

DOI:10.19834/j.cnki.yjsjy2011.2025.04.02 CSTR:32289.14.yjsjy2011.2025.04.02

# 交融共进:研究生教育与新质生产力 耦合协调的时空演化研究

王梅, 时玉坤

(天津大学教育学院, 天津 300354)

**摘要:**厘清研究生教育与新质生产力耦合协调的时空演进脉络,有助于推动区域的高质量发展。本研究在测度研究生教育与新质生产力两系统发展水平的基础上,运用耦合协调模型、Dagum基尼系数、莫兰指数与灰色关联度模型分析了我国2013—2022年两系统耦合协调度的时空演化、区域差异来源、空间集聚效应以及关键影响因素。研究发现,第一,两系统发展水平整体较低但呈现逐年增长态势;第二,两系统耦合协调度由轻度失调提升为濒临失调,地区间与省级行政区间仍有较大差距;第三,耦合协调度的整体差异先渐趋缩小后逐步拉大,组间差异是其主要原因;第四,耦合协调度表现出显著的正向空间集聚特征并具有较强的稳定性;第五,两系统各要素之间存在较强的关联程度,产业升级、绿色发展、教育质量与培养力度是影响两系统耦合协调的关键因素。这为我国研究生教育改革和新质生产力发展提供了理论支撑与实践参照。

**关键词:**研究生教育;新质生产力;耦合协调度;区域差异;空间集聚

中图分类号:G643

文献标识码:A

文章编号:2095-1663(2025)04-0008-11

## 一、研究缘起

2023年9月,习近平总书记在新时代推动东北全面振兴座谈会上首次提出“新质生产力”概念<sup>[1]</sup>,此后习近平总书记在多个重要场合对其作了深入论述。所谓新质生产力,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<sup>[2]</sup>。培育和发展新质生产力,是我国当前乃至未来一段时间内推动经济高质量发展、加快中国式现代化建设的强劲引擎。

人是生产力中最活跃、最具决定性的因素,新质生产力的发展对劳动者的知识与技能提出了更高的要求<sup>[3]</sup>。研究生教育作为培养高层次创新人才的主

阵地,是科技第一生产力、人才第一资源、创新第一动力的关键“结合部”<sup>[4]</sup>,在加快形成新质生产力过程中发挥着基础性、先导性、引领性作用。既有研究已经对研究生教育与新质生产力的双向互动关系进行了初步探讨:一方面,研究生教育为新质生产力提供人才支撑<sup>[5]</sup>,作为高端人才的聚集器与原始创新的策源地,其在促进新质生产力形成过程中的作用是一般物质形态生产力无法比拟的<sup>[6]</sup>,研究生教育要培养大批符合时代需求的新质人才以助推新质生产力的发展<sup>[7]</sup>;另一方面,新质生产力将引发研究生教育的系统性变革<sup>[8]</sup>,作为一种先进生产力形态,新质生产力势必会对研究生教育系统产生综合性重塑和颠覆性再造的影响,引发研究生教育的理念、目标、内容与模式等的深刻变革<sup>[9]</sup>,研究生教育要坚持与产业链、创新链、人才链相融合以实现新时期的内

收稿日期:2024-11-22

作者简介:王梅(1978—),女,河北唐山人,天津大学教育学院教授,博士生导师。

时玉坤(1998—),男,山东济南人,天津大学教育学院博士研究生,通讯作者。

基金项目:国家社会科学基金项目“新发展格局下卓越工程师培育生态系统的演化与治理研究”(23BGL263);2023年天津大学研究生文理拔尖创新奖励计划重点项目“学科交叉、产教融合:复合型工程教育研究人才培养模式探索”

涵式发展<sup>[10]</sup>。

研究生教育与新质生产力既相对独立又紧密联系,两系统的关系已然成为新时期教育学的热点问题。通过梳理上述文献发现,当前学者对两系统关系的理论思辨研究居多、实证量化分析较少,且以往实证分析大多着墨于单向的线性影响,缺少两系统耦合协调的互动探讨,也鲜有研究将空间因素纳入到分析框架之中。基于此,本研究从时空演化的角度出发,通过建立科学的评价体系描绘研究生教育与新质生产力发展的时空特征;在此基础上探讨两系统之间的耦合协调关系,并揭示其时空演化规律、区域差异来源与空间集聚效应;最后挖掘影响两系统耦合协调的关键因素。本研究在拓展既有研究内容与方法的同时,为理解研究生教育与新质生产力的互动关系提供了新的理论视角和分析框架,也为

考察我国两系统适配情况、促进两系统交融共进提供了改革思路和发展方向。

## 二、研究设计

### (一)指标构建

鉴于研究生教育各子维度在促进生产力发展过程中呈现异质性的特点<sup>[11]</sup>,本文参照既有研究将研究生教育划分为供给规模、教育质量、层次结构与培养力度四个维度,以更加科学、全面地评价研究生教育发展水平。其中,供给规模考察研究生教育的高阶人力数量<sup>[12]</sup>,教育质量考察研究生培养的过程与结果质量<sup>[13]</sup>,层次结构考察不同层次高阶受教育者的人力组合情况<sup>[14]</sup>,培养力度考察研究生教育的基础情况与重视程度<sup>[15]</sup>,具体指标体系如表1所示。

表1 研究生教育发展水平综合评价指标体系

目标层	准则层	指标层	衡量指标	单位	属性
研究生教育	供给规模	招生规模	研究生招生数	人	+
		在学规模	研究生在学数	人	+
	教育质量	指导质量	研究生招生数/专任教师数	%	-
		学位质量	研究生的学位授予率	%	+
	层次结构	外部结构	研究生招生数/本科生招生数	%	+
		内部结构	博士生招生数/硕士生招生数	%	+
	培养力度	培养单位	研究生培养单位数	个	+
		经费投入	科技经费内部支出	万元	+

新质生产力是由技术革命性突破、生产要素创新性配置、产业深度转型升级而催生出的全新生产力质态<sup>[16]</sup>,本文参照既有研究将其细分为科技创新、绿色发展、产业升级、数字引领四个维度进行评价<sup>[17-18]</sup>。其中,科技创新为根本动力,发展新质生产力要依靠科技创新这一核心驱动力来实现全要素生产率的能级提升<sup>[19]</sup>;绿色发展为基本方向,绿色发展是高质量发展的底色,也是培育新质生产力的应有之义,必须处理好经济发展与资源消耗之间的矛盾<sup>[20]</sup>;产业升级为重要载体,任何质态的生产力都是通过产业发挥作用,新质生产力持续赋能传统产业、催生新兴产业,不断塑造发展新动能、新优势<sup>[21]</sup>;数字引领为重要特征,新质生产力以数字化赋能生产管理全过程,在降低成本费用的同时强化了技术溢出效应<sup>[22]</sup>,具体指标体系如表2所示。

