

# 基于模糊理论的对外资源型投资项目风险评价模型

作者：庞韬

## 1 对外资源型投资项目风险管理

投资项目风险指的是项目投资建设运营过程中项目可能给项目投资者、项目债权人等相关利益群体所造成的经济损失及对国民经济和社会经济环境、自然环境等所造成的破坏程度。

对外资源型投资项目风险管理是指对外资源型投资企业对勘探、开发、投资项目实施过程中存在的各种各样的风险事件进行识别、衡量、分析评价，并适时采取各种有效的方法进行处理，以保障该项目安全正常实施，达到预期收益，并保证本企业及国家的经济利益免受损失的科学管理过程。

### 2 对外资源型投资项目风险管理的基本程序和步骤

对外资源型投资项目风险管理的基本程序与一般风险管理程序一样，包括风险的识别、风险的评价、风险的决策和风险控制与防范这四个主要步骤。

风险的识别是整个风险管理活动的前提和基础。它包括调查投资项目面临的所有潜在风险是否存在、分析产生风险的各种原因。识别风险应尽可能全面按照系统分析的方法，项目风险可分为筹融资风险、建设期风险、生产期风险和项目决策风险。

风险的评价是指对投资项目所面临的各种特定风险发生的可能性或风险发生造成的损失的范围与程度进行的测算和估计。它包括风险大小的定量估计与风险危害基准的设定等。

风险的决策是指针对投资项目所面临的各种特定风险及其大小，运用适当的方法加以分析，从而做出是否投资，何时投资以及如何投资等的决策过程。

风险控制与防范是指人们力求规避或改变那些可能引起或加重损失的因素，采取安全有效、积极合理的措施来对付各种风险。风险控制与防范要根据风险管理主体对风险的态度、风险承受能力、管理者的素质、风险的性质和影响程度等许多因素，运用各种相应的方法来进行处理。其中风险的防范主要侧重于对风险的事前、损前处理，风险控制则是在投资项目运作过程中，随时监视项目的进展，注视风险的动态，一旦有新情况，马上对新出现的风险进行识别、评价和决策，并采取必要的行动。

风险管理的这四个步骤之间不是孤立存在的，在实际运用过程中通常下一步骤的进行是以前一步骤的结果为依据而紧密联系在一起。由于风险尤其是经济风险的影响因素是瞬息万变的，旧的风险因素会不断改变，新的风险因素又会不断产生，因此必须定期、不定期地进行风险识别、风险评价，不断修改和完善风险决策方案及风险控制方法。换句话说，风险管理活动的四个基本步骤是一个连续不断、循环往复的管理过程。

### 3 对外资源型投资项目面临的主要风险

#### 3.1 项目筹融资风险

这是指项目管理者在筹融资活动中改变筹资结构，使其偿债能力丧失和资金利润率降低的可能性。项

目筹融资风险主要来源于生产经营、资金组织和外汇汇率变动。如果生产经营中项目亏损，就使得筹融资中借入的资金偿还需用自有资金支付；如果资金安排不合理，购货付款与偿债付款较集中，就会出现临时性的经营困难；对外资源型投资项目还主要面临着汇率升降所带来的风险。

### 3.2 建设期风险

在对外投资项目的整个建设周期中，由于资金的不断投入，而项目还未获得任何收益，这就使得项目一旦因为某些因素造成建设成本超支，不能按期完工或无法完成，就会给投资者带来损失。为此需考虑以下几方面的因素：管理者必须具备丰富的管理经验和一定的技术能力，否则导致项目的投资成本、完工质量及生产效率方面出现不确定性；原材料、燃料涨价，资金、人员和物资调配环节出现问题，都会造成建设成本增加、工程延期，投资回收期延长；土地、建筑材料及运输的可获得性出现困难，无法按计划开工，就会拖延工期；不可抗力风险自然灾害、战争、政局变动等都会影响工程开工，并对投资项目未来产品市场产生影响。

### 3.3 生产期风险

项目建设完成，进入正常经营状态，通过产品的销售来偿还债务和回收投资，实现预期的经济效益和社会效益。这一时期的风险主要表现在生产、市场、金融政策、汇率变动、政治波动等方面。

