

欢迎按以下格式引用:孟魁,高凌晨.电子商务与物流业共生关系演化研究[J].长江大学学报(社会科学版),2024,47(5): 92-101.

# 电子商务与物流业共生关系演化研究

孟魁 高凌晨

(长江大学 经济与管理学院,湖北 荆州 434023)

**摘要:**论文利用 2013~2022 年中国 31 省(市)的电子商务与物流业数据,基于共生理论视角,探究电子商务与物流业之间的共生关系演化。研究发现,电子商务与物流业均处于非对称互惠共生状态,河北、江苏、浙江、山东、河南、广东六省电子商务对物流业的影响程度更大,其余省(市)则是物流业对电子商务影响程度更大。根据共生度和共生系数结果进一步推测经济发达的地区转向对称互惠共生的时间更早。最后结合研究结论提出了加快电子商务与物流业向对称互惠共生转变的对策建议。

**关键词:**共生度;共生模式;电子商务;物流业

**分类号:**F724.6;F252 **文献标识码:**A **文章编号:**1673-1395(2024)05-0092-10

## 一、引言

随着我国电子商务“十四五”发展规划的落地实施,电子商务总体发展势头强劲,网络零售继续保持增长,成为扩大内需、拓展消费的重要力量。截至 2023 年底,全国网上零售额达到 15.4 万亿元,其中实物商品网上零售额 13 万亿元,占社会消费品零售总额的比重为 27.6%,电子商务在国民经济发展的定位进一步明确,形成了电子商务服务构建新发展格局的战略框架。而随着用户网购消费习惯的养成,越来越多的电商交易商品需要实物投递,从而给物流业带来了巨大的机遇,推动了物流业的快速发展。根据国家统计局数据,2023 年全国快递业务量累计完成 1320.7 亿件,业务收入累计完成 12074 亿元。

电子商务是推进国内大循环的重要部分,在我国有着巨大的市场和潜力,而物流业决定着电子商务的业务实现,是影响电子商务运营及盈利的关键,

因此电子商务选择物流业进行合作是促进经济高质量发展的重要战略决策。电子商务与物流业的合作发展可以帮助提高消费需求,更好地满足消费者的个性化需求,加快电子商务的循环流动,推动产业之间共创价值,最终促进经济增长。“共生”与电子商务和物流业之间合作发展的本质是相契合的,电子商务与物流业相互作用、相互影响,形成复杂的共生关系,而不同的共生关系又反过来影响电子商务与物流业的发展。面对复杂的国际环境和艰巨的国内改革发展稳定任务,电子商务与物流业如何在双重压力下寻找适合自身的发展模式以达成互惠共生的发展状态,成为亟待解决的关键问题。而这一问题的核心在于电子商务与物流业之间存在何种共生关系,以及共生关系如何演化,这些又会如何影响两者的发展。因此基于共生理论对电子商务与物流业的共生发展进行研究具有一定的可行性,共生理论还拓宽了有关电子商务与物流业研究的新视野,提供

收稿日期:2024-04-15

基金项目:国家社会科学基金项目“‘双碳’目标下政府环境治理与民营企业绿色发展协同机制与路径研究”(22BGL082)

第一作者简介:孟魁(1980-),男,湖北枣阳人,副教授,主要从事物流与供应链管理研究。

通信作者:高凌晨(1999-),女,湖北枣阳人,主要从事物流与供应链管理研究,E-mail:1441555757@qq.com。

了共生研究的新视角,结合中国目前国内国际“双循环”的新发展格局,更加具有现实意义。

关于电子商务与物流业之间的共生研究,直接考虑电子商务与物流业共生关系的文献很少,相关研究主要集中于协同、耦合、风险因素等主题,学者们一般通过协同度、耦合度等方法来描述两者的共生发展。如王林等(2023)通过构建共生耦合模型探讨生鲜农产品电商与冷链物流的共生协同演化<sup>[1]</sup>;侯约翰等(2021)通过计算协同度分析农产品电商与快递的协同共生关系演化<sup>[2]</sup>;魏凤(2021)通过构建共生耦合模型探讨电商与物流产业链的共生耦合性<sup>[3]</sup>;张玮炜等(2020)通过相关性检测和协整检验分析了我国电子商务产业与物流业之间的协调共生演化阶段<sup>[4]</sup>;吴群(2020)通过协同稳定性来研究平台型电商企业与物流服务企业协同共生关系<sup>[5]</sup>。通过对这些文献的梳理,发现学者们很少直接利用共生理论来研究两者的共生模式,这也为本文的研究提供了思路,即可以考虑结合共生理论通过计算共生度来分析电子商务与物流业的共生关系演化。研究电子商务与物流业的共生发展时,曹武军等(2019)认为电子商务生态系统中要么是电子商务为主导,要么是物流业为主导,而促进电子商务生态系统持续发展的关键是电子商务与物流业的共生合作<sup>[6]</sup>;夏德建等(2019)认为电子商务生态系统是由电子商务与物流业构成的,电子商务是与物流业相联系的生态环境,是生态系统资源的总和,它也是生态系统中的一个种群,会通过不断与物流业竞争合作进行演化发展<sup>[7]</sup>。因此电子商务与物流业可以在共享数据信息和资源互补的基础上实现共生,从而实现双方的共赢,为国家和社会创造更多的价值。

综上所述,关于电子商务与物流业共生的研究已取得一定成果,但大多集中在理论概念、耦合模型和协同度计算等方面,鲜有文献立足共生理论研究共生要素对电子商务与物流业共生关系的影响。因此,本文在考虑共生作用的影响的基础上,构建共生发展模型分析共生关系,探究电子商务与物流业的共生关系演化,并通过实证研究探索二者的共生关系及影响程度,从而针对性地提出促进互惠共生发展的建议。

本文可能的贡献在于:一是基于共生理论,将定性与定量相结合,构建电子商务与物流业发展水平评价指标体系,聚焦于经营规模和基础设施两个维度,对电子商务与物流业的发展水平进行评价,能够

更综合全面地分析共生单元的主质参量,更精准地判断共生单元之间的共生关系;二是以往文章多探究电子商务与物流业之间的耦合度、协同度,本文则立足于共生理论,构建共生度模型,测算共生度、共生系数,分析电子商务与物流业的共生关系演化;三是结合实证分析结果,判断电子商务与物流业之间的共生模式,并提出促进两者转向对称互惠共生的相应对策,对于促进电子商务与物流业的稳定发展具有重要意义。

