

风险投资项目的分阶段风险评价研究

胡振华, 贺艳琼

(中南大学商学院, 湖南长沙, 410083)

摘要: 风险投资具有阶段性, 风险投资项目的不同阶段具有不同风险。本研究依照风险企业发展的规律, 将其分为种子期、导入期、成长期、成熟期四个阶段, 建立了各个阶段的基于重要性风险评价指标体系, 并运用层次分析法和模糊综合评价法建立了相应的评价模型。在分阶段评价的基础上, 对整个项目的风险进行综合评价。由此可凸显处于同一阶段的不同项目风险度的横向可比性, 以及同一项目在不同阶段风险状况的纵向连续性。

关键词: 风险投资; 分阶段评价指标体系; 层次分析法; 模糊综合评价

中图分类号: F839.59

文献标识码: A

文章编号: 1672-3104(2007)04-0442-04

风险投资投向的企业大多是新创的高技术企业, 因此风险投资机构在进行项目的投资决策时, 对风险投资项目的风险进行评价至关重要。它不仅是进一步控制与管理风险的前提, 其评价的结果对风险投资者更是具有重要的参考价值, 是风险投资者评判项目优劣、决策投资的关键依据。

对风险投资项目风险评价的研究大都从整个创新过程分析风险, 进行全面性评估。但风险投资不同于传统的投资, 传统的投资贯穿所投资项目的各个阶段, 而风险投资具有阶段性, 从理论上讲, 风险投资可以在风险项目发展的任一阶段进入, 也可以在任一阶段退出^[1], 因此对风险投资项目的风险评价也要分阶段进行。分阶段的风险评价可以为风险投资家的分阶段投资决策提供依据, 而且可以认识各个阶段何种风险起关键作用, 为投资后的风险防范提供依据。本文试图针对风险投资项目不同阶段具有的不同风险建立相应的评价指标体系, 在此基础上进行分阶段风险评价, 进而对整个项目的风险进行综合评价。

一、风险投资项目发展各阶段风险评价指标体系的建立

本文按照风险企业发展的不同阶段, 将风险项目发展阶段划分为种子期、导入期、成长期、成熟期。每个阶段均可能存在技术风险、市场风险、管理风险、

生产风险、财务风险、环境风险以及其他风险等, 但这些潜在风险在风险投资项目在各阶段具有不同的分布, 各阶段的风险大小和类型各异^[1]。因此我们建立了基于重要性的分阶段风险评价指标体系。

(一) 种子期风险投资项目的风险评价指标体系

种子期阶段评价的重点是技术风险^[2]。此时的技术风险主要用研发成功的可能性、技术复杂性、技术开发周期、技术的市场适应性、技术前景等指标来衡量。种子期的市场风险处于潜伏期, 虽然本期主要面临技术开发风险, 但种子期的投入如能收回, 就必须克服以后阶段的市场风险, 此时市场风险也是评价的重点, 其评价主要用市场容量的大小、市场进入难易程度、市场增长潜力等指标来衡量^[3]。另外, 管理风险是导致风险投资家最关注的风险, 管理风险在每个阶段都是评价重点, 因为人是风险投资项目发展中的能动因素。在种子期阶段管理风险的评价较偏重创业家的经验、人格特质^[4]。评价指标体系如表1所示。

(二) 导入期风险投资项目的风险评价指标体系

导入期阶段评价的重点是产品的市场风险、技术风险、管理风险和财务风险。与种子期相比, 导入期的技术风险有所下降, 但依然较大。该阶段技术风险主要用技术成熟性、技术可替代性、技术独特性、后续开发能力、技术市场经济性等指标来衡量^[3]。进入导入期, 项目新产品开始真正的面对市场, 并由市场来裁决它的商业价值, 因此市场风险开始显现, 并逐步上升。此时产品的市场风险评价主要用以下指标衡

收稿日期: 2006-10-18; 修回日期: 2007-06-30

作者简介: 胡振华(1962-), 男, 湖南邵阳人, 中南大学商学院教授, 博士生导师, 主要研究方向: 技术创新与技术进步, 投资理论及模型, 宏观经济计量模型。

量: 产品的市场竞争力、销售服务能力、市场营销渠道、市场开发周期。由于这一阶段的资金需求量较大, 因此财务风险非常突出。财务风险的评价主要用项目的资本量、风险投资家的资金实力、融资渠道等指标来衡量。管理风险的评价较偏重员工士气、生产管理能力、营销管理能力。评价指标体系如表 2 所示。

