

产品关联密度、吸收能力与中国企业创新

曹平¹, 肖生鹏¹, 林常青²

(1. 广西大学工商管理学院, 南宁 530004; 2. 湖南工业大学经济与贸易学院, 湖南 株洲 412007)

摘要: 随着国内外市场竞争的加剧和技术更新换代的加快, 企业创新的关键环节转变为如何有效获取和利用外部的知识和技术, 实现与自身内部资源的整合, 并强化自身的研发能力。本文基于产品空间理论视角研究产品关联密度对中国企业创新的影响及吸收能力对两者关系的调节效应。研究发现: 第一, 不同地理范围内产品关联密度对中国企业创新均产生了显著的正向影响, 其中省内产品关联密度对企业创新的促进作用更大; 第二, 企业的吸收能力有助于企业利用不同地理范围内的知识溢出和资源禀赋的优势, 增进自身的创新能力; 第三, 不同地理范围内产品关联所带来的知识溢出有助于提高我国企业的创新绩效, 但过高的产品关联密度也可能对企业创新产生负效应。

关键词: 产品关联密度; 企业创新; 吸收能力

中图分类号: F74 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002—980X(2022)1—0012—12

一、引言

我国经济正处于转型升级的关键期, 面临着转变经济发展方式、优化经济结构和转换增长动力的巨大困难和挑战, 加之新冠肺炎疫情在全球的肆虐, 中美贸易摩擦不断, 全球经济发展趋势的不确定性陡增, 在此背景下, 2020年7月的中央政治局会议明确提出, “我国经济要加快形成以国内大循环为主体、国内国际双循环相互促进的新发展格局”, 强调尤其更多依靠科技创新驱动发展。因此, 创新已成为决定中国经济可持续增长最为关键的因素之一, 同时也是实现经济高质量发展的必由之路(唐未兵等, 2014)。企业是国家创新系统的主体, 是推动创新创造的生力军。因此, 如何提高我国企业的创新能力进而提升我国综合创新水平正日益成为关乎经济发展和社会进步的关键问题。

近年来, 随着国内外市场竞争的加剧和技术更新换代的不断加快, 我国企业创新模式已逐步从以自主研发为主的封闭式创新模式演变为以引入外部知识为主的开放式创新模式, 企业创新的关键环节转变为如何有效获取和利用外部的知识和技术, 实现与自身内部资源的整合与发展, 培育并强化自身的研发能力。获取外部溢出是知识获取的重要途径之一, 对知识积累和技术创新至关重要。产品空间理论的核心概念之一为产品关联密度, 它强调产品空间内不同产品间的距离并非均等, 产品获取外部溢出的规模和范围也不相同, 因而, 产品未来发展前景也并不相同。现有研究已证实, 一国产品关联密度越大的产品更容易实现转型升级(马海燕和于孟雨, 2018), 那么产品空间理论能否在中国企业创新层面得到体现? 如果企业出口产品与当地其他企业的产品关联密度越高, 其他企业的知识溢出越容易被吸收, 那么企业吸收能力是否有助于促进产品关联密度对企业创新的溢出效应呢? 关于这些问题的探讨, 现有文献还未有论及, 也未对此议题展开具体研究。基于此, 本文拟从产品空间理论视角研究产品关联密度对中国企业创新的影响及吸收能力对两者关系的调节效应。

收稿日期: 2021-06-29

基金项目: 国家自然科学基金“中国的选择性产业政策有效吗: 一个技术创新绩效视角的经验研究”(71764002); 广西研究生教育创新计划资助项目“产品空间视角下产品关联对我国企业技术创新的影响及机制研究”(YCBZ2020019); 教育部人文社会科学研究青年基金项目“出口经验、溢出效应与出口市场扩张: 理论、机制与中国经验研究”(18YJC790095); 广西哲学社会科学规划研究项目“新冠疫情背景下广西企业绿色创新能力发展研究”(20FGL032)

作者简介: 曹平, 博士, 广西大学工商管理学院教授, 博士研究生导师, 研究方向: 产业组织与技术创新; 肖生鹏, 广西大学工商管理学院博士研究生, 研究方向: 企业创新与国际商务; (通讯作者)林常青, 博士, 湖南工业大学经济与贸易学院副教授, 湖南大学博士后, 研究方向: 国际贸易理论与政策。

二、文献综述

与本文主题相关的文献主要有两方面,即产品关联的相关研究和企业创新影响因素的相关研究。

产品关联的相关研究主要集中于产品关联对产业转型升级的影响和产品关联对产品多样化的影响研究。Hidalgo et al(2007)及 Hausmann 和 Klinger(2007)首先提出了产品空间理论,并从产品的视角对比较优势赋予新的内涵,认为一国生产能力的禀赋影响了该国比较优势转换和产业升级路径。在关于产品关联对产业转型升级的影响方面,有研究强调产品关联对转型升级的影响。贺灿飞等(2016)基于中国 31 个省区市的出口产品空间演化路径,研究发现中国地区产品关联显著影响了该地区的产业转型升级。毛琦梁和王菲(2017)实证分析了比较优势对于地区产业升级的影响,结果表明,地区产业升级受累计生产能力禀赋的影响,不过其影响程度还依赖于地区的可达性高低。近年来也有学者指出,后发国家也可通过产业政策一定程度上偏离比较优势,从而实现经济迅速增长(邓向荣和曹红,2016;Pike et al,2016)。关于产品关联对产品多样化的影响主要沿国家层面、地区层面和企业层面验证产品多样化的路径。Hausmann 和 Hidalgo(2011)阐述了产品多样化的由来和国家层面上如何创造新的经济增长。Boschma et al(2012)研究了西班牙区域产业多样化问题,认为区域层面多样化生产与当前产业结构密切相关。Hazir et al(2019)从企业层面探讨了出口范围变化的决定因素,研究发现企业倾向于调整其出口产品的组合,使其生产和出口能力与本地区产品关联更紧密。孙天阳等(2018)的研究发现,企业在扩展出口范围过程中存在一定的路径依赖,与当地企业的产品关联和市场邻近有助于提升出口扩展边际表现。

关于企业创新的影响因素,已有研究从国家层面、产业层面和企业层面探讨了其对企业创新的影响。国家层面,既有研究考察了宏观经济环境(Brown 和 Petersen,2015;马光荣等,2014)、政府的财政政策(Howell,2017;章元等,2018)、税收政策(陈洋林等,2018;王桂军和曹平,2018)及政策的不确定(杨鸣京等,2019)对企业创新的影响;产业层面,企业创新的影响因素主要包括行业特征(鲁桐和党印,2014)和产品市场竞争(肖文和林高榜,2014);企业层面,既有研究较多从企业规模(朱晋伟和梅静娴,2015)、企业行为(李翔等,2014)、企业能力(Garud 和 Nayyar,1994;吴航,2016)、企业资源(曾德明和陈培祯,2017)及企业网络特征(曾萍等;2017)等视角进行探讨。与本文主题最密切的文献主要是产品关联与企业创新的研究,目前相关研究还较少,并且多从知识关联角度和技术关联角度探讨。如 Breschi et al(2003)使用 1982—1993 年美国等六国向欧洲专利局申请专利的数据研究表明,知识关联度是企业技术创新多元化的主要决定因素。Neffke 和 Henning(2013)通过使用跨行业劳动力的流动数据研究表明,企业更可能进入那些与当前核心竞争力知识关联度更高的产业。Eum 和 Lee(2019)基于 1980—2005 年的出口数据和国际专利数据并采用 ALP (algorithmic links with probability)方法考察了企业生产经验对企业创新的影响,研究表明,一个国家过去的生产优势不仅对新技术优势的产生起着重要作用,而且当前已有的生产能力还将为新产品和技术创新提供演化路径参考。

