

# 快递企业服务制造业物流的合作收益分配研究

——基于修正的 Raiffa 解模型分析

焦志伦,马姣易,刘秉镰

(南开大学 经济与社会发展研究院,天津 300071)

**摘要:** 服务制造业物流是中国快递企业现阶段扩展高附加值增值业务、实现高质量发展的重要内容。基于边际贡献和市场地位因素,文章提出了快递服务制造业直销物流的价值链“Z型曲线”,采用基于市场地位的“Z因子”扩展了传统的基于边际贡献的 Raiffa 解模型,并应用该扩展模型分析了快递企业服务制造业直销物流的合作收益分配问题。结论发现,应用扩展的 Raiffa 解模型计算快递服务制造业直销物流收益分配更加符合现实,且更具有操作性。基于行业调研数据,文章应用算例对该模型进行了验证。

**关键词:** 快递企业;制造业物流;Raiffa 解;收益分配

**中图分类号:**F572 **文献标志码:**A **文章编号:**1000-2154(2020)06-0018-10

**DOI:**10.14134/j.cnki.cn33-1336/f.2020.06.002

## Cooperative Revenue Distribution of Manufacturing Logistics Provided by Express Companies: Analysis by Corrected Raiffa Solution Model

JIAO Zhilun, MA Jiaoyi, LIU Binglian

(College of Economics and Social Development, Nankai University, Tianjin 300071, China)

**Abstract:** It is an important content for China express companies to serve the manufacturing logistics to expand high value-added business growth and achieve high-quality development. This article has proposed a Z-curve based on marginal contribution and market position factors of the express enterprises. Meanwhile, the traditional Raiffa solution model based on marginal contribution is extended by using Z-factor based on market position, and the revenue distribution of express service is analyzed employing this according model. The conclusions reveal that, it is more realistic and operational to apply the extended Raiffa solution model in the revenue distribution for the business of express companies serving manufacturing enterprises. In addition, the application of the model is verified by a numerical example based on the relevant industrial survey data.

**Key words:** express company; manufacturing logistics; Raiffa Solution; revenue distribution

## 一、引言

快递业是现代服务业的重要组成部分,是推动流通方式转型、促进消费升级的现代化先导性产业。以快递为代表的时效性城市物流已经成为中国流通领域商业模式创新的支撑性服务,为网络零售、O2O、社

收稿日期:2020-05-10

基金项目:国家社会科学基金重大项目“提高京津冀中心城市和城市群综合承载及资源优化配置能力研究”(20ZD041)

作者简介:焦志伦,男,讲师,博士,主要从事物流管理和流通经济研究;马姣易,女,硕士研究生,主要从事电子商务研究;刘秉镰,男,教授,博士生导师,主要从事区域经济和物流政策研究。

区团购和前置仓等新兴业态提供了基础服务。在电子商务网络零售的需求带动下,中国包裹快递行业<sup>①</sup>发展迅速。按照国家统计局和国家邮政管理局的统计数据,2014年中国快递业务量完成140亿件,首次超过美国,跃居世界第一。2008—2018年,中国快递业务量从15.13亿件增长到507.1亿件,<sup>②</sup>10年间年均增速达到42.08%。目前,中国每年的快递包裹业务量已经超过美、日、欧等发达国家快递业务量的总和。<sup>③</sup>

近年来,快递市场的竞争格局和需求结构正在发生变化,扩展制造业物流服务成为快递业务扩展的重要方向。从服务供给的视角看,中国快递业的7家龙头企业,包括顺丰、百世、“三通一达”(中通、圆通、申通、韵达)和德邦等都已经实现上市,6家大型企业的年收入超过300亿元,这些企业扩展业务、实现差异化竞争的压力也不断增加。从服务需求的视角看,过去10年间,以天猫、淘宝、京东、拼多多等复合业态的网络零售平台为代表,电商网络零售为快递需求增长提供了巨大的需求,面向家庭网络零售消费的包裹服务得到了比较充分的发展,需求增量空间也已经相对有限,亟待扩展新的、规模化的客户群体。国家邮政管理局局长马军胜在2019年9月17日出席国务院新闻办公室发布会时指出,“现在我们(的快递企业)是以服务流通消费为主,业务结构中80%都是服务电商,只有20%是商务性、政务性的。但是国外成熟的市场,生产服务和产业内贸易占比较大,欧美、日本都占到市场份额的1/3左右,……这也是我们的短板”。<sup>④</sup>在寻求转型的背景下,“两进一出”(即面向农村客户的进村服务、面向制造业客户的进厂服务以及面向跨境需求和出海服务)成为当前快递业发展的新方向。2020年4月,国家邮政局、工业和信息化部联合发布“促进快递业与制造业深度融合发展的意见”明确提出:“促进快递业与制造业深度融合,对推动制造业提质增效和快递业转型升级、建设制造强国和邮政强国,实现经济高质量发展具有重要意义”。

