

文章编号: 1673-1646(2025)05-0016-12

资源型地区新质生产力发展评价指标体系构建

闫春, 刘佳慧

(山西财经大学 工商管理学院, 山西 太原 030006)



摘要: 科学构建评价指标体系并识别关键阻碍因素是因地制宜发展新质生产力的重要支撑。从新动能、新产业和新模式三个维度, 构建适应资源型地区特征的新质生产力发展水平评价体系, 提出从创新投入、创新产出和创新支持环境衡量新动能, 从传统产业升级和新兴产业培育衡量新产业, 从数字化、智能化和绿色化衡量新模式, 并选取28个指标构成评价指标体系。采用熵权TOPSIS法测度2012年—2022年典型资源型地区山西省新质生产力发展水平及演化趋势, 并运用障碍度模型分析制约山西新质生产力发展的因素。结果表明, 山西省新质生产力发展指数在2012年—2022年呈平稳上升趋势, 但也面临一些结构性阻碍, 激发新动能、加速新兴产业培育、深化绿色创新是山西省新质生产力发展面临的核心挑战。研究结论对山西省乃至其他资源型地区探索因地制宜发展新质生产力的着力点具有参考借鉴价值。

关键词: 新质生产力; 资源型地区; 熵权TOPSIS法; 障碍度模型

中图分类号: F273.1 **文献标识码:** A **doi:** 10.62756/xbsk.1673-1646.2025104

引用格式: 闫春, 刘佳慧. 资源型地区新质生产力发展评价指标体系构建[J]. 中北大学学报(社会科学版), 2025, 41(5): 16-27.

Evaluation Index System Construction for the Development of New Quality Productivity in Resource-Based Areas

YAN Chun, LIU Jiahui*

(Faculty of Business Administration, Shanxi University of Finance and Economics, Taiyuan 030006, China)

Abstract: Scientifically constructing the evaluation index system and identifying the key hindering factors are important foundation for the development of new quality productivity based on local conditions. The article constructed the evaluation system of new quality productivity development on corresponding the characteristics of resource-based regions from three dimensions of new momentum, new industry and new model. The article proposed to measure new momentum from the perspective of innovation input, innovation output and innovation support environment, measure new industries from the upgrading of traditional industries and the cultivation of emerging industries, and measure new models from digitization, intelligence and greenization. Twenty-eight indicators were selected to form the evaluation index system. The entropy right TOPSIS method was applied to measure the development level and evolution trend of new quality productivity in typical resource-based area of Shanxi province from 2012 to 2022, and the obstacle model was used to analyze the obstacle factors restricting the development of new productivity in the area. The results indicate that the development index of new quality productivity in Shanxi province rose steadily from 2012 to 2022, but some structural hindering factors remain existing. The core challenges for the development of new quality productivity in Shanxi province are to stimulate

收稿日期: 2024-10-04

基金项目: 山西省社会科学规划课题: 生成式人工智能赋能山西数字创业生态系统战略更新的机理与路径研究(2024QH040[YB]); 山西省财经高质量发展重大专项研究课题: 金融支持山西省新质生产力发展路径研究(SXCJGZLZS005); 广西社会科学规划课题: 广西数字创新生态系统和新质生产力共轭发展的机制与路径研究(24GLB001)

作者简介: 闫春(1973—), 男, 教授, 博士, 博士生导师, 从事专业: 数字创新创业。E-mail: 20181023@sxufe.edu.cn.

the momentum of innovation, accelerate the cultivation of new industries and deepen green innovation. The conclusions of the research are good references for Shanxi province and other resource-based areas to explore the point of force application in developing new quality productivity.

Key words: new quality productivity; resource-based regions; entropy weight TOPSIS method; obstacle degree model

加快形成新质生产力成为当前和未来中国制定经济政策和建设现代产业体系的新方向,是推动经济高质量发展的内在要求和重要着力点。2024年3月,习近平总书记在参加十四届全国人大二次会议江苏代表团审议时,强调要“因地制宜发展新质生产力……根据本地的资源禀赋、产业基础、科研条件等有选择地推动新产业、新模式、新动能发展”^[1]。资源型地区作为以资源产业为主导产业的特殊地区,在长期依靠自身生产要素和投资驱动实现经济数量增长的同时,暴露出资源逐步枯竭、产业结构单一、产业链条较短、自然生态环境恶化等众多“资源诅咒”问题^[2],亟须加快形成新质生产力,深度转变经济增长方式,促进地区高质量发展。因此,构建一套针对资源型地区的新质生产力测度指标体系,是科学衡量资源型地区新质生产力发展水平,探究资源型地区新质生产力发展特点和差异,因地制宜培育和发展新质生产力的重要举措。

关于新质生产力发展水平的测度,学术界普遍采取构建综合评价指标体系的方法,但在指标选取上存在差异。具体来讲,学术界对新质生产力评价指标体系的构建主要有两类:其一是基于马克思主义政治经济学理论框架中的生产力理论,从劳动者、劳动对象和劳动资料三大要素构建评价指标体系^[3-6]。部分学者考虑新质生产力发展的重要支撑条件,对该类型指标体系进行拓展,从新质人力资源、新质科学技术、新质产业生态和新质生产方式四个维度构建指标体系^[7]。其二是基于新质生产力的内涵特征及表现形式。卢江等从科技生产力、绿色生产力和数字生产力三个维度构建指标体系^[8];李阳等从技术创新、产业创新和要素创新三个方面进行测算^[9];孙丽伟和郭俊华从科技创新、产业升级和发展条件等三个层次构建综合评价指标体系^[10];施雄天和余正勇从新制造、新服务、新业态和综合指标四个层面构建指标体系^[11];胡欢欢和刘天明从新技术、新经济和新业态三个维度构建综合评价指标体系^[12];蒋永穆和乔张媛从整体、创新、协调、绿色、开放、共享六个维度构建了符合新发展理念要求的综合评价指标体系^[13]。

综上,学界对新质生产力评价测度的研究已取得丰富成果,但仍有不足尚待探究:已有研究多侧重于

全国范围或特定产业层面的新质生产力发展水平测度,对资源型地区新质生产力的研究仍很薄弱,难以作为资源型地区因地制宜发展新质生产力提供有力支撑;现有研究对传统产业升级的指标选取较少,很难反映资源型地区目前真实的新质生产力发展水平,具有较大局限性。基于此,本文从以下两方面展开研究:1) 本文遵循“技术革命性突破、产业结构优化升级、生产要素创新性配置”这一新质生产力核心要义,结合资源型地区发展实际情况,提出从新动能、新产业、新模式三个维度构建适用于资源型地区的新质生产力评价指标体系,并以典型资源型地区山西省为实证研究对象;2) 运用熵权 TOPSIS 法对山西省 2012 年—2022 年新质生产力发展水平进行测度,用障碍度模型识别制约山西新质生产力发展的主要障碍因素,以期为山西省和其他资源型地区在新质生产力发展过程中发现问题、解决问题提供理论和实践借鉴。

