

基于科技创新与人工智能驱动的新质生产力： 区域测算与时空演进

巫强^{a,b}, 黄孚^a, 汪沛^c

(南京大学 a.长江三角洲经济社会发展研究中心; b.江苏数字经济研究院; c.历史学院, 南京 210093)

摘要:新质生产力具有高科技、高效能、高质量的特征,是体现新发展理念的先进生产力质态。文章首先构建了科技创新与人工智能双轮驱动的新质生产力综合评价指标体系;然后,运用熵权-TOPSIS法对我国30个省份的新质生产力水平进行测算;最后,对我国新质生产力水平进行多维度时空分析。研究结果显示,从时间角度来看,全国新质生产力水平呈上升趋势;从空间角度来看,各地区之间仍存在较大的发展差距,东部地区新质生产力水平较高,中部和西部地区的部分省份在算力基础和算法应用方面发展迅速。

关键词:新质生产力;科技创新;人工智能;区域测算;时空演进

中图分类号:F061.3 **文献标识码:**A **文章编号:**1002-6487(2024)19-0011-06

0 引言

2023年7月以来,习近平总书记在四川、黑龙江等地考察时提出,整合科技创新资源,引领发展战略性新兴产业和未来产业,加快形成新质生产力。习近平总书记在中共中央政治局第十一次集体学习时强调,新质生产力是创新起主导作用,摆脱传统经济增长方式、生产力发展路径,具有高科技、高效能、高质量特征,符合新发展理念的先进生产力质态。新质生产力的提出为推进中国式现代化建设指明了发展方向。

国内学者围绕新质生产力展开了大量讨论。黄群慧(2024)^[1]认为,应当将新质生产力看作一个系统,其核心是建设现代化产业体系。洪银兴(2024)^[2]认为,发展新质生产力就是新旧动能的转化。此外,有些学者从新质生产力的生成逻辑^[3]、演化路径^[4]、国家方略政策取向^[5]等方面开展了理论研究;还有些学者从要素协同视角,利用耦合协调度模型对新质生产力进行了测算^[6]。总体来看,虽然研究视角各有不同,但是这些文献都强调新质生产力与战略性新兴产业、未来产业的发展密切相关,对于如何实现对新质生产力的量化测算则还处在起步阶段。基于此,本文试图从一个全新的角度,聚焦新质生产力的科技创新与人工智能双轮驱动内涵,从科技创新、算力基础、数据支持和算法应用4个维度构建新质生产力综合评价指标体系,对省级层面的新质生产力水平进行测算,并采用自然间断点法量化分析其时空演进特征。

1 研究设计

1.1 指标体系构建

新质生产力是马克思主义生产力理论的创新发展,是新发展阶段的先进生产力,科技创新和人工智能是新质生产力发展的动力来源。一方面,新质生产力以科技创新为引擎。科技创新是发展新质生产力的核心要素,是加快新旧动能转换、推动我国经济高质量发展的根本^[7]。具体来说,科技创新与产业创新深度融合,能够催生新产业,为经济高质量发展提供新动能;科技创新能带动商业和服务模式创新,产生新的经济模式;原创性、颠覆性科技创新推动前沿技术发展,能够为实现科技自立自强、经济高质量发展提供核心支撑^[8]。发展新质生产力就是要坚持科技是第一生产力,创新是第一动力^[9]。另一方面,人工智能技术是发展新质生产力的核心技术支撑。数字化浪潮带来工业化发展生产力基础和性质的重大改变^[10],人工智能技术本身就是新质生产力的重要组成部分。同时,人工智能技术驱动的科学研究已经成为未来科技创新持续取得突破的关键。人工智能技术赋能科技创新,大幅提高了科技创新效率,优化了科技创新流程,从全新的科技成果中培育出新产业、新模式、新动能,促进产业形态转向数字化、智能化和绿色化^[11]。毫无疑问,科技创新与人工智能有机结合在一起,构成驱动新质生产力发展的双重动力,促进我国经济高质量发展。据此,本文尝试从科技创新和人工智能双轮驱动的视角测算和评价新质生产力水平。由于人

基金项目:国家社会科学基金重大项目(23&ZD133);教育部人文社会科学重点研究基地重大项目(22JJD790037);江苏省社会科学基金一般项目(22EYB014)