在快递企业扩展制造业物流服务的过程中,最直接的切入点是服务制造企业的直销物流。普通制造业物流(如原材料入场物流和销售物流)关注大批量、整车物流和周期性作业,与快递服务并不直接适配。制造业直销是直接产品卖给终端消费者,不存在产品所有权二次转移的销售过程,能够和快递企业末端配送优势相结合。制造业直销物流不仅包括传统的通过邮寄广告、电视购物等媒体直接销售产品,也包括制造企业通过网站销售、商家寄售,甚至网红直播代售等模式。这种模式跳过了中间流通环节,降低了流通成本,增强了产品定制化服务能力,是制造企业和物流企业都在关注的新销售模式。按照对天津地区快递企业的调研问卷统计,<sup>⑤</sup>很多快递企业不仅开展了制造业直销物流业务,并且该业务还占据了较高的业务比重。例如,天津韵达速递同时为绫致服装、美特斯邦威等服装生产企业,以及海尔、施耐德等家用电器生产企业提供制造业直销物流服务。又如,2019年上半年,京东和圆通在天津地区服务制造业直销物流的业务量占其总业务量的比例均超过15%。

与传统快递不同,制造业直销物流产品品类少、标准化程度高、发货仓库少,也往往需要流通加工和售后维修等逆向物流服务的支持。由于需要更多环节和更多服务类型的快递企业合作完成服务,制造业直销物流的合作企业收益分配问题显得尤其重要。收益分配不公会直接导致合作瓦解甚至恶意行为,损害整个服务供应链的利益。当前,快递服务制造业物流的问题尚未获得理论研究领域的重视。在运营实践中,多家承担不同快递服务功能的合作企业在依照贡献大小分配利润过程中,也缺乏一个公平、合理、明确的分配

① 快递服务包括专递(Courier)、快递(Express)和包裹服务(Parcel Service Provider)三类,Dabidian等(2016)<sup>[1]</sup>将这三类服务并称CEP服务。其中,Courier是信使专递,由一个服务商完成全程服务;Express和Parcel Service Provider是快递和包裹服务,是多个服务商合作完成递送,只是递送物品的大小和重量限制不同。三种服务(CEP)都规定时限,如果交付到最终消费者的总时间超过时限,应该对寄件人或收件人进行赔偿。

② 国家统计局. <http://data.stats.gov.cn/easyquery.htm?cn=C01>, 2019-04-30。

③ 人民日报. 我国快递年业务量破600亿件,占全世界总量一半以上[EB/OL]. <http://finance.sina.com.cn/chanjing/cyxw/2019-12-18/doc-iihnhzfz6593613.shtml>.

④ 国务院新闻办公室网站. 国新办举行中国邮政业改革发展成效发布会[EB/OL]. <http://www.scio.gov.cn/xwfbh/xwfbh/wqfbh/39595/41703/index.htm>, 第28分35秒, 2019-09-17。

⑤ 2019年,国家邮政管理局设立“邮政行业经济运行重点专题”研究项目——“转型创新背景下高附加值寄递服务拓展路径研究”,依托该项目本文对12家快递市场上规模较大的企业(包括中国邮政、顺丰、京东、中通、韵达、百世、圆通、申通、德邦、品骏、苏宁、宅急送等)进行了业务类型、业务收益相关的调研,统计结果来自该课题。

指导原则,常常发生中小服务商退出甚至供应链中断的问题。本文尝试为快递企业拓展直销物流合作的收益分配问题提出解决思路,考虑到影响收益分配的边际贡献因素和非边际贡献因素,提出了快递服务直销物流的“Z型”价值链曲线,并根据变异系数法得出与各企业市场地位相关的“Z因子”来衡量非边际贡献因素,将其纳入基于边际贡献测算的 Raiffa 解模型,最终形成了快递服务制造业的合作收益分配模型,使测算的分配结果更加符合现实。本文第二部分进行相关理论和文献综述;第三部分阐述快递业服务制造业直销物流的服务链条、价值链曲线与利益分配影响因素;第四章构建扩展的 Raiffa 解收益分配模型;第五章进行算例分析;最后对本研究做出总结。

## 二、文献综述

Hagiu(2007)指出,制造企业可以通过自营平台或入驻平台的方式面向终端消费者进行直销,这种模式可以缩短供应链环节并降低成本<sup>[2]</sup>。制造业线上渠道的开辟推动了直销物流的发展,也需要新的物流业态提供更加高效的服务。刘刚(2011)研究发现制造业和物流业的互动可以有效促进物流服务创新并实现制造业与物流业共同发展<sup>[3]</sup>。周晓等(2002)指出,新的制造业直销物流模式,很重要的一点是缩短供应链多阶响应的周期<sup>[4]</sup>。中国的快递行业伴随网络零售的发展而高速增长,由于服务的目标客户为个人和家庭等终端消费者,快递企业具有天然快速响应优势,可以为制造业直销物流提供更加精准、高效的服务,从而实现共同发展。

