

基于不确定性多目标决策的政府采购评标方法研究

赵 勇,徐 轲,张光准

(国际关系学院 公共市场与政府采购研究所,北京 100091)

摘 要:现有的政府采购评标方法难以全面准确地反映供应商履约能力的重要性,同时在采购过程中设定各评价指标的权重时也过于模糊和主观,缺乏科学性和准确性。论文针对政府采购评标中存在的“履约不确定性”和“权重设置不确定”两大问题,以不确定性多目标决策为基础,提出了“综合能力评分法”,为完善政府采购评标提供了一种新的思路。

关键词:政府采购;评标;不确定性;多目标决策;履约能力

中图分类号:F812 **文献标识码:**A **文章编号:**2095 - 929X(2015)03 - 0061 - 07

多目标决策的概念最早由法国经济学家维尔弗雷多·帕累托(Vilfredo Pareto)于1896年在其发表的《政治经济学讲义》中提出^[1]。1944年,奥斯卡·摩根斯特恩(Oskar Morgenstern)和约翰·冯·诺依曼(John von Neumann)又从对策论角度提出了有多个决策者和多个目标,且目标之间互相矛盾的多目标决策问题^[2]。政府采购评标由多个评委根据商务、价格、技术等多重目标对投标人进行评价,且多个目标之间互相限制,不可能同时取得最大值,即多目标之间存在矛盾性,因此政府采购评标属于多目标决策^[3]。在评标环节中,评标方法的选择直接决定评标的质量,对政府采购结果具有举足轻重的影响。近年来,政府采购占我国国民经济的比重越来越高,随着采购形式和内容的多样化,对评标方法多样性的需求也愈加紧迫。本文充分考虑服务类采购履约和评价的不确定性,提出了综合能力评分法,为完善政府采购评标决策提供了新的思路。

一、相关研究评述

根据《招标投标法》《招标投标法实施条例》及《评标委员会和评标方法暂行规定》^①等法律、法规和规章中的规定,目前政府采购评标的主要方法有经评审的最低投标价法和综合评估法。根据经评审的最低投标价法,能够满足招标文件的实质性要求,并且经评审的最低投标价的投标,应当推荐为中标候选人。根据综合评估法,最大限度地满足招标文件中规定的各项综合评价标准的投标,应当推荐为中标候选人。综合评分的主要因素是:价格、技术、财务状况、信誉、业绩、服务、招标文件响应程度^[4]。

收稿日期:2015 - 01 - 05

作者简介:赵勇,男,北京人,法学博士,国际关系学院公共市场与政府采购研究所副教授,研究方向:政府采购理论与实务;徐轲,男,安徽阜阳人,国际关系学院公共市场与政府采购研究所助理研究员,研究方向:公共财政;张光准,男,福建宁德人,国际关系学院公共市场与政府采购研究所助理研究员,研究方向:政府采购与招投标实务。

①《评标委员会和评标方法暂行规定》([2001]第12号令)。

政府采购项目按照其采购对象特点的不同可以分为三种类型,即货物、工程和服务^[5]。在采购通用货物时,只需按照采购要求的参数和标准执行即可,货物交货即表示主要采购工作已经完成,而工程和服务的采购更加注重对供应商信誉和能力的考察。由于工程和服务采购合同的履行是一个持续性过程,在此过程中供应商的能力和信誉将很大程度上影响采购的质量和效率。这种影响在服务采购中表现得尤其明显。由于服务是一种过程,或者说是一种体验^[5],并不伴随物权的转移,而且大部分服务活动是难以量化衡量的^[6],这就导致采购人常常难以对服务采购的质量进行科学量化。服务还具有生产与消费同步发生的特点^[7],即供应商提供服务的同时,也是采购人消费服务的时候,因此需要服务的生产者和消费者保持及时的沟通和交流,如此才能保证供应商提供的服务能够实时满足采购人的需求。