## 二、共生关系的理论分析与解构

共生是自然界生态系统中普遍存在的一种生物现象,指的是两个不同物种在其一生中发展起来的一种永久互利的生态关系。“共生”这一概念是1879年由德国真菌学家德贝里(Anton de Bary)提出。一百多年来,对共生现象和理论的研究已从生物学领域渗入并延伸到社会学和管理学等诸多领域,我国学者袁纯清(1988)将共生理论应用于经济学研究中<sup>[8]</sup>。

共生理论认为共生系统并不是单一存在的,它是由共生单元、共生环境、共生模式这三种要素通过相互促进和影响构成的:(1)共生单元是构成共生关系的能量生产和物质交换的基本单位,共生单元通过分工协作产生新的能量。具体来说,电子商务与物流业这两个共生单元分别通过提供个性化和专业化的产品或服务,进而扩展各自的生存空间,强化自身发展壮大能力,两者共同促进资源整合、技术创新及价值再创造,最终推动整个电子商务产业生态系统持续演化发展;(2)共生环境是由除了共生单元以外的所有要素构成的,指的是整体生存发展的生态环境。可以理解为包括所有影响电子商务与物流业发展的政策、经济、技术环境等。政策环境如支持电子商务培育新模式、加强物流业标准体系建设、提升电商物流市场监管效能等;经济环境中,经济的快速发展导致国内消费需求水平上升,网购逐渐覆盖各个年龄层面,电子商务的规模也不断扩张,随即为物流业提供了更多业务;技术环境下大数据、云计算等信息技术为电子商务与物流业带来便利,提高效率,降低成本,解决信息不对称等问题。良好的共生环境可以提供合理的监管机制,引导共生单元之间健康合作,避免不正当竞争,积极实现双方共赢共生;(3)共生模式,是共生单元相互作用或结合的方式。它可以反映共生单元之间的共生强度。在分析共生单元之间的能量分配时,共生单元之间存在四种共

生模式,即寄生、偏利共生、非对称互惠共生、对称互惠共生,如表 1 所示。

表 1 电子商务与物流业的共生关系演化

共生模式	共生能量	共生影响
寄生	整个共生系统不产生新能量,能量单向在共生单元之间流动	电子商务与物流业之间一方发展获益,另一方发展受损
偏利共生	整个共生系统会产生新能量,但新能量只能由一方共生单元吸收和利用	电子商务与物流业之间只有一方发展获益,但另一方发展不会受损
非对称互惠共生	整个共生系统持续产生新能量,这些能量将分配给不同的共生单元,但分配是不均等的	电子商务为物流业提供业务支持,物流业为电子商务提供物流服务,存在双向的利益往来,但利益不均等
对称互惠共生	整个共生系统持续产生新能量,且这些能量会均等分配给不同的共生单元	电子商务与物流业通过彼此合作共享资源获得均衡发展,相互促进,实现互惠共生

电子商务与物流业都是从无到有,从互相竞争到合作共赢,不断扩大发展。如果两者想要获得稳定持久的发展,就需要加强彼此合作,均衡分配资源,追求共同利益,做到价值共创,才能更好地调动产业发展活力,增强产业生命力,真正做到对称互惠共生。电子商务与物流业这两个共生单元互相影响,互相制约,共同成长,这与“共生理论”基本特点是一致的。

三、基于 Logistic 模型的共生关系分析

(一)模型构建

Logistic 种群增长模型主要应用于种群生态学研究,共生演化与种群规模发展紧密相连,因此本文将其用于描述电子商务与物流业的共生演化发展,其微分方程表达式为:

$$\frac{dN}{dt}=rN\left(1-\frac{N}{K}\right)$$

(1)

其中, $\frac{dN}{dt}$  表示种群增长速率, $N$  表示种群规模, $r$  表示种群自然增长率, $K$  表示种群在资源和环境允许情况下的最大规模, $1-\frac{N}{K}$  是修正因子,表示模型包含自我抑制作用。该函数表示 $\frac{dN}{dt}$  随着  $N$  的上升先上升后下降,在  $N=\frac{K}{2}$  时达到最大。

电子商务与物流业的共生发展符合 Logistic 种群增长规律,两者的种群密度影响双方的发展规模。因此,电子商务与物流业的发展规模分别为  $N_e$  和  $N_l$ ,自然增长率分别为  $r_e$  和  $r_l$ ,两者在资源和环境

允许情况下的最大规模分别是  $K_e$  和  $K_l$ ;电子商务与物流业的发展规模受时间影响,随着时间  $t$  的变化,发展规模  $N_e$  和  $N_l$  也随之变化,即  $N_e(t)$  和  $N_l(t)$  是时间  $t$  的函数,因此电子商务在  $t$  时刻的发展规模为  $N_e(t)$ ,物流业在  $t$  时刻的发展规模为  $N_l(t)$ ;随着电子商务与物流业的发展规模不断增长,因为资源限制会导致两者产生激烈竞争,从而对电子商务与物流业的增长率产生 $\left(1-\frac{N_e(t)}{K_e}\right)$ 和 $\left(1-\frac{N_l(t)}{K_l}\right)$ 的抑制作用。

则电子商务与物流业的发展规模增长速率可表示为:

$$\frac{dN_e(t)}{dt}=r_eN_e(t)\left(1-\frac{N_e(t)}{K_e}\right)$$

(2)

$$\frac{dN_l(t)}{dt}=r_lN_l(t)\left(1-\frac{N_l(t)}{K_l}\right)$$

(3)

其中, $\frac{N_e(t)}{K_e}$  和  $\frac{N_l(t)}{K_l}$  分别表示电子商务和物流业目前的发展规模占它们在一定环境条件下能够达到的最大发展规模的比重。 $\left(1-\frac{N_e(t)}{K_e}\right)$  和  $\left(1-\frac{N_l(t)}{K_l}\right)$  分别表示电子商务与物流业未达到的发展规模占最大发展规模的比重,反映了两者在发展过程中对增长率的抑制作用。

