

文章编号: 1001-0920(2008)10-1122-07

基于综合赋权的风险企业增值潜力灰色评价方法

张识宇¹, 李大建², 杨乃定¹

(1. 西北工业大学 管理学院, 西安 710072; 2. 空军装备研究院 地面防空装备研究所, 北京 100085)

摘要: 风险企业的增值潜力可体现未来获利能力, 故增值潜力应由获利能力的关键基础、前提条件及保障因素构成, 据此构建了风险企业增值潜力评价指标体系. 将综合赋权引入灰色综合评价方法, 由层次分析法(AHP)、熵权法得到主观权和客观权; 再运用线性规划方法求得对两类权重加权的权值, 构造“综合权重”; 最后进行灰色评价. 算例表明, 该方法可行, 且评价结果既符合客观实际又能反映主观要求.

关键词: 风险企业; 增值; 综合赋权; 灰色综合评价

中图分类号: F830.59 **文献标识码:** A

Grey comprehensive evaluation on value added potential of venture business based on combination weighting

ZHANG Shi-yu¹, LI Da-jian², YANG Nai-ding¹

(1. School of Management, Northwestern Polytechnical University, Xi'an 710072, China; 2. Equipment Academe of Air Force, Equipment Institute of Land-based Air Defence, Beijing 100085, China. Correspondent: ZHANG Shi-yu, E-mail: Zhang_shiyu@163.com)

Abstract: Value added potential (VAP) is the foundation of future profitability of venture business (VB). So the paper proposes that the elements of VAP include key basis, precondition and support factors of VB profitability. Then an index evaluation system is established based on the elements of VAP. The combination weight is used in grey comprehensive evaluation method. Firstly, subjective weight is calculated by analytic hierarchy process (AHP), and objective weight is calculated through information entropy. The weight coefficients of the two kinds of weight are calculated after solving a linear-objective program. Then, weighting the two kinds of weight can get the combination weight. Finally, this combination weight is used in grey comprehensive evaluation method. The application of the methods shows that the evaluation method is practical and makes the evaluation of VAP utilize objective evaluation information and meet the requirements of decision maker.

Key words: Venture business; Value added; Combination weighting; Grey comprehensive evaluation

1 引言

企业价值是 20 世纪 60 年代初期伴随产权市场的出现由美国管理学者率先提出的一个概念. 在市场经济条件下, 一方面, 作为商品生产者的企业本身是一种商品, 其价值由市场决定, 企业的生产经营活动应以提高经济效益、确保企业投资者(所有者)权益的保值增值、避免在激烈的市场竞争中被淘汰为基本目标^[1,2]; 另一方面, 现代企业理论指出企业是投资者的契约集合, 投资者将资金投入企业, 委托企业通过组织各种生产经营活动实现资金的增值^[3], 因此投资者与企业签订契约前最为关注的是企业是

否具备价值增值潜力, 并据此做出投资与否的判断与决策. 尤其是风险投资项目的高风险特性, 使得评价风险企业增值潜力成为风险投资公司决定是否与风险企业签订投资协议的主要依据, 并且成为投资成败的关键. 目前国内外许多关于风险投资的研究都涉及到风险投资评价, 但主要集中在评价决策程序、决策准则及方法^[4-6]、投资项目风险评价^[7,8]、风险企业价值评价^[9]等方面, 关于风险企业增值潜力的研究成果并不多见.

本文在剖析风险企业增值潜力构成要素的基础上, 构建了风险企业增值潜力评价指标体系. 针对风

收稿日期: 2007-07-17; 修回日期: 2007-11-09.

基金项目: 教育部新世纪优秀人才计划项目(VCET-05-0864).

作者简介: 张识宇(1972—), 女, 河南孟津人, 讲师, 博士生, 从事风险投资与项目管理等研究; 李大建(1977—), 男, 山西洪洞人, 工程师, 博士, 从事军事运筹与项目管理等研究.

险企业评价信息的灰色特点,改进了已有的灰色综合评价方法,提出基于综合赋权的风险企业增值潜力灰色评价方法,为风险投资评价提供了一条新的思路。

2 风险企业增值潜力评价指标体系

2.1 风险企业增值潜力的内涵

按照西方企业价值理论,一个企业的价值实际上是该企业未来现金流量的折现总值^[2]。从市场交换角度讲,企业价值是由企业的未来获利能力决定的^[3]。企业的获利能力是导致未来现金流量增加即形成企业价值增值的基本能力,是企业能够克服各种风险并通过生产经营活动获取收益(现金)的能力,获利能力的强弱决定企业价值大小。风险投资公司拟投资的风险企业一般处于种子期或初创期,属于企业生命周期的早期阶段,这一时期企业具备的是塑造未来获利能力的基础能力——价值增值潜在能力,即增值潜力。由于增值潜力是塑造未来获利能力的核心力量,风险企业增值潜力的主要构成要素应包括获利能力的关键基础、前提条件和保障因素,而这 3 方面要素同时也包含了企业抵抗风险的能力。

