



技术流动对区域技术专业化的影响研究

林 原 马荣康 刘凤朝

(大连理工大学 管理与经济学部, 辽宁 大连 116024)

摘要:以专利交易和专利引用分别作为市场交易方式和非市场交易方式下技术流动的代理变量,利用中国国家知识产权局统计的全国30个省市区区域间专利(申请)权交易数据和非公开的专利引用数据,分析了国内技术流动对不同类型区域技术专业化的影响。实证结果表明:市场交易方式下(租金溢出),技术流动对区域技术专业化的影响具有明显的区域差异性,技术知识存量高的区域比技术知识存量低的区域受到技术流动的正向影响更显著;而在非市场交易方式下(纯知识溢出),技术流动对不同技术知识存量区域的技术专业化影响均不显著。

关键词:区域;技术专业化;技术流动;知识溢出;知识存量

中图分类号:F061.5;F062.4 **文献标识码:**A **文章编号:**1002-0241(2018)07-0013-11

0 引言

技术专业化是指具有相对优势的技术在全部技术领域中的占位数量和位置分布^[1],反映国家、区域或企业特定技术领域的知识创造能力^[2]。从19世纪末英国的蒸汽动力和铁路技术,20世纪初德国的电子和化工技术,到20世纪以来美国的生物技术、微电子技术,以及日本的电子电器技术,都是依托领先的专业化技术影响全球技术进步的典范。因此,在某种程度上,技术专业化也是核心能力和竞争优势的体现^[3-4]。正因为如此,有关技术专业化实现机制和创新功能的研究,便一直受到战略管理和技术创新学者们的持续关注^[2-9]。本文将技术流动作为驱动因素,从知识溢出视角考察其对区域技术专业化的影响。

已有文献主要从3个角度分析技术专业化的影响因素。一是从市场需求和中间服务支撑角度展开的研究。Abdel-Rahman认为城市技术专业化源于制造业在生产过程中对各种差异化中间服务的

需求^[10]。Archibugi和Pianta研究发现,技术规模(用累积的R&D投入表征)与国家技术专业化呈显著的反向关系,并据此认为,只有大国(指技术规模大的国家)能够在大部分技术领域内广泛开展技术创新活动,而中小规模的国家在某种程度上,仅能被迫在更为狭窄的利基领域开展专业化技术活动^[11]。这一结论在Vertova,以及Cantwell和Vertova的实证研究中得到进一步确认^[4,12]。Vertova甚至建议,规模较小的国家由于创新资源有限,其技术战略应当侧重于更加专业化;而资源丰富的国家则可以开拓更广阔的专业化领域^[12];二是从影响技术专业化宏观环境因素角度展开的研究。Cantwell和Vertova通过研究16个发达工业国长达百年的技术规模与专业化演变关系发现,1965年之后,由于经济和制度环境影响,除美国之外的其他国家技术活动更加趋向于集中化^[4];Meelen和Herrmann等用资本主义多样性理论(the varieties of capitalism theory, VoC)分析表

收稿日期:2017-09-07

基金项目:国家自然科学基金项目(71473026,71673037);教育部人文社会科学青年基金项目(15YJC630092)

第一作者简介:林原(1968—),男,辽宁大连人,大连理工大学管理与经济学部,高级经济师,博士研究生,研究方向:技术创新与区域经济发展。

通信作者:马荣康,marongkang@foxmail.com

明,不同国家的比较制度优势能够充分解释各国所形成的技术专业化模式^[6],国家创新系统影响国家技术专业化^[13];三是从技术专业化微观载体作用角度的研究。有学者研究发现,20世纪90年代起跨国公司技术获取战略转向更加注重技术开发活动的专业化和全球网络集成^[14];由于受到跨国公司FDI投资选址的影响,东道国在不同技术领域变得更加专业化^[4]。Malerba和Montobbio则研究了跨部门知识溢出、大企业、中小科技型企业以及技术合作等4个方面对国家技术专业化的正向影响^[2]。贾军和张卓研究表明,垂直集成度和组织备用资源显著影响企业技术专业化的选择^[9]。

尽管关于技术专业化影响因素的研究成果较为丰富,但仍有进一步探索的空间。首先,已有文献多是从国家层面展开,且样本多为发达的工业化国家,对于发展中国家,尤其是一国内区域层面视角的文献较为鲜见。在经济全球化背景下,国家这一层级对于经济、R&D和创新活动影响的重要性正在逐渐衰减,以区域为主体的创新研究更加具有现实意义^[15-17]。其次,随着全球化向纵深推进,影响技术专业化的因素发生了巨大变化,其中之一便是全球范围内创新资源流动的加快以及知识经济下技术更新周期的缩短。技术知识以区域为载体,输出和输入变得更加活跃,必然会影响到区域技术专业化的形成和演进。此外,特色产业园区正成为区域乃至国家技术专业化的重要载体。那么,一国内不同区域间通过市场交易方式和非市场交易方式的知识溢出能否影响区域技术专业化^[18-21]?影响程度怎样?影响机理又如何?

