

一种不确定条件下的跨国投资项目选择方法

刘德学

(暨南大学经济学院, 广东 广州 510632)

摘要:基于可能性理论给出了一种不确定条件下的跨国投资项目选择方法,该方法用可能性分布处理风险和相关因素的不确定性,先分别测算项目的货币收益和非货币收益,然后采用加权平均法对二者进行综合,使评价结果能够综合反映项目的货币收益、非货币收益及其不确定性。

关键词:跨国投资项目;货币收益指标;非货币收益;可能性分布

中图分类号:F224.5

文献标识码:A

文章编号:1001-7348(2005)12-0097-02

0 前言

随着经济全球化趋势的不断加强与我国经济的不断发展,越来越多的企业开始考虑采用对外直接投资的方式开展跨国经营。与国内投资相比,跨国投资面临着更复杂的环境、更大的不确定性和风险,它的成功与否很大程度上取决于是否对各方面因素做

视技术度的高低来做决策。如果技术度高,则应该内部制造;如果技术度中或者低,则可以选择成熟型的外包商,并与其建立战略合作伙伴关系,共同提供制造规范。

情况 5:业务的核心度中,且流失度中,视技术度的高低来做决策。如果技术度高,则应该内部制造;如果技术度中或者低,则可以选择成熟的外包商,并与其建立合作关系,由企业初步的制造规范,外包商进一步按照要求制造。

情况 6:业务的核心度中,且流失度低,可以选择一般的外包商,由企业全部制造规范,外包商照搬应用,建立起一种合作关系。

情况 7:业务的核心度低,但是流失度高,则可以选择成熟型的外包商,并与其建立合作关系,共同提供制造规范。

情况 8:业务的核心度低,且流失度中,

出了正确的评估从而选择了适当的项目。目前大多数企业在进行跨国投资项目评价时,都倾向于把重点放在分析项目的货币效益上,如果一个项目的预计货币收益等于或超过期望收益,该项目就被认为在经济上是可行的,同时还认为货币收益越高项目就越好^[1]。传统上,净现值、内部报酬率等基于现金流量的方法构成了跨国投资项目可行性研

可以选择成熟的外包商,并与其合作,由企业初步的制造规范,外包商进一步按照要求制造。

情况 9:业务的核心度低,且流失度低,可以选择一般的外包商与之合作。当技术度高时,由企业全部制造规范;当技术度低时,由企业基本的制造要求,再由外包商按照自己的制造规范制造。

4 结论

从上面的决策模型可以看出,制造企业的业务外包主要有两种形式:一种是战略合作伙伴关系,即企业与外包商是相互依赖、互利互惠的关系;另一种是一般的合作关系,在这种情况下,又要根据企业外包业务的特征来选择合适的外包商,并明确信息共享程度。

另外,在本文中我们将技术度为中的情况与技术度为低的情况放在一起考虑,而实

际情况中,技术度为中的情况是一个临界状态,他也可以和技术度为高的情况一起考虑,因此,企业应该根据自身实际情况,具体问题具体分析。

参考文献:

- [1]樊钱涛,曲昭仲.基于价值评价的外包决策模型研究[J].经济问题,2004,(12):26-28.
- [2]吴锋,李怀祖.基于核心制造规范的外包决策模型及实证研究[J].管理工程学报,2005,(1).
- [3]马祖军.供应链企业业务外包决策模型研究[J].西南交通大学学报,2004,(2):34-37.
- [4]郭永辉,钱省三.企业外包战略的决策模型研究[J].北京工商大学学报(社会科学版),2005,(1):93-96.
- [5]程源,杨湘玉.外包决策与核心竞争能力的提升:模型构造和理论解释[J].数量经济技术经济研究,2003,(9):133-137.