成功企业的实践表明,企业获利能力的关键是核心竞争力,它是企业保持长期竞争优势和获得超额收益的源泉,是企业价值提升的有效手段。库姆斯认为企业核心竞争力包括企业的技术能力以及将技术能力予以有效结合的组织能力^[10]。风险企业一般刚刚成立,其核心竞争力尚处于孕育萌芽阶段,虽然尚未整合形成核心竞争力,却已经具备核心竞争力的潜力要素,因此风险企业核心竞争力的潜力要素应包括能够形成未来技术能力的技术竞争力、产品获利性以及奠定未来组织能力基础的创业团队管理素质。企业因掌握先进、独特、难以模仿的技术而具有较强技术竞争力,使产品和服务处于领先地位,并形成高的技术壁垒,通过产品市场的垄断销售获得相对长期的独占超额收益;而体现核心技术的产品只有具备高的边际利润并且不易被替代,即具有良好的获利性才能保障企业长期获利,使企业价值得到增长;创业团队是风险企业的核心人力资源,是形成风险企业组织能力的动力源,其管理能力奠定了企业的经营管理能力基础,创业者道德素质与创业团队的文化则奠定了组织文化的基调。因此风险企业的技术竞争力、创业团队的管理素质与产品的获利性,是形成风险企业获利能力的关键基础,是风险企业增值潜力的核心要素。

企业价值的产生取决于其未来现金流量,流量的大小直接与企业销售增长率有关,而具有吸引力

的市场是企业销售增长的基础,是获取利润增加的前提条件,所以市场吸引力是构成企业获利能力的前提条件,是增值潜力的重要内容。此外,风险投资的运作特点说明退出机制是风险资本取得最终收益的途径和保障,而任何一项投资活动都是在它赖以生存的环境中进行的,有利的环境是企业顺利运行的必要条件,因此风险资本的退出机制和环境的有利性是最为重要的风险企业获利保障因素。

以上分析说明,风险企业增值潜力应由技术竞争力、产品获利性、市场吸引力、创业团队管理素质、退出机制、环境有利性等 6 个方面的要素共同构成。这些要素的优劣直接影响着风险企业增值潜力的大小,因此应以这 6 大要素为基础来构建风险企业增值潜力评价指标体系。

2.2 风险企业增值潜力评价指标体系的构建

根据全面性、系统性、可比性、科学性与可行性相结合的原则,运用层次分析原理将评价指标按最高层(目标 U)、中间层(一级评价指标 $u_i, i = 1, 2, \dots, 6$)、最低层(二级评价指标 u_{ij} , 当 $i = 1, 2, 3, 4, 5, 6$ 时, $j = 3, 2, 4, 2, 4, 2$),建立起风险企业增值潜力递进多层次评价指标体系,如表 1 所示。

3 基于综合赋权的风险企业增值潜力灰色评价方法

风险企业多处于新生行业,缺乏历史数据和同类比较对象,并与投资公司间存在严重的信息不对称。风险投资公司在进行风险企业增值潜力评价时,面对的信息处于“部分确知,部分不确定”状态,具有较高的灰色性,而且现阶段我国信用体制尚不健全,灰色性就更为突出,这种灰色特征决定了灰色综合评价法是风险投资评价的优选方法^[11]。灰色综合评价用于对已通过风险投资公司初选的风险企业进行二次筛选,在依据指标权重计算出各风险企业的综合评价值后,通过排序比较确定投资方案的优劣,因此指标权重的确定是进行评价决策的关键。权重确定的方法有主观赋权法和客观赋权法,主观赋权法根据决策分析者对各指标的主观重视程度赋权,如专家调查法、层次分析法等;客观赋权法主要根据评价指标本身的相关关系和变异程度确定权数,如熵值法、主成份分析法等^[12]。主观赋权法过于依赖决策者的主观判断,易受主观因素影响,而客观赋权法虽然避免了人为因素,但会受到指标样本随机误差的影响,单纯使用其中任意一种方法赋权都不能获得满意的赋权结果。“综合赋权”兼顾主、客观两类权重信息,既能充分利用客观信息,又能满足决策者的主观愿望。以往的文献在运用灰色评价方法时,主要采用层次分析法(AHP)等主观赋权方法确定

