

文章编号: 2095-1663(2024)06-0013-11 DOI: 10.19834/j.cnki.yjsjy2011.2024.06.02

来华留学研究生教育对我国产业结构 升级的影响机制研究

李锋亮, 刘漫卿

(清华大学教育研究院, 北京 100084)

摘要: 采用中国30个省级行政区1999—2018年的面板数据, 构建动态面板模型, 分析来华留学研究生对地区产业结构升级的影响, 并进一步探寻、验证其中的影响机制。研究结论为: 第一, 来华留学研究生教育的发展能够促进地区产业结构升级, 这一结果十分稳健。第二, 技术进步、物质资本积累和需求结构调整是来华留学研究生与地区产业结构升级之间的间接渠道。据此建议: 大力发展来华留学生教育, 扩大来华留学研究生规模; 严格招生标准, 着力提升来华留学研究生生源质量。

关键词: 来华留学研究生; 产业结构升级; 现代化产业体系

中图分类号: G643

文献标识码: A

一、引言

党的二十大报告提出, 要建设现代化产业体系, 着力推进高质量发展^[1]。建设现代化产业体系对于实现经济可持续增长、建设社会主义现代化强国、提高国际竞争力等具有重要作用。现代化产业体系建设的重大战略任务之一便是构建现代产业结构体系, 以先进制造业和现代服务业为核心推动传统产业转型升级。根据《中国统计年鉴》的数据, 近三十年来, 我国第二、第三产业占比, 尤其是第三产业占比逐年增加。

产业结构升级的本质是要素禀赋的优化配置, 其与人力资本质量密切相关^[2]。随着中国对外开放水平的提升, 来华留学生规模持续增长, 中国目前已经成为世界第三、亚洲最大的留学生接收国^[3]; 与此同时, 来华留学生的结构、比例也在持续优化。根据《来华留学生简明统计》的数据, 学历留学生占比从

1999年的39.48%波动上涨至2018年的52.44%; 在学历留学生中, 留学研究生占比从1999年的25.23%波动上涨至2017年的31.36%。来华留学研究生教育与我产业结构优化之间存在着统计上的正相关关系。

在此背景下, 从理论及实证角度探寻来华留学研究生教育与我地区产业结构升级之间的关系及其影响机制, 对于发展来华留学研究生教育、提升来华留学生教育质量、促进我地区产业结构升级具有重要意义。

二、文献综述

大量国内外研究分析了留学生教育对生源接收国的经济效益, 相关实证研究如下:

从经济总量计算角度看, 留学生教育作为一种教育服务贸易, 不仅通过内需拉动效应对生源接收国产生直接的经济效益, 还通过增加就业岗位产生

收稿日期: 2024-06-22

作者简介: 李锋亮(1977—), 男, 江西南昌人, 清华大学教育研究院教授, 博士生导师, 管理学博士。

刘漫卿(1998—), 女, 北京人, 清华大学教育研究院博士研究生。

基金项目: 北京市社会科学基金规划重点项目“高水平研究生教育与国家创新发展研究”(22JYA003)

间接的经济效益^[4]。一些国际报告的计算显示,留学生教育通过教育服务贸易给生源接收国带来的经济效益仅低于国际金融服务的贸易占比^[5]。

从双边贸易发展的角度看,来华留学生作为一种国际人才流入,能够对中国与其他国家的贸易往来产生一定的互补作用^[6]。对于进出口贸易来说,来华留学生教育能够通过消费偏好的扩散效应、交易成本降低效应、交易信息获取效应、交易契约履行效应等途径促进我国进出口贸易的发展,具有“稳外贸”作用^[7]。对于双边直接投资来说,一方面,来华留学生教育与地区外商直接投资水平显著正相关,且来华留学生教育与企业经营环境和地理集聚水平存在替代效应^[8];另一方面,来华留学生教育能够降低对外投资的成本与风险,促进人力资本积累,通过文化认同和人才本土化两个途径提升我国对外直接投资水平^[9]。

从社会经济体系发展的角度看,来华留学生教育作为社会经济体系子系统的一部分,对整体社会经济的发展及各个社会经济部门的发展有积极作用。来华留学生教育对我国经济增长具有明显的促进作用^[10],并且具有一定的空间溢出作用^[11]。程立浩和刘志民^[12]分析了来华留学生教育与经济发展的协调关系,杨洲和刘志民^[13]计算了来华留学生教育对经济增长贡献的弹性系数。除此之外,来华留学生教育对高校科研产出^[14]、经济效益^[15]等均有贡献。

目前对于来华留学研究生教育的研究较少,主要集中在现状分析^[16]、招生问题^[17]、培养质量^[18]、学生学习科研情况^[19]等方面。对于来华留学研究生的经济效益的讨论还非常少,仅有毛雁冰和吴颖^[20]将来华留学研究生占学历研究生的比例作为高等教育国际化质量的子指标并分析其对经济增长的影响,以及李锋亮等^[21]从中外合作办学的角度探讨了研究生教育国际化对经济增长的促进作用。

总体而言,来华留学研究生教育对我国经济发展的影响还有待进一步研究,特别是现有研究缺少对来华留学生教育与地区产业结构升级的讨论;与此同时,针对来华留学研究生教育的经济效益也需要进一步厘清。本研究分析了来华留学研究生教育与地区产业结构升级之间的关系,并进一步验证了其中的影响机制,以期优化来华留学生教育结构、促进地区产业结构升级提供政策参考。

三、分析框架

基于产业理论、人力资本理论与社会网络理论,本研究构建了如图1所示的分析框架。来华留学研究生教育可通过直接和间接两种方式影响地区产业结构升级:一方面,来华留学研究生教育通过第三产业的发展推动地区产业结构升级;另一方面,来华留学研究生教育通过促进技术进步、调整需求结构、物质资本积累等渠道间接影响地区产业结构升级。

