

区域自主创新、产业结构高级化与 FDI 利用

——基于京津冀城市群的实证分析

夏小萌

(华东政法大学商学院, 上海 201620)

摘要: 京津冀地区共同构建面向国际化的开放平台,为外商直接投资(foreign direct investment, FDI)流入和创新活动的开展提供了新的机遇。基于京津冀地区各城市 2011-2021 年的面板数据,考察京津冀利用 FDI 影响自主创新的作用及机制。结果表明,京津冀利用 FDI 对其自主创新能力存在显著的促进作用,该促进作用受到高等教育学生人数的正向调节,并且伴随着地区数字经济的发展呈现非线性影响;产业结构高级化是京津冀利用 FDI 影响自主创新的途径之一。地区异质性结果显示,外部地区利用 FDI 对自主创新的促进作用大于中部核心功能区;年份异质性结果显示,伴随着协同战略的实施,京津冀地区利用 FDI 对自主创新能力的促进作用由不显著转变为显著促进。

关键词: 京津冀; 自主创新; 产业结构高级化; FDI; 高等教育学生人数

中图分类号: F124.3; F832.6; F121.3 **文献标志码:** A **文章编号:** 1671-1807(2024)14-0150-10

当前,创新发展居于国家发展全局的核心位置,是适应和引领时代发展的大势,其中自主创新能力是加快科学技术发展、增强我国国际竞争力的关键。京津冀地区作为引领全国高质量发展的三大重要动力源之一,其自主创新能力的提升能够引领其他地区开展自主创新活动,起到带头作用。目前京津冀协同发展正式上升为重大国家战略,在北京非首都功能疏解和天津、河北传统产业去产能的大背景下,京津冀地区共同构建面向国际化的开放平台,提升自身的对外开放水平。尽管其外资引入水平相较于长三角和珠三角地区起步较晚,但是发展十分迅速,其中在 2000—2014 年,该地区对外投资额从 58.15 亿美元迅速增长至 342.80 亿美元。近几年,外商直接投资(foreign direct investment, FDI)在京津冀地区的投资规模不断扩大,相应的投资水平较之前也有所提升,在此背景下,由 FDI 流入造成的人力、资本、技术知识等的流动对京津冀地区的自主创新活动产生了不容小觑的影响。因此,本文将京津冀作为研究对象,探究京津冀地区利用 FDI 影响自主创新的作用效应及作用机制,利于该地区在提高对外开放水平的同时,更快地实现高水平科技自立自强。

1 文献综述

FDI 是否对自主创新能力产生影响以及如何影

响? 对于这个问题,许多学者进行了研究。在理论方面,多数学者对 FDI 通过人力资本流动、竞争、模仿、示范等效应影响东道国的自主创新能力给予认同。而关于如何影响,研究对象、研究方法的差异使研究结论则尚未达成一致。

目前,部分学者认为,FDI 对自主创新能力的提升具有正向促进作用。张宏元和李晓晨^[1]以中国为研究对象,基于省际面板数据对 FDI 作用自主创新的效应和机制进行了实证研究,认为 FDI 对中国自主创新能力的提升具有正向促进作用;汤萱^[2]利用我国 2003—2012 年 28 个制造业面板数据,对三类外资技术溢出效应影响自主创新能力进行了实证检验,最终认为与购买技术的抑制作用相比,利用外资引进技术能够显著提升制造业的自主创新能力;郑妍妍和李磊^[3]基于微观企业的面板数据,从外资企业产值和人员流动两个溢出渠道对外商直接投资影响中国内资企业自主创新数量和质量进行研究,最终认为外资能够显著提升我国内资企业整体的自主创新能力,并且外资企业雇员渠道的溢出效应对行业内和产业间关联内资企业的创新数量和创新质量也具有显著的促进作用。Wang 和 Wu^[4]将地理因素考虑在内,对 FDI 进行研究,最终发现外商直接投资企业的本土化创新活动显著促

收稿日期: 2024-04-11

作者简介: 夏小萌(2000—),女,上海人,硕士研究生,研究方向为数字经济、区域创新。

进了国内企业的产品创新。此外,部分学者认为,FDI 对自主创新能力存在一定的抑制或不明确的作用效应。李若曦等^[5]将高技术产业作为研究对象,认为由于高技术产业在发达国家全球价值链治理的技术封锁下被迫陷入创新陷阱,导致 FDI 在短期内对本土创新驱动全要素生产率的提升呈阻碍效应,并且长期内影响也不显著;孙早和韩颖^[6]认为 FDI 带来的技术外溢效应是否能够对本土企业自主创新产生正向促进作用主要依赖于地区的人力资本水平。罗军^[7]认为 FDI 对区域创新能力的存在人力资本的双重门槛效应,当人力资本水平低于最低门槛值时,FDI 会抑制发明专利的增加,当人力资本水平跨越第二个门槛值后,FDI 对发明专利才开始呈现正向影响。郭惠等^[8]认为外资开放引入的创新虹吸效应会抑制区域创新发展,但可以利用高强度的知识产权价值激励对 FDI 的创新溢出轨迹进行调节,通过打开外资引入的创新虹吸通道,进而驱动区域创新的发展。

以城市群为研究对象,探究城市群外商直接投资对区域创新影响的文章较少。张秀峰等^[9]基于中国国家高新区的面板数据,分析了 FDI 数量和质量对国家高新区创新绩效的影响。张建清等^[10]以桂林市为研究对象,将区际贸易、投资和无形技术外溢对区域自主创新的影响机制进行了对比。黄传荣和陈丽珍^[11]将目光聚焦于长三角地区的区域自主创新能力,基于长三角地区各城市的面板数据,探究该地区自主创新与利用 FDI 的协整关系。综上所述,学者们对 FDI 影响自主创新问题的研究视角较为丰富,研究对象主要集中于特定行业、省份或地级市,少有学者以城市群为异质性划分依据或具体研究对象。因此本文以京津冀城市群为研究对象,探究京津冀利用 FDI 影响自主创新的作用效用及途径。

