

多方资助项目群成果权益分配方案

罗逸文, 王晓刚, 龙艺璇, 高钰涵

(中国铁道科学研究院集团有限公司科学技术信息研究所, 北京 100081)

摘要: 随着科技的迅猛发展, 多企业以创新联盟形式资助项目研发的合作模式渐趋常态化。聚焦多企业联合资助项目群时所遇到的成果权益分配难题, 综合考量资助方在资助、管理、研究以及转化这4个方面的贡献, 通过模糊DEMATEL(决策与试验评价实验室)法改进Shapley值, 提出成果权益分配策略, 为多方联合资助项目群的成果权益分配提供兼具公平性、科学性与实操性的解决方案。经由案例分析证实, 该方法所得的分配结果更为合理, 为解决多方资助的项目群成果分配问题提供了一种行之有效的方案。

关键词: 创新联盟; 联合资助; 成果权益分配; 改进Shapley值

中图分类号: C934; C931.2 **文献标志码:** A **文章编号:** 1671-1807(2025)13-0261-07

随着科技的迅猛发展和创新需求的持续增长, 企业作为创新需求主体, 成立产学研联盟, 资助高校、科研院所进行研发已成为企业创新发展的重要模式^[1]。为扩大资助规模, 越来越多的企业选择共同设立资金池, 联合开展资助活动。联合资助能够有效整合各方资源, 提升研究效率, 推动跨学科、跨机构的合作创新, 并挖掘更多潜在的科研项目。在此背景下, 由于联合资助方通常也是科研成果的需求方, 参与这些项目的主要目的是迅速掌握项目所涉及的关键技术信息, 通过资助获得技术优势, 因而会对项目产出成果的权益提出要求^[2]。然而由于各资助方的利益诉求、技术贡献、资金投入等因素的差异, 往往会出现成果权益分配的争议。为保障各资助方主体利益, 促进成果转化, 合理、公正的分配方案成为可持续合作的重要条件。

由于多方资助和研发合作项目的复杂属性, 中国现行制度对多方合作形成的项目成果的归属问题做了充分的放权, 优先考虑当事各方的“自由协商”结果, 鼓励各参与方通过合同约定等方式, 明确各方的权益分配, 以解决专利共有的争议, 然而这种自主权并未促成有效的协商合作。项目任务书通常重视对研究目标、进度、经费预算和成果形式的约定, 但对于相关权利分配, 往往采用类似“双方另行协商”的模糊表述。被回避的问题, 可能就是

最有协商难度的问题, 也是容易引发争议的问题^[3]。当多个企业共同出资建立资金池支持一系列项目研发时, 源于各方对项目的投入、预期回报及对成果重要性认知的差异, 不同资助企业在项目成果的知识产权分配及相关收益分配的问题上往往难以达成一致。

在合作博弈理论中, 夏普利值(Shapley值)是一种广泛应用的分配方法, 用于解决多个参与方共同合作所产生的经济或非经济效益的分配问题。Shapley值方法的核心思想是基于合作博弈的“边际”贡献概念, 即通过分析如果某个参与者加入或离开一个给定的合作博弈, 能否为该参与者带来额外的收益, 进而确定其在合作中的“价值”^[4]。Shapley值方法的目标是公平地分配收益, Shapley值中对公平的定义是: 个体的收益应与其为集体所贡献的价值相匹配。这既非平均分配, 也并非依据投资成本的比例分配, 而是根据各合作伙伴在联盟价值创造过程中的关键作用来决定的分配机制。这种方法的特点在于, 它不仅仅考虑单一参与者的贡献, 而是细致地分析在各种可能的参与者变动情况下, 合作带来的总效益如何分配给各个参与者。在创新合作联盟的利益分配问题中, Shapley值法通过计算边际贡献而确定利益分配方案的方法常被学者提及。罗利和鲁若愚^[5]最早提出Shapley值

收稿日期: 2025-01-21

基金项目: 国铁集团科研计划铁科院科研专项(J2023Z007)

