

共同配送下成本分摊影响因素的计算实验研究

祝锡永, 姚安琪

(浙江理工大学经济管理学院, 杭州 310018)

摘要: 根据第三方物流企业运营现状,提出利用物流企业物流节点资源设施以及以件为单位的计费方式,建立城市物流共同配送合作模式,研究该模式下物流配送节点所处城市区域的位置、原始配送需求以及单件配送支付定价三个因素对参与共同配送的合作企业效益的作用,分析得出这三个因素对共同配送成本分摊的影响机制。实验结果表明,边缘物流企业与中心物流企业相比、原始配送需求量大的企业与需求量小的企业相比,边缘物流企业和原始配送需求量大的企业其独立与共同配送成本差更大、共同配送效益更明显,同时单件配送支付值定价对城市边缘企业及原始配送需求量大的企业比对城市中心企业和需求量小的企业作用更大。

关键词: 共同配送; 成本分摊; 影响因素; 计算实验; 物流; 电子商务

中图分类号: U116.1 **文献标志码:** A

淘宝、天猫、京东等网络零售业的迅速崛起大大推动了我国物流快递业的快速发展,物流快递业从传统的交通运输业逐渐发展成为电子商务生态圈的核心产业之一。然而,近年来我国电子商务行业的物流快递业成本居高不下、服务质量低等弊端逐渐突显,已逐步成为网络零售业发展的瓶颈。配送是物流快递作业的一个重要环节,迂回、交叉和空载运输等不合理配送行为在我国快递企业中屡见不鲜。共同配送(又称拼载运输),即多个企业联合组织实施配送活动,它以分工合作的形式对某一区域客户进行配送,从而实现配送活动的规模化与高效化^[1]。共同配送是解决目前物流快递业成本高、运作效率低的有效途径之一。

目前共同配送研究主要包括合并策略、路径优化及利益分配等多个方面。针对共同配送在位置方面的研究,主要集中在共同配送下配送中心的选址问题上,多数是通过建立选址模型并确定目标函数,运用不同的方法求解模型,得出最优配送中心选址方案。在选址模型研究中,较具代表性有P-中值选址模型、重心法模型、交叉中值模型、鲍姆尔—沃尔夫模型^[2]等,而模型求解主要方法包括分支定界法、

沃尔夫分解法^[3]以及CFLP法^[4]等。除此之外,近年来,遗传算法、人工神经网络、蚁群算法等方法也被应用于配送中心选址问题的研究中。

针对共同配送下价格方面的研究,主要集中在参与共同配送主体的成本分摊或收益分配机制上,如基于Nash谈判模型的利益分配法、基于局中人满意度的利益分配法等。在Shapley提出的用于解决 n 人合作联盟时收益分配的Shapley值法的基础上,许多学者对其进行了改进^[5-6],将其应用于不同行业的合作收益分配中。例如,许宗萍^[7]在Shapley值法中引入风险因子研究城市冷链物流共同配送的收益分配机制,杨冬^[8]通过将合作成功率引进到Shapley值法中对其进行修正,探讨共同配送的利益分配方法。

已有研究的共同配送多以企业形成合作为前提,通过资金投入和选址兴建新的物流节点,虽然在理论上能使共同配送更专业化、规模化。然而在我国电子商务物流企业中,占主导地位的是民营第三方物流企业,如四通一达等。这类企业其自身物流节点已基本存在,并且企业之间各自为政、合作较少,甚至同行业恶性竞争现象普遍。因此,以合作的形式投入资金、新建物流节点,既不利于资源的优化

配置,又不符合我国物流快递业内企业之间尚未形成有效信任机制的实际情况。同时,我国民营第三方物流企业内部,各级节点之间的计价单位基本是以快递件数为单位,即基于下级节点实际配送的快件数量,上级节点以单件形式计费,支付下级节点总配送费用。显然,不改变原有的计价方式更能促使合作的形成、确保合作的稳定性,然而在已有利益分配的研究中,并没有将计价方式这一因素考虑在内,忽略了单件配送价格的设置将会影响企业之间共同配送的利益分配结果。