从货物到工程再到服务采购,采购内容中有形部分所占比重依次降低,而无形部分所占比重依次提升。使得采购对象的专业性、复杂性和供应商履约能力的不确定性^[8-9]方面,都处于递增的状态。显然,在此过程中,对于控制项目采购质量不确定性的需求也在不断增强。然而,现有的评标方法无法有效反映并衡量这种不确定逐渐加强对评标结果所产生的影响。经评审的最低投标价法一般适用于具有通用技术、性能标准统一或者招标人对技术、性能没有特殊要求的招标项目^[10]。综合评分法比较适合技术含量高、工艺或技术方案复杂的大型工程或服务采购^[11]。但是综合评分法的计算只是各个评价指标加权平均的简单加总,即评标总得分 $=F_1 \times A_1 + F_2 \times A_2 + \cdots + F_n \times A_n$ 。随着采购项目不确定性的增强,商务信誉部分与其它指标转换效果急剧减弱。以服务采购为例,假设某一诚信状况很差的投标人在投标文件中给出的价格最低、技术最好的投标方案。按照现有的综合评分法,将各项因素按照招标文件中规定的方法进行评审时,其非常低的价格和(纸面上)较高的技术指标很有可能让其在价格和技术方面获取较高的分数。虽然投标人很差的诚信状况会降低其商务分数,但是降低的分数往往不足以抵消其低报价和技术方面的虚假承诺而导致的价格和技术方面的高分。三方面分数简单叠加的结果很可能是该投标人中标。而该投标人履约过程中违约的可能性很高,难以确保采购质量。可见,当前的综合评分法割裂了商务信誉部分与其它评价指标的联系,忽视了信誉能力对整个评价指标体系的全局性影响。

在建筑设计等服务类采购中,由于采购对象本身具有服务特性^[12],因此在编制招标文件阶段,招标人难以以为所有评价指标都赋予精确的权重信息,对于有些指标只能给出模糊信息。按照现有的评标方法,必须在评标之前就在招标文件中设置出精确的权重,否则无法开展评标工作。在实践中,由于现有评标方法的这种局限性,招标人不得不违背客观现实而硬着头皮事先随意设定一个精确的权重。众所周知的是,评价指标权重的设定对中标结果具有重大的影响,而这种在招标文件中随意设定权重的行为必将导致评标结果的随意性。可见,解决“权重不确定性”问题也具有一定的理论价值和实践意义。目前,针对模糊信息决策的研究分为两类,一类是以语言评价代替精准的数字信息,如:Lee - Kwang H 等^[13]、Schmucker 等^[14]、姜艳萍等^[15];另一类则以数学区间代替,如:Aupetit 等^[16]、徐泽水^[17-18]、何霞等^[19]、任全等^[20]。语言评价虽然更接近于人们日常表达,但信息模糊性过高,在政府采购中容易引起评判争议。相比之下,数学区间权重的设置更加便捷和易懂,因此笔者将在原有数学区间决策研究的基础上提出双重不确定信息的决策方法,将其应用到采购评标中。

针对“履约不确定性”与“权重设置不确定”这两个问题,本文提出一种新的评标方法——综合能力评分法,以期解决上文所述问题,该方法尤其适用于不确定性较高的工程设计等服务类采购。