作者简介: 罗逸文(1995—), 女, 陕西宝鸡人, 硕士, 工程师, 研究方向为科研管理、科技政策; 王晓刚(1976—), 男, 山西平遥人, 博士, 研究员, 研究方向为知识产权管理、科研项目管理; 龙艺璇(1994—), 女, 山东泰安人, 博士, 高级工程师, 研究方向为科研管理、科技政策; 高钰涵(1987—), 女, 河南三门峡人, 硕士, 高级工程师, 研究方向为科研管理、科技政策。

法在成果利益分配中的应用,之后陆续有学者研究提出基于 Shapley 值法解决产学研联盟中的利益分配问题^[6-7]。然而 Shapley 值法也存在局限性,研究者们提出了多种改进算法,通过引入风险因子^[8]、成果转化难度、努力程度^[9-10]、奖励系数^[11]等指标对 Shapley 值法计算的利益分配结果进行修正,以及通过结合其他算法如层次分析法、灰色关联分析法、云重心法^[12-13]等,对联盟企业的收益进行修正,进一步确保了分配结果的公平。但目前学者研究的利益分配场景均为多企业对单一项目收益的分配,当前存在新的场景,即多企业建立资金池共同资助高校院所开展大量项目开发,新场景下如何分配项目产生的专利权的策略研究尚属空白。在实际中,常见的项目群成果分配方式有两种:一是协商分配,即通过高校院所与各企业间的协商,基于各自的需求和谈判能力,达成分配协议;二是按出资比例分配,所有参与资助的企业共有全部成果,根据各企业对资金池的投入金额,获取相应比例的收益。对于前者,虽然能够灵活应对不同项目需求,但沟通成本高,不易达成一致;对于后者,如果参与投资的企业较多且都成为所有成果共有者,将导致管理成本激增,这种做法既不经济,也会造成“搭便车”现象。因此更加科学的分配方案应同时考虑资助方对项目群整体的贡献和其中某单一项目的贡献。

本文在已有研究的基础上,针对多企业资助项目群的新场景,提出一种基于改进 Shapley 值法的企业贡献度量化模型,并据此制定权益分配方案,以为多企业合作投资项目群的权益分配问题提供解决思路,降低企业间的协商成本,提高合作效率,有利于项目成果价值的释放。

1 收益分配影响因素分析

在多企业资助项目群的场景下,Shapley 值模型中的“收益”指项目群产出的成果总价值,“收益分配”指在项目产出成果后各资助企业之间如何分配成果共有权和收益的问题。通过 Shapley 值法可以计算各方合作中的边际贡献从而确定对整个项目群产出权益的分配方案,但实际中各资助方企业对项目群整体以及不同项目的关注度和实际贡献是有差异的,不可避免地需要将更多能够左右权益分配的因素纳入考量范畴,区分每个项目产生权益的分配方案,以此来确保分配结果的科学性与合理性,促进各资助方的长期合作共赢。

1.1 对项目群整体的贡献

(1)资助贡献。资助贡献在项目群运作中占据

着举足轻重的地位,其核心体现为对资金池的投入额度,在研发合作的复杂生态系统中,各参与主体投入的实物资产(其中资金投入尤为关键)构成了利益分配的核心基石之一。一般而言,投资数额与利润分配之间呈现出紧密的正相关关系。当企业向资金池注入高额资金时,意味着其承担了更大的经济风险,也为项目群的启动与推进提供了强大的物质保障,相应地,在成果分配阶段理应获得更为丰厚的回报;反之,若投入资产相对有限,其在利润分配中所占份额也会相对较低。进一步从项目群的宏观发展视角审视,随着总资助金额的稳步攀升,项目群的资源储备得以充实,这不仅能够吸引更多高水平科研人才的加入,购置先进的研究设备,还能拓宽研究的广度与深度,进而促使计划资助的项目数量合理增加,极大地提升了项目群产生高价值专利的潜力。例如,在一些大型科技研发项目群中,充足的资金保障使得研究团队能够开展多维度、深层次的技术攻关,从基础理论研究到应用技术开发的全链条得以高效运转,最终催生了一系列具有重大市场价值和技术突破的专利成果。由此可见,资助金额的多寡直接影响项目群的发展规模与创新产出能力,是衡量企业在项目群中贡献程度的关键量化指标之一,在权益分配过程须给予充分考量。

