



工程项目业主招标风险综合评价研究

方德斌 刘 雯

摘 要: 工程项目招投标是一种重要的委托代理方式,其中存在着市场的不确定性及参与主体信息的不完全性,导致业主招标存在风险。针对该风险,构建工程项目业主招标风险综合评价框架,辨识与度量风险因素,设计评价指标体系,建立业主招标风险综合评价模型。运用敏感性分析方法,指出各风险因素的敏感度,找出敏感性因素,提高业主招标风险措施的针对性。工程招标实例表明文中模型方法的合理性,为业主工程招标提供决策支持。

关键词: 工程招标; 风险因素; 敏感性分析; 综合评价

一、引 言

20 世纪 80 年代初我国开始在工程建设领域推行招投标制度,经过 30 年的发展,招投标在工程建设领域甚至整个国民经济中都具有深远影响。招标结果直接关系项目是否能够顺利进行,然而业主在招标中面临很多不确定因素,因而存在风险,而且其风险因素种类繁多、关系复杂,大大增加了招标风险预测和控制的难度。为解决此问题,本文研究业主招标风险评价问题。

目前,量化研究已经成为风险研究方法的重要研究方向,早在 1998 年 Paul R 等就提出了风险全息层次模型和风险过滤、排序和管理框架,以及集成化定量风险管理理论^①。随后 Roberts B B 提出了能力成熟度模型、任务模型、运筹规划模型及费用模型等较为有效的风险量化模型和方法^②。钟登华等针对工程项目风险分析的特点,采用 AHP 方法对风险因素进行了重要度排序^③。朱启超等介绍了原始风险矩阵的应用,并分析其适用性^④。

在工程项目业主招标风险研究方面,分析重点是风险因素辨识以及规避措施。李宇松等将建设工程招标风险形成原因分为五大类,对重点风险的防范措施进行了探讨^⑤。姜立军等对招投标过程各阶段风险因素进行评价分析,提出相应的实施对策^⑥。这些研究采用的是定性方法,然而招标过程中存在着各种各样的不确定因素,对多个因素仅进行定性分析会造成误差叠加而引起偏差,因此定性定量相结合的方法是最适用的方法。

① Paul R, et al. "Risk Matrix: An Approach for Identifying, Assessing, and Ranking Program risks", *Air Force Journal of Logistics*, 1998, (25).

② Roberts B B. "The Benefits of Integrated Quantitative Risk Management", *12th Annual International Symposium of the International Council Oil Systems Engineering Melbourne Australia* (July), 2001.

③ 钟登华等:《基于 AHP 的工程项目风险分析方法》,载《天津大学学报》2002 年第 3 期。

④ 朱启超等:《风险矩阵方法与应用评述》,载《中国工程科学》2003 年第 5 期。

⑤ 李宇松等:《建设工程招标风险的形成及防范措施》,载《长春工程学院学报》2004 年第 5 期。

⑥ 姜立军等:《招标投标过程中业主方的风险及应对策略》,载《徐州建筑职业技术学院学报》2006 年第 6 期。

但是目前关于招标风险的定量研究工作相对较少,张曙红等运用粗糙集理论和方法得出招标风险决策的最小决策表,使业主对招标风险能进行有效的分析和评价^①。但是只分析了风险因素的重要性,很少涉及到因素对招标结果影响程度的问题,忽视了敏感因素对更大幅度降低总风险的有效性,导致根据分析结果采取的措施不能很好地降低招标总风险。

本文正是针对业主招标不确定性的特点,采用定性分析与定量计算相结合的方法,对风险因素进行度量,通过 AHP 方法对风险因素重要度进行排序,以此来解决工程项目业主招标风险的评价问题,并对风险因素进行灵敏度分析,为业主招标风险的管理和控制提供有价值的参考。

二、工程项目业主招标风险因素分析

目前,对于风险并没有完全一致的定义,一般认为风险是指某些不确定性以及由其可能引起的偏离预定目标的不良后果的综合。它是不确定事件发生的概率及其后果的函数,用 R 表示风险, P 表示不确定事件发生的概率, E 表示不确定事件后果的严重程度,则风险可用数学公式表示为: $R=f(P,E)$ 。