从产业发展的角度来看,来华留学研究生教育的发展不仅能够通过教育行业的自身发展影响第三产业发展,还能够通过高校的集聚效应带动地区旅游、医疗等相关行业与第三产业体系的发展。因此,来华留学研究生教育的发展自身便是第三产业发展的一部分,能够直接推动地区产业结构升级。

从人力资本积累的角度来看,来华留学研究生作为一种国际高素质专业人才,具备一定的科研能力、较好的语言能力、广泛的国际视野与丰富的跨文化交流经验。这些优质的人力资本无论是其处于在读期间还是毕业之后都能够促进地区的技术进步,进而优化产业结构。此外,来华留学研究生教育能够通过提升劳动生产率进而提高劳动者的当期和预期可支配收入,从而提升来华留学研究生群体的消费能力与需求结构,再由需求结构的提升反作用于供给结构的提升,促进产业结构升级。与此同时,来华留学研究生群体消费能力的提升进一步促进了物质资本的积累,从而为产业结构升级提供了充足的资金支持。

从社会网络积累的角度来看,无论来华留学研究生身处何处,其在中国学习期间所建立的人际关系、社会网络及获取的相关信息能够降低国际贸易中的交易成本,从而推动跨国技术合作与交流,促进地区的技术进步,进而优化产业结构。同时,交易成本的降低意味着劳动生产率的提升,这进一步促进了物质资本的积累,从而为产业结构升级奠定基础。除此之外,来华留学研究生在读期间的社会网络也会影响其消费偏好,进而改变其需求结构,促进产业结构的调整。

来华留学研究生教育与研究生教育一样,其贡献发生在高校与企业两个场域。在我国尚未开放移民政策的背景下,尽管很多来华留学研究生在毕业之后并不会进入我国的劳动力市场,但是作为国际

人才流入与高等教育服务出口的重要组成部分,来华留学研究生仍可以在高校就读期间发挥重要的作用:一方面,作为地区第三产业的一部分促进地区产业结构升级,另一方面,通过在校期间的人力资本和社会网络积累,促进技术进步、调整需求结构、积累物质资本等渠道间接影响地区产业结构升级。

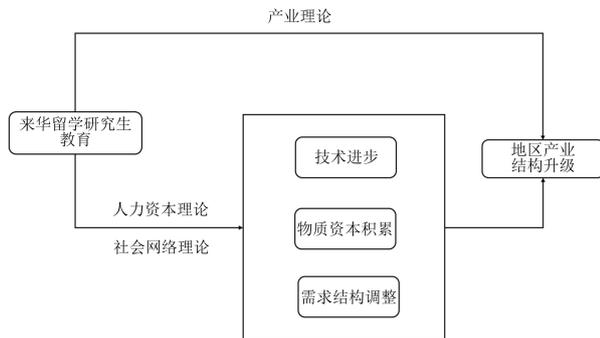


图1 分析框架

据此,本研究假设来华留学研究生教育能够促进我国地区产业结构的升级并且其影响机制分别为技术进步、需求结构调整、物质资本积累。

四、研究设计

(一)模型设定

为探究来华留学研究生教育对地区产业结构升级的影响,本研究在借鉴钱纳里等^[22]提出的标准产业结构模型的基础上,构建如下模型:

$$IS_{it} = \alpha + \beta_1 POST_{it} + \gamma X_{it} + \delta_i + \mu_i + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

其中,被解释变量 IS_{it} 为产业结构指标,核心解释变量 $POST_{it}$ 是来华留学研究生教育指标。 X_{it} 为一组控制变量,参考已有文献,本研究选取政府行为、城市化水平、基础设施水平、人力资本水平和对外开放水平作为控制影响地区产业结构的变量。 δ_i 为地区固定效应, μ_i 为年份固定效应, ε_{it} 为随机误差项。

由于产业结构调整需要一定的时间周期,当年产业结构水平往往受到上一年产业结构情况的影响,因此,本研究将滞后一期的产业结构变量纳入模型之中,以控制其自身的内在冲击。同时,地区产业结构情况可能是吸引人才流入的重要因素,即模型可能存在双向因果问题。为了减轻模型可能存在的双向因果效应所导致的内生性问题,且考虑到来华留学研究生教育对地区产业结构影响的滞后性,本研究将来华留学研究生教育变量做滞后一期处理。

从而在模型(1)的基础上,构建如下动态面板模型:

$$IS_{it} = \alpha + \theta IS_{it-1} + \beta POST_{it-1} + \gamma X_{it} + \delta_i + \mu_i + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

为了确保变量的平稳性,对模型(2)两边的变量进行对数化处理,得到本研究的基础模型即模型(3):

$$\ln IS_{it} = \alpha + \theta \ln IS_{it-1} + \beta \ln POST_{it-1} + \gamma \ln X_{it} + \delta_i + \mu_i + \varepsilon_{it} \quad (3)$$

由于解释变量中包含被解释变量的滞后值,因此模型(3)中 $\ln IS_{it}$ 和 ε_{it} 之间必然存在相关关系,出现内生性问题,这被称为“动态面板偏差”。为了解决此问题,Arellano 和 Bond^[23]提出了差分 GMM 的估计方法,即先对原模型进行一阶差分变换,再对差分方程用内生变量的滞后项作为工具变量进行估计。随后,Arellano 和 Bover^[24]、Blundell 和 Bond^[25]在此基础上提出了系统 GMM 的估计方法,以解决差分 GMM 可能存在的弱工具变量和小样本偏误的影响。系统 GMM 使用了水平方程的矩条件,将滞后变量的一阶差分作为水平方程中相应变量的工具变量进行估计。系统 GMM 估计包含一步估计法和两步估计法,两步估计法是将一步估计法中出现的残差纳入估计中,从而放宽了针对残差的独立同分布假设,适用性更为广泛。因此,本研究采用系统 GMM 的两步估计方法对动态面板进行估计。同时,考虑到估计效率,本研究采用稳健标准误。