作者简介:巫强(1979—),男,江苏丹阳人,教授,博士生导师,研究方向:产业经济、数字经济。

黄孚(1995—),男,甘肃兰州人,博士研究生,研究方向:产业经济、数字经济。

(通讯作者)汪沛(1998—),女,河南许昌人,博士研究生,研究方向:数字经济、经济史。

工智能涵盖算力、数据和算法三个方面,因此本文从科技创新、算力基础、数据支持和算法应用4个维度来构建新质生产力综合评价指标体系,具体如表1所示。

表1 新质生产力综合评价指标体系

一级指标	二级指标	三级指标	属性
科技创新	规上企业科技创新	规模以上工业企业 R&D 经费支出	正
		规模以上工业企业 R&D 人员折合全时当量	正
		规模以上工业企业课题数	正
		规模以上工业企业有效发明专利数	正
	全社会科技创新	高技术企业数	正
		专精特新“小巨人”企业数	正
		技术市场成交额	正
		国内申请人专利申请授权数	正
算力基础	算力硬件	移动电话交换机容量	正
		移动电话基站个数	正
		光缆线路长度	正
		互联网宽带接入端口数	正
	算力应用	移动互联网用户数	正
		宽带接入用户数	正
		互联网域名数	正
		IPv4 地址数	正
数据支持	消费数据	网上零售总额	正
		移动互联网接入流量	正
	工业数据	工业机器人使用数	正
		电力消费量(实物量)	正
		第二产业增加值	正
算法应用	应用收入	软件业务收入中的软件产品收入	正
		软件业务收入中的信息技术服务收入	正
		软件业务收入中的嵌入式系统软件收入	正
	应用人才	科学研究和技术服务业人数	正
		信息传输、软件和信息技术服务业人数	正
应用规模	应用数字技术的上市公司数	正	

1.2 测度方法

熵权-TOPSIS法在构建指标体系进行综合评价时被广泛使用^[12,13],该方法能够客观反映评价对象的变化情况,避免主观因素的干扰。本文运用该方法测算省级层面的新质生产力水平,具体步骤如下:

第一步,对正向指标的原始数据进行标准化处理:

$$\tilde{x}_{ij} = \frac{x_{ij} - \min_{1 \leq i \leq n}(x_{ij})}{\max_{1 \leq i \leq n}(x_{ij}) - \min_{1 \leq i \leq n}(x_{ij})} \tag{1}$$

其中, x_{ij} 表示原始指标数据, \tilde{x}_{ij} 表示标准化处理后的指标数据, $\max_{1 \leq i \leq n}(x_{ij})$ 表示第 i 个评价对象第 j 个指标的最大值, $\min_{1 \leq i \leq n}(x_{ij})$ 表示第 i 个评价对象第 j 个指标的最小值。

第二步,计算第 i 年第 j 项指标所占的比重 P_{ij} :

$$P_{ij} = \frac{\tilde{x}_{ij}}{\sum_{i=1}^n \tilde{x}_{ij}} \tag{2}$$

第三步,计算各指标的信息熵 e_j :

$$e_j = -\frac{1}{\ln(n)} \sum_{i=1}^n P_{ij} \ln(P_{ij}) \tag{3}$$

第四步,计算各项指标信息熵的冗余度 d_j :

$$d_j = 1 - e_j \tag{4}$$

第五步,计算各项指标的权重 w_j :

$$w_j = \frac{d_j}{\sum_{j=1}^m d_j} \tag{5}$$

第六步,构造加权矩阵:

$$v = (v_{ij})_{n \times m} = (\tilde{x}_{ij} \cdot w_j)_{n \times m} \tag{6}$$

第七步,确定正、负理想解:

$$v^+ = \{\max(v_{ij}) | j = 1, 2, \dots, m\} \tag{7}$$

$$v^- = \{\min(v_{ij}) | j = 1, 2, \dots, m\} \tag{8}$$

第八步,计算最优、最劣距离:

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_j (v_{ij} - v_j^+)^2} \tag{9}$$

$$D_i^- = \sqrt{\sum_j (v_{ij} - v_j^-)^2} \tag{10}$$

第九步,计算综合得分:

$$C_i = \frac{D_i^-}{D_i^- + D_i^+} \tag{11}$$

1.3 数据说明

本文测算新质生产力水平时所用到的原始数据来自中经网统计数据库、EPS数据平台、CNRDS中国研究数据服务平台、CSMAR数据库,以及根据政府文件自行整理的数
据,时间跨度为2015—2022年。此外,由于部分省份原始数据缺失过多,因此本文选择的测算对象为我国30个省份(不含西藏和港澳台)。