物流配送的有效合作模式之一是第三方物流企业在不改变现有计价模式的基础上,整合已有配送中心节点资源,构建共同配送合作体系。然而该模式出现了节点所处位置、节点原始配送需求量大小和单件配送价 x 等新的控制变量。虽然改进的 shapley 值法可以根据企业对共同配送合作组织的边际贡献计算成本分摊,并将企业的投入资金、风险承担、服务水平等因素考虑在内,但是均未涉及位置、需求和单件支付价格等因素,因此,新的合作模式下,节点所处位置、原始配送需求量大小及单价支付价变量如何影响共同配送成本分摊是急需解决的问题。本文的研究目的是探讨这三个变量如何影响共同配送成员企业的效益,从而得出这三个变量对共同配送成本分摊的影响机制,为共同配送的利益分配提供依据。

由于参与共同配送的成员企业属于异质的主体,主体具有主观能动性、选择性及自主决策能力,主体与主体之间、主体与外部环境之间的相互作用呈现出动态的、非线性且密切的关系,因此共同配送合作体系属于复杂系统范畴。计算实验是以系统集成方法论为指导,结合复杂系统理论、演化理论和计算技术等,通过计算机再现管理活动的基本情景、微观主体的行为特征及相互关联,并在此基础上分析揭示管理复杂性与演化规律的一种研究方法。因此,为克服数理方法在刻画主体异质性以及系统演化方面的不足^[9],本文采用计算实验的方法通过多代理方法和相应的面向对象编程技术,产生共同配送合作关系中的参与主体,构建共同配送合作模型,通过主体之间或主体与环境之间的相互作用,自下而上地“涌现”出该合作关系系统各种可能的行为及现象,并抽取和分析某一参数变化对主体的策略选择及绩效的影响,最后通过对实验结果的分析对比得出积极的管理启示^[10]。

一、计算实验模型构建

(一)模型基本描述

实验模型包含 N 个物流企业, N 的值视具体实验而定。每组实验分物流企业均独立配送与物流企业形成共同配送两种情况,考察物流企业某个属性对共同配送效益的影响。每一周期开始,首先产生各个物流企业因业务产生的配送需求,即原始的配送需求。再根据车辆装载策略,确定企业需要的车辆数目以及每辆车需要配送的需求集合。最后根据配送路径策略,计算每个物流企业所行驶的里程数,进而得出配送成本花费。实验共分四组进行,第一组通过控制物流企业在城市区域的位置坐标,探究位置对共同配送效益的影响;第二组通过控制物流企业原始配送需求变量,讨论其对共同配送效果的影响;第三组与第四组,通过改变单件支付价格,分别研究该值对不同位置及需求物流企业的共同配送效益的影响。

(二)物流企业代理

设有 m 个第三方物流企业 L , L_i 表示第 i 个物流企业, $i=1,2,\dots,m$; $P_i=(x_i, y_i)$ 表示物流企业 i 的地区网点在该城市区域中所处位置的坐标, $x_i \in [0, w]$, $y_i \in [0, h]$, 其中 w 和 h 分别表示城市区域的长和宽。 m 与 P_i 的取值视不同实验模型的需要而定。 $IsCorp$ 表示物流企业共同配送合作是否形成。

每一周期,物流企业 L_i 因自营而产生的原始配送需求总量 D_i 随机产生,且服从正态分布 $N(u_i, \sigma_i^2)$ 。配送物品的体积为 v_i^j , $v_i^j > 0$, $v_i^j \sim N(\mu_v, \sigma_v^2)$, $j=1,2,\dots,D_i$ 。 $p_i^j=(x_j, y_j)$, $j=1,2,\dots,D_i$, 表示 L_i 配送需求点产生位置的坐标,坐标位置在区域范围内随机产生,即 $x_j \sim U[0, w]$, $y_j \sim U[0, h]$ 。各个企业每一周期随机产生的配送需求遍布整个城市区域,当企业形成共同配送合作联盟后,城市的配送区域被划分为若干块,某一企业的地区网点只需配送这些企业在某一区块产生的配送需求。因此设实际进行的配送业务量为 \bar{D}_i , 当 $IsCorp=false$ 时,有 $D_i=\bar{D}_i$, 当 $IsCorp=true$ 时,令 $q_i=D_i \cap \bar{D}_i$, 表示共同配送后,仍需在所在区块配送的本企业的物品件数。

(三)实验规则设计

1. 车辆装载策略

设 L_i 拥有车辆总数 N_i , 配送车辆车载容量为 $V(V \leq v_i^j$, 即单个物品体积小于车载容量), 每一周期 L_i 根据实际配送需求, 确定需要 n_i 辆汽车完成配送。假定任一车辆所有装载物品总质量不大于该

