

基于 AHP-Shapley 的家电制造业供应链收益分配研究

郑燕双, 周廉东, 程普文

(浙江万里学院物流与电子商务学院, 浙江 宁波 315000)

摘要: 收益分配是影响家电制造业供应链能否顺利运行的重要因素。针对现阶段供应链收益分配存在的问题以及传统的 Shapley 值法的不足之处, 综合考虑影响家电制造业供应链收益分配的主要因素, 将风险承担、成本投入和努力程度考虑在收益分配策略之中, 提出基于 AHP(层次分析法)-Shapley 值法的收益分配修正模型, 结合算例对改进前后的收益分配方案进行比较。结果显示, 改进后的 Shapley 值法能够得出更加公平合理的收益分配方案, 有利于促进家电制造业供应链的长远发展。

关键词: 家电制造业供应链; 收益分配; Shapley 值

中图分类号: F224; F274 **文献标志码:** A **文章编号:** 1671-1807(2024)09-0031-06

制造业是国民经济发展的支柱和基础。为实现制造业的高质量发展, 推进制造企业工业化与信息化的深度融合, 国家出台了一系列配套措施。关于印发《中国制造 2025》的指导意见指出: 制定中国制造业升级的总体战略和行动计划, 推动制造业向智能化、绿色化、服务化等方向转型升级^[1]。国务院印发的《关于深化制造业与互联网融合发展的指导意见》等文件在制造业转型升级等方面部署了具体战略, 提出了转型的方向和目标^[2]。在中央政策的引导下, 我国制造业的产业规模不断扩大, 技术水平逐渐提高, 总体来看, 制造业在我国国民经济中起着绝对的支撑作用。与此同时, 家电制造业作为制造业不可或缺的组成部分, 其发展水平更是衡量国家工业发展现代化程度的一个重要指标, 作为中国制造业的中坚力量, 中国家电业对国民经济的发展至关重要。但不可忽视的是, 随着家电制造业的消费市场的不断扩大, 单一的生产模式已经无法满足消费者的个性化需求, 行业目前面临成本高居不下、产品同质化严重、无法满足消费者需求等问题。家电制造企业只有适应市场需求, 以用户为中心不断作出改善, 形成新的生产方式, 才能持续不断地获得收益。基于此, 家电制造业供应链上各方企业纷纷成立价值共创联盟以改善这一状况^[3]。价值共创联盟的成立需要多方主体的参与, 与此同时, 家

电制造业供应链价值共创联盟中的收益分配问题成为供应链各节点企业关注的焦点, 设计一个公平合理的收益分配机制是保障价值共创联盟成立的重要前提^[4]。

家电制造业供应链价值共创的收益分配问题属于多人合作博弈问题。从已有文献来看, 关于合作联盟成员间的收益分配问题, 学者主要运用博弈分析法^[5]、Shapley 值法^[6]、Selectope^[7]等方法进行研究。Shapley 值法由于计算简便、能获得唯一解等优点而被广泛使用, Shapley 值法主要以供应链成员的边际收益为依据进行分配, 随着联盟合作的深化, 衡量收益分配的因素也更加多元化, 单纯将贡献度作为唯一衡量标准的传统 Shapley 值法违背了联盟收益分配的原则, 也有学者进一步指出联盟伙伴在合作过程中所承担的风险以及其他因素具有一定差异性^[8]。基于家电制造业供应链的特性, 引入风险承担、成本投入和努力程度 3 个影响因子对收益分配结果进行修正, 较好地完善了家电制造业供应链收益分配机制。对于各影响因子的测度方法, 目前学者提出了基于主观赋值的模糊综合评价法^[9]、熵权法^[10]、灰色关联度^[11]等。基于前人的研究, 采用层次分析法(analytic hierarchy process, AHP)-Shapley 值法对家电制造业供应链价值共创联盟收益分配模型进行修正, 使修正后的利益分配

收稿日期: 2024-01-23

基金项目: 浙江省哲学社会科学规划课题(2022JDKTZZD41)

作者简介: 郑燕双(1999—), 女, 山东济南人, 硕士研究生, 研究方向为港口物流与供应链管理; 周廉东(1981—), 男, 浙江宁波人, 硕士, 副教授, 研究方向为供应链创新与管理; 程普文(1999—), 男, 江西鹰潭人, 硕士研究生, 研究方向为港口物流与供应链管理。