### (二)数据来源

本文选取我国30个省级行政区作为研究样本,因港、澳、台与西藏大量或全部数据缺失,予以剔除。研究生教育与新质生产力两系统的综合评价指标数据主要来源于2013—2022年的《中国统计年鉴》《中国教育统计年鉴》《中国科技统计年鉴》《中国能源统计年鉴》《中国环境统计年鉴》《中国工业统计年鉴》《高校科技统计资料汇编》《中国区域创新能力评价报告》等各类年鉴与报告,其中个别指标的原始数据存在少量缺失,本研究采用插值法进行了补全。

### (三)方法选择

#### 1. 熵权法

熵权法(Entropy Weight Method)可以解决多指标决策中指标的重要性问题,因其具有客观赋权优势,从而在多个学科中被广泛使用<sup>[23]</sup>。在运用熵权法之前需要对原始数据进行标准化处理以消除量纲差异。

表 2 新质生产力发展水平综合评价指标体系

目标层	准则层	指标层	衡量指标	单位	属性
新质生产力	科技创新	研发投入	R&D经费投入强度	%	+
		创新产出	国内发明专利授予数	个	+
		技术提升	规上工业企业技术改造经费支出	万元	+
		产品开发	规上工业企业新产品销售收入	万元	+
	绿色发展	能源消耗	能源消费量/GDP	%	-
		污染排放	工业污水排放量/GDP	%	-
		废物利用	工业固体废物综合利用量/产生量	%	+
		环境治理	环境保护支出/政府公共财政支出	%	+
	产业升级	结构优化	第三产业产值/第二产业产值	%	+
		动能转换	技术市场活跃程度	%	+
		新兴产业	战略性新兴产业产值/GDP	%	+
		未来产业	机器人数量/总人口	个	+
	数字引领	网络普及	互联网宽带接入端口数	个	+
		数字信息	光缆线路长度/地区面积	米	+
		电信规模	电信业务总量	万元	+
		数字产业	电子商务销售额	万元	+

熵值  $e_j$  的具体公式如下:

$$e_j = -\frac{1}{\ln m} \sum_{i=1}^m p_{ij} \ln p_{ij}; p_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sum_{i=1}^m x_{ij}} \quad (1)$$

上式中,  $i$  为省级行政区数量,  $i = 1, 2, \dots, m$ ;  $j$  为指标数量,  $j = 1, 2, \dots, n$ ;  $x_{ij}$  表示第  $i$  个省级行政区的第  $j$  个指标标准化后的值;  $p_{ij}$  表示第  $j$  项指标下第  $i$  个省级行政区值占该指标的比重。根据各指标权重与对应标准化指标值分别计算两系统的发展指数  $P_i$  与  $N_i$ , 具体公式如下:

$$P_i(N_i) = \sum_{j=1}^n \omega_j x_{ij}; \omega_j = \frac{1 - e_j}{\sum_{j=1}^n (1 - e_j)} \quad (2)$$

上式中,  $\omega_j$  表示各指标权重。

### 2. 耦合协调模型

耦合协调模型 (Coupling and Coordination Degree Model) 可以考察相互影响的两个或两个以上系统之间的协调发展水平<sup>[24]</sup>。按照耦合协调模

型运算步骤对两系统的耦合协调度进行测度, 即先运算耦合度、再运算耦合协调度。其中, 耦合度  $C_i$  的具体公式如下:

$$C_i = [P_i N_i / (\frac{P_i + N_i}{2})^2]^{\frac{1}{2}} \quad (3)$$

然而, 耦合模型只能测度两系统间的相关性程度, 并不能真实反映两系统的协调发展程度, 即存在“伪耦合”的缺陷, 因此需要引入耦合协调度模型  $D_i$ , 其具体公式如下:

$$D_i = \sqrt{C_i T_i}; T_i = \alpha P_i + \beta N_i \quad (4)$$

上式中,  $P_i$  与  $N_i$  分别表示第  $i$  个省级行政区研究生教育与新质生产力的发展水平;  $T_i$  表示第  $i$  个省级行政区两系统的协调发展水平, 反映两系统发展水平对协调度的贡献;  $\alpha$  与  $\beta$  表示两系统的系数值, 考虑到两系统的相互联动关系, 故取  $\alpha = \beta = 0.5$ , 并参照已有研究将耦合协调度划分为 10 个等级<sup>[25]</sup>, 如表 3 所示。

表 3 耦合协调度等级划分标准

协调等级	D 值取值区间	协调状态	协调等级	D 值取值区间	协调状态
I	(0, 0.1)	极度失调	VI	[0.5, 0.6)	勉强协调
II	[0.1, 0.2)	严重失调	VII	[0.6, 0.7)	初级协调
III	[0.2, 0.3)	中度失调	VIII	[0.7, 0.8)	中级协调
IV	[0.3, 0.4)	轻度失调	IX	[0.8, 0.9)	良好协调
V	[0.4, 0.5)	濒临失调	X	[0.9, 1.0)	优质协调

### 3. Dagum 基尼系数

Dagum 基尼系数(Dagum Gini Coefficient)可以有效测度地区差异以及差异来源,克服了传统基尼系数和泰尔指数等指标带来的子样本分布、交叉重叠和区域差异问题<sup>[26]</sup>。Dagum 基尼系数  $G_{Dagum}$  的具体公式如下:

$$G_{Dagum} = \frac{\sum_{j=1}^k \sum_{h=1}^k \sum_{i=1}^{n_j} \sum_{r=1}^{n_h} |D_{ji} - D_{hr}|}{2n^2 \bar{D}} \quad (5)$$

上式中,  $k$  表示地区数量,  $n$  表示省级行政区数量,  $D_{ji}(D_{hr})$  表示  $j(h)$  地区内  $i(r)$  省级行政区的两系统耦合协调度,  $n_j(n_h)$  表示  $j(h)$  地区内省级行政区数量,  $\bar{D}$  表示所有省级行政区两系统耦合协调度的均值。此外,  $G_{Dagum}$  可以分解为组内差异  $G_w$ 、组间差异  $G_{nb}$  与超变密度  $G_t$ , 三者之间满足  $G_{Dagum} = G_w + G_{nb} + G_t$  的关系。

