

本科专业调整、产业结构演进与区域经济增长

杨水根¹, 王曼蝶¹, 王 露²

(1.湖南工商大学 经济与贸易学院, 长沙 410205; 2.华南理工大学 经济与金融学院, 广州 510006)

摘 要:促进本科专业调整与产业结构演进耦合协同发展是全面推进一流本科教育、促进区域经济高质量发展的客观要求。基于系统耦合和空间协同视角,在梳理本科专业调整与产业结构演进耦合机理及其经济效应作用机制的基础上,运用熵值法和协同学模型测算 2003 - 2019 年我国省域本科专业调整与产业结构演进耦合协同水平,并建立面板、中介和空间计量模型实证分析了两者耦合协同的经济效应。研究发现:两者耦合协同水平整体呈波动上升趋势,但发展不充分不均衡;两者耦合协同发展不仅具有“1 + 1 > 2”的直接经济增长效应,还通过资源整合、就业促进和创新提升间接促进经济增长,且存在明显的区域异质性;进一步研究发现,两者耦合协同发展对区域经济增长存在显著的空间正溢出效应,但“空间涓滴”效应有待释放,“二三一”递减的产业异质性显著,这与当前产业结构向第三产业、战略性新兴产业转型有一定的差距。基于前述分析,提出健全动态调整机制、推动供需精准对接、完善协同保障体系等政策建议。

关键词:本科专业调整; 产业结构演进; 耦合协同; 经济效应; 空间溢出

中图分类号:F08;G40 -054

文献标识码:A

文章编号:1003 - 4870(2022)06 - 0012 - 12

一、引言

本科教育是建设高等教育强国的根基,多年来为经济社会发展提供了源源不断的人才供给与智力支撑。随着我国经济迈入高质量发展阶段,加快推进人才培养服务新时代人才强国战略,推进学科专业结构优化调整尤为重要。党的二十大报告明确指出:全面提高人才自主培养质量,着力造就拔尖创新人才,加快建设高质量教育体系,推进产教融合、科教融汇。人力资本为产业结构调整提供智力支撑,是推动产业结构优化升级的关键要素^[1]。瞄准经济社会发展需求,为产业转型升级输出创新人才和提供行业企业共性技术研究成果是高

校的重要使命^[2]。现实中,高校毕业生结构性失业、学科专业结构与产业结构脱节等问题在一定程度上凸显^[3],客观上要求围绕创新链、产业链布局学科链、人才链、政策链、资金链,积极引导高校对接新发展格局调整优化学科专业布局、构建与产业高质量发展相适应的学科专业体系。本科专业调整与产业结构演进耦合协同发展的内在机理如何理解?是否实现了协同发展?是否存在“产”与“教”的经济合力效应?如何实现更高质量的协同发展?加强对上述问题的探讨,既是对现实重大需求的认真思考,也是对国家重大战略的积极呼应,对于推动构建高质量教育体系、深化产教融合发展等具有重要的现实意义。

基金项目:中国博士后科学基金面上资助项目“本科专业调整与产业结构演进动态耦合机制研究”(2019M652763);湖南省社科基金高校思想政治工作研究项目“课程思政‘金课’建设的融合创新路径与保障机制研究”(21B17)。

作者简介:杨水根,男,湖南工商大学经济与贸易学院教授,研究方向:高等教育与产业协同发展;王曼蝶,女,湖南工商大学经济与贸易学院研究生,研究方向:高等教育与产业协同发展;王露,女,华南理工大学经济与金融学院博士研究生,研究方向为教育数据挖掘与数据分析。

高等教育发展与产业结构优化升级相互促进、相互制约,在协同互动中实现并进^[4-5]。“三螺旋”理论^[6]、教育内外部关系理论^[7]、产教融合理论^[8]等均从不同视角对此进行了深入讨论。杜传忠等^[9]、闫广芬等^[10]、张明广等^[11]、岳昌君^[12]等从专业结构、层次结构、地区结构等需求侧与供给侧不同角度分析了我国高等教育结构与产业结构之间的错位关系,阐释了“低水平发展陷阱”现象。王志强等^[13]提出应以产业结构需求为导向,加快学科专业调整。近年来,关于两者耦合协同的定量测度逐渐丰富,如李玉栋等^[14]、侯杰等^[15]从学科结构、供给结构等视角构建了耦合协调综合评价指标,利用系统协同度、熵值法等测度两者的协同发展水平,普遍发现两者协同水平较低。吴嘉琦等^[16]、Taixiera & Queiros^[17]等发现,教育可通过提高劳动生产率、技术进步等促进产业结构升级。本科教育、产业结构是经济增长的重要引擎,关于两者协同发展的经济效应直接探讨较为缺乏,但从人力资本^[18-19]、就业结构^[20]、技术创新^[21]等视角讨论教育对产业结构及经济增长的文献不断丰富。接受高等教育的劳动者通常拥有更高技能和管理能力,可促进研发创新增加从而推动产业结构升级^[22],而与人力资本相适应的产业结构演进更能发挥人力资本的经济促进效应^[23]。随着空间分析技术的广泛应用,部分学者开始关注高等教育空间特性,如郭健等^[24]针对我国优质高等教育资源非均衡发展、学科设置与产业结构转型非协同发展等问题,提出了超前对标国家战略需求、创新协同发展制度设计等政策建议。张同功等^[25]利用面板实证发现,人力资本流动和知识溢出产生的教育溢出能够促进经济增长。

综上所述,现有研究为本文的讨论提供了很好的思路借鉴,但也存在进一步研究的空间:一是现有研究鲜有将本科专业、产业结构与经济增长纳入统一研究框架,更缺乏两者耦合协同发展内在机理和经济作用机制的系统理论探讨;二是耦合协同评价指标体系尚未形成统一的标准,对于协同经济效应的定量测度和空间溢出效应探讨还有较大研究空间。本文的边际贡献在于:一是构建了一个本科专业调整与产业结构演进耦合协同发展对区域经济增长的理论框架,为进一步理解产教融合服务区域经济增长的作用提供了新的视角;二是基于省域中观数据,通过构建综合评价指标体系,系统分析两者耦合协同的时空特征及演化趋势,丰富了省域产教融合的实证研究;三是利用面板计量、中介计量和空间计量等多种方法实证检验两者协同发展对经济增长的影响及机制,并分区域、产业、空间维度对其协

同经济异质性进行深入探讨,为加快产教融合、推动经济社会高质量发展提供参考。

二、理论分析

耦合协同理论认为,良性的耦合协同能使系统本身各要素实现从无序配置向有序匹配转变,形成系统间的相互协调^[5]。本科专业与产业结构作为两个独立子系统,其耦合协同效应体现在:本科专业调整系统为产业行业输送多层次、专业化的人力资源,并提供技术和科技支撑;而产业人才需求与供给状态决定了本科教育调整和人才培养方向,两大系统通过要素间资源的优化组合和匹配,强化对经济结构转型和教育功能完善的积极响应,形成了耦合协同互动关系。产业作为经济体系的重要支撑和核心动能,必须加快推进产业结构转型升级^[26]。教育通过增进劳动者的知识和能力提高人力资本质量,进而推动经济增长的逻辑得到普遍认可^[27],一流本科教育建设更是新时期实现“人才红利”助推经济高质量发展的重要共识^[28]。两者耦合协同发展既能发挥“产”与“教”合力效应,又能彰显知识技术溢出对区域经济高质量发展的新动能。影响机制如图1所示。

