doi:10.3969/j.issn.1005-152X.2021.06.022

直播经济下农产品供应链收益分配研究

王红春[1],宫子琪[1],陈　杨[1],刘　帅[2]
(1.北京建筑大学　城市经济与管理学院,北京　100044;
2.北京交通大学　经济与管理学院,北京　100044)

[摘　要]流量经济时代,供应链联盟企业相互合作开展农产品直播销售,实现了农产品销售额的迅速增长。针对直播经济活动中的农产品供应链收益分配问题,在传统的Shapley值法的基础上,引入风险分担、创新投入、资源投入、努力程度、政府补贴五个修正因子,通过AHP层次分析法和模糊综合评价法建立改进后的利润分配模型。最后,结合案例对模型进行对比分析。结果表明:改进后的收益分配方案综合考虑风险分担、创新能力、政府补贴等因素的影响,实现供应链公平合理的收益分配,促进农产品直播业务的相互协调与发展。

[关键词]直播经济;农产品;供应链收益分配;Shapley值法
[中图分类号]F274;F304.3　　[文献标识码]A　　[文章编号]1005-152X(2021)06-0124-07

Research on Revenue Distribution of Agricultural Products Supply Chain under Livestream Economy

WANG Hongchun[1], GONG Ziqi[1], CHEN Yang[1], LIU Shuai[2]
(1. School of Urban Economics & Management, Beijing University of Civil Engineering & Architecture, Beijing 100044;
2. School of Economics & Management, Beijing Jiaotong University, Beijing 100044, China)

Abstract: In this paper, aiming at the distribution of the revenue of the agricultural products supply chain generated from livestreaming activities, and on the basis of the traditional Shapley value method, we introduced in five correction factors namely risk sharing, innovation input, resource input, effort level, and government subsidies, and through AHP and fuzzy comprehensive evaluation, established an improved revenue distribution model. Finally, a comparative analysis of the model is carried out based on a case study, the result of which showed that the improved revenue distribution plan could take comprehensive consideration of the influence of risk sharing, innovation ability, government subsidies and other factors to achieve fair and reasonable revenue distribution across the supply chain, and promote the mutual coordination and development of the agricultural products livestreaming business.

Keywords: livestream economy; agricultural product; supply chain revenue distribution; Shapley value method

0　引言

农村地区的农产品销售渠道单一,农产品零售商信息获取不完全导致市场供给需求不足,农产品滞销问题频频出现,严重阻碍了农村现代化发展。随着“互联网+”时代的正式来临,中国数字经济得到了蓬勃发展,由此派生了多元化的电商新业态[1]。网络直播作为新的运营模式展现农产品原生态的特色,帮助农村贫困地区推广优质农产品,为解决“三农”问题、实现乡村振兴和脱贫攻坚提供了新的思路。根据商务部2020年4月23日网上新闻发布会的数据:2020年第一季度内电商直播超过400万场,全国农产品网络零售额达936.8亿元,增长31.0%。抖音在同年4月举办的县长直播带货春茶专场,浙江西湖龙井、钱塘龙井、新昌大佛龙井等优质茶叶,累计售出911万元。由此可见,电商直播的纷纷涌现,促

[收稿日期]2021-02-19
[基金项目]国家自然科学基金“基于网络理论的城市物流协同调控研究”(61772062);北京建筑大学研究生创新项目(PG2020059、PG2020058、PG2021067)
[作者简介]王红春(1976-),女,北京建筑大学城市经济与管理学院教授,研究生导师,研究方向:供应链管理、电子商务;宫子琪(1998-),通信作者,女,北京建筑大学研究生,研究方向:供应链管理、电子商务;陈杨(1996-),女,北京建筑大学研究生,研究方向:供应链管理、电子商务;刘帅(1992-),男,北京交通大学博士研究生,研究方向:供应链管理、电子商务。

进农产品销售额迅速提升。

尽管农产品通过网络直播的方式实现了销售额迅速增长,然而直播电商的发展仍处于初期的探索阶段,存在很大的不足和局限性。一些电商直播以低价打折为噱头来吸引消费者下单购买,例如直播过程中反复地强调参与直播的利益性行为(如折扣、秒杀、低价等)[2],尽管低价策略能够吸引消费者,但是从长期来看,如果没有合理的利益分配政策,电商平台拿走很大一部分的利润,毛利率高的商家还能剩下一点薄利,毛利率低一点的商家销量越大亏得越多。基于对农产品供应链运营中切实存在问题的观察,本文希望得到合理的供应链收益分配机制来实现供应链的利益最大化。