### 4. 莫兰指数

莫兰指数(Moran's I)通过测度变量在同一区域内观测值之间的相关关系来判断其是否具有空间依赖性<sup>[27]</sup>。其中,全局莫兰指数用于判断整个区域的空间自相关情况,而局部莫兰指数则用于识别区域间的集聚情况。全局莫兰指数  $Global Moran's I$  与局部莫兰指数  $Local Moran's I$  的具体公式如下:

$$Global Moran's I = \frac{n \sum_{a=1}^n \sum_{b=1}^n \omega_{ab} (D_a - \bar{D})(D_b - \bar{D})}{(\sum_{a=1}^n \sum_{b=1}^n \omega_{ab}) \sum_{a=1}^n (D_a - \bar{D})^2} \quad (6)$$

表 4 灰色关联度等级划分标准

关联等级	$r$ 取值区间	关联程度	关联等级	$r$ 取值区间	关联程度
I	(0, 0.35]	低关联	III	(0.65, 0.85]	较高关联
II	(0.35, 0.65]	中等关联	IV	(0.85, 1]	高关联

### (四)分析框架

基于上述研究设计搭建分析框架,如图 1 所示:在研究生教育与新质生产力两系统的评价指标体系构建完成后,首先运用熵权法分别对两系统发展水平的时空特征进行描绘,其次运用耦合协调度模型对两系统的耦合协调关系进行探讨并揭示研究期内的时间与空间的演化规律,再运用 Dagum 基尼系数对区域差异水平及差异来源进行测度和阐释,接着运用莫兰指数对两系统耦合协调

$$Local Moran's I = \frac{n(D_a - \bar{D}) \sum_{b=1}^n \omega_{ab} (D_b - \bar{D})}{\sum_{a=1}^n (D_a - \bar{D})^2} \quad (7)$$

上式中,  $D_a$  和  $D_b$  代表省级行政区  $a$  与  $b$  两系统的耦合协调度,  $\bar{D}$  表示所有省级行政区两系统耦合协调度均值,  $n$  表示省级行政区个数,  $\omega_{ab}$  代表省级行政区  $a$  与  $b$  距离空间权重,当省级行政区  $a$  与  $b$  相邻时,  $\omega_{ab} = 1$ ,当省级行政区  $a$  与  $b$  不相邻时,  $\omega_{ab} = 0$ 。

### 5. 灰色关联度模型

灰色关联度模型(Grey Relational Model)可以依据因素之间发展趋势的相似程度来判断关联程度,进而识别影响系统发展的主次因素<sup>[28]</sup>。在构建参考序列与比较序列的基础上,利用熵值法消除量纲后的数据计算关联系数与灰色关联度。关联系数  $b(k)$  与灰色关联度  $r$  的具体表达式如下:

$$b(k) = \frac{\min_i \min_k |y_0(k) - x_i(k)| + \rho \max_i \max_k |y_0(k) - x_i(k)|}{|y_0(k) - x_i(k)| + \rho \max_i \max_k |y_0(k) - x_i(k)|};$$

$$r = \frac{\sum_{k=1}^m b(k)}{m} \quad (8)$$

上式中,  $k = 1, 2, \dots, m; i = 1, 2, \dots, m; \rho$  为分辨系数,本研究取 0.5。参照既有研究,将关联度划分为四种等级<sup>[29]</sup>,表 4 所示。

度的空间相关性与空间集聚效应进行刻画,最后运用灰色关联度模型对影响两系统耦合协调的关键要素进行识别。

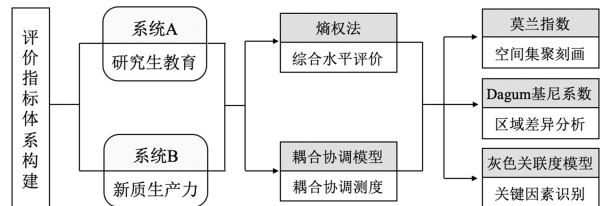


图 1 研究生教育与新质生产力耦合协调分析框架

### 三、实证分析

#### (一)发展水平评价

运用熵值法对我国 2013—2022 年研究生教育与新质生产力的发展水平进行综合评价,整体水平如表 5 所示,可见两系统发展态势良好。就研究生教育系统而言,发展水平由 0.160 增长至 0.254,年均增长率为 5.27%,其中 2017 年增幅最大,究其原因

表 5 我国 2013—2022 年研究生教育与新质生产力整体发展水平及其增长率

系统	2013 年	2014 年	2015 年	2016 年	2017 年	2018 年	2019 年	2020 年	2021 年	2022 年
研究生教育	0.160	0.162	0.165	0.169	0.208	0.217	0.226	0.236	0.238	0.254
增长率(%)	—	1.25	1.85	2.42	23.08	4.33	4.15	4.42	0.85	6.72
新质生产力	0.083	0.089	0.099	0.104	0.114	0.131	0.153	0.165	0.188	0.204
增长率(%)	—	7.23	11.24	5.05	9.62	14.91	16.79	7.84	13.94	8.51

我国经济社会发展水平存在较大的区域差异,本文将全国按照四大经济区域进行划分<sup>[31]</sup>,各区域发展水平如图 2 所示,可见研究期内两系统均呈现上升趋势。就研究生教育系统而言,由高到低依次为“东部—东北—中部—西部”,除 2016—2017 年因前述教育政策出现较大增幅外,其余年份保持平稳增长;就新质生产力系统而言,东部地区表现突出,中部地区紧随其后,而东北地区与西部地区整体水平较低,尤其 2019 年以后东北、西部地区与东部、中

因是 2017 年非全日制研究生纳入统考范围,研究生招生数量较上年扩招 22.45%<sup>[30]</sup>,供给规模与层次结构均有较大幅度增长,推动了研究生教育发展水平加速提升;就新质生产力系统而言,发展水平由 0.083 增长至 0.204,年均增长率为 10.51%,其中 2015 年、2018 年、2019 年、2021 年的增长率都超过 10%,对照原始数据发现创新产出、动能转换、电信规模等都有较大幅度的增长,共同助力了新质生产力发展水平的快速提升。

部地区的差距逐渐拉大,在个别年份甚至出现负增长。这可能是产业结构调整与新冠疫情冲击带来的结果,与东部、中部地区相比,西部与东北地区尚处于产业结构调整的攻坚或阵痛期,科技创新、数字引领等优势作用还未进一步凸显<sup>[32]</sup>;同时 2020 年由于新冠疫情影响,全国各地区新质生产力受到不同程度的冲击,各地区新质生产力的系统韧性也存在差异<sup>[15]</sup>,短时间内的恢复与发展情况表现出较为明显的不同。

