

基于 L-V 模型的城市群物流与经济共生系统共生模式研究^{*}

曹玉姣 蒋惠园 汪 浪

〔摘要〕 本文应用共生理论分析城市群物流与经济共生系统,包括共生单元、共生环境、共生模式,并构建了城市群物流与经济共生系统的结构概念模型。基于城市群物流与经济共生系统分析,运用 L-V 模型理论,建立了城市群物流与经济共生 L-V 模型,包括城市群物流与经济互利共生模型与互惠共生模型。基于模型稳定均衡点条件分析结果,建议增强物流与经济共生单元的共生能力;提升共生系统的共生界面,如优化城市物流基础设施、制定物流服务标准体系;优化共生系统共生环境,如政治、市场、科技和人才等环境;促进城市群物流与经济共生发展。

〔关键词〕 城市群; 物流; 经济; 共生; L-V 模型

〔中图分类号〕 F250 〔文献标识码〕 A 〔文章编号〕 1006—012X (2015) —05—0052 (07)

〔作者〕 曹玉姣, 博士研究生, 武汉理工大学交通学院, 湖北武汉 430070

蒋惠园, 教授, 博士生导师, 武汉理工大学交通学院, 湖北武汉 430070

汪 浪, 博士研究生, 武汉理工大学交通学院, 湖北武汉 430070

物流与经济可持续发展等具有十分重要的现实意义。

一、引言

区域城市发展到一定阶段,会以某种媒介形成集聚形态。

城市群即是一定水平和阶段城市化的标志及产物,是一种独特的地域空间组织形式。随着我国区域经济发展,以城市群为区域核心功能实体的城市经济体系亟需物流的专业化和社会化,积极发展物流产业已成为促进地区经济发展的重要途径。城市群物流作为降低城市空间阻隔、沟通跨区域生产消费、提升效率的重要产业,其对促进城市群协调发展、推动经济一体化建设具有重要意义,业已成为城市群经济的动脉系统和衡量城市群经济发展程度的重要指标。^[1]

利用共生理论研究城市群物流与经济之间的协调发展,有助于拓展城市群物流研究的领域和思路,对于促进城市群

二、城市群物流与经济共生系统分析

“共生”理论源于生物学,共生理论和方法已开始用于社会经济问题的研究。任何一个共生系统均由共生单元、共生模式和共生环境三要素组成。共生的本质就是共生系统内各共生单元在共生环境中,形成某种共生模式,通过共生界面,在互惠互利合作中得到进化和发展。对于城市群这样的地理区域及经济区域来说,其物流与经济之间存在着典型的共生关系。城市群物流与经济共生系统,是指在具有共同经济属性的城市群区域内以共生能量传递为桥梁、以物质流、能量流、资金流、信息流 and 知识流为媒介,以互惠共生演化为目标的城市群物流产业与城市群经济所构成的相互关联、共生

^{*} 基金项目: 国家社会科学基金项目“中部崛起与构建武汉长江中游航运中心自生能力研究”(12BJL082)。

进化的动态结构的共生系统。城市群物流与经济共生系统同其他系统类似,其发展演变也具有一定的生命周期,其进化也会经历形成期、成长期、成熟期与衰退期(或自我更新期)4个阶段。

1. 共生单元

共生单元是构成共生系统的基本能量生产和交换单位,是共生系统的基本物质条件。共生单元具有“活性”与“互动性”的特征,可以吸收利用共生环境中的物质、信息、能量、知识等介质,从而调整自身以及共生体的行为模式,达到不断进化的目的。共生单元特征可以用质参量和象参量两个参数来反映。

对于任一共生系统,共生单元的内在性质由一组质参量共同决定。通常在某一具体时空条件下对共生单元进化起主导作用的质参量称为主质参量。同样,任何共生系统中的共生单元均存在一组象参量,象参量从多个方面反映共生单元的外在特征。

反映共生单元特征的指标有共生度、共生系数、关联度等。

(1) 共生度

共生度表明两个共生单元之间质参量变化的关联程度。假设共生单元1和2,其分别存在质参量 X_i, X_j ,则共生单元1和2的共生度 δ_{ij} 可以表示为:

$$\delta_{ij} = \frac{dX_i/X_i}{dX_j/X_j} \quad (dX_i \neq 0) \quad (1)$$

δ_{ij} 的含义是共生单元2质参量 X_j 的变化率引起的共生单元1的质参量 X_i 的变化率。若 X_i, X_j 相应为共生单元1和2的主质参量,则 $\delta_{ij} = \delta_{ij}^m$, δ_{ij}^m 为共生单元1和2的特征共生度。其表达式为:

$$\delta_{ij}^m = \frac{dX_{mi}/X_{mi}}{dX_{mj}/X_{mj}} \quad (dX_{mi} \neq 0) \quad (2)$$