表 1 风险企业增值潜力评价指标体系

最高层	中间层	最低层	指 标 说 明
风险企业增值潜力 U	市场吸引力 u_1	市场规模 u_{11}	若一个风险企业的目标市场需求不足,没有足够大的消费群体,规模过小,那么无论企业运行得多么成功,也无法产生足够的利润.
		市场增长潜力 u_{12}	若一个风险企业虽能产生利润,但目标市场缺乏拓展能力和成长性,则该企业缺乏潜在的增长能力,无法取得足够的竞争优势.
		市场渠道 u_{13}	若产品进入目标市场的障碍小,并且渠道丰富而成熟,则对于有效地扩大销售量,获取利润是必要的.
	产品获利能力 u_2	产品边际利润 u_{21}	产品的边际利润越高,产品的利润空间越大,获利能力越强.
		产品不可替代性 u_{22}	相对于风险企业产品而言,如果不存在替代品或替代品的开发周期较长,则产品具有较强的竞争力,有利于获得较高的投资回报.
	技术竞争力 u_3	技术先进性 u_{31}	是技术具有投资价值的前提.新颖、独创、先进的技术可以为投资者带来独特的优势,是创造市场使风险企业获取超额利润的关键因素.
		技术商品化可行性 u_{32}	一项新技术在试验室成功实现后,必须能够顺利商品化,才能带来现实的利润.
		技术寿命周期 u_{33}	先进的技术能否保持一定的寿命周期,有效防止老化,不被其他技术替代,关系到投资的风险和长期收益.
	退出机制 u_4	退出方式 u_{41}	不同退出方式带来的投资收益率不同.投资协议中依据资本市场状况和双方意愿约定的风险资本退出方式,与最终的资本增值幅度直接相关.
		退出的难易 u_{42}	指所选择的退出方式实现的可能性.资本市场越完善,产权交易市场越规范,即退出渠道越畅通,退出就越容易,获利能力就越大.
	创业团队素质 u_5	团队文化状况 u_{51}	创业团队的文化奠定了整个风险企业的文化基调,进而放大为引导和规范员工行为的无形力量,对企业的长远发展产生深远影响.
		资信及道德水平 u_{52}	风险投资各阶段都存在着信息不对称,诱使风险企业产生道德风险的条件非常充分,深入调查和评价风险企业管理层成员信用情况及道德品质对降低道德风险是十分必要的.
		团队结构合理性 u_{53}	管理心理学指出,管理团队的人格特征和专长的科学匹配是增强管理团队的综合能力,提高管理成效的有效方法.
	环境有利性 u_6	经营管理技能水平 u_{54}	随着风险企业的运行,管理风险将日渐突现而成为最大风险.创业团队是风险企业经营管理的核心力量,因此对创业团队的经营管理能力深入考察是有效控制管理风险、提升增值潜力的关键环节.
		社会经济景气程度 u_{61}	经济环境会对风险企业的发展产生影响,如国家经济的景气程度,地区经济形势、国际金融形势、世界能源问题等.
		政策法规的支持性 u_{62}	风险投资是一种长期投资,在投资过程中国家产业政策和投资导向等宏观政策的调整或法律的变更,都将带来风险投资利润的增、减变化,给投资带来一定的风险.因此进行投资决策时,必须评价政策法规对于所投资行业的有利倾向,并对近期的政策走向进行预测.

指标权重^[7],本文分别运用 AHP 法、熵权法计算主、客观权重,通过求解线性规划获得主观权及客观权的权重,再对主、客观权重进一步加权综合,构造“综合权重”,并以此为基础进行灰色评价,这种方法是对以往基于主观赋权灰色评价方法的优化,能够最大限度地利用主客观评价信息.运用这一方法对风险企业增值潜力进行评价将得到更为科学、合理的评价结果.

3.1 指标预处理

设 $Y = \{y_1, y_2, \dots, y_n\}$ 为参与评价的风险企业方案集合, $G = \{G_1, G_2, \dots, G_m\}$ 为指标集, $W = \{w_1, w_2, \dots, w_m\}$ 为指标集的权重向量, $w_s \geq 0$, $\sum_{s=1}^m w_s = 1$. 对于方案 $y_t \in Y$,按第 s 个指标进行测度,得到 y_t 关于 G_s 的指标值 g_{st} , $t = 1, 2, \dots, n$, $s = 1, 2, \dots, m$. 这些指标有定性、定量之分,对定量指标取实际观测值;对定性指标,可以针对指标特点及投

资公司偏好制定评价指标评分等级标准,通过投资公司评审专家评分来实现定性指标的定量化.显然,不同指标的量纲不同,为便于分析计算,应对指标值进行规范化处理,这里可以采用极值处理法^[12],规范化后的指标值记为 a_{st} ,从而构成决策矩阵 $A = (a_{st})_{m \times n}$.