通过上述相关文献的梳理,可以发现,产品关联与企业创新影响因素的研究均取得了丰富成果,并为本文的研究提供了坚实的参考借鉴基础,但尚无文献结合产品空间结构下的产品关联密度对企业创新的影响机制进行理论分析,也未有在中国情境下关于产品关联密度对中国企业创新的经验研究;另外,缺少考察企业吸收能力对产品关联密度与企业创新的调节效应的文献。基于此,本文可能的贡献主要体现在以下三个方面:第一,本文首次基于产品空间理论视角深入分析了产品关联密度对企业创新的影响机理;第二,本文全面探讨了不同地理范围内产品关联密度对中国企业创新的影响,并引入了企业吸收能力作为调节变量进一步考察其对产品关联密度与企业创新两者关系的调节效应。

三、理论机制分析

(一)产品关联密度对企业创新的影响机制

企业出口产品与一定地理范围内出口产品的关联密度越高,会使得集群区域具备更好的知识溢出效应。因此,充分利用不同地理范围内产品关联所带来的知识溢出,对于提高我国企业创新绩效具有积极影响,其可能的影响渠道表现为:

第一,创新导向效应。由于产品空间密度表征了产品的空间演化路径,企业可以借助自身的 product 优势和能力禀赋,通过不断创新,保持领先地位。随着先发企业持续进行创新升级,能够生产的产品越复杂,这种先发优势带来的溢出效应也可能越多,后发企业可以通过模仿处于优势地位企业的产品空间结构和演进路径,

不断向先发企业产品空间特质演化,将出口篮子瞄准先发企业出口的商品组合,附加值更高的创新产品,从而能够更好地促进企业创新。从产品空间的角度,当产品关联密度越高,其周边累积的生产能力禀赋越大,尝试生产创新产品和高附加值产品的蓝图更加清晰,在较大程度上能够降低成本的不确定,减少发现成本,可以激励企业家勇于开展产品的创新升级尝试,同时也会激发后续企业不断跟进,促使创新升级从点到面蔓延开来(马海燕和刘林青,2018)。

第二,创新学习效应。企业间的技术关联与互补性是积累创新能力的重要投入(Lundvall,1992;郝志平,2011),有利于企业间相互学习。集聚在一定地理范围内的有关组织,共同的知识基础和认知邻近性更便于集聚内企业间的沟通与交流。集聚区内企业通过各种交流方式更易于获得最新的市场信息、产业内知识创新动态,从而提高集聚区内技术创新的效率和能力。同时,在企业的技术创新活动中,缄默知识对技术创新的贡献更重要。但缄默知识由于不能有效地实现格式化,其共享与传播只能在近距离内通过正式与非正式的交流来实现。大量关联性企业在地理空间的集聚为企业间提供了近距离学习的机会与条件,从而提高了缄默知识的共享与传播效率。

产品关联密度测度了一个企业生产的某一产品与其所在地理范围内其他具有比较优势产品之间相互联系的程度,彼此间关联密度越高,表示企业间能力禀赋越相似,大量聚集的相关企业网络的创新资源越能得到有机的整合,实现协同创新。然而,由于知识溢出基于认知邻近性,产品之间只有在认知距离合适的条件下才能产生有效的知识溢出(贺灿飞等,2017),过高的产品关联密度也可能会对企业创新产生负效应。

第一,创新锁定效应。关联网络中,大量相关企业及配套厂商集中在某一区域使得企业之间形成了较为固定的合作关系和行为模式,集聚区内企业因而可以较低的学习成本和交易成本获得技术溢出和竞争优势,从而减少从外界获得有用信息和面向新机会的路径(吴汉贤和邝国良,2010)。由于长期接触相同的知识源,可能造成一定程度上技术发展的网络封闭性,逐渐形成集群内技术发展的路径依赖,从而导致集群内企业创新的锁定风险。这种产品关联网络所塑造的创新结构在形成之初有助于提升关联企业的竞争优势,但由于外部环境变化迅速,如果集群内企业不能及时更新技术而只是局限于原有技术边界,企业集群将会成为一个“技术孤岛”(古继宝和高杨,2006),一旦外部产业环境发生革命性变革,被锁定的产业集群将面临巨大的冲击,其原有的竞争优势也将不复存在。

第二,搭便车效应。集聚区内企业的创新模式主要形式为企业间的合作创新,其表现为各相关企业间的信息交流、知识共享与扩散。由于知识具有外部性的特点,集聚区将盛行机会主义行为,即“搭便车”行为(Marshall,1890)。如果集聚区相关企业在机会主义心理下,只是简单模仿和依靠其他企业的知识溢出,而没有相应的知识交流和信息共享,创新企业将无法获得合理的创新报酬。长期以来,更多创新企业将失去创新的动力,特别是随着科学技术的飞速发展,机会主义的泛滥和新兴技术的缺乏将使整个集聚区面临被淘汰。

综上所述,产品关联密度对企业创新具有两面性,当产品关联密度所引起的知识溢出的促进效应大于其抑制效应时,产品关联密度将有助于企业创新。反之,如果产品关联密度所引起的知识溢出的促进效应小于其抑制效应时,产品关联密度将阻碍企业创新。

(二)吸收能力调节效应的理论分析

产品关联密度是否能促进中国企业的创新绩效还取决于企业的吸收能力。既有相关研究表明,外部知识溢出能否直接影响企业创新的发展,关键在于企业的吸收能力,企业通过模仿、消化及转化等一系列内部化过程才能实现知识溢出(杨慧军和杨建君,2016;张振刚等,2015)。吸收能力不仅包括知识识别、知识消化和知识应用的能力(Cohen和Levinthal,1990),而且还包括预测产业技术机会的能力(Cohen和Levinthal,1994)。吸收能力被称为知识溢出发生的催化剂,是一个企业能否提升创新绩效的关键(Leal-Rodriguez et al,2014)。

企业的吸收能力是决定不同地理范围内产品关联密度的知识溢出是否可以被模仿、消化和再创新的关键要素。吸收能力较强的企业由于其能更加快速发现对企业有用的知识和信息,能更好地整合企业内外知识并加以有效利用(Bosch et al,1999)。因此其创新绩效相比吸收能力较弱的企业更胜一筹(庄园园,2020)。基于此,认为企业吸收能力对于不同地理范围内产品关联密度的知识溢出具有正向调节效应。

