

DOI: 10.13504/j.cnki.issn1008-2700.2023.01.006

# 物流产业集群对制造业 全要素生产率的影响及其城市异质性

王磊<sup>a,b</sup>, 张思<sup>a</sup>

(武汉大学 a. 经济与管理学院; b. 中国中部发展研究院, 湖北 武汉 430072)

**摘要:** 物流企业在一定空间集聚所形成的物流产业集群, 能够通过促进地区要素流通、优化资源配置, 以提升城市制造业全要素生产率。基于2012—2019年中国284个地级及以上城市的面板数据, 建立空间计量模型实证检验物流产业集群对制造业全要素生产率的影响。研究结果显示, 物流产业集群能够显著提升城市制造业全要素生产率。异质性分析结果表明, 东部和西部城市的物流产业集群显著提升了制造业全要素生产率, 中部城市作用则相反; 在特大城市和小城市这一作用显著为正; 产业阶段处于工业化后期的城市中物流产业集群具有显著的提升作用。机制分析结果表明, 物流产业集群的发展会通过提升物流业专业化水平和物流业制造业产业协同度对制造业全要素生产率呈正向促进作用。

**关键词:** 物流; 物流产业集群; 制造业; 全要素生产率; 空间溢出效应

**中图分类号:** F263 **文献标识码:** A **文章编号:** 1008-2700 (2023) 01-0084-17

## 一、问题提出

2020年8月, 国家发展和改革委员会、工业和信息化部等14部门联合印发《推动物流业制造业深度融合创新发展实施方案》。中共中央政治局于2022年4月29日召开会议提出“坚持全国一盘棋, 确保交通物流畅通”, 以确保产业链供应链的稳定。物流业作为典型的生产性服务业, 贯穿从生产制造到流通、消费的各个环节, 对促进中国制造业提效升级具有重要作用。

现有研究多强调土地、劳动力、知识创新等要素对于制造业全要素生产率的积极作用<sup>[1-2]</sup>, 而在一定程度上忽视了物流环境对于促进要素流通、优化资源配置, 进而提升制造业企业效率的重要意义。实际上, 伴随着社会分工的专业化, 许多企业将物流外包给第三方物流企业完成。物流服务相关企业在一定区域内的集聚形成了物流产业集群。谢菲 (Sheffi, 2010) 将物流产业集群定义为三类企业的聚集地: 提供物流服务的企业、为物流企业服务的企业以及包含大量物流活动的制造业和零售业企业<sup>[3]</sup>。物流产业集群的存在使得集群内企业间的联系更加紧密, 促进内部企业彼此联系、相互竞争, 促使物流降本增效, 为需求方提供更优质的服务<sup>[4-6]</sup>。物流业与制造业的紧密关系以及两者深度融合发展的趋势, 进一步提升了所在区域制造业全要素生产率水平<sup>[7-8]</sup>。

收稿日期: 2022-09-16; 修回日期: 2022-11-29

基金项目: 国家社会科学基金重大项目“新时代促进区域协调发展的利益补偿机制研究”(18ZDA040); 教育部人文社会科学研究规划基金“消费流视角下长江中游城市群的网络演化、驱动因素与经济绩效研究”(19YJA630079)

作者简介: 王磊 (1977—), 男, 武汉大学经济与管理学院/中国中部发展研究院教授、博士生导师; 张思 (1999—), 男, 武汉大学经济与管理学院硕士研究生, 通讯作者。

研究中国物流产业集群对制造业全要素生产率的影响,不仅能够准确把握中国各地区物流业和制造业的发展趋势提供参考,还能够促进对于物流产业与制造业联动发展、融合发展等现象的深入理解,有助于各城市根据自身特点提出指导其物流产业集群发展与制造业升级的相关政策建议。基于此,本文拟采用2012—2019年全国284个地级及以上城市数据,通过空间计量模型探究物流产业集群对所在区域制造业全要素生产率影响的效果与机制,并对城市因素进行异质性分析,最后根据研究结论提出政策建议。

## 二、文献综述与理论分析

### (一) 文献综述

近年来,中国物流产业集群的规模与数量均得到了提升,众多城市开始重视物流产业集群的建设,竞相提出要发展壮大自身的物流产业集群,以增强城市活力、推动产业发展。里韦拉等(Rivera et al., 2014)基于美国物流产业集群的研究,现物流产业在美国呈现越来越集中的趋势,并与经济发展的联系越发紧密<sup>[9]</sup>;希尔顿和罗斯(Hylton & Ross, 2018)研究发现物流产业集群的存在对集群内企业扩张存在积极影响,随着集群的扩张,集群内相关企业的数量呈现大比例的增长趋势,促使物流产业快速发展、引导产业高度聚集<sup>[6]</sup>。物流产业集群本身能够显著促进物流企业绩效的提升<sup>[10]</sup>,带来物流服务的经济性和柔性<sup>[4]</sup>。与此同时,物流企业集聚产生的外部效应、网络效应以及资源共享效益形成其独特的竞争优势,如物流产业集群可以使货物与服务快速流转,畅通各种要素的流通,进而支持同一地区其他产业集群的发展<sup>[11-12]</sup>;物流产业集群也促进了集群内物流企业之间各类资源的共享与合作,引导物流企业能够提供更多的增值服务,使其客户企业获得更佳体验<sup>[5]</sup>。王珍珍和陈功玉(2009)系统研究了物流产业集群的积极作用,指出物流产业集群主要具有四大优势:促进物流企业之间的合作、为顾客提供增值服务、提升企业员工的职业流动性和给社会带来更多的就业机会<sup>[13]</sup>。这一系列研究加深了对物流产业集群的作用及其重要意义的理解。

物流业与制造业有着紧密的联系,在其增长扩张的过程中也影响着制造业。国内学者基于中国数据研究了物流业对制造业的影响与作用,王珍珍和陈功玉(2009)运用中国省级面板数据计算出各地区的制造业物流业之间的协调度,提出制造业各子行业应该协调其与物流业的关系,以更好地促进制造业发展<sup>[13]</sup>;夏青和周敏(Xia & Zhou, 2009)分析了包含物流业在内的生产性服务业集群与制造业的共生关系,发现这种共生关系产生了外部经济效应、低交易成本和创新优势等积极影响,有助于制造业的发展壮大<sup>[14]</sup>。亦有学者运用中国省级面板数据,通过建立空间计量模型实证检验了物流产业对制造业全要素生产率、制造业劳动效率的积极影响,并发现物流业集聚存在正向的空间溢出效应,能够促进本区域和邻近区域制造业效率的提升<sup>[8,15]</sup>,而武富庆等(2015)基于黑龙江省各地级市面板数据的研究结果显示,对于资源型城市,物流产业聚集对于所在地区产业结构提升存在一定程度的负向影响,而不是促进作用<sup>[16]</sup>。

基于上述文献综述,已有研究验证了物流产业集群对制造业效率的正向影响,但仍存在一定的不足:第一,现有文献以探究物流业与制造业的相互关系为主,缺乏探讨物流产业集群对于制造业全要素生产率的作用机制以及其中的空间溢出效应;第二,研究样本以省级面板数据居多,全国各城市尺度的研究相对有限;第三,物流产业集群的特点与规模以及城市制造业的发展阶段不尽相同,因此物流产业集群对于城市制造业全要素生产率的影响具有异质性,而现有研究鲜有涉及异质性的相关分析。

与现有研究相比,本文的边际贡献如下:一是研究视角上,从城市流通的角度探究物流业专业化聚集和物流业制造业协同推动制造业全要素生产率的重要作用,而非从要素聚集、创新驱动的传统视角探究对制造业全要素生产率的影响;二是研究数据上,基于全国城市层面面板数据展开研究,从更微观的尺度来研究这一实际问题,以更细致地刻画物流产业集群与制造业全要素生产率之间的关系;三是研究内容上,从理论和实证层面分析了不同城市中物流产业集群对制造业全要素生产率的影响,为各类城市

