

物流效率是否影响企业的创新模式

——基于世界一流企业培育的视角

李翠芝

摘要:厘清物流效率与企业创新之间的关系,是实现通过物流高质量发展推进经济高质量发展和培育世界一流企业的一个关键因素。在理论分析物流效率对企业创新模式的影响机制以及信息化密度的调节机制的基础上,采用中国企业微观数据进行了实证检验。研究表明:物流效率的提高能够促进企业从事创新活动,且信息化密度的正向调节效应显著存在;物流效率的提高能够促进企业进行工艺创新、产品创新和流程创新,但信息化密度的正向调节效应仅存在于产品创新和管理创新上。进一步考察发现,上述物流效率的创新效应以及信息化密度的调节效应在企业维度和地区维度存在较强的异质性。

关键词:物流效率;信息化密度;创新模式;世界一流企业

DOI: 10.19836/j.cnki.37-1100/c.2020.05.015

一、引言

2019年,国家发展与改革委员会发布了《关于推动物流高质量发展促进形成强大国内市场的意见》,其中明确指出:“物流高质量发展是经济高质量发展的重要组成部分,也是推动经济高质量发展不可或缺的重要力量”;“要把推动物流高质量发展作为培育经济发展新动能的关键一招”;“以物流高质量发展为突破口,加快推动提升区域经济和国民经济综合竞争力”。因此,物流高质量发展成为当前中国培育经济发展新动能和提升经济综合竞争力,推进经济高质量发展的关键之一。其中,物流高质量发展的核心是物流效率的提升^①,经济高质量发展的关键是推进创新驱动发展^②。这意味着物流效率与创新之间存在着某种内在的必然联系。由于市场经济的运行主体是微观企业,使得物流效率与创新之间的关系在现实经济运行中更多地体现在两个方面:一是物流企业的物流效率与非物流企业创新之间的关系;二是非物流企业的自身内部的物流效率与其创新之间的关系。通过将上述两个方面进行整合,现实经济中微观企业层面的物流效率与创新之间的关系可以表现为,企业面临的物流效率(包括内部物流效率与外部物流效率)与其创新之间的关系。企业层面的物流效率是指企业的物流系统在资源有效配置之后满足客户需求的程度。在世界一流企业的培育进程中,企业的创新能力是一个非常重要的方面。因此,厘清上述关系成为当前实现通过物流高质量发展推进经济高质量发展以及培育世界一流企业的内在核心和关键。

那么,企业面临的物流效率与其创新之间到底是何种关系?企业面临的物流效率的提高能否促

收稿日期:2020-04-23

基金项目:国家社科基金青年项目“中国服务业出口贸易与OFDI互动发展的机制及其生产率效应”(17CJY047);山西省软科学研究项目“‘互联网+’背景下物流诚信共享信息构成要素及交换标准研究”(2017041018-5);山西省高等学校科学研究优秀成果培育项目“异质性服务企业对外直接投资动机研究”(2019SK075)。

作者简介:李翠芝,山西大学商务学院副教授、管理学博士(太原 030006;swxylcz@126.com)。

① 韩东亚、刘宏伟:《我国物流业技术效率及影响因素——来自上市公司的实证研究》,《中国流通经济》2019年第11期。

② 王永钦、李蔚、戴芸:《僵尸企业如何影响了企业创新?——来自中国工业企业的证据》,《经济研究》2018年第11期。

进其从事创新活动? 纵观已有的相关研究成果, 还鲜有学者对上述问题进行系统的解答。已有的关于物流效率和企业创新的研究成果主要集中在两个方面。

一是关于物流效率的研究主要聚焦在物流效率的测算及其影响因素上。张竞轶和张竞成采取三阶段 DEA 模型测算了中国的物流效率^①。由于 DEA 方法能够测算出技术效率, 故该方法时是当前测算物流效率的主流方法之一^②。此外, SFA 方法也是学者们测算物流效率时常用的一个方法^③。在测算物流效率的基础上, 已有研究发现: 宏观层面的经济发展水平、区位优势、物流资源利用率和市场化程度能够提升物流效率^④; 微观层面的企业高管人数、所有者权益和物流控制等因素对物流效率也具有积极的促进作用^⑤, 而固定资产和管理费用的过度投入等会阻碍物流效率的提高。李怀政进一步的拓展研究发现, 物流效率与互联网零售之间存在稳健的均衡关系, 表现在物流效率能够促进互联网零售^⑥。

二是关于企业创新的研究主要集中在内外部因素对企业工艺(技术)创新的影响上。在内部因素上, 已有研究发现, 高管特征^⑦、薪酬差距^⑧、股权结构^⑨、在职消费^⑩、政治关联^⑪等是影响企业工艺创新的重要因素。在外部因素上, 产业政策^⑫、反腐败^⑬、房价上涨、非正规竞争、区域合作等因素也能够显著地影响企业的工艺创新。