基于上述理论分析,构建了产品关联密度、吸收能力与中国企业创新之间关系的理论模型。具体如图1所示。

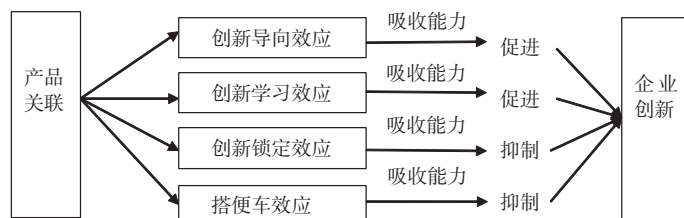


图1 产品关联密度、吸收能力与中国企业创新的理论框架

四、研究设计

（一）数据来源与处理

本文在研究中使用的数据来源主要有 UN-COMTRADE 数据库（2000—2007 年）、中国海关数据库（2000—2007 年）和中国工业企业数据库（2000—2007 年）^①。

对于数据库的使用和匹配,主要处理如下:①首先,利用 UN-COMTRADE 数据库中世界 HS96(1996 年版《商品名称及编码协调制度的国际公约》)层面的产品出口数据计算 2000—2007 年各年的产品关联度;②其次,利用 2000—2007 年中国海关数据库测度企业层面的产品关联密度,具体步骤为:先将中国海关数据库中 HS8 位月度数据合并成 HS6 位的年度数据,再将企业产品层面各出口国的出口额合并,最终形成年度-企业-产品层面的海关出口数据,在此基础上计算企业-产品层面的关联密度,最后对企业-产品层面的关联密度进行标准化再加权求和的方法得到企业层面的产品关联密度;③再次,关于企业创新变量的数据来源于中国工业企业数据库。因此需对中国海关数据库与中国工业企业数据库进行匹配,先剔除缺失企业名称、企业邮政编码、电话号码等关键性指标缺失的观测值、从业人数小于 8 人的观测值、明显不符合会计原则的观测值,再对中国海关数据库与中国工业企业数据库按照企业名称匹配方法进行匹配,最终得到的观测样本数为 183091 个,企业数为 59779 家。

（二）变量测度及特征事实

1. 产品邻近度和产品关联密度

产品关联密度以产品邻近度为基础,以考察某产品在产品空间结构中的分布情况。在测度产品邻近度时,本文参考 Hidalgo et al(2007)、Hausmann 和 Klinger(2007)的做法,以一个国家同时出口两种产品的条件概率的最小值来表征产品之间邻近程度。同时为了避免偶然出口的影响,引入了 RCA 指数(revealed comparative advantage index)的概率,用以表示这两种产品同时具有比较优势的最小可能性。这种测度方法其实质就是以两种产品被一国同时出口且兼具比较优势的可能性的结果为导向来衡量产品邻近度。产品邻近度反映了两种产品在劳动力、物质投入、技术、基础设施等方面的相似性,如果这两种产品被一国同时出口的概率越高,一个国家就越容易在生产一种产品的同时生产另一种产品,那么这两种产品的空间距离也就越邻近。本文使用 2000—2007 年 HS6 位的 UN-COMTRADE 数据库中国家-产品层面的出口数据分别计算 2000—2007 年的产品邻近度。具体测度公式为

$$proximity_{i,j} = \min \left\{ P(RCA_i | RCA_j), P(RCA_j | RCA_i) \right\} \quad (1)$$

其中: $proximity_{i,j}$ 表示两种产品*i*与*j*间的邻近程度,即若一国在产品*j*上具备比较优势的条件下同时也在产品*i*上也兼具比较优势的条件概率与一国在产品*i*上具备比较优势的条件下同时也在产品*j*上也具有比较优势的条件概率的较小值,当然任何产品与其自身的邻近度皆为 1; $P(RCA_i | RCA_j)$ 表示一国在产品*j*上具有比较优势的条件下同时也在产品*i*上具有比较优势的条件概率,该条件概率的测算公式如式(2)所示。

① 为了保证完整的数据结构和良好的数据质量,本文采用 2000—2007 年的数据,具体原因在于:本文实证部分需要对中国海关数据库与中国工业企业数据库进行匹配,但工业企业数据库 2007 年之后数据质量非常差,并且,诸多关键变量数据缺失严重,例如,测度本文吸收能力的代理变量(企业生产率)所需的中间投入、工业增加值以及本文的控制变量企业补贴数据均缺失,另外,本文的被解释变量新产品产值在 2007 年之后也仅有 2008 年和 2009 年数据。

$$P(RCA_i | RCA_j) = \sum_c \frac{RCA_c(i|j)}{RCA_c(i)} \quad (2)$$

其中:分母表示仅在产品*i*上具有比较优势的国家数量;分子表示一国同时在产品*i*、*j*上都具有比较优势的国家数量。当一国在某一产品上的 RCA 指数大于等于 1 时,那么该国在该产品上具有比较优势。关于 RCA 指数的测算公式为

$$RCA_c(i) = \frac{\text{export}_c(i) / \sum_i \text{export}_c(i)}{\sum_c \text{export}_c(i) / \sum_c \sum_i \text{export}_c(i)} \quad (3)$$

其中:分母表示世界上产品*i*的出口额与世界上所有产品出口额的比重;分子表示一国产品*i*上的出口额与该国所有产品出口额的比重; $\text{export}_c(i)$ 表示*c*国当年在产品*i*上的出口额。

在产品邻近度测算的基础上,本文进一步计算企业层面的企业内产品关联密度、城市内产品关联密度与省内产品关联密度。参照 Hausmann 和 Klinger (2007) 与吴小康和于津平 (2018) 的做法,本文采用式 (4)~式 (6) 对企业内产品关联密度、城市内产品关联密度与省内产品关联密度进行测算。

$$\text{density}_{fi} = \frac{\sum_{j \in I} \text{proximity}_{f,i,j}}{\sum \text{proximity}_{i,j}} \quad (4)$$

$$\text{density}_{fik} = \frac{\sum_{j \in RCA_k} \text{proximity}_{i,j}}{\sum \text{proximity}_{i,j}} \quad (5)$$

$$\text{density}_{fil} = \frac{\sum_{j \in RCA_l} \text{proximity}_{i,j}}{\sum \text{proximity}_{i,j}} \quad (6)$$

其中:分母为企业*f*的出口产品*i*与当年世界上所有其他出口产品之间的关联度之和;式 (4) 中, density_{fi} 表示企业*f*的出口产品*i*与其出口的其他产品之间的平均关联度,分子为企业*f*的出口产品*i*与当年该企业所有其他出口产品之间的关联度之和;式 (5) 中, density_{fik} 表示企业*f*的出口产品*i*与所在城市*k*内具有比较优势的其他产品之间的平均关联度,分子为企业*f*的出口产品*i*与其所在城市*k*内具有比较优势的其他产品之间的关联度之和;式 (6) 中, density_{fil} 表示企业*f*的出口产品*i*与所在省份*l*内具有比较优势的其他产品之间的平均关联度,分子为企业*f*的出口产品*i*与其所在省份*l*内具有比较优势的其他产品之间的关联度之和。

