

# 产品关联密度与企业出口产品质量升级

曹平<sup>1</sup> 肖生鹏<sup>1</sup> 林常青<sup>2</sup>

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

**摘要:**本文基于2000~2013年中国海关数据库与中国工业企业数据库的匹配数据,从产品空间理论视角考察了产品关联密度对中国制造业企业出口产品质量升级的影响效应及机制。研究发现:城市内产品关联密度与省内产品关联密度对中国制造业企业出口产品质量升级均产生了显著正向影响,其中城市内产品关联密度对企业出口产品质量的提升作用更大;相比中西部地区企业,东部地区企业的城市内产品关联密度对出口产品质量升级的促进效应更大;城市内产品关联密度主要通过促进人力资本提升、技术溢出与中间品质量提升来推动中国制造业企业的出口产品质量升级。

**关键词:**产品关联密度;出口产品质量;人力资本;技术溢出;中间品质量

**中图分类号:**F74 **文献标识码:**A **文章编号:**1003-5230(2021)06-0105-11

## 一、引言

改革开放以来,我国充分利用大市场、劳动力成本低等优势,积极参与国际分工和国际经济大循环,通过产业升级不断提升在全球价值链中的位置,逐步成长为世界工厂和第一大出口国。然而,我国出口产品质量总体不高、附加值较低,存在被全球价值链低端锁定的风险<sup>[1]</sup>。党的十九届五中全会明确提出,“十四五”时期我国经济社会发展要以推动高质量发展为主题,坚持质量第一、效益优先,切实转变发展方式,推动质量变革。在外部环境更趋复杂严峻的背景下,2020年7月的中央政治局会议进一步指出,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。在此背景下,如何发挥我国庞大、完整且具有较强互补性的产品生产能力的优势,充分利用已积累起来的要素禀赋由内及外地促进我国制造业企业出口产品质量升级,是推动高质量发展和建设贸易强国的关键

**收稿日期:**2021-07-26

**基金项目:**国家社会科学基金项目“中美贸易摩擦下中国对美出口稳定性的微观机制及对策研究”(19BJY195);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);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);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)

**作者简介:**曹平(1970—),男,广西南宁人,广西大学工商管理学院教授;

肖生鹏(1980—),男,湖北武汉人,广西大学工商管理学院博士生,副教授;

林常青(1981—),女,湖南益阳人,湖南工业大学经济与贸易学院副教授,本文通讯作者。

所在。

产品关联密度可反映产品之间进行转换所需生产能力的相似性,是产品空间理论的核心概念之一,具体而言,它是指一个企业生产的某一产品与其所在地理范围内其他产品之间的平均关联密度<sup>[2]</sup>。如果企业的出口产品与当地企业其他产品之间有较高的关联密度,则表明出口企业与当地企业在生产能力方面具有较高的相似性<sup>[3][4][5]</sup>,因此可获得集群效应带来的外部经济<sup>[2]</sup>,使集群内企业得到更多的知识溢出和要素禀赋效应,从而有助于企业出口产品质量升级。与此同时,虽然地理邻近有助于知识和经济资源的共享,位于一定地理范围内的企业可以比其他企业更容易获取创新所需的投入要素和技术知识,但是由于技术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技术溢出<sup>[6]</sup>,那么,产品关联密度到底如何影响我国制造业企业出口产品质量升级?影响机制是什么?关于以上问题的探讨,现有文献还未有涉及。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制造业企业出口产品质量的影响及机制。

## 二、文献综述

与本文联系较为密切的文献是有关产品关联的研究。产品关联的研究始于 Hausmann 和 Klinger,他们首先通过出口贸易数据测算了产品之间的关联,结果发现一国出口产品间的关联度与其经济发展速度紧密相关<sup>[7]</sup>。在此基础上,Hausmann 和 Hidalgo 通过产品关联理论考察了新产品多样化和国家经济增长演化路径<sup>[8]</sup>。张其仔从产品空间理论视角阐述了比较优势演化与中国产业升级路径的选择<sup>[9]</sup>。Neffke 等则将研究重点转移至区域范围,通过考察瑞典的制造业情况,他们发现与本地现有产业关联更大的行业进入本地的可能性更大<sup>[10]</sup>。Boschma 等、Donoso 和 Martin 等分别探讨了西班牙区域层面产业多样化的发展趋势与当前产业结构之间的关系<sup>[11]</sup>,以及美国 49 个州当前的产业结构与其新兴产业发展之间的关系等问题<sup>[12]</sup>。另有部分学者重点强调了产品关联对区域产业转型升级的影响。如刘守英和杨继东采用详细的各省行业出口数据讨论了不同地区在产品空间理论指引下进行产业转型升级的可能路径<sup>[13]</sup>。贺灿飞等研究发现中国四大区域——东部、中部、西部和东北地区的出口产品结构转型或受制于现有区域能力、技术和知识积累,或受到产业和区域政策的推动<sup>[14]</sup>。近年来从企业进行研究的文献也较多,Lo Turco 和 Maggioni 考察了土耳其企业和当地已有的产品生产能力在促进其新产品引进方面的作用<sup>[15]</sup>。Hazir 等采用 2002~2007 年法国制造业企业数据考察了当地产品空间对企业产品决策的影响,结果显示企业倾向于调整其出口产品组合,使其生产和出口能力与本地区产品关联更紧密<sup>[16]</sup>。吴小康和于津平、孙天阳等采用中国企业数据分别考察了产品关联密度对企业新产品出口稳定性及企业出口扩展边际的影响<sup>[2][5]</sup>。