本文主要考虑的是直播经济下的三级供应链,上游供应链为农户,负责农产品的种植生产,中游供应链为分销商,负责农产品的信息传递和货源供应,下游供应链为直播商户例如淘宝、京东等,负责农产品销售和网络直播,供应链的物流、信息流、资金流之间的关系如图1所示。供应链结点繁多,农户、分销商与直播商户之间存在博弈关系,供应链的利润分配较为复杂。因此,如何进行合理的供应链收益分配,使得供应链结点中形成互利共赢的局面是实现供应链协同的关键。

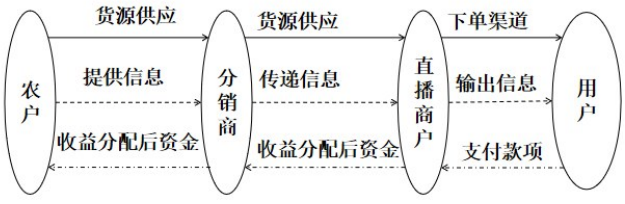

图1 直播经济下农产品的供应链结构

马士华,等[3]学者对供应链企业运行机制特点进行了研究,用Shapley值法解决了供应链合作伙伴间的收益分配问题。针对不同的供应链收益分配问题,学者们基于传统Shapley值法,引入相关的修正因子并且提出模型参数的确定方法。李锑[4]考虑风险成本、品牌信任度、联盟忠诚度等因素,建立了改进Shapley值法的动态物流联盟利益分配模型。黄湘萌,等[5]针对绿色供应链收益分配问题,结合区块链技术,建立了修正后的Shapley值模型。赵妍妍[6]采用AHP算法和模糊综合评价法,确定影响建筑供应链收益分配要素的权重系数。

通过梳理众多文献,Shapley值法已经应用于很多领域中且取得显著的成果。基于此,本文研究直播经济下农产品供应链收益分配问题。基于直播供应链的特点和与传统电商供应链的差异,本文寻找出影响直播供应链收益分配的关键因素,构建了供应链的收益分配方案,结合案例与传统的Shapley模型进行对比,使得收益分配更加合理化,促进直播供应链的协调发展。

1 直播电商农产品供应链协同的收益分配影响因素

1.1 风险分担

使用传统Shapley值法解决收益分配问题时,通常没有考虑各成员在经营过程中分担的风险问题,即默认每个成员承担的风险都是相同的[7],而在直播电商中供应链不同结点所分担的风险大小都不同。农产品的易腐性,季节性导致供应链结点分担不同的市场风险,网络直播的特殊性导致供应链结点分担相应的法律责任。农户、分销商、直播商户之间的收益分配因各方之间所分担的风险不同而有所差异。因此需根据风险值进行衡量,分担风险系数越高的成员获得的收益补偿应越高。

1.2 创新投入

传统的线下农产品销售过程中,往往依靠单一的基本模式,即供应商(菜农,果农)—市场批发商—市场零售商,这种模式无法发挥农产品的特色与创新。在直播经济下的电商业务中,供应链联盟围绕家乡的特色产品展开直播,因此具有独特的创新品牌,能够吸引用户的眼球从而发挥流量经济的优势,带动整个行业的发展。

例如抖音携手偏远贫困山区,带动当地特色产品的宣传,让家乡特产走入世界各地。直播业务中供应链结点自身的创新资源有限,需要整个供应链共同进行协同创新,创造价值。直播电商属于结合电子商务与在线直播的新兴实践,互动与创新更进一步促进了顾客与直播平台之间的黏性[8]。如果充

分考虑每一个结点的创新与互动,会激励企业发挥独特优势,给整个供应链带来收益。

1.3 资源投入

与线下的农产品销售渠道不同,直播经济下的供应链不仅需要农产品物流的运输,不同结点的信息投入和资金投入也会对整条供应链产生重要的影响。因此,本文将资源投入细分为物流投入、资金投入和信息投入。

随着物流及支付体系持续完善,偏远地区农产品的电商价值持续被发掘,供应链结点相互合作为消费者创造更好的电商体验。农户与分销商需要为直播平台支付一定的佣金费用,直播商户向直播间投入资金扶持,针对不同发展阶段的农产品定制营销方案,例如京东直播"2+2"计划,通过与消费者分享与推广农产品的相关信息,从而吸引消费者的兴趣,达到一定的转发量和关注量,实现流量红利。

不同的供应链结点在整个供应链的运营中贡献的资源不同,所占的收益比例也不同。

1.4 努力程度

在传统的农产品销售中,各结点企业为了达到自身的利润最大化而付出努力,但获得的利润并不乐观,这是由于企业更多地关心自身收益而不是代表自身收益的整条链的收益,破坏整条链的最优化[9]。