(2)管理贡献。主要聚焦于项目群的整体运营管理层面,涵盖资金池的高效运转与项目流程的精细化管理。在项目群的全生命周期中,从立项评审的严谨把关,到中期检查的精准评估与及时纠错,再到结题验收的全面审查,每一个环节都需要组建资金池的各资助方紧密协作、协同管理。高效且专业的管理机制是项目成功产出高质量成果不可或缺的重要保障。在立项评审阶段,资助方需要对项目的可行性、创新性以及市场前景进行全面、深入的评估,筛选出最具潜力的研究项目及牵头单位,为项目群的成功奠定坚实基础。中期检查过程中,发现项目执行过程中出现的技术瓶颈、资源短缺或方向偏差等问题,并迅速调配资源、调整策略,确保项目能够按照预定计划顺利推进。结题验收时,审查项目成果的完整性、创新性与实用性,确保项目达到预期目标。对项目的全方位管理能够提高项目的成功率与成果质量,应在权益分配中得到合理体现。

1.2 对单个项目的贡献

(1)研究贡献。研究贡献着重体现在单个项目

的研究进程中,当资助方积极投身于项目的研究工作并深度参与专利布局时,其研究贡献尤为显著。资助方可能会派遣专业的科研团队指导或参与技术研发,为项目提供前沿的研究思路、创新的研究方法以及关键的技术支持,与项目承担方紧密合作攻克技术难题。同时,在专利布局方面,资助方凭借其对市场趋势的敏锐洞察力与深厚的行业技术积累,能够引导项目团队围绕核心技术进行全方位、多层次的专利申请与布局,构建起坚实的知识产权壁垒,提升项目成果的潜在经济价值,因此在该项目的收益分配中,资助方的研究贡献应作为重要因素予以考量,确保其能够获得与贡献相匹配的合理回报。

(2)转化贡献。转化贡献主要针对单个项目成果的转化环节,在这一关键阶段,资助方若能为项目成果的转化提供技术支持或应用市场渠道,其转化贡献将对项目的经济效益产生决定性影响。在技术支持方面,资助方可能拥有先进的生产工艺、成熟的工程化技术以及专业的技术转移服务团队,能够助力项目成果迅速跨越从实验室到产业化的技术鸿沟,实现技术成果的高效转化与应用。从市场角度来看,资助方的市场资源与市场开拓能力,更能精准定位项目成果的潜在应用领域与目标客户群体,缩短项目的投资回报周期。转化贡献在项目成果的价值实现过程中扮演着极为关键的角色,在项目收益分配中应给予充分的认可与合理的权益倾斜,激励其继续发挥优势,促进更多项目成果的转移转化。

2 基于模糊 DEMATEL(决策与试验评价实验室)改进 Shapley 值分配模型

影响权益分配的因素之间通常存在复杂的因果关系和相互影响,如对项目的技术投入可能影响市场转化效果,资金投入又可能制约技术研发进程,本文通过模糊 DEMATEL 解释因素间的这种复杂关系。对于整个项目群,通过计算 Shapley 值得到各资助方对项目群价值产出的整体初始贡献;对于单个项目,通过模糊 DEMATEL 计算各资助方基于不同因素的修正贡献。用后者结果对前者的初始贡献进行调整,形成“一品一策”的分配方案。由此,对于在某个项目中贡献更为显著的资助方,能够在该项目的成果分配中获得更为合理且适配其贡献的分配权益。从项目群的整体视野来看,这种分配方式又切实保障了在整体项目群中贡献度较高的资助方的核心利益,确保了其在宏观层面的投入与收益能够维持在一个平衡且合理的水平,