可以看出: 一方面, 现有的关于物流效率的研究, 大多忽略了物流效率对宏观层面经济和社会的影响以及微观层面对企业生产和经营绩效的影响; 另一方面, 关于企业创新的影响因素的研究, 在局限于工艺创新的同时, 也忽视了物流效率这个对企业创新具有重要影响的因素。因此, 需回答这样几个问题: 企业面临的物流效率的提高究竟能否促进其从事创新活动? 除了工艺创新外, 物流效率是否能够对企业其他模式的创新活动产生影响? 与此同时, 考虑到在信息化时代背景下, 不论是企业面临的物流效率, 还是创新活动, 都离不开信息与通信技术的支撑, 即企业在信息化建设上的投入密度以及信息与通信技术的使用频率(简称信息化密度), 那么, 信息化密度是否能够在物流效率影响企业各类创新活动上具有显著的调节效应? 若信息化密度的调节效应存在, 其调节的方向是什么? 本文将对这些问题予以系统解答。

与已有研究相比, 本文的边际贡献主要体现在三个方面: 第一, 以非物流企业这一微观主体为研究对象, 并将研究体系从物流效率的测算及影响因素延展至对企业创新模式的影响上。已有的相关

① 张竞轶、张竞成:《基于三阶段 DEA 模型的我国物流效率综合研究》,《管理世界》2016 年第 8 期。

② Somogyi R. M., Bokor Z., “Assessing the Logistics Efficiency of European Countries by Using the DEA-PC Methodology”, *Transport*, 2014, 29(2), pp. 137-145.

③ Marco A. D., Cagliano A. C., Mangano G., Perfetti F., “Factor Influencing Logistics Service Providers Efficiency’ in Urban Distribution Systems”, *Transportation Research Procedia*, 2014, 3, pp. 499-507.

④ 王琴梅、谭翠娥:《对西安市物流效率及其影响因素的实证研究——基于 DEA 模型和 Tobit 回归模型的分析》,《软科学》2013 年第 5 期。

⑤ Szilvia M. B., “Logistics Controlling: The Driver of Advanced Logistics Efficiency”, *Global Journal of Management and Business Research*, 2020, Forthcoming.

⑥ 李怀政:《互联网渗透、物流效率与中国网络零售发展——基于 VAR 模型的脉冲分析与方法分解》,《中国流通经济》2018 年第 8 期。

⑦ Hirshleifer D., Low A., Teoh S. H., “Are Overconfident CEOs Better Innovators?”, *The Journal of Finance*, 2012, 67(4), pp. 1457-1498.

⑧ 刘张发:《所有制性质、内部薪酬差距与企业创新——基于企业创新的三个维度》,《山西财经大学学报》2019 年第 11 期。

⑨ 李文贵、余明贵:《民营化企业的股权结构与企业创新》,《管理世界》2015 年第 4 期。

⑩ 刘张发、田存志:《所有权性质、在职消费与企业创新》,《山西财经大学学报》2017 年第 9 期。

⑪ 袁建国、后青松、程晨:《企业政治资源的诅咒效应:基于政治关联与企业技术创新的考察》,《管理世界》2015 年第 1 期。

⑫ 余明桂、范蕊、钟慧洁:《中国产业政策与企业技术创新》,《中国工业经济》2016 年第 12 期。

⑬ 党力、杨瑞龙、杨继东:《反腐败与企业创新:基于政治关联的解释》,《中国工业经济》2015 年第 7 期。

研究主要集中在物流效率的测算及影响因素上,忽略了非物流企业也面临着物流效率的问题,且其面临的物流效率对生产和经营绩效的影响研究仍较为匮乏。第二,将企业创新的研究从传统的工艺创新的单一模式,拓展至工艺创新、产品创新、管理创新和流程创新等多种企业创新模式,并基于物流效率维度丰富了企业创新模式的影响因素的研究体系。已有的关于企业创新的相关研究,在局限于工艺创新的同时,也忽视了物流效率这个对企业创新具有重要影响的因素。第三,考察了信息化密度在物流效率影响企业创新模式上的调节效应。已有的相关研究主要聚焦于信息化密度对物流效率和企业创新的影响效应上,未意识到信息与通信技术对于传统的生产和经营模式的丰富甚至颠覆的功能,使得信息化密度的作用可能更多地体现在对企业生产和经营绩效的调节上。

二、理论分析

(一)物流效率与企业创新模式:内在机制

首先,在工艺创新的内在机制上,企业物流效率的提高意味着自身内部物流系统的效率或外部第三方物流系统的效率得到提高,或者内外部物流系统的效率都得到提高。一方面,内部物流系统效率的提高,意味着企业内部的运输、储存、装卸、搬运、加工和配送等环节能够更为有效地衔接,满足生产需求的程度提高,在迫使企业对生产员工进行技术培训的同时,能够节约内部物流成本,使得企业拥有更多的资金加大研发投入、引进外部先进技术或购买新机器设备,进而促进工艺创新;另一方面,外部物流系统效率的提高,表明企业能够缩短原材料或中间品的储存时间,以及将成品运输至客户的时间。这意味着企业能够增加现金流规模,且回笼资金的速度加快,进而拥有更多的资金加大研发投入、引进外部先进技术或购买新机器设备,促进工艺创新。

其次,在产品创新的内在机制上,企业自身的内部物流系统或外部第三方物流系统效率的提高,意味着企业从上游供应商购买原材料或中间品之后,到生产出的成品交货至下游客户的整个过程中,物料和产品在运输、储存、装卸、搬运、加工和配送等环节能够高效地衔接。这使得企业拥有较大的精力、物力和人力等引入新产品或改进现有产品,且能够更快地生产出新产品或加快改进现有产品的速度,交付至下游客户,进而使得其引入新产品或增加现有产品特征的意愿较强,促进产品创新。