由以上文献可知,宏观层面的研究从国家、区域层面关注了产品关联对经济发展质量和产业升级的影响,微观层面的研究则主要关注了产品关联对新产品出口稳定性与扩展边际的影响,但没有关注产品质量效应,这启发我们可以聚焦于微观层面产品关联的质量效应研究。与这一思路较为相近的文献有苏丹妮等以及刘信恒关于产业集聚对出口产品质量升级的影响研究<sup>[17][18]</sup>。前者认为产业集聚显著提升了中国企业的出口产品质量,后者指出产业集聚对企业出口产品质量存在倒 U 型影响。这支文献主要关注的是同一产业内企业间的溢出效应对企业出口产品质量升级的影响,而本文则探究产品间溢出效应的作用。因此,本文可能的边际贡献主要体现在以下两个方面:首先,本文基于产品空间理论探究企业出口产品质量升级,补充了微观层面产品关联对质量升级的影响研究,为企业充分利用产品关联助推中国制造业企业出口产品质量升级提供了政策参考;其次,从微观层面验证了产品间溢出效应在出口产品质量升级中的作用,丰富了溢出效应方面的研究。在企业发展中,产品间的溢出效应与企业间的溢出效应同样重要。

本文其他部分的安排如下:第三部分为理论机制分析,第四部分为研究设计,第五部分为实证检验和结果分析,第六部分为异质性检验与分析,第七部分为影响机制检验,最后一部分为结论与政策启示。

### 三、理论机制分析

本文在梳理相关文献的基础上,认为产品关联密度主要通过人力资本提升、技术溢出及中间品质量提升三个路径影响企业出口产品质量升级。

第一,人力资本提升。首先,产品关联密度将通过以下两种效应提升人力资本水平:其一,吸引效应。某一地理范围内产品关联密度大的产品一般与当地的要素禀赋结构较契合,从而可能发挥产品比较优势,吸引投资汇集,进而形成区域范围内大规模的产业集聚,并吸引高素质人才跨区流动,形成比较优势产业与高素质人力资本共同集聚的现象。其二,“干中学”效应。区域范围内高技能人力资本集聚可能淘汰部分低技能人力资本,也可能通过“干中学”效应将低技能人力资本升级成高技能人力资本,从而通过人力资本的积累实现区域内人力资本总体水平的提升。其次,人力资本水平提升后,一方面可以促进技术创新、推动技术进步,另一方面还能提高企业内部的管理运行效率,降低企业运行过程中的无效率损失,进而带动企业出口产品质量升级<sup>[19]</sup>。

第二,技术溢出。企业层面产品关联密度可以有效促进技术溢出效应的产生:一是产品关联密度越高,意味着其出口产品与其他企业的产品关联越紧密,则越容易吸收其他企业的技术溢出,从而更能推动企业的技术进步;二是产品关联更紧密的企业之间的地理邻近有助于知识和经济资源的共享,共同的知识基础和认知邻近更便于集群内企业之间的沟通与交流,位于同一集群内部的企业可以比集群外部的其他企业更容易获取出口产品质量升级所需的投入要素和技术知识。因此,企业出口产品与一定地理范围内已出口产品的关联密度越高,会使得集群区域具备越好的技术溢出效应,这既可以提升企业的生产技术和创新水平,还能提高企业利润率,从而进一步促进企业加大产品研发投入,提升产品质量。

第三,中间品质量提升。企业生产并出口某一地理范围内产品关联密度高的产品可通过成本效应和竞争效应促进中间品质量提升。首先,产品关联密度高的产品具有比较优势,因此生产成本较低,企业利润更高,从而推动企业提高中间产品的质量;其次,产品相互关联的企业在投入产出联系、劳动力共享、技术关联及市场需求联系等方面较为接近<sup>[2]</sup>,这会加剧企业在要素市场和产品市场的竞争,因此,企业为了扩大自己的利润空间而选择进口高质量中间品<sup>[20]</sup>,从而获得技术溢出效应,进而促进企业出口产品质量提升。

综上所述,本文提出以下推断:产品关联密度将可能通过促进人力资本提升、技术溢出与中间品质量提升来推动制造业企业出口产品质量升级。下文进行实证检验。

### 四、研究设计

#### (一)数据来源与处理

本文使用的数据来源主要有 UN-COMTRADE 数据库(2000~2012年)、中国海关数据库(2000~2013年)和中国工业企业数据库(2000~2012年)。

对于数据库的使用和匹配,主要处理如下:(1)利用 UN-COMTRADE 数据库中 2000 年全球 HS6 位码层面的产品出口数据测算产品间的邻近度,在此基础上,利用中国海关数据库 2000~2012 年数据测算了企业—产品层面的产品关联密度。(2)依据施炳展和邵文波的方法及步骤处理 2000~2013 年中国海关数据库<sup>[21]</sup>,仅保留中国制造业企业样本,并在此基础上测度了企业—产品—目的国层面的出口产品质量。(3)企业层面控制变量的数据来源于中国工业企业数据库,首先,剔除企业名称、企业邮政编码和电话号码等关键指标缺失的观测值,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;其次,将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,再将匹配未成功的样本根据电话号码后七位与邮政编码匹配,最终得到两种匹配后的并集样本。

#### (二)模型设定

本文旨在考察不同地理范围内的产品关联密度对制造业企业出口产品质量的影响,设定如下计

量模型进行估计:

$$\text{qua}_{\text{fict}} = \alpha_0 + \alpha_1 \text{density}_{\text{fict}_{t-1}} + \alpha_2 D_{\text{fict}_{t-1}} + \alpha_3 X_{\text{fict}_{t-1}} + \nu_f + \nu_t + \nu_{ic} + \epsilon_{\text{fict}} \quad (1)$$