1 资源型地区新质生产力指标体系构建

1.1 构建原则

本文在构建新质生产力的发展体系时,遵循了一系列核心原则,以确保其能够稳健、高效地推动经济社会的高质量发展。以下是对这些构建原则的详细阐述:

1.1.1 符合新质生产力的理论内涵

2024年4月11日,新质生产力理论在中共中央政治局第十一次集体学习中得到深入阐释。习近平总书记指出:“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。它由技术革命性突破、生产要素创新性配置、产业深度转型升级而催生,以劳动者、劳动资料、劳动对象及其优化组合的跃升为基本内涵,以全要素生产率大幅提升为核心标志,特点是创新,关键在质优,本质是先进生产力。”^[14]“绿色发展是高质量发展的底色,新质生产力本身就是绿色生产力。”^[14]新质生产力是以数字化、网络化、智能化新技术为支撑,以数

据为关键生产要素,以科技创新为核心动力,以深化高新技术应用为主要特征^[15]。

1.1.2 符合资源型地区发展实际

新质生产力评价体系不能脱离地区的实际发展情况。根据迈克尔·波特的经济发展阶段理论,资源型地区具备突出的生产要素驱动优势^[2]。然而,由于资源型地区过度依赖自然资源,对资源产业过分投入而对创新活动、人力资本积累产生挤出效应^[16-17],使其创新动力不足^[18]、过度依赖要素投入^[19]、产业结构单一^[20-21]、对制造业与服务业等非资源型产业产生挤出效应^[22]、资源损耗与生态环境破坏^[23]、绿色生产率低下^[19]等现实问题,陷入“资源诅咒”困境。因此,相较于其他地区,资源型地区新质生产力的发展,应遵循地区经济发展客观规律,加强科技创新与技术进步,不断推动发展动能转换、经济结构和产业结构转型升级。

1.2 构建逻辑

从理论上讲,新质生产力是经济社会高质量发展的动力源泉。新质生产力是“新”与“质”的蜕变,是生产力在新一轮科技革命与产业变革下的跃升^[24]。对资源型地区来讲,发展新质生产力就是要综合实现技术革命性突破、产业结构优化升级、生产要素创新性配置,因此,本文根据中央精神和资源型地区经济社会特征,从新动能、新产业、新模式三个维度构建新质生产力评价指标体系,基本框架如图1所示。

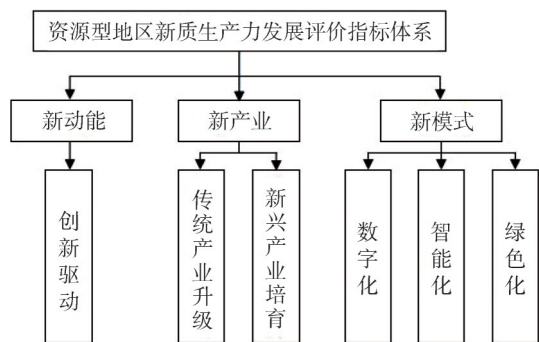


图1 资源型地区新质生产力水平评价指标体系框架图

1.2.1 新动能

创新驱动发展战略是实现高质量发展的关键动力机制^[25],是资源型地区发展新质生产力的关键所在。新质生产力是以创新为主导,以科技创新为核心要素的先进生产力形态^[15]。资源型地区作为以资源开发为主要动力的经济体,受制于资源市场波动,经济增长大幅起落^[22]。这种过分依赖自然资源的经济增长方式必须转变,通过创新发展构建强劲的动力体系,转变新旧动能,挖掘发展的内生动力,

形成新的经济增长点^[26],加快形成新质生产力,推动经济可持续发展。

因此,本文从创新驱动视角衡量资源型地区新质生产力的新动能,参考师应来等的研究,选取创新投入、创新产出、创新支持环境作为二级指标^[27]。创新投入主要包括人力和资金两方面的投入,人力资源是新质生产力中最活跃、最具有决定意义的因素,是新质生产力形成的主体^[28]。参考郭淑芬等、宋佳荣和同雪莉的研究,选取大学生数量占人口比重、研究与开发(R&D)人员全时当量衡量创新人才数量和质量^[1,29];资金投入是持续推动创新主体推动创新活动的关键^[7,30-31]的研究,选取高新技术产业R&D项目经费、基础研究研发经费支出占比衡量创新的资金支持。创新产出维度,参考王跃婷的、卢江等、孙丽伟和郭俊华的研究,选取有效发明专利数、技术合同成交总额、新产品销售收入三个指标进行衡量^[10,31]。创新支持环境维度,本文选取每百人创新企业数量、科学研究和技术服务业/科研机构数量进行衡量。

1.2.2 新产业

2023年7月,习近平总书记在江苏考察时强调,要加强科技创新和产业创新对接,加强以企业为主导的产学研深度融合,提高科技成果转化和产业化水平,不断以新技术培育新产业、引领产业升级^[1]。新产业通过突破和催生革命性科技创新,摆脱传统的粗放型经济增长模式和路径,是新质生产力的基本载体。新产业具有较高的技术含量和市场前景,能够带动经济增长、提高产业附加值^[32]。长期以来,资源型地区产业“一业独大”的粗放型增长方式,导致资源型地区产业结构单一、产业链条较短、技术含量与附加值低、产业间关联程度弱等问题突出^[33],与新质生产力发展要求不相符。资源型地区应发挥本地传统产业优势,在补链、延链、强链上做文章,提升现有产品和服务的附加价值、提升产品的技术知识密集度,发展具有可持续性的新兴产业^[34],加快新质生产力形成。

因此,本文将传统产业升级与新兴产业培育作为衡量新产业的二级指标。传统产业转型升级是指传统产业通过引入人工智能、大数据等新技术进行高科技化改造,实现高端化、智能化、绿色化的深度转型发展^[35]。产业数字化的本质是数字化赋能,数字技术作为通用技术渗透性强,数字产业能够为非数字产业提供产品和服务,发挥与非数字产业的替代效应和协同效应,赋能传统产业升级^[36]。本文从工业产业数字化的视角衡量资源型地区传统产业转型升级,并选取规模以上工业企业新产品

销售收入与工业企业主营业务收入之比、规模以上工业企业技术引进国外技术经费占比、电子商务交易活动企业所占比重、高新技术企业数量进行测度。新兴产业培育是指资源型地区选择适合自身特色的资源综合利用产业、高端煤机装备、矿用新材料、电子信息、新能源、节能环保等新兴接续和替代产业。参考尹西明等、曹虹剑等、李玲娥等的研究,选取高新技术企业年末从业人员占比、专精特新中小企业数量、第三产业增加值占GDP比重进行衡量^[14,26,37]。

