

贸易开放、收入差距与区域创新能力

刘冠辰 乔志林 陈晨¹

(西安交通大学 经济与金融学院, 西安 710061)

【摘要】: 使用中国 2001-2019 年省际面板数据, 首先就贸易开放、收入差距对区域创新能力的影 响机制进行分析。在此基础上, 建立以收入差距为门槛变量的门槛效应模型, 就贸易开放对以创新产出、创新效率为主要衡量指标的区域创新能力的作用机制进行了实证分析。结果表明: 贸易开放对区域创新产出存在单门槛效应, 对区域创新效率则存在显著的双门槛效应, 即当收入差距低于某一临界值时, 贸易开放会促进区域创新能力提升; 当收入差距高于某一临界值时, 贸易开放将对区域创新能力提升产生抑制作用。稳健性检验证实了相关结论。进一步的研究表明, 在既定收入差距下, 进口贸易对区域创新效率的改善更为明显, 而出口贸易则更有利于提高区域的创新产出。

【关键词】: 贸易开放 收入差距 创新产出 创新效率

【中图分类号】: F061.5 **【文献标识码】:** A **【文章编号】:** 1006-2912(2021)07-0165-12

一、引言

改革开放 42 年来, 我国对外贸易水平持续扩大, 进出口贸易总额由 1978 年的 355 亿元增加至 2019 年的 31.54 万亿元, 增长超 800 倍。作为知识和先进技术溢出的重要载体, 对外贸易在我国实施创新驱动发展战略, 推动创新型国家建设中发挥了重要作用。特别是对外向型经济特征较为明显的地区而言, 贸易水平的提高, 显著推动了其创新能力提升(黄凌云等, 2020)^[1]。同时, 随着经济规模的快速增长, 城乡之间、地区之间发展不平衡问题进一步凸显。数据显示, 整体看, 我国基尼系数在 2000 年突破 0.4 的警戒线之后, 一直呈现出震荡上行的态势, 近五年均维持在 0.46 以上的高位水平。省际层面看, 基尼系数分化更为严重, 势必将影响地区创新发展进程。在我国经济进入新常态, 经济发展动能正在由要素驱动向创新驱动转换, 社会主要矛盾也由总量不足向发展不平衡、不充分转化的情势下, 从收入差距的视角出发, 就贸易开放对区域创新能力的作用机制进行研究具有一定的理论与实践意义。

现有文献关于贸易开放或收入差距对技术进步、区域创新能力的作用机制和作用效果进行研究的较多。普遍认为贸易开放有利于提高创新投入或产出水平(赖永剑, 2015; 秦领等, 2017; 张宽等, 2019)^[2,3,4], 而收入差距对创新或技术进步则存在显著的非线性影响机制(钟世川, 2015; 张璇等, 2016; 刘运转等, 2017)^[5,6,7]。虽然这方面研究较为丰富, 但一方面鲜有文献从收入差距的角度出发, 就参与全球贸易对我国创新能力的作用进行分析, 另一方面, 当前文献也多就贸易开放对创新投入或产出规模的影响进行分析, 较少涉及对创新效率影响的讨论。针对这两方面不足, 本文首先就贸易开放、收入差距对区域创新能力的影响机制进行理论分析。其次, 选用合适的创新投入指标和创新效率指标对创新能力进行衡量。最后, 使用面板模型和面板门槛模型, 就贸易开放、收入差距对区域创新能力的作用机制进行实证研究, 以期能更全面准确理解这三者之间的关系, 为相关贸易和收入分配政策制定提供依据。

¹**作者简介:** 刘冠辰(1987-), 男, 陕西西安人, 西安交通大学经济与金融学院博士研究生, 研究方向: 产业经济、创新经济; 乔志林(1972-), 男, 陕西西安人, 西安交通大学经济与金融学院教授、博士生导师, 研究方向: 产业经济、金融经济; 陈晨(1983-), 男, 陕西汉中, 西安交通大学经济与金融学院博士研究生, 研究方向: 产业经济、创新经济。

二、文献综述

目前对区域创新能力影响因素研究的文献较为丰富,不同学者从政治、经济、文化等多个维度出发,就区域或国家创新能力建设的影响因素进行了分析。依据研究需要,本文主要从贸易开放、收入差距两个方面对相关文献进行梳理。在贸易开放对创新能力的影响研究方面,大部分研究表明贸易开放推动了本国创新能力提升。格罗斯曼和赫尔普曼(Grossman & Helpman, 1993)^[8]依托后发优势理论的研究表明,通过国际贸易,处于技术赶超阶段的发展中国家可以获得技术前沿国家的知识和技术外溢,从而推动自身科技进步和经济增长。张杰等(2017)^[9]的研究显示,企业在通过产品和服务进口实现对国外先进技术和经验进行消化吸收的同时,将对国内创新产生引致需求,推动国内创新投入增加。弗里茨等(Fritsch et al., 2015)^[10]通过对新兴经济体企业层面进口与创新关系的实证分析表明,进口企业在对蕴含先进知识、技术的国外新产品进行学习和模仿时,会产生“学习效应”,而这种“学习效应”会通过提升人力资本水平、增强企业创新基础设施来降低企业研发成本,提高创新能力。因而,相较于无进口贸易需求的企业,进口类企业有更强的研发投入能力(Goldberg et al., 2009)^[11]。洛夫和甘塔基斯(Love & Ganotakis, 2013)^[12]基于英国中小企业数据,就出口与企业创新的关系进行了检验,表明“出口中学”效应有利于降低企业新产品引入风险,推动企业创新规模实现扩张。达米扬和科斯特维克(Damijan & Kostevc, 2015)^[13]则利用西班牙企业的微观数据对学习效应与创新的关系进行了实证分析,研究结果显示,进口贸易所产生的“学习效应”显著推动了企业产品的创新速度。刘清春等(2016)^[14]、张杰等(2015)^[15]利用我国工业企业面板数据就进口与创新的关系进行了考察,结果表明,高质量的中间品进口推动工业企业加大了企业技术创新力度。可以看出,当前文献大多侧重贸易开放对创新投入的影响进行分析,就贸易开放对创新效率影响机制进行研究的文献还较少。李平等(2015)^[16]从贸易自由化的角度出发,就关税下降对创新效率的影响进行了实证检验,结果显示,中间品关税下降和贸易自由化水平的上升,均提升了本土企业的创新效率。