(责任编辑:胡俊健)

收稿日期:2005-04-13

基金项目:国家自然科学基金资助项目(70371050);宁波市青年(博士)基金(2003A61015)

作者简介:刘德学(1961-),男,吉林九台人,暨南大学教授,博士,主要研究方向为企业管理、国际贸易。

虑市场开拓、资源获取、就业等非货币收益及其不确定性,而这些因素对于跨国投资项目选择往往是至关重要的。

在投资项目评价中,最普遍使用的风险分析方法是敏感性分析和概率分析。敏感性分析是分别分析有关变量变化对内部收益率或净现值的影响程度,即分析项目的抗风险能力,而不能估计项目所面临风险的大小。概率分析方法是采用蒙特卡罗模拟模型估计和分析相关风险^[2],其局限性主要表现在:其一,它是根据历史数据确定风险因素的概率分布,而不同跨国投资项目受不同风险因素的影响,不能简单地根据其它项目来预测;其二,在许多情况下,跨国投资项目的不确定类型并不能满足概率分布,这是因为跨国投资项目的不确定性往往是由对风险因素认识的不充分所引起的,而不是随机的。消除上述缺陷的一个方法就是采用可能性理论,可能性理论之所以是处理风险和不确定性的适当工具,是由于它是基于这样一个概念:在一定范围内的所有的值都是可能的,而确切的值是未知的。采用可能性理论我们只需为各个变量确定可能的取值范围和最可能的值,而无须预测相关概率。

从上述分析可以看出,评价跨国投资项目不能只看经济上是否可行,一个正确的评价方法应能同时反映货币因素和非货币因素及其不确定性。鉴于此,本研究综合考虑项目的货币收益和非货币收益并引入可能性理论,给出了一种备选项目的选择方法。

1 评价指标和投资参数的可能性分布

Zadeh 把可能性分布定义为在变量的给定值上有弹性的模糊限制,设变量在论域 Ω 中取值, A 是 Ω 上的模糊集合,其隶属函数为 μ_A 。若 A 是 X 取值的模糊限制 $R(X)$,即 $R(X)=A$,则命题“ X 是 A ”规定了变量 X 的一个可能性分布 $\pi_X=R(X)$, X 的可能性分布函数 π_X 相应的定义为 $\pi_X=\mu_A$ ^[3]。不难看出,可能性分布函数 π_X 是一个从论域 Ω 到 $[0,1]$ 的映射。考虑到跨国投资项目不确定性的特点,本文采用确定数、闭区间、三角形和梯形 4 种可能性分布来表示评价指标值和相关的参数值。

确定数的分布函数可表示为:

$$\pi_X = \begin{cases} 1, & x = \alpha \\ 0, & x \neq \alpha \end{cases} \quad (1)$$

即 100% 确定, X 等于 α , 记为 $X=[\alpha]$ 或 $X=\alpha$ 。例如, 预计项目的经济寿命“肯定”为 25 年, 即: $X=25$ 。

闭区间分布的分布函数可表示为:

$$\pi_X = \begin{cases} 1, & \alpha \leq x \leq \beta \\ 0, & x < \alpha; \beta < x \end{cases} \quad (2)$$

即 X 在 α 和 β 之间, 记为 $X=[\alpha, \beta]$ 。例如, 预计折现率在 5%~6% 之间, 即: $X=[5\%, 6\%]$ 。

三角形分布的分布函数可表示为:

$$\pi_X = \begin{cases} (x-\alpha)/(\chi-\alpha), & \alpha \leq x \leq \chi \\ (\beta-x)/(\beta-\chi), & \chi \leq x \leq \beta \\ 0, & x < \alpha; \beta < x \end{cases} \quad (3)$$

即 X 大约为 χ , 最小值为 α , 最大值为 β , 记为 $X=[\alpha, \chi, \beta]$ 。例如, 对项目某指标的满意水平大约为 0.8 分, 最低 0.7 分, 最高 0.85 分, 即: $X=[0.7, 0.8, 0.85]$ 。

梯形分布的分布函数可表示为:

$$\pi_X = \begin{cases} (x-\alpha)/(\chi-\alpha), & \alpha \leq x \leq \chi \\ 1, & \chi \leq x \leq \delta \\ (\beta-x)/(\beta-\delta), & \delta \leq x \leq \beta \\ 0, & x < \alpha; \beta < x \end{cases} \quad (4)$$

即 X 最可能是在 χ 和 δ 之间, 最小值为 α , 最大值为 β , 记为 $X=[\alpha, \chi, \delta, \beta]$ 。例如, 预计项目某年的净现金流量最有可能是在 95~105 万美元之间, 最高不会超过 110 万美元, 最低不会低于 85 万美元, 即: $X=[85, 95, 105, 110]$ 。