在多家快递企业共同服务制造业直销物流过程中,企业间的合作行为和收益分配问题对提供稳定、高效服务至关重要。在快递企业合作方面,李玉民等(2017)对快递企业与智能快递柜企业间的合作机制进行演化博弈分析,发现当合作成员各自的超额利益均大于其节约的成本时,系统才能演化为合作状态<sup>[5]</sup>。吕璞等(2017)构建了高铁干线运输服务和快递服务合作的博弈模型,分析了合作中参与人之间的网络关系,并证明了网络合作博弈的性质<sup>[6]</sup>。在收益分配方面,当前有关制造业直销的收益分配问题,主要集中在直销渠道与第三方渠道竞争合作的研究<sup>[7-10]</sup>,Chiang等(2003)构建了制造企业通过自建电商平台直销与多级零售渠道进行博弈的模型,指出制造企业直销渠道会在降低零售商市场份额的同时导致批发价格降低<sup>[11]</sup>。对于快递企业间的合作收益分配研究,谭怡乔和张杨(2018)针对零散、快捷的网购订单,以不同需求量下共同配送的成本节约为目标进行仿真分析,发现快递共同配送联盟的总需求量越大,规模效应越明显,节约成本越多<sup>[12]</sup>。王云鹏和卫振林(2017)提出末端快递门店联盟形式,将联盟成员对不确定性收益的心理效用以及对承担风险的态度差异作为收益分配的考虑要素,利用合作博弈理论和期望效用理论改进了 Shapley 值法,并进行收益分配分析<sup>[13]</sup>。余建军等(2018)利用修正的 Shapley 值分析了电商物流联盟的收益分配问题,并介绍了五种因素的具体测度方法<sup>[14]</sup>。周红艳等(2017)比较了各种利润分配方法的特点,并利用改进的 Raiffa 解模型对区域快递共同配送问题进行研究<sup>[15]</sup>。总体来讲,有关快递企业之间的合作收益分配研究,目前文献数量相对较少,而快递服务制造业物流的相关研究更是处于起步阶段,对此类服务过程中快递企业间的合作收益分配问题研究,文献数量更加有限。

从研究方法上看,在研究收益分配问题时,学术界常用的工具有 Shapley 值、纳什谈判博弈模型、最小核心法、Raiffa 解工具等,如吴隼和徐迪(2019)基于 Shapley 值法对主体企业、合作伙伴和客户共同创造价值的商务模式进行了收益分配研究<sup>[16]</sup>。同时,很多学者也常常以 Shapley 值、Raiffa 解等工具为基础,并与其他方法相结合进行收益分配研究<sup>[17-19]</sup>。针对农产品流通领域“农超对接”中的权利不对等情形,杨洁(2019)考虑了成员所在合作联盟的结构及其所处的具体位置等因素,通过权重权利指数来修正 Shapley 值<sup>[20]</sup>。阮平南等(2019)利用 Raiffa 解模型研究网络租金分配问题,提出了三阶段分配的修正 Raiffa 解方法,即按照决策偏好灵活调整分配比例的贡献度分配方法、线性加权的修正方法和基于波士顿矩阵的调整方法,提高了网络租金分配公平性和效率<sup>[21]</sup>。胡海清等(2011)基于“风险共担、收益共享、合理分配、稳定发展”的原则,将初始投入与风险承担等因素加入 Raiffa 解方法构建合作收益分配模型,为产业集群各企业收益分配提供借鉴<sup>[22]</sup>。

总体来看,快递企业服务制造业直销物流是相对较新的业态,是快递业扩展服务内容和转型升级的尝

试,直接相关的研究比较少见。现有研究主要集中于直销业务与传统零售的渠道竞争研究以及快递企业共同配送的收益分配问题上。在模型工具上,按照琚春华等(2011)<sup>[23]</sup>对各模型特点和适用性的分析,纳什谈判模型对于谈判能力较强的企业具有优势,因此适用于实力相当的企业间分配;最小核心法偏向更加平均的实现各方分配,与行业实际分配方式出入较大,且需要的原始信息量较大;Shapley 值法需要知道各成员之间所有的合作组合收益情况,可操作性不高,不适用于复杂合作的求解;Raiffa 解在吸收 Shapley 值优点的同时,可操作性更强,适用于多个主体参与的合作。基于此,本文最终选择 Raiffa 解作为探究多家快递企业合作开展直销物流业务收益分配的模型工具。此外,根据行业属性、合作内容、服务对象的不同,学者们一般会以影响企业合作收益分配的重要外部因素对基础方法进行权重修正,这一思路也为本文的研究提供了借鉴。

### 三、服务链条与利益分配

#### (一) 制造业直销物流服务链条分析

制造企业直销是由制造企业通过与各种零售渠道(包括网络零售)合作,通过代售、寄售等方式进行销售。制造业直销物流具有前端出库批量大、产品种类相对单一、标准化程度较高、需要流通加工环节配合、逆向物流(维修等)服务要求较高等特点。相比与传统城市配送企业,快递不仅具有直达消费者居住社区的下沉网络优势,更与制造业直销强调的定制化、差异化的发展趋势相契合。快递企业服务制造业直销的产业链一般模式如图1所示。图中可以看出,快递服务制造业直销可以覆盖从制造企业产成品出厂到产品送达消费者的全部过程,主要包括成品储存、干线运输、分拨中心(包括其内部的拆零拣选、集货包装等流程)、社区配送、末端交付(包括社区驿站、自提柜)等。同时,很多快递企业还利用网络优势实现退换货物流流程。此外,随着快递企业附加服务能力不断加强,很多快递企业也能够提供全程信息监控、消费金融、电商平台、退货维修等服务。