的物流业制造业发展政策提供理论基础和依据, 以更好地促进产业升级、制造业提效。

## (二) 理论机制分析

外部经济理论提出劳动力市场的形成、与本地大市场的联系和知识溢出是产业聚集的重要动因。伴随着经济社会的发展, 人口、资源向城市汇集, 在制造业发展需求拉动和政府推动的结果下, 物流产业向城市集聚形成物流产业集群<sup>[17]</sup>。物流产业集群的发展有助于交易费用的降低、交易效率的提高和规模经济效益的扩大<sup>[13]</sup>。与此同时, 制造业企业可以充分利用集群内物流企业, 以更低的时间和资金成本获得相对更优质的服务, 从而改善自身运营效率和经营绩效, 这一过程提升了城市制造业全要素生产率的总体水平。

物流产业集群对制造业全要素生产率影响的异质性则体现在以下方面: 一是物流活动与不同的行业会产生不同的联动与协同效应<sup>[18]</sup>, 各个城市制造业的发展情况与阶段存在差异性, 进而物流产业集群会随着城市制造业的发展阶段而产生异质性。二是各城市物流产业集群的特点与规模不尽相同。物流业聚集受到市场、基础设施、制度与对外开放等因素的影响<sup>[19]</sup>, 这些因素与城市的经济发展水平、城市规模等息息相关, 导致物流产业集群对城市制造业全要素生产率的影响存在异质性。基于上述分析, 本文提出第一个研究假设。

假设 H1: 物流产业集群的发展有助于制造业全要素生产率的提升, 但随着城市区位、规模和产业阶段的变化, 这一影响存在异质性。

产业集群的形成本身来源于专业化分工, 产业集群的不断发展也促进着集群内专业分工的深化<sup>[20]</sup>。物流产业集群促进物流业专业化分工的主要原因有三点: 第一, 物流产业集群内企业为了满足制造企业的各类需求, 需要提升自身的专业化水平, 以引导制造企业偏好选择物流外包服务; 第二, 产业集群内部企业处于良好的营商环境中, 能够使用完善的基础设施, 因而能够更专注于自身运营能力、服务水平的提升, 从而促进专业化分工的持续发展; 第三, 产业集群会带来相关人才和资源的汇聚, 这使得物流企业能够得到更快的发展, 通过充分利用人力、物力和先进技术来提升物流服务的专业化水平<sup>[21]</sup>。

物流集群促进专业化分工后, 集群内的物流企业将提供更精细和优质的服务, 从多方面提高制造业全要素生产率。一是倒逼制造业的升级<sup>[22]</sup>。物流业所提供的附加服务、个性化服务将会促使制造企业升级以充分利用服务, 倒逼制造业企业提升产品价值与创新水平, 从而提高整体的制造业全要素生产率。二是溢出效应<sup>[23]</sup>。物流产业作为生产性服务业, 能够改善企业之间的货物流通, 其专业化发展将会促进制造企业的溢出效应。制造在企业共享信息、知识、投入要素等方面的优势后, 可以取长补短, 提升各自的生产制造效率。三是服务的降本提质。物流服务的专业化将会带来规模效应, 物流服务的平均成本将有所下降, 制造企业可以凭借更低的成本享受更优质的服务。因此, 制造业的整体运营效率得到提升。

基于上述分析, 物流产业集群能够为物流企业创造更好的营商环境、汇聚更多的人才和资源, 以提升集群整体的专业化水平, 而专业化分工将通过倒逼机制、溢出效应、服务优化等方面提升制造业全要素生产率水平, 据此, 本文提出第二个研究假设。

假设 H2: 物流产业集群的发展通过提升物流专业化水平, 进而提高城市制造业全要素生产率。

物流产业聚集和发展的过程中, 物流业会与制造业相互融合, 进而实现产业之间的协同。可汗等 (Khan et al., 2016) 探讨巴基斯坦物流业与制造业融合聚集的相关问题, 发现物流业与制造业深度融合能更好地创造价值<sup>[24]</sup>。在物流产业集群发展过程中, 物流企业之所以选择与制造业企业深度融合, 一方面是随着产业协同程度的提升, 物流企业与制造企业的交流成本会降低, 这将提升物流服务提供商对制造业企业需求的响应性, 进而提供高质量、高效率的物流服务以增加客户黏性; 另一方面, 物流业与制造业之间的协同使得物流企业能够更深入地洞察客户实际需求, 提供更具个性化、定制化的服务, 并在这一过程中和制造企业共同成长。

随着物流业与制造业之间协同程度的提升, 制造业全要素生产率也会得到正向的促进, 主要原因有三: 一是在物流业和制造业协同下, 物流业有能力更好地支持制造业的发展与转型升级, 产业水平的提

升伴随着投入产出效率的提高,制造业全要素生产率随之得到改善;二是产业协同使得物流企业在促进制造业货物流通的基础上,也能快速满足制造企业的个性化需求,因而制造业整体的生产效率得到大大提升<sup>[25]</sup>;三是产业协同推动资源的综合利用,物流企业和制造企业能够利用有限的投入资源得到更大产出,进而提升制造业全要素生产率<sup>[26]</sup>。

物流产业集群发展过程中,物流企业出于减少交流成本、提高客户需求响应性的目的与制造业企业展开协同与融合,随着产业协同度的提升,制造业转型升级、货物流通效率和资源综合利用等方面得到改善,最终将提升制造业全要素生产率。据此,提出本文的第三个研究假设。

假设 H3: 物流产业集群有助于物流业制造业的协同融合发展,并进一步提升制造业全要素生产率。

### 三、模型建立与研究数据

#### (一) 研究模型

基于现有相关研究,本文将使用空间计量模型探究物流产业集群对制造业全要素生产率的影响,运用面板空间自回归模型 (spatial autoregressive model, SAR)、面板空间误差模型 (spatial error model, SEM) 和面板空间杜宾模型 (spatial Durbin model, SDM) 进行回归,再结合 LMERR、LMLAG 及稳健的 R-LMERR、R-LMLAG 等指标进行最终模型的选择。参考里韦拉等 (2014)<sup>[9]</sup> 和舒辉等 (2014)<sup>[15]</sup> 的模型设定,本文将模型设定如下:

$$\ln MTFP_{it} = \alpha + \beta_1 W \ln MTFP_{it} + \beta_2 \ln LQ_{it} + \beta_3 W \ln LQ_{it} + \beta_4 \ln X_{it} + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

$$\varepsilon_{it} = \beta_5 W \varepsilon_{it} + v_{it} \quad (2)$$

其中,下标  $i$  表示城市个体; $t$  表示时间, $W$  为反距离空间权重矩阵 (后文默认均为此空间矩阵)。 $MTFP$  表示制造业全要素生产率, $LQ$  表示物流产业集群度, $X$  表示其他影响制造业全要素生产率的控制变量, $\alpha$  表示个体效应, $\varepsilon_{it}$  和  $v_{it}$  同为服从正态分布的随机误差项。当  $\beta_3 = \beta_5 = 0$  时为 SAR 模型,这一模型的主要特点是包含了制造业全要素生产率的空间滞后项;当  $\beta_1 = \beta_3 = 0$  时为 SEM,这一模型包含了误差项的空间滞后项;当  $\beta_5 = 0$  时为 SDM,这一模型同时包含了制造业全要素生产率和物流产业集群度的空间滞后项。

#### (二) 研究数据获取与变量

本研究数据样本包含 2012—2019 年中国 284 个地级及以上城市的数据 (由于数据缺失、统计口径不统一等问题,剔除中国港澳台地区以及拉萨、日喀则、昌都、林芝、山南、海东、吐鲁番、哈密、三沙、儋州、莱芜、毕节、铜仁的数据)。