根据共生理论可知,电子商务与物流业的共生演化会经历不同的共生模式,在不同共生关系下存在不同的共生作用,电子商务与物流业的发展规模增长会同时受到两者之间共生作用的影响。因此,

引入共生度  $\delta$  来反映共生作用的大小。

设电子商务与物流业对彼此发展规模增长的共生作用即共生度分别为  $\delta_{el}$  和  $\delta_{le}$ , 其中,  $\delta_{el}$  表示物流业对电子商务的共生作用,  $\delta_{el} \frac{N_l(t)}{K_l}$  表示物流业对电子商务的影响程度,  $\delta_{le}$  表示电子商务对物流业的共生作用,  $\delta_{le} \frac{N_e(t)}{K_e}$  表示电子商务对物流业的影响程度。

因此, 可以得到在共生作用影响下电子商务与物流业的发展规模增长速率为:

$$\frac{dN_e(t)}{dt} = r_e N_e(t) \left( 1 - \frac{N_e(t)}{K_e} + \delta_{el} \frac{N_l(t)}{K_l} \right) \quad (4)$$

表 2 共生单元之间共生关系的判定

共生度取值范围	共生关系	特征
$\delta_{el} < 0, \delta_{le} < 0$	不存在共生关系	相互抑制
$\delta_{el} = 0, \delta_{le} = 0$	不存在共生关系	独立发展
$\delta_{el} > 0, \delta_{le} < 0$	寄生	共生度为正的获利, 共生度为负的受损
$\delta_{el} < 0, \delta_{le} > 0$	寄生	共生度为正的获利, 共生度为负的受损
$\delta_{el} = 0, \delta_{le} < 0$ 或 $\delta_{el} < 0, \delta_{le} = 0$	偏利共生	共生度为负的受损, 共生度为 0 的不受影响
$\delta_{el} = 0, \delta_{le} > 0$ 或 $\delta_{el} > 0, \delta_{le} = 0$	偏利共生	共生度为正的获利, 共生度为 0 的不受影响
$\delta_{el} \neq \delta_{le} > 0$	互惠共生	非对称互惠共生
$\delta_{el} = \delta_{le} > 0$	互惠共生	对称互惠共生

1. 不存在共生关系

现实情况下, 电子商务与物流业多为合作关系, 不会出现独立发展或者相互抑制这种极端情况, 因此不存在共生关系的概率几乎为零。

2. 寄生关系

寄生关系多表现为电子商务或物流业中一方单方面侵占另一方提供的信息、资源等, 而现实中电子商务从诞生初期就为物流业提供了业务订单, 物流业也为电子商务提供物流服务, 两者不存在一方受损一方获益的情况, 因此寄生关系不成立。

3. 偏利共生关系

偏利共生关系中, 一方获得全部利益, 另一方不能获得任何利益。

当  $\delta_{el} = 0, \delta_{le} > 0$  时, 电子商务与物流业的共生发展只对物流业有利, 电子商务无法获得利益, 此时模型为:

$$\frac{dN_e(t)}{dt} = r_e N_e(t) \left( 1 - \frac{N_e(t)}{K_e} \right) \quad (6)$$

$$\frac{dN_l(t)}{dt} = r_l N_l(t) \left( 1 - \frac{N_l(t)}{K_l} + \delta_{le} \frac{N_e(t)}{K_e} \right) \quad (5)$$

此微分方程可用于表示电子商务与物流业之间的共生作用, 即共生度对发展规模的影响, 可以作为描述电子商务与物流业共生关系的共生发展模型。

由于共生发展模型引入了共生度, 因此可以利用共生度的取值范围来判断电子商务与物流业之间的共生关系, 判定标准如表 2 所示。

(二) 共生关系分析

结合共生发展模型及表 2 的判定标准对电子商务与物流业的共生关系进行具体分析。

$$\frac{dN_l(t)}{dt} = r_l N_l(t) \left( 1 - \frac{N_l(t)}{K_l} + \delta_{le} \frac{N_e(t)}{K_e} \right) \quad (7)$$

根据微分方程稳定性理论对模型进行稳定性分析, 令式(6) 和式(7) 中  $\frac{dN_e(t)}{dt} = 0, \frac{dN_l(t)}{dt} = 0$ , 求解可得出平衡点:  $E_1 = (K_e, K_l + \delta_{le} K_l)$ 。

$E_1$  表示此时电子商务的均衡发展规模不变, 物流业的发展规模增大。

同理, 当  $\delta_{el} > 0, \delta_{le} = 0$  时, 电子商务与物流业的共生发展只对电子商务有利, 物流业无法获得利益, 此时模型为:

$$\frac{dN_e(t)}{dt} = r_e N_e(t) \left( 1 - \frac{N_e(t)}{K_e} + \delta_{el} \frac{N_l(t)}{K_l} \right) \quad (8)$$

$$\frac{dN_l(t)}{dt} = r_l N_l(t) \left( 1 - \frac{N_l(t)}{K_l} \right) \quad (9)$$

根据微分方程稳定性理论对模型进行稳定性分析, 令式(8) 和式(9) 中  $\frac{dN_e(t)}{dt} = 0, \frac{dN_l(t)}{dt} = 0$ , 求解可得出平衡点:  $E_2 = (K_e + \delta_{el} K_e, K_l)$ 。



$E_2$  表示此时电子商务的均衡发展规模增大,物流业的发展规模不变。

4.互惠共生关系

在互惠共生关系中, $\delta_{el}$  和  $\delta_{le}$  均大于 0,此时电子商务与物流业均能在共生中获得利益,当  $\delta_{el}=\delta_{le}$  时为对称互惠共生,双方均等获利,当  $\delta_{el}\neq\delta_{le}$  时为非对称互惠共生,双方获得的利益不均等。互惠共生关系下模型的平衡状态为:

$$\frac{dN_e(t)}{dt}=r_eN_e(t)\left(1-\frac{N_e(t)}{K_e}+\delta_{el}\frac{N_l(t)}{K_l}\right)=0 \tag{10}$$

$$\frac{dN_l(t)}{dt}=r_lN_l(t)\left(1-\frac{N_l(t)}{K_l}+\delta_{le}\frac{N_e(t)}{K_e}\right)=0 \tag{11}$$