本研究以中国30个省区市(港澳台和西藏除外)为样本,分别利用区域间专利(申请)权交易和专利引用作为市场交易(租金溢出)和非市场交易(纯知识溢出)方式下技术流动的代理变量,从技术输出和输入2个方面分析国内技术流动对区域技术专业化的影响,以期提升区域技术专业优势提供理论依据。

1 理论与假设

区域技术专业化是区域长期技术积累的结果^[12,14],技术累积能够增加技术知识存量,从而提高区域对新技术知识的吸收能力。吸收能力是指利用先前的知识去识别有价值的新信息,并加以吸收、应用的能力;它不仅仅表现为对知识的获取和吸收,更重要地还表现为开发新知识的能力^[22]。表现在区域层面,同一国家内部的区域之间由于各自区位优势、资源禀赋、技术学习条件等的不同,使其本身聚合优势资源的初期基础和知识存量呈现差异,随着时间的推移和循环累积因果效应的作用^[23-24],先前知识的积累和持续的R&D投入使得区域间技术知识存量的差异趋于增强,从而影响到区域吸收能力,也影响区域对技术机会的认知^[8]。

技术累积的机制除了内部R&D投入之外,还包括外部技术获取或知识溢出^[25]。Griliches将知识溢出区分为租金溢出(rent spillovers)和纯知识溢出(pure knowledge spillovers)^[26]。租金溢出是指通过投资品或中间品的市场交易而形成的溢出;而纯知识溢出则是指通过非市场交易形成的溢出。由技术流动所形成的知识溢出对区域技术专业化的影响通过技术输出和技术输入2个方面实现。并且无论技术输出和输入,都通过区域内的组织个体来完成。因此,本研究从技术输出和输入2个方面,分析市场交易条件下(租金溢出)和非市场交易条件下(纯知识溢出),技术流动对于不同技术知识存量地区技术专业化的影响机理(见图1)。



图1 技术流动与知识溢出的组合关系

1.1 区域技术输出的影响机制

所谓区域技术输出,是指区域对外输出专业化技术知识,包括市场交易方式的技术输出(租金溢出)和非市场交易方式的技术输出(纯知识溢出)。在租金溢出方面,影响区域技术专业化的机制主要分为2种:一是自主选择机制;二是溢出中学机制。自主选择机制是指拥有专业技术的个体在技术输出时,可能将要面对比本区域更加强劲的竞争对手和更加激烈的竞争环境。为此,他们通常会主动选择加强外部市场研究,调整、改进产品结构和品种、样式以适应不同消费需求,从而促进自身专业化技术得以更加巩固和完善,在自主选择中继续保持专业优势^[27]。与此同时,技术专业化带来的规模经济性又能进一步促进跨区域租金溢出的增加,二者相辅相成,使区域专业化品牌和影响力得以进一步提升。溢出中学机制则来自于与包括竞争对手、中介机构、分销机构、客户以及客户网络在内的租金溢出承接方频繁接触和信息交换,获得可能在本区域难以捕捉到的专业技术知识和丰富的市场知识,如顾客偏好、替代品信息、甚至产品技术参数方面的反馈等^[28-29]。更进一步地,还可能会有领先用户为了获得性价比更高的产品^[30],主动在产品设计和辅助方面帮助企业提升技术。

在纯知识溢出方面,专利引用常被用于作为追溯纯知识溢出的“有形”证明^[31],而专利引用更容易发生在专业相似度高的技术之间。Malerba 和 Montobbio 指出^[2],如果存在专利引用,那么表明知识溢出方所在的技术领域具有更高专业性;因此,纯知识溢出与技术专业化之间存在着密切的有机联系。此外,虽然纯知识溢出对于输出方来说,常常是在无意识、被动和非市场交易的条件下发生的^[21, 32],然而通过技术合作而实现的溢出则是主动和交互的过程,虽然不能完全归于市场行为,但其中也存在着大量知识交换。通过这些交互行为,拥有专业化技术的溢出方同样能够获得有价值的知识和专业化的最

佳实践。

从上述分析中可以看出,无论是市场交易方式的技术输出,还是非市场交易方式的技术输出,理论上对区域技术专业化均能够产生正向影响。然而,由于区域技术知识存量的差异所导致的吸收能力差异,上述影响的结果便可能有所不同。与技术知识存量低的区域相比,技术知识存量高的区域往往在财力基础、学习经验和学习效率方面处于有利地位,从而能够更多地将技术学习投入和技术机会认知反映到对市场信息的积极响应上。因此,本文提出以下假设:

H1a: 市场交易方式下,与技术知识存量低的区域相比,技术输出对技术专业化的正向影响在技术知识存量高的区域中表现得更显著。

H1b: 非市场交易方式下,与技术知识存量低的区域相比,技术输出对技术专业化的正向影响在技术知识存量高的区域中表现得更显著。

1.2 区域技术输入的影响机制

所谓区域技术输入,是指从其他区域吸纳专业化技术知识的溢出,包括市场交易方式的技术输入(吸纳租金溢出)和非市场交易方式的技术输入(吸纳纯知识溢出)2个方面。区域技术输入不同于区域技术输出的一个重要方面,是涉及到区域技术输入个体的技术搜索行为特征。研究表明,一方面,作为区域技术输入主体的企业在做技术引进决策时,基于有限理性^[33],更多局限在其现有的、密切相关领域的知识和技能范围内进行本地搜索^[34-35],或依赖于过去的经验、惯例和知识基础进行搜索^[36]。本地搜索在搜寻成本低、稳定可靠且节省时间等方面的优势使得企业在技术搜索行为上形成了鲜明的路径依赖特征^[37-38];另一方面,企业之所以引进或购买先进技术,更多是基于技术应用后的市场需求或盈利性前景^[39]。尤其是在中国的情境下,由于数量增长仍然是企业向主管部门承诺的核心内容,所以绝大多数企业趋向于扩大市场相对熟悉的产品的生产规模,

优先选择的仍是在现有基础上的升级换代技术,使得新产品与现有产品形成系列^[40],以增强现有技术和产品优势,巩固其市场地位。此外,从创新战略角度考量,企业通过外部技术获取还谋求进入互补领域的技术机会,使已有专业技术创新能力得以进一步延伸^[41]。

与前述技术输出的影响结果同理,技术输入对于具有不同技术知识存量或不同吸收能力的区域而言,由于技术学习投入和技术机会认知的差异,使得技术知识存量高的区域在市场响应和技术学习效率上更胜过知识存量低的区域。因此,本文提出以下假设:

H2a: 市场交易方式下,与技术知识存量低的区域相比,技术输入对技术专业化的正向影响在技术知识存量高的区域中表现得更显著。

H2b: 非市场交易方式下,与技术知识存量低的区域相比,技术输入对技术专业化的正向影响在技术知识存量高的区域中表现得更显著。

2 实证设计

2.1 数据来源

用区域发明专利申请数表征区域技术已是国际通行做法^[6, 26, 42-43]。本研究所用的专利数据来源于国家知识产权局专利数据库,运用SAS9.4软件首先从中检索并提取中国发明专利申请的全样本数据;然后进行数据清洗,分解出研究所需年份和省区市发明专利申请的相关数据,包括申请号、申请年、专利名称、申请人、主分类号、国省代码、最新法律状态等信息。之后将中国30个省区市(不含台港澳及西藏)每条发明申请专利的4位IPC主分类号,根据世界知识产权组织(WIPO)发布的2008版产业技术领域对照表(IPC8-Technology Concordance)^[1],将30个省区市的发明申请专利分别分配到35个产业技术领域分类中,再经过归类 and 加总后便得到30个省区市在35个产业技术领域中的专利数量分布。

此外,国家知识产权局专利数据库中区域间专

利(申请)权变更的统计数据 and 未对外公开发布的区域间专利引用数据也为本研究中技术流动分析提供了重要支撑。其中,区域间专利(申请)权变更统计数据包括专利申请权转移和专利权转移。随着专利(申请)权的转移,其专利(申请)权人名称和地址信息往往随之会改变,这些都会被记录在国家知识产权局专利数据库的法律状态信息中。通过检索专利(申请)权人地址变更信息,本文共检索得到2009—2015年全国30个省市区间75 458条专利卖出、专利买入的交易数据。这些数据中不包括区域内专利交易数据。对于未对外公开发布的区域间专利引用数据,共得到2008—2013年全国30个省市区间238 807条专利被引、专利引用的关系数据。同样地,这些数据中也剔除了区域内的专利引用数据。研究所需其他相关数据分别来源于《中国统计年鉴》和《中国科技统计年鉴》。

2.2 变量测度

(1) 因变量。本研究的因变量为区域技术专业化。遵循已有文献思路^[3-4, 13],将区域技术集中度作为区域技术专业化的代理指标。技术集中度通过显性技术优势指数(revealed technological advantage, RTA)的变式结合其变异系数(coefficient of variation, CV)计算求得。

首先,计算各区域各年在各产业技术领域分类的发明专利申请数量。由于区域技术专业化具有累积性,只有累积的专利数量才能适当地反映区域技术绩效^[4, 13],因此参照相关文献的处理办法^[44],用近3年的发明专利申请数之和作为每个考察年区域技术的表征,即第 t 年 i 区域在 j 技术领域的区域技术通过 $t-2 \sim t$ 年共3年该区域在相应技术领域的专利之和来测度。计算方法是:

$$P_{ijt} = p_{ijt-2} + p_{ijt-1} + p_{ijt-0} \quad (1)$$

式中: p_{ijt} 表示第 t 年 i 区域($i = 1, 2, \dots, 30$)在 j 技术领域($j = 1, 2, \dots, 35$)的专利数量; P_{ijt} 表示 t 考察年 i 区域($i = 1, 2, \dots, 30$)在 j 技术领域($j = 1, 2, \dots, 35$)的专

