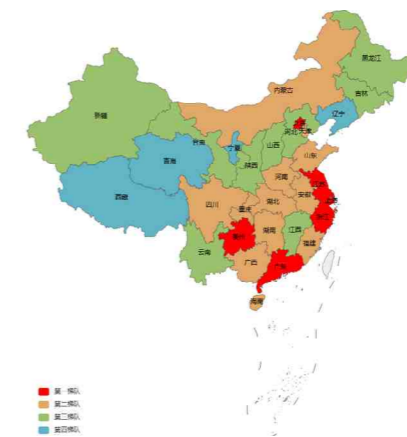


图 4-1 省级行政区数据流通指数得分分布

数据流通指数呈现显著的梯度分布格局，区域分化特征明显。基于指数分布情况，我国省级行政区数据流通现状大致可分为四个梯队：**头部阵营**由粤浙苏沪京贵六省市构成，综合得分均高于 55 分，这些省市在机构支撑、政策支持、数据供给、市场交易、市场活跃等各个维度均表现较好，呈现出稳固的“钻石结构”。其中，广东省以 77.93 分的明显优势领跑全国，其“双 30”特征（交易市场和流通配置得分均突破 30 分），标志着该省已率先构建起相对成熟的数据要素市场化配置生态体系。**第二梯队**由海南、福建、山东、河南等 12 个省区市组成，综合得分均高于 30 分，这些省区市多元化发展特征较为明显，或在政策支持、或在机构支撑、或在数据供给、或在市场交易方面表现亮眼，呈现出以政促通、以供促通、市场内驱等不同的发展路线与格局。例如，海南省公共数据授权运营起步较早，数据供给丰富；福建省机构支撑与数据供给表现较为突出；山东省政策支持与数据供给水平较高。**第三梯队和尾部梯队**多为西部和东北省份，这些地区因地域条件、宏观经济、数字化水平、人才资源等因素限制，数据流通交易起步较晚，市场基础相对薄弱，暂与部分中、东部地区拉开了阶梯性差距，在一定程度上反映出资源型经济与传统产业数字化转型的深层困境。

表 4-2 数据流通指数省份 TOP 10

省份名称	机构支撑度	政策支持度	数据供给能力	交易市场成熟度	流通配置活跃度	数据流通指数
广东省	5.29	6	5.77	30	30.87	77.93
浙江省	5.25	4	11.85	23.04	19.91	64.06
江苏省	6.5	5.2	8.86	20.44	20.09	61.09
上海市	7.5	6.5	10.55	22.12	11.01	57.67
北京市	5.05	7	10.19	19.36	15.41	57
贵州省	5.85	7	8.42	20.23	15.09	56.6
海南省	4.1	2.4	10.73	23.3	9.13	49.67
福建省	9	3	11.02	17.63	8.09	48.74
山东省	5.1	7.2	11.27	16.58	8.17	48.31
河南省	4.5	3	6.1	18.86	11.54	43.99

2 数据交易机构评估结果及分析

数据交易机构高速发展与两极分化交叠，头尾发展差距悬殊。评估数据显示，**数据交易机构处于“再出发 + 政策赋能”的黄金发展期**，很多数据交易机构在市场主体聚集、数据丰富度、市场规模、互联互通等方面都得到了大幅提升，尤其在市场规模方面，部分头部数据交易机构近两年呈现出翻倍增长态势，这得益于国家数据政策的持续发力和各地政府的踊跃实践，反映出全国数据流通大环境正持续向好向善。

同时，评估发现，**数据交易机构呈现“强则愈强、弱则愈弱”的两极分化特征**，以深圳数据交易所、北京国际大数据交易所、上海数据交易所和贵阳大数据交易所为代表的头部平台，其交易市场成熟度和流通活跃度综合得分普遍达到 45 分以上，而部分区域性交易平台评分不足 20。这种分化现象呈现出典型的“马太效应”特征，头部平台凭借先发优势持续吸纳优质数据资源和市场主体，占据较大市场份额，而尾部平台则面临资源匮乏、交易提振缓慢的发展困境。究其原因，既有政策支持力度、区域经济基础等客观因素，也包含运营模式、生态建设等主观因素。值得注意的是，这种分化态势仍在持续加剧，预计未来三年内，头部平台的领先优势将进一步扩大，行业整合进程或将加速。

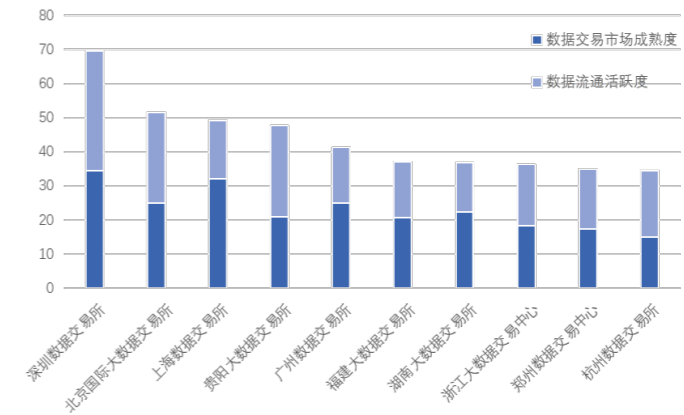


图 4-2 数据交易机构 TOP 10

核心发现与发展建议

核心发现

- 1. 政策驱动与市场活力并驱：政策赋能成效初显，市场转化仍需深化。**评估发现广东、浙江等省份政策支持力度较大，市场转化效能也较高，形成了政策与市场良性互动的良好局面。但部分省份存在“政策有效性悖论”现象，表现为政策支持度得分与市场成熟度、活跃度得分明显背离。这一现象主要源于政策靶向性不足与执行机制缺位：一方面，现有政策多停留在宏观层面，缺乏针对具体行业痛点的解决方案；另一方面，政策落地缺乏配套实施细则和量化考核机制。
建议各地建立“需求导向”的政策供给机制，重点围绕数据权属界定、收益分配、合规流通等企业核心关切，制定细分领域的专项政策，同时配套建立政策效果追踪评估体系，通过“政策 - 市场”双轮驱动，真正激发市场主体参与活力，形成政策赋能与市场发展的良性互动。
- 2. 数据供给质量与规模并重：供给能力持续提升，结构性矛盾仍需破解。**评估发现海南、福建等省份在数据开放和授权运营方面取得显著进展，数据供给能力不断增强。但仍有很多省份数据供给能力薄弱，且“供给转化天花板”效应明显，即当数据供给达到一定规模后，对省份综合得分的边际贡献率持续递减。这一现象反映了“量质失衡”的结构性矛盾，现有数据资源普遍存在标准不统一、颗粒度粗糙、时效性不足等质量问题，难以支撑商业化场景的深度应用需求。
建议实施“双轮驱动”提升策略，在供给侧，各地应加快推进政务大数据体系建设，重点突破部门数据壁垒，建立统一的数据质量标准和管理规范；在需求侧，构建“政企社”多元协同的数据治理生态，通过建立数据开放清单制度、开展联合数据治理试点、培育第三方数据服务商等创新举措，全面提升数据的可用性和价值密度，最终形成“高质量供给 - 高价值应用”的良性循环。
- 3. 交易市场整合与协同发展：区域协同初见成效，全国统一市场仍需加速。**评估发现江苏省通过省级平台统筹与区域专板协同，实现了全省数据要素市场的统一布局。但大多数省份还存在“数据交易市场碎片化”现象，表现为省内多个交易场所各自为政、资源分散，形成若干割裂的局部市场。这种格局不仅造成重复建设和资源浪费，更制约了规模效应和协同价值的发挥。
建议采取“三位一体”的整合策略，在管理架构上，建立省级数据交易协调机构，统一制定发展规划和监管标准；在业务互通上，推动交易系统对接、产品互挂和结算互通，实现要素自由流动；在机构合作上，鼓励建立机构联盟，开展联合产品创新和市场营销。通过构建省级统一大市场，实现规模效应和协同价值的最大化，为全国统一数据要素市场建设奠定基础。
- 4. 应用场景拓展与价值释放：场景创新亮点纷呈，深度价值挖掘仍需加强。**评估发现北京、山东等地

区不断探索数据要素应用场景，在智慧城市、智能制造等领域取得积极成效。但仍有部分省份存在“市场成熟度陷阱”现象，表现为交易市场成熟度指标得分与实际交易活跃度呈现明显背离。这种“虚假繁荣”反映了市场建设与应用需求的脱节问题，一方面，尽管基础设施和政策体系日趋完善，但缺乏精准的需求对接机制；另一方面，数据应用仍停留在表层，尚未形成深度价值挖掘能力。

建议构建“三维驱动”的发展模式，政策驱动层面，制定数据要素发展专项行动计划，建立场景建设激励机制；产业深耕层面，聚焦区域优势产业，在重点领域打造示范性应用场景；企业创新层面，支持龙头企业开展数据产品研发，构建“场景 - 产品 - 服务”的创新生态。通过建立需求导向的市场发展机制，真正打通从市场建设到价值实现的完整链条，推动数据要素从“有市场”向“活市场”的实质性转变。

5. 技术创新与安全保障：技术探索成效显著，体系化支撑仍需完善。评估发现各地积极探索数据流通新技术，推动区块链、联邦学习等隐私计算技术应用，为数据要素市场化配置提供了有力支撑。但当前数据流通面临两大核心技术挑战，一是多源异构数据环境下全链路溯源体系的构建难题，二是日益严格的隐私保护合规要求与数据价值释放之间的平衡问题。

建议各地积极探索新型数据基础设施，加快可信数据空间建设，打造安全可信的流通环境，进一步增强数据基础设施体系的辐射带动能力，提高数据基础设施体系的实施能力、承载能力和服务能力。采取“试点先行 - 标准引领 - 生态共建”的实施路径，优先在重点行业和区域开展技术验证，逐步形成可复制、可推广的解决方案，构建开放协同的数据流通技术生态，为数据要素市场化配置提供全方位技术支撑。



研究团队与组织



指数负责单位 | 北京大学大数据分析与应用技术国家工程实验室

指数负责人 | 徐克付

工学博士，北京大学大数据分析与应用技术国家工程实验室特聘研究员，研究方向为可信数据空间、大数据、人工智能等。中国人工智能学会智慧能源专业委员会委员，中国医疗保健国际交流促进会健康大数据与数字化分会委员、北京白金十分钟时效应急技术研究院理事，国家科技部、国家数据局、国家卫健委信息中心、中国工业互联网研究院等单位智库专家。作为项目负责人完成了国家重点研发计划、中央网信办重大咨询、国家发改委重大专项、中国科学院战略性先导专项等十余项项目研究及开发工作；长期支持国家部委大型工程项目的建设及国家网络安全保障工作，连续三年获中央领导表彰；在国内外学术期刊及国际会议上发表论文 50 余篇、申请发明专利十余项、参与十余项行业及国家标准制定、《国家网络安全审查战略研究》入选 2015 乌镇世界互联网大会十大重要成果，《全周期云数据安全管控与应用支撑平台》获教育部科技进步一等奖。

团队成员 | 易典馨

北京大学大数据分析与应用技术国家工程实验室科研助理，研究方向为数字经济、数据要素、数据流通。

宁越

中国信息通信研究院产业与规划研究所主任工程师，研究方向为数据要素、新型基础设施

瞿吟洁

贵阳大数据交易所有限责任公司副总经理

肖连春

贵阳大数据交易所有限责任公司高级工程师

王娟

北京大学大数据分析与应用技术国家工程实验室特聘副研究员

黄晶

北京大学大数据分析与应用技术国家工程实验室工程部副部长

庄顺典

北京大学经济学院博士研究生

第五章 数字政策指数

前言

2025 年，中国正处在波澜壮阔的数字化转型时代。以数据要素、人工智能为核心的新质生产力加速培育，政策作为引导、规范和保障数字生态健康发展的“指挥棒”，其重要性不言而喻。本报告依托“北大法宝”权威数据库，对截至 2024 年 12 月 31 日的国家及地方层面数字生态相关政策进行系统性量化分析，在历年研究基础上，引入产业链与创新生态双视角，旨在全景式展现中国数字生态政策环境的最新动态，客观评估各区域建设成效，并为未来趋势提供前瞻性洞察。

理论框架与升级

本研究报告立足于自 2021 年以来构建并持续优化的数字经济、数字政府、数字社会、数字治理四维核心评估框架，对当前区域数字生态的政策环境成熟度进行系统性刻画与深度剖析。此外，为确保评估体系的前瞻性与时效性，2025 年的指标体系实施了三大核心升级，使评估结果更具现实穿透力与未来指导意义。其一，深化数据要素市场化评估。新增并细化对“数据资产化与价值化”（如数据资产入表、数据信托、数据知识产权）和“公共数据授权运营”相关政策的量化评估，旨在更精准地衡量数据要素价值释放的制度创新。其二，强化新兴数字产业与新质生产力评估。增强对新兴数字产业培育的考量，特别是针对人工智能产业（含 AIGC）、元宇宙、未来产业等前沿领域的专项政策、资金扶持和应用示范。其三，精细化数字安全与治理评估。在“数字治理”一级指标下，新增“算法综合治理”三级指标，重点评估各地 AIGC 内容治理、算法透明度与公平性、算法备案与评估等方面的政策响应速度与精细化程度，并强化对个人信息保护、数据跨境流动等领域的评估。

数据与方法

报告的权威性根植于坚实的数据基础和科学的计算方法。本次报告的政策文本核心数据源为“北大法宝”法律法规数据库，数据统计截至 2024 年 12 月 31 日。研究方法综合运用定量与定性分析方法，构建了一套严谨的指数生成流程。首先，基于指标体系，利用自然语言处理（NLP）技术，在数据库中对政策文本进行关键词匹配与分析，收集各地区在各指标下的政策发布数量与强度数据；其次，为消除不同指标量纲和数量级差异，采用 Min-Max 方法对原始数据进行无量纲化处理，确保数据的可比性；接着，采用业界公认的熵值法（Entropy Weight Method）根据各指标数据的离散程度客观确定权重，信息量越大，权重越高；最后，通过加权求和的方式，计算得出各地区在各级指标及总指数上的最终得分，形成本报告的数据基础。

中国数字政策总体态势分析

1 全国指数五年（2020-2025）走势分析

五年数据显示，我国数字生态政策环境建设取得长足进步。2025 年全国数字政策指数（基于截至 2024 年底数据）预计将达到 78.5，延续了自 2020 年以来的持续增长态势。增长曲线呈现清晰的两阶段特征：2020-2022 年为“快速扩张与框架构建期”，总指数年均增速较快，政策供给量大面广；2023-2025 年

则进入“精细深化与效能提升期”，指数增速虽略有放缓，政策重点从“量的扩张”转向“质的提升”，从“框架搭建”向“落地见效”深化。



图 5-1 2020-2025 年全国数字政策指数

2 全国四大一级指标分指数对比分析

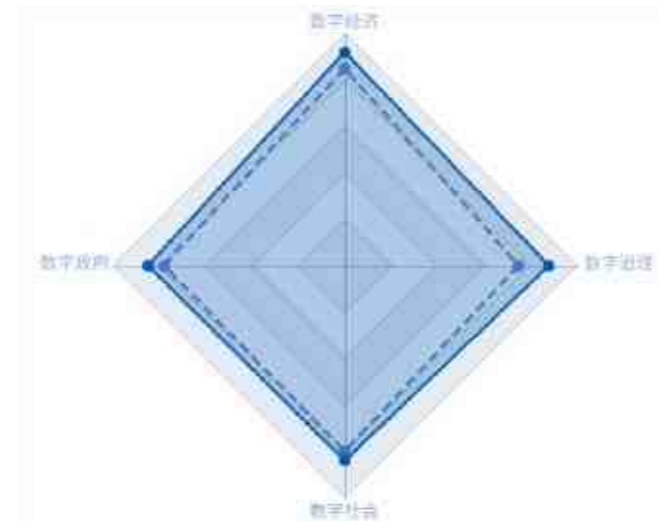


图 5-2 2025 年全国四大一级指标分指数对比

从构成总指数的四大一级指标来看，各分指数均呈现增长态势，但其增长速度和政策侧重点各有不同：数字治理政策指数是增长最快、得分最高的领域，反映出我国在 AIGC、算法等新兴领域的治理体系正加速完善；数字经济政策指数增速显著提升，成为年度亮点，主要得益于数据要素市场化改革的深化与 AI 产业的爆发；数字政府政策指数保持稳健快速增长，各地政策重点向更深层次的业务协同、流程再造和智能化决策支持演进；数字社会政策指数稳步增长，政策更加关注数字公共服务的均等化、普惠化以及数字包容性的提升。

3 关键发展阶段与趋势研判

中国数字生态政策发展近五年呈现出清晰的阶段性特征和演进逻辑：从 2020-2021 年的顶层设计与框架构建期，确立“十四五”数字中国建设整体布局；到 2022-2023 年的系统完善与重点突破期，在数据安全、个人信息保护等领域落地关键法律法规；再到 2024-2025 年的深化应用与效能提升期，政策聚

焦数字技术与实体经济深度融合，强调数据要素潜能释放和数字治理体系效能提升，培育发展新质生产力成为各项政策的核心导向。

政策发展核心趋势呈现出“发展与规范并重”的主旋律，同时政策重心加速向“数据”与“智能”前沿领域加速转移。2024年，“数据要素”、“人工智能”与“数字安全”成为核心话题。国家层面则通过加强顶层设计，推动从“九龙治水”向“系统集成”的治理模式转变，体现了数字生态政策的系统性和前瞻性。

区域数字政策指数分析

1 省级数字生态政策：梯队分化与动态演变

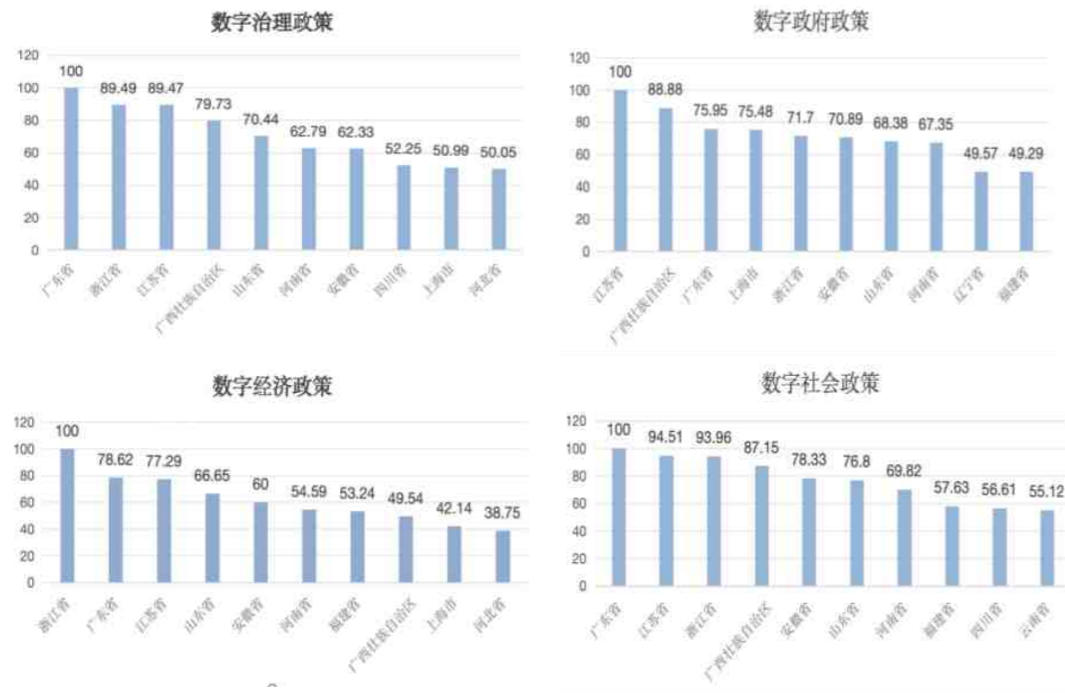


图 5-3 全国各省（区/市）数字政策指数一级指标得分分布情况

对各省四项一级指标的评估结果显示，全国数字政策水平呈现出清晰的梯队化与区域化特征。浙江、广东、江苏等东部沿海省份在各项指标中均位居前列，构成了数字政策的“第一梯队”。这些省份不仅在单一维度表现突出，更展现出全面领先的综合实力，特别是在与经济社会发展紧密相关的数字经济与数字社会领域优势显著。紧随其后，山东、安徽等省份构成了稳固的“第二梯队”。值得关注的是，部分省份呈现出特色化发展路径，例如广西在数字政府与数字社会建设上表现亮眼，排名靠前，但在数字经济政策方面则与头部省份存在一定差距，反映出其政策发力点有所侧重。总体来看，我国数字政策的顶层设计已形成东部地区引领、中部及部分西部地区积极追赶并探索特色发展的宏观态势，但省际间的发展不均衡现象依然存在，头部省份的政策引领和示范效应明显。

2 主要经济圈：协同发展与差异化格局

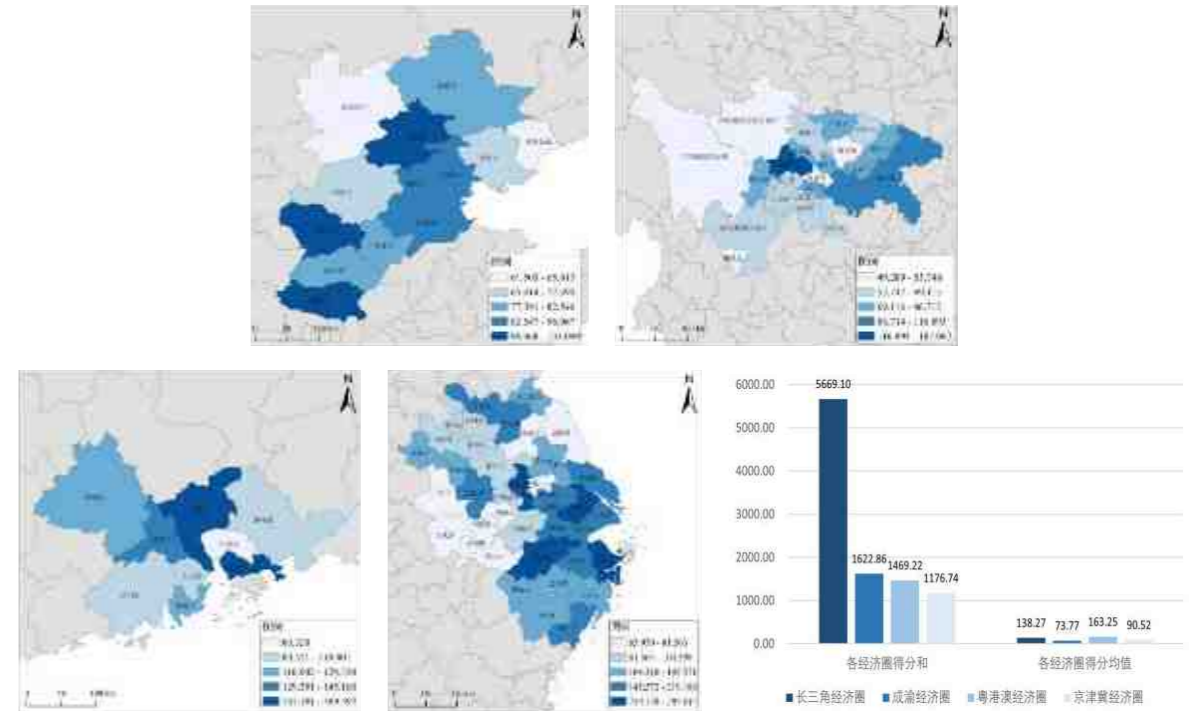


图 5-4 各经济圈数字政策指数图

四大经济圈的数字政策指数均呈现核心城市高值、周边梯度递减格局。成渝经济圈以成都、重庆“双核”领跑，德阳、绵阳等中高位，凉山、阿坝等偏低。京津冀由北京、天津主导，石家庄、邯郸等受带动，张家口、秦皇岛等相对落后。粤港澳大湾区（内地九市）以广州、深圳为核心，佛山、中山等中高位，肇庆、江门、惠州偏低。长三角整体水平最高，上海、杭州、南京、苏州多中心驱动，宁波、无锡、合肥等均衡发展，但苏北和皖西部略低。总体看，经济基础与政策水平高度相关，长三角与粤港澳大湾区（内地九市）领先，京津冀与成渝圈在外围带动效应上相对不足，未来需缩小内部差距、提升边缘地区能力。

3 重点城市：创新引领与分层特征

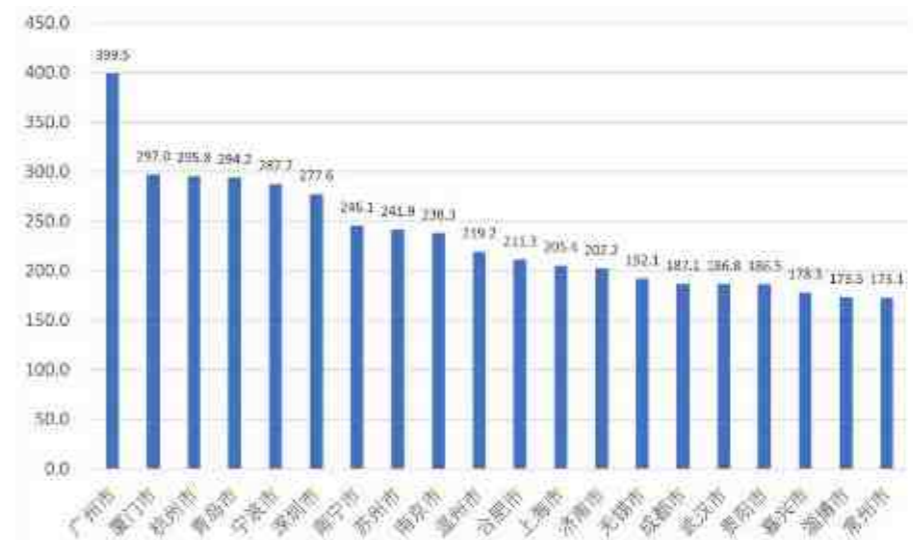


图 5-5 数字政策指数城市排名

从城市排名来看，前 20 名城市整体呈现出明显的区域集聚特征，东部沿海城市优势显著。广州市以 399.5 的高分位居首位，显示出在数字产业布局、政策体系完善及实施力度等方面的突出表现。紧随其后的厦门市、杭州市、青岛市得分均在 290 分以上，反映出这些城市在数字化基础设施建设、数据治理机制和产业生态培育等领域的均衡发展。深圳市虽排名第六，但其在数字创新与产业转化能力上仍具备较强竞争力。总体来看，排名前列的城市多为经济活跃、产业基础雄厚且政策执行力较强的区域中心城市，显示出数字生态政策发展与经济发展水平之间的高度相关性。同时，中西部部分城市如南宁市、合肥市等进入前二十，表明区域数字化发展正逐步实现梯度扩散与多点突破。

核心结论与发展建议

1 核心结论

- 总体看，全国总指数稳步增长，政策重心已由早期的框架搭建转向量质并重的精细化、效能化阶段；区域层面呈现“东部领跑、部分中西部特色化突破潜力显现”的格局，但区域发展不平衡仍是长期约束。政策议题聚焦于数据要素市场化与人工智能融合应用，围绕数据价值释放与 AI 赋能的举措成为年度热点与增长核心。与此同时，技术快速迭代对政策适应性与前瞻性提出更高要求，政策碎片化、部门协同不足以及地方执行“最后一公里”等问题在部分领域依然存在，协同与落地能力仍是决定成效的关键。

2 创新洞察与前瞻研判

- 面向未来，政策环境面临四重压力与变迁：一是生成式 AI 等颠覆性技术迭代显著快于立法与政策修订，亟需建立具备快速响应能力的敏捷治理与适应性监管框架；二是尽管国家顶层设计已基本明确，但在数据资产确认、定价与公共数据授权运营等环节，地方实施细则差异明显，“最后一公里”仍是数据要素市场化的核心瓶颈；三是数字治理正由单一的“合规驱动”转向“发展与安全并重、效率与公平兼顾”，对目标权衡与政策工具的精细化提出更高要求；四是区域发展呈现头部积聚与中西部特色突围并存的双重性，若简单复制领先地区模式，易引发政策同质化与资源错配风险。

3 发展建议

· 国家层面

在数字经济方面，完善数据基础制度体系，明晰数据产权、流通与收益分配等基本规则，健全数据要素市场化制度；优化全国一体化算力网络布局，降低算力使用成本；在数字政府方面，深化“高效办成一件事”改革，以业务流程再造为核心，推动高频政务事项跨部门、跨层级、跨区域协同办理；在数字社会方面，实施国家级数字普惠行动计划，健全长效机制，强化老年人、残疾人等群体的数字技能培训与适老化改造，提升公共服务可及性；在数字治理方面，面向生成式 AI 等前沿技术，构建“敏捷治理”框架，推进基于风险等级与应用场景的分类监管模式，在促进创新与防范风险之间实现平衡。

· 省级层面

在数字经济方面，因地制宜布局数字产业，突出比较优势、避免同质化，以特色产业集成为抓手提升核心竞争力；在数字政府方面，推进省级政务服务平台深度整合与优化，健全省域统一的数据共享交换体系，支撑省内“一网通办”与跨省通办；在数字社会方面，均衡部署数字基础设施，推动 5G、千兆光网、算力中心等资源向欠发达地区倾斜，缩小省内数字鸿沟；在数字治理方面，完善地方性法规体系，统筹推进数字经济促进、数据治理等领域的制定与修订，与上位法有效衔接，增强可操作性。

· 经济圈 / 城市层面

在数字经济方面，促进区域产业链协同布局，构建一体化数字产业生态；探索跨区域数据交易与互认机制，推动数据要素有序流动与价值转化；在数字政府方面，破除行政边界，推进政务服务标准互认、电子证照互通和监管执法信息共享，有序推进高频事项跨市、跨区域通办；在数字社会方面，共建区域智慧城市群，打造城市群“数字大脑”，在交通、生态环境、应急等领域开展联动治理，并推进教育、医疗等公共数字资源跨区域共享；在数字治理方面，建立区域数字治理协同机制，统一平台经济监管、数据安全执法等规则与尺度，防止监管洼地和制度壁垒。

研究团队与组织

本报告由以下机构与团队倾力完成：北京大学大数据分析技术国家工程实验室、北京大学重庆大数据研究院以及北京北大英华科技有限公司（北大法宝）。核心研究成员包括赵晓海、彭醇、郭璐、王雪萍、付子珩、李力。指数研究与算法支持由北京大学大数据分析技术国家工程实验室的彭铨、王娟提供。

第六章 数字人力指数

研究背景

数字生态可以分为数字基础、数字人力、数字应用和数字规制四个维度，其中数字人力是链接数字基础和数字应用的关键，是引领数字技术变革的基础动力。数字人力通过知识转化与技术创新，将数字基础设施的硬件优势转化为实际应用效能，其专业素养与创新能力直接决定了数字技术的应用深度与广度。中国的数字化发展战略需要人才提供发展动力，构建一个全国省级和城市级数字人力建设发展现状的数字人力指数具有重大意义。

理论框架

数字人力指数是对数字人力资本进行的指数性测算。数字人力资本是指与数字经济相关的人口，包括数字人才、数字产业劳动力，以及拥有数字基础素养的人群。数字人才是指拥有 *ICT*（信息及通信技术或信息通信科技，*Information and Communications Technology*）或相关技能的人员，数字产业劳动力是指在数字行业中工作的劳动力，拥有数字基础素养的人群包括受数据科学相关专业教育的人口以及拥有数字技能的互联网用户。

表 6-1 数字人力指数指标体系

一级指标	二级指标	三级指标（测量指标或说明）
人力供需	人力供给	地区不同学历、经验、薪资水平数字人才数量加权值
	人力需求	地区不同学历、经验、薪资水平数字人才招聘岗位数加权值
人力环境	人才薪资	地区不同学历、经验平均薪资水平
	人才吸引力	地区不同融资和企业规模数字人才招聘岗位数加权值
人力结构	青年吸引力	35 岁以下数字职能供给侧人才数量
	高素质人才	本硕博学历数字职能人才数量
人力动态	跨地域人才流动	地区数字人才流动规模与流入 / 流出比例综合指数
	跨行业人才流动	转型数字行业人才规模与转入 / 转出比例综合指数
	跨职能人才流动	转型数字职能人才规模与转入 / 转出比例综合指数

数据与方法

数字人力指数使用了猎聘提供的招聘数据。数据包括供给端（求职者用户基本信息和简历数据）以及需求端（企业发布的招聘岗位数据和企业基本信息）两个方面。在数据治理过程中，对数据隐私信息进行了严格的脱敏处理，数据共涉及 2024 年全国 31 个省级行政区（不含港、澳、台地区）以及各地级市。数字人力指数从人力供需、人力环境、人力结构、人力动态四个一级维度综合评估数字人才劳动力市场的发展情况，在四个一级维度的基础上又进一步细分了九个二级指标。报告中主要使用熵值法、德尔菲法确定指标权重，基于确定的权重通过加权平均的方法进行各级指数计算。

指数结果

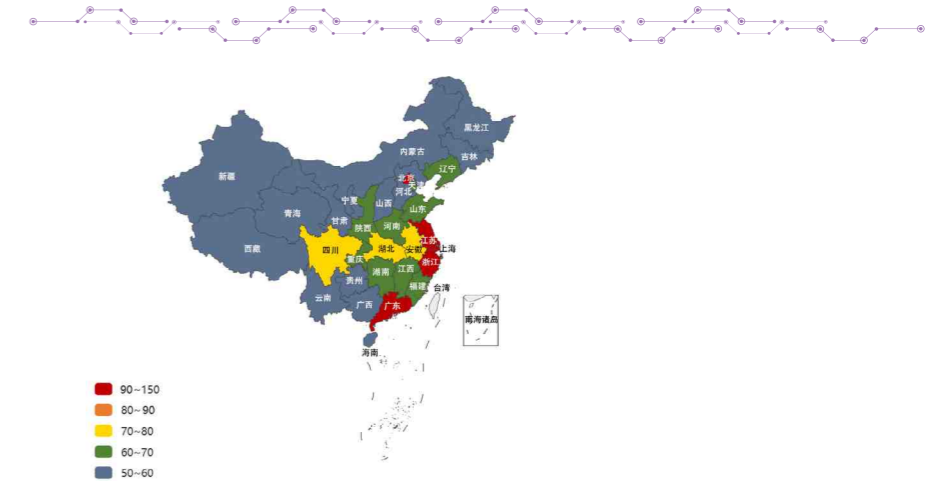


图 5-1 全国数字人力指数地图

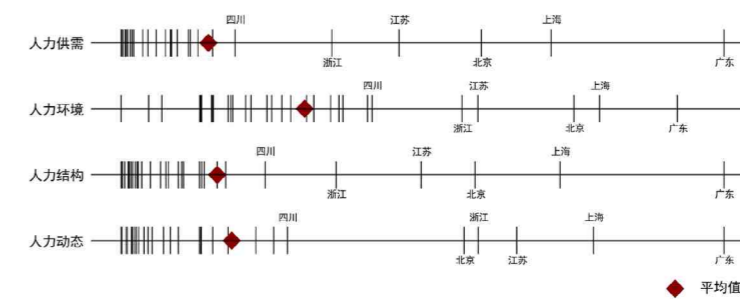


图 6-2 全国数字人力一级指标得分分布

从省份层面看，广东、上海、北京和浙江和江苏五省份和直辖市在数字人力指数评估中仍保持遥遥领先，区域优势明显，形成数字人力指数第一梯队。四川、湖北和安徽三省紧随其后，形成数字人力指数第二梯队。其他省份由于数字产业基础与人才积累相对薄弱，数字人力指数发展现状整体呈现地区不均衡的状态。从指数地图可明显看出沿海地区在数字人力发展上具有突出优势，区域效应明显。

从数字人力指数的构成维度来看，在人力供需、人力环境、人力结构与人力动态四个维度上，北京、上海和广东均领先于其他省市，形成第一梯队。江苏、浙江与四川三省紧随其后，得分均高于全国平均水平，形成第二梯队。从各个一级维度评估指标中各省份的得分分布来看，全国人才结构以及人才供需方面的两级分化现象未有明显改善，全国较多省份处于低分档，与头部省份、直辖市相比，存在较大差距。从人力环境来看，各省份指数分布相对于其他三个指标较为均匀，各省在营造良好的就业环境。

表 6-2 2023-2024 年省份得分及排名变化情况

省份名称	数字人力指数 (2024)	数字人力指数 (2023)	差值	排名变化
北京市	112.26	126.82	-14.57	
天津市	61.69	68.35	-6.66	▼ 1
河北省	59.89	62.46	-2.57	
山西省	55.12	55.46	-0.34	▼ 1
内蒙古自治区	55.32	53.88	1.44	▲ 4
辽宁省	60.29	66.26	-5.97	▼ 1
吉林省	54.7	56.45	-1.75	▼ 3
黑龙江省	54.23	55.1	-0.87	▼ 2

省份名称	数字人力指数 (2024)	数字人力指数 (2023)	差值	排名变化
上海市	125.55	127.94	-2.39	
江苏省	105.58	108.43	-2.84	▲ 1
浙江省	97.05	108.44	-11.39	▼ 1
安徽省	71.67	76.75	-5.09	▲ 1
福建省	66.18	76.07	-9.89	
江西省	60.54	62.87	-2.33	▲ 1
山东省	69.12	76.87	-7.75	▼ 1
河南省	61.75	67.42	-5.67	▲ 1
湖北省	73.67	81.58	-7.9	
湖南省	65.45	74.49	-9.03	
广东省	148.22	147.8	0.42	
广西壮族自治区	55.96	60.36	-4.4	▼ 1
海南省	52.24	53.62	-1.38	▼ 1
重庆市	66.84	76.12	-9.29	
四川省	77.83	90.33	-12.5	
贵州省	55.4	60.2	-4.8	▼ 1
云南省	56.65	60.39	-3.75	
西藏自治区	50	50	0	
陕西省	68.18	76.13	-7.95	
甘肃省	53.86	51.63	2.24	▲ 1
青海省	54.35	51.24	3.11	▲ 4
宁夏回族自治区	51.31	54.66	-3.35	▼ 4
新疆维吾尔自治区	56.63	55.34	1.29	▲ 4

