

doi:10.3969/j.issn.1000-7695.2022.18.015

# 出口贸易影响区域科技创新的实证研究

刘程<sup>1</sup>, 龙建辉<sup>2</sup>

(1. 广东省社会科学院法学研究所;  
2. 广东省社会科学院企业研究所, 广东广州 510635)

**摘要:** 为深入探讨出口驱动科技创新的机制, 从出口贸易对区域科技创新影响的视角, 以我国31个省份作为对象进行实证分析。构建固定效应模型和工具变量模型, 利用31个省份2013—2020年有关平衡面板数据检验出口贸易对我国区域科技创新的影响, 并检验吸收能力和制度环境在其中的调节效应。结果表明: 出口贸易有助于提升区域科技创新能力; 吸收能力越强、制度环境越好的地区, 其出口贸易对区域科技创新的逆向溢出效应越显著。基于此, 提出推动外贸转型升级、大力培育贸易新业态新模式、完善人才政策等建议, 以有效发挥出口贸易在我国区域科技创新增长和经济发展中的作用。

**关键词:** 出口贸易; 区域科技创新; 吸收能力; 制度环境

**中图分类号:** F062.4; F224; G301

**文献标志码:** A

**文章编号:** 1000-7695(2022)18-0101-07

## Empirical Study of the Impact of Export Trade on Regional Scientific and Technological Innovation

Liu Cheng<sup>1</sup>, Long Jianhui<sup>2</sup>

(1. Institute of Law, Guangdong Academy of Social Sciences;

2 Institute of Enterprise, Guangdong Academy of Social Sciences, Guangzhou 510635, China)

**Abstract:** In order to deeply explore the mechanism of export driven scientific and technological innovation, from the perspective of the impact of export trade on regional scientific and technological innovation, 31 provinces in China are taken as the objects for empirical analysis. The paper builds fixed effect model and instrumental variable model, and uses relevant balanced panel data of 31 provinces from 2013 to 2020 to test the impact of export trade on regional scientific and technological innovation, and tests the regulatory effect of absorptive capacity and institutional environment. The results show that export trade is helpful to enhance regional scientific and technological innovation capacity; the stronger the absorptive capacity and the better the institutional environment, the more significant the reverse spillover effect of export trade on regional scientific and technological innovation. Based on this, it proposes to promote the transformation and upgrading of foreign trade, vigorously cultivate new business forms and new models of trade, and improve talent policies, so as to effectively play the role of export trade in China's regional scientific and technological innovation growth and economic development.

**Key words:** export trade; regional scientific and technological innovation; absorptive capacity; institutional environment

### 1 研究背景

习近平总书记在党的十九大报告中提出我国要在2035年前跻身创新型国家前列的宏伟目标, 届时我国科技水平和经济实力将有大幅度提升。我国的国家创新指数在2020年世界排名第14位(2019年排名第15位), 是唯一进入前15位的发展中国家<sup>[1]</sup>, 虽已进入创新型国家第一集团<sup>1)</sup>, 但处于第一集团较后位置, 离实现跻身创新型国家前列的目标仍有

较大差距。2018年, 中美贸易摩擦多聚焦于技术和知识产权的关税保护, 在一定程度上削弱了我国出口贸易的逆向溢出效应, 进而对我国区域创新能力造成一定影响。

在经济发展新常态下, 出口贸易将承载国家创新驱动发展战略的更多功能。2009年, 我国出口总额跃居世界第一位, 占全球出口比重由2005年的7.3%提高到9.6%<sup>[2]</sup>; 到2020年, 我国出口总

额占全球出口比重达 14.7%，创历史新高<sup>[3]</sup>。从一些贸易大国的经验来看，当一国货物出口额在世界出口总额中所占比重达到 10% 左右，就会出现拐点<sup>[4]</sup><sup>138</sup>。也就是说，我国出口贸易额的增速拐点已经到来，未来若干年的发展除了必须把经济增长动力更多放在创新驱动和扩大内需之外，还应该推动出口贸易向高质量发展转型，培育贸易新业态新模式，鼓励高新技术、装备制造、品牌产品出口。很多文献已经验证了出口对技术创新的逆向溢出效应，例如 Keller<sup>[5]</sup>、de Loecker<sup>[6]</sup> 等的研究，但深入探讨出口驱动科技创新的机制的研究仍很不足。因此，本研究将重点放在出口贸易对我国区域科技创新影响上，引入吸收能力（absorptive capacity）、制度环境等关键情境变量并检验其调节效应。提高吸收能力、改善制度环境是强化出口引致创新效应的重要举措，也是激发我国创新动能的“造血”功能和“活血”功能的重要抓手<sup>[7]</sup>。因此，面对贸易规模极大化背后的贸易增速持续下滑以及贸易竞争力升级滞缓现状，探寻影响我国贸易增长的深层机制，要比仅仅关注增长结果本身更具理论价值与现实意义。以期通过对以往研究的深入和拓展，为促进形成并优化我国出口生态圈和创新生态圈、推进二者协同发展提供实证参考。