(2) 共生系数

假设共生单元1和2的主质参量的共生系数分别为 θ_i^m , θ_j^m ,其表达式分别为:

$$\theta_i^m = \frac{|\delta_{ij}^m|}{|\delta_{ij}^m| + |\delta_{ji}^m|} \quad (3)$$

$$\theta_j^m = \frac{|\delta_{ji}^m|}{|\delta_{ij}^m| + |\delta_{ji}^m|} \quad (4)$$

$$\theta_i^m = \theta_j^m = 1 \quad (5)$$

(3) 关联度

对于异类共生单元,用关联度反映共生单元质参量之间的关联关系。假设主质参量关联度为 ξ^m ,其表达式为:

$$\xi^m = \frac{X_1^m}{X_2^m}, X_2^m \neq 0 \quad (6)$$

城市群物流与经济共生系统的共生单元为城市群物流产业与城市群经济,两者之间的共生关系多表现为“偏利或互惠共生关系”。

2. 共生环境

共生环境,是指共生单元所在的共生系统内各种要素资源的综合,其作用的媒介就是物质、信息、能量和知识等,共生环境与共生体之间的作用是相互的。按照共生环境对共生系统施加的影响,其可分为正向环境,中性环境和反向环境。正向环境对共生系统的影响是积极促进;反向环境对共生系统的影响是消极抑制;中性环境对共生系统几乎无影响。^[2]对于城市群物流与经济共生系统而言,其共生环境为城市群区域的社会经济环境,包括政法环境、市场环境、自然资源环境、科技环境、人才环境等。

3. 共生界面

共生界面是共生单元之间相互作用的物质或精神媒介,其往往是由一组共生介质所组成,不同介质具有不同的媒介功能,共生介质之间具有互补作用。共生界面在共生单元的共生过程中具有物质、信息、知识、能量等的传导、交流及分配功能,其功能是决定共生系统效率和稳定性的关键因素。共生界面有两个重要参数,即共生界面特征系数 λ 与共生界面非对称分配因子 α 。

共生界面特征系数 $\lambda \in [0, +\infty]$, λ 反映共生界面的效率特性或阻尼特性。共生界面越多,接触面越大(即共生单元之间的物质、信息、知识、能量等方面存在频繁的交流 and 流动),接触介质越好,则交流的阻力越小,对应的特征值 λ 就越接近于零, $\lambda = 0$ 表示共生界面任何交流都能畅通无阻;反之, λ 值越大,则共生界面上交流阻力越大, $\lambda = +\infty$ 表示共生系统中共生界面无法交流。共生界面非对称分配因子 $\alpha \in [-1, 0]$, α 反映共生界面的分配特性, $\alpha = 0$ 表示共生系统能量完全对称分配。^[3]

对于城市群物流与经济共生系统而言,其共生界面主要包括物质、信息、知识、能量、资金等介质。通过这些介质,城市群物流共生单元与经济共生单元相互作用,产生新的共生系统能量,从而提高共生单元的繁殖能力,促进共生系统的进化发展。

