

中国未来产业发展水平测度、区域差异与时空演化特征

史占中¹, 刘新文^{2,3}, 刘香港¹

(1. 上海交通大学安泰经济与管理学院, 上海 200240;

2. 广西大学经济学院, 广西 南宁 530004; 3. 北部湾大学经济管理学院, 广西 钦州 535011)

摘要: 未来产业是引领科技创新、促进产业升级、培育新质生产力的战略选择。本文基于 2013—2023 年 30 个省份的面板数据构建未来产业综合评价指标体系, 并采用熵值法、Dagum 基尼系数和核密度估计等方法对中国未来产业发展水平进行测度与分析。研究发现, 考察期内, 中国未来产业发展水平整体呈现出增长趋势, 大部分省份的未来产业发展水平虽然偏低但增长势头强劲。进一步研究表明, 中国未来产业发展水平表现出“东部 > 中部 > 东北 > 西部”的发展格局; 未来产业发展水平差异呈现扩大趋势, 且区域间差异是中国未来产业发展水平差异的主要来源。此外, 中国未来产业发展水平的极化现象逐步减弱, 发展趋势较为稳定并具有梯度跃迁特征。基于以上结论, 建议要加强顶层设计、推进分类施策, 注重错位发展、强化协同联动, 构建开放包容的未来产业生态, 因地制宜发展未来产业。

关键词: 未来产业; 新质生产力; 区域差异; 时空演化特征; 熵值法

中图分类号: F124; F014

文献标识码: A

文章编号: 1005-0566(2026)04-0046-14

Measurement of China's future industrial development level, regional differences and spatio-temporal evolution characteristics

SHI Zhanzhong¹, LIU Xinwen^{2,3}, LIU Xianggang¹

(1. Antai College of Economics and Management, Shanghai Jiao Tong University, Shanghai 200240, China;

2. School of Economics, Guangxi University, Nanning 530004, China;

3. School of Economics and Management, Beibu Gulf University, Qinzhou 535011, China)

Abstract: The future industry represents a strategic choice for driving technological innovation, promoting industrial upgrading, and fostering new quality productive forces. Based on the panel data of 30 provinces from 2013 to 2023, this article constructs a comprehensive evaluation index system for future industries, and uses entropy method, Dagum Gini coefficient and kernel density estimation to measure and analyze the development level of China's industries in the future. The research findings indicate that during the observation period, the overall level of future industrial development in China showed a growth trend. Although the future industrial development levels in most provinces were relatively low, they maintained a strong growth momentum. Further research indicates that the future development level

基金项目: 国家社会科学基金重大项目“‘数字+算法’驱动的未来产业形态研究”(23&ZD088); 广西壮族自治区哲学社会科学研究课题项目“‘数据+算法’驱动广西制造业‘四化’并进的机制及实现路径研究”(24JYF013); 钦州市科学研究与技术开发计划项目“钦州市科技金融发展水平评价与优化路径——兼论其对高新技术产业的影响”(20233220)。

作者简介: 史占中(1968—), 男, 江西上饶人, 博士, 上海交通大学安泰经济与管理学院教授、博士生导师, 上海交通大学产业经济研究中心主任, 研究方向为数字经济与未来产业。通信作者: 刘新文。

of industries in China follows the pattern of “eastern region > central region > northeastern region > western region”. The disparity in the development level of future industries is showing an expanding trend, and the regional differences are the main source of the future industrial development disparities in China. Furthermore, the polarization phenomenon of China’s future industrial development level has gradually weakened, and the development trend has become relatively stable with gradient leapfrogging characteristics. Based on the above conclusions, it is necessary to strengthen top – level design, adhere to differentiated policies, focus on differentiated development, enhance coordination and collaboration, build an open and inclusive future industrial ecosystem, and develop future industries in accordance with local conditions.

Key words: future industry; new quality productivity; regional differences; spatio-temporal evolution characteristics; entropy value method

自 2016 年 Ross^[1] 撰写的《未来产业》一书问世以来,未来产业作为未来科技和产业进步的新方向、经济发展的潜在力量以及塑造未来世界的根本性变量,得到了美国、法国、德国和日本等世界主要国家的极大关注。各国聚焦于人工智能、生命健康、量子信息和未来交通等新兴领域,在战略规划、科技创新投入和产业生态培育等方面进行超前部署。2025 年,全球著名科技咨询独立智库 ICV TA&K 发布的《2024 全球未来产业指数》报告显示,美国、德国、瑞士和新加坡等 20 个国家脱颖而出成为全球最具科技创新实力和未来产业发展潜力的国家。培育和发展以量子信息、深海空天、生物技术等为代表的未来产业已成为引领全球科技革命、产业变革和重塑国际竞争格局的关键力量。

中国虽于“十四五”规划才正式提出在类脑智能、基因技术、氢能与储能等六大领域前瞻性布局未来产业,但事实上早在 2013 年深圳市就率先印发了《深圳市未来产业发展政策》,对生命健康、海洋、航空航天等产业进行重点支持,拉开了中国地方政府未来产业布局序幕。2023 年提出新质生产力,未来产业作为新质生产力的主阵地和产业载体由此进入密集布局期和加速发展阶段。北京、广东、山西和河南等省份纷纷出台未来产业专项政策,在量子信息、未来网络、新型储能、脑机接口等开辟新领域、抢占新赛道。

2026 年 1 月 30 日,习近平总书记在中共中央政治局第二十四次集体学习时强调,要“立足客观条件,发挥比较优势,坚持稳中求进,梯度培

育,推动我国未来产业不断取得新突破”。《2026 年政府工作报告》和“十五五”规划进一步明确提出,要锚定发展量子科技、生物制造、未来能源、具身智能、脑机接口、6G 等未来产业。习近平总书记的重要讲话和“十五五”规划为各省份全面推进未来产业发展提供了主攻方向和实践指引。然而,由于各省份在经济发展水平、产业结构配置和科技创新能力等方面存在差异,发展未来产业的基础条件和资源禀赋也各不相同,这势必会导致各省份推进未来产业发展的进程与所处阶段不同、发展水平迥异。那么,当前各省份未来产业发展水平究竟如何?是否存在区域差异?具有什么样的时空演化特征?以何种态势演进?这些问题不仅构成了学术研究的重要命题,更是产业政策制定的关键决策依据。因此,掌握中国未来产业发展水平、区域差异和时空演化特征,进而立足客观条件、优势互补、梯度培育、协同联动推动中国未来产业创新发展,对于促进中国产业转型升级、催生新产业,形成新质生产力至关重要。

本文可能的边际贡献在于:一是相比于已有研究主要聚焦于战略性新兴产业和新质生产力,本文聚焦于未来产业这一新质生产力的主阵地和产业载体,对中国省际层面的未来产业发展水平进行测度,丰富了新质生产力的测度研究,拓展了未来产业的研究范畴;二是现有对未来产业的相关研究大多聚焦于未来产业的内涵、特征、演化阶段、产业政策和发展举措等方面,而对其进行定量测度和相关实证的研究明显不足,因此

本文基于未来产业的内涵、特征以及中国未来产业发展实情,从科技创新引领、要素资源支撑和绿色低碳发展等维度构建中国未来产业综合评价指标体系,并采用 2013—2023 年 30 个省份的面板数据对其发展水平进行测度研究,打开了未来产业定量分析“黑箱”,为后续未来产业和新质生产力的相关研究提供了更加坚实的理论 and 实证支撑;三是采用熵值法、Dagum 基尼系数、核密度估计和 Markov 链等方法揭示中国未来产业发展水平、区域差异与时空演化特征,为中国各省份各区域分类施策、因地制宜培育和发展未来产业提供参考依据。