除此之外,也有少部分文献认为贸易开放对创新具有抑制作用。较具有代表性的观点是伍德(Wood, 1995)^[17]、汤尼格等(Thoenig et al., 2003)^[18]所提出的防御性创新理论。他们认为对发展中国家的企业而言,较高的贸易开放水平意味着来自外来资本更多的竞争压力,而面对这种外部压力,国内企业会更倾向于采取例如加大资本密集型产品研发等防御性创新手段,而这种防御性创新将抑制创新效率提升。李小平等(2004)^[19]利用我国省际面板数据,就贸易开放对我国技术进步的作用进行了分析,结果表明出口贸易对技术进步存在正向影响,进口则存在负向作用。谢建国(2006)^[20]通过对省际贸易溢出效应的测算,表明进口贸易对我国整体技术水平提升没有显著影响,对西部地区则存在显著的抑制作用。同时,全球价值链理论(GVC)也表明,在国际贸易中,为保护本土企业利益,或为维护技术安全与国家安全,发达国家会通过恶性竞争、政策壁垒、技术管制等措施限制发展中国家出口,或限制其技术含量较高产品或服务的出口,使其出口产品长期维持在价值链低端,久而久之导致发展中国家形成低端产品制造的路径依赖与锁定,这都不利于企业自主创新能力的提升。

在收入差距对创新的作用机制研究方面,墨菲等(Murphy et al., 1989)^[21]作了较早的探索,他们从消费者所具有的分层偏好特征出发,就收入分配在创新和技术进步中的作用进行了分析。研究表明,财富的过度集中,不利于创新产品的大规模应用,无法从需求侧形成对创新产品的有效支撑,新产品市场空间的压缩,抑制了企业的创新活动,从而形成抑制创新的“市场规模效应”。茨威米勒和布伦纳(Zweimuller & Brunner, 1996; Zweimuller, 2000)^[22, 23]在墨菲等人的基础上,进一步就收入差距同创新的关系进行了分析,他们认为,收入不平等所造成的财富过度集中,虽然压缩了创新产品的市场规模,但与此同时,高收入群体却对产品创新提出了更高的要求,这种“小众”且“高质”的需求通过保障单位产品的利润空间,激励企业不断进行高附加值产品与服务的创新,从而形成了促进创新的“价格效应”。随后,福尔米和茨威米勒(Foellmi & Zweimuller, 2006)^[24]对墨菲和茨威米勒模型进行了拓展,将“市场规模效应”和“价格效应”纳入统一的分析框架,并就收入差距对创新的影响机制进行了检验,结果显示,相对于价格效应,市场规模效应更为明显,因而改善收入分配,缩小收入差距,相对来说更能促进创新。国内研究方面,学者的结论不尽相同,范红忠(2007)^[25]认为,收入差距会对自主创新能力提升产生显著的阻碍作用。王俊等(2009)^[26]的研究则证明,收入差距短期来看促进了企业技术创新,而长期则存在抑制作用。同时,李平等(2012)^[27]、安同良等(2014)^[28]的研究均表明,收入差距与创新之间存在显著的倒“U”型关系,即适当的收入差距促进创新,差距过大则会抑制创新。

总的来看,就贸易水平、收入差距对创新能力影响进行研究的文献较为丰富,结论也均有理论和现实意义,但也存在以下

几方面的不足，一是大部分文献主要侧重于贸易水平、收入差距对创新投入或产出规模的影响，就其对创新效率影响的研究还较少。二是鲜有文献将贸易水平、收入差距与创新置于同一分析框架下进行研究。三是大多数文献多从企业或行业数据出发就贸易水平、收入差距影响企业创新决策的机制进行检验，较少从区域视角进行实证分析。针对这些问题，本文使用我国 2001-2019 年省际面板数据就贸易开放水平、收入差距与区域创新能力三者之间的关系进行研究。相较于以往研究，本文的边际贡献主要有三点：①将收入差距纳入贸易开放水平对区域创新能力影响的分析框架，建立门槛效应就收入差距对贸易开放作用区域创新的机制进行分析；②将创新能力分为创新产出和创新效率两个指标，并分别就其受到贸易开放和收入差距的影响进行全面分析；③在给定的收入差距下，就进口贸易、出口贸易分别对区域创新能力的影响进行了分析。

三、理论分析

进出口贸易是影响我国科技创新和技术进步的重要渠道，在当前“以更大力度，在更深层次、更宽领域推进全方位高水平对外开放”的形势下，作为开放创新的重要途径，扩大贸易开放水平，优化贸易结构，对提升我国自主创新和科技自立自强具有积极意义。然而，受到收入差距的影响，贸易开放对不同区域创新能力提升的影响可能存在差异。在收入分配制度改革进程相对经济发展速度滞后的现实背景下，持续扩大的收入差距，可能会对进出口贸易产生影响，从而对地区创新能力提升产生不同作用效果，因而，有必要就贸易开放对区域创新能力的影响机理，以及收入差距对贸易开放作用于区域创新能力的影响机理予以辨析。

(一) 贸易开放对区域创新的影响机理分析

进出口贸易作为实现产品与服务跨国配置的重要载体，其规模越大、水平越高，越意味着更多更频繁的产品与服务交流，而这对于处于赶超阶段的发展中国家来说具有重要意义，通过进出口贸易，特别是知识和技术密集型产品与服务的引进，使得较为落后的发展中国家可以以较小的成本获取发达国家相对先进的技术，然后再通过对技术的吸收、模仿与再创新，以实现自身技术的进步和创新水平的提升。大量研究表明，通过进出口贸易，接受和拥抱发达国家的技术扩散以推动模仿创新，是我国大多数产业早期得以实现快速发展的关键。同时，面对日趋激烈的国际竞争，越来越多的经济体倾向于通过降低贸易壁垒、减少贸易摩擦、改革国内的贸易限制规定，以及进一步开放服务业等措施，推动贸易水平提升和实现国内经济增长。而在此过程中，来自国内国际两个市场的竞争压力，将有利于推动企业通过加大创新投入和提升创新效率，实现产品与服务的快速迭代，以满足市场需求并维持市场份额，这些都在客观上促进了区域创新能力提升。