为了获得企业层面总体的产品关联密度,需要将产品层面的产品关联密度加总到企业层面,然而不同产品的关联密度加总经济学意义不明显,为此参照许和连和王海成 (2016) 对产品层面变量加总到企业层面的做法,先对式 (4)~式 (6) 测算得到的产品层面关联密度进行标准化处理,从而可获得企业在每个年度每一 HS6 位产品的标准化产品关联密度指标,其中,企业层面企业内产品关联密度的标准化公式如式 (7) 所示,城市内产品关联密度与省份内产品关联密度的标准化类似。

$$\text{sdensity}_{fi} = \frac{\text{density}_{fi} - \min_ \text{density}_{fi}}{\max_ \text{density}_{fi} - \min_ \text{density}_{fi}} \quad (7)$$

其中: $\max_ \text{density}_{fi}$ 、 $\min_ \text{density}_{fi}$ 分别为针对产品*i*,在所有年度、所有企业层面求出的企业内产品关联密度的最大值和最小值。 sdensity_{fi} 的值介于 0~1,而且没有单位,可以在不同层面进行加总。企业层面加总后的企业内产品关联密度的整体指标为

$$\text{density}_{fi}^e = \sum_{i \in f} \frac{v_{it}}{\sum_{i \in f} v_{it}} \text{sdensity}_{fi} \quad (8)$$

其中: density_{fi}^e 代表企业层面在*t*年的企业内产品关联密度;*f*为企业*f*的所有产品集合; $\frac{v_{it}}{\sum_{i \in f} v_{it}}$ 表示*t*年企业*f*的

产品*i*的出口额占企业*f*出口总额的比重,加总到企业层面的城市内产品关联密度与省份内产品关联密度的做法一致。

2. 产品关联密度与企业创新的描述性统计

本文企业创新的代理变量参照蒲艳萍和顾冉(2019)的做法,采用新产品产值对数进行表征。由于本文的核心解释变量为产品关联密度,并着重从产品关联密度的三个地理范围,即企业内产品关联密度、城市内产品关联密度及省内产品关联密度来考察其对企业创新的影响效应。因此该部分对不同地理范围内产品关联密度变量与新产品产值变量之间的关系先进行描述性统计,以初步掌握两者之间的数据统计特征。结果见表1,当企业内产品关联密度与省内产品关联密度大于中位数时,其新产品产值的对数均值要分别略大于企业内产品关联密度与省内产品关联密度小于中位数时的均值,但城市内产品关联密度的新产品产值的分布情形却刚好相反。所以,企业层面不同地理范围内产品关联密度的提升是否有助于企业创新还需通过构建计量模型进一步验证。

表1 产品关联密度与新产品产值的描述性统计

新产品产值	产品关联密度				
	观测值	均值	标准差	最小值	最大值
企业内产品关联密度大于中位数时	91547	1.23	3.43	0	18.52
企业内产品关联密度小于中位数时	91546	1.13	3.19	0	17.06
城市内产品关联密度大于中位数时	91547	1.09	3.20	0	18.52
城市内产品关联密度小于中位数时	91546	1.26	3.41	0	18.26
省内产品关联密度大于中位数时	91547	1.20	3.46	0	17.55
省内产品关联密度小于中位数时	91546	1.16	3.32	0	18.52

(三)模型设定及变量选取

为进一步考察企业层面不同地理范围内产品关联密度对企业创新的影响效应,并根据前文对企业层面产品关联密度的测算结果,构建如下计量模型进行估计:

$$\ln RD_{jpt} = \alpha_0 + \alpha_1 density_{jt}^e + \alpha_2 D_{jt} + \alpha_3 X_{pt} + \nu_j + \nu_t + \varepsilon_{jpt} \quad (9)$$

其中:被解释变量 $\ln RD$ 表示企业创新水平; j 表示企业; p 表示企业所处行业; t 表示年份。本文参照蒲艳萍和顾冉(2019)的做法,以新产品产值的对数作为代理变量进行衡量。 D_{jt} 表示可能影响企业创新的企业层面控制变量,主要包括企业规模、企业年龄、盈利能力、企业生产率、企业性质、政府补贴、企业出口规模; X_{pt} 表示企业 t 年所处行业 p 的行业竞争变量; ν_j 和 ν_t 分别表示企业固定效应和年份固定效应; ε_{jpt} 为误差项。关于控制变量的度量,具体如下:本文企业规模变量采用企业总资产变量表征;企业年龄采用企业当期年份减去企业开业年份表征;盈利能力采用利润总额与总资产的比值表示;考虑到Olley和Pakes(1996)方法计算企业生产率时将导致大量样本丢失。因此本文企业生产率的计算采用Levinsohn和Petrin(2003)提出的LP方法估计;企业性质为虚拟变量,当企业为国有企业时,企业性质变量取值为1,否则为0;政府补贴采用政府补贴收入表示;企业出口规模采用企业出口交货值表示。 X_{pt} 表示企业所处行业的行业竞争变量,本文采用通常使用的赫芬达尔指数来测度行业层面的市场竞争度。除各地理范围内的产品关联密度、企业生产率、盈利能力、企业性质与行业竞争变量外,其他变量均进行取对数处理。关于城市内产品关联密度与省份内产品关联密度对企业创新的影响效应的计量模型除核心解释变量-产品关联密度不同之外,其他控制变量与固定效应与式(9)均一致,不再赘述。

另外,由于知识溢出还将受到企业的吸收能力与企业自身积累的影响。因此在上述基本估计模型的基础上,进一步考察吸收能力对产品关联密度与企业创新二者关系的调节效应,本文参照吴小康和于津平(2018)的研究,采用企业生产率作为吸收能力的代理变量,具体估计模型为

$$\ln RD_{jpt} = \beta_0 + \beta_1 density_{jt}^e + \beta_2 tfc_{jt} \times density_{jt}^e + \beta_3 D_{jt} + \beta_4 X_{pt} + \nu_j + \nu_t + \varepsilon_{jpt} \quad (10)$$

其中: tfc_{jt} 为企业 f 在 t 年的企业生产率; $tfc_{jt} \times density_{jt}^e$ 为企业生产率与企业内产品关联密度的交互项;其他企业层面控制变量与行业层面控制变量及企业固定效应与年份固定效应均与式(9)基础回归模型一致。关于考察吸收能力对城市内产品关联密度、省份内产品关联密度与企业创新的影响效应的计量模型与式(10)基本一致。表2为各变量的描述性统计结果。