事实上, 三角形分布、区间分布和确定数均为梯形分布的特殊形式, 因此本文在计算过程中假定各相关变量值均为梯形分布, 并采用极值法设计相关算法^[4]。

2 决策分析方法

跨国投资项目的货币收益, 一般可用净现值、内部报酬率和现值指数等指标来表示, 由于这些指标所表达的经济含义在本质上是相似或相同的^[5], 因此在项目选择决策中一般只选择其中的某一个指标即可, 记为 h ; 而非货币收益涉及市场开拓、资源获取、就业等诸多方面, 一般需设定多项指标, 记为 $F=[f_1, f_2, \dots, f_n]$; 假如设备选跨国投资项目集为 $A=[a_1, a_2, \dots, a_m]$, 则关于跨国投资项目的选择问题可以表述为: 从备选项目集 A 中选择最合适的项目或对所有项目进行排序, 选择与评价项目所采用的信息是货币收益评价矩阵 $Y^h=[Y_{ij}^h]_{m \times n}$ 和非货币收益评价矩阵

$Y^f=[Y_{ij}^f]_{m \times n}$, 其中 Y^h 为备选项目 a_i 针对货币指标 h 的评价值, Y_{ij}^f 为备选项目 a_i 针对非货币指标 f_j 的评价值。

2.1 测量货币收益

如前文所述, 跨国投资项目的货币收益可用净现值、内部报酬率和现值指数等指标来表示, 这里以现值指数为例来说明货币收益评价可能性分布的计算方法。假定项目投资在第一年初一次性投入, 则现值指数分布(即货币收益评价分布)的计算公式为:

$$Y_i^h = \sum_{t=1}^{s_i} NCF_{it} / (1+R_i)^t / I_i \\ = \frac{1}{\beta_i^h} \sum_{t=1}^{s_i} \alpha_{it}^h / (1+\beta_i^h)^t, \frac{1}{\delta_i^h} \sum_{t=1}^{s_i} \alpha_{it}^h / (1+\delta_i^h)^t, \\ \frac{1}{\chi_i^h} \sum_{t=1}^{s_i} \delta_{it}^h / (1+\chi_i^h)^t, \frac{1}{\alpha_i^h} \sum_{t=1}^{s_i} \beta_{it}^h / (1+\alpha_i^h)^t \\ = [\alpha_i^h, \chi_i^h, \delta_i^h, \beta_i^h] \quad i=1, 2, \dots, m \quad (5)$$

式中: $NCF_{it}=[\alpha_{it}^h, \chi_{it}^h, \delta_{it}^h, \beta_{it}^h]$ 为 a_i 项目第 t 年的现金流量分布; $R_i=[\alpha_i^h, \chi_i^h, \delta_i^h, \beta_i^h]$ 为针对项目 a_i 的折现率分布; $I_i=[\alpha_i^h, \chi_i^h, \delta_i^h, \beta_i^h]$ 为项目 a_i 的投资额; s_i 为项目 a_i 的经济寿命, 为一确定数。

2.2 测量非货币收益

一般情况下, 在非货币指标中既有定量指标也有定性指标, 对于其中的定量指标的评价可能性分布, 可通过有关测算结合专家评议得到; 对于定性指标的满意水平用 0~1 之间的可能性分布来表示 (0 表示最不满意, 1 表示最满意), 可通过专家评议得到。项目 a_i 针对非货币指标 f_j 的评价分布记为 $Y_{ij}^f=[\alpha_{ij}^f, \chi_{ij}^f, \delta_{ij}^f, \beta_{ij}^f]$ 。

为了计算非货币收益评价分布(即非货币收益综合评价分布), 需要确定各非货币指标的权重并对各指标的评价分布进行规范化处理。关于指标的权重可采用层次分析法加以确定, 指标 f_j 的权重记为 w_j^f , 为确定数; 而指标值的规范化可通过下式来完成:

$$Y_{ij}^f = Y_{ij}^f / \beta_j^{f(i)} \\ = [\alpha_{ij}^f / \beta_j^{f(i)}, \chi_{ij}^f / \beta_j^{f(i)}, \delta_{ij}^f / \beta_j^{f(i)}, \beta_{ij}^f / \beta_j^{f(i)}] \\ = [\alpha_{ij}^f, \chi_{ij}^f, \delta_{ij}^f, \beta_{ij}^f], \quad i=1, 2, \dots, m; j=1, 2, \dots, n \quad (6)$$