(二) 收入差距对贸易开放作用区域创新能力的影响机理分析

收入差距主要通过改变对外贸易产品和服务的需求规模与结构影响企业的生产行为，从而作用于创新。当收入差距扩大时，潜在的国内市场需求规模将收缩，企业在扩大出口规模以获取更多国外市场的同时，将通过减少进口规模或进口成本更低的中间品以保证相应的利润空间。这其中，国内市场规模的压缩与企业对国外市场的谋求，将加剧市场竞争态势，推动企业加大研发力度，最终有利于创新和技术进步。而进口规模的缩减或低技术含量中间品进口的增加，则不利于形成有效的技术扩散条件，从而对国内创新的影响较为有限。因此收入差距扩大通过影响企业的进出口决策是抑制还是促进了企业创新，存在一定的不确定性。当收入差距缩小时，新增的市场规模将不仅带动对国内产品与服务的消费，还会增加对国外高品质产品与服务的消费需求，进口贸易增加所产生的更多技术溢出将推动技术进步和创新能力提升。

综上所述，本文提出以下两个假设。一是在其他条件不变的情况下，贸易开放程度越高越有利于区域创新能力提升，而扩大的收入差距则整体上抑制了区域创新能力提升。二是在其他条件既定的情况下，收入差距较小时，贸易开放能促进区域创新能力提升，而在收入差距较大时，贸易开放对区域创新能力提升将更倾向于产生抑制作用。

四、模型设定与变量选择

(一)模型设定

基于理论分析和本文的研究重点，设定基本回归模型如下(1)式：

$$inno_{it} = c + \varepsilon_{it} + \alpha_1 open_{it} + \alpha_2 gini_{it} + \varphi x_{it} \quad (1)$$

其中， i 为区域变量，考虑到数据可得性，其表示除西藏外的 30 个省区市； t 代表年份，选取 2001-2019 年； ε 为误差项； $inno$ 表示创新能力； $open$ 表示贸易开放水平； $gini$ 为收入差距； x 表示其他控制变量。

为进一步验证假设二，引入门槛模型就不同收入差距情况下，贸易开放对区域创新能力可能存在的门槛效应进行分析。在式(1)的基础上，借鉴 Hansen(1999)^[29]的方法，以收入差距为门槛变量，构建双重门槛模型如下：

$$inno_{it} = c + \varepsilon_{it} + \alpha_1 open_{it} \cdot I(gini_{it} \leq \eta_1) + \alpha_2 open_{it} \cdot I(\eta_1 < gini_{it} \leq \eta_2) + \alpha_3 open_{it} \cdot I(gini_{it} > \eta_2) + \varphi x_{it} \quad (2)$$

其中， η_1 和 η_2 为特定门槛值， $I(\cdot)$ 为指示性函数，当括号内条件成立时， $I=1$ ，否则为 0。

(二)变量选取与解释说明

1. 被解释变量

区域创新能力变量 $inno$ 。当前大部分文献多以区域创新投入或产出作为创新能力的衡量指标，前者主要涉及研发投入数据(程文等, 2018)^[30]，后者则涵盖发明专利申请量(王立勇等, 2020)^[31]、新产品销售收入(朱有为等, 2006)^[32]或新产品开发项目数(吴延兵, 2008)^[33]等创新产出数据；此外，也有部分文献以综合类创新指数作为创新能力代理指标(黄凌云等, 2020)^[1]。本文认为，对区域创新能力的衡量，不仅需要从创新投入或产出角度来考察，还应该从创新的投入产出效率入手，即从创新效率出发对创新能力进行综合评估，本文将前者称之为规模指标，后者称为效率指标。创新规模指标方面，本文选用相对而言含有更高技术含量的省际发明专利授权量来表征区域的创新规模。创新效率指标，本文借鉴白俊红等(2009)^[34]的方法，选用基于超越对数生产函数的随机前沿模型对我国 2001-2019 年 30 个省区市的创新效率予以求解。求解过程中的创新产出指标继续使用上文的省际发明专利授权量来表示；创新投入则分别使用研发人员全时当量和研发资本存量加以衡量。研发资本存量用改进后的永续盘存法进行测算(Sliker, 2007)^[35]，价格指数选用固定资产价格指数和消费价格指数的加权平均值表示(魏和清, 2012)^[36]，折旧率则是通过余额折旧法，使用资产性投资折旧率与非资产性投资折旧率的加权平均值表示。

2. 解释变量

贸易开放水平 $open$ 。贸易开放水平反映地区经济的外向性特征。大部分研究采用较为直观的地区进口贸易额、出口贸易额或进出口贸易总额与 GDP 的比值来分别表示进口贸易开放水平、出口贸易开放水平和总对外贸易开放水平。本文参照蔡海亚等(2017)^[37]的方法，使用地区进出口贸易总额占国内生产总值的比重来表征贸易开放水平。

收入差距 $gini$ 。关于收入差距的衡量方法主要有两类。一类是间接法，即通过引入基尼系数计算方法，选取居民收入(胡文骏, 2017)^[38]、企业职工平均工资(陶爱萍等, 2020)^[39]等为具体指标进行计算，基尼系数越大，说明收入差距越大；另一类是直

接法，该类方法认为当前我国收入差距主要表现为城镇与农村之间的收入差距，且城乡收入差距与总收入差距呈现出较为一致的变化趋势，因而可以使用城乡居民收入比(王少瑾，2007)^[40]或城乡居民数量比(李杰等，2018)^[41]来表示总收入差距，比值越大说明差距较大。本文借鉴王少瑾等的方法，使用历年城镇和农村居民的可支配收入之比来表征收入差距。

3. 其他控制变量

地区经济发展水平 pgdp。由于资源禀赋、区位优势的差异，我国不同区域的经济发展水平存在较大差异，从而导致地区间的创新发展进程出现有先有后、有快有慢的情况，经济发达地区相对经济落后地区有更强的创新需求和更完善的创新基础设施建设，越有可能进行更多的创新，从而推动区域创新能力提升。本文使用地区人均 GDP 来衡量。