值更加公平合理,从而得到合作伙伴的一致认可。

1 家电制造业供应链收益分配影响因素

传统 Shapley 值法考虑了家电制造业供应链中企业的期望边际收益,并依据企业的边际贡献进行收益分配,避免了因平均分配导致的节点企业积极性下降等问题,具备一定合理性。然而 Shapley 值法只考虑了单一因素,忽略了企业在进行合作时所承担的风险、投入的成本以及企业的努力程度等因素对收益分配产生的影响,不利于联盟的稳定。因此研究将充分考虑收益分配的影响因素,对 Shapley 值法作出进一步的改进和完善,以求获得更加公平合理的收益分配方案。

1.1 风险承担因素

所谓风险因素是指企业在合作过程中面临的各种不确定因素,家电行业面临许多宏观环境风险,如经济衰退、政策调整和国际贸易等,由于各成员企业承担的任务不同,所承担的风险也会有所差异。在家电制造业供应链合作联盟中,成员企业还会受到微观风险的影响,如在产品研发方面,随着家电产品的功能不断完善、性能逐渐升级,产品革新速度快,旧版产品滞销严重^[12]。由此可见,家电制造业供应链上所有节点企业都会受到潜在的风险影响,因此,企业的风险承担能力将直接影响到其收益分配值。本文将按照风险与收益相关的原则,在其他影响因素相同的情况下,家电制造业供应链上节点企业承担的风险越大,获得的收益就会越多,进而达到收益和风险的一致性^[13]。

1.2 成本投入因素

家电行业由于产品革新速度快,对高质量人才的需求度高,为满足消费者需求,产品需要进行不断升级,因此需要不断投入新技术用来研发新产品^[14],新品研发成功后,还需要进行产品的测试与推广等工作,这些环节都需要大量的资金成本。同时,由于家电行业的特殊属性,还需做好相应的售前和售后工作,需要大量的人力资源。因此在家电制造业供应链合作联盟中,参与合作的企业根据需求,必然要投入一定的成本,各节点企业的成本投入比例也是影响收益分配的重要因素之一,由于各成员企业的投入要素都不尽相同,根据投入与收益相一致的分配原则,需要充分考虑各节点企业对整个供应链合作联盟的实际投入成本,而不只是根据各成员企业的规模大小和实际实力来进行收益分配。

1.3 努力程度因素

努力程度是指企业为保证合作顺利进行而表现出来的积极性。就家电制造业供应链而言,家电制造供应商需根据核心企业的需求,准时保质地完成供给工作;家电制造核心企业应根据消费者的需求不断更新,生产出能使消费者满意的产品;作为能直接与消费者接触的零售商,应及时向核心企业传达消费者的需求^[15]。供应链上各节点企业分工明确,共同努力,才能创造更大的价值,如果在合作过程中,供应链中部分企业出现搭便车的现象,可能会降低其他参与者的努力程度,进而影响供应链的整体收益。因此,一般来说,家电制造业供应链各节点企业在其他影响因素相同的情况下,为保障合作顺利进行表现出来的积极性越高,所创造出来的价值就越大,因此它得到的收益分配值相应的也会越多。

2 家电制造业供应链收益分配模型构建

2.1 构建 Shapley 值的收益分配模型

Shapley 值法是由美国经济学家 Shapley 等提出的一个用于解决多人合作博弈中收益分配问题的数学方法,当参与者之间的收益活动为非对抗性时,合作者数量的增加会给整个供应链带来更大的收益。Shapley 值法就是分配这个收益的一种方案,其基本思想就是按照节点企业的贡献度大小决定收益分配比例。

假设家电制造业供应链上的供应商、家电制造核心企业和零售商 3 个节点企业进行价值共创,即 $n=3$,集合 I 为 3 个节点企业可能构成的联盟组合。在合作中,集合 I 中各成员所分配到的收益值即为 Shapley 值,记作 $\Phi(V) = [\Phi_1(V), \Phi_2(V), \dots, \Phi_n(V)]$,其中 $\Phi_i(V)$ 为第 i 个企业从合作联盟 I 中获得的利益分配值,具体计算公式为

$$\Phi_i(V) = \sum_{i \in S} \frac{(n-|s|)!(|s|-1)!}{n!} [V(s) - V(s \setminus i)] \quad (1)$$

令 $W(|s|) = (n-s)!(s-1)!/n!$,表示加权因子, n 为联盟中成员数量, $V(s)$ 为子集 s 的收益, $V(s \setminus i)$ 为没有成员 i 该联盟取得的收益,节点企业 i 对这个联盟的贡献为 $V(s) - V(s \setminus i)$ 。

