

建设项目承包联盟的 SHAPLEY 值法 利益分配机制改进研究

许亚敏

(济宁学院 经济与管理系, 山东 济宁 273155)

摘要: 建设项目承包商组成建设项目承包联盟来承揽工程项目, 能够达到优化资源配置、避免无序竞争, 降低项目整体风险的目的。建设项目承包联盟的利益分配机制不合理是导致项目承包联盟不稳定、不持续的一个重要因素。运用模糊综合评价法对建设项目承包联盟中各参与方所面临的风险进行详细分析并定量评价, 对 Shapley 值法利益分配模型进行改进, 克服了传统的 Shapley 值利益分配模型没有考虑风险对收益分配产生影响的缺陷, 最后通过实例证明了这种方法更为科学合理。

关键词: 建设项目; 承包联盟; 利益分配机制

中图分类号: F123.6

文献标识码: A

文章编号: 2095-929X(2015)06-0107-08

一、引言

对于一些投资大、工期长的工程项目或特定的、专业技术要求高的建设项目, 很多单独的建设项目承包商通过参与股权或契约联结的方式组成建设项目承包联盟进行投标和承揽工程。组建建设项目承包联盟后, 将联盟各参与方不同数量与质量的生产要素进行资源整合、优势互补, 能够避免招投标市场无序竞争、恶性竞争的问题, 极大的提高建设项目的整体质量水平和降低相应的风险。同时建设项目承包联盟的整体实力水平也得到提高, 能够承揽施工技术要求更高、质量难度更大的建设工程项目。

通过对大量的建设工程项目承包联盟的运作进行分析, 建设工程项目承包联盟成功的关键原因在于有一个科学有效、具有较强激励功能的利益分配机制。建设工程项目承包联盟中各参与方之所以组成联盟, 一个主要的原因就是追求更多的利益。如果利益分配不当, 建设工程项目承包联盟各方的主动性和积极性会大大的下降, 严重的情况下会导致建设工程项目承包联盟的解体, 对联盟各参与方都将是一个巨大的损失, 无法实现资源共享、优势互补的目的。由此可见, 一个行之有效的建设工程项目承包联盟的利益分配机制是联盟持续高效运作的关键因素之一。

在联盟利益分配机制问题上, 定量研究方法有 Weber 集^[1]、模糊 Owen 联盟值^[2]、Selectope 解^[3]、Shapley 值^[4]等分析方法。在满足风险共享机制和帕累托最优的前提下, 有学者提出针对联盟利益分配的流动性补偿^[5]。从鼓励联盟成员创新的角度, 黄波构建了创新引导基金模式下的协同创新博弈模型, 研究了创新投资

修回日期: 2015-06-24

作者简介: 许亚敏, 女, 四川都江堰人, 济宁学院经济与管理系讲师, 研究方向: 工程经济与管理。

基金如何通过协同创新利益分配机制及基金投资策略的设计,激励企业和创新承包方提高协同创新投入^[6]。张家琛引入风险补偿概念^[7]对联盟参与方进行利益分配。这些研究从不同的角度考虑联盟利益分配问题,拓展了联盟利益分配的研究思路和研究方法。由于建设项目承包联盟最大的特点是各参与方承担的风险较复杂且各个参与方所面临的风险差异较大,以往研究对于风险如何影响建设项目承包联盟各参与方的利益分配鲜有研究。Shapley 值法模型被广泛地用于多人合作对策问题中计算收益分配,其原理比较公平。但是在建设工程项目承包联盟中运用 Shapley 值法计算各参与方利益时,缺乏对风险的考虑和分析。建设工程项目承包联盟是将综合技术水平、管理状况、企业资金实力、规模大小各方面都不尽相同的企业结合在一起,根据优势互补、资源共享的原则进行相应的分工。由于各企业自身资源的差异,面临的内外部环境不同、各自承担不同的工作,联盟各参与方所面临的风险是不相同的。通过组建建设工程项目承包联盟,能够在一定程度上转移、规避,或分散风险,^[8]最有能力控制、减少风险的项目承包联盟参与方通过协议的约束承担相应的风险;同时风险高低与参与方的收益密切挂钩,分担低风险者获得的收益低,分担高风险者获得的收益高。建立基于风险分析的收入分配机制既可以大大降低整个项目的风险,也有利于平衡各参与方之间的利益关系,这也是决定承包联盟持续稳定的最重要的因素。本文对建设工程项目承包联盟各参与方所面临的风险进行分类,加以分析,运用模糊综合评价法进行风险定量评价,对 Shapley 值法利益分配模型进行改进,建立了建设工程项目承包联盟利益的分配机制。