1.2.3 新模式

数字化、智能化、绿色化是新质生产力的基本属性^[38]。本文参考刘建华等的研究,从数字化、智能化、绿色化三个维度衡量新质生产力新模式^[32]。在数字化维度,借鉴张辽和胡忠博的研究,选取互联网宽带

接入端口数、移动电话基站密度、每百家企业拥有网站数、数字普惠金融指数进行衡量^[39]。在智能化维度,参考王洋、宋佳荣和同雪莉的研究,选取工业机器人安装密度和人工智能企业数量^[29,40]。在绿色化维度,参考石玉堂等、王珏和王荣基、任宇新等的研究,选取森林覆盖率和环境保护力度衡量资源型地区的绿色生态环境^[3,41-42];选取能源消耗量/GDP和二氧化硫排放量/GDP衡量地区绿色生产水平;选取绿色专利申请数占专利申请数的比重衡量绿色产出。

1.3 指标体系构建

基于以上分析,本文构建了包括新动能、新产业和新模式3个维度,28个指标的资源型地区新质生产力发展评价指标体系,各指标的计算方式及正负属性如表1所示。

表 1 资源型地区新质生产力发展水平测度指标体系

维度	准则层	指标层	指标属性
新动能	创新投入	大学生数量占总人口比重(I1)	+
		规模以上工业企业研究与开发(R&D)人员全时当量(I2)	+
		高新技术产业 R&D 经费内部支出(I3)	+
		高新技术产业 R&D 经费外部支出(I4)	+
		基础研究研发经费支出占比(I5)	+
	创新产出	新产品销售收入(I6)	+
		技术市场成交额(I7)	+
		有效发明专利数(I8)	+
	创新支持环境	每百人创新企业数(I9)	+
		科学研究和技术服务业/科研机构数量(I10)	+
新产业	传统产业升级	规模以上工业企业新产品销售收入与工业企业主营业务收入之比(P1)	+
		规模以上工业企业技术引进国外技术经费占比(P2)	-
		电子商务交易活动企业数/企业总数(P3)	+
	新兴产业培育	高新技术企业数量(P4)	+
		高新技术企业年末从业人员占比(P5)	+
		专精特新中小企业数量(P6)	+
		第三产业增加值占GDP的比重(P7)	+
新模式	数字化	互联网宽带接入端口数(M1)	+
		移动电话基站密度(M2)	+
		每百家企业拥有网站数(M3)	+
		数字普惠金融指数(M4)	+
	智能化	工业机器人安装密度(M5)	+
		人工智能企业数量(M6)	+
		森林覆盖率(M7)	+
	绿色化	环境保护力度(M8)	+
		能源消耗量/GDP(M9)	-
		工业二氧化硫排放/GDP(M10)	-
		绿色专利申请数占专利申请数的比重(M11)	+

2 评价方法

2.1 熵权 TOPSIS 法

熵值法(熵权法)是一种客观赋权方法,能够克服主观赋权带来的主观性和随机性。该方法根据每个指标传递的信息量来确定指标权重:指标信息

熵值越大,传递的信息越少,指标权重越小;反之,指标信息熵值越小,指标权重越大。

TOPSIS法可以通过比较评价对象与理想化目标的接近程度对现有方案的相对优劣程度进行评价,是对真实评价情况的客观反映,结合熵值法的 TOPSIS 法则可以通过引入熵权更加准确、客观地测度综合指标现状,避免因设立标准不同所导致的评价结果不一

致。熵权 TOPSIS 方法的具体测算过程如下:

2.1.1 熵权法

1) 指标选取。选取资源型地区 m 年, n 个指标, x_{ij} 为第 i 个评价对象的第 j 个指标的数值 ($i=1, 2, \dots, m; j=1, 2, \dots, n$);

2) 数据标准化。为了将原本计量单位不同、无法比较的指标通过相对值的转化, 异质指标同质化。指标值越大, 其效用值越高的为正向指标; 指标值越大, 其效用值越低的为负向指标。各类指标值采用极差法标准化公式如下:

正向指标:

$$x'_{ij} = \left[\frac{x_{ij} - \min(x_{1j}, x_{2j}, \dots, x_{mj})}{\max(x_{1j}, x_{2j}, \dots, x_{mj}) - \min(x_{1j}, x_{2j}, \dots, x_{mj})} \right] \times 100 \quad (1)$$

负向指标:

$$x'_{ij} = \left[\frac{\max(x_{1j}, x_{2j}, \dots, x_{mj}) - x_{ij}}{\max(x_{1j}, x_{2j}, \dots, x_{mj}) - \min(x_{1j}, x_{2j}, \dots, x_{mj})} \right] \times 100 \quad (2)$$

$$(i=1, 2, \dots, m; j=1, 2, \dots, n)$$

3) 计算第 j 项指标下山西省第 i 个对象指标值的比重:

$$p_{ij} = \frac{x'_{ij}}{\sum_{i=1}^m x'_{ij}} (i=1, 2, \dots, m; j=1, 2, \dots, n) \quad (3)$$

4) 计算第 j 项指标的熵值:

$$e_j = -k \sum_{i=1}^m p_{ij} \ln(p_{ij}) \quad (4)$$

式中, $k > 0, k = \frac{1}{\ln(m)}, 0 \leq e_j \leq 1 (i=1, 2, \dots, m; j=1, 2, \dots, n)$ 。

当各项指标所占的比重趋于相等、各指标的贡献度趋于一致时, e_j 的值也趋向于 1。当 $p_{ij} = 1/m$ 时, 各指标的贡献度完全相等, e_j 的值等于 1, 此时, 该项指标的权重为 0, 可以不考虑此项指标在资源型地区新质生产力发展水平中的作用。

5) 计算第 j 项指标的差异系数, 即表示各项指标对评价结果的贡献度差异, 差异系数也称效用值, 对于第 j 项指标, 效用值越大, 其评价作用越大, 熵值就越小, 其计算公式为:

$$d_j = 1 - e_j \quad (5)$$

6) 计算评价指标权重:

$$w_j = \frac{d_j}{\sum_{j=1}^n d_j} (j=1, 2, \dots, n) \quad (6)$$

式中, w_j 表示每项指标在资源型地区新质生产力发展水平评价指标体系中所占的权重, 权重越大, 表示此项指标对资源型地区新质生产力发展的贡献越大。

2.1.2 TOPSIS 法——计算指标与正负理想解的欧式距离和贴近度

7) 构建加权矩阵(每一列代表一个指标):

$$v = (v_{ij})_{m \times n} = \begin{bmatrix} w_1 x'_{11} & w_2 x'_{12} & \dots & w_n x'_{1n} \\ w_1 x'_{21} & w_2 x'_{22} & \dots & w_n x'_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ w_1 x'_{m1} & w_2 x'_{m2} & \dots & w_n x'_{mn} \end{bmatrix} \quad (7)$$