从数字人力指数两年的变化差值来看，广东省数字人力指数稳中提升，广东省近两年推行“百万英才汇南粤”行动，在营造良好的就业环境，吸引数字企业与从业者取得显著成效，继续稳固第一的态势。江苏省反超浙江省成为全国第四，主要原因是江苏省在人力动态指数上对浙江省的反超。广东省、江苏省人才动态指数相较北京市、上海市和浙江省有明显增长，这反映青年人才就业城市选择从北京、上海等一线城市慢慢转向新一线城市，含有较多新一线城市的江苏、广东二省成为更多青年人才的选择。

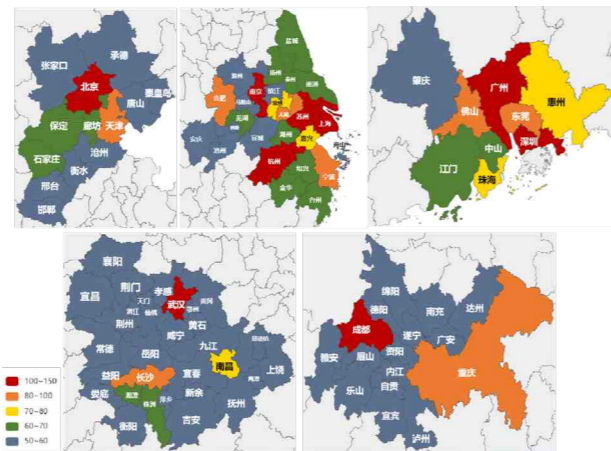


图 5-3 京津冀、长三角、珠三角、中三角、成渝数字人力指数地图

从不同经济圈内城市数字人力指数得分的分布来看，京津冀地区的数字人力指数结构呈现“垄断模式”，北京一枝独秀，与周边城市人力资本水平呈现明显落差。长三角地区则是“多中心模式”，上海领跑，杭州、苏州、南京、合肥、宁波等城市紧随，城市群整体呈现梯队式分布，辐射带动效应明显。珠三角和成渝地区都是“双头模式”，分别由广州、深圳和成都、重庆向周边地区辐射，成都、重庆作为成渝经济圈的头部城市，在数字人力水平上较广州、深圳仍存在明显差距。中三角地区中，长沙、武汉和南昌作为省会城市，数字人力水平明显领先于经济圈内其他城市，三个省会数字人力水平较往年得到较大提升，但距离珠三角、长三角等经济圈内的头部城市数字人力水平相比仍有不足，对经济圈周边城市有

辐射带动效应较为不明显。

结论与建议

北上广数字人力指数得分明显领先其他省市，东西部数字人力差异显著。数字人才指数地域差异明显，京津冀经济圈头部优势明显；长三角多头部城市带动发展，辐射效应明显；珠三角地区广州和深圳两地优势突出，与北京、上海两个直辖市共同属于第一梯队，数字人力资本优势明显，东莞与佛山在头部带领下进入第二梯队；成渝经济圈主要靠成都和重庆带动发展，其发展模式与珠三角相似，但头部城市的发展能力较珠三角还有明显差距，对周边城市带动效应有限；中三角呈现“三轮驱动”发展模式，长沙、武汉和南昌作为三个省会城市，带动周边城市协同发展，但目前中三角的头部城市和其他经济圈头部城市的数字人力指数相比，仍有较大差距，存在提升空间。

当前，全球经济数字化转型不断加速，数字技术深刻改变着人类的思维、生活、生产、学习方式，推动世界政治格局、经济格局、科技格局、文化格局、安全格局深度变革，全民数字素养与技能日益成为国际竞争力和软实力的关键指标。培养数字人才，提高数字素养成为数字化转型的关键任务。应加强对数字人才队伍建设的统筹协调以及组织制度保障，包括鼓励高校开设与数字技术相关的专业和课程、提高数字人才的培养质量和数量、为在职人员提供数字技能提升的机会等，以满足产业数字化转型对人才的需求。力求数字人才发展和数字人才工作优先谋划、优先布局、优先发展，人才缺口优先填补，确保数字人才供给端的稳定，加强数字基础设施建设，提高网络覆盖率和数据传输速度，为数字人才提供便捷的工作环境。同时，也要了解人才需求，深入推动产、学、研融合，建立校企合作人才培养机制，突出需求导向和应用导向，联合高校、企业大力培养数字人才。

研究团队与组织

单位介绍

北京大学大数据分析与应用技术国家工程实验室是由国家发展和改革委员会批复建设，由北京大学牵头，联合中国科学院数学与系统科学研究院、中山大学、北京奇虎科技有限公司、北京嘀嘀无限科技发展有限公司、中国信息安全研究院有限公司等多家单位共建，于2017年3月21日在北京大学正式揭牌。实验室的主要建设内容是在现有研发和试验条件基础上，建设大数据分析系统开发、可视化展示、测试与评估、重大应用示范与系统集成研发平台。

北京大数据研究院于2015年宣告成立，是在北京市委市政府的指导与支持下，由中关村管委会、海淀区政府、北京大学、北京工业大学四方共同支持建立的，是国内首个整合了政府、大学和市场三方面资源的大数据研究机构，建立了博雅大数据学院，在全球范围内发起成立了大数据教育联盟。

猎聘作为专业的招聘平台，始终以“让职场人更成功”为使命，为企业、人才和猎头提供精准高效的招聘求职服务。自从2011年6月上线以来，猎聘一直致力于成为全球领先的高科技人力资源供应链平台，围绕“平台+SaaS+服务”的核心战略，沿着人力资源价值链持续升级产品和布局新业务，用科技赋能行业，为招聘方和求职者提供更加专业的人力资源服务。深耕在线招聘市场十余年，猎聘目前拥有超1.09亿优质人才，验证猎头用户数超21万，为超143万验证企业提供专业招聘服务。

团队成员

张一、胡海峰、把冉、刘汉荣、钱玲、王剑文等

第七章 AI 开发者指数

研究背景

随着人工智能技术的迅猛发展，大模型已成为推动产业智能化升级的关键驱动力，进入高速发展的新阶段，技术迭代的速度前所未有，越来越多的企业投入到大模型的研发和应用中。围绕大模型的研发和产业应用，汇聚了大量 AI 技术人才，开发者社区蓬勃发展，迎来了高速增长期。

百度飞桨是中国首个自主研发、开源开放的产业级深度学习平台。作为百度全栈人工智能四层架构的框架层，飞桨与文心大模型联合优化，支撑文心大模型能力拓展和效率提升，“深度学习平台+大模型”逐步形成完善的产品矩阵与开放平台体系，结合企业级工具和生态网络，支撑开发者与行业用户快速接入，助力千行百业智能化转型。飞桨在教育生态、企业生态、硬件生态、开发者生态等方面凝聚了大批开发者与合作伙伴，持续赋能区域发展与人才培养，助力人工智能生态构建与产业智能化升级。

研究各省份和地级市的飞桨应用情况的指数，有助于系统性梳理我国重点城市的人工智能开发和应用能力，有助于综合反映各城市人工智能发展水平。基于人工智能平台应用指数研究成果，可以帮助各城市发现人工智能领域的人才分布情况和发展潜力，为各城市人工智能人才培养和人才引进提供方向性指引，为人工智能领域政策制定提供决策参考，对我国人工智能产业发展具有积极的推动作用。

数据与方法

本指数在现有研究的基础上，引入近三年各城市 AI 开发者数据、各城市及行业应用人工智能企业数量。此数据由百度 AI 开放平台提供，通过对调用此平台的开发者进行抽样，可以查看全国不同地区的 AI 开发者分布情况、以及应用人工智能企业的行业分布情况。此数据包含使用此平台的所有开发者规模，涉及 2022 年~2024 年近三年全国 31 个省级行政区的地级市（不包含港澳台）；以及各城市及行业应用人工智能的企业数量。

在数据处理过程中，不断优化数据处理方式，最大程度降低因由数据本身带来的误差及影响，以期尽可能真实反映城市间实际差异。关于城市范围选择，通过对地级市进行省汇聚、对各地级市统计数据初步分析，确定本地研究范围，包括全国 31 个省份，以及 20 个重点城市。关于缺失值处理，少数源数据观察值缺失时，以 0 替换处理。

指数结果

1 AI 开发者指数结果

· 省域指数结果

随着大模型技术的广泛应用，飞桨+文心生态的 AI 开发者数增长迅猛。根据百度世界 2024 发布的数据显示，截至 2024 年 11 月，飞桨文心开发者数量已达 1808 万，相较于 2021 年增长超 200%。同时，从 AI 开发者省域分布来看，除了广东、江苏、上海、浙江、山东等沿海省市，湖北、河南、四川等中部省份的 AI 开发者也增长迅猛。在华北地区，北京市 AI 开发者数量首屈一指，实现数倍增长。在华南地区，广东省的 AI 开发者数量遥遥领先，广西省的 AI 开发者增长率也非常可观；在华中地区，湖北省和河南省的 AI 开发者位于前列。东北地区的辽宁省、西北地区的陕西省、西南地区的四川省和重庆市 AI 开发者数量领先。

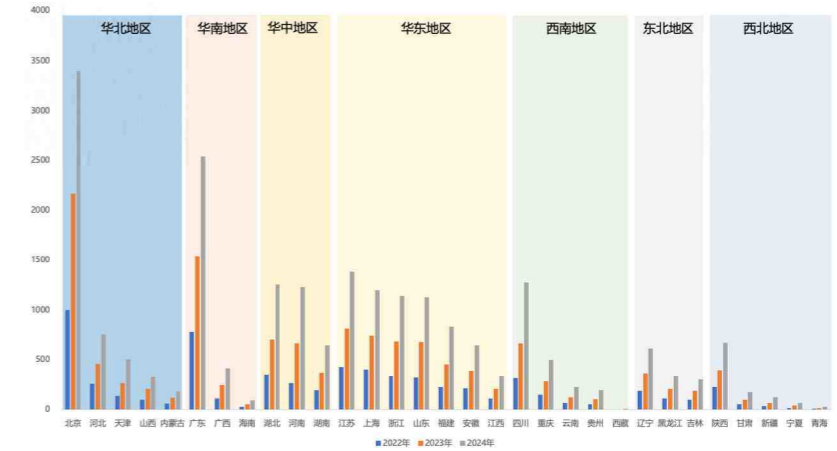


图 7-1 2022-2024 年 AI 开发者省域指数分布统计

· 城市指数结果

从 AI 开发者城市分布结果来看，2024 年，北京、上海、广州等一线城市的 AI 开发者全国占比较高，此外武汉、成都、杭州等新一线城市 AI 开发者生态繁荣。从 AI 开发者数量增长来看，北京、广州、武汉、成都、上海、杭州、深圳、南京等城市增量排名领先。

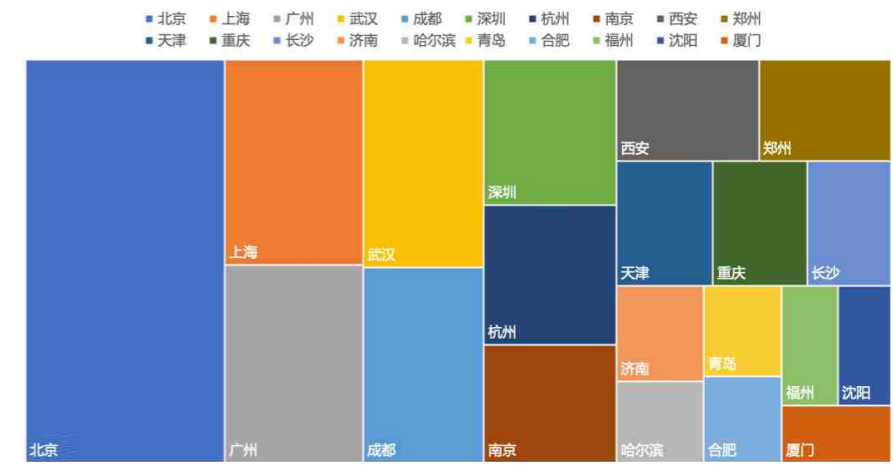


图 7-2 2024 年 AI 开发者城市分布

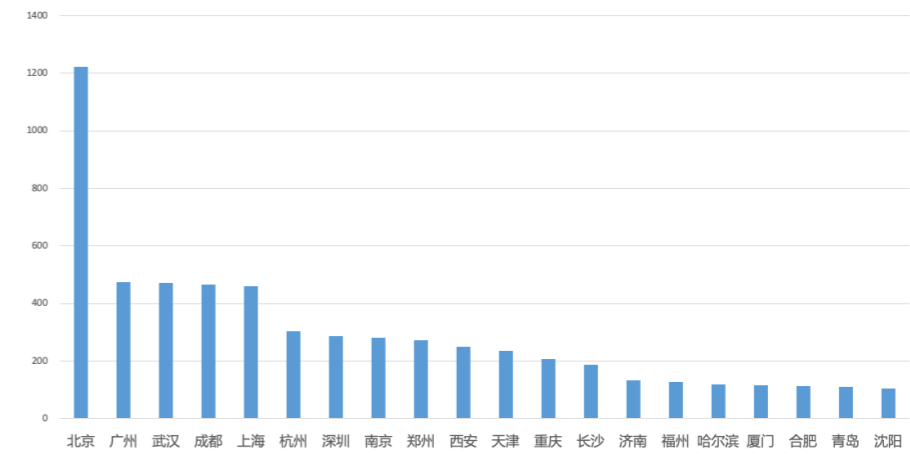


图 7-3 AI 开发者数量增量 top20 城市 (2024vs2023)

2 各行业应用人工智能企业指数结果

从行业分布来看，应用人工智能企业集中于互联网、工业制造、文化传媒、服务业等行业。2024 年，互联网、工业制造、文化传媒等行业应用 AI 技术的企业数增量位于前列。行业应用企业城市分布与 AI 开发者城市分布几乎一致。

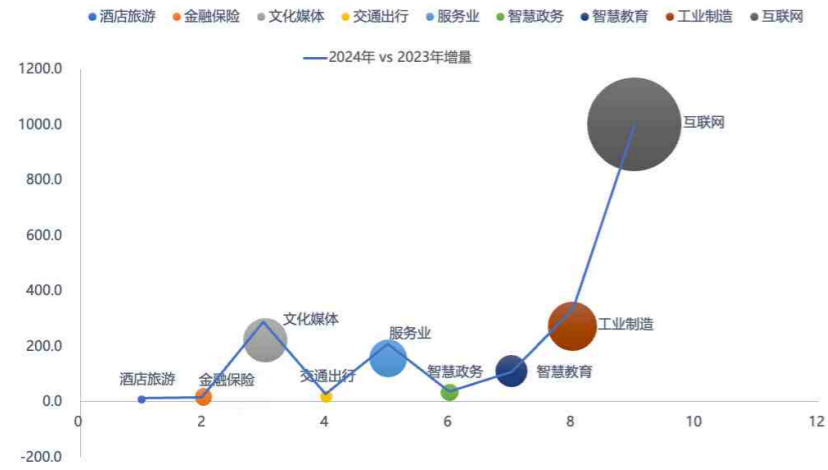


图 7-4 2024 年各行业应用人工智能企业指数分布

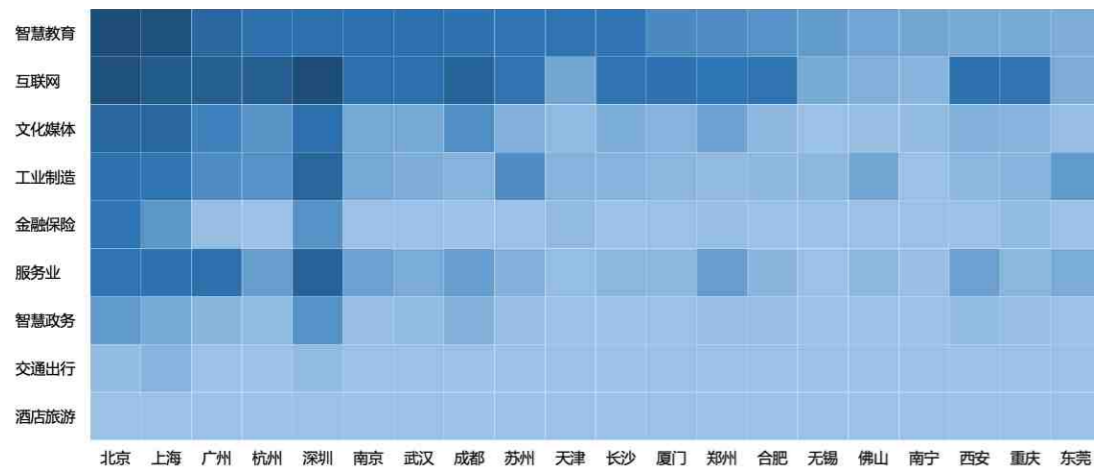


图 7-5 2024 年各城市及行业应用人工智能企业指数分布

核心发现

根据 AI 开发者指数统计结果，从 2022 年到 2024 年，全国各个省份 AI 开发者数量均实现了大幅增长，反映出人工智能技术的快速发展催生更多的 AI 应用开发需求，尤其是大模型应用生态的爆发，整体 AI 应用生态更加繁荣。从 AI 开发者城市分布来看，北京、上海、广州、武汉、成都、深圳、杭州等城市在国家人工智能创新应用先导区等政策引导下，AI 开发者数量相较其他区域更为集中，反映出在政策引导下 AI 产业发展更为蓬勃，有良好产业实践环境，对人才的吸引效应更强。从对各行业应用 AI 技术的统计结果来看，互联网、工业制造、文化传媒等行业智能化转型速度实现飞速增长，随着大模型技术的不断发展，其他行业正加速普及，潜力巨大。

发展建议

随着大模型技术的快速发展，人工智能领域的国际化竞争加剧，为促进我国自主可控的人工智能产业生态繁荣，主要发展建议如下：

- **一是聚焦优势领域加速市场化进程。** 聚焦工业制造、智慧教育、智慧政务等优势领域，以政策引领共建高质量数据集，加速深度学习“芯片 - 框架 - 模型 - 应用”全栈国产化适配研发，打造安全合规、自主可控的开发环境，促进技术转化落地。
- **二是强化算力基础设施普惠性建设。** 加快布局国产软硬件算力基础设施，显著降低企业及开发者 AI 算力获取成本，夯实全栈国产化方案支撑能力。
- **三是构建技术赋能与推广平台。** 建设一站式大模型开发服务站，提供成熟的全栈国产化大模型开发工具链和基础模型，降低技术门槛。建设并推广跨行业、跨区域智能化改造案例库与场景库，持续开展 AI 技术普及活动，促进优秀案例全国复用。
- **四是深化人才培育与自主生态体系。** 依托高校和企业资源开发 AI 课程与认证体系，重点培养解决复杂场景问题的开源开发者。建设产业需求导向的开发者交流平台，引导人才向核心产业集聚区流动，构建自主可持续生态。
- **五是建立跨区域需求对接与互助机制。** 依托赋能平台和生态体系，设立基于企业真实需求的“AI 应用挑战赛”，精准链接区域需求与全国人才，推行“开发者互助计划”，促进跨区域技术协作攻关，实现资源高效协同。

研究团队与组织

单位介绍 | 飞桨 (PaddlePaddle) 以百度多年的深度学习和业务应用为基础，集深度学习核心训练和推理框架、基础模型库、端到端开发套件、丰富的工具组件于一体，是中国首个自主研发、功能丰富、开源开放的产业级深度学习平台。飞桨在产品研发、技术创新、开源开放社区建设、引领深度学习标准化等方面都取得了长足的进步与亮眼的成绩。同时在教育生态、企业生态、硬件生态、数据生态、开发者生态等方面也凝聚了大批开发者与合作伙伴，持续赋能人才培养，打造人工智能的创新引擎，助力人工智能开源生态构建与产业智能化升级。2024 年底数据显示，飞桨文心开发者数已达 1808 万，服务了 43 万家企业，创建了 101 万个模型，作为支撑千行百业智能化转型的“AI 操作系统”，飞桨持续加速大模型时代的技术创新与产业应用。指数团队人员名单如下：马艳军、迟恺、聂浪、姜菁玲、刘艳丽。

在本次指数编写中，北京大学团队基于指数构建相关知识，提出指数框架，百度飞桨基于平台导出的数据进行实际计算。北京大学团队的理论基础、科研能力与百度飞桨的行业经验、高质量数据进行了有效结合，双方进行多次讨论，不断修正指数体系的偏差，保证指数的质量。

指数团队人员 | 王娟、孙震

第八章 人工智能科研指数

研究背景

当前，人工智能（AI）正以前所未有的速度和深度重塑全球科技格局与社会面貌。特别是自以 ChatGPT 为代表的生成式 AI 和大语言模型（LLM）异军突起以来，AI 技术不仅实现了跨越式发展，更渗透到了社会生活的方方面面，标志着人工智能的发展迈入了全新的黄金时代，同时也带来了前所未有的机遇与挑战。在这一波澜壮阔的 AI 浪潮中，国家及区域间的科技竞争日趋激烈，如何精准把握国内各省市在人工智能领域的科研实力、创新潜力与发展动态，对于制定前瞻性的国家科技战略、优化资源配置、以及提升整体竞争力至关重要。因此，构建一套科学、全面且能反映当前 AI 发展特征的评价指标体系，已成为一项迫切需求。

本研究聚焦于对国内人工智能科研生态的综合评估，从科研产出效能与科研创新生态两大维度出发，创新性地提出了涵盖“话语权”、“影响力”、“参与度”和“协同度”四个核心二级指标，并进一步细化为八项可量化的三级指标。我们构建的人工智能科研指数，旨在提供一个客观、动态且多维度的评价框架，系统揭示各省市在人工智能领域的科研成果产出、学术引领能力、人才集聚效应以及合作网络构建等方面的综合表现。通过对“话语权”与“影响力”的深度剖析，我们能够识别出在 AI 研究领域具有核心竞争力和国际影响力的区域创新高地；而通过对“参与度”与“协同度”的细致考察，则能够清晰展现各地科研人才与机构的分布格局，为优化跨区域科研协作与创新资源的高效流动提供实证依据。人工智能科研指数指标体系的提出，不仅为国家及地方政府制定前瞻性 AI 发展战略、优化科研资源配置、促进学术交流与合作、以及引导高校与研究机构进行学科布局和人才培养提供关键的数据支撑与决策参考，也为学界深入洞察中国人工智能科研发展脉络提供了新的分析视角。我们期望，该体系能够助力中国在日趋白热化的全球 AI 竞赛中抢占先机，推动人工智能科研的持续繁荣与健康发展。

理论框架

本研究构建的评价指标体系，旨在从多维度综合评估各地区在人工智能领域的科研实力与生态活力。我们认为，科研产出数量与学术成果被认可程度是衡量学术贡献与地位的核心要素。通常，高关注度的研究领域会催生更多的科研产出与高影响力成果，AI 领域尤为如此。具体指标的构建如下：

- **1. 话语权：**为量化各地区的科研产出体量与主导能力，本指标不仅统计了 AI 领域的总发文量，更鉴于科研合作中不同角色的贡献差异（通常第一作者聚焦于研究的具体执行与细节攻坚，而末位作者则承担着学术思想的指导与资源整合的关键角色）我们特别引入了第一及末位作者发文量作为衡量地区科研“领导力”与核心贡献度的重要参考。
- **2. 影响力：**为评估科研成果的实际价值与学术认可度，本指标首先计算了各地区在特定时间窗口内的总被引频次，以反映其 AI 科研产出的整体学术影响力。此外，考虑到 AI 领域发展迅猛、热点频出，单纯的总被引量可能受短期热度效应影响，未必能全面反映持久的学术声誉。因此，我们进一步引入了顶级期刊与会议（简称“顶刊顶会”）的论文发表数量作为补充。参照领域内公认的评价标准，此项指标更能精准刻画各地区在 AI 前沿阵地取得高质量、高声誉科研成果的能力。
- **3. 参与度：**此指标聚焦于区域内 AI 科研的人才基础与团队规模。通过统计科研人员数量与科研团队建制情况，旨在揭示各地区 AI 人才的集聚程度与科研力量的储备状况。这些数据对于洞察区域创新生态的活跃度、辅助人才引进与培养政策的制定具有重要价值。

- **4. 协同度：**鉴于 AI 研究日益强调跨学科、跨机构的协同攻关，本指标旨在衡量各地区的科研合作广度与深度。我们将其细化为国内科研协同度（通过统计跨省市合作发表的论文情况）与国际科研协同度（通过统计与国外机构合作发表的论文情况），以全面评估区域科研网络的开放性与合作效能。

表 8-1 人工智能科研指数指标体系

一级指标	二级指标	三级指标	指标描述
科研能力水平	话语权	贡献度	所在地区 2021-2023 年在人工智能领域发表论文总量。
		领导力	所在地区 2021-2023 年以第一作者和末位作者发表人工智能领域论文总量。
	影响力	学术影响	所在地区 2021-2023 年发表的所有人工智能领域论文截止到 2024 年底的总被引次数。
		学术声誉	所在地区 2021-2023 年发表的所有人工智能顶级期刊（中科院一区）和会议（CCFA 类）论文数量。
科研队伍水平	参与度	人才参与度	所在地区 2021-2023 年发表人工智能领域论文的作者数量（去重后）。
		团队参与度	所在地区 2021-2023 年发表人工智能领域论文的机构数量（去重后）。
	协同度	国内科研协同度	所在地区 2021-2023 年发表人工智能领域论文的作者，在 2021-2023 年间共有多少国内机构的合作者（去重后）。
		国际科研协同度	所在地区 2021-2023 年发表人工智能领域论文的作者，在 2021-2023 年间共有多少国外机构的合作者（去重后）。

数据与方法

分析数据来自于 *OpenAlex* 和 *Semantic Scholar* 的全量数据集。这两个数据集是目前科学学、科技评价、科学计量学等领域最为权威且适合人工智能领域的文献数据集。数据集包含了上亿数量的学术论文和相关作者信息，提供了丰富的元数据，包括论文的标题、作者、出版信息、引用信息等。两大数据集互为补充、互为参考，本指数关注的论文主体以 *OpenAlex* 和 *Semantic Scholar* 对齐后的共有论文为准。首先，最重要的是对论文所属领域的判断，必须从海量文献中选择符合人工智能主题的论文。为此，我们采用了引文分析的方法，将 *OpenAlex* 中一级学科为“Artificial Intelligence”的论文定义为集合 A，将集合 A 的全部参考文献定义为集合 B，A 的引文集定义为集合 C。在 B 和 C 中通过配置模型的方法得到关键字集 B' 和 C'，B' 与 A 的关系显著高于 B-B' 与 A 的关系，C' 与 A 的关系显著高于 C-C' 与 A 的关系。以 A ∪ B' ∪ C' 结果作为人工智能领域论文的最终集合。其次，为了提供最精准的地域分析，我们使用了 *OpenAlex* 中作者及其科研机构的经纬度数据对其进行精确定位，实现了国内的省（直辖市、自治区）、城市¹以及国外机构（及其作者）的判断。其他基本信息，例如论文的发表年份、论文间的引用关系、论文的作者等均以 *Semantic Scholar* 为主，这部分数据较为完善。在完成各分指标的计算后，采用两轮德尔菲法确定各维度的权重，并进行指标的加总和标准化运算。

指数结果

需要指出的是，指数使用的科技文献均发表于 2021—2023 年，因此指数的分析结果可能受到科技文献发表滞后效应的部分影响。

1 全国指数结果

通过对本年度与去年省级层面（涵盖直辖市、自治区，不含港澳台地区，下文统称“省份”）人工

¹ 最后的分析日期为 2025 年 7 月 5 日，去除省份及自治区后剩余 340 个城市及地区，其中有效样本包括 282 个；更新了部分行政区划代码。

智能科研指数的比较分析，我们可以清晰地洞察到中国 AI 科研力量格局在保持整体稳定性的同时，也展现出显著的动态演变特征。

从宏观分布来看，各省份 AI 发展水平的集聚效应与梯度分布格局在本年度得以延续。头部省份在人工智能各项关键指标上持续表现卓越，与其他省份间的差距依然明显，而其余省份则依旧呈现清晰的梯队式递减，整体上高、中、低三个层次的划分标准依然适用。

在顶尖梯队的构成上，变化与稳定并存。北京市凭借其作为国家政治中心、文化中心、国际交往中心及科技创新中心的独特战略地位，以及高度集中的顶尖高校与科研机构资源，本年度继续在全部八项细分指标中独占鳌头，其在人工智能领域的绝对领先优势稳如磐石，持续发挥着国家级创新引擎的核心辐射作用。上海市亦稳居国内 AI 科研强市行列。然而，值得关注的是，在其他领先省份的角逐中，格局出现了一些调整。2020-2022 年度的分析中，江苏省、湖北省、广东省等教育大省是领先省份的突出代表；而 2021-2023 年度的分析则显示，广东省和江苏省依然保持强劲势头，但浙江省和陕西省的崛起尤为引人注目，它们与广东、江苏共同构成了除京沪之外的人工智能创新发展核心区域与重要增长极。

可视化：将省份人工智能指数统计结果排序后，使用柱状图的方式降序展示整体分布（水平柱状图）其前 10 名（垂直柱状图）的指标详情，下同。

2 城市指数结果

八个指标的左侧整体分布图（经过开平方处理）清晰地显示出人工智能科研实力在城市间的高度不均衡分布特征。少数头部城市占据了绝大多数的科研产出和影响力，形成了类似“长尾效应”的格局，即便是经过数据变换以求更均匀的展示，顶端城市的“高峰”与后续城市的“缓坡”依然清晰可见。首先，北京市在八项指标中均位列第一，且领先优势巨大，除国际科研协同度外，北京市的人工智能科研指数都是各指标中第二名城市值的两倍之多。其次，上海市在所有八项指标中均稳居第二位，构成了中国 AI 科研的第二极，拥有强大的综合科研实力。紧随京沪之后，多个城市在不同指标上展现出各自的优势和特点，形成了竞争激烈的第三梯队：南京市在贡献度、领导力、人才参与度等产出和基础性指标上表现突出，在所有指标中基本稳固前四名的地位，显示了其深厚的科教底蕴；深圳市在学术影响、学术声誉、国内科研协同度上表现亮眼，甚至超越了南京，体现了其科研成果的高影响力和产业转化潜力；西安市、武汉市、广州市等也都表现不俗。可以说，目前顶尖的 AI 科研资源、人才、产出和影响力高度集中在北京和上海两大都市圈。

核心发现

核心发现

- 发现 1: 北京市在人工智能科研的各项指标中均展现出绝对领先地位，遥遥领先其他城市，形成了“一超”局面。上海市紧随其后，构成“多强”中的领头羊。其他如深圳、南京、西安、武汉、广州、杭

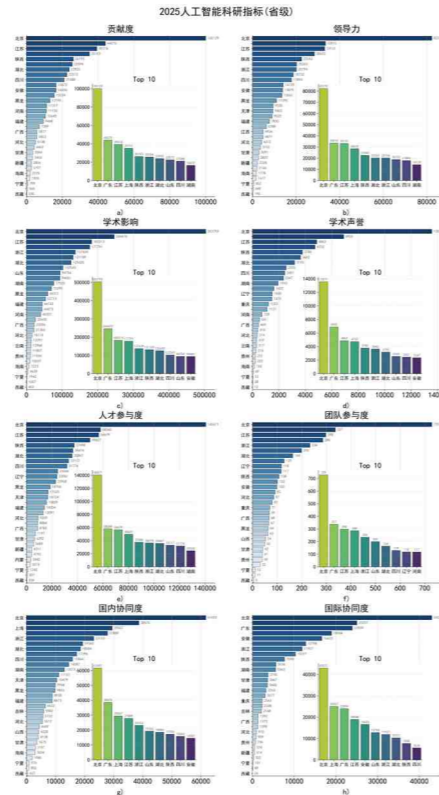


图 8-1 省份人工智能指数分布及 Top10

州、合肥、成都等城市则构成了具有各自特色优势的第二梯队，但与京沪的差距依然显著。

- 发现 2: 即使经过一定的数据预处理以优化视觉呈现，城市间 AI 科研实力的巨大鸿沟依然清晰可见。这表明顶尖人才、科研机构、经费投入以及高水平成果高度集中在少数几个核心城市，形成了显著的“马太效应”。
- 发现 3: 尽管整体格局不均，但部分城市在特定指标上表现突出。例如，深圳在学术影响和声誉（可能与产业结合紧密相关）方面优势明显；合肥在国际科研协同度上表现抢眼；广州在团队参与度上有特色。这反映了不同城市基于自身资源禀赋和发展战略，正在探索差异化的 AI 发展路径。
- 发现 4: 北京和上海不仅是科研产出的高地，也是国内和国际科研合作网络的核心枢纽，对全国乃至全球的 AI 科研合作起着关键的引领和辐射作用。

发展建议

- 建议 1: 国家层面应进一步优化 AI 科研资源配置，在继续支持北京、上海等核心城市打造全球 AI 创新高地的同时，通过专项计划、区域创新联盟等方式，引导优质资源向有潜力但相对落后的地区适度倾斜，特别是中西部地区和东北地区，要避免因创新资源过度集中而加剧“虹吸效应”。
- 建议 2: 各城市应立足自身产业基础、科教资源和区位优势，找准在国家 AI 创新体系中的定位，聚焦特定细分领域或关键环节进行深耕，形成错位发展、优势互补的良好局面。
- 建议 3: 特别对于深圳、南京这类学术影响和声誉较高的城市，以及其他有潜力的城市，应进一步打通科研成果从实验室到市场的“最后一公里”，提升 AI 技术的实际应用价值和社会经济效益。
- 建议 4: 在当前国际环境下，更应坚持开放合作的态度。鼓励所有城市，特别是像北京、上海、合肥这样在国际合作方面已有良好基础的城市，进一步拓展国际科研合作的广度和深度，积极参与全球 AI 治理。

研究团队与组织

单位介绍

北京大学信息化与信息管理中心是在北京大学信息管理系指导下，以“信息化培育新功能，信息管理促进新服务，数据驱动各领域信息利用，助力现代产业新跃升，推进数字经济发展”为宗旨。充分发挥北京大学信息管理系大数据管理与应用的研究基础，以需求驱动型应用研究为核心，重点攻克大数据智能化和数字化转型的核心科学技术问题和创新应用瓶颈，推进产业数字化与数字产业化。

北京大学重庆大数据研究院是在重庆市人民政府指导下，由重庆高新技术产业开发区管理委员会和北京大学共同举办的具有独立法人资格的重庆市属事业单位。研究院扎根西部（重庆）科学城，紧密服务于国家战略需求和重庆发展需要，聚焦大数据智能化和数字化转型的共性关键技术研发和成果转移转化，创新“高校 + 校内组织机构 + 异地科研机构”三位一体的科技成果转化模式。

参与人员

张久珍、黄文彬、步一、孟凡、张颖、王宏光、程虹澈、范思齐、陈洪侃、王苏雅乐、蒋方达、陈昶宇

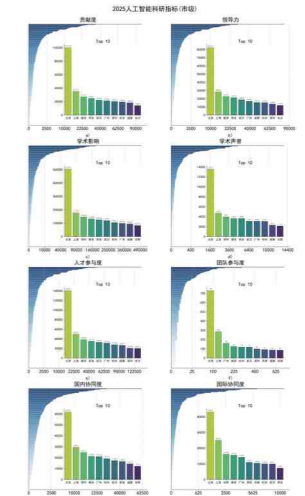


图 8-2 城市人工智能指数分布及 Top10 可视化：为更清晰展示各城市指数的整体分布情况并减少数据偏度，左侧整体分布图的横坐标数据采用了开平方处理。

第九章 数字安全能力指数

研究背景

当前，全球数字安全格局正经历深刻变革。随着量子计算商用化进程加速和生成式 AI 技术渗透至各行业，数字安全已从单纯的技术防护升级为关乎国家战略竞争力的系统工程。2025 年全球网络安全威胁态势报告显示，针对关键基础设施的 APT 攻击同比大幅度增长，这些现实挑战迫切要求建立新型评估体系。在此背景下，数字安全能力指数应运而生，它突破传统评估框架的局限性，通过动态捕捉技术创新、政策适配、产业协同等维度的有机联系，构建起具有时空穿透力的评估模型。该指数既反映区域数字安全建设的阶段性成果，又揭示数字化转型中的结构性矛盾，如部分省份在算力基础设施快速扩张的同时暴露出安全管理能力滞后的问题。其核心价值在于形成“评估-诊断-优化”的闭环机制，既为决策者提供战略研判的量化依据，又为产业界指明技术攻关和商业模式创新的方向。特别是在全球数字治理规则重构的当下，该指数通过建立可比较、可分析的评估基准，为参与国际数字安全对话提供了科学工具。随着数字文明新形态的演进，这一指数将持续迭代方法论，最终成为衡量数字时代综合竞争力的重要标尺。

理论框架

数字安全能力指数是衡量一个国家、组织或企业在数字安全领域综合能力的量化指标，通常用于评估其在网络安全、数据保护、风险应对等方面的成熟度。数字安全能力指数是从多维度评估各省市在数字环境中的安全防护，量化评估在数字环境中面临的威胁暴露程度与防御效能失衡状态的综合性指标。通过多维度建模，将动态演化的安全威胁与静态防护能力之间的差距转化为可量化的风险值，为决策提供科学依据。