车辆载重上限,即不出现车辆超载的情况,各个物流企业车辆配置充足,且配送车辆均属于同一类型、具有相同大小的车载容量,不考虑同一辆车来回配送中心进行二次配送,故总有 $N_i \geq n_i$ 。本文认为配送货物在装载上车的过程中,以最大限度地利用车辆空间为目标,即满足:

$$\begin{aligned} \max \quad & z = \sum_{j=1}^{\bar{D}_i} v_i^j k_j, \\ \text{s. t.} \quad & \sum_{j=1}^{\bar{D}_i} v_i^j k_j \leq V, \end{aligned}$$

$$k_j = 0 \quad \text{or} \quad 1, j \in N = \{1, 2, \dots, \bar{D}_i\}.$$

此函数可以看成是特殊形式的 0-1 背包问题,即所有快件物品的价值均相等且为 1。常用的求解 0-1 背包问题的数学方法有分支定界法、贪婪法^[11-12]等,然而迫于时效的压力,我国大多数快递企业难以精确根据每一车辆的最优装载方案进行装载,多数依赖个人经验使车辆空间利用最大化。因此,实验采用背包问题的近似算法作为物流企业 agent 的车辆装载策略,其具体步骤如下:

第一步:记剩余待装载物品集合为 \bar{v} ,令 $v_i^1 \geq v_i^2 \geq \dots \geq v_i^n$,即将待装载物品按体积从大到小排列,并依次上车,记 $s = \min\{k \mid \sum_{j=1}^k v_i^j > V\}$, s 为关键项,表示第一个超过车辆装载容积的物品序号,令 $x = s + 1$,剩余体积空间 $\bar{V} = V - \sum_{j=1}^{s-1} v_i^j$ 。该车辆的初始装载物品位置坐标集合为 d_{n_i} ;

第二步:判断 v_i^x 与 \bar{V} 大小关系,若 $v_i^x < \bar{V}$,则 $d_{n_i} = d_{n_i} \cup v_i^x$, $\bar{V} = \bar{V} - v_i^x$, $\bar{v} = \bar{v} - v_i^x$;

第三步:令 $x = x + 1$,若 $x > n$,则转向第四步,若 $x \leq n$,则重复第二步;

第四步:若 $\bar{v} \neq \phi$,则 $n_i = n_i + 1$,返回第一步,若 $\bar{v} = \phi$,则结束计算。

在上述装载方法中,上一车辆完成装载后,剩下待配送的物品与下一车辆构成新的函数关系式,继续求解最优方案,直到所有物品都装载上车,到此得出 L_i 该周期所需车辆数 n_i ,每一车辆所需配送物品的位置坐标的集合为 $d_i^f = \{p_i^f\}$, $f = 1, 2, \dots, n_i$ 。需注意的是,当按独立配送计算各企业成本时,则先划分区块,再对每一区块需配送的物品按上述方式装载上车,当按共同配送计算各企业成本时,则直接按上述方式将责任区域待配送的物品装载上车。

2. 配送路径策略

运输车辆每单位路程燃油消耗为 a ,单趟运输

人力成本支付为 b ,不考虑汽车折旧损耗等其他费用。实验设两个需求配送点之间的距离按欧式距离计算,即两点之间的直线距离。车辆配送最短路径的选择是典型的 TSP 组合优化问题,现有求解 TSP 问题的算法可以分为两类:与问题本身特征相关的确定性算法,如动态规划法、分支定界法,和独立于问题的经典优化算法,如蚁群算法、遗传算法、模拟退火、禁忌搜索等。由于本文研究的重心主要在于位置、价格和单件支付定价对主体共同配送效益影响,配送路径选择策略只需保证统一而不需要保证最优,因此本文采用如下简化的方式确定配送路径:

第一步:从起点 s 出发,令 $g = s$;

第二步:求 $l = \min |g p_i^f|$, $p_i^f \in d_i^f$;

第三步:令 $g = p_i^f$, $d_i^f = d_i^f - p_i^f$, $l_i^f = l_i^f + l$;