式中: w_j 为各项指标的权重, x'_{ij} 为标准化的数据。

8) 计算正理想解和负理想解:

$$v^+ = \{ \max(v_{ij}) | i=1, 2, \dots, m \} \quad (8)$$

$$v^- = \{ \min(v_{ij}) | i=1, 2, \dots, m \} \quad (9)$$

9) 计算指标与正、负理想解之间的距离:

$$d_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^+)^2} \quad (10)$$

$$d_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^-)^2} \quad (11)$$

10) 计算贴近度:

$$F_i = \frac{d_i^-}{d_i^+ + d_i^-} (i=1, 2, \dots, m) \quad (12)$$

贴近度的大小可以在一定程度上反映出评价对象的优劣, F_i 越大, 表明资源型地区新质生产力水平越高, F_i 越小, 则表明资源型地区新质生产力水平越低。

2.2 障碍度模型

障碍度模型是建立在综合评价模型的基础之上, 用来对影响事物发展的障碍因素进行全面挖掘。本文采用障碍度模型计算各项指标对山西省新质生产力发展的影响大小, 从中寻找制约山西省新质生产力发展的关键因素。计算步骤如下:

1) 计算单一指标对总目标的贡献, 一般用指标的全局权重表示, 记作 w_j ;

2) 计算原始数据的标准化矩阵 X , 一般使用极差法;

3) 计算指标偏离度 I , 表示指标值与最优值之间的差距, 计算公式为:

$$I = 1 - X \quad (13)$$

4) 计算指标障碍度 O , 计算公式为:

$$O_{ij} = \frac{w_j I_{ij}}{\sum_{j=1}^n w_j I_{ij}} \quad (i=1, 2, \dots, m; j=1, 2, \dots, n) \quad (14)$$

取 2012 年—2022 年为分析周期。所有指标的初始数据均来自相应年份的《中国统计年鉴》《中国高技术产业统计年鉴》《山西统计年鉴》《山西国民经济与社会发展统计公报》及国泰安数据库(CSMAR)。

3 实证分析

3.1 数据来源

本文以典型资源型地区山西省为研究对象,鉴于数据发布情况和指标数据可获得性,选

3.2 评价结果与分析

3.2.1 整体情况分析

本文首先计算山西省各年份在 28 个评价指标上的权重,见表 2。

表 2 各级指标权重

维度	权重(%)	准则层	权重(%)	指标层	权重(%)	指标属性	
新动能	37.368	创新投入	15.531	大学生数量占总人口比重	1.789	+	
				规模以上工业企业研究与开发(R&D)人员全时当量	3.406	+	
				高新技术产业 R&D 经费内部支出	3.793	+	
				高新技术产业 R&D 经费外部支出	4.603	+	
				基础研究研发经费支出占比	1.939	+	
		创新产出	12.591		新产品销售收入	5.060	+
					技术市场成交额	4.151	+
					有效发明专利数	3.380	+
		创新支持环境	9.247		每百人创新企业数	3.341	+
					科学研究和技术服务业/科研机构数量	5.906	+
					规模以上工业企业新产品销售收入与工业企业主营业务收入之比	3.690	+
新产业	27.857	传统产业升级	14.444	规模以上工业企业技术引进国外技术经费占比	0.994	-	
				电子商务交易活动企业数/企业总数	1.768	+	
				高新技术企业数量	7.992	+	
		新兴产业培育	13.413		高新技术企业年末从业人员占比	7.725	+
					专精特新中小企业数量	3.151	+
					第三产业增加值占 GDP 的比重	2.537	+
					互联网宽带接入端口数	2.793	+
新模式	34.775	数字化	8.919	移动电话基站密度	2.227	+	
				每百家企业拥有网站数	1.858	+	
				数字普惠金融指数	2.040	+	
		智能化	13.017		工业机器人安装密度	4.128	+
					人工智能企业数量	8.888	+
					森林覆盖率	2.390	+
		绿色化	12.839		环境保护力度	3.593	+
					能源消耗量/GDP	1.865	-
					工业二氧化硫排放/GDP	3.252	-
					绿色专利申请数占专利申请数的比重	1.739	+

以准则层“创新投入”为例,首先用熵值法求出“创新投入”下 5 个评价指标的权重:大学生数量占总人口比重的权重为 1.789%,规模以上工业企业研究与开发(R&D)人员全时当量的权重为 3.406%,高新技术产业 R&D 经费内部支出的权重为 3.793%,高新技术产业 R&D 经费外部支出的权重为 4.603%,基础研究研发经费支出占比的权重为 1.939%。然后将权重与去量纲化处理后的指标值相乘,求出加权指标矩阵,得到“创新投入”下各个评价指标的正理想解和负理想解:

$$v^+ = (0.017\ 912\ 558, 0.034\ 093\ 862, 0.037\ 969\ 111, 0.046\ 078\ 218, 0.019\ 407\ 89);$$

$$v^- = (0.000\ 017\ 895, 0.000\ 034\ 060, 0.000\ 037\ 931, 0.000\ 046\ 032, 0.000\ 019\ 389)。$$

最后用式(10)、(11)计算出各指标的正、负理想解距离,用式(12)得到相对贴近度 F_i ,以此作为山西省新质生产力发展水平的综合评价结果,见表 3。结果显示,2012 年—2022 年期间山西省新质生产力发展水平逐年提升,而且从 2017 年开始增长幅度变大,增长率也有所提升。本文还采用加权求和方法计算

一级指标的综合得分衡量山西省新质生产力发展水平,见图2,结果与表3的趋势一致。

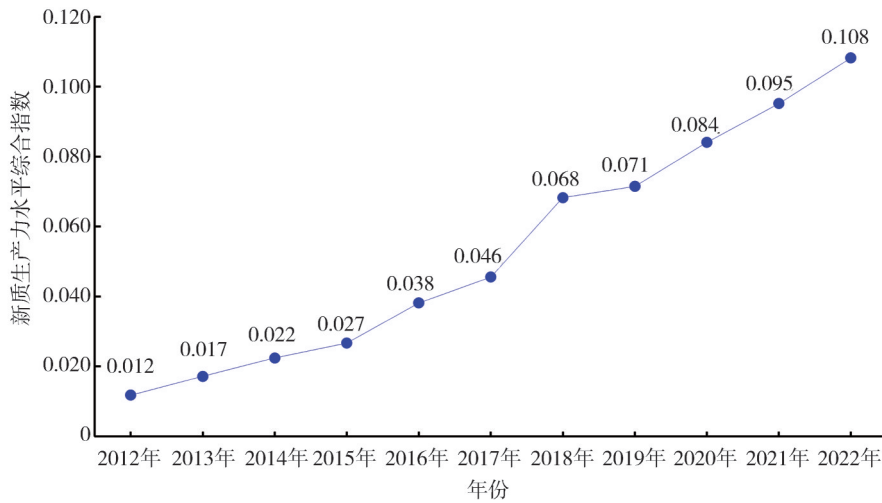


图2 山西省新质生产力发展水平指数变动情况

表3 相对贴近度

年份	正理想解距离 D^+	负理想解距离 D^-	相对接近度 F_i	排名
2012年	0.207 438 046	0.029 722 611	0.125 326 905	11
2013年	0.200 211 854	0.035 705 159	0.151 346 267	10
2014年	0.198 230 900	0.043 954 395	0.181 490 768	9
2015年	0.192 508 368	0.048 559 284	0.201 434 259	8
2016年	0.182 544 806	0.064 644 005	0.261 516 714	7
2017年	0.172 566 922	0.075 066 840	0.303 136 531	6
2018年	0.133 186 588	0.119 750 586	0.473 440 041	5
2019年	0.120 180 473	0.127 422 240	0.514 623 763	4
2020年	0.105 024 562	0.153 139 035	0.593 186 014	3
2021年	0.069 846 927	0.169 003 748	0.707 570 738	2
2022年	0.049 085 192	0.197 828 024	0.801 204 678	1