面板数据的起始年份设定为 2012 年,主要是因为 2011 年国务院批准将纳入规模以上工业统计范围的工业企业起点标准从年主营业务收入 500 万元提高到 2 000 万元,而本文涉及规模以上工业企业相关数据,为保证数据口径一致,将起始时间设定为 2012 年。本文原始数据来源于 2013—2020 年《中国城市统计年鉴》《中国统计年鉴》以及各城市历年《国民经济和社会发展公报》。对于年鉴或公报中的缺失值,采用均值法进行插补;对于均值不适用的情况,则直接使用上一年数据进行插补。

##### 1. 被解释变量

被解释变量城市制造业全要素生产率的计算采用以数据包络分析 (data envelopment analysis, DEA) 为基础的马姆奎斯特 (Malmquist) 指数法。

投入要素为固定资本投入和劳动人口,产出要素为工业总产值。固定资本投入基于永续盘存法进行计算,将固定资产合计和固定资产增加额用固定资产投资价格指数平减至以 2010 年为基期。劳动力人口用该城市年末城镇单位制造业从业人数来表示。工业总产值用全市规模以上工业总产值来表示,并用工业生产者出厂价格指数平减到以 2010 年为基期。限于数据可得性,上述平减指数均用该城市所在省份的指数代替。

## 2. 解释变量

本文采用区位熵  $LQ$  来衡量解释变量物流产业集聚程度<sup>[27]</sup>, 见式 (3)。 $E_{lg}$  表示  $g$  城市城镇单位交通运输、仓储与邮政业的从业人数,  $E_{lg}$  表示  $g$  城市中城镇单位总的就业人数;  $E_l$  表示全国城镇单位交通运输、仓储与邮政业的从业人数,  $E_l$  表示全国总的就业人数。区位熵越大, 说明该城市物流产业聚集程度越高。

$$LQ = \frac{\frac{E_{lg}}{E_l}}{\frac{E_{lg}}{E_l}} \quad (3)$$

## 3. 控制变量

为提升模型整体的可解释性以及缓解遗漏变量带来的内生性问题, 本文引入经济发展水平、人力资源、科研水平、财政支出、基础设施水平、公共服务水平和市场竞争程度 7 个控制变量: (1) 经济发展水平 ( $gdp$ ), 以平减后的各城市地区生产总值 (GDP) 除以城市面积作为代理变量; (2) 人力资源 ( $human$ ), 将城市内普通高等学校在校生人数占地区总人口的百分比作为代理变量; (3) 科研水平 ( $science$ ), 一个城市的科研水平可能与其制造业的效率存在关系, 参考余泳泽等 (2016)<sup>[28]</sup> 的研究, 将城市城镇单位中科学研究、技术服务与地质勘查从业人数占地区总人口的百分比作为代理变量; (4) 财政支出 ( $pubfinance$ ), 用城市公共财政支出占其地区生产总值的百分比来表示; (5) 基础设施水平 ( $infra$ ), 将城市市辖区道路面积作为代理变量; (6) 公共服务水平 ( $pubservice$ ), 以城市医院、卫生院床位数来表示; (7) 市场竞争程度 ( $compete$ ), 参考王静田等 (2021)<sup>[29]</sup> 的研究, 使用城市工业企业数量与工业生产总产值之比作为代理变量。

变量描述性统计结果如表 1 所示。

表 1 变量描述性统计

变量	观测值	均值	标准差	最小值	最大值
制造业全要素生产率 ( $MTFP$ )	2 272	1.084	0.164	0.288	2.905
物流产业集群度 ( $LQ$ )	2 272	0.757	0.456	0.062	4.719
经济发展水平 ( $gdp$ )	2 272	0.190	0.092	0.015	0.691
人力资源 ( $human$ )	2 272	1.897	2.462	0.000	13.110
科研水平 ( $science$ )	2 272	0.250	0.418	0.013	5.243
财政支出 ( $pubfinance$ )	2 272	0.204	0.103	0.044	0.916
基础设施水平 ( $infra$ )	2 272	0.208	0.263	0.007	2.216
公共服务水平 ( $pubservice$ )	2 272	21 000	18 000	1 478	180 000
市场竞争程度 ( $compete$ )	2 272	0.417	0.213	0.050	1.588

## 四、实证结果

### (一) 区域制造业全要素生产率空间自相关性分析

制造业全要素生产率作为模型的被解释变量, 需要度量其空间相关性, 若制造业全要素生产率具有较强的空间相关性, 使用传统的计量模型会遗漏空间效应的影响, 导致估计结果出现偏差, 故应选取空间计量模型。莫兰指数是度量空间相关性的重要指标, 基本定义如式 (4) 所示。其中,  $S^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n$

$(Y_i - \bar{Y})^2$ ,  $\bar{Y} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n Y_i$ ,  $Y_i$  表示第  $i$  个空间单元的观测值,  $W_{ij}$  表示空间权重矩阵。莫兰指数的取值范围为  $[-1, 1]$ , 其值大于 0 表示该变量之间存在空间正相关性, 其值小于 0 表示该变量之间存在空间负相关性, 莫兰指数的绝对值越大, 表示空间相关性越强。

$$Moran's I = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n W_{ij} (Y_i - \bar{Y}) (Y_j - \bar{Y})}{S^2 \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n W_{ij}} \quad (4)$$

基于制造业全要素生产率 2012—2019 年的截面数据得到对应的莫兰指数, 结果如表 2 所示。2012—2019 年  $MTFP$  的莫兰指数均为正, 指数和其对应的  $Z(d)$  从 2012 年开始逐渐增大, 并在 2016 年达到峰值, 随后逐渐回落, 绝大多数年份均通过了 1% 水平下的显著性检验, 因而制造业全要素生产率存在显著的空间正相关性, 适用于空间计量模型。

表 2 2012—2019 年  $MTFP$  莫兰指数

变量	2012 年	2013 年	2014 年	2015 年	2016 年	2017 年	2018 年	2019 年
$Moran's I$	0.016 ***	0.021 ***	0.026 ***	0.066 ***	0.085 ***	0.018 ***	0.016 ***	0.006 **
$Z(d)$	3.907	4.768	6.230	13.657	17.622	4.310	4.051	1.983
$P$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.047

注: \*\* 和 \*\*\* 表示 1% 和 5% 的显著性水平, 后表同。

进一步地利用数据绘制莫兰指数散点图, 横坐标为待观测的空间变量  $z$ , 纵坐标为空间变量对应的空间滞后项  $Wz$ ,  $W$  为空间权重矩阵。若空间变量与其空间滞后项形成的散点落在第一象限 (也称为 HH 象限) 表示变量与空间邻近的变量都处于高水平; 若散点落在第二象限 (也称为 LH 象限) 表示变量处于低水平, 但与其空间邻近的变量处于高水平; 若散点落在第三象限 (也称为 LL 象限) 表示变量与空间邻近的变量都处于低水平; 若散点落在第四象限 (也称为 HL 象限) 表示变量处于高水平, 但与其空间邻近的变量处于低水平。图 1 显示, 2012—2019 年 284 个城市制造业全要素生产率的散点所形成的拟合线均分布于第一象限和第三象限, 即城市之间制造业全要素生产率的空间聚集效应是显著的。

## (二) 基准回归

本文经豪斯曼 (Hausman) 检验, 采用固定效应模型进行回归分析。同时, 根据空间自相关分析结果, 选择空间面板模型进行分析。进行杜宾退化检验, 判断 SDM 与 SAR 模型或 SEM 是否存在嵌套关系, 结果接受了 SDM 可以退化为 SAR 模型或 SEM 的原假设, 因而不应该采用 SDM。根据 LMERR、LMLAG 及 R-LMERR、R-LMLAG 等指标的显著性水平, 最终选择基于 SAR 模型的回归结果展开后续分析。基于全国 284 个城市 2012—2019 年面板数据的回归结果见表 3。