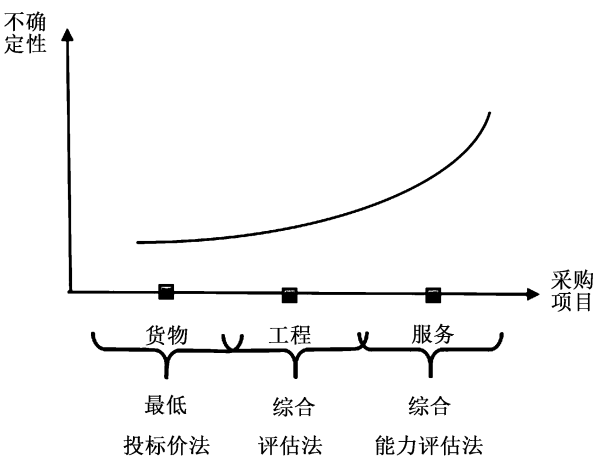


图1 采购项目的不确定性与适用的评标方法

二、基于不确定性多目标决策的政府采购评标模型构建

笔者认为随着采购项目不确定性的提高,对供应商能力和信誉依赖的程度也会随之增强,想要获得评标的“最优解”,就不能将评价等同于商务、技术和价格三部分简单的加权平均数的加总,而应该考虑商务部分指标与其它评价指标之间的联系。因此,本文提出的综合能力评分法的表达式为: $Z = (B) \times (P + T)$,其中 B 代表商务评价,包括企业资质和信誉等; P 代表价格指标; T 代表技术指标。综合评估法中简单的加权平均求和无法有效的反应供应商的综合实力,或者说难以评判采购项目的最优效益,此时应当使用乘数的综合能力评标方法,为高不确定性采购提供更加科学合理的评标方法。

一般来说,综合评价指标从经济意义上区分,大致是两类:一类是效益指标,如利润、产值、效用等,它们都求最大值,趋大为好;另一类是成本指标,如成本能耗、人工等,它们都求最小值,趋小为好。政府采购评标中各指标基本分类情况:越低越好的是价格;越高越好包括技术、商务等。

假设在一次政府采购中(首先将商务指标与价格、技术指标分开计算,最后再相乘,以价格、技术指标计算为例,商务指标同理计算即可):

- 有 m 个评价指标 $E_i(1 \leq i \leq m)$;
- 有 n 个投标人 $S_j(1 \leq j \leq n)$;
- m 个评价指标、 n 个投标人所对应的指标特征值构成一个指标值矩阵,记为 $X = (x_{ji})_{m \times n}$,其中表示第 i 个评价指标 E_i 、第 j 个投标人 S_i 的指标值,可知 X 是一个 m 行、 n 列的矩阵。

由于采购项目设计的复杂性以及人类对服务需求描述的模糊性,招标人在编制招标文件时难以给出所有指标的精确权重,只能是部分指标权重准确给出,部分指标给出模糊的权重区间。投标人将会研究招标文件中的权重信息,并根据自身情况制定出一份所能提供的最符合招标文件效益目标的投标文件。在评标阶段,评标委员将会根据本文提供的综合能力评分法挑选出最符合招标人效益目标的投标人。

假设各指标的权重向量为 $w = (w_1, w_2, \dots, w_i, \dots, w_m)^T$

其中 $0 \leq a_i \leq w_i \leq b_i \leq 1, i \in M, \sum_{i=1}^m w_i = 1$,其中 a_i, b_i 为 w 的区间界限。

由此可得出投标人 S_j 的价格和技术综合评价值:
$$E_j = \sum_{i=1}^m w_i x_{ij}, j = 1, 2, \dots, n \tag{1}$$

同理可以求得投标人 S_i 的商务评价值 B_i 。综合能力评分法:
$$C_j = B_j \times \sum_{i=1}^m w_i x_{ij}, j = 1, 2, \dots, n \tag{2}$$

在政府采购中有限个投标人在多目标评标中,就是通过对投标人 S_i 的综合评价值 C_j 进行排序, C_j 值最高的投标人即为中标候选人。先求出单个投标人取得最大价格和技术综合评价值时各评价指标最优权重向量。

为此可以建立以下单目标决策模型:
$$\max \sum_{i=1}^m w_i x_{ij}, st 0 \leq a_i \leq w_i \leq b_i \leq 1 (i \in M), \sum_{i=1}^m w_i = 1.$$

由上式得出各投标人 $S_j(j = 1, 2, \dots, n)$ 最优权重向量解: $w^j = (w_1^j, w_2^j, \dots, w_m^j), j = 1, 2, \dots, n。$

由规范化矩阵 $X = (x_{ij})_{m \times n}$ 和最优权重向量 $w^j = (w_1^j, w_2^j, \dots, w_m^j), j = 1, 2, \dots, n。$ 即可求出多指标的最优协调权重向量 $w^j = (w_1^j, w_2^j, \dots, w_m^j)^T, j = 1, 2, \dots, n。$

组成向量矩阵:

组合权重向量:

$$W = \begin{bmatrix} w_1^1 & w_1^2 & \cdots & w_1^n \\ w_2^1 & w_2^2 & \cdots & w_2^n \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ w_m^1 & w_m^2 & \cdots & w_m^n \end{bmatrix} \qquad w = Wk(k^T k = 1) \tag{3}$$

令 $x_j = (x_{1j}, x_{2j}, \cdots, x_{mj})^T (j = 1, 2, \cdots, n)$, 得 $X = (x_1, x_2, \cdots x_n)^T$ 。联合式(1)、式(3) 可得:

$$E_j = \sum_i^m w_i x_{ij} = w^T x_j = (Wk)^T x_j \tag{4}$$

投标人拿到招标文件后,会对招标文件的各评价指标权重信息进行研究,然后根据自身情况,设计最优的竞标方案。所以我们选择权重向量 $w = (w_1, w_2, \cdots, w_n)^T$ 使得所有投标人的综合评价价值最大。根据上述思路我们可以得出不确定性多目标决策模型: $\max(z_1, z_2, \cdots, z_n), st \ k^T k = 1$ 。

因每个投标人的综合评价价值之间不存在偏好关系。因此不确定性多目标决策模型可以转化为单目标决策模型: $\max z^T z, st \ k^T k = 1, \ z = (z_1, z_2, \cdots, z_n)^T$ 。

设 $g(k) = z^T z$, 由式 3 可得 $g(k) = z^T z = k^T (R^T W)^T (R^T W) k$

由线性代数特征值与特征向量可知, $g(k)$ 存在最大值, 且其最大值为 $(R^T W)^T (R^T W)$ 的最大特征值 λ_{\max} , k 为其所对应的特征向量。因矩阵 $(R^T W)^T (R^T W)$ 是对称非负不可约矩阵, 由佩龙一弗罗宾尼斯定理 (Perron – Frobenius theorem) 可知: λ_{\max} 为单特征值, 且特征向量 k



图 2 评标步骤

> 0 。经式(3) 即可求出最优协调权向量,再由式(1) 求出综合评价值,最后由式(2) 得出综合能力分数。最后对综合能力评价值进行排序,评价值最高的投标人便是推荐中标候选人。

三、算例分析

某省某高校新校区启用后,因各种原因未能将图书馆建设落实到位。随着学校扩招,学生们对图书馆的需求明显提高。在各方努力下,该高校解决各种问题,规划建设图书馆,建设面积约 2.5 万平方米,建筑密度 $\leq 15\%$,建筑控制高度 35m,投资估算为 12000 万元。按照国家相关规定,现进行公开招标,择优确定中标单位。

评价指标分为三部分:价格部分、技术部分、商务部分(见表 1)。其中价格和技术部分合计为 1,商务部分为 1。技术部分包括:建筑外观、容积率、进度计划;商务部分包括企业资质、信誉。

因考虑到资金、图书馆容纳人数和进度计划对学校当前状况较为重要且易于用数字表示,招标方在招标文件中给出了较为明确的权重信息。其它指标相对重要程度及模糊性难以用数字精确地界定,只给出了相对模糊的权重区间。

表 1 评价指标及权重信息

| | | | |
|--|--------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|
| 价格部分 $w_1 = 0.5$ | 价格 $w_{11} = 0.5$ | | |
| 技术部分 $w_2 = 0.5$ $(w_1 + w_2 = 1)$ | 建筑外观 $0.05 \leq w_{21} \leq 0.15$ | 容积率 $w_{22} = 0.2$ | 进度计划 $0.15 \leq w_{23} \leq 0.25$ |
| 商务部分 $w_B = 1$ | 企业资质 $0.45 \leq w_{B1} \leq 0.55$ | 信誉 $0.45 \leq w_{B2} \leq 0.55$ | |

招标人发布招标公告后,经资格审查,共有 5 家投标人做出了实质性响应,并如期提交了投标材料及相关证明。5 家投标人报价、容积率、进度计划等信息如表 2 所示:

评标当天,评标委员会(共 5 人)按照每一项评价指标 10 分的规则对投标人进行打分。将评标委员会各成员评分进行综合平均后,5 家投标人得分状况如表 3 所示:

表 2 投标人部分信息

| 投标人 指标 | S ₁ | S ₂ | S ₃ | S ₄ | S ₅ |
|-------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| 报价(万元) | 13000 | 11950 | 12000 | 13050 | 11000 |
| 容积率 | 1.20 | 1.30 | 1.50 | 1.30 | 1.20 |
| 进度计划(天) | 560 | 550 | 600 | 550 | 600 |
| 完成相似工程项目(个) | 5 | 4 | 3 | 5 | 4 |
| 企业固定总资产(亿) | 120 | 100 | 140 | 120 | 160 |

表 3 各项指标打分状况

| 投标人 指标 | S ₁ | S ₂ | S ₃ | S ₄ | S ₅ |
|-----------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| 价格 | 7 | 8 | 8 | 7 | 9 |
| 建筑外观 | 6 | 7 | 8 | 9 | 8 |
| 容积率 | 7 | 8 | 6 | 8 | 7 |
| 进度计划 | 8 | 8 | 7 | 8 | 7 |
| 企业资质 | 8 | 7 | 6 | 8 | 7 |
| 信誉 | 7 | 6 | 8 | 7 | 9 |

第一步:建立评价指标矩阵

1. 价格、技术指标矩阵

$$X_{1\&2} = \begin{bmatrix} 7 & 8 & 8 & 7 & 9 \\ 6 & 7 & 8 & 9 & 8 \\ 7 & 8 & 6 & 8 & 7 \\ 8 & 8 & 7 & 8 & 7 \end{bmatrix}$$

2. 商务指标矩阵

$$B = \begin{bmatrix} 8 & 7 & 6 & 8 & 7 \\ 7 & 6 & 8 & 7 & 9 \end{bmatrix}$$

第二步:求解投标人最优目标权重向量

投标人 S₁:将数据带入模型 $\max \sum_{i=1}^m w_i x_{ij}, st 0 \leq a_i \leq w_i \leq b_i \leq 1 (i \in M), \sum_{i=1}^m w_i = 1。$

1. $\max(7 \times w_{11} + 6 \times w_{21} + 7 \times w_{22} + 8 \times w_{23})$

st $w_{11} = 0.5, 0.05 \leq w_{21} \leq 0.15, w_{22} = 0.2, 0.15 \leq w_{23} \leq 0.25,$

$w_{11} + w_{21} + w_{23} = 1$

2. $\max(8w_{21} + 7w_{22})$

st $0.45 \leq w_{21} \leq 0.55, 0.45 \leq w_{22} \leq 0.55, w_{21} + w_{22} = 1$

解得投标人 S₁ 最优目标权重向量:

$w_{1\&2}^1 = (w_{11}^1, w_{21}^1, w_{22}^1, w_{23}^1)^T = (0.5, 0.05, 0.2, 0.25)^T$

$w_B^1 = (w_{B1}^1, w_{B2}^1)^T = (0.55, 0.45)^T;$

同理投标人 S₂ 最优目标权重向量:

$w_{1\&2}^2 = (w_{11}^2, w_{21}^2, w_{22}^2, w_{23}^2)^T = (0.5, 0.05, 0.2, 0.25)^T$

$w_B^2 = (w_{B1}^2, w_{B2}^2)^T = (0.55, 0.45)^T;$

投标人 S₃ 最优目标权重向量:

$w_{1\&2}^3 = (w_{11}^3, w_{21}^3, w_{22}^3, w_{23}^3)^T = (0.5, 0.15, 0.2, 0.15)^T$

$w_B^3 = (w_{B1}^3, w_{B2}^3)^T = (0.45, 0.55)^T;$

投标人 S₄ 最优目标权重向量:

$w_{1\&2}^4 = (w_{11}^4, w_{21}^4, w_{22}^4, w_{23}^4)^T = (0.5, 0.15, 0.2, 0.15)^T$

$w_B^4 = (w_{B1}^4, w_{B2}^4)^T = (0.55, 0.45)^T;$

投标人 S₅ 最优目标权重向量:

$w_{1\&2}^5 = (w_{11}^5, w_{21}^5, w_{22}^5, w_{23}^5)^T = (0.5, 0.15, 0.2, 0.15)^T$

$w_B^5 = (w_{B1}^5, w_{B2}^5)^T = (0.45, 0.55)^T。$

第三步:求解组合权向量

$$W_{1\&2} = (w^1, w^2, w^3, w^4, w^5) = \begin{bmatrix} 0.5 & 0.5 & 0.5 & 0.5 & 0.5 \\ 0.05 & 0.05 & 0.15 & 0.15 & 0.15 \\ 0.2 & 0.2 & 0.2 & 0.2 & 0.2 \\ 0.25 & 0.25 & 0.15 & 0.15 & 0.15 \end{bmatrix}$$
$$(X_{1\&2}^T W_{1\&2})^T (X_{1\&2}^T W_{1\&2}) = \begin{bmatrix} 290.87 & 290.87 & 290.93 & 290.93 & 290.93 \\ 290.87 & 290.87 & 290.93 & 290.93 & 290.93 \\ 290.93 & 290.93 & 290.07 & 290.07 & 290.07 \\ 290.93 & 290.93 & 290.07 & 290.07 & 290.07 \\ 290.93 & 290.93 & 290.07 & 290.07 & 290.07 \end{bmatrix}$$
$$W_B = (w^1, w^2, w^3, w^4, w^5) = \begin{bmatrix} 0.55 & 0.55 & 0.45 & 0.55 & 0.45 \\ 0.45 & 0.45 & 0.55 & 0.45 & 0.55 \end{bmatrix}$$
$$(X_B^T W_B)^T (X_B^T W_B) = \begin{bmatrix} 266.9275 & 266.9275 & 267.7225 & 266.9275 & 267.7225 \\ 266.9275 & 266.9275 & 267.7225 & 266.9275 & 267.7225 \\ 267.7225 & 267.7225 & 268.6275 & 267.7225 & 268.6275 \\ 266.9275 & 266.9275 & 267.7225 & 266.9275 & 267.7225 \\ 267.7225 & 267.7225 & 268.6275 & 267.7225 & 268.6275 \end{bmatrix}$$

特征值 $\lambda_{1\&2} = 1.4549$ 特征向量 $k_{1\&2} = (0.4471, 0.4471, 0.4473, 0.4473, 0.4473)^T$

特征值 $\lambda_B = 1.3379$ 特征向量 $k_B = (0.4467, 0.4467, 0.4481, 0.4467, 0.4481)^T$

第四步:求解价格和技术、商务综合值

组合权向量经式(3)和归一化处理后可得最优权重向量组合:

$$w_{1\&2}^* = (0.5, 0.11, 0.2, 0.19)^T \quad w_B^* = (0.51, 0.49)^T$$

由式(4)可得各投标人经济与技术、商务综合值:

$$\text{经济与技术: } S_1 = 7.0800, S_2 = 7.8900, S_3 = 7.4100, S_4 = 7.6100, S_5 = 8.1100$$

$$\text{商务: } S_1 = 7.5100, S_2 = 6.5100, S_3 = 6.9800, S_4 = 7.5100, S_5 = 7.9800$$

第五步:推荐中标候选人

由式(2)可得各投标人综合能力值:

$$C_1 = 53.1708, C_2 = 51.3639, C_3 = 51.7218, C_4 = 57.1511, C_5 = 64.7178$$

将投标人按照上述综合能力得分由大到小排列: S_5, S_4, S_1, S_3, S_2

因此评标委员会应当推荐投标人 S_5 为中标候选人。

四、结 论

本文针对政府采购面临的“履约不确定”与“权重设置不确定”两个问题,基于不确定性多目标决策模型,提出了“综合能力评分法”这一全新的评标方法。这种方法,解决了商务评价与价格、技术评价因素之间的不可转换性以及权重信息的模糊性,进一步完善了现有的政府采购评标体系,尤其在复杂的工程和服务采购中能够较大程度地提高决策质量,挑选出更符合采购目标的供应商。

参考文献:

[1]熊彼特 J. 从马克思到凯尔斯的十大经济学家[M]. 宁嘉风,译. 北京:电子工业出版社,2013:112-143.
[2]诺依曼 J F,摩根斯顿 O. 博弈论与经济行为[M]. 王宇,王文玉,译. 北京:生活·读书·新知三联书店,2004:9-10.