直播电商产业链中,每一名供应链成员根据其合作契约采取更多的努力程度,促使供应链的整体收益得到提高。例如直播商户通过掌握线下高频次消费场景,获得线下流量,用于支持其他业务,比如:支付、广告等;线上线下的融合:创造更多的消费场景,迎合消费升级的趋势,进一步塑造消费者体验习惯;占据更多渠道:渠道的垄断意味着更大的影响力,可以做自有品牌的产品,向上游延伸。

为了激励供应链成员自觉对供应链目标做出贡献,积极承担起额外任务,成员企业额外贡献部分也应被纳入产品创新收益分配影响因素的范围。

1.5 政府补贴

在大力实施乡村振兴战略中,政府给予一系列的资金补贴,扶持农村电商直播、优化直播环境。地方根据当地的具体情况制定扶持政策,投入一定量的资金,鼓励农产品通过网络直播的模式销售,开展形式多样的直播活动,让许多滞销的农产品直达千家万户,也保障了市场供应。

因此,脱贫攻坚与乡村振兴战略指引下,政府给予不同的政策补贴会影响企业收益的分配。

2 基于修正Shapley值的收益分配模型

2.1 Shapley值法的简介

Shapley值法可以具体描述为:某一个经济活动由 n 个经济主体共同合作完成,不同经济主体形成的合作组合产生不同的收益,随着经济主体的增加不会引起收益的减少,当 n 个经济主体一起合作时,该经济活动的收益最大[10]。针对最大收益,用Shapley值法按照各主体对收益的贡献程度来进行分配[11]。

假设农产品的直播销售作为一个经济活动,供应链上有 n 个企业参与该经济活动,包括农户、分销商、直播商户等,记做集合 $I=(1,2,...,n)$ 。各个企业可以随机组合成一个联盟,记做集合 s ,其中 $s\in I$ 。

$V(v)$ 是供应链合作下各企业的收益,$V_i(v)=\{V_1(v),V_2(v),...,V_n(v)\}$,其中 n 代表供应链上企业合作的个数,$V_i(v)$ 表示第 i 个企业的收益。

因此Shapley值法可用数学模型表示:

$$\omega(|s|)=\frac{(|s|-1)!(n-|s|)!}{n!} \tag{1}$$

其中 $|s|$ 为供应链子集中的个数,n 为合作成员的个数,$\omega(|s|)$ 为权重系数。

$$\varphi_i(v)=\sum i\in s\omega(|s|)[V(s)-V(s\backslash i)] \tag{2}$$

供应链总收益的Shapley分配值为各个企业Shapely分配值之和:

$$\varphi(v)=\varphi_1(v)+\varphi_2(v)+\varphi_3(v)+...+\varphi_n(v) \tag{3}$$

2.2 Shapley值法的修正及模型的构建

Shapley值法在利润分配中设置权重系数保证了一定的按劳分配,只要成员对于联盟产生了贡献,其一定能获得相应合理的收益[12],然而其忽略一些直接影响利润的关键因素,例如风险分担、创新能力等。本文针对传统Shapley值法的局限性,考虑风险分担、

资源投入、创新能力、努力程度、政府补贴五个因素对农村直播电商利润的影响，修正Shapley利润分配模型，设计其改正过程。

2.2.1 改进Shapley值法收益分配模型的构建。本文参考文献[13]提出的改进Shapley值求解模型，结合农产品直播销售的运作模式，设计修正后的Shapley值模型如下：

$$\varphi_i'(V)=\varphi_i(v)+V(s)\times(\gamma_i'-\frac{1}{n}) \tag{4}$$

其中 $\varphi_i'(v)$ 为修正后的第 i 个企业所获得的利润分配值，$\varphi_i(v)$ 为原始的第 i 个企业所获得的利润分配值，$V(s)$ 为供应链子集所产生的收益，γ_i' 为第 i 个成员的综合评价值，$\gamma_i'-\frac{1}{n}$ 为修正因子系数，即第 i 个成员的综合评价与平均评价的差值。

令 λ_{ji} 表示供应链联盟中第 j 个企业关于第 i 个影响因子，其中 $i=(1,2,3,4,5)$ 分别表示风险分担、资源投入、创新投入、努力程度、政府补贴，$j=(1,2,3)$ 分别表示农户、分销商、直播商户，见表1。

表1 直播经济下农产品供应链结点的收益分配影响因子

	风险分担	资源投入	创新投入	努力程度	政府补贴
农户	λ_{11}	λ_{12}	λ_{13}	λ_{14}	λ_{15}
分销商	λ_{21}	λ_{22}	λ_{23}	λ_{24}	λ_{25}
直播商户	λ_{31}	λ_{32}	λ_{33}	λ_{34}	λ_{35}