式中, $\beta_j^{f(i)} = \max_i \beta_{ij}^f$ 。

根据多指标评价中的加权法则, 可计算非货币收益评价分布如下:

$$Y_i^h = \sum_{j=1}^n Y_{ij}^f w_j^f$$

$$= \left[\sum_{j=1}^n \alpha_j^i w_j^f, \sum_{j=1}^n \chi_j^i w_j^f, \sum_{j=1}^n \delta_j^i w_j^f, \sum_{j=1}^n \beta_j^i w_j^f \right]$$

$$= [\alpha_i^f, \chi_i^f, \delta_i^f, \beta_i^f] \quad i=1, 2, \dots, m \quad (7)$$

2.3 计算综合评价分布和排序值

为了使备选项目的评价结果同时反映货币因素和非货币因素,可将货币收益评价分布和非货币收益评价分布进行综合,得到每个备选项目的综合评价分布。

首先对货币收益评价分布和非货币收益评价分布进行规范化,规范化公式分别为:

$$Y_i^H = Y_i^H / \beta^{H(i)}$$

$$= [\alpha_i^H / \beta^{H(i)}, \chi_i^H / \beta^{H(i)}, \delta_i^H / \beta^{H(i)}, \beta_i^H / \beta^{H(i)}]$$

$$= [\alpha_i^H, \chi_i^H, \delta_i^H, \beta_i^H], i=1, 2, \dots, m \quad (8)$$

$$Y_i^F = Y_i^F / \beta^{F(i)}$$

$$= [\alpha_i^F / \beta^{F(i)}, \chi_i^F / \beta^{F(i)}, \delta_i^F / \beta^{F(i)}, \beta_i^F / \beta^{F(i)}]$$

$$= [\alpha_i^F, \chi_i^F, \delta_i^F, \beta_i^F], i=1, 2, \dots, m \quad (9)$$

式中: $\beta^{H(i)} = \max_i \beta_i^H, \beta^{F(i)} = \max_i \beta_i^F$ 。

基于式(8)和式(9)的计算结果,可采用加权平均法将规范货币收益评价分布和规范非货币收益评价分布进行综合,即:

$$Y_i = Y_i^H \mu + Y_i^F (1 - \mu)$$

$$= [\alpha_i^H \mu + \alpha_i^F (1 - \mu), \chi_i^H \mu + \chi_i^F (1 - \mu), \delta_i^H \mu + \delta_i^F (1 - \mu), \beta_i^H \mu + \beta_i^F (1 - \mu)]$$

$$= [\alpha_i, \chi_i, \delta_i, \beta_i], i=1, 2, \dots, m \quad (10)$$

式中:系数 μ 和 $(1-\mu)$ 分别表示货币收益和非货币收益的重要程度(即权重),其中 $0 \leq \mu \leq 1$,通常由决策者确定。但由于某种原因难于确定时,可选取不同的 μ 值来计算出不同的综合评价分布,以供决策者参考。

为了针对综合评价分布 $Y_i (i=1, 2, \dots, m)$ 进行项目排序,需要给出关于可能性分布的排序方法。这里基于文献[6]给出一种适用于经济分析的计算梯形分布排序值的方法,其计算公式为:

$$CK_i = \frac{1}{2} [1 - \frac{1}{2} [(r-\beta_i) + (r-\delta_i) - (\chi_i - l) - (\alpha_i - l)] / (r-l)], i=1, 2, \dots, m \quad (11)$$

式中,取 $r \geq \max_i \alpha_i, l \geq \max_i \alpha_i, r \neq 1; CK_i$

表1 备选项目的有关投资参数值

投资参数	t	P ₁	P ₂
R (%)		[5,5,6,6]	[5,5,6,6]
I (万元)	0	[-1300, -1250, -1250, -1200]	[-2200, -2100, -2100, -2000]
NCF _t (万元)	1~25	[200,210, 210,220]	[255,255,265,265]