除此之外,为了进一步消除模型中可能存在的反向因果、遗漏变量等所造成的内生性问题,本研究采用 Mileva^[26]所提出的系统 GMM 模型外部工具变量法,即通过在系统 GMM 模型中进一步引入核心解释变量的工具变量来解决模型的内生性问题,以确保模型估计结果的准确性,识别其中的因果效应。

在分析来华留学研究生教育的地区产业结构升级效益的基础上,本研究进一步探寻其中的“黑箱”问题。本研究构建如下动态面板中介模型,采用考虑外部工具变量的系统 GMM 估计进行前文所述的间接渠道的因果关系验证:

$$\ln M_{it} = \alpha + \theta \ln M_{it-1} + \beta \ln POST_{it-1} + \gamma \ln X_{it} + \delta_i + \mu_i + \varepsilon_{it} \quad (4)$$

$$\ln IS_{it} = \alpha + \theta \ln IS_{it-1} + \beta \ln POST_{it-1} + \rho \ln M_{it} + \gamma \ln X_{it} + \delta_i + \mu_i + \varepsilon_{it} \quad (5)$$

其中, M_{it} 为本研究所关注的间接渠道变量,分别为

技术进步、需求结构调整与物质资本积累。本研究首先对模型(4)进行回归,检验来华留学研究生教育与间接渠道变量之间的因果影响。如果存在影响,则说明该间接渠道成立。然后进行模型(5)的回归,检验间接渠道变量是否与产业结构指标相关。如果相关,则该间接渠道的成立又多了一层保障。

(二)变量选取

(1)被解释变量。本研究关注的主要话题是产业结构转型,侧重于对产业结构升级的分析。通常来说,产业结构转型包含合理化和高级化两个方面。产业结构合理化用以展示产业间要素投入与产出的耦合度,产业结构高级化用以体现由第一产业向第二、第三产业不断上升的演进过程^[27]。与合理化指标相比,产业结构高级化指标更能反映产业结构升级的内涵^[28],因此,本研究的被解释变量为产业结构高级化指标。

已有研究对于产业结构高级化的衡量主要有以下三种方法:(1)遵循配第一克拉克定律,采用各产业的比例关系作为产业结构高级化的代理变量;如第一产业产值占比^[29],第二、第三产业产值及就业占比^[30],第三产业产值和第二产业产值之比^[28]。(2)以配第一克拉克定律为基础,根据各产业的产值比重,构建加权指标作为产业结构高级化的代理变量,如徐德云^[31]的产业结构升级系数,付凌晖^[32]的向量夹角余弦法。(3)在考虑产业结构升级的量的变化的基础上,关注产业结构升级的质的内涵,从而构建产业结构高级化的代理变量;如韩永辉等^[33]采用各产业产值占比与劳动生产率的乘积。

本研究主要遵循第二种方法,参考徐德云^[31]的研究,将产业结构指标定义为:

$$IS_{it} = \sum_{i=1}^3 q_i \times i \quad (6)$$

其中, q_i 为第*i*产业产值比重。该指标的数值在1和3之间,数值越接近1,产业结构层次就越低,第一产业比重大,以农耕经济为主;数值越接近2,产业结构层次中等,第二产业比重大,以工业经济为主;数值越接近3,产业结构层次就越高,第三产业比重大,以信息经济为主。

同时,本研究参考付凌晖^[32]的研究,通过向量夹角余弦法构建产业结构指标,并让其作为被解释变量的替代变量参与到稳健性检验中:

$$\theta_j = \arccos \left(\frac{\sum_{i=1}^3 (x_{i,j} \cdot x_{i,0})}{\sum_{i=1}^3 (x_{i,j}^2)^{1/2} \cdot \sum_{i=1}^3 (x_{i,0}^2)^{1/2}} \right),$$

$$j = 1, 2, 3$$

$$IS_{it} = \sum_{k=1}^3 \sum_{j=1}^k \theta_j \quad (7)$$

(2)核心解释变量。本研究的核心解释变量为来华留学研究生教育,用来华留学研究生占学历留学生的比例来衡量。参考毛雁冰等^[20]的研究,该变量也是衡量来华留学生教育质量的指标之一。

(3)控制变量。本研究的控制变量包括政府行为、城市化水平、基础设施水平、人力资本水平和对外开放水平。“政府行为”用地方政府财政支出占国内生产总值(GDP)的比例衡量。受制于绩效考核的要求,地方政府会采取宏观调控的手段发展重点产业,从而影响地区产业结构。“城市化水平”用城镇人口占比衡量。城市化进程会导致非农产业发展和需求结构调整,进而促进地区产业结构调整。“基础设施水平”用每万平方千米公路里程衡量。基础设施建设能降低交易成本,促进产业集聚,从而推动产业结构升级。“人力资本水平”用人均受教育年限或高等教育(专科、本科、研究生)人数比例衡量。人力资本水平的提升能够提高劳动生产率,加快产业结构的转型升级。“对外开放水平”用进出口总额占GDP的比例衡量。基于地区比较优势,对外开放水平的提升能够通过规模经济和技术进步促进地区产业结构的优化升级。

(4)工具变量。一个理想的工具变量需要满足两个条件:其一,该工具变量需要和主要解释变量显著相关;其二,该工具变量需要和残差项不相关。为了处理可能存在的内生性问题,本研究参考Beverelli等^[34]的做法,采用滞后一期的除本地区以外其他地区来华留学研究生占比均值的对数值作为工具变量。一方面,本地区来华留学研究生情况与其他地区的平均来华留学研究生情况是密切相关的,均受到中外政治经济合作与外交关系的影响,满足相关性条件;另一方面,本地区的产业结构情况又不会影响到其他地区的平均来华留学研究生情况,满足外生性条件。