## 2 理论与假设

调节变量是自变量对因变量影响机制的重要表现形式之一，在不同程度上影响自变量与因变量的关系强度<sup>[8]</sup>。在已有关于出口贸易逆向溢出效应研究成果颇丰的前提下，强化情境变量特别是嵌入制度因素的考察，一方面可以拓展新的研究视野，另一方面也可以突出本土研究特色。

### 2.1 出口贸易对区域科技创新的影响

科技创新是经济增长的最终源泉。出口贸易产生的逆向技术溢出是很多国家实现技术赶超的重要途径，正如有学者研究得出很多国家 90% 的技术进步源自国外<sup>[6]</sup>。出口是一种传导机制，国外的知识、技术和先进管理经验会通过这种机制传导给出口企业及其关联企业，进而改善和提高这些企业的生产率<sup>[9]</sup>。出口作为传导机制主要有 3 种形式。一是学习机制。企业通过出口贸易接触国际市场，相比国内市场，在国际市场可以获得更多技术、知识和国际化标准的学习机会，本国的全要素生产率（TFP）经过学习、消化、吸收等环节得以提升。例如，许统生等<sup>[10]</sup>、陆云航<sup>[11]</sup> 等学者通过研究都得出过类似的结论。二是竞争机制。国际市场对出口企业而言，意味着市场边界的拓展，但同时也意味着竞争压力

的加剧，为了在国际市场争夺客户、资源和要素，出口企业将会加大研发力度、注重技术升级和提高产品标准<sup>[12]</sup>。三是契约机制。企业通过契约的形式接受国外订货商对出口产品的工艺流程、产品设计、指定标准等要求，也包括全套设备与技术的转移<sup>[13]</sup>。为了履行契约并满足订货商的要求，出口企业会主动加大研发投入，对生成设备进行技术升级。基于此，提出以下假设：

假设 1：出口贸易与区域科技创新正相关。

### 2.2 吸收能力的调节作用

人力资本是将知识、技术和管理经验内生化的重要因素，具有两重性功能特征，既是驱动区域科技创新的第一核心资源，也是一地区吸收能力的代理变量。出口企业出于国外订货商要求、提高竞争力等内在发展要求，会雇用知识和技术水平较高的人才，出口贸易和人力资本之间的交互影响共同推动企业生产率的提高与改善<sup>[14]</sup>。也有研究表明，出口企业的利润通常比非出口企业高，出口企业在技术研发、人力资本引进和培育等方面会投入更多，这些投入会转化为出口企业的创新能力和吸收能力，即出口带来的逆向溢出效应推动出口企业的生产率进一步提高<sup>[15]</sup>。这种出口导向形成的正反馈系统推动出口企业进行规模化生产，待出口的工业制成品推动企业进行技术引进，出口企业用引进的技术生产更多的产品供出口。这种出口与技术进步的良性循环是很多国家发挥后发优势并实现经济赶超的关键所在<sup>[11]</sup>。虽然出口企业从出口中获益、增加研发开支，这种技术进步可能是为了配合国外订货商的契约要求而采取的增强吸收能力的投资，但仍会产生引致性技术升级。因此，提出以下假设：

假设 2：吸收能力越强的地区，出口贸易对区域科技创新的逆向溢出效应越显著。

### 2.3 制度环境的调节作用

区域科技创新不仅仅可以通过国际贸易、利用外资得到改善，形成良好的制度生态也非常重要，如区域市场化进程、改革速度、体制机制等均会影响科技创新水平<sup>[16]</sup>。创新环境在提高区域科技创新中发挥重要的作用，通常市场化程度越高的地区创新能力也就越强。在创新生态里面，政府和市场应该具有明确的边界，如何发挥政府作为“看得见的手”与市场作为“看不见的手”的积极作用，让两者在恰当的时机“握手”，政府干预时机的选择，对于企业原创性科技能力和自主创新能力的培育效果完全不一样<sup>[17]</sup>。我国区域科技创新水平存在显著差异，不仅是由于各地区研发人员和研发费用的投入存在差异，也在于各地区创新环境存在差异<sup>[18]</sup>。

例如，知识产权、人力资本权益等均需要良好的创新环境予以保障，更为完善的制度质量会对提升出口技术复杂度具有积极促进作用<sup>[19]</sup>。由于市场化进程、政府与市场关系（以下简称“政市关系”）、法律环境等环境因素存在区域差异，基于王小鲁等<sup>[20]</sup> 216-248 编制的《中国分省份市场化指数报告》数据，进一步检验制度环境因素对区域科技创新增长的情境效应，并提出以下假设：