第四步:若 d_i^f 不为 \emptyset ,返回第二步,否则结束搜索,得配送总路程 l_i^f 。

在共同配送形成时,按照前文所述,企业之间采用以配送件数为计算单位的支付形式,也就是说,若企业 A 的货物由企业 B 在其所配送的区域内配送,则企业 A 需支付给企业 B η /件。因此,在第三方物流企业均选择自行配送时, L_i 总成本 C_i 为

$$C_i = l_i^f \cdot a + n_i \cdot b,$$

若企业均选择共同配送,则此时 L_i 总成本为:

$$C_i = l_i^f \cdot a + n_i \cdot b + (D_i - q_i) \cdot \eta - (\bar{D}_i - q_i) \cdot \eta.$$

二、实验与结果分析

本文采用计算实验的方法产生各参与合作主体,通过控制输入参数,研究相关问题并得到结论。实验分四组独立进行实验,主要参数初始设置如下:

$$W = 12, h = 12, V = 16, a = 0.5, b = 10,$$

$$\eta = 1, u_i^f \sim N(0.1, 0.16).$$

计算实验程序采用全部周期的独立与共同配送成本花费均值、成本花费之差及环比降低(增长)率等来对比评价主体独立与共同配送的效益状况。

(一)企业所处位置对共同配送绩效的影响

本节主要探讨各物流企业地区网点在城市区域所处的位置分布对共同配送绩效结果的影响。控制变量为 $P_i = (x_i, y_i)$, 令 $m = 3$, $P_1 = (4, 9)$, $P_2 = (6, 6)$, $P_3 = (8, 3)$, 原始配送需求统一设置为 $D_1 = D_2 = D_3 \sim N(100, 16)$ 。 L_i 的配送范围分别为 $8 < y_1 \leq 12$, $4 < y_2 \leq 8$, $0 \leq y_3 \leq 4$ 。图 1 及表 1 为 L_1 、 L_2 及 L_3 三家物流企业独立与共同配送的成本花费实验结果,可以得出以下结论:a) 靠近城市边缘区域的 L_1 和 L_3 较处于城市中心区域的物 L_2 , 实行共同配送对

降低物流成本花费的作用更加明显;b) 各企业在实行共同配送后成本花费差距较小,而采取独立配送时不同位置企业之间的配送成本却相差较大,独立配送时的成本花费较大导致了不同位置企业之间成本差差距。因此,各物流企业配送中心的位置因素应纳入合作成本及利益分摊的考量范围,对于处于城市中心区域的企业应适当给予补助,而对靠近城市边缘的企业应加以额外费用。

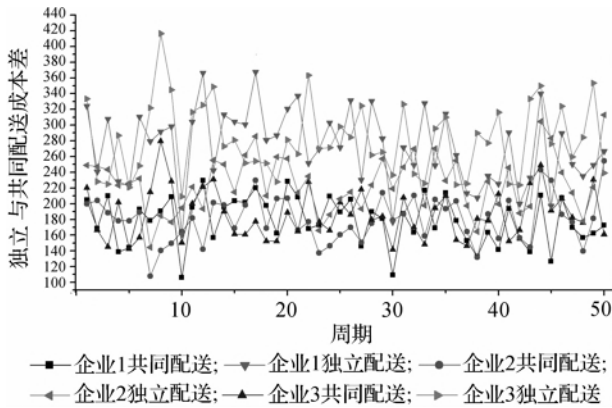
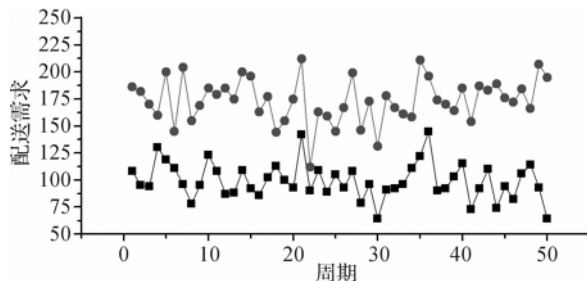