2 新质生产力水平多维度时空分析

2.1 总体新质生产力水平的时空变化

2.1.1 时间层面

本文通过分别对2015—2022年各省份新质生产力水平加总后求平均值,获得各年份的全国新质生产力水平。图1反映了全国新质生产力水平的历年变动情况。

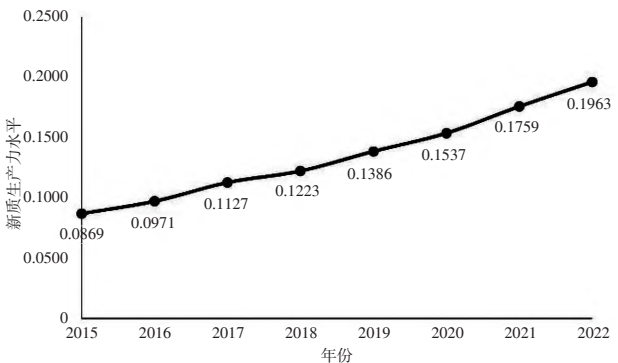


图1 2015—2022年全国新质生产力水平

由图1可知,2015—2022年,全国新质生产力水平总体呈上升趋势,说明近年来我国以科技创新引领现代化产业体系建设工作不断推进,新产业、新模式、新动能不断出现,新质生产力水平不断提高。其中,2018年以来,全国新质生产力水平增速有所加快,这在很大程度上得益于党

的十九大报告明确提出建设网络强国、数字中国、智慧社会,并首次将“数字中国”写入党的纲领性文件,明确了国家发展的重大方向。此后,中央各部门和地方政府相继出台了一系列政策,支持和推动数字经济发展,为人工智能的发展创造了良好的制度环境,这些都有助于我国新质生产力的发展。

进一步分析发现,受到经济发展水平、经济发展思路、主导产业、技术能力等因素的影响,各省份的新质生产力水平存在差异。表2报告了2015—2022年各省份新质生产力水平从高到低排序的结果。结果显示,各省份新质生产力水平存在明显差距。整体来看,东部地区省份,尤其是东部沿海省份的新质生产力水平高于中部和西部地区的省份。其中,广东、江苏、浙江、北京、山东、上海始终居于全国前列,这些省份的科技创新水平高,技术密集型企业多,人工智能发展水平领先,人力资本丰富,且有较完善的政策支持体系。此外,东北地区的辽宁、黑龙江、吉林在新质生产力水平方面相对落后,且排名呈现下降趋势,这可能与东北地区以资源型产业、重工业、装备制造业等为主导的产业结构有关,在面向未来产业转型的过程中,距离新质生产力的发展要求还存在较大差距。

表2 2015—2022年各省份新质生产力水平排名

排名	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
1	广东	广东	广东	广东	广东	广东	广东	广东
2	江苏	江苏	江苏	江苏	江苏	江苏	江苏	江苏
3	浙江	浙江	北京	北京	北京	北京	北京	浙江
4	北京	北京	浙江	浙江	浙江	浙江	浙江	山东
5	山东	山东	山东	山东	山东	山东	山东	北京
6	上海	福建	福建	福建	福建	四川	上海	上海
7	四川	上海	上海	上海	上海	上海	四川	四川
8	河南	四川	四川	四川	四川	河南	河南	河南
9	福建	河南	河南	河南	河南	福建	福建	湖北
10	湖北	湖北	湖北	湖北	湖北	河北	安徽	安徽
11	辽宁	河北	河北	河北	河北	湖北	湖南	福建
12	河北	湖南	安徽	安徽	湖南	安徽	湖北	湖南
13	湖南	安徽	湖南	湖南	安徽	湖南	河北	河北
14	安徽	辽宁	辽宁	辽宁	陕西	陕西	陕西	陕西
15	陕西	陕西	陕西	陕西	辽宁	辽宁	辽宁	辽宁
16	重庆	重庆	江西	江西	江西	江西	江西	重庆
17	江西	江西	重庆	重庆	重庆	重庆	广西	江西
18	天津	广西	广西	广西	广西	广西	重庆	广西
19	广西	云南	云南	云南	云南	云南	云南	云南
20	黑龙江	天津	山西	山西	山西	山西	贵州	贵州
21	云南	山西	内蒙古	内蒙古	贵州	贵州	山西	山西
22	山西	内蒙古	黑龙江	天津	天津	天津	天津	天津
23	内蒙古	黑龙江	天津	新疆	内蒙古	内蒙古	新疆	新疆
24	新疆	新疆	新疆	贵州	黑龙江	新疆	内蒙古	内蒙古
25	贵州	贵州	吉林	黑龙江	新疆	黑龙江	黑龙江	黑龙江
26	吉林	吉林	贵州	吉林	吉林	吉林	吉林	吉林
27	甘肃	甘肃	甘肃	甘肃	甘肃	甘肃	甘肃	甘肃
28	海南	宁夏	海南	海南	海南	海南	海南	海南
29	宁夏	海南	宁夏	宁夏	宁夏	宁夏	宁夏	宁夏
30	青海	青海	青海	青海	青海	青海	青海	青海