2.2 构建 AHP-Shapley 值的改进收益分配模型

2.2.1 收益分配模型

根据对家电制造业供应链收益分配的因素分析,构建修正因素集合 $K = \{k\} (k=1,2,3)$,分别表示影响家电制造业供应链收益分配的 3 个影响因

素,从而形成影响家电制造业供应链收益分配因素的修正测度值^[15],见表 1。

表 1 家电制造业供应链收益分配影响因素的修正测度值

参与方	风险承担	成本投入	努力程度
1	a_{11}	a_{12}	a_{13}
2	a_{21}	a_{22}	a_{23}
3	a_{31}	a_{32}	a_{33}

根据表 1 构建修正矩阵 $\mathbf{A}$,对构建的修正矩阵 $\mathbf{A}$ 进行归一化处理。通过 AHP,确定各影响因素的权重: $\mathbf{M} = [M_1, M_2, M_3]^T$,并确定修正系数 $\delta = (\rho - 1/n)$,其中 ρ 为修正后 3 个影响因素对家电制造业供应链节点企业的收益分配的综合影响程度。得到修正后家电制造业供应链中各节点企业的收益分配值:

$$\Phi_i'(V) = \Phi_i(V) + \delta_i V(I) \quad (2)$$

$$\rho = [\rho_1, \rho_2, \rho_3] = \mathbf{A} \times \mathbf{M} \quad (3)$$

2.2.2 影响因素参数的确定

(1)风险承担是影响家电制造业供应链收益分配的重要因素,由于家电行业是充分竞争型行业,因此受国家政策和宏观经济波动的影响较大;同时在行业发展的过程中,可能有其他竞争对手加入该行业中,加大市场风险。因此共选取环境风险、市场风险、合作风险、政策风险 4 个风险因子,利用层次分析法确定其权重,由此确定供应链各节点企业的风险承担比例,由于家电制造业供应链风险涉及的二级指标较多,故而采用模糊综合评价法确定家电制造业供应链收益分配的风险承担比例 a_{11} 、 a_{21} 、 $\dots$ 、 a_{31} 。

(2)在投入成本方面,由于家电产品的革新速度快,因此需要投入大量的人力、资金等资源进行产品研发,才能更好地适应市场,获取更大的经济效益。将家电制造业供应链各节点企业的投入成本细分为新技术投入、资源投入、经营成本,再将各项投入资源进行量化,得到家电制造业供应链各节点企业的投入比重 a_{12} 、 a_{22} 、 $\dots$ 、 a_{32} 。

(3)努力程度是利益主体为实现价值共创的努力情况,要对各成员的努力情况进行定量分析,确定家电制造业各节点企业的努力程度 a_{13} 、 a_{23} 、 $\dots$ 、 a_{33} 。

2.2.3 修正 Shapley 值收益分配模型的方法

在修正 Shapley 值模型部分,采用模糊综合评价法确定风险承担比例,并借助层次分析法确定环境风险、市场风险、合作风险、政策风险 4 个风险因

子的权重 $Z_i = [z_1, z_2, z_3, z_4]$;构建风险因子等级评语集: $T = (t_1, t_2, t_3, t_4, t_5)$,由专家对家电制造业供应链收益分配参与方的风险进行打分评价,构建模糊综合评价矩阵 $\mathbf{D}$;最后,确定风险评价因素的权重向量,计算供应链节点企业的收益分配系数。

由于各节点企业在参与价值共创时投入的资源可以量化,因此在成本投入方面,利用加权因素法对其进行测度。设第 j 种资源在成本投入中的权重为 C_j ,企业 i 投入的第 j 种资源占有企业对该种资源的投入为 X_{ij} ,则企业 i 的成本投入要素 H_i 为

$$H_i = \sum_{j=1}^n (X_{ij} C_j) \quad (4)$$

3 算例分析

现有一条由 3 家节点企业构成的家电制造业供应链,分别是家电制造业零部件供应商 E、家电制造企业 F 和零售商 G,它们构成了一个价值共创联盟。根据往年的利润额进行推算,如果 3 家企业均独立经营,则供应商 E 可获得 400 万元收益,家电制造企业 F 将获得 2 000 万元收益,零售商 G 获得 200 万元收益;若供应商 E 和制造企业 F 合作可获得 2 800 万元收益,制造企业 F 和零售商 G 合作可获得 2 500 万元收益,供应商 E 和零售商 G 合作可获得 800 万元收益;3 家企业同时合作可获利 3 500 万元。