再次,在管理创新的内在机制上,前文分析可知,企业物流效率的提高:一是能够增加现金流规模,加快回笼资金的速度,使得企业不得不加强在生产过程中对资金的管理,实现管理创新;二是能够加大研发投入、引进外部的先进技术或购买新机器设备,先进技术设备的出现以及新机器设备的增加,可以增强企业在设备管理上的力度,以保护和最大化利用这些机器设备,实现管理创新;三是能够增强引入新产品或改进现有产品的力度,在这一过程中,企业为了实现新产品或改进后产品在初期的顺利销售以及在长期市场的占有率,需要加强对新产品或所改进产品的质量管理,达到管理创新的目的。

最后,在流程创新的内在机制上,自身内部物流系统或外部第三方物流系统效率提高带来的企业物流效率的提高,使得企业在拥有较大的精力、物力和人力等引入新产品或改进现有产品的同时,也能够拥有更多的资金加大研发投入、引进外部先进技术或购买新机器设备。因此,一方面,新产品的引入或现有产品的改进,使得企业不得不实施新的生产组织形式,促进生产流程创新;另一方面,研发投入的加大、外部先进技术的引入和新机器设备的购买能够大幅度地提高生产过程中的灵活性,并达到降低生产成本的目的,实现流程创新。此外,物流效率提高带来的管理创新也能够通过生产灵活性的提高和生产成本的降低等渠道促进流程创新。

因此,企业物流效率的提高能够促进其从事创新活动。为此,本文提出以下总体层面和创新模式层面的物流效率影响企业创新的理论假说。

理论假说 1:在总体层面,企业物流效率的提高对其创新具有积极的促进作用。

理论假说 2:在创新模式层面,企业物流效率的提高能够促进其进行工艺创新、产品创新、管理创新和流程创新。

(二)信息化密度:调节机制

信息化密度能够通过信息与通信技术的广泛革新和渗作应用,解决企业在生产和经营过程中的信息供需矛盾,其涉及组织结构、产品特征、管理效率和生产流程等多个方面。因此,信息化密度在一定程度上能够调节物流效率对企业创新模式的影响效应。接下来,本文将分析信息化密度在四类创新模式上的调节机制。

首先,在工艺创新的调节机制上,前文分析可知,企业物流效率的提高能够通过员工技术培训以及拥有更多的资金加大研发投入、引进外部先进技术或购买新机器设备的渠道促进其工艺创新。在上述影响过程中,一方面,企业若拥有较高的信息化密度,能够降低员工技术培训过程中的通信和协调成本,强化技术培训的效果,进而促进工艺创新;另一方面,较强的信息化密度能够在加大研发投入、引进外部先进技术或购买新机器设备的过程中信息的有效传递,利用信息技术融合集成、互联互通,减少研发投入以及外购技术和机器设备过程中的不确定性,降低技术转化和吸收的成本和周期,进而增强物流效率对企业工艺创新的积极促进效应。因此,信息化密度在物流效率促进企业工艺创新的过程中具有正向调节作用。

其次,在产品创新的调节机制上,企业物流效率的提高,导致其引入新产品或增加现有产品的意愿较强。此时,若企业的信息化密度较高,一方面,可以增加新产品引入或现有产品改进过程中产品附属的信息含量,提供新的产品附加值,强化了产品创新效应;另一方面,在引入新产品或改变现有产品的过程中,降低通信和协调的成本,增强沟通的有效性,缩短新产品或现有产品投放市场的周期,进而促进产品创新。因此,信息化密度在物流效率促进企业产品创新的过程中具有正向调节作用。

再次,在管理创新的调节机制上,企业物流效率的提高,能够通过加强在生产过程中的流动资金、机器设备和产品质量上的管理力度,促进管理创新。信息化密度在管理上的调节作用主要体现在解决管理效率问题,准确和及时地获取和传递信息,提高决策效率。这意味着,若企业拥有较高的信息化密度,其可以在流动资金、机器设备和产品质量的管理过程中,准确和及时地获取和传递相关信息,有效地解决上述管理过程中的决策效率。因此,信息化密度在物流效率促进企业管理创新的过程中具有正向调节作用。

最后,在流程创新的调节机制上,根据前文分析,企业物流效率的提高能够促使企业实施新的生产组织形式、提高生产过程中的灵活性和降低生产成本等,进而实现流程创新。在实施新的生产组织的过程中,较高的信息化密度能够有效地解决供需双方的信息不对称问题,使得新生产组织得以有效地实施。在生产过程中的灵活性和生产成本方面,较高的信息化密度能够使得生产过程中信息有效地传递,进一步提升生产过程中的灵活性和降低生产成本,强化企业的流程创新。因此,信息化密度在物流效率促进企业流程创新的过程中具有正向调节作用。