外商直接投资 fdi。作为国外先进技术和经验输入的重要渠道，外商直接投资水平的提高，客观上有益于区域创新水平的提升。本文使用地区外商直接投资占 GDP 的比重来表示；地区人力资本水平 hc。人力资本储备水平较高的地区，越能更好的将知识转化为有效的创新(Sterlacchini, 2008)^[42]。本文使用地区劳动力平均受教育年限表示人力资本，平均受教育年限的计算借鉴蔡昉等学者的方法进行；财政支出水平 goves。财政支出水平，反映一定时期内，地方所占有和使用的经济资源的总量。一般情况下，财政支出规模越大，其向科学技术、教育等基础领域投入的也就越多，越有利于地区自主创新能力的提升(王刚等，2014)^[43]。本文使用地区财政支出规模占 GDP 的比重来表示。

技术市场发展水平 temark。技术市场作为地区科技资源配置的重要平台，在科技资源开放共享、科技成果转移转化推广，以及科技开发与咨询服务提供等方面发挥着重要作用，其发展规模大小在一定程度上能准确反映当地科技创新活动的活跃性水平，是推动科技创新，增强区域创新能力的重要一环。本文使用地区技术合同成交额占据 GDP 的比重来衡量技术市场发展水平。以上所有变量均来自或依据历年《中国统计年鉴》、《中国科技统计年鉴》中相关统计数据计算而得。

五、结果分析与稳健性检验

(一) 整体层面面板回归结果分析

使用中国 2001-2019 年面板数据对前文分析进行实证检验。固定效应和随机效应的估计结果见下表 1 中模型 1、模型 2、模型 5、模型 6。Hausman 检验对应的 p 值均小于 0.05，因而选用固定效应模型。模型的截面相关性检验表明面板数据存在截面相关性，因而采用 Hoechle (2007)^[44]提出的稳健固定效应模型重新估计，以消除异方差和序列相关问题，具体稳健性回归结果见模型 3 和模型 7。同时，为避免内生性问题造成的结果偏误，本文继续使用固定效应工具变量法构造模型 4 和模型 8，对变量之间关系进行分析，结果表明，使用工具变量的估计结果与固定效应模型结果基本保持一致。

表 1 面板数据回归结果

变量名称	patent				inno			
	模型(1)	模型(2)	模型(3)	模型(4)	模型(5)	模型(6)	模型(7)	模型(8)
open	1.609***	0.757***	1.609***	1.169***	0.189***	0.017	0.189***	0.071***
gini	-0.120	-0.061	-0.120	0.113	-0.100***	-0.064***	-0.100***	0.144
pgdp	0.379***	0.327***	0.379***	0.218**	0.059***	0.053***	0.059***	-0.001
fdi	-1.567	-5.305***	-1.567	-0.464	-1.235***	-1.904***	-1.235***	-0.478**

hc	0.661***	0.542***	0.661***	0.602***	0.101***	0.077***	0.101***	0.063***
goves	0.584*	0.707**	0.584	0.513*	-0.084	0.144	-0.084	0.000
temark	0.129***	0.225***	0.129***	0.099***	0.025***	0.030***	0.025***	0.003
c	-0.835	0.165	-0.835	-2.44***	-0.422***	-0.290***	-0.422***	-0.513***
r ²	0.894	0.886	0.894	0.942	0.891	0.877	0.891	0.968
FE/RE	FE	RE	SCC	FE-IV	FE	RE	SCC	FE-IV
样本量	570	570	570	570	570	570	570	570

从表 1 结果可以看出，贸易开放对创新产出和创新效率的边际效应均为正，且均通过了 1% 的显著性检验，表明当前贸易开放仍然是推动区域创新能力提升的重要力量。收入差距对创新产出没有明显影响，但整体上显著抑制了区域创新效率的提升。这可能的原因是，从劳动收入角度看，过高或过低的劳动收入都会削弱劳动者开展创新活动的意愿，影响创新主体参与创新活动的积极性与创造性，从而对创新效率产生负面影响。从收入差距映射到的行业差异来看，国有垄断性行业的管理层或员工一般都具有较高且稳定的收入水平，在创新与否对收入无影响的情况下，天然缺乏足够的创新动力和创新能力，而这将不利于创新投入规模扩大和创新效率的提升。同时，相对于垄断性行业，非垄断性行业虽然具有创新的动力，但是在资本与人才积累方面可能存在的长期短板，制约了这类企业以更高的效率开展各类创新活动，从而抑制了创新效率的提升。

经济发展水平对创新产出和创新效率的作用均显著为正。一方面受到资源环境的限制，经济发展水平越高，越需要将发展动力从传统的要素驱动向创新驱动转变，促使经济发达地区积极开展创新活动，加大创新投入力度。同时，经济基础更强的地区相对更容易吸引更高端的人力资本和引进吸收国内外更先进的生产技术与管理体系，从而也有利于创新效率的持续改善。另一方面，经济发达程度高的地区消费者对新产品与服务的需求相对更为强烈，客观上也引致了更多的创新。

外商直接投资的系数整体上为负，且在各主要模型中均通过了 1% 的显著性检验，表明现阶段外商投资不利于区域创新能力的提高。我们认为，这可能与当前我国产业的发展阶段有关，在之前产业发展的初级阶段，外商直接投资意味着较为先进技术与管理经验的引进，技术外溢效应将推动区域创新发展，但是随着我国产业技术水平与国外的技术差距越来越小，外商直接投资的技术溢出效应持续减弱，意图通过外商直接投资促进我国技术创新和产业升级的机会窗口可能越来越窄。此外，外商直接投资的创新溢出效应降低也可能与当前外商的投资结构有关，以初级产品生产制造为主的规模扩张式外资项目引进，相较于针对产业链关键环节的外商项目引进，对本地产业技术进步的作用更小。

人力资本的系数均显著为正，表明人力资本积累不仅有利于带动更多的物质资本投入到创新领域，同时人力资本积累水平的提升也有利于整个创新活动更加高效开展。财政支出水平对创新产出的边际影响为正，且通过了 5% 的显著性检验，表明财政支出规模越大，客观上推动科技创新投入规模“水涨船高”。从模型 5 至模型 8 财政支出的系数来看，财政支出不直接作用于创新效率，对其没有直接影响。技术合同成交额的系数均显著为正，表明技术市场规模的扩大对促进创新投入，提高创新效率，增强区域创新能力均具有显著的积极作用。