(5)间接渠道变量。本研究选取的间接渠道变量为技术进步、物质资本积累与需求结构调整。其中,“技术进步”用专利申请受理数衡量。“物质资本积累”用人均固定资本存量衡量。本研究用消费结构升级作为“需求结构调整”的代理变量,参考齐红倩等^[35]的研究,将交通、医疗保健、文教娱乐支出总和占总消费支出的比例定义为消费结构升级。

(三)数据

本研究采用我国 30 个省级行政区(不含西藏自治区、香港特别行政区、澳门特别行政区、台湾省)1999—2018 年的面板数据。具体的数据来源与数据处理情况如下:

(1)“产业结构高级化”“地方财政支出占比”“城镇人口占比”“每万平方千米公路里程”“进出口占比”“人均受教育年限”“高等教育人数比例”和“专利申请受理数”的数据来源于 2000—2019 年《中国统计年鉴》。其中,“地方财政支出”的统计口径在 2007 年前后有所改变;“人均受教育年限”以 6 岁及以上各教育阶段的人数占比为权重,将各教育阶段(不识字、小学、初中、高中、大专、大学本科、研究生等 7 个阶段)的教育年限进行分类加权计算得出。

(2)“来华留学研究生占比”的数据来源于 1999—2018 年《来华留学生简明统计》。

(3)在“人均固定资本存量”方面,运用永续盘存

法计算固定资本存量,参考单豪杰^[36]的方法,将其数据更新到 2018 年,并将基期转换为 1999 年。数据来源于 2000—2018 年的《中国统计年鉴》《中国国内生产总值核算历史资料(1952—2004)》。

(4)“交通、医疗保健、文教娱乐支出占比”的数据来源于 2000—2018 年《中国统计年鉴》《中国区域经济统计年鉴》。其中,因统计口径改变,2013 年之前的数据为城市与农村的加权平均数。

各变量选取对数值的描述性统计分析如表 1 所示。从表 1 可以看出, $n=30, T=20$,这是一个短面板数据。由于模型采用滞后一期的解释变量数,因此,来华留学研究生占比有十九年的数据,且因为部分年份中的部分省份的学历生数为 0,计算来华留学研究生占比时分母为 0,无法计算,有 17 个空值,本研究最终总样本数为 553。因为部分年份中部分省份的来华留学研究生占比为 0,鉴于 0 不能取对数,因此,对其采取“+1 后取对数”处理。

表 1 描述性统计分析

变量		均值	标准差	最小值	最大值	样本量
产业结构升级 (根据徐德云方法的 计算结果)	总体	2.290483	0.1337695	2.027646	2.8059	$N=600$
	组间		0.1138335	2.162549	2.696838	$n=30$
	组内		0.0731247	2.083081	2.487434	$T=20$
产业结构升级 (根据付凌晖方法的 计算结果)	总体	5.483852	0.1392789	4.933967	5.739113	$N=600$
	组间		0.0958429	5.066641	5.630674	$n=30$
	组内		0.1024896	5.113778	5.753789	$T=20$
来华留学研究生 占比(%)	总体	22.17901	16.26252	0	100	$N=553$
	组间		11.24772	4.009712	50.88448	$n=30$
	组内		12.16865	-28.70547	111.4561	$T=18.4333$
财政支出占比(%)	总体	19.72166	9.269954	6.295946	62.68633	$N=600$
	组间		7.626552	10.01257	44.36874	$n=30$
	组内		5.441754	-1.27399	38.03926	$T=20$
城镇人口占比(%)	总体	49.56784	15.57282	14.2526	89.6	$N=600$
	组间		13.28291	32.38408	85.2575	$n=30$
	组内		8.466027	28.06834	66.72376	$T=20$
基础设施水平 (公路里程/ 万平方千米)	总体	6939.467	4733.036	201.1172	21010.95	$N=600$
	组间		3770.69	717.1862	16018.8	$n=30$
	组内		2938.455	-2406.356	14880.72	$T=20$
人均受教育年限 (年/人)	总体	8.442247	1.104732	5.43834	12.67539	$N=600$
	组间		0.882349	7.046746	11.18701	$n=30$
	组内		0.6830717	6.782597	9.930628	$T=20$

续表 1 描述性统计分析

变量		均值	标准差	最小值	最大值	样本量
高等教育人数 比例(%)	总体	9.417677	6.771414	0.8592481	48.65496	N=600
	组间		5.403986	5.044018	31.36302	n=30
	组内		4.19229	-5.102346	26.70962	T=20
进出口占比(%)	总体	30.44704	37.88637	1.67549	172.1482	N=600
	组间		36.67258	4.872174	128.7924	n=30
	组内		11.53941	-22.55171	74.16383	T=20
专利申请受理数(件)	总体	43899.43	88703.84	124	793819	N=600
	组间		57144.81	1055.95	229940.2	n=30
	组内		68603.38	-178949.8	632971.1	T=20
人均固定资本 存量(元)	总体	58220	49867.25	4967.548	319296.1	N=600
	组间		26005.93	27387.93	136797.5	n=30
	组内		42800.54	-44964.78	240718.6	T=20
消费结构(%)	总体	30.24897	4.14247	15.84937	41.1372	N=600
	组间		2.24714	26.28234	35.2509	n=30
	组内		3.50294	19.11389	40.6181	T=20
除本地区外其他地区 来华留学研究生 占比均值	总体	22.17901	5.400257	11.30804	31.50103	N=553
	组间		0.3939136	21.23026	23.0191	n=30
	组内		5.387025	12.18457	31.56875	T=18.4333

