员工参与的高技术项目投资非系统风险评价

冯 珍,张所地

(山西财经大学 管理科学与工程学院,太原 030006)

摘 要:本文建立了高技术项目投资的非系统性风险评价指标体系。为了使非系统风险评价结果更可靠,提高其与企业实际的贴合程度,提出了由基层执行的企业员工组参与、充分利用专家的知识 and 智能来确定非系统风险评价指标权重和指标属性值的方法。最后,案例分析的结果表明,该方法有效可行。

关键词:高技术项目;风险投资;非系统风险;员工参与

中图分类号:C931.1 **文献标识码:**A **文章编号:**1002-980X(2009)12-0047-03

高技术是建立在现代科学技术全面发展基础上的、处于当代科学前沿的、对提高生产力、促进社会文明、增强国防实力起先导作用的技术群。风险投资企业在选择高技术项目时,除了进行常规的可行性研究外,加强对风险的控制与评价显得尤为重要,这不仅是进一步控制与管理风险的前提,更是投资决策的重要依据,直接关系到投资的成败^[1-6]。

高技术项目投资的风险主要分为系统性风险和非系统性风险。系统性风险是指由外部不确定因素引发的风险,即高技术项目投资企业无法控制和无力排除的风险,主要包括政治风险、政策法律风险、宏观经济风险和社会风险^[7]。非系统性风险是指由风险投资企业和高技术项目本身所存在的不确定性因素引发的、在一定程度上可以克服或排除的风险,主要包括技术风险、研发风险、生产风险、市场风险、管理风险等。对高技术项目投资风险进行评价时,通常采用层次分析法、模糊综合评判、灰色评价和粗糙理论等方法利用专家的经验 and 智能得出结论^[6-10]。

本文认为,对高技术项目的系统性风险评价可以只考虑专家意见和一些经济统计数据,而对非系统风险评价除了考虑专家的意见,还应该结合企业员工对高技术项目的风险评价,譬如对技术的适应性、生产风险和市场风险等方面的评价,要广泛调研企业员工的意见,因为企业员工可能更具有风险识别能力。为了使非系统风险综合评价的结果更可靠,提高其与企业实际的贴合程度,减少投资风险,本文提出用专家组和企业员工组的双群组协作法评价高技术项目投资的非系统风险。

1 高技术项目投资的非系统风险评价指标体系

在参阅国内外文献^[6-10]和企业调研的基础上,建立高技术项目投资的非系统性风险评价指标体系。非系统风险评价指标主要包括以下 5 个方面。

技术风险:因所含技术不成熟、不完善,领先水平不够以及新的可替代技术出现所引发的风险。包括技术成熟性(X_1)、技术适应性(X_2)、技术先进性(X_3)和技术的不可替代性(X_4)。

R & D 风险:来自企业对高技术吸收和转化过程的研发风险。包括 R & D 设备(X_5)、R & D 人员素质(X_6)。

生产风险:因企业生产的物质条件出现难以预见的障碍而引发的生产过程的风险。包括原材料供应能力(X_7)、生产设备与工艺(X_8)和企业员工素质(X_9)。

市场风险:因对市场竞争度、新产品扩散速度和市场规模及接受能力等因素估计失误所引发的风险。包括产品竞争力(X_{10})、消费需求程度(X_{11})、营销能力(X_{12})和产品生命周期(X_{13})。

管理风险:领导层对创新项目意见的不一致性以及经营层和员工素质的不适应性带来的风险。包括管理者素质及决策能力(X_{14})和企业组织合理性(X_{15})。

2 员工参与的高技术项目投资的非系统风险评价方法

笔者在文献[11]提出以双群组协作法确定产品

收稿日期:2009-10-28

基金项目:山西省科技基础条件平台建设项目(2008091010)

作者简介:冯珍(1971—),女,山西离石人,山西财经大学管理科学与工程学院副教授,博士,主要研究方向:风险管理;张所地(1955—),男,山西太原人,山西财经大学管理科学与工程学院院长,教授,博士生导师,博士,主要研究方向:管理决策与评价。

级再使用的价值,在本文中双群组协作法是专家组和企业员工组共同确定评价指标权重和指标属性值的一种方法。专家组的组建在此不再赘述,应该全面、均衡、科学地调研企业员工,主要包括员工的社会属性(如职业、企业地位等)、员工的自然属性(如年龄、性别等)、员工的分类状况(如部门分布、职业分布等)。