表1可由矩阵 E 表示，见式(5)，B_i 是第 i 个供应链联盟结点的收益分配组合。

$$E=\begin{bmatrix}\lambda_{11},\lambda_{12},\lambda_{13},\lambda_{14},\lambda_{15}\\ \lambda_{21},\lambda_{22},\lambda_{23},\lambda_{24},\lambda_{25}\\ \lambda_{31},\lambda_{32},\lambda_{33},\lambda_{34},\lambda_{35}\end{bmatrix}=\begin{bmatrix}B_1\\ B_2\\ B_3\end{bmatrix}^T \tag{5}$$

令 $D=[a_i,b_i,c_i,d_i,e_i]$ 表示各影响因素对于收益分配的相对影响程度。

可得第 i 个供应链结点在直播电商的合作中的收益分配综合影响程度值 γ_i，由式(6)表示：

$$\gamma_i=D\times E^T \tag{6}$$

对 γ_i 进行归一化处理可得 γ_i'，其中 $\sum_{i=1}^{n}\gamma_i'=1$，农户、分销商、直播商户三者的收益分配综合影响因子之和为1，可得：

$$\sum_{i=1}^{n}(\gamma_i'-\frac{1}{n})=0 \tag{7}$$

2.2.2 各个影响因子对于收益分配的权重确定。本文采用AHP层次分析法[14]，对直播模式农产品的影响因素进行分析，确定各个因素影响收益分配的系数向量 $D=[a_i,b_i,c_i,d_i,e_i]$。

如图2所示，本文将农产品的直播电商供应链收益分配影响因素设为目标层，并将风险分担、创新投入、资源投入、努力程度、政府补贴设为子目标，通过分层使得各指标变得清晰可见。

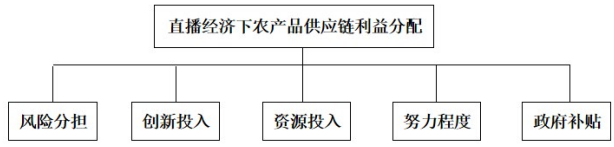

图2 农村直播电商的供应链利益分配层次结构模型

(1)构建判断矩阵。为了构建判断矩阵，本文选取在农产品直播销售有经验的专家进行投票打分，为了保证数据的公平性、准确性、全面性，在选取专家时要求从业人员具有5年以上的供应链管理经验，最终筛选获得20位来自平台的高级管理人员，5位来自相关教学人员，5位来自科学研究院，对各级指标用1–9的比例标度进行两两比较，可得比较后的判断矩阵 W。

$$W=\begin{bmatrix}w_{11},w_{12},w_{13},w_{14},w_{15}\\ w_{21},w_{22},w_{23},w_{24},w_{25}\\ w_{31},w_{32},w_{33},w_{34},w_{35}\\ w_{41},w_{42},w_{43},w_{44},w_{45}\\ w_{51},w_{52},w_{53},w_{54},w_{55}\end{bmatrix} \tag{8}$$

w_{ij} 表示 X_i 影响因子与 X_j 影响因子对于收益分配的重要程度的比较值，其中 $w_{ij}=1/w_{ji}$。

(2)根据判断矩阵 W，求出矩阵的各列元素的归一化后处理结果 w_{ij}'。

$$\overline{w_{ij}}=\sum_{i=1}^{n}w_{ij} \tag{9}$$

$$w_{ij}'=w_{ij}/\overline{w_{ij}} \tag{10}$$

(3)计算判断矩阵的最大特征值 $\lambda_{\max}$。

$$\lambda_{\max}=\sum_{i=1}^{n}\frac{(Ww)_i}{nw_i} \tag{11}$$

(4)计算判断矩阵的一致性指标值 CI 。

$$CI=\frac{(\lambda_{\max}-n)}{n-1} \tag{12}$$

(5)进行一致性检验。

$$CR=CI/RI \tag{13}$$

RI 为平均随机性一致性指标,具体见表2。

表2　平均随机性一致性指标

维数 n	1	2	3	4	5	6	7	8
RI	0.00	0.00	0.58	0.96	1.12	1.24	1.32	1.41

当 $CR<1$ 时则判断矩阵一致性满足要求,否则需要对 W 进行修正。

2.2.3　各个联盟供应链结点影响因子的权重确定。本文通过模糊综合评价法[15]来进行各个联盟供应链结点影响因子的确定,具体方法如下。

(1)确定指标因素集 U :令 $U=\{U_1,U_2,U_3,U_4,U_5\}$,其中 U_1 表示风险分担, U_2 表示创新投入, U_3 表示资源投入, U_4 表示努力程度, U_5 表示政府补贴。