(一)直接作用机制

依据教育内外部关系理论,教育受经济文化的制约,与所处的社会系统存在紧密的互动关系,服务地方经济发展是本科教育的重要使命之一。因此,本科专业调整过程中储备的人力资源配置和知识智力支撑,不仅有助于发挥教育先导作用,更能促进产业结构升级,助推区域经济高质量发展。相较于本科教育与产业结构的单轮经济驱动,两者耦合协同发展具有“1+1>2”合力作用。基于此,本文提出如下假设:

H1: 本科专业调整与产业结构演进耦合协同发展能够促进区域经济增长,具有“1+1>2”的合力效应。

(二)间接传导机制

本科专业调整与产业结构演进耦合协同发展能通过资源整合、就业促进和创新提升等方面间接作用于经济增长。其中:一是资源整合效应,高技能劳动力将促使其他生产要素集聚和重新配置^[29],提升生产效率,助推区域经济增长;二是就业促进效应,两者动态匹配有助于降低就业信息搜寻成本、提高就业匹配度,增加劳动者报酬并促使人力资本转化为实质生产力,进而促进经济增长;三是创新提升效应,人力资本积累和技术创新是经济增长的源泉^[30],本科专业调整积累的人力资本和科研成果,借助行业产业优化升级转变为经济优势,提升区域创新能力,进而促进经济增长。基于此,本

文提出如下假设:

H2: 本科专业调整与产业结构演进耦合协同发展能通过资源整合、就业促进、创新提升间接促进区域经济增长。

(三)异质性机制

当前我国本科教育资源配置呈现明显的空间不均衡性,与此同时不同区域在产业规模、资源禀赋、制度环

境等方面也具有一定的差异性,这必然导致本科专业调整与产业结构演进耦合协同发展水平也存在差异,对经济增长的协同促进作用理论上应该也有显著差异性,需从空间异质性视角进一步开展全面评价。基于此,本文提出如下假设:

H3: 本科专业调整与产业结构演进耦合协同发展对经济增长的促进效应存在空间异质性。

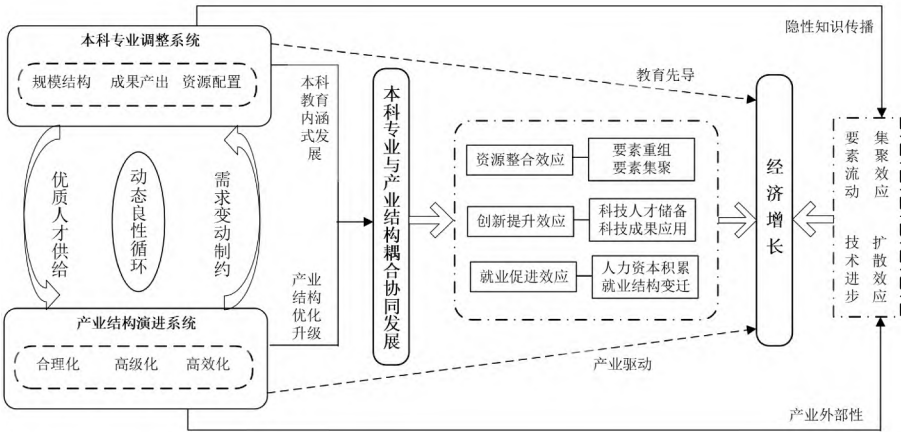


图1 本科专业调整与产业结构演进耦合协同发展对经济增长的作用机制

三、研究设计

(一)变量选择与处理

1.核心解释变量

本科专业调整与产业结构演进耦合协同度(D)。区别于传统产教融合指数的一般性探讨,本文认为两者的耦合协同发展,不仅是协同水平的提升,更重要的是实现资源优化配置、动态优质协同的双向互动过程。结合目的性、综合性、可比性等原则,为合理测算两者耦合协同度,构建评价指标体系,其中:

本科专业调整是指在优化各类教育资源的基础上,加快动态调整,最终实现结构改进、成果产出增加^[6]。具体包括:①规模结构。本科专业动态调整必然伴随着招生规模和专业结构的变化,这里将本科专业的结构限定为学科专业结构^①,采用各学科毕业生数占毕业生总数的比重衡量。经费投入总量的提升侧面反映了专业调整的效益,教育经费占地区财政支出的比重越多越能激励高校加快专业调整;②成果产出。专业调整目的在于提升教育质量、实现高等教育内涵式发展,尽可能培养高素质人才、提升科学研究和创新能力,具体表现为科学研究课题数、发表科技论文数、出版科技著作

数、申请专利数及技术转让合同数;③资源配置力,在本科专业调整中起基础性作用,其中教授数、教师硕士以上学历表明地区教师资源质量,生均校舍面积、图书资料 and 教学用计算机数反映教育环境,生均教学固定资产反映教育投资概况。

产业结构演进不仅是经济结构优化,也包含经济生态效益的提升^[31]。具体包括:①产业结构合理化用于衡量要素投入结构和产出结构的耦合程度,体现产业间协调程度^[32],这里采用被重新定义的泰尔指数和二元对比系数来度量;②产业结构高级化,通常意味着产业结构向高阶动态演进的程度,选择产业层次系数、高技术产业新产品销售收入占GDP比重刻画;③产业结构高效化,既体现经济效益提高,又反映资源配置更加高效合理,具有较高的环保和节能水平^[33],符合新时期推进绿色发展、挖掘高质量转型新增长点的客观要求,本文采用劳动生产率、节能和环保水平测度。

基于上述分析,本文构建表1所示的综合评价指标体系,选择改进的熵权法确定指标权重最终得到本科专业调整指数(U_x)和产业结构演进指数(U_y),随后利用以下公式得到两者耦合协同度水平:

①鉴于1998、2011年普通高等学校本科专业目录的调整,学科专业统计口径存在一定的差异,因此将本科专业以人文社科类(哲学、法学、文学、历史学、艺术学)、经管类、理工类、教育类、农学类和医学类6大学科门类进行划分。

$$D = \sqrt{(0.5 * U_x + 0.5 * U_y) \times \left[(U_x * U_y) \left(\frac{U_x + U_y}{2} \right)^{-2} \right]^2} \quad (1)$$

其中,D 为耦合协同度,取值范围为[0,1]。参考现

有文献分类方法^[34],以 0.450、0.650 为分界点,将其分为低、中、高三个等级。为进一步展现两者耦合互动关系,采用两者差值计算的相对发展指数 $\gamma = U_x - U_y$,分为超前 ($\gamma > 0.1$)、同步 ($-0.1 > \gamma > 0.1$)、滞后 ($\gamma < -0.1$) 三种状态,形成