数字安全能力指数共设置了 5 个一级指标，分别是安全网站资产、暴露面风险、服务风险、威胁情报类风险、合规性风险，包括 14 个二级指标，如表 9-1 所示。

表 9-1 数字安全能力指数指标体系

一级指标	二级级指标	解释及测量
安全网站资产	安全网站占比	(城市或省份网站资产 - 城市或省份有漏洞网站资产) / 全国网站资产
	非高危漏洞占比	(城市或省份漏洞数量 - 城市或省份高危漏洞数量) / 全国漏洞数量
暴露面风险	安全开放端口密度	(城市或省份开放端口数 - 城市或省份高危开放端口数) / 全国开放端口数
	云服务暴露率	(城市或省份云主机数 - 城市或省份未配置安全组的云主机数量) / 全国云主机数量
	物联网设备暴露率	(城市或省份物联网设备量 - 城市或省份暴露的 IOT 设备数) / 全国物联网设备量
服务风险	弱密码设备率	(城市或省份设备数 - 使用默认密码的设备数) / 全国设备数
	过期协议使用率	(城市或省份总服务数 - 城市或省份 SSLv2/ 老旧协议服务数) / 全国总服务数
	API 接口未授权访问率	(城市或省份总 IP 数 - 城市或省份开放未授权 API 的 IP 数) / 全国 IP 数
	企业互联网数字风险率	(城市或省份企业互联网数字资产 - 城市或省份企业互联网数字资产风险数量) / 全国互联网数字资产
威胁情报类风险	恶意 IP 关联度	(城市或省份总 IP 数 - 城市或省份被威胁情报标记的 IP 数) / 全国总 IP 数
	恶意域名关联度	(城市或省份总域名数 - 被威胁情报标记的域名数) / 全国总域名数
合规性风险	数据泄露风险量	(城市或省份总数据库数 - 城市或省份有风险的数据数据库数量) / 全国总数据库数
	证书失效效率	(城市或省份总证书资产数 - 城市或省份有证书异常风险的资产数) / 全国总证书资产数
	域名备案失效效率	(城市或省份总域名资产数 - 城市或省份有域名备案失效风险的资产数) / 全国总域名资产数

数据与方法

数字生态指数主要分为省和市两个维度，通过三六零数字安全科技集团有限公司各个部分进行统计获取，并根据各个省份以及各个市区和县级单位进行汇总编制而成。其中，区域指数覆盖中国 35 个省份，其中包括香港、澳门以及五个自治区，所统计市区个数达到 390 个。而数字安全指数梳理并反映了漏洞风险、暴露面风险、服务风险、威胁情报类风险、合规性风险。

数据计算公式首先进行归一化处理公式为 (1) 所示，公式 (2)，(3) 中的权重由熵值法获得。

$$(1) \text{ (原始数据 - 数据最小值) / (数据最大值 - 数据最小值) * 70 + 30}$$

$$(2) \text{ 一级指标} = \sum \text{各二级指标} \times \text{权重}$$

$$(3) \text{ 数字安全能力总指数} = \sum \text{各二级指标} \times \text{权重}$$

指数结果

1 全国指数结果

本次中国数字安全能力指数的结果如图 9-1-1 和图 9-1-2 所示。

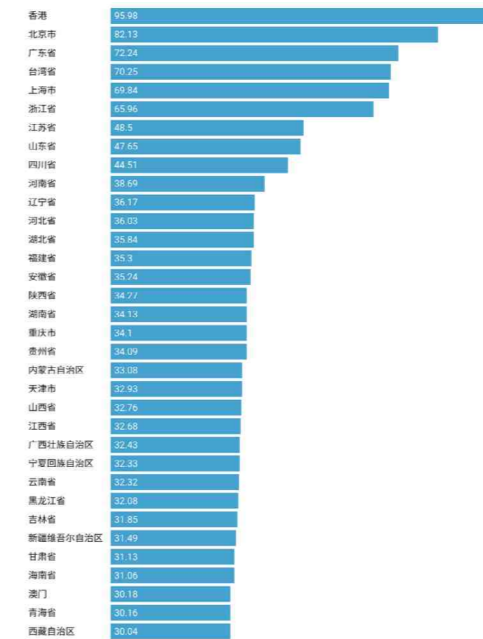


图 9-1-1 中国数字安全能力指数评价结果条状图

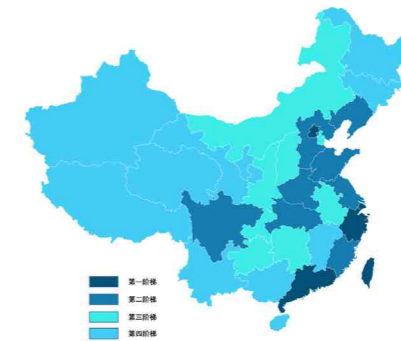


图 9-1-2 中国数字安全能力指数评价结果阶梯分布示意图

我国 34 个省市自治区数字安全能力指数的平均分为 41.9829 分，中位数为 34.1143 分，有 9 个省市自治区的得分超过平均分。

我国各省市自治区的数字安全能力指数表现可划分为四个梯队，呈现出明显的区域发展差异。第一梯队由北京市、广东省、上海等 6 个经济规模大、产业体系完善的发达省份组成，这些地区凭借科技创新能力、高端产业集聚和对外开放优势，处于全国领先地位。第二梯队包括江苏省、山东省等 8 个省份，这些地区近年来经济增长较快。第三梯队涵盖安徽省、湖南省等 8 个省份，以中部和南部地区为主。第四梯队的省份主要集中在西部地区和东北地区，由于地理条件、资源禀赋或历史因素限制，这些地区的经济活力和产业竞争力相对较弱。

2 城市指数结果

本次中国数字安全能力指数的结果如图 9-2-1、图 9-2-2 以及图 9-2-3 所示。

如图 9-2-1，香港、北京、上海位列前三，反映出这些城市在数字基础设施、网络安全水平、技术创新能力等方面的领先地位。作为国际金融与科技中心，香港和北京、上海在数据治理、隐私保护及数字化应用场景上具有显著优势，政策支持与资源集聚效应明显。杭州、台北、广州、深圳紧随其后，这些城市在数字经济领域表现突出。杭州依托阿里巴巴等龙头企业，电商与云计算实力强劲；深圳作为科技产业高地，在 5G、人工智能等前沿领域布局完善；台北则凭借半导体和电子信息产业支撑数字化发展。中西部城市中，成都、重庆跻身前 20，体现出国家“东数西算”战略的推进成效。成都凭借人才储备与政策扶持，数字经济增速显著；重庆作为直辖市，在工业互联网与智慧城市建设上进展迅速。值得注意的是，青岛、南京、苏州等沿海经济强市排名靠前，显示区域经济实力与数字化水平的高度关联。而台湾地区多个城市上榜，反映其电子信息产业的深厚基础。

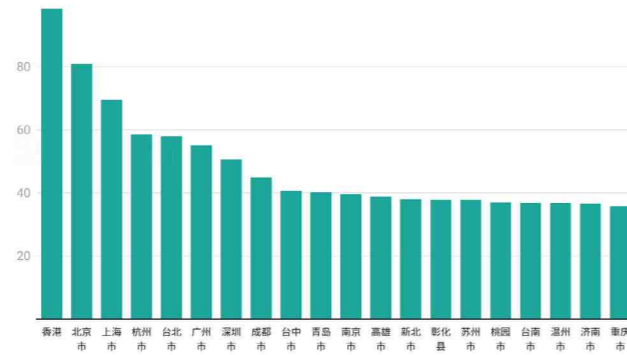


图 9-2-1 中国数字安全能力指数城市 TOP20

总体来看，榜单呈现“东部领先、中西部追赶”的格局，核心城市在数字安全能力上优势明显，但区域间仍存在差距。未来，加强跨区域协作、优化资源配置，将是推动全国数字能力均衡发展的关键。

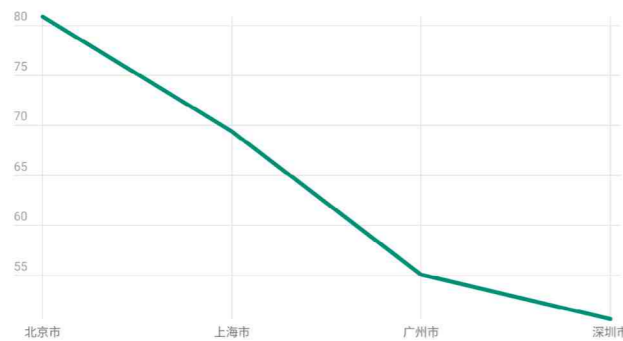


图 9-2-2 中国数字安全能力指数一线城市示意图

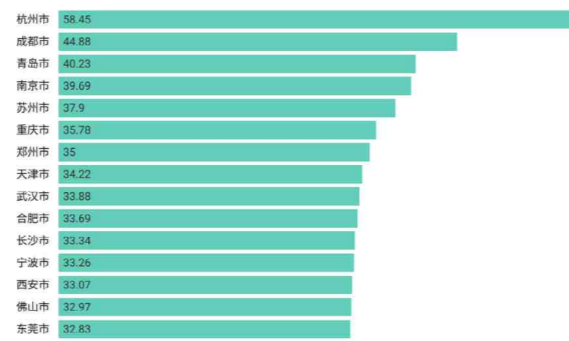


图 9-2-3 中国数字安全能力指数新一线城市示意图

从不同城市数字安全能力指数得分情况可见，一线城市中，北京作为国家政治、文化、国际交往和科技创新中心，名列第一。在新一线城市中，杭州作为数字经济的标杆以及阿里巴巴总部所在地，拥有电商与云计算的领先优势，位列第一，紧随其后的为成都、青岛和南京。

核心发现

核心发现

- **发现 1:** 目前数字安全能力指数表现较为优异的地区集中在一线和新一线城市，且一线城市中北京上海数字安全指数能力明显优于其他城市，资源倾向性十分明显。
- **发现 2:** 本次指数数据加入香港和台湾，可以直观看出在数字安全指数能力上香港和台湾的能力可以与一线城市进行比肩。
- **发现 3:** 数字安全能力与城市在数字经济的表现能力相吻合，可以在一定程度上反映出城市在数字基础设施建设、网络安全水平以及技术创新能力。

发展建议

- **建议 1:** 针对北上广深及各大新一线城市，做好相应的数字安全发展策略，以鼓励数字安全能力的进一步发展，进而保障国家数字安全。
- **建议 2:** 针对数据安全能力指数较低的城市，应适当调度资源，鼓励跨地区合作，增加数字安全基础设施建设。
- **建议 3:** 加强公众对数字安全的重视程度，通过举办公益广告与培训、社区讲座、学校课程融入等活动普及数字安全的基本知识，同时展示其危害性以及如果在日常生活中实际应用，增加公众对于数字安全的重视程度。

研究团队与组织

研究单位 | 三六零数字安全科技集团有限公司

单位简介 | 三六零数字安全科技集团有限公司深耕数据安全领域多年，致力于解决目前用户在网络安全实战过程中难以看见威胁和防御威胁等痛点，基于在大数据、云技术、人工智能、攻防能力、漏洞资源库、威胁情报和知识库等领域核心能力的积累，为客户在实战过程中提供有效防护，帮助客户有效提升实网攻防状态下的防护能力。360 在 AI 领域持续深耕，自主研发的千亿级参数认知型通用大模型“360 智脑”已成功应用于政务、交通、文旅、医疗等近 20 个行业。随着 2025 年全球 AI 产业进入发展新阶段，智能体技术正成为推动变革的关键引擎。为满足不同用户需求，公司差异化推出面向个人用户的纳米 AI 和面向企业的超级智能体工厂（SEA FACTORY），通过高效、智能、安全的 AI 服务，全方位赋能数字生活与产业数字化转型。

参与人员 | 耿贵宁、李营、李鑫松、邵楚育、乔赫、王娟、孙震

第十章 数字政府发展指数

研究背景

当前，数字技术正重塑国家治理的底层逻辑与价值范式，其迭代特征不仅驱动着政府数字化转型的加速演进，更在深层次重塑治理体系的运行机理。现阶段，政府数字化转型已超越技术赋能的工具性层面，成为撬动国家治理能力跃迁的关键支点，直接关系国家治理体系与治理能力现代化进程，是中国式现代化的重要驱动力。鉴于此，清华大学数字政府与治理研究院、清华大学社会科学学院数据治理研究中心结合治理理论和我国数字政府建设实践，在借鉴国内外数字政府相关指标体系基础上，原创性提出数字政府发展指数评估指标体系，于2020年首次开展实证评估，发布了《2020中国数字政府发展指数报告》，自此开启了数字政府发展指数的连续性评估工作，在此基础上，陆续发布了多个数字政府发展指数报告、数字政府发展研究报告，形成了具有政策影响力、学术引领力和实践指导价值的品牌性研究成果。

理论框架

为全面、客观、精准地评估我国数字政府发展现状，必须构建一个科学合理、健全有效的数字政府发展指数评估指标体系。本报告在设计指标体系时，立足于中国治理现代化的现实语境，并充分吸纳国内外先进经验，遵循以下核心原则：一是国际化与本土性兼顾原则。数字政府的发展既是全球治理变革的共同趋势，也是中国式现代化的重要组成部分。二是全面性与代表性平衡原则。数字政府发展指数评估指标体系全面呼应国家战略需求，将国务院发布的《关于加强数字政府建设的指导意见》所指出的数字政府五大体系框架与五大属性战略要素予以融合体现。三是可靠性与可操作性嵌套原则。为保证评估的信度和效度，研究团队在指标数据的搜集环节，对数据采集人员进行了严格的技能培训，编制详实的操作手册，实行“双人背靠背”核查机制，确保每项指标均经过独立验证。最后，研究团队在充分借鉴国内外相关指标研究成果基础上，结合我国数字政府发展的实际情况，从组织机构、制度体系、治理能力和治理效果四个维度构建了数字政府发展指数的一级指标和评估框架。

表 1 数字政府发展指数的设计框架

一级指标	设置目标	指标内涵
1. 组织机构	衡量数字政府发展过程中不同类型组织的发展水平与完备程度	与数字政府发展相关的党的领导机构、政府机构、社会组织等
2. 制度体系	衡量数字政府不同领域政策法规的发展水平与完备程度	与数字政府发展相关的政府治理、数据治理、经济治理、民生服务等领域的政策法规
3. 治理能力	衡量政府数字化转型驱动治理能力全方位提升的状况	政府数字化转型对信息汲取、数据治理、平台治理、政民互动、政务服务等能力提升的情况
4. 治理效果	衡量数字政府促进治理现代化的成效	数字政府促进治理现代化、提升政务服务质量和效果的情况，以及相应的公众评价

数据与方法

指数评估综合运用了大数据分析、定量分析和定性分析等研究方法。研究团队邀请了国内外数字政府领域专家、一线政府工作人员、科技企业专业技术人员等，召开多次专家研讨会，对指评估体系的指

标构成、权重设定、数据采集、指数计算等关键议题展开深入研讨。针对数字政府发展指数的不同维度，运用网络检索、内容分析等多种方式系统性收集了人民网领导留言板数据、政府网站政策数据、政务APP数据、政务微信、微博、抖音等多源数据，并结合人工比对方法、机器复查方法、大数据交叉验证方法等确保评估结果的信度和效度。指数计算遵循“三级指标数据采集→缺失数据处理→计算三级指标得分→计算二级指标得分→计算一级指标得分→计算数字政府发展指数得分”的流程展开，并经过多轮核实和交叉验证，历时半年最终完成。

指数结果（核心内容）

我国数字政府发展指数总得分方面，浙江、北京、上海名列前茅，其整体表现具有显著的示范引领作用，广东、江苏、安徽、四川、山东、福建、湖南、天津、重庆，得分均在70分以上，表现优异，展现出较高的数字政府发展水平。

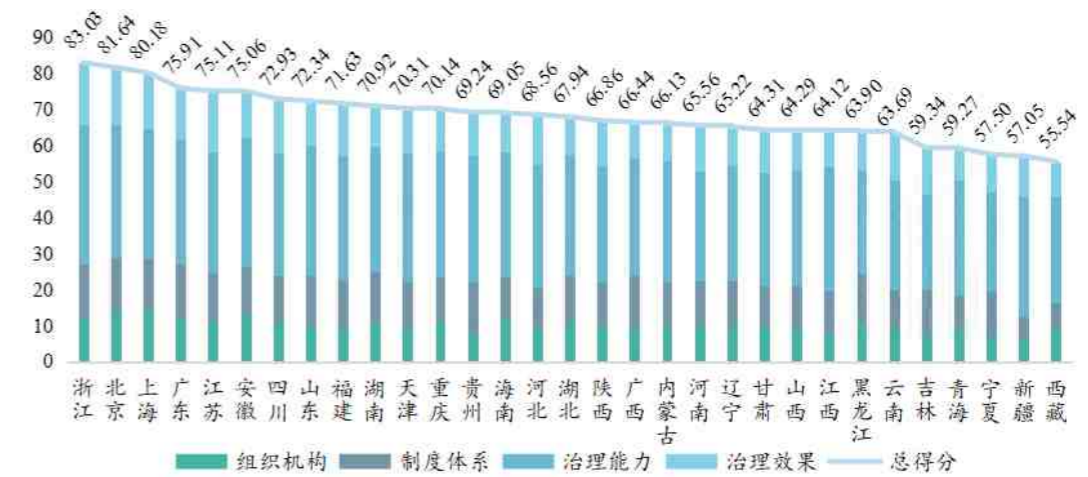


图 10-1 数字政府发展指数排名及其构成

我国省级数字政府发展梯度总体呈现金字塔型分布结构。从发展梯度来看，31个省级数字政府可分为发展程度不同的5种类型：引领型、优质型、特色型、发展型、追赶型。在31个省级政府中，浙江、北京、上海属于引领型。优质型和特色型各包括6个，发展型7个，追赶型9个。

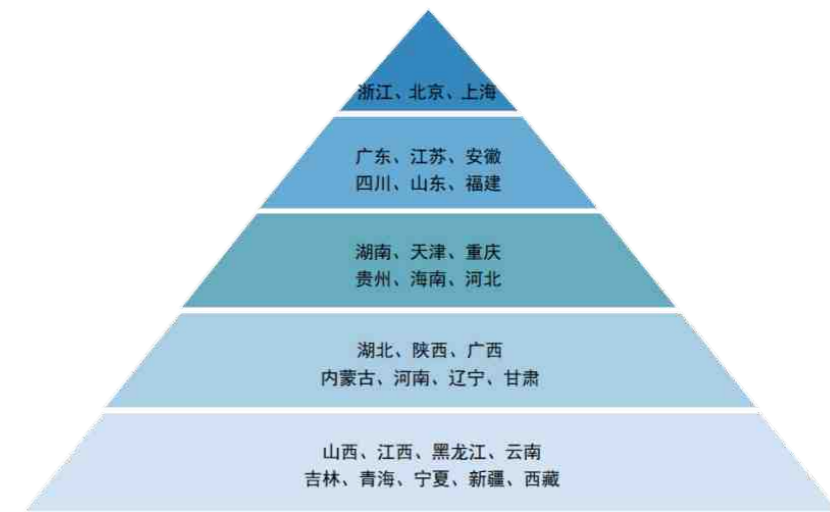


图 10-2 数字政府发展梯度分布情况

上海与北京组织机构得分均为 14 分，安徽得分 13 分，浙江、广东、海南均为 12 分，表现突出位居前列。具体而言，政府侧数字政府机构发展状况得分最高的为上海与北京（均为 10 分），表明其已设立了与电子政务、“互联网+”、智慧城市、数字政府、大数据等相关的机构来开展数字政府建设。社会侧数字政府组织发展状况得分最高的是浙江、广东、天津、河北（均为 5 分），表明上述 4 个省级政府已经设立了互联网、电子政务、智慧城市、大数据、人工智能等相关的行业协会。

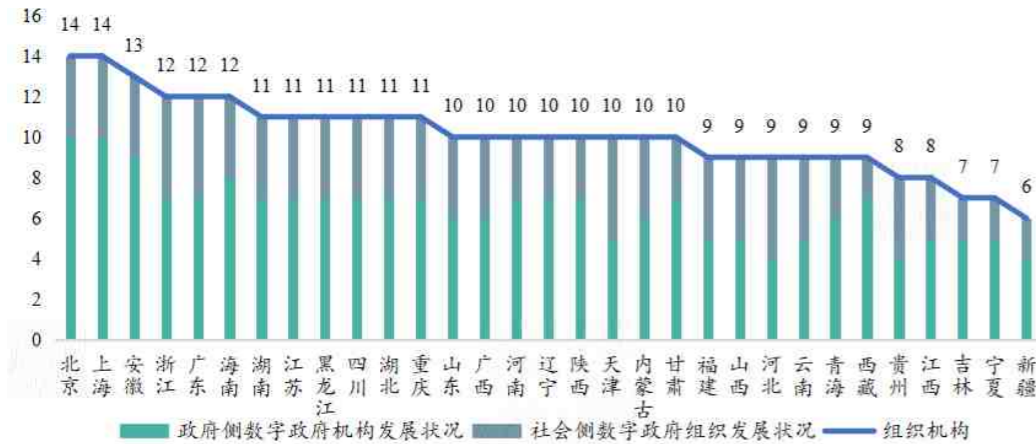


图 10-3 数字政府组织机构得分及其构成

北京、浙江、广东制度体系得分达到满分（15 分），上海为 14.5 分，山东、湖南、贵州、广西均为 14 分，表明上述省份与数字政府相关的制度体系建设较为完善。整体而言，目前各省积极推进数字政府制度体系建设，相继颁布数字政府相关政策与数字生态相关政策。在数字政府相关政策方面，省级数字政府平均得分 5.15 分，其中北京、浙江、广东得分达到满分（7 分），表明上述省级政府已建立完整的数字政府政策体系。在数字生态相关政策方面，省级数字政府平均得分 7.32 分，其中绝大多数省级政府得分接近满分（8 分），表明这些地区已建立完整的数字生态政策体系。

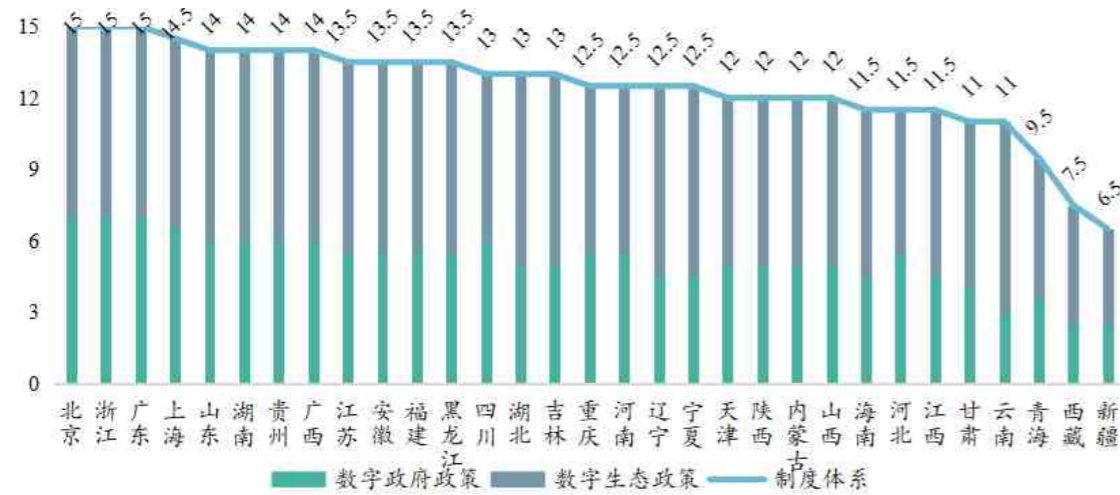


图 10-4 数字政府制度体系得分及其构成

浙江治理能力得分为 38.67 分，北京、上海、山东均在 36 分以上，治理能力位列前茅。其中，在平台管理方面，北京、浙江、贵州、福建等 8 个省级数字政府得分达到满分（6 分）。在数据开放方面，80% 的省级政府已设有数据开放平台，并已开放体量不等的数

据。在政务互动方面，省间差异较小，31 个省级政府得分在 13-14 分之间的有 26 个（占比 83.87%）。在技术支撑方面，北京、上海、浙江、广东等 16 个省级政府得满分（6 分）。

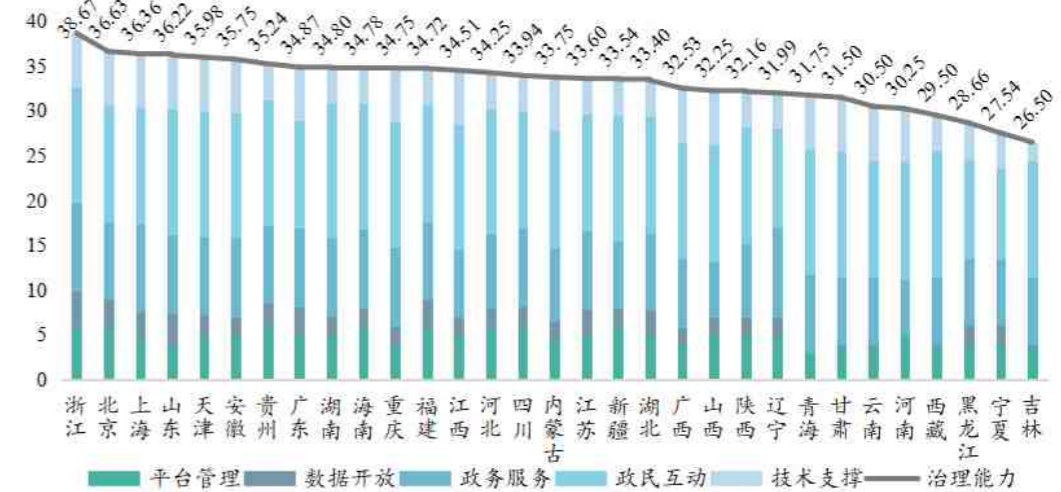


图 10-5 数字政府治理能力得分及其构成

浙江治理效果得分为 17.37 分，江苏、北京、上海均在 15 分以上，治理效果显著，具备领先优势。在覆盖度方面，各省在政务 APP 数量及万人下载量、政务微博数量及微博发布量、政务微信公众号数量及发文量、抖音粉丝量上差异较大，浙江、江苏、福建的覆盖度远高于其余各省。在普惠度方面，广东、湖北、湖南表现突出，有效推动政务服务均等化发展。在回应度方面，北京、上海、江苏位列前茅，三者通过人民网领导留言板、政府网站、政务热线等渠道较好地回应了民众诉求。在美誉度方面，浙江、江苏得分较高，反映出其数字政府服务的优质体验。

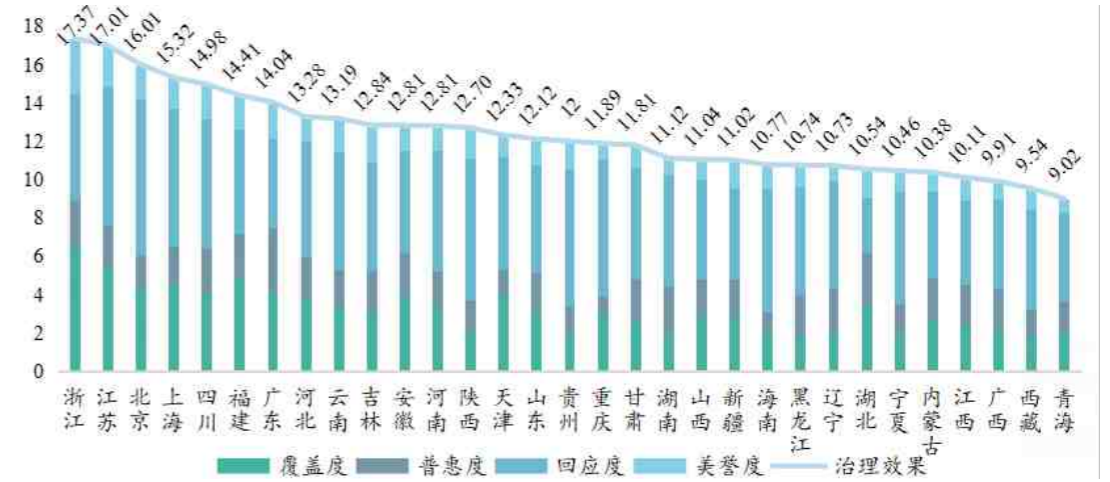


图 10-6 数字政府治理效果得分及其构成

核心发现



核心发现

- **发现 1:** 在本次数字政府发展指数评估中，浙江、北京、上海总得分位列全国前三，处于数字政府第一梯队——“引领型”数字政府，展现了卓越的治理优势，具备显著的治理成效。
- **发现 2:** 从四个一级指标的得分情况来看，制度体系完善和治理能力提升方面表现突出，数字政府的制度体系和治理能力指标得分占满分的比重已达 80% 以上；组织机构发展水平适中，接近 70%；但治理效果仍有待提高，目前得分占满分比重基本在 40% 左右。
- **发现 3:** 跨区域比较来看，东部地区数字政府的发展水平显著领先于中部和西部地区，引领型数字政府全部位于该区域内。然而，从区域内部来看，东中西部三个区域内均存在两极分化的现象，譬如东部和西部地区内部得分最大差值均超过 17 分，中部则超过 15 分。

发展建议

- **建议 1:** 坚持以人民为中心，提升人民的参与度与获得感。在数字技术快速发展的背景下，数字政府建设已成为全球治理现代化的重要趋势。在此过程中，要贯彻“以人民为中心”的数字政府建设理念，各级政府应以民生福祉为根本价值追求，在发展中补齐民生短板，促进社会公平正义，形成公平普惠的服务体系。
- **建议 2:** 缩小区域发展鸿沟，建立数字政府跨区域协作机制，鼓励东部优势地区通过技术支援、数据共享和结对合作等方式，带动西部跨越式发展，加大对西部地区的政策倾斜与资金投入，重点补齐数字基础设施与人才短板，推动东部成熟技术平台与治理模式向西部适配性移植，系统性缩小区域数字鸿沟。
- **建议 3:** 构建包容协同的生态体系，提升数字政府治理效能。在政府数字化转型过程中，应从治理论证和生态论理解数字化转型，强调治理体系的系统化、治理主体的包容性、治理资源的共享性，发挥汇聚多元治理主体、共享新型治理资源的基础性作用，进而构建包容协同的数字治理生态，促进治理效能的全面提升。

研究团队与组织



发布单位介绍 | 清华大学数字政府与治理研究院 (*Institute for Digital Government and Governance, Tsinghua University*)，简称为数字政府研究院 (*THUIDG*)，是依据数字政府国家战略、计算社会科学交叉学科建设学校战略部署，由清华大学于 2024 年正式批准成立的校级研究机构。研究院致力于服务数字中国战略和数字政府建设国家需求，推动计算社会科学交叉学科建设，开展数字政府与智能治理领域理论与应用研究，搭建数字政府建设国际交流平台，为国家相关部门提供高水平智库支撑。目前，研究院已与中央部委、地方政府和数字企业开展广泛合作，承担了多项国家数据局、民政部、退役军人事务部、住建部、中央网信办、北京市、广东省、江苏省、山东省、湖北省、湖南省、山西省等部委和地方政府委托的重点科研项目，有力地支撑了多个省市的数字政府建设和智能社会治理体系搭建，相关研究成果多次获得党和国家领导人、省部级领导批示。研究院围绕全球数字治理与数字政府理论和实践进展，构建数字政府研究的自主知识体系，开发了清华大学智能社会科学 (*AI4SS*) 实验研究集成装置，助力研究范式的智能化升级，发布了《中国数字政府发展指数报告》《全国主要城市政务热线成熟度测评指标及试测结果》《全国数智化治理大模型创新应用研究报告》《智能数据标注产业发展观察报告》等系列研究报告，产生了广泛的学术影响与社会影响。

合作单位介绍 | 清华大学社会科学学院数据治理研究中心成立于 2015 年 5 月，是国内首家专业性数据治理研究机构。中心以社会科学、数据科学、计算科学等跨学科融合为依托，旨在全面推进政府开放数据、社会经济数据、社交媒体数据的分析与应用，系统性地采集、分析和解释海量数据，服务数字政府、数字经济与数字社会建设。经过长期积累，中心开发了政务大数据分析平台，形成了“城感通”“民情通”“社情通”“商情通”等数字政府解决方案和数据驱动决策辅助系统，每年定期发布“中国数字政府发展指数”，形成了广泛的社会影响。2021 年以数据治理研究中心为主要依托，建立了清华大学计算社会科学与国家治理实验室，获得教育部首批哲学社会科学实验室系列的冠名。

团队介绍 |

指数负责人：

孟天广 清华大学社会科学学院党委书记、长聘教授、

计算社会科学与国家治理实验室副主任、数字政府与治理研究院副院长

张小劲 清华大学社会科学学院院长聘教授、数字政府与治理研究院院长

参与人员：

赵娟 赵金旭 严宇 张雅雯 于建钧 钟珮 门钰璐 吕俊延 谢子龙 郑伟海

第十一章 政务云指数

研究背景

近年来，全球数字化浪潮加速席卷，政务云作为“数字城市”建设的核心基础设施，已成为推动政府数智化转型的关键抓手，为我国新质生产力发展提供了数字化、智能化的坚实支撑。2015年《关于促进云计算创新发展培育信息产业新业态的意见》首次将政务云纳入国家信息化基础设施范畴，推动政务云从试点走向规模化应用；2022年《关于加强数字政府建设的指导意见》，提出构建全国一体化政务云平台体系，实现政务云资源统筹建设、互联互通、集约共享。迈入2025年，人工智能加速迭代，全国范围内对政务云的创新探索持续深化，推动其在新领域蓬勃发展。

为明晰全国各省市政务云发展状况，浪潮云与北京大学大数据分析与应用技术国家工程实验室联合编制了全国政务云指数。该指数基于对全国政务云基础设备能力、运营管理能力、应用服务能力、创新与可持续发展能力及合规管控能力的全面梳理与系统评估。旨在科学衡量与评估全国政务云建设水平，为各级政府精准施策、优化政务云发展布局提供决策依据，云服务企业洞察市场需求、调整服务策略提供关键指引。

理论框架

参考《国家政务信息化项目建设管理办法》、《基于云计算的电子政务公共平台安全规范》、《国家人工智能产业综合标准化体系建设指南（2024版）》等政策文件，确立云基础设施、云应用服务管理、安全合规等核心评估指标。整合浪潮自有数据、政府信息公开数据及IDC、中国信通院、赛迪顾问等专业机构的分析报告，获取资源利用率、系统上云率、客户满意度等次级指标数据。构建涵盖云基础设施能力、云运营管理能力、云应用服务能力、云创新与可持续发展能力、以及云安全合规能力五大指标的政务云指数指标体系。

云基础设备能力包含资源规模、系统上云率、可靠性等硬件与制度指标，反映数字化底座完备性。云运营管理能力侧重运营效率，通过运维事件解决率、服务流程标准化等衡量服务管理成熟度。云应用服务能力关注服务实效，包括国产化适配度、高频服务在线办理比例等，体现政务云对公共服务的赋能效果。云创新与可持续发展引入AI应用覆盖率、生态合作指数等，引导技术前瞻性投入。云合规管控强化云计算规范性、等级保护合规率、商用密码实现率等，保障数据主权与风险防控能力。

表 11-1 政务云指数指标体系

一级指标	二级指标	三级指标（测量指标或说明）
云基础设备能力	资源规模	根据计算资源量赋分
		根据存储资源量赋分
	上云率	系统上云率
	系统可靠性	灾备建设水平
全年无故障运行		
云运营管理能力	资源运营效能	资源使用率
		自动化运维工具覆盖率

一级指标	二级指标	三级指标（测量指标或说明）
云运营管理能力	运营服务能力	SLA（服务等级协议）赋分
	服务满意度	政府用户满意度 公众满意度
云应用服务能力	国产化实施成熟度	国产化资源占比 国产化迁移是否有专项规划
	应用基础支撑力	政务服务数字化覆盖率
	高阶服务占比	PaaS 服务数量占总服务数量的比例等综合评估
云创新与可持续发展	智能成熟度	智能化应用数量 是否有人工智能公共服务平台类支撑平台
		技术前瞻性
	生态合作	与云服务商、科研机构的联合创新项目数量
云合规管控	云计算规范性	通过中央网信办云计算服务安全评估的云平台服务商数量占总云平台服务商数量的比例
	等级保护	通过等级保护三级及以上测评的云平台数量占总平台数量的比例
	商用密码	通过商用密码应用安全性评估三级及以上测评的云平台数量占总平台数量的比例

数据与方法

数据来源以浪潮云内部自有数据为主，以政府官网公开信息、IDC、信通院、赛迪顾问等专业机构市场调研数据为辅。共选取全国31个代表性省份（不含港澳台地区）及140座城市。

政务云指数计算方法采用加权求和模型：

$$\text{政务云指数} = \sum_{k=1}^5 (m_k \times \sum_{j=1}^3 (s_{kj} \times w_{kj}))$$

其中 m_k 为一级指标权重， s_{kj} 为第 k 类一级指标的二级指标得分， w_{kj} 为第 k 类一级指标的二级指标权重。

指数结果

从省份层面看，山东、广东、浙江、北京、上海和江苏四个省份和直辖市在政务云指数评估中表现突出，数据显示区域优势较显著，形成政务云指数第一梯队。重庆、天津、四川、湖北、福建和河南紧随其后，形成政务云指数第二梯队。安徽、湖南、贵州、陕西、江西和陕西六省形成政务云指数第三梯队。其他省份由于基础设施和人才积累相对薄弱，政务云指数发展现状整体呈现地区不均衡的状态。



图 11-1 全国省区政务云指数地图

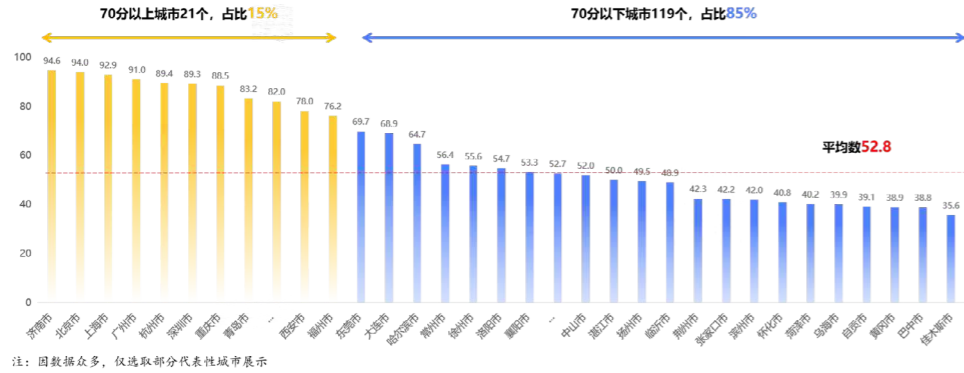


图 11-2 全国城市政务云指数

从城市层面看，政务云指数呈现显著的“两极分化”特征：以济南、北京、上海、广州、深圳为代表的领先城市，评分普遍达到 90 分左右，处于绝对领先水平。然而在调研的 140 个核心城市中，仅 21 座城市得分超过 70 分，占比 15%；过半数城市评分低于 60 分，全国多数城市的政务云发展仍处于中等偏下水平。头部城市与其他城市间的差距显著拉大，区域发展不均衡问题突出，一定程度上制约了全国政务云整体效能的提升。