$W \times \ln MTFP$  系数显著为正, 表明制造业全要素生产率高的城市会对邻近城市的制造业全要素生产率产生积极影响, 具有显著的正向空间溢出效应。 $\ln LQ$  系数为正, 通过了 5% 水平下的显著性检验, 表明物流产业聚集能够显著提升所在城市的制造业全要素生产率。控制变量的回归结果显示: (1)  $\ln gdp$  系数为正, 即城市的经济发展水平显著提升了城市制造业全要素生产率; (2)  $\ln human$  系数为正, 表明人力资源水平对于城市制造业全要素生产率是有利的, 受高等教育群体比例的扩大, 充足的劳动力人口和劳动力质量的提升都能够对制造业的投入产出效率产生积极影响, 促进制造业全要素生产率的提升; (3)  $\ln science$  系数为负, 即科研人员比例的提升会对城市的制造业全要素生产率产生一定的负面影响。这主要是随着科研从业人员的增多, 城市从传统的工业城市转型为知识城市 (knowledge city), 这类城市更

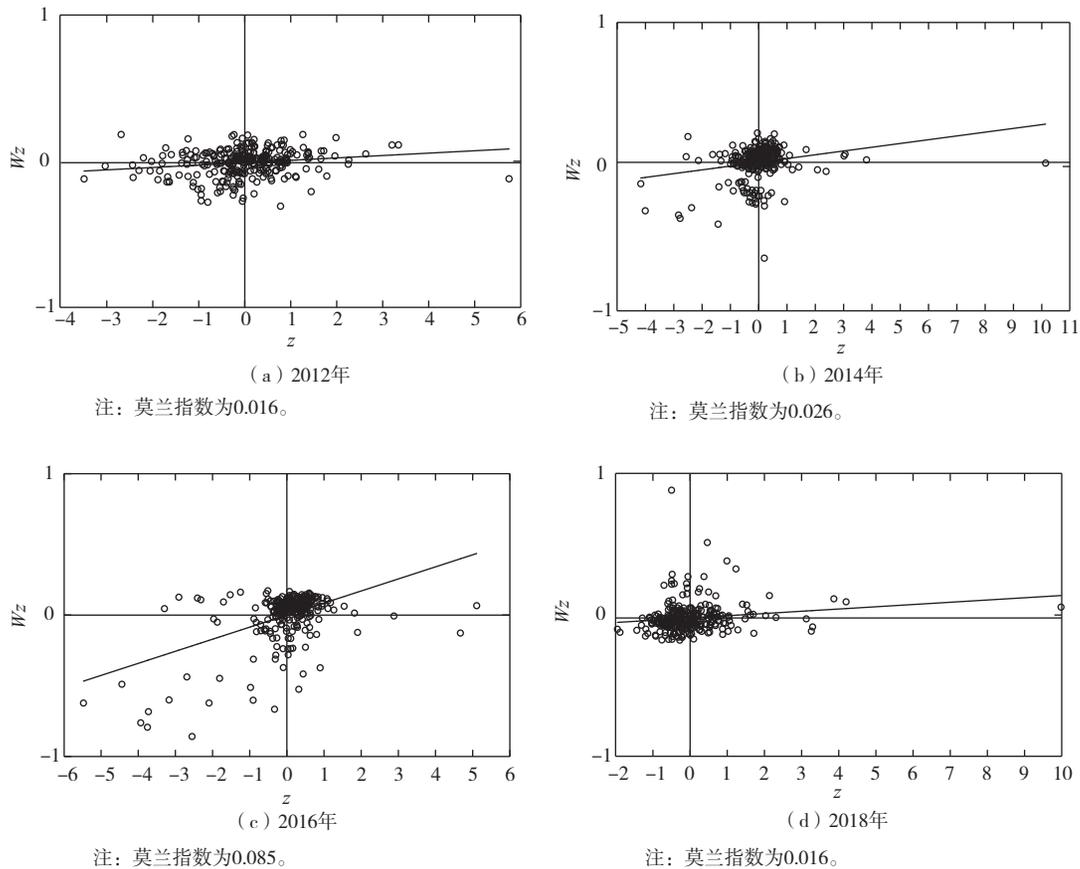


图1 MTFP 莫兰散点分布

聚焦于研发、技术和智慧创造等高附加值产品和服务, 而摒弃了传统的产业<sup>[30]</sup>, 因而可能表现为制造业全要素生产率的损失; (4)  $\ln pubfinance$  系数为正, 即随着政府在城市发展中财政支出的增加, 制造业全要素生产率会随之提升, 政府的财政支出体现为城市的基础设施建设、公共服务、产业支持等多个方面, 为制造企业提供了要素投入, 提升了城市的制造业全要素生产率<sup>[2]</sup>; (5)  $\ln infra$  系数为正, 即地区基建水平的提升对制造业的发展、制造业效率的提升是有利的。基建是产业发展的基础, 也是促进货物流通、人员流动的关键, 完善的基础设施将助力制造业全要素生产率的改善; (6)  $\ln pubservice$  系数为正, 公共服务质量的提升能够吸引劳动力的流入, 劳动人口的增加能够提升城市活力和城市竞争力、引导各类要素的聚集, 进而推动制造业全要素生产率的提升<sup>[2]</sup>; (7)  $\ln compete$  系数为负, 表明制造业企业之间的竞争会导致制造业全要素生产率的降低。在有限的资源约束下, 制造企业为了获得足够的原料供应与庞大的消费群体, 可能产生非良性竞争行为, 从而降低了制造业全要素生产率。

表3 基准回归结果

变量	SAR	SEM	SDM
$W \times \ln MTFP$	0.817*** (0.059)		0.817*** (0.059)
$\ln LQ$	0.028** (0.014)	0.027* (0.014)	0.027** (0.014)

表3(续)

变量	SAR	SEM	SDM
$W \times \ln LQ$			0.146 (0.164)
$\ln gdp$	0.096*** (0.026)	0.092*** (0.027)	0.099*** (0.026)
$\ln human$	0.114*** (0.032)	0.116*** (0.032)	0.115*** (0.032)
$\ln science$	-0.040*** (0.013)	-0.040*** (0.014)	-0.041*** (0.013)
$\ln pubfinance$	0.120*** (0.030)	0.110*** (0.032)	0.121*** (0.030)
$\ln infra$	0.027* (0.015)	0.027* (0.015)	0.028* (0.015)
$\ln pubservice$	0.112*** (0.034)	0.106*** (0.035)	0.111*** (0.034)
$\ln compete$	-0.158*** (0.018)	-0.158*** (0.019)	-0.158*** (0.018)
个体效应	控制	控制	控制
时间效应	控制	控制	控制
样本量	2 272	2 272	2 272
$R^2$	0.102	0.095	0.102

注：\*表示10%的显著性水平，括号内为标准误，后表同。

### (三) 稳健性检验和内生性讨论

基准回归结果显示，物流产业集群显著促进了制造业全要素生产率的提升，且制造业全要素生产率能够对邻近城市产生积极的溢出效应，为更好地检验结果的稳健性并评价模型解释能力，本文通过替换变量、变换空间权重矩阵进行稳健性检验，并利用双重差分法对内生性问题进行讨论。

#### 1. 替换变量

将制造业全要素生产率这一被解释变量分别替换为制造业劳动产出率和制造业技术变动率。制造业劳动生产率 ( $laboreff$ ) 为工业总产出与城镇单位制造业从业人数之比，体现的是城市劳动力的平均产出水平；技术效率变动 ( $effch$ ) 衡量的是制造业技术效率水平的变化。SAR模型的回归结果见表4。回归结果显示， $\ln LQ$  回归结果的符号均为正，即物流产业集群度对制造业效率具有稳定的促进作用； $laboreff$  与  $effch$  的空间滞后项系数均为正，表明制造业劳动生产率和技术效率变动与制造业全要素生产率相同，都存在正向的空间溢出效应，即制造业效率高的城市有助于提升邻近城市的制造业效率。显著性方面，制造业劳动生产率作为被解释变量时， $\ln LQ$  通过了1%水平下的显著性检验； $laboreff$  与  $effch$  的空间滞后项显著性均通过了1%水平下的检验。技术效率变动作为被解释变量时， $\ln LQ$  显著性通过了10%水平下的检验。整体而言，替换变量后的模型稳健性检验结果符合预期。