表2 各变量的描述性统计

变量	均值	标准差	最小值	最大值
新产品产值	1.16	3.30	0	18.52
企业年龄	2.05	0.69	0	7.60
企业规模	10.45	1.47	0	18.85
出口规模	8.47	3.81	0	19.01
盈利能力	0.06	0.23	-5.87	55.04
企业性质	0.05	0.23	0	1
政府补贴	1.07	2.18	0	13.95
企业生产率	7.17	1.23	-3.35	13.92
行业竞争	0.02	0.03	0	1
企业内产品关联密度	0.02	0.03	0	1
城市内产品关联密度	0.40	0.22	0	1
省内产品关联密度	0.15	0.23	0	1

五、实证检验与结果分析

(一) 基础回归

1. 不同地理范围内产品关联密度对中国企业创新的影响效应

基础回归分析结果见表 3,第(1)和(2)列为企业内产品关联密度对企业创新影响效应的回归结果,第(3)和(4)列为城市内产品关联密度的回归结果,第(5)和(6)列为省内产品关联密度的回归结果,其中第(1)(3)与(5)列为未添加控制变量的结果,第(2)、(4)与(6)列添加了企业层面和行业层面控制变量,(1)~(6)列均控制了企业固定效应和年份固定效应。第(1)、(3)与(5)列显示,在未添加控制变量的情况下,企业内产品关联密度、城市内产品关联密度与省内产品关联密度每上升 1%,表征企业创新的新产品产值变量将分别上升 1.77%、1.74% 与 2.48%,在第(2)、(4)与(6)列添加控制变量后,企业内产品关联密度、城市内产品关联密度与省内产品关联密度对新产品产值的回归系数在 1% 条件上依然显著为正。综上所述,不同地理范围内产品关联密度对中国企业创新均产生了显著的正向影响,并且企业内产品关联密度、城市内产品关联密度与省内产品关联密度对企业创新带来的正向影响呈上升趋势,这可能和省内产品关联密度包含城市内产品关联密度,同时城市内产品关联密度又包含企业内产品关联密度的原因有关,这也进一步验证了不同地理范围内产品关联密度对企业创新均呈正向影响的结论。

此外,表 3 中其他控制变量的回归结果也基本符合研究预期。其中,企业生产率对企业创新的回归系数显著为正,说明企业生产率对企业创新的重要作用。企业规模与政府补助代理变量的回归系数显著为正,说明企业规模越大,政府补助越多,企业抗风险能力越强,企业的创新能力也越强。出口规模的影响系数显著为正,说明出口规模有助于提升企业创新水平。企业年龄反而阻碍了企业创新,可能的解释在于新生企业经营方式更灵活,创新意识更强,更易于接受新知识,更有助于激发新企业的创新活动。国有企业及其产权性质使其能够享受较多政策优惠而具备较强的融资能力,从而有助于促进企业创新。行业竞争变量的影响系数显著为正,表明行业内竞争程度越大,越有利于促进所处行业内的企业创新。企业利润率的影响系数不显著,可能原因在于企业创新与企业短期利润率之间关系不大。

表 3 产品关联密度与企业创新的回归结果

变量	企业内产品关联密度与企业创新的影响效应		城市内产品关联密度与企业创新的影响效应		省内产品关联密度与企业创新的影响效应	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
企业内产品关联密度	1.77*** (6.29)	1.24*** (4.45)				
城市内产品关联密度			1.74*** (9.71)	1.52*** (8.58)		
省内产品关联密度					2.48*** (18.58)	2.23*** (16.97)
企业年龄		-0.12*** (-3.32)		-0.12*** (-3.32)		-0.11*** (-3.16)
企业规模		0.32*** (14.24)		0.31*** (14.14)		0.29*** (13.19)
企业出口规模		0.07*** (23.46)		0.07*** (23.46)		0.07*** (23.37)
企业利润率		-0.04 (-1.59)		-0.04 (-1.64)		-0.05* (-1.66)
企业性质		0.37*** (3.81)		0.37*** (3.81)		0.39*** (3.99)
企业补贴		0.04*** (7.42)		0.04*** (7.33)		0.03*** (6.60)
企业生产率		0.02* (1.93)		0.02** (2.13)		0.02** (2.34)
行业竞争		1.32*** (2.90)		1.28*** (2.81)		1.32*** (2.92)
常数项	0.99*** (37.48)	-2.76*** (-12.08)	0.41*** (5.81)	-3.27*** (-13.85)	-0.60*** (-6.41)	-3.95*** (-16.27)
企业固定效应	是	是	是	是	是	是
年度固定效应	是	是	是	是	是	是
观测值	183 091	183 091	183 091	183 091	183 091	183 091
withinR ²	0.0676	0.0769	0.0683	0.0776	0.0735	0.0802

注: *、**和***分别表示在 10%、5% 和 1% 水平下的显著性;括号内的回归结果为 t 值。

2. 吸收能力对不同地理范围内产品关联密度与中国企业创新的调节作用

在上述基础回归分析的基础上,本部分进一步考察吸收能力对不同地理范围内产品关联密度与企业创新的调节作用,式(10)为考察吸收能力对企业内产品关联密度与企业创新调节作用的估计模型,估计结果见表 4 第(1)、(2)列,第(3)、(4)列为城市内产品关联密度调节作用的估计结果,第(5)、(6)列为省内产品关联密度调节作用的估计结果,其中,第(1)、(3)与(5)未添加控制变量,第(2)、(4)与(6)列均添加了控制变量,每列均控制了企业和年份固定效应。注意到,企业内产品关联密度、城市内产品关联、省内产品关联密度与企业生产率的交互项的系数均显著为正,且这一结果不受控制变量增减的影响。上述实证结果表明,吸收能力

有助于企业利用不同地理范围内的知识溢出和资源禀赋的优势,从而提高自身的创新能力和产出水平。企业的吸收能力越强,其创新产出越好。

表4 产品关联密度、吸收能力与企业创新的回归结果

变量	企业内产品关联密度		城市内产品关联密度		省内产品关联密度	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
企业内产品关联密度	-4.57***(-3.86)	-3.58***(-2.83)				
城市内产品关联密度			0.25(1.08)	0.51(1.38)		
省内产品关联密度					1.15***(-6.84)	-0.43(-1.16)
企业生产率×企业内产品关联密度	0.77***(-4.90)	0.59***(-3.49)				
企业生产率×城市内产品关联密度			0.20***(-8.18)	0.14***(-2.77)		
企业生产率×省内产品关联密度					0.18***(-10.57)	0.36***(-6.85)
观测值	183 091	183 091	183 091	183 091	183 091	183 091
withinR ²	0.0680	0.0771	0.0689	0.0777	0.0726	0.0808