(一) 工程项目业主招标风险因素辨识

根据风险的来源,业主招标风险因素可以分为三类,环境风险因素、招标过程风险因素和职业道德风险因素。

1. 环境风险因素

社会风险,指由于政局不稳、反常的个人或团体行为,以及项目所在地文化、习惯差异等造成的风险。

市场风险,主要表现为市场价格的不确定性导致招标失败而形成的赔损风险。包括货币汇率变化,国内和国际经济形势影响等。

法律风险,主要指相关法律本身的各种缺陷以及法律变更导致的风险。

自然风险,由自然环境的非规则运动引起的人员伤亡和财产损失的可能性,可以分为水文、地质、气候三个方面的风险。

2. 招标过程风险因素

(1) 招标前期决策风险,分为发包方式风险、合同类型风险和招标方式风险。

发包方式风险,发包方式可分为分包和建设全过程承包,不同的方式有着不同的优点,也存在着不同的风险。分包有利于各专业单位发挥特长,但使得业主组织、协调和控制难度增加。全过程承包减少了业主协调方面的困难,缩短了招标时间,转移了部分风险。同时也会削减业主的控制能力,增加索赔风险以及增大设计过程中投标单位故意设置陷阱或缺陷的可能。

合同类型风险,工程项目合同可分为三大类,即总价合同、单价合同和成本加酬金合同。不同的合同方式适合于不同的工程情况,合同类型的选择直接关系着风险在业主和承包商之间的分配。

招标方式风险,招标方式有公开招标和邀请招标两种,每种方式都有自己的风险:公开招标,业主可以在较大范围内选择承包企业,但面临资格预审及评标工作量大、费用高、耗时长风险,同时公开招标增加了业主与中标单位的协调困难风险和承包商违约风险。通过邀请招标,业主可以相对减少公开招标具有的风险,但由于限制了竞争范围,业主可能失去获得报价更低、技术更具竞争力的潜在承包商的机会。

(2) 招标和投标文件编制风险

招标文件编制风险,由于时间紧,预测偏差或者编制人员能力和经验不足等原因,导致招标文件出现漏洞,这些漏洞很可能在施工阶段给业主造成重大损失。

投标文件编制风险,投标书的效力仅次于合同协议书和中标通知书,如果中标人的投标文件在编制中出现偏差,评标时又未被识别,业主同样将在后期施工阶段面临风险。

(3) 评标风险,主要有评标方式风险和评标组织风险两大类。

评标方式风险,评标方法的科学性对于实现平等竞争、公正合理地选择中标者极其重要。各评标方

^①张曙红、张金隆、鲍玉昆:《一种基于粗糙集理论的工程项目招标风险分析方法研究》,载《科技进步与对策》2004 年第 21 期。

法都有其优点和适用范围,要根据工程特点做出正确的选择。

评标组织风险,一些专家法律知识欠缺、评标常识不足,不能对投标文件做出正确评价,或者受到时间紧,标书厚等因素的影响,评标工作的质量和深度大大降低。

(4)合同风险,第一类合同风险是合同不完善风险,主要表现为合同条款不完整,叙述不严密,有漏洞,这种风险一旦被承包商利用,就会给业主造成巨大损失。第二类是风险分配不合理风险。合同谈判中业主占据主动权,造成招标人通过不对称的合同条款将风险转移给承包商,承包商依靠索赔或降低质量来抵偿承担风险造成的损失的现象,甚至出现承包商由于承担不了压力无力施工、企业倒闭的结果。对于业主来说,这些后果将给其带来经济损失和工期拖延。

3. 职业道德风险

(1)招标方职业道德风险

责任心不强风险。从事招标的个别成员不严格遵守相关法令,徇私舞弊,造成招标过程的不公正,损害业主利益。

屈从领导意见风险。领导凭借职权左右员工的选择,或者员工盲目听从领导,均影响招标的公平性和科学性,造成不合意的招标结果。

(2)投标方职业道德风险

虚报信息风险,投标人在编制投标文件时提供虚假材料,招标人未能仔细核实或者直到施工阶段才发现问题,这给业主带来的将是工期上的延误和重大经济损失。

恶性投标风险,一种是恶性低报价风险,承包商为了达到既中标又获利的双重目的,常采取低报价高索赔或低报价低质量策略,选择这样的承包商必然给业主带来索赔风险或质量隐患。还有一种就是投标人通过围标、串标等方式哄抬价格,使业主最终接受一个不合理价格。