2 理论分析与研究假设

2.1 京津冀利用 FDI 对自主创新能力的关系

FDI 促进东道国的自主创新能力主要有直接和间接两个作用效应。直接效应是指随着 FDI 流动而发生的技术转移,主要体现在内部化技术转移和外部化技术转移两方面。间接效应是指伴随着 FDI 流入而产生的技术溢出效应,主要通过人力资本流动、竞争、模仿、示范以及产业关联效应等渠道产生技术溢出^[6]。示范和模仿效应是指东道国本土的内资企业通过学习或模仿外资企业,以“干中学”的形式吸纳外资企业先进的技术、营销及管理方式等,

提升自身的技术和管理水平,进而为创新活动的开展提供良好的技术支持。竞争效应是指由外资企业进入而带来的国内市场竞争激烈度的增加。最初,外资企业的进入会使一批低效且技术落后的企业被淘汰,留下具有强竞争力的企业,这些得以保留的企业往往在技术水平、管理能力和人力资本方面本身具备一定的优势,同时在竞争效应下,这些保留企业会占据更多的市场份额以防止被淘汰,必然将更加注重创新能力,通过加大研发投入增强自身的创新能力,从而形成更强的市场竞争力。人力资本流动效益是指外资企业为节省成本,雇佣东道国本地员工对其进行专业培训,使其能够快速学会外资企业的管理运行模式。受过外资企业专业培训的人力资本会以被本土企业聘请或自主创业等形式在东道国进行流动,进而产生知识技术溢出促进东道国整体创新能力的提升。产业关联效应是指内资企业可以通过与上游外资企业进行交流合作,接触到先进的技术生产方式以及组织管理模式,提升自身的技术水平,进而促进创新水平的提高^[12]。京津冀地区作为我国的“首都经济圈”,其良好的区位条件及经济规模为 FDI 的积极发展提供了良好的地理以及经济基础。基于此,提出以下假设。

H1:利用 FDI 能够促进京津冀地区自主创新能力的提升。

2.2 “数字经济”的门槛效应

数字经济作为一种新经济形态,以数据资源为关键要素,以现代信息网络为主要载体,以信息通信技术融合应用、全要素数字化转型为重要推动力,对新时代社会发展和经济高质量增长产生了深刻的影响。此外,数字经济还具有稳外资的作用,其主要通过降低交易成本、促进要素流动、增强市场需求等途径吸引外资流入^[13]。首先,数字经济凭借着互联网、大数据以及其强大的计算能力,缓解了外资企业的信息不对称问题,使其能够以较低的成本获得消费者偏好、厂商产品价格、市场发展情况等关键信息,降低搜寻成本、时间成本、沟通成本。其次,数字经济打破了地理距离的限制,联通了各地区的市场信息,加速了区域间的要素流动,增强了产业链上下游企业的交流合作,从而吸引外资流入^[14]。再有,数字经济通过催生新模式、新业态扩大消费市场的份额,促进外资企业进行投资。一方面,数字经济通过节省实体经济的租金成本,降低产品价格,同时借助现代物流,提升了物流的

配送效率;另一方面,通过大数据获得客户信息,了解市场需求,为消费者提供丰富的消费选择,满足消费者多样化需求进而获取广大的消费市场份额。当前我国数字经济虽总体处于快速发展阶段,但仍存在着地区发展不平衡的问题,并且该不平衡性部分来自省际差异^[15],因此基于京津冀各省份数字经济发展程度的不同,FDI对该地区自主创新能力的促进作用也应存在差异。基于此,本文提出以下假设。

H2:数字经济发展水平对京津冀地区利用 FDI 促进自主创新能力可能存在门槛效应,但影响方向不确定。

2.3 “产业结构高级化”的中介效应

产业结构高级化是指产业结构从较低级向较高级形式的转换过程^[16],《京津冀产业协同发展报告(2023)》中显示,京津冀三地区域产业结构正处于不断优化阶段,并且新型企业主体正在不断涌现,报告中还提到,地区将推动搭建场景建设机制以促进服务平台,综上所述可以看出京津冀地区的产业结构重心正追逐渐由第二产业向第三产业转移。外商直接投资作为新技术的载体,一方面有效缓解了东道国的资金短缺问题,解决产业结构转型资金不足的问题,另一方面为东道国带来先进技术,提高其研发能力。具体看,首先,东道国能够根据自身产业结构升级的需要,有选择地引入外资,使其资金不足问题得到一定的缓解,推动了东道国的产业结构升级,同时,外资的流入还能够在一定程度上改变东道国相对落后的生产及管理方式,提高其单位资金的使用效率^[16]。其次,外资流入所伴随的技术溢出,帮助东道国企业提升其自身的管理及研发能力,最终实现外部效应,促进产业结构由低水平向高水平转变^[17]。对外直接投资在推动东道国产业结构高级化的同时,产业结构高级化通过带动市场的扩大^[18]、产生国际贸易效应^[19]等渠道刺激了东道国地区的自主创新意愿。首先,产业结构高级化会带动市场的扩大,市场的扩大和细分又必然伴随着需求的增长,需求的增长吸引更多企业进入该领域,在这期间消费者对产品和服务要求会增高,在这种需求拉动效应下^[20],厂商想要留住消费者就只能进行进一步的研发及创新。其次,产业升级会带动进出口贸易的活跃,这一国际贸易效应会使得国内的贸易条件得到改善,为了适应不断变化的贸易条件企业必定会加强创新^[21]。综上所述,提出以下假设。