表4 替换变量的稳健性检验结果

变量	lnlaboreff	lneffch
$W \times \lnlaboreff$	0.851*** (0.050)	
$W \times \ln effch$		0.862*** (0.046)
lnLQ	0.105*** (0.023)	0.024* (0.014)
控制变量	控制	控制
个体效应	控制	控制
时间效应	控制	控制
样本量	2 272	2 272
$R^2$	0.467	0.150

## 2. 变换空间权重矩阵

前文中的空间计量模型均采用反距离空间矩阵, 本部分将空间权重分别替换为0-1矩阵和经济权重矩阵, 得到不同矩阵形式下SAR模型、SEM和SDM的回归结果, 如表5所示。0-1矩阵表示两城市相邻, 则矩阵中对应的元素为1, 否则为0; 经济权重矩阵参考王赫和吴朝阳(2020)的研究<sup>[31]</sup>, 见式(5),  $X$ 为所在地区2012—2019年实际人均GDP的平均值(平减至2010年), 两地区之间人均GDP差距越小, 则经济距离权重越大, 反之, 则经济距离权重越小。

$$W_{ij} = \begin{cases} \frac{1}{|X_i - X_j|}, & i \neq j \\ 0, & i = j \end{cases} \quad (5)$$

控制个体与时间效应, 根据变换空间权重矩阵后的回归结果可以看到, 无论是在0-1矩阵下, 还是在经济距离矩阵下,  $W \times \ln MTFP$ 和 $\ln LQ$ 系数均为正, 与基准模型符号相一致, 即物流产业集群能够促进城市制造业全要素生产率的提升, 且制造业全要素生产率具有正的空间溢出效应。从显著性水平看,  $W \times \ln MTFP$ 系数处于1%显著性水平, 且 $\ln LQ$ 系数均通过了5%水平下的显著性检验, 显著性水平符合预期。因此, 物流产业集群对制造业全要素生产率的促进作用以及制造业全要素生产率的空间溢出效应是稳健的。

表5 变换空间矩阵的稳健性检验结果

变量	0-1矩阵			经济距离矩阵		
	SAR	SEM	SDM	SAR	SEM	SDM
$W \times \ln MTFP$	0.252*** (0.027)		0.251*** (0.027)	0.030*** (0.039)		0.029*** (0.039)
lnLQ	0.029** (0.013)	0.027** (0.013)	0.029** (0.014)	0.029** (0.014)	0.029** (0.014)	0.029** (0.014)
$W \times \ln LQ$			0.018 (0.028)			0.015 (0.041)
控制变量	控制	控制	控制	控制	控制	控制

表5(续)

变量	0-1 矩阵			经济距离矩阵		
	SAR	SEM	SDM	SAR	SEM	SDM
个体效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制
时间效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制
样本量	2 272	2 272	2 272	2 272	2 272	2 272
$R^2$	0.106	0.102	0.107	0.102	0.102	0.102

### 3. 关于内生性的讨论

参考王雄元和谭建华 (2019)<sup>[32]</sup>、杨豪等 (2022)<sup>[33]</sup> 的研究, 利用双重差分 (DID) 法探究物流政策试点对企业投资、制造业企业效率影响的研究, 本文使用多期空间 DID 模型对内生性问题展开讨论, 其计量模型如式 (6) 和式 (7) 所示。物流服务标准化试点旨在优化城市物流枢纽、物流设施设备的标准化运作和服务水平<sup>[32]</sup>, 进而促进区域物流产业的协调发展、提升物流业服务制造业的能力。该政策分三次试点, 第一次试点于 2014 年 10 月在北京、上海和广州三地开展, 第二次试点于 2015 年 7 月在天津、石家庄、南京等 11 个城市开展, 第三次试点于 2016 年 7 月在武汉、厦门、合肥等 19 个城市进行, 共涉及 33 个地级及以上城市, 具有一定的外生性, 适用于 DID 模型。以试点城市为实验组, 未开展试点城市为对照组, 若城市  $i$  于  $t$  年实施物流服务标准化试点政策, 则  $treat_{it}$  当年度及以后年度取值为 1, 否则为 0, 其他变量含义与基准模型一致。

$$\ln MTFP_{it} = \alpha + \beta_1 W \ln MTFP_{it} + \beta_2 treat_{it} + \beta_3 W treat_{it} + \beta_4 \ln X_{it} + \varepsilon_{it} \quad (6)$$

$$\varepsilon_{it} = \beta_5 W \varepsilon_{it} + v_{it} \quad (7)$$

经平行趋势检验后, 实证结果如表 6 所示,  $treat$  系数为正, 即物流服务标准化试点提升了城市制造业全要素生产率, 这一系数在 SAR 模型和 SEM 下均通过了 10% 水平下的显著性检验, 实证结果在一定程度上说明了物流产业对制造业全要素生产率的影响具有外生性, 缓解了反向因果导致的内生性问题。

表 6 内生性讨论结果

变量	SAR	SEM	SDM
$W \times \ln MTFP$	0.854 *** (0.049)		0.854 *** (0.049)
$treat$	0.035 * (0.019)	0.032 * (0.019)	0.029 (0.019)
$W \times treat$			0.315 (0.202)
控制变量	控制	控制	控制
个体效应	控制	控制	控制
时间效应	控制	控制	控制
样本量	2 272	2 272	2 272
$R^2$	0.070	0.071	0.071

#### (四) 异质性分析

因为城市发展水平的差异性, 不同类型城市中物流产业集群对制造业全要素生产率的影响可能存在

异质性,故本文从区域分布、城市规模和产业阶段三个维度展开异质性分析。

### 1. 不同区域分布实证分析

将现有的 284 个地级及以上城市数据,划分为东、中、西三个区域,使用 SAR 面板模型分别进行回归,结果见表 7。

将东部地区回归结果与基准模型进行对比,可以发现核心解释变量  $\ln LQ$  系数值更大,且在 1% 水平下显著,表明物流产业集群度对东部地区城市的制造业全要素生产率的促进作用相较全国平均水平更强。东部地区经济发展水平高、基础设施良好,从而促进了物流产业集群对制造业全要素生产率的提升作用。为进一步促进城市制造业全要素生产率,东部地区城市需要继续提升其物流产业集群的竞争力,发挥物流业促进制造业货物流通的作用,吸引更多物流企业进入集群,从而更好地服务区域内制造业企业,提升制造业整体效率。西部地区  $\ln LQ$  系数为正,且通过了 5% 水平下的显著性检验,可见物流产业集群对于西部城市制造业全要素生产率具有正向作用。西部地区物流产业集群度对制造业全要素生产率具有促进作用,但没有东部地区的促进作用显著。其主要原因如下:第一,本文中物流产业集群水平是通过物流从业人口比例的区位熵来衡量的,虽然西部地区的物流产业集群度并不低,但整体人口较少,该地区物流集群产生的规模效应并不及东部地区。第二,目前西部地区的制造业水平仍不高,无论是数量还是质量与东部地区都有较大差距,因而对于高质量物流服务的需求并不充足,随着西部地区制造企业的不断发展,物流业对于制造业全要素生产率的提升作用将逐步显现。