一、文献综述

(一) 未来产业的内涵、特征与测度

纵观已有研究,国内外学者对未来产业的概念界定尚未形成统一认识。早期,国外学者主要聚焦于美国未来产业发展计划的归纳总结^[2-3]。近年来,随着突破性、颠覆性前沿技术的发展,未来产业的概念界定逐渐得到关注。如 Ross^[1]将未来产业界定为以主要围绕机器人、先进生命科学、货币代码化、网络安全和大数据的未来关键产业。美国《未来产业研究所:美国科学技术领导力的新模式》报告认为,未来产业是由人工智能、量子信息科学、先进制造、生物技术等前沿技术交叉应运而生。国内学者则主要从以下 3 个视角就未来产业的内涵与特征展开探讨。一是基于新兴产业的视角,认为未来产业是代表未来科技和产业发展方向、对经济社会具有支撑引领作用、当前处于萌芽或产业化初期的前瞻性新兴产业^[4-5],具有前沿科技深度应用、多主体合作推动创新等特征^[6]。二是从技术驱动的角度,认为未来产业是以满足未来人类和社会发展新需求为目标,以新兴技术创新为驱动力,富有发展活力和市场潜力的产业^[7-8],具有新通用技术簇群式演化、对经济社会及人的多维度引领等特征^[9]。三是基于新质生产力视角认为未来产业是新质生产力培育和发展的主阵地和产业载体^[10-12],是以颠覆性技术或重大

前沿技术为基础,以未来应用场景为牵引的新型产业形态,具有战略性、颠覆性和不确定性等特征^[13-14]。

关于未来产业的测度则主要采用单一或少数几个指标,且散见于对新质生产力发展水平的测度中。例如,以工业机器人密度^[15-16]、机器人数量/总人口^[17]、人工智能水平和人工智能企业数^[18]以及政策文件频次和国家重大研究计划项目数^[19]来刻画未来产业发展水平。除此之外,王珏^[20]虽然构建出未来产业指标体系,但遗憾的是未采用相关数据对未来产业发展水平进行测度。

(二) 未来产业政策实践与产业布局

从国外来看,全球未来产业布局主要集中在美国、欧盟和日本等国家或地区。美国自 2019 年以来陆续出台或颁布实施了《美国将主导未来产业》《国家科学基金会(NFS)未来法案》等一系列政策文件,重点关注量子信息、人工智能、网络安全和先进制造等新兴领域^[21-22]。欧盟则致力于发展工业互联网、智能医疗、氢技术和网络安全等未来产业^[23]。其中,德国聚焦于人工智能和量子、数字化和通信、氢能、药物和疫苗等未来产业领域;法国则在未来医学、未来运输、智能设备、生物制造等领域进行超前部署^[8]。日本以“社会 5.0”愿景为契机重点支持人工智能、环境能源和生命健康等未来产业方向^[24]。从上述政策实践和布局来看,它们既有交叉重合又存在差异,但均呈现出明确未来产业发展的关键核心技术、加大对未来产业的发展投入,以及探索新的创新组织和范式等特点^[25],并向智能化、绿色化、健康化和融合化方向演进。

从国内来看,中国未来产业政策呈现出“地方首创—中央政策—地方跟进”“东部向中部扩散”和“自下而上”传导及“自上而下”吸纳等特点^[26];从产业布局来看,中国未来产业涵盖工业互联网、生物医药、空天与海洋以及量子科技等众多细分赛道。从探索实践来看,中国未来产业发展存在要素供给不足,原始创新能力弱、创新生态有待完

善,场景驱动成果落地滞后等困境^[27]。因此,加强未来产业的顶层设计、加大对未来产业的投入力度、打造未来产业技术策源地^[28]、强化未来产业人才培养、营造良好的创新生态^[29]等成为当前中国未来产业从政策布局走向全面推进过程中急需解决的系列问题。

(三)未来产业创新生态及其培育路径

创新生态是未来产业培育和发展的“落脚点”^[30]。未来产业创新生态系统由技术成长、创新扩散和产业演化3个子系统构成,具有优化创新资源配置、加速科技成果转化和增强防御各类风险等功能^[31],其本质是创新生态系统在未来产业情景下的扩展和延伸^[32-33]。当前,未来产业创新生态面临技术需求和应用场景的不确定性、资源整合难度大、创新要素需求增加以及政策环境复杂性等挑战^[30],更加需要政府部门等架构者的设计与主导^[34-35],以及其他创新者的共同努力。基于此,未来产业创新生态培育需优化创新资源配置,促进知识与信息流动,提高成果转化与创新效率,加强创新组织保障,强化风险防范等^[36]。

综上所述,现有研究为本文提供了坚实的理论基础和有益借鉴,但还存在以下不足。首先,现阶段关于未来产业的相关研究大多是对未来产业的定性描述和理论探讨,对未来产业的定量衡量也仅仅局限于采用单一或少数几个指标,鲜有专门构建综合评价指标体系,对中国30个省份未来产业发展水平进行测度与讨论。事实上,未来产业的内涵丰富,采用单一或几个指标远远不能反映未来产业内涵以及当前中国各省份未来产业发展实情。其次,中国地方政府对未来产业的培育工作早在“十四五”规划之前就已经开始,但资源要素禀赋和经济基础条件差异导致各省份未来产业发展水平不同。从现有研究来看,对中国未来产业发展的量化测度、区域差异与演化特征的探讨等方面明显不足。因此,探究中国未来产业发展水平、区域差异与时空演化特征,

对中国因地制宜发展未来产业,并由此形成新质生产力意义重大。

二、指标体系构建、数据来源与研究方法

未来产业是由颠覆性技术为驱动,以数据、技术、劳动和资本等要素资源的交叉融合为支撑,催生新产品、新模式和新应用场景,形成具有特色和国际竞争力的产业生态,并对人们生产、生活方式以及未来可持续发展产生深远影响,处于萌芽或孵化阶段的新型产业形态。未来产业具有如下特征。第一,颠覆性。未来产业发展的动力源泉来自于颠覆性技术突破或重大科技创新的融合应用,从而促使产业组织形态和价值创造逻辑重塑,是对现有技术—经济范式的根本性突破。第二,引领性。未来产业通过前沿技术突破引领带动相关产业转型升级,实现产业链重塑和价值链跃迁,代表的是未来科技和产业发展新方向。第三,战略性。未来产业不仅是服务于国家重大战略需求或满足国计民生的产业,也是国家抢占科技产业制高点,提升国家综合竞争力的关键支撑,关乎国家经济安全、科技竞争力和长远发展。第四,不确定性。未来产业往往处于产业生命周期早期阶段,技术路径尚未成熟,应用场景、商业模式和市场需求尚不清晰。未来产业的内涵与特征决定了未来产业作为大力发展新质生产力的先导力量,需要综合考虑国家战略需求、技术成熟度、要素支撑条件等因素,因地制宜、错位发展。

(一)未来产业综合评价指标体系构建

1. 未来产业综合评价指标体系构建逻辑

(1)以科技创新为核心驱动力。未来产业是基于突破性、颠覆性前沿技术进而催生出新产品、新模式和新业态的新兴产业。在未来产业中,突破性、颠覆性前沿技术源自于基础研究,并经应用研究和试验发展等阶段,实现从技术到产品的全过程^[12]。因此,对于未来产业而言,不仅需要以政府的财政资金为引导撬动企业资金、国外资金和其他资金等各类资金的投入,进而加大科技创新