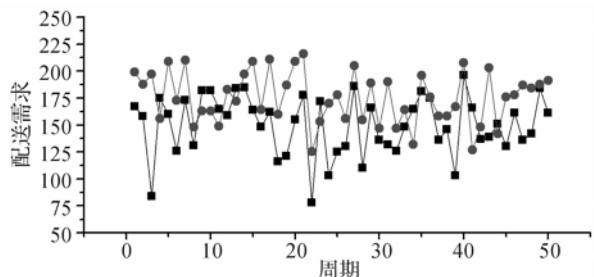
图1 L_1 、 L_2 、 L_3 各周期共同配送与独立配送成本花费

表1 L_1 、 L_2 、 L_3 共同配送与独立配送
平均成本花费与环比降低率

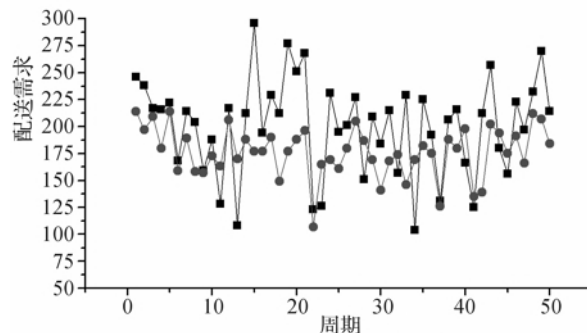
物流企业	共同配送	独立配送	成本差	环比降低率
L_1	175.494	268.960 2	93.466 2	0.347 5
L_2	183.914 4	232.378 9	48.464 5	0.208 6
L_3	177.601 5	269.593 9	91.992 4	0.341 2



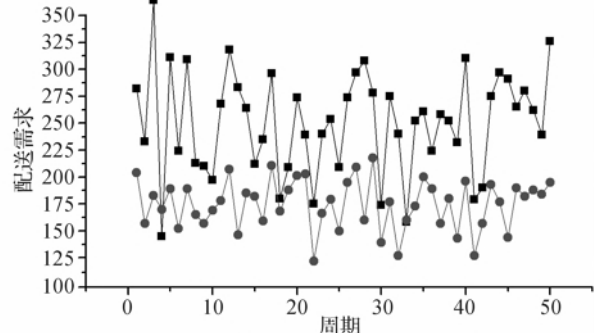
(a) 物流企业1原始与共同配送需求



(b) 物流企业2原始与共同配送需求



(c) 物流企业3原始与共同配送需求



(d) 物流企业4原始与共同配送需求

—■—原始配送需求; —●—独立配送需求

图2 L_1 、 L_2 、 L_3 、 L_4 各周期共同配送与独立配送配送需求差

(二)企业原始配送需求对共同配送绩效的影响

在实际情况中,行业内的第三方物流企业数量众多、参差不齐,企业之间的日均业务量规模存在较大的差异。本节主要研究不同配送需求规模的企业在同时参与共同配送合作时,其配送成本降低的绩效结果对比。控制变量为 D_i ,为排除位置因素的影响,令 $m=4$, $P_1=(3,9)$, $P_2=(9,9)$, $P_3=(9,3)$, $P_4=(3,3)$,合作后配送范围各占总范围 $1/4$ 。需求均满足正态分布分别为 $D_1 \sim N(100,16)$, $D_2 \sim N(150,25)$, $D_3 \sim N(200,36)$, $D_4 \sim N(250,49)$ 。图2及图3的(a)、(b)、(c)、(d)分别为物流企业 L_1 、 L_2 、 L_3 及 L_4 独立与共同配送需求差及成本差的实验结果,表2为实验得出的相关数据。由图2及表2可以得出如下结论:a) 原始需求量大小处于区间两端的企业比处于区间中心的物流企业,独立与共同配送需求量差值更大;b) 随着原配送需求的增大,企业配送的成本花费减少量也不断增大,但各企业独立与共同配送成本的环比降低率非常接近且约为0.6。结论a是由于实验中需求位置随机平均分布,共同配送形成后,各个企业所配送的区域面积相等,配送需求大致接近,因此原始配送需求较大或者较小的企业,配送需求前后的差距增大。结论b说明对于不同规模的物流企业,共同配送对单个需求的成本降低效果是几乎一致的,而随着原始配送量的上升,总成本降低将呈线性上升。