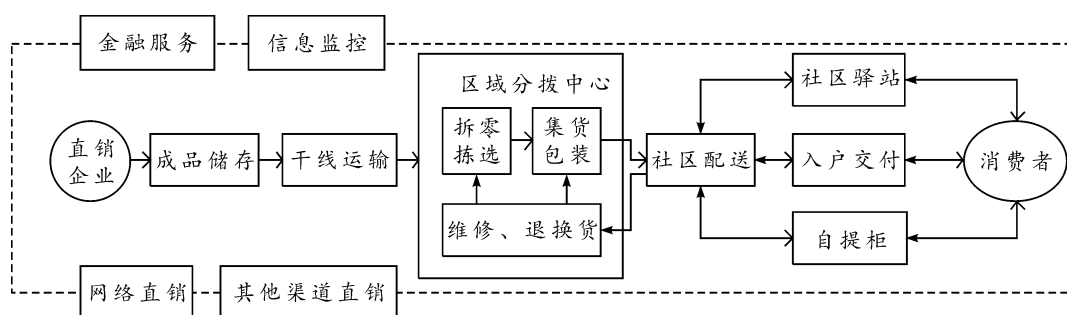


图1 快递企业参与的直销物流模式

注:实线代表实体物流;虚线代表资金流、信息流、商流等。“线型”箭头和“三角”箭头分别代表正向物流(企业到消费者)与逆向物流(退换货),直销物流的退换货一般可在区域分拨中心完成

制造业直销物流往往需要多家快递企业合作完成。原因在于:第一,作业流程多样,企业在不同区域、不同业务领域具有不同的成本优势,需要发挥各自优势形成服务合力。例如,某快递企业为制造商提供本地仓储和代发货服务,但对于发往外省市的货物又需要与其他多家快递企业合作,由这些企业合作完成其他省市的干线快运、社区配送和末端交付业务。又如,某快递企业能够按照制造企业要求到指定仓库批量取货,在本地分拨中心对产品完成拆零、拣选业务,并提供快速上门配送服务,但在社区末端又需要与其他多家提供末端驿站和自提柜服务的企业合作,等等。第二,为了税收、结算、上市等需求,大型快递企业集团通常将旗下的干线快运、社区配送、终端交付等业务独立成分公司,并单独核算。在这种情形下,即使同属于一个快递企业集团下的品牌,也需要根据不同的业务功能进行合作、结算和利润分配。

#### (二) 边际贡献、市场地位和利益分配

多家快递企业服务制造业直销,各企业做出的边际贡献是影响最终利益分配的重要因素。中国快递企

业已经具备了多环节、精细化的服务能力。一些快递企业在专注社区包裹配送服务的同时,也在积极拓展不同的专业服务功能,如德邦发展了服务于大型电器、家具的“大件”快递服务;顺丰在对生鲜产品的冷链快递服务能力上不断提升等等。同时,不同的服务环节、不同的服务水平对客户来讲具有不同的价值增值,如果这种服务价值差异得到了市场的认可,就能够表现在合作服务的最终收益分配上。按照产业价值链理论,对于不同的产业链环节,企业对最终产品的价值增值并不相同,进而存在不同的边际贡献,需要在最终的收益分配方案中得以体现。

除了边际贡献之外,企业在整个服务价值链条上的市场地位也会影响最终收益分配。典型的例子是在国际产业链分工中,学者们常常使用的“微笑曲线”。“微笑曲线”形象地表示出不同环节在全球产业链上的价值增值(与收益分配份额对应)。其中,产业链上游的产品创意、研发设计等以及产业链下游的品牌运营、市场销售等,其附加价值要高于处于产业链中部的原料生产、加工制造等环节,如图2所示。“微笑曲线”中各环节显示的收益分配份额差异,其产生的原因不仅包括产业链上下游主体的边际贡献,更多是由于技术领先、品牌加成、渠道专属性、产业组织程度更高、分包层级更高等因素产生的市场地位差异。这种市场地位直接决定了在收益分配过程中的话语权和主导权,市场地位较高的企业往往能够获得高于边际贡献的实际收益,这部分由市场地位产生的高于边际贡献的利益分配份额,可以称为“非边际贡献”收益。

### (三) 快递服务制造业直销的总体利益分配:Z型曲线

由于中国快递业发展的特殊市场条件和“加盟制”组织模式,快递服务制造业直销物流的不同服务商被市场认可的附加价值也存在较大不同。上游的成品仓库、分拨中心多由快递总部自营,处理的单量规模较大,技术水平也逐步提升,不论是直营型快递还是加盟型快递,大仓和配送中心相对快递物流下游都具有较高的话语权,影响企业收益分配的边际贡献和非边际贡献都相对较大,最终形成的收益分配份额也较大。干线运输、末端网点直营化程度不高,市场也较为分散,整体市场话语权不高,边际贡献和非边际贡献份额相对较小。例如干线运输方面,京东、顺丰直营比例较大;百世等也在很多城市开展了干线快运业务,加盟制的快递企业一般自营干线的比例较低。末端网点方面,除了直营型快递企业外,加盟制企业基本都会外包。到了驿站、快递柜这些终端服务环节,虽然菜鸟、丰巢在驿站和快递柜品牌整合上程度较高,但由于经营分散,无论是加盟的驿站,还是丰巢的快递柜,都面临利润较低或盈利困难的问题。