假设 3：制度环境越好的地区，出口贸易对区域科技创新的逆向溢出效应越显著。

### 3 研究设计

#### 3.1 变量定义与度量

(1) 被解释变量。使用区域创新能力 (RIC) 作为被解释变量的代理变量，因为区域创新能力是将知识转化为新产品、新工艺、新服务的能力，主要由知识创造、知识流动、企业技术创新、技术创新环境和技术创新的经济效益构成，能够较为全面地代表区域科技创新的水平。采用《中国区域创新能力评价报告 2021》中的区域创新能力综合值指数作为被解释变量来衡量<sup>[21]</sup>。与其他代理变量比较，该指数具有复合性、系统性等特点，包含一级指标、二级指标和三级指标分别为 5 个、20 个和 138 个。

(2) 解释变量和控制变量。借鉴龙建辉<sup>[7,22]</sup> 的做法，以出口贸易 (EX) 和进口贸易 (IM) 两个变量代表全要素生产率及区域创新能力的影响因素。为了更好地反映区域利用外资和对外投资的结构化状况，采用外商直接投资 (IF) 和对外直接投资 (OF) 替代原有的外商直接投资 (FDI)；同时，研发支出 (RD) 采用了地区研发经费内部支出额衡量，主要包括用于基础研究、应用研究和试验发展的经费支出。此外，采用了人力资本作为吸收能力 (AC) 的代理变量，以王小鲁等<sup>[20]</sup> 216-248 提出的区域市场化进程指数作为制度环境 (IE) 的代理变量。

各变量定义如表 1 所示。

表 1 变量定义

变量	符号	定义
区域科技创新	RIC	将知识转化为新产品、新工艺、新服务的能力
出口贸易	EX	地区货物出口额
吸收能力	AC	人力资本，各地区受教育程度为大专及以上人口数
制度环境	IE	一系列用来建立生产、交换与分配基础的政治、社会和法律基础规则，可用地区市场化进程指数反映
进口贸易	IM	地区货物进口额
外商直接投资	IF	地区外商直接投资额
对外直接投资	OF	地区跨国并购和绿地投资总额
研发支出	RD	每年地区 R&D 经费内部支出额

#### 3.2 模型构建与方法

参考伍德里奇<sup>[23]</sup> 的研究方法构建固定效应模型，以增加自由度、拓展更多观测值和避免遗漏重要解释变量。模型形式如下：

$$RIC_t = \alpha_1 \cdot EX_{i(t-1)} \cdot AC_{i(t-1)} + \alpha_2 \cdot EX_{i(t-1)} + \alpha_3 \cdot AC_{i(t-1)} + \alpha_4 \cdot IM_{i(t-1)} + \alpha_5 \cdot IF_{i(t-1)} + \alpha_6 \cdot OF_{i(t-1)} + \alpha_7 \cdot RD_{i(t-1)} + \alpha_t + \mu_{(t-1)} + \zeta_{i(t-1)} \quad (1)$$

$$RIC_t = \beta_1 \cdot EX_{i(t-1)} \cdot IE_{i(t-1)} + \beta_2 \cdot EX_{i(t-1)} + \beta_3 \cdot IE_{i(t-1)} + \beta_4 \cdot IM_{i(t-1)} + \beta_5 \cdot IF_{i(t-1)} + \beta_6 \cdot OF_{i(t-1)} + \beta_7 \cdot AC_{i(t-1)} + \beta_8 \cdot AC_{i(t-1)} + \beta_t + \mu_{(t-1)} + \varphi_{i(t-1)} \quad (2)$$

式 (1) (2) 中： $\alpha_i$  和  $\beta_i$  是固定效应模型中的个体固定效应； $\mu_{(t-1)}$  代表时间固定效应； $\zeta_{i(t-1)}$  和  $\varphi_{i(t-1)}$  为随机扰动项。

考虑到自变量的滞后性和内生性影响，参考龙建辉等<sup>[24]</sup> 研究，对区域科技创新变量作滞后 1 期处理。为了降低异方差对模型的影响，回归前对模型进行对数化处理；同时，选择人民币汇率作为出口贸易的工具变量 (IV)，以进一步解决模型可能产生的内生性问题。

#### 3.3 样本与数据来源

2012 年年底，党的十八大明确提出实施创新驱动发展战略，因此，以 2013—2020 年我国 31 个省级行政区（未含港澳台地区）的面板数据为研究样本，合计观测量为 217 个。相关数据来源于相应年份的《中国区域创新能力评价报告》《中国统计年鉴》《中国科技统计年鉴》《中国人口和就业统计年鉴》《中国劳动统计年鉴》和各省份历年统计年鉴、各省份统计和商务部门官方网站，以及王小鲁等<sup>[20]</sup> 编著的《中国分省份市场化指数报告 (2021)》。

