

文章编号: 1000-5862(2019)01-0044-08

产业结构优化对物流业发展的作用机理与实证研究

柳璐¹, 李胜胜², 周云蕾³

(1. 江西财经大学现代经济管理学院, 江西 共青城 332020;

2. 江西财经大学信息管理学院, 江西 南昌 330032; 3. 安徽大学经济学院, 安徽 合肥 230601)

摘要: 从传导路径和数理模型 2 个方面分析了产业结构优化对物流业发展的作用机理, 为了验证所得的假设, 构建了产业结构高级化与产业结构合理化 2 个产业结构优化指标, 并使用 31 个省市 1986—2015 年的面板数据, 实证分析了产业结构优化与物流业发展水平的关系。研究表明: 产业结构高级化显著促进了物流业发展; 产业结构合理化在一定程度上也具有促进作用。在此基础上, 构建了动态面板模型, 研究结果与上述结论相契合, 但各个地区存在较显著的差异。

关键词: 产业结构优化; 物流业发展; 作用机理; 动态面板

中图分类号: F 064 **文献标志码:** A **DOI:** 10.16357/j.cnki.issn1000-5862.2019.01.09

0 引言

近年来, 我国第三产业不断发展, 其增加值占 GDP 的比例逐渐超过第二产业所占比例, 服务业经济逐渐占据主导地位, 成为我国经济发展的趋势。属于第三产业的物流业也相应地得到较快发展, 并在国民经济中占据着越来越重要的地位, 物流业上升成为国家具有战略意义的行业。从理论上说, 正在进行的产业结构调整促进了产业结构的优化升级, 产业结构优化升级又促进属于第三产业的物流业的发展, 而物流业的发展又能不断地促进产业结构的优化升级, 2 者相互作用共同促进经济的发展。但 21 世纪以来, 各省市的 GDP 不断增加, 但部分省市的物流产值占 GDP 的比例近年来却在不断下降。面对这样一种情况, 学者们进行了思考: 这种原因是产业结构优化所致, 还是物流业的发展与产业结构调整优化之间并不存在关联?

为了研究 2 者之间的关系, 本文的研究思路如下: 首先, 从传导路径出发分析产业结构优化对物流业发展影响的机理, 并使用 C-D 生产函数推导产业结构优化与物流业发展之间的关系; 其次, 运用面板数据模型实证分析产业结构优化程度与物流业发展的关系, 并分析以往学者强调的影响因素存在解释力不足的问题; 最后, 在上述分析的基础上构建动态

面板模型进一步研究 2 者之间的关系, 同时比较地区差异, 进一步验证上述假设。

1 文献综述

通过文献检索发现, 关于产业结构优化与物流业发展相互关系的研究文献较少, 仅仅从某一侧面展开研究。范林榜^[1]选取社会物流成本占 GDP 的比例来衡量现代物流业的发展水平, 通过构建多元线性回归模型, 对社会物流成本的影响因素进行了实证分析, 通过研究得出市场化程度、经济发展水平与物流成本没有显著的相关性, 而产业结构、科技发展水平与物流成本则存在着显著的相关性; 陈晓玥^[2]选取东南沿海 6 省 2006—2012 年代表物流业发展水平和产业结构的指标, 通过建立 3 个固定效应面板数据模型, 实证研究了东南沿海现代物流业的发展水平对产业结构的影响, 研究表明产业结构的变动对物流成效、物流供给和物流需求方面均有显著的相关性; 钟俊娟等^[3]基于产业融合视角, 运用灰色关联分析模型分析我国物流业与 3 次产业的关联度, 研究得出 2 者之间具有较强的关联性, 但物流内部结构不合理。同时, 张宝友^[4]还实证研究了物流产业标准与产业升级之间的关联性。

另外, 一些学者从产业调整优化方面着手研究 2 者之间的关系。罗永华^[5]以茂名市为例, 运用灰色

收稿日期: 2018-07-26

基金项目: 国家自然科学基金(71761015)和江西省社会科学规划(15GL12)资助项目。

作者简介: 柳璐(1992-), 女, 江西南昌人, 助教, 硕士, 主要从事管理决策研究。E-mail: 1832948312@qq.com

关联模型研究产业结构变动对物流需求的影响,实证结果发现产业结构升级优化对物流需求具有较大影响;Qin Lu等^[6]从产业结构的视角分析了区域物流需求,刘浩^[7]从物流价值量角度研究区域产业结构调整与物流业发展的关联关系,张可明等^[8]、聂规划等^[9]研究了产业结构与物流需求之间的关系,少部分学者以区域为例分析物流业特征与产业结构之间的关系,此外,极少数学者研究了物流业对产业结构状况的影响,沈江等^[10]使用面板数据实证方法,分析物流业发展对中部地区产业结构状况的影响,研究发现物流业可以带动第三产业的发展,也可以推动第一、二产业内部结构优化。