由以上分析可以看出,快递行业整体收益份额在产业链分布形态上与“微笑曲线”不同。按照上下游环节,呈现逐步下降的“Z型曲线”形态,如图3所示。具体表现为:(1)从上游到下游,快递服务制造业直销的物流收益逐步减小;(2)以干线运输和末端配送网点(尤其是加盟型网点)为分割点,后续服务的收益大幅减少;(3)末端的驿站和快递柜,单个网点的市场话语权更低,在整个链条中的收益程度最低。促成这种“Z型曲线”收益分配形态形成的原因,既包括各个主体由于产业链环节不同、服务内容不同,创造的价值不同,在参与利益分配过程中的边际贡献不同;同时也包括由于规模化作业水平不同、市场竞争和产业组织特征不同、技术水平差异和总包分包关系不同等造成的市场地位差异,即非边际贡献差异。因此,当前制造业直销物流的“Z型曲线”收益分配结果是各环节主体边际贡献和非边际贡献共同作用结果。

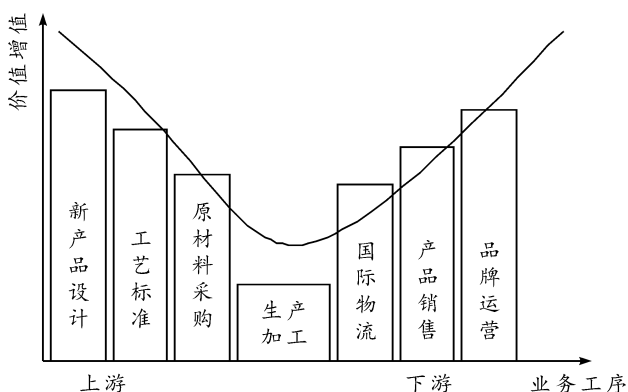


图2 全球制造业价值链的一般微笑曲线

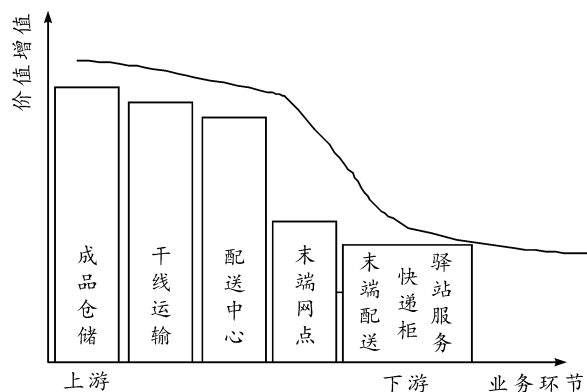


图3 快递服务制造业直销物流的价值链曲线

## 四、模型构建

### (一) 初始 Raiffa 解模型

Howard Raiffa(1957)<sup>[24]</sup>提出了用于解决多主体合作的收益分配问题的数学方法——Raiffa 解模型, 当可能的参与主体有  $n$  个时, 仅需知道  $(n+1)$  种合作组合信息即可测算全部主体的合作收益分配, 应用可操性强。记  $n$  个参与合作的企业组成的合作团体为  $N$ , 团体总收益  $V(N) = V$ , 企业  $i$  最终分配的收益额为  $y_i$ ,  $S_k$  为  $k(k \leq n)$  个企业组成的子团体, 则 Raiffa 解模型应用时有以下三个假设条件:

$$(1) V(\emptyset) = 0$$

$$(2) \sum_{i=1}^n y_i = V(N)$$

$$(3) V(S_l) + V(S_m) \leq V(S_l + S_m); S_l \subseteq N, S_m \subseteq N, S_l \cap S_m = \emptyset$$

条件(1)表示没有企业合作时, 团体收益为0; 条件(2)表明团体总收益被参与合作的各企业完全分配; 条件(3)表示任意独立的小团体收益之和不大于他们共同组成大合作团体的收益, 这意味着团体规模合理情况下, 参与合作的企业数量越多, 团体总收益越大, 各参与企业分配的收益越多, 从而保证了合作的合理性和必要性。条件(3)可以看作是增量市场假设, 即更多企业组成的合作团队可以通过分工和专业化效应实现规模收益递增, 进而分配更多的利润。对于制造业直销业务来说, 制造企业生产本身都是规模化的, 且制造企业直销业务总体规模处于增量上涨阶段, 故这一假设相对合理。

将包含全体企业的合作团体除去企业  $i$  后产生的收益记作  $v_i$ , ( $i = 1, 2, \dots, n$ ) 则:

$$\begin{cases} \sum_{i=1}^n y_i - y_1 = v_1 \\ \dots \\ \sum_{i=1}^n y_i - y_n = v_n \end{cases}$$