中部地区回归结果显示,核心变量  $\ln LQ$  系数为负,且在 10% 水平下显著,表明中部地区物流产业集群度对制造业全要素生产率产生消极影响,主要原因是:第一,中部地区的省份包括山西和河南等资源大省,在高质量发展背景下,其传统制造业近年来处于转型升级期,制造业效率存在短时的损失<sup>[16]</sup>,但长远来看,中部地区物流产业集群对制造业全要素生产率的影响将会呈现积极向好的态势。第二,中部地区物流产业集群度整体水平不高,区域物流中心城市较少,在较低的物流产业集群度下,物流服务缺乏规模效应,因而难以提供低价高质的物流服务,对制造业效率的促进作用也十分有限。中部地区各城市产业基础相对较好,在国家中部崛起、东北振兴战略导向下,其发展潜力巨大。为提升制造业全要素生产率,中部地区各城市应当充分发展自身的物流产业集群,使物流企业不断扩张,实现物流服务的规模效应,为城市制造业发展提供重要支持。

表 7 不同地区城市回归结果

变量	东部地区	中部地区	西部地区
$W \times \ln MTFP$	0.816 *** (0.056)	0.435 *** (0.127)	0.199 *** (0.184)
$\ln LQ$	0.118 *** (0.027)	-0.036 * (0.020)	0.058 ** (0.025)
控制变量	控制	控制	控制
个体效应	控制	控制	控制
时间效应	控制	控制	控制
样本量	800	800	672
$R^2$	0.176	0.130	0.134

### 2. 不同规模城市实证分析

城市的人口规模一定程度上体现着城市的发展水平。不同城市发展水平下,物流产业集群对制造业全要素生产率的影响也不尽相同。本文根据 2014 年发布的《国务院关于调整城市规模划分标准的通知》

(国发〔2014〕51号),将城市划分为五大类:小城市、中等城市、大城市、特大城市和超大城市。分组回归结果见表8。

$\ln LQ$ 系数除大城市分组外均为正,说明特大城市和小城市中物流产业集群的发展能够显著提升所在城市制造业全要素生产率,而对超大城市、大城市和中等城市的影响不显著。物流企业在大规模城市的聚集能够与城市能级相结合,对高质量制造业企业形成更强大的吸引力,进而促进城市制造业全要素生产率的提升;小规模城市的产业发展受制于交通物流等因素,通过政府引导物流企业的聚集,能够显著提高制造业全要素生产率。这体现了物流产业等生产性服务业的集聚受到企业需求拉动和政府推动两者的影响<sup>[17]</sup>。 $W \times \ln MTFP$ 的系数在超大城市和特大城市为负,在大城市、中等城市和小城市则为正。超大城市、小城市数量较少,空间分布分散,因此空间溢出效应不显著;特大城市之间的空间溢出效应为负,且通过了10%水平下的显著性检验,可能是由于特大城市多为区域中心城市,其对优质企业资源的竞争大于合作,因此产生了负向的溢出效应<sup>[34]</sup>;数量众多的大城市和中等城市之间则存在正向的溢出效应,能够提升邻近城市的制造业全要素生产率水平。

表8 不同规模城市回归结果

变量	超大城市	特大城市	大城市	中等城市	小城市
$W \times \ln MTFP$	-0.134 (0.254)	-0.523* (0.279)	0.649*** (0.103)	0.577*** (0.113)	0.094 (0.160)
$\ln LQ$	0.405 (0.301)	0.275*** (0.063)	-0.003 (0.016)	0.030 (0.027)	0.121** (0.051)
控制变量	控制	控制	控制	控制	控制
个体效应	控制	控制	控制	控制	控制
时间效应	控制	控制	控制	控制	控制
样本量	32	88	1160	696	296
$R^2$	0.535	0.422	0.125	0.123	0.191

### 3. 不同产业阶段实证分析

根据贾百俊等(2011)<sup>[35]</sup>关于产业阶段的划分方法,在工业化初期,第一产业的比重大于20%,第二产业的比重快速上升,第三产业的比重缓慢提高;在工业化中期,第一产业比重低于20%,第二产业比重在GDP结构中占最大比重;在工业化后期,第一产业的比重低于10%,第二产业的比重上升到最高水平。本文将284个城市划分为工业化初期、工业化中期和工业化后期三个阶段,划分基础是各城市2019年各产业GDP占比,结果如表9所示。

从核心解释变量 $\ln LQ$ 来看,在工业化初期,物流产业集群度对制造业全要素生产率会产生负面影响,而在工业化中期和后期,物流产业集群度对制造业全要素生产率的影响由负转正,并且处于工业化后期的城市的物流产业集群对制造业全要素生产率的积极影响通过了5%水平下的显著性检验,实证结果表明随着城市产业结构的变迁,制造业的比重逐渐增大,物流产业集群能够更好地促进制造业全要素生产率的提升。其主要原因如下:其一,工业化进入后期,城市内制造企业增多,物流集群内的企业可以为更多数量的制造企业服务,这一趋势将会带来规模效应,便于物流企业提供更高效的服务;其二,工业化伴随着城市基础设施的改善、营商环境的提高、城市活力的增强<sup>[36]</sup>,在多重因素影响下,物流产业集群能够更好促进制造业全要素生产率;其三,工业化进程中第三产业占GDP的比例在不断提升,物流业作为服务业的主要组成部分,本身也在不断发展和扩大,物流业能够充分利用先进的信息技术、良好的运输设备、专业的人才,进而促进制造业全要素生产率。

表9 不同产业结构城市回归结果

变量	工业化初期	工业化中期	工业化后期
$W \times \ln MTFP$	0.022 (0.155)	0.078 (0.198)	0.742*** (0.077)
$\ln LQ$	-0.007 (0.068)	0.037 (0.025)	0.029** (0.016)
控制变量	控制	控制	控制
个体效应	控制	控制	控制
时间效应	控制	控制	控制
样本量	184	812	1160
$R^2$	0.217	0.090	0.147

### (五) 机制检验

基于前文理论机制分析, 本部分将从专业化分工和产业协同两个维度对物流产业集群对制造业全要素生产率的影响机制展开检验。根据巴伦和肯尼 (Baron & Kenny, 1986)<sup>[37]</sup>的中介机制检验方法, 在基准回归的基础上分为两部分进行, 第一步分别检验物流产业集群对物流专业化分工和物流业制造业产业协同的影响, 第二步分别检验物流专业化分工和物流业制造业产业协同对制造业全要素生产率的作用, 模型如式(8)和式(9)所示,  $MV$ 为中介机制变量, 其余变量含义与基准模型一致。

$$\ln MV_{it} = \alpha + \beta_1 \ln LQ_{it} + \beta_2 \ln X_{it} + \varepsilon_{it} \quad (8)$$

$$\ln MTFP_{it} = \alpha + \beta_1 W \ln MTFP_{it} + \beta_2 \ln LQ_{it} + \beta_3 W \ln LQ_{it} + \beta_4 \ln MV_{it} + \beta_5 \ln X_{it} + \varepsilon_{it} \quad (9)$$

参考张雯熹等(2019)<sup>[38]</sup>的研究, 将物流产业专业化表示为  $ELQ_i = s_{ij} - S_j$ 。其中,  $s_{ij}$ 为交通运输、仓储与邮政业在城市*i*中生产性服务业就业人口的比重,  $S_j$ 为交通运输、仓储与邮政业在全国生产性服务业从业人口的比重。借鉴顾乃华(2010)<sup>[39]</sup>对生产性服务业定义, 将“交通运输、仓储与邮政业”“信息传输、软件和信息技术服务业”“金融业”“房地产业”“租赁和商务服务业”和“科学研究和技术服务业”纳入生产性服务业范畴。

为了测度物流业与制造业协同发展的程度, 本文参考张虎等(2017)<sup>[40]</sup>研究中使用的产业间协同聚集度公式, 如式(10)所示。其中,  $LQ_i$ 表示物流产业聚集指数,  $LQ_j$ 表示制造业聚集指数, 均用区位熵求得;  $COR_{ij}$ 表示物流产业和制造业的协同聚集指数, 指数越大表明物流业与制造业协同聚集程度越高, 指数越小则表明协同聚集程度越低。

$$COR_{ij} = \left( 1 - \frac{|LQ_i - LQ_j|}{LQ_i + LQ_j} \right) + |LQ_i + LQ_j| \quad (10)$$