3.1 初始收益分配方案

根据 Shapley 值可求出各企业在合作状态下的初始利益分配值,见表 2。

由表 2 可得:

$$\Phi_E(V) = \sum_{i \in S} W(|s|) [V(s) - V(s \setminus i)] = 700 \text{ 万元。}$$

同理,可分别求得企业 F 和 G 的 Shapley 值。 $\Phi_F(V) = 2 350$ 万元, $\Phi_G(V) = 450$ 万元。可以明显看到,由于三者组成价值共创联盟后,使得联盟后的利润都高于独资经营的利润。因此,该方案是可行的。

表 2 企业 A 的 Shapley 值

S	S_E	S_{EF}	S_{EG}	S_{EFG}
$V(s)$	400	2 800	800	3 500
$V(s \setminus i)$	0	2 000	200	2 500
$V(s) - v(s \setminus i)$	400	800	600	1 000
$ s $	1	2	2	3
$W(s)$	1/3	1/6	1/6	1/3
$W(s) [V(s) - v(s \setminus i)]$	400/3	400/3	100	1 000/3

3.2 改进收益分配方案

3.2.1 确定指标权重,构建修正矩阵

(1)风险承担。对于家电制造业供应链收益分配的风险评价因素集,采用层次分析法,通过指标间两两比较,构建风险承担矩阵,确定风险承担的4个子因素权重,得到权重集 $Z_i = (z_1, z_2, z_3, z_4) = (0.26, 0.19, 0.48, 0.07)$ 。基于模糊综合评价法,确定风险等级评语集 $T = (t_1, t_2, t_3, t_4, t_5) = (0.9, 0.7, 0.5, 0.3, 0.1)$,代表风险等级:高、较高、一般、较低、低。根据专家打分,建立模糊关系矩阵:

$$D_1 = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0.5 & 0.2 & 0.3 \\ 0 & 0.1 & 0.4 & 0.4 & 0.1 \\ 0.1 & 0.2 & 0.3 & 0.4 & 0 \\ 0 & 0 & 0.1 & 0.7 & 0.2 \end{bmatrix}。$$

进行模糊综合评价: $A_1 = Z \circ D_1$, 其中“ $\circ$ ”为 $M(*, +)$ 加权平均型模糊算子。

供应商的风险承担系数为 $a_{11} = A_1 \times T^T = 0.42$ 。同理:

$$D_2 = \begin{bmatrix} 0 & 0.1 & 0.4 & 0.3 & 0.2 \\ 0.2 & 0.3 & 0.3 & 0.2 & 0 \\ 0.2 & 0.4 & 0.3 & 0.1 & 0 \\ 0.1 & 0.3 & 0.6 & 0 & 0 \end{bmatrix};$$

$$D_3 = \begin{bmatrix} 0.2 & 0.5 & 0.2 & 0 & 0.1 \\ 0.6 & 0.3 & 0.1 & 0 & 0 \\ 0.4 & 0.2 & 0.2 & 0.2 & 0 \\ 0.3 & 0.2 & 0.3 & 0.1 & 0.1 \end{bmatrix}。$$

根据上述步骤,可分别求得家电制造核心企业、零售商的风险承担系数分别为 $a_{21} = 0.56$ 、 $a_{31} = 0.68$ 。

(2)成本投入。各节点企业在进行合作时投入的成本包括新技术投入成本、资源投入成本和经营成本,利用层次分析法由专家对3种成本的重要性进行打分,经过计算可得:新技术投入成本的权重为0.26,资源投入成本的权重为0.66,节点企业的经营成本的权重为0.08。根据公司年度报表以及内部资料可知供应商E在进行合作时投入的新技术成本为40万元,制造企业F在合作时投入的新技术成本为50万元,零售商G的新技术投入成本为10万元;在资源投入方面,供应商企业E投入的资源为100万元,制造企业F投入的资源为160万元,零售商G投入的资源为100万元;3家企业的经营成本大致相同。因此各节点企业的成本投入系数为 $a_{12} = 0.37$, $a_{22} = 0.5$, $a_{32} = 0.29$ 。