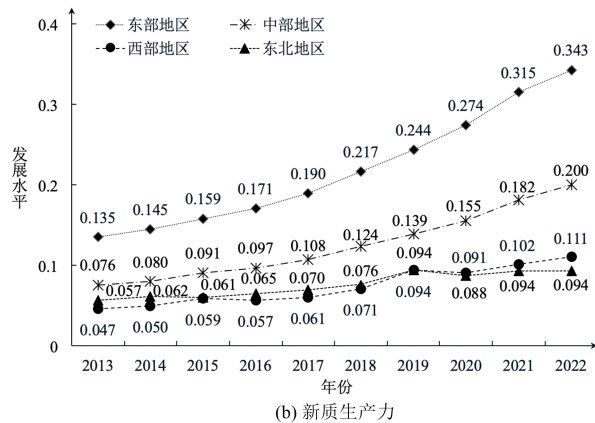
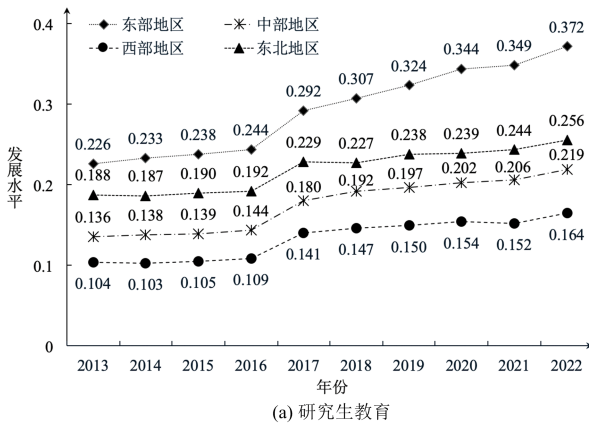


图 2 我国 2013—2022 年四大地区研究生教育与新质生产力综合发展水平

#### (二)耦合协调测度

##### 1. 时序变化

根据耦合协调模型,对我国 2013—2022 年研究生教育与新质生产力的耦合协调度进行测算,并按均值法对测算结果进行汇总,如图 3 所示。

从整体来看,2013—2022 年我国研究生教育与新质生产力两系统的耦合协调度呈现逐年增长趋

势,耦合协调度由 0.321 上升到 0.449,年均增长率为 3.80%,协调状态从轻度失调提升为濒临失调,但整体而言两系统耦合协调发展仍不充分、未能有效支撑彼此的发展,距离达到协调发展阶段还存在差距。

分地区来看,东部地区耦合协调度最高,年均增长率为 4.03%,协调状态从轻度失调跃升至勉强协调,在研究期内持续领先并保持良好的上升势头;中

部地区耦合协调度仅次于东部地区,年均增长率为 4.14%,协调状态从轻度失调提升为濒临失调,在 2015 年反超东北地区后耦合协调度不断上升,未来其可能凭借最快的年均增长率进一步缩小与东部地区的差距;东北地区耦合协调度较低,年均增长率仅为 2.22%,协调状态在研究期内并无变化,一直处

于轻度失调状态;西部地区耦合协调度最低,年均增长率为 3.81%,协调状态从中度失调提升为濒临失调,未来其与东北地区的差距将逐渐缩小甚至可能实现赶超。由此可以看出,我国各地区,尤其是西部与东北地区两系统彼此的支撑力度尚存在较大提升空间。

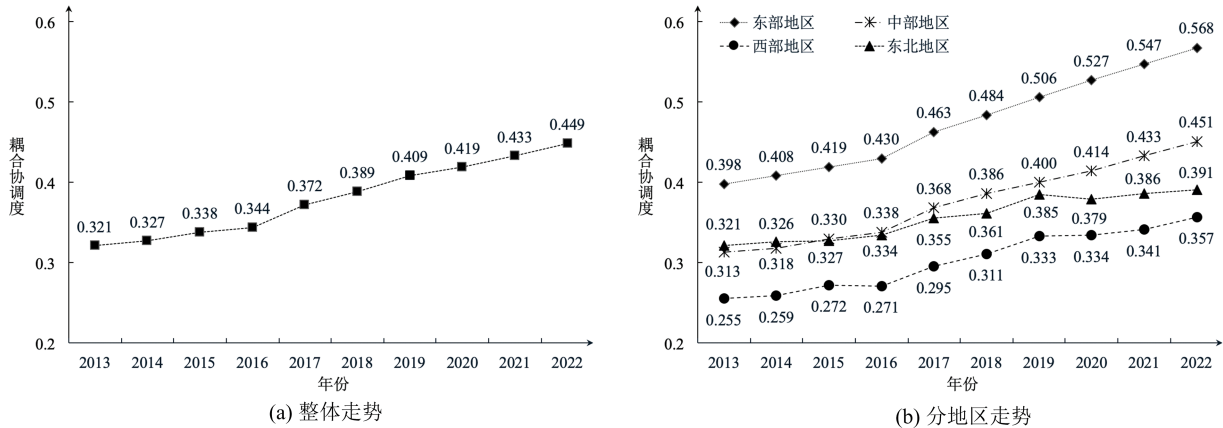


图 3 我国 2013—2022 年研究生教育与新质生产力耦合协调度的走势

2. 空间分布

由于各区域研究生教育与新质生产力的起步水平与增长速度均不相同,因此两系统的耦合协调度水平与变化在地区与省级行政区之间也呈现明显的异质性。

从整体水平来看,地区之间耦合协调度由高到低依次为“东部—中部—东北—西部”。就各省级行政区而言,如图 4 所示,大体可以将 30 个省级行政

区分为 4 个梯队,其中京、沪、苏、粤为第一梯队,两系统耦合协调度整体水平最高,已经达到勉强协调甚至初级协调状态;浙、皖、鲁、鄂、川、陕为第二梯队,处于濒临失调状态;津、冀、晋、辽、吉、黑、闽、赣、豫、湘、渝位于第三梯队,处于轻度失调状态;内蒙古、桂、琼、贵、云、甘、青、宁、新位于第四梯队,两系统耦合协调度整体水平较低,处于中度失调状态。