投入力度,而且需要从事未来技术攻关的研发人员以各类创新平台为依托持续不断的科技人力投入。同时,未来产业的培育和发展,离不开国家大学科技园、科技企业孵化器和产业联盟组织等中介服务机构营造良好的创新环境,为未来产业创新资源集聚、重大科技成果转化和未来企业汇聚等提供助力。

(2)以产业生态培育为抓手。前瞻性布局未来产业,是建立在一定的产业支撑体系之上。合理的产业结构、众多数量的工业机器人和人工智能企业等成为未来产业向高端化、智能化、绿色化和融合化发展的重要保障。未来产业的不确定性和高风险性特征,使得未来产业的培育和发展从一开始就需要政府部门强有力的政策支撑,推动未来技术产业化跨越“死亡之谷”和“达尔文之海”两大鸿沟^[37]。未来产业是以企业为核心的多元主体参与的协同推进^[12],进而引领带动产业向前沿和高端领域迈进。这使得高新技术企业、“专精特新”小巨人企业、独角兽企业等龙头、领军和中小企业成为未来产业构建优势互补、上下游企业协同创新的主力军^[38];国家高新区、创新型产业集群和未来产业科技园(或先导区)等则是未来产业生态培育的重要产业载体。

(3)以要素资源支撑为基石。未来产业涉及的领域大多是尚未被人们充分认知的新兴领域和前沿方向,而这类领域攻克新技术,需要大量复合型、创新型人才^[20],他们为未来技术攻克、产业研发、成果转化和场景应用等方面提供智力支撑。同时,由突破性、颠覆性前沿技术驱动的未来产业具有产出周期长、高投入等特点^[39],而对其培育和发展需要政府财政资金、银行信贷和资本市场等大量、多元化的资金支持。数据作为新型、关键生产要素,与技术、知识和资本等要素的交叉融合,已深度渗透到未来企业的研发设计、生产经营、管理服务和企业决策等过程,从而促使企业生产方式、组织模式变革和产业生态重塑。此外,基于数字技术、数据与算法等构建的“数字+算法”驱动

的未来产业生态演进与培育^[40],也要求有与之相匹配的数字基础设施。

(4)以国际“竞合”为生命线。未来技术属于“无人区”,是全球性议题。一方面,协同创新、开放合作是加快推动未来技术进步进而促进未来产业发展的必然选择^[41]。政府、企业、科研院所、行业组织等多元参与主体只有“走出去”,积极参与国际创新合作与交流,融入全球创新网络,开展前沿技术联合攻关和未来产业国际规则和标准制定,才能与全球未来产业发展变化同频共振。另一方面,未来产业已成为大国博弈的焦点和主战场。通过未来产业抢占未来科技革命和产业变革“制高点”、主动权,进而获得经济发展新动能和国际竞争新优势,成为中国超前布局未来产业的战略目标。然而,未来产业要在全球竞争中处于领先地位,就必须加强国际合作与交流,及时掌握前沿、颠覆性技术变革进程和动态趋势^[31],实现以国际合作与交流提升中国未来产业国际竞争力水平。

(5)以绿色低碳发展为底色。与传统产业主要依托土地、劳动力和能源资源等不同的是,未来产业突出以技术、数据、知识等要素的交叉融合,更加注重绿色低碳技术创新、资源的利用效率与要素的创新性配置,形成高技术、高智能、绿色化的产品或服务。而从各国未来产业布局实践来看,新型储能、氢能、绿色交通、减碳去碳无碳工艺设备等部署,无不反映未来产业正朝向绿色低碳发展。未来产业绿色关键技术的研发与应用,也将改变现有能源、矿产等传统要素投入结构^[9],增加可再生能源的投入和使用,重构新一代能源体系,符合环境保护与可持续发展理念。

2. 未来产业综合评价指标体系设计

基于上述五大构建逻辑,遵循综合指标体系选取的重要性、科学性、可比性和数据的可获得性等原则,本文构建包含 5 个一级指标 17 个二级指标 48 个三级指标的未来产业综合评价指标体系,具体如表 1 所示。

表 1 中国省域未来产业发展水平综合评价指标体系

一级指标	二级指标	三级指标	单位
科技创新 引领	研发投入	科学技术支出/一般公共预算支出	%
		高技术产业 R&D 经费内部支出/GDP	%
		高技术产业 R&D 人员折合全时当量	人年
	研发产出	高技术产业有效发明专利数/总人口	件/万人
		重大技术转移项目成交数量	项
		高技术产业新产品销售收入	亿元
	创新平台	高校研发机构数量	个
		高技术产业企业办研发机构数	个
	创新环境	入统国家大学科技园数量	个
		国家技术转移机构数	个
		科技企业孵化器数量	个
		产业联盟组织数	个
产业生态 培育	产业支撑 体系	产业结构升级	%
		未来产业专项政策频次	次
		工业机器人安装密度	台/人
		人工智能企业数	家
	市场主体 培育	未来产业领域创业活跃度	家/百人
		高新技术企业入统企业数	个
		“专精特新”小巨人企业数	家
		独角兽企业数	家
	产业载体 建设	国家高新区数量	个
		国家火炬特色产业基地数	个
		创新型产业集群数	个
		未来产业科技园(或先导区)数	家
要素资源 支撑	科技人才 支撑	教育经费支出/一般公共预算支出	%
		每十万人高等教育平均在校学生数	人
		大学专科以上就业人员占就业人员比值	%
	金融资源 支持	创业板、中小板和科创板上市公司筹资情况	亿元
		人民币贷款与企业债券融资规模增量	亿元
		科技企业孵化器在孵企业当年获得风险投资额	亿元
	数据要素 市场	大数据交易所(或中心)数	所
		软件业务收入	亿元
	数字基础 设施	光缆线路长度/地区面积	公里/km ²
		互联网宽带接入端口数/总人口	个/人
国际合作 与竞争	国际交流 与合作	省级科协、学会参加大陆境外科技活动和接待大陆境外专家学者人次	人次
		规模以上企业开展创新合作企业占全部企业的比重	%
	技术引进 与投资	国外技术引进合同数	项
		外商直接投资	亿元
	国际开放 与竞争	规模以上企业制定保持本领域的国际领先地位目标的企业占比	%
		制造业出口技术复杂度	—
绿色低碳 发展	绿色生态 与保护	环境注意力	%
		环境保护支出/一般公共预算支出	%
	环境污染 与排放	化学需氧量/GDP	万吨/亿元
		二氧化硫排放量/GDP	万吨/亿元
		一般工业固体废物产生量/GDP	万吨/亿元
	能源开发 与消耗	能源消费量/GDP	万吨标准煤/亿元
		水、风、太阳能等可再生能源发电量/地区发电量	%

(二)数据来源及相关说明

由前文可知,深圳市于 2013 年开启了中国地方政府未来产业布局序幕。基于此,本文选取中国 2013—2023 年 30 个省份为研究样本进行测度

与讨论。不包含港澳台,且西藏由于数据缺失严重也予以剔除。本文的数据主要来自于历年《中国统计年鉴》《中国科技统计年鉴》和《中国火炬统计年鉴》等各类统计年鉴,以及中国研究数据服务

平台(CNRDS)和国家统计局网站。此外,未来产业专项政策包括未来产业专项规划、方案或意见等,由笔者查阅各省份及其地级市人民政府网站所得。未来产业科技园数来自于科技部网站。大数据交易所(或中心)数、未来产业先导区数来自于各省份政府网站及公开网站,并经手工整理所得。