式(1)中,  $\text{qua}_{\text{fict}}$  是被解释变量, 表示企业  $f$  在  $t$  年出口到目的国  $c$  的出口产品  $i$  的质量, 其中  $i$  为 HS6 位码产品。  $\text{density}_{\text{fict}_{t-1}}$  为核心解释变量, 表示滞后一期的产品关联密度,  $D_{\text{fict}_{t-1}}$  表示滞后一期的企业层面控制变量,  $X_{\text{fict}_{t-1}}$  表示滞后一期的行业层面控制变量,  $\nu_f$ 、 $\nu_t$  和  $\nu_{ic}$  分别表示企业固定效应、年份固定效应和产品一目的国固定效应,  $\epsilon_{\text{fict}}$  为误差项。同时, 由于可能存在异方差和自相关等问题, 本文所有基础回归均在企业层面进行聚类。

### (三) 变量测度及说明

#### 1. 被解释变量

本文参照 Khandelwal 等的做法<sup>[22]</sup>, 用 CES 效用函数来测度出口产品质量, 产品的需求函数如式(2)所示:

$$\theta_{\text{fict}} = p_{\text{fict}}^{-\sigma} q_{\text{fict}}^{\sigma-1} P_{\text{ct}}^{\sigma-1} Y_{\text{ct}} \quad (2)$$

式(2)中,  $\theta_{\text{fict}}$ 、 $q_{\text{fict}}$  和  $p_{\text{fict}}$  分别表示在 HS6 位码上, 企业  $f$  在  $t$  年出口到  $c$  国的产品  $i$  的数量、质量和价格;  $P_{\text{ct}}$  为出口目的国  $c$  在  $t$  年的价格指数,  $Y_{\text{ct}}$  表示出口目的国  $c$  在  $t$  年的消费总支出,  $\sigma$  表示不同产品间的替代弹性。对式(2)取自然对数, 得到式(3):

$$\ln \theta_{\text{fict}} + \sigma \ln p_{\text{fict}} = \gamma_i + \gamma_{\text{ct}} + \epsilon_{\text{fict}} \quad (3)$$

在式(3)中,  $\gamma_i$  和  $\gamma_{\text{ct}}$  分别表示产品固定效应与目的国一年份固定效应, 其中, 目的国一年份固定效应可以控制式(2)中出口目的国的价格指数与出口目的国消费总支出的差异。  $\epsilon_{\text{fict}}$  为包含了出口产品质量的残差。式(3)仅考虑了产品价格和质量对其需求量的影响, 并未考虑产品水平多样化特征, 即产品种类的影响。为此, 我们借鉴苏丹妮等的做法<sup>[17]</sup>, 在式(3)中添加了表示国内市场需求规模的各省份实际 GDP 作为控制变量, 然后再对式(3)进行 OLS 估计, 从而得到残差估计值  $\hat{\epsilon}_{\text{fict}}$  和企业一产品一目的国一年份层面的出口产品质量。具体如式(4)所示:

$$\ln \hat{q}_{\text{fict}} = \frac{\hat{\epsilon}_{\text{fict}}}{\sigma - 1} \quad (4)$$

式(4)中  $\sigma$  的取值参考 Broda 和 Weinstein 的研究并与其一致<sup>[23]</sup>。此外, 为便于比较和加总分析, 本文还对式(4)进行标准化处理:

$$\text{qua}_{\text{fict}} = \frac{\ln \hat{q}_{\text{fict}} - \min \ln \hat{q}_{\text{fict}}}{\max \ln \hat{q}_{\text{fict}} - \min \ln \hat{q}_{\text{fict}}} \quad (5)$$

#### 2. 关键解释变量

产品间的邻近度是计算产品关联密度的基础, 为此, 本文参照 Hidalgo 等的做法, 以一个国家同时出口两种具有比较优势产品的条件概率的最小值来衡量产品间的邻近程度<sup>[3]</sup>。产品邻近度越大, 说明这两种产品在劳动力、中间投入品、技术和基础设施等方面的相似程度越高。当这两种产品被一国同时出口的概率越高时, 该国在生产一种产品的同时更容易生产另一种产品, 那么这两种产品的空间距离就越邻近。本文根据式(6)计算产品邻近度:

$$\text{proximity}_{i,j} = \min \{P(\text{RCA}_i | \text{RCA}_j), P(\text{RCA}_j | \text{RCA}_i)\} \quad (6)$$

式(6)中两种产品的邻近度  $\text{proximity}_{i,j}$  表示一国在产品  $j$  上具有比较优势的同时在产品  $i$  上兼具比较优势的条件概率与一国在产品  $i$  上具有比较优势的同时在产品  $j$  上也兼具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。同时, 式(6)中的 RCA 是出口产品的比较优势指数, 其测算公式如式(7)所示。当一国  $c$  产品  $i$  的 RCA 指数大于等于 1 时, 则表明其在该产品上具有比较优势。

$$\text{RCA}_c(i) = \frac{\text{export}_c(i) / \sum_i \text{export}_c(i)}{\sum_c \text{export}_c(i) / \sum_c \sum_i \text{export}_c(i)} \quad (7)$$

在产品邻近度测算的基础上, 参考吴小康和于津平与 Hausmann 和 Klinger 的做法, 我们进一步

计算不同地理范围内的产品关联密度,包括城市内产品关联密度和省内产品关联密度<sup>[2][6]</sup>。

$$\text{density}_{\text{fiut}} = \frac{\sum_{j \in \text{RCA}_u} \text{proximity}_{i,j}}{\sum \text{proximity}_{i,j}} \quad (8)$$

$$\text{density}_{\text{fipt}} = \frac{\sum_{j \in \text{RCA}_p} \text{proximity}_{i,j}}{\sum \text{proximity}_{i,j}} \quad (9)$$