需要说明的是,本研究所用数据之所以截至2018年,主要有以下两个原因:其一,目前《来华留学生简明统计》只有1999—2018年的数据,之后的数据还没有公布,也没有其他途径可以获取更新的关于来华留学生的数据。其二,受新冠疫情的影响,2020年我国来华留学生数据与社会经济发展数据都受到了很大冲击,这意味着2020—2023年的发展情况和2018年之前有很大不同,这两段时间不宜放在一起进行分析。当然,如果能够获得最新的数据,则可以更好地研究后疫情时代来华留学生与我国社会经济发展之间的互动问题。

五、实证结果及讨论

系统GMM模型的分析结果如表2的第(1)列所示。结果表明,在控制了政府行为、城市化水平、基础设施水平、人力资本水平、对外开放水平及前期产业结构基础的影响且纠正了可能存在的内生性后,滞后一期来华留学研究生占比对产业结构升级的影响在5%的水平上显著为正,这意味着来华留

学研究生教育的发展能够促进地区产业结构升级。具体来说,来华留学研究生占比每提高1%,地区产业结构升级情况将显著提高0.002%。考虑到本研究采用的是双对数模型,且核心解释变量和被解释变量均为比例数,其实际影响程度是非常可观的。

值得注意的是,本研究的结果聚焦于来华留学研究生教育的影响,并没有否认国内高等教育、研究生教育等高层次人才培养对地区产业结构升级的影响。同时,由于来华留学研究生教育是我国研究生教育培养的一部分,来华留学研究生在选择留学高校时也会以地区研究生教育规模与质量作为参考标准,因此,在考虑来华留学研究生教育对我国地区产业结构升级的影响时,不可避免地要考虑到高等教育和研究生教育的总体影响。本研究的模型设计也考虑到了这一点,选取的主要解释变量是来华留学研究生占来华留学学历生的比例;同时,控制了地区人力资本水平,后者涵盖了高等教育和研究生教育的影响。除此之外,本研究引入了额外的工具变量,避免了可能的遗漏变量偏误问题。

考虑到模型的有效性会直接影响估计和推断的

一致性,因此,本研究进行了一系列检验:(1)扰动项检验。AR(2)检验的 p 值大于 0.1,表明一阶差分方程的随机误差项不存在二阶序列相关问题。(2)工具变量有效性检验。Hansen 检验的 p 值大于 0.1,表明所选的工具变量不存在过度识别问题;差分 Hansen 检验的 p 值均大于 0.1,表明通过了工具变量的外生性检验。这三个检验均表明两步法系

统 GMM 模型的估计结果是有效的。

在动态面板的估计之中,滞后一期的产业结构升级对当期产业结构升级的影响在 1%的水平上显著为正,且系数为 0.769,这意味着我国地区产业结构升级情况在历史发展情况的基础上进行动态调整,我国地区产业结构发展拥有较强的惯性与韧性。

表 2 基础回归与稳健性检验

变量	(1)Two Step	(2)One Step	(3)更换被解释变量	(4)替换人力资本水平变量
	产业结构升级(对数)			
产业结构升级 (对数滞后)	0.769*** (0.090)	0.859*** (0.066)	0.741*** (0.103)	0.796*** (0.061)
来华留学研究生占比 (对数滞后)	0.002** (0.001)	0.001** (0.001)	0.001** (0.001)	0.001** (0.001)
财政支出占比 (对数)	0.013*** (0.005)	0.009*** (0.003)	0.010** (0.004)	0.009*** (0.003)
城镇人口占比 (对数)	0.014** (0.007)	0.006 (0.006)	0.017* (0.009)	0.007 (0.005)
单位公路里程 (对数)	0.005*** (0.002)	0.003*** (0.001)	0.004** (0.002)	0.004*** (0.002)
人力资本水平 (对数)	0.025* (0.013)	0.018* (0.010)	0.019* (0.011)	0.009*** (0.002)
进出口占比 (对数)	0.004** (0.002)	0.002* (0.001)	0.003** (0.002)	0.003*** (0.001)
常数项	-0.001 (0.023)	0.003 (0.024)	0.305** (0.122)	0.054** (0.021)
年份虚拟变量	控制	控制	控制	控制
地区虚拟变量	控制	控制	控制	控制
样本量	553	553	553	553
AR(1)的 p 值	0.000	0.000	0.002	0.000
AR(2)的 p 值	0.405	0.400	0.487	0.373
Hansen 检验的 p 值	0.994	0.994	0.999	0.999
差分 Hansen 检验的 p 值	0.982	0.982	0.994	0.933

注:(1)括号里的数为稳健标准误;(2)*** $p < 0.01$,** $p < 0.05$,* $p < 0.1$ 。

为了表明研究结果是稳定的,本研究做了如下稳健性检验:

(1)更换估计方法。和两步法 GMM 相比,一步法 GMM 可以避免过拟合的问题,减少可能产生的误差。因此,本研究采用一步法 GMM 的估计方法对基础模型进行估计。估计结果报告在表 2 的第(2)列中,结果显示,更换估计方法后,滞后一期来华留学研究生占比对产业结构升级的影响在 5%的水平上显著为正,这一结果十分稳健。比较表 2 的第

(1)列和第(2)列结果,可以看出,来华留学研究生占比的系数变化不大,大部分控制变量的系数方向和显著性也都表现出了相似性。虽然城镇人口占比变为不显著了,但考虑到两步法和一步法估计过程的特点,这一差异也是可以接受的。有关模型有效性的检验结果也表现出令人满意的水平,这说明本研究的回归结果是稳健的。

(2)更换被解释变量。本研究进一步采用付凌晖^[32]所构建的产业结构高级化指标作为产业结构

升级的代理变量进行两步法 GMM 的估计,估计结果报告在表 2 的第(3)列中。结果显示,更换被解释变量后,滞后一期来华留学研究生占比对产业结构升级的影响在 5%的水平上显著为正,这一结果十分稳健。比较表 2 的第(1)列和第(3)列结果,可以看出,来华留学研究生占比的系数变化不大,其他控制变量的系数大小和显著性也都表现出了相似性。有关模型有效性的检验结果也表现出令人满意的水平,这说明本研究的回归结果是稳健的。