表 1 本科专业调整与产业结构演进耦合协调发展九种类型。

目标层	准则层	指标层	单位	类型	权重
本科专业调整系统	规模结构(0.301)	本科招生数	人	正	0.060
		学科结构(各学科毕业生/毕业生总数)	%	正	0.211
		经费投入(教育经费/地区财政支出)	%	正	0.030
	成果产出(0.425)	R&D 项目课题数	项	正	0.075
		发表科技论文	篇	正	0.074
		出版科技著作数	部	正	0.080
		申请专利数	件	正	0.109
		技术转让合同数	项	正	0.086
		教师硕士以上学历所占比例	%	正	0.031
	资源配置力(0.274)	教授	位	正	0.057
		生均固定资产总数	万元	正	0.035
		生均校舍面积	平方米/百人	正	0.027
		图书资料	万册	正	0.061
		拥有教学用计算机数	台	正	0.064
		泰尔指数 TL ^①	/	逆	0.139
产业结构演进系统	合理化(0.253)	二元对比系数 R	/	正	0.117
		产业层次系数 TS	/	正	0.143
	高级化(0.292)	高技术产业新产品销售收入/GDP	%	正	0.149
		效率水平(全员劳动生产率)	万元/人	正	0.163
	高效化(0.455)	节能水平(单位电耗经济产出)	亿元/千瓦时	正	0.157
		环保水平(城市园区绿化面积/国土面积)	公顷/万平方公里	正	0.134

2.被解释变量

经济增长(y)。因人均 GDP 更能体现人民生活水平,本文采用此指标作为被解释变量^[35],采用以 2003 年为基期的 CPI 指数剔除价格因素的影响。

3.中介变量

根据前文理论分析,选取资源整合、就业促进和创新提升作为中介变量,检验本科专业调整与产业结构演进耦合协同发展对区域经济增长的间接影响机制。其中:①资源整合(tfp),强调要素的重新组合以实现效率最大化,利用 DEA-malmquist 指数计算得到全要素生产率来度量。以全社会总就业人数作为劳动力投入,采用永

续盘存法计算固定资产存量为资本投入,选取以 2003 年为基期的 GDP 平减指数处理的实际 GDP 作为产出指标,并借用 DEAP2.1 软件测算得到;②就业促进(labor),采用大专以上学历的就业人数占总就业人数比重,其比重越大表明就业质量越好;③创新提升(innov),专利申请、专利授权、新产品销售收入等是衡量区域创新能力的常用指标,但发明专利的技术含量最高、原创性最强,最能体现直接的创新产出,采用人均发明专利申请数作为创新能力提升的代理变量。

4.控制变量

本文选择如下指标作为控制变量:①要素禀赋(kl),

①泰尔指数的计算公式为 $TL = \sum_{i=1}^3 \left(\frac{Y_i}{Y} \right) \ln \left(\frac{Y_i/L_i}{Y/L} \right)$, Y 表示地区总产值, i = 1, 2, 3 表示地区第一产业、第二产业、第三产业, L 表示地区就业总人数;当 TL 值越大,意味着产业结构越不合理。二元对比系数即比较劳动生产率, $R = \frac{(Y_1/Y)/(L_1/Y)}{(Y_2/Y)/(L_2/Y)}$, Y₁、L₁ 分别为第一产业产值和就业人数, Y₂、L₂ 分别为第二与第三产业产值之和、就业人数之和, Y、L 分别为总产值、总就业人数。

资本和劳动力是地区经济增长的基础生产要素,采用两者之比来考察地区要素禀赋对经济增长的重要作用;
②对外开放水平(e),对外开放水平能够借助技术溢出、人力资本和结构升级效应等对经济增长产生影响,采用进出口总值占 GDP 比重衡量;③信息化水平(s),信息技术普及和信息产品的广泛应用将推动生产、生活方式转型,有利于实现产业内资源、要素优化与重组,促进产业转型升级,利用移动电话普及率衡量信息化水平;④政府干预(gov),政策对经济平稳、健康发展有着至关重要的作用,采用公共财政支出占 GDP 比重衡量。

(二)模型设定

为检验本科专业调整与产业结构演进耦合协同发展对区域经济增长的影响,参考何宜庆^[32]等的做法建立如下基准模型:

$$\ln y_{it} = \beta_0 + \beta_1 D_{it} + \beta_x \ln X_{it} + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

其中, i 为省份, $\ln y_{it}$ 为地区经济发展水平, D_{it} 为 i 地区第 t 年本科专业调整与产业结构演进的耦合协同度, $\ln X_{it}$ 是影响区域经济增长的控制变量集合, β_0 为截距项, β_1 、 β_x 为耦合协同度及相关控制变量对经济增长的影响系数, ε_{it} 为随机误差项。

式(2)反映了两者耦合协同经济效应的直接影响机制,引入中介变量(med_{it})进一步考察间接影响机制,构建如下中介效应模型:

$$\text{med}_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 D_{it} + \alpha_x \ln X_{it} + \varepsilon_{it} \quad (3)$$

$$\ln y_{it} = \lambda_0 + \lambda_1 D_{it} + \lambda_2 \text{med}_{it} + \lambda_x \ln X_{it} + \varepsilon_{it} \quad (4)$$

其中, med_{it} 表示中介变量,包括资源整合、就业促进和创新提升,其他变量含义与上式相同。依据中介效应的检验步骤:首先运用式(2)进行回归,得到耦合协同发展对经济增长的总效应;其次,测算式(3)的 α_1 系数和式(4)的 λ_2 系数,如果均显著,说明中介效应存在,可进行下一步分析;最后,若式(4)中的 λ_1 系数显著,意味着存在部分中介,反之不显著,则需进行 Sobel 检验,此时中介效应占总效应比重为 $(\alpha_1 * \lambda_2) / \lambda_1$ 。

进一步分析,考虑两者耦合协同发展对经济增长的空间依赖特性,本文构建空间杜宾模型考察耦合协同的空间溢出经济效应,具体模型如下:

$$\ln y_{it} = \beta_0 + \rho W_{ij} \ln y_{jt} + \beta_1 D_{it} + \beta_x \ln X_{it} + \delta W_{ij} (D_{it} + \ln X_{it}) + \varepsilon_{it} \quad (5)$$

其中, ρ 为空间自回归系数; δ_1 、 δ_2 分别表示地区经济增长受来自本科专业与产业结构耦合协同及其他自变量的影响系数; W_{ij} 为不同空间权重矩阵, W_1 为基于“rook”准则的邻接空间权重矩阵,根据“地理学第一定律”^[36],采用两地之间的欧式距离平方的倒数设置地理权重矩阵 W_2 ,综合考虑区域经济和地理因素^[37],构建经济地理距离矩阵 W_3 ^①,其余变量与上述相同。

(三)数据来源

因本文将学科专业结构优化作为本科专业调整的重要内容,需要分学科类别的本科在校学生人数作为支撑,基于数据的可得性、可操作性与连续性,本文研究对象为天津等 18 个省市^②。自《普通高等学校本科专业目录(1998 版)》对本科专业进行第一次调整以来,其效果需较长时间方能发现其变化规律,为此本文选取时间跨度为 2003—2019 年。数据主要源于《中国教育年鉴(2003—2019)》《中国统计年鉴(2004—2020)》《中国高等学校科技统计资料汇编(2004—2020)》,分学科本科专业人数来自各省统计年鉴,部分缺失数据采用线性回归拟合方法补齐。为消除模型异方差影响,除耦合协同度 D 、全要素生产率 tfp 外,其他变量均取对数处理。各变量原始特征及含义见表 2 所示。