二、对建设工程项目承包联盟中各参与方进行风险分析及评价

风险评价是对工程项目承包联盟中所面对的所有风险进行识别和综合分析,建立项目承包联盟风险的综合评价模型。由于模糊风险评价能对蕴藏大量模糊信息的待评价对象进行精确的量化评价,剪系统性强,评价过程便于操作,所以本文将采用模糊风险综合评价对工程项目承包联盟各参与方的风险进行评价。

(一) 建设工程项目承包联盟各参与方面临的风险分析

建设工程项目承包联盟各参与方风险是指在项目实施过程中,对于未来影响因素的难于预测性和不可控制性导致实际结果和预期目标产生偏差的可能性。建设工程项目承包联盟各参与方所面临的风险相对复杂,从风险来源进行划分,具体包括特定建设项目的风险、建设工程项目承包联盟内部风险、建设工程项目承包联盟外部风险^[8]三种类型。

1. 建设工程特定项目的风险

该风险主要指建设工程项目承包联盟各参与方将要完成的具体工程项目体现的风险。该风险要充分考虑该具体工程项目所属类型、工期紧迫程度、技术要求级别等因素。建设过程中各参与方管理及协调能力、综合技术能力、各参与方资源配套状况等各个方面也会对特定项目的风险产生很大的影响。这里特定项目的风险主要考虑项目类型及技术风险、项目成本风险和项目工期风险三种具体风险。由于建设工程项目承包是一项复杂的系统工程,所以这三种风险不是孤立的,而是互相联系互相制约的。

(1) 建设项目类型及技术风险。建设项目类型及技术风险主要考虑该联盟参与方所从事具体工程项目所属类型及难易程度,工程设计方案是否符合规范、是否完整有无遗漏错误,是否具有施工可行性和可操作性,建设工程项目运用新工艺新技术失败的风险,原材料、构配件、机具及设备供货的及时性和完备性等。

(2) 建设项目成本风险。建设项目联盟参与方要想获得较为理想的经济效益,必须重视建设工程项目成本管理。建设工程项目成本管理由成本预测、成本计划、成本控制和成本核算四个环节组成,任何一个环节的差错和疏忽都可能导致巨大的成本风险。建设工程项目承包联盟参与方在分析成本风险时要考虑业主的履

约能力和支付能力,业主、设计方、监理等各参与方的协调沟通能力,设计变更或建设标准要求提高所导致的项目成本增加的风险。由于建设项目投资数额较高、建设期及运营期很长,变现能力差的特点,建设项目成本风险是需要重点分析、重点防范的^[9]。

(3)建设项目工期风险。建设项目工期风险指没有在预先设定的工期内完成工作计划的风险。项目工期风险首先要分析前期工期设定是否合理,统计数据表明很多项目由于前期工程数量计算比较粗略,所以不能准确核定项目工期,同时由于政治压力和社会舆论以及业主和承包商不对等的地位,前期工期设定往往偏紧。其次分析在项目实施工程中的工期风险,项目实施过程中,由于工程变更、项目实施程序如审批环节、管理人员发生改变、设计文件错误或遗漏、与其他承包联盟参与方施工产生冲突等情况都可能导致工期出现延误。

2. 建设工程项目承包联盟内部风险

内部风险^[4]包括联营伙伴综合素质高低风险和联营伙伴合作风险。建设工程项目承包联盟产生的许多风险和承受的潜在损失往往是由于联盟伙伴选择不当或参与方之间的分工协作出现问题所引起的。具体从以下几个方面来进行分析:

(1)联营伙伴综合素质高低风险。在选择承包联盟合作伙伴时,要综合考虑对方的资质等级、伙伴企业的地理位置、组织管理结构、企业资金实力、专业技术力量等各个方面。承包联盟合作伙伴的选择对整个建设工程项目承包联盟工作的顺利实施至关重要,选择合适的联盟伙伴能够大大降低联盟潜在风险。若建设工程项目承包联盟合作伙伴选择不当,则无法实现建设工程项目承包联盟资源共享、资源互补、提升整体利益的目标。在选择联营伙伴时除了考虑联营伙伴的综合素质,还应关注伙伴是否涉及该项目的核心能力。涉及核心能力的伙伴会很重视联营项目,为了促进联营项目成功会投入大量的资源和时间,也不会轻易撤出联盟,否则可能产生投机行为,使工程项目承包联盟难于持续下去。选择联盟伙伴要具有战略性思维,对备选项目伙伴进行详细的调查研究和综合素质分析,通过科学合理的评选方法,选出最合适的建设工程项目承包联盟伙伴。

(2)联营伙伴合作风险。承包联盟各参与方的目标利益不能发生冲突,合作目标要具有共同性,要考察参与方领导以及员工对合作联盟的支持程度,这样才能降低合作过程中的沟通协作成本,顺利达成整体目标。从博弈论以及信息经济学的角度来看,各承包联盟各参与方是不同的利益相关者,在利益上存在一定的冲突,可能会隐藏一些相关信息。^[5]同时承包联盟参与方为了达成合作,可能会夸大自身的资金实力、专业技术力量及组织管理水平等相关信息,这些信息的隐瞒或者失真都会对整个承包联盟的顺利实施造成极大的负面影响。所以信息的沟通和交流建立在信任、合作、公开的基础上是非常重要的。通过科学有效的合同条款的设置及建立成熟的管理制度,包括利益分配机制、激励机制、组织机构设置等,规避和防范建设工程项目承包联盟存在的合作风险。

3. 建设工程项目承包联盟外部风险

建设工程项目承包联盟外部风险主要考虑该建设工程项目所处的外部环境,这里分为外部市场风险及外部政策风险。外部市场风险指建设工程项目所面临的外部市场竞争的加剧,很多综合因素导致的市场需求的变化,人、材、机等各种生产要素价格上涨的风险,汇率、利率剧烈波动风险。外部政策风险指政府政策及相关法律法规重大调整的可能性,项目所在地政府执政能力及公平、公正性,项目所在地基础公共设施的配套完备程度及管理运营水平所面临的风险。

(1)外部市场风险。在工程项目施工过程中,原材料、工资等生产要素发生变化,利率、汇率波动,市场需求的变化和市场竞争的激烈程度等各种市场因素都会导致建设工程项目的建设成本发生较大波动。人工费、材料费占整个建设项目成本的比重较大,对整个建设项目成本的影响最明显。如果项目的投资量大,项目建设周期长,项目对金融市场上利率的波动会非常敏感,国际工程项目要充分考虑汇率的波动对建设项目的影

(2)外部政策风险。建设项目所在地政府执政能力及公平、公正性,项目所在地基础公共设施的配套完备

程度及管理运营水平,政府政策和法律法规的变化对整个经济社会都会产生重大影响。当国家政策、法律法规与地方政府的政策、法规发生冲突的情况下,尤其要考虑这种影响。许多工程项目承包联盟项目的投资量大,建设周期也比较长,必须要考虑到政府政策及法律法规做出调整的可能性。同时根据下位法服从上位法的冲突解决规则,地方政府

对具体工程项目的政策及承诺会因国家政策、法律法规的调整而发生改变,从而增加整个工程项目的风险。

将以上分析的建设工程项目承包联盟各参与方主要风险罗列在建设工程项目承包联盟各参与方风险层次划分表中,见表 1。

表 1 建设工程项目承包联盟各参与方风险层次划分表

目标	第一层	第二层
建设工程项目承包联盟各参与方风险分析	特定项目风险 U_1	项目类型及技术风险 U_{11}
		项目成本风险 U_{12}
		项目工期风险 U_{13}
	建设工程项目承包联盟内部风险 U_2	联营伙伴综合素质高低风险 U_{21}
		联营伙伴合作风险 U_{22}
	建设工程项目承包联盟外部风险 U_3	外部市场风险 U_{31}
	外部政策风险 U_{32}	