3.2.2 各维度情况分析

1) 新动能维度

山西省新质生产力发展的新动能维度指数持续增加,由2012年的0.005上升至2022年的0.039,虽然2014年—2015年期间有小幅下降,但整体增长趋势较好,见图3。进一步分析准则层的指数变动情况,见图4,创新投入、创新产出和创新支持环境呈现蓬勃发展的良好态势,表明山西省创新驱动力量强劲,创新驱动发展成效显著,具有依靠释放创新活力加快发展新质生产力的良好基础。

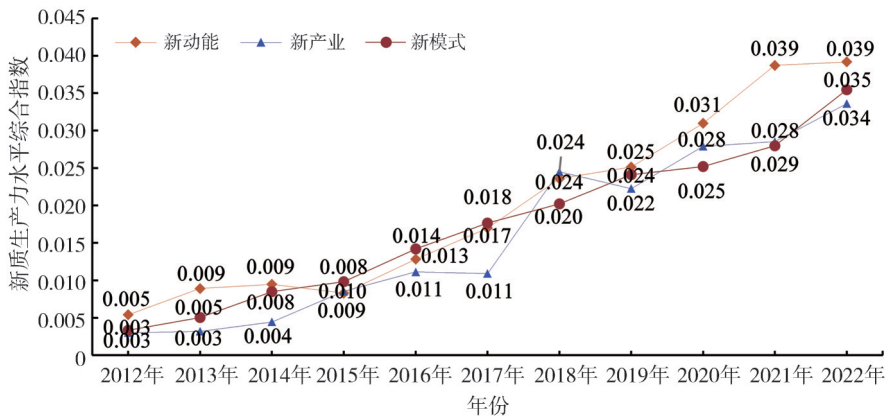


图3 山西省新质生产力发展评价构成维度指数变动情况

在准则层指标创新投入方面,虽然整体上依然是上升趋势,但2015年、2019年和2022年有明显下降,仅有个别年份上升幅度较大,表明山西省在创新投入上仍存在不足。从创新投入的5个评价指标来看,大学生数量占人口比重、基础研究研发经费支出占比的指数变动情况整体呈下降趋势;高新技术产业R&D经费内部支出、高新技术产业R&D经费外部支出整体处于平稳上升趋势,但在

2022年呈下降趋势;规模以上工业企业R&D人员全时当量有明显波动,但近5年呈现大幅上升趋势。说明山西省在应用研究上投入较多,可是在基础研究和研究人才的培育上投入还不足。

在准则层指标创新产出方面,2016年之前呈相对平缓增长态势,成果不显著,反映出该阶段山西省创新活动的转化效率较低;2016年—2022年整体上升幅度较大,标志着山西省创新能力进入加速

发展阶段。尽管在 2019 年—2020 年出现短暂回调,但山西省创新产出的增长态势整体较好。在创新产出的 3 个评价指标上,新产品销售收入、有效发明专利数整体均呈平稳上升趋势,但技术市场成

交额波动较大,2017 年和 2018 年急剧上升,2019 年和 2020 年急剧下降,导致 2019 年和 2020 年创新产出指标表现不佳,表明山西省在科技成果转化上存在短板,影响了创新产出的整体成效。

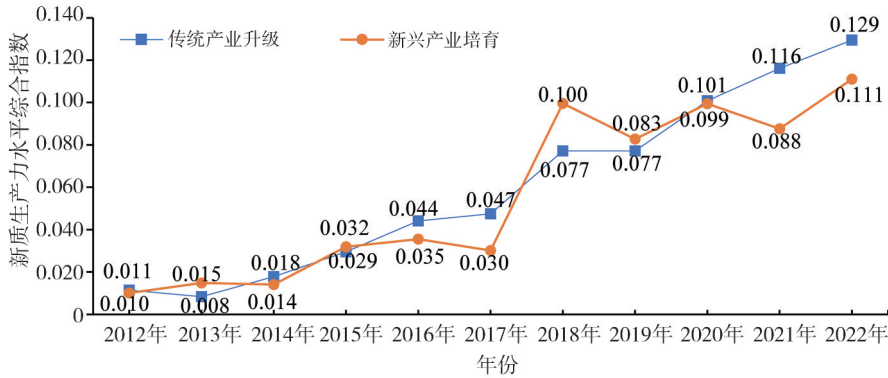


图 4 山西省新质生产力发展评价新动能维度准则层指数变动情况

在准则层指标创新支持环境方面,整体的改善趋势明显,在 2020 年之前一直处于平稳上升态势,2021 年略有下降,2022 年又出现回升。从创新支持环境的两个评价指标来看,每百人创新企业数指数变化一直处于增长态势,但增长幅度放缓;科学研究和技术服务业占科研机构数量的指数在 2019 年和 2020 年大幅提升,2021 年有所下降并保持平稳,表明山西省在科研资源配置和科研主体活力激发方面还需进一步加强。

2) 新产业维度

山西省新质生产力发展的新产业维度指数整体呈现波动上升态势,从 2012 年的 0.003 上升至 2022 年的 0.034,在 2019 年有小幅下降,但整体增长趋势明显,见图 3。从准则层指标来看,传统产业升级和新兴产业培育整体都呈上升趋势,见图 4。传统产业升级指数增长较为平稳,新兴产业培育指数呈波动状态,表明山西省聚焦传统产业转型、新兴产业培育、优化产业结构取得积极成效,但如何提升新兴产业培育的效果仍需引起重视。

准则层传统产业升级的四个评价指标中,规模以上工业企业新产品销售收入与工业企业主营业务收入之比整体呈上升趋势,但近四年波动较大;规模以上工业企业技术引进国外技术经费占比在 2014 年之后处于平稳状态,电子商务交易活动企业数/企业总数呈先上升后下降的趋势。表明山西省大中型企业的技术创新引领地位不够突出,企业在新兴技术的引进、消化、吸收和利用上有待加强。准则层新兴产业培育的三个评价指标中,高新技术

