企业技术创新风险评价

赵国忱[1] 刘汉全[2] 仲维清[1]
1. 辽宁工程技术大学 2. 辽宁省计量科学研究院

[摘要]企业在实施技术创新项目过程中存在风险,风险越大报酬率越高,文章用均方差作为衡量企业创新风险的标准,并用动态分析法与净现值法相结合,根据多个现金流之间的相关性,评价方案的风险程度,在此基础上综合考虑其他因素的影响,做出可靠的决策。

[关健词]风险评价 净现值 现金流

1. 引言

在实际的项目评价中,不考虑资金时间价值的评价方法称为静态分析法,而考虑资金时间价值的评价方法称为动态分析法,也称贴现法。贴现法在反映盈利能力方面具有明显的优势,但是对于项目的风险因素都没有进行科学而系统的分析,从而影响项目决策的可靠性。企业技术创新项目在实施过程中,项目收益的实际结果与事先的期望值完全一致的情况是不存在的,即存在风险的缘故。因此将风险分析与动态收益结合起来考虑,就能够将项目中的风险因素反映在动态分析中。由于均方差是一个反映随机变量实际发生值对其期望离散程度的重要指标,在项目分析中,均方差说明实际收益值对期望值的偏离度,因此可以利用均方差来衡量企业技术创新风险,用动态分析法与净现值法结合起来研究风险的评价方法也适合其它的动态分析法。由于每一周期的现金流为一随机变量,因此在概率分布情况下,把每个周期的折现随机现金流加起来得到的项目净现金流,也必定是一个随机变量。

2. 风险调整贴现率

在净现值的计算中,首先需要确定贴现率(i)。在不考虑风险因素的情况下,一般以预定最低期望盈利率作为贴现率,若考虑了风险因素的影响,就必须将贴现率调整为风险调整贴现率。假定风险调整报酬率(j)是风险投资应享有的额外报酬,那么风险投资的最低期望盈利率(k)应高于无风险投资的最低期望报酬率,则风险投资最低期望盈利率不应低于无风险最低期望盈利率与报酬率之和,即(k = i + j)。企业界一般把购买政府发行的国库券视作无风险投资,国库券的利率即被看作是无风险投资的最低期望盈利率,而风险报酬率则是企业根据经验和判断,按投资项目的风险级别确定的。具体做法是:按风险程度的差别将投资项目分成若干等级,风险大的规定为高的风险报酬率,风险小的规定为较低的风险报酬率。因此,风险报酬率与风险程度成正比,它受行业的平均报酬率、平均风险、项目的相对风险等因素的影响,在净现值的计算中,风险调整贴现率就等于风险投资项目的最低期望盈利率(k)。因此在风险辨识过程中,首先可结合项目创新程度确定是否将贴现率调整为风险调整贴现率。

3. 项目净现值分布的均值计算

在概率情况下,根据实际方案的情况,假设 m 有个现金流源,$Y_{t\alpha}$表示在第 t 个时期来源于第 a 个源的现金流,$Y_{t\alpha}$分布的均值为 $\mu_{t\alpha}$,方差为$\sigma_{t\alpha 2}$,则在第 t 个时期净现流为: $Y_t = Y_{t1} + Y_{t2} + \cdots + Y_{tm}$

期望值为: $E(Y_t) = \sum_{t=1}^{m}\mu_{t\alpha} = w_t$

方差为: $V_{\alpha r}[Y] = \sum_{\alpha=1}^{m}\sigma_{t\alpha}^2 + 2\sum_{\alpha\neq\beta}cov(Y_{t\alpha} + Y_{t\beta}$

当项目寿命期为 n 年时,项目风险调整贴现率为 k,则项目的净现值为: $P_n(k) = \sum_{t=0}^{n}[\frac{Y_t}{(1+k)^t}]$