H3:FDI 能够通过推动京津冀地区的产业结构高级化进而提升其自主创新能力。

2.4 “高等教育学生人数”的调节效应

人力资本是决定一个地区能够多大程度吸收外资企业的技术溢出并将其运用于创新活动的关键,其主要通过提升地区的知识吸收能力^[22],并且发挥要素配置作用^[23]来促进区域利用 FDI 提升自身自主创新能力。首先,人力资本尤其是高级人力资本对于知识的吸收和模仿能力更强,能够快速地将吸收 FDI 的技术溢出,并将新知识和新技术转化应用,有助于促进区域自主创新能力的提升。其次,人力资本具备较强的资源配置能力,能够在吸收外资企业先进的生产模式后,将其合理运用于自身企业,并基于自身的基本情况改善要素内部的组织结构,使得资源能够被高效且充分地利用,有助于自身企业自主创新活动的开展。高校学生作为一个地区的准人力资本,在一定程度上决定了该地区的人才素质,其在大学期间通过课堂教学、实践教育等途径获得专业知识及专业技能的基础培养,之后通过实习等方式接触其专业领域的相关人力资本,进一步加深其对专业知识、技能方面的掌握,为一个地区培养了良好的专业人力资本。目前,京津冀地区正在不断培养高新技术企业,以增加高质量发展的动能。与传统制造业企业相比,研发类外企所带来的技术溢出更为显著,而这些高科技企业在外商直接投资的区域选择上则更加倾向于具有良好人力资本的地区^[24]。一个地区的高等教育学生人数决定了该地区的人力资本素质,能够影响一个地区的吸引 FDI 流入的能力、知识溢出水平及其对自主创新能力产生的促进作用。基于此,提出以下假设。

H4:京津冀地区高等教育学生人数对其利用外资提升自主创新能力具有正向的调节作用。

3 实证设计研究

3.1 数据测量和数据来源

3.1.1 解释变量

解释变量为外商直接投资(FDI),使用实际利用外资金额对其进行衡量。

3.1.2 被解释变量

被解释变量为自主创新能力(INA),创新能力分为创新产出和创新投入,创新作为一复杂的生产活动,投入的回报率存在不确定性,因此选择创新产出来反映区域的自主创新能力,并根据专利数量对其进行衡量。相较于需要一定审核时间的专利

授权数,本文选取能够更加准确反映创新产出时间的专利申请受理数来表示自主创新能力。

3.1.3 门槛变量

门槛变量为数字经济(DIG),借鉴赵涛等^[25]的做法,构建以数字普惠金融指数、每百人国际互联网用户数、信息传输、计算机服务和软件业从业人员占比、人均电信业务总量以及每百人移动电话用户数为一级指标的数字经济指标体系,采用熵值法对其进行赋权,具体指标构建及权重如表 1 所示,各城市 2021 年的数字经济指数情况如表 2 所示。

3.1.4 中介变量

中介变量为产业结构高级化(STRU),产业结构高级化较为直观的体现是产业比例的变化,因此采用第二、三产业产值占国内生产总值的比例对其进行衡量。

3.1.5 调节变量

调节变量为高等教育学生人数(STU),采用高等教育在校学生人数衡量。

3.1.6 控制变量

一个地区本身的经济发展水平(GDP)在一定程度上决定了该地区的创新环境,采用人均 GDP 对该变量进行衡量。固定资产的投资水平可以看出一个地区经济的原始积累能力,采用固定资产投资额(INV)对其进行衡量。科研人员直接决定了一个

地区的创新能力,是创新产出的重要来源,采用 R&D 人员全时当量占户籍人口比例反映该地区的科研人数情况(CAP)。

3.2 模型设定

为检验京津冀城市群利用 FDI 对自主创新的影响作用与影响路径,分别构建模型进行检验。具体模型构建如下所示。

$$INA_{it} = \gamma_0 + \gamma_1 FDI_{it} + \gamma_2 GDP_{it} + \gamma_3 INV_{it} + \gamma_4 CAP_{it} + \lambda_i + \mu_t + \epsilon_{it} \quad (1)$$

$$STRU_{it} = \beta_0 + \beta_1 FDI_{it} + \beta_2 GDP_{it} + \beta_3 INV_{it} + \beta_4 CAP_{it} + \lambda_i + \mu_t + \epsilon_{it} \quad (2)$$

$$INA_{it} = \delta_0 + \delta_1 FDI_{it} + \delta_2 STRU_{it} + \delta_3 GDP_{it} + \delta_4 INV_{it} + \delta_5 CAP_{it} + \lambda_i + \mu_t + \epsilon_{it} \quad (3)$$

模型(1)为基准回归模型。其中, i 为城市; t 为年份; λ_i 为城市固定效应; μ_t 为年份固定效应; ϵ_{it} 为随机扰动项。为继续考察京津冀城市群利用 FDI 影响其自主创新能力的内在机制,借鉴温忠麟等^[26]提出的逐步回归法对中介效应进行检验,模型(2)和模型(3)分别为中介效应模型的第二、三步检验。

$$INA_{it} = \alpha + \alpha_1 FDI_{it} \times I(DIG_{it} \leq \theta_1) + \alpha_2 FDI_{it} \times I(\theta_1 < DIG_{it} \leq \theta_2) + \dots + \alpha_n FDI_{it} \times I(\theta_{n-1} < DIG_{it} \leq \theta_n) + \alpha_{n+1} FDI_{it} \times I(DIG_{it} > \theta_n) + \alpha_{n+2} GDP_{it} + \alpha_{n+3} INV_{it} + \alpha_{n+4} CAP_{it} + \lambda_i + \mu_t + \epsilon_{it} \quad (4)$$