企业年末从业人员占比呈阶段性变化特征,2012 年—2017 年基本平稳,2018 年大幅上升,2019 年—2022 年呈波动状态;专精特新中小企业数量呈上升趋势^①,第三产业增加值占 GDP 比重先上升后下降,整体处于波动状态。表明山西省在专精特新企业培育上成效明显,但整体上新兴产业培育的力度还不够强,培育效果不够突出。

3) 新模式维度

山西省新质生产力发展的新模式维度指数也呈总体上升趋势,由 2012 年的 0.003 提高至 2022 年的 0.035,见图 3。从准则层来看,数字化指数虽维持平稳递增态势,但增速渐趋平缓,显示出山西省数字技术的应用广度和深度在日益增加;智能化水平呈现加速上升趋势,表明山西省技术创新与应用效能显著增强;绿色化进程尽管在 2020 年到 2021 年间出现短暂下滑,2022 年实现强劲反弹,见图 5,说明山西省生态环境与经济发展之间的和谐共生关系在逐步确立,反映了山西省在推动经济发展模式根本性转变和高质量发展上取得较好成效。

准则层数字化的四个评价指标中,互联网宽带接入端口数量、移动电话基站密度、数字普惠金融指数呈上升趋势,反映出山西省数字基础设施和数字金融服务普及度有了显著提升;每百家企业拥有网站数呈下降趋势,可能归因于移动互联网技术驱使下,短视频、小程序等新型数字平台凭借高度的个性化和便捷性优势快速崛起,从而在一定程度上替代了传统企业网站的部分功能。上述变化表明

① 专精特新中小企业数量的相关数据只包含 2019 年—2022 年,2012 年—2018 年的数据用均值插值法填补。

山西省数字化转型在稳步推进,企业的信息化建设日益适应新的市场和技术环境。准则层智能化的两个评价指标中,工业机器人安装密度、人工智能企业数量都呈上升趋势,说明山西省智能化水平增长形势良好。准则层绿色化的五个评价指标中,森林覆盖率、二氧化硫排放量/GDP、能源消耗量/

GDP^②呈上升趋势,环境保护力度整体表现波动,并从2020年开始呈下降趋势;绿色专利申请数占专利申请数的比重呈先上升后下降的趋势,表明山西省污染排放量和能源消耗量在减少,生态环境质量得到有效改善,但在绿色技术创新与应用方面仍面临挑战。

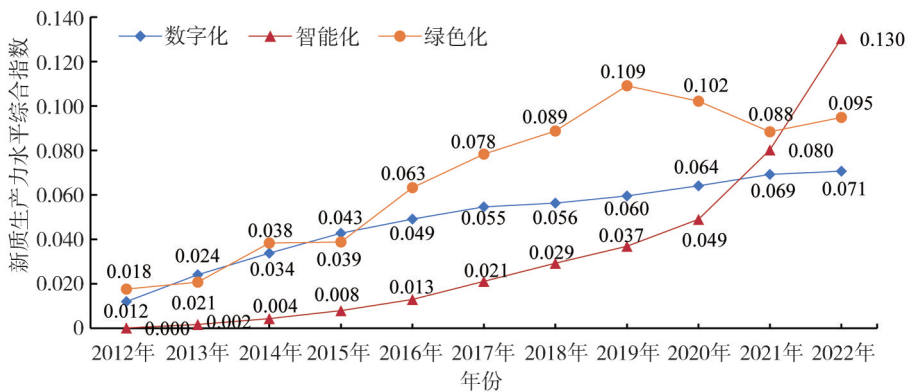


图5 山西省新质生产力发展评价新模式维度准则层指数变动情况

3.2.3 障碍因素分析

1) 维度障碍度分析

如图6所示,新动能和新产业的障碍度整体呈下降态势,新模式的障碍度呈上升态势。2017年之前,新动能、新产业和新模式的障碍度变化较为平稳;2017年之后,三个障碍度因素波动较大。新产业和新模式自2021年起出现明显下降,表明近年

来其对山西省新质生产力发展的阻碍有所减弱。新动能的障碍度自2018年连续大幅度下降后,在2021年又大幅上升,表明其对山西省新质生产力发展的阻碍有所增强。从数值来看,新动能对山西省新质生产力发展的障碍度整体高于新产业和新模式。2022年,该项指数障碍度增长到41.862%,成为影响山西省新质生产力发展的最大阻碍因素。

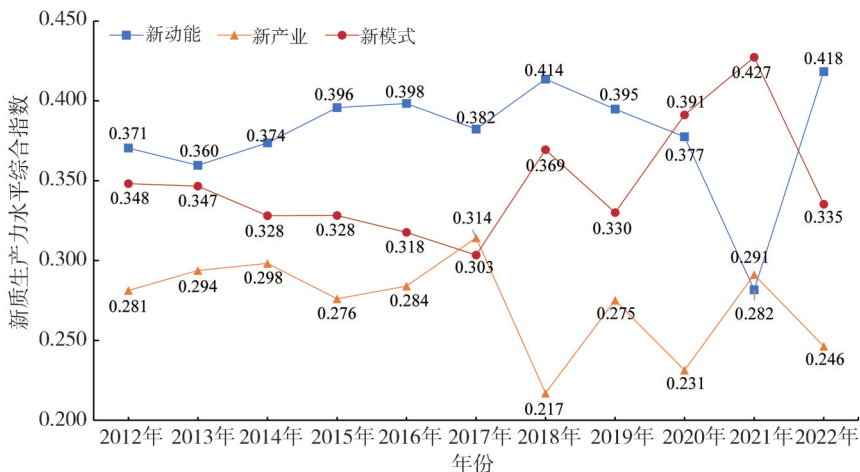


图6 山西省新质生产力发展一级障碍度指标变化情况

2) 指标障碍度分析

本文以5%作为区分障碍因素的标准,得到对山西省新质生产力发展有重要影响的障碍因素,可以从指标出现的频次、障碍度值的大小和变动趋势综合比较,指标出现频次越高、障碍度值越高、有增加趋势,说明该指标对山西省新质生产力发展的制约作用越

大,越要引起关注。从2012年—2022年各指标障碍度超过5%的频次看,见表4,人工智能企业数量(M6)出现10次,新产品销售收入(I6)和高新技术企业数量(P4)各出现9次,高新技术产业R&D经费外部支出(I4)和科学研究与技术服务业占科研机构的比重(I10)各出现8次,高新技术企业年末从业人员占比(P5)出

② 二氧化硫排放量/GDP、能源消耗量/GDP为负向指标,根据式(2)进行了正向化处理。

现 6 次,规模以上工业企业 R&D 人员全时当量(I2)和专精特新中小企业数量(P6)各出现 3 次。从各项指标的障碍度值看,高新技术产业 R&D 经费外部支出(I4)的障碍度值明显上升,表明该项指标对山西省新质生产力发展的影响逐渐增大,阻碍作用逐渐增强。2022 年,规模以上工业企业 R&D 人员全时当量(I2)、新产品销售收入(I6)、高新技术企业数量(P4)、专精特新中小企业数量(P6)、人工智能企业数量(M6)的障碍度均降为零,反映出近年来山西省在创新投入与创新产出、传统产业升级与新兴产业培育、智能化发展等方面取得较为显著的成效,但由于上述指标障碍度超过 5% 这一评判标准的次数较多,因此依然需要高度重视。