因此,较高的信息化密度能够在物流效率对企业创新的促进中具有正向调节效应。为此,本文提出以下总体层面和创新模式层面的关于信息化密度的调节效应的理论假说。

理论假说 3:在总体层面,信息化密度在物流效率对企业创新的促进中具有正向调节效应,即信息化密度具有正向调节效应。

理论假说 4:在创新模式层面,信息化密度在物流效率对企业的工艺创新、产品创新、管理创新和流程创新的促进中都具有正向调节效应,即信息化密度的正向调节效应存在于企业的各类创新模式上。

三、研究方法

(一) 样本选取与说明

本文采取世界银行企业调查数据库中给出的 2012 年中国企业调查数据作为实证研究的样本。该样本是世界银行企业调查小组结合中国企业的实际状况,于 2012 年在全国的 25 个城市中随机抽样调查了 2848 家企业汇总而成,共涉及 12 个省(市)的 28 个行业。其中,制造业有 1747 家企业;服务业有 1101 家企业。此外,由于该样本是专门针对中国企业进行调查而得,故其不但对企业上一年的生产经营状况进行了调查,而且还涉及企业的创新行为和信息与通信技术的使用状况。这为本文考察物流效率对企业创新模式的影响以及信息化密度的调节效应提供了得天独厚的优势。

(二) 实证模型构建

1. 主效应模型。本文构建如下主效应的 Probit 模型:

$$innov_{ijk} = \alpha + \beta_1 logistic_{ijk} + \beta_2 ict_{ijk} + \bar{\gamma} control_{ijk} + \bar{\delta} dum_{ijk} + \epsilon_{ijk} \quad (1)$$

其中, i 、 j 和 k 分别代表企业、行业和地区; $innov$ 代表企业是否创新的二元变量,根据前文理论分析,分别有总体创新($innov_total$)、工艺创新($innov_tech$)、产品创新($innov_prod$)、管理创新($innov_mana$)和流程创新($innov_proc$); $logistic$ 代表企业面临的物流效率; ict 代表企业的信息化密度; $control$ 代表影响企业创新的一系列控制变量; dum 代表行业虚拟变量(dum_ind)和地区虚拟变量(dum_reg); ϵ 代表误差项。

2. 调节效应模型。本文在模型(1)的基础上引入物流效率与信息化密度的交互项,构建如下调节效应的 probit 模型:

$$innov_{ijk} = \alpha + \beta_1 logistic_{ijk} + \beta_2 logistic_{ijk} \times ict_{ijk} + \beta_3 ict_{ijk} + \bar{\gamma} control_{ijk} + \bar{\delta} dum_{ijk} + \epsilon_{ijk} \quad (2)$$

其中, $logistic \times ict$ 代表物流效率与信息化密度的交互项,其他变量和符号代表的含义与模型(1)是一致的。

(三) 变量选取与衡量

1. 因变量。本文采取的样本中给出了企业是否从事的 8 种类型的创新活动,分别是:①引入新技术和设备;②在生产和经营中引入新的质量管理程序;③引入新的管理过程;④为员工提供技术培训;⑤引入新产品或服务;⑥为现有产品或服务增加新特征;⑦降低生产成本;⑧提高生产灵活性。本文将①和④归为工艺创新($innov_tech$);将⑤和⑥归为产品创新($innov_prod$);将②和③归为管理创新($innov_mana$);将⑦和⑧归为流程创新($innov_proc$)。在上述 4 类创新模式变量的衡量上,采取如下标准:若企业从事了某一创新模式中的两个创新活动中的一个,或者两个创新活动都从事,认为其存在该创新模式,赋值为 1;若所包含的两个创新活动企业都未从事,则认为其不存在该创新模式,赋值为 0。

在总体创新($innov_total$)的变量衡量上,考虑到企业的创新活动较多,涉及各个方面,若仅从某一种创新活动定义企业总体是否进行创新,可能会导致变量衡量发生偏差。因此,本文采取的标准是:若企业在 8 种类型的创新活动中,从事了其中两种或两种以上,则认为总体上该企业进行了创新, $innov_total$ 赋值为 1;否则,若企业仅从事了其中一种创新活动或未从事任何创新活动,则认为其未进行创新, $innov_total$ 赋值为 0。

2. 主要自变量。关于物流效率($logistic$)的衡量,本文采取样本中“最重要的原材料或中间品的库存能够支撑生产的天数”进行衡量。可以看出,上述天数越长(越短),意味着其原材料或中间品的库存量越大(越小),表明其物流效率较低(较高)。此外,为了便于分析,本文改变样本值的方向,以使其值与所表示的物流效率之间呈正相关关系。最后,对该变量取自然对数,以降低异方差和消除离群值现象。

关于信息化密度(ict)的衡量,样本中给出了企业在五个产品价值链环节(与上游供应商关系环节、产

品或服务提高环节、生产和经营环节、市场营销环节和与下游客户关系环节)的信息与通信技术的使用频率,其为类别变量,值为1~5,分别表示:从不使用;偶尔使用;有时使用;经常使用和一直使用。本文采取企业在上述五个产品价值链环节中信息与通信技术使用频率的均值衡量企业的信息化密度。