2.1 指标权重的确定

专家通过层次分析法确定非系统风险评价指标权值 w_i ($i = 1, 2, \dots, 15$)。令 p_i 为调查企业员工关于第 i 项非系统风险评价指标出现的概率:

$$p_i = \frac{f_i}{\sum_{i=1}^{15} f_i} \quad (1)$$

式(1)中 f_i 为调查企业员工关于第 i 项非系统风险评价指标出现的频数。

文献[12]提出用权重概率系数法确定质量功能配置中质量屋的用户属性权重,笔者加了一个权重评价影响因子,把专家确定的评价指标权值 w_i 和其先验概率 p_i 进行加权处理后得到非系统风险评价指标权重:

$$w_i = w_i + (1 - \alpha) p_i \quad (2)$$

式(2)中 α 为权重评价影响因子, $0 < \alpha < 1$, 反映了专家组和企业员工的影响度。

权重概率综合系数法既考虑了专家组的意见,又充分利用了企业员工调研数据所得出的先验概率信息,其基本思想非常适合高技术项目非系统风险评价指标权重的确定,专家组对高技术项目有较好的了解,对每一项高技术项目非系统风险评价指标重要度能做出较合理的判断,而企业员工则从基层执行的角度选择重要的非系统风险因素。

2.2 指标属性值的确定

高技术项目非系统风险评价指标中的定性因素较多,可以通过专家打分法将定性指标转化为定量指标,考虑到人类的可分辨能力,将评价指标 X_i 的风险等级划分为(0.1, 0.3, 0.5, 0.7, 1.0)5个等级,分值越大,说明风险越小。指标等级介于两相邻等级之间时,相应评分为0.2, 0.4, 0.6, 0.8^[6]。

由专家组和企业员工组共同确定指标属性值,即 $x_i = f(x_i^{ex}, x_i^{em})$ 。设 f 为线性函数,则:

$$x_i = \alpha_i x_i^{ex} + (1 - \alpha_i) x_i^{em} \quad (3)$$

式(3)中, x_i^{ex} , x_i^{em} 分别为专家组和企业员工组测评的指标值; α_i 为专家组对指标 i 值的决策影响系数。

企业员工组测评的指标值 x_i^{em} 需进行数据预处理,判别和剔除含有粗大误差的数据。设 L 个顾客对第 i 个指标测评,得系列数据 $x_{i1}^{em}, x_{i2}^{em}, \dots, x_{iL}^{em}$, 若

某一数据 x_{il}^{em} 与均值的差满足下列条件

$$|x_{il}^{em} - \bar{x}_i^{em}| > 3 \quad (4)$$

则认为 x_{il}^{em} 含有粗大误差,为异常数据,应舍弃不用。式(4)中, $\bar{x}_i^{em} = \frac{1}{L} \sum_{l=1}^L x_{il}^{em}$,

$$s = \sqrt{\frac{1}{L-1} \sum_{l=1}^L (x_{il}^{em} - \bar{x}_i^{em})^2}$$

剔除后剩下 L 个有效数据。

对 x_i^{ex} 与 x_i^{em} 进行数据合并:

$$x_i^{ex} = \frac{\sum_{m=1}^M x_{im}^{ex}}{M}, x_i^{em} = \frac{\sum_{l=1}^L x_{il}^{em}}{L} \quad (5)$$

式(5)中 M 为专家组人数, L 为企业员工组有效人数。

将式(5)代入式(3),可得专家组和企业员工组测评的指标属性值。

3 应用案例分析

应用我们提出的高技术项目投资的非系统风险评价指标和员工参与的评价方法,某企业对一高技术项目进行非系统风险评价。

5位专家用层次分析法确定指标权值 w 如表1所示(过程略),对该企业230名企业员工进行调查,各个评价指标出现的频数为: $f = (78, 67, 89, 76, 45, 57, 34, 90, 89, 100, 101, 77, 60, 67, 50)$ 。按式(1)计算指标的主观概率 P 。设定权重评价影响因子 $\alpha = 0.5$,用权重概率综合系数法计算的指标权重 w 。

根据指标的属性,确定专家组对指标 X_i 值的决策影响系数 α_i ,专家组和员工组对各个指标进行打分,根据上述方法得到专家组测评值和员工组测评值,按式(3)计算得到指标属性值 X_i 。

计算企业对该高技术项目的非系统风险综合评价值 $F = \sum_{i=1}^{15} w_i x_i = 0.68$,综合评价值在0.85以上为优良,在0.65 - 0.85之间为一般,0.65以下为较差,可见企业对该高技术项目的非系统风险综合评价为一般。

该高技术项目为国家重点支持和投资的项目,结合当前经济形势,专家对该高技术项目的系统风险评价为优,常规的可行性研究结果为可行,如果该企业要投资该高技术项目,必须改进生产设备和工艺,培训和提高企业研发人员的素质或引进研发人员,加强原材料供应和营销能力,提高管理者的素质和决策能力,改进当前的业务流程,提高工作效率。通过这几方面的改进减少投资该高技术项目的风险。