3.2 综合赋权过程

3.2.1 主观赋权

运用 AHP 进行主观赋权,获得主观权重 w ,且

$$W = (w_1, w_2, \dots, w_m), w_s \geq 0, \sum_{s=1}^m w_s = 1.$$

3.2.2 客观赋权

运用熵值法确定客观权重 w . 对于规范化决策矩阵 $A = (a_{st})_{m \times n}$,令

$$p_{st} = \frac{a_{st}}{\sum_{t=1}^n a_{st}}, s = 1, 2, \dots, m, t = 1, 2, \dots, n. \quad (1)$$

指标 G_s 输出的信息熵为

$$E_s = - (\ln n)^{-1} \sum_{t=1}^n (p_{st} \ln p_{st}),$$

$$s = 1, 2, \dots, m. \tag{2}$$

规定当 $p_{st} = 0$ 时, $p_{st} \ln p_{st} = 0$, 则

$$w_s = (1 - E_s) / \sum_{k=1}^m (1 - E_k), \tag{3}$$

其中 $W = (w_1, w_2, \dots, w_m)$ 为指标客观权重向量,

$$w_s \geq 0, \sum_{s=1}^m w_s = 1^{[13]}.$$

3.2.3 综合赋权

综合前面获得的主观权重与客观权重可得“综合权重”. 令 W 和 W' 分别表示 W 和 W' 的重要程度, 有 $W = W + W'$, W 为“综合权重”. 设 W 和 W' 满足单位约束条件 $w^2 + w'^2 = 1$, 风险企业的增值潜力评估值为

$$h_t = \sum_{s=1}^m a_{st} w_s = \sum_{s=1}^m a_{st} (w_s + w'_s),$$

$$t = 1, 2, \dots, n.$$

h_t 总是越大越好, h_t 越大方案越优, 因此可构造如下目标规划模型:

$$\max Z = \sum_{t=1}^n h_t = \sum_{t=1}^n \sum_{s=1}^m a_{st} (w_s + w'_s),$$

$$\text{s. t. } w^2 + w'^2 = 1, \quad w, w' \geq 0.$$

应用 Lagrange 条件极值原理, 可得^[14]

$$w_s^* = \frac{\sum_{t=1}^n a_{st} w_s}{\sqrt{\sum_{t=1}^n \sum_{s=1}^m a_{st} w_s^2 + \left(\sum_{t=1}^n \sum_{s=1}^m a_{st} w'_s \right)^2}},$$

$$w'_s{}^* = \frac{\sum_{t=1}^n a_{st} w'_s}{\sqrt{\sum_{t=1}^n \sum_{s=1}^m a_{st} w_s^2 + \left(\sum_{t=1}^n \sum_{s=1}^m a_{st} w'_s \right)^2}}.$$

对 w_s^* 和 $w'_s{}^*$ 进行归一化处理, 有

$$\bar{w}_s = w_s^* / (w_s^* + w'_s{}^*), \quad \bar{w}'_s = w'_s{}^* / (w_s^* + w'_s{}^*),$$

可得到

$$\bar{w}_s = \left(\sum_{t=1}^n \sum_{s=1}^m a_{st} w_s \right) / \left[\sum_{t=1}^n \sum_{s=1}^m a_{st} (w_s + w'_s) \right], \tag{4}$$

$$\bar{w}'_s = \left(\sum_{t=1}^n \sum_{s=1}^m a_{st} w'_s \right) / \left[\sum_{t=1}^n \sum_{s=1}^m a_{st} (w_s + w'_s) \right], \tag{5}$$

则有

$$w_s = \bar{w}_s w_s + \bar{w}'_s w'_s \tag{6}$$

为“综合权重”, $W = \{w_1, w_2, \dots, w_m\}$ 为综合权重向

$$\text{量, } w_s \geq 0, \sum_{s=1}^m w_s = 1.$$

对一级指标层、二级指标层都可以采用上述方

法进行综合赋权. 得到一级指标层指标 u_i 的综合权

重集为 $W = \{w_1, w_2, \dots, w_6\}, w_i \geq 0, \sum_{i=1}^6 w_i = 1$, 二级指标层指标 u_{ij} 的权重集为 $W_i = \{w_{i1}, w_{i2}, \dots, w_{ij}\}, w_{ij} \geq 0, \sum_{j=1}^k w_{ij} = 1$, 当 $i = 1, 2, 3, 4, 5, 6$ 时, $k = 3, 2, 4, 2, 4, 2$.

3.3 灰色综合评价

以上述综合赋权法计算所得各级指标权重, 作为灰色评价中的各级指标权重.

Step1: 制定二级评价指标 u_{ij} 的评分等级标准

评价指标 u_{ij} 既有主观指标又有客观指标. 对于客观指标, 按照一定的行业规范、历史数据、经验数据结合决策者的偏好制定评价标准, 对实际观测值进行评价, 确定其评分; 对于主观指标, 直接采用专家评价的办法获得评分值.