核心发现与发展建议

核心发现

发现 1：国产化进程区域分化显著，综合保障体系待完善

北京、上海、济南等排名前六的省份及头部城市，国产化实施成熟度均达 90 分以上，表明其已构建起完善的国产技术替代体系与专项规划。但从全国范围看，国产化成熟度整体水平偏低，平均分仅 38.7 分。深层问题在于，绝大部分城市因缺乏配套迁移工具、方法论等全流程支撑保障体系，导致国产化进程推进缓慢。亟需通过系统化的国产化综合保障支撑体系破解区域发展落差，推动全国国产化进程加速落地。

发现 2：整体运营管理体系成熟，但资源有效利用率存在短板

数据显示我国政务云整体运营管理体系已趋于成熟，省级运营管理能力平均分达 86.7 分，城市层面为 86.6 分，表明行业已积累了满足用户需求的丰富运营经验。然而资源运营效能却成为明显短板，省级资源运营效能平均分仅 67.5 分，城市层面为 66.8 分，数据显示部分资源利用率偏低，运营效率存在较大提升空间。部分原因在于新资产多归属云服务商，客户自有资产难以纳入统一运营体系实现高效利用，使得资源运营效能得分普遍偏低。同时数据也显示，客户自主运营管理的省市，因缺乏自主管理经验，资源运营效能得分普遍偏低；而云服务商主导运营管理的地区，由于其多年的专业运营管理经验，资源运营效能得分则普遍较高。如何通过混合式运营整合资产、提升利用率及运营专业度，成为当前政务云运营的核心痛点。

发现 3：人工智能探索活跃但区域二八分化，多数地区缺乏统一服务支撑

人工智能发展迅猛，智能成熟度呈现区域分化，头部省份及城市显著领先，智能成熟度高（普遍超过 95 分）且应用广泛。数据显示，头部省市已建立起人工智能公共服务支撑体系，对算力、数据、模型、智能体等关键要素提供统一服务支撑。相比之下，其他多数其他地区尚未搭建人工智能公共服务支撑体系，缺乏对算力、数据、模型、智能体的有效整合，导致其智能成熟度较低（多数低于 60 分）。因此，推动建立人工智能统一服务体系，促进现有智能资源协同增效，是当前多数区域亟需解决的关键问题。

发展建议

建议 1：构建国产化综合保障体系，推进国产化迁移工作

国产化综合保障体系是支撑资源平稳国产化迁移的关键基础，通过“平台 + 专家服务 + 方法论”，为政务信息系统国产化迁移提供全流程、持续化的保障。平台支撑，构建统一综合保障平台，集成服务商管理、运营系统及外部对接能力，实现应用系统国产化迁移的统一受理、统一运营、统一交付。专家服务，提供从迁移规划、咨询到实施的全流程数字化运营服务（包括云服务商管理、标准化实施、适配迁移支撑、在线咨询等），实现应用系统迁移的申请、受理、流转、交付闭环管理。方法论，引入成熟的方法论框架，指导系统进行快速、规范、安全的迁移服务，保障迁移过程高效规范、安全可控。建议各地积极构建国产化综合保障体系，高效推进国产化迁移工作，实现国产化替代目标。

建议 2：推动向可运营私有云模式升级，提升政务云精细化运营

云计算行业正转向精细化运营阶段，可运营私有云模式代表了行业运营创新的前沿。聚焦于打破资产归属壁垒，鼓励混合运营模式（用户自有设备 + 云厂商相关配套），由厂商提供本地化专业团队及兜底式云运营服务（涵盖全栈监控、高标准运维等），融合等保、密评等安全服务，实现资产的统一安全管理与精细化运营；同时支持定制化云服务，满足差异化需求。有效解决资源浪费、运营低效等行业痛点，提升资产利用率，推动行业向高效、绿色化方向发展。

建议 3：搭建人工智能公共服务体系，加速智能化落地

构建“平台 + 服务”模式的人工智能公共服务体系已成为当前发展的重要趋势，上海、北京、济南、武汉等全国多地已率先开展建设与实践。该体系立足省市级层面搭建，依托人工智能公共服务平台，整合算力、数据、模型、智能体及安全等全要素资源，提供全流程、一站式服务，实现资源全域调度、集约供给、生态协同创新，促进人工智能技术创新和应用落地，为省市人工智能产业的能级跃迁与智能化转型注入强劲动能。建议各省市加速整合算力、数据、模型、智能体等核心要素资源，全力推进人工智能公共服务体系建设。

研究团队与组织

单位介绍

浪潮云是中国最早提供云服务的厂商之一（2010），是首批国家机关云服务提供商，已连续十一年稳居中国政务云市场第一位（赛迪顾问），位居中国政务行业大模型市场第一位，在市场地位和发展能力方面成为“双料”第一（赛迪顾问），连续两年位居中国政务行业大模型市场第一位（艾瑞咨询、IDC）。作为智慧系统的全场景运营商，浪潮云具备“系统智能、生态化运营、安全可靠”三大核心优势，依托分布式智能云战略，提供大模型和智能化云服务，支撑云网边端的系统性数据流动，以全面匹配技术能力支撑各种应用场景和业务流程，并通过全运营模式，为客户提供从建设到维护到运营的一站式服务，实现有云处皆智能。

团队介绍

指数负责人：颜亮

指导专家：李兆丽，王娟，王晓鹏

参与人员：张睿智，王宝伟，瞿相映，卢炳旭，赵雷，高俊寒，王禹博，沈光威

第十二章 智慧环保指数

研究背景

城市智慧化与数字化作为当代城市发展的核心趋势，致力于构建一个更加宜居、高效且可持续的城市生态系统，通过信息技术的深度渗透与通信技术的广泛应用，城市智慧化与数字化显著提升了城市运作效率，优化了公共服务质量，不断推动城市治理体系和治理能力现代化，持续提升广大人民群众获得感、幸福感和安全感。

在生态环境保护领域，2012年以来，我国在生态环境监测、监管领域持续推进自动化、智能化。2015年国务院发布《生态环境监测网络建设方案》，提出构建“陆海统筹、天地一体、上下协同、信息共享的生态环境监测网络”；而后《生态环境监测规划纲要（2020-2035年）》进一步提出，大力推进新技术新方法在生态环境监测领域的应用，要求监测手段从传统手工监测向天地一体、自动智能、科学精细、集成联动的方向发展；2024年生态环境部发布《关于加快建立现代化生态环境监测体系的实施意见》，提出，健全天空地海一体化监测网络，加速监测技术数智化转型；2025年生态环境部发布《国家生态环境监测网络数智化转型方案》，进一步明确国家生态环境监测网络（以下简称国家网）数智化转型的基本思路、建设目标和主要任务，并确立了“两步走”实施路径：

- 2027年实现国家网标准化、规范化水平大幅提升，在重点区域率先探索以无人运维、智能采样、黑灯实验室、立体遥测为标志的新一代监测网络；
- 2030年实现国家网系统性重塑，数字化、智能化水平整体跃升，天空地海一体化监测全面实现，监测“智慧大脑”基本建成。



图 12-1 空海陆天一体化生态监测网络示意图¹

为了能够客观的观察城市生态环境监测、监管领域智慧化发展水平，公众环境研究中心、大数据分析与应用技术国家工程实验室于 2020 年联合构建了城市智慧环保指数，并开展相关评价工作，今年为第六期。期望通过开展智慧环保指数的研究以及持续对城市开展评价助力识别差距，挖掘良好实践经验，推动城市间相互借鉴，有效运用技术手段，提升智慧环保水平，促进环境质量的改善，推动社会经济的绿色、低碳、高质量发展。

¹ Establishing a nation-wide eco-environment monitoring network for sustainable governance, Dawei Zhang, Environmental Science and Ecotechnology.

指数框架

本期城市智慧环保指数评价对象为 150 个城市。评价以公开的环境信息为基础，聚焦城市运用大数据、物联网、区块链、人工智能等新技术，在生态环境态势感知、分析研判、预测预警及应急响应等方面的智能化表现。

智慧环保指数涵盖环境质量监测、污染源监管、环境公共服务三个维度，指标体系包含 10 个二级指标和 25 个三级指标。

表 12-1 智慧环保指数指标体系

一级指标	二级指标	三级指标
智慧环境监测	智慧空气质量监测	智慧空气质量监测基础设施建设、空气质量自动监测站空间覆盖率、空气质量自动监测数据开放应用
	智慧水质监测	智慧水质监测基础设施建设、公开地表水自动监测断面比例、地表水自动监测数据开放应用
	智慧噪声监测	智慧噪声监测基础设施建设、噪声自动监测数据开放
	智慧生态环境监测	智慧生态监测基础设施建设、智慧生态信息化
智慧污染源监管	智慧污染源监管	智慧污染源监管基础设施建设、固定源自动监测设备安装比例、固定源自动监测数据开放应用、固定源自动监控数据应用
	智慧机动车监管	智慧机动车监管基础设施建设、机动车尾气超标执法比例
	智慧工地监管	智慧工地监管基础设施建设、工地扬尘执法比例
智慧公共服务	智慧投诉举报	“12369”环保举报联网、环保举报信息发布频率、污染源“微举报”响应比例
	智慧空气质量预报	大气环境质量预警预报时长、大气环境质量预警预报精度、大气环境质量扩散条件分析
	智慧环保设施开放	环保设施开放程度、环保设施开放方式

数据与方法

城市智慧环保指数以公众环境研究中心“蔚蓝地图”数据库中收录的全国各级政府部门发布的环境质量、污染物排放和污染源监管信息为基础。指数聚焦 10 个议题的智能化水平与信息公开情况展开量化评估分析，包括城市空气、水、声、生态等环境质量监测；固定污染源、机动车、施工工地等污染源监管，以及投诉举报、预报预警、环保设施开放等环境公共服务。

评价结果

2024 年度城市智慧环保指数评估结果显示，150 城市智慧环保指数平均得分 67.5 分，较之上一期提升 1.9 分。无锡市再度位居榜首，在城市生态环境保护智慧化建设方面继续保持领先优势，青岛、北京、滨州紧随其后。

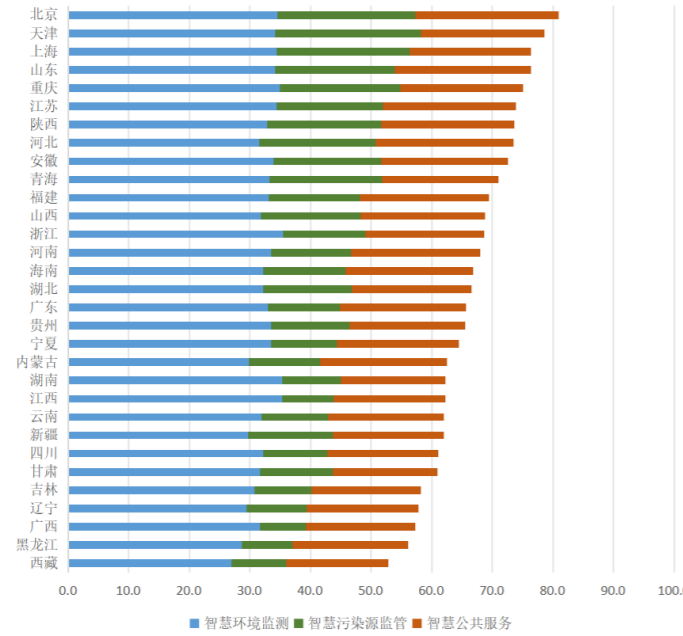


图 12-2 各省区市智慧环保指数得分

评价结果显示，本期评分 80 分以上的先锋城市共计 9 个，较上一期增加 4 个；70-80 分区间的领跑城市群进一步扩大至 51 个城市，较上一期增加 7 个。无城市得分低于 50 分，这一区间的追赶城市群首次清零。评价结果显示，城市间智慧环保建设差距逐渐缩小，越来越多城市在新技术赋能下，朝着生态环境治理现代化、智能化大步迈进。

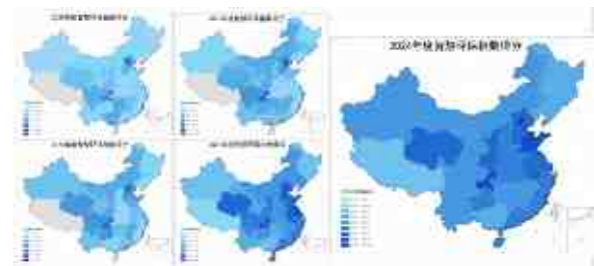


图 12-3 历年智慧环保指数得分分布

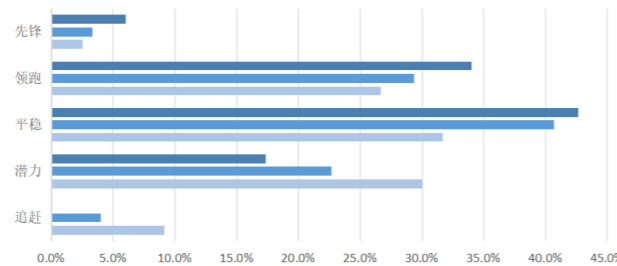


图 12-4 得分区间分布图

核心发现

发现 1：智慧环境监测领域保持良好发展态势

智慧环境监测领域保持良好发展态势，相关信息披露持续拓展，平均得分较上一期增长 5%，达到 82 分。这一成绩的取得，主要得益于两大关键领域的信息化突破：

- 声环境质量监测自动化实现质的飞跃：截至 2024 年 12 月底，全国 338 个地级及以上城市完成 4005 个点位的自动监测系统建设，监测方式从手工全面转向自动化，实现监测能力质的飞跃。11 月起，贵州、云南率先建成声环境质量信息发布平台，成为全国首批向社会全面、实时公开噪声自动监测结果的地区，为公众获取声环境监测结果提供了便捷渠道。
- 生态环境分区管控信息化建设覆盖面持续扩大：截至 2025 年 5 月，全国 31 个省区，除湖北、西藏外均已建成生态环境分区管控信息化服务平台，上述平台通过查询、可视化等方式，为社会提供项目准入分析智能研判等功能，进一步提升了生态环境管理的信息化、智能化水平。

发现 2：智慧污染源监管技术持续拓展，但信息披露有所退化

尽管智慧污染源监管技术应用持续拓展，但该领域的信息公开工作却出现明显退步：其平均得分较上一期下降 0.8 分，成为三个评价维度中唯一的得分下滑项。深究背后原因，核心在于相关信息披露力度的弱化。以固定污染源自动监测数据公开为例，全国 31 个省区市中，已有 11 个停止向社会公开此类监测结果，且数据披露停滞的地区范围呈进一步扩大趋势。

发展建议

对比近 6 期评估结果，评价地区的智慧环保指数得分呈现逐年稳健提升态势。这一趋势反映出，各评价城市在环境治理进程中积极运用新技术，持续优化执法效能、提升监测能力，推动生态环境治理朝着现代化、智慧化方向不断迈进。

2023 年 12 月，《中共中央国务院关于全面推进美丽中国建设的意见》印发，要求加快数字赋能，深化人工智能等数字技术应用，构建美丽中国数字化治理体系，建设绿色智慧的数字生态文明。鉴于生态环境治理现代化、智慧化发展需要全社会的共同参与，我们建议：

1. 持续深化环境监测与监管信息公开，尤其是强化污染源自动监测数据披露

当前生态环境监测数据公开整体保持良好态势，但污染源监测，尤其是自动监测信息公开出现退化。中国大规模企业自动监测数据实时公开始于 2014 年，这一创举极大地便利了公众监督重点监控企业的排污行为，也激励着社会在此环境大数据基础上创新环境治理方案，包括绿色金融应用，绿色供应链应用等。

针对 11 个停止公开污染源自动监测数据公开的地区，以及其他公开力度有所弱化的地区，我们建议，重启地方污染源自动监测信息公开平台，并逐步落实打通、整合更多污染源信息资源，全面、及时、友好地向社会公开辖区内污染源环境信息，尤其是联网企业自动监测信息，以引导更多社会力量，推进环境社会治理不断现代化。

2. 构建全民参与的智慧环保互动机制

调动公众参与的积极性，除信息的透明公开外，还需依托信息技术拓宽参与渠道。在信息时代背景下，建议打造便捷化的公众参与平台：一方面整合公共服务需求的各类生态环境信息，确保公众能高效获取，另一方面丰富参与方式、降低参与门槛，让市民可通过数字化工具便捷参与环境治理，形成“技术驱动 + 社会共治”的良性循环，凝聚全社会推进生态环境治理现代化、智慧化。

研究团队与组织

智慧环保指数由北京市朝阳区公众环境研究中心在北京大学大数据分析与应用技术国家工程实验室支持下构建。公众环境研究中心依托自身开发运营的“蔚蓝地图”数据库所采集的各类环境数据，开展全国 150 个城市智慧环保指数评估。

项目成员 | 马军、阮清鹭、祝莉、果叶、朱化宁、郭华鑫、孙振方、沈苏南、李振山、何方辉、吴俊茹

北京大学大数据分析与应用技术国家工程实验室参与成员 | 王娟、王晓鹏

第十三章 乡村数字治理指数

研究背景

党的十九大报告对乡村振兴作出重大战略安排，此后，党中央、国务院持续完善乡村振兴政策体系：2018年出台《乡村振兴战略规划（2018-2022年）》；2021年颁布《关于实现巩固拓展脱贫攻坚成果同乡村振兴有效衔接的意见》，推动“三农”工作重心历史性转移；2024年二十届三中全会通过的《中共中央关于进一步全面深化改革推进中国式现代化的决定》，将“完善城乡融合发展体制机制”列为重点改革任务。在推动乡村振兴的过程中，数字技术与发展理念为乡村振兴战略的顺利实施注入新动能。

在此背景下，农村基层治理方式及体制面临着转型挑战。2019年5月，中共中央办公厅、国务院办公厅印发了《数字乡村发展战略纲要》，对创新乡村治理方式、提高乡村治理水平进行了重要部署，提出了构建乡村数字治理新体系的目标，充分发挥信息化在推进乡村治理体系和治理能力的基础支撑作用，着力提升乡村治理数字化水平。

在乡村数字治理实施过程中，对全国各地的数字乡村治理指数进行定期评估十分必要。通过评价，可以为各地了解自身建设水平、相互取长补短提供参考。为制定和完善乡村数字化治理政策提供依据。本报告将采用以主流媒体报道为依据的评估策略，提供覆盖全国全部地级行政单位的乡村数字治理进展评估。

理论框架

针对乡村数字治理内容较多、相关数据来源繁杂、各地数据可获取性参差不齐的问题，报告采取了以主流媒体报道大数据为依据的评估方法，通过对主流媒体报道进行抓取、筛选与自然语言分析，从中评估各地在数字乡村各领域的发展建设情况。虽然媒体报道与实际发展建设情况之间可能存在一定偏差，但在实地数据难以大规模获取的条件下，媒体报道可以认为是反映全国乡村数字治理发展情况内容最全面、覆盖率最高、更新最及时的数据来源。

2021年7月，中央网信办等多家单位发布了《数字乡村建设指南1.0》，提出了数字乡村建设的总体参考框架，其中包含乡村数字治理领域。2024年4月，《数字乡村建设指南2.0》发布，对乡村数字治理领域的内容进行了更新，现包括农村党建数字化、智慧村务建设、基层综合治理数字化、乡村智慧应急管理共四个子领域。考虑到乡村数字治理的定义和内容与时俱进，且两版的变化相对不大，具有一定的延续性、可比性，本报告对全国乡村数字治理建设的评估采用指南2.0中的子领域划分，评价对象包括省份和地级行政单位两个层级。

表 13-1 乡村数字治理指数指标体系

一级指标	二级指标（测量指标或说明）
农村党建数字化	党务管理数字化、党建宣传数字化、党员网络教育
智慧村务建设	阳光村务数字化建设、农村产权流转交易数字化管理、防止返贫动态监测帮扶
基层综合治理数字化	乡村治理新模式、乡村法治数字化、社会治安综合治理数字化
乡村智慧应急管理	乡村自然灾害应急管理信息化、乡村公共安全防控信息化

数据与方法

为保证结果的可靠性，报告选取较为权威的新闻媒体或网站作为评估大数据来源。根据中国网络媒体论坛发布的“中央主要新闻网站综合传播力榜”与艾瑞互联网大数据服务平台发布的“移动APP指数榜”，课题组在可抓取的中央新闻网站与非官方媒体网站中各选取了当前国内传播力最高的四家，分别为人民网、新华网、央视网、中国网、今日头条、搜狐新闻、澎湃新闻和新浪新闻。此外，考虑到本报告聚焦农村问题，课题组还选取了农业农村部网站、中国农业信息网两家农业农村信息网站，共10家主流媒体或网站构成了本报告的媒体报道大数据来源。

在此基础上，抓取上述媒体网站中包含乡村数字治理相关主题词的全部报道（2024年7月至2025年6月），反映进一年来各地在乡村数字治理方面的进展成果。报道抓取采用“数字治理”与“乡村”相关主题词的组合，课题组在上述10家网站以关键词组合的方式进行新闻报道搜索。对所抓取的新闻文本，课题组进一步进行了精筛，调用 *qwen-turbo* 模型对新闻文本主题进行筛选，并具体识别文本涉及的数字治理4个建设领域和地区。

如果某建设领域关键词与某地名在一篇报道文本中同时出现，则认为该地获得了有关该领域建设的一次报道。对于部分报道仅提及县、区地名而未提及地级行政单位地名的情况，课题组根据民政部官网发布的《2020年中华人民共和国行政区划代码》，将县、区级地名对应到地级行政单位与直辖市，最终得到细化至地级单位的全国数字乡村建设报道量结果。

指数结果

1 全国指数结果

乡村数字治理建设共包含四个子领域，媒体报道量从大到小占比分别为智慧村务建设子领域占41%、农村党建数字化子领域占33%、基层综合治理数字化子领域占16%与乡村智慧应急管理子领域占10%。与之前年份相比，智慧村务建设的占比有明显上升。

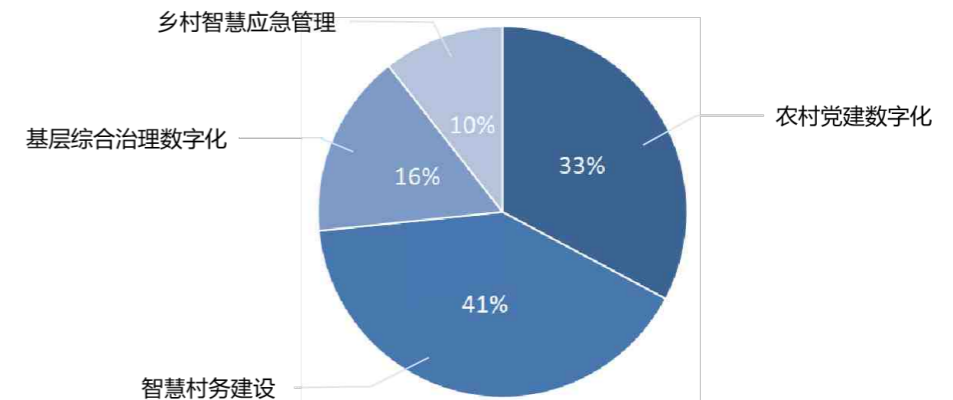


图 13-1 乡村数字治理各子领域报道数量分布

省级乡村数字治理评价结果显示，在近一年的工作中，四川、安徽、浙江、云南4省乡村数字治理指数得分最高，与其他各省之间拉开了明显的差距。山东、广西、福建、江苏、湖南、江西、重庆、贵州、河南、陕西、湖北11省（自治区、直辖市）乡村数字治理指数较高，与其他各省相比具有一定优势，组成第二梯队。与往年相比，福建、湖南、江西、贵州的建设水平有明显提升。此外，河北、吉林、广东、甘肃等10省（自治区、直辖市）发展势头良好，组成第三梯队。辽宁、山西、天津、宁夏、西藏、青海6省（自治区、直辖市）为第四梯队。

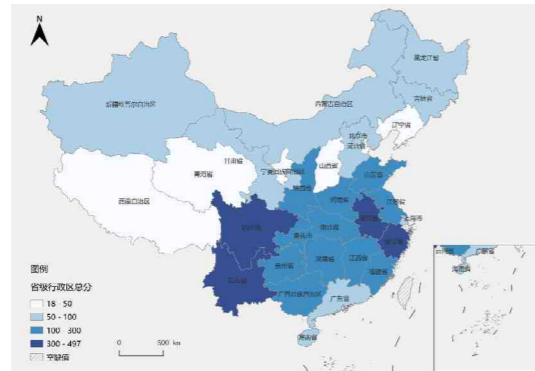


图 13-2 省级乡村数字治理指数格局

2 城市指数结果

表 13-2 地级行政单位乡村数字治理指数得分(前20位)

城市	农村党建数字化	智慧村务建设	基层综合治理数字化	乡村智慧应急管理	指数
成都市	49	45	18	10	122
杭州市	10	38	12	38	98
合肥市	31	34	19	10	94
泉州市	39	25	18	4	86
南宁市	17	47	13	7	84
昆明市	40	29	11	2	82
红河哈尼族彝族自治州	38	9	8	0	55
德阳市	10	32	6	3	51
贵阳市	7	39	2	3	51
延边朝鲜族自治州	14	18	10	4	46
楚雄彝族自治州	9	20	17	0	46
嘉兴市	8	27	5	4	44
广安市	10	20	9	5	44
赣州市	7	20	8	5	40
广元市	8	18	8	4	38
苏州市	13	19	5	0	37
福州市	14	16	2	5	37
青岛市	4	25	5	2	36
南京市	8	15	9	3	35
济南市	8	18	6	2	34

化转型方面的突出探索；此外，北方地区发展相对较慢，形成南北分异的发展格局。

从子领域指标的在地级行政单位排行来看，在农村党建数字化方面，成都市 49 分最高，与总指数相比，曲靖市、吉安市、聊城市排名相对靠前。在智慧村务建设方面，南宁市 47 分最高，各地级市该项分指数排名与总指数排名分布基本一致，宿迁市、西安市、金华市等排名有所上升。在基层综合治理数字化方面，合肥市 19 分最高，成都市、泉州市紧随其后，与总指数相比，湘西土家族苗族自治州和黔南布依族苗族自治州的排名提升较为明显。在乡村智慧应急管理方面，杭州市 38 分最高，且与其他城市拉开了较大差距，与总指数相比，日喀则市、温州市、岳阳市等城市排名上升明显。

从地级行政单位乡村数字治理指数排名来看，成都市和杭州市依旧位列第一和第二名，表现出了稳健的乡村数字治理水平。前十名中，合肥市、泉州市、红河哈尼族彝族自治州、德阳市、延边朝鲜族自治州 6 所城市的排名较去年有所提升，其中，泉州市由第 30 位跃升至第 4 位，德阳市由第 36 位跃升至第 8 位，延边朝鲜族自治州由第 97 位跃升至第 10 位，排名提升较为明显。此外，楚雄彝族自治州、嘉兴市、赣州市、广元市、青岛市等较去年相比排名取得了较大的提升。

表 13-3 地级行政单位乡村数字治理指数排名

城市	2025年排名	2024年排名
成都市	1	1
杭州市	2	2
合肥市	3	7
泉州市	4	30
南宁市	5	3
昆明市	6	6
红河哈尼族彝族自治州	7	22
德阳市	8	36
贵阳市	9	5
延边朝鲜族自治州	10	97

在地级市层面，成都市以 122 分高居榜首，其次分别为杭州市 98 分、合肥市 94 分，泉州市、南宁市、昆明市、红河哈尼族彝族自治州、德阳市、贵阳市、延边朝鲜族自治州等城市排名居于前列。总体来看，东部沿海地区和西南地区的乡村数字治理水平相对最高，特别是近年来西南地区在这一领域进行了大量探索，体现出传统经济欠发达地区在数字

核心发现

核心发现

- 发现 1: 乡村数字治理指数得分在各省之间存在较大差距，四川、安徽、浙江、云南 4 省组成第一梯队，在乡村数字治理技术与实践方面处于引领位置，后发地区在这一治理创新领域展现出独特探索。
- 发现 2: 东部沿海地区和西南地区整体乡村数字治理水平较高、发展迅速，但北方地区与部分西部地区省份排名相对靠后，形成南北分异的发展格局。
- 发现 3: 农村党建数字化与智慧村务建设两个子项的得分普遍较高，而乡村智慧应急管理的得分较低，说明乡村对灾害和紧急事件的应对能力有待提升。

发展建议

- 发现 1: 乡村数字治理指数得分在各省之间存在较大差距，四川、安徽、浙江、云南 4 省组成第一梯队，在乡村数字治理技术与实践方面处于引领位置，后发地区在这一治理创新领域展现出独特探索。
- 发现 2: 东部沿海地区和西南地区整体乡村数字治理水平较高、发展迅速，但北方地区与部分西部地区省份排名相对靠后，形成南北分异的发展格局。
- 发现 3: 农村党建数字化与智慧村务建设两个子项的得分普遍较高，而乡村智慧应急管理的得分较低，说明乡村对灾害和紧急事件的应对能力有待提升。

研究团队与组织

单位介绍

北京大学公共治理研究所基于北京大学多学科优势和深厚积淀，围绕新时代地方治理、国家治理和全球治理重大议题，以汇聚公共治理领域的杰出人才，打造国际一流的公共治理研究网络和智库平台，推动北京大学政治学与公共管理学科发展，强化公共治理研究的国际合作和交流，满足新时代国家和社会重大战略需求，服务国家治理体系和治理能力现代化建设为目标宗旨。同时，通过举办高层次、有影响的学术论坛等，促进多方合作，推动学术界和实务界的互动，形成公共治理领域的资讯中心和国际交流中心。

北京大学政府大数据与公共政策实验室凝聚了一支学科背景多元的高水平研究团队，研究领域涵盖数字治理、计算政治学、智慧城市、空间经济学、应急管理，以及大数据分析、计算机科学等前沿学科，致力于聚焦数智时代国家治理和地方治理领域的重大挑战开展前沿科学研究、复合型人才培养和智库咨政服务。

项目总主持 | 黄璜 北京大学政府管理学院教授、副院长

项目负责人 | 刘伦 北京大学政府管理学院长聘副教授

团队成员 | 芦家溪 北京大学政府管理学院硕士研究生
陈誉源 北京大学政府管理学院博士后
翁宗源 北京大学政府管理学院博士研究生

第十四章 大数据产业发展指数

研究背景

“十四五”时期是我国工业经济向数字经济迈进的关键期，对大数据产业发展提出了新的要求。《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》围绕“打造数字经济新优势”，做出了培育壮大大数据等新兴数字产业的明确部署。2024 年 12 月，《国家发展改革委等部门关于促进数据产业高质量发展的指导意见》发布，提出到 2029 年，数据产业规模年均复合增长率超过 15%。2025 年 5 月，《数字中国建设 2025 年行动方案》印发，方案部署了体制机制创新、地方品牌铸造、“人工智能+”、基础设施提升、数据产业培育、数字人才培养、数字化发展环境优化、数字赋能提升等 8 个方面的重大行动。2024 年，中国大数据行业市场规模接近 2.4 万亿元人民币，同比增长超过 20%，不断加速各行业数字化转型，赋能新质生产力发展。

在此背景下，为紧跟国家政策方针，明晰各城市大数据产业的发展水平，北京大数据研究院相关团队在 2020 年、2021 年、2022 年、2023 年、2024 年连续五年发布大数据产业发展指数的研究基础上，聚焦近年来大数据产业各领域的进展和趋势，深入调研了各地大数据政策环境、大数据产业和企业发展状况，编制了 2025 年大数据产业发展指数，力求科学评判各地大数据产业发展水平，为各地大数据产业发展提供参考借鉴，为数字中国建设赋能添力。

理论框架

通过综合研究国内外大数据发展情况，结合产业生命周期、产业链、产业竞争力等基本信息，设置产业水平、产业创新、产业环境等 3 个维度、6 个二级指标与 18 个三级指标。

表 14-1 大数据产业发展指数指标体系

一级指标	二级指标	三级指标（测量指标或说明）
产业水平	企业数量	市场主体数量
		上市企业数量
		独角兽企业数量
		瞪羚企业数量
	产业质量	高新技术企业数量
		上市企业总市值（亿元人民币）
		独角兽企业总估值
		大数据企业融资总额
产业创新	知识产权	建设网站情况
		专利数
	创新人才	软著数
		开设大数据相关专业的高校数量
产业环境	政策环境	上市企业技术人员数
		大数据产业政策数量
	服务环境	大数据相关法律法规数
		大数据管理机构设置数量
	产业联盟、协会等建设情况	
	交易场所建设情况	

数据与方法

本指数数据来源于北京大数据研究院大数据企业库、北大法宝政策数据库以及政府信息公开信息。

北京大数据研究院大数据企业数据库收录了 9513 家全国优质大数据企业与合作方的数据资源，建立包括企业工商信息、运营情况、研发情况、投融资情况、产品情况等在内的 122 个企业维度指标，并设有头部企业库和产品库。

本指数采用“改进向量法”确定各级指标权重，具体方法如下：

【第一步】构建底层指标库：研究大数据产业特征、公开的产业指标体系、大数据企业特点等，确定大数据产业指数构架，形成底层指标库。

【第二步】提取数据和无量纲化：用极差正规化法对数据进行无量纲化处理。

正向指标标准化： $x_i = \frac{x_i - \min x_i}{\max x_i - \min x_i}$ ；负向指标标准化： $x_i' = \frac{\max x_i - x_i}{\max x_i - \min x_i}$ 。

【第三步】构建指标体系：结合产业分析理论、产业结构、产业相关指标构建指标体系。

【第四步】基于数据确定权重：用“改进向量法”确定各指标的权重。使用欧氏距离度量样本特征向量和“最优向量”的相似程度。

点 AB 间欧氏距离 = $\sqrt{(x_a - x_b)^2 + (y_a - y_b)^2 + (z_a - z_b)^2}$ 。

【第五步】计算总指标得分： $index_k$ 代表大数据产业发展指数指标体系中某级某个指标得分

$index_k = \sum_{i=1}^{nk} w_{ki} * x_{ki}$ 。

指数结果（核心内容）

1 全国指数结果

分析结果显示，我国 31 个省级行政区（不包含港澳台地区）大数据产业整体发展态势较好，但区域间发展差异增大。指数排名前 15 强的省（市）中，东部沿海省（市）占据 7 席，集聚效应凸显，北京市、广东省、上海市等地优势明显，处于全国领先地位；安徽省、湖北省、河南省、湖南省等中部省份，发展稍有放缓，排名前 15 强的省份较去年减少 1 个；西部地区以四川省为引领，在产业水平层面持续发力，追赶势头强劲。



图 14-1 大数据产业发展指数前 15 名省（市）

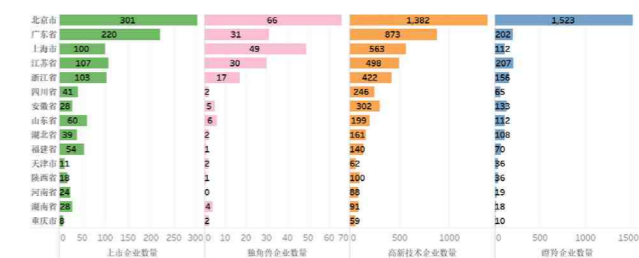


图 14-2 大数据产业发展指数排名前 15 的省（市）各类企业数

优质企业主体集聚效应明显，从上市企业、独角兽企业、瞪羚企业、高新技术企业等优质主体在各省（市）的堆积条形图中看，北京市、广东省、上海市等省（市）聚集大多数优质企业，与总指数呈现趋势一致；西部地区四川省排名领先，带动整体区域发展。

2 城市指数结果

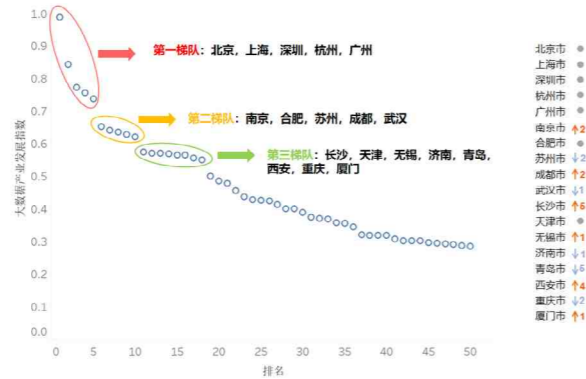


图 14-3 大数据产业发展指数城市梯队与排名变化情况

从全国 337 个城市大数据产业发展指数结果来看，大数据产业发展较为稳定，尤其前十名变动较小，北京、上海、深圳、杭州、广州排名稳居全国前列，南京、成都排名均上升两位，发展势头强劲，但苏州、武汉排名出现轻微下滑。在前 30 名中，长沙、常州、珠海、佛山排名出现大幅提升，东莞排名下降较多。

第一梯队绝对优势明显，引领全国大数据产业发展，排名依次为北京、上海、深圳、杭州、广州 5 个城市，大数据产业发展水平稳定处于全国领先地位。

第二梯队追赶势头强劲，大数据产业规模持续扩大，排名依次为南京、合肥、苏州、成都、武汉 5 个城市。以中部城市为主，竞争激烈，其中南京、成都排名上升较快。

第三梯队发展趋势良好，但仍有较大提升空间，排名依次为长沙、天津、无锡、济南、青岛、西安、重庆、厦门，这些城市大数据产业发展整体趋势较好，具有较大发展潜力和市场空间，西安、长沙排名出现大幅提升。