(3)更换“人力资本水平”变量。为了更好地体现高等教育的总体影响,本研究进一步采用高等教育人数比例作为人力资本水平的代理变量进行两步法 GMM 的估计,估计结果报告在表 2 的第(4)列中。结果显示,更换“人力资本水平”变量后,滞后一期来华留学研究生占比对产业结构升级的影响在 5%的水平上显著为正,这一结果十分稳健。比较表 2 的第(1)列和第(4)列结果,可以看出,来华留学研

究生占比的系数变化不大,其他控制变量的系数大小和显著性也都表现出了相似性。有关模型有效性的检验结果也表现出令人满意的水平,这说明本研究的回归结果是稳健的。

有关“技术进步”“物质资本积累”和“需求结构调整”这三条间接渠道检验的结果报告在表 3 中。表 3 的第(1)列和第(4)列为检验技术进步路径的结果。结果显示,在控制了其他变量及模型可能存在内生性的情况下,滞后一期来华留学研究生占比对专利申请受理数的影响在 1%的水平上显著为正;同时,在产业结构升级对来华留学研究生占比的回归中控制专利申请受理数后,专利申请受理数的系数显著为正。上述结果意味着,地区来华留学研究生教育的发展会进一步提升地区技术进步水平,从而通过要素优化配置显著促进地区产业结构升级。换言之,技术进步是来华留学研究生教育与地区产业结构升级之间的影响机制。

表 3 间接渠道检验

变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	技术进步 (对数)	物质资本 (对数)	需求结构 (对数)	产业结构升级(对数)		
产业结构升级 (对数滞后)				0.733*** (0.080)	0.803*** (0.065)	0.850*** (0.062)
来华留学研究生占比 (对数滞后)	0.027*** (0.009)	0.006** (0.002)	0.005** (0.002)	0.001*** (0.000)	0.001** (0.000)	0.001** (0.000)
技术进步 (对数)				0.002** (0.001)		
技术进步 (对数滞后)	1.058*** (0.046)					
物质资本 (对数)					0.005** (0.002)	
物质资本 (对数滞后)		0.999*** (0.202)				
需求结构 (对数)						0.019*** (0.004)
需求结构 (对数滞后)			0.552** (0.231)			
其他控制变量	控制	控制	控制	控制	控制	控制
年份虚拟变量	控制	控制	控制	控制	控制	控制
地区虚拟变量	控制	控制	控制	控制	控制	控制
样本量	553	553	553	553	553	553
AR(1)的 p 值	0.000	0.959	0.006	0.000	0.000	0.000
AR(2)的 p 值	0.604	0.542	0.619	0.542	0.499	0.514
Hansen 检验的 p 值	0.861	0.466	0.977	0.926	0.820	0.699
差分 Hansen 检验的 p 值	0.825	0.995	0.615	0.913	0.710	0.665

注:(1)括号里的数为稳健标准误;(2)*** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$ 。

表3的第(2)列和第(5)列为检验物质资本积累路径的结果。结果显示,在控制了其他变量及模型可能存在内生性的情况下,滞后一期来华留学研究生占比对人均固定资本存量的影响在5%的水平上显著为正;同时,在产业结构升级对来华留学研究生占比的回归中控制人均固定资本存量后,人均固定资本存量的系数显著为正。上述结果意味着,地区来华留学研究生教育的发展会进一步提升地区物质资本积累水平,从而为产业结构升级提供充足的资金基础,进而促进地区产业结构升级。换言之,物质资本积累是来华留学研究生教育与地区产业结构升级之间的影响机制。

表3的第(3)列和第(6)列为检验需求结构调整路径的结果。结果显示,在控制了其他变量及模型可能存在内生性的情况下,滞后一期来华留学研究生占比对消费结构的影响在5%的水平上显著为正;同时,在产业结构升级对来华留学研究生占比的回归中控制消费结构后,消费结构的系数显著为正。上述结果意味着,地区来华留学研究生教育的发展会进一步促进地区需求结构升级,从而以需求带动供给,促进地区产业结构升级。换言之,需求结构调整是来华留学研究生教育与地区产业结构升级之间的影响机制。

上述实证结果证实了国际高层次人才流入在推动区域经济发展,尤其是在产业转型升级中的重要作用。与已有研究关注来华留学生对双边贸易投资^[7]、经济总量^[4]、科研产出^[14]等方面相比,本研究的发现进一步丰富了来华留学生教育的经济效益,厘清了来华留学研究生教育与地区产业转型升级之间的影响机制。通过吸引国际研究生,不仅可以提升地区的人力资本水平,还可以促进技术创新、积累物质资本、调整需求结构,进而加速地区产业转型升级。

在新发展格局的背景下,上述结果意味着我国政府在推进产业转型升级的进程中,应重视国际高层次人才的引入与培养,而与之相关的国际交流与合作是研究生教育改革的重要内容。这进一步证实了研究生教育改革与新发展格局之间紧密的内在联系,并从提升高质量经济效益的角度而非提高高等教育影响力的角度为研究生教育改革提供了理论与实证依据。

六、结论与建议

党的二十大报告指出,要“贯彻新发展理念,着力推进高质量发展,推动构建新发展格局”,“教育、科技、人才是全面建设社会主义现代化国家的基础性、战略性支撑”,要“聚天下英才而用之”^[1]。研究生教育在“教育、科技、人才”中处于关键性的位置^[37],研究生教育国际化的发展是促进研究生教育强国建设、促进“教育、科技、人才”协同融合发展的重要抓手。基于此,本研究试图分析来华留学研究生对地区产业结构升级的影响,并进一步探寻、验证了其中的影响机制。