Step2: 组织评价者评分

设评价者序号为 $l, l = 1, 2, \dots, q$. 组织 q 个评价者按评价指标 u_{ij} 评分等级标准打分, 根据评价者评价结果, 得到第 t 个投资方案的评价样本矩阵 D^t .

Step3: 确定评价灰类

确定评价灰类就是要确定评价灰类的等级、灰数及白化权函数, 一般可根据实际评价问题分析确定. 设评价灰类序号为 $e, e = 1, 2, \dots, g$, 即有 g 个评价灰类, 可视具体情况选取一定的白化权函数来描述灰类.

Step4: 计算灰色评价系数

对评价指标 u_{ij} , 第 t 个投资方案属于第 e 个评价灰类的灰色评价系数, 记为 X_{ije}^t , 则有 $X_{ije}^t = \sum_{l=1}^q f_e(d_{ijl}^t)$. 对评价指标 u_{ij} , 第 t 个投资方案属于各评价灰类的总灰色评价系数, 记为 X_{ij}^t , 则有

$$X_{ij}^t = \sum_{e=1}^g (X_{ije}^t).$$

Step5: 计算灰色评价权向量及权矩阵

所有评价者就评价指标 u_{ij} 而言, 主张第 t 个投资方案属第 e 个灰类的灰色评价权记为 r_{ije}^t , 则有 $r_{ije}^t = X_{ije}^t / X_{ij}^t$. 因为 $e = 1, 2, \dots, g$, 有灰色评价权向量 $r_{ij}^t = (r_{ij1}^t, r_{ij2}^t, \dots, r_{ijg}^t)$. 将第 t 个投资方案的 u_i 所属指标 u_{ij} 对于评价灰类的灰色评价权向量综合后, 得到 u_i 所属指标 u_{ij} 对于各评价灰类的灰色评价权矩阵为

$$R_i^t = \begin{bmatrix} r_{i1}^t \\ r_{i2}^t \\ \dots \\ r_{ij}^t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} r_{i11}^t & r_{i12}^t & \dots & r_{i1g}^t \\ r_{i21}^t & r_{i22}^t & \dots & r_{i2g}^t \\ \dots & \dots & \ddots & \dots \\ r_{ij1}^t & r_{ij2}^t & \dots & r_{ijg}^t \end{bmatrix}.$$

Step6: 对 u_i 作综合评价

对第 t 个投资方案的 u_i 作综合评价, 评价结果可记为 B_t^i , 有

$$B_t^i = W_i R_t^i = (b_{11}^i, b_{12}^i, \dots, b_{1g}^i).$$

由 u_i 的综合评价结果 B_t^i 得第 t 个投资方案 U 所属指标 u_i 对于各评价灰类的灰色评价权矩阵为

$$R^i = \begin{bmatrix} B_1^i \\ B_2^i \\ \dots \\ B_g^i \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} b_{11}^i & b_{12}^i & \dots & b_{1g}^i \\ b_{21}^i & b_{22}^i & \dots & b_{2g}^i \\ \dots & \dots & \ddots & \dots \\ b_{g1}^i & b_{g2}^i & \dots & b_{gg}^i \end{bmatrix}.$$

Step7: 对 U 作综合评价

对第 t 个投资方案的 U 作综合评价, 综合评价结果记为 B^t , 有

$$B^t = W R^t = (b_1^t, b_2^t, \dots, b_g^t).$$

Step8: 计算综合评价值

第 t 个投资方案综合评价结果 B^t 是一个向量, 描述了其综合状况分类程度. 对 B^t 所提供的信息, 可以按取最大原则确定受评方案所属灰类等级, 但判断结果有时是有效的, 有时往往会因这种判断原则丢失信息太多而失效. 由于 B^t 不能直接用于受评者的排序选优, 对 B^t 作进一步处理, 使 B^t 单值化, 即计算第 t 个投资方案的综合评价值 Z^t .

设将各类灰等级按“灰水平”赋值, 得各种评价灰类等级值化向量 $C, C = \{d_1, d_2, \dots, d_g\}$. 于是, 受评者的综合评价值 Z^t , 计算如下^[15,16]:

$$Z^t = B^t C^T.$$

4 算 例

选择西安高新技术产业风险投资有限责任公司 2005 和 2006 年度投资的机电、生物制药、通信、网络行业的 4 个风险投资项目, 分别对这 4 个项目中风险企业的增值潜力进行评估, 为决定是否投资

或确定投资的优先顺序提供依据.

评估决策过程如下:

Step1: 对这 4 个投资项目二级指标的原始值, 依照 3.1 节中指标预处理的方法进行规范化处理. 由于篇幅所限, 文中只给出规范化处理后的指标值, 如表 2 所示.