2.1.2 空间层面

为进一步考察各省份在新质生产力水平上的差异,本文参考文献[14],采用自然间断点法将30个省份分为高新

质生产力水平、中新质生产力水平、低新质生产力水平三组。自然间断点法分组能够使组内方差尽可能小,而组间方差尽可能大,分组结果如下页表3所示。以2022年为例,属于高新质生产力水平组的省份包括广东、江苏、浙江、山东和北京。根据当年国家统计局公布的《全国科技经费投入统计公报》,在“研究与试验发展(R&D)经费投入”这一指标上,这5个省份全部超过千亿元,且在全国各省份排名中同样居于前5。这说明新质生产力水平与各省份对科技创新的重视程度息息相关,R&D经费支出有利于吸引高素质人才,促进科技成果转化,提高自主创新能力,进而推动产业结构升级,实现新质生产力水平提升。以此来看,新质生产力就是科技创新实现的生产力。

进一步,将30个省份按照东部、中部、西部和东北地区进行划分,以考察新质生产力水平分布的空间异质性。以2022年为例,高新质生产力水平组的5个省份均位于东部地区;中新质生产力水平组的9个省份中,位于东部地区的有上海、福建和河北,位于中部地区的有河南、湖北、安徽、湖南,位于西部地区的仅有四川和陕西;低新质生产力组的16个省份中,除江西、山西、天津、海南外,全部位于西部地区和东北地区。这说明我国各省份新质生产力水平存在明显的地区不平衡状况,东部地区总体发展较好,中部地区仍然有一定的提升空间,而西部和东北地区受到地理位置或产业结构等因素的影响,处于相对落后的状态。总体来看,2015—2022年,属于高、中新质生产力组的省份数量呈现上升趋势,部分省份的新质生产力水平提升较快,实现了从中新质生产力组到高新质生产力组或从低新质生产力组到中新质生产力组的跨越。但是我国区域新质生产力发展不平衡的情况仍然存在,东部和中部地区新质生产力水平较高、提升较快,西部和东北地区加快发展新质生产力的任务还比较艰巨。

2.2 不同维度新质生产力水平的时空变化

为了进一步探究不同方面的因素对新质生产力水平的影响,本文从科技创新和人工智能双轮驱动下4个维度分别对2015—2022年各省份新质生产力的发展情况进行考察。

2.2.1 科技创新

2015—2022年,科技创新维度的得分总体呈上升趋势,特别是2019年以后增速明显加快。这可能与2018年7月起,新一轮党和国家机构改革、重组科技部等一系列宏观科技管理体制变动有关。其中,国家科技领导小组的成立有利于科技工作的统筹与协调,通过顶层设计为我国的科技事业引领了发展方向,创造了有利于创新的环境和条件,激发了全社会各主体的创新活力,使我国科技创新能力显著增强,这对提升新质生产力水平起到了重要作用。进一步,本文采用自然间断点法对2015—2022年各省份科技创新维度的得分进行了分组,结果如下页表4所示。在科技创新方面,广东和江苏长期居于“领头羊”的位置,浙江、北京、山东等紧随其后。整体上,东部地区各省份科技创新维度的得分较高,这与当地经济发

表3 2015—2022年度各省新质生产力水平自然间断点分组

	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
高新质生产力	广东、江苏	广东、江苏	广东、江苏、北京	广东、江苏、北京、浙江、山东	广东、江苏、北京、浙江	广东、江苏、北京、浙江	广东、江苏、北京、浙江、山东	广东、江苏、浙江、山东、北京
中新质生产力	浙江、北京、山东、上海	浙江、北京、山东、福建、上海、四川、河南	浙江、山东、福建、上海、四川、河南	福建、上海、四川、河南、湖北、河北、安徽、湖南	山东、福建、上海、四川、河南、湖北、河北、湖南、安徽	山东、四川、上海、河南、福建、河北、湖北、安徽、湖南	上海、四川、河南、福建、安徽、湖南、湖北、河北、陕西、辽宁	上海、四川、河南、湖北、安徽、福建、湖南、河北、陕西
低新质生产力	四川、河南、福建、湖北、辽宁、河北、湖南、安徽、陕西、重庆、江西、天津、广西、黑龙江、云南、山西、内蒙古、新疆、贵州、吉林、甘肃、海南、宁夏、青海	湖北、河北、湖南、安徽、辽宁、陕西、重庆、江西、广西、云南、天津、山西、内蒙古、黑龙江、天津、新疆、贵州、吉林、甘肃、宁夏、海南、青海	湖北、河北、安徽、湖南、辽宁、陕西、江西、重庆、广西、云南、山西、内蒙古、黑龙江、天津、新疆、贵州、吉林、甘肃、宁夏、海南、青海	辽宁、陕西、江西、重庆、广西、云南、山西、内蒙古、天津、新疆、贵州、黑龙江、吉林、甘肃、海南、宁夏、青海	陕西、辽宁、江西、重庆、广西、云南、山西、贵州、天津、内蒙古、黑龙江、新疆、吉林、甘肃、海南、宁夏、青海	陕西、辽宁、江西、重庆、广西、云南、山西、贵州、天津、内蒙古、黑龙江、新疆、吉林、甘肃、海南、宁夏、青海	江西、广西、重庆、云南、贵州、山西、天津、新疆、内蒙古、黑龙江、吉林、甘肃、海南、宁夏、青海	辽宁、重庆、江西、广西、云南、贵州、山西、天津、新疆、内蒙古、黑龙江、吉林、甘肃、海南、宁夏、青海