4. 共生模式

(1) 共生组织模式

共生单元的共生组织模式可分为点共生、间歇共生、连续性共生和一体化共生4种模式,反映共生单元间联系紧密

程度逐步加强,共生进化作用日趋明显。4种共生组织模式的特征分析见表1。

表1 四种共生组织模式特征分析表

特征模式	概念	共生界面特征	开放特征	共进化特征
点共生	在某一特定时空,共生单元仅在某一方面,发生一次相互联系;共生关系具有随机性、偶然性和不确定性	共生界面随机生成;介质单一;界面不稳定	对比开放度远大于1,共生单元主要受共生环境影响;共生关系与共生环境不存在清晰边界	事后分工,单方面交流;共生作用弱
间歇共生	在一定时间间隔内,共生单元在一个或多个方面,发生多次相互联系作用;共生关系具有不确定性和不稳定性	共生界面随机生成或有一定必然性;共生介质少但不单一;界面较不稳定	对比开放度在1附近小幅波动,共生单元一定程度上受共生关系影响;共生关系与共生环境存在不稳定边界	事中、事后分工,某些方面交流;共生作用较弱
连续性共生	在某一封闭时空范围内,共生单元多方面连续发生相互联系作用;共生关系具有连续性、稳定性及较大程度的必然性	共生界面生成具有较大必然性及选择性,共生介质多元且互补;界面较稳定,均衡时共生专一性较高	对比开放度介于0和1之间,共生单元主要受共生关系影响;共生关系与共生环境存在较稳定边界,但边界较不清晰	事中事后分工,多方面交流;具有主导共生界面及支配界面,但较不稳定;共生作用较强
一体化共生	在某一封闭时空范围内,共生单元形成了具有新的特性和功能的共生体,全方位发生相互联系作用;共生关系稳定且具有内在必然性	共生界面生成具有内在必然性及方向性,共生介质多元且形成特征介质;界面稳定,均衡时共生专一性高	对比开放度大于0,但远小于1,共生单元主要受共生关系影响;共生关系与共生环境存在稳定及清晰边界	全程分工,全方面交流;具有稳定的主导共生界面及支配界面;共生作用强

资料来源:袁纯清《共生理论——兼论小型经济》,经济科学出版社,1998年。

点共生、间歇共生、连续性共生和一体化共生4种组织模式大致对应城市群物流与经济共生系统演化生命周期的4个阶段。在城市群物流与经济共生系统形成初期,系统内共生单元之间信息丰度小且不对称,共生单元彼此信任度不够,不能有效预期共生合作结果,通常共生单元会选择点共生组织模式进行偶然合作。随着城市群物流与经济共生系统从形成期、成长期逐步发展到成熟期,共生单元之间的信息丰度和信任度日益增强,共生组织模式便逐渐向间歇共生和连续性共生演变,直至一体化共生。^[4]

(2) 共生行为模式

共生行为模式是共生单元之间相互作用的表现形态,反映共生单元之间能量生产及分配特征,揭示了共生单元相互作用的基本规律及共生现象形成与演变条件和特征。共生行为模式包括寄生模式、偏利共生模式、非对称性互惠共生模式和对称性互惠共生模式4种类型。4种共生行为模式的特征分析见表2。

互惠共生是任一共生系统演化发展的方向,具有持久稳定的特征。互惠共生行为模式下,共生单元之间实现多赢,物质、信息、能量、知识在共生单元之间传递,各共生单元

均可取得发展。对称性互惠共生模式下,各共生单元平等合作,利益分配机制具有对称性,共生利益和共生能量在共生单元之间平均分配,从而不同的共生单元可实现趋于相同的能量积累和进化机会,这种模式效率最高、共生能量最大、共生系统最稳定。因此,对称性互惠共生是共生系统进化所追求的最优目标。^[5]城市群物流与经济共生系统形成初期,共生单元自身发展存在一定局限,同时共生单元之间信息丰度小且不对称,城市群物流与经济之间趋向于寄生或偏利共生状态。随着城市群物流与经济共生系统的进化演变,系统开放程度增加,信息的对称性加强,城市群物流与经济共生单元之间的共生关系向着互惠共生状态发展。

表2 四种共生行为模式分析表

特征模式	共生单元特征	共生能量特征	共生作用特征
寄生	共生单元形态具有差异	无新能量生成,寄生能量传递至寄生者	寄生关系有利于寄生者,对寄主不一定有害;寄主与寄生者存在双向单边交流机制;共生作用有利于寄生者进化
偏利共生	共生单元形态方差较大	有新能量生成,共生单元某一方获取全部新能量	共生关系有利于能量获取方,对其他方无害;共生单元间存在双向双向交流机制;共生作用有利于获利方进化,若无补偿机制,不利于非获利方进化
非对称性互惠共生	共生单元形态方差较小	有新能量生成,共生单元间进行广谱非对称新能量分配	共生关系使所有共生单元广谱进化;存在多边多向交流机制;由于存在广谱非对称新能量分配,共生单元不同步进化
对称性互惠共生	共生单元形态方差接近于0	产生新能量,共生单元间存在广谱对称新能量分配	共生关系使所有共生单元广谱进化;存在多边多向交流机制;由于存在广谱对称新能量分配,共生单元同步进化

资料来源:袁纯清《共生理论——兼论小型经济》,经济科学出版社,1998年。

5. 城市群物流与经济共生系统结构概念模型

根据前文所阐述的城市群物流与经济共生系统的概念,及共生系统中共生单元的构成、共生环境、共生界面与共生模式分析,可建立城市群物流与经济共生系统结构的概念模型(如图1所示)。