表 1 种子期风险投资项目的风险评价指标体系

种子期风险投资项目	技术风险	研发成功的可能性
		技术复杂性
		技术开发周期
		技术的市场适应性
		技术前景
	市场风险	市场容量的大小
		市场进入难易程度
		市场增长潜力
	管理风险	创业家经验
		创业家人格特质

表 2 导入期风险投资项目的风险评价指标体系

导入期风险投资项目	技术风险	技术成熟性
		技术可替代性
		技术独特性
		后续开发能力
		技术市场经济性
	市场风险	产品的市场竞争力
		销售服务能力
		市场营销渠道
		市场开发周期
	管理风险	员工士气
		生产管理能力
		营销管理能力
		项目的资本量
		风险投资家的资金实力
	财务风险	融资渠道

(三) 成长期风险投资项目的风险评价指标体系

成长期阶段重点评价生产风险、市场风险、管理风险、财务风险和环境风险^[5]。在这个阶段, 科研成果已经通过中间试验转化为产品, 并进行了试销售, 技术风险已大为减少, 因此技术风险不是此阶段的评价重点。市场风险在成长期已成为核心风险, 主要用

市场壁垒大小、市场需求、竞争威胁程度等指标来衡量。管理风险的评价较偏重领导决策能力、管理者行业经验、组织结构合理性。在此阶段尽管所需资金量巨大, 但由于创业投资可能获取超过行业平均利润的超额利润, 创业资本仍会乐于进入, 使得财务风险在该阶段显著降低, 但仍然是评价的重点。财务风险的评价主要用项目的资金量、风险投资家的资金实力、融资渠道等指标来衡量。生产风险用以下指标衡量: 生产者素质、生产要素供应渠道、生产设施完善情况、产品的经济性、技术与产品方向的一致性。环境风险主要用以下指标衡量: 政策变化程度、利率变动、汇率变动、通货膨胀、宏观经济形势变动、市场投资收益率。评价指标体系如表 3 所示。

表 3 成长期风险投资项目的风险评价指标体系

成长期风险投资项目	生产风险	生产者素质
		生产要素供应渠道
		生产设施完善情况
		产品的经济性
		技术与产品方向一致性
	市场风险	市场壁垒大小
		产品的市场需求程度
		竞争威胁程度
	管理风险	领导决策能力
		管理者行业经验
	财务风险	组织结构合理性
		项目的资本量
		风险投资家的资金实力
	环境风险	融资渠道
		政策变化程度
		利率变动
		汇率变动
		通货膨胀
		宏观经济形势变动
		市场投资收益率

(四) 成熟期项目的风险评价指标体系

成熟期阶段重点评价管理风险、市场风险、环境风险和退出风险。风险企业进入成熟期以后, 市场风险依然存在, 市场风险的评价主要用竞争优势、需求稳定性、需求持续时间等指标来衡量。另外成熟期的管理风险应重点评价综合管理能力, 通过管理者的技能、经历和企业内部管理制度健全程度来进行评价^[6]。对风险投资家来说, 在成熟期存在退出风险, 这是与一般投资项目的重大区别。与项目退出风险有关的因

素是资本市场完善程度、风险资本量的大小以及最可能回收方式。另外,环境风险主要用以下指标衡量:政策变化程度、利率变动、汇率变动、通货膨胀、市场投资收益率^[7]。评价指标体系如表4所示。

表4 成熟期风险投资项目的风险评价指标体系

成熟 期风 险投 资项 目的 风险	管理风险	管理者的技能和经历
		管理制度健全程度
	市场风险	竞争优势
		需求稳定性
		需求持续时间
		政策变化程度
	环境风险	利率变动
		汇率变动
		通货膨胀
		市场投资收益率
退出风险	退出风险	资本市场完善程度
		资本量大小
		最可能回收方式

二、风险投资项目阶段风险的模糊综合评价

对风险投资项目四个阶段的风险分别进行模糊综合评价^[4,8,9],由于篇幅的限制,本文仅以导入期的风险评价指标体系为例,建立其相应的评价模型,其它阶段的风险综合评价以此类推。最后对整个项目的风险进行模糊综合评价。