展水平较高密切相关。中部地区的安徽、湖北等省份也位居全国前列,这可能与当地高等教育发达、科教资源丰富、政府积极推动科教人才优势转化为创新发展优势等因素有关。

2.2.2 算力基础

算力基础维度的得分在2015—2022年总体呈上升趋势。作为新型基础设施的重要组成部分,算力基础设施为人工智能发展提供了信息基础支撑。2023年10月,工业和信息化部等六部门联合印发《算力基础设施高质量发展行动计划》,提出引导算力基础设施的高质量发展,并制定到2025年的主要发展目标,预计在未来一段时间内,算力基础的提升可能成为我国推动新质生产力发展的重要动力。本文采用自然间断点法对2015—2022年各省份算力基础维度的得分进行分组,结果如下页表5所示。北京和广东长期处于高算力基础组,在新型信息基础设施建设方面走在全国前列;处于中算力基础组的省份数量不断增加,表明我国算力基础设施布局正在不断优化,部分省份在提升数据处理能力方面进展迅速。但从全国来看,算力基础设施分布仍然呈现东西不平衡的特征。2022年2月,我国启动“东数西算”工程,在中部和西部地区建设国家算力枢纽节点。目前,全国一体化算力网建设已经开始启动。通过有效促进东西联动,优化算力资源布局,有望推动中部和西部地区新质生产力水平提升。

2.2.3 数据支持

数据支持维度的得分在2015—2022年总体呈上升趋势且增速平稳。数据支持是数字经济发展的关键生产要素,也是新质生产力的重要组成部分。《“数据要素×”三年行动计划(2024—2026年)》提出,要“构建以数据为关键要素的数字经济”,赋能社会发展。这有利于我国继续释放数据乘数效应,促进数据要素与技术、资金、人才等要素协同作用,推动新质生产力水平进一步提高,为经济发展注入新动能。本文采用自然间断点法对2015—2022年各省份数据支持维度的得分进行分组,结果如下页表6所示。广东在数据支持维度的得分上长期居于首位,且与其他各省份之间的差距不断扩大。整体来看,地区差异有扩大的趋势,珠三角、长三角地区领先全国,西北、西南和东北地区相对落后。这可能是因为,珠三角与长三角地区原有的工业基础好,第二产业较为发达,且有效地实现了数字经济与实体经济的融合,让数据为企业决策服务,从而带动产业链与供应链整体进行“链式转型”。

2.2.4 算法应用

算法应用维度的得分在2015—2022年总体呈上升趋势,且2018年以后增速显著加快。这说明近年来我国人工智能算法应用规模不断扩大,相关市场不断繁荣,并带动相关产业的协同发展。算法应用通过提升效率、优化资源配置和创新商业模式,为实体经济发展注入新活力。我国人工智能各类算法正加速向政务、工业、交通、医疗等领