注: *、**和*** 分别表示在 10%、5% 和 1% 水平下的显著性;括号内的回归结果为 t 值。

(二) 稳健性检验

1. 将不同地理范围内产品关联密度滞后一期后加入同一模型进行检验

由于不同地理范围内产品关联密度对企业创新的影响可能存在一定的滞后性,同时为了缓解估计过程中的内生性问题。因此,本部分考虑将不同地理范围内产品关联密度滞后一期进行回归,以保证研究结论的稳健性,估计结果见表5,其中列(1)、(3)与(5)分别检验了不同地理范围内产品关联密度对中国企业创新的影响效应,第(2)、(4)与(6)列进一步验证了吸收能力对不同地理范围内产品关联密度与企业创新的调节作用,后文同理。结果显示,在(1)、(3)与(5)列的回归结果中,不同地理范围内产品关联密度对企业创新的影响在1%的水平上仍然显著为正,此外,第(2)、(4)与(6)列考察吸收能力的回归结果中,其交互项系数也在1%的水平上显著为正,本文的结论通过了稳健性检验。

表5 各层面产品关联密度滞后一期进行稳健性检验

变量	企业内产品关联密度		城市内产品关联密度		省内产品关联密度	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
企业内产品关联密度	0.96***(-2.77)	-4.45***(-2.80)				
城市内产品关联密度			1.43***(-5.79)	-0.10(-0.18)		
省内产品关联密度					2.93***(-14.14)	-0.85(-1.61)
企业生产率×企业内产品关联密度		0.66***(-3.18)				
企业生产率×城市内产品关联密度				0.20***(-2.86)		
企业生产率×省内产品关联密度						0.50***(-6.90)
观测值	112945	112945	112945	112945	112945	112945
withinR ²	0.0760	0.0763	0.0766	0.0767	0.0806	0.0815

注: *、**和*** 分别表示在 10%、5% 和 1% 水平下的显著性;括号内的回归结果为 t 值。

2. 改变吸收能力的代理变量

谢建国和周露昭(2009)研究认为,作为吸收能力的人力资本显著影响了技术溢出水平。因此本文参考谢建国和周露昭(2009)与上官绪明(2016)的做法,从企业人力资本存量的角度进一步考察吸收能力对不同地理范围内产品关联密度与企业创新的调节作用。结果见表6,在控制了企业固定效应和年度固定效应后,不同地理范围内产品关联密度与吸收能力的交互项系数在1%水平上依然显著为正,这一稳健性检验结果与吸收能力的基础回归结果基本一致。

表6 将企业人力资本存量作为吸收能力的代理变量进行稳健性检验

变量	企业内产品关联密度	城市内产品关联密度	省内产品关联密度
企业内产品关联密度	-3.21***(-2.80)		
城市内产品关联密度		-0.54(-1.16)	
省内产品关联密度			-1.55***(-3.43)
企业人力资本存量×企业内产品关联密度	0.72***(-3.45)		
企业人力资本存量×城市内产品关联密度		0.38***(-4.30)	
企业人力资本存量×省内产品关联密度			0.69***(-7.94)
观测值	186101	186101	186101
withinR ²	0.0764	0.0771	0.0805

注: *、**和*** 分别表示在 10%、5% 和 1% 水平下的显著性;括号内的回归结果为 t 值。

3. 采用 2005 年产品邻近度计算产品关联密度后的稳健性结果

上述基础回归分析的产品关联度均采用世界所有国家各年不同的出口数据计算,为了结论的稳健性,参考吴小康和于津平(2018)的做法,采用样本期间某年固定不变的产品邻近度对产品关联密度进行计算,基于此,本部分以 2005 年产品邻近度计算产品关联密度,具体的稳健性检验结果见表 7。第(1)、(3)与(5)列结果显示,采用 2005 年产品邻近度计算得到的不同地理范围内产品关联密度对企业创新影响效应的系数在 1% 条件上显著为正,结果与基础回归估计基本一致。此外,第(2)、(4)与(6)列为考察吸收能力对不同地理范围内产品关联密度与企业创新的调节作用的结果,不同地理范围内产品关联密度与吸收能力的交互项系数也依然显著为正,且系数大小无明显变化。

表 7 采用 2005 年产品邻近度计算产品关联密度进行稳健性检验

变量	企业内产品关联密度		城市内产品关联密度		省内产品关联密度	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
企业内产品关联密度	1.18*** (4.19)	-4.17*** (-3.21)				
城市内产品关联密度			1.41*** (7.91)	0.56 (1.52)		
省内产品关联密度					2.09*** (16.05)	-0.21 (-0.57)
企业生产率×企业内产品关联密度		0.65*** (3.76)				
企业生产率×城市内产品关联密度				0.12** (2.33)		
企业生产率×省内产品关联密度						0.31*** (6.03)
观测值	183008	183008	183008	183008	183008	183008
withinR ²	0.0769	0.0772	0.0775	0.0775	0.0798	0.0803

注: *、**和*** 分别表示在 10%、5% 和 1% 水平下的显著性;括号内的回归结果为 *t* 值。

4. 对各层面产品关联密度的计算不进行标准化处理

在上文中为了获得企业层面不同地理范围内的产品关联密度,我们已对不同地理范围内的产品关联密度进行标准化处理后再加权求和,但 Li 和 Zhu (2014) 的研究认为这种处理可能会产生测量偏误。因而,根据 Li 和 Zhu (2014) 的做法,以未经标准化处理的不同地理范围内产品关联密度直接加权求和后进行稳健性检验。估计结果见表 8,在第(1)、(3)与(5)列中的不同地理范围内回归系数是基准方法计算的不同地理范围内产品关联密度影响系数的 3 倍以上,但不同地理范围内的估计系数在 1% 条件上均显著为正,此结果与基准回归的估计系数无差异。同时,第(2)、(4)与(6)列的估计结果也显示,未进行标准化处理的不同地理范围内交互项的估计系数的显著性也与基准回归的估计系数相一致,均显著为正,只是由于因为未经过标准化处理,其不同地理范围内的回归系数要远远大于基准回归的交互项系数。

表 8 对各层面产品关联密度的计算不作标准化处理进行稳健性检验

变量	企业内产品关联密度		城市内产品关联密度		省内产品关联密度	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
企业内产品关联密度	12.85*** (4.23)	-4.17*** (-3.21)				
城市内产品关联密度			5.25*** (8.78)	1.51 (1.26)		
省内产品关联密度					7.52*** (17.70)	-1.81 (-1.56)
企业生产率×企业内产品关联密度		5.55*** (3.29)				
企业生产率×城市内产品关联密度				0.51** (3.14)		
企业生产率×省内产品关联密度						1.27*** (7.70)
观测值	183091	183091	183091	183091	183091	183091
withinR ²	0.0768	0.0770	0.0776	0.0777	0.0804	0.0812

注: *、**和*** 分别表示在 10%、5% 和 1% 水平下的显著性;括号内的回归结果为 *t* 值。

5. 采用全球为参照测算 RCA

企业参与市场竞争,其竞争对手不仅来自于国内,还可能来自于世界其他国家的企业。因此,此处以全球为参照计算 RCA 后来检验基准估计结果的稳健性。检验结果见表 9,第(1)、(3)与(5)显示,企业层面不同地理范围内产品关联密度对中国企业创新的影响显著为正,与基准回归结果无明显差异,而且第(2)、(4)与(6)列中的交互项系数也与基准回归的交互项系数基本一致,也就是说,采用全球为参照计算 RCA 后,不同地理范围内的回归结果均通过了稳健性检验。