净现值的均值为: $E[P_n(k)] = \sum_{t=0}^{n}[\frac{w_t}{(1+k)^t}] = w_n(k)$

4. 项目净现值分布的方差计算

一个项目来源于多个源的现金流,按周期之间的相互关系,存在三种情况:第一,完全独立,即任意两个现金流之间没有因果关系;第二,部分相关,如果一个周期的事件同另一个周期的事件之间存在着一定关系,那么现金流之间是相关的;第三,完全相关,如果前面周期与后面周期所发生的事件存在着一对一的关系,那么说现金流之间就是完全相关的。存在一对一的关系,就会出现部分相关的现金流。

4.1 各周期之间的现金流完全独立

设$(1+k)^{-t} = L_t$为一常数,且现金流 $Y_t(t = 1,2,\cdots,n)$是相互独立的,那么: $V_{\alpha r}[\frac{Y_t}{(1+k)^t}] = V_{\alpha r}[L_t \cdot Y_t]$

因为 L_t 为一常数,Y_t 又为随机变量,所以有: $V_{\alpha r}[L \cdot Y_t] = L_t^2 \cdot [V_{\alpha t} \cdot Y_t]$

在周期内,项目净现值方差是各个周期净现值方差的代数和,即:

$$V_{\alpha r}[P_n(k)] = \sum_{t=0}^{n}V_{\alpha r}[\frac{Y_t}{(1+k)^t}] = \sum_{t=0}^{n}L_t^2 \cdot V_{\alpha r}[Y_t] = \sum_{t=0}^{n}\frac{V_{\alpha r}[Y_t]}{(1+k)^{2t}}$$

4.2 两个不同周期之间的现金流相关。

设 Y_t 和 $Y_{t'}$分别为和周期的相关现金流,Y_t 和 $Y_{t'}$之间的协方差记为: $cov(Y_t, Y_{t'})$,则 $cov(Y_t, Y_{t'}) = \rho_{u'}\sigma_t\sigma_{t'}$式中$\rho_{u'}$是相关系数($-1 \leq \rho_{u'} \leq +1$),$\sigma$ 和$\sigma_{t'}$分别为第 t 和 t′周期

© 1994-2009 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

内的标准差,并假定相关系数是对称的 $\rho_{u'} = \rho_{t\,t}$,那么项目的净现值方差为:

$$V_{\alpha r}[P_n(k)] = V_{\alpha r}[Y_0] + \frac{V_{\alpha r}[Y_1]}{(1+k)^2} + \frac{V_{\alpha r}[Y_2]}{(1+k)^4} + \cdots + \frac{V_{\alpha r}[Y_n]}{(1+k)^{2n}} + \frac{2\mathrm{cov}[Y_0, Y_1]}{(1+k)}$$

$$+ \frac{2\mathrm{cov}[Y_0, Y_2]}{(1+k)^2} + \frac{2\mathrm{cov}[Y_1, Y_2]}{(1+k)^3} + \cdots + \frac{2\mathrm{cov}[Y_t, Y_{t'}]}{(1+k)^{t+t'}} + \cdots + \frac{2\mathrm{cov}[Y_{n-1}, Y_n]}{(1+k)^{2n-1}}$$

即: $V_{\alpha r}[P_n(k)] = \sum_{t=0}^{n} \frac{V_{\alpha r}[Y_1]}{(1+k)^{2t}} + 2\sum_{t=0}^{n-1}\sum_{t'=1}^{n} \frac{\mathrm{cov}[Y_t, Y_{t'}]}{(1+k)^{t+t'}} = Q_n^2(k)$ 又因为: $E[P_n(k)] = w_n(k)$