各企业收益分配的下限为:

$$y_i = \frac{\sum_{i=1}^n v_i}{n-1} - v_i, i = 1, 2, \dots, n \quad (1)$$

各企业收益分配的上限是企业  $j$  加入其余  $(n-1)$  个企业时带来的边际收益:

$$\bar{y}_j = V - v_j \quad (2)$$

将收益分配上限先由企业  $j$  和其余  $(n-1)$  个企业均分, 然后在  $(n-1)$  个企业内部再次均分, 则有:

$$\begin{cases} y_j = \frac{\bar{y}_j}{2} \\ y_i = y_i + \frac{\bar{y}_j}{2(n-1)} \end{cases} (i \neq j) \quad (3)$$

将式(3)中  $j$  取  $1, 2, \dots, n$ , 求和计算平均值, 可得到收益分配的 Raiffa 解:

$$y_i = \frac{n-1}{n} y_i + \frac{1}{n} \left[ \frac{\bar{y}_i}{2} + \frac{1}{2(n-1)} \sum_{i \neq j} \bar{y}_j \right] \quad (4)$$

将式(1)和(2)代入式(4), 得到 Raiffa 解模型的收益分配初始方案:

$$y_i = \frac{v}{n} + \frac{2n-3}{2(n-1)} \left[ \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n v_i - v_i \right] (i = 1, 2, \dots, n) \quad (5)$$

上式中,  $V$  为固定值,  $n \geq 2$ ,  $\frac{2n-3}{2(n-1)} \geq \frac{1}{2}$ ,  $v_i$  越小,  $\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n v_i - v_i$  越大, 则  $y_i$  越大。即企业  $i$  带来的边际

收益  $V - v_i$  越大时,初始分配额越高。

## (二) 考虑市场地位的 Raiffa 解扩展模型

如上文分析,对于快递服务制造业直销物流而言,不同企业市场地位的不同,即非边际贡献的不同,也会对最终的合作收益分配产生较大影响。为了充分体现快递业服务制造业直销物流的这一独特特征,本文对 Raiffa 解模型进行了基于市场地位因素的加权修正。

假设评估  $n$  个快递企业组成的服务团体收益分配问题,这些企业承担的服务覆盖  $m$  个直销供应链环节,将各企业在各环节的服务水平打分(未开展的服务得分为 0),则企业  $i$  在合作中提供某个产业链环节的服务  $j$ ,其服务水平得分为  $p_{ij}$ ,则合作团体的得分矩阵为:

$$P = \begin{pmatrix} p_{11} & \cdots & p_{1m} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ p_{n1} & \cdots & p_{nm} \end{pmatrix} (i = 1, 2, \dots, n, j = 1, 2, \dots, m)$$

$$\bar{p}_j = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n p_{ij}, s_j = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (p_{ij} - \bar{p}_j)^2} \quad (6)$$

其中,  $\bar{p}_j$  表示各企业提供  $j$  环节服务的平均得分,  $s_j$  表示各企业在环节  $j$  上得分的标准差。

制造业直销物流服务是快递企业实现业务扩展的新探索,在收益分配过程中,企业虽然总体上适用“Z 型曲线”的价值分布,但是尚未就各环节精确的、数量化的价值地位达成完全共识。因此,基于市场地位的“非边际贡献”因素很难直接衡量,也难以判定其对最终收益分配的影响程度。在此,本文借鉴变异系数法思想,为价值链各环节对收益分配的影响能力进行赋权。变异系数又称离散系数,是反映一组数据离散程度的统计量,属于无量纲量。变异系数通过数据统计量的二次处理来反应数据的离散性,即利用数据标准差与平均数的比值,消除各组数据间量纲和均值的影响,从而容易比较数据离散程度的大小。将变异系数方法运用在本文指标权重确立问题上,其基础思想是数值离散程度(变异系数)越大的指标,其发展水平存在越大差异。在直销物流的服务链条上,当某环节的变异系数较大时,各快递企业在此环节上提供的服务水平存在较大差异,一些做到全网规模化运营的大型企业可以提供性价比较高的服务,与规模化程度不高的企业拉开服务差距,在谈判中也更具优势。因此指标变异系数越大,该环节企业市场地位或非边际贡献所占权重越大。我们将通过服务得分计算的变异系数称为“Z 因子”,“Z 因子”表示就某个物流服务链环节所在的细分市场,利用各参与企业提供服务的水平差异得到的变异系数来度量该服务企业的市场地位差异或非边际贡献差异。因此,“Z 因子”即为“非边际贡献”的衡量因子。

此外,根据调研我们发现,变异系数较大的环节大多处于服务链条上游,且多由快递企业总部直接提供服务,各家企业在基础设施、设备和服务标准上存在较大的差异,导致市场地位差异,这与“Z 型曲线”理论相一致。综合以上因素,变异程度越大的环节对分配结果的差异化影响越大,应给予较高的权重修正初始分配额。相反,当某环节的变异系数较小时,各快递企业在此环节上提供的服务水平相似,谈判能力相当,不是企业间收益分配情况差异的主要影响因素,在修正模型中应给予较低的权重。