四、实证分析

(一)耦合协同的典型事实特征

从耦合协同水平来看,全国整体呈现上升趋势,由 2003 年的 0.488 上升到 2019 年的 0.613,增幅达 25.716%,但 17 年来协同度均值仅为 0.529,表明“产”与“教”耦合协同尚处于中等水平。依据图 2 可知,耦合协同度 D 大体呈现“东部>中部>西部”的空间分异特征,仅有东部高于全国平均水平,而西部自 2016 年后发展迅猛,高于全国平均水平(1.355%),一定程度上表明两者耦合协同发展存在显著区域不均衡。另外,分析 U_x 与 U_y 数值变化发现, U_x 始终大于 U_y ,且 U_y 与 D 的变动趋势大体一致,呈现波动上升趋势,这说明当前本科教育先导地位不断凸显,但产业结构仍处于产教协同中的主导地位,实现深度融合发展必须兼顾本科教育的先导地位和产业结构的核心动力作用,在动态发展中实现协同并进。

①单纯以地理距离或经济因素来构建两区域之间的空间联系已然不能满足要求,参考很多学者的做法,以年均 GDP 差值的倒数构建经济矩阵,最终得到: $W_3 = 0.5 * \text{地理矩阵} + 0.5 * \text{经济矩阵}$ 。

②按国家统计局划分标准,将 18 个省市划分为东、中、西部,东部:天津、河北、辽宁、上海、江苏、福建;中部:山西、吉林、黑龙江、安徽、江西、河南、湖北、湖南;西部:广西、四川、重庆、甘肃。

表 2

变量定义及描述性统计分析

变量	指标含义	观测值	均值	标准差	最小值	最大值
经济增长 y	居民人均 GDP/元	306	38 573.64	27 258.51	5021.63	157 279
耦合协同度 D	产教耦合协同发展水平	306	0.529	0.063	0.397	0.765
本科专业调整 U_x	本科专业调整综合系数	306	0.344	0.102	0.203	0.802
产业结构演进 U_y	产业结构演进综合系数	306	0.2673	0.090	0.136	0.790
全要素生产率 tfp	Malquist -DEA 指数	288	1.591	0.710	0.070	2.973
就业质量 $labor$	专科以上就业人员比重/%	306	12.837	7.939	3.220	44.900
创新提升 $innov$	每万人发明专利申请数	306	3.890	5.456	0.086	29.404
要素禀赋 kl	资本与劳动力比值/人·元	306	45 260.55	31 422.38	3541.61	141 612.40
对外开放水平 e	进出口总额占 GDP 比/%	306	28.409	5621.920	34.362	176.458
信息化水平 s	移动电话普及率/百人·部	306	66.449	32.379	10.946	165.060
政府政策 gov	公共财政支出占 GDP/%	306	19.015	6.507	1.355	45.746

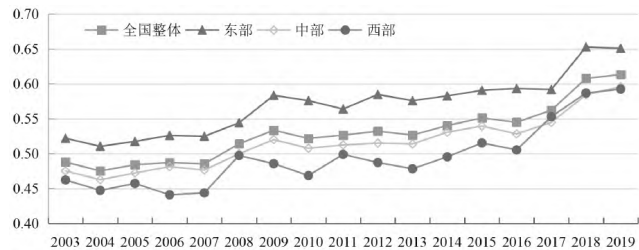


图 2 2003 - 2019 年耦合协同度(D)的变化趋势

从耦合协同类型看,2003 - 2019 年,全国本科专业与产业结构系统经历了“基本同步—本科专业调整超前—基本同步”的变化趋势,协同类型呈现“V -VI -V”的演变趋势,尚处于高度磨合走高阶段,距离“VIII(高度协同 -同步)”还有一段距离。按照东中西划分来看,中部与全国整体演化趋势大体一致,西部则呈现“V -VI -V”的交替变化,东部则经历“V -VI -VIII”的演化历程,这印证了当前我国本科专业调整与产业结构演进耦合协同存在区域异质性,同时也表明两者耦合协同始终处于动态互动过程之中。根据耦合协同度的发展趋势,表 3 给出了 2003、2007、2012、2019 年协同类型空间分布情况,可以发现研究期内耦合协同主要经历从 II 到 IX 阶段演变,唯有东部地区上海和江苏的耦合协同相对较好,近年来逐渐达到高水平耦合协同。从教育部公布的首批现代产业学院名单看,入选数量最多的省份是江苏,共有 10 所学院入选。山西、广西和甘肃则为耦合协同低值区,福建、江西、重庆等始终处于高度磨合阶段(V),需警惕中部“洼地”情况出现,这一定程度上表明我国“产”与“教”协同水平不高、程度不深的现实。受益于教育强国、创新强省等重大战略叠加的制度红利,东部地区预计将继续发挥“先发”优势,吸引更多优质产业、教育资源集聚,并借助更为完善的环境加快产教融合进程;相比之下,其他地区的耦合协同发展面临较大挑战和压力。

表 3 耦合协同发展的空间分布及类型比较

类型	2003 年	2007 年
II	晋、甘	晋、桂、甘
IV	津	
V	黑、吉、辽、冀、豫、皖、闽、赣、湘、鄂、川、渝、桂	津、黑、皖、沪、吉、赣、闽、渝
VI	苏、沪	冀、辽、苏、豫、鄂、湘、川
类型	2012 年	2019 年
III	甘	
IV		津
V	津、晋、吉、黑、闽、赣、桂、渝	晋、吉、黑、皖、闽、赣、桂、渝、甘
VI	冀、辽、皖、豫、鄂、湘、川	冀、辽、豫、湘、川
VII	沪	沪
IX	苏	苏、鄂

注: I ~ IX 表示的是耦合协同发展类型, I (低层次协同 -滞后)、II (低层次协同 -基本同步)、III (低层次协同 -超前)、IV (中层次协同 -滞后)、V (中层次协同 -基本同步)、VI (中层次协同 -超前)、VII (高层次协同 -滞后)、VIII (高层次协同 -基本同步)、IX (高层次协同 -超前)。

(二)耦合协同的经济效应结果分析

1. 基准回归

依据 Hausma 检验发现,基于固定效应模型进行估计更为合适。在表 4 中,列(1) ~ (2)是两者耦合协同发展对经济增长的基准回归结果,从中发现,无论是否加入控制变量,核心变量 D 的回归系数均通过 1% 显著性检验,表明两者耦合协同发展显著促进了区域经济增长,具体表现为耦合协同度每提高一个单位,区域经济将增长 2.181%,较好地发挥了“1 + 1 > 2”的合力效应。为进一步凸显产教协同的重要地位,列(3) ~ (5)考察了产业结构演进和本科专业调整的单一经济效应, U_x 、 U_y 的回归系数均通过 1% 的显著性检验,但估计值均小于耦合协

同回归系数,这意味着两者均为区域经济发展不可或缺的重要因素,两者协同发展则更能增进区域经济的稳步增长。值得注意的是,本科专业调整的经济效应系数大于产业结构演进,这与当前诸多学者主张高等教育领先产业结构发展的结论相一致,侧面说明了当前我国本科专业调整已取得初步成效,在服务、支撑和引领地方乃至国家经济社会发展等方面的作用逐渐凸显。综上所述,本科专业调整与产业结构演进耦合协同发展能够直接促进经济增长,假设 H1 得到验证。