(2)建立评判集 V :令 $V=\{V_1,V_2,V_3,V_4,V_5\}$,其中 V_1 表示特高水平, V_2 表示较高水平, V_3 表示中等水平, V_4 表示较低水平, V_5 表示特低水平。

(3)单因素模糊评判:采用等级比重法思路,邀请专家若干位针对不同的供应链联盟结点进行影响因子的评测,根据每一评语等级下的专家评价结果,计算其频率即为相应的隶属度向量为:

$$k_{ij}=t_{ij}/\sum_{i=1}^{n} t_{ij}, i=1,...,n, n=5 \tag{14}$$

k_{ij} 表示的是某因素 U_i 第 j 级评语 V 的隶属度, t_{ij} 为若干名专家参照一定的标准对各级因素的评价结果,可得各个因素的隶属度向量是依据每一个评语等级下专家的评价结果与总的评价结果之比,可得矩阵 $R_i=\begin{vmatrix} k_{11},k_{12},k_{13},k_{14},k_{15} \\ k_{21},k_{22},k_{23},k_{24},k_{25} \\ k_{31},k_{32},k_{33},k_{34},k_{35} \\ k_{41},k_{42},k_{43},k_{44},k_{45} \\ k_{51},k_{52},k_{53},k_{54},k_{55} \end{vmatrix}$ 。 R_1,R_2,R_3 表示供应链联盟企业的农户与分销商,直播商户各因素的隶属度向量矩阵。

(4)建立权重集:不同因素具有不同的特征,处于联盟中的不同企业对于各个因素的偏重度也会有所不同,权重 A_i 表示了第 i 个供应链联盟企业成员对于各个指标的侧重。根据访问不同企业的高管来最终确定权重 A_i , A_i 矩阵记做为 $A_i=[m_{i1},m_{i2},m_{i3},m_{i4},m_{i5}]$ 。

(5)用 $M(\cdot,\oplus)$ 算子综合评价:采用加权平均型算子,将 A_i 与 R_i 矩阵两两相乘后全部叠加,最终得到供应链联盟结点的隶属度为 B_i 。

$$B_i=A_i\times R_i=\sum_{j=1}^{n} m_{ij}k_{ij} \tag{15}$$

3　案例分析

假设一个由三个结点共同组成的供应链联盟,其中农户为结点 A ,分销商为结点 B ,直播商户为结点 C 。农户负责生产农产品,分销商从农户中进行货物运输转接给直播商户,直播商户则为拥有一定的网络直播经验和销售渠道的电商平台。为了实现农产品广泛得到推广,供应链上各企业应共同分享信息,相互合作,一起开展网络直播业务,以供应链联盟共同合作的农产品直播电商经济活动的收益分配问题为研究,以验证改进后模型的有效性。

其中单个企业独自进行直播业务经营的利润为: $V(A)$ 为50万元, $V(B)$ 为80万元, $V(C)$ 为150万元。如果两两合作进行直播业务经营所得到的利润 $V(AB)$ 为200万元, $V(AC)$ 为380万元, $V(BC)$ 为360万元。如果三者共同合作开展网络直播最终的利润为 $V(ABC)$ 为400万元。

3.1　基于传统Shapley值的收益分配

根据传统的Shapley值法分别计算出农户 A ,分销商 B ,直播商户 C 的原始Shapley值,即 $\varphi_1(v)$, $\varphi_2(v)$, $\varphi_3(v)$ 计算农户 A 的原始Shapley值,见表3。

表3　农户 A 的原始Shapley值

	A	A∪B	A∪C	A∪B∪C
$V(s)$	50	200	380	400
$V(s\backslash i)$	0	80	150	360
$V(s)-V(s\backslash i)$	50	120	230	40
$\lvert s\rvert$	1	2	2	3
$\omega(\lvert s\rvert)$	1/3	1/6	1/6	1/3
$\omega(\lvert s\rvert)\cdot[V(s)-V(s\backslash i)]$	50/3	20	230/6	40/3

由表3可以求得农户 A 的原始Shapley值为：

$$\varphi_1(v)=\sum_{i\in s}\omega(|s|)[V(s)-V(s\backslash i)]=265/3\approx 83.33 \quad (16)$$

同理可以求得分销商 B 、直播商户 C 的Shapley值为：

$$\varphi_2(v)=\sum_{i\in s}\omega(|s|)[V(s)-V(s/i)]=280/3\approx 93.33 \quad (17)$$

$$\varphi_3(v)=\sum i\in s\omega(|s|)[V(s)-V(s\backslash i)]=655/3\approx 218.33 \quad (18)$$