式(8)中  $\text{density}_{\text{fiut}}$  的含义为企业  $f$  的出口产品  $i$  与其所在城市  $u$  内其他产品之间的关联密度,等于企业  $f$  的出口产品  $i$  与其所在城市  $u$  内具有比较优势的其他产品之间的邻近度之和与企业  $f$  的出口产品  $i$  与当年全球所有其他出口产品之间邻近度之和的比值。式(9)中的  $\text{density}_{\text{fipt}}$  表示企业  $f$  的出口产品  $i$  与所在省份  $p$  内其他产品之间的关联密度,其中,分子表示企业  $f$  的出口产品  $i$  与其所在省份  $p$  内具有比较优势的其他产品之间的邻近度之和,其分母的含义与式(8)一致。

### 3. 控制变量

企业层面的控制变量主要包括:(1)企业年龄( $\ln \text{age}$ ),用企业当期年份减去开业年份后取对数表示;(2)企业规模( $\ln \text{fix}$ ),本文使用企业总资产的对数来表示;(3)资金约束( $\text{constri}$ ),采用企业流动性来表征,其中企业流动性等于企业流动资产和企业流动负债之差与企业总资产的比值;(4)是否为外资企业虚拟变量( $\text{type1}$ );(5)是否为国有企业虚拟变量( $\text{type2}$ );(6)是否为一般贸易企业虚拟变量( $\text{tradetype1}$ );(7)是否为加工贸易企业虚拟变量( $\text{tradetype2}$ )。行业层面的控制变量包括:(1)行业规模( $\ln \text{iv}$ ),利用企业的实际增加值在行业层面加总后取自然对数表征;(2)行业竞争程度(HHI),本文采用赫芬达尔指数来表征行业层面的市场竞争强度,具体采用企业销售额所占CIC4位码行业层面销售额比重的平方和表征。为了消除价格波动造成的干扰,对所有连续型变量根据相应价格指数进行平减,表1为主要变量的描述性统计结果。

表1 主要变量的描述性统计

变量	观测值	均值	标准差	最小值	最大值
企业出口产品质量( $\text{qua}_{\text{fic}}$ )	5051071	0.490	0.162	0	1
城市内产品关联密度( $\text{density}_{\text{fiu}}$ )	5051071	0.132	0.063	0.001	0.364
省内产品关联密度( $\text{density}_{\text{fip}}$ )	5051071	0.305	0.066	0.015	0.436

## 五、实证检验与结果分析

### (一) 基准回归结果

本文利用基准回归模型(1)考察不同地理范围内产品关联密度对中国制造业企业出口产品质量的影响,回归结果如表2所示。其中,列(1)和(2)为城市内产品关联密度对企业出口产品质量影响的估计结果,列(3)和(4)为省内产品关联密度的估计结果,在列(1)与(3)中我们未加入任何控制变量,列(2)与(4)则添加了滞后一期的行业层面和企业层面控制变量,同时所有回归均控制了企业固定效应、年份固定效应和产品一目的国固定效应。列(1)与(2)的结果显示,无论是否加入控制变量,城市内产品关联密度对我国企业出口产品质量均有显著促进作用。列(3)和(4)的结果表明,不论是否添加控制变量,省内产品关联密度对企业出口产品质量的影响均在1%的显著性水平上为正。综上所述,不同地理范围内的产品关联密度均显著促进了我国制造业企业的出口产品质量提高,且城市内产品关联密度对企业出口产品质量的促进作用(0.086)要大于省内产品关联密度的影响效应(0.073~0.077)。这可能是由于产品关联更紧密的企业之间的地理邻近有助于知识和经济资源的共享,位于一定地理范围内的企业比其他企业更容易获取创新所需的投入要素和技术知识,从而使得城市内产品关联密度较之省内产品关联密度获得更多的技术溢出,更充分地利用关联产品的企业集聚所带来的生产要素优势。

## (二)稳健性检验

### 1.采用工具变量法计算出口产品质量

在基准回归模型中我们采用 OLS 方法对企业出口产品质量进行了估计,这可能会因价格内生性问题而导致估计结果偏误。为保证结果的稳健性,我们考虑了价格内生性可能导致的估计偏误,参照施炳展和邵文波的做法,将企业  $f$  对其他出口目的国出口产品  $i$  的平均价格作为工具变量<sup>[21]</sup>,在此基础上再对式(3)进行估计,进而得到标准化处理的企业出口产品质量。估计结果如表 3 第(1)和(2)列所示,不同地理范围内的产品关联密度对我国制造业企业出口产品质量的影响系数均在 1%水平上显著为正。

表 2 产品关联密度与制造业企业出口产品质量的回归结果

变量	(1)	(2)	(3)	(4)
城市内产品关联密度	0.086*** (0.015)	0.086*** (0.015)		
省内产品关联密度			0.073*** (0.01)	0.077*** (0.01)
企业年龄		-0.003*** (0.001)		-0.003*** (0.001)
企业规模		0.001*** (0.000)		0.001*** (0.000)
资金约束		0.000(0.000)		0.000(0.000)
外资企业		0.000(0.001)		0.001(0.001)
国有企业		0.001(0.002)		0.001(0.002)
一般贸易		-0.004*** (0.001)		-0.004*** (0.001)
加工贸易		0.007*** (0.001)		0.008*** (0.001)
行业规模		0.001** (0.000)		0.001** (0.000)
行业竞争程度		0.006(0.007)		0.005(0.007)
常数项	0.479*** (0.002)	0.460*** (0.006)	0.468*** (0.003)	0.448*** (0.006)
观测值	5000567	5000567	5000567	5000567
R <sup>2</sup>	0.318	0.318	0.318	0.318

注: \*、\*\*和\*\*\*分别表示在10%、5%和1%的水平上显著,括号内的数值为稳健标准误,所有回归均控制了企业固定效应、年份固定效应以及产品一目的国固定效应,以下表同。另外,需要说明的是,由于采用 reghdfe 回归估计,系统已自动剔除了 50504 个观测值,导致描述性统计结果的观测值样本与回归估计样本数量不一致。