Step2: 采用式(1) ~ (3) 可计算出二级指标客观权重 w_{ij} , 采用层次分析法得出主观权重 w_{ij} . 利用式(4) 和(5) 分别求出 \bar{w} 和 \bar{w} , 由式(6) 求出综合权重 w_{ij} , 见表 3.

Step3: 对指标值进行加权处理, 得出不同方案一级指标的指标值, 采用式(1) ~ (3) 计算出各指标的客观权重 w_i , 采用 AHP 得出主观权重 w_i . 利用式(4) 和(5) 求出 \bar{w} 和 \bar{w} , 由式(6) 求出一级指标的综合权重 w_i , 见表 4.

Step4: 进行灰色评价.

(1) 得出评价样本矩阵. 制定如表 5 所示的指标 u_{ij} 的评分等级标准, 组织 5 位专家按评分等级标准对方案 1 的二级指标值进行打分评价, 求得评价样本矩阵 D^1

$$D^1 = \begin{bmatrix} 5 & 5 & 4 & 4 & 4 & 5 & 3 & 3 & 4 \\ 4 & 5 & 3 & 4 & 3 & 5 & 4 & 3 & 3 \\ 4 & 5 & 5 & 3 & 3 & 4 & 4 & 2 & 2 \\ 5 & 5 & 4 & 2 & 3 & 4 & 3 & 2 & 3 \\ 5 & 5 & 4 & 2 & 3 & 5 & 4 & 2 & 3 \\ 3 & 5 & 5 & 4 & 3 & 4 & 3 & 4 \\ 2 & 4 & 5 & 5 & 2 & 3 & 2 & 4 \\ 3 & 4 & 5 & 3 & 4 & 4 & 4 & 4 \\ 2 & 5 & 5 & 3 & 2 & 3 & 4 & 4 \\ 2 & 5 & 5 & 3 & 3 & 4 & 4 & 4 \end{bmatrix}.$$

(2) 确定评价灰类. 按照前述评价灰类的确定

表 2 二级评价指标值

	u_{11}	u_{12}	u_{13}	u_{21}	u_{22}	u_{31}	u_{32}	u_{33}	u_{34}	u_{41}	u_{42}	u_{51}	u_{52}	u_{53}	u_{54}	u_{61}	u_{62}
方案 1	1	0.776	0.828	1	1	0.4	0	0.784	0.97	0	1	0.578	0.583	0.141	1	0	0
方案 2	0.516	0	0	0.296	0	0	0.788	0	0	1	0.56	1	1	1	0.61	0.293	0.517
方案 3	0.99	1	0.669	0	0.5	0.8	0.667	0.4	1	0.36	0	0.28	0	0.961	0.658	1	0.551
方案 4	0	0.627	1	0.6	0.725	1	1	1	0.667	0.589	0.535	0	0.942	0	0	0.964	1

表 3 二级评价指标的权重

	u_{11}	u_{12}	u_{13}	u_{21}	u_{22}	u_{31}	u_{32}	u_{33}	u_{34}	u_{41}	u_{42}	u_{51}	u_{52}	u_{53}	u_{54}	u_{61}	u_{62}
w	0.3	0.4	0.3	0.5	0.5	0.26	0.24	0.23	0.27	0.5	0.5	0.25	0.25	0.24	0.26	0.48	0.52
\bar{w}	0.351	0.327	0.322	0.548	0.452	0.268	0.231	0.269	0.232	0.527	0.473	0.265	0.205	0.205	0.325	0.542	0.458
\bar{w}	0.4993			0.5019			0.5020			0.5005			0.5033			0.4987	
\bar{w}	0.5007			0.4981			0.4980			0.4995			0.4967			0.5013	
w	0.325	0.364	0.311	0.524	0.476	0.264	0.236	0.249	0.251	0.514	0.486	0.258	0.228	0.223	0.291	0.511	0.489

表 4 一级评价指标的权重

	u_1	u_2	u_3	u_4	u_5	u_6
方案 1	0.8651	1.0000	0.5446	0.4864	0.5457	0.0000
方案 2	0.1678	0.1550	0.1857	0.7860	0.9131	0.4025
方案 3	0.8938	0.2381	0.7193	0.1849	0.4991	0.7804
方案 4	0.5391	0.6595	0.9164	0.5627	0.2146	0.9816
w	0.18	0.16	0.17	0.14	0.19	0.16
w	0.131	0.218	0.115	0.098	0.104	0.334
-			0.5031			
-			0.4969			
w	0.1555	0.1888	0.1426	0.1189	0.1475	0.2467