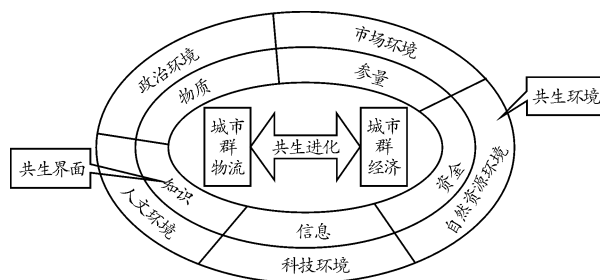


图1 城市群物流与经济共生系统概念模型

城市群物流与经济共生系统具有以下基本特征:

(1) 共进化性。在城市群物流与经济共生系统中,共生单元之间、共生单元与共生系统之间的物质、信息、知识、

能量和资金的流动与交换过程中存在一种相互促进、相互激发的作用,这种作用将加快共生单元的进化与创新,提高其生存和繁殖能力。共生单元的共进化作用是多种多样的,既有对称性的,也有非对称性的。共进化反映了共生系统的普遍本质,协同有序的共进化将促进共生系统的进化发展。

(2) 不可逆性。城市群物流与经济共生系统是一个不可逆系统。这表现在两方面,一是物流与经济共生单元进入该共生系统后,其进化发展便与该共生系统紧密相连,不可能还原到原有状态。二是城市群物流与经济共生系统本身的进化发展具有不可还原性,该共生系统从一种状态进化到另一种状态后,就不可能再还原到原始状态。

(3) 自主增容性。共生系统呈现出的自主控制的增容特性称为自主增容性,具体包括维度(异类共生单元数)增缩容和密度(同类共生单元数)增缩容,其反映了共生系统的扩张能力或共生单元的繁殖能力。城市群物流与经济共生系统共生能量的增长将引起共生系统的增容。^[6]

三、城市群物流与经济共生 L-V 模型构建

1. 模型介绍

20 世纪 20 年代,美国生态学家 Lotka 和意大利数学家 Volterra 构建了两物种种群的种间共生关系微分方程动态系统模型(称为 Lotka-Volterra 模型,以下简称 L-V 模型),该模型对共生理论的发展产生了重大的影响。^[7] 本文借用 L-V 生态模型来描述城市群物流与经济协调发展的共生关系。

根据前文所述,城市群物流与经济共生系统的演变发展的生命周期包含形成期、成长期、成熟期、衰退(或自我更新期)4 个阶段。在物流与经济共生系统形成初期,城市群物流依赖于经济的发展而产生,此时两者之间的共生关系主要体现为寄生或偏利共生关系;在共生系统成长期直至成熟期,物流业逐渐成长,物流产业通过自身发展能够促进经济水平进一步提高,同时经济水平的提高也为物流产业的发展提供了有利支撑,此时两者之间的共生关系主要体现为互惠关系。成长期更多的体现为非对称性互惠共生,而成熟期更多的体现为对称性互惠共生。下面着重介绍城市群物流与经济共生系统的偏利共生模型与互惠共生模型。

模型假设如下:

(1) 设 $X(t)$ 表示 t 时刻城市群物流产业的产出水平, $Y(t)$ 表示 t 时刻城市群经济的产出水平。此处 t 是一个广义的表达,既表示时间,又包含技术、信息、市场、要素、交易成本等影响产出的因素变化。 $X(t)$ 和 $Y(t)$ 均为连续可微函数, $X(t) > 0, Y(t) > 0$ 。

(2) 在某一固定时空范围,假定资本、劳动、技术、信息、知识、市场规模等各种要素禀赋一定,各种要素资源得到最优配置。则城市群物流产业与经济在独立状态下由资本、技术、市场环境资源所决定的产出水平存在一个最大值,记为 H_1 和 H_2 , $H_1 > 0, H_2 > 0, H_2 > H_1$ 。 H_1 和 H_2 在某一时间阶段内可看作常数,但在不同时间阶段会发生变化。

(3) 设 $r_1(t)$ 、 $r_2(t)$ 分别表示城市群物流产业群和经济产出的自然增长率,代表物流产业和经济各自的平均增长率,其与物流产业和经济各自的固有特性有关。当发展到一定水平后,自然增长率随着产出水平的继续增加而逐渐减小。