(二) 建设工程项目承包联盟各参与方面临风险的综合评价

采用模糊综合评价法进行风险评价的基本思路是:对工程项目承包联盟各参与方主要风险因素进行分析,建立评价因素集;对联盟各参与方所面临的各种风险进行评价并建立判断矩阵;设置各种风险的权重以区别各种风险要素影响程度;构建模糊数学评价模型,确定联盟各参与方风险综合评价结果。具体步骤如下:

1. 评价指标的建立

$U = \{U_1, U_2, U_3\}$ 为一级评估因素集合; $U_1 = \{U_{11}, U_{12}, U_{13}\}$, $U_2 = \{U_{21}, U_{22}, U_{23}\}$, $U_3 = \{U_{31}, U_{32}, U_{33}\}$ 为二级评估因素集合。

2. 设评价集 $V = \{V_1, V_2, V_3, V_4\}$

评价集是对每个评价指标的定性风险描述。简便起见,我们设评价集集合 $V = \{V_1, V_2, V_3, V_4\} = \{\text{很高, 较高, 平均, 较低}\}$, 分别赋值为 $\{100, 80, 60, 40\}$ 。

3. 设定权重^[10]

根据每个评价指标的重要性设定相应的权重。可以采用专家估计法、层次分析(AHP)法等多种方法确定指标的权重,进行权重值的归一化处理,并计算一致性检验。一级指标的权重为 $A = \{A_1, A_2, A_3\}$, 二级指标的权重为 $A_1 = \{a_{11}, a_{12}, a_{13}\}$, $A_2 = \{a_{21}, a_{22}\}$, $A_3 = \{a_{31}, a_{32}\}$ 。

4. 单因素模糊评价^[10]

专家评委所有成员对工程项目承包联盟各参与方风险分别进行模糊评价。如,对某一参与方的“联营伙伴综合素质高低风险”评价过程中有 20% 的人认为风险很高,50% 的人认为风险较高,20% 的人认为风险平均,10% 的人认为风险较低,这样就可以得出该参与方的联营伙伴综合素质高低风险因素的模糊评价集:

$r_{\text{联营伙伴综合素质高低风险}} = \{0, 2, 0.5, 0.2, 0.1\}$, 同理可对其他 6 个风险评价指标进行模糊评价,得到模糊评价集分别为: $r_{\text{项目类型及技术风险}}$, $r_{\text{项目成本风险}}$, $r_{\text{项目工期风险}}$, $r_{\text{联营伙伴合作风险}}$, $r_{\text{外部市场风险}}$, $r_{\text{外部政策风险}}$ 。

5. 综合模糊评价

综合前面所述的单因素模糊评价,建立综合模糊评价矩阵 R :

$$R = \begin{bmatrix} r_{\text{项目类型及技术风险}} \\ r_{\text{项目成本风险}} \\ r_{\text{项目工期风险}} \\ r_{\text{联营伙伴综合素质高低风险}} \\ r_{\text{联营伙伴合作风险}} \\ r_{\text{外部市场风险}} \\ r_{\text{外部政策风险}} \end{bmatrix} \quad (1)$$

6. 综合判别模型

最后得到目标层综合评价集 $S = A \cdot R$, 某一参与方的风险综合评级结果的分值为 $D = S \cdot V$, 分值越大, 说明风险越大。

三、建设项目承包联盟利益分配机制构建

(一) Shapley 值法利益分配模型

若 n 个人共同合作的整体利益高于每人单干时的利益之和时, 可利用 Shapley 值法计算整体合作情况下每人的收益。分配思路依靠贡献原则, 每人的收益取决于该人对合作联盟的边际贡献的期望值。

具体模型如下^[8]: 设有 n 人集合: $I = \{1, 2, \dots, n\}$ 对于任一子集 $S \in I, S$ 指 n 人中任何一种组合状态, 表示 n 人中不同的合作方式。只有当 n 个参与方结成联盟的整体利益高于每个参与方单干时的利益之和时, 各参与方才有动因结成联盟, 才能使用 Shapley 值法模型进行利益分配。设联盟中某个参与方 i 从合作中所获得的收益为 $\Psi_i(V)$, 则每一个参与方所获得的收益为 $\Psi(V) = (\Psi_1(V), \Psi_2(V))$ 。Shapley 证明 Ψ 应该满足对称性、可加性、有效性, 而且存在满足这些条件的唯一分配。在所有参与方都参与的大联盟中, 计算不同的合作组合状态 S 下的贡献函数, 由此推导出最优利益分配方案。每个参与者对联盟的边际贡献的期望值即为每个参与者所获得的收益^[8]。即:

$$\Psi_i(V) = \sum_{s \subset I_i} w(|s|) [M(s) - M(s - i)] \quad (2)$$

$$w(|s|) = [(|s| - 1)!(n - |s|)!] / n! \quad (3)$$

其中, $\Psi(V)$ ——参与者 i 的收益。

$w(|s|)$ ——加权因子, 总和为 1, 各参与方随机依次组合成联盟, 各种次序发生的概率相等均为 $1/n!$ 。 $(s - i)$ 与 $(n - s)$ 的局中人相继排列的次序共有 $(|s| - 1)!(n - |s|)!$ 种, 所以各种次序出现的概率应为 $(|s| - 1)!(n - |s|)! / n!$ 。^[8]

$|s|$ ——联盟中参与者数量。

$M(s - i)$ ——没有 i 参与的联盟整体收益。

$[M(s) - M(s - i)]$ ——有 i 参与的联盟整体收益与没有 i 参与的联盟整体收益之差, 即参与者 i 加入联盟所增加的边际收益。

(二) 引入风险分值改进后的 Shapley 值法利益分配模型

根据建设工程项目承包联盟参与方各方所面临的风险大小对 Shapley 值法进行改进, 具体步骤如下:

(1) 根据上文的模糊综合评价法对建设工程项目承包联盟各参与方的综合风险进行定量分析, 计算出各参与方在建设项目承包联盟合作中所承担的综合风险分值。

(2) 将各参与方的风险分值进行归一化处理:

$$D' = \frac{D}{\sum_{i=1}^n D_i} \quad (4)$$

(3)将各参与方的风险分值引入到建设工程项目承包联盟各参与方利益分配模型中,得到改进后的 Shapley 值模型

$$F_i(V) = \Psi_i(V) + \Delta m(i) = \Psi_i(V) = (D' - 1/n)M(S) \quad (5)$$

$F_i(V)$ ——考虑风险修正后联盟参与方 i 的收益。

$\Psi_i(V)$ ——未修正前按传统 Shapley 值模型计算的参与者 i 的收益。

$\Delta m(i)$ ——考虑风险后各个参与方收益的修正值。

$M(S)$ ——该联盟所得的整体收益。

$1/n$ ——平均风险。

D' ——联盟中各参与方承担的风险分值。

在传统的 Shapley 值利益分配模型中,各个参与方所面临的风险大小并没有被考虑进来,建设工程项目承包联盟中各参与方由于承担的具体工作以及所处的环境不同,实际风险差异是很大的,在进行利益分配时必须考虑这一点。由上文知,建筑工程承包联盟中各参与方承担的风险分值是 D' ,原 Shapley 值中假定每个参与方所面临的风险均为 $D = 1/n$,这里用 $(D' - 1/n)/M(S)$ 表示根据联盟各个参与方的风险分值对原收益的修正值。^[8]

若 $D' > 1/n$,则该联盟参与方面临的综合风险分值 D' 高于平均风险,此时 $(D' - 1/n)M(S)$ 大于零,则在按原有 Shapley 值利益分配值 $\Psi_i(V)$ 的基础上,考虑风险因素后加上 $(D' - 1/n)M(S)$ 对原收益进行高风险的补偿;若 $D' < 1/n$,则该联盟参与方面临的综合风险分值 D' 低于平均风险,此时 $(D' - 1/n)M(S)$ 小于零,经综合风险分值 D' 修正后的收益比原有 Shapley 值利益分配值 $\Psi_i(V)$ 在平均风险下的收益要低;若 $D' = 1/n$,则该联盟参与方面临的综合风险分值 D' 等于平均风险,此时 $(D' - 1/n)M(S)$ 等于零,该联盟参与方的收益经修正后不变。考虑风险分值对原有 Shapley 值利益分配模型进行修正后,联盟各参与方的利益加总求和后即联盟的整体利益并没有发生改变。