利数量。

其次,计算各区域在各考察年的显性技术优势指数(RTA)。由于该指数是一个偏态分布,取值为0到正无穷,为便于进行回归分析,通常加以调整处理^[2,13]。参照 Cantwell 和 Vertova 的研究思路^[4],将 RTA 进行处理,使其取值基本落入 0~2 区间。其中, RTA 大于 1 表明相对技术优势,小于 1 则表明相对技术劣势。计算方法是:

$$RTA_{ijt} = \frac{\frac{P_{ijt}}{\sum_{i=1}^{30} P_{ijt}}}{\frac{\sum_{j=1}^{35} P_{ijt}}{\sum_{j=1}^{35} \sum_{i=1}^{30} P_{ijt}}} \quad (2)$$

$$Adj(RTA_{ijt}) = \frac{RTA_{ijt} - 1}{RTA_{ijt} + 1} + 1 \quad (3)$$

式中: P_{ijt} 表示 t 考察年 i 区域在 j 技术领域的专利数量; $Adj(RTA_{ijt})$ 表示经调整后的 RTA 。

最后,计算各区域各考察年的 RTA 变异系数,即区域技术专业化的集中程度(简称技术集中度),计算方法为 RTA 的标准差与均值之比^[4,45],即:

$$CV_i = \frac{\sqrt{Var(AdjRTA_{ijt})}}{Mean(AdjRTA_{ijt})} \quad (4)$$

式中:高 CV_i 值表明 t 考察年 i 区域的相对技术优势集中于少数技术领域,技术专业化程度高;而低 CV_i 值则表明 t 考察年 i 区域的相对技术优势分布于广泛的技术领域,技术专业化程度低。

(2) 解释变量。技术流动存在技术输出和技术输入 2 个方向,因此本研究的核心解释变量从技术输出和技术输入 2 个方面设计。其中,市场交易方式下的技术输出和非市场交易方式下的技术输出,分别用专利卖出($SELL$)和专利被引($CITED$)作为代理指标;市场交易方式下的技术输入和非市场交易方式下的技术输入,分别用专利买入(BUY)和专利引用(CIT)作为代理指标。

由于技术流动对区域技术专业化的影响存在一定程度的滞后,仅通过当年专利卖出、专利买入以及专利被引和专利引用数据不足以全面反映技术流动

对区域技术专业化的影响。因此,本文将检索到的 2010—2015 年区域间专利卖出、专利买入数据做 3 年移动求和处理,分为 2010—2012、2011—2013、2012—2014 和 2013—2015 年共 4 期,每期之和作为 2012—2015 年 4 个考察年的技术输出和输入的交易量,分别对应于 2012—2015 年的因变量。据此构建 30 个省区市 2012—2015 年共 120 个观测单元的面板数据。同理,本文将自国家知识产权局得到的非公开的 2008—2013 年区域间专利被引、专利引用数据分为 2008—2010、2009—2011、2010—2012 和 2011—2013 年 4 期,每期之和的滞后 2 年作为 2012—2015 年 4 个考察年的技术知识溢出量,分别对应于 2012—2015 年的因变量。据此构建 30 个省区市 2012—2015 年共 120 个观察对象的面板数据。

(3) 控制变量。控制变量是指并非本研究重点,却可能影响本研究结果的变量。根据已有文献,本文选取区域技术规模 and 外商投资作为控制变量。Cantwell 和 Vertova 以专利总拥有量作为国家技术规模的代理变量,研究了技术规模与技术专业化之间的关系^[4]; Archibugi 和 Pianta, 以及 Vertova 则用累积的 R&D 投入作为技术规模的表征^[11-12],用于实证检验技术规模与国家技术专业化之间的关系。基于此,本研究选取累积的 R&D 投入(RD)作为区域技术规模的代理变量。Cantwell 和 Piscitello 研究发现,跨国公司面向全球技术获取战略转向更注重技术开发活动的专业化和全球网络集成,从而强化了东道国和所属地区的技术专业化倾向^[14]。Cantwell 和 Vertova 认为,跨国公司对外直接投资已由寻求市场型和寻求资源型逐步向寻求技术型转变;为了将投资地区作为竞争优势的延伸或在合适区域开发潜在竞争优势,跨国公司战略重点已经转向发展不同的技术专业化地区^[4]。基于此,本研究选取外商直接投资(FDI)作为国外技术影响的控制变量。在 R&D 投入、外商直接投资的度量上,与区域间专利卖出、专利买入数据处理方法同理,做 3 年移动求和处理;并