3. 控制变量。根据已有的关于企业创新的研究成果^①,本文采取企业的年龄(*age*)、规模(*size*)、人力资本水平(*human*)、融资约束(*finance*)、是否外资企业(*foreign*)和是否国有企业(*goven*)作为控制变量。*age*采取自然对数形式的企业成立年限进行衡量。*size*采取自然对数形式的企业雇员人数进行衡量。*human*采取企业是否对员工进行正规培训的二元变量进行衡量,若进行了正规培训,*human*赋值为1;否则,赋值为0。*finance*采取金融资源对企业生产和经营的阻碍的类别变量进行衡量,其值为0~4,分别表示没有阻碍、较小阻碍、中等阻碍、较大阻碍和严重阻碍。可以看出,*finance*的值越大,表明金融资源对企业的生产经营的阻碍越大,意味着其面临的融资约束越强。*foreign*(*goven*)采取样本数据中的界定标准,即:若企业股权结构中,外资(国有)的比重大于等于10%(50%),则界定为外资企业(国有企业),*foreign*(*goven*)赋值为1;否则,为内资企业(民营企业),*foreign*(*goven*)赋值为0。

最后,根据企业所在行业和省份的信息,分别生成行业虚拟变量(*dum_ind*)和地区虚拟变量(*dum_reg*)。同时,进一步将各变量的缺失值和异常值剔除,并进一步将上述筛选之后企业数目小于5家的5个行业删除,最终保留了20个行业的1496家企业。各变量的描述性统计见表1所示。

表1 各变量的描述性统计

变量	含义	样本量	均值	标准差	最小值	最大值
<i>innov_total</i>	总体创新	1496	0.740	0.439	0	1
<i>innov_tech</i>	工艺创新	1496	0.816	0.387	0	1
<i>innov_prod</i>	产品创新	1496	0.605	0.489	0	1
<i>innov_mana</i>	管理创新	1496	0.571	0.495	0	1
<i>innov_proc</i>	流程创新	1496	0.794	0.404	0	1
<i>logistic</i>	物流效率	1496	3.095	0.937	0	5.886
<i>ict</i>	信息化密度	1496	3.312	1.180	1	5
<i>age</i>	年龄	1496	2.448	0.521	0	4.828
<i>size</i>	规模	1496	4.595	1.246	2.303	10.322
<i>human</i>	人力资本水平	1496	0.868	0.338	0	1
<i>finance</i>	融资约束	1496	0.828	0.874	0	4
<i>foreign</i>	是否外资企业	1496	0.080	0.271	0	1
<i>goven</i>	是否国有企业	1496	0.055	0.228	0	1

四、实证分析

(一)内生性处理

本文所采取的因变量(*innov*)与主要自变量(*logistic*)之间可能存在由于反向因果关系带来的内生性问题。为此,本文将通过构建*logistic*的工具变量以克服内生性问题。具体而言,采取各城市中

^① 王永钦、李蔚、戴芸:《僵尸企业如何影响了企业创新?——来自中国工业企业的证据》,《经济研究》2018年第11期。

企业最重要的原材料或中间品的库存能够支撑生产的平均天数,作为 *logistic* 的工具变量。可以看出,城市维度的平均天数是一个宏观层面的概念,其可以反映出城市内所有企业的内部物流系统以及外部第三方物流系统的平均水平,即工具变量能够影响 *logistic*。但是,企业作为城市中众多企业的微小组成部分,其面临的物流效率对城市平均物流效率的影响微乎其微。因此,本文所构建的工具变量是合理的。

(二)主效应估计结果

表 2 给出了物流效率影响企业总体创新及各类创新模式的估计结果。其中,第(1)列是因变量为总体创新的估计结果;第(2)列至第(5)列分别是因变量为工艺创新、产品创新、管理创新和流程创新的估计结果。

表 2 主效应的估计结果

变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	<i>innov</i>	<i>innov_tech</i>	<i>innov_prod</i>	<i>innov_mana</i>	<i>innov_proc</i>
<i>logistic</i>	0.544*** (3.998)	0.866*** (10.265)	0.400*** (2.910)	0.225 (1.489)	0.788*** (6.957)
<i>ict</i>	0.441*** (9.605)	0.217*** (5.360)	0.396*** (9.674)	0.458*** (11.601)	0.268*** (5.738)
<i>age</i>	0.138* (1.759)	0.021 (0.275)	0.006 (0.087)	0.129* (1.724)	0.134* (1.729)
<i>size</i>	0.096*** (2.834)	0.130*** (3.440)	0.057* (1.852)	0.168*** (5.199)	0.079** (2.171)
<i>human</i>	0.383*** (3.215)	0.412*** (3.640)	0.287** (2.473)	0.276** (2.292)	0.240** (2.136)
<i>finance</i>	0.288*** (5.767)	0.211*** (4.642)	0.171*** (3.912)	0.168*** (3.673)	0.220*** (4.329)
<i>foreign</i>	0.270* (1.715)	0.264* (1.691)	0.126 (0.944)	0.120 (0.887)	0.125 (0.903)
<i>goven</i>	-0.847*** (-4.542)	0.614 (1.504)	-0.352* (-1.882)	-0.535*** (-2.788)	0.989*** (2.775)
常数项	-3.660*** (-8.239)	-4.157*** (-11.248)	-2.529*** (-5.714)	-4.218*** (-8.487)	0.729 (1.239)
<i>dum_ind</i>	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
<i>dum_reg</i>	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
边际效应	0.013	0.014	0.022	0.003	0.022
Wald 检验	[0.002]	[0.000]	[0.003]	[0.187]	[0.000]
样本量	1496	1485	1496	1496	1496