模型(4)为面板门槛效应模型。其中, n 为门槛数量; $\theta_1, \theta_2, \dots, \theta_{n-1}, \theta_n$ 为门槛值。

$$INA_{it} = \varphi_0 + \varphi_1 FDI_{it} + \varphi_2 STU_{it} + \varphi_3 FDI_{it} \times STU_{it} + \varphi_4 GDP_{it} + \varphi_5 INV_{it} + \varphi_6 CAP_{it} + \lambda_i + \mu_t + \epsilon_{it} \quad (5)$$

为检验京津冀利用 FDI 影响自主创新的调节效应,在模型(1)的基础上构建调节分析模型(5)。其中, $FDI_{it} \times STU_{it}$ 为实际利用外资金额与高等教育学生人数的交互项。

3.3 研究范围与数据来源

本文主要对京津冀城市群进行研究,为方便研究,城市群内所涉及的地区都按照其所属城市进行数据采集,具体涉及城市包括北京、天津、保定、唐山、廊坊、石家庄、秦皇岛、张家口、承德、沧州、衡水、邢台、邯郸。由于一些城市缺乏 2011 年以前的相关变量数据,作为时间序列数据不满足样本量的要求,故选择京津冀城市群共 13 城市 2011—2021 年的面板数据进行实证研究。数据主要来源于国泰安数据库、经济性预测系统(easy professional superior, EPS)、中国经济统计数据库、各城市、省份统计

表 1 数字经济指标体系

主指标	一级指标	权重
数字经济	数字普惠金融指数	0.025 87
	每百人国际互联网用户数	0.380 14
	信息传输、计算机服务和软件业从业人员占比	0.125 27
	人均电信业务总量	0.098 78
	每百人移动电话用户数	0.369 94

表 2 京津冀各城市 2021 年数字经济发展指数

城市	数字经济发展水平
北京	0.902 3
天津	0.056 3
石家庄	0.132 1
唐山	0.139 2
秦皇岛	0.143 2
邯郸	0.024 4
邢台	0.034 9
保定	0.056 4
张家口	0.058 8
承德	0.145 2
沧州	0.028 2
廊坊	0.080 6
衡水	0.059 3

年鉴以及各城市的国民经济和社会发展统计公报。对于少数缺失值,采用线性插值法进行补充。

3.4 描述性统计

为直观地了解所有变量样本数据的一些基本情况,对面板数据进行描述性统计,统计结果如表3所示。

4 实证结果与分析

4.1 基准回归

对模型(1)进行回归,回归结果如表4的列(1)~列(4)所示,列(1)为京津冀地区利用FDI影响自主创新能力的简单OLS回归结果,系数显著为正,表明京津冀地区能够利用外商直接投资提升自身的自主创新能力。列(2)~列(4)分别为在列(1)的基础上加入控制变量及个体、年份固定效应后的回归结果,由列4的回归结果可以看出,在同时加入控制变量并引入双向固定效应后,回归结果依旧显著为正,表明在控制了其他可能影响京津冀地区自主创新能力的变量并剔除不可观测的年份以及个体因素后,FDI利用仍然能够促进京津冀地区自主创新能力的提升,其中外商直接投资实际使用额每提升1个单位,京津冀地区的自主创新能力就会提升0.028。H1得以验证。

4.2 门槛效应

由表2可以看出京津冀城市群内各城市的数字经济发展水平存在差异,因此可能导致不同城市外资利用对自主创新的影响程度不同,因此采用模型(4)验证由城市间数字经济发展差异所导致的FDI

利用与自主创新的非线性关系。选取门槛变量为数字经济发展水平(DIG),门槛检验结果如表5所示。可以发现经过300次Bootstrap自助抽样后,单一门槛与双重门槛均存在,且数字经济在1%的水平下通过单门槛及双门槛检验,并且没有通过10%水平下的三重门槛检验。故剔除三重门槛的分析结果,并认为双重门槛是分析京津冀地区利用FDI对自主创新能力非线性效益的较优模型。

结合表6的门槛值估计结果可以看出,数字经济的双重门槛值分别为0.1432和0.1452,且门槛值分别位于(0.1202,0.1452)及(0.1377,0.1762)。门槛值的门槛变量显著存在。

如表7所示,当数字经济水平在达到第一门槛值前,FDI的系数显著为正,回归系数为0.004,而当数字经济水平介于第一门槛值和第二门槛值之间时,外资使用对自主创新能力的促进作用得到了一个较大的提升,回归系数从0.004变化为0.039,并且在1%的显著性水平上显著。当数字经济水平越过第二门槛值后,外资使用对自主创新能力的促进作用更加剧烈,回归系数由0.039提高至0.078,促进作用与前一个阶段相比增加了一倍。因此可以得出,京津冀地区内城市群由于数字经济发展水平不同导致外资使用对自主创新能力的促进作用也存在差异,H2得证。结合门槛值及表2各城市