## 4 实证结果

#### 4.1 描述性统计

31 个省份的变量描述性统计如表 2 所示。我国区域科技创新平均水平偏低，而且呈现区域发展不平衡特征，从历史经验来看，这种不平衡主要是由东部地区省份的区域科技创新明显强于中西部地区和东北地区省份造成的<sup>2)</sup>；经过数据的对数化处理，区域科技创新水平分布均匀并基本呈现正态分布。其中，出口贸易和外商直接投资指标水平仍然强于进口贸易和对外直接投资，这 4 个指标的中位数与均值差距较大，反映出各省份区域科技创新水平的不平衡还较为明显，但引进来和走出去总体正趋于均衡发展；吸收能力和研发支出这两个指标的中位数均低于均值，反映出人力资本和研发支出区域不平衡的现状。

表 2 样本变量的描述性统计结果

变量	均值	标准差	最小值	中位数	最大值
RIC	28.86	10.42	15.78	26.39	58.86
EX	624.65	1 159.05	2.51	176.73	6 462.22
IE	5.95	2.02	-0.30	6.04	9.95
IM	532.45	939.94	0.27	129.55	4 551.66
IF	71.82	77.38	0.24	46.21	357.60
OF	41.90	67.25	0.02	20.14	494.79
AC	420.08	258.10	4.87	358.27	1 076.89
RD	326.65	384.87	1.20	173.18	1 801.23

注：观测指标为 217 个。下同。

#### 4.2 相关性分析

表 3 是被解释变量和解释变量之间的 Pearson 和 Spearman 相关系数。在不考虑环境因素、其他宏观因素和时间因素影响的前提下，区域科技创新与进口贸易额和出口贸易额之间均正相关；与外商直接投资负相关，但并不显著；与对外直接投资显著负相关；与吸收能力显著负相关；与研发支出显著正相关。检验结果和研究的理论预期不完全一致，需考虑其他因素影响并在使用合理的面板数据回归方法的基础上厘清两者之间的关系。

表 3 样本变量的相关性分析结果

变量	RIC	IM	EX	IF	OF	AC	RD
RIC		0.81***	0.79***	-0.81	-0.65***	-0.74***	0.85***
IM	0.84***		0.91	0.86**	0.81*	0.79**	0.88***
EX	0.83***	0.89*		0.87**	0.79	0.83***	0.88***
IF	-0.74	0.85***	0.82*		0.74	0.85***	0.91***
OF	-0.66**	0.88**	0.81**	0.75**		0.73***	0.79***
AC	-0.64***	0.83**	0.78***	0.80***	0.82***		0.92**
RD	0.80***	0.90***	0.86***	0.87***	0.84***	0.93**	

注：1) 对角线下为 Pearson 相关系数，对角线以上为 Spearman 相关系数；2) \*、\*\*、\*\*\* 分别为  $P < 0.1$ 、 $P < 0.05$ 、 $P < 0.01$ 。下同。

#### 4.3 回归分析

(1) 出口贸易逆向溢出效应及其吸收能力的调节作用如表 4 所示。其中，在如式 (1) 固定效应模型目标的基础上，模型 1 验证出口贸易对区域科技创新的直接影响；模型 2 是为了降低内生性的影响，加入工具变量进一步验证出口贸易对区域科技创新的直接影响；模型 3 验证吸收能力对出口贸易和区域科技创新之间关系的调节效应；模型 4 是为了降低内生性的影响，加入工具变量进一步验证吸收能力对出口贸易和区域科技创新之间关系的调节效应。从模型 1 的结果可以看出，出口贸易的系数显著为正，调整后的判定系数较高， $F$  值为 101.58 ( $P < 0.01$ )，说明回归方程显著有效，出口贸易的逆向溢出效应再次在区域科技创新上得到检验。模型 2 的结果中，出口贸易的系数显著为正，调整后的判定系数仍然较高， $F$  值为 94.46 ( $P < 0.01$ )，说明回归方程显著有效。因此，假设 1 通过检验。模型 3 的结果表明吸收能力强化了出口贸易的逆向溢

出效应，换句话说，吸收能力越强的地区，出口贸易对区域科技创新的影响越显著；出口贸易与吸收能力交互项的系数显著为正，调整后的判定系数较高， $F$  值为 104.63 ( $P < 0.01$ )，说明回归方程显著有效。模型 4 结果显示出口贸易与吸收能力的交互项系数显著为正，调整后的判定系数表现较高， $F$  值为 91.85 ( $P < 0.01$ )，说明回归方程显著有效。因此，假设 2 通过检验。