表 3 稳健性检验

变量	采用工具变量法计算出口产品质量		采用各年邻近度计算产品关联密度		控制企业研发效率与企业生产率变量		采用工具变量法估计	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
城市内产品关联密度	0.094*** (0.015)		0.085*** (0.013)		0.126*** (0.025)		0.137*** (0.031)	
省内产品关联密度		0.076*** (0.010)		0.060*** (0.009)		0.088*** (0.017)		0.171*** (0.027)
Kleibergen-Paap rk LM(P 值)							1276.3*** (0.000)	1627.0*** (0.000)
Kleibergen-Paap rk Wald F							3629.8	2589.3
观测值	5000567	5000567	5217340	5217340	1908289	1908289	3945126	3945126
R <sup>2</sup>	0.318	0.318	0.322	0.322	0.339	0.339	0.000	0.000

### 2.采用各年邻近度计算产品关联密度

上文基准回归分析部分的产品关联密度均在 2000 年的产品邻近度基础上进行测度,2000 年的产品邻近度仅采用 2000 年的全球出口数据进行计算,本研究的样本期为 2000~2013 年,在此期间产品邻近度可能会因生产技术和需求偏好的变化而发生改变<sup>[2]</sup>,因此,为了结论的稳健性,我们将以全



球所有国家各年不同的出口数据重新计算产品邻近度,进而测度不同地理范围内的产品关联密度,最后考察其对中国制造业企业出口产品质量升级的影响效应。结果如表3第(3)和(4)列所示,不同地理范围内产品关联密度的估计系数依然显著为正。

### 3. 进一步控制企业研发效率与企业生产率变量

本文基准回归部分为了尽可能保证数据的时效性,采用了2000~2012年工业企业数据。2008~2012年这一时期工业企业数据缺乏研发、生产率等变量测算的关键数据,例如从业人数、研究开发费用以及无形资产数据等,因而基准回归分析部分未考虑以上关键控制变量的影响。为了验证结果的稳健性,本文采用2000~2007年工业企业库与中国海关库的匹配数据,进一步控制企业研发效率与生产率变量对企业出口产品质量的影响。参考苏丹妮等的做法,采用企业无形资产在总资产中的占比来衡量研发效率<sup>[17]</sup>。企业生产率则通过LP方法估计的全要素生产率进行表征,估计结果如表3第(5)和(6)列所示,不同地理范围内的产品关联密度对企业出口产品质量的影响系数和显著性没有实质性的改变。

### 4. 考虑内生性问题

在基准回归中,本文的解释变量为滞后一期的产品关联密度,在一定程度上有助于减少由双向因果关系而导致的内生性问题,为了确保研究结论的稳健性,我们进一步借鉴孙天阳等的思路,将滞后两期的产品关联密度作为工具变量,采用两阶段最小二乘法(2SLS)进行估计<sup>[5]</sup>。第一阶段的估计结果显示,城市内产品关联密度与省内产品关联密度的估计系数在1%的显著性水平上分别为0.559与0.425,说明各层面滞后二期的产品关联密度与滞后一期的产品关联密度存在较强的相关性。另外,我们还利用不可识别检验和弱工具变量检验对所选定的工具变量进行有效性检验,Kleibergen-Paap rk LM和Kleibergen-Paap rk Wald F结果均显示在1%水平上拒绝了工具变量识别不足及弱识别的原假设,表明以不同地理范围内滞后两期的产品关联密度作为工具变量是有效的。表3第(7)和(8)列的回归结果显示,不同地理范围内的产品关联密度对我国制造业企业出口产品质量的估计结果与基准回归无明显变化,这说明在考虑了内生性问题后,本文的结论依然可信。

## 六、异质性检验与分析

基准回归结果显示城市内产品关联密度对企业出口产品质量的影响效应更大,为了节省篇幅,本文异质性分析及机制分析部分仅报告城市内产品关联密度对制造业企业出口产品质量的影响结果。在本部分,我们将按照贸易方式和企业所在地区进行样本分类,考察城市内产品关联密度对中国制造业企业出口产品质量的异质性影响。

### (一) 分贸易方式的回归结果

从事一般贸易与加工贸易的企业在经营方式和生产目标上均存在较大差异,这可能导致城市内产品关联密度对企业出口产品质量的影响有所不同,但混合贸易企业兼具两者贸易方式的特征,因而分类检验的意义不大。鉴于此,本部分参照Tang和Zhang与孙天阳等的做法,对一般贸易企业和加工贸易企业两类样本分别进行估计<sup>[24][5]</sup>,具体结果如表4第(1)和(2)列所示,城市内产品关联密度对两类贸易方式企业的影响系数均显著为正,并且系数大小非常接近。为了在严格意义上比较两类样本估计系数的差异,我们在分组检验后进行了邹至庄检验(chow test),该检验的交乘项系数为-0.005,但P值显示在统计意义上不显著,说明在一般贸易方式与加工贸易方式下城市内产品关联密度的估计系数没有明显差异,这意味着城市内产品关联密度均有助于提高一般贸易企业与加工贸易企业的出口产品质量,并且影响程度没有显著差异。其原因可能在于,一方面,加工贸易往往仅是跨国公司全球生产网络的一环,需依靠当地要素禀赋优势和相关产业的支撑,相对于一般贸易企业,加工贸易企业的出口产品质量更依赖于产品关联密度<sup>[5]</sup>;但另一方面,加工贸易企业多为外资企业,一般而言外资企业的生产效率较高,在生产技术、关联能力和知识存量等方面通常比其他企业更强,