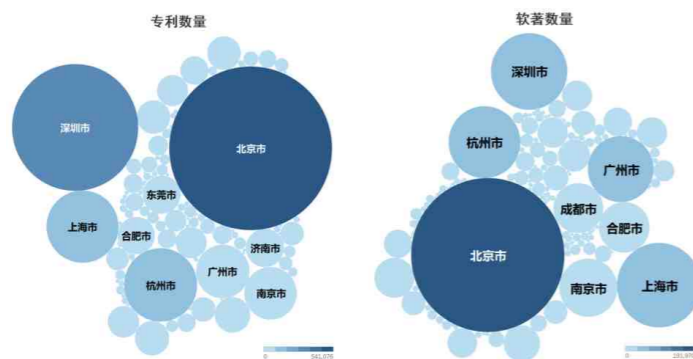


图 14-4 大数据企业专利和软著数量分布气泡图

从创新能力来看，北京、上海、深圳、杭州、广州、南京、成都等产业创新指标得分较高，对大数据产业发展支撑作用明显。

核心发现

核心发现

- 发现 1: 城市梯队分化明显，东部优势突出且集聚效应明显。“北上深杭广”持续引领大数据产业发展，人才、创新、政策等持续汇聚，与其他地区拉开差距。
- 发现 2: 大数据技术蓬勃发展，头部城市地位稳固且创新驱动作用突出。随着国家对中西部地区的支持力度不断加大、大数据技术创新发展，中西部地区呈现出追赶态势。
- 发现 3: 优质企业主体与产业发展水平高度关联，展现出区域带动效应。北京、广东、上海等省（市）形成“企业集聚 - 产业发展”的正向循环；西部省份中，四川凭借优质企业的集聚，带动区域整体发展，成为西部产业增长极。

发展建议

- 建议 1: 强化区域协同发展，缩小东西部差距。东部通过产业转移、技术输出与中西部共建数据标注基地，共享产业链资源，带动中西部地区大数据产业发展；中西部应重视税收优惠、人才补贴等政策，吸引大数据企业落户。
- 建议 2: 聚焦大数据核心技术攻关，强化产业与创新的深度融合。大力挖掘高校资源、产业基础等本地优势，培养一批创新成果转化平台，培育特色大数据应用场景，提升产业竞争力。
- 建议 3: 强化优质企业引领作用，以数据激活企业生态能级。构建“数据驱动 - 要素耦合 - 生态协同”的多层次、分阶段、递进式企业培育体系，培育一批具有产业链控制力的生态主导型企业，带动区域大数据产业协同升级。

研究团队与组织

大数据产业发展指数由大数据分析与应用技术国家工程实验室联合北京大数据研究院、北京治数科技有限公司、苏州市人工智能重点实验室共同研制，并得到相关合作方提供数据支持。指数编制团队自 2016 年以来一直深入研究大数据产业发展，建立有特色的大数据企业库和政策库，发布了《京津冀大数据产业地图》《大数据产业发展指数》《典型城市大数据发展报告》《数字经济产业发展指数》《数据要素市场化配置与数字生态体系建设白皮书》等多项系列成果，为各级政府部门和企业提供大数据总体设计、大数据平台构建、数据标准规范、数据资源管理、数字经济发展、大数据产业园区规划、智慧城市建设等咨询服务；并通过自然语言处理、知识图谱、机器学习等大数据分析技术和方法，为政府部门和企业提供基于数据的决策和应用落地服务，支撑城市精细化管理和政府相关决策制定。

指数负责人 | 程超

指导专家 | 傅毅明、王娟

参与人员 | 贾雅洁、叶雨婕、汤晔、曹雨佳、臧一萱

第十五章 人工智能产业发展指数

研究背景

2024 年，以 DeepSeek 为代表的新一代大模型驱动人工智能行业进入高速发展、深度变革的新阶段，大模型从“可用”转向“好用”，人工智能赋能千行百业的广度和深度有了质的提升，落地应用和商业化探索全面提速。

人工智能产业发展指数是数字生态指数的重要组成部分，已连续发布五期，今年是第六期，旨在全方位立体呈现我国人工智能产业生态、提出发展建议、提供决策参考，助力推动我国人工智能产业发展。

理论框架

人工智能产业发展指数按照系统性、权威性、可获取性、可比性、发展性的原则，由内部能力（企业 / 产业发展等）和外部环境（国家 / 地方支持等）两个一级指标，企业数量等 6 个二级指标、AI 企业数量等 16 个三级指标构成。

表 15-1 人工智能产业发展指数指标体系

一级指标	二级指标	三级指标（测量指标或说明）
内部能力	企业数量	AI 企业数量
		AI 独角兽企业数量
		AI 准独角兽企业数量
	企业投融资	AI 企业获投金额
		AI 企业获投笔数
	产业规模	AI 上市企业营收总和
创新及科研	AI 代表性信创数量	
	AI 大模型数量	
外部环境	国家级	国家新一代人工智能公共算力开放创新平台数量
		国家新一代人工智能创新发展试验区数量
		国家新一代人工智能开放创新平台数量
		国家人工智能创新应用先导区数量
	地方级	出台 AI 相关政策数量
		AI 相关大型会议或活动数量
		研发支出占 GDP 比重
		数字经济占 GDP 比重

数据与方法

人工智能产业发展指数引用了中关村数智人工智能产业联盟、北大中国社会科学调查中心、北大法宝等权威数据库 2024 年度人工智能相关数据资源。通过无量纲化方法，进行归一化处理，使用德尔菲法与层次分析法相结合的方法确定指标权重，综合得到各级指标最终数值。

本报告根据已统计人工智能企业所在城市、省会城市、副省级城市、直辖市、城市人口大于 300 万

的 I 型城市等，确定本次研究范围，共 31 个省、市、自治区，以及 62 个地级市及以上城市（考虑部分维度数据资料缺失可能影响最终评价，暂不含港澳台城市）。

指数结果（核心内容）

1 全国指数结果

北京以明显优势持续领先于其他省市自治区，自成第一梯队；广东、浙江、上海、江苏等 4 省连续多年稳居第二梯队，广东、浙江与北京的差距正在逐步缩小；山东、四川、天津、安徽、湖北、河南、辽宁、福建、湖南、陕西等 10 省市为第三梯队；河北等 20 省市为第四梯队。排名前十省市名次尽管略有交替，总体较为稳定。

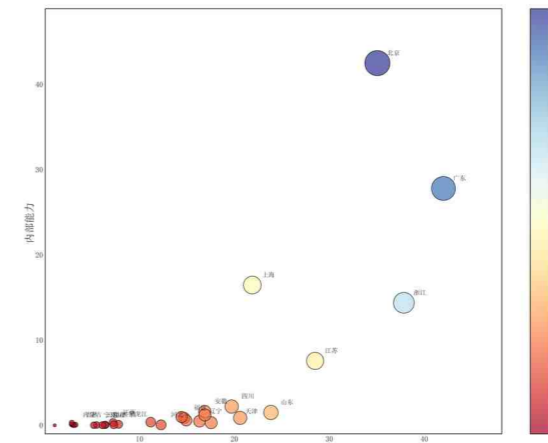


图 15-1 2024 中国人工智能省级产业发展指数（内部能力 - 外部环境）

2 城市指数结果

城市层面，北京持续保持大幅领先，自成第一梯队；深圳、上海、杭州三城市较北京以外的其他城市优势明显，为第二梯队；广州、成都、天津、武汉、南京、长沙、西安、合肥、苏州、济南、青岛和郑州等 12 城市聚类成第三梯队，较第二梯队略有差距，但相对其他城市，局部领域仍有一定优势；其他城市聚类为第四梯队。

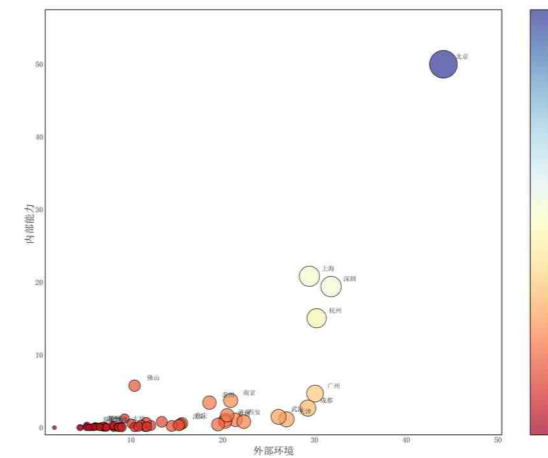


图 15-2 2024 年中国人工智能城市产业发展指数（内部能力 - 外部环境）

表 15-2 2024 年人工智能产业发展指数 TOP20 省、市排名

省份	指数	排名	城市	指数	排名
北京	77.6	1	北京	94.06	1
广东	69.8	2	深圳	51.22	2
浙江	52.2	3	上海	50.28	3
上海	38.3	4	杭州	45.29	4
江苏	36.1	5	广州	34.75	5
山东	25.4	6	成都	31.96	6
四川	21.9	7	天津	28.1	7
天津	21.5	8	武汉	27.57	8
安徽	18.5	9	南京	24.61	9
湖北	18.1	10	长沙	23.12	10
河南	17.9	11	西安	22.47	11
辽宁	16.8	12	合肥	22.19	12
福建	15.6	13	苏州	21.99	13
湖南	15.5	14	济南	21.35	14
陕西	15.4	15	青岛	21.06	15
河北	12.3	16	郑州	19.91	16
重庆	11.6	17	佛山	16.17	17
黑龙江	7.9	18	重庆	16.16	18
江西	7.6	19	沈阳	15.83	19
广西	7.3	20	宁波	15.55	20

核心发现

核心发现

- **发现 1：国家级平台向前沿延伸。**面向城市的试验区、先导区已经连续多年无新增，面向企业平台的出现新动向，新增类脑算力开放创新平台，量子计算、脑机接口，生物智能开放创新平台，反映出国字号平台向更前沿的技术领域延伸。
- **发现 2：产业增速回升信心回暖。**2024 年我国人工智能上市企业整体营收增速从上年的 2.5% 升至 14.3%，企业获投资金增速从 -31.7% 大幅提升至 130%，反映出人工智能造血和变现能力不断增强，市场信心回升，行业重获资本青睐。
- **发现 3：新兴技术应用加速拓展。**大模型的数量从上年 243 个，并喷至 439 个，在多领域广泛落地。具身智能势头良好，工业和服务机器人增长显著。智能体成大模型关键形态，开始迈向大规模商业化，为经济社会注入新动能。

发展建议

- **建议 1：非头部省市要精准定位。**鉴于人工智能的头部效应特别显著，非头部省市应避免盲目跟风通用人工智能发展，转而聚焦特色领域应用创新，利用区域产业优势，打造差异化落地场景和特色化细分应用。
- **建议 2：加强区域协同创新机制。**建立跨区域人工智能创新协作网络，促进人才、技术、数据等要素

流动，形成优势互补的产业布局，构建多层次应用生态体系，缓解区域发展不平衡问题。

- **建议 3：加速商业变现能力建设。**借助生成式人工智能带来的发展窗口期，深挖典型应用的商业价值，关注具身智能、智能体商业潜力。同时优化硬件性能与成本，推动软硬件适配，将技术转化为实际经济效益。

研究团队与组织

人工智能产业发展指数，由中关村数智人工智能产业联盟，联合北京大学中国社会科学调查中心、北京大学重庆大数据研究院共同编制。

中关村数智人工智能产业联盟，是国内人工智能领域全国性的、具有法人资质的社会团体。联盟立足全球视野，以服务行业、推动创新、推广应用、推进企业发展为宗旨，搭建人工智能产业创新合作与交流平台，集聚国际、国内创新资源，充分发挥院士专家资源优势，支撑人工智能技术在我国各个行业的赋能与应用。

北京大学中国社会科学调查中心，是直接隶属于北京大学的教学科研实体，中心长期开展中国家庭追踪调查、企业创新创业调查、中国健康与养老追踪调查等，大样本、高质量的微观调查数据收集项目，为北京大学教学科研机构提供服务，为中国社会科学的发展提供数据平台，为中国社会经济政策的制定和改善提供客观的、科学的依据等。

北京大学重庆大数据研究院，是在重庆市人民政府指导下，由重庆高新技术产业开发区管理委员会和北京大学共同举办的具有独立法人资格的重庆市属事业单位，聚焦西部（重庆）科学城创新人才培养，前沿技术创新，创新应用转化，科技企业孵化等，致力于建成具有国际影响力、引领性的人才聚集平台、前沿研究和转化平台。

小组负责人 | 中关村数智人工智能产业联盟：贾昊

小组成员 | 中关村数智人工智能产业联盟：黄骥、邹叔君、牟帆、张金达
北京大学中国社会科学调查中心：孔涛、陈秋惠
北京大学重庆大数据研究院：王涛、程飞、廖汉卿、徐士雷

第十六章 低空经济数字发展指数

研究背景

近年来，随着无人机、eVTOL 及低空智能交通系统等技术的快速发展，低空经济成为全球新兴产业的重要增长点。2021 年，发展低空经济被写入《国家综合立体交通规划纲要》。2023 年，中央经济工作会议明确提出“打造生物制造、商业航天、低空经济等若干战略性新兴产业”。2024 年的全国两会中，“积极打造生物制造、商业航天、低空经济等新增长引擎”被写入政府工作报告。据测算，2023 年我国低空经济规模超 5000 亿元，2030 年有望达到 2 万亿元。在此背景下，亟需一套科学系统的评价体系，量化低空经济的发展水平与潜力，为政策制定、产业投资和市场分析提供参考依据。

目前，国内关于低空经济的指数研究仍处于起步阶段。中国人民大学发布的《2025 中国低空经济城市发展指数》从技术创新、市场潜力、生态协同与政策赋能四个角度构建指标体系，侧重于评价城市低空经济市场和产业链发展情况。中国科学院发布的中国低空经济发展指数涵盖创新效力、产业实力、场景活力、发展潜力和保障能力五个方面对低空经济发展态势进行量化。

本次发布的指数旨在构建覆盖“基础-场景-技术”三维度的低空经济评价指标体系，对低空经济发展的数字基座支撑力、数字场景服务力、数字技术驱动力进行综合评价，量化区域低空经济发展水平，识别行业关键驱动因素与瓶颈，从而服务国家战略需求，为低空经济政策制定提供数据支撑，促进低空产业协同与资源高效配置，推动低空经济区域协调发展。

理论框架

本次构建的低空经济数字发展指数以数字生态理论为框架，数字生态理论强调数字经济时代下数字基础、数字能力、数字应用、数字规制等多方面的协同共生关系。低空经济作为新兴产业，其发展依赖数字化基座的支撑、场景化服务的落地以及核心技术的驱动。指标体系从数字基座支撑力、数字场景服务力、数字技术驱动力三个维度构建，系统评估低空经济的综合发展水平。受数据完整性等因素影响，市级指标体系调整为技术发展力和企业竞争力两个维度。

数字基座支撑力反映低空经济发展的基础设施保障能力，是低空经济的底层土壤。通信网络覆盖能力为低空数据实时传输与互联互通提供保障。低空数据服务能力体现低空数据采集、处理与共享效率。智能基础设施保障力为低空作业的智能化提供支撑。

数字场景服务力反映低空经济在垂直领域的价值转化能力，是低空经济的价值实现。产业生产数字化赋能体现低空技术对各产业的优化升级。城市治理数字化协同体现低空产业在城市治理中的协同应用水平。民生消费数字化创新体现低空服务在消费端的创新模式。

数字技术驱动力体现低空经济可持续发展的创新潜力，是低空经济的创新引擎。核心技术研发评估低空领域核心技术的研发投入与技术进展。技术转化与应用衡量技术成果的落地效率。技术生态协同支撑力体现协同创新体系对低空技术创新的支撑。

表 16-1 低空经济数字发展指数指标体系（省级）

一级指标	二级指标	三级指标（测量指标或说明）
数字基座支撑力	通信网络覆盖能力	5G 专网覆盖率、低空经济通信关联企业密度
	低空数据服务能力	低空飞行服务站数量
	智能基础设施保障力	通用机场数量、无人机相关企业数量、气象数据平台分钟级预警能力
数字场景服务力	产业生产数字化赋能	使用无人机防治面积、无人机产业园核心区域基地数量
	城市治理数字化协同	植保无人机保有量、低空航线数、省级投入消防无人机数量
	民生消费数字化创新	民用无人机驾驶航空试验区（试验基地）数量、低空飞行景点数量、无人机物流航线数量、载人飞行服务满意度
数字技术驱动力	核心技术研发	空管相关专利数量、新型动力技术实验室数量、低空技术相关专利、低空技术相关研究论文、航空航天器及设备制造业 R&D 经费 / R&D 经费、专利年增长率
	技术转化与应用	技术成果产业化率、低空经济领域转让专利（转让）比例、低空经济领域转让专利（受让）比例、技术市场交易规模
	技术生态协同支撑力	低空技术相关标准、产学研合作数、6G 通信相关专利、R&D 经费 / 地区生产总值

表 16-2 低空经济数字发展指数指标体系（市级）

一级指标	二级指标
技术发展力	低空经济专利数量、科研论文、空管相关专利数量、专利转移总数、技术市场交易规模
企业竞争力	低空经济企业数量、项目投融资数量、项目投融资金额、项目招标数量、项目招标金额、项目投标数量、项目投标金额、通用机场数量

数据与方法

本次研究首先对分指数测量指标进行线性归一化以便于对比。采用熵值法确定各三级指标的权重，体现指标权重的客观性与科学性。熵值法是一种基于信息熵理论的客观赋权方法，主要用于多指标决策及综合评价问题中确定各指标的权重。熵权法通过对概率分布不确定性进行度量，计算各指标的信息熵，量化其变异程度，从而避免主观赋权的偏差，实现权重的客观分配。

熵权法主要依靠指标数据的离散程度确定权重，可以有效减少主观偏见带来的结果偏差。通过计算指标的熵值，反映了指标之间的差异性和相关性，能够较好地体现指标之间的相互关系。能够对各个准则的权重进行合理分配，提高了指标体系的科学性和可靠性。低空经济作为融合航空制造、运营服务、基础设施、技术创新等多方面的复合型产业体系，其发展水平受多元维度因素交互影响，主观赋权方法容易受到专家经验的局限，难以准确反映不同指标对系统影响的差异情况，依靠数据驱动的熵权法客观性强，能够更加精准的反应各指标之间的差异和相互关系。

具体计算方法的如下：

$$1. \text{使用 Min-Max 方法将数据进行标准化: } \bar{X} = \frac{X - \min X}{\max X - \min X}$$

$$2. \text{计算第 } j \text{ 项指标下第 } i \text{ 样本的占比 } p_{ij}: p_{ij} = \frac{\bar{X}_{ij}}{\sum_{i=1}^n \bar{X}_{ij}}$$

$$3. \text{计算第 } j \text{ 项指标的熵值 } e_j: e_j = -k \sum_{i=1}^n p_{ij} \ln(p_{ij}), k = \frac{1}{\ln(n)}$$

$$4. \text{计算差异系数 } d_j \text{ 和权重 } w_j: d_j = 1 - e_j, w_j = \frac{d_j}{\sum_{i=1}^m d_i}$$

指标数据来源主要为数据库、政府官网、统计年鉴、新闻报道等。通用机场数量来源为中国民用航空局通用机场信息管理系统，民用无人机驾驶航空试验区及试验基地数量来源为中国民航网，低空飞行景点数量来源为携程网，载人飞行服务满意度来源为开普思机场服务品牌指数榜单，空管专利、6G 专利、低空经济专利数量来源为智慧芽数据库，低空技术相关研究论文来源为 WOS 数据库，专利年增长率、低空经济领域专利转让与受让比例来源为 himmpat 数据库，低空技术相关标准来源为全国标准信息公共服务平台，产学研合作数来源为泛研网，技术市场交易规模、R&D 经费与地区生产总值等数据来源为统计年鉴，其他数据，如 5G 专网覆盖率、低空经济通信关联企业密度、低空飞行服务站数量等来源为政府网站及新闻报道。

指数结果 (核心内容)

1 全国指数结果

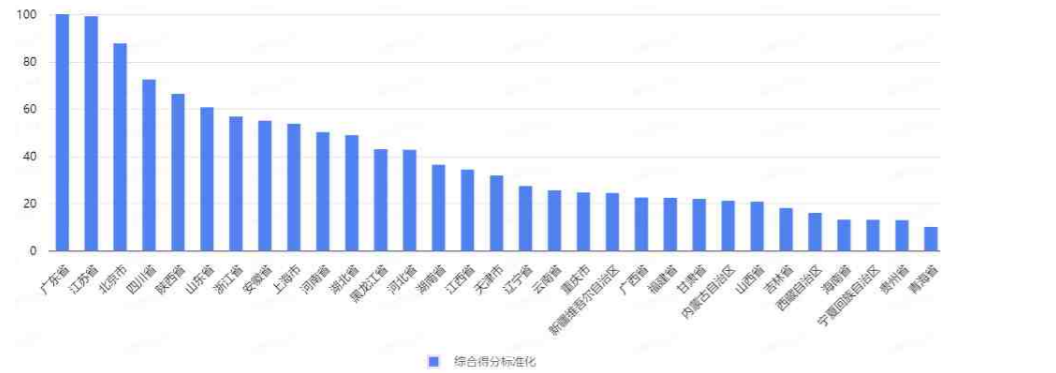


图 16-1 低空经济数字发展指数综合得分 (省级)

基于对全国 31 个省份低空经济发展指数综合得分情况的分析，我国各省份在低空经济数字相关指标上的表现呈现明显的区域不均衡性，东部沿海省份整体领先，中西部及东北地区差异较大，部分省份在单项指标上展现特色，但多数省份仍存在明显短板，低空经济发展呈现“东部领跑、中部追赶、西部滞后”的格局。

广东、江苏、浙江、山东等东部省份在低空经济领域整体表现最优，凸显经济发达地区的先发优势。广东基座支撑力、场景服务力均排名第一，技术驱动力 57.54 分，三项指标均居头部，聚焦数字基建 (5G/ 北斗) 及商业化场景应用；江苏基座支撑力 (75.63 分)、技术驱动力 (74.98 分) 领先，场景服务力 (84.11 分) 优异，综合实力强，在航空智造、空域管理创新领域突出；浙江依托民营经济活力，数字场景服务能力显著；山东则凭借工业互联网赋能低空应用，低空飞行服务站数量全国领先。

四川、陕西、河南等中西部省份凭借区域中心城市带动，得分高于周边形成增长极。四川以场景创新推服务业发展，数字场景服务力全国第二，无人机防治面积、产业园基地及民用无人驾驶航空试验区

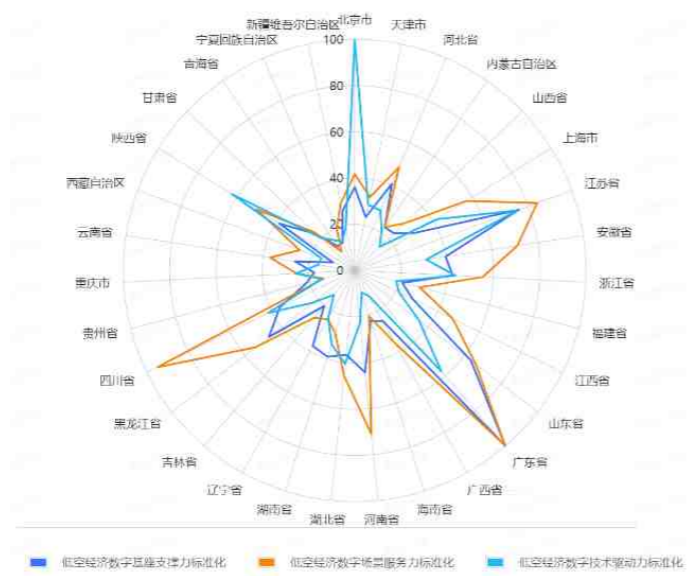


图 15-2 低空经济数字基座、场景服务、技术驱动得分雷达图 (省级)

数量全国第一；陕西依托军工科技赋能技术创新，数字技术驱动力居全国前列，西安聚集全国 1/3 航空科研单位，推动军用无人机技术民用化，航空 / 航天器及设备制造业 R&D 经费全国首位；河南聚焦物流枢纽，数字基座与服务力均居全国前列，消防无人机投入及载人飞行服务满意度较高，但技术转化能力弱于头部省份；安徽 (场景服务力第四)、湖北 (技术驱动力第八) 等潜力省份单项突出，但存在基建短板、场景应用不足。

青海、西藏、贵州、宁夏等西部及偏远省份得分普遍较低，反映出低空经济发展的区域不平衡。我国西部及偏远省份数字基建薄弱、应用场景稀缺、空域管理复杂度高、技术转化能力薄弱等问题，均对低空经济产业发展制约较大。

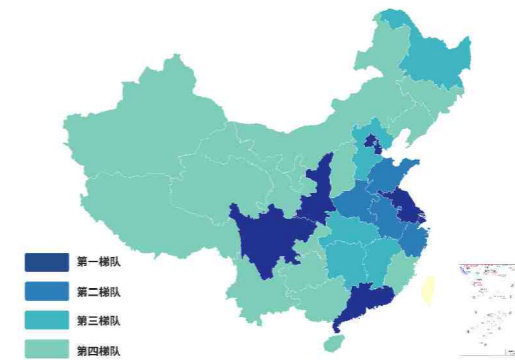


图 16-3 各省低空经济发展综合得分梯队分布

数量全国第一；陕西依托军工科技赋能技术创新，数字技术驱动力居全国前列，西安聚集全国 1/3 航空科研单位，推动军用无人机技术民用化，航空 / 航天器及设备制造业 R&D 经费全国首位；河南聚焦物流枢纽，数字基座与服务力均居全国前列，消防无人机投入及载人飞行服务满意度较高，但技术转化能力弱于头部省份；安徽 (场景服务力第四)、湖北 (技术驱动力第八) 等潜力省份单项突出，但存在基建短板、场景应用不足。

青海、西藏、贵州、宁夏等西部及偏远省份得分普遍较低，反映出低空经济发展的区域不平衡。我国西部及偏远省份数字基建薄弱、应用场景稀缺、空域管理复杂度高、技术转化能力薄弱等问题，均对低空经济产业发展制约较大。

2 城市指数结果

从我国各城市低空经济数字发展指数得分情况来看，能明显发现不同城市在低空经济领域的发展存在显著差异，整体呈现出“头部引领、区域分化、层级分明”的特点。

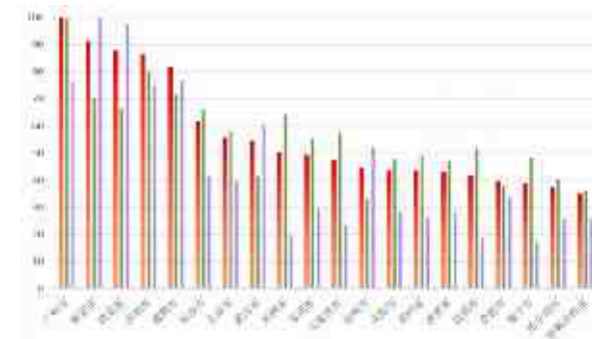


图 16-4 代表性城市低空经济数字发展指数 (top 20)

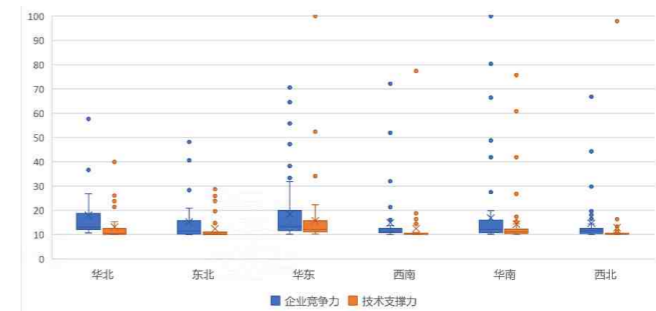


图 16-5 不同区域城市一级指标得分箱型图

整体分布呈现“金字塔”结构，城市之间发展不均衡。顶尖梯队 (>80分) 仅5城 (广州、深圳、南京、西安、成都)；第二梯队 (40-80分) 约10城；第三梯队 (20-40分) 约20城 (多为省会或经济较强非省会)；基础梯队 (<20分) 超150城 (占比80%以上)，体现发展不均衡，多数城市动力不足。

头部城市优势明显，广深领跑，一线及经济强市 (南京、西安) 突出。头部城市核心源于无人机研发、低空交通管理、数字技术应用等布局，形成完善产业链；如深圳在企业数量、企业投融资、通用机场数量全国第一；南京、西安依托高校强大的科研实力推动航空数字化。

东部集群优势显著，中西部及东北发展不均衡。从区域分布上来看，我国低空经济区域发展分化明显，东部 (长三角、珠三角) 集群优势明显，为核心区域；中西部仅少数省会 (武汉、成都) 得分较高，其余多在10-30分，未形成区域联动；东北整体偏低 (哈尔滨 37.41、沈阳 43.72)，发展滞后。

各省内部层级差异突出，省会成核心发展极。各省内部呈现出明显的层级差异，省会远超非省会，如太原 (55.58分) 远高于大同 (14.03分)、成都 (81.93分) 远超绵阳 (20.34分)，省会凭借政策、资源、人才成省内发展核心。

地理或资源优势城市得分稍高，但规模效应未显。少数具有地理或资源优势的城市如银川市、呼和浩特市 (位于“一带一路”经济节点)，得分略高于周边城市，但尚未形成规模效应，应用场景有限。

核心发现

核心发现

发现 1：区域发展不均衡，呈现“东部领跑、中部追赶、西部滞后”格局。

东部沿海省份 (如广东、江苏、浙江、山东) 在数字基座支撑力、场景服务力和技术驱动力上全面领先，形成低空经济发展的“第一梯队”。中西部省份 (如四川、陕西、河南) 依托区域中心城市实现局部突破，但整体仍面临基础设施或技术转化短板。西部及偏远省份 (如青海、西藏、贵州) 受限于数字基建薄弱、场景稀缺、技术转化能力不足等问题，发展明显滞后。

发现 2：头部城市引领发展，多数城市仍处初级阶段。

广州、深圳、南京、西安、成都等城市凭借完善的产业链和科研优势，成为低空经济的“顶尖梯队”。超过80%的城市得分低于20分，呈现“金字塔”结构，表明我国低空经济发展仍高度集中于少数城市，多数地区尚未形成有效驱动力。省会城市与非省会城市差距悬殊，如成都远超绵阳，凸显资源集聚效应。

发现 3：基础设施与场景应用强关联，技术创新独立性较高。

数字基座支撑力与场景服务力排名高度相关，表明完善的基础设施 (如5G专网、低空数据平台) 是场景落地的前提。技术驱动力排名相对独立，部分省份 (如陕西) 凭借军工科研优势在技术上领先，但场景应用未能同步突破，反映技术与产业协同不足。

发展建议

建议 1：推动区域协同，强化政策精准支持

建立东部与中西部省份的结对合作机制，促进技术、资本和人才流动。对西部省份实施基建专项扶持，如低空通信网络、通用机场建设，缩小数字鸿沟。

建议 2：鼓励特色化发展，打造差异化优势

东部地区应聚焦高端技术研发和商业化场景，如无人机物流、城市空中交通。中西部省份可结合本地需求，发展农业植保、应急救援等特色应用，如四川的无人机防治、河南的消防无人机。支持西安、成都等科研强市推动军民融合，加速技术转化。

建议 3：优化资源配置，构建多层次发展体系

强化省会城市的辐射作用，通过产业链延伸带动周边城市，如珠三角、长三角城市群。设立低空经济创新示范区，引导社会资本投入技术研发和场景试点，如载人飞行、低空旅游。完善低空领域标准体系，推动空域管理改革，降低市场准入门槛。

研究团队与组织

单位介绍

武汉大学数字生态与治理研究中心

武汉大学数字生态与治理研究中心于2024年7月31日正式成立。该中心依托武汉大学信息科学、法学、管理学等多学科基础，整合校内外研究资源，旨在实现数据生态与治理研究的跨越式发展。中心聚焦数字时代下信息、技术、社会、政策交织形成的复杂生态系统及其治理，核心研究方向包括数据治理 (要素市场、安全、隐私、开放共享)、数字治理 (平台、算法、网络空间、智慧城市) 及信息政策与法律 (如数字版权、信息伦理、数据法规) 等。中心强调聚焦新技术领域、开展跨学科合作、面向国际战略需求导向进行研究，致力于探索数字化发展趋势与实践路径、数字生态发展规律、数字标准化治理体系等。其目标是构建一个可持续发展的数字技术创新、数字人才培养与数字生态研究平台，加速数字事业发展，为我国建设网络强国和创新型国家提供坚实的决策参考和智力支持。

合作单位介绍 | 大数据分析与应用技术国家工程实验室

大数据分析与应用技术国家工程实验室由国家发展和改革委员会批复建设，由北京大学牵头，联合中国科学院数学与系统科学研究院、中山大学、北京奇虎科技有限公司、北京滴滴无限科技发展有限公司、中国信息安全研究院等多家单位共建，在国家发改委高技术司、教育部科技司等主管部门的指导下，于2017年3月21日在北京大学正式揭牌。实验室的主要建设内容是在现有研发和试验条件基础上，建设大数据分析系统开发、可视化展示、测试与评估、重大应用示范与系统集成研发平台。

武汉大学深圳研究院

武汉大学深圳研究院应深圳市政府邀请并批准，由武汉大学于2000年在深圳注册成立的二类事业单位，为首批设立的26家大学深圳研究院之一。2004年，获批建设“深圳市武汉大学产学研基地大楼”，成为首批入驻“国家大学科技园”的高校之一。2015年被首批认定为“广东省新型研发机构”；2017年被认定为“广东省A级企业孵化器”；2019年获批成为博士后创新实践基地。

指数负责人 | 冉从敬

指导专家 | 崇滨、王福

参与人员 | 黄海瑛、李新来、肖玉贤、易子苑、易典馨、梁佳宇、张子逸、蒋云龙、王惠民、慕锦沛、许科翰、侯美琦、龙云奇、杨俊、张媛媛

第十七章 数字经济投资者信心指数

研究背景

中国数字经济在近年来得到了迅速的发展，关于数字经济的研究也非常广泛。现有研究多从城市发展的角度，结合数据及信息化基础设施建设、城市服务、城市治理和产业融合等切入点，探究了中国城市数字经济发展现状。但尚未从投资者的视角，衡量投资者对于数字经济产业发展的信心指数。本指数的编制旨在构建一套直接反映投资者对于数字经济产业的乐观与悲观程度的指标体系，通过从时间和截面两个维度的刻画，比较不同地区和不同年份上整个数字经济行业发展的景气程度。

本指数的意义体现在以下三个方面：第一，从理论上讲，该指标为国内探究投资者对于数字经济产业的投资信心程度提供了直接的衡量。第二，从时间层面分析投资者对于数字经济产业投资的信心变化趋势，从地区层面探究数字经济产业投资的区域差异性。第三，有助于政策制定者和监管层了解投资者对数字经济产业发展的认可程度及前景预期，从而实施合理的产业调整政策。

理论框架

数字经济投资者信心指数的构建目标是度量投资者对数字化经济产业的信心程度。该指数从中国金融市场的投资者视角出发，基于四个子指数构建。四个子指数分别是（1）数字产业投资者关注度指数，度量投资者对于数字经济产业的关注度；（2）数字产业市值指数，根据数字经济产业相关企业的市值来度量；（3）数字产业交易活跃指数，根据数字经济产业相关企业的市场交易量来衡量；（4）数字产业融资能力指数，结合企业的债权、股权和银行借款等融资渠道，综合反映数字经济产业发展过程中的融资难易程度的指标。在获取和构建了上述投资者对于数字产业相关企业的投资信心的子指标之后，我们结合企业年报数据和文本大数据分析技术，识别了企业数字化程度，确定了数字经济产业的研究样本。然后在地区层面对各个指标按数字化程度进行加总。最后，采用指数合成方法，对各个子指标进行等权重加总，得到投资者对于数字产业投资的信心指数。整个指标体系如表 17-1 所示：

表 17-1 数字经济投资者信心指数体系

指标名称	指标含义	指标构建方法
数字经济投资者信心指数	综合反映投资者对于数字经济产业投资的信心指数	根据下面四个子指数构建
数字产业投资者关注指数	投资者对于数字经济产业相关的上市企业的关注程度	网络论坛涉及数字经济行业企业的帖子数量，年度加总
数字产业市值指数	数字经济产业相关的上市企业市值	企业的总市值，年末值
数字产业交易活跃指数	数字经济产业相关的上市企业股票交易量	企业的股票交易量，年度加总
数字产业融资能力指数	数字经济产业相关的上市企业融资总规模	企业的银行借款、债权融资和股权融资总额，年度加总

数据与方法

本指数在构建过程中主要基于以下数据：网络论坛数据、企业融资数据、企业基本信息（交易数据、所在地基本信息）、上市公司年报文本数据。指数构建过程中，首先结合文本分析技术和词向量技术，对于传统的数字化技术词语进行拓展，统计了年报中出现频率高且属于数字化技术的词语，构建“数字化”

词典。基于企业的主营业务披露中涉及的数字经济业务（关键词），统计其频率，从而判断企业的数字化程度。其次，对各个子指标体系在所在地（城市或省份）结合数字化程度进行加总，获得各省和地级市层面的数字经济投资者信心子指数。为了保证指数在地区和时间层面上可以直接比较、子指数可以直接进行合成，我们选取 2019 年作为基年，对各指标进行标准化处理，并对标准化后的指标进行了伸缩处理。最后，采用等权重的方法将子指标合成得到数字经济投资者信心指数。

指数结果（核心内容）

1 全国指数结果

表 17-2 2024 年省级数字经济投资者信心指数

省份	数字产业市值指数	数字产业交易活跃指数	数字产业投资者关注指数	数字产业融资能力指数	数字经济投资者信心指数
北京市	442.19	398.79	237.82	752.82	457.9
广东省	345.44	589.09	392	294.74	405.32
上海市	181.1	252.07	175.32	244.21	213.17
浙江省	177.72	287.3	207.97	151.96	206.24
江苏省	158.26	296.45	213.89	153.54	205.54
福建省	119.94	130.18	93.06	134.24	119.36
山东省	106.21	153.16	107.29	95.4	115.52
四川省	90.79	134.61	95.54	77.03	99.49
安徽省	77.95	114.85	81	72.08	86.47
湖南省	71.69	97.17	79.58	73.87	80.58
湖北省	70.95	104.22	81.47	64.15	80.2
河北省	67.59	78.06	64.25	72.85	70.69
河南省	71.1	80.68	57.33	70.64	69.94
重庆市	64.33	85.28	63.82	65.57	69.75
天津市	65.35	80.47	60.11	62.06	67
辽宁省	57.82	66.65	59.9	71.98	64.09
陕西省	65.84	71.02	56.64	61.7	63.8
云南省	65.23	70.6	53.65	64.84	63.58
贵州省	82.29	58.97	44.57	58.1	60.98
江西省	56.76	69.82	53.01	60.11	59.93
新疆维吾尔自治区	55.06	53.62	44.6	69.32	55.65
山西省	56.26	54.14	43.26	58.72	53.09
黑龙江省	50.49	49.93	47.33	59.82	51.89
内蒙古自治区	57.19	53.63	38.82	56.61	51.57
吉林省	49.98	50.3	45.3	54.74	50.08
广西壮族自治区	49.82	47.23	40.22	57.29	48.64
海南省	49.28	45.07	40.85	55.03	47.55
甘肃省	48.89	44.93	40.56	54.48	47.22
西藏自治区	48.14	45.85	33.59	50.61	44.55
宁夏回族自治区	47.48	40.52	36.21	51.58	43.95
青海省	47.67	39.84	30.98	51.3	42.45