表4 2015—2022年度各省科技创新维度自然间断点分组

	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
高科技创新	广东、江苏、浙江、山东、北京	广东、江苏	广东、江苏	广东、江苏	广东、江苏、浙江、北京	广东、江苏、浙江	广东、江苏、浙江、山东	广东、江苏、浙江、山东
中科技创新	上海、河南、湖北、安徽、福建、天津、湖南、四川、河北、陕西、辽宁	浙江、北京、山东	浙江、北京、山东	浙江、北京、山东	山东、湖北、上海、安徽、河南、福建、四川、湖南、陕西、江西、河北、天津	北京、山东、福建、河南、安徽、上海、湖北、湖南、河北、四川	北京、上海、安徽、湖南、湖北、四川、河南、福建、辽宁、江西、河北、陕西、天津	北京、湖北、安徽、上海、湖南、河南、四川、福建、河北、重庆、陕西
低科技创新	重庆、江西、黑龙江、山西、吉林、内蒙古、广西、云南、贵州、甘肃、新疆、宁夏、青海、海南	上海、湖北、安徽、河南、福建、天津、湖南、四川、河北、陕西、重庆、辽宁、江西、黑龙江、吉林、内蒙古、山西、广西、云南、贵州、甘肃、新疆、宁夏、青海、海南	安徽、上海、湖北、河南、福建、湖南、四川、天津、陕西、河北、重庆、江西、辽宁、吉林、山西、黑龙江、云南、贵州、广西、内蒙古、甘肃、新疆、宁夏、青海、海南	上海、湖北、安徽、福建、河南、四川、湖南、陕西、江西、天津、河北、重庆、辽宁、吉林、山西、贵州、云南、广西、黑龙江、内蒙古、甘肃、新疆、宁夏、青海、海南	重庆、辽宁、吉林、云南、贵州、山西、广西、黑龙江、甘肃、内蒙古、新疆、宁夏、青海、海南	陕西、江西、重庆、天津、山西、辽宁、云南、广西、甘肃、吉林、宁夏、贵州、黑龙江、内蒙古、新疆、海南、青海	重庆、广西、山西、贵州、云南、新疆、黑龙江、甘肃、内蒙古、吉林、宁夏、海南、青海	江西、天津、辽宁、山西、广西、云南、贵州、黑龙江、吉林、内蒙古、甘肃、新疆、宁夏、海南、青海

表5 2015—2022年度各省算力基础维度自然间断点分组

	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
高算力基础	广东、浙江、江苏、北京	广东、北京、浙江、江苏、福建	北京、广东、福建	北京、广东	广东、北京	广东、北京	北京、广东	北京、广东
中算力基础	山东、四川、河南、福建、河北、上海、湖北、辽宁、湖南、安徽	山东、四川、河南、河北、上海、湖南、湖北、安徽	浙江、江苏、山东、四川、河南、河北、上海、湖南	福建、江苏、浙江、山东、四川、河南、河北	江苏、福建、浙江、山东、四川、河南、河北、湖南	江苏、浙江、山东、四川、河南、河北、福建、湖南、安徽、湖北	江苏、山东、浙江、四川、河南、福建、河北、湖南、安徽	江苏、浙江、山东、四川、河南、福建、河北、湖南、安徽、湖北
低算力基础	黑龙江、陕西、广西、云南、江西、山西、重庆、新疆、贵州、内蒙古、吉林、甘肃、天津、海南、青海、宁夏	辽宁、陕西、广西、云南、江西、黑龙江、重庆、山西、新疆、贵州、内蒙古、吉林、甘肃、天津、海南、宁夏、青海	安徽、湖北、辽宁、广西、江西、陕西、黑龙江、云南、山西、重庆、贵州、内蒙古、新疆、吉林、甘肃、天津、海南、宁夏、青海	湖南、安徽、湖北、上海、辽宁、广西、江西、云南、山西、陕西、黑龙江、重庆、新疆、贵州、吉林、内蒙古、甘肃、天津、海南、宁夏、青海	湖北、安徽、广西、江西、辽宁、上海、云南、陕西、山西、贵州、重庆、黑龙江、新疆、内蒙古、吉林、甘肃、天津、海南、宁夏、青海	广西、江西、辽宁、上海、云南、陕西、山西、重庆、贵州、黑龙江、新疆、内蒙古、甘肃、吉林、天津、海南、宁夏	湖北、广西、贵州、辽宁、江西、上海、云南、陕西、山西、重庆、黑龙江、新疆、内蒙古、甘肃、吉林、天津、海南、宁夏、青海	广西、江西、辽宁、云南、贵州、上海、陕西、山西、重庆、黑龙江、新疆、内蒙古、甘肃、吉林、天津、海南、宁夏、青海