未来产业领域创业活跃度以每百人未来产业领域新注册企业数衡量。其中,未来产业领域新注册企业数来自于中国工商企业注册数据库。产业结构升级以第三产业增加值与第二产业增加值的比值衡量。工业机器人安装密度、制造业出口技术复杂度分别参照康茜等^[42]和芦婷婷等^[43]、张艾莉等^[44]的做法计算得出,其中涉及工业机器人存量数据来自于国际机器人联盟(IFR)。环境注意力以省政府工作报告文本环境

注意力词频占文本总词频比值衡量,数据来自于CNRDS。少量缺失数据则采用几何平均法进行估算得出。

(三)研究方法

本文拟采用熵值法对 2013—2023 年 30 个省份未来产业发展水平进行测度。在此基础上,采用 Dagum 基尼系数就未来产业发展水平的区域差异进行探讨。同时,为了探究中国未来产业发展的时空演化特征,拟采用核密度估计和 Markov 链方法进行分析讨论。

三、未来产业发展水平测度结果与分析

表 2 为采用熵值法对 2013—2023 年 30 个省份的未来产业发展水平进行测度的结果。分省份来看,中国未来产业发展水平呈现以下特点。

一是随时间推移各省份未来产业发展水平总

表 2 中国省域未来产业发展水平测度结果

区域	省份	2013 年	2015 年	2017 年	2019 年	2021 年	2023 年	均值	排名	年平均增长率/%
东部地区	北京	0.131 9	0.172 2	0.210 9	0.238 0	0.293 8	0.349 0	0.235 1	3	10.222 1
	天津	0.065 9	0.073 3	0.068 8	0.075 5	0.097 9	0.107 7	0.080 8	14	5.033 6
	河北	0.036 9	0.048 4	0.057 9	0.070 1	0.084 2	0.104 6	0.066 1	18	10.985 9
	上海	0.150 1	0.154 5	0.182 8	0.207 0	0.257 7	0.341 1	0.212 5	5	8.555 4
	江苏	0.176 5	0.223 4	0.283 7	0.299 8	0.380 0	0.506 8	0.306 9	2	11.123 2
	浙江	0.104 5	0.141 5	0.177 1	0.210 0	0.242 5	0.413 8	0.213 6	4	14.755 8
	福建	0.060 0	0.072 9	0.083 1	0.088 9	0.110 6	0.136 6	0.092 3	11	8.577 5
	山东	0.087 4	0.111 5	0.130 4	0.145 9	0.198 6	0.262 4	0.154 2	6	11.625 0
	广东	0.183 5	0.237 0	0.313 5	0.368 6	0.460 7	0.561 7	0.351 2	1	11.835 8
	海南	0.026 3	0.030 3	0.038 7	0.051 8	0.062 1	0.076 7	0.046 0	24	11.311 9
中部地区	山西	0.026 4	0.029 5	0.033 2	0.039 2	0.065 9	0.104 5	0.049 3	21	14.743 0
	安徽	0.043 2	0.059 4	0.085 8	0.095 7	0.130 9	0.190 5	0.098 6	10	15.994 1
	江西	0.041 3	0.046 2	0.056 4	0.074 1	0.094 1	0.113 6	0.070 0	17	10.662 6
	河南	0.042 3	0.056 0	0.077 3	0.095 2	0.123 5	0.260 5	0.112 6	8	19.931 1
	湖北	0.056 4	0.082 9	0.107 7	0.120 7	0.153 8	0.202 6	0.118 4	7	13.643 2
	湖南	0.045 8	0.056 5	0.063 6	0.072 4	0.104 9	0.138 0	0.078 2	15	11.650 0
西部地区	内蒙古	0.017 8	0.021 2	0.028 4	0.029 9	0.036 2	0.046 3	0.029 3	29	10.007 4
	广西	0.033 5	0.042 3	0.040 6	0.046 0	0.059 4	0.071 9	0.048 5	22	7.949 4
	重庆	0.043 4	0.060 6	0.064 5	0.075 8	0.098 6	0.121 2	0.076 6	16	10.820 9
	四川	0.065 2	0.076 2	0.106 1	0.099 7	0.130 6	0.161 8	0.106 4	9	9.504 7
	贵州	0.021 5	0.034 4	0.040 6	0.046 5	0.059 1	0.063 4	0.044 3	25	11.404 8
	云南	0.032 8	0.037 6	0.041 3	0.064 0	0.054 6	0.063 5	0.049 3	20	6.810 2
	陕西	0.052 6	0.076 0	0.097 6	0.089 5	0.114 8	0.140 9	0.092 1	12	10.352 2
	甘肃	0.023 1	0.029 5	0.037 4	0.041 3	0.048 7	0.057 3	0.039 3	26	9.497 3
	青海	0.020 7	0.023 9	0.029 6	0.034 8	0.037 2	0.038 3	0.031 1	28	6.366 5
	宁夏	0.012 3	0.017 8	0.025 3	0.029 6	0.036 8	0.039 9	0.027 0	30	12.469 7
	新疆	0.021 7	0.025 5	0.033 8	0.037 6	0.043 6	0.049 0	0.038 0	27	8.502 8
东北地区	辽宁	0.066 4	0.061 5	0.065 0	0.075 4	0.103 9	0.129 8	0.083 1	13	6.925 7
	吉林	0.041 2	0.036 0	0.043 0	0.049 8	0.060 2	0.074 0	0.050 2	19	6.021 9
	黑龙江	0.029 3	0.040 4	0.046 8	0.045 9	0.054 3	0.068 9	0.047 8	23	8.931 8

体呈现增长趋势,但综合水平偏低。无论是北京、浙江和河南等东、中部省份,亦或是广西、宁夏和辽宁等西部、东北省份,2013—2023 年各省份未来产业发展水平均呈现出不同程度的提升。但值得注意的是,至 2023 年 30 个省份中仅有广东、江苏两个省份的未来产业发展水平突破 0.5,安徽、河北和青海等 22 个省份的未来产业发展水平均低于 0.2。可见,中国绝大多数省份未来产业发展水平相对较低。这也意味着各省份未来产业发展还具有广阔的空间和巨大的发展潜力。

二是各省份未来产业发展水平存在较大差异。以 2023 年为例,广东、江苏、浙江、北京和上海等 5 个省份的未来产业发展水平超过 0.3,居于 30 个省份前列;而青海、宁夏、内蒙古、新疆和甘肃等 5 个省份未来产业发展水平远低于 0.1,处于 30 个省份的末尾。且 2023 年未来产业发展水平最高的广东省与最低的青海省之间的差值达到 0.523 4,广东省是青海省的 14.67 倍。这表明,中国未来产业发展水平的省际差距明显。从各省份未来产业发展水平的均值和排名也可以进一步印证这一结论。究其原因,广东、北京和浙江等省份的经济发展水平相对发达,财政资金雄厚,科技创新投入力度大,人力资本充裕,先行谋划布局未来产业,未来产业发展水平领跑全国。青海、内蒙古和贵州等省份由于其产业基础薄弱、资金匮乏、人才短缺,未来产业布局相对滞后,从而导致其发展水平总体落后。

三是各省份未来产业发展水平呈现出追赶趋势。虽然广东、北京和上海等省份的未来产业发展水平居于前列,但从年平均增长率来看,河南、安徽、山西和湖北 4 个省份的年平均增长率分别达到 19.931 1%、15.994 1%、14.743 0% 和 13.643 2%,与浙江省一道领跑全国增长势头强劲,河北、湖南和黑龙江等省份年均增长率不低于 7%。这说明,培育和发展未来产业,已成为中国各省份推动产业转型升级、加快形成新质生产力,实现高质量发展的关键举措。