且,本文将这2个变量涉价格度量的原始数据均采用GDP平减指数剔除物价因素的影响。

2.3 模型设定

本文借鉴了Cantwell和Vertova的模型构建思路来设定本研究模型^[4],并加以改进、调整。由于核心解释变量之间具有高度相关性,故分别建立以下4个回归模型,用于检验前述假设。

$$\ln CV = \alpha + \beta_1 \ln SELL + \beta_2 \ln RD + \beta_3 \ln FDI + \varepsilon \quad (5)$$

$$\ln CV = \alpha + \beta_1 \ln CITED + \beta_2 \ln RD + \beta_3 \ln FDI + \varepsilon \quad (6)$$

$$\ln CV = \alpha + \beta_1 \ln BUY + \beta_2 \ln RD + \beta_3 \ln FDI + \varepsilon \quad (7)$$

$$\ln CV = \alpha + \beta_1 \ln CIT + \beta_2 \ln RD + \beta_3 \ln FDI + \varepsilon \quad (8)$$

式中:CV为技术集中度,SELL为专利卖出;CITED为专利被引;BUY为专利买入;CIT为专利引用;RD为R&D投入;FDI为外商直接投资; α 、 β_1 、 β_2 、 β_3 为待估参数; ε 为扰动项。

本研究使用面板数据模型进行回归分析,样本为中国30个省区,观测年份为2012—2015年。面板数据模型与截面数据模型相比,控制了不可观测变量引致的普通最小二乘(OLS)方法的估计偏差,使得模型设定更合理、模型参数的样本估计量更准确;与时间序列模型相比,扩大了样本信息,降低了变量之间的多重共线性,提高了估计量的有效性。对于面板数据估计,存在固定效应模型与随机效应

模型的选择问题,一般通过Huasman检验来确定。

3 实证结果

本研究全部变量的描述性统计结果如表1所示。

为消除可能存在的异方差,所有变量均取自然对数。通过方差膨胀因子(VIF)进行检验,得到VIF值均远低于10,表明变量之间不存在严重的多重共线性^[46]。

在展开研究之前,需要对不同类型区域进行划分。将截至2015年3种专利有效数量在90 000件以上的15个区域作为技术知识存量高的地区,包括北京、上海、江苏、浙江、广东、山东、安徽、四川、福建、河南、湖北、湖南、天津、辽宁和重庆,有效专利数量合计达414.9万件,占总量的88.8%;其余15个区域则作为技术知识存量低的地区,包括河北、山西、内蒙古、吉林、黑龙江、江西、广西、海南、贵州、云南、陕西、甘肃、青海、宁夏和新疆。截至2015年,15个技术知识存量低的区域的有效专利数量合计为52.4万件,占总量的11.2%。

对上述2类区域分别进行实证检验,结果如表2所示。

表2中,模型1~模型8的估计结果分别在控制变量lnRD和lnFDI的基础上增加相应解释变量而得到。模型1~模型4是对技术知识存量高的区域的估计结果;模型5~模型8是对技术知识存量低的区域的估计结果。

从表2的结果可以看到,市场交易方式下(租金

表1 变量描述性统计

变量	观测量	均值	标准差	最小值	最大值	lnCV
lnCV	120	-1.094	0.331	-1.911	-0.368	1
lnRD	120	15.038	1.279	12.165	17.175	-0.714***
lnFDI	120	13.228	1.345	10.394	15.876	-0.662***
lnSELL	120	6.246	1.465	2.197	8.909	-0.635***
lnBUY	120	6.197	1.301	3.367	9.230	-0.540***
lnCITED	120	7.919	1.196	4.710	10.205	-0.674***
lnCIT	120	7.882	1.251	4.127	10.324	-0.656***

注:*** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$,下同

溢出),技术输出对区域技术专业化的影响中,技术知识存量高的区域表现为正向显著,明显超过技术知识存量低的区域(模型1和模型5),因此假设H1a得到证实;技术输入对区域技术专业化的影响中,技术知识存量高的区域仍然表现为正向显著,明显超过技术知识存量低的区域(模型3和模型7),假设H2a同样得到证实。上述回归结果表明,无论是技术输出还是技术输入,市场交易方式下(租金溢出),技术流动对区域技术专业化的影响具有明显的区域差异性,技术知识存量高的区域比技术知识存量低的区域更容易在技术流动中实现区域技术专业化,从而强化自身技术的竞争优势。

然而,在非市场交易方式下(纯知识溢出),无论是技术输出还是技术输入,技术流动对区域技术专业化的影响中,技术知识存量高的区域表现虽然也超过技术知识存量低的区域,但并不显著(模型2和模型6,模型4和模型8),假设H1b、假设H2b没有得到全部证实,很可能的原因是纯知识溢出发挥的作用更多体现为间接效应。即获得纯知识溢出

的双方需具备相应的条件,并经历一定过程才能收到溢出实效:首先,要有便于沟通和交流的共同知识基础(也称为知识重叠)^[8,22];其次,须经历将溢出知识与已有知识元素进行重组的过程^[38,47],并进一步形成知识重组创新的构念;最后,才会考虑应用于技术开发实践。因此,纯知识溢出更有可能是提供了一个知识重组创新的环境和机会,发挥的是间接效应;而不是像市场交易方式(租金溢出)那样产生直接效果。