[3] STEVEN L S. Desiderata: Objectives for a System of Government Contract Law[J]. Public Procurement Law Review, 2002(11):103-105.

[4] 刘艳秋, 刘翠静. 政府采购评标方法的综述[J]. 现代管理科学, 2006, 11: 5-6.

[5] 马海涛, 姜爱华. 政府采购管理[M]. 北京: 北京大学出版社, 2011: 59-60.

[6] 胡军, 吴承健. 服务采购管理[M]. 北京: 中国物资出版社, 2011: 22.

[7] 菲茨西蒙斯 J A, 菲茨西蒙斯 M J. 服务管理: 运作、战略与信息技术[M]. 张金成, 等, 译. 北京: 机械工业出版社, 2013: 17-19.

[8] 奈特 F H. 风险、不确定性和利润[M]. 安佳, 译. 北京: 中国人民大学出版社, 2005: 147-171.

[9] 阿克洛夫 G. 柠檬市场: 质量的不确定性和市场机制[J]. 经济导刊, 2001(6): 1-8.

[10] 赵勇, 陈川生. 招标采购管理与监督[M]. 北京: 人民邮电出版社, 2013: 184.

[11] 全国招标师职业水平考试辅导教材指导委员会. 招标采购法律法规与政策[M]. 北京: 中国计划出版社, 2012: 81.

[12] 全国招标师职业水平考试辅导教材指导委员会. 招标采购专业实务[M]. 北京: 中国计划出版社, 2012: 64.

[13] LEE-KWANG H, LEE J H. A Method for Ranking Fuzzy Numbers and Its Application to Decision-Making[J], IEEE Transaction on Fuzzy System, 1995(7): 677-685.

[14] SCHMUCKER K J. Fuzzy Sets, Natural language Computations and Risk Analysis [M]. MD: Computer Science Press, 1984.

[15] 姜艳萍, 樊治平. 具有语言信息的多指标群体综合评价[J]. 东北大学学报(自然科学版), 2005, 7: 703-706.

[16] AUPETIT B, GENEST C. On Some Useful Properties of the Perron Eigenvalue of A Positive Reciprocal Matrix in the Context of The Analytic Hierarchy Process [J]. European Journal of Operational Research, 1993, 70(2): 263-268.

[17] 徐泽水. 部分权重信息下多目标决策方法研究[J]. 系统工程理论与实践, 2002(1): 43-47.

[18] 徐泽水. 多属性决策的两种方差最大化方法[J]. 管理工程学报, 2001, 15(2): 11-13.

[19] 何霞, 刘卫锋. 一种部分权重信息下两阶段多属性决策方法[J]. 计算机工程与应用, 2011, 35: 232-233+236.

[20] 任全, 李为民, 张文. 客观赋权法指导下的部分权重信息多属性决策方法研究[J]. 数学的实践与认识, 2004, 7: 86-90.

A Study of Government Procurement Bid – evaluation Method
Based on Uncertain Multi – objective Decision – making

ZHAO Yong, XU Ke, ZHANG Guangzhun

(Research Institute of Public Market and Government Procurement, University of International Relations,
Beijing 100091, China)

Abstract: The current government procurement bid – evaluation methods fail to reflect accurately and comprehensively the importance of suppliers’ contractual capability and prove to be too vague and subjective and lack of scientificity and accuracy in setting the weight of each evaluation index in the process of procurement. Based on uncertain multi – objective decision – making, the Comprehensive Capacity Evaluation Method is established in order to address the issues of contractual performance uncertainty and weight – setting uncertainty and propose a new thinking for improving government procurement.

Keywords: government procurement; bid evaluation; uncertainty; multi – objective decision – making; contractual capacity

(责任编辑 刘小平)