城市群物流产业发展不能脱离城市群经济而独立存在,需依附于城市群经济发展。城市群物流产业若离开城市群经济,其物流产出水平呈现负增长率。即,在独立的环境中,发展水平逐渐减少且趋向于 0,此时物流业产出水平增长规律为:

$$\frac{dX(t)}{dt} = r_1(t) X(t) \left[-1 - \frac{X(t)}{H_1} \right] \quad (7)$$

城市群物流产业尚未形成时,城市群经济独立发展。城市群经济在独立状态下的产出水平增长规律为:

$$\frac{dY(t)}{dt} = r_2(t) Y(t) \left[-1 - \frac{Y(t)}{H_2} \right] \quad (8)$$

2. 偏利共生模型

在物流与经济共生系统形成初期,城市群物流依赖于经济的发展而产生,此时两者之间的共生关系主要体现为寄生或偏利共生关系。其偏利共生演化模型为:

$$\begin{cases} \frac{dX(t)}{dt} = r_1(t) X(t) \left[-1 - \frac{X(t)}{H_1} + \alpha_2 \frac{Y(t)}{H_2} \right] \\ \frac{dY(t)}{dt} = r_2(t) Y(t) \left[1 - \frac{Y(t)}{H_2} \right] \end{cases} \quad (9)$$

式⑨中, $\frac{X(t)}{H_1}$ 表示城市群物流产业自然增长饱和度,反映在一定资源约束条件下对物流产业自身产出的抑制作用; $\frac{Y(t)}{H_2}$ 表示城市群经济自然增长饱和度,反映一定资源约束条件下对经济系统自身产出的抑制作用; $1 - \frac{Y(t)}{H_2}$ 反映城市群经济产出的增长空间。 α_2 为城市群经济对城市群物流产业的偏利作用系数, $\alpha_2 > 0$ 。

当城市群物流产业与城市群经济的偏利共生关系达到稳定的均衡状态时,应满足:

$$\begin{cases} \frac{dX(t)}{dt} = r_1(t) X(t) \left[-1 - \frac{X(t)}{H_1} + \alpha_2 \frac{Y(t)}{H_2} \right] = 0 \\ \frac{dY(t)}{dt} = r_2(t) Y(t) \left[1 - \frac{Y(t)}{H_2} \right] = 0 \end{cases} \quad (10)$$

求解微分方程组⑩,可以得到城市群物流产业与城市群

经济偏利共生的平衡点, 其分别为: $S_1(0, 0)$, $S_2(0, H_2)$, $S_3(-H_1, 0)$, $S_4(H_1(\alpha_2 - 1), H_2)$ 。

由前文可知, $X(t) > 0$, $Y(t) > 0$, 所以平衡点 S_1 、 S_2 、 S_3 都不稳定, 没有实际研究讨论的意义。现重点讨论平衡点 S_4 的稳定条件。因为 $X(t) > 0$, $Y(t) > 0$, $H_1 > 0$, $H_2 > 0$, 所以平衡点 S_4 的稳定条件应满足: $\alpha_2 - 1 > 0$, 即 $\alpha_2 > 0$ 。

当 $\alpha_2 > 1$ 时, 城市群物流产业与城市群经济之间存在偏利共生均衡关系, 此时城市群物流产业的产出水平为 $H_1(\alpha_2 - 1)$, 城市群经济的产出水平为 H_2 。此种情况下模型轨迹线如图 2 所示。

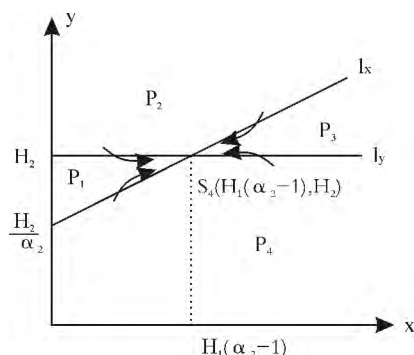


图 2 城市群物流与经济偏利共生模型轨迹

图 2 中, 直线 $l_x: -1 - \frac{X}{H_1} + \alpha_2 \frac{Y}{H_2} = 0$ 与直线 $l_y: 1 - \frac{Y}{H_2} = 0$ 将平面 $(X, Y \geq 0)$ 划分为 4 个区域 P_1 、 P_2 、 P_3 、 P_4 。 $P_1 \rightarrow \frac{dx}{dt} > 0, \frac{dy}{dt} > 0$; $P_2 \rightarrow \frac{dx}{dt} > 0, \frac{dy}{dt} < 0$; $P_3 \rightarrow \frac{dx}{dt} < 0, \frac{dy}{dt} < 0$; $P_4 \rightarrow \frac{dx}{dt} < 0, \frac{dy}{dt} > 0$ 。模型的偏利共生均衡稳定点最终均趋向于点 $S_4(H_1(\alpha_2 - 1), H_2)$ 。