(二)工程项目业主招标风险因素度量

考虑到招标中同时存在着定性因素和定量因素,定性因素与定量因素的一个不同点就是,定性因素不能被直接量化。比如投标方的职业道德风险中的恶性投标风险是一个定性因素,只能对其进行定性描述。为科学地对风险因素进行度量,必须将定性方法与定量计算相结合。因此采用专家评分法,利用专家的经验进行风险因素的定量估计。方法如下:将每个指标划分为七个等级,并为各等级赋予定量数值。选择 100 位相关专家以及主要建设单位、招标代理,采用问卷调查的方法得到他们对风险因素发生的概率度 p_i 和损失严重程度 e_i 在各等级上的数据分布。对所得数据取平均值,并通过公式(1)计算各因素的风险值 r_i ^①。概率度和损失严重程度对应的量化值见表 1、2,各风险因素度量结果如表 4,表中数据为对案例进行具体分析计算所得。

$$r_i = p_i e_i$$

(1)

表 1 概率度量化值表

概率度等级	极低	低	较低	一般	较高	高	极高
对应值 p_i	0、1	2	3、4	5	6、7	8	9、10

表 2 损失严重程度量化值表

后果严重程度等级	极小	小	较小	一般	较大	大	极大
对应值 e_i	0、1	2	3、4	5	6、7	8	9、10

三、工程项目业主招标风险综合评价模型

(一) 业主招标风险 AHP 评价指标体系建立

设主因素集 $B=(B1,B2,B3)=(\text{环境风险},\text{招标过程风险},\text{职业道德风险})$, G_i 表示第一级子因素,

^①Chen Peihong. “Application of a Fuzzy AHP Method to Risk Assessment of International Construction Projects”, *International Conference on Electronic Commerce and Business Intelligence*, 2009.

D_i 表示第二级子因素, $B1=(C1,C2,C3,C4)=(\text{社会风险},\text{市场风险},\text{法律风险},\text{自然风险})$, $C1=(D1,D2)=(\text{社会动荡},\text{文化差异})$ 。依此类推,可以得到系统总风险度评价指标体系,如图 1 所示。