从其他企业获得的溢出相对有限<sup>[25]</sup>,因而两种分类下城市内产品关联密度对企业出口产品质量的提升作用旗鼓相当。

表 4 异质性检验结果

	分贸易方式的检验结果		分地区的检验结果		
	(1)一般贸易	(2)加工贸易	(3)东部地区	(4)中部企业	(5)西部企业
城市内产品关联密度	0.106 *** (0.029)	0.123 *** (0.026)	0.090 *** (0.016)	-0.054 (0.05)	-0.02 (0.058)
控制变量	是	是	是	是	是
邹至庄 (Chow test) 检验结果 (P 值)	-0.005 (0.435)				
观测值	1720476	1568796	4771226	130600	62635
R <sup>2</sup>	0.367	0.387	0.314	0.566	0.598

注:每列均添加了企业和行业层面控制变量、企业固定效应、产品固定效应及产品一目的国固定效应。

## (二)分地区的回归结果

我国不同地区的要素禀赋、产业集聚、基础设施、制度建设以及信息化水平差异较大,为了进一步考察城市内产品关联密度对不同地区制造业企业出口产品质量的影响,我们将制造业企业按照所在地域划分为东部地区、中部地区和西部地区样本进行异质性检验,具体结果如表 4 所示。第(3)~(5)列汇报的结果显示:城市内产品关联密度对东部地区制造业企业出口产品质量升级表现为显著的促进效应,但对中部及西部地区企业的出口产品质量升级的影响系数并不显著。这可能是因为:首先,与中西部地区相比,我国东部地区要素市场发展水平更高,生产要素流动性更好,相关企业更容易通过要素市场和要素共享发挥生产要素的禀赋优势<sup>[26]</sup>;其次,东部地区作为我国主要的出口产业集聚区,企业技术更先进,经验更丰富,企业之间互动交流也更为频繁,大量产品关联密度较高的企业同一地区集聚将有助于培育企业持续学习与技术创新的能力<sup>[27]</sup>;最后,中西部地区的经济发展水平较低,基础设施不完善,制度建设及信息化水平落后,难以享受到城市内产品关联密度所带来的外部经济和技术溢出,因此城市内产品关联密度对其企业出口产品质量升级无显著影响。

## 七、影响机制检验

根据上文的理论机制分析,我们认为产品关联密度可能通过人力资本提升、技术溢出与中间品质量提升等途径影响中国制造业企业出口产品质量升级。本部分我们将参考黄群慧等、曹丰等关于机制检验的做法<sup>[28][29]</sup>,验证城市内产品关联密度助推制造业企业出口产品质量升级的路径。

### (一)人力资本提升机制

为了验证人力资本提升机制,本部分具体考察企业层面城市内产品关联密度对企业人力资本水平的影响。企业的人力资本水平一般采用研究生以上学历的员工人数占比表征,但工业企业数据库中关于员工的学历结构数据仅有 2004 年的数据,因此我们参考魏浩和李晓庆(2019)的做法<sup>[30]</sup>,采用自然对数形式的企业人均工资表示人力资本水平。具体而言,企业人均工资等于企业应付工资总和与企业从业人员年平均数的比值,为了消除价格波动造成的干扰,我们根据消费价格指数对企业应付工资总和进行了平减。鉴于工业企业数据库 2008~2010 年缺乏企业应付工资总和的数据,本部分的样本区间仅为 2000~2007 年与 2010~2013 年。计量模型如下所示:

$$\text{graduate}_{it} = \delta_0 + \delta_1 \text{density}_{it-1} + \nu_t + \nu_i + \epsilon_{it} \quad (10)$$

式(10)中,graduate<sub>it</sub>为企业层面的人力资本水平,density<sub>it-1</sub>为滞后一期的企业层面城市内产品关联密度,采用出口额占比对企业一产品层面的城市内产品关联密度加权求和而得。表 5 第(1)列的回归结果显示,企业层面城市内产品关联密度对企业人力资本水平有显著正影响,表明企业层面城市



内产品关联密度提高,将提升企业人力资本水平。人力资本水平提升又将通过提高企业技术创新速度、技术创新质量以及企业内部的管理运行效率等途径促进企业出口产品质量提升<sup>[19][31]</sup>。

表 5 机制检验结果

变量	人力资本提升机制		技术溢出机制		中间产品质量提升机制	
	(1)企业层面人力资本水平	(2)企业层面技术溢出	(3)企业层面研发产出	(4)企业层面进口中间产品质量		
城市内产品 关联密度	0.314 ** (0.150)	2.322 *** (0.535)	1.369 *** (0.270)	4.833 *** (1.111)		
观测值	117159	41802	41802	193421		
R <sup>2</sup>	0.700	0.818	0.709	0.869		

注:每列均控制了企业与年份固定效应,并在企业层面进行聚类。

### (二)技术溢出机制

我们具体从企业技术溢出与企业研发产出两方面考察技术溢出机制。首先,我们参照孙天阳等以及韩峰和柯善咨的思路和做法,构建企业受城市内其他企业技术溢出的表征指标<sup>[5][32]</sup>,如式(11)所示:

$$spillover_{fict} = \left[ \text{research}_{ut} \frac{\exp_{icut}}{\sum_{i,c} \exp_{ut}} \right] \left[ \text{research}_{fut} \frac{\exp_{ficut}}{\sum_{i,c} \exp_{fut}} \right] \frac{1}{\text{region}_u} \quad (11)$$