(二) 分区域面板回归结果分析

考虑到当前我国不同地区的发展差异明显，所面临的收入差距和贸易开放水平也不尽相同，因此有必要就不同区域的实际情况作一个分组考察。将 30 个省市区分为东部、中部、西部 1 进行回归分析的结果见表 2。

表 2 分地区面板固定效应回归结果

变量名称	patent			inno		
	模型(9)	模型(10)	模型(11)	模型(12)	模型(13)	模型(14)
open	0.936***	7.768***	0.539	0.122***	0.754***	0.040
gini	0.418***	-0.476***	0.256**	-0.083***	-0.197***	-0.019
pgdp	0.252***	0.436***	0.648***	0.038***	0.044***	0.110***
fdi	-9.841***	21.836***	27.839***	-2.485***	2.224**	5.196***
hc	0.539***	0.533***	0.140	0.111***	0.103***	0.037**
goves	6.504***	0.113	2.326***	0.643***	0.048	-0.284***
temark	0.221***	0.101*	0.103***	0.041***	0.033***	0.025***
c	-1.738*	0.637	1.173*	-0.736***	-0.262	-0.099
r ²	0.920	0.919	0.940	0.940	0.883	0.933
全国/区域	东部地区	中部地区	西部地区	东部地区	中部地区	西部地区
样本量	209	190	171	209	190	171

表 2 结果显示,不论是创新产出还是创新效率作为被解释变量的各解释变量的系数在区域层面出现了一定的分化。贸易开放在东、中部地区对创新产出和创新效率均存在显著的促进作用,而在西部地区,贸易开放不直接作用于区域创新能力,对其没有直接影响,这可能和西部地区本身进出口贸易规模相对较小且主要以中低端资源密集型、劳动密集型初级工业品有密切关系(贺灿飞, 2016)^[45]。收入差距在东部、西部地区表现出对创新产出较为显著的正向影响,中部地区的收入差距则显著抑制了创新产出。在对创新效率的影响方面,就东中部地区而言,收入差距抑制了创新效率提升。

经济发展水平对区域创新能力的影响与全国层面的检验结果一致,即促进了区域创新能力提升。外商直接投资在东部地区显著抑制了创新产出和创新效率改善,在中西部地区则呈现出相反的状况,这进一步表明,相对于中西部地区,东部地区的产业结构更为优化,其整体技术水平与国外前沿水平的差距更小,某一些领域甚至处在领先的位置,因而现有的外商投资结构对该地区技术进步的边际贡献已经落入负区间;而就中西部地区而言,面对较为落后的产业发展态势,外商直接投资项目仍然能保持一定的技术和管理优势,对地区创新能力提升具有积极作用。

人力资本和技术市场发展状况对三大区域的影响与全国层面保持一致。政府财政支出对地区创新能力的影响差异明显,东部地区政府财政支出促进了创新产出和创新效率提升,中部地区财政支出对创新能力提升没有直接影响,西部地区的政府财政支出在显著提高创新产出的同时抑制了创新效率的改善,这可能是由于相对于东中部地区,西部地区的市场化水平较低,在研发创新方面,多以财政投入为主,充分发挥市场作用,依靠社会资本开展的创新活动较少,因而呈现出较低的创新投入产出效率。

以上通过使用固定面板模型,本文在全国层面和区域层面就贸易开放、收入差距与区域创新能力之间的关系进行了实证检

验, 然而, 考虑到我国的收入差距不仅存在显著的地区性差异(比如, 西部地区大于东中部)还存在明显的时间性差异(比如, 随时间呈现出先扩大后缩小的态势), 仅使用区域分组或时间分组都难以就不同收入差距下贸易开放对区域创新能力的差异性影响机制进行准确识别, 因此有必要引入面板门槛模型就变量之间的关系作进一步检验。

(三) 面板门槛模型结果分析

相较于其他模型, 面板门槛模型可以有效识别在不同门槛变量取值下, 核心解释变量对被解释变量的不同作用效果。本文将收入差距设为门槛变量, 贸易开放水平设为门槛依赖变量(即核心解释变量), 采用自抽样法, 抽样 500 次进行门槛效应检验。检验结果、门槛估计值和置信区间如表 3 所示。

表 3 门槛效应自抽样检验、门槛估计值和置信区间

被解释变量	模型	门槛值	95%置信区间	F 值	p 值	临界值		
						10%	5%	1%
patent 创新产出	单一门槛	2.622	(2.567, 2.627)	27.13	0.048	23.366	26.781	39.663
	双重门槛	3.154	(3.129, 3.196)	12.85	0.278	18.178	21.209	26.564
inno 创新效率	单一门槛	2.557	(2.537, 2.587)	39.19	0.026	25.803	30.877	53.513
	双重门槛	3.155	(3.149, 3.196)	24.03	0.034	18.123	21.303	31.178
	三重门槛	2.622	(2.601, 2.627)	5.00	0.696	16.561	20.394	28.373

从检验结果看出, 在创新产出作为被解释变量时, 存在单门槛效应; 而当创新效率作为被解释变量时, 则存在双门槛效应。表 4 中模型 15 和模型 16 报告了门槛效应的具体估计结果。同时, 考虑收入差距作用于贸易和区域创新可能存在的时滞问题, 本文进一步使用收入差距的滞后一期作为门槛变量进行分析, 自抽样检验表明当创新产出作为被解释变量时, 不存在门槛效应; 当创新效率作为被解释变量时存在双重门槛效应, 具体结果见模型 17。

表 4 收入差距对贸易开放的门槛效应回归结果(单门槛时 $\eta_1 = \eta_2$)

变量名称	patent	inno	
	单门槛模型(15)	双门槛模型(16)	双门槛模型(17)
pgdp	0.387***	0.062***	0.057***
fdi	-0.972	-0.905***	-0.834***
hc	0.649***	0.102***	0.125***
goves	0.666**	-0.089	-0.040
temark	0.123***	0.028***	0.031***

$open \cdot I(gini \leq \eta_1)$	2.021***	0.214***	0.216***
$open \cdot I(\eta_1 < gini \leq \eta_2)$		0.069**	0.071**
$open \cdot I(gini > \eta_2)$	1.219***	-0.412***	-0.339***
c	-1.166**	-0.721***	-0.928***
r^2	0.899	0.893	0.893
样本量	570	570	540