所以: $E[P_n(k)] = Q_n^2(k) + W_n^2(k) + = M_n^2(k)$

或者: $V_{\alpha r}[P_n(k)] = \sum_{t=0}^{n} \frac{V_{\alpha r}[Y_t]}{(1+k)^{2t}} + 2\sum_{t=0}^{n-1}\sum_{t'=1}^{n} \frac{\rho_{u'}\sigma_t\sigma_{t'}}{(1+k)^{tt'}}$ 当现金流完全相关时,这种相关是一种理想相关,此时 $\rho_{u'} = 1$。当 $-1 \le \rho_{u'} \le +1$ 时(零除外),这种相关就是一种部分相关。

4.3 项目寿命周期 n 为随机周期时,净现值分布的均值与方差的计算。假若项目寿命周期 n 为具有一定概率分布的随机值时,则必须结合 n 的分布来计算项目净现值的均值与方差。若项目寿命期 n 的概率密度函数为连续型,

均值为: $E[P(k)] = \int E[P_n(k)]f(n)\,d_n \quad E[P^2(k)] = \int E[P_n^2(k)]f(n)\,d\backslash - n$

方差为: $V_{\alpha r}[P_n(k)] = E[P^2(k)] - \{E[P(k)]\}^2 = \int E[P_n^2(k)]f(n)\,d_n - \{\int E[P_n(k)]f(n)\,d_n\}^2$

若项目寿命期的概率密度函数为离散型 P_n,均值为 $E[P(k)] = \sum_{n=N_1}^{N_2} P_n E[P_n(k)] = \sum_{n=N_1}^{N_2} P_n W_n(k)$

$E[P^2(k)] = \sum_{n=N_1}^{N_2} P_n E[P_n^2(k)] = \sum_{n=N_1}^{N_2} P_n W_n^2(k)$

方差为: $V_{\alpha r}[P(k)] = E[P^2(k)] - \{E[P(k)]\}^2 = [\sum_{n=N_1}^{N_2} P_n M_n^2(k)] - [\sum_{n=N_1}^{N_2} P_n W_n^2(k)]^2$

当一个项目有 n 个待选方案时,通过对每个方案的风险评价,在此基础上,综合考虑其它影响因素,就可以做出可靠的决策。

[参考文献]

赵国杰编著,技术经济学,天津大学出版社,1996 年 6 月,天津

(上接第 77 页)

2. 在企业风险管理框架中,"风险是对企业的目标产生负面影响的事件发生的可能性,它正面的对应物是机会"。从企业存在的根本目的是为股东或利害相关者创造价值的角度来看,企业风险管理不仅是被动的识别、评估、防范和化解风险,还应包括机会的利用。

3. 内部控制是基于定性判断的基础上确保内部控制目标的实现。而企业风险管理框架引入了风险偏好、风险容忍度、风险反应等概念和方法,因此,企业风险管理可以基于概率统计的基础上,合理确保企业的发展战略与风险偏好相一致,增长、风险与回报相联系,从而帮助董事会和高级管理层实现企业风险管理的四项目标。

4. 内部控制从方法观、过程观再到风险观的提升既是社会环境的要求,又是内部控制适应社会环境变化的逻辑发展。企业风险管理是在新的技术与市场条件下对内部控制的自然扩展,必将会对企业管理发挥更大的作用。

5. 推行企业风险管理是一个长期、艰苦的工作,需要得到许多部门和人员认可,而来自高级管理层的重视是非常重要的。

[参考文献]

[1]许谨良、周江雄:《风险管理》,北京:中国金融出版社,1998 版
[2]阎达五、杨有红:《内部控制框架的构建》,《会计研究》,2001 年第 2 期
[3]朱荣恩、贺欣:《内部控制框架的新发展 - - 企业风险管理框架》,《审计研究》2004 年第 4 期
[4] Committee of Sponsoring Organizations of the Treadway Commission (COSO), Internal Control: Integrated Framework, Framework, New York, COSO, 1992.
[5]COSO, Enterprise Risk Management Framework, 2004, http://www.coso.org

本文是辽宁省社会科学基金项目:基于契约理论的内部控制设计及运行机制研究(项目批准号:L05CJ Y034)

© 1994-2009 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net