从全国整体和四大区域来看,2013—2023 年中国未来产业发展水平均呈现出增长趋势,如图 1 所示。2020 年以后,全国及四大区域未来产业发展水平曲线斜率均有所增大。这表明,中国未来产业发展水平的增长步伐进一步加快。这主要得益于中国“十四五”规划正式将未来产业的培育和发展上升至国家战略,以及部分省份密集出台未来产业专项政策,积极推进未来产业布局,未来产业发展水平得到显著提升。

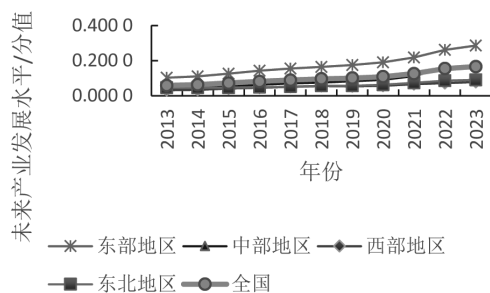


图1 全国及四大区域未来产业发展水平变化趋势

从未来产业发展水平均值来看,未来产业发展水平呈现出“东部 > 全国 > 中部 > 东北 > 西部”的梯度分布格局。东部地区凭借其雄厚的资金、坚实的产业基础、富有活力的创新体系 and 高质量的人才资源等优势远超全国平均水平,引领中国未来产业发展;中部地区未来产业发展水平虽然低于东部地区和全国平均水平,但随着其在科技创新、人才支撑、基础设施建设和财政支持等方面的投入不断加大,未来产业年平均增长率(14.734 4%)不仅高于全国平均水平(10.997 7%),也高于东部地区(10.830 7%),成为中国未来产业发展水平增长最快的地区,体现出较为明显的后发优势。西部和东北地区未来产业发展水平相对较低,但仍然分别保持着 9.489 9% 和 7.129 2% 的速度增长。西部和东北地区受限于产业结构、创新活力、要素资源和地理区位等多重因素,未来产业发展水平远落后于东部和中部地区。因此,提升西部和东北地区未来产业发展水平任重而道远。

从科技创新引领、产业生态培育和绿色低碳

发展等五大维度来看,未来产业各维度发展水平整体呈现递增趋势,如图 2 所示。第一,科技创新引领指数以 9.133 4% 的增长率保持稳定增长,成为推动未来产业发展的重要驱动力。第二,产业生态培育指数在 2013 年仅为 0.009 2,但随后增长势头强劲,年均增长率高达 21.801 4%,并在 2021 年超越科技创新引领指数,引领未来产业综合指数增长。第三,要素资源支撑指数虽出现小幅波动,但仍然保持 14.906 6% 的增长速度快速增长,成为未来产业综合指数新的增长极。第四,国际合作与竞争指数、绿色低碳发展指数整体偏低,且均保持缓慢增长,年均增长率仅为 1.054 5%、0.783 9%。由此可见,科技创新引领、产业生态培育和要素资源支撑成为当前中国未来产业发展的有力“助推器”,而国际合作与竞争、绿色低碳发展因国际形势的复杂多变,以及能源转型、环境治理和绿色发展的长期性,对当前中国未来产业发展的作用有限。

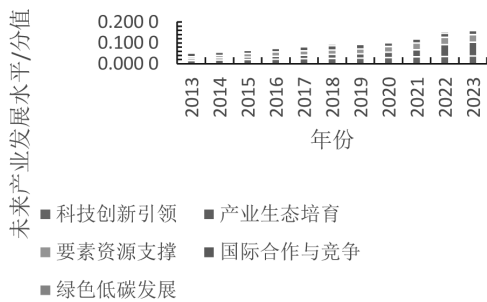


图 2 中国未来产业发展水平各维度变化趋势

四、未来产业发展水平的区域差异与时空演化特征

(一) 未来产业发展水平的区域差异及其分解

进一步地,采用 Dagum 基尼系数考察全国总体以及东部、中部、西部和东北四大区域未来产业发展水平的区域差异及其来源。

1. 总体差异及其贡献来源

从表 3 可知,中国未来产业发展水平总体基尼系数从 2013 年的 0.386 上升至 2017 年的 0.400,随后略有下降并继续攀升至 2023 年的 0.417,表明中国未来产业发展水平总体差异呈现出扩大趋

势。具体而言,区域间基尼系数 > 区域内基尼系数 > 超变密度基尼系数。这表明中国未来产业发展水平在区域间的差异较大,区域内差异相对较小,而未来产业在各区域的交叉重叠即超变密度更小。同时也说明,区域间差异是中国未来产业发展水平不平衡的核心因素,而区域内差异虽然相对较小但也不容忽视。从贡献率变化趋势来看,未来产业发展水平的区域间贡献率随时间推移呈现出先缓慢下降然后震荡提升的变化趋势,而区域内贡献率则呈现出缓慢增长然后下降的变化趋势,超变密度贡献率则和区域间贡献率变化趋势相反。同时,区域间贡献率、区域内贡献率和超变密度贡献率的平均值分别为 69.40%、21.80% 和 8.80%。这说明,中国未来产业发展水平的差异主要来自于区域间差异,其次为区域内差异,最后则为交叉重叠部分。

表 3 中国未来产业 Dagum 基尼系数总体差异及其贡献来源

年份	基尼系数				贡献率(%)		
	总体	区域内基尼系数	区域间基尼系数	超变密度基尼系数	区域内贡献率	区域间贡献率	超变密度贡献率
2013	0.386	0.082	0.272	0.032	21.16	70.48	8.36
2014	0.385	0.081	0.271	0.033	21.01	70.37	8.62
2015	0.388	0.085	0.267	0.036	21.84	68.90	9.27
2016	0.392	0.088	0.269	0.036	22.36	68.53	9.11
2017	0.400	0.090	0.268	0.041	22.58	67.09	10.33
2018	0.385	0.088	0.258	0.039	22.93	67.00	10.08
2019	0.391	0.086	0.276	0.030	21.99	70.39	7.63
2020	0.398	0.086	0.284	0.028	21.58	71.30	7.12
2021	0.395	0.086	0.278	0.031	21.79	70.37	7.84
2022	0.415	0.089	0.287	0.040	21.35	69.12	9.53
2023	0.417	0.088	0.291	0.037	21.18	69.85	8.97

2. 区域内基尼系数分解

从表 4 可知,中国未来产业发展水平的区域内基尼系数基本保持着“东部 > 西部 > 中部 > 东北”的分布格局。这说明,东部、西部地区区域内未来产业发展水平的差异较大,中部地区区域内差异次之,东北地区区域内差异相对最小。从增长变化趋势来看,东部、中部和西部地区区域内基尼系数大致呈现出“上升—下降—上升”的变化趋势,并分别从 2013 年的 0.299、0.107 和 0.267 增长至 2023 年的 0.330、0.181 和 0.276,东部、中部和西部地区区域内基尼系数年平均增长率分别为

0.99%、5.40%和0.33%。这说明,上述地区的区域内未来产业发展水平差异呈现缓慢扩大的趋势。东北地区的区域内基尼系数则大致呈现出“下降—上升—下降”的趋势,其基尼系数从2013年的0.181下降至2023年的0.149,年平均下降幅度为1.93%。这表明,东北地区区域内未来产业发展水平差异在逐渐缩小。