1 全国指数结果

表 17-3 2024 年城市数字经济投资者信心指数（前 50）

城市	数字产业 市值指数	数字产业 交易活跃指数	数字产业 投资者关注指数	数字产业 融资能力指数	数字经济 投资者信心指数
北京市	1606.8	1664.72	1067.49	2501.54	1710.14
深圳市	805	1547.09	1048.99	647.07	1012.04
上海市	607.9	1024.71	771.76	753.84	789.55
杭州市	280.85	470.27	358.47	242.8	338.1
广州市	224.79	394.18	331.28	244.85	298.77
南京市	207.62	342.92	267.62	293.67	277.95
成都市	169.1	308.33	228.69	155.36	215.37
重庆市	161.18	297.18	244.24	140	210.65
福州市	162.85	214.3	200.07	258.55	208.94
苏州市	148.86	301.25	219.03	158.58	206.93
长沙市	161.64	266.02	223.54	157.24	202.11
天津市	165.05	276.21	226.69	127.95	198.97
武汉市	143.64	268.54	227.1	115.65	188.73
宁波市	158.53	232.27	173.47	177.95	185.55
合肥市	149	261.87	181.77	117.67	177.58
西安市	153.41	208.38	186.46	119.82	167.02
厦门市	130.92	197.29	180.17	150.88	164.81
无锡市	129	228.73	188.13	99.85	161.43
佛山市	187.74	192.35	150.59	111.33	160.51
绍兴市	129.33	218.22	185.92	102.76	159.06
昆明市	151.63	194.36	160.38	129.39	158.94
济南市	127	191.1	151.34	141.91	152.84
青岛市	136.03	161.37	140.65	124.05	140.53
珠海市	129.28	175.27	134.96	121.62	140.28
东莞市	111.55	181.12	156.83	91.9	135.35
惠州市	114.59	177.82	124.46	117.77	133.66
石家庄市	112.06	148.67	144.65	122.47	131.96
宁德市	184.09	148.19	87.98	106.02	131.57
大连市	112.02	121.75	134.65	153.75	130.54
哈尔滨市	103.59	136.66	156.4	116.19	128.21
仁怀市	208.03	127.46	85.83	86.25	126.89
乌鲁木齐市	111.32	126.99	122.87	143.07	126.07
常州市	112.38	153.16	132.61	97.88	124.01
江阴市	101.85	143.27	133.14	95.64	118.47
南通市	106.36	147.79	123.78	91.92	117.46
郑州市	104.54	129.65	116.21	114.66	116.27
芜湖市	105.77	136.2	125.29	96.02	115.82
海口市	102.21	119.36	132.09	103.3	114.24
长春市	100.08	124.99	128.35	101.51	113.73
嘉兴市	110.13	133.15	105.63	104.33	113.31
沈阳市	97.25	138.72	125.24	89.23	112.61
绵阳市	94.69	130.21	122.36	100.01	111.82
中山市	104.64	124.74	121.42	92.54	110.83
贵阳市	97.63	117.35	119.97	106.1	110.26
台州市	104.32	132.86	109.77	92.38	109.83
汕头市	93.44	126.57	129.37	88.96	109.58
南昌市	99.43	127.47	114.65	93.58	108.78
烟台市	112.97	117.07	99.56	103.83	108.36
潍坊市	103.97	130.66	104.04	94.76	108.36

核心发现

核心发现

- **发现 1:** 数字经济投资者信心整体提升，但融资能力仍是关键制约因素。2024 年数字经济投资者信心指数较 2023 年普遍提升，表明投资者对数字经济产业的信心增强。北京、上海等发达地区融资能力突出，但多数省份融资指数低于其他子指标，融资能力不足可能制约中西部地区的数字经济发展。
- **发现 2:** 区域分化显著，头部省份优势持续扩大。北京、广东、上海、浙江、江苏包揽前五，反映经济发达地区数字经济的集聚效应。但尾部城市与头部城市差距达 10 倍以上，区域不平衡问题突出。
- **发现 3:** 部分省份及二线城市增长动能强劲，主要得益于融资环境优化和交易政策创新；但个别城市增长乏力甚至逆势下滑，需精准施策予以重点扶持。

发展建议

- **建议 1:** 优化融资支持政策，缓解企业资金压力。针对融资能力指数偏低的省份和城市，建议设立区域性数字经济专项基金，提供低息贷款和税收优惠，提升融资能力指数至全国平均水平。
- **建议 2:** 推动区域协同，促进资源均衡配置。鼓励头部省份与欠发达地区建立数字经济产业联盟，通过技术外溢、资本对接等方式缩小区域差距，避免资源过度集中。
- **建议 3:** 加强动态监测，精准扶持落后地区。建立数字经济信心指数预警机制，对增速较低的省份进行重点分析，提供定制化政策支持（如优化营商环境、加强数字基建），保证数字经济均衡发展。

研究团队与组织

本指数由北京大学数字金融研究中心编制。北京大学数字金融研究中心 (*Institute of Digital Finance, Peking University*) 于 2015 年 10 月经北京大学校长办公会批准成立。中心致力于开展对数字金融、普惠金融、金融改革等领域的学术、政策、行业研究，向社会公众提供权威的研究分析，为行业发展提供专业的理论指导，为政府决策提供科学的政策参考。

指数团队成员 | 沈艳，北京大学国家发展研究院教授、蚂蚁讲席教授、北大数字金融研究中心副主任

黄卓，北京大学国家发展研究院教授、北大国发院副院长、南南学院副院长、国发院 BiMBA 商学院院长、数字金融研究中心常务副主任

陈赞，对外经济贸易大学中国金融学院助理教授，北大数字金融研究中心特约研究员

第十八章 企业数字化转型指数

研究背景

当前全球经济正从工业经济向数字经济加速转型，以人工智能为代表的新一代信息技术迅猛发展，并与系统性的产业变革叠加，构成经济社会发展的历史性转折。数字化转型已经成为关乎企业生存和发展的必答题。数字时代的企业转型不仅是技术和产品创新过程，更是一个通过数字化全面优化提升企业可持续发展能力的过程，涵盖战略转变、业务创新、能力建设、管理变革、技术融合等转型全员、全过程、全要素。面对数字化转型这一系统性的创新工程，如何全面摸清现状、找准痛点、明确方向，仍然是各相关方面临的首要问题。

为全面摸清企业数字化转型发展现状、分析存在问题和指明实施路径，北京国信数字化转型技术研究院（简称“国信院”）与中关村信息技术和实体经济融合发展联盟（简称“中信联”）通过对企业数字化转型趋势规律和产业实践的深入研究，基于《数字化转型管理 参考架构》（GB/T 45341—2025）、《数字化转型管理 能力体系建设要求》（GB/T 45988—2025）、《数字化转型 成熟度模型》（T/AITRE 10004—2023）等 DLTTA 架构与方法相关标准，开发了企业数字化转型指数，用于反映企业的数字化转型的程度和发展水平。该指数能够帮助企业全面量化梳理和评判发展现状，准确把脉问题所在；帮助各级政府摸清所辖区域数字化转型发展现状，提升精准施策水平；帮助服务机构实现基于数据的用户需求洞察，实现数字化转型服务供需的精准匹配。

理论框架

围绕企业数字化转型“往哪走”、“做什么”、“怎么做”和“结果如何”，提出企业数字化转型指标体系，涵盖发展战略、业务创新转型、新型能力、治理体系、系统性解决方案和综合效益等 6 个一级指标和 23 个二级指标，见图 18-1。



图 18-1 企业数字化转型指数评价指标体系框架图

为科学评估不同行业企业数字化转型现状，采用统分结合的方式，在统一评价指标体系框架下，把握分析各重点行业数字化转型典型特征，分类设计评价体系，形成 15 套通用性调查问卷。既支持总体层面分析整体发展情况，也支持专业化分类引导和行业对标分析。

表 18-1 15 套行业企业问卷划分表

序号	问卷	适用范围
1	纯流程制造业	炼化、建材、纺织、造纸、印刷、烟草等业
2	混合型制造业	文体用品、金属制品、橡胶制品等企业
3	离散型制造业	机械、运输设备、电子设备制造等企业
4	采掘业	煤炭、天然气、石油、金属等开采企业
5	发电	电力生产企业
6	能源供应业	电网、水生产与供应、天然气生产与供应等企业
7	建筑业	土木工程建筑、房屋建筑等企业
8	交通运输业	铁路、道路、水路、航空等运输、邮政等企业
9	通信业	电信、广播电视和卫星传输服务等企业
10	金融业	银行、保险、证券等企业
11	科研和技术服务业	软件信息服务、专业技术服务、科技推广和应用服务等企业
12	生活性服务业	零售、餐饮、住宿、居民服务、教育、卫生医疗、文化、体育、娱乐服务等企业
13	商务服务业	咨询、会展、法律、广告服务等企业
14	其他服务业	批发、互联网和相关服务等企业
15	农林牧渔业	农业、林业、畜牧业、渔业等企业

为加强对不同基础条件企业的分级分类引导，基于评价指标体系形成企业数字化转型指数的同时，进一步给出企业数字化转型规范级、场景级、领域级、平台级、生态级等五个成熟度等级，并根据数字化转型的不同广度和不同深度，将成熟度等级相应细分为 10 个水平档次，帮助企业更加精准定位数字化转型发展的程度和水平，制定差异化转型发展路线图。

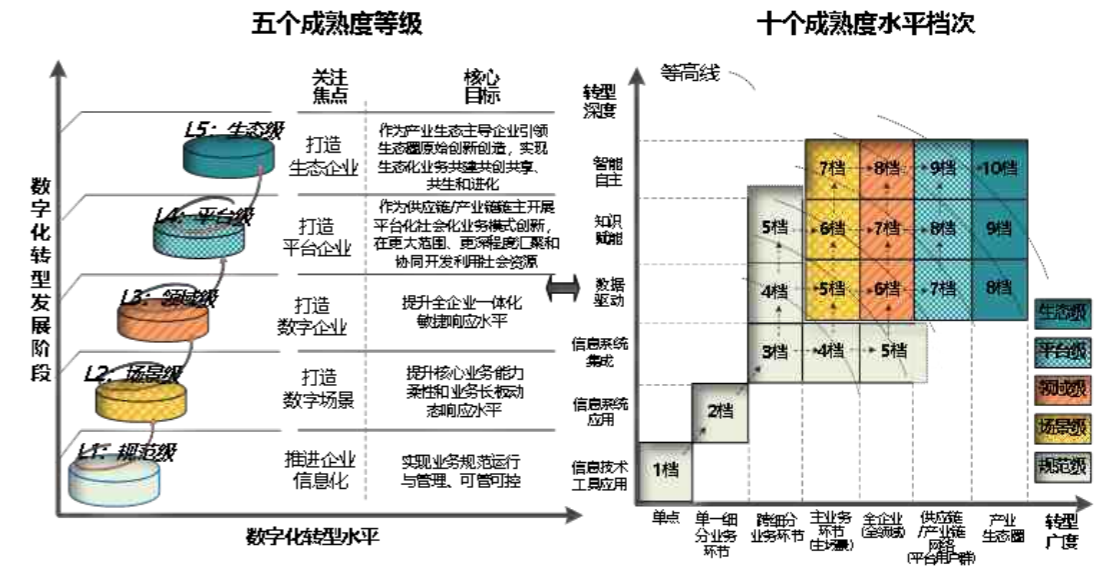


图 18-2 企业数字化转型五个成熟度等级及十分细分水平档次

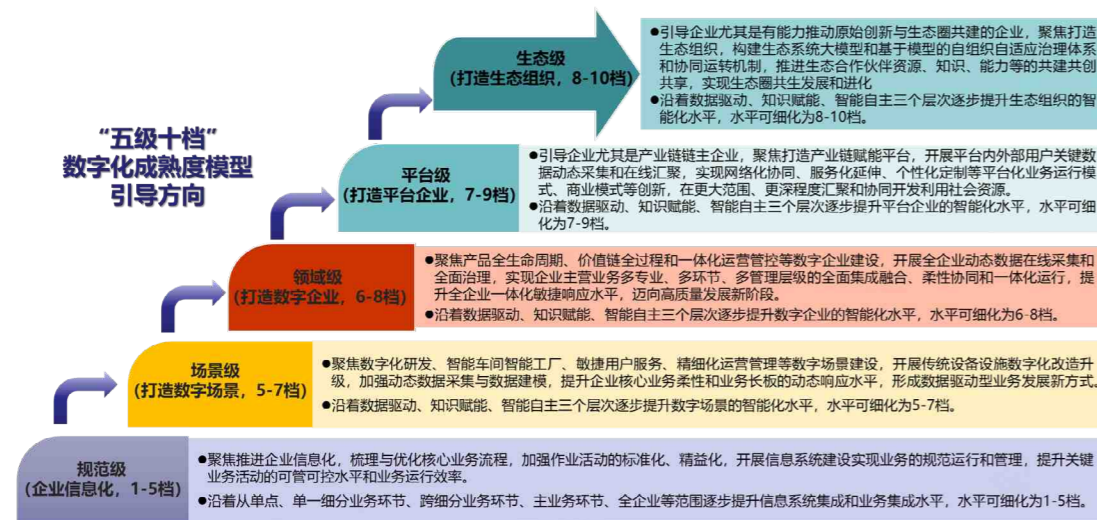


图 18-3 “五级十档”企业数字化转型成熟度模型引导方向

数据与方法

企业数字化转型指数所需数据依托点亮智库数字化转型服务平台 (www.dltx.com)，该平台可为企业提供全流程的在线诊断服务，可根据企业在线填报的问卷数据自动计算分析企业数字化转型成熟度等级和水平档次，并提供在线反馈报告。在衡量计算全国及区域企业整体数字化转型指数水平时，根据不同区域经济发展水平按照一定比例抽样计算加权平均值。

指数结果

1 全国指数结果

2024 年，我国企业数字制造成熟度指数为 35.12，较 2023 年增长 5 个百分点，增速接近 20%，创近三年新高，整体数字化转型呈现出“加速跑”的强劲态势。

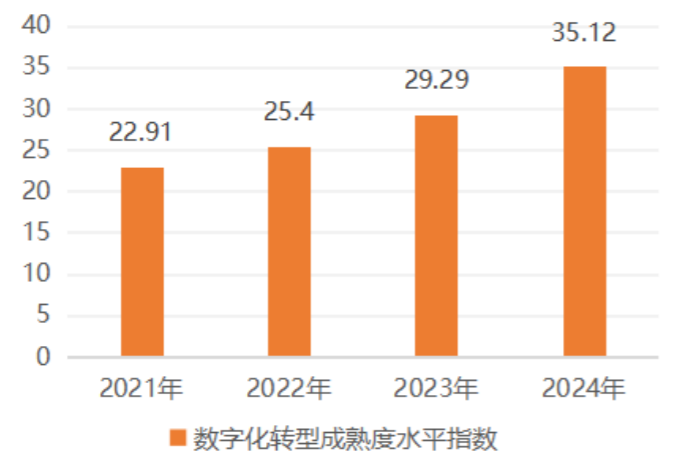


图 18-4 2021-2024 年企业数字化转型指数情况

从发展进程看，全国已经有近 15% 的企业步入实质性转型阶段（场景级 5 档及以上），基于设备设施数字化智能化改造，加强动态数据采集与建模，打造形成数字化研发、智能车间智能工厂、敏捷用户服务、精细化运营管理等数字场景，提升核心业务的柔性和业务长板的动态响应水平，形成数据驱动型业务发展新模式。其中，已经有 1.6% 的企业在此基础上，进一步沿经营管控全链条、供应链 / 产业链、产品全生命周期各环节，实现主营业务跨部门、跨环节的全面集成融合、柔性协同和一体化运行，打造形成数字企业¹，并着力探索网络化社会化业务新模式，迈向高质量发展新阶段。

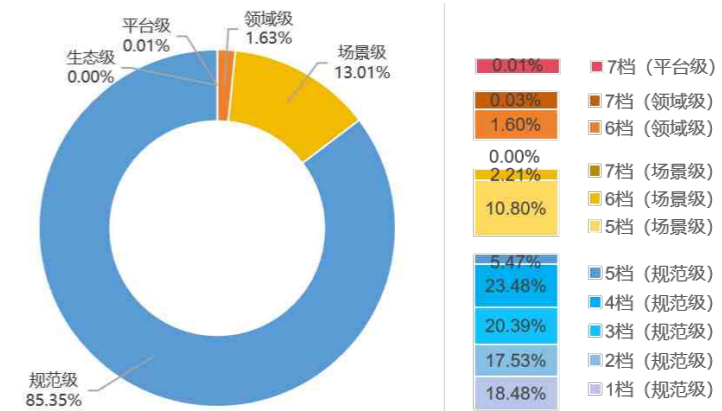


图 18-5 2024 年企业数字化转型成熟度等级及水平档次分布

从不同区域看，各省市数字化转型水平指数总体呈“东、南高，西、北低”特点，整体发展后劲充足，重庆、四川是带动西部数字化转型发展的重要力量。各省市数字化转型发展水平指数整体可划分为三个梯队。第一梯队包括上海、江苏、浙江、北京、广东、山东、重庆、天津、湖北、安徽等 10 个省市；第二梯队包括四川、湖南、福建、辽宁、河南、河北、山西、江西、广西、陕西等 10 个省市；第三梯队包括贵州、内蒙古、宁夏、黑龙江、云南、甘肃、吉林、新疆、海南、青海、西藏等 11 个省市。

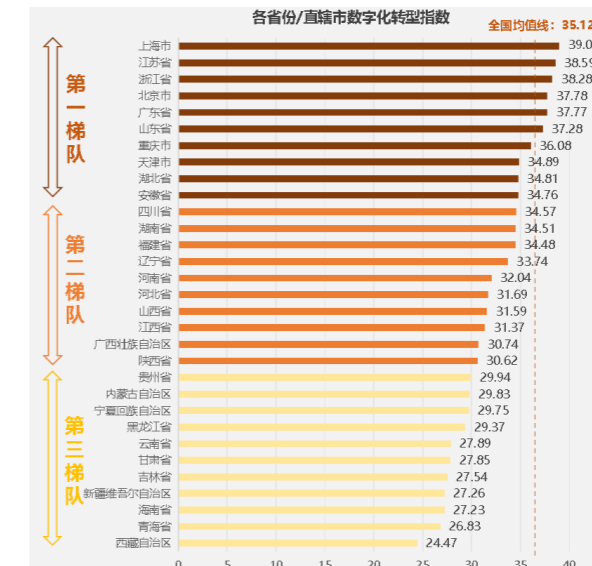


图 18-6 2023 年全国各省市数字化转型发展水平

1 数字企业是指沿资源链、价值链或产品链（资产链）实现业务的全面动态响应、动态协同、动态优化的一类企业。资源链即基本贯通研发（规划）设计、生产（建设）、服务、经营管理等主营业务环节的规划、采购、仓储、研发、生产（建设）、销售、财务、人力资源、物料和设备（资产）管理等主要业务活动的企业资源管控链。价值链即基本贯通研发（规划）设计、生产（建设）、服务、经营管理等主营业务环节的商机线索、订单、采购、生产（建设）、物流、销售、售后服务等主要业务活动的全供应链价值链。产品链（资产链）即基本贯通研发（规划）设计、生产（建设）、服务、经营管理等主营业务环节的研发（规划）设计、生产（建设）、交付、运维、回收等主要业务活动的产品（资产）全生命周期链。

核心发现

- 大型企业与小企业数字化转型指数水平差距拉大，进入实质性转型阶段的大型企业比例约中型企业的 1.6 倍、小型企业的 4 倍。**大型企业是我国数字化转型的主导力量，2024 年我国大型、中型、小型企业数字化转型成熟度水平指数分别为 42.92、35.50、23.84，进入实质性转型阶段（水平档次达到场景级 5 档及以上）的大型企业比例达到 39.45%，约是中型企业的 1.6 倍、小型企业的 4 倍。量大面广的中小企业数字化转型水平相对滞后，但近年来在国家政策的大力引导和支持下，其数字化转型水平呈现持续提升趋势，进入实质性转型阶段的企业比例较 2023 年提升 4.28 个百分点，数字化转型成熟度水平指数增速达到 8.45%。
- 超过三成的企业已将“场景级以上数字场景”纳入发展战略，数字化转型加速向企业核心业务深度渗透。**数字场景（digital scenario）也称为数字化的业务场景，是在数字化转型相关业务范围内业务数字化、模型化、柔性化运行的参与主体、行为活动、资源条件以及数据要素的有机组合。按照场景覆盖范围以及场景柔性化运行水平差异，数字场景可分为起步级、场景级、领域级、平台级、生态级五个从低到高不同层级。数据显示，有 32.46% 的企业已经在发展战略中，部署开展场景级以上数字场景的建设、运行和优化，重点聚焦在运用数字技术解决实际业务问题、创造增量价值的典型场景，在企业运营、生产服务、数字技术融合应用、数字产品服务创新等方面提炼和培育示范场景，推动数字技术与企业生产经营深度融合。
- 企业数据采集治理取得阶段性提升，但数据要素核心价值开发有待提升。**数据是数字经济发展的核心驱动要素，充分挖掘制造业的数据价值成为推进制造业数字化转型的共识，而数据自动采集及数据的科学、规范化治理则是数据价值挖掘的基础。总体来看，随着企业数字化转型的深入推进，数据采集与管理能力已取得阶段性提升。截至 2024 年，我国实现数据自动采集和构建数据治理体系的企业比例均超过了三分之一，标志着产业数字化能力建设完成规模化奠基。企业从早期关注信息系统建设、设备数字化等，转向聚焦设备状态、工艺参数、供应链动态等核心业务数据的动态采集和实时沉淀；而治理体系覆盖率则通过统一标准、质量管控与权责框架，将原始数据转化为可信、可用、可追溯的数据资产。二者协同构成数据开发利用的“双轮驱动”，为建模分析、智能决策等深度应用扫清障碍。虽然越来越多的企业开始重视数据的采集和管理，但是从数据应用看，大部分产业数据处于“睡眠”状态，未能得到有效利用。不足 25% 的企业构建覆盖其主营业务板块的业务机理模型，表明大多数企业尚未能将数据与业务深度融合，难以支撑柔性化、场景化的业务创新。
- 超过三成的企业加速构建数字时代管理新范式，激发创新活力和价值创造能力。**一部分数字化转型领先企业开展与其数字能力建设与业务创新转型等需求相匹配的管理范式创新，推动职能驱动型管理范式向数据驱动型管理、知识赋能型管理、智能自主型管理等管理范式转变，有效激发全员创新能力和企业整体价值创造能力。数据显示，虽然当前多数企业的管理范式仍以职能驱动的、标准化规范化为核心的科学管理范式为主，但已有 31.48% 的企业开始构建数据驱动型的新型管理范式，初步建立行为管理范式、知识管理范式、平台化社会化价值管理范式、生态化意义管理范式的企业比例分别为 25.60%、3.95%、1.89%、0.04%。
- 企业数字技术与产业融合创新水平不断提升，不断催生出新产品、新场景、新业态。**截至 2024 年，接近三成的企业通过产品智能化、个性化定制、服务化延伸或网络化协同等业务模式创新开辟新的增量价值空间。如在智能家居、智能网联汽车、智能工业装备等行业，企业将传感器、物联网、人工智能等嵌入传统产品，赋予其感知、分析、决策和交互能力，极大提升了产品价值和用户体验。部分制造企业依托智能产品联网数据，从单纯售卖产品向提供“产品+服务”的解决方案转型，如基于设备运行状态的预测性维护、远程运维服务、按使用量付费（如工程机械、空压机）等，挖掘后市场价值。

在服装、电子产品、汽车等行业，企业利用大数据分析用户需求，结合柔性生产技术和数字化平台，实现产品的规模化个性化定制，满足消费者日益增长的个性化需求。

研究团队与组织

- 单位介绍** | 北京国信数字化转型技术研究院和中关村信息技术和实体经济融合发展联盟联合研制
- 支持单位** | 北京大学、清华大学、北京航空航天大学、同济大学、上海交通大学、中国企业联合会、中国航空综合技术研究所、国家信息中心、中国交通建设集团有限公司、中国中车集团有限公司、国家能源投资集团、南光（集团）有限公司、中国东方电气集团有限公司、中国广核集团有限公司、中国长江三峡集团有限公司、中国中化控股有限责任公司、中国交通信息科技有限公司等

第十九章 工业互联网平台发展指数

研究背景

深入实施工业互联网创新发展战略是党中央从战略高度作出的重要决策。《中共中央关于进一步全面深化改革、推进中国式现代化的决定》部署了“加快新一代信息技术全方位全链条普及应用，发展工业互联网”的重要改革任务。“工业互联网”连续7年被写入政府工作报告，2024年提出实施制造业数字化转型行动，加快工业互联网规模化应用。

目前，我国工业互联网已全面融入49个国民经济大类，具有一定影响力的工业互联网平台超过340家，重点平台连接设备数量突破一亿台套，服务企业数量超过400万家次，工业互联网从夯基垒台迈入高质量发展。

《工业互联网专项工作组2024年工作计划》部署“开展产业监测评估”的重点工作，提出“持续开展工业互联网产业监测，探索实施基于工业互联网的工业经济运行监测”。国家工业信息安全发展研究中心持续对全国112家重点工业互联网平台开展监测，按照完整性、连续性、真实性原则连续6年测算工业互联网平台发展指数，从资源汇聚指数、知识沉淀指数、应用活力指数和企业赋能指数四个维度跟踪产业发展变化，并结合产业数据支撑工业经济运行判断。

理论框架

工业互联网平台发展指数以2018年作为基期，以工业互联网发展理论为基础，采用定基指数法对工业互联网平台发展指数进行测算评价，反映我国工业互联网平台整体发展态势，打造工业互联网产业的“晴雨表”。

工业互联网平台发展指数包括1个总指数，以及资源汇聚指数、知识沉淀指数、应用活力指数、企业赋能指数等4个分类指数。综合发展指数表征平台综合发展水平。资源汇聚指数表征平台对于工业设备等核心资源的接入和兼容能力。知识沉淀指数表征平台对于工业知识的积累、沉淀和开发水平。企业赋能指数表征平台在工业企业和垂直行业的规模化推广和落地实施水平。应用活力指数表征平台的工业APP和工业软件创新开发能力。通过测算资源汇聚指数和知识沉淀指数，用来评价工业互联网平台技术供给方面的关键能力，测算应用活力指数和企业赋能指数，用来评价工业互联网平台在服务产业方面的应用推广水平。

表 19-1 工业互联网平台发展指数指标体系

一级指标	二级指标	采集项
平台关键能力	资源汇聚能力	工业设备连接数量
		工业设备接入种类
		工业设备连接集中度
	知识沉淀能力	工业机理模型数量
		开发者注册数量
		开发者月活数量
平台应用水平	应用活力水平	工业APP数量
		工业APP行业分布
		工业APP订阅数量

一级指标	二级指标	采集项
平台应用水平	企业赋能水平	服务企业数量
		付费企业数量
		服务企业地区分布

数据与方法

1 2024年工业互联网平台发展指数测算方法

2024年工业互联网平台发展指数延续了IIP27¹指数的测算方法，参考上证50指数等经典统计指数，多维度呈现平台发展全景，持续监测工业互联网平台发展态势、关键特征和价值成效。其中基期指数确定、采集项处理、分类指数测算、权重设置以及综合指数计算等均与IIP27指数保持一致。以下是工业互联网平台发展指数测算方法和平台关键能力指标与应用水平指标设计及采集项说明。

· 确定基期指数

2024年工业互联网平台发展指数采用定基指数法进行测算，以2018年为基期。

· 采集项处理

考虑到各具体指标单位、意义、量级都有较大差异，因此会对采集项数据进行异常值剔除、空白数据填补以及校验、无量纲化等预处理工作。

· 分类指数测算

采用均等权重法确定各采集项权重，并加权计算分类指数，计算公式如下：

$$\text{分类指数} = \frac{\sum \frac{\text{采集项本期值}}{\text{采集项基期值}}}{\text{采集项个数}}$$

· 权重设置

通过专家打分法设置各分类指数权重。资源汇聚指数权重为w1，知识沉淀指数权重为w2、应用活力指数权重为w3、企业赋能指数权重为w4。

· 2024年工业互联网平台发展总指数计算

利用以下公式计算总指数：

$$\text{总指数} = \text{资源汇聚指数} \times w1 + \text{知识沉淀指数} \times w2 + \text{应用活力指数} \times w3 + \text{企业赋能指数} \times w4$$

2 2024年工业互联网平台区域发展指数测算方法

为跟踪展示平台区域发展情况，国家工业信息安全发展研究中心研究制定平台区域发展指数，为平台的持续、健康、快速发展提供丰富的数据支持，为推动全国范围内的工业互联网平台协调发展提供重要参考依据。以下是工业互联网平台区域发展指数测算方法和指标设计及采集项说明。

工业互联网平台区域发展指数包含3个一级指标，平台规模水平、平台活力水平和平台质效水平。

平台规模水平表征区域平台数量、种类等情况，包含平台连接数量、工业互联网服务商数量2个二级指标。

平台活力水平表征区域平台资源汇聚与应用赋能情况，包含工业设备连接数量、服务企业数量2个二级指标。

平台质效水平表征区域平台获得国家级荣誉、试点等情况，包含双跨平台数量、试点示范数量、创新领航案例数量3个二级指标。

1 2021 工业互联网平台发展指数

1. 采集项处理

考虑到各具体指标单位、意义、量级存在差异，因此会对采集项数据进行异常值剔除、空白数据填补以及校验、无量纲化等预处理工作。

2. 权重设置

采用标准分数法对三级指标进行测算，通过专家打分法设置二级和三级指发展标权重。其中，二级指标平台规模水平为 v1，平台活力水平为 v2，平台质效水平为 v3。

3. 2024 年工业互联网平台区域发展指数测算

利用以下公式计算区域指数：

区域指数 = 平台规模水平指数 × v1 + 平台活力水平指数 × v2 + 平台质效水平指数 × v3

指数结果

1 全国指数结果

2024 年工业互联网平台整体水平较 2023 年稳步提升，平台综合发展指数达到 316，同比增长 7.78%，增幅较 2023 年放缓。从细分指数来看，资源汇聚指数、知识沉淀指数、应用活力指数和企业赋能指数分别为 355、351、260 和 298。其中企业赋能指数已连续三年实现增幅领跑，平台发展进一步向深度赋能演进。

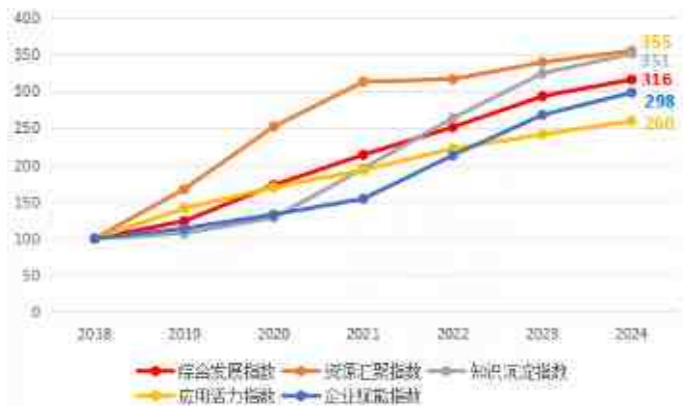


图 19-1 2018—2024 年工业互联网平台发展指数

1. 资源汇聚：2024 年平台资源汇聚指数为 355，整体水平上保持领先地位，平台作为“资源连接器”不断支撑制造资源泛在连接、弹性供给和高效配置，持续推动人工智能、数字孪生等新技术的融合发展。

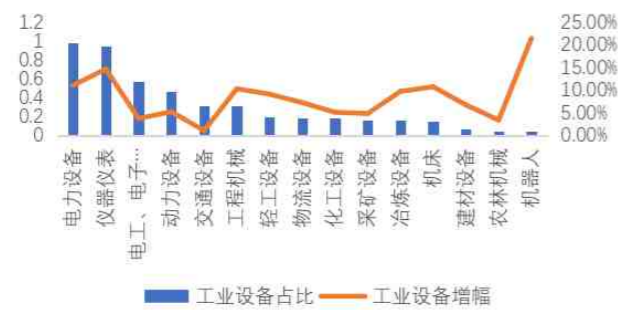


图 19-2 工业设备类型分布及增长趋势变化

2. 知识沉淀：2024 年知识沉淀指数稳步提升至 351，较 2023 年增长 8.23%，在分类指数中排第二，但从过去三年整体增幅趋势变动来看，企业需要更多时间和成本来将知识进行沉淀和封装。



图 19-3 各类工业模型数量占比及增幅

3. 应用活力：2024 年应用活力指数为 260，提升 7.58%，增幅与 2023 年基本保持一致，行业竞争成为应用需求的重要驱动力。



图 19-4 工业 APP 类型分布及增幅

4. 企业赋能：工业互联网平台赋能成效不断凸显，重点平台服务企业数量达到 395.47 万家次，代表应用范围的企业赋能指数增长至 298，同比增幅达到 11.29%，连续三年实现分类指数增幅第一。

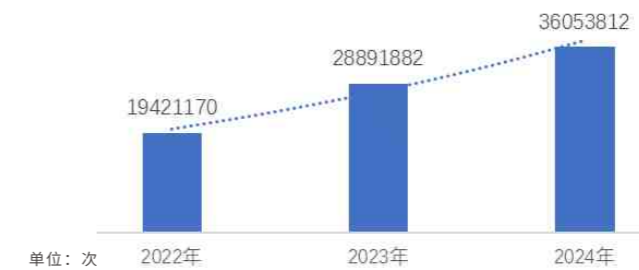


图 19-5 2022-2024 年工业 APP 订阅总量

2 区域指数结果

1. 各省应用呈现梯次分布与特色发展特征

2024 年工业互联网平台区域发展指数显示，全国 31 省、自治区、直辖市的发展水平较 2023 年整体提升 19.29%，梯次分布特征明显，共有 11 个省份位于均值（24.55）以上。

广东、山东、江苏、浙江、北京是平台区域发展领先。这些地区拥有较好的数字产业和制造业发展基础，制造业门类齐全，生产力强、企业数字化转型积极性高。制造业基础雄厚和数字技术供给丰富的叠加效应正在塑造区域发展新优势。

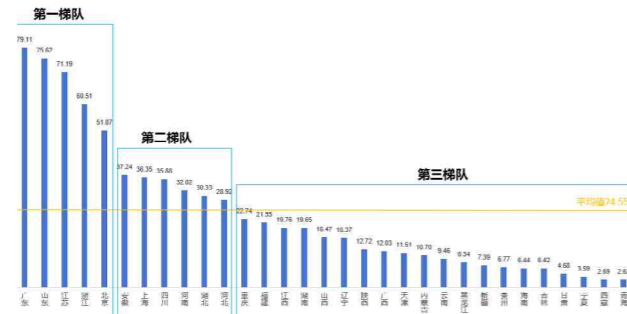


图 19-6 2024 年工业互联网平台区域发展指数

安徽、上海、四川、河南、湖北和河北 6 个地区紧跟领先区域，均高于平台区域发展均值。这些地区依托区域产业优势开展工业互联网平台特色应用。如四川战略性新兴产业发展势头较好，不断加强成都经济圈与两翼城市工业互联网体系建设，通过数字政府建设强化极核带动效应。河北发挥京津冀区域集聚发展优势，充分利用总部资源与丰富的工业互联网应用场景，不断推动平台应用深耕。

共有 20 个省、自治区、直辖市位于均值以下，在工业设备连接数量与服务企业数量有较大提升空间，正吸取其他领先者的经验并结合区域特色不断探索工业互联网应用路径。部分区域存在新型基础设施建设缓慢、新旧动能转换难度大等问题，但随着各区域数字化转型路线图逐步清晰，工业互联网基础设施将不断完善，工业数字化发展水平也将迎来快速提升。

2. 区域发展东部引领与中西部追赶格局稳定

我国区域间自然禀赋差异大，发展条件不同，工业互联网的发展促进了资源的均衡供给，是推动减小“数字鸿沟”的重要力量。从各平台区域发展指数分布来看，目前东部领先地位依旧稳固，中西部不断加快追赶步伐，平台应用水平提升显著。

东部地区在平台规模、平台活力、平台质效上均保持较大领先。东部地区拥有较多双跨及重点行业工业互联网平台，在平台的发展与应用方面有着天然优势，当前 49 家双跨平台中 32 家位于东部地区，囊括了所有 10 家 A 级双跨平台 1。此外东部地区背靠强大的工业资源，有较好的设备联网基础和广阔的数字化转型市场需求，重点平台设备连接与服务企业数量合计占比均超过 50%。

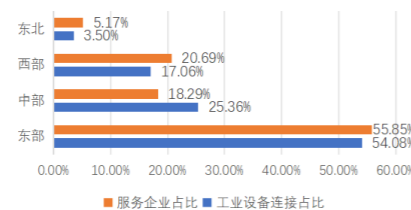


图 19-8 2024 重点平台设备连接总量与服务企业总量按区域分布

西部省份平台区域发展指数首次赶超东北地区，同比增幅达到 25%。西部地区根据自身特点，发挥优势，弥补不足，积极把握科技革命带来的新机遇，不断培育能源产业、装备制造等区域特色产业工业互联网平台，加速拓宽拓深工业互联网融合应用。如作为我国六大老工业基地之一的重庆，培育出 3 家双跨平台，并在汽车制造、仪器仪表等优势领域不断推进平台赋能。