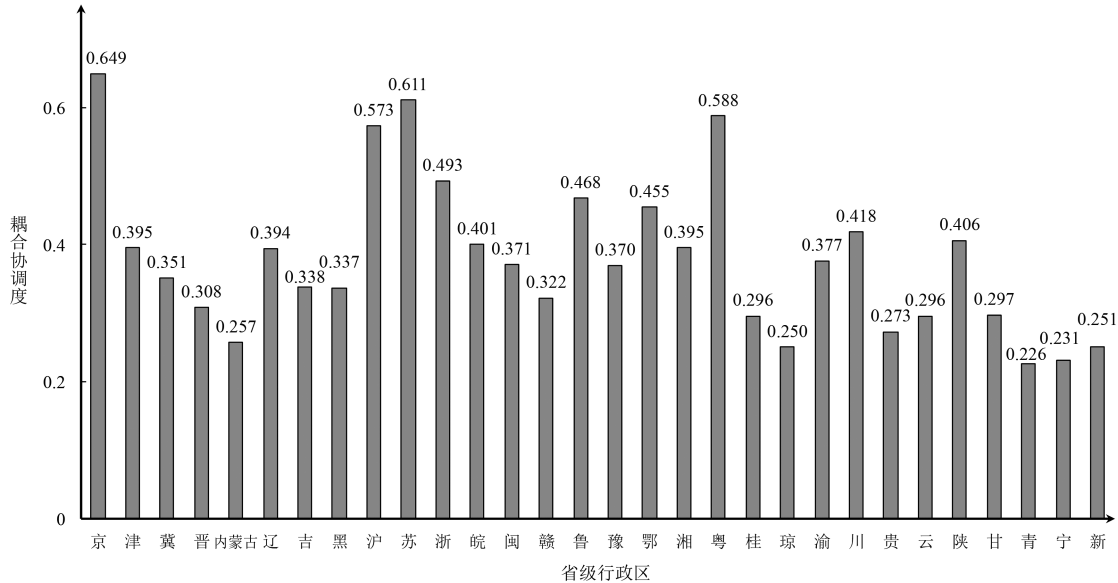


图 4 我国 2013—2022 年各省级行政区研究生教育与新质生产力耦合协调度均值

从状态变化来看,如图 5 所示,2013 年仅有京、苏 2 个省级行政区达到勉强协调或更高协调状态,全部位于东部;却有冀、晋、内蒙古、赣等 12 个省级行政

区处于中度失调及严重失调状态,其中 8 个来自西部,3 个来自中部,1 个来自东部。2022 年除京、苏 2 个省级行政区外,沪、浙、皖、鲁等 7 个省级行政区也

达到勉强协调或更高协调状态,9个省级行政区中有6个来自东部地区,2个来自中部,1个来自西部;2013年处于中度失调及严重失调状态的12个省级行政区中,冀、晋、赣、桂、贵、云、甘7个省级行政区实现状态

E为东部地区, C为中部地区, W为西部地区, N为东北地区

2022	琼, 青, 宁, 新 内蒙古 E:1, W:4	晋, 赣, 桂, 贵, 云 甘, 吉, 黑 C:2, W:4, N:2	津, 冀, 闽, 辽, 豫 湘, 渝, 陕 E:3, C:2, W:2, N:1	鲁, 皖, 鄂, 川 E:1, C:2, W:1	沪, 浙 E:2	京, 苏, 粤 E:3
2013	青, 宁 W:2	琼, 冀, 晋, 赣, 桂 贵, 云, 内蒙古, 甘, 新 E:1, C:3, W:6	津, 闽, 鲁, 皖, 豫 鄂, 湘, 渝, 川, 陕 辽, 吉, 黑 E:3, C:4, W:3, N:3	沪, 浙, 粤 E:3	京, 苏 E:2	

II 严重失调    III 中度失调    IV 轻度失调    V 濒临失调    VI 勉强协调    VII 初级协调    VIII 中级协调

图 5 我国 2013、2022 年研究生教育与新质生产力耦合协调度的空间分布

### 3. 区域差异

通过时序变化与空间分布的研究发现,研究生教育与新质生产力的耦合协调度在地区之间与地区内部均存在较大的差异,因此运用 Dagum 基尼系数对差异特征与差异来源进行系统性分析。

两系统耦合协调度的差异程度及贡献率如图 6 所示,研究期内两系统耦合协调度的总体基尼系数呈现“先波动下降、后小幅上升”的趋势,即我国两系统耦合协调度的区域差异先渐趋缩小后又逐步拉大。通过对比系数贡献度可以发现,一方面,研究期内组间差异贡献率一直保持在 60% 以上的较高水平,说明两系统耦合协调度的区域差异主要来源于地区的组间差异;另一方面,2019—2022 年组内差

升级,而内蒙古、琼、青、宁、新 5 个省级行政区依然停留在此状态。2013 年与 2022 年,东北地区既无达到勉强协调或更高协调状态的省级行政区,也无处于中度失调及严重失调状态的省级行政区。

异逐年递减而组间差异增长较快,可以推断出 2019 年后基尼系数的小幅上升也主要来源于组间差异。

进一步探讨 Dagum 组内基尼系数的结构分解,如表 6 所示。就组内基尼系数而言,四大地区的整体走势与总体基尼系数大致相同,均值呈现出“东部>西部>中部>东北”的特征,说明东部地区差异最大、西部地区次之、中部地区相对较小、东北地区最小。就组间基尼系数而言,整体走势除西部与东北之间持续走低外,其他组间走势也与总体基尼系数大致相同;均值上表现为“东部与西部、东部与东北、东部与中部、中部与西部、西部与东北、中部与东北”依次递减,意味着地区之间的研究生教育与新质生产力耦合协调度的差异也依次缩小。

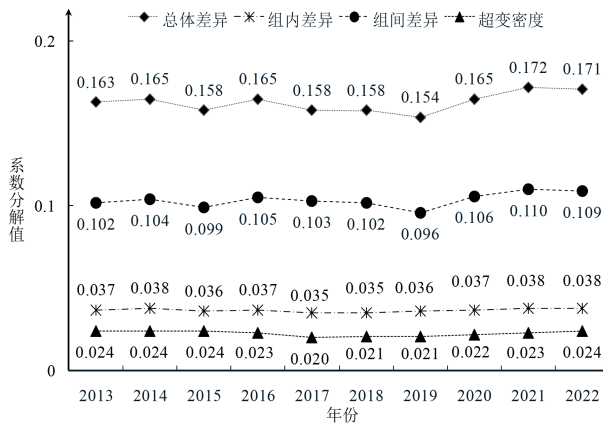
表 6 我国 2013—2022 年两系统耦合协调度 Dagum 基尼系数的结构分解