表 4 吸收能力调节出口贸易对区域科技创新影响的回归分析结果

项目	模型 1	模型 2	模型 3	模型 4
常数项	9.30E-07 (0.03)	8.61E-07 (0.03)	-0.11*** (0.03)	-0.09** (0.04)
EX × AC			0.14*** (0.03)	0.12*** (0.04)
EX	0.35*** (0.06)	0.37*** (0.10)	0.26*** (0.06)	0.25*** (0.10)
AC	-0.76*** (0.08)	-0.67*** (0.13)	-0.51*** (0.10)	-0.46*** (0.14)
IM	0.43*** (0.10)	1.01*** (0.16)	0.39*** (0.09)	0.94*** (0.15)
IF	-0.09 (0.06)	-0.17** (0.08)	-0.06 (0.06)	-0.12 (0.08)
OF	-0.07 (0.08)	-0.36*** (0.13)	0.01 (0.07)	-0.23* (0.13)
RD	0.99*** (0.11)	0.65*** (0.17)	0.87*** (0.11)	0.56*** (0.16)
Year	是	是	是	是
Adj_R <sup>2</sup>	0.85	0.82	0.86	0.84
F	101.58***	94.46***	104.63***	91.85***

注：括号内为标准误。下同。

(2) 如表 5 所示，在如式 (2) 固定效应模型目标的基础上，模型 5 验证制度环境对出口贸易和区域科技创新之间关系的调节效应；模型 6 是为了降低内生性的影响，加入工具变量进一步验证吸收能力对出口贸易和区域科技创新之间关系的调节效应。从模型 5 的回归结果可以看出，制度环境强化了出口贸易的逆向溢出效应，换句话说，制度环境越好的地区，出口贸易对区域科技创新的影响越显著；出口贸易与制度环境的交互项系数显著为正，调整后的判定系数很高， $F$  值为 112.53 ( $P < 0.01$ )，说明回归方程显著有效。模型 6 结果显示，出口贸易与制度环境的交互项系数显著为正，调整后的判定系数表现仍很高， $F$  值为 90.46 ( $P < 0.01$ )，回归方程表现显著有效。因此，假设 3 通过检验。

表 5 制度环境调节出口贸易对区域科技创新影响的回归分析结果

项目	模型 5	模型 6
常数项	-0.15*** (0.03)	-0.12*** (0.04)
EX × IE	0.17*** (0.03)	0.15*** (0.04)

表5(续)

项目	模型5	模型6
EX	0.21*** (0.06)	0.20** (0.10)
IE	0.27*** (0.07)	0.24*** (0.09)
IM	0.17* (0.10)	0.67*** (0.16)
IF	-0.04 (0.06)	-0.07 (0.08)
OF	0.10 (0.07)	-0.11 (0.13)
AC	-0.45*** (0.09)	-0.44*** (0.12)
RD	0.69*** (0.11)	0.43*** (0.16)
Year	是	是
Adj_R <sup>2</sup>	0.89	0.87
F	112.53***	90.46***

## 4.4 稳健性检验

根据陈劲等<sup>[16]</sup>研究中的做法,采用区域的国内专利(包括发明、实用新型和外观设计3种专利,以下简称“PA”)授权量替代被解释变量区域创新能力指数对以上研究假设的检验结果进行稳健性检验。结果如表6所示,其中,在如式(1)固定效应模型标目的基础上,模型7验证出口贸易对区域科技创新的直接影响,模型8是为了降低内生性的影响加入工具变量以进一步验证出口贸易对区域科技创新的直接影响;模型9验证吸收能力对出口贸易和区域科技创新之间关系的调节效应,模型10是为了降低内生性的影响加入工具变量以进一步验证

吸收能力对出口贸易和区域科技创新之间关系的调节效应;在如式(2)固定效应模型标目的基础上,模型11验证吸收能力对出口贸易和区域科技创新之间关系的调节效应,模型12是为了降低内生性的影响加入工具变量以进一步验证吸收能力对出口贸易和区域科技创新之间关系的调节效应。从模型7的回归结果可以看出,出口贸易的系数显著为正,调整后的判定系数表现更好,F值为385.27( $P < 0.01$ ),回归方程显著有效。模型8的结果也进一步验证了出口贸易逆向溢出效应的显著性,出口贸易的系数显著为正,调整后的判定系数表现很好,F值为162.38( $P < 0.01$ ),回归方程显著有效。假设1再次通过检验。从模型9的回归结果来看,出口贸易与吸收能力交互项系数的显著性有所下降,但调整后的判定系数较高,F值为355.41( $P < 0.01$ ),表明回归方程仍显著有效。模型10的回归结果中出口贸易与吸收能力的交互项系数显著为正,调整后的判定系数表现较高,F值为149.53( $P < 0.01$ ),说明回归方程显著有效。假设2再次通过检验。模型11的回归结果显示,制度环境的交互项系数显著为正,调整后的判定系数很高,F值为390.25( $P < 0.01$ ),说明回归方程显著有效。模型12的回归结果显示出口贸易与制度环境的交互项系数显著为正,调整后的判定系数表现仍很高,F值为144.80( $P < 0.01$ ),说明回归方程是有效的。假设3再次通过检验。