1 根据工业和信息化部 2024 年 10 月公布的《2024 年跨行业跨领域工业互联网平台动态评价结果公示》名单信息。

核心发现

发展特征

2024 工业互联网平台发展指数显示，我国工业互联网平台发展呈现以下特点：

- 一是由“大增量”向“深赋能”延伸。2024 年工业互联网平台综合发展指数达到 316，较 2023 年增长 7.78%。四项分类指数中企业赋能指数增幅已连续 3 年实现领跑，同比增幅 11.29%，平台发展进一步向深度赋能演进。
- 二是由“强引领”向“重协同”发展。平台区域发展水平目前东部领先地位依旧稳固，中西部不断加快追赶步伐，其中西部省份平台区域发展指数均值同比增幅达到 25%，协同成为区域发展重要特征。
- 三是由“提业务”向“能预测”优化。从各类核心工业模型来看，识别诊断类模型以 48% 的占比连续四年保持首位，分析预测类模型数量增速明显加快，达到 50%，产业竞争加剧推动用户企业更加关注产业链供应链信息预测。
- 四是由“重大全”向“小轻快”转变。杀手锏工业 APP 的应用显示，“小快轻准”能够更好匹配中小制造业的数字化痛点需求，已成为部分平台企业的重点发力方向。从重点平台服务企业类型来看，中小企业已占据 60% 比例。

发展趋势

- 当前我国工业互联网已进入规模化发展新阶段，工业互联网平台成为推动新型工业化快速发展及培育新质生产力的关键动力。工业互联网平台将向市场需求不断扩张、融合创新不断深化、数据价值更深入挖掘与释放、产业生态更加繁荣方向发展。根据工业互联网平台发展指数发展特征并结合产业变化趋势，对未来工业互联网平台发展方向开展研判。研究发现工业互联网平台发展呈现五大趋势，趋势一：“平台 + 模型”——工业大模型将成为平台重要发力方向；趋势二：“平台 + 数据”——数据作用将由价值传递向价值创造延伸；趋势三：“平台 + 双链”——互联协同将有效促进稳链强链；趋势四：“平台 + 生态”——生态培育将成为平台发展和竞争焦点；趋势五：“平台 + 出海”——“走出去”成为平台价值增值的重要领域。

研究团队与组织

单位介绍 | 国家工业信息安全发展研究中心编写

编写团队 | 组长：陶炜、夏宜君

执笔人：郭晁煜、黄洁、徐福龙、岳利媛、张孟哲

第二十章 数字生活指数

研究背景

随着数字技术的飞速发展，数字社会的崛起已成为全球不可阻挡的趋势，特别是我国移动互联网普及率与宽带网络覆盖的大幅提升，为人们的生活带来了前所未有的变革，网络应用更是深入生活的方方面面。从购物、支付到社交、娱乐，从在线教育、远程办公到智能家居、智慧医疗，数字化时代重塑着人们的生活方式与行为习惯。人们足不出户即可享受各种网上的优质资源，生活效率与便捷性大幅提升。

我们亟需一个科学、全面的指标体系来衡量数字生活的发展水平。数字生活指数为我们描绘数字生活的全貌，助力社会各界更好地把握数字社会的发展脉络，推动数字生活向更高质量、更具普惠性的方向迈进。通过分析数字生活指数，我们可以更好地了解数字技术对社会发展的深远影响。

理论框架

数字生活指数聚焦 31 个省市及主要城市居民生活方式随着移动互联网技术的发展而产生的影响。通过中国联通智慧足迹手机信令大数据，从线上生活和数字消费两方面对各省和主要城市的数字生活状况进行评估。

表 20-1 数字生活指数指标体系

指数	一级指标	二级指标	基础数据说明
数字生活指数	线上生活指数	金融 APP 活跃度	综合金融类 APP 使用总时长及月人均使用时长
		网购 APP 活跃度	综合网购类 APP 使用总时长及月人均使用时长
		游戏 APP 活跃度	综合游戏类 APP 使用总时长及月人均使用时长
		直播 / 短视频 APP 活跃度	综合直播 / 短视频 APP 使用总时长及月人均使用时长
		生活 APP 活跃度	综合生活类 APP 使用总时长及月人均使用时长
		在线教育 APP 活跃度	综合在线教育类 APP 使用总时长及月人均使用时长
		社交 APP 活跃度	综合社交类 APP 使用总时长及月人均使用时长
	数字消费指数	外卖订单指数	综合外卖骑手数及每万常住人口中外卖骑手数量
		网约车订单指数	综合网约车司机数量及每万常住人口中网约车司机数量
		快递订单指数	综合快递配送员数量及每万常住人口中快递配送员数量
		夜经济指数	综合商圈夜间时段客流总量及月均客流量

数据与方法

指数采用综合指数法和 AHP 层次分析法设立 2 个一级指数和 11 个二级指数，运用联通手机信令大数据，结合多种 AI 算法，对各类 APP 使用时长、特定人群活动轨等信息进行采集和清洗。指标体系中，线上生活指数通过分析各类 APP 在移动网络下的月人均使用时长，反映城市居民在日常生活中各类 APP 的使用情况。时长越长，居民手机 APP 的依赖性越强，线上生活指数得分越高；数字消费指数通过分析手机用户的活动轨迹等特征，精准识别网约车司机、快递配送员、外卖骑手三大灵活就业人群以及商圈夜间的客流量，从而判断消费订单的规模。人群数量越高，消费订单规模越大，数字消费指数得分越高。

指数结果 (核心内容)

1 各省数字生活指数总览

全国数字生活指数平均值约为 40.28，与去年同期对比，2025 年全国数字生活指数相比 2024 年有所上升，表明全国整体数字生活发展呈现一定的增长趋势。

按省份来看，大部分省份的数字生活指数在 2025 年相比 2024 年都有所增长，也有少部分省份数字生活指数有所下降。

数字生活质素最高是广东省的 70.90，最低是山西省 20.80，这表明广东省的居民数字生活的参与度较高，而山西省居民对数字生活的参与度较低，揭示数字生活发展的不平衡性。

北京市、上海市数字生活指数较高且增长稳定，既反映了其在全国数字经济和数字生活领域的引领地位，也显示出这些经济社会发展领先区域数字技术已经到了相对平滑增长阶段。

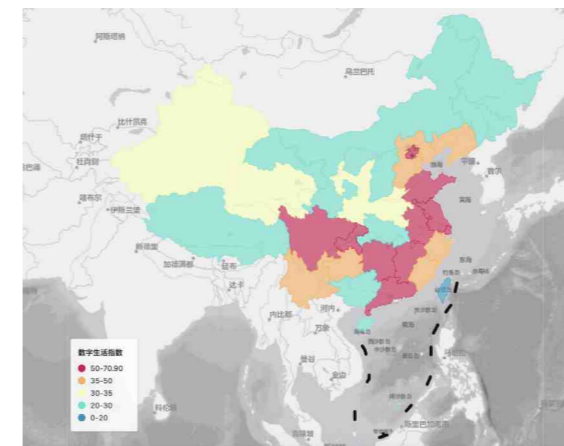


图 20-1 全国数字生活指数

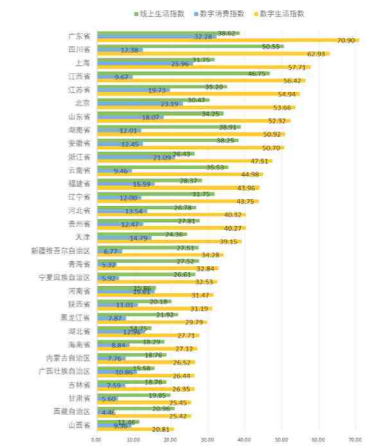


图 20-2 2025 年 31 省市区数字生活指数

2 各大中城市数字生活指数总览

全国 36 个大中城市数字生活指数平均得分 37.17，大部分城市的数字生活指数在 2024 年到 2025 年之间呈现上升趋势。其中南昌增速较快，体现在线上生活指数的高速增长。

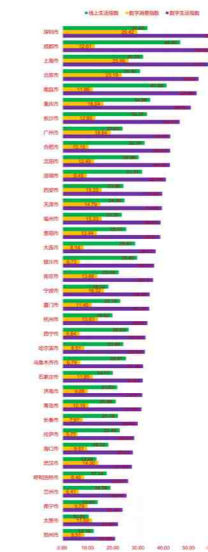


图 20-3 2025 年全国 36 个大中城市数字生活指数

深层分析与核心发现

数字生活指数是衡量数字技术在经济社会发展中的应用水平的重要指标。它不仅反映了数字经济对经济增长的贡献，还体现了数字技术在社会生活以及包容性发展中的重要作用。

深层分析

1. 省级线上生活指数与数字消费指数综合分析

根据 2025 年的数据，我们可以对 31 个省、自治区和直辖市线上生活指数与数字消费指数的全国均值（线上生活指数平均约为 26.98，数字消费指数平均约为 12.52）进行分类，得到以下聚类特征：

A 类（线上生活指数低但数字消费指数高）仅包含河南，表明该省居民线上生活参与相对较弱但数字消费能力或意愿超过全国平均；

B 类（线上生活指数高但数字消费指数低）包括安徽、湖南、江西、四川、云南、辽宁、贵州、青海和新疆，这些地区线上生活活跃度较高，但居民的数字消费水平相对偏低，可能与消费能力相关也存在线上活动更多停留在信息获取或社交层面、消费转化不足的情况；

C 类（线上生活指数与数字消费指数均低）聚集了甘肃、广西、海南、黑龙江、吉林、内蒙古、宁夏、山西、陕西和西藏，反映出这些地区在数字化生活和消费两个方面均落后于全国平均水平，属于需要同时提升线上服务覆盖与消费促进的区域；

D 类（线上生活指数与数字消费指数均高，如广东、北京、江苏、上海、山东、福建等）则在两项指标上均高于全国均值，显示出较为均衡且领先的数字生活与消费水平。

总体来看，不同地区在“线上参与”与“数字消费”两维度上存在明显分化：部分地区线上活跃但消费转化不足，另一些地区两项均落后，表明推进数字普惠、优化消费场景与提升消费转化能力需因地制宜。通过深入分析了解不同地区在数字生活和数字消费方面的特点和发展需求，可以为政策制定和资源配置提供参考。

2. 城市线上生活指数分析

从区域分析的角度看，一线城市如北京、上海、深圳指数较高且稳定，表明数字生活基础成熟且保持领先优势。部分二线、三线城市则展现快速追赶态势。与此同时，部分城市出现指数下降，说明数字生活发展仍存挑战，可能因产业结构调整、数据采集偏差或政策因素影响。

大部分城市数字生活指数 2025 年相比 2024 年有明显提升，反映出数字化服务、基础设施以及数字经济活动的普及提升，数字生活指数增长动能强劲、增长空间非常大。

3. 数字消费指数分析

2025 年全国数字消费指数较 2024 年显著提升，所有省份均呈现正增长，反映出数字经济消费的持续扩展和深化。发达地区保持领先优势，经济实力强省数字消费指数增长持续强劲。同时，中西部及欠发达省份增长率普遍较高，显示数字消费潜能释放与基础设施改善成效。分析显示省份数字消费呈现分层结构：一线城市和强二线省份处于高消费水平集群，经济中等的省份表现稳健，中低水平省份仍处于数字消费发展的初步阶段但增长速度快。整体来看，全国数字消费的发展趋势呈现均衡发展阶段性分化共存格局。

但是，大中城市的数字消费指数的异质性明显，深圳、上海和北京作为领头羊城市，数字消费指数保持高位水平，且深圳 2025 年增幅突出（28.36%），显示出强劲的数字消费推动力。但数字消费增长动力存在地区差异，2025 年数字消费指数与 2024 年相比，也有若干城市呈现下降趋势，同时发现新兴增长城市如大连、青岛、海口等二线城市数字消费指数提升较快，有潜在消费升级空间。

核心发现

- **发现 1**：2025 年我国居民线上生活逐渐聚焦，线上生活的普遍增长，部分地区增长幅度超出预期主要体现在游戏和视频类的增长，线上生活的发展呈现休闲娱乐特征。
- **发现 2**：2025 年全国数字消费指数较 2024 年显著提升，所有省份均呈现正增长，但是，数字消费指数的异质性明显，部分城市呈现下滑趋势，可能受经济结构调整或市场饱和影响，需要对这些城市进行深入的政策研究。
- **发现 3**：领头羊城市在数字消费指数上表现突出，主要包括深圳市、上海市和北京市，深圳数字消费指数不仅位居全国前列，还实现了显著增长，深圳 2025 年数字消费指数增幅较大，显示出强劲的数字消费推动力。

发展建议

- **建议 1**：推动数字娱乐行业发展，同时促进社交和生活服务类数字应用创新升级。政府可出台扶持政策，鼓励开发多元化、融合社交与生活服务的新型数字产品，提升用户体验，满足居民线上生活多样化需求。此外，建议从政策层面推动数字内容健康发展，加强版权保护和未成年人保护，确保数字娱乐环境安全有序。
- **建议 2**：对数字消费指数下降的城市进行深入分析，特别是经济发展较好的城市，分析其经济结构、消费市场及数字基础设施瓶颈。结合调研结果，制定差异化发展策略激发消费者数字消费潜力。同时加强跨区域协作，推动区域数字经济协同发展。
- **建议 3**：深圳、上海和北京作为中国数字消费的领头羊，由于具备强大的经济及技术实力、丰富且成熟的数字消费场景、良好的政策和创新环境、先进的网络基础设施和丰富的数字经济生态，更有科技人才聚集的优势，建议政策层面加强引导促进关键技术创新突破，形成一批有影响力的数字生活互联网平台企业，带动数字消费生态体系形成闭环，对全国数字经济发展起到强大的驱动作用。

研究团队与组织

单位介绍

智慧足迹数据科技有限公司是中国联通控股的专业大数据及智能科技公司。公司聚焦“人口+”大数据，面向数字政府、智慧城市与企业数字化转型等，提供“人口+”经济、消费、就业、民生、社会、企业等服务。公司入选国家专精特新“小巨人”企业，获得国家重点研发计划、国家自然科学基金、国家社会科学基金项目、中国社科院优秀对策信息奖、地理信息科技进步奖等 10 余项科技进步荣誉，是中国经济、就业、统计、城市等领域大数据领先服务商。目前，公司已服务国家 30 多个部委及众多省市政府部门、300 多个城市规划、数百家知名企业和高校等智库以及国有及股份制银行等头部客户。

指数负责人 | 李振军

指导专家 | 文武、柳金平、汪国平、王毅

参与人员 | 谷浩、柴尼斯、段艳

第二十一章 社会纠纷搜索指数

研究背景

推动共建共治共享的社会治理体系建设，完善中国特色社会主义制度、推进国家治理体系和治理能力现代化，《中共中央关于坚持和完善中国特色社会主义制度、推进国家治理体系和治理能力现代化若干重大问题的决定》明确提出，要打造**党建引领、全民参与、以人为本、公平普惠**的开放治理体系。这一体系旨在优化政治、经济、文化和社会资源的配置，促进基层社会安定有序，助力国家长治久安。

社会纠纷搜索指数反映了公众对社会矛盾与冲突事件的关注程度。民众对社会纠纷的理性关注不仅是多元主体参与社会治理的重要基础，也是地方政府完善信息公开制度的重要参考，同时为构建共建共治共享的社会治理模式提供必要依据。因此，在完善基层社会治理和建立社会治理水平评价体系时，需充分考虑公众对社会纠纷的关注程度和能力水平。本研究以“民众对基层社会纠纷的关注度”为主题，构建“社会纠纷搜索指数”，探索通过量化分析推动基层治理能力现代化的有效路径。

理论框架

基层社会矛盾纠纷治理是社会治理的重要组成部分。社会纠纷搜索指数作为量化评估基层社会治理水平与能力的指标，用于衡量社会纠纷事件引发公众关注的程度。本研究聚焦基层民事矛盾纠纷案件的发生情况及相关搜索行为，分析公众通过网络搜索解决民事纠纷的比例，以数据驱动的方式构建指数，为政府、媒体及相关机构提供决策支持和舆情分析依据。

本研究将“社会纠纷”界定为“基层民事矛盾纠纷相关事件”。研究团队通过采集全国各省级行政区域的矛盾纠纷案件数量、搜索数据及人均 GDP 等关键数据，基于全国各省级行政区域基层民事纠纷案件的总量与分布情况，并以百度搜索指数为数据源，将“社会纠纷搜索”细化为“**矛盾纠纷案件**”与“**矛盾纠纷搜索**”两个维度，构建表 21-1 所示的三级权重体系。

社会纠纷搜索指数包含 3 个二级指标：城乡建设、劳动和社会保障、市场监管。每个二级指标下包含若干三级指标，权重通过专家研判确定。二级指标由三级指标归纳形成，其权重同样基于专家研判确定。指标体系及权重如表 21-1 所示。

表 21-1 社会纠纷搜索指数指标体系及权重

一级指标	二级指标	三级指标
社会纠纷	城乡建设 (0.45)	城市规划 (0.25)、住房保障 (0.15)、房地产 (0.25)、安全生产 (0.15)、工程管理 (0.20)
搜索	劳动和社会保障 (0.30)	社会保障 (0.25)、社会保险 (0.25)、劳动保护 (0.20)、劳动关系 (0.20)、医疗 (0.10)
指数	市场监管 (0.25)	市场管理 (0.35)、市场秩序 (0.35)、质量监管 (0.20)、知识产权 (0.10)

相较于 2023 年版指数，本研究首次引入大语言模型优化、完善指标体系，例如在“房地产”指标中新增“预售资金监管”内容，以反映当前房地产行业现状。其他三级指标新增内容如表 21-2 所示。

表 21-2 三级指标新增内容

序号	三级指标	新增内容
1	城市规划	城市建设，市政工程，绿色建筑，建筑节能，城乡规划
2	房地产	预售资金监管
3	住房保障	工程质量，房屋拆迁，建筑安全
4	社会保险	生育保险，社会保险
5	劳动关系	工资
6	社会保障	就业培训，社保基金，退休政策，失业保险，最低工资，劳动仲裁
7	市场管理	消费者权益保护
8	质量监管	食品监管，药品监管
9	市场秩序	反垄断，公平竞争，反不正当竞争

本次调整结合当前经济发展形势及公众关心的热点问题制定。

数据与方法

社会纠纷搜索指数的数据来源于百度搜索引擎、裁判文书网及国家统计局。指数计算方法如下：

- **1. 三级指标权重计算：**根据二级指标下民商事纠纷案件的数量与分布，结合专家研判，确定城乡建设、劳动和社会保障、市场监管各三级指标的权重。
- **2. 二级指标权重计算：**基于总体民事纠纷案件数量分布，计算二级指标权重，公式如下：

$$w_j = \frac{x_j}{\sum x_j}$$

其中， x_j 为一级指标下的第 j 类的案件总数。权重经归一化处理并结合案件分布进行修正，得出表 21-1 所示的二级指标权重。

- **3. 省级行政区域指数分值计算：**通过民事矛盾纠纷搜索数除以案件数，计算各省级行政区域年度指标数据，公式如下：

$$q_{i,j}^k = \frac{p_{i,j}^k}{v_i^k}$$

其中， i, j, k 表示的含义和范围分别为年份（2019 年 -2024 年），二级指标类别（城乡建设，劳动和社会保障和市场监管）和地区（31 个省，直辖市和自治区）。表示第 i 年份，第 k 个地区在二级指标 j 下的矛盾纠纷搜索数，表示第 i 年份，第 k 个地区在二级指标 j 下的矛盾纠纷案件数，则表示第 k 个省份在第 i 年份下的二级指标 j 对应的指标数值。

- **4. 指数修正与归一化：**按省份对指标值加权求和，结合“GDP(亿元)/人口(百万)”系数修正，公式如下：

$$C_i^k = \sum_j w_j q_{i,j}^k \frac{GDP^k}{Population^k}$$

其中， $Population^k$ ， GDP^k 分别表示第 k 个省份的人口数（单位：百万）和 GDP 数量（单位：亿元）。根据本公式对指数进行归一化处理，并进行 Sigmoid 变换后，即可计算出各省级行政区域相应的社会纠纷搜索指数。

指数结果

研究团队基于社会纠纷搜索指数及数据分析，呈现全国各省级行政区域的指数分布与排名，如图 21-1 和图 21-2 所示。

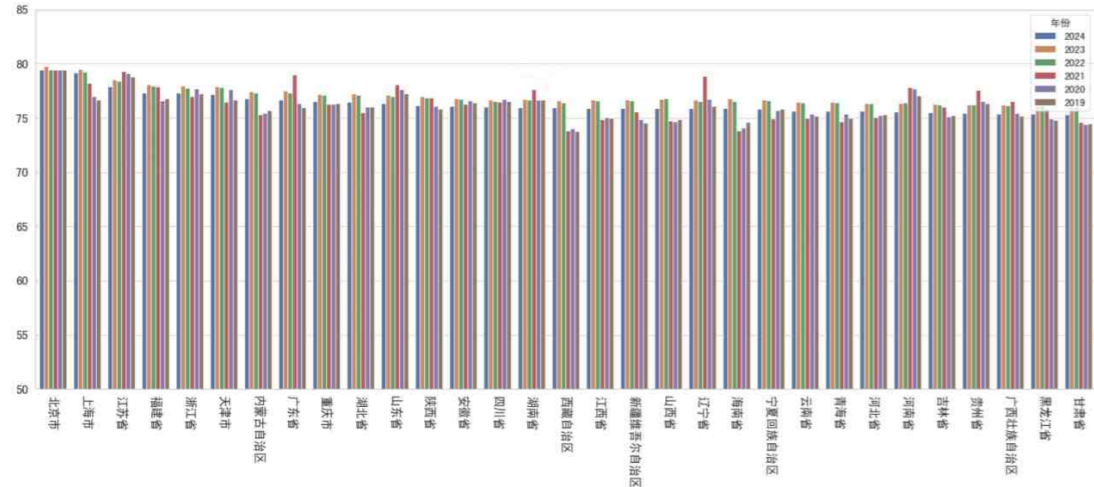


图 21-1 全国各地区 2019-2024 年社会纠纷搜索指数

相比于 2023 年，2024 年全国各省级行政区域的社会纠纷搜索指数普遍下降（北京市除外），但区域差异逐步缩小。沿海地区指数依然较高，排名靠前；中部地区排名居中；东北、华北、西南及西北地区排名较低。按省级行政区划分，全国可分为三类：北京市、上海市、江苏省、福建省、浙江省为引领型省份；天津市、内蒙古自治区、广东省等 19 个省市为稳健型省份；湖北省、山东省、陕西省等 7 个省市为追赶型省份。指数得分与经济发展水平无强相关性。

在 2024 年，引领型省份（北京市、上海市等）指数得分均超 77 分，下降幅度较小（北京市 -2.8422E-14，上海市 -0.0538）。山西省、河南省、黑龙江省下降幅度较大（分别为 -0.9174、-0.8018、-0.8014），其他省市下降幅度在 -0.4340 至 -0.7665 之间。东部沿海地区指数较高，可能因经济发达、人口密集及社会矛盾复杂性所致；中西部地区指数较低，或与信息获取渠道及搜索习惯差异有关。

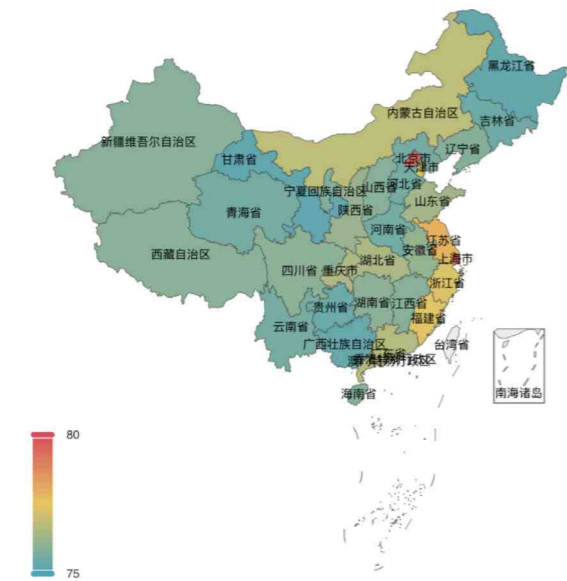


图 21-2 全国各省级行政区域 2024 年社会纠纷搜索指数分布

另外，图 21-2 直观显示 2024 年全国各省级行政区域社会纠纷搜索指数的分布特征。观察发现，东部沿海地区的搜索指数普遍较高，这可能与该地区经济发展水平较高、人口密度大以及社会矛盾相对复杂有关。相对而言，中西部地区的搜索指数较低，但并不能反映这些地区社会矛盾纠纷的实际数量较少，可能是由于信息获取渠道、搜索习惯等变量的差异所导致。

基于全国各省级行政区域历年社会纠纷搜索指数（2019 年 -2024 年）以 2019 年社会纠纷搜索指数为基线构建历年各省级行政区域年度标准化指数热力图，如图 21-3 所示。

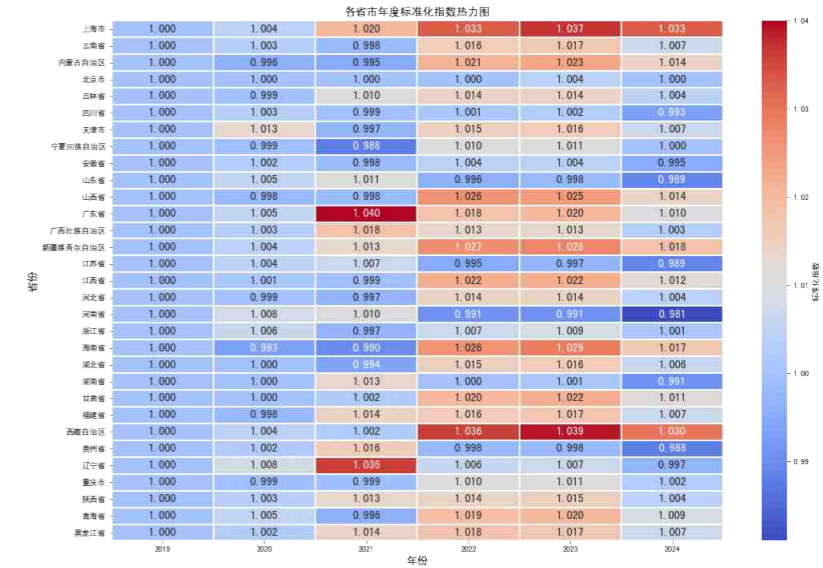


图 21-3 各省级行政区域年度标准化指数热力图

以 2019 年为基线，2020 年天津市（1.013）、河南省（1.008）等增幅较大；2021 年广东省（1.040）、辽宁省（1.036）增幅明显；2022-2024 年西藏自治区（1.036、1.039、1.030）、上海市（1.033、1.037、1.033）表现突出。

研究团队与组织

合作单位介绍 | 华院计算技术（上海）股份有限公司成立于 2002 年，是领先的数据技术和人工智能公司。公司以“让世界更智慧”为愿景，以算法研究和创新应用为核心，致力于数学应用与计算技术发展，着力发展认知智能技术，提供底层智能引擎，引领算法自主创新，为社会治理、工业、金融、零售等行业提供智能化的产品和服务，推动行业智能化的转型和升级。在社会治理研究领域，华院计算与清华大学社科学院、浙江大学“枫桥经验”研究院、复旦大学大数据学院、西北政法大学枫桥经验与社会治理研究中心、杭州师范大学枫桥经验与法治建设研究中心等展开紧密合作，共同推进基层治理数字化的理论创新、实践创新和制度创新。华院计算与浙江大学上海高等研究院共建了人工智能算法联合实验室，在大数据、人工智能等方面开展合作，共同承担了国家智能司法重点研发项目；华院计算与浙江大学法学院合作，共同承担了国家科技部重点课题《基层社会网格治理机制模型研究》；同时，华院计算与上海交通大学凯原法学院合作，参与了最高人民法院 2021 年度司法研究重大课题《矛盾纠纷源头治理体系化研究》。

团队介绍 | 徐卫华、于祥雨、姚昱材、王新民、王娟、黄晶

经济增长与碳排放量同步增长，但碳排放量增长速度低于经济增长速度。山西处于强负解耦状态，经济下降而碳排放量增长，未实现经济与碳排放量解耦。

· 发现 2：解耦指数 & 低碳排放综合指数

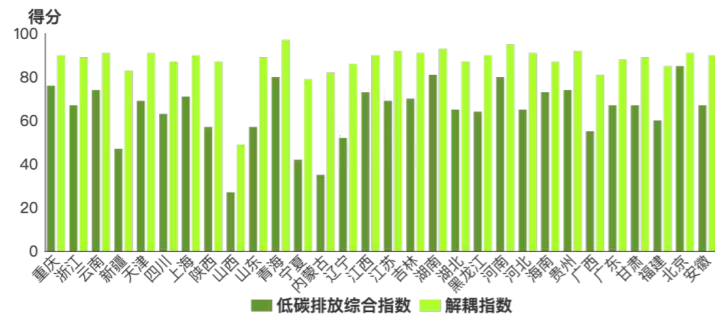


图 22-3 2025 年解耦指数得分与低碳排放综合指数总得分对比

从图 22-3 可知，解耦指数和低碳排放综合指数总体呈同向变化趋势，青海、湖南、北京、河南等地区解耦指数得分超 90 分，且低碳排放综合指数排名靠前，表明经济增量与碳排放增量实现有效分离。然而，高解耦并不意味着高低碳表现。内蒙古、辽宁、广西等地区虽解耦指数超过 80 分，但低碳排放综合指数得分低于全国均值，说明经济与碳排放量解耦改善尚未转化为低碳治理成效。相反，黑龙江、山东等地区低碳排放综合指数得分接近均值，而解耦程度表现中等，凸显能源结构与产业布局对指标的多重影响。解耦指数衡量的是增量关系，受当期经济波动及基期选择影响较大，而低碳排放综合指数则兼顾排放强度、能源结构与治理能力，对存量与制度效能均有评价。在经济增速高于上年的情况下，全国解耦分值整体上升，体现了经济发展与碳排放量解耦程度的改善，但也说明低碳转型仍在稳步推进中。区域差异较为明显，受能源结构、产业升级及政策执行力度等因素影响较大，需综合评估以推动低碳转型持续发展。

发展建议

- **建议 1：**针对内蒙古、新疆、山西等煤炭资源型省份解耦指数得分虽有提高，但低碳成效仍待提升。在保障外输煤炭过渡需求的前提下，依托当地丰富的自然资源加快风电、光伏集群建设，并配套储能设施以增强能源系统稳定性。应用碳捕集、利用与封存技术，实施火电机组灵活性改造以削减碳排放存量，同时布局风光制氢等新兴技术应用场景提高能源终端利用效率。通过这些措施稳步提升可再生能源在能源结构中的占比，推动资源型地区将阶段性解耦优势转化为持续减排成效，实现能源安全与绿色转型的动态平衡，助力低碳发展目标实现。而对于北京、上海等排名领先地区应深化能源数字化，布局物联网与人工智能，强化源网荷储协同调度，推广近零能耗建筑和零碳园区，建设智慧充换电网络和数字孪生管理平台，提升系统韧性，稳固清洁低碳、安全高效的能源体系。
- **建议 2：**针对区域低碳发展水平差异，构建跨区域协同体系。推动北京、上海等领先地区与内蒙古、山西等资源型地区建立结对帮扶，通过技术输出、人才交流和产业合作，助力资源型地区突破转型瓶颈。低碳排放综合指数排名较高的地区输出碳排放量控制方法与产业优化经验，支持资源型地区发展新兴低碳产业；资源型地区则以清洁能源反哺发达地区，实现优势互补。同时搭建区域低碳数据共享平台，实时监测能源消耗、碳排放量等指标，促进经验交流与政策协同，缩小区域差距，提升全国低碳发展整体水平。
- **建议 3：**基于各地区低碳排放综合指数与解耦状态，应构建分层分类治理体系。领先地区侧重治理深化与系统协同，强化碳监测、绿色供应链与零碳城市示范。解耦程度高但减排不足的地区以调整排放结构、推广低碳技术为先。基础薄弱地区需完善能源结构与治理能力，逐步提升减碳绩效。同时，统

一碳市场与生态补偿机制将保障配额与减排责任合理流动，引导各地区积极参与生态保护，形成绿色发展格局。

研究团队与组织

低碳排放综合指数由北京大学先进制造与机器人学院宋洁教授课题组研制。

单位介绍 | 北京大学先进制造与机器人学院宋洁教授课题组，宋洁教授为教育部长江学者特聘教授、北京大学先进制造与机器人学院党委书记、北京大学长沙计算与数字经济研究院副院长、IEEE 机器人与自动化管理技术委员会主席（首任亚洲学者）。主要研究领域为基于大数据与人工智能的复杂系统优化决策，包括数据驱动的随机优化建模与算法、情景学习与统计推断融合的决策新范式、高度不确定平台化系统的调控理论，涉及随机建模、仿真优化、服务运作管理等方向，研究成果服务于数字中国、能源安全、韧性城市、医疗管理等国家重大战略需求。曾承担国家自然科学基金委、财政部、国家发改委、国家粮食局、国家电网、西部数据交易中心等单位项目研究课题。

团队介绍 | 宋洁、何冠楠、郑亦芳

第二十三章 滴滴数字出行绿色指数

研究背景

气候变化已成全球治理的首要议题，我国积极落实《国家适应气候变化战略2035》，推进“减缓”和“适应”两大策略。交通行业作为碳排放的重点领域，既面临气候变化冲击，又承担低碳转型使命。滴滴作为数字出行领域的实践者，积极推动国内外网约车电动化转型，推动合乘出行、慢行交通发展，助力交通节能降碳工作的推进。2024年滴滴通过推动网约车电动化和共享单车/电单车发展，优化拼车等合乘出行方式，在全国范围内助力碳减排约795万吨。

滴滴数字出行绿色指数旨在科学评估数字出行在助力各地交通减碳及绿色转型带来的价值和贡献。通过量化分析数字出行对交通领域的积极影响，为各地推动交通工具电动化、出行结构低碳化，探索落地碳普惠机制，发展智能交通提供数据支持和决策参考。

理论框架

1 减碳贡献核算方法

数字出行减排贡献，主要指平台通过提供业务与算法支持，引导运营方与用户在满足各自需求过程中产生行为转变，使出行行为相对基准线情形避免或减少碳排放。其形式主要包括推动网约车电动化对城市带来的减排贡献，倡导用户选择拼车、顺风车等“合乘”出行方式带来的减排贡献，以及发展共享单车等慢行交通方式产生的减排贡献。主要步骤包括：a) 排放源识别；b) 减排行为边界识别及排放量计算；c) 基准线情形识别及排放量计算；d) 减排贡献计算。

2 指数简介

基于以上核算方法，滴滴构建了一套碳核算和管理工具——“长青”系统，可实现每笔低碳订单产生碳减排量的T+1核算，并在时间和空间维度聚合统计。基于“长青”系统核算的碳减排量具体指标体系如表23-1所示。

表 23-1 数字出行绿色指数指标体系

一级指标	二级指标	三级指标（测量指标或说明）
数字出行绿色指数（DGI）	电动汽车低碳指数（EI）	网约车电动化带动的减碳贡献
	合乘交通低碳指数（SRI）	拼车、顺风车带动的减碳贡献
	慢行交通低碳指数（SI）	共享单车、共享电单车带动的减碳贡献

数据与方法

1 数据来源

依托“长青”系统碳数据，以滴滴平台2024年绿色出行带动的总减碳量构建数字出行绿色指数，并下设电动汽车低碳指数、合乘交通低碳指数、慢行交通低碳指数三个分指数，分别以电动网约车带动的减碳量、拼车及顺风车带动的减碳量、共享单车及电单车带动的减碳量进行分指数构建。

2 计算方法

指数构建方法如公式（1）-（4）

$$\text{公式 (1)} \quad DGI = \frac{[DGI_{i,CO_2} - \min\{DGI_{i,CO_2}\}]}{[\max\{DGI_{i,CO_2}\} - \min\{DGI_{i,CO_2}\}]} \times 90 + 10$$

$$\text{公式 (2)} \quad EI = \frac{[EI_{i,CO_2} - \min\{EI_{i,CO_2}\}]}{[\max\{EI_{i,CO_2}\} - \min\{EI_{i,CO_2}\}]} \times 90 + 10$$

$$\text{公式 (3)} \quad SRI = \frac{[SRI_{i,CO_2} - \min\{SRI_{i,CO_2}\}]}{[\max\{SRI_{i,CO_2}\} - \min\{SRI_{i,CO_2}\}]} \times 90 + 10$$

$$\text{公式 (4)} \quad SI = \frac{[SI_{i,CO_2} - \min\{SI_{i,CO_2}\}]}{[\max\{SI_{i,CO_2}\} - \min\{SI_{i,CO_2}\}]} \times 90 + 10$$

公式（1）-（4）中：

DGI_{i,CO_2} ：为滴滴平台*i*城市绿色出行产生的总减碳量，单位为万吨；

EI_{i,CO_2} ：为滴滴平台*i*城市网约电动汽车出行产生的减碳量，单位为万吨；

SRI_{i,CO_2} ：为滴滴平台*i*城市拼车、顺风车出行产生的减碳量，单位为万吨；

SI_{i,CO_2} ：为滴滴平台*i*城市共享单车、共享电单车出行产生的减碳量，单位为万吨；

各指数减碳量计算方法如公式（5）（6）

$$\text{公式 (5)} \quad DGI_{i,CO_2} = EI_{i,CO_2} + SRI_{i,CO_2} + SI_{i,CO_2}$$

$$\text{公式 (6)} \quad EI_{i,CO_2} = \sum ei_{d,CO_2} \quad SRI_{i,CO_2} = \sum sri_{d,CO_2} \quad SI_{i,CO_2} = \sum si_{d,CO_2}$$

公式中： ei_{d,CO_2} ， sri_{d,CO_2} ， si_{d,CO_2} 分别为平台*i*城市网约电动汽车、拼车及顺风车、共享单车及电单车出行订单*d*产生的减碳量（万吨）。