表10的专业化分工的机制检验结果表明,  $\ln LQ$ 的系数为0.045, 通过了1%水平下的显著性检验, 即城市物流产业的集聚显著提升了物流业的专业化水平。 $\ln ELQ$ 的系数为0.511, 在1%水平下显著, 说明物流产业专业化水平的提升促进了城市制造企业的运营效率、提升了制造业全要素生产率。引入中介变量后, 系数显著性水平明显下降, 进一步证明了中介作用的存在。

产业协同机制结果表明,  $\ln LQ$ 的系数为0.278, 亦通过了1%水平下的显著性检验, 表明物流产业集群的发展显著促进了物流业和制造业的融合协同发展。 $\ln COR$ 的系数为正, 说明物流产业集群显著促进了制造业全要素生产率的提升, 且系数显著性水平明显下降。产业专业化和产业协同的机制均通过中介机制检验, 验证了前文所提出的假设H2和H3, 即物流企业的集聚为产业集群的专业化水平奠定了基础, 并引导制造业与物流业的深度融合, 进而促使物流服务降本增效、更好地满足制造企业的物流需求, 最终提升了制造业全要素生产率。

表 10 中介机制检验结果

变量	专业化分工		产业协同	
	lnELQ	lnMTFP	lnCOR	lnMTFP
$W \times \lnMTFP$		0.861 *** (0.041)		0.824 *** (0.057)
lnLQ	0.045 *** (0.002)	-0.002 (0.016)	0.278 *** (0.005)	-0.044 (0.032)
lnELQ		0.511 *** (0.187)		
lnCOR				0.442 *** (0.058)
控制变量	控制	控制	控制	控制
样本量	2 272	2 272	2 272	2 272
$R^2$	0.426	0.013	0.605	0.122

## 五、结论与政策建议

本文以 2012—2019 年全国 284 个城市作为研究对象,运用空间计量模型实证检验了物流产业集群对制造业全要素生产率的影响,并通过异质性分析和机制检验丰富了研究的内容。

研究结论如下:(1)物流产业集群能够显著促进所在城市制造业全要素生产率。经稳健性检验,该结论符合预期。(2)异质性分析结果显示,对于东部和西部地区,物流产业集群能够对制造业全要素生产率产生积极影响,而位于中部地区的城市则存在一定的负面影响,这主要是由中部城市制造业转型升级和物流产业集群度较低等因素所造成的;在特大城市和小城市,物流产业集群会显著促进制造业全要素生产率,物流产业集群在其他规模城市对制造业全要素生产率的作用效果不够显著;随着城市所处产业阶段的演进,物流产业集群对制造业的影响由负转正,且作用效果愈发显著。(3)机制分析结果表明,物流集群的发展壮大会通过提升物流业专业化水平和物流制造业产业协同度,进而提高城市制造业全要素生产率。

基于以上研究结论,本文针对城市的物流业和制造业发展提出以下政策建议:

第一,主动发展物流产业集群,因地制宜引导物流企业集聚。城市通过发展物流产业集群,引导物流企业的进驻,能够促进所在城市制造业全要素生产率的提升,而各城市地理位置、规模以及发展阶段的不同,物流产业集群对制造业全要素生产率的影响存在异质性,因此需要因城施策。从区域分布来看,东部和西部城市物流产业集群对制造业全要素生产率是有更强的促进作用,中部地区城市应侧重制造业的转型升级、引导城市物流业的聚集,更好地利用规模经济效应来服务实体经济。从城市规模来看,对于特大城市和小城市,发展自身物流集群的收益是巨大的,但对于其他规模的城市,物流产业集群提升制造业全要素生产率的作用并不显著;分产业阶段来看,处于工业化后期的城市可以积极发展物流产业集群,以促进制造业的提质增效,对于工业化前期的城市,进一步增加二三产业比重,促进产业升级是首要任务,对于工业化中期的城市,需要提升城市活力,保证市场主体积极性,以更好促进货物流通效率。

第二,提升物流业专业化水平,带动物流业制造业的融合发展。机制检验结果表明物流产业集群的发展促进产业集群的专业化水平提升和制造业协同发展,进而提升城市的制造业全要素生产率。各城市在推进物流业发展过程中不应局限于产业规模的扩大、企业数量的扩张,而应该充分引导专业人才、专

业技术的聚集,形成物流业发展的高地,对所在城市产生积极的溢出效应。此外,物流业专业化的聚集能够倒逼制造业升级,并利用规模效应更好地为制造企业提供优质的服务。同时要注重制造业和物流业的联动与配合,在城市内部产业布局上,应加强物流业和制造业的空间联系,为制造业全要素生产率的改善提供支撑,以充分利用物流产业集群的积极作用,促进制造企业的升级提效。

第三,构建产业互补与协同发展格局,充分利用制造业全要素生产率的溢出效应。各城市应充分利用周边高制造业全要素生产率城市的空间溢出效应,以促进自身制造业效率的提升。为更好地利用制造业全要素生产率的空间溢出效应,可从以下三个方面采取措施:一是在产业布局上,大力发展与邻近城市相互促进或互补的产业,与邻近城市产业形成深度融合态势;二是出台与邻近城市产业协同的政策方案,从制度层面保障各城市在产业发展、城市规划上共商共议,在产业发展上形成合力,致力打造新兴产业集群;三是改善城际交通的基础设施,让城市间人员、车辆、物资的流通更加通畅,促进要素流动,从而提升产业发展质量。对于区域制造业中心城市周围的卫星城市应该主动采取行动,更好地利用核心城市在产业转移、人员流动过程中的溢出效应,形成自身独特的产业优势,进而抓住制造业重要发展机遇。

#### 参考文献:

- [1] 杨浩昌,李廉水,刘军.产业聚集与中国城市全要素生产率[J].科研管理,2018,39(1):83-94.
- [2] 贾婷月,王晓阳,司继春,等.财政支出推动了区域制造业升级吗?——基于基础设施与基本公共服务双重视角的实证检验[J].上海财经大学学报,2021,23(6):67-81.
- [3] SHEFFI Y. Logistics intensive clusters[J]. ÉPOCA,2010,20(1/2):11-17.
- [4] 汤国生.城市物流产业集群的集聚机理[J].中国流通经济,2014,28(4):65-69.
- [5] RIVERA L,SHEFFI Y,KNOPPEN D. Logistics clusters:the impact of further agglomeration,training and firm size on collaboration and value added services[J]. International Journal of Production Economics,2016,179:285-294.
- [6] HYLTON P J,ROSS C L. Agglomeration economies' influence on logistics clusters' growth and competitiveness[J]. Regional Studies,2018,52(3):350-361.
- [7] DENG A M,ZHONG H F,LI H L,et al. Review of researches on logistics industry clusters sustainable development[C]//QI E,SHEN J,DOU R. International Asia Conference on Industrial Engineering and Management Innovation (IEMI2012) proceedings:core areas of industrial engineering. Berlin:Springer,2013:1227-1235.
- [8] 李光明,马磊,潘宇.物流产业集聚对制造业劳动生产率的影响机理研究——基于空间杜宾模型[J].工业技术经济,2017,36(12):106-113.
- [9] RIVERA L,SHEFFI Y,WELSCH R. Logistics agglomeration in the US[J]. Transportation Research Part A:Policy and Practice,2014,59:222-238.
- [10] 胡凯,胡政.物流产业集群环境、标准竞争与物流企业经营效益的互动关系分析[J].商业经济研究,2021(14):119-122.
- [11] 支燕.物流产业集聚的竞争优势研究[J].经济与管理研究,2005(3):39-42.
- [12] 章建新.基于全球产业链的物流产业集群竞争力分析[J].经济问题,2006(5):25-27.
- [13] 王珍珍,陈功玉.中国物流产业集聚对制造业工业增加值影响的实证研究——基于省级面板数据的分析[J].上海财经大学学报,2009,11(6):49-56.
- [14] XIA Q,ZHOU M. Symbiotic relationship of producer services and manufacturing industries in industry cluster[C]//Institute of Electrical and Electronic Engineers. Proceedings of 2009 International Conference on Management and Service Science. Wuhan:IEEE,2009.
- [15] 舒辉,周熙登,林晓伟.物流产业集聚与全要素生产率增长——基于省域数据的空间计量分析[J].中央财经大学学报,2014(3):98-105.
- [16] 武富庆,李巍巍,吴冲,等.基于面板数据物流产业集聚对产业结构贡献实证分析——以黑龙江省为例[J].北京交通大学学报(社会科学版),2015,14(3):70-76.
- [17] 宣烨.生产性服务业空间集聚与制造业效率提升——基于空间外溢效应的实证研究[J].财贸经济,2012(4):121-128.
- [18] 王艳玲.区域物流整合与产业集聚联动发展[J].经济理论与经济管理,2011(11):78-87.
- [19] 钟祖昌.空间经济学视角下的物流业集聚及影响因素——中国31个省市的经验证据[J].山西财经大学学报,2011,33(11):55-62.
- [20] 汪斌,董贇.从古典到新兴古典经济学的专业化分工理论与当代产业集群的演进[J].学术月刊,2005(2):29-36,52.