表4 基准回归结果

变量	(1)	(2)	(3)	(4)
	INA	INA	INA	INA
FDI	0.036*** (5.802)	0.016*** (2.754)	0.027*** (7.211)	0.028*** (7.476)
PGDP		0.430*** (4.674)	0.269*** (3.673)	0.219*** (2.675)
INV		1.131 (0.669)	2.299** (2.188)	0.206 (0.173)
CAP		311.093*** (4.237)	1311.013*** (11.312)	1313.820*** (11.353)
个体固定效应	No	No	Yes	Yes
年份固定效应	No	No	No	Yes
观测值	143	143	143	143

注:***、**、*分别表示1%、5%和10%的显著性水平;括号内为*t*值。

表3 描述性统计

变量	观测值	平均值	标准差	最小值	最大值
INA	143	24 753.95	51 637.84	322.00	283 134.00
FDI	143	246 459.70	524 986.70	3 010.00	3 082 563.00
GDP	143	70 723.10	33 194.51	29 667.00	183 980.00
INV	143	2 280.15	3 129.33	119.04	13 327.14
CAP	143	39.83	81.31	0.38	297.59
DIG	143	0.05	0.09	0.01	0.90
STRU	143	1.49	0.97	0.48	5.30
STU	143	189 266.90	193 454.00	15 313.00	623 891

表5 京津冀 FDI 利用对自主创新能力的门槛效应检验结果

门槛变量	门槛类型	<i>F</i>	<i>P</i>	临界值			BS 次数
				10%	5%	1%	
DIG	单一门槛	43.40***	0.000	18.944	22.765	31.338	300
	双重门槛	54.76***	0.000	16.283	20.307	29.857	300
	三重门槛	7.27	0.540	25.598	33.254	45.158	300

注:***表示1%的显著性水平。

表 6 京津冀地区利用 FDI 影响自主创新能力的

门槛值估计结果

门槛变量	门槛类型	门槛值	95%的置信区间
DIG	双重门槛	0.143 2	(0.120 2,0.145 2)
		0.145 2	(0.137 7,0.176 2)

表 7 京津冀地区利用 FDI 影响自主创新能力的门槛面板

回归参数分析结果

门槛变量	变量	系数	标准误	t	P
DIG	(DIG≤0.143 2)	0.004***	0.001	5.95	0.000
	DIG (0.143 2<DIG≤ 0.1452)	0.039***	0.003	14.13	0.000
	DIG(DIG> 0.145 2)	0.078***	0.011	6.86	0.000

注:***表示 1%的显著性水平。

的数字经济发展情况可以看出,目前只有北京市的数字经济发展水平跨过了第二个门槛值,这是由于北京市发展数字经济时间较早,与京津冀的其他城市相比数字经济水平最为成熟,因此北京能够充分利用其发达的数字经济体系帮助其充分利用 FDI 提升其自主创新能力。承德目前处于数字经济的第一门槛与第二门槛之间,该城市的数字经济发展水平能够较大地推动其利用 FDI 提升自主创新的作用效应。除了北京和承德,京津冀的其余城市均尚未跨过第一门槛,其中由于近些年河北地区重视并不断推动该地区数字经济的发展,因此秦皇岛、唐山及石家庄三个城市数字经济发展水平即将突破第一门槛值,将有效助力其 FDI 的流入及其对自主创新的影响。H2 得以验证。

4.3 稳健性检验

上述基准回归结果印证了京津冀地区利用 FDI 能够促进其自主创新能力的提升,为确保实证结论的可靠性,从以下两个方面进行稳健性检验:①替换指标回归。将专利授权数作为京津冀地区自主创新的衡量指标进行稳健性检验,回归结果如表 8 列(1)所示。②反向因果问题。考虑到外资使用在影响京津冀地区自主创新的同时,由地区自主创新能力提升带来人力资本、技术水平的提高会促使更多资本流入该地区,因此可能存在一定的反向因果问题。为检验基准回归结果的稳健性,分别将京津冀地区实际使用外资额的滞后一期和滞后二期作为工具变量,并采用 2SLS 模型进行回归,回归结果如表 8 列(2)和列(3)所示。由表 8 列(1)可以看出,外资使用对京津冀地区的专利授权数的影响显著为正,与基准回归结果方向一致且显著。由表 8 列(2)和列(3)可以看出,在考

表 8 稳健性检验回归结果

变量	(1)	(2)	(3)
	INA	INA	INA
FDI	0.012*** (4.440)	0.053*** (6.276)	0.162 * (1.790)
PGDP	0.106 * (1.814)	0.002 (0.020)	-0.890 (-1.187)
INV	0.017 (0.020)	-0.318 (-0.229)	-5.435 (-0.938)
CAP	1 148.868*** (13.935)	1 643.570*** (9.912)	3 123.895** (2.368)
个体固定效应	Yes	Yes	Yes
年份固定效应	Yes	Yes	Yes
观测值	143	143	143

注:***、**、* 分别表示 1%、5%和 10%的显著性水平;括号内为 t 值。

虑了反向因果问题后,京津冀地区利用外商直接投资依旧能够显著促进该地区自主创新能力的提升。综上所述可以得出,京津冀利用 FDI 促进区域自主创新能力的结论是稳健可靠的。

4.4 中介效应

采用逐步回归法考察京津冀利用外商投资额和自主创新之间的中介效应,表 9 的列(2)和列(3)分别为逐步回归法的第二步和第三步。综合表 9 可以看出,利用 FDI 对加速京津冀地区的产业结构高级化存在一定的助力作用。在此基础上,产业结构高级化对自主创新能力的的影响系数大于 0,且系数均小于列 1 的基准回归系数,说明产业结构高级化对贸易国数字经济发展水平与我国服务贸易出口额影响关系的确存在部分中介作用,外资的使用能够通过加速京津冀地区产业结果高级化的进程促进该地区自主创新能力的提升。H3 得以验证。