从结果看，被解释变量为创新产出且收入差距较小时，贸易开放显著促进了区域创新产出，当收入差距超越临界值后，贸易开放仍然对区域创新产出有正向影响，但是影响程度有所减弱。当被解释变量为创新效率时，使用当期和滞后一期收入差距作为门槛变量得到的回归结果基本保持一致，结果显示在两种模型设定下，收入差距均对贸易开放作用于创新效率的效果存在显著的门槛效应。

具体而言，当收入差距较小时，贸易开放对区域创新效率的促进作用非常显著；当收入差距扩大超越第一门槛值时，贸易开放对区域创新效率的促进作用有所减缓；当收入差距继续扩大超越第二门槛值时，贸易开放呈现出对区域创新效率显著抑制作用，即贸易开放水平每提高10%，将平均降低创新效率约0.0375个单位。面板门槛模型的回归结果表明，贸易开放对区域创新能力的作用效果，特别是对区域创新效率的作用效果，受到收入差距的显著影响，即收入差距的扩大减弱甚至逆转了贸易开放对区域创新能力的作用效果，当收入差距超越门槛后，贸易开放对区域创新能力的影响由促进转变为抑制。从2019年数据来看，收入差距超过第二门槛值的地区有贵州、甘肃两个地区，收入差距介于第一门槛值和第二门槛值的地区有山西、内蒙古等12个地区，收入差距小于第一门槛值的则有北京、天津等14个地区。

(四) 稳健性分析

为确保上文实证结果的准确性，本文从以下三方面进行稳健性检验。一是以居民收入的基尼系数替代城乡可支配收入之比作为收入差距的衡量指标进行检验。二是引入贸易开放和收入差距的交互项进行检验。三是依据表3的门槛值，对30个省区市按照收入差距进行分组，并对分组后的子样本进行回归，以检验门限回归结果的稳健性。以创新效率为被解释变量的解释变量替换检验、交互项检验、分组检验结果见表5模型18至模型22所示。

表5 稳健性检验结果(被解释变量: 创新效率 inno)

变量名称	模型(18)	模型(19)	模型(20)	模型(21)	模型(22)
open	0.072***	0.401***	0.204***	-0.061	-0.055
gini	-0.091**	-0.084***	-0.031	-0.014*	-0.127***
pgdp×gini		-0.077*			
pgdp	0.064***	0.060***	0.057***	0.114***	0.016*
fdi	-1.412***	-1.247***	-1.586***	2.110**	-2.314***

hc	0.076***	0.101***	0.048	0.073***	0.156***
goves	-0.092	-0.084	1.214***	-0.484***	0.027
temark	0.031***	0.025***	0.036***	0.012*	0.048***
c	-0.212***	-0.472***	-0.481***	-0.271**	-0.686***
r ²	0.865	0.892	0.946	0.869	0.845
gini 区间			gini ≤ 2.557	2.557 < gini ≤ 3.155	gini > 3.155
FE/RE	FE	FE	FE	FE	FE
样本量	570	570	208	226	136

模型 18 显示，以居民收入基尼系数为收入差距衡量标准的回归结果，与之前使用城乡居民可支配收入比作为收入差距衡量标准的结果基本保持一致。从模型 19 结果可以看出，当加入贸易开放与收入差距的交互项后，贸易开放对创新效率的总体影响由二项式“-0.084-0.077*gini”决定，表明随着收入差距的扩大，贸易开放对创新效率的抑制作用明显增强。从分组回归的结果看，当收入差距小于 2.577 时，收入差距对创新效率没有直接影响，当收入差距介于 2.577 和 3.155 的区间时，收入差距对创新效率呈现出微弱的抑制作用，当收入差距大于 3.155 时，收入差距的扩大显著抑制了创新效率的改善。由此可以看出，前文门槛回归模型结果具有较好的稳健性。以创新产出为被解释变量的检验结果与前文类似，考虑到篇幅问题，这里不再赘述。

六、不同贸易类型对区域创新能力作用的延伸性分析

对外贸易中，不同贸易类型可能会对区域创新能力提升产生不同影响，根据贸易类型不同，区分为进口贸易和出口贸易，构建公式(3)如下：

$$inno_{it} = c + \varepsilon_{it} + \alpha_{11}exp_{it} + \alpha_{12}imp_{it} + \alpha_{2}gini_{it} + \varphi x_{it} \quad (3)$$

其中，exp 为出口贸易水平，通过地区出口贸易额占国内生产总值的比重来衡量；imp 为进口贸易水平，使用地区进口贸易额占国内生产总值的比重来表示。相关的面板模型估计结果见表 6。

表 6 分类型面板数据回归分析结果

变量名称	patent				inno			
	模型(23)	模型(24)	模型(25)	模型(26)	模型(27)	模型(28)	模型(29)	模型(30)
imp	1.347***	-0.544	1.347***	1.146***	0.281***	-0.084	0.281***	0.395***
exp	1.885***	2.309***	1.885**	1.194**	0.092	0.141**	0.092	0.258
gini	-0.121	-0.062	-0.121	0.113	-0.100***	-0.065***	-0.100***	-0.110***

pgdp	0.379***	0.324***	0.379***	0.219**	0.059***	0.053***	0.059***	0.097***
fdi	-1.678	-5.741***	-1.678	-0.475	-1.196***	-1.934***	-1.196***	-1.312***
hc	0.656***	0.559***	0.656***	0.602***	0.103***	0.079***	0.103***	0.187***
goves	0.598*	0.738**	0.598	0.515*	-0.089	0.141**	-0.089**	-0.026
temark	0.130***	0.225***	0.130***	0.100***	0.025***	0.030***	0.025***	0.043***
c	-0.801	-0.014	-0.801	-2.502***	-0.433***	-0.310***	-0.433***	-0.660***
r ²	0.894	0.886	0.894	0.943	0.892	0.877	0.892	0.749
FE/RE	FE	RE	SCC	FE-IV	FE	RE	SCC	FE-IV
样本量	570	570	570	570	570	570	570	570