表4 中国未来产业 Dagum 基尼系数分解

年份	区域内基尼系数				区域间基尼系数							
	东部	中部	西部	东北	东部—中部	东部—西部	东部—东北	中部—西部	中部—东北	西部—东北		
2013	0.299	0.107	0.267	0.181	0.445	0.552	0.427	0.248	0.168	0.279		
2014	0.297	0.129	0.251	0.171	0.448	0.549	0.451	0.241	0.180	0.253		
2015	0.305	0.155	0.271	0.123	0.436	0.540	0.490	0.263	0.175	0.229		
2016	0.326	0.164	0.255	0.074	0.437	0.544	0.506	0.260	0.176	0.209		
2017	0.330	0.186	0.268	0.094	0.431	0.546	0.514	0.290	0.215	0.224		
2018	0.334	0.170	0.240	0.099	0.429	0.526	0.506	0.248	0.199	0.197		
2019	0.324	0.167	0.235	0.115	0.415	0.547	0.518	0.274	0.231	0.198		
2020	0.323	0.147	0.244	0.135	0.415	0.564	0.518	0.285	0.218	0.212		
2021	0.326	0.141	0.255	0.151	0.391	0.560	0.516	0.306	0.242	0.225		
2022	0.326	0.213	0.276	0.161	0.364	0.588	0.528	0.407	0.328	0.248		
2023	0.330	0.181	0.276	0.149	0.372	0.595	0.535	0.396	0.316	0.246		

3. 区域间基尼系数分解

首先,从系数分解大小来看,东部—西部的区域间基尼系数年平均值为0.556,其未来产业发展水平差异最大,其次为东部—东北、东部—中部,区域间基尼系数年平均值分别为0.501和0.417,中部—东北的区域间差异最小,其年平均值仅为0.223,见表4所示。由此可见,东部—西部、东部—东北、东部—中部区域间差异是导致未来产业发展水平差异的重要因素。其次,从变化趋势来看,东部—中部的区域间基尼系数总体呈现下降趋势,从2013年的0.445下降至2023年的0.372,这说明东部与中部地区未来产业发展水平的差距在不断缩小。而东部—西部、东部—东北、中部—东北等区域间基尼系数则呈现出上升趋势,这表明各区域间未来产业发展水平差异有所加剧,分化发展态势将更为明显。

(二)未来产业发展水平的分布动态与空间演化

1. 全国整体分布动态及演进

本文采用高斯核密度函数考察中国未来产业发展水平的整体形态及动态演进,如图3所示。从分布位置来看,中国未来产业核密度曲线呈现出向右移动趋势,表明中国未来产业发展水

平不断提升。从分布形态及延展性来看,主峰高度逐渐下降,宽度变大,说明中国未来产业不仅存在发展水平较高的省份,如广东、江苏、北京等,而且各省份呈现出发展速度、发展水平各异的差异化特征。核密度曲线存在右拖尾现象,说明中国未来产业发展速度明显加快,各省份间未来产业发展水平绝对差异呈现扩大趋势。从极化特征来看,核密度曲线由“主峰+多侧峰”向“单峰”演化,说明中国未来产业发展水平的极化现象减弱。前文分析结论在核密度估计中进一步得到了验证。

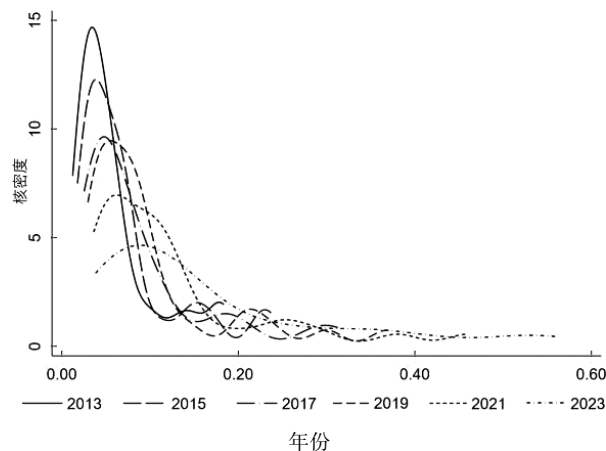


图3 全国整体未来产业发展水平核密度曲线

2. 四大区域分布动态及演进

进一步地,对东部、中部、西部和东北四大区域未来产业发展水平进行估计,结果如图4所示。从分布位置来看,四大区域未来产业核密度曲线均向右移动,表明四大区域未来产业发展水平均呈现上升态势。从分布形态及延展性来看,东部、中部和西部地区的主峰高度逐渐下降,宽度变大,且右拖尾现象逐渐明显,表明上述三大区域内未来产业发展水平差异呈现扩大趋势。东北地区主峰高度表现出先上升而后下降的趋势,说明东北地区未来产业发展水平差异呈现“缩小—扩大—缩小”的变化趋势且地区未来产业发展水平偏低。从极化特征来看,东部、中部地区分别由单峰、“主峰+侧峰”向单峰和近似均匀分布演化,说明东部和中部地区未来产业极化现象转弱,并逐渐趋向

无极化。西部地区和东北地区均为单峰,表明上述地区不存在多极化现象。综上所述,四大区域

未来产业发展水平均呈现出增长趋势,但区域间仍存在较为明显的差异。

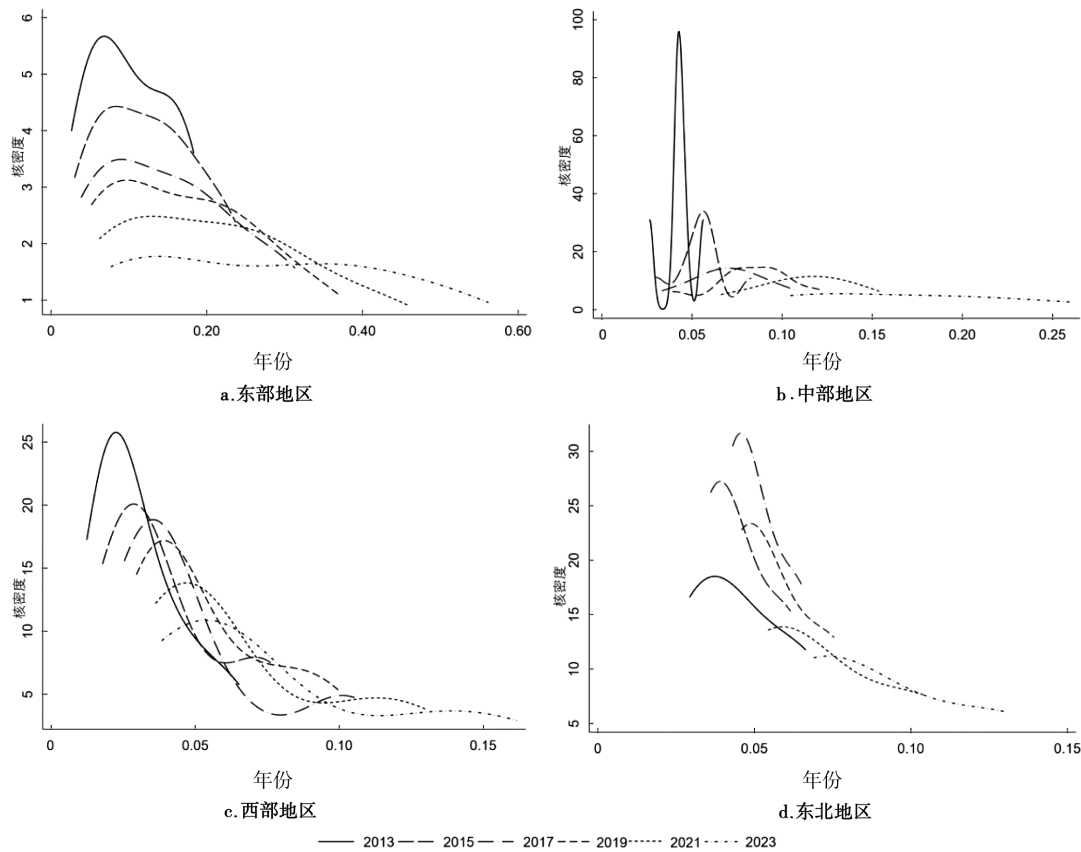


图4 四大区域未来产业发展水平核密度曲线

3. 未来产业发展水平的空间演化特征

为了反映中国未来产业发展水平的空间演化特征及其趋势,本文以四分位数将省域未来产业发展水平划分为低水平(Ⅰ)、中低水平(Ⅱ)、中高水平(Ⅲ)和高水平(Ⅳ)4个等级,并采用 Markov 链法测算 Markov 链转移概率矩阵,结果如表 5 所示。