表 5 评分表

评分	5.0 ~ 4.0	4.0 ~ 3.0	3.0 ~ 2.0	2.0 ~ 0.0
评价指标 u_{ij}	优秀	良好	一般	差

方法,选取“优”、“良”、“中”、“差”4级,对应的灰数及白化权函数如图 1 所示。

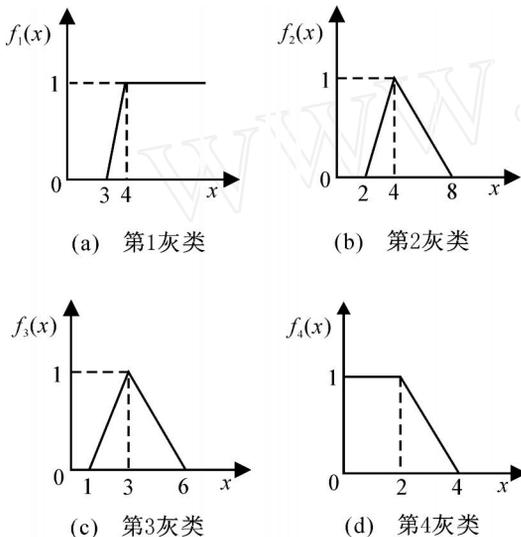


图 1 各灰类白化权函数

由图 1 可以看出, f_1 灰数 $\odot_1 = [3, 4.0,]$, f_2 灰数 $\odot_2 = [2, 4.0, 8.0]$, f_3 灰数 $\odot_3 = [1, 3.0, 6.0]$, f_4 灰数 $\odot_4 = [0, 2.0, 4.0]$.

(3) 计算灰色评价权向量及权矩阵. 依据 3.3 节 Step5 所述方法可以得到 u_i 所属指标 u_j 对于各评价灰类的灰色评价权矩阵

$$R_1^1 = \begin{bmatrix} 0.4317 & 0.3669 & 0.2014 & 0 \\ 0.4780 & 0.3600 & 0.1600 & 0 \\ 0.4138 & 0.3517 & 0.1931 & 0.0414 \end{bmatrix}$$

同理可以得到 $R_2^1 \sim R_6^1$.

(4) 对 u_i 作综合评价. 可得矩阵

$$R^1 = \begin{bmatrix} B_1^1 \\ B_2^1 \\ B_3^1 \\ B_4^1 \\ B_5^1 \\ B_6^1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.443 & 0.360 & 0.184 & 0.013 \\ 0.148 & 0.265 & 0.369 & 0.219 \\ 0.198 & 0.267 & 0.337 & 0.199 \\ 0.210 & 0.239 & 0.310 & 0.242 \\ 0.262 & 0.305 & 0.308 & 0.104 \\ 0.317 & 0.339 & 0.278 & 0.067 \end{bmatrix}$$

(5) 对 U 作综合评价. 对于方案 1 有

$$B^1 = [0.267, 0.301, 0.297, 0.132]$$

(6) 计算综合评价

按前述方法,得到各种评价灰类等级值化向量 $C = [5.0, 4.0, 3.0, 2.0]$, 于是该方案增值潜力评价值为

$$Z^1 = B^1 C^T = B^1 \times [5.0, 4.0, 3.0, 2.0]^T$$

同理可得 Z^2, Z^3, Z^4 , 具体结果为 $Z^1 = 3.694, Z^2 = 3.585, Z^3 = 3.635, Z^4 = 3.682$. 对单个方案也可判断增值潜力情况,当全体专家认为方案的每个指标 u_{ij} 都是 2 时,对应的 Z 为 2.333, 评分分别为 3, 4, 5 时, Z 分别为 3, 3.975, 4.320. 由此可见,这 4 个项目的增值潜力良好,排序从高到低依次为 Z^1, Z^4, Z^3, Z^2 .

5 结 论

本文依据企业价值理论,结合风险投资运作规律,指出了风险企业增值潜力应以塑造风险企业未来获利能力为核心,由技术竞争力、产品获利性、市场吸引力、创业团队管理素质、退出机制、环境有利性 6 大要素构成,并以此为基础构建了风险企业增值潜力评价指标体系. 针对风险企业信息的灰色特点,提出了基于“综合赋权”的改进灰色综合评价方法,并以此作为风险企业增值潜力评估方法:以 AHP、熵值法对评价指标进行主、客观赋权后,将主观权重与客观权重加权综合后构造“综合权重”,其加权系数由线性规划模型求出,再以综合权重为基础进行灰色多层次评价. 此方法的优点在于,能够充分利用各种灰类程度的评价信息. 并且由于客观权重的引进,有效抑制了主观赋权中的主观随意性和局限性,使各指标权重既反映主观需要又符合客观实际,评价结果更为科学合理.

应当指出的是,风险投资的分段投资运作方式,使风险企业评估的结果成为风险投资公司每一阶段投资决策的依据,如何扩展改进本文所提出的风险企业增值潜力综合赋权灰色评价方法,使其适应不同投资阶段评估的需要,将是下一步研究工作的重点内容.