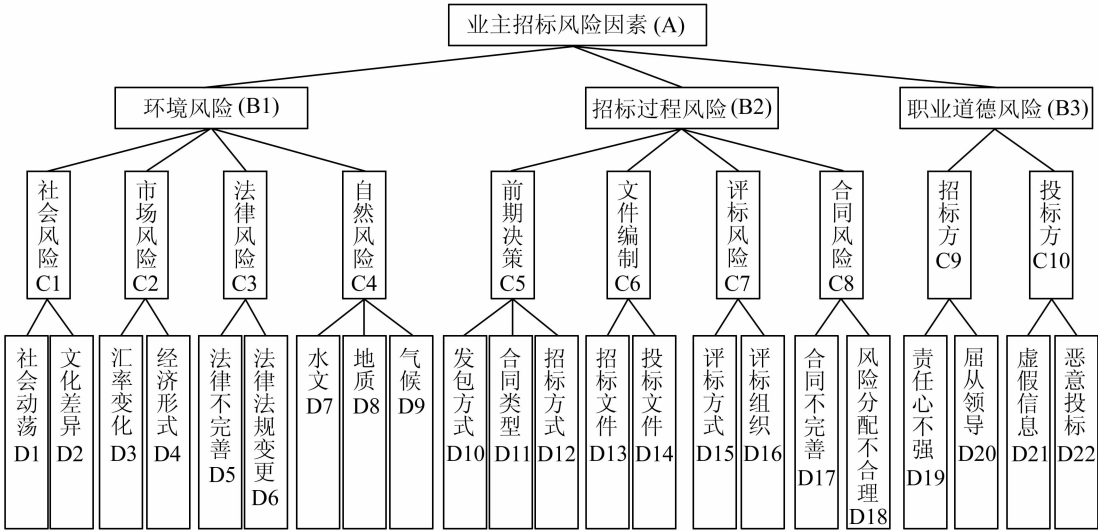


图 1 招标风险评价指标体系

(二) 确定风险因素权重

根据建立的模型,邀请专家对业主招标风险因素的相对重要性进行评分,根据评判准则对因素进行两两比较,得出判断矩阵,通过判断矩阵对风险因素进行重要性排序,得表 3。

表 3 风险因素的重要性排序表

风险因素		B1	B2	B3	权重 w_i	排序
		0. 089	0. 565	0. 346		
C1 0. 11	D1	0. 67			0. 00656	20
	D2	0. 33			0. 00323	22
C2 0.22	D3	0. 33			0. 00646	21
	D4	0. 67			0. 01312	15
C3 0. 45	D5	0. 33			0. 01322	14
	D6	0. 67			0. 02683	11
C4 0. 22	D7	0. 52			0. 01019	17
	D8	0. 19			0. 00372	19
	D9	0. 29			0. 00568	18
C5 0. 13	D10		0. 17		0. 01249	16
	D11		0. 33		0. 02424	12
	D12		0. 50		0. 03673	8
C6 0. 26	D13		0. 75		0. 11018	3
	D14		0. 25		0. 03673	8
C7 0. 13	D15		0. 67		0. 04921	7
	D16		0. 33		0. 02424	12
C8 0. 48	D17		0. 33		0. 08950	4
	D18		0. 67		0. 18170	2
C9 0. 25	D19			0. 67	0. 05796	6
	D20			0. 33	0. 02855	10
C10 0. 75	D21			0. 25	0. 06488	5
	D22			0. 75	0. 19463	1

(三) 系统总风险值的计算

根据公式(2)对系统总风险 R 进行计算，

$$R = \sum_{i=1}^{22} r_i w_i \quad \text{式中, } \sum_{i=1}^{22} w_i = 1$$

(2)

在计算过程中,要根据项目招标的相关信息选取发包方式、合同类型和招标方式相应的风险值。

(四) 敏感性分析

不同风险因素对项目总风险的影响程度不同,有些因素较小的变动会引起总风险较大范围的变动,为了找到有针对性的风险规避措施,必须对业主招标风险因素进行敏感性分析,找出敏感性因素。本文采用单因素敏感性分析法,即设定一个波动区间,假设其它风险因素不变,改变某一特定风险因素的发生概率,根据公式(3)计算由此引起的总风险值变化量。在相同变动幅度下,敏感性高的风险因素对总风险的影响大,敏感性低的风险因素对总风险的影响小。

$$\Delta R_j = \sum_{i=1, i \neq j}^n p_i e_i w_i + (1 + \Delta p_j) p_j e_j w_j - R$$

(3)

式中 ΔR_j :第 j 个风险因素引起总风险的变化值

Δp_j :第 j 个风险因素的变化幅度(%)

四、案例分析

(一) 招标概况

内蒙古锡盟洪格尔风电场一期工程风电特许权项目场内送变电施工工程分为两个标段,一是集电线路施工工程,二是架空线路施工工程。采取公开招标,要求投标人必须具备水电、电力工程施工总承包二级及以上和送变电专业承包一级及以上等级的资质。合同方式是单价合同。风电建设集团投资有限责任公司自筹资金,工期为两个月,投标保证金为银行汇票或银行保函,金额为不少于投标报价的 2%。

相关自然条件的数据:最高温度为 38.3℃,最低温度为-42.2℃,最大日温差为 25K。日照强度为 0.1W/cm²(风速 0.5m/s),海拔高度为 1470 m,地震烈度为 8 度(中国 12 级度标准。水平加速度为 0.3g,垂直加速度为 0.15g)。

(二) 总风险值计算

根据当地水文、地质和气候多年的历史数据,可得到水文、地质和气候的风险概率值为 2.9、3.4 和 2.5,结合招标文件所给的信息和专家评分法,得出表 4。

表 4 各风险因素度量结果表

风险因素	概率度平均评分值 p_i	严重程度平均评分值 e_i	风险值 r_i
社会形势不佳	2.6	6	15.6
文化差异	3	5.2	15.6
货币汇率变化	3	4.3	12.9
国内外经济形势	2.5	6.1	15.25
法律制度本身缺陷	1.7	5	8.5
法律法规变更	1.9	6.7	12.73
水文风险	2.9	8.1	23.49
地质风险	3.4	9.2	31.28
气候风险	2.5	7.9	19.75
阶段发包风险	5.1	7.8	39.78
建设过程总承包风险	2.3	7.3	16.79
总价合同风险	2.5	8.3	20.75
单价合同风险	5.1	5	25.5
成本加酬金合同风险	2.1	3.7	7.77
公开招标风险	4.4	4.7	20.68
邀请招标风险	3.5	4.2	14.7