分类		2013 年	2014 年	2015 年	2016 年	2017 年	2018 年	2019 年	2020 年	2021 年	2022 年
组内系数	东部地区	0.150	0.154	0.152	0.151	0.146	0.145	0.143	0.149	0.151	0.152
	中部地区	0.077	0.075	0.075	0.074	0.067	0.069	0.070	0.076	0.080	0.084
	西部地区	0.125	0.123	0.105	0.123	0.108	0.110	0.122	0.121	0.128	0.119
	东北地区	0.032	0.033	0.034	0.032	0.030	0.042	0.034	0.040	0.048	0.052
组间系数	东部—中部	0.166	0.169	0.167	0.165	0.158	0.156	0.157	0.165	0.167	0.170
	东部—西部	0.243	0.248	0.237	0.247	0.240	0.237	0.227	0.244	0.253	0.250
	东部—东北	0.153	0.156	0.163	0.162	0.163	0.174	0.163	0.188	0.198	0.208
	中部—西部	0.136	0.137	0.128	0.141	0.135	0.135	0.127	0.138	0.149	0.145
	中部—东北	0.063	0.063	0.065	0.064	0.059	0.066	0.058	0.074	0.086	0.095
	西部—东北	0.136	0.137	0.120	0.133	0.122	0.115	0.111	0.113	0.118	0.107

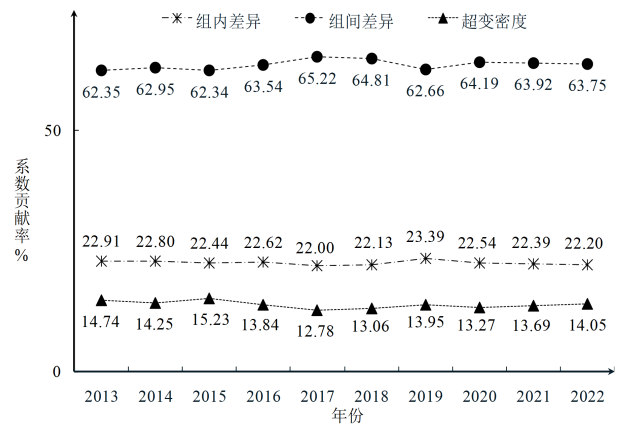
4. 空间聚集

为探究我国研究生教育与新质生产力耦合协调不同的空间集聚效应,本研究运用全局莫兰指数进行了空间自相关检验,结果如表7所示。在研究期

内,全局莫兰指数均显著为正,表明研究生教育与新质生产力耦合协调具有空间依赖性,即一个省级行政区的耦合协调度水平会受到邻近省级行政区耦合协调度水平的影响<sup>[33]</sup>。



(a) Dagum基尼系数



(b) 贡献率

图6 我国2013—2022年两系统耦合协调度Dagum基尼系数及其贡献率

表7 我国2013—2022年两系统耦合协调度的全局空间自相关检验

系统	2013年	2014年	2015年	2016年	2017年	2018年	2019年	2020年	2021年	2022年
Moran's I	0.191	0.206	0.216	0.215	0.207	0.194	0.192	0.197	0.206	0.218
z 值	1.804	1.924	2.005	1.999	1.932	1.829	1.812	1.854	1.926	2.022
p 值	0.036	0.027	0.022	0.023	0.027	0.034	0.035	0.032	0.027	0.022

在此基础上运用局部莫兰指数对局部空间自相关进行测度,以3年为周期进行测算,根据测算结果制作各省级行政区两系统耦合协调度的空间关联演化表,如表8所示。整体而言,研究期内位于H-H区和L-L区的省级行政区较多,2013、2016、2019与2022年处于这两区的省级行政区数量分别为18、17、17和18,两系统耦合协调度呈空间正相关。从具体省级行政区来看,23个省级行政区在研究期内集聚区没有变化,其中,沪、苏、浙、皖、鲁5个省级行政区一直处于H-H区,粤、川、陕3个省级行政区始终处于H-L区,冀、闽、赣、豫、琼5个省级行政区一直处于L-H区,晋、内蒙古、吉、黑、贵、云、甘、青、

宁、新10个省级行政区始终处于L-L区,表明上述省级行政区两系统耦合协调度的空间相关性特征具有较强的稳定性。其余7个省级行政区空间集聚特征在研究期内有所变化,京、鄂、湘3个省级行政区出入H-L与H-H区,说明其耦合协调度水平明显高于相邻省级行政区,但对周边省级行政区辐射带动作用不强或不稳定;津、渝2个省级行政区出入L-H与H-H区,说明其耦合协调度水平与周边省级行政区存在一定差距,需要保持和周边省级行政区同步发展以稳定在H-H区<sup>[34]</sup>;辽、桂2个省级行政区出入L-L与H-L或L-H区,未来其需要不断挖掘自身潜能以摆脱耦合协调度水平较低的束缚。

表8 我国2013、2016、2019、2022年两系统耦合协调度的局部空间自相关检验

集聚区	2013年	2016年	2019年	2022年
高-高集聚区(H-H)	京,津,沪,苏,浙,皖,鲁	津,沪,苏,浙,皖,鲁,渝	津,沪,苏,浙,皖,鲁,湘	沪,苏,浙,皖,鲁,鄂,湘
高-低集聚区(H-L)	辽,鄂,湘,粤,川,陕	京,辽,鄂,湘,粤,川,陕	京,辽,鄂,粤,川,陕	京,粤,川,陕
低-高集聚区(L-H)	冀,闽,赣,豫,琼,渝	冀,闽,赣,豫,桂,琼	冀,闽,赣,豫,桂,琼,渝	津,冀,闽,赣,豫,桂,琼,渝
低-低集聚区(L-L)	晋,内蒙古,吉,黑,桂,贵,云,甘,青,宁,新	晋,内蒙古,吉,黑,贵,云,甘,青,宁,新	晋,内蒙古,吉,黑,贵,云,甘,青,宁,新	晋,内蒙古,辽,吉,黑,贵,云,甘,青,宁,新

### 5. 关联分析

为进一步揭示研究生教育与新质生产力的互动关系,运用灰色关联度模型将系统各要素对另一系统各要素的关联程度进行分析,结果整理为

表 9 研究生教育与新质生产力的灰色关联矩阵

指标	G1	G2	G3	G4	均值	指标	N1	N2	N3	N4	均值
N1	0.735	0.718	0.718	0.734	0.726	G1	0.761	0.706	0.792	0.660	0.730
N2	0.722	0.777	0.810	0.696	0.751	G2	0.727	0.748	0.762	0.728	0.741
N3	0.780	0.765	0.742	0.761	0.762	G3	0.717	0.779	0.729	0.694	0.730
N4	0.758	0.746	0.726	0.744	0.743	G4	0.767	0.692	0.783	0.756	0.749
均值	0.749	0.751	0.749	0.734	0.746	均值	0.743	0.731	0.767	0.710	0.738