生产方面，管理人员的自身素质和能力局限，对生产计划安排和人、财、物的有机组合不能实现预期的生产控制和成本控制，生产人员工艺技术不熟练，次品率高于标准，都会影响项目效益的实现；市场方面，原材料、能源市场价格波动，新技术的出现都会影响项目产品利润的实现；汇率方面，汇率的波动会直接影响投资收益；政治方面，一旦政局变动，尤其是国际关系出现分裂，将使投资项目严重受挫。

## 4 对外资源型投资项目投资风险的模糊综合评价

为了更准确地评价对外资源型投资项目的投资风险，在详细评价过程中将通过定量分析方法，对投资项目的风险进行量化。考虑到风险因素是动态的、变化的，大多难以定量描述，而且表现出极大的模糊性，通过采用严谨的评估程序，将会减少信息的不对称，降低投资风险。因此，本文将运用模糊综合评判方法对其中的各个因素进行量化，对对外资源型投资项目进行详细评价。

### 4.1 对外资源型投资项目风险评价模糊集的建立

(1) 设对外资源型投资项目风险评价的因素集为  $U=\{U_1, U_2, \dots, U_n\}$ ，相应的权重集为： $A=\{A_1, A_2, \dots, A_n\}$ 。

其中  $A_i$  表示因素  $U_i$  在  $U$  中的比重。

$$0 \leq A_i \leq 1, \sum A_i = 1。$$

$U_i=\{U_{i1}, U_{i2}, \dots, U_{in}\}$ ， $i=1, 2, \dots, n$ 。 $n_i$  根据构成第  $i$  个因素  $U_i$  的具体风险因素数量而定。相应的权重集为  $A_i=\{A_{i1}, A_{i2}, \dots, A_{in}\}$ ，其中  $A_{ij}$  是风险因素  $U_{ij}$  在因素  $U_i$  中的重要程度， $j=1,2,\dots, n_j$ 。 $0 \leq A_{ij} \leq 1, \sum A_{ij} = 1。$

在本文中，笔者认为对外资源型投资项目的主要风险因素有政治风险、经济风险、资源风险、管理风险、经营风险等。因此，确定对外资源型投资项目的风险因素集为：

$U = \{U_1, U_2, \dots, U_n\} = \{\text{政治与国际关系, 经济波动, 资源因素, 管理能力, 经营水平}\};$

$U_1 = \{U_{11}, U_{12}, U_{13}, U_{14}, U_{15}\} = \{\text{国家的政治波动, 两国关系的变化, 两国对外投资政策的变化, 两国相关法律、法规的调整, 两国产业政策的变化}\};$

$U_2 = \{U_{21}, U_{22}, U_{23}, U_{24}, U_{25}\} = \{\text{汇率的变动, 银行利率的调整, 两国经济增长的波动, 国际经济增长的波动, 国际贸易的波动}\};$

$U_3 = \{U_{31}, U_{32}, U_{33}, U_{34}, U_{35}\} = \{\text{资源储量, 资源质量与品味, 资源开采与获取难度, 资源生产、加工变数, 资源市场容量}\};$

$U_4 = \{U_{41}, U_{42}, U_{43}, U_{44}, U_{45}\} = \{\text{管理层受过良好的专业训练, 管理层远见和个人魅力, 管理层奉献和敬业精神, 管理层专业技术相互匹配, 管理层不断学习提高自己}\};$

$U_5 = \{U_{51}, U_{52}, U_{53}, U_{54}, U_{55}\} = \{\text{经营目标及难度, 经营队伍, 产品市场去向, 市场销量, 经营理念与装备}\};$

权重集的确定可采取专家打分的方式进行, 可聘请资深人士根据目标国投资环境和本国投资政策及产业性质给相关因素打分, 从而可以确定因素权重及各具体风险因素在相应因素中的权重。

(2)模糊评语集为  $V$ ,  $V = \{V_1, V_2, \dots, V_m\}$ ,  $V_k$  表示评估的第  $k$  个等级,  $k=1, 2, \dots, m$ 。本文取  $m=5$ , 根据评估准则的性质, 可以代表{很好, 较好, 一般, 较差, 很差}等意义。