有效避免了因过度聚焦单个项目而忽视整体贡献的情况发生,促进了项目群内各资助方在不同层面的贡献与收益之间的良性互动与平衡发展。

2.1 初始贡献度计算

设有 n 家企业共同组件资金池资助一批项目,将参与资助的企业组合视为一个联盟,则得到联盟集合 $N = \{1, 2, \dots, n\}$, Shapley 值计算基本假设如下:①所有资助方都愿意合作,资助方之间不存在冲突,没有单独行动的动机;②不考虑资助方的先验地位或历史贡献,它基于当前情况下每个资助方的边际贡献;③一个资助方的贡献不会影响其他资助方的贡献;④资助方的贡献可以通过线性加权来计算;⑤不考虑外部因素对结果的影响,只考虑资助方的内部贡献。

引入资助方联盟合作的基本条件如下。

条件 1:对于联盟集合 N 中的任何一个子集 S , 都对应一个特征函数 $v(S)$, 表示联盟 S 组合下项目产出的成果权益,需结合项目群具体情况,如市场前景、技术创新性等来评估,特征函数需满足: $v(\emptyset) = 0, v(S_1 \cup S_2) \geq v(S_1) + v(S_2), (v(S_1 \cap S_2) \text{ 且 } S_1, S_2 \in N)$ 。 $v(\emptyset)$ 表示空集,这里是说有联盟成员参与,项目就能成,就会产生相应价值;如果没有任何联盟成员参与,这个项目就不会成,就不会产生价值。

条件 2:联盟 N 的总权益为 $v(I)$, 资助方 N_i 单独资助项目群时的总权益为 $v(N_i)$, $\varphi(N_i)$ 为资助方 N_i 在合作中分配到的权益,需满足: $\sum_{i=1}^n \varphi(N_i) = v(I), \varphi(N_i) \geq v(N_i)$ 。

通过 Shapley 值公式计算资助方 N_i 对项目群的整体边际贡献:

$$\varphi(N_i) = \sum_{S \subseteq N \setminus \{N_i\}} \frac{(|S|!(|N|-|S|-1)!}{|N|!} \times [v(S \cup \{N_i\}) - v(S)] \quad (1)$$

式中: S 为 N 中除了资助方 N_i 之外的所有资助方的一个子集; $v(S)$ 为当只有集合 S 中的资助方参与时对项目群的贡献; $v_j(S \cup \{N_i\})$ 为当集合 S 和资助方 N_i 都参与时对项目群的贡献。

2.2 构建模糊直接影响矩阵

假设 n 家企业共同资助一批项目,项目的产出成果需要在 n 方之间进行合理分配,影响分配的因素有资助贡献(F_1)、管理贡献(F_2)、研究贡献(F_3)、转化贡献(F_4)。邀请科研项目管理领域的 m 位专家对各因素之间的直接影响程度进行评价,则得到因素 F_i 对因

素 F_j 的直接影响程度,取值范围为 $[0,1]$,数值越大表示影响程度越大,得到各个因素的模糊影响矩阵: $\tilde{A}=(\tilde{a}_{ij}^l)$,其中 $\tilde{a}_{ij}^l=(a_{ij}^1, a_{ij}^2, \dots, a_{ij}^m)$ 。

2.3 去模糊化处理

采用均方根法将模糊直接影响矩阵中的模糊数去模糊化,得到清晰的直接影响矩阵 $A=(a_{ij})$, a_{ij} 的计算公式为

$$a_{ij} = \sqrt{\frac{a_{ij}^{1^2} + a_{ij}^{2^2} + \dots + a_{ij}^{m^2}}{m}} \quad (2)$$