通过上面的文献可以发现,以往的研究主要是针对一个方向进行研究,很少将产业结构优化与物流业结合起来。在现有文献中,实证分析部分缺乏稳健性检验;文献采用的模型多为固定效应模型或者OLS模型,没有考虑动态效应。因此,研究我国产业结构优化与物流业发展水平之间的关系具有一定的实践意义。

2 产业结构优化对物流业发展的作用机理

2.1 传导路径

产业结构优化对现代物流业发展水平的影响主要体现在物流供给、物流需求、物流成效3个方面。对物流供给而言,产业结构优化可以带来第3方物流业的快速发展以及完善物流基础和运输实施的建设,从而促进物流运输里程的增加;对物流需求而言,可以通过农业物流体系的完善、工业与制造业外包的增加、居民网购消费水平的提高3个方面来促进货物周转量的增加。在产业结构优化中,信息化水平促进了进出口货物周转速度,提高了物流跨国际发展速度。同时,居民消费水平的提高,人们也愿意在电子商务网站(淘宝、京东等)上购买进口或者外地产品,从而促进物流业的发展。产业结构优化对物流业发展水平的影响主要是通过运输里程、货物周转量、物流产值来间接产生影响。产业结构优化影响物流业发展水平的传导路径如图1所示。

2.2 数理模型推导

将产业结构优化程度引入到C-D生产函数中进行分析。为了说明问题,假设C-D生产函数遵循规模报酬不变的原则,具体模型为

$$Y = AK^\alpha L^\beta \quad \alpha + \beta = 1, \quad (1)$$

其中 Y 、 A 、 K 、 L 分别表示总产出、科技进步水平、资本存量和投入的劳动力(就业总人数), α 和 β 分别表示资本产出与劳动力的产出弹性系数。在模型(1)的基础上,可以得到各产业的C-D生产函数:

$$Y_i = A^* K_i^{\alpha^*} L_i^{\beta^*} \quad \alpha^* + \beta^* = 1, \quad (2)$$

其中下标 i 为第 i 产业, A^* 、 α^* 、 β^* 为第 i 产业生产函数的参数。将(1)式和(2)式转换成人均生产函数,则可以得到

$$Y/L = A (K/L)^\alpha, \quad (3)$$

$$Y_i/L_i = A^* (K_i/L_i)^{\alpha^*}. \quad (4)$$

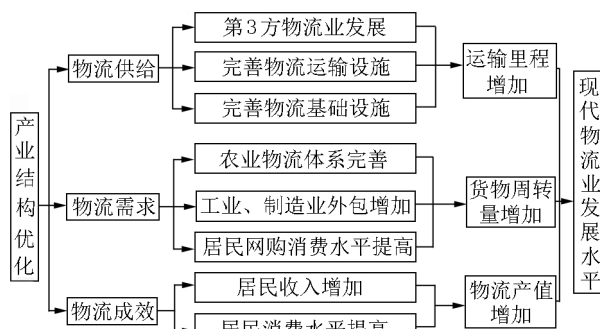


图1 传导路径

这里借鉴了林毅夫^[11]的技术选择指数,该指数反映了产业的经济发展战略对自身优势比较的偏离程度^[12],公式为

$$T_{C/L_i} = (K_i/L_i) / (K/L) =$$

$$(Y_i/L_i)^{1/\alpha^*} (Y/L)^{-1/\alpha} (A^{1/\alpha} / (A^*)^{1/\alpha^*}). \quad (5)$$

由(3)~(5)式可以得到各产业总产出的表达式为

$$Y_i^{1-1/\alpha^*} = \frac{1}{L_i^{1/\alpha^*}} \frac{Y^{\alpha^*-1/\alpha}}{L^{-1/\alpha}} \frac{A^* A^{1/\alpha}}{A^{\alpha^*/\alpha}}. \quad (6)$$

根据统计年鉴的数据,属于第三产业的物流业是随着第三产业的增加而增加,同时,由(6)式可以得出代表物流发展水平的物流业产出是随着第三产业的增加而增加。在产业结构优化过程中,劳动力是从劳动密集型产业向信息化与服务业等第三产业转移的。因此,可以粗略地认为第三产业劳动力(就业人数)与总就业人数存在一定比例 λ ,系数 λ 越大,从事第三产业的人数越多,产业优化程度越高。因此,(6)式改写成

$$Y_3^{1-1/\alpha^*} = \frac{1}{(\lambda L)^{1/\alpha^*}} \frac{Y^{\alpha^*-1/\alpha}}{L^{-1/\alpha}} \frac{A^* A^{1/\alpha}}{A^{\alpha^*/\alpha}}. \quad (7)$$