此外,控制变量虽不是本研究分析的重点,但从中也能够看出,技术知识存量低的区域的R&D投入在各模型中均显著负向影响技术专业化,表明该类区域的R&D投入不是促进了区域技术专业化,而是相反。一方面,反映这些地区可能将有限的R&D资源分散使用于更加广泛的技术领域,而不是用于发展特色或更专业化的技术领域;另一方面,也从某种程度上反映了低技术知识存量区域尚处于多样化知识积累的阶段,距离向专业化方向发展尚需假以时日。

表2 回归结果

变量	技术知识存量高的区域				技术知识存量低的区域			
	模型1	模型2	模型3	模型4	模型5	模型6	模型7	模型8
lnRD	0.073 (0.176)	0.297** (0.151)	-0.016 (0.166)	0.347** (0.139)	-0.253*** (0.063)	-0.205*** (0.072)	-0.297*** (0.058)	-0.246*** (0.058)
lnFDI	-0.178* (0.098)	-0.248** (0.097)	-0.207** (0.095)	-0.249*** (0.096)	0.040 (0.054)	0.045 (0.054)	0.031 (0.056)	0.054 (0.057)
lnSELL	0.137** (0.056)				-0.012 (0.027)			
lnCITED		0.078 (0.072)				-0.064 (0.051)		
lnBUY			0.240*** (0.069)				0.037 (0.033)	
lnCIT				0.044 (0.071)				-0.030 (0.034)
Constant	-0.938 (1.783)	-3.219** (1.511)	0.195 (1.740)	-3.691*** (1.399)	2.237*** (0.675)	1.881*** (0.685)	2.715*** (0.622)	2.124*** (0.639)
Wald	19.900	13.950	28.180	12.760	43.910	46.950	43.480	43.770
Prob>	0.000	0.003	0.000	0.005	0.000	0.000	0.000	0.000
Obs.	60	60	60	60	60	60	60	60
No. of prov.	15	15	15	15	15	15	15	15

注:括弧内的数字为标准误

4 结论与讨论

全球化背景下,技术和知识自由流动对区域技术专业化的影响如何?本研究围绕此问题展开分析。本文在 Griliches 将知识溢出区分为租金溢出和纯知识溢出的概念框架下^[26],以专利交易和专利引用分别作为市场交易方式(租金溢出)和非市场交易方式(纯知识溢出)下技术流动的代理变量,利用中国国家知识产权局统计的全国30个省区市区间专利(申请)权交易数据和非公开的专利引用数据,分析了国内技术流动对不同类型区域实现技术专业化的影响。实证结果表明,控制了区域技术活动规模(*R&D*)、国外技术输入(*FDI*)2个变量后,市场交易方式下(租金溢出),技术流动对区域技术专业化的影响具有明显的区域差异性,技术知识存量高的区域比技术知识存量低的区域更容易在技术流动中实现技术专业化;而在非市场交易方式下(纯知识溢出),技术流动对不同技术知识存量区域的技术专业化影响均不显著。

技术专业化在某种程度上是核心能力和竞争优势的体现^[3,4],它是区域技术长期积累的结果^[12,14]。回顾中国区域技术知识的积累过程,能够加深对中国区域技术专业化发展不平衡不充分的理解。新中国成立后的20世纪50年代,中国科技资源和工业基础的区域布局主要以资源利用效率和区域均衡两个方面作为考虑因素;60年代起,科技资源和工业区域布局向国家安全为主导的理念转变,形成了目前中西部和东北地区技术知识积累和专业化能力的初期基础。改革开放后,计划经济条件下国家安全主导、公平优先的资源配置价值取向向效率优先、兼顾公平的区域发展理念转变,东部沿海地区在国家倾斜政策支持下,成为率先面向国际开放的市场前沿,市场机制在相当程度上使得国内外技术和产业资源向东部沿海地区集聚,迅速改变了中国区域技术知识的积累方式和积累效率,也加剧了区域技术知识存量的不平衡,区域技术专业化的格局随之改变。正是

由于上述历史的、政策的、区位的因素影响,使得区域对技术知识的吸收能力产生分异,从而在技术资源自由流动中的获益程度也就不同,本文的实证结果证明了这一点。

本研究对已有文献的贡献主要有两点:一是对技术流动影响区域技术专业化的机制进行了探索。分析了区域技术输出影响区域技术专业化的自主选择机制和溢出中学机制,以及区域技术输入影响区域技术专业化的技术搜索行为特征,为更好地理解区域技术专业化的成因提供了新的解释视角。二是丰富了技术流动对区域技术专业化影响的实证研究。区域间技术交易数据较难获得是学界公认的现状^[41,48-49],并且中国专利信息中也缺乏公开的专利引用信息,这在一定程度上阻碍了相关研究的开展。本研究得益于部分珍贵数据的支持,完成了以中国为例的此项研究,是目前仅针对发达国家为样本的现有研究的重要补充和完善。