注:*、**、***分别表示在10%、5%和1%的显著水平上显著;表中各列都采取聚类到企业层面的稳健标准误;括号内给出的是相应的t统计量;边际效应是指 *logistic* 的平均边际效应的绝对值;Wald 检验是针对 *logistic* 的工具变量有效性的 Wald 外生性检验,方括号内给出对应检验的 P 值。下表同。

根据估计结果,针对工具变量有效性的 Wald 外生性检验的 P 值大都小于 0.1,说明本文所采取的工具变量是有效的。在各变量的估计结果上,本文关心的主要自变量 *logistic* 的系数在第(4)列为正不显著,而在其他各列都显著为正。这表明:一方面,物流效率的提高总体上对企业创新具有积极的促进作用,验证了前文的理论假说 1;另一方面,物流效率的提高能够促进企业进行工艺创新、产品创新和流程创新,但不会对管理创新产生显著的促进作用,部分地验证了前文的理论假说 2。上述现

象出现的原因可能在于,样本中的中小规模企业的占比过半,而中小规模企业的管理水平相对较低,且其对管理水平提升的重视程度不足,使得物流效率的提高不会增强其进行管理创新的意愿。此外, *ict* 的系数都显著为正,表明信息化密度对企业总体创新及各类创新模式都具有积极的促进作用。

在控制变量上, *age* 的系数都不显著,主要是由于“老”企业和“新”企业都倾向于从事创新活动所导致。 *size* 的系数大都显著为正,表明规模较大的企业更倾向于从事创新活动,其创新性较强,主要是因为规模较大的企业更易实现规模经济和价值链分工,进而拥有相对较多的资金进行创新。 *human* 的系数显著为正,说明人力资本水平较高的企业倾向于从事创新活动,主要是因为创新活动需要较高水平的人力资本。 *finance* 的系数都显著为正,表明企业面临的融资约束越大,其越倾向于进行创新。这似乎与实际不相符,因为创新活动需要大量的资金支持,而融资约束较大的企业难以投入大量的资金从事创新活动。但是,由于企业融资需要自身拥有较强的实力,故融资约束较大的企业更倾向于进行创新,以增强自身的实力缓解金融资源对其生产和经营的约束。 *foreign* 的系数都不显著,表明外资企业与内资企业之间在从事创新活动上无显著差异。 *goven* 的系数在总体创新上显著为负,说明民营企业总体上拥有更强的创新意愿。从各类创新模式来看, *goven* 在总体层面的估计结果主要是由产品创新和管理创新带来的,即民营企业在产品创新和管理创新上的意愿更强,而国有企业较强的创新意愿主要集中在流程创新上。

(三)信息化密度的调节效应

表 3 给出了纳入 *logistic*×*ict* 之后的估计结果,即信息化密度的调节效应。其中,第(1)列是因变量为总体创新的估计结果;第(2)列至第(5)列分别是因变量为工艺创新、产品创新、管理创新和流程创新的估计结果。可以看出,针对工具变量有效性的 Wald 外生性检验的 *P* 值都为 0,说明本文采取的工具变量是有效的。

表 3 调节效应的估计结果

变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	<i>innov</i>	<i>innov_tech</i>	<i>innov_prod</i>	<i>innov_mana</i>	<i>innov_proc</i>
<i>logistic</i>	0.736*** (7.138)	0.884*** (10.469)	0.456*** (3.419)	0.324*** (2.234)	0.806*** (7.598)
<i>logistic</i> × <i>ict</i>	0.421*** (6.379)	0.102 (1.193)	0.222*** (3.036)	0.379*** (5.421)	0.126 (1.505)
<i>ict</i>	0.285*** (5.397)	0.194*** (4.302)	0.338*** (7.126)	0.357*** (7.426)	0.227*** (4.495)
<i>age</i>	0.057 (0.799)	0.006 (0.087)	-0.024 (-0.345)	0.070 (0.963)	0.108 (1.416)
<i>size</i>	0.112*** (3.481)	0.134*** (3.553)	0.072*** (2.376)	0.189*** (5.926)	0.081*** (2.263)
<i>human</i>	0.329*** (3.114)	0.412*** (3.718)	0.292*** (2.588)	0.280*** (2.419)	0.241*** (2.251)
<i>finance</i>	0.216*** (4.441)	0.202*** (4.410)	0.149*** (3.409)	0.131*** (2.892)	0.201*** (3.967)
<i>foreign</i>	0.219 (1.572)	0.261* (1.685)	0.120 (0.907)	0.101 (0.782)	0.128 (0.942)
<i>goven</i>	-0.350* (-1.839)	0.708* (1.728)	-0.108 (-0.553)	-0.111 (-0.549)	1.048*** (3.009)
常数项	-3.563*** (-9.260)	-4.107*** (-11.228)	-2.482*** (-5.866)	-4.014*** (-8.391)	0.684 (1.166)

续表 3

变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	<i>innov</i>	<i>innov_tech</i>	<i>innov_prod</i>	<i>innov_mana</i>	<i>innov_proc</i>
<i>dum_ind</i>	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
<i>dum_reg</i>	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
边际效应	0.005	0.008	0.013	0.008	0.032
Wald 检验	[0.000]	[0.000]	[0.000]	[0.000]	[0.000]
样本量	1496	1485	1496	1496	1496