就控制变量而言,信息化水平和要素禀赋结构的回归系数在 1% 水平上显著为正,说明移动电话普及率越高,市场信息越畅通,要素禀赋越丰裕,越能促进区域经济增长。对外开放的回归系数为负,这意味着过度依赖外来投资易诱发“挤出效应”不利于区域经济可持续增长。政府政策的正向作用需进一步发挥。

表 4 基准回归结果

变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	FE	FE	FE	FE	FE
耦合协同度 D	13.717*** (0.775)	2.181*** (0.458)			
本科专业调整 U _x			1.611*** (0.554)		1.159** (0.471)
产业结构演进 U _y				1.214*** (0.229)	0.884*** (0.263)
信息化水平 lns		0.696*** (0.148)	0.698*** (0.138)	0.716*** (0.160)	0.667*** (0.140)
政府政策 lngov		0.001 (0.086)	0.027 (0.088)	0.012 (0.089)	0.008 (0.084)
要素禀赋 lnkl		0.311*** (0.099)	0.288** (0.010)	0.338*** (0.108)	0.310*** (0.100)
对外开放水平 lne		-0.047 (0.077)	-0.058 (0.086)	-0.055 (0.079)	-0.043 (0.081)
常数项 C	3.290*** (0.410)	6.342*** (0.521)	6.915*** (0.478)	7.047*** (0.512)	6.944*** (0.474)
With -R ²	0.655	0.973	0.972	0.972	0.974
N	306	306	306	306	306

注: *、**、*** 分别表示 P < 0.1、P < 0.05、P < 0.01 的显著性; 括号内为稳健标准误。下表同。

2. 作用机制分析

根据式(2)到式(4)对研究假设 H2 提出的三条机制进行逐一检验。首先,利用式(1)得到的总效应回归模型中,其核心解释变量 D 的系数均在 1% 水平上显著为正,

表明可进行中介效应讨论; 其次,各中介变量的回归系数均通过 1% 的显著性检验,且 Sobel 检验的 Z 值也至少在 5% 水平显著,这表明资源整合、就业促进和产业提升是“产”与“教”发挥合力促进区域经济增长的有效传导机制。

表 5 汇报了各变量的中介机制检验结果。列(1)(3)(5)是对式(3)的回归结果,列(2)(4)(6)是对式(4)的回归结果。从资源整合机制看,列(1)中 D 的回归系数显著为正,表明两者耦合协同发展有利于提升区域资源整合效应,列(2)中耦合协同度(D)和全要素生产率(tfp)的估计系数均显著为正,且 D 的估计值相对基准回归有所下降,说明资源整合机制成立。两者耦合协同发展加速了劳动力、资本、教育等资源要素重组优化,促进经济增长。从就业促进机制看,列(3)中 D 的回归系数显著为正,表明两者耦合协同发展有利于提升区域就业质量,列(4)中耦合协同度(D)和就业质量(lnlabor)的估计系数均显著为正,且 D 的估计系数略有降低,可判断就业促进机制成立。产教协同发展有利于提升就业适配度,促进人力资本转化为实质生产力。从创新提升机制看,列(5)中 D 的回归系数显著为正,表明两者耦合协同发展有利于提升区域创新能力,列(6)中耦合协同度(D)和创新能力(lninnov)的估计系数均显著为正,且 D 的估计系数小于基准回归对应系数,可判断创新提升机制成立。两者良性互动有助于储备科技人才,强化产学研创新协作,加速科技成果转化进而为经济增长提供创新动能。此外,观察中介效应占比发现,就业促进的中介效应最大达到 24.332%, 创新提升次之,资源整合效应最小,这与创新成果转化和全要素生产率提升的时滞性现实有关。综上所述,两者耦合协同发展通过资源整合、就业促进和创新提升三条传导机制间接影响经济增长,假设 H2 得到验证。

3. 异质性分析

鉴于我国资源禀赋差异较大,区域发展不均衡问题比较突出。两者的耦合协同发展是否对经济增长存在区域异质性呢? 为此,本文从三个方面进行讨论: 一是按照国家统计局的划分,将总样本分为东部、中部、西部; 二是南北经济差距已成为当前区域发展不均衡重点讨论的问题,遵照盛来运等(2018)^[38]的做法,分为南部和北部; 三是依据区域经济规模来划分,将高于全国人均 GDP 水平的地区划分为发达地区,反之为欠发达地区,回归结果如表 6 所示。

表 5

中介效应检验结果

变量	资源整合效应		就业促进效应		创新提升效应	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
耦合协同度 D	0.727*** (0.252)	1.830*** (0.271)	2.571*** (0.250)	1.650*** (0.257)	2.975*** (0.831)	1.793*** (0.249)
全要素生产率 tfp		0.336*** (0.065)				
就业质量 lnlabor				0.206*** (0.029)		
创新提升 lninnov						0.130*** (0.017)
信息化水平 lns	0.060 (0.046)	0.737*** (0.049)	0.281*** (0.090)	0.638*** (0.045)	0.909*** (0.149)	0.577*** (0.046)
政府政策 lngov	-0.154*** (0.044)	0.045 (0.047)	0.083 (0.090)	-0.017 (0.044)	0.094 (0.150)	-0.012 (0.044)
要素禀赋 lnkl	-0.038 (0.027)	0.318*** (0.029)	0.162*** (0.056)	0.278*** (0.028)	0.583*** (0.029)	0.235*** (0.029)
对外开放水平 lne	0.045* (0.023)	-0.056** (0.025)	-0.100** (0.047)	-0.026 (0.023)	0.019 (0.078)	-0.050** (0.023)
常数项 C	1.217*** (0.185)	6.2871*** (0.2119)	0.377 (0.376)	6.630*** (0.185)	-4.938*** (0.625)	7.351*** (0.202)
With -R ²	0.328	0.979	0.855	0.983	0.932	0.983
Sobel		2.521**		4.153***		3.228***
中介效应		11.768%		24.332%		17.780%

由表 6 可知,除西部外,各协同系数均至少在 5% 水平上显著为正,呈现出“东部最强,中部次之,西部不显”“南部 >北部”“发达地区 >欠发达地区”的区域异质性特性,与经济社会发展规律保持一致。究其原因,东部拥有产业和教育资源优势,其本科专业调整与产业结构演进水平均较高,且区域内拥有良好的制度环境,有利于产与教实现高度协同进而促进经济增长;西部尽管有西部大开发等战略加持,拥有持续资金扶持和对口支援等制度红利,但相对贫瘠的教育资源使得本科专业化人才储备不足,人力资本转化效率偏低,影响了经济增长实效;此外,中部地区处于产业转移及教育资源内迁

的过渡地带,现代产业尤其传统制造业逐渐向内陆扩散,产业迁移成本和环保成本明显加大,而区域培养的本科专业人才和教育资源向东部沿海地区的流动性较大,这可能加剧专业人才缺口,不利于本科教育优质资源的稳定配给。值得注意的是,西部耦合协同度的估计系数不具统计学意义,但其系数却是区域中最大的,如何释放西部协同经济“后发优势”、促进中西部本科教育振兴是未来更长一段时间的重要任务。综上所述,两者耦合协同发展对经济增长的促进效果存在显著的区域异质性,假设 H3 得到验证。