从传统 Markov 链转移概率矩阵可知:第一,对角线上的概率分别为 82.72%、74.03%、84.00%和 100%,且明显大于非对角线上的数值,表明各省份未来产业发展趋势较为稳定,维持原有等级的概率较高;第二,非对角线上的数值显示,部分省份未来产业发展水平存在向上跃迁的趋势,但不存在跨越式跃迁,这表明中国未来产业发展水平呈现梯度上升趋势;第三,对于等级Ⅱ和等级Ⅲ

表5 Markov 链转移概率矩阵

	空间滞后类型	$t/(t+1)$	I	II	III	IV	N
		I	0.827 2	0.172 8	0.000 0	0.000 0	81
传统	无滞后	II	0.026 0	0.740 3	0.233 8	0.000 0	77
		III	0.000 0	0.013 3	0.840 0	0.146 7	75
		IV	0.000 0	0.000 0	0.000 0	1.000 0	67
		I	0.840 0	0.160 0	0.000 0	0.000 0	25
	I	II	0.090 9	0.636 4	0.2727	0.000 0	11
		III	0.000 0	0.500 0	0.500 0	0.000 0	2
		IV	0.000 0	0.000 0	0.000 0	1.000 0	1
	II	I	0.916 7	0.083 3	0.000 0	0.000 0	36
		II	0.000 0	0.863 6	0.136 4	0.000 0	22
		III	0.000 0	0.000 0	0.882 4	0.117 6	17
		IV	0.000 0	0.000 0	0.000 0	1.000 0	13
	III	I	0.571 4	0.428 6	0.000 0	0.000 0	14
		II	0.030 3	0.697 0	0.272 7	0.000 0	33
		III	0.000 0	0.000 0	0.800 0	0.200 0	25
		IV	0.000 0	0.000 0	0.000 0	1.000 0	16
	IV	I	0.833 3	0.166 7	0.000 0	0.000 0	6
		II	0.000 0	0.727 3	0.272 7	0.000 0	11
		III	0.000 0	0.000 0	0.871 0	0.129 0	31
		IV	0.000 0	0.000 0	0.000 0	1.000 0	37

的省份,其未来产业发展水平向等级Ⅰ和等级Ⅱ转移的概率分别为 2.60% 和 1.33%,这说明处于

上述等级的省份存在向下转移的风险。

从空间 Markov 链转移概率矩阵可知:首先,在考虑空间效应下,对角线上数值仍然大于或等于非对角线数值,说明在空间效应下各省份未来产业发展水平等级转移仍具有稳定性。其次,在不同空间滞后类型中均存在相邻等级向上转移情况,且不存在跨等级转移现象。如邻接省份为类型Ⅲ时,处于等级Ⅰ和等级Ⅱ省份向等级Ⅱ和等级Ⅲ转移的概率分别达到 42.86% 和 27.27%。高水平省份对相邻低水平省份具有辐射带动作用,但各省份未来产业发展仍然难以实现跨等级跃迁。最后,在考虑空间效应下部分省份也存在未来产业发展水平等级向下转移的风险。如当邻接省份为低(或中高)水平时,未来产业水平处于中低水平的省份向低水平转移的概率为 9.09%(或 3.03%)。

五、结论与对策建议

(一)研究结论

本文采用 2013—2023 年 30 个省份(不含港澳台和西藏)面板数据对中国未来产业发展水平进行测度。在此基础上,采用 Dagum 基尼系数、核密度估计和 Markov 链就未来产业发展水平的区域差异、时空演进及分布动态做进一步的探讨。

第一,无论是全国整体、分省份亦或是四大区域,中国未来产业发展水平整体呈现出增长趋势。各省份未来产业发展水平整体偏低且存在较大的差异,大部分省份保持较高的年平均增长率增长,增长势头强劲。中国未来产业发展水平呈现出“东部>中部>东北>西部”的梯度分布格局。科技创新引领、产业生态培育和要素资源支撑成为推动中国未来产业发展的重要引擎。

第二,中国未来产业发展水平差异呈扩大趋势,区域间差异>区域内差异>超变密度。从区域内差异来看,东部和西部地区区域内差异最大,中部地区区域内差异次之,东北最小。同时

发现,未来产业发展水平在东部、中部和西部地区区域内差异有进一步扩大的趋势,而东北地区区域内差异则呈现出波动缩小的变化特征。从区域间差异来看,未来产业区域间差异以东部—西部、东部—东北、东部—中部、中部—西部、西部—东北和中部—东北依次递减。除东部—中部、西部—东北外,其他地区区域间差异则逐步扩大。从贡献率来看,中国未来产业发展水平差异主要来自于区域间差异。

第三,整体而言,中国未来产业发展水平的核密度曲线主峰右移、波峰下降,宽度变宽,波峰数量减少,且存在右拖尾现象,未来产业发展水平逐年提升,发展差异呈现扩大趋势,且极化现象减弱。分四大区域看,未来产业发展水平的核密度曲线则表现出不同的变化趋势。从空间演化特征来看,中国未来产业发展趋势较为稳定,虽有向下转移的概率但总体呈现梯度跃迁特征。

(二)对策建议

一是加强顶层设计与分类施策。首先,在现有政策基础上,尽快出台中国未来产业发展专项规划,明确各省份(或区域)未来产业发展目标、方向与重点任务,进一步为各省份(或区域)制定、调整和优化未来产业发展政策提供指引或行动指南。其次,基于自身产业基础条件、科技创新资源和未来技术成熟度,加强与其他省份(或区域)未来产业政策的研究比较,针对未来产业不同方向、不同细分赛道绘制未来产业图谱,找准自身在国家未来产业发展大局中的生态位,出台差异化的政策措施。最后,力争在未来产业技术攻关、成果转化、场景落地和产业集聚等环节构建具有本地特色的政策体系,形成未来产业精准发力、靶向施策。

二是注重错位发展与协同联动并重。一方面,选择符合自身发展的未来产业领域及细分赛道,避免“一哄而上”“一哄而散”、重复建设和无序竞争。对于科教、人才和金融等要素资源集聚

区,聚焦前沿技术策源,重点培育原始创新型未来产业如上海积极发展脑机接口、合成生物学;浙江省聚焦于仿生机器人、智能仿生与超材料等。对于科教资源和产业积淀深厚的地区,探索产学研协同攻关,打造迭代创新型未来产业集群如湖北立足学科特色、创新优势和产业基础大力发展量子科技、生物制造;对于西部欠发达地区立足自身资源禀赋,引导发展未来农业、文化创意产业和未来能源等资源依赖型产业,如新疆维吾尔自治区瞄准未来农业和未来能源,甘肃省深耕文化创意产业等。另一方面,加强对未来技术联合攻关,探索构建以上下游企业为核心的跨区域产业链协同体系。鼓励关联省份(或区域)共建未来技术策源高地、共育未来产业集群^[45],如共建粤港澳大湾区未来产业创新网络、打造长三角未来产业创新共同体,促进未来产业区域联动、良性竞争、合作共赢。