所以最终的利润分配方案是：农户 A 所获得的利润为83.33万元，分销商 B 所获得的利润为93.33万元，直播商户 C 所获得的利润是218.33万元。

3.2 基于引入修正因子的Shapley值收益分配

（1）各个影响因子对于收益分配的权重确定。采用AHP层次分析法，对直播模式下农产品的五个影响因素中的风险分担、创新投入、资源投入、努力程度，政府补贴进行分析，利用Python编写程序运行并进行一致性检验，确定各个因素影响收益分配的系数向量为 $D=[0.09,0.11,0.37,0.17,0.26]$ 。

（2）各个联盟供应链结点影响因子的权重。继续邀请上述30位专家针对农户 A 、分销商 B 、直播商户 C 的影响因子进行评测，根据每一评语等级下的不同企业不同影响因子的评价结果，可得三家企业的隶属向量分别为：

$$R_1=\begin{bmatrix}0.2,0.1,0.4,0.2,0.1\\0.1,0.2,0.3,0.2,0.2\\0.3,0.1,0.1,0.1,0.4\\0.2,0.2,0.3,0.2,0.1\\0.3,0.1,0.1,0.2,0.3\end{bmatrix} \quad (19)$$

$$R_2=\begin{bmatrix}0.1,0.2,0.3,0.2,0.2\\0.1,0.3,0.1,0.4,0.1\\0.2,0.1,0.2,0.3,0.2\\0.2,0.1,0.3,0.2,0.2\\0.3,0.2,0.4,0.1,0.0\end{bmatrix} \quad (20)$$

$$R_3=\begin{bmatrix}0.1,0.3,0.3,0.1,0.2\\0.2,0.2,0.1,0.5,0.0\\0.2,0.3,0.2,0.2,0.1\\0.2,0.3,0.2,0.2,0.1\\0.4,0.5,0.0,0.1,0.0\end{bmatrix} \quad (21)$$

根据德尔菲法确定不同因素的权重向量为：

$$A_1=[0.2,0.05,0.35,0.2,0.2]$$

$$A_2=[0.2,0.2,0.2,0.25,0.15]$$

$$A_3=[0.2,0.1,0.2,0.2,0.3]$$

采用加权平均型算子，·+分别表示模糊集的代数集合代数和，建立Python模型。

最终得到供应链联盟结点的隶属度为：

$$B_1=[0.250,0.125,0.210,0.165,0.250]$$

$$B_2=[0.175,0.175,0.255,0.245,0.150]$$

$$B_3=[0.27,0.30,0.19,0.22,0.10]$$

计算第 i 个供应链结点在农产品直播销售合作中的收益分配综合影响值并且进行归一化处理可得：$[\gamma_1,\gamma_2,\gamma_3]=D\times E^T=D\times\begin{bmatrix}B_1\\B_2\\B_3\end{bmatrix}^T=[0.207,0.210,0.191]$，并对 γ_i 归一化可得 γ_i' ：$[\gamma_1',\gamma_2',\gamma_3']=[0.34,0.35,0.31]$

（3）改进Shapley值法的公司分配方案为：

$$\varphi_1'(v)=\varphi_1(v)+V(s)\times(\gamma_i'-\frac{1}{n})= 83.33+400\times(0.34-0.33)=87.33 \quad (22)$$

$$\varphi_2'(v)=\varphi_2(v)+V(s)\times(\gamma_2'-\frac{1}{n})= 93.33+400\times(0.35-0.33)=101.33 \quad (23)$$

$$\varphi_3'(v)=\varphi_3(v)+V(S)\times(\gamma_3-\frac{1}{n})= 218.33+400\times(0.31-0.33)=210.33 \quad (24)$$

综上所述，在考虑到风险分担、创新能力、资源投入、努力程度、政府补贴的五个影响因素之下，合作成员最终的利润分配方案是农户 A 获得87.33万元，分销商 B 获得101.33万元，直播商户 C 获得210.33万元。

3.3 模型之间的比较与分析

表4 分配方案结果比较

	独自运营的利润	传统Shapley值法的利润	改进后Shapley值法的利润
农户 A	50	83.33	87.33
分销商 B	80	93.33	101.33
直播商户 C	150	218.33	210.33

由表4的数据可以看出，改进后的Shapley值法的利润分配方案与传统的Shapley值的利润相比，农户和分销商所分配的利润有所增加，而直播商户分配的利润有所下降，且每一个供应链企业结点的利润均大于其独自经营时的利润，故收益分配方案是可行的。