表 6

区域异质性回归结果

变量	东部 (1)	中部 (2)	西部 (3)	南部 (4)	北部 (5)	发达地区 (6)	欠发达地区 (7)
耦合协同度 D	1.649** (0.622)	1.179** (0.463)	2.231 (0.989)	2.224*** (0.594)	1.425** (0.760)	1.864*** (0.553)	1.118*** (0.367)
信息化水平 lns	0.720*** (0.132)	0.799** (0.243)	0.473 (0.240)	0.523** (0.174)	0.899*** (0.200)	0.634*** (0.179)	0.735*** (0.193)
政府政策 lngov	0.320*** (0.066)	-0.261 (0.192)	-0.077 (0.252)	0.085 (0.103)	-0.251 (0.188)	0.292*** (0.078)	-0.091 (0.177)
要素禀赋 lnkl	0.169 (0.097)	0.325* (0.162)	0.454** (0.106)	0.424** (0.139)	0.196 (0.124)	0.297* (0.147)	0.312** (0.119)
对外开放水平 lne	-0.382*** (0.056)	-0.103 (0.056)	0.149* (0.058)	-0.064 (0.104)	-0.214 (0.124)	-0.295*** (0.080)	0.038 (0.056)
常数项 C	7.331*** (0.292)	7.291*** (0.896)	6.661*** (0.479)	6.706*** (0.801)	7.237*** (0.563)	7.093*** (0.456)	6.715*** (0.663)
With -R ²	0.968	0.983	0.986	0.981	0.965	0.971	0.982
N	102	36	68	187	119	107	199

4.稳健性检验
为进一步验证模型的稳健性,本文采取以下方法进行验证:第一,替换核心解释变量,将综合指数测算由熵权法调整为熵值 TOPSIS 方法,并利用耦合协同度模型重新测算得到新的协同度指数,回归结果见表 7 第(1)列;第二,替换被解释变量,采用地区生产总值增长率替代人均 GDP,回归结果见表 7 第(2)列;第三,分样本区间

回归,鉴于耦合协同度在 2012 年前后发生阶段性变迁,因此以 2012 年为界,考察缩小样本区间后的结果稳健性,回归结果见表 7 第(3)和(4)列;第四,为解决模型内生性问题,利用耦合协同发展水平的滞后一期作为工具变量进行估计,结果见表 7 第(5)列;第五,考虑到耦合协同发展的动态影响,进一步加入经济增长的一阶滞后项,利用动态面板模型进行估计,表 7 第(6)列是系统 GMM

的估计结果,且动态面板的 AR(3)不显著、Sargan 检验的 p 值不显著,均通过了过度识别检验。综上所述,考察期

内两者耦合协同发展显著促进地区经济增长的结论稳健。

表 7 稳健性检验结果

变量	替换核心解释变量	替换被解释变量	2003—2011 年	2012—2019 年	FE 4IV	系统 GMM
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
耦合协同度 D	1.093*** (0.219)	2.080*** (0.636)	1.506* (0.722)	2.265*** (0.563)	3.130*** (0.478)	0.340*** (0.107)
信息化水平 lns	0.251*** (0.081)	0.548*** (0.143)	0.492*** (0.159)	0.520* (0.250)	0.656*** (0.057)	0.316*** (0.023)
政府政策 lngov	0.146 (0.107)	-0.104 (0.135)	-0.131 (0.179)	0.081 (0.078)	-0.020 (0.050)	-0.115*** (0.022)
要素禀赋 lnkl	0.513*** (0.084)	0.295*** (0.097)	0.479*** (0.107)	0.174* (0.083)	0.302*** (0.031)	0.131*** (0.022)
对外开放水平 lne	-0.077 (0.072)	-0.026 (0.085)	0.093 (0.071)	-0.095* (0.051)	-0.027 (0.027)	0.101*** (0.018)
经济增长 L.lny						0.609*** (0.015)
常数项 C	8.665*** (0.295)	6.199*** (0.603)	7.243*** (0.548)	7.278*** (0.735)	6.015*** (0.230)	2.634*** (0.170)
With -R ²	0.961	0.947	0.976	0.808	0.966	
N	306	306	188	126	288	288

(三)进一步讨论

1.空间溢出效应分析

区域不均衡是集聚产生的根源,高等教育集聚带来的知识溢出对于区域乃至国家经济社会发展具有重要影响^[26]。当前,本科教育与产业发展的不均衡性客观存在,客观上加剧了人才供给端与产业需求端的矛盾。因此,从空间地理视角探讨两者耦合协同经济效应不容忽视。利用式(5)进行耦合协同空间溢出效应探讨,需先判断两变量是否存在空间相关性。耦合协同度(D)和经济增长(lny)的全局 Moran's I 指数结果显示^①,考察期内全局 Moran's I 均大于 0,且多数年份通过显著检验,说明两者耦合协同度和经济增长均具有空间上的正相关性,可

进行空间溢出效应分析。

经 Hausman 检验,随机效应相比固定效应更优。Wald 检验的 P 值均为 0,显著拒绝了 SDM 可以退化成 SEM 或 SAR 的原假设,表 8 的第(1)~(3)列是不同空间矩阵的空间杜宾随机效应回归结果。经济地理权重矩阵下的 R² 为 0.987,LogLikelihood 为 313.073,空间 ρ 系数为三种空间权重矩阵下最大,表明采用经济地理空间权重矩阵进行空间溢出效应的探讨最佳。Lesage 等(2009)^[39]认为在空间 ρ 系数显著不为 0 的情况下,必须进行空间效应的分解。表 8 的第(4)~(6)列是基于经济地理矩阵进行的空间效应分解结果。

表 8 空间杜宾模型回归结果

	邻接矩阵	地理矩阵	经济地理矩阵	直接效应	间接效应	总效应
耦合协同度 D	0.712** (0.308)	0.154 (0.276)	0.496* (0.263)	0.582** (0.261)	1.431** (0.560)	2.014*** (0.564)
信息化水平 lns	0.116** (0.045)	0.149*** (0.041)	0.192*** (0.040)	0.185*** (0.040)	-0.099 (0.180)	0.087 (0.194)
政府政策 lngov	-0.101*** (0.034)	-0.129*** (0.033)	-0.138*** (0.032)	-0.151*** (0.032)	-0.303 (0.245)	-0.453* (0.258)
要素禀赋 lnkl	0.243*** (0.021)	0.245*** (0.019)	0.228*** (0.019)	0.261*** (0.020)	0.607*** (0.126)	0.868*** (0.134)
对外开放水平 lne	0.024 (0.018)	0.043** (0.018)	0.047*** (0.017)	0.056*** (0.017)	0.171* (0.094)	0.227** (0.103)
W* 耦合协同度 D	0.189 (0.330)	0.872** (0.383)	0.311 (0.344)			
ρ	0.416*** (0.047)	0.601*** (0.059)	0.603*** (0.058)			
With -R ²	0.985	0.986	0.987			
Log -L	337.170	356.361	313.077			
N	306	306	306			

在表 8 中,两者耦合协同发展不仅能促进本地区经济增长 0.582%,也能增进邻近地区经济增长 1.431%,进而促进区域整体经济增长 2.014%,存在显著的空间溢出经济效应,一方面,两系统良性协同有助于本地区形