表9 采用全球为参照计算RCA进行稳健性检验

变量	企业内产品关联密度		城市内产品关联密度		省内产品关联密度	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
企业内产品关联密度	1.24*** (4.45)	-3.59*** (-2.83)				
城市内产品关联密度			1.78*** (9.79)	0.16 (0.43)		
省内产品关联密度					1.66*** (11.56)	-2.42*** (-6.28)
企业生产率×企业内产品关联密度		0.59*** (3.49)				
企业生产率×城市内产品关联密度				0.22** (4.40)		
企业生产率×省内产品关联密度						0.55*** (10.30)
观测值	183091	183091	183091	183091	183091	183091
withinR ²	0.0769	0.0771	0.0779	0.0781	0.0783	0.0798

注：*、**和*** 分别表示在 10%、5% 和 1% 水平下的显著性；括号内的回归结果为 *t* 值。

六、结论与政策建议

本文首次基于产品空间理论视角研究了产品关联密度对企业创新的影响及吸收能力对两者关系的调节效用,首先从理论上深入分析了产品关联密度对企业创新的影响机理,并在匹配 UN-COMTRADE 产品数据库、中国海关数据库和中国工业企业数据库的基础上,实证检验了不同地理范围内的产品关联密度对中国企业创新的影响及吸收能力的调节效用。研究发现:第一,不同地理范围内产品关联密度对中国企业创新均产生了显著的正向影响,其中省内产品关联密度对企业创新的促进作用更大;第二,企业的吸收能力有助于企业利用不同地理范围内的知识溢出和资源禀赋的优势,增进自身的创新能力,这一结论在进行滞后一期产品关联密度、改变代理变量、不做标准化处理、以世界为参照计算 RCA 等稳健性检验下,结果依然稳健;第三,不同地理范围内产品关联所带来的知识溢出有助于提高我国企业的创新绩效,但过高的产品关联密度也可能对企业创新产生负效应。

本文的结论对促进我国企业创新的政策含义在于:第一,由于不同地理范围内产品关联密度对我国企业创新表现为显著的促进作用,而且这种影响还呈现出空间递增的特征。因此,一方面要鼓励和支持企业优先选择生产并出口那些与企业已出口产品或其所在省内和市内其他已出口产品关联度高的产品;另一方面要引导企业以邻为鉴,加强相关企业间相互学习与信息交流,营造企业间互惠共生观念和环境;第二,为了提升企业创新能力,需提高企业吸收能力。加强对企业科研能力建设的支持力度,为其创新发展创造良好的外部环境,包括基础设施和信息化平台的建设等,同时需重视科研人才的培养与引进,从而培养企业自身的吸收和消化能力,不断增进对外部知识溢出的吸收和消化;第三,在制定企业创新发展的促进政策时,各地要因地制宜,鼓励与本区域产品关联更紧密的相关企业加强技术创新合作与交流;第四,为减少产品关联密度对企业创新的负面影响,一方面要不断完善知识产权保护,建立合理有效的创新激励机制;另一方面还要加大基础研究投入,关注相关新技术的发展。

参考文献

- [1] 陈洋林, 宋根苗, 张长全, 2018. 税收优惠对战略性新兴产业创新投入的激励效应评价——基于倾向评分匹配法的实证分析[J]. 税务研究, (8): 80-86.
- [2] 邓向荣, 曹红, 2016. 产业升级路径选择: 遵循抑或偏离比较优势——基于产品空间结构的实证分析[J]. 中国工业经济, (2): 52-67.
- [3] 古继宝, 高杨, 2006. 我国产业集群不经济现状分析与对策研究[J]. 生态经济, (5): 227-229, 233.
- [4] 郝志平, 2011. 产业集群内部的知识溢出效应[J]. 企业改革与管理, (10): 30-31.
- [5] 贺灿飞, 董瑶, 周沂, 2016. 中国对外贸易产品空间路径演化[J]. 地理学报, 71(6): 970-983.
- [6] 贺灿飞, 金璐璐, 刘颖, 2017. 多维邻近性对中国出口产品空间演化的影响[J]. 地理研究, 36(9): 1613-1626.
- [7] 李翔, 陈继祥, 张春辉, 2014. 组织学习、动态能力与创新模式选择[J]. 科技管理研究, 34(10): 82-86.
- [8] 鲁桐, 党印, 2014. 中国中小上市公司治理与绩效关系研究[J]. 金融评论, 6(4): 1-17, 123.
- [9] 马光荣, 刘明, 杨恩艳, 2014. 银行授信、信贷紧缩与企业研发[J]. 金融研究, (7): 76-93.
- [10] 马海燕, 刘林青, 2018. 产品密度、模仿同构与产业升级——基于产品空间视角[J]. 国际贸易问题, (8): 24-37.
- [11] 马海燕, 于孟雨, 2018. 产品复杂度、产品密度与产业升级——基于产品空间理论的研究[J]. 财贸经济, 39(3): 123-137.
- [12] 毛琦梁, 王菲, 2017. 比较优势、可达性与产业升级路径——基于中国地区产品空间的实证分析[J]. 经济科学, (1): 48-62.