为项目 a_i 的排序值,在 0~1 之间。

根据排序值 CK_i 的大小可以进行各备选项目的排序,即 CK_i 越大,相应的项目 a_i 综合效益越好。

3 算例

假定某企业拟从两个备选项目

(即 a_1, a_2) 中选择一个项目进行投资。根据项目的特点,该企业选择的货币指标为现值指数(h),5个非货币指标为对公司形象的影响(f_1)、对国外市场开拓的贡献(f_2)、对国外资源获取的贡献(f_3)、本国就业人数(f_4)、安置下岗职工人数(f_5),其中 f_1, f_2, f_3 为定性指标, f_4, f_5 为定量指标。有关两个备选项目的原始数据见表1和表2。

根据表1和表2中的有关数据,计算得到的 a_1 和 a_2 两个项目的综合排序值和排序结果见表3。从表3可以看出,单纯从货币收益看,项目 a_1 优于 a_2 ;单纯从非货币收益看,项目 a_2 优于 a_1 ;综合货币收益和非货币收益看,其评价结果有赖于权重系数 μ 和 $(1-\mu)$ 的选取。

表3 备选项目的综合排序值与排序结果

μ 取值	综合排序值	排序结果
$\mu = 0$	$CK_1 = 0.51; CM_2 = 0.78$	$a_2 > a_1$
$\mu = 0.25$	$CK_1 = 0.59; CM_2 = 0.66$	$a_2 > a_1$
$\mu = 0.5$	$CK_1 = 0.65; CM_2 = 0.54$	$a_1 > a_2$
$\mu = 0.75$	$CK_1 = 0.70; CM_2 = 0.42$	$a_1 > a_2$
$\mu = 1$	$CK_1 = 0.76; CM_2 = 0.29$	$a_1 > a_2$

4 结束语

本文给出的决策分析方法较好地体现了跨国投资决策的真实环境和跨国投资项目的特点,为决策者提供了一种分析、比较不同项目优劣的准确、简单易行的方法。该

表2 备选项目的非货币指标评价与权重

F	w_j	P ₁	P ₂
f_1	0.11	[0.85, 0.90, 0.90, 0.95]	[0.20, 0.40, 0.40, 0.70]
f_2	0.20	[0.60, 0.65, 0.70, 0.75]	[0.85, 0.85, 0.95, 0.95]
f_3	0.22	[0.80, 0.80, 0.90, 0.90]	[0.50, 0.50, 0.60, 0.60]
f_4	0.21	[1000, 1000, 1500, 1500]	[2200, 2200, 2800, 2800]
f_5	0.26	[800, 800, 1000, 1000]	[1600, 1600, 1800, 1800]

方法通过可能性分布的运用,能够综合反映项目的货币收益和非货币收益及其不确定性,它不同于传统的以概率来量化项目风险的分析方法,似乎用较少的计算量同样能够给出准确和清晰的结果。应当指出,该方法虽然是针对跨项目投资项目提出的,但也同样适用于其他类似项目的评价与排序。

参考文献:

[1] 杨青. 投资评价[M]. 北京: 中国经济出版社, 2000.
 [2] Spinney P J, Watkins G C. Monte Carlo simulation techniques and electric utility resource decisions [J]. Energy Policy, 1996, 24(2): 155-163.
 [3] Zadeh L. Fuzzy sets as a basis for theory of possibility [J]. Fuzzy Sets and Systems, 1999, 100(Supplement 1): 9-34.
 [4] Chen H K, Hsu W K, Chiang W L. A comparison of vertex method with JHF method [J]. Fuzzy Sets and Systems, 1998, 95 (2): 201-214.
 [5] Damodaran A. 投资估价[M]. 北京: 清华大学出版社, 1999.
 [6] Choobineh F, Behren A. Use of intervals and possibility distribution in economic analysis [J]. Journal of Operations Research Society, 1992, 43 (9): 907-918.

(责任编辑:董小玉)

A Method for Selection of FDI Projects under Uncertainty

Abstract: This paper presents a method for selection of foreign direct investment (FDI) projects based on possibility theory. In the method, the effects of both monetary and non-monetary aspects of investment projects are integrated by weighted averaging method and the uncertainty of the related factors is treated using possibility distribution.

Key words: FDI project; monetary effects; non-monetary effects; possibility distribution