2.4 计算综合影响矩阵

计算归一化直接影响矩阵 D ,基于直接影响矩阵计算得到综合影响矩阵 T ,

$$D = \frac{A}{\max\left\{\max\sum_{i=1}^n a_{ij}, \max\sum_{j=1}^n a_{ij}\right\}} \quad (3)$$

$$T = D(I - D)^{-1} \quad (4)$$

式中: I 为单位矩阵。

2.5 分析因素权重

由综合影响矩阵 T ,得到各因素影响度 D 和被影响度 C 、中心度 M 和原因度 R 。

$$D_i = \sum_{j=1}^n T_{ij} \quad (5)$$

式中: D_i 为因素 F_i 对其他因素的综合影响程度。

$$C_i = \sum_{j=1}^n T_{ji} \quad (6)$$

式中: C_i 为因素 F_i 受到其他因素的综合影响程度。

$$M_i = D_i + C_i \quad (7)$$

$$R_i = D_i - C_i \quad (8)$$

式中: M_i 为因素 i 的中心度; R_i 为因素 i 的原因度。

对于具有高中心度 M 的因素,说明该因素在系统中的关联作用越关键,则得到权重 ω_j :

$$\omega_j = \frac{M_j}{\sum_{k=1}^4 M_k} \quad (9)$$

式中: $j=1,2,3,4$ 分别对应 F_1, F_2, F_3, F_4 。

2.6 基于模糊 DEMATEL 结果的 Shapley 值修正

2.6.1 考虑原因度修正权重

构建基于修正因素的初始贡献度矩阵 P ,其中 P_{ij} 表示资助方 N_i 在第 j 个因素下的初始贡献度。对于每个因素 j 原因因素 ($R > 0$),因为它们对其他因素有主动的影响作用,也可以适当提高其权重:

$$\omega_j^{new} = \omega_j \left(1 + \frac{R_j}{\sum_{k=1}^4 |R_k|} \right) \quad (10)$$

式中: ω_j^{new} 为修正后的权重。

对于结果因素 ($R < 0$),可以相对降低其权重:

$$\omega_j^{new} = \omega_j \left(1 - \frac{R_j}{\sum_{k=1}^4 |R_k|} \right) \quad (11)$$

得到资助方 i 在不同因素影响下的综合初始贡献度 P_i 为

$$P_i = \sum_{j=1}^4 \omega_j^{new} P_{ij} \quad (12)$$

2.6.2 修正资助方初始贡献度

设资助方 i 对项目群的初始贡献度与对单个项目的修正贡献度的权重分别为 W_o 和 W_c ,则得到资助方 i 对单个项目的贡献度为

$$\phi'(N_i) = W_o \phi(N_i) + W_c P_i \quad (13)$$

根据修正后的结果,可以将项目群中的每个项目所产生的权利、收益,更合理地分配给不同的资助方,使分配方案更合理,更有利于成果进一步转化。

3 案例分析

假设 3 家企业共同出资组建创新联盟,推进 5 项科研项目研究,3 家企业记为 N_1, N_2, N_3 ,根据 3 家企业历史合作效果,以及此次项目市场前景、技术创新性等评估联盟各成员组合对实现该技术创新成果的贡献参考值,见表 1。

(1)通过 Shapley 值公式计算资助方 N_i 对项目群的边际贡献,结果见表 2。

根据以上结果,得到基于 Shapley 值的项目群权益分配初始方案,见表 3。

(2)构建模糊直接影响矩阵。邀请科研项目管

表 1 创新联盟特征值

联盟成员	成果效益
N_1	10
N_2	5
N_3	3
N_1, N_2	13
N_2, N_3	6
N_1, N_3	12
N_1, N_2, N_3	16

表 2 产业创新联盟各成员边际贡献

联盟成员	N_1	N_2	N_3
边际贡献	6.17	2.67	1.50
归一化后的边际贡献	0.597	0.258	0.145
收益分配	9.552	4.128	2.320