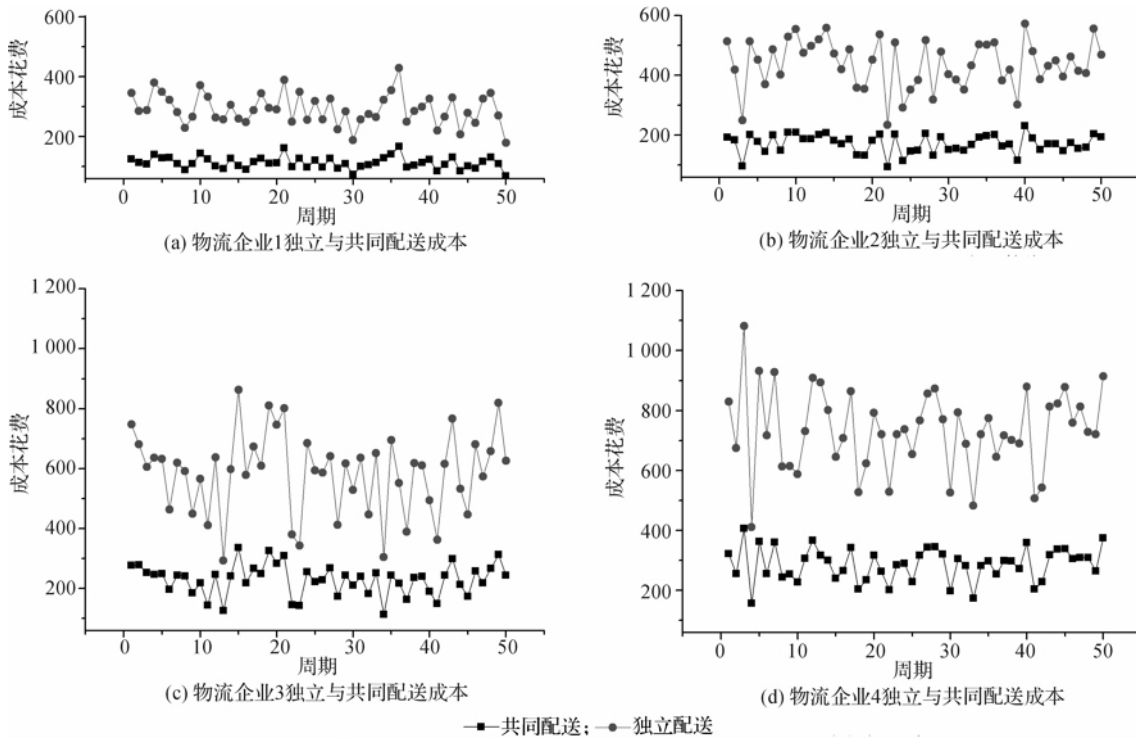


图 3 L_1 、 L_2 、 L_3 、 L_4 各周期共同配送与独立配送配送成本花费差值

表 2 L_1 、 L_2 、 L_3 、 L_4 共同配送与独立配送成本花费、需求均值及环比降低率

企业	共同配送	独立配送	成本差	环比降低率	新需求	原始需求	需求差	环比增长率
L_1	112.75	285.91	173.16	0.605 6	173.78	99.22	74.56	0.751 5
L_2	171.98	429.74	258.16	0.600 7	175.22	149.92	25.30	0.168 8
L_3	229.61	574.13	344.52	0.600 0	176.52	200.36	-23.84	-0.118 9
L_4	286.73	718.33	431.60	0.600 8	174.80	250.82	-76.02	-0.303 1

(三)支付参数对不同位置企业支付成本的影响

本节实验的目的是研究单件支付值 η 对不同位置企业成本支付的影响,此处成本支付将燃料消耗、支付和人力成本均计入在内。 η 的初始值为 1,在初始值基础上每时间步增加 0.05,上限阈值为 3。令 $m=3$, $P_1=(4,9)$, $P_2=(6,6)$, $P_3=(8,3)$,原始配送需求统一设置为 $D_1=D_2=D_3 \sim N(100,16)$,配送范围同二(一)小节。图 4 为 L_1 、 L_2 及 L_3 独立与共同配送成本差随 η 增加而变化的实验结果,可以得出以下结论:a) 处于城市中心区域位置的 L_2 配送成本之差基本小于靠近边缘的 L_1 和 L_3 ,这说明无论支付是以实际里程付费还是以单价计费,中心位置企业的共同配送成本降低量弱于靠近边缘位置的企业,共同配送更有利于边缘位置企业;b) 随着单件支付值 η 增大,靠近边缘的 L_1 和 L_3 企业独立配送与共同配送的成本差呈不断减小的趋势,而处于中心位置的 L_2 其成本差在经历了前期的波动之后,基本稳定在 60 左右,说明随着单件支付值 η 的增