四、实证分析

新建铁路温福线(福建段)站前工程第三标段位于福建省福安市、宁德市、福州市罗源县境内,里程范围为 DK186 + 922 ~ DK240 + 315,总长度 44.13km。工程内容主要包括隧道 8 座,总长 18 516m;桥梁 17 座,总长 18 422m;路基总长度 8 560m。本标段含一座车站宁德站和两个制梁场。

本标段主要特点是技术标准高、线路长、工程项目多,包括路基、桥梁、隧道、涵洞、站场及附属工程等;隧道全长 18 516m,桥梁全长 18 422m,路基土石方 34 916 百断面方,桥隧占标段线路全长的比例达 84%。整个标段地质结构复杂而且当地雨季长、降雨量大,软土等不良地质及特殊岩土地段占全标段路线比重较高。由于该标段投资大,技术要求高,单个承包商很难完成该标段的施工,由三个承包商甲、乙、丙通过契约联结的方式组成建设项目承包联盟进行投标和承揽工程。

1. 按照传统的 Shapley 值利益分配模型计算联盟各参与方利益

若三家承包商不组成承包联盟单干,甲、乙、丙分别获利 32 108 124 元,30 156 237 元,31 056 311 元;若甲和乙合作则获利 63 176 216 元;甲和丙合作则获利 64 045 641 元;乙和丙合作则获利 63 143 369 元;若三家企业共同组成承包联盟,可获利 98 223 977 元。承包联盟甲所分配利益按表 2 计算:

表 2 承包联盟甲利益分配计算表

S_1	甲	甲 ∪ 乙	甲 ∪ 丙	甲 ∪ 乙 ∪ 丙
$M(s)$	32108124	63176216	64045641	98223977
$M(s - i)$	0	30156237	31056311	63143369
$M(s) - M(s - i)$	32108124	33019979	32989330	35080608
$w(s)$	1/3	1/6	1/6	1/3
$w(s)[M(s) - M(s - i)]$	10702708	5503330	5498222	11693536

将最后一行加总求和,可得承包联盟甲所分配利益为 33 397 796 元,同理可得承包联盟乙所分配利益为 31 970 716 元,承包联盟丙所分配利益为 32 855 465 元。

2. 联盟各参与方模糊风险综合评价

根据专家估计法确定指标的权重,进行归一化处理,满足一致性检验,得到一级指标权重为 $A = \{A_1, A_2, A_3\} = \{0.4, 0.3, 0.3\}$;同理可得二级指标权重 $A_1 = \{0.25, 0.3, 0.45\}$, $A_2 = \{0.55, 0.45\}$, $A_3 = \{0.6, 0.4\}$ 。

根据专家评委对甲方的风险进行评价得到综合模糊评价矩阵:

$$R = \begin{bmatrix} r_{\text{项目类型及技术风险}} \\ r_{\text{项目成本风险}} \\ r_{\text{项目工期风险}} \\ r_{\text{联营伙伴综合素质高低风险}} \\ r_{\text{联营伙伴合作风险}} \quad r_{\text{外部市场风险}} \\ r_{\text{外部政策风险}} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.3 & 0.2 & 0.3 & 0.2 \\ 0.4 & 0.2 & 0.2 & 0.2 \\ 0.3 & 0.3 & 0.2 & 0.2 \\ 0.2 & 0.5 & 0.2 & 0.1 \\ 0.2 & 0.3 & 0.3 & 0.2 \\ 0.3 & 0.3 & 0.2 & 0.2 \\ 0.2 & 0.3 & 0.3 & 0.2 \end{bmatrix}$$

计算甲方目标层综合评价集 $S = A \cdot R = [0.3125, 0.1825, 0.2825, 0.2225]$,则甲方的风险综合评级结果分值为 $D = S \cdot V = 71.1$,同理可得乙方的风险综合评级结果分值为 65.2,丙方的风险综合评级结果分值为 80.2。将各参与方的风险综合评级结果分值进行归一化处理,得到甲、乙、丙三方的分值分别为 0.33、0.3、0.37。