求解微分方程可得平衡点为: $E_3=(K_e,0),E_4=(0,K_l),E_5=(0,0),E_6=\left(\frac{K_e(1+\delta_{el})}{1-\delta_{el}\delta_{le}},\frac{K_l(1+\delta_{le})}{1-\delta_{el}\delta_{le}}\right)$ 。

当发展规模大于 0 时,电子商务与物流业才存在互惠共生关系,因此  $E_3、E_4、E_5$  均不是稳定平衡点。当  $E_6$  是稳定平衡点时,要满足  $\frac{K_e(1+\delta_{el})}{1-\delta_{el}\delta_{le}}>0$  和  $\frac{K_l(1+\delta_{le})}{1-\delta_{el}\delta_{le}}>0$ ,已知  $\delta_{el}>0$  和  $\delta_{le}>0$ ,解得  $\delta_{el}\delta_{le}<1$ 。由此可知,  $\frac{K_e(1+\delta_{el})}{1-\delta_{el}\delta_{le}}>K_e$ ,  $\frac{K_l(1+\delta_{le})}{1-\delta_{el}\delta_{le}}>K_l$ 。

因此  $E_6$  表示此时电子商务的均衡发展规模增大,物流业的发展规模也增大。

(三)分析结论

根据上述对电子商务与物流业共生发展模型的稳定性分析可以发现:(1)电子商务与物流业存在偏利共生关系时,只有一方的发展规模可以得到提升,另一方无法增大发展规模;(2)电子商务与物流业存在达到均衡状态的互惠共生关系时,两者的发展规模均大于互相独立时的发展规模,此时两者的共生关系对双方的发展均有促进作用;(3)电子商务与物流业的发展规模会随着共生度的增加而增加,因此在电子商务与物流业之间处于互惠共生关系的均衡状态时可以增大双方的发展规模,达到最佳的共生水平;(4)共生度的不同取值范围导致微分方程的平衡点的稳定性并不相同,还影响了电子商务与物流业共生关系的演化,因此共生度才是影响电子商务与物流业之间共生关系的关键;(5)在电子商务与物流业的共生关系演化中,两者存在着复杂的竞争与合作,因此共生关系很难演化为对称互惠共生,这就需

要在两者的共生发展中采取措施影响两者的共生度,进而促进两者的共生关系向对称互惠共生转变。

四、实证分析

通过对电子商务与物流业共生发展模型的分析可以发现,共生度体现了电子商务与物流业对彼此的共生作用,共生度的取值决定着电子商务与物流业的发展规模和增长速率,影响着两者共生关系的演化,因此共生度是分析电子商务与物流业共生关系的核心。为了进一步探究我国电子商务与物流业的共生关系演化,本文通过实证分析对两者的共生发展程度进行分析:构建电子商务与物流业的发展水平评价指标体系,运用熵权法对各指标进行赋权,计算电子商务与物流业的综合评价指数,并以综合评价指数为质参量测算出我国 31 省(市)电子商务与物流业对彼此的共生度,结合共生度和共生系数的实证结果分析我国电子商务与物流业的共生关系。

(一)指标体系构建

考虑指标数据的可获取性、代表性以及可操作性,参考沈颂东(2018)<sup>[9]</sup>、桂学文(2023)<sup>[10]</sup>以及田雯(2024)<sup>[11]</sup>等多位学者有关电子商务与物流业的发展评价指标研究,本文对电子商务和物流业发展水平指标体系的构建主要考虑基础设施和经营规模两个方面。具体来说,本文选取域名数、网页数、光缆线路长度和互联网宽带用户数作为电子商务基础设施的指标,选取电子商务销售额、电子商务采购额、有电子商务交易活动的企业数和有电子商务交易活动的企业占比作为电子商务经营规模的指标;同时选取营业网点数、邮路总长度、平均每一营业网点的服务人口数和物流业从业人员数作为物流业基础设施的指标,选取快递业务收入、快递业务量、邮政业务量和物流业增加值作为物流业经营规模的指标。

(二)数据来源及处理

本文选取 2013~2022 年中国 31 省(市)(不含港澳台),指标数据来源于《中国统计年鉴》。先对数据进行标准化处理,再利用熵权法对各指标赋权。

对指标体系中的各项指标进行数据标准化处理,正向指标和负向指标分别如式(12)、式(13)所示:

$$x_{ij}=\frac{a_{ij}-\min a_{ij}}{\max a_{ij}-\min a_{ij}} \tag{12}$$

$$x_{ij}=\frac{\max a_{ij}-a_{ij}}{\max a_{ij}-\min a_{ij}} \tag{13}$$

其中, $i=1,2,3,\cdots,m$  表示样本的总数量, $j=$

1,2,3,⋯,n 表示评价指标的总数量, $a_{ij}$  为未标准化的第  $i$  个地区第  $j$  项指标的数据, $x_{ij}$  为标准化后的第  $i$  个地区第  $j$  项指标的数据, $\max a_{ij}$  和  $\min a_{ij}$  表示所有样本中第  $j$  项指标的最大值和最小值。

计算第  $i$  个地区第  $j$  项的指标所占比重:

$$(P_{ij})_{m \times n} = \frac{X_{ij}}{\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n X_{ij}}$$

(14)

计算各指标的熵值:

$$e_j = -k \sum_{i=1}^m P_{ij} \ln P_{ij}$$

(15)

其中, $k = \frac{1}{\ln m}$ 。

计算差异项系数:

$$g_j = 1 - e_j$$

(16)

计算各指标权重:

$$W_j = \frac{g_j}{\sum_{j=1}^n g_j}$$

(17)

通过上述计算可得出电子商务和物流业的发展水平评价指标及赋权结果,如表 3。

表 3 电子商务和物流业的发展水平评价指标及赋权

一级指标	二级指标	权重(%)
电子商务基础	域名数	14.466
	网页数	25.433
	光缆线路长度	6.781
	互联网宽带用户数	6.925
电子商务经营	电子商务销售额	15.604
	电子商务采购额	16.336
	有电子商务交易活动企业数	11.566
	有电子商务交易活动企业比重	2.890
物流业基础	营业网点数	6.972
	邮路总长度	10.408
	物流业从业人员数	5.947
	平均每一营业网点服务人口数	4.578
物流业经营	快递量	24.195
	快递业务收入	21.041
	邮政业务总量	20.721
	物流业增加值	6.138