表 1 高技术非系统风险指标权重和指标值

指标	权值 W	概率 P	权重 W	专家组测评值 X^{ex}	员工组测评值 X^{em}		指标加权值 X
技术成熟性(X_1)	0.05	0.07	0.06	0.60	0.67	0.70	0.62
技术适应性(X_2)	0.10	0.06	0.08	0.75	0.56	0.50	0.66
技术先进性(X_3)	0.06	0.08	0.07	0.80	0.80	0.70	0.80
技术的不可替代性(X_4)	0.06	0.07	0.07	0.90	0.56	0.70	0.80
R & D 设备(X_5)	0.07	0.04	0.06	0.90	0.78	0.70	0.86
R & D 人员素质(X_6)	0.06	0.05	0.06	0.65	0.70	0.50	0.68
原材料供应能力(X_7)	0.04	0.03	0.04	0.55	0.70	0.50	0.63
生产设备与工艺(X_8)	0.10	0.08	0.09	0.45	0.67	0.50	0.56
企业员工素质(X_9)	0.08	0.08	0.08	0.45	0.78	0.50	0.62
产品竞争力(X_{10})	0.10	0.09	0.10	0.75	0.69	0.60	0.73
消费需求程度(X_{11})	0.06	0.09	0.08	0.70	0.56	0.50	0.63
营销能力(X_{12})	0.04	0.07	0.06	0.50	0.75	0.50	0.63
产品生命周期(X_{13})	0.03	0.06	0.04	0.65	0.77	0.50	0.71
管理者素质及决策能力(X_{14})	0.10	0.06	0.08	0.75	0.60	0.50	0.68
企业组织合理性(X_{15})	0.05	0.05	0.05	0.70	0.65	0.50	0.68

4 结论

专家组对高技术项目和企业高层有较好的了解,对每一项高技术项目非系统风险评价指标能做出较合理的判断,而企业员工则从基层执行的角度判断非系统风险因素。员工组和专家组协作评价非系统性风险,克服了传统风险投资仅依赖专家经验决策的弊端,结合了企业员工的意见,结果更客观可靠,与企业实际更贴近,也可以应用于其他需要结合基层意见的决策与评价。

参考文献

- [1] 王仰东. 高技术服务业项目评价指标体系初探[J]. 技术经济, 2009, 28(02): 21-23.
- [2] 张云鹏, 张莎, 赵红. 高技术产品三维顾客关系营销策略定位模型研究[J]. 技术经济, 2008, 27(02): 95-100.
- [3] 龚艳萍, 屈宁华. 技术创新能力对中国高技术产业国际竞争力影响的实证研究[J]. 技术经济, 2008, 27(04): 13-18.
- [4] 赵伟, 李淑贞. 出口与产业生产率:基于中国高技术产业的检验[J]. 技术经济, 2008, 27(05): 34-40.
- [5] 张小蒂, 王中兴, 张弛. 中国高技术产业内资企业技术引进的双重效应分析[J]. 技术经济, 2008, 27(08): 18-21.
- [6] 柯孔林. 粗糙集理论在高技术项目投资风险评价中的应用[J]. 科技进步与对策, 2007, 24(3): 125-129.
- [7] 贾晓东, 潘德惠. 高新技术企业风险投资及投资风险评价[J]. 信息与控制, 2003, 32(3): 203-207.
- [8] 勒中坚, 刘满凤. 高新技术产业化风险评价[J]. 企业经济, 2003(10): 16-18.
- [9] 黄鲁成, 卢文光, 王吉武. 基于粗集理论的新技术评价研究[J]. 科技管理研究, 2007(12): 111-112.
- [10] 陈劲, 何郁冰, 金鑫. 突破型高新技术产业的内涵、分类及发展思路[J]. 技术经济, 2007, 26(11): 1-4.
- [11] 冯珍. 产品级再使用研究[D]. 西安:西安电子科技大学, 2005: 28-30.
- [12] 孔道杰, 郝永敬. 用权重概率系数法确定 QFD 中用户需求重要性[J]. 计算机集成制造系统——CIMS, 2001, 7(2): 65-67.

Assessment on Non-systematic Risk of High-tech Project Investment with Employees Participating

Feng Zhen, Zhang Suodi

(School of Management Science and Engineering, Shanxi University of Finance & Economic, Taiyuan 030006, China)

Abstract: A non-systematic risk evaluation index system on high-tech project investment is established. In order to make the assessment results more reliable, and to improve the assessment results joint degree with the practice of enterprise, the assessment method based on employee participating is presented, which makes full use of experts' knowledge and intelligence. The result of case analysis shows that this method is effective and feasible.

Key words: high-tech project; risk investment; non-systematic risk; employee participating