(3)努力程度。假定供应链上各节点企业均能为实现价值共创而作出最大努力,即 $a_{13} = 1$, $a_{23} = 1$, $a_{33} = 1$ 。

综上所述,上文通过相关模型等方法对风险承担、成本投入以及努力程度3个因素进行参数确定,得到修正矩阵 A 。

$$A = \begin{bmatrix} 0.42 & 0.37 & 1 \\ 0.56 & 0.50 & 1 \\ 0.68 & 0.29 & 1 \end{bmatrix}。$$

3.2.2 修正 Shapley 值算法

(1)对修正矩阵进行归一化处理,得到矩阵 A' 。

$$A' = \begin{bmatrix} 0.25 & 0.32 & 1 \\ 0.34 & 0.43 & 1 \\ 0.41 & 0.25 & 1 \end{bmatrix}。$$

(2)针对家电制造业供应链收益分配的3种影响因素:风险承担、成本投入、努力程度,通过 AHP 确定其综合权重,确定收益分配影响系数 $M = [0.31, 0.58, 0.11]$ 。

(3)由矩阵 A' 和收益分配影响系数 M ,得到修正系数 ρ 。

$$\rho = [\rho_A, \rho_B, \rho_C]^T = A' \times M^T = [0.37, 0.46, 0.38]。$$

归一化处理得 $\rho' = [0.31, 0.38, 0.31]$ 。

(4)根据式(3)得到修正后各成员的收益分配值为

$$\Phi_E'(V) = \Phi_E(V) + \left(\rho_E - \frac{1}{3}\right)V(I) = 618 \text{ 万元}。$$

同理,可知 F、G 公司修正后的收益分配值分别为 2513 万元和 369 万元。

3.3 基于 Shapley 值修正前后的收益分配值对比

由表3可以看出,通过修正后 Shapley 值得到家电制造业供应链的收益在节点企业 E、F、G 之间的最佳分配方案,即 E、F、G 的收益分配值分别为 618 万元、2 513 万元、369 万元。比较 Shapley 值修正前后家电制造业供应链参与方收益分配值发生明显变化,其中,E 公司减少了 82 万元,F 公司增加了 163 万元,G 公司减少了 81 万元。这说明 F 公司作为家电制造业供应链中的核心企业承担的风险大、投入成本高,在考虑3个影响因素的基础上对其进行利益补偿,符合现实情况。因此,修正后的收益分配值在家电制造业供应链的收益分配中更加公平合理,同时还能调动参与企业的积极性,也避免了各节点企业合作过程中的非必要冲突,促使合作顺利完成。

表 3 不同模型下供应链收益分配值

供应链	传统 Shapley 值法收益 分配值/万元	比重/%	修正 Shapley 值法收益 分配值/万元	比重/%	修正前后 收益之差/ 万元
家电零部件 供应商 E	700	20.00	618	17.66	-82
家电制造核 心企业 F	2 350	67.14	2 513	71.80	163
零售商 G	450	12.86	369	10.54	-81
整体收益	3 500	100	3 500	100	—

4 结论与建议

4.1 结论

以家电制造业供应链为切入点,首先分析其收益内涵,提出收益应为供应商 E、家电制造核心企业 F 和零售商 G 三方面的收益,然后通过 Shapley 值将其量化。在此基础上,结合风险承担、投入成本和努力程度等影响因素,构建了基于 AHP-Shapley 值的收益分配模型,实例证明该分配方案的合理性,修正后的收益分配模型也更符合实际情况,能够使合作伙伴拥有较高的满意度,有利于促进供应链的长期稳定发展。

4.2 对策建议

(1)建立风险预警机制,提高风险承担能力。风险承担能力是决定收益分配值的重要因素,家电制造业供应链价值共创联盟在进行合作时不仅要面对市场、环境、政策等外部风险,同时还要面临因一方或多方消极合作引起的内部风险。因此各节点企业在进行合作时应形成外部风险预警机制,及时掌握外部信息,避免因信息差导致亏损,同时也在合作联盟内部建立相应的信任机制,保障合作的顺利进行。

(2)建立合理的沟通渠道,降低投入成本。分析可知,成本投入是决定合作联盟收益分配的关键因素,构建合理的沟通渠道可以使各企业之间进行有效的协调沟通,及时准确地传达信息,缓解“牛鞭效应”,同时还可以提高参与者之间的资源利用率,实现信息、资源、技术共享,提高生产效率。