(一) 建立评判对象的因素集: $A=(A_1, A_2, A_3, A_4)$

A 为个评判因素组成的集合,即 A =(技术风险,市场风险,管理风险,财务风险)。每个一级指标下设若干二级指标,见表2。

(二) 建立评语集

设模糊评语集为 $V=(v_1, v_2, v_3, v_4, v_5)$,评语设为“低风险”“较低风险”“一般风险”“较高风险”“高风险”,其值分别为 $V=(0.2, 0.4, 0.6, 0.8, 1.0)$ 。

(三) 指标权重的确定

本文采用层次分析法(AHP)来确定各指标的权重,即运用专家咨询法构造两两比较判断矩阵,求矩阵特征向量和特征根,并进行一致性检验,得出各指标的权重^[10,11]。主要步骤如下:

(1) 根据风险投资项目风险因素设计调查表,请各位专家对项目风险的多层次评价指标体系各层次指标间的相互重要程度给出判定。

(2) 对同一层次各个指标对于上一层某一指标的重要性进行两两比较,构造两两比较的判断矩阵,采用1~9的比例标度来反映专家的判断能力。这样对评价因素集 A , $A_i \in A(i=1,2,3,4)$ 可构造如下矩阵:

$$\begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} & a_{14} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} & a_{24} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} & a_{34} \\ a_{41} & a_{42} & a_{43} & a_{44} \end{pmatrix}$$

a_{ij} 表示 A_i 对 A_j 的相对重要性数值, $j=1, 2, 3, 4$

(3) 由判断矩阵计算被比较因素对于该准则的相对权重。采用几何平均法求出矩阵 A 的最大特征根 $\lambda_{\max}$ 所对应的特征向量,并作归一化处理,即可得到各一级指标相对于目标的相对权重向量 $W=(W_1, W_2,$

$$W_3, W_4)^T, \text{ 其中 } W_i = \frac{\bar{w}_i}{\sum_{i=1}^4 \bar{w}_i}, \bar{w}_i = \sqrt[n]{\prod_{j=1}^4 a_{ij}}$$

(4) 一致性检验。定义一致性指标 CI :

$$CI = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1}, \text{ 如果 } CI \leq 0.1, \text{ 就可以认为判断矩阵$$

具有一致性。若不满足该条件,则需要重新判断。

(5) 用层次分析法逐层确定指标的相对权重,可以求得二级指标层权重集为 $\omega_1=\{\omega_{11}, \omega_{12}, \dots, \omega_{15}\}, \omega_2=\{\omega_{21}, \omega_{22}, \dots, \omega_{24}\}, \omega_3=\{\omega_{31}, \omega_{32}, \omega_{33}\}, \omega_4=\{\omega_{41}, \omega_{42}, \dots, \omega_{43}\}$ 。

(四) 确定模糊关系矩阵

对于每一个被评判的风险,评价因素和评价等级之间的关系,即从 A 到 V 的模糊关系,可用模糊评判矩阵加以描述,用 R 表示

$$R = \begin{pmatrix} R_{i1} \\ R_{i2} \\ \vdots \\ R_{ik} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} r_{i11} & r_{i12} & \cdots & r_{i1j} \\ r_{i21} & r_{i22} & \cdots & r_{i2j} \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ r_{ik1} & r_{ik2} & \cdots & r_{ikj} \end{pmatrix}$$

其中, i 为一级指标数目, k 为第 i 个一级指标下的二级指标的数目, j 为评语集的评语数目, r_{ikj} 表示二级指标 A_{ik} 获得评语 v_j 的比率。 r_{ikj} 的取值方法为:对各专家的评分结果进行统计整理。

(五) 一级模糊综合评价

对第二级指标层的评价矩阵 R_{ik} 做模糊矩阵运算,得到第一级指标 A_i 对于评语集 V 的隶属向量 $B_i: B_i = \omega_i \times R_i = (b_{i1}, b_{i2}, \dots, b_{ik})$,由此可构成一个总的评价矩阵 $R=(B_1, B_2, B_3, B_4)^T$ 。

(六) 二级模糊综合评价

第一级指标的权重为 $W=(W_1, W_2, W_3, W_4)^T$, 做模糊矩阵运算: $B=W \times R=(b_1, b_2, \dots, b_5)$, 可得总的评价结果 $B=(b_1, b_2, \dots, b_5)$, 将其转化为分值 Ω_2 , 它反映了同一阶段项目的相对风险程度的大小。