表 3 产业创新联盟各成员权益分配初始方案

项目	成果权利共有方	资助方之间收益分配
项目 1、项目 2、项目 3、项目 4、项目 5	承担单位、 N_1, N_2, N_3	1:0.43:0.24

理领域的 3 位专家对影响分配的 4 个因素资助贡献 (F_1)、管理贡献 (F_2)、研究贡献 (F_3) 和转化贡献

$$\tilde{A} = \begin{bmatrix} (0,0,0) & (0.7,0.7,0.8) & (0.3,0.4,0.4) & (0.3,0.4,0.4) \\ (0,0.1,0.3) & (0,0,0) & (0.1,0.1,0.2) & (0.1,0.2,0.2) \\ (0,0.1,0.2) & (0.4,0.5,0.7) & (0,0,0) & (0.7,0.8,0.8) \\ (0.1,0.1,0.2) & (0.5,0.5,0.6) & (0.6,0.7,0.8) & (0,0,0) \end{bmatrix}。$$

(3)采用均方根法将模糊直接影响矩阵中的模糊数去模糊化,得到清晰的直接影响矩阵 A 。

$$A = \begin{bmatrix} 0 & 0.73 & 0.37 & 0.37 \\ 0.18 & 0 & 0.14 & 0.17 \\ 0.13 & 0.55 & 0 & 0.77 \\ 0.14 & 0.54 & 0.70 & 0 \end{bmatrix}。$$

(4)将 A 代入式(3)、式(4),计算综合影响矩阵 T 。

$$T = \begin{bmatrix} 0.349 & 1.389 & 0.946 & 0.996 \\ 0.257 & 0.450 & 0.418 & 0.451 \\ 0.443 & 1.351 & 0.822 & 1.222 \\ 0.434 & 1.308 & 1.111 & 0.843 \end{bmatrix}。$$

(5)根据式(5)~式(8)得到各因素影响度 D 和被影响度 C 、中心度 M 和原因度 R ,对数据进行归一化后得到表 4 数据。

如图 1 所示,第 I 象限代表中心度和原因度均高,即要素重要性高且为原因因素;第 II 象限代表中心度低和原因度高,即要素重要性低且为原因因素;第 III 象限代表中心度和原因度均低,即要素重要性低且为结果因素。

(6)基于上述结果,根据式(9)~式(11)计算各因素的最终权重 ω_j^{new} ,见表 5。

(7)针对每个项目,依据 3 家资助方在不同因素方面的实际投入情况给出量化评估结果,即基于不同因素的初始贡献度矩阵 P (表 6)。

表 7 为资助方 i 在不同因素影响下的综合初始贡献度。

(F_4)之间的直接影响程度进行评价,得到因素 F_i 对因素 F_j 的模糊直接影响矩阵 \tilde{A} 。

(8)修正资助方初始贡献度,设资助方 N_i 对项目群的初始贡献度与对单个项目的修正贡献度的权重分别为 $W_o=0.5, W_c=0.5$,则代入式(13),得到修正后的各资助方贡献度,见表 8。

在贡献度结果之上,可根据需求设置一个阈值,本案例中设阈值为 0.3,当 $\varphi'(N_i) < 0.3$ 时,认为低于阈值的企业对该项目贡献度过低,不参与该项目的权益分配,则得到分配结果见表 9。

可以看到,相较于联盟各成员权益分配初始方案(表 3),修正后的权益分配方案中,一是每个项目的共有方数量有所减少。由于权益分配的参与方越多,协调各方利益、沟通项目进展以及处理相关事务的难度和成本就越高,因此共有方数量减少,能够提升项目成果的整体管理效率;二是修正后的方案杜绝了初始分配方案中不区分项目投入差异性而导致“吃大锅饭”现象。在初始方案中,由于未充分考量各资助方在不同项目中的投入差异,使得各

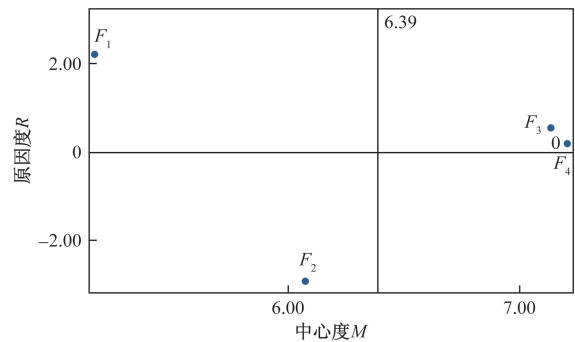


图 1 4 因素中心度-原因度图

表 4 DEMATEL 计算指标值

因素	影响度 D	被影响度 C	中心度 M	原因度 R
F_1	3.679	1.483	5.162	2.196
F_2	1.577	4.498	6.075	-2.921
F_3	3.838	3.297	7.135	0.541
F_4	3.696	3.512	7.207	0.184