本研究采用中国30个省级行政区1999—2018年的面板数据,构建动态面板模型。为解决地区产业结构升级与来华留学研究生教育之间可能的反向因果与遗漏变量等内生性问题,本研究还采取引入外部工具变量的系统GMM估计方法,以获得更为准确的估计结果。同时,为了确保研究结果的稳健性,本研究采用更换估计方法、更换被解释变量与替换人力资本水平变量的方式进行了稳健性检验。

本研究的主要结论如下:第一,来华留学研究生教育的发展能够促进地区产业结构升级。在控制了其他可能影响产业结构升级的因素并且考虑了模型可能存在的内生性的情况下,滞后一期来华留学研究生占比对产业结构升级的影响在5%的水平上显著为正,这一结果十分稳健。第二,“技术进步”“物质资本积累”和“需求结构调整”为来华留学研究生与地区产业结构升级之间的间接渠道。考虑到本研究关注的是来华留学研究生在校生的情况,这一发现强调了即使不直接进入当地的劳动力市场,国际高层次人才的交流与合作在推动区域经济发展,尤其是产业转型升级中依然发挥着重要作用,在新发展格局背景下对研究生教育改革有着重要意义。

基于上述发现,本研究提出以下可供参考的政策建议:

第一,地方政府应重视来华留学研究生教育在促进地区产业结构升级中的重要作用,大力发展来华留学研究生教育,扩大来华留学研究生规模。具体而言:(1)提高教育资源和环境。为了吸引更多的来华留学研究生,地方高等教育机构需要提供高质量的教育资源、良好的学习环境与舒适的生活环境,包括教学设施、实验室设备、图书馆资源、学生宿舍、

食堂等,以满足来华留学研究生的需求。(2)扩大奖学金覆盖面。提供奖学金是吸引来华留学研究生的重要手段之一^[9],我国政府可以适当增加留学奖学金的数量和金额,扩大奖学金的覆盖面,提高我国对来华留学研究生吸引力。同时,加强校内奖学金评选,吸引更多优秀的来华留学研究生。(3)加大宣传推广力度。地方政府和高校可以通过组织国际学术交流与中国文化特色体验活动,让更多的国际学生了解我国的教育资源和研究生教育环境,提高留学生对中国研究生教育的认知度。(4)提升研究生教育的国际化办学水平。地方高等教育机构可以通过招聘更多的国际化师资、建立国际化课程体系、推进英语教学、开展中外合作办学项目等措施,提高研究生教育水平和国际化程度,进一步吸引更多的来华留学研究生。

第二,在扩大来华留学研究生规模的基础上,地方政府也要注重来华留学研究生质量的提升,让各利益相关者都能参与治理^[38],使得国际高素质专业人才能够更好地服务于地区产业结构升级。具体而言:(1)严格招生标准。地方高校应当在招生时设定严格的标准,包括学历、语言、学术成绩等方面的要求,择优录取。此外,可以通过面试、助研等方式进一步了解学生的综合素质和研究潜力,从而确保录取的学生具备高质量的研究能力。(2)提供高质量的教学资源和指导。地方高校应提供高质量的教学资源以及优秀的师资力量,建设世界一流学科,为来华留学研究生提供适当的学术指导和研究支持,帮助他们更好地融入研究生学习环境,提高研究成果的质量和水平。(3)加强学生管理和服。地方高校应当规范留学生管理制度,加强留学生管理和服,为来华留学研究生提供安全、舒适的学习和生活环境。高校还应该加强与留学生的沟通和联系,及时了解他们的学习和生活情况,为他们提供必要的帮助和支持。

最后需要说明的是,本研究并没有否认国内高层次人才在新发展格局之中的重要作用,就更广泛的意义上来说,我国研究生教育改革需要更加注重培养具有国际视野、跨文化沟通能力以及先进科学技术知识的高层次人才。

参考文献:

[1] 习近平. 高举中国特色社会主义伟大旗帜 为全面建设社会主义现代化国家而团结奋斗——在中国共产党第

二十次全国代表大会上的报告[EB/OL]. (2022-10-25) [2023-04-28]. http://www.gov.cn/xinwen/2022-10/25/content_5721685.htm.

- [2] 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.
- [3] 高阳. 聚焦十九大 中国已成世界第三、亚洲最大留学目的地国[J]. 留学, 2017(21): 12.
- [4] 张民选, 黄复生, 闫温乐. 大学的收益: 留学生教育中的经济学意义[J]. 教育研究, 2008(4): 22-29.
- [5] OECD. Education Policy Analysis 2005—2006: Focus on Higher Education[J]. OECD, 2006.
- [6] 袁清. 刍议来华留学生教育对我国的影响效应: 以“一带一路”沿线国家贸易关系为例[J]. 浙江社会科学, 2019(4): 102-111, 159.
- [7] 陈东阳, 哈巍. 来华留学生教育与进出口贸易: 基于1999—2017年省级面板数据的实证分析[J]. 教育与经济, 2021, 37(2): 13-20, 39.
- [8] 谷媛媛, 邱斌. 国际人才流入是否影响我国 FDI 区位选择: 省级层面数据的实证分析[J]. 科技进步与对策, 2017, 34(20): 30-36.
- [9] 刘凯, 宋紫倩. “留学中国”的经济红利: 来华留学生如何促进了中国的 OFDI[J]. 教育与经济, 2021, 37(2): 21-30.
- [10] 薛海平, 高翔, 杨路波. “双循环”背景下教育对外开放推动经济增长作用分析[J]. 教育研究, 2021, 42(5): 30-44.
- [11] 刘志民, 杨洲. “一带一路”沿线国家来华留学生对我国经济增长的空间溢出效应[J]. 高校教育管理, 2018, 12(2): 1-9.
- [12] 程立浩, 刘志民. “一带一路”视域下来华留学教育与经济发展协调关系研究[J]. 黑龙江高教研究, 2020, 38(8): 66-71.
- [13] 杨洲, 刘志民. 2001-2015年我国来华留学生对经济增长贡献的弹性系数研究[J]. 高教探索, 2017(12): 47-51, 108.
- [14] 程立浩, 刘志民. 来华留学生对高校科研产出具有促进效应吗?[J]. 高校教育管理, 2023, 17(2): 87-103.
- [15] 李星云. 来华留学生经济效益的模型建构与估算: 以江苏省 N 校为例[J]. 江苏高教, 2015(2): 110-112.
- [16] 胡瑞, 尹河, 朱伟静. “一带一路”沿线国家来华留学研究生教育: 现状、困境与策略[J]. 现代教育管理, 2020(5): 51-57.
- [17] 王传毅, 陈晨. “一带一路”沿线国家学生来华读研的影响因素: 基于宏观数据的分析[J]. 高校教育管理, 2018, 12(3): 34-42.
- [18] 程伟华, 张海滨, 董维春. “双一流”建设背景下来华留学研究生教育质量研究: 基于学生发展理论[J]. 学位