在(7)式中,当就业总人数和地区总产出以及科技进步水平不变的情况下,系数 λ 越大, Y_3 的值越大(α 与 α^* 值都是小于1)。这说明在本文的假设下,产业结构优化程度越高,物流业产出越大,即物流发展水平越高。

3 实证研究

3.1 变量的选取与度量说明

3.1.1 物流业发展水平的指标 本文选择交通运输仓储和邮政业增加值占 GDP 比例^[13] 这一替代指标衡量物流业的发展水平(L_a),它是实证分析的核心被解释变量;同时选择单位 GDP 货物周转量(C_t)作为稳健性检验时的被解释变量.

3.1.2 产业结构优化的指标 产业结构优化主要包括了产业之间比例分配、资源配置与产业转移等.产业结构优化主要从 2 个方面进行考虑,即产业结构高级化(I_a)与产业结构合理化(I_r).

产业结构高级化主要是产业是否转向信息技术、旅游服务业等产业,该指标选取主要借鉴徐德云^[14]提出的产业结构升级系数作为产业结构升级的代理指标,产业结构升级也代表了产业结构向高级化转变.产业结构高级化构建方法为

$$I_a = \sum_{i=1}^3 iy_i, \quad (8)$$

其中 I_a 表示产业结构高级化指数, y_i 表示第 i 产业占总产值的比例.根据(8)式 I_a 指数越大,产业结构高级化程度越高.

产业结构合理化体现在产业之间的比例结构是否合理,这也是衡量产业结构优化的一项重要指标,该指标反映了产业发展的协调性和资源配置的效率性.该指标借鉴干春晖^[15]使用的修正泰尔指数来代表产业结构合理化,该指标的计算方法为

$$T_L = \sum_{i=1}^3 (Y_i/Y) \ln((Y_i/L_i)/(Y/L)), \quad (9)$$

其中 T_L 为修正泰尔指数即产业结构合理化指数, Y 代表地区 GDP, Y_i 代表第 i 产业总产值, L 代表总就业人数, L_i 代表第 i 产业就业人数.本文对该指标进行了改进,使用该指标的绝对值,公式为

$$I_r = \left| \sum_{i=1}^3 (Y_i/Y) \ln((Y_i/L_i)/(Y/L)) \right|, \quad (10)$$

其中 I_r 表示产业结构合理化指数,该指数值越趋于 0,合理化程度越高;该指数值越大,产业结构越偏离合理化.

3.1.3 控制变量 对物流发展水平影响因素除了产业结构优化,还有很多外部因素影响.因此使用人均消费水平^[16]指标作为控制变量分析与物流发展水平的关系.从已有文献中发现外商投资企业货物进出口总额(F_r)也与物流发展水平存在关系^[17-18].同时,唐建荣等^[18]使用互联网上网人数替代信息化水平研究了 2 者之间的关系.综合文献选取人均消费水平(C_s)、外商投资企业货物进出口总额占 GDP 比例(F_r)、互联网上网人数占总人口比例(I_n)等指标作为控制变量.

3.2 数据来源与描述统计

实证研究的数据主要来源于《中国统计年鉴》、国泰安数据库、2016 年各省市统计年鉴,使用的数据包括 1986—2015 年 31 个省市的面板数据.主要变量的定义、计算方法、基本统计数据如表 1 所示.

表 1 变量基本统计性描述

变量	平均值	标准差	最小值	最大值	定义与说明
L_a	0.061	0.018	0.018	0.115	物流增加值占 GDP 比例
C_t	0.394	0.390	0.051	3.062	单位 GDP 货物周转量
I_a	2.214	0.145	1.826	2.574	产业结构高级化指数
I_r	0.248	0.146	0.020	0.640	产业结构合理化指数:修正的泰尔指数绝对值
C_s	8.529	0.855	6.607	10.730	人均消费水平:取对数
F_r	0.176	0.287	0.001	1.201	外商投资企业货物进出口总额占 GDP 比例
I_n	0.247	0.194	0.001	0.759	互联网上网人数占总人口比例
J_j	0.358	0.480	0.000	1.000	经济发达地区或者沿海省市为 1,其余为 0
H_f	2.024	0.860	1.000	3.000	将 31 个省市分为东、中、西

注:在实证分析中 I_n 变量使用的样本数为 468,其余变量的样本数为 707. J_j 为省市经济是否发达的一个虚拟变量. F_r 在数据处理时,将得到比例都扩大了 10 倍,这并不影响估计系数的 p 值和 t 值,这样可以让系数在范围内显著,便于分析.