引入变异系数法确定产业链各环节(或功能)差异对收益分配的影响程度,计算 Z 因子。各环节的变异系数为:

$$r_j = \frac{s_j}{\bar{p}_j} \quad (7)$$

对变异系数进行归一化处理,并与得分矩阵相乘,可得到合作团体 Z 因子矩阵:

$$Z = [z_1, z_2, \dots, z_n]^T (i = 1, 2, \dots, n)$$

企业  $i$  的 Z 因子即自身承担产业链环节的服务水平在团体中所占的比例份额,反映了其市场地位和话语权的大小,为方便将其加入 Raiffa 初始模型,将各企业 Z 因子与平均值  $\frac{1}{n}$  做差,得到修正初始分配额的综合 Z 因子:

$$z_i = \frac{k_i}{\sum_{i=1}^n k_i} - \frac{1}{n} \quad (8)$$

于是,基于市场地位(Z因子)的非边际收益因素产生的收益变动额为Z因子与总收益的乘积:

$$\Delta y_i = z_i V \quad (9)$$

最终,企业*i*在业务合作中分配的收益额为:

$$y_i^* = y_i + \Delta y_i \quad (10)$$

## 五、算例分析

按照调研的结果,<sup>①</sup>目前多数大型快递企业在开拓制造业直销物流服务过程中,都采用分工合作、共用资源和共享收益的形式。以其中常见的合作场景为例,选取有5家快递企业合作作为一家制造企业提供直销物流服务的算例,记不同快递企业分别为ABCDE,除了企业均具有的干线运输和社区配送功能外,在业务运作过程中还分别承担分拨中心、成品仓储和“最后一公里”驿站(自提柜)等环节服务。根据前文计算流程,以不同环节企业服务水平得分来计算Z因子,从而修正Raiffa解模型进行收益分配测算。

### (一) 计算初始分配额

按照企业调研的各业务大致收益情况进行简单虚拟赋值,记各种组合的合作形式下的收益额如表1所示,实际上确定了 $v_i$ 的值,由式(5)可计算各企业的初始分配收益额,见表2。

表1 不同企业参与合作的收益值 (单位:万元)

合作企业	ABCD	ABCE	ABDE	ACDE	BCDE	ABCDE
合作收益	90	75	80	85	70	100

表2 各企业边际收益和初始分配额 (单位:万元)

企业	A	B	C	D	E
$V - v_i$	30	15	20	25	10
$y_i$	28.750	15.625	20.000	24.375	11.250

表中数据验证了企业的初始收益分配额与该企业为团体带来的边际收益成正相关关系,即边际收益越大,初始分配额越高。

### (二) 利用Z因子修正初始分配额

企业专家评估各企业在各环节的服务水平后,为各企业打分(表3),根据变异系数法计算各企业的Z因子,得出非边际贡献的收益修正额,见表4。

表3 企业承担各类服务的得分矩阵

企业	成品仓储	分拨中心	驿站和自提柜
A	2	1	2
B	1	4	1
C	1	1	1
D	1	3	1
E	5	1	1

<sup>①</sup>中国快递企业的行业主管政府部门是国家邮政管理局。2019年,国家邮政管理局设立“邮政行业经济运行重点专题”研究项目——“转型创新背景下高附加值寄递服务拓展路径研究”,依托该项目对12家快递市场上规模较大的企业(包括中国邮政、顺丰、京东、中通、韵达、百世、圆通、申通、德邦、品骏、苏宁、宅急送等)进行了业务类型、业务收益相关的调研,本算例初始数据以该调研数据为基础。



表4 企业Z因子及修正额

企业	A	B	C	D	E
$z_i$	-0.023	0.026	-0.092	-0.013	0.101
$\Delta y_i$	-2.276	2.636	-9.170	-1.299	10.110

把企业在价值链各环节的市场地位作为收益分配影响因子时,当企业在某环节上得分越高,且此环节变异系数较大时,企业市场地位越高,Z因子值越大,“非边际贡献”越多,可能获得更多收益;反之,产业链环节变异系数较小,得分较低的企业市场地位较低,Z因子值较小,“非边际贡献”较少,收益会有所削减。在本算例中,成品仓储和分拨中心环节在价值链上的增值额较高,且计算的变异系数较大,企业B和企业E在这两个环节上的得分较高,使得两企业Z因子为正,最终两企业被补偿收益,且Z因子越大,补偿的收益越多;企业A、C、D的Z因子均小于零,均被削减收益,其中企业C的Z因子值最小,被削减的收益最多。由式(10)得到各企业修正后的分配额(表5),与初始分配额相比,考虑了Z因子的分配结果显然更加合理。由此可看出,快递企业服务直销物流的Z因子大小,会对企业最终收益产生重要影响,快递企业拓展直销物流业务时,不仅要关注合作组织收益,提升总分配额,还要积极培育优势业务,在价值链细分市场上形成竞争优势,占据主导地位,提升自身分配份额,获得更大的利益。

表5 企业最终分配额与初始分配额 (单位:万元)

企业	A	B	C	D	E
$y_i$	28.750	15.625	20.000	24.375	11.250
$y_i^*$	26.474	18.261	10.830	23.067	21.360