(三)共生度分析

共生度指的是两个共生单元或共生系统之间质参量变化的关联度,它能够直接反映出两个共生单元的共生模式,被广泛应用于经济管理领域。质参量指的是决定共生单元内在性质的指标,其变化也决定着共生单元之间的关系<sup>[8]</sup>。

关于质参量的确定,本文通过所选指标的权重和样本值进行计算,已知指标  $j$  的权重为  $W_j$ ,所对应的样本值为  $X_{ij}$ ,则质参量  $v$  为:

$$v = \sum_{j=1}^n W_j X_{ij}$$

(18)

在测算电子商务与物流业的共生度时,假设电子商务的质参量记为  $v_e$ ,物流业的质参量记为  $v_l$ ,则电子商务对物流业的共生度  $\delta_{el}$  为:

$$\delta_{el} = \frac{dv_e/v_e}{dv_l/v_l} = \frac{v_l}{v_e} \cdot \frac{dv_e}{dv_l}$$

(19)

同理,物流业对电子商务的共生度  $\delta_{le}$  为:

$$\delta_{le} = \frac{dv_l/v_l}{dv_e/v_e} = \frac{v_e}{v_l} \cdot \frac{dv_l}{dv_e}$$

(20)

其中, $\delta_{el}$  表示质参量  $v_l$  变化率引起质参量  $v_e$  的变化率,体现了物流业对电子商务的推动作用; $\delta_{le}$  表示质参量  $v_e$  变化率引起质参量  $v_l$  的变化率,体现了电子商务对物流业的推动作用。

将指标数据与权重代入式(18)~式(20),可求解出 31 省(市)中电子商务对物流业的共生度和物流业对电子商务的共生度,结果如表 4 所示。

从表 4 可以看出,在选取的考察期内,31 省(市)的电子商务与物流业对彼此的共生度并不相等且均大于 0,即这些地区的电子商务与物流业均处于非对称互惠共生模式。其中,天津市的电子商务与物流业对彼此的共生度十分接近,说明该地区电子商务与物流业的发展相对均衡,最接近对称互惠共生;河北、江苏、浙江、山东、河南、广东六省的电子商务对物流业的共生度  $\delta_{el}$  始终小于物流业对电子商务的共生度  $\delta_{le}$ ,反映出这六省电子商务的发展对物流业的推动作用更大。且这六省电子商务对物流业的共生度  $\delta_{el}$  整体呈上升趋势,而物流业对电子商务的共生度  $\delta_{le}$  整体呈下降趋势,说明这些地区物流业的发展对电子商务的推动作用随时间变化在逐渐增大;同理,在考察期内剩余 24 省(市)的电子商务对物流业的共生度  $\delta_{el}$  始终大于物流业对电子商务的共生度  $\delta_{le}$ ,反映出这 24 省(市)物流业的发展对电子商务的推动作用更大。且这些省(市)电子商务对物流业的共生度  $\delta_{el}$  整体呈下降趋势,而物流业对电子商务的共生度  $\delta_{le}$  整体呈上升趋势,说明这些地区电子商务的发展对物流业的推动作用随时间变化在逐渐增大。