3. 根据风险分值对原有 Shapley 值模型进行改进

将归一化后的风险分值对原有 Shapley 值模型进行改进,将已知数据带入(5)式中,得到甲方、乙方、丙方改进后的收益为:

$$F_{\text{甲}}(V) = 33397796 + (0.33 - 1/3) \times 98223977 = 33070382$$

$$F_{\text{乙}}(V) = -31970716 + (0.3 - 1/3) \times 98223977 = 28696584$$

$$F_{\text{丙}}(V) = 32855465 + (0.37 - 1/3) \times 98223977 = 36457011$$

表 3 风险修正前的利益分配值和风险修正后的利益分配值比较表

联盟参与方	甲	乙	丙
修正前的收益(元)	33397796	31970716	32855465
风险分值	0.33	0.3	0.37
修正值 $\Delta m(i)$	-327414	-3274132	3601546
修正后的收益(元)	33070382	28696584	36457011
修正前的联盟总收益(元)	98223977		
修正后的联盟总收益(元)	98223977		

通过表 3 可以看出,对联盟参与方丙的模糊风险综合评价分值最高,为 0.37,对原有收益增加了 3 601 546 元,得到修正后的收益为 36 457 011 元;对联盟参与方乙的模糊风险综合评价分值最低,为 0.3,对原有收益减少了 3 274 132 元,得到修正后的收益为 28 696 584 元。模型修正前的联盟总收益和修正后的联盟总收益不变,都为 98 223 977 元。

五、研究结论

建设工程项目承包联盟成功的关键原因在于有一个科学有效、具有较强激励功能的利益分配机制。运用模糊综合评价法对建设项目承包联盟中各参与方所面临的风险进行详细分析并定量评价,根据评价的风险分值对传统的 Shapley 值利益分配模型进行改进,克服了传统的 Shapley 值利益分配模型没有考虑风险对收益分配产生影响的缺陷。通过引入风险分值改进后,更好地评价了建设项目承包联盟利益分配机制,由此提高了建设工程项目承包联盟的合作效率和长期运作的稳定性。

参考文献:

- [1] DUBEY P, WEBER R J. Probabilistic Values for Games[C]//ROTH A E. The Shapley Values:Essays in Honor of Lloyd S. Shapley Cambridge University Press, Cambridge, 1988:101 - 119.
- [2] 孙红霞,张强. 基于联盟结构的模糊合作博弈的收益分配方案[J]. 运筹与管理,2010(5):84 - 89.
- [3] 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.
- [4] SHAPLEY L S. A Value for N - person Games[C]//KUHN H W, TUCKER A W. Contributions to the Theory of Games, Volume II. Princeton University Press, 1953:307 - 317.
- [5] KATSUMASA N, TIAN Y. Compensation Measures for Alliance Formation; A Real Options Analysis[J]. Economic Modelling, 2011, 28(1):219 - 228.
- [6] 黄波. 陈晖,黄伟. 引导基金模式下协同创新利益分配机制研究[J]. 中国管理科学,2015(3):66 - 75.
- [7] 张家琛. 产学研技术联盟伙伴利益分配风险补偿研究[J]. 统计与决策,2013(6):168 - 170.
- [8] 许亚敏. 基于风险分析的工程项目承包联盟利益分配机制研究[J]. 城市建设理论研究,2014(14):32 - 35.
- [9] 潘东旭,马延昌,施劲松. 基于 AHP 法的清单计价模式下施工企业风险分析[J]. 建筑与预算,2015(2):19 - 23.
- [10] 尤永波. BT 项目投资方的风险评估与对策研究[D]. 天津:天津商业大学,2010(5):25 - 28.

Improving Shapley Profit Allocation Mechanism in Construction Project Contracting Alliance

Xu Yamin

(Department of Economics and Management, Jining University, Jining 273155, China)

Abstract: Construction project contractors form a contracting alliance to undertake projects in order to optimize resource allocation, avoid disorderly competition and reduce the risk of the whole project. The alliance's unreasonable profit distribution mechanism is an important factor responsible for the instability and non - sustainability of the alliance. This paper analyses in detail and evaluates quantitatively the risks faced by all the alliance participants via fuzzy comprehensive evaluation method, revises the traditional Shapley profit allocation model by overcoming its defects of neglecting profit distribution mechanism, and finally demonstrates with examples that this method is more scientific and more reasonable.

Keywords: comprehensive fuzzy evaluation; construction project contracting alliance; profit distribution mechanism

(责任编辑 刘小平)