表6 研究假设的稳健性检验结果

项目	模型7	模型8	模型9	模型10	模型11	模型12
常数项	1.83E-05 (0.01)	1.83E-05 (0.01)	-0.01 (0.02)	-0.02** (0.01)	-0.01 (0.02)	-0.03** (0.02)
EX × AC			0.02* (0.02)	0.02** (0.01)		
EX × IE					0.02** (0.02)	0.03*** (0.02)
EX	0.38*** (0.03)	0.35*** (0.05)	0.37*** (0.04)	0.32*** (0.01)	0.36*** (0.03)	0.33*** (0.05)
AC	0.21*** (0.04)	0.20*** (0.06)	0.24*** (0.05)	0.24*** (0.05)	0.27*** (0.05)	0.29*** (0.06)
IE					0.23*** (0.04)	0.21*** (0.05)
IM	-0.14*** (0.05)	-0.14* (0.08)	-0.15*** (0.05)	-0.15*** (0.04)	-0.31*** (0.06)	-0.33*** (0.08)
IF	-0.01 (0.03)	0.01 (0.04)	-0.01 (0.03)	0.02 (0.03)	-0.05* (0.03)	<-0.01 (0.04)
OF	<-0.01 (0.04)	0.01 (0.06)	0.01 (0.04)	0.03 (0.03)	0.05 (0.04)	0.09 (0.07)
RD	0.58*** (0.06)	0.58*** (0.08)	0.56*** (0.06)	0.56*** (0.06)	0.48*** (0.06)	0.45*** (0.08)
Year	是	是	是	是	是	是
Adj_R <sup>2</sup>	0.96	0.96	0.96	0.95	0.96	0.96
F	385.27***	162.38***	355.41***	149.53***	390.25***	144.80***

为了验证回归结果的稳健性，本研究还进行了以下回归分析：（1）用非平衡长面板数据（2006—2020年）替代样本数据；（2）用政府与市场关系指数或者法律环境指数替代区域市场化进程指数以验证制度环境对出口贸易逆向溢出效应的调节作用；（3）用研发支出（RD）替代人力资本以验证吸收能力对出口贸易逆向溢出效应的调节作用。在各类回归分析结果中，除个别结果与原来的回归结果存在差异之外，其他检验结果均是稳健的。

## 5 拓展性检验

以上分析表明，吸收能力越强、制度环境越完善的地区，其出口贸易对区域科技创新的逆向溢出效应越显著。事实上，吸收能力的两个代理变量均是区域科技创新的影响因素，因此在对区域科技创新的影响上，出口贸易与吸收能力存在互补作用<sup>[7]</sup>，而在各区域制度环境存在差异的背景下，制度环境是否强化了这种互补关系还需要进一步检验。基于此，构建如下固定效应模型：

$$\begin{aligned} \text{RIC}_{it} = & \gamma_1 \cdot \text{EX}_{it(t-1)} \cdot \text{AC}_{it(t-1)} \cdot \text{IE}_{it(t-1)} + \gamma_2 \cdot \text{EX}_{it(t-1)} \cdot \\ & \text{AC}_{it(t-1)} + \gamma_3 \cdot \text{AC}_{it(t-1)} \cdot \text{IE}_{it(t-1)} + \gamma_4 \cdot \text{EX}_{it(t-1)} \cdot \\ & \text{IE}_{it(t-1)} + \gamma_5 \cdot \text{EX}_{it(t-1)} + \gamma_6 \cdot \text{AC}_{it(t-1)} + \gamma_7 \cdot \text{IE}_{it(t-1)} + \gamma_8 \cdot \\ & \text{IM}_{it(t-1)} + \gamma_9 \cdot \text{IF}_{it(t-1)} + \gamma_{10} \cdot \text{OF}_{it(t-1)} + \gamma_{11} \cdot \text{RD}_{it(t-1)} + \\ & \gamma_t + \mu_{it(t-1)} + \delta_{it(t-1)} \end{aligned} \quad (3)$$

基于固定效应模型对出口贸易与吸收能力互补性的检验结果如表7所示。其中，在如式（3）固定效应模型标目的基础上，模型13验证吸收能力、制度环境对出口贸易和区域科技创新之间关系的双重调节作用；模型14是为了降低内生性的影响加入工具变量，进一步验证吸收能力、制度环境对出口贸易和区域科技创新之间关系的双重调节作用；模型15验证吸收能力、制度环境对出口贸易和专利授权量之间关系的双重调节作用；模型16是为了降低内生性的影响加入工具变量，进一步验证吸收能力、制度环境对出口贸易和区域科技创新之间关系的双重调节作用。模型13的结果显示，出口贸易、吸收能力和制度环境的交互系数为0.08显著为正，Adj\_R<sup>2</sup>=0.89，F值为101.50（P<0.01），回归方程显著有效；模型14的回归结果中，出口贸易、吸收能力和制度环境的交互项系数显著为正，Adj\_R<sup>2</sup>=0.87，F值为81.56（P<0.01），回归方程显著有效。如模型15和模型16的回归结果所示，以专利授权量作为被解释变量时，出口贸易、吸收能力和制度环境的交互项系数均显著为正，两个模型调整后的判定系数和F值均表明回归方程显著有效，换句话说，对区域科技创新的影响，制度环境强化