由此推测,电子商务与物流业对彼此的共生度随时间变化正趋向相等,也就是说,随着电子商务与物流业的不断发展,在未来的某一年,电子商务与物

流业对彼此的共生度将会相等,两者将会从非对称互惠共生模式转向对称互惠共生模式。

表 4 2013~2022 年 31 省(市)电子商务与物流业的共生度

地区	共生度	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
北京	$\delta_{el}$	1.482	1.435	1.410	1.509	1.326	1.285	1.272	1.229	1.237	1.251
	$\delta_{le}$	0.318	0.404	0.495	0.513	0.536	0.542	0.575	0.579	0.611	0.645
天津	$\delta_{el}$	0.880	0.884	0.899	0.908	0.911	0.917	0.926	0.932	0.940	0.940
	$\delta_{le}$	0.871	0.900	0.910	0.906	0.903	0.910	0.922	0.927	0.932	0.946
河北	$\delta_{el}$	0.636	0.686	0.718	0.742	0.760	0.794	0.819	0.841	0.852	0.853
	$\delta_{le}$	1.374	1.269	1.221	1.164	1.132	1.124	1.110	1.106	1.101	1.101
山西	$\delta_{el}$	2.708	2.389	1.979	1.916	1.816	1.765	1.694	1.608	1.516	1.521
	$\delta_{le}$	0.047	0.061	0.069	0.087	0.088	0.119	0.123	0.125	0.133	0.147
内蒙古	$\delta_{el}$	16.87	8.716	5.952	4.406	3.743	3.610	3.540	3.070	2.755	2.861
	$\delta_{le}$	0.073	0.104	0.172	0.206	0.227	0.234	0.286	0.311	0.337	0.363
辽宁	$\delta_{el}$	1.975	1.857	1.683	1.582	1.507	1.489	1.422	1.384	1.350	1.340
	$\delta_{le}$	0.469	0.518	0.582	0.603	0.608	0.661	0.695	0.704	0.707	0.731
吉林	$\delta_{el}$	2.318	2.274	1.861	1.823	1.667	1.651	1.595	1.538	1.489	1.499
	$\delta_{le}$	0.296	0.371	0.437	0.472	0.479	0.559	0.580	0.590	0.565	0.559
黑龙江	$\delta_{el}$	1.038	1.033	1.028	1.026	1.024	1.023	1.022	1.020	1.019	1.018
	$\delta_{le}$	0.808	0.822	0.825	0.822	0.853	0.857	0.877	0.886	0.878	0.887
上海	$\delta_{el}$	1.199	1.171	1.139	1.110	1.090	1.093	1.083	1.076	1.060	1.059
	$\delta_{le}$	0.678	0.797	0.819	0.849	0.849	0.851	0.865	0.879	0.897	0.913
江苏	$\delta_{el}$	0.757	0.788	0.802	0.814	0.840	0.849	0.871	0.882	0.885	0.887
	$\delta_{le}$	1.213	1.165	1.141	1.131	1.127	1.111	1.099	1.090	1.087	1.074
浙江	$\delta_{el}$	0.287	0.328	0.384	0.436	0.501	0.530	0.580	0.621	0.616	0.618
	$\delta_{le}$	3.676	2.616	2.043	1.728	1.765	1.751	1.614	1.564	1.507	1.454
安徽	$\delta_{el}$	1.138	1.129	1.095	1.088	1.071	1.063	1.058	1.052	1.047	1.041
	$\delta_{le}$	0.747	0.815	0.861	0.879	0.885	0.902	0.916	0.919	0.924	0.927
福建	$\delta_{el}$	1.260	1.241	1.194	1.171	1.139	1.118	1.109	1.105	1.097	1.096
	$\delta_{le}$	0.365	0.425	0.527	0.638	0.709	0.698	0.703	0.653	0.688	0.692
江西	$\delta_{el}$	2.131	2.058	1.799	1.618	1.483	1.492	1.415	1.365	1.309	1.291
	$\delta_{le}$	0.345	0.413	0.526	0.524	0.597	0.646	0.691	0.706	0.709	0.710
山东	$\delta_{el}$	0.639	0.656	0.691	0.726	0.761	0.776	0.801	0.814	0.832	0.837
	$\delta_{le}$	1.334	1.349	1.346	1.237	1.212	1.168	1.187	1.174	1.144	1.127
河南	$\delta_{el}$	0.696	0.725	0.753	0.787	0.817	0.838	0.855	0.872	0.883	0.887
	$\delta_{le}$	1.281	1.192	1.128	1.102	1.096	1.080	1.070	1.066	1.067	1.065
湖北	$\delta_{el}$	1.962	1.801	1.603	1.496	1.417	1.363	1.359	1.374	1.314	1.296
	$\delta_{le}$	0.404	0.477	0.574	0.604	0.602	0.626	0.685	0.697	0.695	0.713
湖南	$\delta_{el}$	1.935	2.011	1.759	1.689	1.571	1.481	1.421	1.384	1.340	1.336
	$\delta_{le}$	0.366	0.442	0.511	0.584	0.599	0.644	0.682	0.689	0.690	0.696
广东	$\delta_{el}$	0.435	0.467	0.503	0.547	0.619	0.653	0.707	0.737	0.736	0.740
	$\delta_{le}$	2.330	1.984	1.775	1.588	1.564	1.453	1.357	1.352	1.326	1.280
广西	$\delta_{el}$	2.750	2.369	1.914	1.718	1.592	1.516	1.463	1.414	1.367	1.358
	$\delta_{le}$	0.353	0.437	0.495	0.557	0.569	0.605	0.679	0.703	0.707	0.721
海南	$\delta_{el}$	2.172	1.934	1.727	1.669	1.653	1.627	1.574	1.543	1.477	1.467
	$\delta_{le}$	0.285	0.444	0.525	0.543	0.534	0.517	0.571	0.574	0.573	0.592
重庆	$\delta_{el}$	4.049	3.386	3.029	2.576	2.272	2.114	1.883	1.849	1.767	1.731
	$\delta_{le}$	0.180	0.265	0.338	0.407	0.409	0.441	0.477	0.507	0.522	0.579
四川	$\delta_{el}$	3.689	2.930	2.462	2.066	1.918	1.767	1.715	1.622	1.600	1.565
	$\delta_{le}$	0.251	0.332	0.426	0.484	0.509	0.540	0.589	0.611	0.618	0.636

(续表 4)

地区	共生度	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
贵州	$\delta_{el}$	4.316	3.699	2.558	2.217	1.918	1.874	1.720	1.655	1.577	1.561
	$\delta_{le}$	0.229	0.278	0.378	0.461	0.453	0.487	0.545	0.562	0.629	0.637
云南	$\delta_{el}$	1.819	1.737	1.571	1.458	1.385	1.339	1.315	1.299	1.258	1.248
	$\delta_{le}$	0.464	0.537	0.597	0.640	0.649	0.689	0.737	0.756	0.755	0.750
西藏	$\delta_{el}$	5.210	3.391	2.359	2.318	2.254	2.192	2.112	2.228	2.217	2.221
	$\delta_{le}$	0.081	0.215	0.312	0.396	0.326	0.320	0.309	0.306	0.326	0.311
陕西	$\delta_{el}$	3.478	2.916	2.212	1.896	1.764	1.723	1.627	1.557	1.537	1.514
	$\delta_{le}$	0.280	0.362	0.446	0.526	0.538	0.568	0.617	0.634	0.651	0.659
甘肃	$\delta_{el}$	2.209	1.957	1.732	2.584	1.626	1.645	1.580	1.536	1.499	1.482
	$\delta_{le}$	0.185	0.262	0.351	0.394	0.403	0.450	0.478	0.503	0.508	0.516
青海	$\delta_{el}$	2.283	2.300	2.115	3.355	2.028	1.953	1.883	1.859	1.716	1.737
	$\delta_{le}$	0.031	0.067	0.156	0.212	0.169	0.187	0.204	0.222	0.262	0.273
宁夏	$\delta_{el}$	5.455	4.024	3.284	2.677	2.660	2.509	2.473	2.404	2.252	2.249
	$\delta_{le}$	0.125	0.238	0.331	0.370	0.342	0.370	0.380	0.396	0.414	0.425
新疆	$\delta_{el}$	10.07	7.476	4.890	4.724	4.466	3.700	3.338	3.153	3.011	3.103
	$\delta_{le}$	0.093	0.139	0.191	0.194	0.202	0.254	0.264	0.287	0.311	0.341

(四)共生系数分析

通过对共生度进行计算,可以得出反映共生单元之间相互影响程度的指数,即共生系数。定义共生单元电子商务和物流业的共生系数  $\theta$  为:

$$\theta_{el} = \frac{|\delta_{el}|}{|\delta_{el}| + |\delta_{le}|}$$

(21)

$$\theta_{le} = \frac{|\delta_{le}|}{|\delta_{el}| + |\delta_{le}|}$$

(22)

$$\theta_{el} + \theta_{le} = 1$$

(23)

其中, $\theta_{el}$  是电子商务对物流业的共生系数, $\theta_{le}$  是物流业对电子商务的共生系数。此式表示两个共生单元共生度的绝对值与绝对值之和的比例关系,体现了共生单元之间共生发展关联程度的强弱,可以根据共生系数的取值大小来判断电子商务与物流业的主导地位。

若  $\theta_{el} = 0, \theta_{le} = 1$ ,表明物流业对电子商务没有任何影响;