- [13] 蒲艳萍, 顾冉, 2019. 劳动力工资扭曲如何影响企业创新[J]. 中国工业经济, (7): 137-154.
- [14] 上官绪明, 2016. 技术溢出、吸收能力与技术进步[J]. 世界经济研究, (8): 87-100, 136-137.
- [15] 孙天阳, 许和连, 王海成, 2018. 产品关联、市场邻近与企业出口扩展边际[J]. 中国工业经济, (5): 24-42.
- [16] 唐未兵, 傅元海, 王展祥, 2014. 技术创新、技术引进与经济增长方式转变[J]. 经济研究, 49(7): 31-43.
- [17] 王桂军, 曹平, 2018. “营改增”对制造业企业自主创新的影响——兼议制造业企业的技术引进[J]. 财经研究, 44(3): 4-19.
- [18] 吴汉贤, 邝国良, 2010. 产业技术扩散溢出效应的分析——对广东产业转移承接地政府的启示[J]. 技管理研究, 30(18): 44-47.
- [19] 吴航, 2016. 动态能力的维度划分及对创新绩效的影响——对 Teece 经典定义的思考[J]. 管理评论, 28(3): 76-83.
- [20] 吴小康, 于津平, 2018. 产品关联密度与企业新产品出口稳定性[J]. 世界经济, 41(7): 122-147.
- [21] 肖文, 林高榜, 2014. 政府支持、研发管理与技术创新效率-基于中国工业行业的实证分析[J]. 管理世界, (4): 71-80.
- [22] 谢建国, 周露昭, 2009. 进口贸易、吸收能力与国际 R&D 技术溢出: 中国省区面板数据的研究[J]. 世界经济, 32(9): 68-81.
- [23] 许和连, 王海成, 2016. 最低工资标准对企业出口产品质量的影响研究[J]. 世界经济, 39(7): 73-96.
- [24] 杨慧军, 杨建君, 2016. 外部搜寻、联结强度、吸收能力与创新绩效的关系[J]. 管理科学, 29(3): 24-37.
- [25] 杨鸣京, 程小可, 钟凯, 2019. 股权质押对企业创新的影响研究——基于货币政策不确定性调节效应的分析[J]. 财经研究, 45(2): 139-152.
- [26] 曾德明, 陈培祯, 2017. 企业知识基础、认知距离对二元式创新绩效的影响[J]. 管理学报, 14(8): 1182-1189.
- [27] 曾萍, 黄紫薇, 夏秀云, 2017. 外部网络对企业二元创新的影响: 制度环境与企业性质的调节作用[J]. 研究与发展管理, 29(5): 113-122.
- [28] 章元, 程郁, 余国满, 2018. 政府补贴能否促进高新技术企业的自主创新? ——来自中关村的证据[J]. 金融研究, (10): 123-140.
- [29] 张振刚, 陈志明, 李云健, 2015. 开放式创新、吸收能力与创新绩效关系研究[J]. 科研管理, 36(3): 49-56.
- [30] 朱晋伟, 梅静娴, 2015. 不同规模企业间创新绩效影响因素比较研究——基于面板数据半参数模型[J]. 科学学与科学技术管理, 36(2): 83-91.
- [31] 庄园园, 2020. 区域知识溢出对外资企业创新绩效的影响——基于吸收能力的调节[D]. 昆明: 云南财经大学.
- [32] AUTANTBERNARD C, 2001. The geography of knowledge spillovers and technological proximity [J]. Economics of Innovation and New Technology, 10(4): 237-254.
- [33] BOSCH F A, VOLBERDA H W, BOER M D, 1999. Coevolution of firm absorptive capacity and knowledge environment: Organizational forms and combinative capabilities[J]. Organization Science, 10(5): 551-568.
- [34] BOSCHMA R, FRENKEN K, 2011. The emerging empirics of evolutionary economic geography [J]. Journal of Economic Geography, 11(2), 295-307.
- [35] BOSCHMA R, MINONDO A, NAVARRO M, 2012. Related variety and regional growth in Spain [J]. Papers in Regional Science, 91(2): 241-256.
- [36] BRESCHI S, LISSONI F, MALERBA F, 2003. Knowledge-relatedness in firm technological diversification [J]. Research Policy, 32(1): 69-87.
- [37] BROWN J R, PETERSEN B C, 2015. Which investment do firms protect? Liquidity management and real adjustments when access to finance falls sharply [J]. Journal of Financial Intermediation, 24(4), 441-465.
- [38] COHEN W M, LEVINTHAL D A, 1990. Adsorptive capacity: A new perspective on learning [J]. Administrative Science Quarterly, 35(1): 128-152.
- [39] COHEN W M, LEVINTHAL D A, 1994. Fortune favors the prepared firm [J]. Management Science, 40(2): 227-251.
- [40] EUM W, LEE J D, 2019. Role of production in fostering innovation [J]. Technovation, 84-85: 1-10.
- [41] GARUD R, NAYYAR P R, 1994. Transformative capacity: Continual structuring by intertemporal technology transfer [J]. Strategic Management Journal, 15(5): 365-385.
- [42] HAUSMANN R, HIDALGO C A, 2011. The network structure of economic output [J]. Journal of Economic Growth, 16(4), 309-342.
- [43] HAUSMANN R, KLINGER B, 2007. The structure of the product space and the evolution of comparative advantage [R]. Cambridge, MA: Center for International Development at Harvard University.
- [44] HAZIR C S, BELLONE F, GAGLIO C, 2019. Local product space and firm level churning in exported products [J]. Industrial and Corporate Change, 28(6), 1473-1496.
- [45] HIDALGO C A, KLINGER B, BARABASI A L, et al, 2007. The product space conditions the development of nations [J]. Science, 317(5837): 482-487.
- [46] HOWELL S T, 2017. Financing innovation: Evidence from R&D grants [J]. American Economic Review, 107(4):

- 1136-1164.
- [47] LEAL-RODRIGUEZ A L, ROLDAN J L, ARIZAMONTES J L, et al, 2014. From potential absorptive capacity to innovation outcomes in project teams: The conditional mediating role of the realized absorptive capacity in a relational learning context [J]. *International Journal of Project Management*, 32(6): 894-907.
 - [48] LEVINSOHN J, PETRIN A, 2003. Estimating production functions using inputs to control for unobservables[J]. *Review of Economic Studies*, 70(2): 317-341.
 - [49] LI Y A, ZHU L, 2014. Sources of relatedness between industries and revealed comparative advantage: Evidence from China [R]. Hong Kong: Hong Kong University of Science and Technology, working paper.
 - [50] LUNDVALL B A, 1992. National systems of innovation: Toward a theory of innovation and interactive learning [M]. London: Anthem Press.
 - [51] MARSHALL A, 1890. Principles of economics[M]. London: Macmillan.
 - [52] NEFFKE F, HENNING M, 2013. Skill-relatedness and firm diversification[J]. *Strategic Management Journal*, 34(3): 297-316.
 - [53] OLLEY S, PAKES A, 1996. The dynamics of productivity in the telecommunications equipment industry[J]. *Econometrica*, 64(6): 1263-1297.
 - [54] PIKE A, MACKINNON D, CUMBERS A, et al, 2016. Doing evolution in economic geography[J]. *Economic Geography*, 92(2): 123-144.
 - [55] ZHU S, HE C, LUO Q, 2018. Good neighbors, bad neighbors: Local knowledge spillovers, regional institutions and firm performance in China[J]. *Small Business Economics*, 52: 617-632.

Product Density, Absorptive Capacity and Innovation of Chinese Enterprises

Cao Ping¹, Xiao Shengpeng¹, Lin Changqing²

(1. School of Business Administration, Guangxi University, Nanning 530004, China;

2. School of Economics Trade, Hunan University of Technology, Zhuzhou 412007, Hunan, China)

Abstract: With the intensification of domestic and foreign market competition and the acceleration of technological upgrading, the key link of enterprise innovation has changed to how to effectively acquire and use external knowledge and technology, realize the integration with its own internal resources, and strengthen its own research and development capabilities. The impact of product density on the innovation of Chinese enterprises and the moderating effect of absorptive capacity on the relationship are studied from the perspective of product space theory. The results shows as follows. First of all, Chinese firm innovation is significantly positively affected by product association density in different geographical ranges, and the provincial product association density plays a greater role in promoting firm innovation. Secondly, the improvement of an enterprise's innovation ability is subject to its absorptive capacity, and whether an enterprise can take advantage of knowledge spillover and resource endowment in different geographical scopes is also affected by its absorptive capacity. Thirdly, the innovation performance of Chinese firms benefits from knowledge spillover caused by product association in different geographical scopes, but high product association density may also have a negative effect on firm innovation.

Keywords: product density; enterprise innovation; absorptive capacity