3.3 实证分析

为了研究产业结构优化与物流业发展水平之间的关系,构建了如下的线性模型:

$$L_{a_{it}} = \beta_0 + \beta_1 X_{it} + \beta_2 Z_{it} + \varepsilon_{it}, \quad (11)$$

其中 i 为各个省市, t 为时间, L_a 代表现代物流发展

水平, X 为产业结构优化的替代变量:产业结构高级化指数(I_a)、产业结构合理化指数(I_r). Z 为一些文献中提及的控制变量:人均消费水平(C_s)、外商投资企业货物进出口总额(F_r)、互联网上网人数(I_n), ε_{it} 为随机干扰项.

为了分析影响现代物流发展水平,使用 OLS 对

模型进行了估计,估计结果如表 2 所示.

表 2 模型实证结果

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
I_a	0.026*** (4.50)	0.017*** (2.56)	0.038*** (6.71)	0.014** (2.15)	0.022*** (3.68)	0.048*** (8.96)	0.036*** (6.45)
I_r	-0.010* (-2.12)	-0.009 (-1.57)	-0.002 (-0.32)	0.004 (0.64)	-0.001 (-0.20)	-0.007 (-1.07)	-0.002 (-0.27)
C_s	-0.011*** (-10.60)	-0.009*** (-2.78)	-0.013*** (-4.62)	-0.009*** (-2.78)	-0.010*** (-10.39)	0.012* (1.86)	-0.013*** (-4.54)
F_r	0.005 (1.92)	0.004 (1.15)	-0.022*** (-3.73)	-0.006* (-1.87)	-0.002 (-0.62)	-0.014*** (-2.59)	-0.017*** (-3.40)
I_n		-0.028*** (-2.68)	-0.027*** (-2.96)	-0.030*** (-2.93)		-0.046*** (-4.10)	-0.028*** (-3.06)
J_j				0.013*** (5.92)	0.009*** (4.77)		0.017*** (3.53)
Z	0.096*** (9.19)	0.110*** (3.81)	0.113*** (4.27)	0.109*** (3.91)	0.099*** (9.66)	-0.167** (-2.34)	0.099*** (3.91)
个体效应	否	否	是	否	否	是	是
时间效应	否	否	否	否	否	是	是
N	707	468	468	468	707	468	468
调整后的 R^2	0.139	0.274	0.662	0.324	0.165	0.728	

注: *、**、*** 分别表示 10%、5%、1% 水平上显著,括号里的数值为基于 White 异方差稳健性标准误差计算而得到的 t 值.模型估计的结果是在 Stata14 下运行的,下同.

在第 1 列中没有加入 I_n 变量,同时使用 OLS 进行了估计,发现前期文献中强调的外商投资企业货物进出口总额占 GDP 比例(F_r)对物流业发展水平的影响并不显著,而人均消费水平(C_s)与预期的结论相反.作为稳健性检验,在第 2 列中增加了 I_n 这一控制变量,得出了与第 1 列相似的结论.第 1 列与第 2 列调整后的 R^2 分别为 0.139 和 0.274,这意味着在样本中前期文献强调的外商投资货物进出口总额并不能很好地解释物流发展水平,同时注意到在第 2 列中人均消费水平与互联网上网人数对物流发展水平具有抑制作用,与以往文献也存在相反的结果.比较第 1 列与第 2 列结果发现产业结构高级化(I_a)的系数显著为正,对物流业发展水平具有促进作用.在第 1 列中,产业结构合理化(I_r)的系数为负且通过了 5% 的显著水平检验,对现代物流发展水平有促进作用,而第 2 列的结果也为负,这验证了产业结构合理化也能促进物流业的发展.

从上面的结果可以得出,现有文献强调的因素并不能很好地解释物流业发展水平,甚至出现了相反的结果.为此,推测产业结构优化和不可观测的个体因素共同影响着物流业发展水平.因此,在第 4 列中增加了反映省市个体效应的 31 个虚拟变量,此时,得到模型调整后的 R^2 为 0.662,比第 2 列的结果

提高了 0.388.根据结果推测,不随时间改变的个体因素(如经济发达程度、地域因素等)大约有 38.8% 能进一步解释物流业发展水平的变动(使用似然比检验(LR test)检验了第 2 列与第 3 列结果,主要检验个体效应的联合显著性,此时 $\chi^2 = 385.451$, $p = 0.000$,根据 p 值,拒绝了个体之间不存在个体效应的原假设).根据上面的分析可以得到,现有文献强调的影响因素并不具有很好的解释力.因此,在第 4 列中加入了反映地区个体差异的 J_j 这一虚拟变量,使用 OLS 进行了回归.根据第 4 列的结果, J_j 虚拟变量的系数在 1% 水平上显著为 0.013.在表 2 中,物流业发展水平的替代指标 I_a 的平均值为 0.061,这意味在其他条件不变的情况下,经济发达地区或者沿海地区比总体样本数高了约 21%(计算方法为 $0.013/0.061$),此时的 R^2 为 0.324,比第 2 列提高了 5%,这表明在个体效应中,约有 13%(计算方法为 $0.05/0.388$)可以由地区差异来解释.这说明在影响物流业发展水平的因素中个体效应也存在较大影响.第 5 列为稳健性检验,主要变量的显著性与前面研究类似.