若  $\theta_{el} = 1, \theta_{le} = 0$ ,表明电子商务对物流业没有任何影响;

若  $0 < \theta_{el} < 0.5, 0.5 < \theta_{le} < 1$ ,表明电子商务对物流业的影响程度相对较大;

若  $\theta_{el} = \theta_{le} = 0.5$ ,表明电子商务与物流业的相互影响程度相同;

若  $0 < \theta_{le} < 0.5, 0.5 < \theta_{el} < 1$ ,表明物流业对电子商务的影响程度相对较大。

共生系数可以用于评价电子商务与物流业共生发展的关联程度,由式(23)可知两个共生系数之间

联系紧密,因此本文选取电子商务对物流业的共生系数来反映两者的共生关系。将表 4 的共生度值代入式(21)中,可以进一步计算出 31 省(市)的电子商务对物流业的共生系数值,如表 5 所示。

从表 5 可以看出:(1)内蒙古、西藏、青海、宁夏、新疆等地区的电子商务对物流业的共生系数始终大于 0.8,说明这些地区物流业对电子商务的影响程度远大于电子商务对物流业的影响程度。由于地理原因,这些地区属于物流偏远地区,而物流配送困难等问题就会很大程度影响该地区电子商务的发展;(2)浙江、广东等地区的共生系数始终小于 0.5,说明这些地区电子商务对物流业的影响程度更大。这些地区处于沿海且经济发达,电子商务的发展尤其繁荣,也因此推动了该地区物流业的发展;(3)天津、黑龙江、安徽、江苏等地区的电子商务对物流业的共生系数变化波动不大,说明这些地区电子商务与物流业对彼此发展的影响和推动作用较为均衡,两者的发展并未存在较大差距;(4)随着时间的变化,河北、江苏、浙江、山东、河南、广东等地区电子商务对物流业的共生系数在不断地上升,并逐渐提升至中间水平,而其他地区电子商务对物流业的共生系数在不断地下降,并逐渐提升至中间水平。可以看出无论是上升还是下降,共生系数都将趋向 0.5,可以推测在未来的某个时间内,电子商务与物流业对彼此的影响将会趋同。

结合共生度和共生系数可以看出,上海、浙江、广东这些经济发达的地区,电子商务的发展相当成熟,物流业的发展也并不落后,电子商务与物流业对



彼此的共生度差距不大,共生系数也更接近 0.5,可以推测这些地区会更早地向对称互惠共生转变。所以,电子商务与物流业想要早日实现对称互惠共生,就要求物流业的发展跟上电子商务发展的步伐,但像西藏、新疆等偏远地区的物流业在发展中存在基

础设施薄弱、发展规模受限、人力资本缺乏等问题,这就影响了两者向对称互惠共生转变的速度。因此,为了使电子商务和物流业建立稳定的互利共赢的合作模式,达到对称互惠共生的稳定状态,需要两者克服发展局限,才能实现长期持续发展。

表 5 2013~2022 年 31 省(市)电子商务对物流业的共生系数

地区	年份									
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
北京	0.811	0.770	0.731	0.736	0.703	0.696	0.681	0.673	0.663	0.654
天津	0.558	0.554	0.547	0.544	0.543	0.540	0.535	0.533	0.529	0.528
河北	0.253	0.293	0.310	0.337	0.358	0.374	0.389	0.398	0.404	0.405
山西	0.860	0.833	0.807	0.784	0.771	0.739	0.728	0.719	0.701	0.693
内蒙古	0.987	0.977	0.961	0.945	0.929	0.924	0.908	0.892	0.875	0.871
辽宁	0.666	0.650	0.636	0.625	0.618	0.606	0.594	0.590	0.586	0.581
吉林	0.711	0.688	0.679	0.668	0.656	0.634	0.626	0.622	0.625	0.627
黑龙江	0.405	0.415	0.427	0.432	0.435	0.437	0.438	0.443	0.447	0.449
上海	0.624	0.588	0.576	0.562	0.557	0.557	0.551	0.546	0.538	0.534
江苏	0.375	0.394	0.404	0.411	0.421	0.428	0.437	0.442	0.444	0.448
浙江	0.079	0.119	0.165	0.208	0.230	0.243	0.275	0.293	0.299	0.307
安徽	0.624	0.604	0.578	0.569	0.560	0.552	0.546	0.543	0.539	0.536
福建	0.762	0.735	0.686	0.644	0.613	0.611	0.607	0.621	0.608	0.606
江西	0.846	0.824	0.772	0.748	0.707	0.693	0.668	0.656	0.644	0.640
山东	0.269	0.274	0.284	0.322	0.342	0.360	0.364	0.373	0.389	0.396
河南	0.298	0.332	0.361	0.383	0.397	0.411	0.421	0.428	0.432	0.434
湖北	0.777	0.745	0.700	0.680	0.668	0.653	0.637	0.639	0.629	0.621
湖南	0.805	0.789	0.750	0.723	0.703	0.678	0.659	0.652	0.644	0.641
广东	0.144	0.176	0.206	0.242	0.271	0.298	0.332	0.342	0.347	0.356
广西	0.865	0.829	0.785	0.750	0.727	0.705	0.675	0.662	0.653	0.646
海南	0.935	0.895	0.854	0.848	0.832	0.828	0.793	0.790	0.775	0.763
重庆	0.949	0.921	0.894	0.860	0.842	0.822	0.793	0.781	0.766	0.744
四川	0.917	0.881	0.839	0.799	0.778	0.753	0.732	0.716	0.710	0.700
贵州	0.954	0.939	0.885	0.846	0.821	0.803	0.768	0.756	0.723	0.717
云南	0.797	0.771	0.735	0.709	0.689	0.665	0.645	0.638	0.629	0.627
西藏	1.000	0.995	0.979	0.970	0.962	0.949	0.940	0.942	0.933	0.928
陕西	0.897	0.866	0.814	0.770	0.751	0.736	0.710	0.698	0.690	0.683
甘肃	0.915	0.882	0.842	0.889	0.802	0.787	0.769	0.756	0.749	0.740
青海	0.982	0.974	0.943	0.959	0.936	0.918	0.904	0.897	0.872	0.864
宁夏	0.995	0.983	0.964	0.942	0.934	0.918	0.913	0.906	0.892	0.884
新疆	0.989	0.980	0.962	0.960	0.954	0.933	0.924	0.915	0.904	0.899