了出口贸易与吸收能力互补作用。

表7 吸收能力与制度环境的双重作用检验结果

项目	RIC		PA	
	模型 13	模型 14	模型 15	模型 16
常数项	-0.16*** (0.03)	-0.17*** (0.04)	-0.01 (0.02)	-0.04 (0.02)
EX × AC × IE	0.08*** (0.02)	0.12*** (0.04)	0.02* (0.01)	0.04** (0.02)
EX × AC	0.05 (0.05)	-0.01 (0.06)	0.02 (0.03)	-0.01 (0.04)
EX × IE	0.05 (0.05)	0.02 (0.07)	-0.002 (0.03)	0.01 (0.04)
AC × IE	0.15*** (0.04)	0.27*** (0.07)	-0.003 (0.02)	0.08** (0.04)
EX	0.11 (0.07)	-0.10 (0.12)	0.37*** (0.04)	0.24*** (0.07)
AC	-0.42*** (0.10)	-0.43** (0.18)	0.31*** (0.06)	0.27*** (0.10)
IE	0.28*** (0.08)	0.19 (0.14)	0.26*** (0.05)	0.18** (0.08)
IM	0.23** (0.10)	0.66*** (0.15)	-0.31*** (0.06)	-0.33*** (0.09)
IF	-0.07 (0.06)	0.02 (0.10)	-0.07 <sup>†</sup> (0.03)	0.04 (0.06)
OF	0.05 (0.07)	-0.09 (0.13)	0.06 (0.04)	0.09 (0.07)
RD	0.71*** (0.11)	0.55*** (0.19)	0.45*** (0.06)	0.51*** (0.11)
Year	是	是	是	是
Adj_R <sup>2</sup>	0.89	0.87	0.96	0.95
F	101.50***	81.56***	320.22***	118.88***

## 6 结论与启示

### 6.1 研究结论

（1）出口贸易在推动科技创新方面具有显著的逆向溢出效应，即出口贸易对区域科技创新具有一定的促进作用。（2）吸收能力强化了出口贸易对区域科技创新的影响，吸收能力越强的地区，其出口贸易对区域科技创新的逆向溢出效应越显著。（3）制度环境强化了出口贸易对区域科技创新的影响，制度环境越好的地区，其出口贸易对区域科技创新的逆向溢出效应越显著。

### 6.2 主要启示

近些年来，贸易保护主义抬头并升级正在威胁着全球经济增长。世界贸易组织（WTO）的《G20贸易措施报告》指出，2017年10月中旬至2018年5月中旬期间，20国集团中的主要经济体共颁布39项新的贸易限制措施，同比翻一番<sup>[25]</sup>。为有效发挥出口贸易在我国区域科技创新增长和经济发展中的作用，提出如下建议：第一，提升高新技术产品和机电产品出口额在各区域出口额中的比重，推动外贸转型升级<sup>[10]</sup>。第二，大力培育贸易新业态新模式，鼓励高新技术产品、高端装备出口，更好发挥出口贸易逆向溢出效应。第三，各地区应该探索研究构建全面开放新格局的内容、路径和体制机制，

在形成陆海内外联动、东西双向互济的开放格局上有所突破,因为实行更加积极主动的开放战略才能获得更多推动发展所必需的资金、技术、资源、市场、人才乃至机遇,才能不断为经济发展注入新动力、增添新活力、拓展新空间<sup>[4] 150</sup>。第四,强化人力资本建设。各地区应该结合各自的优势创造良好的人才环境,聚天下英才而用之。创新用人制度,如将资本雇佣劳动转变成为人才雇佣资本的产权制度,让创新人才获得企业剩余索取权,从根本上推动地区创新发展。第五,注重制度生态建设。有效的创新制度生态就像丛林一样,能够将天赋、想法和资本等创新关键要素有机地组合在一起,提高企业的创新能力和产出<sup>[26]</sup>。

#### 注释:

- 1) 《国家创新指数报告 2020》选用了 40 个科技创新活动活跃的国家作为研究对象,其中第一集团是国家创新指数排名前 15 位的国家,大部分是欧美发达经济体,属于创新型国家;第二集团是国家创新指数排名第 16 ~ 30 位的国家,主要是其他发达国家和少数新兴经济体;而第三集团是国家创新指数排名第 31 位及以后的国家,以发展中国家居多。
- 2) 根据《中华人民共和国 2021 年国民经济和社会发展统计公报》,东部地区包括北京、天津、河北、上海、江苏、浙江、福建、山东、广东和海南 10 个省份;中部地区包括山西、安徽、江西、河南、湖北和湖南 6 个省份;西部地区包括内蒙古、广西、重庆、四川、贵州、云南、西藏、陕西、甘肃、青海、宁夏和新疆 12 个省份;东北地区包括辽宁、吉林和黑龙江 3 个省。