式(11)中,  $\text{research}_{ut}$  与  $\text{research}_{fut}$  分别表示  $u$  城市在  $t$  年的研发支出和  $f$  企业在  $t$  年的研发支出,  $\exp_{icut}$  表示  $t$  年  $u$  城市  $i$  产品在  $c$  市场的出口额,  $\exp_{ficut}$  表示  $t$  年  $f$  企业  $i$  产品在  $c$  市场的出口额,  $\sum_{i,c} \exp_{ut}$  与  $\sum_{i,c} \exp_{fut}$  分别表示  $u$  城市  $t$  年的总出口额和  $f$  企业  $t$  年的总出口额,  $\text{region}_u$  表示  $u$  城市城区面积。其中,城市研发支出、城区面积与企业研发数据分别来自《中国城市统计年鉴》与《中国工业企业数据库》。在此特别需要强调的是,由于企业研究开发费用、企业从业人数等数据的缺失,技术溢出影响机制的样本区间为 2005~2007 年和 2010 年。在此基础上,我们采用式(12)验证企业层面城市内产品关联密度对企业所受技术溢出的影响。

$$spillover_{ft} = \lambda_0 + \lambda_1 \text{density}_{ft-1} + \nu_f + \nu_t + \epsilon_{ft} \quad (12)$$

式(12)中,  $spillover_{ft}$  为企业层面受其他企业技术溢出的指标,采用出口额占比对企业一产品一目的市场层面受其他企业的技术溢出加权求和而得。  $\text{density}_{ft-1}$  为滞后一期的企业层面城市内产品关联密度。

其次,我们采用工业企业数据库、海关数据库与专利数据库的匹配数据,考察企业层面城市内产品关联密度对企业研发产出的影响,采用企业专利数量总和表征企业研发产出变量。具体的公式如下:

$$\text{patent}_{ft} = \mu_0 + \mu_1 \text{density}_{ft-1} + \nu_f + \nu_t + \epsilon_{ft} \quad (13)$$

式(13)中,  $\text{patent}_{ft}$  为企业专利数量总和的自然对数,  $\text{density}_{ft-1}$  为滞后一期的企业层面城市内产品关联密度。式(12)和式(13)的估计结果如表 5 第(2)与(3)列所示。城市内产品关联密度对企业受其他企业的技术溢出和企业研发产出均有显著正影响,城市内产品关联密度越高,企业受所在城市其他企业的技术溢出就越多,企业的研发产出也将越多,从而进一步促进企业出口产品质量升级<sup>[33]</sup>。

### (三)中间品质量提升机制

鉴于企业的中间品投入质量缺乏数据测算,因此本部分通过验证企业层面城市内产品关联密度对企业进口中间品质量的影响来考察中间品质量提升机制。首先,采用海关数据库 2000~2013 年企业进口数据,参考施炳展与曾祥菲的做法测度中国企业进口产品质量<sup>[34]</sup>。其次,从中挑选出进出口中间品的企业与出口企业匹配,再根据标准化处理加总出企业层面的进口中间品质量。最后,估计企业层面城市内产品关联密度对企业进口中间品质量的影响。具体的公式如下:

$$\text{quality}_{ft} = \pi_0 + \pi_1 \text{density}_{ft-1} + \nu_f + \nu_t + \epsilon_{ft} \quad (14)$$

式(14)中,  $\text{quality}_{ft}$  为企业层面的进口中间品质量。  $\text{density}_{ft-1}$  为滞后一期的企业层面城市内产

品关联密度。估计结果如表5第(4)列所示,企业层面的城市内产品关联密度对进口中间品质量有显著正影响,即企业层面的城市内产品关联密度提高,企业进口中间品质量将随之提升,而更高的中间品质量往往能够促进企业出口产品质量的提升<sup>[35]</sup>。

## 八、结论与政策启示

本文基于产品空间理论视角探讨了产品关联密度对中国制造业企业出口产品质量的影响效应及机制,利用中国海关数据库和中国工业企业数据库的相关数据进行了实证检验,并从贸易类型和所在地区维度进行了异质性检验。研究发现:第一,城市内产品关联密度和省内产品关联密度对中国制造业企业出口产品质量均产生了显著正向影响,且前者对制造业企业出口产品质量升级的促进作用更大。这一结论在改变了企业出口产品质量估计方法、采用各年邻近度计算产品关联密度、进一步控制企业研发效率与企业生产率变量以及利用工具变量法进行检验后,依然成立。第二,异质性研究表明,相比中西部地区企业而言,东部地区制造业企业城市内产品关联密度对出口产品质量的促进效应更大。第三,城市内产品关联密度将通过促进人力资本提升、技术溢出和中间品质量提升来推动我国制造业企业出口产品质量升级。

基于上述研究结论,本文的政策含义在于:第一,鉴于区域产品关联密度,特别是城市内产品关联密度对我国制造业企业出口产品质量升级发挥了显著的促进作用,我们一方面要鼓励和支持企业优先选择生产并出口那些与所在地区,尤其是所在城市产品关联密度高的产品,引导企业以邻为鉴,促进相关企业间相互学习与交流,从而更充分地发挥技术溢出效应对出口产品质量升级的促进作用;第二,注重培养高质量发展需要的人才,大力引进高级人力资本,提升当地人力资本水平,为充分发挥人力资本提升效应创造良好的外部条件;第三,要加强与当地具有比较优势产品企业之间的关联,整合区域中间品市场,进口高质量的中间产品,获取国际知识溢出,以充分发挥高质量中间品在企业出口产品质量升级中的作用;第四,在制定区域产业发展促进政策时,要因地制宜,鼓励本区域产品关联密度高的相关企业加强技术创新合作与交流。此外,在推进中西部地区产业发展过程中,除要重点推进符合自身发展基础的相关产业外,还要进一步加大中西部地区的基础设施和要素市场建设。