招标文件编制风险	6.1	8.1	49.41
投标文件编制风险	3.6	3.6	12.96
评标方式风险	4.4	4.7	20.68
评标组织风险	3.5	4.2	14.7
合同不完善	5.1	8.5	43.35
合同风险分配不合理	4.5	8.8	39.6
招标方责任心不强	3.5	6.5	22.75
招标人屈从领导	4.1	6.4	26.24
投标人虚报信息	6.2	8.0	49.6
恶性投标	7.1	8.1	57.51

通过公式(2)计算可知此项目招标总风险值为 38.08。一般认为,当 $R<10$ 时,风险极低;当 $10<R<25$,风险较低;当 $25<R<50$,风险较高;当 $R>50$ 时,风险极高。该招标总风险值 $25<R=38.08<50$,此项目业主招标风险较高,结合项目具体情况制定风险应对措施和应对方案显得尤为重要。

（三）敏感性分析

总风险值变化量计算结果见表 5,敏感性分析图如图 2。

表 5 敏感性分析计算表

变动率 因 素	－10％	－5％	－2.5％	2.5％	5％	10％
D1	－0.01023	－0.00512	－0.00256	0.00256	0.00512	0.01023
D2	－0.00504	－0.00252	－0.00126	0.00126	0.00252	0.00504
D3	－0.00833	－0.00417	－0.00208	0.00208	0.00417	0.00833
D4	－0.02001	－0.01001	－0.005	0.005	0.01001	0.02001
D5	－0.01124	－0.00562	－0.00281	0.00281	0.00562	0.01124
D6	－0.03416	－0.01708	－0.00854	0.00854	0.01708	0.03416
D7	－0.02394	－0.01197	－0.00599	0.00598	0.01197	0.02394
D8	－0.01164	－0.00582	－0.00291	0.00291	0.00582	0.01164
D9	－0.01122	－0.02484	－0.01242	0.01242	0.02484	0.01122
D10	－0.04969	－0.03091	－0.01545	0.01545	0.0309	0.04949
D11	－0.06181	－0.03091	－0.01545	0.01545	0.0309	0.06181
D12	－0.07596	－0.03798	－0.01899	0.01899	0.03798	0.07596
D13	－0.5444	－0.2722	－0.1361	0.1361	0.27758	0.5444
D14	－0.0476	－0.0238	－0.0119	0.0119	0.0238	0.0476
D15	－0.10177	－0.05088	－0.02544	0.02544	0.05088	0.10177
D16	－0.03563	－0.01782	－0.00891	0.00891	0.01782	0.03563
D17	－0.38798	－0.19399	－0.097	0.09699	0.19399	0.38798
D18	－0.71953	－0.35977	－0.17988	0.17988	0.35977	0.71953
D19	－0.13186	－0.06593	－0.03297	0.03296	0.06593	0.13186
D20	－0.07492	－0.03746	－0.01873	0.01873	0.03746	0.07492
D21	－0.32181	－0.1609	－0.08045	0.08045	0.1609	0.32181
D22	－1.11932	－0.55966	－0.27983	0.27983	0.55966	1.11932

（四）结果分析

由表 5 可知,当风险因素 D1 发生的概率增大 2.5%时,总风险值变化量为 0.00256,当其概率增大 5%,总风险值变化 0.00512,概率增大 10%,总风险值增大 0.01023。当概率降低时,总风险值以相同的变化量降低。同理可知其它因素的发生概率与总风险值的关系。为方便找出敏感因素,将表 5 转化为图 2,图中各风险因素在纵轴上的点越离散,表示其概率变动能引起的风险值变化量越大,即敏感性越高。