3. 互惠共生模型

由于城市群经济水平的逐渐提高, 城市群环境能提供越来越丰富的政策资源、经济资源、技术资源、环境资源等, 城市群物流产业的发展程度日益提高。随着城市群物流与经济共生系统的进化演变, 系统开放程度增加, 信息的对称性加强, 城市群物流与经济共生单元之间的共生关系向着互惠共生状态发展。其互惠共生演化模型为:

$$\begin{cases} \frac{dX(t)}{dt} = r_1(t) X(t) \left[-1 - \frac{X(t)}{H_1} + \beta_2 \frac{Y(t)}{H_2} \right] \\ \frac{dY(t)}{dt} = r_2(t) Y(t) \left[1 - \frac{Y(t)}{H_2} + \beta_1 \frac{X(t)}{H_1} \right] \end{cases} \quad (11)$$

式⑪中, $r_1(t)$ 、 $r_2(t)$ 、 $X(t)$ 、 $Y(t)$ 、 H_1 、 H_2 的含义同前文, β_1 为城市群物流产业对城市群经济的惠及系数, 反映城市群物流产业的自然增长饱和度对城市群经济促进作用大小, $\beta_1 > 0$; β_2 为城市群经济对城市群物流产业的惠及系

数, 反映城市群经济的自然增长饱和度对城市群物流的促进作用大小, $\beta_2 > 0$, $\beta_2 \geq \beta_1$ 。

当城市群物流产业与城市群经济的互惠共生关系达到稳定的均衡状态时, 应满足:

$$\begin{cases} \frac{dX(t)}{dt} = r_1(t) X(t) \left[-1 - \frac{X(t)}{H_1} + \beta_2 \frac{Y(t)}{H_2} \right] = 0 \\ \frac{dY(t)}{dt} = r_2(t) Y(t) \left[1 - \frac{Y(t)}{H_2} + \beta_1 \frac{X(t)}{H_1} \right] = 0 \end{cases} \quad (12)$$

求解微分方程组⑫, 可以得到城市群物流产业与城市群经济互惠共生的平衡点, 其分别为: $T_1(0, 0)$ 、 $T_2(0, H_2)$ 、 $T_3(-H_1, 0)$ 、 $T_4\left(\frac{H_1(\beta_2 - 1)}{1 - \beta_1\beta_2}, \frac{H_2(1 - \beta_1)}{1 - \beta_1\beta_2}\right)$ 。

由前文可知, $X(t) > 0$, $Y(t) > 0$, 所以平衡点 T_1 、 T_2 、 T_3 都不稳定, 不具有现实意义。现重点讨论平衡点 T_4 的稳定条件。因为 $X(t) > 0$, $Y(t) > 0$, $H_1 > 0$, $H_2 > 0$, $\beta_2 \geq \beta_1$, 所以平衡点 T_4 的稳定条件应满足:

$$\begin{cases} \frac{\beta_2 - 1}{1 - \beta_1\beta_2} > 0 \\ \frac{1 - \beta_1}{1 - \beta_1\beta_2} > 0 \end{cases} \quad (13)$$

求解方程组⑬可得到平衡点 T_4 的稳定条件为:

$$\begin{cases} 0 < \beta_1 < 1 \\ \beta_2 > 1 \\ 0 < \beta_1\beta_2 < 1 \end{cases}$$

依据平衡点 T_4 的稳定条件可知 $\beta_2 > \beta_1$, 表明此时城市群物流产业与城市群经济之间存在的是非对称性互惠共生关系, 城市群物流产业的产出水平为 $\frac{H_1(\beta_2 - 1)}{1 - \beta_1\beta_2}$, 城市群经济的产出水平为 $\frac{H_2(1 - \beta_1)}{1 - \beta_1\beta_2}$ 。此种情况下模型轨迹线如图 3 所示。