(七) 三级模糊综合评价

以上结果是导入期的风险评级结果, 其它阶段的风险评价以此类推。 Ω 为各个阶段的评价结果, 为此引入各阶段风险程度权重, 进行第三层次的综合评价运算, 因此, 定义下式为风险投资项目的风险程度:

$$\Psi=\gamma_l\Omega_l \quad l=1, 2, 3, 4$$

Ψ 反映项目综合风险的大小。其中 $l=1, 2, 3, 4$ 分别对应风险投资项目的四个阶段, 另外风险投资家可根据风险投资整个创新过程的风险结构和分布来分别确定种子期、导入期、成长期、成熟期风险程度的权重 $\gamma_1, \gamma_2, \gamma_3, \gamma_4$, 也可参考实证研究的数据来设置各阶段风险程度的权重。其权重设置应遵循如下两个原则:

(1) $\gamma_1 > \gamma_2 > \gamma_3 > \gamma_4$, 其经济含义是随着项目阶段的推移, 项目的风险逐渐减少。

(2) $\sum \gamma_l = 1, l=1, 2, 3, 4$, 即把整个风险投资项目创新过程看作一个整体。

三、总结

本文提出的对风险投资项目的风险分阶段评价, 可凸显处于同一阶段的不同项目风险度的横向可比性, 以及同一项目在不同阶段风险状况的纵向连续性。即运用同一指标体系对同一阶段的项目风险评价具有可比性, 但不同阶段的风险评价结果不具有可比性,

因为风险投资项目早期的风险要大于晚期的风险, 两个阶段的项目风险评价结果相同不能说明两者风险程度相同。本文在分阶段评价的基础上通过设置各阶段的权重实现了对整个项目风险的综合评价, 从整体上反映项目的风险程度。

参考文献:

- [1] 李国好, 叶燕. 基于高新技术企业生命周期的风险投资评估指标分析[J]. 商场现代化, 2006, (9): 167-168.
- [2] 邱文华, 池国华. 基于种子阶段的风险企业投资评价模型及其应用[J]. 湘潭大学学报(哲学社会科学版), 2006, (2): 59-64.
- [3] 党兴华, 黄正超, 赵巧艳. 基于风险矩阵的风险投资项目风险评估[J]. 科技进步与对策, 2006, (1): 140-143.
- [4] 高民芳, 徐焕章, 贾艳玲. 我国风险投资项目评估指标体系的构建[J]. 统计与决策, 2006, (7): 69-71.
- [5] 李建华, 葛宝山. 高技术产业化风险投资的风险评估与防范[J]. 管理百科, 1994, (6): 33-35.
- [6] Wee Liang Tan, Patrick G. Gibbons. Singapore venture capitalists (VCs) investment evaluation criteria: A Re-Examination[J]. Small Business Economics, 1999, (13): 9-26.
- [7] 汤京华, 王玉珍. 风险投资项目评估指标体系的研究[J]. 北京工业大学学报, 1999, (12): 42-44.
- [8] 胡继才, 万福钧. 应用模糊数学[M]. 武汉: 武汉测绘科技大学出版社, 1993.
- [9] 姚宇, 侯建明. 风险投资项目运营风险评估模型研究[J]. 工业技术经济, 2005, (8): 140-151.
- [10] 郑君君, 刘玮, 孙世龙. 关于风险投资项目风险综合评价方法的研究[J]. 武汉大学学报(工学版), 2005, (8): 125-128.
- [11] 马会敏, 刘传哲. 个人房产投资风险的模糊综合评价研究[J]. 工业技术经济, 2006, (2): 87-89.

Study on the staged risk assessment of venture capital project

HU Zhenhua, HE Yanqiong

(School of Business, Central South University, Changsha 410083, China)

Abstract: This paper, in the light of the characteristics that venture capital is a staged investment and different stages of venture capital project have different risks, proposes an idea that to assess the risk of the venture capital project should be based on stage. The corresponding risk assessment index system of each stage is established, and then the assessment models are established by using the analytic hierarchy process and fuzzy comprehensive assessment. On the basis of the staged assessment, the paper offers a comprehensive risk assessment of the whole venture capital project, which can realize the transverse comparable of risk degrees of different projects that are at the same stage, and the Vertical continuity of the risk state at different stages of the project as well.

Key words: venture capital; staged assessment index system; analytic hierarchy process; fuzzy comprehensive assessment

[编辑: 汪晓]