表 4 影响山西新质生产力发展的主要障碍因素 $O_{ij} \geq 5\%$

年份	I2	I4	I6	I10	P4	P5	P6	M6
2012 年			5.34	6.46	8.56	8.39		9.72
2013 年		5.29	5.40	6.52	8.87	8.81		10.16
2014 年		5.02	5.90	7.04	9.58	9.26		10.56
2015 年		5.08	6.42	6.73	9.72	9.73		10.95
2016 年		5.72	6.55	7.33	11.39	10.93		12.10
2017 年		6.27	5.84	7.94	12.48	12.06		12.99
2018 年	7.23	5.81	6.37	10.62	12.64			17.16
2019 年	7.72	5.41	6.73		12.49		7.29	17.76
2020 年	5.86		6.80		11.68		8.47	20.81
2021 年							10.96	17.35
2022 年	(0)	14.08	(0)	7.19	(0)		(0)	(0)
出现频次	3	8	9	8	9	6	3	10

注:空白处表明该指标在当年对新质生产力发展的影响未达到 5% 的障碍度水平;(0)表示该指标在当年对新质生产力发展的障碍度降为 0。表 5 同上。

表 5 近期影响山西新质生产力发展的主要障碍因素

年份	I1	I5	I7	P1	P7	M3	M8	M9	M11
2012 年									
2013 年									
2014 年									
2015 年									
2016 年			5.38						
2017 年									
2018 年									
2019 年									
2020 年			10.87					5.49	
2021 年					5.64	5.56	5.32		5.38
2022 年	7.80	8.74	(0)	6.14	12.59	11.93	10.43	(0)	11.17
出现频次	1	1	2	1	2	2	2	1	2

一些指标障碍度超过 5% 的频次虽然较低,但如果近期出现增长或下降趋势,也应给予高度重视。表 5 中,大学生数量占人口比重(I1)、基础研究研发经费支出占比(I5)、规模以上工业企业新产品销售收入与工业企业主营业务收入之比(P1)、第三产业增加值占 GDP 的比重(P7)、每百家企业拥

有网站数(M3)、环境保护力度(M8)、绿色专利申请数占专利申请数的比重(M11)等七项指标的障碍度出现频次不高,但它们在 2022 年达到最大,表明其对山西省新质生产力发展的阻碍作用在增强,是未来需要重点改善的关键点;而技术市场成交额(I7)、能源消耗占 GDP 比重(M9)两项指标的障碍度出现频次不高,并在 2022 年降为 0,表明其对山西省新质生产力发展的制约程度不高,可以作为山西省新质生产力发展提质增效的关键着力点。

4 结论与启示

4.1 研究结论

本文在阐述新质生产力理论内涵和资源型地区发展实际基础上,从新动能、新产业、新模式三个维度出发,构建包含 28 个指标的资源型地区新质生产力发展水平三级评价指标体系。然后,以典型资源型地区山西省为对象,采用熵权 TOPSIS 法剖析了山西省 2012 年—2022 年新质生产力发展的整体趋势和结构特征,辨析了制约山西省新质生产力发展的障碍因素。研究结论如下:1) 山西省 2012 年—2022 年的新质生产力发展水平呈平稳上升趋势。具体而言,维度层面,山西省新动能、新产业及新模式三个维度均呈现整体性增长特征;准则层面,创新投入、创新产出、创新支持环境、传统产业升级、新兴产业培育、数字化、智能化以及绿色化等准则层指标,也表现出整体上升趋势;指标层面,尽管多数指标呈现出波动性增长的趋势特征,但仍有个别指标呈现下降态势。这说明新时代山西省的新质生产力发展取得了明显成效,为推动山西省经济转型和社会发展发挥了积极作用。2) 针对指标层的障碍度模型分析结论显示,当前山西省在新质生产力的发展进程中主要面临新动能不足、新兴产业培育乏力以及绿色创新动力不强等关键挑战,其中新动能不足是当前山西新质生产力发展最大的障碍。

4.2 政策启示

本文的分析结论为资源型地区如何从新质生产力的三个维度出发,因地制宜地探索发展新质生产力的着力点,提供了较好的参考和借鉴。根据上述研究结论,结合资源型地区实际情况和区域特征,本文提出如下几点建议。

1) 在新动能维度上,要强化科技人才引育,优

化本土教育体系,提升教育质量和创新能力,同时制定积极的人才引进策略,吸引并留住高端人才;深化产学研融合,加大对科研的支持力度,促进知识成果的有效转化;优化财政融资体系,增加财政投入,拓宽融资渠道,确保财政资源高效服务于新质生产力的发展。比如在煤炭、矿产等资源丰富的地区往往面临产业结构单一、环境污染严重等问题,应重视基础教育与高等教育的衔接,建立与本地资源型产业转型升级相适应的职业教育体系,如开设新能源技术、环保技术等课程,培养符合未来产业发展需求的技术技能型人才。同时,通过设立专项基金、提供住房补贴、税收优惠等措施,吸引国内外顶尖科学家、工程师及创业团队入驻,为区域创新提供智力支持。

2) 在新产业维度上,要循序渐进改造传统产业,利用现代科技手段进行转型升级,同时培育壮大新兴产业体系,实施“增链、补链、强链”策略,加速新能源、新材料等产业的成长。对于煤炭资源型地区,在保持煤炭产业稳定的基础上,逐步推进煤炭深加工、煤化工等产业链的延伸,同时大力发展风电、光伏等新能源产业,形成“煤—电—化—材”一体化循环经济体系;通过政策扶持,鼓励企业采用智能化、自动化技术,提升生产效率和安全性,减少环境污染。

3) 在新模式维度上,绿色发展是关键路径,要强化绿色技术创新体系构建,优化产业结构,促进传统产业绿色化改造升级,同时完善绿色政策与激励机制,实施严格的环境监管制度,共同推动资源型地区经济高质量发展与生态环境高水平保护协同并进。在资源开发利用过程中,必须坚持生态优先原则,实施严格的生态保护红线制度,对重点生态功能区进行生态补偿。同时,推广绿色矿山、绿色工厂建设,鼓励企业采用清洁能源,减少碳排放。政府应加大对绿色技术研发的投入,如生态修复技术、碳捕捉与封存技术等,促进区域经济绿色转型。