指数结果

1 全国指数结果

从城市群维度看，长三角城市群和粤港澳大湾区的数字出行绿色指数综合表现分别位列第一和第二位，与2023年排名趋势一致，电动汽车低碳指数和合乘交通低碳指数也分别居于前两位；长江中游城市群的数字出行绿色指数较2023年排名有所上升；成渝和京津冀两个城市群的慢行交通低碳指数表现更突出，中原城市群的慢行交通低碳指数表现紧随其后。

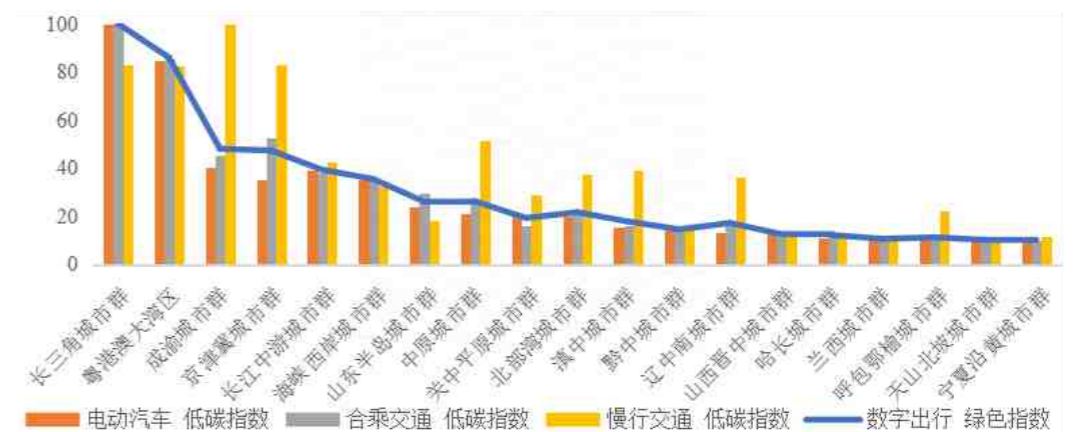


图 23-1 城市群维度数字出行绿色指数

从省份（直辖市和自治区）维度来看，广东省、江苏省和浙江省三个省份的数字出行绿色指数位列前三，四川排名第四，而黑龙江、吉林、新疆、青海、甘肃等地的绿色指数则表现较弱。从具体分指数来看，慢行交通绿色指数中四川省和广东省分别位列第一和第二位，且遥遥领先于其他省份；电动汽车低碳指数呈现典型的南强北弱态势，广东省、浙江省和江苏省三个省排名前三，主要是因为北方地区冬季寒冷影响电动汽车电池性能，叠加北方部分地区充电基础设施相对滞后，电动汽车在北方部分省份短期内难以大范围普及推广。

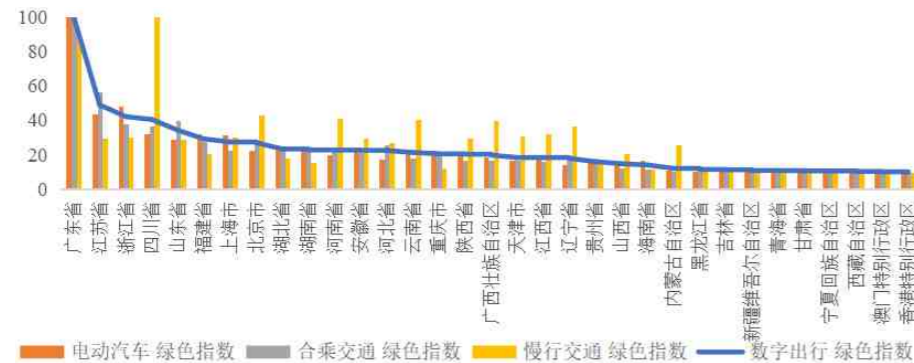


图 23-2 省份（直辖市和自治区）维度数字出行绿色指数

2 城市指数结果

从城市维度综合指数来看，广州市、成都市、深圳市、上海市、杭州市的数字出行绿色指数在所有城市中排名前五，杭州市排名较 2023 年有所上升。从具体指数来看，广州市电动汽车低碳指数排名第一，北京市合乘交通低碳指数排名第一，成都市的慢行交通低碳指数则遥遥领先其他城市。

表 23-2 城市数字出行绿色指数 top30

城市名称	排名	数字出行绿色指数	电动汽车低碳指数	合乘交通低碳指数	慢行交通低碳指数
广州市	1	100	100	90.92	51.14
成都市	2	81.69	63.9	85.88	100
深圳市	3	79.1	79.62	79.62	30.38
上海市	4	74.38	74.16	73.69	33.27
北京市	5	64.12	48.25	100	47.83
杭州市	6	50.07	48.56	54.98	23.48
重庆市	7	48.42	47.67	59.44	12.43
东莞市	8	45.62	38.61	78.15	10.33
南京市	9	44.17	42.46	48.77	22.65
西安市	10	40.42	41.24	30.06	29.5
武汉市	11	38.93	38.34	44.34	15.45
苏州市	12	37.88	32.57	62.83	10.16
天津市	13	37.43	31.3	45.26	34.12
佛山市	14	35.08	30.9	51.62	14.92
合肥市	15	33.25	32.1	31	25.14
长沙市	16	33.09	33.19	36.3	13.39
青岛市	17	32.54	31.68	40.1	11.76
厦门市	18	32	31.85	33.2	16.48

城市名称	排名	数字出行绿色指数	电动汽车低碳指数	合乘交通低碳指数	慢行交通低碳指数
昆明市	19	30.42	23.92	31.68	41.28
郑州市	20	28.6	24.92	34.14	24.23
泉州市	21	27.01	24.54	39.72	10.08
惠州市	22	26.38	22.49	43.65	10.01
宁波市	23	25.59	25.3	30.24	10.71
南宁市	24	24.55	20.57	18.71	37.87
福州市	25	24.42	24.49	25.41	13.33
无锡市	26	24.15	21.41	34	13.68
金华市	27	24.08	24.2	26.77	10.94
珠海市	28	23.61	19.1	31.61	22.85
石家庄市	29	22.8	18.15	32.42	21.19
济南市	30	22.66	19.44	35.19	11.86

3 指数结果变动分析

从城市群维度看，2024 年长三角城市群数字出行绿色指数结果较 2023 年同比上升，而粤港澳大湾区的指数结果则同比下降。此外，京津冀、山东半岛中原以及关中平原四个城市群的指数结果也逐年上升，其中，中原城市群 2024 年的指数排名较 2023 年上升两位。

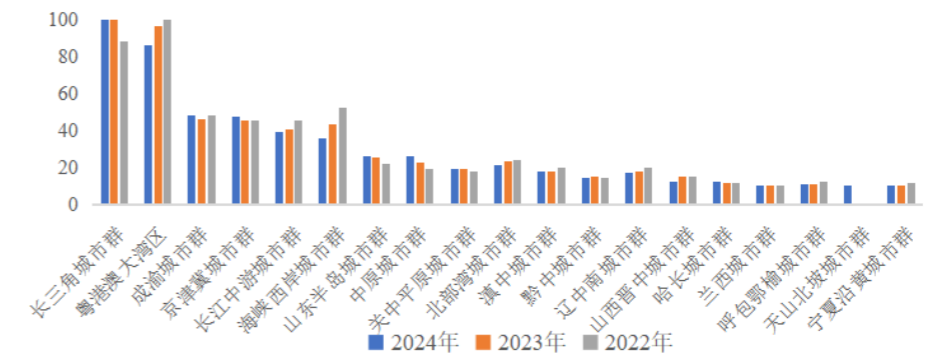


图 23-3 不同城市群数字出行绿色指数变化趋势

从省份维度看，绿色指数排名前 30 的省份或直辖市中，江苏省、山东省、福建省、上海市和河南省数字出行绿色指数近三年变化幅度较大，除福建省外，其余四个省份或直辖市均逐年增加。从具体分指数来看，上海市电动汽车低碳指数和慢行交通低碳指数较 2023 年涨幅最大；山东省和江苏省的合乘交通低碳指数涨幅最明显，也是这两个省份数字出行绿色指数增长的主要贡献因素。

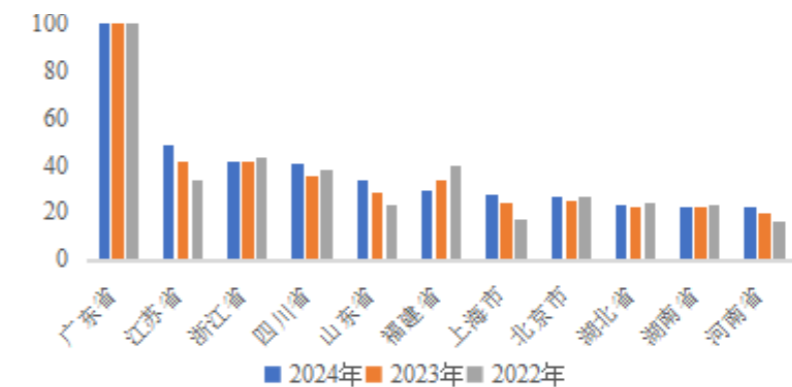


图 23-4-1 省份维度数字出行绿色指数变化趋势

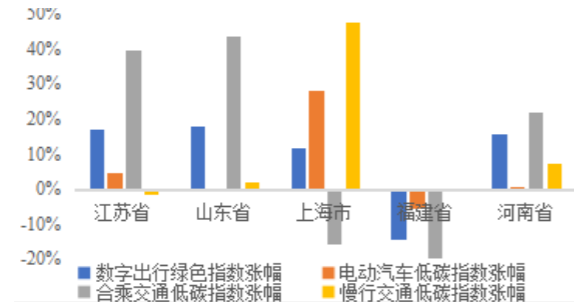


图 23-4-2 省份维度数字出行绿色指数变化趋势

从城市维度看，上海、重庆和苏州的数字出行绿色指数涨幅最大，均在 20% 左右。其中，上海的电动汽车、合乘交通和慢行交通三个低碳指数增幅都很突出，乌鲁木齐和重庆的电动汽车低碳指数涨幅比较大，较 2023 年涨幅在 10% 以上。

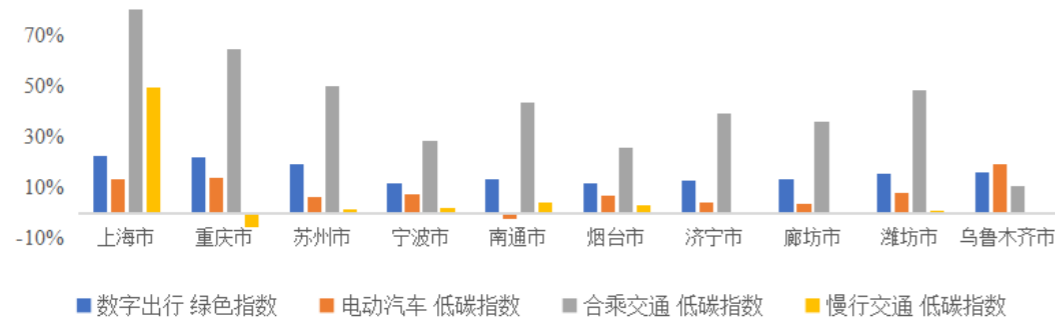


图 23-5 2024 年数字出行绿色指数涨幅最大的 10 个城市变化趋势

核心发现及建议

核心发现

- 一是不同地区数字出行绿色指数差异较大。如长三角地区和粤港澳大湾区在绿色出行方面要较西北和东北地区表现更好，一定程度上反映出了不同地区在交通绿色转型进程的差异。这一方面是与各地的经济基础和资源条件有关；另一方面也离不开新能源汽车相关政策的支持和充电基础设施的配套完善。
- 二是部分地区新能源汽车保有量与电动出行低碳指数结果有偏差。如福建新能源汽车保有量排在全国第十五¹，但电动出行低碳指数却高居第六。除了与各地对新能源汽车推广力度有关之外，更重要的影响因素是各地对网约车的准入要求不同。
- 三是一线及新一线城市在数字出行绿色指数方面普遍表现出色。在数字出行绿色指数排行榜中，以北上广深为代表的国内一线城市，以及杭州、成都等新一线城市，均跻身榜单前十。一方面反映了上述城市居民对绿色出行方式的接受意愿较高；另一方面，也与这些城市在移动支付、共享出行等数字化技术的普及与深度应用有关。

发展建议

- 一是建议安全有序推动交通出行的低碳转型。在推进城市交通低碳转型过程中注意把握节奏，比如应充分考虑在高寒地区推广新能源汽车面临的很多现实困难，以及县城级偏远地区充电基础设施不完善等影响因素。建议制定新能源汽车相关政策时应因地制宜，注重区域差异，避免“一刀切”问题出现。

1 《各省市新能源汽车保有量排行榜与充电市场的未来挑战及期望》

- 二是合理破除电动汽车进入数字出行领域的政策卡点。目前电动汽车“合规”进入网约车领域还存在一些政策卡点。例如，部分城市对网约车准入实行“配额管理”且在部分城市配额不足的情况下，包括电动汽车在内的车辆都无法“合规”进入网约车行业，也影响了网约车电动化的进程。建议对电动汽车实施“配额倾斜”，如福州、厦门等地要求新增网约车必须为纯电动车；在符合安全技术标准的前提下，适当降低电动汽车进入网约车行业的门槛，如轴距、续航里程等。
- 三是充分发挥数字技术对绿色出行的赋能作用。目前部分二三线城市交通绿色转型相对较缓，除了区域发展和基础设施等因素影响外，也与数字技术的开发与普及有关。建议借鉴一线城市经验，向部分二三线城市及县域输出移动支付、MaaS（出行即服务）平台、共享出行算法等标准化技术；同时，推动数字技术与碳普惠应用场景的深度融合，打通个人碳积分、碳资产、碳交易全链条，在提升公众绿色出行意识的同时，推进碳普惠和碳交易市场的有效衔接。

研究团队与组织

滴滴数字出行绿色指数由大数据分析与应用技术国家工程实验室智慧交通分中心、滴滴发展研究院共同研制。

大数据分析与应用技术国家工程实验室智慧交通分中心，以“智慧交通”作为切入口，围绕用户的出行需求，结合用户的行为数据、地理信息数据和其他数据源，利用深度学习等大数据分析挖掘技术，为用户提供一站式交通服务，并逐步向其他领域拓展。

滴滴发展研究院是滴滴出行设立的专门从事社会科学领域研究的部门，以“让出行更美好”为使命，以“专业驱动、知行合一”为发展宗旨。深耕行业研究、推动行业变革，为经济社会发展建言献策。

智慧交通分中心 | 吴国斌、梁舰、张颖

滴滴发展研究院 | 胡成、李萌、李占宇、胡旭欣

指导专家 | 王娟

第二十四章 高德城市交通健康指数

研究背景

随着城市交通复杂性的增加和智能交通的飞速发展，单一指标的评价和诊断已不能满足我国交通运行的多样化评测。高德运用城市交通诊断评价模型“城市交通健康指数”，通过综合性评价方法，全面刻画城市交通的运行状况。该指数由六项交通运行指标组成，对城市进行全方位、立体化的运行健康评价分析。

城市交通健康指数主要基于高德用户和交通行业浮动车数据，通过大数据挖掘技术结合交通算法及交通理论计算，保证报告合理性与科学性。根据高德地图开放平台人口定位和交通流量大数据，通过算法融合挖掘识别出城市人车出行活跃核心区，该核心区范围为本报告城市道路路网评价范围。该指数结果覆盖全国超 360 座城市，本文选取其中 50 座主要城市进行分析。

理论框架

城市交通健康指数突破了现有行业内运用的拥堵延时指数的单一指标，升级到 6 项指标，分别从时间、空间和效率三个维度立体化考量道路交通运行情况。通过多项指标立体化刻画城市拥堵的特征，从而做出全面立体的诊断，综合评价城市交通运行健康状况。

6 项指标分别包括时间 - 路网高延时运行时间占比、时间 - 路网高峰行程延时指数、空间 - 路网高峰拥堵路段里程比、空间 - 常发拥堵路段里程比、效率 - 高峰平均速度、效率 - 道路运行速度偏差率。

城市交通健康指数算法沿用国际通用的信息熵方法确定评价指标权重（该方法在政府权威部门、社会经济及学术领域报告中已经普遍应用），并采用 TOPSIS 正负理想解的计算进行排名，最终评分结果代表各城市六宫格指标与理想值之间的接近程度，值越接近 1，表示评价对象越优秀。

在城市交通健康指数中，所得结果即代表着该城市健康水平与最优目标的接近百分比，指数结果越高说明离理想值越近，表示评价对象越优秀，城市运行相对越健康；指数越低则说明多项指标距离理想值越远，相对越不健康。

表 24-1 城市交通健康指数指标体系

一级指标	二级指标	解释及测量
城市交通健康指数	时间	路网高延时运行时间占比
		路网高峰行程延时指数
	空间	路网高峰拥堵路段里程比
		常发拥堵路段里程比
	效率	高峰平均速度
		道路运行速度偏差率

数据与方法

利用“城市交通健康指数”对城市地面道路交通健康水平进行综合评价诊断，其算法沿用国际通用的信息熵方法确定评价指标权重（该方法在政府权威部门、社会经济及学术领域报告中已经普遍应用），并采用 TOPSIS 正负理想解的计算进行排名，最终评分结果代表各城市六宫格指标与理想值之间的接近

程度。本年度进一步对权重计算和 TOPSIS 算法进行了优化，建立了交通健康指数的可对比性。

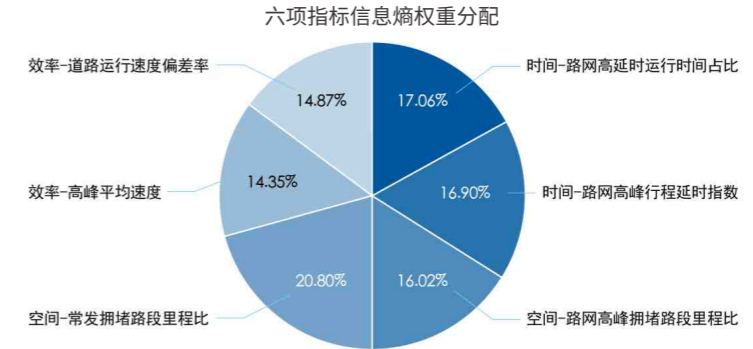


图 24-1 城市交通健康指数 - 信息熵权重分配

指数结果 (核心内容)

将全国 50 个主要城市的“城市交通健康指数”均值作为健康、亚健康的临界值，也就是健康水平线。高于健康水平线的城市为交通健康城市，数据显示：

序号	城市名称	交通健康指数	同比变化率
1	乌鲁木齐市	50.5%	10.88%
2	兰州市	51.7%	11.68%
3	北京市	52.5%	15.22%
4	西安市	52.8%	13.25%
5	广州市	53.0%	15.66%
6	成都市	54.2%	11.01%
7	海口市	54.9%	10.38%
8	济南市	55.2%	10.78%
9	上海市	55.3%	11.69%
10	长沙市	55.5%	14.54%

图 24-2 2024 年度中国主要城市交通亚健康排名 TOP10

序号	城市名称	交通健康指数	同比变化率
1	南通市	73.3%	10.50%
2	绍兴市	72.4%	10.92%
3	台州市	69.1%	10.39%
4	洛阳市	68.3%	11.45%
5	惠州市	67.9%	10.90%
6	南宁市	67.6%	10.03%
7	常州市	67.2%	10.29%
8	宁波市	67.1%	10.41%
9	唐山市	66.9%	13.69%
10	苏州市	66.9%	10.04%

图 24-3 2024 年度中国主要城市交通健康排名 TOP10

2024 年交通亚健康指数排名第一的是乌鲁木齐市，其交通健康指数为 50.5%，其次是兰州、北京、西安、广州、成都、海口、济南、上海、长沙；北京较去年同期提升最高，同比变化率高达 5.22%；2024 交通健康指数排名中，南通继续蝉联交通健康指数榜首，其交通健康指数为 73.2%，其次是绍兴、台州、洛阳、惠州、南宁、常州、宁波、唐山、苏州。

核心发现

- **发现 1:** 全国 50 个主要城市中，TOP10 城市分别为南通、绍兴、石家庄、苏州、常州、台州、合肥、洛阳、郑州、呼和浩特；

- **发现 2:** 城市自由流速度方面，汽车保有量超 400 万的城市中，苏州自由流速度最高，达 48.75 公里/小时；汽车保有量超 300 万、超 200 万、200 万以下自由流速度最高的城市分别为石家庄、南通、呼和浩特。



图 24-4 2024 年度中国主要城市高峰平均车速排名 TOP10

- **发现 3:** 2024 期间全国 50 个主要城市中海口道路运行速度偏差率最高，为 8.47%，表明其道路运行速度波动较大，速度波动大意味着其每日出行时间相对不固定。



图 24-5 2024 年度中国主要城市道路运行速度偏差率 TOP10



图 24-6 2024 年度乌鲁木齐及海口市工作日高峰时段平均速度变化趋势

- **发现 4:** 同比 2023，2024 年全国 50 个主要城市中有 21 个城市路网高峰行程延时指数下降，占比 42%；1 个城市路网高峰行程延时指数上升，占比 2%；28 个城市基本持平，占比 56%。

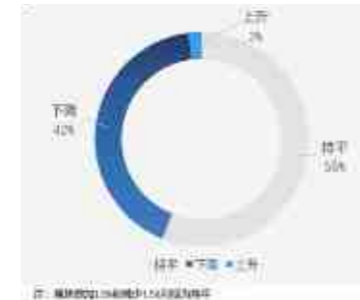


图 24-7 2024 年度中国主要城市路网高峰行程延时指数同比变化分布



图 24-8 2024 年度中国主要城市拥堵同比下降城市榜 TOP10

研究团队与组织

高德地图是中国领先的数字地图内容、导航和位置服务解决方案提供商，致力于打造以用户为核心的“出门好生活开放服务平台”。“做好一张地图”，这是高德自 2002 年成立以来的初心。高德地图推出了车道级导航、防晒导航、红绿灯倒计时、绿灯导航等多项领先行业的服务；同时高德地图也聚合了驾车、打车、实时公交、骑行、旅游等多种出行服务，致力于以聚合模式建设一体化出行服务平台。高德与全国各地交管部门均建立了合作，助力智慧交通建设。截至目前，高德实时交通路况覆盖国内几乎所有地级城市，且能达到定位数据的秒级智能处理，实时路况信息全国范围内的分钟级更新，为用户提供更准确的智慧交通服务；除此之外，高德还与全球主流汽车企业合作，为他们提供基于车载系统的智能地图与导航技术、产品，共同服务广大车主的驾车出行，并以开放平台的形式与市场主流 APP 合作，提供定位、地图与导航相关的技术支持。

指数负责人 | 林云青

高德地图城市交通业务总监、高级行业解决方案架构师，高级工程师，长期从事实时数据库系统构建、时空大数据分析、城市交通评价和特征分析、交通管理和应用系统研发等工作。参与多项国家级科研项目，在大数据挖掘和应用领域获得多项发明专利。

其他参与人员 | 房一多

第二十五章 新华·中规院长三角一体化发展城市指数

研究背景

2024年是长三角一体化发展上升为国家战略的第6年,也标志着长三角一体化发展迈入“第二个五年”的开局时刻。作为我国经济发展最活跃、开放程度最高、创新能力最强的区域之一,长三角地区在实施高水平制度型开放、推进中国式现代化发展中具有举足轻重的战略地位。

近年来,长三角地区经济发展实现了从量级到能级的显著跨越,已成为国内国际双循环的重要枢纽。2023年,长三角地区GDP首次突破30万亿元,万亿俱乐部城市总数达到九个,经济体量持续扩大。长三角高新技术企业占全国比重近30%,进出口总额占全国比重达36.3%,实际利用外资金额占全国比重超过40%,在国内国际双循环中发挥了重要的先行示范作用。

在此背景下,连续第四年发布的“新华·中规院长三角一体化发展城市指数”从年度观察、指数解读、城市榜单等角度出发,忠实记录2024年长三角每座城市的前进步伐,详尽诠释区域发展的多维向度,紧扣一体化和高质量这两个关键词,强化韧性、凝聚合力,为长三角共建全球一流品质的世界级城市群提供方向指引。

理论框架

在区域一体化视角下,长三角一体化发展城市指数以城市为基本评价单元,充分依托互联网迁徙数据、手机信令数据等多元融合的大数据资源,以促进各类要素的高效流动为导向建立评价体系。依据指数设计原则,本年度城市指数延续“多元人口流动、产业创新合作、设施互联互通、民生服务共享、生态环境共保”五大维度、19个分项指数、61个基础指标的三级指数评价体系(表24-1),既充分体现先行探路、引领示范、辐射带动等国家战略新要求,也充分融入“三链”深度融合、共同富裕示范、绿色低碳发展等新兴视角,分重点、分领域评价长三角城市高质量参与一体化发展的水平。

表 25-1 新华·中规院长三角一体化发展城市指数 2024 指标体系

一级指标	二级指标	三级指标 (测量指标或说明)
人的流动维度	城市吸引力指数	常住人口增量、毕业生首选就业度
	跨城通勤指数	流入通勤规模(标准化)、流出通勤规模(标准化)
	商务往来指数	流入商务规模(标准化)、流出商务规模(标准化)
	异地休闲指数	流入休闲规模(标准化)、流出休闲规模(标准化)
产业创新维度	创新引领者指数	高被引学者数量、国家实验室数量、全国重点实验室数量、大型科学仪器数量、大科学装置数量
	创新链关联指数	合作论文数量、合作专利数量、技术合同成交额
	产业链关联指数	制造业跨市关联总部数量、制造业跨市关联分支数量、生产性服务业跨市关联总部数量、生产性服务业跨市关联分支数量
	供应链关联指数	制造业新增供应联系数量、制造业历年平均新增供应联系数量、长三角制造业供应链距离
设施连通维度	资金链关联指数	城市对外投资规模、城市接受投资规模
	区域链接指数	航空客货运量、港口集装箱和货运吞吐量、铁路关联度、物流关联度
	城市通达指数	高速铁路设施、高速公路设施、铁路平均通行时间、公路平均通行时间
民生服务维度	信息网络指数	电信业务总量、固定宽带接入用户数、信息化基础设施与数字化公共服务指数、信息类企业数量
	商业区域辐射力指数	核心商圈实力、大品牌青睐度指数、消费活跃度指数、消费多样性指数、异地消费指数

文体赛事影响力指数	大麦网演出数量、全国体育赛事举办数量、博物馆数量、等级与参观人次综合得分	
教育医疗合作指数	高校招生数量、双一流高校合作办学数量、三甲医院数量、三甲医院合作办医数量	
共同富裕指数	城镇非私营各行业人群收入平均值、城镇非私营各行业收入倍差、城乡收入倍差	
生态共保维度	生态质量指数	地表水国考断面优Ⅲ比例、空气优良天数比例、植被覆盖率、生物多样性价值
环境治理指数	人均节能环保预算支出、企业 ESG 平均得分、蔚蓝水质监测指数	
低碳节能指数	单位 GDP 能耗、单位 GDP 水耗、单位 GDP 碳排放量、碳排放降低贡献度	

数据与方法

新华·中规院长三角一体化发展城市指数采用多指标综合评价法,根据各维度指标数据的实际获取情况,以各项指标的最大值为满分(100分),经标准化处理后,按照权重加权计算形成各城市的最终得分。具体计算公式为:

$$I = \sum_i I_i \times w_i = \sum_i \sum_j x_{i,j} \times w_{i,j}$$

其中, I_i 代表一级指标值, w_i 代表该指标权重, i 代表一级指标个数; $x_{i,j}$ 代表二级指标值, $w_{i,j}$ 代表该指标权重, j 代表二级指标个数;

在指数基准方面,本年度城市指数以2023年为研究区间,同时考虑到部分数据的时效性问题,相应采用了2024年的即时数据。此外,本年度城市指数拓展了部分指标的计算范围,既关注本年度增量,也关注历年增量的平均值,以平滑单年度数据可能存在的大幅波动。

指数结果 (核心内容)

在人的流动维度,长三角人口集聚优势依然突出,2023年新增常住人口同比再上一个新台阶,但内部人口集聚与流动日益呈现分化态势,“冰火两重天”现象需引起关注。通勤、商务、休闲三类跨城流动行为日益频繁,上海、苏州、杭州、南京等核心城市更为主动地选择“走出去”,培育并拓展腹地市场;盐城、徐州、六安、阜阳等“外围”城市则借着出游扁平化、便捷化的东风,纷纷迎来休闲旅游热潮,加速融入区域一体化进程。

在产业创新维度,沪、宁、杭、合、苏等核心城市在不同领域发力,持续夯实创新基础;沪、宁、杭日益成为创新关联“铁三角”,专利和论文合作联系区域内领先。产业链、供应链和资金链持续织密,沪、杭、苏、合四市引领区域协同发展:制造业产业链跨市注册分支数量同比增长43%,上海、苏州新设制造业分支数量排名前2;供应链同比增长6.3%,合肥供应链增量排名区域第1;投资往来总量同比增长15.2%,上海、杭州的对外投资和接受投资总量均位列区域前2。

在设施连通维度,货运表现出强大的增长韧性,客运联系则波动回升。沪宁杭廊道仍是人流和物流的主要通道,高铁班次重点向合杭温、沪苏沿海等南北向走廊倾斜。高铁、高速公路等重大基础设施进一步完善,新开通铁路使浙中和皖南城市铁路通行时间下降;新建高速公路则重点拉进皖南、苏皖、浙



图 25-1 新华·中规院长三角一体化发展城市指数 2024 各维度排名前 10 城市

皖跨界城市间距离。

在民生服务维度，长三角商业活力显著增强，文体赛事活动持续复苏，“非标”商业热度不断走高，为区域经济注入新活力。区域教育医疗资源持续均衡提升，超特大城市积极推动优质医疗资源的均衡布局，城乡收入差距也在逐年缩小。

在生态共保维度，长三角整体生态环境持续改善：水质更清澈，过半城市地表水国考断面优Ⅲ比例全部达标；空气更优良，皖南大部分地区城市空气质量改善明显；植被覆盖率小幅度减低，苏北植被保护需引起关注；人均环保预算支出有所下降，企业 ESG 平均得分小幅下降，生态治理投入待提升；单位 GDP 能耗有所增加，杭州、丽水继续节能领跑；丽水、黄山作为“减碳”先锋已率先实现“碳中和”。

核心发现

发现 1：长三角 41 城共同谱写一体化新篇章，核心城市辐射引领，“后浪”奔涌竞相追赶

长三角一体化发展城市指数历经多年持续追踪，记录长三角实现从量级到能级的跨越，稳步向世界级城市群迈进。从五大维度、19 个分项指数排名中可以看到，上海、杭州、南京、苏州、合肥、无锡、宁波七座核心城市依然引领区域发展，在 14 个分项指数中均挺进十强，在产业链关联、资金链关联、商业区域辐射、文体赛事影响、教育医疗合作等领域更是包揽前七，为培育发展新质生产力、打造跨区域合作典范提供了充足内生动力。

在这条携手前行的区域竞合之路上，也有越来越多的城市得以崭露头角。继常州、嘉兴、绍兴、南通、芜湖、滁州等一批“新生代”城市崛起后，当选本年度“明星城市”的是温州、徐州这样的区域次中心城市——虽不在长三角地理中心，却有更加广阔的发展要素承接与辐射空间，带动城市吸引力大幅回温；还有专注物流枢纽建设的金华，凭借水环境治理突出重围的蚌埠、连云港，都在紧扣一体化和高质量这两个关键词，各扬所长探索城市发展与区域合作新模式。

发现 2：经济短期承压背景下，人群流动与产业关联仍在“织密”，生态保护缓步前行

在我国经济社会发展短期承压的背景下，2023 年长三角跨城出行与产业联系规模仍在持续扩大。人群流动方面，跨城通勤规模以都市圈内部增长为主，沪苏“最甜 CP”的互动尤为突出；商务往来联系继续沿传统“Z 字型”廊道强化；异地休闲规模更是创下 2019 年以来新高，出游趋势也从昔日的短途游、中距离转向扁平化。产业关联方面，以论文为代表的知识创新合作向腰部城市扩散，而沪宁杭“铁三角”的地位依旧稳固；产业链供应链联系延续增长态势，上海、合肥等核心城市的制造业企业一方面在外设立分支机构，另一方面提升近域组织比例，为区域产业安全稳定发展“保驾护航”。与此同时，2023 年长三角整体的环境治理水平有所下降，其中苏南、浙北城市的人均节能环保支出普遍缩减，皖北、皖南城市的企业 ESG 平均得分降低。低碳节能方面，单位 GDP 能耗、水耗和碳排放量均出现小幅反弹，共建绿色美丽长三角、示范先行实现“双碳”目标仍任重道远。

发现 3：核心城市主动联动腹地拓展新动能，外围城市交建发力加速融入长三角

2023 年，长三角商务往来格局悄然迎来变化：上海、杭州、南京、无锡等核心城市的对外辐射规模不同程度出现增长，除沪苏、杭嘉、宁马、苏锡等传统短途商务路线，承接“流量”的也有金华、镇江、温州、台州、舟山这样的“半熟面孔”。上海、杭州、苏州等还成为新设制造业分支的热门集聚地，“核心-腹地”联系既有强度提升，也有范围拓展。

当“轨道上的长三角”再提速，新一批高铁、高速等交通基础设施建设正在持续提升城市通达性，带动长三角公路平均通行时间自 2021 年以来累计下降 25 分钟、铁路下降 22 分钟。年内新开通的 3 条高铁（沪宁沿江、池黄、杭昌高铁黄昌段）、1 条普铁（甬金铁路）使黄山、宣城、金华、池州、六安等皖南、浙中城市受益良多，显著拉近彼此距离。盐城、宁波、台州、温州等“外围”城市凭借丰

富的文旅资源也迎来休闲出行热潮，蕴育特色新机。

发现 4：头部城市长期重投产业创新收获成效，基础创新“星星之火”渐成燎原之势

伴随着创新资源的日益集中，长三角核心城市纷纷在各自的优势环节保持高投入，抢占创新系统“生态位”并强化前沿尖端协作：上海、苏州重点推进国家重点实验室重组和大科学装置建设，持续加大对集成电路、生物医药、人工智能等产业的支持力度；南京持续吸纳人才，集聚 2023 年长三角过半的新增高被引学者；合肥不断优化以投带引、“链”式招商、科创驱动的“合肥模式”，为战略性新兴产业集群奠定发展基础；杭州近年来主攻创新合作，摘得论文合作和专利合作增量“双第一”。令人欣喜的是，应用创新的“星星之火”正在长三角各地点燃：研发投入强度达到 3% 以上的城市从 5 个增长到 11 个，苏、锡、常、湖等环太湖城市研发投入普遍增长，湖区的创新集群效应显现；皖南、苏中、苏北则相继成为跨城技术合作的重点区域，为新质生产力的发展和培育添砖加瓦。

研究团队与组织

中国经济信息社，是新华社直属的专业经济信息服务机构，是国家高端智库建设试点单位，建设并运营着服务国家金融信息安全和人民币国际化的“新华财经”、服务“一带一路”倡议的“新华丝路”、服务社会信用体系建设的“新华信用”，专门从事指数编制、发布、运维及推广的“新华指数”。中国经济信息社在国内设有 30 家分中心，在全球构建起覆盖主要国际金融中心城市、“一带一路”沿线重要城市的信息采集网络，为海内外 2 万多家用户提供独家、权威、专业的财经、智库、指数、信用、政务、行业、舆情及“一带一路”信息服务。为落实国家区域协同发展战略，新华指数持续跟踪城市群一体化、都市圈高质量发展等方向的指数研究。

中国城市规划设计研究院，是住房和城乡建设部直属科研事业单位，是全国城市规划设计研究和学术信息中心。始终坚持把为国家服务、承担科研和标准规范编制、承担规划设计咨询工作、为社会公益和行业服务作为核心职能。自 1954 年建院以来，中规院立足中央级科研机构定位，以建设“国家智库”为目标，引领行业发展。承担了多项涉及国家战略的重大规划设计咨询和科学研究支撑工作，为我国城乡规划、建设、治理的发展做出了突出贡献。在本研究中，中规院发挥城市研究的先天优势，重点聚焦长三角 41 个城市，关注流量要素。在长三角的数据积累与实践经验基础上，中规院上海分院与中规院信息中心共同构建长三角一体化发展城市指数。

总策划 | 郑德高、孙娟、季蕾、曹占忠

执行策划 | 马璇、李慧敏、张永波、亓芳芳、李鹏飞、杨猛

指导专家 | 陈小鸿、范毅、侯永志、黄征学、巨文忠、孙莉、温晓龙

团队成员 | 李诗卉、朱厚桦、张亢、李镛、张聪、王垚、韩旭、孙阳、费莉媛、欧宁、杨珺雅、尹先来、淡铂洋、黄芯、李欣仪、李昀翰、常旭蝉、李子璇、李宗佳、常嘉路、田洪筱、付隆基、石昂

主编单位：北京大学大数据分析与应用技术国家工程实验室

参编单位：北京大学重庆大数据研究院
北京大学长沙计算与数字经济研究院
北京大学数字治理研究中心
北京大学先进制造与机器人学院
清华大学互联网产业研究院
阿里云研究院
北京明树数据科技有限公司
复旦大学数字与移动治理实验室
北大法宝
猎聘网
百度飞桨
北京大学信息化与信息管理研究中心
江苏佰腾科技有限公司
三六零数字安全科技集团有限公司
清华大学数字政府与治理研究院
浪潮云信息技术股份有限公司
公众环境研究中心
北京大学公共治理研究所
北京大数据研究院
中关村数智人工智能产业联盟
北京大学中国社会科学调查中心
武汉大学数字生态与治理研究中心
北京大学数字金融研究中心
北京国信数字化转型技术研究院
中关村信息技术和实体经济融合发展联盟
国家工业信息安全发展研究中心
北京大学企业大数据研究中心
中国联通智慧足迹数据科技有限公司
华院计算技术（上海）股份有限公司
滴滴发展研究院
高德地图
中国经济信息社
中国国际经济咨询有限公司
山东国家应用数学中心



大数据分析与应用技术
国家工程实验室



数字生态指数网站