表 5 各因素权重

因素	中心度 M	ω_j	原因度修正权重 ω_j^{new}
F_1	5.162	0.202	0.278
F_2	6.075	0.237	0.117
F_3	7.135	0.279	0.305
F_4	7.207	0.282	0.291

表 6 初始贡献度 P

联盟成员	项目 1				项目 2				项目 3				项目 4				项目 5			
	F_1	F_2	F_3	F_4	F_1	F_2	F_3	F_4	F_1	F_2	F_3	F_4	F_1	F_2	F_3	F_4	F_1	F_2	F_3	F_4
N_1	5	6	9	9	5	6	2	0	5	6	1	0	5	6	1	0	5	6	5	5
N_2	2	2	1	1	2	2	8	10	2	2	0	0	2	2	3	0	2	2	5	5
N_3	1	2	0	0	1	2	0	0	1	2	9	10	1	2	6	10	1	2	0	0

表 7 综合初始贡献度

联盟成员	项目 1	项目 2	项目 3	项目 4	项目 5	
N_1	7.456	2.092	2.092	2.397	5.072	
N_2	1.386	6.750	0.790	1.705	3.770	
N_3	0.512	0.512	6.472	5.252	0.512	
归一化处理	N_1	0.797	0.224	0.224	0.256	0.542
	N_2	0.148	0.722	0.084	0.182	0.403
	N_3	0.055	0.055	0.692	0.561	0.055

表 8 修正后各资助方贡献度

联盟成员	项目 1	项目 2	项目 3	项目 4	项目 5
N_1	0.697	0.410	0.410	0.427	0.570
N_2	0.203	0.490	0.171	0.220	0.331
N_3	0.100	0.100	0.418	0.353	0.100

表 9 修正后分配方案

项目	成果权利分配	资助方之间收益分配
项目 1	承担单位、 N_1	1
项目 2	承担单位、 N_1 、 N_2	1:1.2
项目 3	承担单位、 N_1 、 N_3	1:1
项目 4	承担单位、 N_1 、 N_3	1:0.83
项目 5	承担单位、 N_1 、 N_2	1:0.58

资助方在不同项目中的权益分配未能准确反映其实际贡献。而修正后的方案则充分考虑了这一因素,使得资助方 2 和资助方 3 重点参与的项目,能够依据他们在这些项目中的实际投入和贡献,获得更多的分配权益。从而体现出对资助方在特定项目中付出的认可,也激励了各资助方在自身擅长和重点关注的项目上加大投入,进一步提升项目的质量与产出;三是对于投入资金量最大且在组织管理方面投入较大的资助方 1 而言,修正后的方案同样具备合理性,资助方 1 在每个项目上都获得了一定比例的权益,充分肯定了资助方 1 在整个项目群中的核心地位与重大贡献,有助于推动创新联盟的长期稳定合作。

综上,基于模糊 DEMATEL 法改进 Shapley 值的成果权益分配策略,在实际应用中能够有效解决多方资助项目群成果分配所面临的诸多问题,相较于仅基于投资金额占比或项目群边际贡献的分配方案,具有更高的公平性、科学性与实操性,为多方联合资助项目群的成果权益分配提供了一种切实可行的路径。