在实际的农产品直播模式中,农户负责将家乡的产品进行加工以及生产,在整个供应链协同过程中,其资源贡献和努力程度对于整个供应链协同起到很大作用,同时政府乡村振兴的政策给予农户一系列补贴,对于直播产业的运营也起到了一定影响,因此修正后的Shapley值考虑到这些因素的影响,农户所分配的利润值比传统方案有所增加。

分销商在整个供应链中起到了集散产品,快速销售的作用,无论是物流、信息流、资金流都作为一个很重要的衔接结点,风险程度和努力程度等方面处于核心地位,考虑到这些方面,修正的Shapley值高于原分配利润值同样是合理的。

此外,直播商户的利润分配值较低于传统值,直播商户是电商平台的店主,他们所销售的产品往往来自于很多农户,因此所分担的风险比较低,由于在网络直播业务中积攒了一定的流量和经验,因此可以很好地通过直播业务获得销量增加,创新能力比较高,但是在考虑到政府补贴和资源投入等方面因素影响,为了更好地激励农户与分销商的协同合作,直播商户愿意将自己的利润分配值稍微下调,保证整个供应链的协同运作。

未来,直播为电商赋予新的发展动能,引导电商变革营销模式与变现模式[16]。直播电商成为农村经济新的增长点,在"乡村振兴"的政策引导下,供应链联盟的收益将持续增长,合理的收益分配方式有利于直播经济下农产品供应链的稳定发展,与当前脱贫攻坚战相结合,助力三农,服务三农[17]。因此,改进后的Shapely值法利润分配方案也将成为一种更加合理和更加公正的收益分配策略。

4 结论

本文针对直播经济下农产品供应链联盟收益分配问题,基于传统的Shapley值法,引入风险分担、创新投入、资源投入、努力程度、政府补贴五个影响因素,利用AHP层次分析法确定各影响因素对于利益分配的权重系数,利用模糊综合评价法确定各个供应链结点上的影响因子权重值,建立改进后的Shapley值法收益分配方案,以生产农村特色产品的农户与分销商以及直播商户组成的供应链联盟为例,保证供应链各结点收益分配更加合理,促进供应链成员的协调运作,并为农产品的直播电商运营实践提供以下启示:

(1)供应链联盟中不仅仅需要考虑到各个结点的边际收益率,还需要考虑风险分担、创新能力、政府补贴等这些因素的共同影响,最终合理进行收益分配,才能帮助供应链之间相互协调,促进整个直播业务的总收益增长。

(2)直播商户往往作为电商平台会具有一定的流量基础和粉丝积累,在考虑到乡村振兴等扶贫政策的影响下,以及农户与分销商的相互努力和资源投入下,改进后的直播商户收益微微下调,农户与分销商的收益微微上升,从而激励整个供应链联盟更好地协同合作,实现总收益的增加。

(3)直播电商将小农户与大市场相连接,直播带货在农村电商圈悄然兴起,成为消费扶贫的新方式。改进后的收益分配方案考虑到风险分担、创新能力、资源投入、努力程度、政府补贴的因素影响,供应链上的不同结点能够发挥各自的专长,进行优势互补,更好地实现供应链的协同优化,实现农产品增值,加快乡村振兴步伐。

[参考文献]

[1] 傅泽.数字经济背景下电商直播农产品带货研究[J].农业经济,2021(1):137-139.
[2] 裴学亮,邓辉梅.基于淘宝直播的电子商务平台直播电商价值共创行为过程研究[J].管理学报,2020,17(11):1 632-1 641.
[3] 马士华,王鹏.基于Shapley值法的供应链合作伙伴间收益分配机制[J].工业工程与管理,2006(4):43-45,49.
[4] 李锑.基于改进Shapley值法的动态物流联盟利益分配[J].物流技术,2020,39(3):106-110.
[5] 黄湘萌,杨帅.绿色供应链协同收益分配策略研究:基于区块链技术的Shapley值修正模型[J].技术经济与管理研究,2020(8):14-19.
[6] 赵妍妍.基于改进Shapley值法的建筑供应链利益分配研究[D].邯郸:河北工程大学,2019.
[7] 何涛,赵国杰.基于随机合作博弈模型的PPP项目风险分担[J].系统工程,2011,29(4):88-92.
[8] 王城松.基于修正Shapley值法的中小企业供应链协同创新收益分配研究[D].长沙:湖南大学,2017.