第 6 列的结果是在第 3 列模型设定的基础上增加了反映年度效应的时间虚拟变量,回归结果显示:多数年份的时间效应显著(使用似然比检验(LR

test) 检验第 3 列与第 6 列结果,此时 $\chi^2 = 119.482$, $p = 0.000$ 根据 p 值,拒绝原假设,需要考虑时间效应。这也验证产业结构高级化与合理化这些不可观测的因素随着时间变化对物流发展水平具有影响,物流业发展水平也随着时间变化而发生变动。第 7 列的模型在第 3 列设定的基础上考虑了随时间改变的干扰项,根据结果,同样验证了上述分析。

根据表 2 结果与上述分析,可以得到以往文献中强调的进出口货物对物流业发展水平的影响并不显著,强调这一因素缺乏一定的解释力;控制变量中的人均消费水平与互联网上网人数对物流业发展水平并不具有促进作用,主要原因可能在于区域经济发展不平衡,经济发达或者沿海地区更容易使用互联网进行网购,促进快递物流业的发展,而不发达地区也愿意从发达地区进行网购,从而抑制本地地区的物流发展,这也说明了个体效应在其中起到了一定作用;在产业结构优化的过程中,产业结构高级化无论在哪种模型下都是显著促进了物流业的发展,而产业结构合理化虽然也促进了物流业的发展,但不显著。

3.4 动态效应分析

根据上述分析,可以得到产业结构优化不仅在个体、区域上存在差异,还在时间上对其有影响。为了深入剖析二者之间的深层次关系,构建动态面板模型研究其内在机理,同时分析地区性的差异。虽然上面实证分析中,结果表明了地区之间的个体效应与地区差异已经在一定程度上解释了物流业发展水平,但需要了解的是个体之间存在什么样的差异以及时间效应对它的影响。为此构建了动态面板模型:

$$L_{a_{it}} = \beta_0 L_{a_{it-1}} + \beta_1 X_{it} + \beta_2 Z_{it} + u_i + \varepsilon_{it}, \quad (12)$$

其中 $L_{a_{it}}$ 为反映现代物流发展水平的物流增加值占 GDP 比例的替代指标, $L_{a_{it-1}}$ 为第 i 个省市 $t-1$ 时期现代物流发展水平的替代指标, X 与 Z 分别为产业结构优化程度和控制变量的指标, μ_i 为随机效应或者个体效应。由于模型中加入了解释变量的滞后期,这样会导致模型产生内生性问题。在模型中,当 u_i 为随机效应时,滞后一期会与个体效应存在相关性,这主要是因为模型中 $L_{a_{it}}$ 与 u_i 是相关的,而 u_i 又不随时间改变;当 u_i 为个体效应时,使用 1 阶差分,差分方程只能去除个体效应,差分方程仍然存在内生性问题,同样使用组内去心也不能去除内生性问题。为了消除动态面板中的内生性问题,本文使用 1 阶差分 GMM(FD-GMM) 估计量和系统 GMM 估计量

(SYS-GMM) 估计模型(12)。同时,为了比较地区之间的差异,将 31 个省市分为东部、中部、西部 3 个区域,同时使用 FD-GMM 和 SYS-GMM 对其进行了估计,估计结果如表 3 所示。

在动态面板中,设置的模型都需要检验模型和选取的工具变量是否合理。在模型中,1 阶差分估计量要求原始模型的干扰项不存在序列相关,但 M. Arellano 等^[19] 提出即使随机干扰项不存在序列相关,其差分项也必然存在 1 阶序列相关,但不存在 2 阶序列相关。因此,需要检验差分方程的残差是否存在 2 阶或者更高阶序列相关,即 $AR(2)$ 是否显著。在表 3 中,由 $AR(1)$ 和 $AR(2)$ 的 p 值都可以得出无法拒绝原假设的结论,即接受原假设,原始模型设置合理,满足干扰项不存在序列相关的假设。同时,还进行了联合检验,根据 $p = 0.000$ 得到除了常数项和时间虚拟变量外其余解释变量整体上显著。根据 Sargan 检验(Sargan 检验倾向于过度拒绝原假设,得到的结论不可信,本文在模型估计时,采用了 2 阶段估计,然后执行 Sargan 检验)的 p 值,结果显示接受原假设,这说明本文设置的动态面板模型使用的工具变量是合理的。