4 结论与展望

探讨了多方企业联合资助多个科研项目时的成果权利和收益分配问题,提出了一种基于模糊 DEMATEL 改进 Shapley 值的算法分配策略。通

过假设案例分析表明,该方法能够为多方共同参与的项目群成果权益分配问题提供更为公平科学的解决方案。尽管将该方法运用到成果分配问题上具有一定创新性,但仍存在一些局限,如模型是以静态视角评估贡献,没有充分考虑科研项目在不同阶段需求和资助方贡献的动态变化,且实际应用中,资助方对项目成果的实际需求、市场、预期收益等因素也会影响到分配,而本文的模型未能全面考虑这些因素。

针对这些局限,未来的研究可以从多个角度进行深化和拓展。一是研究如何将模型动态化,以适应科研项目在不同阶段的需求变化和资助方贡献的动态调整;二是可以考虑包括市场竞争、法律政策环境、资助方合作意愿和风险承担等更多影响权益分配的因素,以提高模型的全面性和实用性。建议结合多学科的理论与方法,为多方联合资助科研项目的知识产权分配提供更全面的视角和解决方案。

参考文献

- [1] 陆旭东,沈铭,张倍佳.产研融合创新推动科技成果转化的路径[J].科技和产业,2025,25(1):245-252.
- [2] 张勇,赵剑男,李青青.团体专利:一种专利向标准转化的制度安排[J].科研管理,2019,40(5):203-211.
- [3] 郑碧,孙君子.多元化投资及研发合作的国家科技计划项目成果的归属争议及其制度建议[J].科技与企业,2015(12):155-156.
- [4] 郑燕双,周廉东,程普文.基于 AHP-Shapley 的家电制造业供应链收益分配研究[J].科技和产业,2024,24(9):31-36.
- [5] 罗利,鲁若愚. Shapley 值在产学研合作利益分配博弈分析中的应用[J].软科学,2001,15(2):17-19.
- [6] 李臻,王晓亚. Shapley 值法在官产学研联盟利益分配中的探索[J].现代管理科学,2016(4):75-77.
- [7] 蒋兴华,汪玲芳,范心雨.基于合作博弈的跨组织技术创新利益分配机制[J].科技管理研究,2021,41(16):185-198.
- [8] 方琳瑜,刘晓峰.基于 Shapley 值法的中小企业协同创新中知识产权利益分配机制研究[J].中国市场,2015(19):53-55,58.
- [9] 方曦,李清瑞,刘云.利益分配视角的高校“沉睡专利”转化策略模型分析[J].中国高校科技,2023(9):68-75.
- [10] 肖衢,赵炯明.基于 Shapley 值的高校专利转化利益分配研究[J].科技和产业,2019,19(6):107-111.
- [11] 张瑜,营利荣,刘思峰,等.基于优化 Shapley 值的产学研网络型合作利益协调机制研究:以产业技术创新战略联盟为例[J].中国管理科学,2016,24(9):36-44.
- [12] 陈伟,张永超,马一博,等.基于 AHP-GEM-Shapley 值法的低碳技术创新联盟利益分配研究[J].运筹与管理,

Distribution Approach of Achievement Rights and Interests in Multi-party Funded Project Groups

LUO Yiwen, WANG Xiaogang, LONG Yixuan, GAO Yuhan

(Scientific & Technological Information Research Institute, China Academy of
Railway Sciences Corporation Limited, Beijing 100081, China)

Abstract: With the rapid development of science and technology, the cooperation model in which multiple enterprises fund scientific research projects in the form of innovation alliances has gradually become normalized. Focusing on the problem of achievement rights and interests distribution encountered when multiple enterprises jointly fund a project portfolio, the contributions of funders were comprehensively considered in four aspects: funding amount, management contribution, research contribution, and transformation contribution. Using the fuzzy DEMATEL(decision-making trial and evaluation laboratory)-improved Shapley value method, a distribution strategy for achievement rights and interests is proposed. This provides a solution that is fair, scientific, and practical for the distribution of patent rights in multi-party jointly funded project portfolios. Through case analysis, it is confirmed that the distribution results obtained by this method are more reasonable, offering an effective approach to solving the problem of achievement distribution in multi-party funded project portfolios.

Keywords: innovation alliance; joint funding; distribution of achievement rights and interests; improved Shapley value