参考文献

- [1] 习近平总书记在参加江苏代表团审议时强调 要牢牢把握高质量发展这个首要任务,因地制宜发展新质生产力[N]. 人民日报,2024-03-10(01).
- [2] 朱美珍. 创新驱动引领资源型地区发展的策略分析[J]. 经济问题,2021(6): 91-97.
- [3] 王珏,王荣基. 新质生产力: 指标构建与时空演进[J]. 西安财经大学学报,2024,37(1): 31-47.
- [4] 朱富显,李瑞雪,徐晓莉,等. 中国新质生产力指标构建与时空演进[J]. 工业技术经济,2024,43(3): 44-53.
- [5] 王珂,郭晓曦. 中国新质生产力水平、区域差异与时空演进特征[J]. 统计与决策,2024,40(9): 30-36.
- [6] 张哲,李季刚,汤努尔·哈力克. 中国新质生产力发展水平测度与时空演进[J]. 统计与决策,2024,40(9): 18-23.
- [7] 吴继飞,万晓榆. 中国新质生产力发展水平测度、区域差距及动态规律[J]. 技术经济,2024,43(4): 1-14.
- [8] 卢江,郭子昂,王煜萍. 新质生产力发展水平、区域差异与提升路径[J]. 重庆大学学报(社会科学版),2024,30(3): 1-17.
- [9] 李阳,陈海龙,田茂再. 新质生产力水平的统计测度与时空演变特征研究[J]. 统计与决策,2024,40(9): 11-17.
- [10] 孙丽伟,郭俊华. 新质生产力评价指标体系构建与实证测度[J]. 统计与决策,2024,40(9): 5-11.
- [11] 施雄天,余正勇. 我国区域新质生产力水平测度、结构分解及空间收敛性分析[J]. 工业技术经济,2024,43(5): 90-99.
- [12] 胡欢欢,刘传明. 中国新质生产力发展水平的统计测度及动态演进[J]. 统计与决策,2024,40(14): 5-10.
- [13] 蒋永穆,乔张媛. 新质生产力发展评价指标体系构建[J]. 经济体制改革,2024(3): 5-15.
- [14] 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 加快发展新质生产力 扎实推进高质量发展[N]. 人民日报,2024-02-02(01).
- [15] 尹西明,陈劲,王华峰,等. 强化科技创新引领 加快发展新质生产力[J/OL]. 科学学与科学技术管理,1-10. [2025-06-27]. <http://kns.cnki.net/kcms/detail/12.1117.932024022/1012.002.html>.
- [16] GYLFASSON T. Natural resources, education, and economic development [J]. European Economic Review, 2001, 45(4/5/6): 847-859.
- [17] 郭爱君,胡安军,王祥兵. 资源型经济区产业路径依赖的形成机制、特性与破解[J]. 经济问题探索,2017(10): 73-79.
- [18] 王丽艳,张凯强,马光荣. 资源禀赋能否转换为地区创新优势?[J]. 财经问题研究,2023(11): 31-46.
- [19] 王昀,孙晓华,刘桐,等. 资源型城市的要素错配问题更严重吗?[J]. 统计研究,2023,40(2): 58-72.
- [20] 李虹,邹庆. 环境规制、资源禀赋与城市产业转型研究: 基于资源型城市与非资源型城市的对比分析[J]. 经济研究,2018,53(11): 182-198.
- [21] 何彦霏. 资源型地区推进实现共同富裕的时代价值和现实路径[J]. 经济问题,2023(9): 106-113.

- [22] 景普秋. 资源型地区经济增长动力构成及转换研究[J]. 南开学报(哲学社会科学版), 2016(3): 125-134.
- [23] 张复明. 资源型区域面临的发展难题及其破解思路[J]. 中国软科学, 2011(6): 1-9.
- [24] 杜传忠, 疏爽, 李泽浩. 新质生产力促进经济高质量发展的机制分析与实现路径[J]. 经济纵横, 2023(12): 20-28.
- [25] 金磊. 以创新思维推进区域经济高质量发展[J]. 区域经济评论, 2018(4): 39-42.
- [26] 李玲娥, 王亚丽, 王园园, 等. 资源型经济现代化经济体系的评价指标体系构建与分析: 以山西省国家资源型经济转型综改区为例[J]. 经济理论与经济管理, 2020, 40(7): 100-112.
- [27] 师应来, 赵一帆, 肖焱岚. 产业结构升级、科技创新与经济高质量发展的耦合协调研究[J]. 统计与决策, 2024, 40(1): 119-124.
- [28] 胡莹, 刘铿. 新质生产力推动经济高质量发展的内在机制研究: 基于马克思生产力理论的视角[J]. 经济学家, 2024(5): 5-14.
- [29] 宋佳荣, 同雪莉. 新质生产力如何影响产业链韧性: 理论分析与经验证据[J]. 统计与决策, 2024, 40(14): 17-22.
- [30] 盛付祥, 伏开宝, 许美玲. 区域科技创新水平与制造业全要素生产率: 基于空间面板模型的实证研究[J]. 重庆理工大学学报(自然科学), 2023, 37(4): 270-276.
- [31] 王跃婷. 资源型地区完善多元创新投入体系研究[J]. 经济问题, 2022(8): 103-110.
- [32] 刘建华, 闫静, 王慧扬, 等. 重大国家战略区域新质生产力的水平测度及差异分析[J]. 重庆大学学报(社会科学版), 2024, 30(4): 79-90.
- [33] 张米尔. 西部资源型城市的产业转型研究[J]. 中国软科学, 2001(8): 103-106.
- [34] 姜江. 把握资源优势融入新质生产力发展浪潮[EB/OL]. 2024-07-09[2024-07-09]. https://www.163.com/dy/article/J6M4MV810514966.html?_spss=dy_auther.
- [35] 程恩富, 陈健. 大力发展新质生产力 加速推进中国式现代化[J]. 当代经济研究, 2023(12): 14-23.
- [36] 宋培, 白雪洁, 李琳, 等. 数字产业创新对产业结构现代化的影响研究[J]. 科学学研究, 2024, 42(1): 170-182.
- [37] 曹虹剑, 张帅, 欧阳晓, 等. 创新政策与“专精特新”中小企业创新质量[J]. 中国工业经济, 2022(11): 135-154.
- [38] 余东华. 算力: 数字经济时代的新质生产力[J]. 财贸研究, 2024, 35(7): 1-16.
- [39] 张辽, 胡忠博. 数据要素化对共同富裕程度的影响研究[J]. 软科学, 2024, 38(11): 18-25.
- [40] 王洋. 数字新质生产力对农业农村现代化的影响: 指标体系构建与影响效应检验[J]. 统计与决策, 2024, 40(14): 23-28.
- [41] 任宇新, 吴艳, 伍喆. 金融集聚、产学研合作与新质生产力[J]. 财经理论与实践, 2024, 45(3): 27-34.
- [42] 石玉堂, 王晓丹, 陈凯旋. 新质生产力与城市经济韧性: 理论逻辑与经验证据[J]. 重庆大学学报(社会科学版), 2024, 30(5): 29-45.