参考文献(References)

- [1] 原毅军, 陈艳莹. 论企业的价值[J]. 大连理工大学学报(社会科学版), 1999, 20(2): 21-24.
(Yuan Y J, Chen Y Y. The study on enterprise value [J]. J of Dalian University of Technology (Social Sciences), 1999, 20(2): 21-24.)
- [2] 黄秋文. 企业核心竞争力的构建与价值的提升[J]. 数量经济技术经济研究, 2003, 4: 92-95.
(Huang Q W. Construction of enterprise core competence and the improvement of value [J]. J of Quantitative and Technical Economics, 2003, 4: 92-95.)
- [3] 左庆乐. 企业价值评估观点评述[J]. 长安大学学报(社会科学版), 2002, 4(2): 31-33.
(Zuo Q L. Evaluating appraisal viewpoints about enterprise valuation [J]. J of Chang 'an University (Social Science Edition), 2002, 4(2): 31-33.)
- [4] Tyebjee T T, Bruno A V. A model of venture capitalist investment activity[J]. Management Science, 1984, 30(9): 25-30.
- [5] Fried V H, Hisrich R D. Toward a model of venture capital investment decision making [J]. Financial Management, 1994, 23(3): 28-37.
- [6] 邹辉文, 陈德棉, 张玉臣, 等. 风险投资项目的终选方法和评估指标[J]. 科研管理, 2002, 23(5): 104-109.
(Zou H W, Chen D M, Zhang Y C, et al. Some methods and evaluating indexes of ultimate choice of projects for venture-capital investment [J]. Science Research Management, 2002, 23(5): 104-109.)
- [7] 蔡建春, 王勇, 李汉铃. 风险投资中投资风险的灰色多层次评价[J]. 管理工程学报, 2003, 17(2): 94-97.
(Cai J C, Wang Y, Li H L. Grey hierarchy evaluation for investment risk of venture capital[J]. J of Industrial Engineering/ Engineering Management, 2003, 17(2): 94-97.)
- [8] 魏星, 夏恩君, 李全兴. 风险投资项目决策中的风险综合评价[J]. 中国软科学, 2004, (2): 153-157.
(Wei X, Xia E J, Li Q X. Comprehensive evaluation of risks in venture investment project decision-making[J]. China Soft Science, 2004, (2): 153-157.)
- [9] 田增瑞, 司春林. 创业企业的价值评估与证券设计研究[J]. 研究与发展管理, 2006, 18(1): 59-65.
(Tian Z R, Si C L. Research on valuing start-up venture and securities design [J]. Research and Development Management, 2006, 18(1): 59-65.)
- [10] 魏江. 企业核心能力的内涵与本质[J]. 管理工程学报, 1999, 13(1): 53-55.
(Wei J. Potentials and nature of firm's core competence [J]. J of Industrial Engineering/ Engineering Management, 1999, 13(1): 53-55.)
- [11] 刘思峰, 郭天榜, 党耀国, 等. 灰色系统理论及其应用[M]. 北京: 科学出版社, 2004: 8-17, 96-124.
(Liu S F, Guo T B, Dang Y G, et al. An introduction of grey system: Theory and applications[M]. Beijing: Science Press, 2004: 8-17, 96-124.)
- [12] 郭亚军. 综合评价理论与方法[M]. 北京: 科学出版社, 2002: 14-15.
(Guo Y J. The theory and method of comprehensive evaluation[M]. Beijing: Science Press, 2002: 14-15.)
- [13] 徐泽水, 达庆利. 多属性决策的组合赋权方法研究[J]. 中国管理科学, 2002, 10(2): 84-87.
(Xu Z S, Da Q L. Study on method of combination weighting [J]. Chinese J of Management Science, 2002, 10(2): 84-87.)
- [14] 樊治平, 赵萱. 多属性决策中权重确定的主客观赋权法[J]. 决策与决策支持系统, 1997, 7(4): 87-91.
(Fan Z P, Zhao X. An objective and subjective synthetic approach to determine weights for multiple attribute decision making[J]. J of decision making and decision support systems, 1997, 7(4): 87-91.)
- [15] 周明耀, 陈朝如, 彭怀英. 灌溉管理的递阶多层次灰色评价方法[J]. 系统工程理论与实践, 2000, 20(4): 120-126.
(Zhou M Y, Chen C R, Peng H Y. A method of analytic hierarchy process (AHP)-grey for evaluation of irrigation management [J]. System Engineering — Theory and Practice, 2000, 20(4): 120-126.)
- [16] 李大建, 王凤山. 地空导弹总体性能多层次灰色评价[J]. 中国管理科学, 2004, 12(5): 107-110.
(Li D J, Wang F S. The multi level grey evaluation of total-property of the ground-to-air missile[J]. Chinese J of Management Science, 2004, 12(5): 107-110.)