表6 2015—2022年度各省数据支持维度自然间断点分组

	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
高数据支持	广东、江苏、浙江、山东	广东、江苏、浙江	广东、浙江、江苏	广东、江苏、浙江	广东、浙江、江苏	广东	广东	广东
中数据支持	河南、北京、上海、河北、福建、四川、湖北、湖南、安徽、内蒙古、辽宁	山东、河南、上海、北京、河北、福建、湖北、四川	山东、上海、北京、河南、福建、河北、湖北、四川	山东、上海、河南、北京、福建、河北、湖北、四川、安徽	山东、上海、北京、河南、福建、四川、河北、湖北、安徽	浙江、江苏、山东、上海	江苏、浙江、山东、上海、河南、北京、四川	江苏、浙江、山东
低数据支持	新疆、陕西、江西、山西、重庆、云南、广西、贵州、天津、吉林、甘肃、黑龙江、宁夏、青海、海南	安徽、湖南、内蒙古、辽宁、陕西、新疆、江西、山西、重庆、云南、广西、贵州、天津、吉林、甘肃、黑龙江、宁夏、青海、海南	安徽、湖南、内蒙古、辽宁、陕西、新疆、江西、山西、重庆、云南、广西、贵州、天津、吉林、甘肃、黑龙江、宁夏、青海、海南	湖南、内蒙古、辽宁、陕西、江西、重庆、新疆、云南、山西、广西、贵州、吉林、天津、吉林、甘肃、黑龙江、宁夏、青海、海南	湖南、内蒙古、陕西、辽宁、云南、江西、广西、贵州、重庆、新疆、山西、天津、吉林、甘肃、黑龙江、宁夏、海南、青海	北京、河南、四川、福建、河北、安徽、湖北、湖南、云南、内蒙古、辽宁、广西、陕西、江西、贵州、新疆、重庆、山西、吉林、天津、甘肃、黑龙江、宁夏、海南、青海	福建、河北、湖北、安徽、湖南、云南、广西、陕西、江西、辽宁、内蒙古、贵州、新疆、重庆、山西、吉林、天津、甘肃、黑龙江、宁夏、海南、青海	河南、上海、四川、北京、福建、河北、湖北、安徽、湖南、云南、广西、陕西、江西、辽宁、贵州、内蒙古、重庆、新疆、山西、吉林、天津、甘肃、黑龙江、宁夏、海南、青海

域拓展深化,并带动相关技术的创新和应用,推动发展新质生产力。本文采用自然间断点法对2015—2022年各省份算法应用维度的得分进行分组,结果如表7所示。广东和江苏在算法应用方面始终处于领先地位,这是因为长三角和珠三角地区在人工智能先进算法领域具有较强的研发实力和创新能力,当地的科研机构 and 高校为人工智能及相关产业提供了源源不断的算法人才支持。2018年以后,北京在算法应用方面发展迅速,主要是因为北京拥有众多高校和科研机构,各类算法人才资源丰富,在政策支持下,算法创新平台不断完善,人工智能企业发展迅速并形成集聚。此外,山东作为工业大省,工业实力强大,随着数字基础设施逐步完善,算法应用在工业场景逐步扩展,于2021进入高算法应用组。

3 结论和建议

本文从科技创新、算力基础、数据支持和算法应用4个维度构建了新质生产力综合评价指标体系,采用熵权-TOPSIS法对2015—2022年我国30个省份的新质生产力水平进行测算,并基于测度结果进行时空演进的统计分析。研究结果显示,从时间角度来看,全国新质生产力水平呈上升趋势。其中,2015—2019年,算力基础和数据支持有效促进了新质生产力发展;2019年以后,科技创新、数据支持和算法应用成为新质生产力水平提高的主要推动力。从空间角度来看,各地区在新质生产力水平上仍存在较大差距。其中,东部和中部地区新质生产力水平较

表7 2015—2022年度各省算法应用维度自然间断点分组

	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
高算法应用	江苏、广东	广东、江苏	广东、江苏	广东、江苏、北京	广东、江苏、北京	广东、江苏、北京	广东、北京、江苏、山东	广东、江苏、山东、北京
中算法应用	北京、山东、上海、浙江、辽宁	北京、山东、浙江、上海	北京、山东、浙江、上海	山东、浙江、上海、四川、福建	山东、浙江、上海、福建、四川	山东、浙江、上海、四川	浙江、上海、四川	浙江、上海、陕西、四川
低算法应用	四川、福建、湖北、陕西、河南、天津、湖南、河北、重庆、安徽、黑龙江、吉林、云南、广西、江西、山西、贵州、内蒙古、新疆、甘肃、海南、青海、宁夏	四川、福建、辽宁、湖北、陕西、河南、天津、重庆、河北、湖南、安徽、吉林、黑龙江、云南、广西、江西、山西、贵州、新疆、内蒙古、甘肃、海南、宁夏、青海	四川、福建、辽宁、湖北、陕西、河南、重庆、天津、湖南、安徽、河北、吉林、黑龙江、云南、江西、广西、山西、贵州、新疆、甘肃、内蒙古、海南、宁夏、青海	湖北、陕西、辽宁、重庆、天津、湖南、河南、安徽、河北、吉林、黑龙江、云南、江西、广西、山西、新疆、贵州、甘肃、内蒙古、海南、宁夏、青海	陕西、湖北、辽宁、重庆、河南、天津、安徽、湖南、河北、吉林、黑龙江、云南、江西、广西、山西、新疆、内蒙古、甘肃、贵州、海南、宁夏、青海	福建、陕西、湖北、辽宁、重庆、河南、天津、湖南、安徽、河北、广西、江西、吉林、黑龙江、云南、新疆、山西、贵州、甘肃、海南、宁夏、青海	陕西、福建、重庆、湖北、辽宁、天津、湖南、河南、安徽、河北、广西、江西、吉林、云南、新疆、山西、黑龙江、贵州、甘肃、内蒙古、海南、宁夏、青海	福建、辽宁、湖北、安徽、重庆、天津、湖南、河南、河北、广西、江西、吉林、贵州、云南、新疆、山西、黑龙江、甘肃、内蒙古、海南、宁夏、青海