在表 3 中,第 1 列是 31 个省市估计的结果,第 2 列、第 3 列、第 4 列分别为东部、中部、西部地区估计的结果。在第 1 列中,无论使用 1 阶差分 GMM 还是系统 GMM 估计都可以得到产业结构高级化(I_a) 的系数在 1% 的水平上显著为正,这说明总体上我国产业结构高级化对现代物流发展水平有很大的促进作用。产业结构合理化(I_r) 在 5% 水平上显著为负,这说明我国产业结构合理化对物流发展也具有正向促进作用。但地区之间存在差异,根据第 2、3、4 列的结果可以看到,产业结构高级化对西部物流发展的正向作用最大,其次是中部和西部。这说明中部和西部地区产业结构高级化对物流发展影响很大,而东部地区的产业结构更加高级化,对物流发展的敏感性低一些。这也和我国经济和产业发展不平衡的特点相吻合。产业结构合理化(I_r) 的估计结果都是负数,这说明产业结构合理化对物流具有正向影响作用,但地区之间存在很大差异:东部地区通过了 5% 的显著水平,而中部和西部地区不显著。这也验证了产业结构合理化对物流发展具有推动作用,并表现出产业结构越合理越能促进物流业的发展。

在表 3 的人均消费水平(C_i) 这一栏中,发现其系数都显著为正,这说明除了产业结构高级化对西

部物流发展具有显著影响外,人均消费水平也是一个不容忽视的因素.而中部和西部地区系数不显著,对其影响较小.造成这一因素的主要原因可能在于,国家加大了对西部地区的公路、铁路等基础设施的投资,这在很大程度上改善了物流供给,从而促进了物流的发展.同样,外商投资企业货物进出口总额(F_r)对西部地区影响较明显.第 4 列结果显示通过了 10% 的显著水平且为负,但对东部和中部影响较小.这说明了外商投资企业货物进出口总额对东部和中部地区影响较小,物流业本身的发展和产业结构优化更能促进物流业的发展,而对于西部则表现出抑制作用.对于西部地区而言,应该完善自身的基

础设施和产业结构,从而促进物流业的发展.对于中部地区而言,互联网上网人数(I_n)对中部地区的物流发展具有明显的促进作用.这也验证了一些文献强调的因素在一定程度上存在解释力不足的结论,而地区经济和优化程度存在较大影响.

在稳健性检验中,使用单位 GDP 货物周转量(C_i)作为被解释变量,使用 1 阶差分 GMM 和系统 GMM 重新估计了动态面板模型(12).得到 I_a 的系数分别为 0.043 和 0.028,并在 1% 的水平上显著; I_r 的系数分别为 -0.186 和 -0.178,且通过了 5% 的显著水平.地区差异关键变量的系数显著性和表 3 的结果一致.

表 3 动态面板模型的估计结果

	(1)		(2)		(3)		(4)	
	FD	SYS	FD	SYS	FD	SYS	FD	SYS
L_a^*	0.776*** (17.50)	0.806*** (22.74)	0.873*** (9.99)	0.896*** (12.11)	0.782*** (7.44)	0.817*** (8.85)	0.839*** (11.92)	0.833*** (14.90)
I_a	0.059*** (4.53)	0.056*** (4.79)	0.038*** (7.43)	0.038*** (7.74)	0.046*** (7.27)	0.047*** (7.89)	0.075*** (6.25)	0.072*** (6.36)
I_r	-0.012** (-0.09)	-0.010** (-0.29)	-0.020** (-2.35)	-0.019** (-2.31)	-0.008 (-1.17)	-0.007 (-1.07)	-0.019 (-1.63)	-0.016 (-1.41)
C_s	0.089** (2.37)	0.067* (1.74)	-0.001 (-0.11)	-0.003 (-1.02)	-0.008 (-0.97)	-0.009 (-1.18)	0.016** (2.10)	0.017*** (2.61)
F_r	-0.015* (-3.38)	-0.014* (-2.65)	-0.003 (-0.91)	-0.004 (-1.26)	0.008 (0.38)	0.007 (0.37)	-0.032* (-1.79)	-0.033* (-1.96)
I_n	0.039 (1.41)	0.025 (0.93)	-0.005 (-0.42)	-0.005 (-0.39)	0.050** (2.44)	0.051*** (2.73)	0.001 (0.07)	-0.005 (-0.28)
Z	-0.762** (-2.49)	-0.578* (-1.80)	-0.003 (-0.05)	0.023 (0.75)	0.058 (0.88)	0.068 (1.11)	-0.142** (-2.07)	-0.145** (-2.31)
N	437	468	155	166	114	122	168	180
$AR(1)$	0.647	0.349	-2.617	-2.669	-2.535	-2.489	-2.859	-2.756
$AR(1) p$ 值	0.518	0.727	0.009	0.008	0.011	0.013	0.004	0.005
$AR(2)$	-0.920	-0.598	-0.567	-0.593	0.500	0.589	-0.887	-0.849
$AR(2) p$ 值	0.358	0.550	0.570	0.553	0.617	0.556	0.375	0.396
Sargan χ^2	0.231	0.026	124.897	126.167	79.498	80.354	152.436	170.591
Sargan p 值	1.000	1.000	0.536	0.841	0.648	0.944	0.241	0.201