成良好的产教融合氛围,加速人才、产业、教育资源等要素的集聚,为区域经济增长提供动能;另一方面,产教协同有助于资源要素跨区域流动,产生知识和技术的空间扩散效应,且耦合协同中心区发挥辐射带动作用,间接

①囿于篇幅,未报告三种空间权重计算的 Moran's I 指数值,备索。

影响周边地区经济增长。此外,耦合协同经济增长的间接溢出系数约为直接效应系数的 2 倍之多,而直接溢出系数明显小于 1,这表明两者耦合协同在本地区尚未实现“1 + 1 > 2”的经济增长效应,这也意味着推动两者高质量协同发展,释放“空间涓滴效应”,从而更好地服务地方经济发展的道路空间很大。

2.不同产业类别比较

由于学科与产业的种类划分具有对应和关联效应,参考李玉栋等^[14]的做法,将农学类学科与第一产业、理工类学科与第二产业、人文社科医学教育类学科与第三产业对应,从三次产业的角度探讨两者耦合协同经济效应的异质性特征,回归结果如表 9 所示。

在表 9 中,第一、第二和第三产业的耦合协同回归系数分别为 2.395、2.432、2.429,且均通过 1% 的显著性检验,这表明从产业分异角度看,两者耦合协同发展对区域经济增长具有显著正向促进作用,存在明显的“二三一”分异结果,与产业结构向第三产业、战略性新兴产业转型升级的整体方向有一定的差距。此外,观察“产”与“教”的单轮驱动影响发现,在同等产业结构演进水平下,服务于第三产业的本科专业调整对经济增长

的促进作用更大,而服务于第一产业的本科专业调整对经济的促进效应最小,可能的原因是我国产业结构逐渐向高级化演进,第三产业及战略性新兴产业比重增加,为适应这一变化,部分院校进行本科专业调整时存在一定的跟风问题,忽视了基础学科专业特色化、可持续化建设,导致第一产业发展与本科教育的适应性降低。值得说明的是,近年来我国逐步加大本科教育改革力度,“四新”建设稳步推进,经济增长效应逐步释放。

五、结论与对策

(一)基本结论

本科专业调整与产业结构演进存在耦合协同关系,在运用熵值法和耦合协同模型等测度耦合协同度的基础上,借助面板计量、中介模型和空间杜宾模型检验耦合协同发展对经济增长的影响,研究发现:

第一,2003 - 2019 年,耦合协同度总体呈上升趋势,尚处于中等水平,且具有明显的东中西分异趋势;本科专业与产业结构系统历经“基本同步—超前—基本同步”的动态耦合过程,协同类型以 V 和 VI 类型为主,唯东部地区近两年才达到 VIII 阶段。

表 9 分产业类别的回归结果

变量	第一产业		第二产业		第三产业	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
本科专业调整 U_x	1.027** (0.417)		1.075** (0.445)		1.112** (0.460)	
产业结构调整 U_y	0.868*** (0.269)		0.830*** (0.272)		0.821*** (0.270)	
耦合协同度 D		2.395*** (0.480)		2.432*** (0.498)		2.429*** (0.494)
信息化水平 Ins	0.672*** (0.139)	0.690*** (0.142)	0.662*** (0.135)	0.682*** (0.140)	0.657*** (0.135)	0.678*** (0.141)
政府政策 $Ingov$	0.007 (0.083)	-0.006 (0.082)	0.012 (0.082)	0.000 (0.081)	0.012 (0.082)	0.000 (0.081)
要素禀赋 $lnkl$	0.310*** (0.099)	0.302*** (0.094)	0.305*** (0.097)	0.298*** (0.092)	0.304*** (0.098)	0.299*** (0.093)
对外开放水平 lne	-0.041 (0.081)	-0.044 (0.072)	-0.044 (0.081)	-0.047 (0.070)	-0.045 (0.081)	-0.047 (0.070)
常数项 C	6.986*** (0.466)	6.289*** (0.497)	7.017*** (0.455)	6.298*** (0.492)	7.030*** (0.453)	6.313*** (0.491)
With $-R^2$	0.974	0.974	0.974	0.974	0.974	0.974
N	306	306	306	306	306	306

第二,相较于单轮驱动,两者耦合协同发展不仅具有“1 + 1 > 2”的直接经济增长效应,还能通过资源整合、就业促进和创新提升机制,间接促进区域经济增长;协同发展的经济效应呈现“东部最大、中部次之”“南部 > 北部”“发达地区 > 欠发达地区”的异质性特性。

第三,基于知识溢出的存在,耦合协同发展对区域经济增长具有显著空间溢出效应,但本地“1 + 1 > 2”的协同经济效应尚未充分发挥;分三次产业的耦合协同度对经济增长呈现明显的“二三一”特征,与当前产业结构向第三产业、战略性新兴产业转型有一定的差距。

(二)对策建议

一是健全动态调整机制。加强重点产业对人才需求规模、结构、层次的分析与研判,加强就业规模、流向、质量的跟踪分析和人才供需信息发布;做大做强一批支撑战略性新兴产业、现代服务业和农业创新发展的特色优势本科专业,依据市场需求变化转型发展一批应用型专业,防范不顾办学实际扩规模和上新专业;构建产业发展与人才培养数据联动发布机制,加大专业退出机制运用,适时撤销办学水平不佳、不能适应经济社会发展需求的专业,降低结构性过剩风险。

二是推动供需精准对接。围绕科、教、产协同育人找准痛点和切入点,完善政策法规制度支撑,给予产教融合成效显著的企业和高校更大政策支持;积极探索政、校、企共建科研创新平台的体制机制,推动课程内容与行业标准、生产流程、项目开发等科学对接,实现人才培养规格(标准)与产业需求的更加紧密衔接;加快建设一批示范性现代产业学院和未来技术学院,大力发展与数字经济、人工智能等产业急需的研究院、新专业、订单班、微专业,构建跨院系、学科、专业、校企的产学研人才协同培养平台,加快科技成果转化。

三是完善协同保障体系。加强专业教学指导委员会的作用,协助专业建设、改革与评价;支持遴选建设全链条式的创新团队,全面推进高水平专业师资建设,建强培优基层教学组织;进一步在政策安排、资源配置上实行高校分类指导、分类管理,建立基于高校办学实效、水平和贡献等的动态化差异经费增长支持政策,强化财政资金使用向内涵式发展倾斜;进一步完善本科教育教学审核评估、一流专业建设点评价与监测体系,促进高校根据 OBE 理念反向设计专业人才培养体系,提升教育资源配置效率。

参 考 文 献

[1]杨林,陈书全,韩科技.新常态下高等教育学科专业结构与产业结构优化的协调性分析[J].教育发展研究,2015,35(21): 45 -51.

[2]王桂月,孙志静,李新运,等.我国高等教育对产业升级的贡献率测算研究[J].现代教育管理,2017(9): 35 -40.

[3]季忆,密心源,吴云青.高等教育学科结构与产业结构的互动机制[J].东南大学学报(哲学社会科学版),2020,22(S1): 111 -113.

[4]姜璐,李玉清,董维春.我国高等教育结构与产业结构的互动与共变研究——基于系统耦合关系的视角[J].教育科学,2018,34(3): 59 -66.

[5]杨水根,王露.高质量发展背景下湖南省本科专业调整与产业结构演进协同发展研究[J].大学教育科学,2022(2): 64 -74.