表 9 中介效应回归结果

变量	(1)	(2)	(3)
	INA	STRU	INA
FDI	0.028*** (7.476)	2.34×10 ⁻⁷ ** (2.105)	0.026*** (7.026)
STRU			7 268.977** (2.405)
PGDP	0.219*** (2.675)	-0.000 (-1.353)	0.243*** (3.008)
INV	0.206 (0.173)	-0.000 * (-1.976)	0.723 (0.607)
CAP	1 313.820*** (11.353)	0.013*** (3.625)	1 222.031*** (10.212)
个体固定效应	Yes	Yes	Yes
年份固定效应	Yes	Yes	Yes
观测值	143	143	143

注:***、**、* 分别表示 1%、5%和 10%的显著性水平;括号内为 t 值。

4.5 调节效应

表10为模型(5)调节效应的回归结果,由表10列(1)可以看出,FDI利用和高校学生人数的交互项系数在1%的显著性水平上显著,表明高校学生人数对京津冀利用FDI促进自主创新能力具有正向的调节作用,即相较于高等教育在校学生人数较少的城市,外资的利用对自主创新能力的促进作用在教育程度较高即高校学生人数较多的城市尤为突出。H4得以验证。

5 异质性检验

为进一步了解京津冀核心功能区划分与协同发展政策颁布对利用FDI促进自主创新的影响,本文分别根据地区划分和年份划分对京津冀地区外资使用影响自主创新能力进行异质性检验。

5.1 年份异质性检验

2015年,中共中央政治局审议通过了《京津冀协同发展规划纲要》(以下称为《规划纲要》),这一纲要的通过意味着推动实施京津冀协同发展战略的总体方针已经明确,能够进一步实现京津冀协同发展、创新驱动,推动区域发展机制体制创新,对实现京津冀协同发展新格局产生了深远的影响。因此,为探究京津冀协同发展对外资引入促进自主创新的影响,以《规划纲要》的通过年份的划分依据进行实证检验,具体回归结果如表11所示。可以看出,在《规划纲要》明确后,伴随着京津冀协同发展的逐步深入,其利用FDI对自主创新的作用效应由原本的不显著转变为显著为正。表明京津冀协同发展战略的实施有助于改善该区域城镇体系发展

表10 调节效应回归结果

变量	(1)
	INA
FDI	-0.183*** (-4.359)
STU	-0.027 (-0.766)
FDI * STU	3.96×10^{-7} *** (5.055)
PGDP	0.260*** (3.479)
INV	-1.322 (-1.174)
CAP	836.456*** (5.804)
个体固定效应	Yes
年份固定效应	Yes
观测值	143

注:***、**、*分别表示1%、5%和10%的显著性水平;括号内为t值。

表11 年份异质性检验

变量	2011—2014年	2015—2016年
	(1)	(2)
	INA	INA
FDI	0.010 (0.466)	0.015*** (4.110)
PGDP	0.064 (0.774)	0.422*** (4.115)
INV	2.870 (1.341)	-3.752* (-1.897)
CAP	1.078*** (3.716)	0.537*** (7.111)
个体固定效应	Yes	Yes
年份固定效应	Yes	Yes
观测值	52	91

注:***、**、*分别表示1%、5%和10%的显著性水平;括号内为t值。

失衡以及区域城乡发展差距持续扩大等问题,促进该地区实现共同的对外开放。

5.2 地区异质性检验

京津冀协同发展在2015年提出打造以河北省保定市、廊坊市与北京市、天津市共同构成的中部核心功能区域,以重点承接北京市非首都功能的疏解,由京津保地区的联动发展带领其余地区。因此根据中部核心功能区的构建,将京津冀地区划分为中部核心功能区与外部地区,具体地区异质性回归结果如表12所示。由表12列(1)、列(4)可以看出与地理位置较为优越、经济发展程度较高的中部核心功能区相比,京津冀外部地区利用FDI对自主创新能力的促进作用更强,其中其余城市外商直接投资实际使用额每提升1个单位,该地区自主创新能力提升0.077。之所以会出现以上现象,本文认为原因如下:①与中部核心功能区相比,外部地区城市的自主创新能力的提升空间较大;②与外部地区相比,中部核心功能区中的城市由于发展水平较高,自主创新的起步时间也较早,使其本身自主创新能力强于其他地区,因此较早地会吸引更多外资流入,导致其利用FDI对自主创新的促进作用已经提前释放,因此该地区自主创新能力若想要得到进一步的提升,就需要更高级的外资流入。而在协同发展战略的逐步实施下,外部地区的发展水平逐渐上升,其对外资的使用力度也逐渐增大,对于本身自主创新能力较弱的外围地区城市,利用FDI对其自主创新的促进效应远大于促进作用早已释放的中部地区,因此外部地区利用FDI促进自主创新的

表 12 地区异质性检验

变量	中部核心功能区			外部地区		
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	INA	STRU	INA	INA	STRU	INA
FDI	0.028*** (4.658)	2.07×10^{-7} * (2.032)	0.024*** (3.841)	0.077*** (5.659)	-0.000*** (-3.419)	0.088*** (6.439)
FDI ²					3.74×10^{-11} ** (2.370)	
STRU			19 877.143 * (1.815)			2 572.093*** (2.717)
PGDP	0.212 (1.402)	-0.000 (-0.295)	0.227 (1.565)	0.038 (0.944)	-0.000 * (-1.812)	0.060 (1.533)
INV	-2.623 (-1.191)	-0.000 (-0.535)	-2.221 (-1.047)	1.894** (2.179)	-0.000*** (-4.318)	2.987*** (3.224)
R&D	0.886*** (6.838)	0.000** (2.641)	0.770*** (5.500)	-0.256 (-1.283)	-0.000 (-0.507)	-0.242 (-1.259)
个体固定效应	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
年份固定效应	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
观测值	44	44	44	99	99	99