注:FD 表示 1 阶差分 GMM 对模型的估计结果,SYS 表示系统 GMM 对模型的估计结果 L_a^* 为 L_a 的滞后 1 期.

通过上面的分析,可以得到产业结构高级化对物流业发展水平具有明显的推动作用,产业结构合理化也具有较强的促进作用,同时各个地区存在差异:东部地区作用明显,而中部和西部较弱一些.通过对比发现,影响中部物流业发展水平除了产业结构优化,代表信息化水平的互联网上网人数也具有显著的推动作用;西部地区的人均消费水平对其影响较大,外商投资企业货物进出口总额表现出抑制效应.这也验证了上面提出的结论:一些文献强调的

因素存在解释力不足的问题.

4 结论

本文通过数理模型推导了产业结构优化程度与物流业发展水平之间的关系,在数理模型的基础上使用 31 个省市 1986—2015 的面板数据研究了二者之间的关系.主要得出了如下结论:

1) 通过 C-D 生产函数的数理模型推导,可以得

到代表物流发展的物流增加值是随着第三产业的增加而增加,产业结构优化程度越高,物流业增加值越大,即物流发展水平越高。

2) 在实证分析中,使用本文的样本可以得到已有文献强调的影响因素对物流业发展的影响并不显著,强调这一因素在一定程度上缺乏解释力。通过实证分析,发现不随时间改变的个体因素大约有 38.8% 能进一步解释现代物流发展水平的变动,而在个体效应中,约有 13% 可以有地区差异来解释。产业结构高级化系数显著为正,显著促进了物流业发展水平,而产业结构合理化虽然也促进了物流业的发展,但不显著。总体而言,产业结构优化促进了物流业的发展。

3) 在动态效应分析中,无论使用 1 阶差分 GMM 还是系统 GMM 估计都可以得到产业结构高级化的系数在 1% 的水平上显著为正,这说明总体上我国产业结构高级化对物流发展有很大的促进作用。产业结构合理化在 5% 水平上显著为负,这说明我国产业结构合理化对物流发展具有正向促进作用。但地区之间存在差异:产业结构高级化对西部物流发展的正向作用最大,其次是中部和西部;产业结构合理化系数显示,东部地区通过了 5% 的显著水平,而中部和西部地区不显著,这说明产业结构越合理越能促进物流业的发展。同时,也验证了一些文献强调的控制变量在一定程度上存在解释力不足的结论。

4) 在稳健性检验中,使用单位 GDP 货物周转量作为被解释变量,使用 1 阶差分 GMM 和系统 GMM 重新估计了动态面板模型。得到 I_a 的系数分别为 0.043 和 0.028,并在 1% 的水平上显著; I_r 的系数分别为 -0.186 和 -0.178,且通过了 5% 的显著水平。

简言之,产业结构高级化对物流业发展水平具有明显的推动作用,而产业结构合理化也具有较强的促进作用,同时各个地区之间存在差异:东部地区作用明显,而中部和西部较弱一些。

5 参考文献

[1] 范林榜. 社会物流成本占 GDP 比重的影响因素 [J]. 财经科学, 2014(8): 88-96.