三是构建开放包容的未来产业生态。持续加大对基础研究的投入力度,全链条推进基础研究、技术开发和原创性、颠覆性成果转化。积极培育高新技术企业、“专精特新”企业、独角兽企业等高科技型、创新型企业主体,加速打造未来产业应用场景,积极构建未来产业示范基地。营造良好的市场氛围,引导资本、数据、人才等各类要素资源向未来产业领域集聚。鼓励与其他国家或国际组织建立合作关系,积极参与全球创新网络,共同开展未来技术攻关、标准制定和应用推广。聚焦绿色低碳需求,大力发展低碳零碳负碳技术,重点布局新型储能、绿色氢能和高效光伏等工程。通过上述举措,最终促使中国未来产业发展行稳致远,形成具有比较优势、区域特色的未来产业集群和开放包容的未来产业生态。

参考文献:

- [1] ROSS A. The industries of the future[M]. New York: Simon & Schuster, 2016.
- [2] HUNT M W. Industries of the future[J]. Metal progress, 1997, 151(4): 2.

- [3] MCKERNAN R. Collaboration is key to building industries of the future[J]. New scientist, 2016, 232: 13.
- [4] 李晓华,王怡帆. 未来产业的演化机制与产业政策选择[J]. 改革,2021(2):54-68.
- [5] 余东华. “十四五”期间我国未来产业的培育与发展研究[J]. 天津社会科学,2020(3):12-22.
- [6] 王小林,谢妮芸. 未来产业:内涵特征、组织变革与生态建构[J]. 社会科学辑刊,2023(6):173-182.
- [7] 沈华,王晓明,潘教峰. 我国发展未来产业的机遇、挑战与对策建议[J]. 中国科学院院刊, 2021, 36(5): 565-572.
- [8] 周波,冷伏海,李宏,等. 世界主要国家未来产业发展部署与启示[J]. 中国科学院院刊, 2021, 36(11): 1337-1347.
- [9] 杨丹辉. 未来产业发展与政策体系构建[J]. 经济纵横,2022(11):33-44.
- [10] 王宇. 以新促质:战略性新兴产业与未来产业的有效培育[J]. 人民论坛,2024(2):32-35.
- [11] 沈坤荣,金童谣. 以未来产业发展加快形成新质生产力[J]. 江苏社会科学,2024(6):57-66.
- [12] 刘新文,史占中. 新质生产力背景下未来产业形态演化及培育路径研究[J]. 当代经济管理,2025,47(5):1-10.
- [13] 尹西明,陈锋,吴善超. 技术—组织—场景(TOC):培育未来产业的新理论[J]. 中国软科学,2025(9):42-54.
- [14] 彭鹏,刘海滨. 未来产业与新质生产力发展:关联机理及互动路径[J]. 中国软科学,2025(10):39-49.
- [15] 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.
- [16] 祝志勇,杨凤梅,李维莉. 新质生产力三维创新生态系统及水平测度分析[J]. 云南财经大学学报,2024,40(6):1-14.
- [17] 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.
- [18] 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.
- [19] 刘源,段丁允,冯宗宪,等. 新质生产力发展水平动态演进、影响因素及提升路径[J]. 科技进步与对策,2025,42(12):1-13.
- [20] 王珏. 未来产业:指标体系与生态架构[J]. 新疆师

范大学学报(哲学社会科学版),2025,46(3):81-92.

[21] The White House. America will dominate the industries of the future [EB/OL]. (2019-02-07) [2025-10-13]. <https://trumpwhitehouse.archives.gov/briefings-statements/america-will-dominate-industries-future/>.

[22] The Science Magazine. House panel offers its plan to double NSF budget and create technology directorate [EB/OL]. (2021-03-26) [2025-10-13]. <https://www.sciencemag.org/news/2021/03/house-panel-offers-its-plan-double-nsf-budget-and-create-technology-directorate>.

[23] European Commission. Strengthening strategic value chains for a future-ready EU industry [EB/OL]. (2019-05-11) [2025-10-13]. <https://www.earto.eu/wp-content/uploads/Strategic-Value-Chains-factsheet.pdf>.

[24] 内閣府. 統合イノベーション戦略 2020 [EB/OL]. (2020-07-17) [2025-10-15]. <https://www8.cao.go.jp/cstp/to ugosenryaku/2020.html>.

[25] 李军凯,高菲,龚轶. 构建面向未来产业的创新生态系统:结构框架与实现路径[J]. 中国科学院院刊,2023,38(6):887-894.

[26] 王小林,金冉. 未来产业:政策扩散与路径选择[J]. 社会科学战线,2024(5):63-75.

[27] 陈凯华,冯卓,康瑾,等. 我国未来产业科技发展战略选择[J]. 中国科学院院刊,2023,38(10):1459-1467.

[28] 胡拥军. 前瞻布局未来产业:优势条件、实践探索与政策取向[J]. 改革,2023(9):1-10.

[29] 吴迪. 促进未来产业健康有序强劲发展[J]. 宏观经济管理,2023(4):5-12.

[30] 陈凯华. 以需求和情景为牵引培育未来产业创新生态[J]. 人民论坛·学术前沿,2024(12):22-28.

[31] 龙海波. 未来产业创新生态:框架、实践与动能[J]. 人民论坛·学术前沿,2024(12):29-39.

[32] ADNER R. Match your innovation strategy to your

innovation ecosystem[J]. Harvard business review, 2006, 84(4): 98-107.

[33] 张启媛,王宏起,李晓莉,等. 政府架构下未来产业创新生态系统形成机理研究[J]. 科研管理,2025,46(8):47-56.

[34] OH D S, PHILLIPS F, PARK S, et al. Innovation ecosystems: a critical examination[J]. Technovation, 2016, 54: 1-6.

[35] THOMAS L D W, AUTIO E, GANN D M. Processes of ecosystem emergence[J]. Technovation, 2022, 115: 102441.

[36] 冯晓青. 未来产业创新生态培育及其知识产权保护策略探究[J]. 湖南大学学报(社会科学版),2024,38(6):130-140.

[37] 耿红军,李京栋,王昶. 未来技术产业化的政策作用路径研究[J]. 经济学家,2024(12):64-73.

[38] 朱香敏. 新质生产力视域下超前培育发展未来产业的政策选择和实施路径[J]. 江西社会科学,2024,44(11):50-56.

[39] 何诚颖,耿晓旭,刘新文. 以新质生产力为引擎推动资本市场高质量发展[J]. 金融市场研究,2025(3):63-72.

[40] 史占中. “数字+算法”驱动未来产业生态演进与培育研究[J]. 人民论坛·学术前沿,2024(12):40-48.

[41] 中国宏观经济研究院编写组. 制胜新赛道:前瞻布局未来产业[J]. 中国发展观察,2024(12):113-120.

[42] 康茜,林光华. 工业机器人与农民工就业:替代抑或促进[J]. 山西财经大学学报,2021,43(2):43-56.

[43] 芦婷婷,祝志勇. 人工智能是否会降低劳动收入份额:基于固定效应模型和面板分位数模型的检验[J]. 山西财经大学学报,2021,43(11):29-41.

[44] 张艾莉,尹梦兰. 技术创新、人口结构与中国制造业出口复杂度[J]. 软科学,2019,33(5):29-34.

[45] 徐建伟,李子文. 加快未来产业布局建设:发展规律、现实制约和生态构建[J]. 经济纵横,2024(10):102-109.