注：***、**、* 分别表示 1%、5%和 10%的显著性水平；括号内为 *t* 值。

程度大于中部核心功能区。在此基础上,为进一步探讨不同地区产业结构高级化中介效应的差异,分别对中部核心功能区及外部地区进行中介效应检验,回归结果分别为表 12 的列(2)、列(3)、列(5)和列(6)。可以看出,在中部核心功能区,利用 FDI 会通过推动该地区的产业结构高级化程度进而促进其自主创新能力的提升。由表 12 的列(5)和列(6)可以看出,在外部地区,利用 FDI 对产业结构高级化呈现先抑制后促进的“U”形作用,同时产业结构高级化能够促进自主创新能力的提升,这是由于京津冀的外部地区投资区位条件和经济发展水平相对较低,因此导致外资流入前期,其外资的引入水平仍处于初级阶段,较低的 FDI 引入质量和配置效率阻碍了产业结构高级化的进程^[27]。京津冀地区协调发展战略实施的深入,外部地区城市的发展逐渐跟上,外资引入水平逐渐上升,FDI 逐渐显现正向技术溢出效应,逐渐推动该地区产业结构高级化的进程。

6 结论与启示

根据实证结果得出以下结论。

(1)京津冀利用 FDI 能够促进该地区自主创新能力的提升,并且在进行变量替换、消除一定内生性问题后,这一结论依旧成立。

(2)机制结果显示,产业结构高级化是京津冀利用 FDI 影响其自主创新能力的途径。调节效应检验结果显示,利用 FDI 对京津冀地区自主创新能力的促进作用受到高等院校学生人数的正向

调节作用。门槛效应显示,数字经济具有双重门槛效应,城市间数字经济发展差异会导致的 FDI 利用与自主创新的非线性关系,数字经济水平越高,京津冀利用 FDI 对自主创新能力的促进作用越大。

(3)年份异质性检验结果显示,《京津冀协同发展规划纲要》通过之后,城镇体系发展失衡以及区域城乡发展差距持续扩大等问题逐步改善,逐渐实现共同对外开放,京津冀地区利用 FDI 对自主创新能力的促进作用由不显著转变为显著促进。地区异质性结果显示,京津冀外部地区利用 FDI 对自主创新的促进作用大于中部核心功能区。

因此为更好地共建京津冀地区的对外开放平台,促进对外交流合作,推进自主创新能力的提升,基于本文研究结论得出以下启示。

(1)推动京津冀地区数字经济发展,发挥数字经济稳外资的积极作用。加大对数字基础设施建设的投资力度,大力发展京津冀地区的数字经济,助力数字经济成为推动京津冀地区 FDI 流入促进区域创新的新动能。其中,北京的数字经济发展水平最高,因此当地政府应充分利用数字经济,推动其利用 FDI 提升自主创新的作用效应。承德的数字经济发展水平仅次于北京,当地政府因着重关注该城市的数字经济发展情况,加大对该地数字化发展的资本投入,助力其数字经济水平跨过第二门槛值。其余地区的数字经济发展水平尚未跨过第一门槛值,因此,其余地区政府应重视该地区的数字经济发展进程,提升数字经济的发展水平。

(2)鼓励外资投向高技术产业和先进制造业,促进京津冀地区产业结构优化升级。外资的流入能够推动京津冀地区产业结构高级化的进程,进而提升自主创新能力。因此,首先外资政策应重点鼓励外资投向高技术产业和先进制造业,支持外资继续投入技术密集型产业,促进产业结构的优化升级;其次,应进一步推进京津冀地区服务业对外开放,扩大外商直接投资在京津冀的规模和深度,促进服务业的发展。

(3)继续提高京津冀各城市对高等教育的投资。高等教育学生人数在极大程度上体现了一个地区的人力资本储备量,能够正向促进FDI的区位选择及FDI溢出知识的吸收能力进而有助于地区自主创新能力的提升。因此,政府应该继续提高京津冀地区的教育投资,提高人力资本素质,充分利用FDI的技术溢出效应带动地区自主创新能力的提升。

(4)针对不同地区的经济水平及创新能力实施差异化的引资政策。京津冀内部各区域的发展水平及技术、创新能力存在着较为明显的差异。其中,以北京、天津、保定、廊坊为主的中部核心功能区域城市经济发展水平较高,也具有较强的自主创新能力,而其他城市无论在经济水平还是技术创新能力上较为落后,因此需要在吸引外资方面应采取差别化战略,以扩大FDI的知识溢出效应,有效促进自主创新。对于中部核心地区,较高的外资引入水平有助于促进区域创新能力,因此应引入高技术产业、知识密集型产业外资;而对于外部地区,加大力度引进高质量外资企业以替代较低质量和配置效率的外资引入情况,同时加大对外资企业的政策倾斜。