注:为了避免 *logistic* 和 *ict* 与 $logistic \times ict$ 之间较强的相关性对估计结果产生影响,在 $logistic \times ict$ 中,分别对 *logistic* 和 *ict* 进行去中心化处理;第(2)列中,由于上海市中有 11 个样本企业都进行了技术创新,故在因变量为技术创新时被剔除。下表同。

根据估计结果,本文关系的主要自变量 $logistic \times ict$ 的系数在第(1)列中显著为正,且这一结果主要是由第(3)列和第(4)列带来的,说明信息化密度能够在物流效率对产品创新和管理创新的影响中起到正向调节效应,进而导致总体层面信息化密度也具有显著的正向调节效应。这一结果验证了前文的理论假说 3,且部分地验证了理论假说 4。主要是因为:一方面,较高的信息化密度在一定程度上能够丰富企业在新产品引入、产品特征改变和管理上的方式和方法,增强其进行产品创新和管理创新的意愿;另一方面,内陆地区企业的人力资本和技术水平相对较低,使得其进行需要较高人力资本和技术水平的工艺创新和流程创新的方式和方法具有一定的局限性,导致信息化密度在技术创新和流程创新上的调节效应不显著。需要说明的是,*logistic* 的系数在第(4)列中通过了 5% 的显著性水平检验,可能原因是交互项的纳入在一定程度上降低了 *logistic* 与 *ict* 之间的相关性。在 *ict* 和控制变量的估计结果上,其与表 2 是一致的,在此不再赘述。

(四)稳健性检验

1. 改变估计方法。本文通过在 Probit 模型中采取两阶段估计方法进行估计,同时不采取聚类到企业层面的稳健标准误。可以看出,本文关心的主要自变量都未发生实质性变化,表明前文所得结论是稳健的。

2. 剔除“异常”样本。前文基于库存天数维度衡量物流效率,但该变量的离散度较大,使得物流效率可能存在“异常”样本。为了考察“异常”样本的存在是否会对估计结果产生实质性影响,本文进一步对 *logistic* 进行缩尾处理。具体而言,分别对小于 1% 和大于 99% 分位数的值进行缩尾。可以看出,本文关心的主要自变量未发生实质性变化,再次验证了前文所得结论的可靠性。

五、进一步研究:异质性表现

(一)企业维度的异质性

在不同规模企业的界定上,本文采取世界银行企业调查数据库给出的界定标准,即:若雇员人数大于等于 100 人,为大规模企业;否则,为中小规模企业。样本划分之后,中小规模和大规模企业的数目分别有 799 家和 724 家。表 4 的前半部分给出了大规模企业和中小规模企业两个子样本的估计结果。根据估计结果,中小规模企业的子样本中,*logistic* 的系数估计结果与总体样本是一致的,而大规模企业的子样本中, $logistic \times ict$ 的系数估计结果与总体样本相一致。这表明,总体层面得出的结论中:一方面,物流效率的提高能够促进企业进行工艺创新、产品创新和流程创新,进而使得对总体创新的促进作用显著存在,这一结论主要是由中小规模企业带来的;另一方面,信息化密度在产品创新和管理创新上的正向调节效应,导致在总体创新上也存在正向调节效应,该结论主要由大规模企业带来的。

此外,在大规模企业中,物流效率的提高能够促进企业进行工艺创新和流程创新,而对产品创新和管理创新的影响不显著。可能原因在于,大规模企业的生产和经营规模相对较大,其管理能力已处于较高的水平,且在大规模生产和销售的产品上进行创新的成本和风险较高,使得其实现规模经济和价值链分工之后,更倾向于在产品生产的技术、工艺和流程等方面进行创新。在中小规模企业中,信息化密度的调节效应主要存在于管理创新上,进而使得在总体创新上的正向调节效应也显著存在,但信息化密度在产品创新上的调节效应不显著。可能原因是,较高的信息化密度能够在一定程度上弥补中小规模企业在管理上的不足,增强其进行管理创新的意愿。但是,中小规模企业在产品创新上的局限性,使得较高的信息化密度难以丰富其引入新产品和改变产品特征的方式和方法,故其在产品创新上的调节效应不显著。

表 4 子样本估计结果

子样本		变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
			<i>innov</i>	<i>innov_tech</i>	<i>innov_prod</i>	<i>innov_mana</i>	<i>innov_proc</i>
企业维度	大规模	<i>logistic</i>	0.004 (0.012)	0.760*** (4.452)	0.080 (0.304)	-0.014 (-0.054)	0.596*** (2.540)
		<i>logistic</i> × <i>ict</i>	0.656*** (6.578)	0.190 (1.092)	0.350*** (2.904)	0.622*** (7.345)	-0.016 (-0.108)
	中小规模	<i>logistic</i>	0.844*** (5.957)	0.998*** (10.290)	0.630*** (3.530)	0.359 (1.563)	0.972*** (7.614)
		<i>logistic</i> × <i>ict</i>	0.321*** (3.490)	0.070 (0.644)	0.125 (1.230)	0.211* (1.872)	0.187* (1.805)
地区维度	沿海地区	<i>logistic</i>	0.511*** (3.495)	0.902*** (10.049)	0.371*** (2.533)	0.191 (1.223)	0.820*** (7.197)
		<i>logistic</i> × <i>ict</i>	0.507*** (7.338)	0.196*** (2.149)	0.334*** (4.078)	0.403*** (5.017)	0.254*** (3.153)
	内陆地区	<i>logistic</i>	1.085*** (6.222)	1.126*** (6.867)	0.917*** (2.448)	1.074*** (6.093)	-0.925*** (-2.635)
		<i>logistic</i> × <i>ict</i>	0.015 (0.106)	-0.160 (-0.850)	0.019 (0.110)	0.170 (0.866)	-0.249 (-0.602)