大,边缘企业参与共同配送的优势逐渐减弱。因此在实际共同配送实施过程中,联盟可以通过控制单件支付值 η 来协调不同位置物流企业的成本分摊及利益分配。

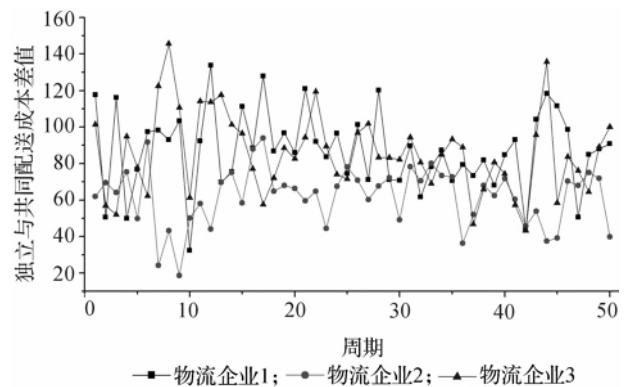


图 4 L_1 、 L_2 、 L_3 各周期共同配送与独立配送成本花费差

(四)支付参数对不同配送需求企业支付成本的影响

与二(三)小节类似,本节主要研究单件支付值

η 对不同需求量规模企业支付成本的影响。仍设 η 的初始值为 1, 在初始值基础上每时间步增加 0.05, 上限阈值为 3。令 $m=4$, $P_1=(3,9)$, $P_2=(9,9)$, $P_3=(9,3)$, $P_4=(3,3)$, 需求均满足正态分布且分别为 $D_1 \sim N(100, 16)$, $D_2 \sim N(150, 25)$, $D_3 \sim N(200, 36)$, $D_4 \sim N(250, 49)$ 。图 5 为随着 η 的增加, L_1 、 L_2 及 L_3 独立与共同配送成本花费之差变化的计算实验结果, 可得以下结论: a) 在前三分之二个时间区间内, 原配送需求越大的企业, 独立配送与共同配送的成本差值也越大; b) 随着单件支付值 η 的不断增大, 不同配送需求规模企业之间的成本差差距也在逐渐缩小, 当单件支付值 η 最后稳定在 3 时, L_1 、 L_2 、 L_3 及 L_4 成本差值也基本稳定在同一区域内。上文已得出结论, 对于不同位置或需求的物流企业, 参与共同配送后企业配送成本减少的差值是不同的, 这表示共同配送对于不同物流企业的影响程度是不同的: 对于地处边缘、配送需求大的企业, 参与共同配送能使他们减少更多的配送成本, 共同配送带来的效益也就越大, 相反, 处于中心位置、配送需求小的物流企业, 参与共同配送所带来的效益相对较小。在共同配送的成本分摊过程中, 我们有必要考虑到这种差异性的存在, 缩小成员企业之间的效益差距, 从而维持良好、稳定的合作关系。本节实验结果表明, 单件支付值 η 数值的设置将影响不同配送需求大小的企业参与共同配送后的效益差值, η 值越大, 企业之间的效益差距越小, 对于企业之间需求差异性的削弱能力越强。效益差距的缩小, 是由于 η 值的增大, 会使一部分原始配送需求大的企业分摊更多的配送成本, 而使需求小的企业得到更多的配送费用, 因此可以通过控制 η 的值有效地控制企业之间的效益差距, 缩小成员企业之间的效益差距, 防止利益悬殊和两极分化, 以保证合作关系的良好和稳定。

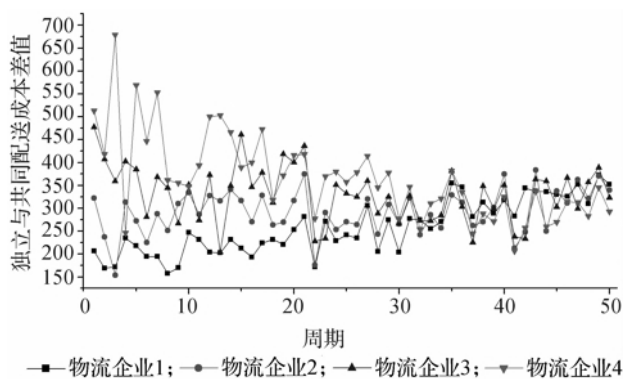


图 5 L_1 、 L_2 、 L_3 、 L_4 各周期共同配送与独立配送成本花费差

三、结 论

基于国内第三方物流企业实际运营现状, 提出了利用企业现有物流节点资源设施以及以件为单位的计费方式, 建立城市物流共同配送合作模式, 并采用计算实验的方法, 研究了该模式下物流配送节点所处城市区域的位置、原始配送需求以及单件配送支付定价对参与共同配送合作的第三方物流企业效益的影响, 从而得出这三个变量对共同配送成本分摊的影响机制。通过对实验结果的对比分析可以得出, 在共同配送合作参与者中, 靠近城市边缘的物流企业较处于城市中心的物流企业、原始配送需求大的企业较需求量小的物流企业, 独立与共同配送成本差大、共同配送效益更明显。单件配送支付值定价对靠近城市边缘的物流企业及原始配送需求大的物流企业比对城市中心的物流企业和需求量小的物流企业作用更大。单件配送支付值定价越高, 靠近城市边缘的物流企业、原始配送需求大的物流企业独立与共同配送成本差异越小、共同配送效益越不明显。