- [21] RIVERA L, GLIGOR D, SHEFFI Y. The benefits of logistics clustering[J]. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 2016, 46(3): 242-268.
- [22] 盛丰. 生产性服务业集聚与制造业升级: 机制与经验——来自 230 个城市数据的空间计量分析[J]. *产业经济研究*, 2014(2): 32-39, 110.
- [23] 席强敏, 陈曦, 李国平. 中国城市生产性服务业模式选择研究——以工业效率提升为导向[J]. *中国工业经济*, 2015(2): 18-30.
- [24] Khan S A R, Yu Z, Dong Q L. Study of logistics and manufacturing industry integration from the perspective of Pakistan[J]. *International Journal of Engineering Research in Africa*, 2016, 24: 172-180.
- [25] KE S Z, HE M, YUAN C H. Synergy and co-agglomeration of producer services and manufacturing: a panel data analysis of Chinese cities[J]. *Regional Studies*, 2014, 48(11): 1829-1841.
- [26] 崔书会, 李光勤, 豆建民. 产业协同集聚的资源错配效应研究[J]. *统计研究*, 2019, 36(2): 76-87.
- [27] MILLER M M, GIBSON L J, WRIGHT N G. Location quotient: a basic tool for economic development analysis[J]. *Economic Development Review*, 1991, 9(2): 65-68.
- [28] 余泳泽, 刘大勇, 宣烨. 生产性服务业集聚对制造业生产效率的外溢效应及其衰减边界——基于空间计量模型的实证分析[J]. *金融研究*, 2016(2): 23-36.
- [29] 王静田, 张宝懿, 付晓东. 产业协同集聚对城市全要素生产率的影响研究[J]. *科学学研究*, 2021, 39(5): 842-853, 866.
- [30] 吴敏华. 知识城市研究综述[J]. *城市问题*, 2011(1): 29-35.
- [31] 王赫, 吴朝阳. 经济差距对创新溢出与技术交流的影响——基于经济距离矩阵的空间计量研究[J]. *经济问题*, 2020(9): 78-84.
- [32] 王雄元, 谭建华. 国家物流服务标准化促进了企业投资吗[J]. *会计研究*, 2019(12): 46-51.
- [33] 杨豪, 赵绍阳, 才国伟. 理顺流通是否有助于提高制造业企业生产效率? ——基于流通体制改革试点的研究[J/OL]. *经济学报*, 2022 [2022-09-29]. <http://doi.org/10.16513/j.cnki.cje.20220919.003>.
- [34] 汪立鑫, 左川. 中心城市回荡扩散效应框架下城市间政府竞争的演化——以长三角都市圈为例[J]. *上海经济研究*, 2018(10): 55-70.
- [35] 贾百俊, 刘科伟, 王旭红, 等. 工业化进程量化划分标准与方法[J]. *西北大学学报(哲学社会科学版)*, 2011, 41(5): 59-64.
- [36] 柯善咨, 赵曜. 产业结构、城市规模与中国城市生产率[J]. *经济研究*, 2014, 49(4): 76-88, 115.
- [37] BARON R M, KENNY D A. The moderator-mediator variable distinction in social psychological research: conceptual, strategic, and statistical considerations[J]. *Journal of Personality and Social Psychology*, 1986, 51(6): 1173-1182.
- [38] 张雯熹, 吴群, 王博, 等. 产业专业化、多样化集聚对城市土地利用效率影响的多维研究[J]. *中国人口·资源与环境*, 2019, 29(11): 100-110.
- [39] 顾乃华. 生产性服务业对工业获利能力的影响和渠道——基于城市面板数据和 SFA 模型的实证研究[J]. *中国工业经济*, 2010(5): 48-58.
- [40] 张虎, 韩爱华, 杨青龙. 中国制造业与生产性服务业协同集聚的空间效应分析[J]. *数量经济技术经济研究*, 2017, 34(2): 3-20.

## The Effect of Logistics Industrial Cluster on the Total Factor Productivity of Manufacturing and Its Urban Heterogeneity

WANG Lei, ZHANG Si

(Wuhan University, Wuhan 430072)

**Abstract:** Under the background that China promotes the synergy of logistics-manufacturing industries and ensures the smooth transportation, it is of great significance to explore the impact of logistics industrial cluster on the improvement of quality and efficiency of manufacturing. Based on the panel data of 284 cities in China from 2012 to 2019, this paper establishes a spatial econometric model to empirically test the impact of logistics industrial cluster on manufacturing total factor productivity.

The findings show that logistics industrial cluster can significantly promote the total factor productivity of manufacturing. The empirical analysis of heterogeneity indicates that from a regional perspective, the logistics industrial clusters in the eastern and western cities significantly improve the total factor productivity of manufacturing, with the eastern cities playing a stronger role. In terms of city size, the effect is significantly positive in mega cities and small cities. From the perspective of industrial structure, the logistics industrial cluster in the cities in the late industrialization stage has a significant role in upgrading, while the cities in the middle industrialization stage have an insignificant positive impact.

The mechanism analysis shows that the logistics industrial cluster will positively promote the total factor productivity of manufacturing through two mechanisms. Under the mechanism of the specialization level, the logistics industrial cluster can create a better business environment for the logistics enterprises, gather more talents and resources, so as to improve the specialization level of the cluster, and then enhance the total factor productivity level of manufacturing. As for the mechanism of logistics-manufacturing industry synergy, logistics enterprises cooperate and integrate with manufacturing enterprises for the purpose of reducing communication costs and improving customer demand responsiveness. With the improvement of industrial synergy, the total factor productivity of manufacturing is also improved.

To sum up, the conclusions of this paper are as follows. Firstly, logistics industrial cluster can significantly promote the total factor productivity of manufacturing. Secondly, heterogeneity analysis shows that, the logistics industrial clusters in eastern and western cities significantly improve the total factor productivity of manufacturing, the promotion effect in mega cities and small cities is significantly positive and the logistics industrial cluster in the cities in the late stage of industrialization significantly promotes the total factor productivity of manufacturing. Thirdly, the development of logistics industrial cluster will affect the total factor productivity of manufacturing by improving the specialization level of logistics industries and the synergy of logistics-manufacturing industries.

**Keywords:** logistics; logistics industrial cluster; manufacturing; total factor productivity; spatial spillover effect

(责任编辑: 宛恬伊)