(下转第160页)

一线的技术骨干担任物流工程专业的兼职教师,参与专业建设,承担实训的指导任务等。

3.5 深:汇聚资源深度协同育人

对于高素质应用性物流工程人才的培养,高校、政府、行业、企业等多主体协同育人已成为共识[12]。高校必须贴近社会、行业、企业职业岗位技能的需求, 汇聚各类资源深度协同育人,培养出的才是真正符合社会需要的应用型人才。汇聚资源深度协同育人的物流工程专业应用型本科人才培养模式,就是指以培养应用性物流工程人才的高校为主,协同政府、物流行业、企业(生产企业、商业企业、物流企业)、物流协会、物流学会等方面,共同参与物流工程本科人才培养方案制定,进行跨部门、跨地区、跨领域、跨专业的多方合作育人模式,汇聚各类资源,深度合作融合,产生协同效应。高校、企业和相关主体可利用各自的优势,实行"双导师制"人才培养模式。部分高校可将1+X证书制度试点与物流工程专业建设、课程建设、教师队伍建设等紧密结合,推进"1"和"X"的有机衔接,提升物流工程专业学生就业能力。在协同育人过程中,进一步开放办学,在培养方案方面更多体现新模式、新知识、新技术、新业态、新产业、新模式、新变化,以适应未来高级物流人才培养的发展趋势和要求。

4 小结

物流业的快速发展对物流工程应用型人才的能力培养提出了新的要求,本文结合我国物流行业发展现状、物流高等教育发展态势,基于我国物流业专业人才的社会需求,对高校物流工程本科专业人才培养模式进行改革探讨,从人才培养目标、课程体系、实践教学、师资队伍、协同育人等方面进行了深入分析,旨在推动该专业教学改革的深入发展,为着力培养物流工程应用型人才做出有益的研究和探索。

[参考文献]

[1] 胡波.我国物流信息化的发展现状及趋势分析[J].物流工程与管理,2012,34(7):7-9.

[2] 李国旗,金凤君,陈娱,等.基于物流热度的中国物流业空间格局[J].地理科学进展,2015,34(5):629-637.

[3] 宋伟刚,刘杰.物流工程的现状及其发展趋势[J].机电一体化,2002(1):10-16.

[4] 钱伍全.西北地区物流人才供给现状与对策思考[J].生产力研究,2015(2):55-59.

[5] 程欣然.我国物流业行业发展的现状、问题及对策分析[J].物流技术,2014(8):86-89.

[6] 张微萍.面向电子商务的我国第三方物流业竞争力与发展趋势分析[J].物流技术,2015,34(4):82-84.

[7] 覃玉荣.物流工程实践型人才能力结构需求及其教育培养体系的构建[J].物流技术,2014,33(9):474-476.

[8] 李松,于蒙,袁兵,等.卓越计划物流工程专业实践教学研究[J].物流工程与管理,2014,36(10):147-148.

[9] 吕品,曹静雅,刘叶飙,等.应用型本科院校高效物流工程教学团队建设研究[J].物流技术,2014,33(9):458-460.

[10] 李超群.我国物流教育的发展现状分析[J].赤峰学院学报,2015(1):237-239.

[11] 张维华,雷银生,谭勇,等.OBE导向下物流专业实践教学体系构建研究[J].物流工程与管理,2019,41(11):161-162,169.

[12] 王金婷.基于产教融合、协同育人的物流管理专业应用型人才培养模式创新研究[J].产业创新研究,2018(11):50-51.

(上接第130页)

[9] GOVINDAN K,POPIUC M N.Reverse supply chain coordination by revenue sharing contract:A case for the personal computers industry.2014,233(2):326-336.

[10] WANG S.Explaining the poverty difference between the US and the UK:a shapley income-distribution decomposition approach[J].Applied Economics Letters,2020,27(17).

[11] 穆慧萍,郜红虎,曹飞.基于Shapley值修正的绿色供应链系统利益分配策略研究[J].物流技术,2014,33(1):280-282,291.

[12] LEE M,POWER D,TOUBOULIC A,et al.Building bridges: toward alternative theory of sustainable supply chain management,2016,52(1):82-94.

[13] 雷勋平,QIU R.Shapley值法的改进及其应用研究[J].计算机工程与应用,2012,48(7):23-25,29.

[14] 颜赛燕.基于AHP-模糊数学综合评价的科技型中小企业融资效果研究[J].工业技术经济,2020,39(3):75-81.

[15] 翟小可,吴祈宗.基于AHP-模糊综合评价的农村电商物流服务质量评价研究[J].数学的实践与认识,2019,49(5):121-127.

[16] 钟涛.直播电商的发展要素、动力及成长持续性分析[J].商业经济研究,2020(18):85-88.

[17] 强梦军,肖强.基于模糊物元理论的甘肃农村物流发展水平评价[J].物流技术,2020,39(12):26-32.