参考文献

- [1] 张宏元,李晓晨. FDI与自主创新:来自中国省际面板的证据[J]. 宏观经济研究, 2016(3): 24-34.
- [2] 汤莹. 技术引进影响自主创新的机理及实证研究——基于中国制造业面板数据的实证检验[J]. 中国软科学, 2016(5): 119-132.
- [3] 郑妍妍,李磊. FDI与中国企业创新能力:量变还是质变? [J]. 南开学报(哲学社会科学版), 2020(4): 53-64.
- [4] WANG C C, WU A. Geographical FDI knowledge spillover and innovation of indigenous firms in China[J]. International Business Review, 2016, 25(4): 895-906.
- [5] 李若曦,周小亮,蔡娇丽. 创新驱动生产率提升视角下国外技术获取方式选择[J]. 国际贸易问题, 2021(12): 66-81.
- [6] 孙早,韩颖. 外商直接投资、地区差异与自主创新能力提升[J]. 经济与管理研究, 2018, 39(11): 92-106.
- [7] 罗军. FDI影响区域创新能力的人力资本门槛效应研究[J]. 国际商务(对外经济贸易大学学报), 2016(6): 108-116.
- [8] 郭惠,李勃昕,刘若江. 外资开放引入的创新虹吸是否依然有效——基于知识产权价值激励的动态检验[J]. 科技进步与对策, 2021, 38(7): 56-66.
- [9] 张秀峰,胡贝贝,陈伟,等. FDI数量、质量与国家高新区创新绩效[J]. 科研管理, 2023, 44(5): 54-61.
- [10] 张建清,刘诺,范斐. 无形技术外溢与区域自主创新——以桂林市为例的实证分析[J]. 科研管理, 2019, 40(1): 42-51.
- [11] 黄传荣,陈丽珍. 长三角区域自主创新及利用FDI的关系研究[J]. 经济体制改革, 2020(1): 53-58.
- [12] 林澜,武力超,余泳泽. 外商直接投资赋能企业绿色技术创新:产业关联与知识流动[J]. 商业经济与管理, 2023(5): 61-78.
- [13] 崔日明,陈永胜,李丹. 数字经济、外商直接投资与区域经济增长[J]. 商业研究, 2023(3): 82-90.
- [14] 许恒,张一林,曹雨佳. 数字经济、技术溢出与动态竞争政策[J]. 管理世界, 2020, 36(11): 63-84.
- [15] 刘家旗,周桂芝,茹少峰. 我国区域数字经济发展不平衡性对经济高质量发展的影响[J]. 统计与决策, 2022, 38(16): 108-112.
- [16] 李豫新,水远远. 外商直接投资对中国产业结构转型升级的影响——基于空间溢出视角[J]. 技术经济与管理研究, 2023(8): 99-105.
- [17] 李强. 河长制视域下环境规制的产业升级效应研究——来自长江经济带的例证[J]. 财政研究, 2018(10): 79-91.
- [18] 徐志仓,余雷. 产业升级与自主创新机理的实证考察[J]. 统计与决策, 2015(21): 115-117.
- [19] 胡艳,汪徐. 长江经济带产业结构优化对区域创新绩效的影响差异分析[J]. 科技管理研究, 2019, 39(14): 86-93.
- [20] 吴丰华,刘瑞明. 产业升级与自主创新能力构建——基于中国省际面板数据的实证研究[J]. 中国工业经济, 2013(5): 57-69.
- [21] 徐志仓,余雷. 产业升级与自主创新机理的实证考察[J]. 统计与决策, 2015(21): 115-117.
- [22] 杜丽虹,吴先明. 吸收能力、制度环境与跨国公司逆向知识转移——基于中国海外投资企业的问卷调查[J]. 科学学研究, 2013, 31(4): 596-604.
- [23] 程惠芳,俞萍,洪晨翔. 人力资本质量提升区域创新绩效了吗? ——基于知识产权保护视角[J]. 技术经济, 2023, 42(8): 13-25.
- [24] 汪建成,丘凌峰. 成本变动与跨国公司在华区位选择倾向——基于珠三角、长三角与京津冀地区的实证研究[J]. 国际经贸探索, 2010, 26(10): 73-78.
- [25] 赵涛,张智,梁上坤. 数字经济、创业活跃度与高质量发展——来自中国城市的经验证据[J]. 管理世界, 2020

- (10): 65-76.
- [26] 温忠麟, 张雷, 侯杰泰, 等. 中介效应检验程序及其应用[J]. 心理学报, 2004(5): 614-620.
- [27] 谢婷婷, 李玉梅, 潘宇. 外商直接投资、技术进步与产业结构升级——基于中国省域空间计量分析[J]. 工业技术经济, 2018, 37(8): 35-43.

Regional Independent Innovation, Industrial Structure Upgrading and FDI Utilization: An Empirical Analysis Based on the Beijing-Tianjin-Hebei Urban Agglomeration

XIA Xiaomeng

(Business School, East University of Political Science and Law, Shanghai 201620, China)

Abstract: The Beijing-Tianjin-Hebei region has jointly built an open platform for internationalization, providing new opportunities for FDI inflows and the development of innovative activities. Based on the panel data of cities in the Beijing-Tianjin-Hebei region from 2011 to 2021, the role and mechanism of FDI in influencing independent innovation in the Beijing-Tianjin-Hebei region was examined. The conclusions of the study are as follows. The use of FDI in the Beijing-Tianjin-Hebei region has a significant promoting effect on its independent innovation ability, which is positively moderated by the number of higher education students, and has a nonlinear impact with the development of regional digital economy. The upgrading of industrial structure is one of the ways to use FDI to influence independent innovation in Beijing-Tianjin-Hebei. The results of regional heterogeneity show that the use of FDI in external regions has a greater promotion effect on independent innovation than in the central core functional area, and the results of annual heterogeneity show that with the implementation of the synergy strategy, the promotion effect of FDI on independent innovation capability in the Beijing-Tianjin-Hebei region has changed from insignificant to significant.

Keywords: Beijing-Tianjin-Hebei; independent innovation; industrial structure upgrading; FDI; number of higher education students