注:N1~N4 代表新质生产力准则层四要素,G1~G4 代表研究生教育准则层四要素。

就新质生产力促进研究生教育来看,产业升级与绿色发展两要素对研究生教育各要素的影响程度最高;就研究生教育促进新质生产力来看,教育质量与培养力度两要素对新质生产力的影响程度最高;因此可以识别上述四个要素为影响两系统耦合协调的关键要素,实践中可以通过调整其发展水平促进两系统耦合协调程度的提升,更好打造两系统交融共进、互相支撑的新格局。

## 四、结论与建议

### (一) 研究结论

本研究在描述研究生教育与新质生产力两系统发展水平的基础上,借助系列研究方法探讨了 2013—2022 年两系统耦合协调关系的时空演化规律、区域差异来源、空间集聚效应以及要素关联关系,具体研究结论如下:

第一,我国研究生教育与新质生产力两系统发展水平整体较低,但研究期内均呈现逐年增长态势,且新质生产力的年均增速高于研究生教育。

第二,两系统耦合协调度呈现逐年增长趋势,协调状态从轻度失调提升为濒临失调,但整体而言两系统耦合协调发展仍不充分。地区之间耦合协调度呈现“东部>中部>东北>西部”的特征;省级行政区之间差异也较为明显,京、沪、苏、粤已经达到勉强协调甚至初级协调状态,浙、皖、津、冀等多数省级行政区处于濒临失调或轻度失调状态,内蒙古、桂、琼、贵等省级行政区仍处于中度失调状态。

第三,两系统耦合协调度的区域差异先渐趋缩小后又逐步拉大。通过 Dagum 基尼系数分解发现

表 9 所示矩阵。整体而言,研究生教育与新质生产力各要素关系均处于 0.65 以上,可见两系统具有较高关联水平,也印证了前文两系统耦合协调分析的结果。

组间差异是区域差异的主要来源,尤其是东部与西部、东部与东北的差异仍然居高不下,且 2019 年后的小幅上升也主要源自组间差异的扩大。

第四,研究期内两系统耦合协调度整体上存在显著的空间正向集聚特征且具有较强稳定性,23 个省级行政区所处集聚区未出现变化,仅有京、鄂、湘、津、渝、辽、桂 7 个省级行政区所处集聚区出现变动,使不同集聚区在时序中表现出一定的收缩与扩张。

第五,两系统各要素呈现出较高的关联水平,产业升级、绿色发展、教育质量与培养力度四要素为影响两系统耦合协调的关键因素。

### (二) 政策建议

上述研究结论表明,我国研究生教育与新质生产力存在密切的耦合协调关系,新质生产力的培育需要与研究生教育加强联系,而研究生教育的发展也需要积极融入新质生产力之中,二者相互支撑、交融共进。

第一,通过政策引领与资源倾斜,推动两系统发展水平整体升级。当前研究生教育与新质生产力发展水平仍然较低,政府应在深入分析两系统发展现状、问题与挑战的基础上,制定精准有效的政策措施,引导两系统的高水平发展。在资源分配上,应适当倾斜于发展水平较低的地区和省级行政区,尤其是在教育经费、科研投入、人才引进等方面给予更大力度的支持。

第二,以培育新质生产力为主线,加强两系统的协调联动与融合。创新研究生教育与新质生产力的协同发展机制,一方面鼓励各创新主体围绕新质生产力发展需求开展科研攻关与人才培养,推动科研成果转化与产教融合培养做深做实,促进产学研用

一体化发展;另一方面针对两系统耦合协调的关键影响因素精准施策,积极发挥产业升级、绿色发展对研究生教育的反哺作用,同时引导研究生教育提升教育质量、增强培养力度以更好支撑新质生产力的发展。

第三,实施区域协调发展战略,缩小地区间的耦合协调差距。一方面要加强区域间合作与交流,通过政策引导和市场机制,促进资源、人才、技术等要素的跨区域流动和优化配置<sup>[35]</sup>,推动东部地区、中西部及东北地区的协同发展;另一方面,加大对中西部与东北地区的政策扶持力度,继续实施中部崛起、西部开发、东北振兴等区域发展战略,促进这些地区两系统的快速发展与耦合协调,逐步缩小与东部发达地区间的差距,实现全国范围内的两系统协调。

第四,打破耦合协调的僵化集聚,提高不同集聚区省级行政区的联动。对于耦合协调度较高的省级行政区,应积极发挥其对周边省级行政区的辐射带动作用,通过建立区域合作机制与辐射帮扶网络,推动高耦合协同省级行政区与周边省级行政区之间的合作与交流,实现彼此之间的资源共享与优势互补;对于低耦合协调的省级行政区,既要寻求跨区域合作,也要依托地域优势不断挖掘自身潜能<sup>[36]</sup>,采取结构调整、内部改革等方式摆脱两系统失调的束缚,实现协调度的跃升与集聚区的优化。

#### 参考文献:

- [1] 习近平主持召开新时代推动东北全面振兴座谈会强调牢牢把握东北的重要使命 奋力谱写东北全面振兴新篇章[N]. 人民日报,2023-09-10(01).
- [2] 习近平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).
- [3] 丁任重,李溪铭. 新质生产力的理论基础、时代逻辑与实践路径[J]. 经济纵横,2024(4):1-11.
- [4] 洪大用. 加快推进研究生教育高质量发展 着力造就拔尖创新人才[N]. 中国教育报,2022-11-25(01).
- [5] 倪晓玉,袁敏,孙师丹. 研究生教育赋能新质生产力:核心要素、现实境遇与实现路径[J]. 研究生教育研究,2024(4):12-18.
- [6] 王顶明,黄葱. 以博士生教育高质量发展促进新质生产力形成[J]. 学位与研究生教育,2024(4):58-65.
- [7] 祝智庭,戴岭,赵晓伟,等. 新质人才培养:数智时代教育的新使命[J]. 电化教育研究,2024,45(1):52-60.
- [8] 姜朝晖,金紫薇. 教育赋能新质生产力:理论逻辑与实践路径[J]. 重庆高教研究,2024,12(1):108-117.