高,西部和东北地区新质生产力发展相对落后;长三角、珠三角地区在各个维度均有较好的表现,位于中部和西部地区的部分省份在算力基础与算法应用方面发展迅速。

根据上述研究结论,本文提出如下建议:第一,加强算力基础设施建设。算力是发展新质生产力的重要基础,在新型基础设施布局过程中,需要统筹规划,提升建设效率,满足技术进步带来的不断增长的算力需求,驱动和培育新质生产力。第二,构建区域协调发展新机制。针对新质生产力在区域间发展不平衡的问题,要充分发挥国家战略的引导作用,加大对中部和西部地区的算力资源投入,促进区域间协同合作,鼓励人才、技术和资本向中部和西部地区流动。第三,深化体制机制改革。充分发挥我国集中力量办大事的制度优势,破除体制机制障碍,开辟创新驱动高质量发展的新赛道,进一步推动战略性新兴产业和未来发展产业的发展。

参考文献:

- [1]黄群慧.加快形成新质生产力,建设现代化产业体系[J].创新世界周刊,2024,(1).
- [2]洪银兴.发展新质生产力,建设现代化产业体系[J].当代经济研究,2024,(2).
- [3]蒲清平,黄媛媛.习近平总书记关于新质生产力重要论述的生成逻辑、理论创新与时代价值[J].西南大学学报(社会科学版),2023,49

(6).

- [4]沈坤荣,金童谣,赵倩.以新质生产力赋能高质量发展[J].南京社会科学,2024,(1).
- [5]金碚.论“新质生产力”的国家方略政策取向[J].北京工业大学学报(社会科学版),2024,24(2).
- [6]丁仕潮,魏引娣,张飞扬.中国新质生产力:发展水平与动态演进特征[J].统计与决策,2024,(10).
- [7]王铭瑾,李永友.新旧动能转换进程中企业创新发展的收入分配效应[J].财经问题研究,2024,(6).
- [8]姜长云.新质生产力的内涵要义、发展要求和发展重点[J].西部论坛,2024,34(2).
- [9]吕薇,金碚,李平,等.以新促质,蓄势赋能——新质生产力内涵特征、形成机理及实现路径[J].技术经济,2024,43(3).
- [10]任保平.以数字新质生产力的形成全方位推进新型工业化[J].人文杂志,2024,(3).
- [11]刘志彪,凌永辉,孙瑞东.新质生产力下产业发展方向与战略——以江苏为例[J].南京社会科学,2023,(11).
- [12]孙菲,刘颖,孙崇亮,等.数字赋能对传统能源产业低碳转型的影响机制[J].科技管理研究,2024,44(2).
- [13]焦帅涛,孙秋碧.我国数字经济发展对产业结构升级的影响研究[J].工业技术经济,2021,40(5).
- [14]李钰平,陈国俊,苏婷,等.基于自然间断点法的公交理想运送速度标定[J].武汉理工大学学报(交通科学与工程版),2023,47(6).

(责任编辑/刘柳青)

New Quality Productivity Driven by Technological Innovation and Artificial Intelligence: Regional Calculations and Spatiotemporal Evolution

Wu Qiang^{a,b}, Huang Fu^a, Wang Pei^c

(a.Yangtze River Delta Economics and Social Development Research Center, b.Jiangsu Digital Economy Research Institute, c.School of History, Nanjing University, Nanjing 210093, China)

Abstract: The new quality productivity is characterized by high technology, high efficiency and high quality, which embodies the advanced productivity quality of the new development concept. This paper constructs a comprehensive evaluation index system for the new quality productivity driven by technological innovation and artificial intelligence, then calculates the level of new quality productivity of 30 provinces in China by using entropy weight-TOPSIS method, and finally conducts a multidimensional spatiotemporal analysis of the level of new quality productivity in China. The research results reveal that from a temporal perspective, the national level of new quality productivity has been on an upward trajectory, that from a spatial perspective, there is still a considerable disparity in development among different regions, with the eastern regions exhibiting higher levels of new quality productivity, while some provinces in the central and western regions are experiencing rapid development in terms of the fundamentals of computing power and the application of algorithms.

Key words: new quality productivity; technological innovation; artificial intelligence; regional calculations; spatiotemporal evolution