Hausman 检验对应的 P 值均小于 0.05, 表明应该选择固定效应模型对公式(3)进行回归。由表 6 可以看出, 无论是固定效应模型、改进后的固定效应模型还是基于工具变量的固定效应模型, 回归结果均表明进口贸易、出口贸易在推动区域创新能力方面存在着差异。在促进创新产出方面, 进口和出口贸易虽然都表现出了显著的正向作用, 但是出口贸易的作用强度相对来说更高, 即出口贸易水平每增加 1%, 平均促进发明专利产出 1.817 件, 而进口贸易水平每增加 1%, 带动的专利产出为 0.824 件, 差异显著; 在推动区域创新效率改善方面, 出口贸易没有表现出明显的作用, 而进口贸易则表现出显著的推动作用, 进口贸易开放水平每提高 10%, 将推动创新效率增加 0.032 个单位。这表明, 相较于出口贸易, 进口贸易在推进区域创新发展, 特别是创新效率提升方面发挥着更重要的作用。

在公式(2)的基础上, 进一步分别以收入差距为门槛变量, 以进口贸易水平、出口贸易水平为核心变量(门槛依赖变量)作门槛效应分析。自抽样检验表明, 当创新产出作为被解释变量, 进口贸易水平或出口贸易水平作为关键变量时, 存在以收入差距为门槛变量的单门槛效应; 当以创新效率作为被解释变量时, 则存在以进口变量为关键变量的双门槛效应和以出口变量为关键变量的单门槛效应。具体结果见下表 7。

表 7 收入差距对进口贸易、出口贸易的门槛效应回归结果(单门槛时 $\eta_1 = \eta_2$)

变量名称	patent		inno	
	模型(31)	模型(32)	模型(33)	模型(34)
exp	2.242***		0.082	
imp		1.487***		0.269***
pgdp	0.391***	0.387***	0.061***	0.063***
fdi	-0.772	-1.247	-0.987***	-0.843***
hc	0.659***	0.646***	0.098***	0.100***
goves	0.637*	0.693**	-0.075	-0.021

temark	0.125***	0.123***	0.030***	0.029***
exp/imp • I(gini ≤ η_1)	1.024***	2.558***	0.425***	0.239***
exp/imp • I($\eta_1 < \text{gini} \leq \eta_2$)			0.105	
exp/imp • I(gini > η_2)	-0.037*	1.165**	-1.087***	-0.094*
c	-1.172	-1.139**	-0.709***	-0.742
r ²	0.899	0.899	0.892	0.893
样本量	570	570	570	570

从上述结果可以看出，不论是进口贸易还是出口贸易，对区域创新能力均存在以收入差距为门槛的门槛效应，且当收入差距跨越门槛值时，进出口贸易对创新产出和创新效率的促进作用将减弱，抑制作用将增加，直至阻碍产出增长和创新效率提升。同时，整体而言，收入差距在促进进口贸易作用于专利产出方面表现出更强的影响，而进口贸易则在影响创新效率方面表现出更突出的作用，这些结论与之前对贸易水平作整体分析时的结果一致。

七、结论与启示

(一) 结论

本文使用我国 2001-2019 年省际面板数据，在就贸易开放水平、收入差距对区域创新能力影响机制进行分析的基础上，引入面板门槛模型，就贸易开放水平在影响区域创新能力过程中存在的以收入差距为门槛的门槛效应进行了检验和分析；随后通过使用替代性变量、交互项、以及分组回归等方式对结论进行了稳健性检验，并区分贸易类型就收入差距对区域创新能力的影响作了延伸性分析。研究表明，贸易开放对我国区域创新能力的影响存在显著的以收入差距为门槛的门槛效应，这也证实了之前有关贸易开放同区域创新能力之间可能存在非线性关系的假设。在收入差距小于门槛值时，贸易开放会显著促进创新产出和创新效率提升，但是随着收入差距的扩大，贸易开放最终会显著抑制创新产出的提高和创新效率的改善。对不同贸易类型的考察虽然表明其对创新能力均存在门槛效应，但是在作用强度方面存在一定的差异，出口贸易在影响创新产出方面表现出更强的门槛效应，而进口贸易则在作用于创新效率方面表现的更为突出。本文研究表明，适当的收入差距能通过贸易开放水平对区域创新能力提升产生积极影响，而过大的收入差距则会产生抑制作用。

(二) 启示

通过本文分析得出以下政策启示。一是要进一步扩大改革开放，推动对外贸易水平向更大规模、更高层次迈进，通过充分发挥进口贸易的技术溢出效应和出口贸易的“出口中学”效应，加大研发创新力度，推动区域创新能力，不断提高我国自主创新水平。二是在当前收入差距水平下，要通过调整出口贸易产品结构，将出口更多的由劳动密集型产品向知识和技术密集型产品转变，充分发挥出口贸易对创新效率的提升作用。三是要继续深化收入分配制度改革，特别是贵州、甘肃等收入差距突出的地区，以及山西、内蒙古等收入差距较大的地区，要通过增加低收入者收入、调节过高收入来缩小收入差距，特别是城乡差距，在实现发展成果由人民共享的同时，通过引致性需求牵引为区域创新活动开展提供有效支撑，推动区域整体创新水平不断改善。

参考文献:

[1] 黄凌云, 张宽. 贸易开放提升了中国城市创新能力吗?——来自产业结构转型升级的解释[J]. 研究与发展管理,

2020(01):64-75.

[2]赖永剑. 贸易开放对区域创新能力的动态非线性影响——基于面板平滑转换回归模型[J]. 软科学, 2015(05):50-54.

[3]秦领, 邵传林, 邵姝静. 贸易开放、金融市场化与创新驱动发展——基于中国省际面板数据的实证分析[J]. 西安电子科技大学学报(社会科学版), 2017(09):12-21.

[4]张宽, 黄凌云. 贸易开放, 人力资本与自主创新能力[J]. 财贸经济, 2019(12):112-127.

[5]钟世川, 收入差距与技术进步方向的经验研究[J]. 探索, 2015(04):162-166.

[6]张璇, 刘爱娟, 张津玲等. 收入差距会促进创新吗?——价格效应抑或规模效应[J]. 浙江社会科学, 2016(06):4-18.

[7]刘运转, 宋宇. 收入差距与“中等收入陷阱”——基于需求诱致创新的视角[J]. 经济问题探索, 2017(10):41-47.

[8]Grossman G, Helpman E. Innovation and Growth in the Global Economy[J]. MIT Press Books, 1993, 1(02):323-324.

[9]张杰, 郑文平. 全球价值链下中国本土企业的创新效应[J]. 经济研究, 2017(03):151-165.