(3)建立内部评价机制,加强各主体之间合作力度。通过在联盟内部形成相应的评价系统,建立评价指标,可以使各节点企业的努力程度逐渐透明化,有效避免“搭便车”的行为,进而提高参与者的积极性。同时应加大政府的监督力度,对于在合作

过程中表现出消极怠慢的企业,给予一定的惩罚措施,确保合作联盟能够持续运营。

本文的研究还有一些不足之处,影响收益分配的因素有很多,本文只选取了风险承担、成本投入和努力程度 3 个影响因子,权重系数也存在异性偏差,所以仍需进一步优化家电制造业供应链收益分配方案,使参与成员能够获得更加公平合理的收益。

参考文献

- [1] 岳孜.《中国制造 2025》背景下制造业智能化发展分析[J]. 社会科学战线, 2016(11): 261-264.
- [2] 国务院关于深化制造业与互联网融合发展的指导意见[EB/OL]. (2016-05-20) [2-23-12-11]. https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2016-05/20/content_5075099.htm.
- [3] 刘洪杰, 曹月冉, 吴健. 家电资源聚合的价值共创模式及增值路径研究[J]. 制造业自动化, 2022(3): 139-143.
- [4] 解学梅, 王宏伟. 开放式创新生态系统价值共创模式与机制研究[J]. 科学学研究, 2020(5): 912-924.
- [5] 袁野. 基于演化博弈的 NN 软件公司合作营销收益分配机制研究[D]. 天津: 天津大学, 2020.
- [6] 齐源, 赵晓康, 李玉敏. 基于 Shapley 值及 Gahp 的供应链知识共享收益分配研究[J]. 科技进步与对策, 2011(9): 132-137.
- [7] 李彤, 张强. 基于不满意度的 Selectope 解集研究以及在企业联盟收益分配中的应用[J]. 中国管理科学, 2010(3): 112-116.
- [8] 付秋芳, 马健瑛, 忻莉燕. 基于 Shapley-RIEP 值的供应链收益分配模型[J]. 统计与决策, 2015, 31(2): 52-56.
- [9] 张梦迪, 樊斌. 基于修正 Shapley 值的乳制品供应链收益分配分析[J]. 黑龙江畜牧兽医, 2018(18): 6-11.
- [10] 文军, 杜文. 基于熵权法的战略联盟收益分配协商方法[J]. 统计与决策, 2007, 23(24): 192-193.
- [11] 陈勤勤, 陈华友, 韩冰. 基于灰色关联度和 Shapley 值的区间组合预测模型及其应用[J]. 安徽大学学报(自然科学版), 2023(4): 16-24.
- [12] 刘晖. 从供应链视角看高质量发展的家电行业[J]. 中国商界, 2023(3): 26-27.
- [13] 梅国平, 何珏, 万建香. 服务供应链系统价值共创行为协调机制研究[J]. 系统工程学报, 2022(2): 263-274.
- [14] 姜红德. 家电制造业的 B 端竞争力[J]. 中国信息化, 2020(10): 12-13.
- [15] 毛燕玲, 曾文博, 潘玲玲. 改进型区间 Shapley 值法及其在家电供应链中的应用[J]. 黑龙江科技大学学报, 2015(4): 457-462.
- [16] 孙琳琳, 赵允, 刘丽佳. 基于修正 SHAPLEY 值的全过程工程咨询利益分配研究[J]. 工程管理学报, 2022(2): 41-45.

Research on Revenue Allocation in the Supply Chain of Home Appliance Manufacturing Industry Based on AHP-Shapley

ZHENG Yanshuang, ZHOU Liandong, CHENG Puwen

(School of Logistics and E-commerce, Zhejiang Wanli University, Ningbo 315000, Zhejiang, China)

Abstract: Income distribution is an important factor affecting the smooth operation of the supply chain in the home appliance manufacturing industry. In response to the current problems in income distribution in the supply chain and the shortcomings of the traditional Shapley value method, the main factors affecting income distribution in the home appliance manufacturing supply chain are comprehensively considered. Risk bearing, cost investment, and effort level are considered in the income distribution strategy. A modified income distribution model based on the AHP(analytic hierarchy process)-Shapley value method is proposed, and the improved income distribution schemes are benchmarked with examples. The results show that the improved Shapley value method can provide a more fair and reasonable profit distribution plan, which is conducive to promoting the long-term development of the supply chain in the home appliance manufacturing industry.

Keywords: supply chain of home appliance manufacturing industry; revenue distribution; Shapley value