五、结论与建议

(一)主要结论

本文以电子商务与物流业的共生关系演化为研究对象,建立电子商务与物流业的共生度模型并针对两者的共生关系进行稳定性分析,在此基础上构建指标体系评价电子商务与物流业的发展水平,以 2013~2022 年 31 省(市)的指标数据为初始数据,实际测算出各省(市)电子商务与物流业的共生度与共生系数,并判断两者所处的共生模式,得出如下结论:

第一,电子商务与物流业的发展水平与共生度密切相关。从共生发展模型演化分析来看,电子商务与物流业的发展水平受两者之间共生作用的影响,与共生度紧密相关,会随着共生度的增加而增加,当电子商务与物流业存在对称互惠共生关系时,双方的发展水平会得到提高,达到最佳的共生发展。

第二,我国电子商务与物流业正处于非对称互惠共生。从共生度结果来看,根据实际数据测算得到 31 省(市)2013~2022 年电子商务与物流业的共生度并不相等且均大于 0,表明这些省(市)的电子

商务与物流业在考察期内存在非对称互惠共生关系,且除天津外,其他省(市)的两组共生度存在较大差异,说明电子商务与物流业的共生发展并不均衡。

第三,电子商务与物流业对彼此的共生影响程度并不均衡。从共生系数结果来看,在考察期内,天津市电子商务对物流业的共生系数在 0.5 上下波动,说明该地区电子商务与物流业的发展水平较为均衡。河北、江苏、浙江、山东、河南、广东六省中电子商务对物流业的共生系数始终小于 0.5,说明在两者的共生中电子商务对物流业的影响更大,也就是考察期内电子商务的发展对物流业发展的推动作用更大。其余省(市)的情况则相反,物流业的发展对电子商务的影响更大,尤其是偏远地区因为地理原因造成物流业落后,进而导致电子商务的发展受阻。

第四,经济发达地区的电子商务与物流业会更快转向对称互惠共生。电子商务对物流业的共生度整体呈上升趋势,物流业对电子商务的共生度呈下降趋势,且两者共生度有着逐年趋向相等的趋势,同时共生系数的测算结果表明,两者对彼此的影响程度也在逐年向相等的趋势变化,这些都说明电子商务与物流业的共生关系将逐渐由非对称互惠共生演化为对称互惠共生。且随着时间流逝,在经济发达的地区中,电子商务与物流业对彼此的共生度越来越接近,表明这些地区的电子商务与物流业可能会更早地转变为对称互惠共生关系,实现最大程度的共生发展。

(二)政策建议

针对上述结论,为了促进电子商务与物流业更高效更完美地从非对称互惠共生模式向对称互惠共生模式演化,进而实现二者更高层次的共生,本文给出以下政策建议:

第一,扶持共生弱势产业促进双方均衡发展。目前各省(市)的电子商务与物流业正处在非对称互惠共生模式,此时双方的利益分配并不是均等的,对大部分省(市)而言,电子商务受益更大,更利于其发展,因此对电子商务发展更好的省(市),应加强对物流业的资源提供和业务扶持,帮助其扩大业务范围,提升业务水平,早日跟上电子商务的发展步伐。

第二,物流业提高核心竞争力增强共生影响。大部分地区中,电子商务的发展对物流业的影响作用更大,说明物流业目前的发展还不能完全满足电子商务的需求。因此这些地区要大力发展物流业,积极提升物流服务水平,降低物流运输成本,学习先进互联网技术,加快资源整合,最大程度做到与电子商务的信息共享,积极寻求更多与电子商务的业务

合作,以不断提高物流业在两者共生发展中对电子商务的影响程度。

第三,电子商务加强合作保持共生影响作用。物流业对电子商务的共生度整体呈下降趋势,表示电子商务对物流业的推动作用逐渐降低,因此电子商务更不能松懈,应加强与物流业的合作发展,重视物流服务过程的监管,提高核心竞争力,补足自身的短板,防止在共生发展过程中受限。共生中最忌讳共生单元之间的负面效应,政府要严格制定电子商务与物流业的合作标准,加强信息共享透明度,增强彼此间的交互关系,重视抑制恶性竞争,坚持良性竞争,争取合作共赢。

第四,政府出台扶持政策推动互惠共生发展。为了更快地促进电子商务与物流业的共生关系向对称互惠共生转变,政府应该大力推动电商园区和物流园区的建设发展,形成集群效应,营造良好合作氛围,便于各省(市)间共同学习、促进技术创新,优化电子商务和物流业的共生环境,有助于缩短两者由非对称互惠共生向对称互惠共生转变的时间,加快电子商务与物流业演化为对称互惠共生,促进两者的良性共生发展,更好地实现价值共创,推动我国经济发展水平的发展。

参考文献:

[1]王林,胡晓宇.冷链物流与生鲜农产品电商共生协同演化与评价[J].上海海事大学学报,2023(1).

[2]侯约翰,朱一青,朱占峰.农产品电商与物流共生关系演化及协同度评价研究[J].价格月刊,2021(1).

[3]魏凤.基于双主体平衡的电商物流产业链共生耦合分析[J].商业经济研究,2021(19).

[4]张玮玮.电子商务与物流业的协调演化分析[J].商业经济研究,2020(13).

[5]吴群.共生视角下平台型电商企业与物流服务企业协同稳定性研究[J].当代财经,2020(9).

[6]曹武军,闫梦娜,薛朝改.物流企业主导型跨境电商生态系统的构建——多案例研究[J].科技管理研究,2019(16).

[7]夏德建,王勇.电商服务链博弈视阈下的网购包邮悖论与解析[J].成都大学学报(社会科学版),2019(5).

[8]袁纯清.共生理论及其对小型经济的应用研究(上)[J].改革,1988(2).

[9]沈颂东,亢秀秋.大数据时代快递与电子商务产业链协同度研究[J].数量经济技术经济研究,2018(7).

[10]桂学文,王秋博,李君妍.区域电子商务发展水平测度——以中部六省为例[J].统计与决策,2023(10).

[11]田雯,郭静,国清.电子商务赋能产业结构升级的影响机制分析——基于营商环境视角[J].商业经济研究,2024(6).