由此可知,此项目中敏感性最大的是恶性投标风险 D22,其次是合同风险分配不合理风险 D18、招

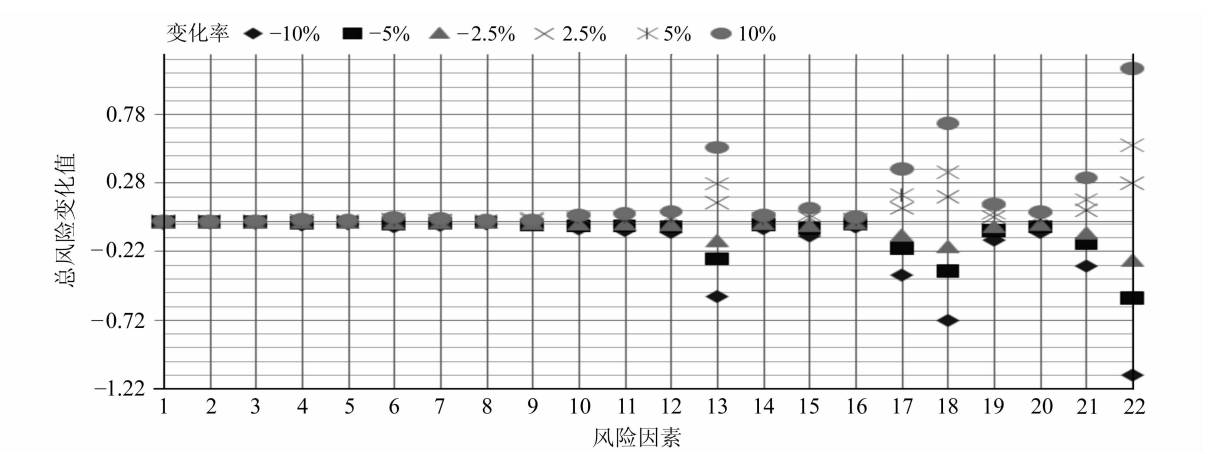


图 2 敏感性分析图

标文件编制风险 D13、合同不完善风险 D17 和投标人制造虚假信息风险 D21，宏观环境因素的敏感性最小。这与风险因素重要性排序的结果是一致的，重要性越大的因素敏感性越高。招标实践中降低这些敏感性因素的发生概率能更有效地减少总风险值。

在此项目招标中，业主必须对投标单位提出明确合理的资质要求，全面审查其综合能力，并附以必要的经济处罚来约束投标单位的不良行为。建议业主在确定价格之前，了解与本项目相类似的工程，同时对各投标单位的报价进行比较，以便提高中标价的合理性。在编制招标文件时，编制人员要清晰完整地描述招标内容，对合同条款进行不断的补充完善。合同中若存在来源于中标单位的不合理条款，应在谈判时要求其予以修正。同时还要注意提高合同管理人员的素质，避免风险分配不合理的现象。

五、总 结

招投标是业主确定承包商的重要方法，但此过程各参与主体众多，目的和利益也不同，再加上工程项目的复杂性和长工期，大大增加了招标过程中的不确定性。本文在深入研究传统风险评价的基础上结合招投标的特点，建立了风险综合评价的框架。此框架将风险因素分为三层，最顶层即主因素层，由环境风险、招标过程风险和职业道德风险三因素构成，进而将各主因素细分，最终形成 22 个子风险。采取专家评分法得到各风险因素的发生概率和后果的严重程度值，利用风险估计方法，得到各因素风险值，以便于业主更直观地了解各因素的风险大小。在此基础上建立一个基于 AHP 的业主招标风险综合评价模型，将招标中的不确定性和主观评价量化，实现定性分析和定量计算的优势互补，增加评价的合理性和科学性。采用敏感性分析方法，找出敏感性因素，解决不同因素对总风险的影响程度问题，优化分析结果。业主针对此分析结果采取相应措施降低敏感性因素在招标实践中发生的可能性，可以有效减少招标的总风险值，获得更大收益。

■ 作者简介：方德斌，武汉大学经济与管理学院副教授；湖北 武汉 430072。
刘 雯，武汉大学经济与管理学院硕士生。
■ 基金项目：教育部留学回国人员科研启动基金；中央高校基本科研业务费专项资金资助（武汉大学人文社科基金项目）
■ 责任编辑：于华东