本研究相关结论也具有一定的政策涵义,一是要提高对区域技术专业化布局的重视。区域技术专业化是在全局战略下的区域创新分工和优势互补,提高区域技术专业化有利于优化*R&D*资源配置,减少重复和浪费。二是大力推动区域层面技术市场交易。通过促进技术资源市场化流动,充分发挥技术交易促进区域技术竞争力提升的作用。三是增加低技术知识存量地区的技术积累,帮助低技术知识存量地区形成技术上的比较优势。主要政策抓手仍然是增加对区域内企业*R&D*投入的政策引导和激励。

参考文献

- [1] Schmoch U. Concept of a Technology Classification for Country Comparison[R]. Karlsruhe: Fraunhofer Institute for Systems and Innovation Research, 2008.
- [2] Malerba F, Montobbio F. Exploring factors affecting international technological specialization: The role of knowledge flows and the structure of innovative activity[J]. Journal of Evolutionary Economics, 2003,13(4):

- 411-434.
- [3] Kim J, Lee C, Cho Y. Technological diversification, core-technology competence, and firm growth[J]. Research Policy, 2016,45(1):113-124.
- [4] Cantwell J, Vertova G. Historical evolution of technological diversification[J]. Research Policy, 2004,33(3): 511-529.
- [5] Wang Y, Ning L, Prevezer M. Technological diversification in China from 1986 to 2011: Evidence from patent data[J]. Technological Forecasting & Social Change, 2015,98(1):54-66.
- [6] Meelen T, Herrmann A M, Faber J. Disentangling patterns of economic, technological and innovative specialization of western economies: An assessment of the varieties-of-capitalism theory on comparative institutional advantages[J]. Research Policy, 2017,46(3):667-677.
- [7] 冯仁涛,余翔. 我国区域技术专业化模式比较研究[J]. 科研管理,2012(10):9-16.
- [8] Petralia S, Balland P, Morrison A. Climbing the ladder of technological development[J]. Research Policy, 2017, 46(5):956-969.
- [9] 贾军,张卓. 企业技术范围选择:技术多元化还是技术专业化[J]. 科学学与科学技术管理,2012,33(11):124-133.
- [10] Abdel-Rahman H M. When do cities specialize in production?[J]. Regional Science & Urban Economics, 1996,26(1):1-22.
- [11] Archibugi D, Pianta M. Specialization and size of technological activities in industrial countries: The analysis of patent data[J]. Research Policy, 1992,21(1): 79-93.
- [12] Vertova G. Stability in national patterns of technological specialisation: Some historical evidence from patent data[J]. Economics of Innovation & New Technology, 1999,8(4):331-354.
- [13] Vertova G. National technological specialisation and the highest technological opportunities historically[J]. Technovation, 2001,21(9):605-612.
- [14] Cantwell J, Piscitello L. Accumulating technological competence: Its changing impact on corporate diversification and internationalization[J]. Industrial & Corporate Change, 2000,9(1):21-51.
- [15] Chung S. Building a national innovation system through regional innovation systems[J]. Technovation, 2002, 22(8):485-491.
- [16] 苏屹,姜雪松,雷家骕,等. 区域创新系统协同演进研究[J]. 中国软科学,2016(3):44-61.
- [17] Cooke P, Uranga M G, Etxebarria G. Regional innovation systems: Institutional and organizational dimensions[J]. Research Policy, 1997,26(4/5):475-491.
- [18] 刘凤朝,刘靓,马荣康. 区域间技术交易网络、吸收能力与区域创新产出:基于电子信息和生物医药领域的实证分析[J]. 科学学研究,2015,33(5):774-781.
- [19] 马荣康,刘凤朝,刘靓. 省际技术购买、网络嵌入与区域专利产出[J]. 科研管理,2014,35(4):51-58.
- [20] Drivas K, Economidou C. Is geographic nearness important for trading ideas? Evidence from the US[J]. Journal of Technology Transfer, 2015,40(4):629-662.
- [21] Sun Y, Liu K. Proximity effect, preferential attachment and path dependence in inter-regional network: A case of China's technology transaction[J]. Scientometrics, 2016,108(1):201-220.
- [22] Cohen W M, Levinthal D A. Absorptive capacity: A new perspective on learning and innovation[J]. Administrative Science Quarterly, 1990,35(1):39-67.
- [23] Li X. China's regional innovation capacity in transition: An empirical approach[J]. Research Policy, 2009, 38(2):338-357.
- [24] Wang Y, Pan X, Li J, et al. Does technological diversification matter for regional innovation capability? Evidence from China[J]. Technology Analysis & Strategic Management, 2016,28(3):323-334.
- [25] Berchicci L. Towards an open R&D system: Internal R&D investment, external knowledge acquisition and innovative performance[J]. Research Policy, 2013,42(1): 117-127.
- [26] Griliches Z. Issues in assessing the contribution of re-