- [2] 陈晓玥. 产业结构对现代物流业发展的影响: 基于我国东南沿海六省面板数据的实证研究 [J]. 重庆交通大学学报: 社会科学版, 2014(4): 24-27.
- [3] 钟俊娟, 王健. 我国物流业与三次产业的关联度: 基于产业融合视角 [J]. 技术经济, 2013, 32(2): 39-44.
- [4] 张宝友, 孟丽君, 黄祖庆. 物流产业标准与产业升级的关联性研究 [J]. 山西财经大学学报, 2012(3): 58-67.
- [5] 罗永华. 产业结构变动对物流需求影响的实证分析: 以茂名市为例 [J]. 价值工程, 2010, 29(10): 13-15.
- [6] Qin Lu, Liu Kai. Analysis on regional logistics demand based on industrial structure [J]. Logistics Technology, 2006(7): 4-6.
- [7] 刘浩. 产业结构调整对区域物流需求的影响研究 [D]. 成都: 西南交通大学, 2012.
- [8] 张可明, 乔丽. 城市产业结构对物流需求的影响 [J]. 铁道运输与经济, 2006, 28(7): 30-32.
- [9] 聂规划, 李海林. 基于产业结构的物流需求研究 [J]. 中国集体经济, 2009(9): 108-109.
- [10] 沈江, 张婷. 物流业发展对中部地区产业结构状况的影响分析 [J]. 统计与决策, 2012(5): 147-150.
- [11] 林毅夫. 发展战略、自生能力和经济收敛 [J]. 经济学: 季刊, 2002, 1(2): 269-300.
- [12] 黄茂兴, 李军军. 技术选择、产业结构升级与经济增长 [J]. 经济研究, 2009, 44(7): 143-151.
- [13] 王健, 刘荷. 区域物流发展的影响因素研究: 基于福建省的实证分析 [J]. 华东经济管理, 2014(3): 22-27.
- [14] 徐德云. 产业结构升级形态决定、测度的一个理论解释及验证 [J]. 财政研究, 2008(1): 46-49.
- [15] 干春晖, 郑若谷, 余典范. 中国产业结构变迁对经济增长和波动的影响 [J]. 经济研究, 2011(5): 4-16.
- [16] 魏修建, 陈恒. 物流发展驱动要素对经济增长贡献度的区域差异性研究: 基于丝绸之路经济带西北地区面板数据模型的实证分析 [J]. 上海经济研究, 2014(6): 14-22.
- [17] 倪秋萍, 唐远翔. 我国物流产业集聚现状、影响因素及发展策略 [J]. 改革与战略, 2017(7): 165-168.
- [18] 唐建荣, 张鑫和. 物流业发展的时空演化、驱动因素及溢出效应研究: 基于中国省域面板数据的空间计量分析 [J]. 财贸研究, 2017(5): 11-21.
- [19] Arellano M, Bond S. Some tests of specification for panel data: monte carlo evidence and an application to employment equations [J]. Review of Economic Studies, 1991, 58(2): 277-297.

The Mechanism and Empirical Study on the Effect of Industrial Structure Optimization on the Development of Logistics Industry

LIU Lu¹, LI Shengsheng², ZHOU Yunlei³

(1. College of Modern Economics and Management, Jiangxi University of Finance and Economics, Gongqingcheng, Jiangxi 332020, China;

2. School of Information Management, Jiangxi University of Finance and Economics, Nanchang, Jiangxi 330013, China;

3. School of Economics, Anhui University, Hefei, Anhui 230601, China)

Abstract: The mechanism of industrial structure optimization on the development of logistics industry from two aspects of conduction path and mathematical model is analyzed. In order to verify the assumptions made by the mathematical model, two indicators have been constructed for optimizing the industrial structure, which are the advanced industrial structure and the rationalization of the industrial structure. And using panel data from 31 provinces and cities from 1986 to 2015, the relationship between industrial structure optimization and logistics industry development level is empirically studied. Research shows that the advanced industrial structure significantly promotes the development of the logistics industry, the rationalization of industrial structure also plays a promoting role to a certain extent. On this basis, a dynamic panel model is constructed and the results are in agreement with the above conclusions, but there are significant differences in various regions.

Key words: optimization of industrial structure; logistics development; mechanism; dynamic panel model

(责任编辑: 曾剑锋)

(上接第 38 页)

The Linearized Four-Level Compact Finite Difference Scheme for the Quintic Nonlinear Schrödinger Equation

ZHAI Buxiang¹, NIE Tao^{1*}, XUE Xiang²

(1. Basic Department, Nanjing Polytechnic Institute, Nanjing, Jiangsu 210048, China;

2. School of Mathematics and Statistics, Nanjing University of Information Science and Technology, Nanjing, Jiangsu 210044, China)

Abstract: In this paper, a linearized four-level compact finite difference scheme for the nonlinear Schrödinger equation involving quintic term is proposed. By introducing a "lifting" technique, the optimal error estimate is established by using standard energy method and mathematical induction. It is proved that the numerical solution has fourth-order and second-order accuracy in space and in time, respectively. Numerical experiments are given to verify the theoretical results and compared with the existing results. The results show that the proposed scheme has higher computational efficiency under the condition of maintaining the accuracy.

Key words: quintic nonlinear Schrödinger equation; compact finite difference scheme; optimal error estimate; linearized four-level scheme; computational efficiency

(责任编辑: 曾剑锋)