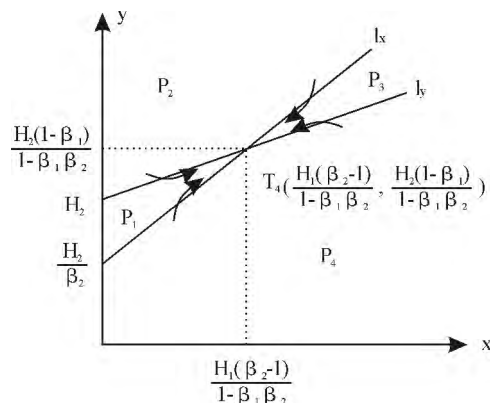


图 3 城市群物流与经济互惠共生模型轨迹

图 3 中, 直线 $l_x: -1 - \frac{X}{H_1} + \beta_2 \frac{Y}{H_2} = 0$ 与直线 $l_y: 1 - \frac{Y}{H_2} + \beta_1 \frac{X}{H_1} = 0$ 将平面 $(X, Y \geq 0)$ 划分为四个区域 P_1 、 P_2 、 P_3 、

P_4 。 $P_1 \rightarrow \frac{dx}{dt} > 0, \frac{dy}{dt} > 0$; $P_2 \rightarrow \frac{dx}{dt} > 0, \frac{dy}{dt} < 0$; $P_3 \rightarrow \frac{dx}{dt} < 0, \frac{dy}{dt} < 0$; $P_4 \rightarrow \frac{dx}{dt} < 0, \frac{dy}{dt} > 0$ 。模型的互惠共生均衡稳定点最终均趋向于点 $T_4 \left(\frac{H_1 (\beta_2 - 1)}{1 - \beta_1 \beta_2}, \frac{H_2 (1 - \beta_1)}{1 - \beta_1 \beta_2} \right)$ 。

四、对策建议

1. 优化共生单元

(1) 加快城市群社会经济发展

城市群应加强城市间协作,树立正确的竞争合作意识,遵循互助互利原则,以利益关系为桥梁,互助互利,建立兼顾群体与个体利益的协同机制;提高城市群区域统一意识,加快消除已有的市场和政策壁垒,遵循市场经济规律,优化城市群区域资源要素配置效率,实现城市群设施及资源共享,促进城市群综合经济实力大幅提高,为物流产业发展提供需求保障。^[8]

(2) 促进物流企业跨区域协同

现代物流要求物流业务全过程的高度集成和高度整合,相关企业需紧密合作,实现物流运作一体化,产生“1+1>2”的协同效应。物流企业跨区域协同,包括物流业务流程协同、技术协同、服务标准协同、制度协同、组织协同、理念协同等。物流企业跨区域协同可采用的形式主要有:①物流企业间兼并;②物流企业协作模式;③物流企业合营方式;④物流企业集团方式。

(3) 促进物流产业集群发展

城市群物流产业集群,有利于发挥集聚经济效益。首先,进行物流产业分工,鼓励适宜城市群发展环境的相关物流行业集聚,形成具有竞争优势的物流产业集群;其次,引导产业供应链上物流相关行业集中分布,提高相关物流产业交流协作效率,降低物流过程成本,进而提高城市群物流产业规模与专业化技术水平。

(4) 鼓励物流企业技术创新

城市群物流企业应在其共生环境下,结合以客户和市场需求为导向的一体化供应链管理理念,积极推进理念创新、技术创新及服务模式创新。大力发展专业化第三方物流服务,增强城市群物流企业技术效率水平,推进其创新发展。

2. 提升共生界面

(1) 优化城市群物流基础设施条件

物流基础设施涵盖路网、空港、海港、物流园区等与物流相关的重大基础设施。城市群各城市应协同港口、公路、铁路、机场等交通设施规划建设,构建立体化交通网络,确

保城市群内部经济联系的通畅。同时,构建适合城市群物流产业现代化的物流综合网络体系,加强城市群内各物流节点与综合交通体系的有机联系。

(2) 推进物流服务标准体系制定

为了增强物流产业内部、物流产业与其他产业之间的兼容度,城市群应制定完善物流服务标准体系,提高物流业务规范化水平。物流服务标准体系的制定可参考国内外先进标准,从物流服务标准化、信息化、智能化等方面进行,推行托盘化、条形码、EDI、GPS、GIS等先进技术,促进物流业务流程的无缝衔接,提高物流系统的运行效率。^[9]

(3) 加强物流产业融资能力

随着城市群社会经济的不断发展,城市群物流企业需相应转型发展,因此,物流企业应以资本为纽带进行区域间及产业间协作,争取更多的发展资金。同时,推进城市群物流金融的发展,物流金融是物流企业、投资企业及金融机构合作的有效平台。通过“现货仓单质押”、“质押回购”、“保兑仓”等模式可实现物流业与金融业的协同发展。

(4) 构建综合物流信息平台

为提高城市群物流产业的信息化水平,应有效整合城市群港口、铁路、航运、航空、海关、三检、电信等信息平台,构建综合型物流信息平台,扩展信息平台网络覆盖面,为物流产业智能化提供信息技术支持。