#### 4.2 对外资源型投资项目的单因素风险评价

首先对每个因素做单因素评判, 确定各因素对各个评价等级的隶属度, 即给出从集合到的一个模糊映射:

$R: U \rightarrow V$ 。

对每个  $U_i$ , 关系  $R_i$ , 可由模糊矩阵表示:

$R_i = (R_{ij})_{n \times m} = R_{i1}, \dots, R_{im}, \dots, \dots, \dots, R_{jk}, \dots, R_{nm}$ 。  
 $i=1, 2, \dots, n$ 。

其中:  $R_{jk}$  表示因素  $U_{ij}$  对于第  $k$  级评语  $V_k$  的隶属度。 $R_{jk}$  的值也可采用专家打分的方式确定, 对于因素  $U_{ij}$  有  $S_1$  个第  $V_1$  级评语,  $\dots, S_m$  个第  $V_m$  级评语。

对于评语集  $v$  的隶属向量  $B_i$ ,  $B_i = A_i \times R_i = (B_{i1}, B_{i2}, \dots, B_{im})$  为对因素  $U_i$  做单因素模糊评判的结果,  $i=1, 2, \dots, n$ 。

#### 4.3 对外资源型投资项目投资风险的模糊综合评价

对各因素  $U_i$ , ( $i=1, 2, \dots, n$ ) 做综合评判, 由单因素评判的  $B_i$  构成模糊矩阵  $R$ 。

$R = B_1, \dots, B_n = b_{11}, \dots, b_{1m}, \dots, \dots, \dots, b_{n1}, \dots, \dots$

对  $R$  做模糊矩阵运算, 既可得到因素集  $U$  对于评语级  $V$  的隶属向量  $B$ :

$B = A \times R = (b_1, b_2, \dots, b_m)$ 。

#### 4.4 对外资源型投资项目投资风险的评价结果

由模糊综合评判得  $B = (b_1, b_2, \dots, b_m)$ ,  $b_1, b_2, \dots, b_m$  表示因素集对于评语集  $V$  的隶属度。根据最大隶属原则,  $B$  中最大的隶属度  $b_k$  所对应的风险评语  $V_k$  即为对外资源型投资项目的风险等级。决策者可通过比较该项目风险是否高于其愿意承受的风险临界值来判断是否对该项目进行投资。

值得说明的是, 对于不同的资源及不同国家、地域的资源型投资项目, 评估模型中的权重需要进行调整。如有的国家, 政治稳定, 经济增长势头迅猛, 而资源储量不稳定, 则就应该相应加大资源风险因素的权重。

#### 4.5 对外资源型投资项目投资风险的跟踪评价

投资方按照上述的评价方法对对外资源型投资项目的风险进行评价后, 如果选择了该项目, 在项目实施过程中, 就要对项目的风险进行跟踪评价。项目的风险跟踪评价所涉及的风险因素与以上评价体系中的风险因素相同。在进行项目的风险跟踪评价时, 涉及的实际问题较多, 有一些风险因素有可能是以上评价体系不包含的, 所以就要根据实际情况对以上评价体系进行相应的调整。在增加新指标和因素时, 一方面要考虑所增加的指标和因素与其它指标和因素的相关程度; 另一方面要考虑新指标和因素加入后, 其他指标和因素将做何调整。

#### 参考文献

- [1] 邱扬, 曹俊虎. 对强化投资项目风险管理的思考 [J]. 青海科技, 2000, (6).
- [2] 卢家仪, 卢有杰. 项目融资 [M]. 北京: 清华大学出版社, 2000.
- [3] 黄训江, 侯光明. 投资项目风险管理优先度评价研究 [J]. 工业技术经济, 2005, (2).
- [4] 李哲, 周建文. 项目投资风险分析及防范综述 [J]. 工业技术经济, 2000.
- [5] 徐绪松, 但朝阳. 高技术项目投资风险模糊综合评价模型 [J]. 数量经济技术经济研究, 2000, (1)