- 与研究生教育,2019(1):64-71.
- [19] 金鑫,田凌晖,程诗婷,等. 来华留学研究生学习成效影响因素研究:基于上海九所“双一流”建设高校的实证分析[J]. 复旦教育论坛,2022,20(6):64-71.
- [20] 毛雁冰,吴颖. 双循环新格局下高等教育国际化促进经济增长机制研究[J]. 教育发展研究,2021,41(23):12-20.
- [21] 李锋亮,刘漫卿,闵维方. 高等教育中外合作办学对我国经济增长影响的实证研究[J]. 北京大学教育评论,2023(2):101-119.
- [22] 霍利斯·钱纳里,谢尔曼·鲁宾逊,摩西·赛尔奎因. 工业化和经济增长的比较研究[M]. 吴奇,王松宝,等译. 上海:三联书店,1989.
- [23] Arellano M, Bond S. Some Tests of Specification for Panel Data: Monte Carlo Evidence and an Application to Employment Equations[J]. The Review of Economic Studies, 1991, 58(2): 277-297.
- [24] Arellano M, Bover O. Another Look at the Instrumental Variable Estimation of Error-Components Models [J]. Journal of Econometrics, 1995, 68(1): 29-51.
- [25] Blundell R, Bond S. Initial Conditions and Moment Restrictions in Dynamic Panel Data Models[J]. Journal of Econometrics, 1998, 87(1): 115-143.
- [26] Mileva E. Using Arellano-Bond Dynamic Panel GMM Estimators in Stata [R]. New York: Economics Department, Fordham University, 2007, 64: 1-10.
- [27] 赵红霞,朱惠. 教育人力资本结构高级化促进经济增长了吗:基于产业结构升级的门槛效应分析[J]. 教育研究, 2021, 42(11): 138-150.
- [28] 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.
- [29] 周少甫,王伟,董登新. 人力资本与产业结构转化对经济增长的效应分析:来自中国省级面板数据的经验证据[J]. 数量经济技术经济研究, 2013, 30(8): 65-77, 123.
- [30] 林淑君,郭凯明,龚六堂. 产业结构调整、要素收入分配与共同富裕[J]. 经济研究, 2022, 57(7): 84-100.
- [31] 徐德云. 产业结构升级形态决定、测度的一个理论解释及验证[J]. 财政研究, 2008(1): 46-49.
- [32] 付凌晖. 我国产业结构高级化与经济增长关系的实证研究[J]. 统计研究, 2010, 27(8): 79-81.
- [33] 韩永辉,黄亮雄,王贤彬. 产业政策推动地方产业结构升级了吗:基于发展型地方政府的理论解释与实证检验[J]. 经济研究, 2017, 52(8): 33-48.
- [34] Beverelli C, Fiorini M, Hoekman B. Services Trade Policy and Manufacturing Productivity: The Role of Institutions[J]. Journal of International Economics, 2017, 104: 166-182.
- [35] 齐红倩,刘岩. 人口年龄结构变动与居民家庭消费升级:基于CFPS数据的实证研究[J]. 中国人口·资源与环境, 2020, 30(12): 174-184.
- [36] 单豪杰. 中国资本存量K的再估算:1952~2006年[J]. 数量经济技术经济研究, 2008, 25(10): 17-31.
- [37] 李锋亮,王瑜琪. 研究生教育在创新驱动经济增长中的作用[J]. 教育研究, 2021(5): 23-29.
- [38] 李均,郑锦秀. 我国高等教育在地国际化的动因、问题及对策:利益相关者的视角[J]. 西北工业大学学报(社会科学版), 2023(3): 33-42.

On How the Mechanism of the Education for International Postgraduates Studying in China Influences the Upgrading of China's Industrial Structure

LI Fengliang, LIU Manqing

(Institute of Education, Tsinghua University, Beijing 100084, China)

Abstract: By using a dynamic panel model built on the panel data of 30 provincial-level administrative regions in China from 1999 to 2018, this study analyzes the impact of international postgraduates studying in China on the upgrading of regional industrial structure, and further explores and tests the influence mechanism. The conclusions of this study can be summarized as follows: first, the development of international postgraduate education in China can promote the upgrading of regional industrial structure - the result is stable and robust; and second, technological progress, physical capital accumulation and demand structure adjustment are indirect channels between international postgraduates studying in China and the regional industrial structure upgrading. Therefore, the authors propose that we should vigorously develop international postgraduate education, increase the number of the postgraduates, maintain strict admission criteria, and strive to ensure the quality of the international postgraduates who want to study in China.

Keywords: international postgraduates studying in China; industrial structure upgrading; modernized industrial system