#### 参考文献:

- [1] 中国科学技术发展战略研究院. 国家创新指数报告:2020 [M]. 北京:科学技术文献出版社,2021:15.
- [2] 张翼. 十年:外贸大国的辉煌和梦想 [N]. 光明日报,2012-10-11(10).
- [3] 苏展. 2020 年中国在全球货物出口总额中占比达全球最高,外交部:欢迎各方积极融入中国市场 [EB/OL]. (2021-04-29) [2021-12-29]. <https://wenhui.whb.cn/third/baidu/202104/29/402614.html>.
- [4] 中共中央宣传部. 习近平新时代中国特色社会主义思想三十讲 [M]. 北京:学习出版社,2018.
- [5] KELLER W. Absorptive capacity: on the creation and acquisition of technology in development [J]. Journal of Development Economics, 1996,49(1):199-227.
- [6] De LOECKER J. Detecting learning by exporting [J]. American Economic Journal Microeconomics, 2013,5(3):1-21.
- [7] 龙建辉. 创新驱动发展的二元路径及其关联机制:基于全要素生产率的实证发现 [J]. 科技管理研究,2017,37(10):24-34.
- [8] 贾定良,郑雅琴,尤树洋,等. 如何在组织和管理研究中探讨调节作用?模式和证据 [J]. 管理学季刊,2017,2(2):15-40.
- [9] RABERTO A, RICARDO L. Is exporting a source of productivity spillovers [J]. Review of World Economics, 2008,144(2):723-749.
- [10] 许统生,周春林,陈雅. 基于空间计量模型的市域出口对企业 TFP 影响的实证分析:以泛长三角 53 个市为例 [J]. 国际贸易问题,2016(3):93-105.
- [11] 陆云航. 出口技术复杂度对全要素生产率的影响:跨国经验研究 [J]. 经济学家,2017(4):51-58.
- [12] 赖明勇,许和连,包群. 出口贸易与中国经济增长理论问题 [J]. 求索,2004(3):33-35.
- [13] 张杰,李勇,刘志彪. 出口促进中国企业生产率提高吗?:来自本土制造业企业的经验证据:1999—2003 [J]. 管理世界,2009,25(12):11-26.
- [14] YEAPLE S R. A simple model of firm heterogeneity, international trade and wages [J]. Journal of International Economics, 2005,65(1):1-20.
- [15] BUSTOS P. Trade liberalization, exports, and technology upgrading: evidence on the impact of MERCOSUR on Argentinean firms [J]. American Economic Review, 2011,101(1):304-340.
- [16] 陈劲,陈钰芬,余芳珍. FDI 对促进我国区域创新能力的影响 [J]. 科研管理,2007,28(1):7-13.
- [17] 党文娟,张宗益,康继军. 创新环境对促进我国区域创新能力的影响 [J]. 中国软科学,2008(3):52-57.
- [18] 岳鸽,康继军. 区域创新能力、绩效及其“制约因素”解析:基于 1997—2006 省际面板数据检验 [J]. 管理学报,2009,6(9):1182-1187.
- [19] 戴翔,金辟. 产品内分工、制度质量与出口技术复杂度 [J]. 经济研究,2014,49(7):4-17.
- [20] 王小鲁,胡李鹏,樊纲. 中国分省份市场化指数报告 [M]. 北京:社会科学文献出版社,2021.
- [21] 中国科技发展战略研究小组,中国科学院大学中国创新创业管理研究中心. 中国区域创新能力评价报告 2021 [M]. 北京:科学技术文献出版社,2022.
- [22] 龙建辉. 中国区域创新能力增长路径及其共生机理实证研究 [J]. 软科学,2018,32(3):67-71.
- [23] 伍德里奇. 计量经济学导论:现代观点 [M]. 费剑平,林相森,译. 北京:中国人民大学出版社,2003:438.
- [24] 龙建辉,贾生华,雷新途. 负债真不能发挥治理效应吗?:来自中国房地产上市公司的新证据 [J]. 投资研究,2012,31(11):124-141.
- [25] 莫莉. G20 财长和央行行长会议闭幕 全球贸易局势成焦点 [EB/OL]. (2018-07-24) [2021-12-24]. [https://www.sohu.com/a/242969478\\_175647](https://www.sohu.com/a/242969478_175647).
- [26] 黄,霍洛维茨. 硅谷生态圈:创新的雨林法则 [M]. 诸葛越,译. 北京:机械工业出版社,2015:序言 XX III.

作者简介:刘程(1987—),女,吉林吉林人,助理研究员,博士,主要研究方向为国际法学;龙建辉(1978—),通信作者,男,江西宜春人,研究员,博士,主要研究方向为创新经济学。