- search and development to productivity growth[J]. *Bell Journal of Economics*, 1979,10(1):92-116.
- [27] García F, Avella L, Fernández E. Learning from exporting: The moderating effect of technological capabilities[J]. *International Business Review*, 2012,21(6): 1099-1111.
- [28] Zahra S A, Ireland R D, Hitt M A. International expansion by new venture firms: International diversity, mode of market entry, technological learning, and performance[J]. *Academy of Management Journal*, 2000, 43(5):925-950.
- [29] Ussahawanitchakit P. Technological complementarity, technological learning and firm performance of e-commerce businesses in Thailand[J]. *Journal of International Business & Economics*, 2012,12(1):35-47.
- [30] Urban G L, Hippel E V. Lead user analyses for the development of new industrial products[J]. *Management Science*, 1988,34(5):569-582.
- [31] Jaffe A B, Fogarty M S. Knowledge spillovers and patent citations: Evidence from a survey of inventors[J]. *American Economic Review*, 2000,90(2):215-218.
- [32] Cheyre C, Klepper S, Veloso F. Spinoffs and the mobility of US merchant semiconductor inventors[J]. *Management Science*, 2015,61(3):487-506.
- [33] March J G, Simon H A. *Organizations*[M]. Cambridge: Blackwell Publishers, 1958.
- [34] Pavitt K. Sectoral patterns of technical change: Towards a taxonomy and a theory[J]. *Research Policy*, 1984,13(6):343-373.
- [35] March J G. Exploration and exploitation in organizational learning[J]. *Organization Science*, 1991,2(1): 69-81.
- [36] Malerba F. Learning by firms and incremental technical change[J]. *Economic Journal*, 1992,102(413):845-859.
- [37] Carlile P R. Transferring, translating, and transforming: An integrative framework for managing knowledge across boundaries[J]. *Organization Science*, 2004,15(5): 555-568.
- [38] Fleming L. Recombinant uncertainty in technological search[J]. *Management Science*, 2001,47(1):117-132.
- [39] 杨龙志,刘霞. 区域间技术转移存在“马太效应”吗?省际技术转移的驱动机制研究[J]. *科学学研究*,2014,32(12): 1820-1827.
- [40] 秦宛顺,刘学. 中国技术市场形成、发展与运行分析[J]. *数量经济技术经济研究*,1998(5):3-9.
- [41] Marco A D, Scellato G, Ughetto E, et al. Global markets for technology: Evidence from patent transactions[J]. *Research Policy*, 2017,46(3):651-666.
- [42] Jaffe A B, Henderson R. Geographic localization of knowledge spillovers as evidenced by patent citations[J]. *Quarterly Journal of Economics*, 1993,108(3):577-598.
- [43] Pavitt K. R&D, patenting and innovative activities: A statistical exploration[J]. *Research Policy*, 1982,11(1): 33-51.
- [44] Liu Y, Cai H, Xiang X Y. The knowledge base evolution in industry: Based on patent intelligence analysis[J]. *Studies in Science of Science*, 2014(7): 1019-1028.
- [45] Ebersberger B, Becke F M. *Technological Specialization and Variety in Regional Innovation Systems*[M]. London: Routledge, 2010.
- [46] 陈强. *高级计量经济学及Stata应用*[M]. 第二版. 北京: 高等教育出版社,2014.
- [47] Guan J C, Yan Y. Technological proximity and recombinative innovation in the alternative energy field[J]. *Research Policy*, 2016,45(7):1460-1473.
- [48] Caviggioli F, De Marco A, Scellato G, et al. Corporate strategies for technology acquisition: Evidence from patent transactions[J]. *Management Decision*, 2017,55(6):1163-1181.
- [49] Fischer T, Leidinger J. Testing patent value indicators on directly observed patent value: An empirical analysis of Ocean Tomo patent auctions[J]. *Research Policy*, 2014,43(3):519-529.

Research on the Influence of Technology Flows on Regional Technological Specialization

LIN Yuan, MA Rongkang, LIU Fengchao

(Faculty of Management and Economics, Dalian University of Technology, Dalian 116024, China)

Abstract: Based on the data of regional patent (application) and non-public patent citation of 30 provinces in China, the patent transactions and patent citations are used as proxy variables of technology flows of market-based and non-market-based transactions respectively. The paper analyzes the influence of technology flows on technological specialization from two types of regions within China. The empirical results show that there are regional differences in the impact of technology flows on technological specialization. Under the conditions of market transactions (rent spillovers), the technological specialization of regions with high technology knowledge stocks are more positively affected by technology flows, compared with regions with low technology knowledge stocks. While under the conditions of non – market transactions (pure knowledge spillovers), there are no significant for both types of region.

Key words: region; technological specialization; technology flow; knowledge spillover; knowledge stock