注:表中 *logistic* 和 *logistic*×*ict* 分别是主效应和调节效应中的估计结果;各估计结果中,*logistic* 的工具变量大都通过了 Wald 外生性检验;限于篇幅,仅给出 *logistic* 和 *logistic*×*ict* 的系数估计结果,其他估计结果备索。

(二)地区维度的异质性

在沿海地区和内陆地区的划分上,采取中国统计局关于东中西部地区的划分标准,并将东部地区和中西部地区分别归为沿海地区和内陆地区。样本划分之后,沿海地区和内陆地区的企业数目分别是 1105 家和 418 家。表 5 的后半部分给出了沿海地区和内陆地区两个子样本的估计结果。可以看出,在沿海地区的子样本中,*logistic* 的系数估计结果与总体样本是一致的,表明总体样本所得结论主要是由沿海地区带来的。但是,在内陆地区样本中,*logistic* 的系数估计结果在第(4)列和第(5)列分别显著为正和显著为负,表明物流效率的提高分别能够促进和抑制内陆地区企业的管理创新和流程创新。可能原因在于:一方面,内陆地区企业的管理水平相对较低,使得管理创新的空间较大,进而物流水平的提高能够促进其进行管理创新;另一方面,内陆地区企业较低的人力资本和技术水平,使得其生产的灵活性相对较高,而物流效率的提高可能在一定程度上抑制了生产的灵活性,进而降低了进行流程创新的意愿。

此外,从 *logistic*×*ict* 的系数估计结果来看,在沿海地区的子样本中,其系数都显著为正,但在内陆地区的子样本中,其系数都不显著。这一结果表明,信息化密度的调节效应只存在于沿海地区的企业中,且总体样本呈现出信息化密度在工艺创新和流程创新上的调节效应不显著的现象,主要是由内

陆地区企业所导致的。上述现象出现的原因主要在于,内陆地区企业的信息化密度、人力资本和技术水平相对较低,使得其进行创新的方式和方法具有较强的局限性,尤其在技术创新和流程创新等需要较高人力资本和技术水平的创新模式上,导致信息化密度的调节效应不显著。

六、对策与建议

本文主要考察了物流效率对企业创新模式的影响以及信息化密度的调节效应,基于前文的研究结论,我们提出具有针对性对策与建议:一是提高企业面临的物流效率,促进企业进行自主创新。一方面,企业应兼顾自身业务和外部资源的优势,在优化自身的工厂布局和仓储、装卸、搬运流程的同时,充分利用第三方物流企业提供的专业服务,以提高所面临的物流效率;另一方面,大规模企业应对标国际企业,不断提高管理水平和产品的多样化程度,实现物流效率在产品创新和管理创新上的显著促进效应,且内陆地区的企业需要加强人力资本和技术水平,规范生产流程。此外,政府应加强内陆地区的人才培养和技术支持力度,引导高素质人才和高新技术向内陆地区合理流动。二是加强企业的信息化建设,强化企业的自主创新能力。中小规模企业和内陆地区企业需要加强自身的人力资本和技术水平,破解其在创新的方式和方法上的局限性,实现信息化密度的显著正向调节效应。政府需要在大力推进信息化基础设施建设的同时,加大对各类企业信息化建设的支持和鼓励力度,帮助企业提升其信息化水平。

Does Logistics Efficiency Affect the Enterprise's Innovation Mode ——A Perspective from Cultivating Global First-Class Enterprises

Li Cuizhi

(Business College, Shanxi University, Taiyuan 030006, P. R. China)

Abstract: To clarify the relationship between logistics efficiency and enterprise innovation is the most important thing to achieving high-quality economic development through high-quality logistics development and cultivation of global first-class enterprises. Based on the theoretical analysis of the influence mechanism of logistics efficiency on the innovation model of enterprises and the adjustment mechanism of information density, micro-data of Chinese enterprises were used to conduct an empirical test. The results show as: the improvement of logistics efficiency can promote enterprises to engage in innovative activities, and the positive adjustment effect of information density exists significantly; the improvement of logistics efficiency can promote enterprises to carry out craft innovation, product innovation and procedure innovation, but the positive regulatory effects of information density only exist in product innovation and management innovation. The results of further analysis show that the above-mentioned innovation effect of logistics efficiency and the regulatory effect of information density have strong heterogeneity in both enterprise and regional dimensions.

Keywords: Logistics efficiency; Information density; Innovation mode; Global first-class enterprises

[责任编辑:邵世友]