### 参考文献:

- [1] 刘啟仁,铁瑛.企业雇佣结构、中间投入与出口产品质量变动之谜[J].管理世界,2020,(3):1—22.
- [2] 吴小康,于津平.产品关联密度与企业新产品出口稳定性[J].世界经济,2018,(7):122—147.
- [3] Hidalgo,C.A., Klinger,B., Barabasi,A.L., Hausmann,R.The Product Space Conditions the Development of Nations[J]. Science, 2007, 317(5837):482—487.
- [4] 邓向荣,曹红.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,2016,(2):52—67.
- [5] 孙天阳,许和连,王海成.产品关联、市场邻近与企业出口扩展边际[J].中国工业经济,2018,(5):24—42.
- [6] 贺灿飞,金璐璐,刘颖.多维邻近性对中国出口产品空间演化的影响[J].地理研究,2017,(9):1613—1626.
- [7] Hausmann,R., Klinger,B. The Structure of the Product Space and the Evolution of Comparative Advantage [Z].Center for International Development at Harvard University Working Paper, 2007.
- [8] Hausmann,R., Hidalgo,C.A. The Network Structure of Economic Output[J]. Journal of Economic Growth, 2011, 16(4):309—342.
- [9] 张其仔.比较优势的演化与中国产业升级路径的选择[J].中国工业经济,2008,(9):58—68.
- [10] Neffke, F., Henning,M., Boschma, R.How Do Regions Diversify over Time? Industry Relatedness and the Development of New Growth Paths in Regions[J]. Economic Geography, 2011, (87):237—265.
- [11] Boschma,R., Minondo, A., Navarro, M.Related Variety and Regional Growth in Spain[J]. Papers in

- [12] Donoso, V., Martin, V. Product Relatedness and Economic Diversification in the USA: An Analysis at the State Level[J]. The Annals of Regional Science, 2016, 56(2):449—471.
- [13] 刘守英, 杨继东. 中国产业升级的演进与政策选择——基于产品空间的视角[J]. 管理世界, 2019, (6): 81—94.
- [14] 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, (6):970—983.
- [15] Lo Turco, A., Maggioni, D. On Firms' Product Space Evolution: The Role of Firm and Local Product Relatedness[J]. Journal of Economic Geography, 2015, 16(5):975—1006.
- [16] Hazir, C.S., Bellone, F., Gaglio, C. Local Product Space and Firm Level Churning in Exported Products[J]. Gredeg Working Papers, 2019, 28(6):1473—1496.
- [17] 苏丹妮, 盛斌, 邵朝对. 产业集聚与企业出口产品质量升级[J]. 中国工业经济, 2018, (11):119—137.
- [18] 刘信恒. 产业集聚与出口产品质量: 集聚效应还是拥挤效应[J]. 国际经贸探索, 2020, (7):33—51.
- [19] 程锐, 马莉莉. 高级人力资本扩张与制造业出口产品质量升级[J]. 国际贸易问题, 2020, (8):36—51.
- [20] 余森杰, 李乐融. 贸易自由化与进口中间品质量升级——来自中国海关产品层面的证据[J]. 经济学(季刊), 2016, (2):1011—1028.
- [21] 施炳展, 邵文波. 中国企业出口产品质量测算及其决定因素——培育出口竞争新优势的微观视角[J]. 管理世界, 2014, (9):90—106.
- [22] Khandelwal, A. K., Schott, P. K., Wei, S. J. Trade Liberalization and Embedded Institutional Reform: Evidence from Chinese Exporters[J]. American Economic Review, 2013, 103(6):2169—2195.
- [23] Broda, C., Weinstein, D. E. Globalization and the Gains from Variety[J]. Quarterly Journal of Economics, 2006, 121(2):541—585.
- [24] Tang, H. W., Zhang, Y. F. Exchange Rates and the Margins of Trade: Evidence from Chinese Exporters[J]. CESifo Economic Studies, 2012, 58(4):671—702.
- [25] Sabirianova, K., Svejnar, J., Terrell, K. Distance to the Efficiency Frontier and Foreign Direct Investment Spillovers[J]. Journal of the European Economic Association, 2005, 3(2—3): 576—586.
- [26] 白俊红, 卞元超. 要素市场扭曲与中国创新生产的效率损失[J]. 中国工业经济, 2016, (11):39—55.
- [27] 李大为, 刘英基, 杜传忠. 产业集群的技术创新机理及实现路径——兼论理解“两个熊彼特”悖论的新视角[J]. 科学学与科学技术管理, 2011, (1):98—103.
- [28] 黄群慧, 余泳泽, 张松林. 互联网发展与制造业生产率提升: 内在机制与中国经验[J]. 中国工业经济, 2019, (8):5—23.
- [29] 曹丰, 张雪燕. 投机氛围与股价崩盘风险[J]. 中南财经政法大学学报, 2021, (5):16—27.
- [30] 魏浩, 李晓庆. 知识产权保护与中国企业进口产品质量[J]. 世界经济, 2019, (6):143—168.
- [31] 胡国恒, 闫雪培. 中国制造业出口工资溢价的异质性分析——来自企业微观数据的实证研究[J]. 河南师范大学学报(哲学社会科学版), 2020, (3):47—53.
- [32] 韩峰, 柯善蓉. 追踪我国制造业集聚的空间来源: 基于马歇尔外部性与新经济地理的综合视角[J]. 管理世界, 2012, (10):55—70.
- [33] Van Hove, J. Variety and Quality in Intra-European Manufacturing Trade: The Impact of Innovation and Technological Spillovers[J]. Journal of Economic Policy Reform, 2010, 13(1): 43—59.
- [34] 施炳展, 曾祥菲. 中国企业进口产品质量测算与事实[J]. 世界经济, 2015, (3):57—77.
- [35] Bas, M., Strauss-Kahn, V. Input-Trade Liberalization, Export Prices and Quality Upgrading[J]. Journal of International Economics, 2015, 95(2):250—262.