[10]Fritsch U, Görg H. Outsourcing, Importing and Innovation: Evidence from Firm-level Data for Emerging Economies [J]. Review of International Economics, 2015, 23(04):687-714.

[11]Goldberg P, Khandelwal A, Pavcnik N. Trade Liberalization and New Imported Inputs[J]. American Economic Review, 2009, 99(02):494-500.

[12]Love J, Ganotakis P. Learning by Exporting: Lessons from High-technology SMEs[J]. International Business Review, 2013, 22(01):1-17.

[13]Damijan P, Kostevc. Learning from Trade through Innovation[J]. Oxford Bulletin of Economics and Statistics, 2015, 77(03):408-436.

[14]刘清春, 刘淑芳, 马永欢. 创新水平对中国城乡收入差距的影响研究——基于工具变量回归模型[J]. 软科学, 2016(09):11-14.

[15]张杰, 郑文平, 陈志远. 进口与企业生产率——中国的经验证据[J]. 经济学(季刊), 2015(03):1029-1052.

[16]李平, 姜丽. 贸易自由化、中间品进口与中国技术创新——1998-2012年省级面板数据的实证研究[J]. 国际贸易问题, 2015(07):3-11.

[17]Wood A. How Trade Hurt Unskilled Workers[J]. Journal of Economic Perspectives, 1995, 9(03):57-80.

[18]Thoenig M, Verdier T. A Theory of Defensive Skill-based Innovation and Globalization. American Economic Review 2003, 93(03):709-728.

-
- [19]李小平, 朱钟棣. 国际贸易的技术溢出门槛效应——基于中国各地区面板数据的分析[J]. 统计研究, 2004(10):27-32.
- [20]谢建国. 外商直接投资对中国的技术溢出——一个基于中国省区面板数据的研究[J]. 经济学(季刊), 2006(03):1109-1128.
- [21]Murphy M, Andrei S, Robert V. Income Distribution, Market Size, and Industrialization[J]. Quarterly Journal of Economics, 1989(03):537-564.
- [22]Zweimüller J, Brunner K. Heterogeneous Consumers, Vertical Product Differentiation and the Rate of Innovation, Working Paper No. 9640, Institute for Advanced Studies, 1996, Vienna.
- [23]Zweimüller J. Schumpeterian Entrepreneurs Meet Engel's Law: The Impact of Inequality on Innovation-Driven Growth[J]. Journal of Economic Growth, 2000(05):185-206.
- [24]Foellmi R, Zweimüller J. Income Distribution and Demand-Induced Innovations[J]. Review of Economic Studie, 2006, 73(04):941-960.
- [25]范红忠. 有效需求规模假说, 研发投入与国家自主创新能力[J]. 经济研究, 2007(03):33-44.
- [26]王俊, 刘东. 中国居民收入差距与需求推动下的技术创新[J]. 中国人口科学, 2009(05):60-69.
- [27]李平, 李淑云, 许家云. 收入差距、有效需求与自主创新[J]. 财经研究, 2012(02):16-26.
- [28]安同良, 千慧雄. 中国居民收入差距变化对企业产品创新的影响机制研究[J]. 经济研究, 2014(09):62-76.
- [29]Hansen B. Threshold Effects in Non-dynamic Panels: Estimation, Testing, and Inference[J]. Journal of Econometrics, 1999, 93(02):345-368.
- [30]程文, 张建华. 收入水平, 收入差距与自主创新——兼论“中等收入陷阱”的形成与跨越[J]. 经济研究, 2018(04):47-62.
- [31]王立勇, 唐升. 政府 R&D 补贴政策效果及决定因素研究——基于创新效率视角[J]. 宏观经济研究, 2020(07):77-90.
- [32]朱有为, 徐康宁. 中国高技术产业研发效率的实证研究[J]. 中国工业经济, 2006(11):38-45.
- [33]吴延兵. 中国地区工业知识生产效率测算[J]. 财经研究, 2008(05):4-14.
- [34]白俊红, 江可申, 李婧. 中国区域创新系统创新效率综合评价及分析[J]. 管理评论, 2009(09):5-11.
- [35]Sliker B. 2007 R&D Satellite Account Methodologies: R&D Capital Stocks and Net Rates of Return. Bureau of Economic Analysis/National Science Foundation R&D Satellite Account Background Paper. <http://www.bea.gov/national/rd.htm>.

-
- [36]魏和清. SNA2008 关于 R&D 核算变革带来的影响及面临的问题[J]. 统计研究, 2012(11):23-27.
- [37]蔡海亚, 徐盈之. 贸易开放是否影响了中国产业结构升级?[J]. 数量经济技术经济研究, 2017(10):3-22.
- [38]胡文骏. 财政支出、贸易开放与收入分配[J]. 财贸经济, 2017(12):35-50.
- [39]陶爱萍, 吴文韬, 蒯鹏. 进出口贸易抑制了企业创新吗——基于收入差距的调节作用[J]. 国际贸易问题, 2020(03):116-130.
- [40]王少瑾. 对外开放与我国的收入不平等——基于面板数据的实证研究[J]. 世界经济研究, 2007(04):16-20.
- [41]李杰, 杜晓. 贸易自由化对我国收入分配差距的影响[J]. 时代金融, 2018(18):19-20.
- [42]Sterlacchini A. R&D, Higher Education and Regional Growth:Uneven Linkages among European Regions[J]. Research Policy, 2008, 37(6/7):1096-1107.
- [43]王刚, 张蔚凌. 财政科技支出对区域自主创新能力的影晌[J]. 重庆理工大学学报(社会科学), 2014(28):45-51.
- [44]Hoechle D. Robust Standard Errors for Panel Regressions with Cross-sectional Dependence[J]. The Stata Journal, 2007, 7(03), 281-312.
- [45]贺灿飞, 董瑶, 周沂. 中国对外贸易产品空间路径演化[J]. 地理学报, 2016(06):970-983.

注释:

1 东部地区包含北京、天津、河北、辽宁、上海、江苏、浙江、福建、山东、广东、海南;中部地区包含山西、内蒙古、吉林、黑龙江、安徽、河南、江西、湖北、湖南、广西;西部地区包含重庆、四川、贵州、云南、陕西、甘肃、青海、宁夏、新疆。