- [9] 刘远杰,熊庆澄. 新质生产力驱动新时代教育变革:逻辑、方向与因应[J]. 中国远程教育,2024,44(5):15-24.
- [10] 张志鑫,郑晓明,钱晨.“四链”融合赋能新质生产力:内在逻辑和实践路径[J]. 山东大学学报(哲学社会科学版),2024(4):105-116.
- [11] 郭丛斌,方晨晨,何菲. 博士研究生教育对经济增长的影响:基于博士学位授权点区域差异的视角[J]. 教育研究,2022,43(5):124-138.
- [12] Borsi M T, Mendoza O M V, Comim F. Measuring the Provincial Supply of Higher Education Institutions in China[J]. China Economic Review, 2022, 71(1):1-36.
- [13] 赵志强,蔡文伯. 我国高等教育、乡村振兴与共同富裕的耦合协调研究[J]. 重庆高教研究,2023,11(4):23-37.
- [14] 郭丛斌,邱世琛. 研究生博硕比对区域创新的影响:兼论我国博士研究生的适度规模[J]. 中国高教研究,2023(12):79-86.
- [15] 马浚锋. 研究生教育与区域创新水平耦合协调的时空格局及空间收敛性分析[J]. 中国高教研究,2023(5):79-86.
- [16] 黄群慧,盛方富. 新质生产力系统:要素特质、结构承载与功能取向[J]. 改革,2024(2):15-24.
- [17] 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.
- [18] 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.
- [19] 许恒兵. 新质生产力:科学内涵、战略考量与理论贡献[J]. 南京社会科学,2024(3):1-9.
- [20] 张林,蒲清平. 新质生产力的内涵特征、理论创新与价值意蕴[J]. 重庆大学学报(社会科学版),2023,29(6):137-148.
- [21] 蒲清平,向往. 新质生产力的内涵特征、内在逻辑和实现途径:推进中国式现代化的新动能[J]. 新疆师范大学学报(哲学社会科学版),2024,45(1):77-85.
- [22] 张夏恒. 数字经济加速新质生产力生成的内在逻辑与实现路径[J]. 西南大学学报(社会科学版),2024,50(3):1-14.
- [23] Zhang Y G, Dilanchiev A. Economic Recovery, Industrial Structure and Natural Resource Utilization Efficiency in China: Effect on Green Economic Recovery [J]. Resources Policy, 2022, 79(1):1-9.
- [24] Zeng P, Wei X, Duan Z C. Coupling and Coordination Analysis in Urban Agglomerations of China: Urbanization and Ecological Security Perspectives[J]. Journal of Cleaner Production, 2022, 365(1):1-13.

- [25] Geng Y Q, Chen L Y, Li J Y, et al. Higher Education and Digital Economy: Analysis of Their Coupling Coordination with the Yangtze River Economic Belt in China as the Example[J]. *Ecological Indicators*, 2023, 154(1):1-16.
- [26] Dagum C. A New Approach to the Decomposition of the Gini Income Inequality Ratio[J]. *Empirical Economics*, 1997, 22(4):515-531.
- [27] Liu Y, Zhang X, Pan X, et al. The Spatial Integration and Coordinated Industrial Development of Urban Agglomerations in the Yangtze River Economic Belt, China[J]. *Cities*, 2020, 104(1):1-20.
- [28] Huang Y C, Shen L, Liu H. Grey Relational Analysis, Principal Component Analysis and Forecasting of Carbon Emissions based on Long Short-term Memory in China[J]. *Journal of Cleaner Production*, 2019, 209: 415-423.
- [29] 胡德鑫,逢丹丹. 新质生产力视域下高职教育与产业发展的耦合协调水平测度[J]. *教育学术月刊*, 2024(5): 27-36.
- [30] 中华人民共和国教育部. 教育部办公厅关于统筹全日制和非全日制研究生管理工作的通知[EB/OL]. (2016-09-14)[2024-09-20]. [http://www.moe.gov.cn/srcsite/A22/moe\\_826/201609/t20160914\\_281117.html](http://www.moe.gov.cn/srcsite/A22/moe_826/201609/t20160914_281117.html).
- [31] 国家统计局. 东中西部和东北地区划分方法[EB/OL]. (2011-06-13)[2024-09-20]. [https://www.stats.gov.cn/zt\\_18555/zthd/sjtjr/dejtjkfr/tjkgp/202302/t20230216\\_1909741.htm](https://www.stats.gov.cn/zt_18555/zthd/sjtjr/dejtjkfr/tjkgp/202302/t20230216_1909741.htm).
- [32] 彭肖肖,彭刚,沈亚楠. 高质量发展视角下产业结构高级化测算研究[J]. *统计与信息论坛*, 2024, 39(5): 16-30.
- [33] 时浩楠. 中国省域高等教育与数字经济耦合协调发展研究[J]. *重庆高教研究*, 2023, 11(6):90-102.
- [34] 王海燕,苏博谦. 高校科技创新与区域创新能力耦合协调的时空演化研究[J]. *中国科技论坛*, 2023(9): 144-154, 162.
- [35] 张坤,尚俊茹,刘珊. 知识位势匹配对校企合作创新绩效的影响:基于地理邻近和市场化水平的调节作用[J]. *软科学*, 2022, 36(11):103-110.
- [36] 祁占勇,桑晓鑫. 新时代西部高校学科布局的国家方略、现实困境与制度供给[J]. *中国高教研究*, 2023(6): 72-77, 100.

## Synergistic Progress: A Spatiotemporal Study on the Coupling Coordination between Graduate Education and New Quality Productive Forces

WANG Mei, SHI Yukun

(School of Education, Tianjin University, Tianjin 300354, China)

**Abstract:** Clarifying the spatio-temporal evolution context of the coupling coordination between graduate education and new quality productive forces is conducive to promoting high-quality regional development. Based on the measurements of development levels of graduate education and new quality productive forces systems, and by employing a coupling coordination model, Dagum-Gini coefficient, Moran's index and Gray Relational Analysis model, this study analyzes the spatio-temporal evolution of the coupling coordination degrees of the two systems, the sources of regional differences, spatial agglomeration effect and some other key influencing factors in China from 2013 to 2022. The findings demonstrate the following: (1) While the overall development levels of both systems are relatively low, they show a gradual upward trend; (2) The coupling coordination degree of the two systems has changed from mild imbalance to near imbalance, though significant disparities remain between regions and provinces; (3) The overall difference in coupling coordination initially narrowed but then gradually widened again, with inter-group differences being the primary cause; (4) The coupling coordination degree exhibits strong positive spatial agglomeration effect and displays high stability; (5) The two systems show a strong degree of association between their respective elements, with industrial upgrading, green development, education quality, and training intensity identified as key factors influencing the coupling coordination between the systems. The findings provide theoretical support and practical references for the reform of graduate education and the development of new quality productive forces in China.

**Keywords:** graduate education; new quality productive forces; coupling coordination degree; regional difference; spatial agglomeration