## 六、研究结论与展望

在网络零售增量减缓的背景下,快递企业正在迈入业务扩展的转型发展期,制造业物流是转型的方向之一。在快递企业拓展制造业物流的合作中,收益分配对合作的稳定可持续具有重要意义。本文采用基于企业市场地位(Z因子)修正的Raiffa解模型对快递企业合作服务直销物流的收益分配问题进行了分析,结论认为,加入Z因子的Raiffa解模型可以综合体现合作过程中各快递企业的边际贡献和非边际贡献特征:即通过Raiffa解基本模型体现基于边际贡献的收益分配因素,又通过变异系数计算的Z因子修正基本模型,将反映快递行业自身产业链特征的“非边际贡献”因素纳入收益分配的考虑中,最终的收益分配模型在公平合理性、业务匹配性、可操作性等方面都更加适用于此类合作的收益分配测算和研究。同时,基于天津地区快递企业的调研数据,本文对该分配模型的计算进行了算例分析,进一步验证了修正模型的适用性和合理性。

本文研究也存在一定局限,主要是采用变异系数法测算反映企业市场地位的Z因子,一定程度上是在行业各环节垄断特征和加盟合作特征无法量化基础上的妥协,关于产业链“非边际贡献”特征影响收益分配的具体测算模式以及Raiffa解的修正方法,也需要后续研究继续扩展深化。

### 参考文献:

- [1] DABIDIAN P, CLAUSEN U, DENECKE E. An Investigation of behavioral and structural characteristics of CEP service providers and freight demand considering e-commerce in Germany[J]. Transportation Research Procedia, 2016(14): 2795-2804.
- [2] HAGIU A. Merchant or two-sided platform? [J]. Review of Network Economics, 2007, 6(2): 115-133.
- [3] 刘刚. 基于产业互动的制造业物流服务创新研究[J]. 商业经济与管理, 2011(5): 22-29.
- [4] 周晓, 马士华, 黄春雨. 缩短供应链多阶响应周期的物流模式研究[J]. 南开管理评论, 2002(5): 62-65.
- [5] 李玉民, 杨露, 王新露. 快递与第三方智能快递柜合作机制的演化博弈分析[J]. 郑州大学学报(工学版), 2017(5): 81-85, 96.

- [6]吕璞,胡祥培,鲁渤.基于参与人关系网络的高铁快递合作博弈模型研究[J].系统工程理论与实践,2017(6):1536-1547.
- [7]RYAN J,SUN D,ZHAO X. Competition and coordination in online marketplaces[J]. Production & Operations Management, 2012,21(6):997-1014.
- [8]HENDERSHOTT T,ZHANG J. A model of direct and inter-mediated sales[J]. Journal of Economics & Management Strategy, 2006,15(2):279-316.
- [9]范小军,刘艳.制造商引入在线渠道的双渠道价格与服务竞争策略[J].中国管理科学,2016(7):143-148.
- [10]文悦,王勇,但斌,等.电商平台自营和制造商直销的多渠道竞争策略研究[J].中国管理科学,2019(7):77-89.
- [11]CHIANG W,CHHAJED D,HESS J. Direct marketing, indirect profits: a strategic analysis of dual-channel supply-chain design [J]. Management Science, 2003,49(1):1-20.
- [12]谭怡乔,张杨.快递企业共同配送收益分配研究[J].物流技术,2018(4):16-22.
- [13]王云鹏,卫振林.基于快递末端服务合作联盟的利益分配研究[J].武汉理工大学学报(信息与管理工程版),2017(1):599-602,618.
- [14]余建军,张宁宁,林瀚.基于 Shapely 修正的电商物流企业联盟利益分配研究[J].管理现代化,2018(2):44-48.
- [15]周红艳,周晓光,杨萌柯,等.基于 Raiffa 解的快递城市共同配送成本分摊模型[J].物流技术,2017(2):104-107,125.
- [16]吴隽,徐迪.基于 Shapley 值法的商务模式创新价值分享[J].中国管理科学,2019(6):191-205.
- [17]张艳芳.矿产资源开发收益合理共享机制研究——基于 Shapley 值修正算法的分析[J].资源科学,2018(3):645-653.
- [18]何永秀,宋栋,夏天,等.基于合作博弈论的常规能源与新能源发电权置换交易模式研究[J].电网技术,2017(8):2485-2490.
- [19]马永喜.基于 Shapley 值法的水资源跨区转移利益分配方法研究[J].中国人口·资源与环境,2016(10):116-120.
- [20]杨洁.权利不对等条件下的“农超对接”收益分配[J].农业经济问题,2019(7):93-102.
- [21]阮平南,史文雷,魏云凤.基于修正 Raiffa 值的三阶段网络租金分配方法[J].软科学,2019(3):111-114.
- [22]胡海青,李智俊,张道宏.基于改进 Raiffa 解的产业集群收益分配策略研究[J].经济问题,2011(2):36-39,48.
- [23]据春华,高春园,鲍福光,等.基于多种方法的共同配送成本分配模型研究[J].铁道运输与经济,2011(2):57-63.
- [24]RAIFFA H. Games and decisions[M]. New York: Wiley, 1957.



(责任编辑 游旭平)