根据实验结果及分析, 共同配送合作联盟对成员企业进行成本分摊时, 靠近城市边缘的、原始配送需求大的物流企业, 由于其参与共同配送效益更明显, 边际收益值更大, 为此要承担更大份额的成本分摊, 从而保证共同配送成本分摊的合理性和公平性。此外, 由于单件配送支付值的大小对靠近城市边缘的、原始配送需求大的物流企业的效益有明显的作用, 单件配送支付值越大, 其参与共同配送的边际收益越小, 因此合作联盟组织还可以通过设置该变量的大小, 缩小企业之间的收益差距, 平衡物流企业之间的成本分摊或收益, 有效地协调与控制共同配送合作关系, 保证合作关系的公平性, 增强合作关系的稳定性和长久性。

参考文献:

- [1] 邓慧超, 蓝庆新. 发达国家和地区物流配送方式的比较与借鉴[J]. 物流技术, 2004(3): 67-68.
- [2] Francisco B, David J. Plant location with minimum inventory[J]. Mathematical Programming, 1998, 83(1): 101-111.
- [3] Chen C T. A fuzzy approach to select the location of the distribution center[J]. Fuzzy Sets and Systems, 2001, 118: 65-73.
- [4] 孙 焰. 现代物流管理技术[M]. 上海: 同济大学出版

- 社, 2004.
- [5] 于承鑫. 共同配送企业联盟的构建及利益分配方法研究[D]. 长沙: 中南大学, 2012.
- [6] 何喜军, 武玉英, 蒋国瑞. 基于 Shapely 修正的供应网络利益分配模型研究[J]. 软科学, 2014(2): 70-73.
- [7] 许宗萍. 城市冷链物流共同配送的演化博弈分析及收益分配研究[D]. 北京: 北京交通大学, 2012.
- [8] 杨 冬. 共同配送下配送中心选择及利益分配问题研究[D]. 大连: 大连海事大学, 2005.
- [9] 孟庆峰, 盛昭瀚, 李 真. 基于公平偏好的供应链质量激励机制效率演化[J]. 系统工程理论与实践, 2012(11): 2394-2403.
- [10] 孟庆峰, 盛昭瀚, 李 真. 需求风险下不同供应链运作方式的绩效研究[J]. 系统科学与数学, 2011(10): 1174-1184.
- [11] 王梦竹. 求解 0-1 背包问题算法研究[J]. 软件导刊, 2013(8): 59-61.
- [12] 赵新超, 吴召军. 求解背包问题的多位极贪婪遗传算法[J]. 广西师范大学学报: 自然科学版, 2013(4): 41-47.

A Computational Experiment Study on Influence Factors of Cost Allocation under Joint Distribution

ZHU Xi-yong, YAO An-qi

(School of Economics and Management, Zhejiang Sci-Tech University, Hangzhou 310018, China)

Abstract: Based on operation status of third-party logistics companies, this paper proposes utilization of logistics node resource and facilities as well as the charging mode with piece as the unit to establish urban logistics cooperation mode of urban logistics. Besides, this paper studies effects of regional location of logistics nodes in such mode, original distribution demand and single-piece distribution payment pricing on benefits of cooperative enterprises participating in joint distribution. The influencing mechanism of the three factors on joint distribution cost allocation. The results show that compared with remote logistics companies and central logistics companies and compared with the enterprises with large original distribution demand and the enterprises with small demand, remote logistics companies and the enterprises with large original distribution demand have larger differences in independent and joint distribution cost, and the joint distribution effect is obvious. Meanwhile, single-piece distribution payment pricing have larger effects on remote logistics companies and the enterprises with large original distribution demand than central enterprises and the enterprises with small demand.

Key words: joint distribution; cost allocation; influence factors; computational experiment; logistics; e-commerce

(责任编辑: 陈和榜)