(5) 发挥知识支持主体的智力支持作用

城市群知识支持主体包括咨询服务、教育培训机构等,知识支持主体的智力支持作用主要体现在:①在物流需求预测、物流发展战略、物流产业结构调整与升级、物流发展政策措施、物流标准化制定等方面为政府管理部门提供决策参考;②在企业发展战略规划、企业物流分销体系的整合优化、物流基础设施的规划设计、物流项目可行性分析等方面为物流企业提供咨询服务;③为物流供需企业提供技术支持服务,加速物流科技成果转化成为生产力;④为物流企业培训专业人才。^[10]

3. 改善共生环境

(1) 政法环境

城市群各地政府部门应根据区位优势、物流产业现状建立城市群物流协同发展体系,大力推进现代物流技术应用和物流标准化建设,制定市场环境、扶持政策、规范制度、人才战略、政府管理、资源整合等方面有利政策。政府部门应建立一个完善的物流法律法规体系,主要包括铁路运输、公路运输、内河运输、海运、民用航空运输、联合运输等法律法规建设,以及信息、物流保险、物流合同、物流组织管理等方面法律制度建设,健全物流业市场的监督管理体系,为

城市群物流协调发展创造良好的法律环境。

(2) 市场环境

为提升城市群物流市场需求,应鼓励和支持相关产业树立现代管理理念,实行物流业务外包,培育第三方物流市场需求。大力发展专业化、社会化的物流企业,鼓励物流业与制造业、商贸流通业联动发展。重点培养规模大、业务能力强的物流龙头企业,支持其发展具有高附加值的物流业务,满足城市群产业结构调整和物流调整相关要求。

(3) 科技环境

城市群物流应充分利用现代物流技术,融合信息技术,实现物流作业环节的无缝衔接及物流信息共享,同时保证物流服务的优质高效以及物流成本的有效降低,提高物流流程协同性和科学性。

(4) 人才环境

城市群应高度重视复合型物流人才的培养,以物流科技创新和培育多层次人才为目标,依托高校、科研单位、物流企业等,共同培养复合型物流人才。

参考文献:

- [1] [8] [9] 樊 敏. 城市群物流产业效率问题研究——以京津冀城市群为例 [D]. 天津: 南开大学博士学位论文, 2010. 148 - 158.
- [2] [3] 张 旭. 基于共生理论的城市可持续发展研究 [D]. 哈尔滨: 东北农业大学博士学位论文, 2004. 13 - 20.
- [4] [5] 刘 浩. 产业间共生网络的演化机理研究 [D]. 大连: 大连理工大学博士学位论文, 2010. 47 - 49.
- [6] 庞博慧, 郭 振. 生产性服务业和制造业共生演化模型研究 [J]. 经济管理, 2010, (09): 28 - 35.
- [7] 张智光. 林业生态安全的共生耦合测度模型与判据 [J]. 中国人口·资源与环境, 2014, (08): 90 - 99.
- [10] 周凌云. 区域物流多主体系统的演化与协同发展研究 [D]. 北京: 北京交通大学博士学位论文, 2011. 172 - 173.

City Group Logistics and Economy Symbiotic System's Symbiosis Models Study Based on L-V Model

CAO Yu-jiao JIANG Hui-yuan WANG Lang

(School of Transportation , Wuhan University of Technology , Wuhan 430070 , China)

Abstract: This paper analyses city group logistics and economy symbiotic system with symbiosis theory, including symbiosis unit, symbiosis environment and symbiosis model. At the same time, the structure conceptual model of city group logistics and economy symbiotic system has been built. Based on the analysis of city group logistics and economy symbiotic system, the symbiosis L-V model of city group logistics and economy has been established using the theory of L-V model, which contains partial symbiosis model and reciprocal symbiosis model. Finally, this paper puts forward some countermeasures and suggestions about the symbiosis evolution of city group logistics and economy on the basis of the analysis results of the models' stable equilibrium conditions. The countermeasures and suggestions include increasing the symbiotic ability of logistics and economy symbiosis unit; enhancing the symbiotic system's symbiotic interface, for example, improving city group's logistics infrastructure conditions, formulating a system of logistics service standard, etc; optimizing the symbiotic environment of symbiotic system, such as politics environment, market environment, technology environment, culture environment, etc.

Key Words: city group; logistics; economy; symbiosis; L-V model

责任编辑: 陈 明 曹羽茂