[6]ETZKOWITZ H. Innovation in innovation: the triple helix of university -industry -government relations[J]. Social science information, 2003, 42(3): 293 -337.

[7]潘懋元.教育的基本规律及其相互关系[J].高等教育研究,1988(3): 6 -12.

[8]汪旭晖,阙庆迎.产教融合背景下高等学校本科专业结构优化调整——以辽宁省为例[J].现代教育管理,2021(2): 40 -47.

[9]杜传忠,刘忠京.我国高等教育结构与产业结构的适应性分析[J].理论学刊,2014(9): 52 -58.

[10]闫广芬,张磊.高校专业结构地区治理需跨越“低水平发展陷阱”——基于专业设置与经济结构的耦合分析[J].教育发展

研究,2016,36(21): 8 -14.

[11]张明广,茹宁.产业转型升级背景下高校毕业生就业的供需匹配研究[J].高教探索,2020(9): 114 -122.

[12]岳昌君.高等教育结构与产业结构的关系研究[J].中国高教研究,2017(7): 31 -36.

[13]王志强,李盛兵.产业转型视角下本科院校学科专业结构优化探析——以广东为例[J].高等工程教育研究,2018(3): 105 -110.

[14]李玉栋,沈红.区域学科与产业协同的实证计量和空间分析——以丝绸之路经济带沿线四省份为例[J].高校教育管理,2019,13(1): 72 -81.

[15]侯杰,彭亮.高等教育供给结构和产业结构的耦合实证[J].统计与决策,2021,37(5): 74 -77.

[16]吴嘉琦,闵维方.教育对产业结构升级的作用机制[J].教育研究,2022,43(1): 23 -34.

[17]TEIXEIRA A A C, QUEIRÓSA S S. Economic growth, human capital and structural change: a dynamic panel data analysis [J]. Research policy, 2016, 45(8): 1636 -1648.

[18]RAMOS R, SURINACH J, ARTÍS M. Regional economic growth and human capital: the role of over -education [J]. Regional studies, 2012, 46(10): 1389 -1400.

[19]YANG W, ZHAO J. Study on China's economic development from the perspective of strong sustainability[J]. The singapore economic review, 2020, 65(1): 161 -192.

[20]周后良.高等教育与产业结构耦合协调度对就业结构的影响[J].中国人口科学,2022(2): 86 -98,128.

[21]黄容霞,魏萍,潘孝珍.高等教育人力资本集聚对技术创新的空间效应——以湖北省地级市为例的实证分析[J].中国高教研究,2021(1): 70 -76,95.

[22]PORZIO T, SANTANGELO G. Does schooling cause structural transformation[R]. Cdep -egeg working paper, 2019.

[23]李静,楠玉.人力资本错配下的决策: 优先创新驱动还是优先产业升级? [J].经济研究,2019,54(8): 152 -166.

[24]郭健,顾岩峰.我国区域高等教育协同发展: 结构矛盾、肇因分析及策略选择[J].中国高教研究,2020(6): 72 -78.

[25]张同功,张隆,赵得志,等.我国公共教育支出经济绩效空间溢出效应研究[J].教育与经济,2021,37(3): 20 -30.

[26]徐盈之,张瑞婕,孙文远.绿色技术创新、要素市场扭曲与产业结构升级[J].研究与发展管理,2021,33(6): 75 -86.

[27]王家齐,闵维方.教育公平对省域经济增长的影响研究[J].教育与经济,2021,37(1): 19 -28.

[28]潘懋元,刘振天,王洪才,等.要勇敢面对一流本科教育这个世界性难题(笔谈)[J].教育科学,2019,35(5): 1 -16.

[29]严立刚,曾小明.东部产业为何难以向中西部转移——基于人力资本空间差异的解释[J].经济地理,2020,40(1): 125 -131.

[30]ROMER P M. Endogenous technological change[J]. Journal of political economy, 1990, 98(5): S71 -S102.

[31]何宜庆,吴铮波.高等教育发展、技术创新水平与产业结构升级——基于长江经济带的空间效应研究[J].高校教育管理,2019,13(3): 79 -88.

[32]干春晖,郑若谷,余典范.中国产业结构变迁对经济增长和波动的影响[J].经济研究,2011,46(5): 4 -16,31.

[33]徐卫华,何宜庆,钟慧安.金融深化、科技创新与产业结构优化升级——基于我国 30 个省市 1997 - 2014 年面板数据分析[J].金融与经济,2017(3): 13 -19.

[34]吴小节,马美婷,杨尔璞,等.广东省生态文明建设与产业升级的耦合协调发展[J].科技管理研究,2021,41(5): 176 -187.

[35]陈诗一,陈登科.雾霾污染、政府治理与经济高质量发展[J].经济研究,2018,53(2): 20 -34.

[36]TOBLER W. A computer movie simulating urban growth in the Detroit region[J].Economic geography, 1970(46): 234 -240.

[37]邵帅,李欣,曹建华,等.中国雾霾污染治理的经济政策选择——基于空间溢出效应的视角[J].经济研究,2016,51(9): 73 -88.

[38]盛来运,郑鑫,周平等.我国经济发展南北差距扩大的原因分析[J].管理世界,2018,34(9): 16 -24.

[39]LE SAGE J P, PACE R K. Introduction to spatial econometric [M].BocaRaton: CRC Press Taylor&Francis, 2009.

Adjustment of Undergraduate Majors, Evolution of Industrial Structure and Regional Economic Growth

Shuigen Yang¹, Mandie Wang¹, Lu Wang²

(1. School of Economics and Trade, Hunan University of Technology and Business, Changsha 410205;
2. School of Economics and Finance, South China University of Technology, Guangzhou 510006)

Abstract: Promoting the coupled and coordinated development of the adjustment of undergraduate majors and the evolution of the industrial structure is an objective requirement for comprehensively promoting the construction of first -class undergraduate education and promoting the high -quality development of the regional economy. Based on the perspective of system coupling and spatial synergy, on the basis of sorting out the coupling mechanism of undergraduate major adjustment and industrial structure evolution and its economic effect mechanism, the entropy method and the coupling coordination degree model are used to calculate the coupling synergy level of undergraduate specialty adjustment and industrial structure evolution in China from 2003 to 2019, and the panel, mediation and spatial econometric models are established to empirically analyze the economic effects of the coupling synergy. The study found that the synergistic level of the two shows a fluctuating upward trend, but the development is not sufficient and unbalanced. The coupled and coordinated development of the two not only has the direct economic growth effect of “1 +1 >2”, but also indirectly promotes economic growth through resource integration, employment promotion and innovation promotion, and there is obvious regional heterogeneity. It is further found that there is a significant spatial positive spillover effect on regional economic growth due to the coupling and coordinated development of the two, but the “spatial trickle” effect needs to be released. In addition, the decreasing industrial heterogeneity of “two -three -one” is significant, which has a certain gap with the transformation of the current industrial structure to the tertiary industry and strategic emerging industries. Based on the above analyses, some policy suggestions are put forward on improving the dynamic adjustment mechanism, promoting the precise connection between supply and demand, and improving the collaborative guarantee system.

Key words: adjustment of undergraduate majors; evolution of industrial structure; coupling synergy; economic effects; spatial spillover

责任编辑 张河森