

风险投资中的最小贝叶斯风险决策

■ 李海霞 中国海洋大学数学科学学院 泰山医学院信息工程学院  
■ 张立振 中国海洋大学 数学科学学院

基金项目：泰山医学院青年科学基金资助项目

[摘要] 最小贝叶斯风险决策使贝叶斯风险最小的决策方法。本文通过一个具体实例，阐述贝叶斯决策在风险投资分析中的应用。并由此得出结论：贝叶斯决策属于风险型决策，决策者虽不能控制客观因素的变化，但却掌握其变化的可能状况及各状况的分布概率，并利用期望值即未来可能出现的平均状况作为决策准则。贝叶斯决策不是使决策问题完全无风险，而是通过其他途径增加信息量使决策中的风险减小。由此可以看出，贝叶斯决策是一种比较实际可行的方法。

[关键词] 风险投资 贝叶斯决策 最小贝叶斯风险决策

贝叶斯决策就是在不完全情报下，对部分未知的状态用主观概率估计，然后用贝叶斯公式对发生概率进行修正，最后再利用期望值和修正概率做出最优决策。贝叶斯决策理论方法是统计模型决策中的一个基本方法，其基本思想是：1. 已知含有未知参数的概率密度表达式以及未知参数先验概率；2. 利用先验分布计算其后验概率；3. 根据后验概率求参数贝叶斯决策。

寻求贝叶斯决策函数有两条路径，一条是使后验风险最小，一条是使贝叶斯风险最小。实际中，人们常使用后验风险途径，因为它的计算相对简单和方便，本文我们使用的实际上正是后验风险准则。

在不同的先验分布假设下，参数的贝叶斯决策量一般是不同的。本文旨在通过在不同的先验分布条件下进行参数的贝叶斯决策，最终比较并探讨各种情况下贝叶斯决策的优良性问题。

一、提出问题

设想有一投资公司对某一项目已经投入100万元。现在决定是追加投资100万或是保持原投资不变，还是将已经投入的100万撤回。若在一年后该项投资的收益会因市场的变化而不同，如果一年后的市场对该项投资分为有利和不利两种情况。且根据以往的经验有利和不利两种情况发生的概率分别为：0.7和0.3。有利时可获利30%，不利时会损失40%。在这种情况下，寻求最小贝叶斯期风险决策。如果该公司投资前用5万元聘请一名投资顾问，该顾问在未来有利的情况下预测的准确率为85%，不利时预测的准确率是90%。这时，最小贝叶斯期风险决策又是什么？投资公司是否有必要聘请这位投资顾问？

用 $\theta = \theta_1$ 表示未来市场情况对该项投资有利，用 $\theta = \theta_2$ 表示未来市场情况对该项投资不利。分别用 $a = a_1, a = a_2, a = a_3$ 表示追加投资100万，投资不变和撤回原来投入的100万。这样决策空间为：

$\wp = \{a_1, a_2, a_3\}$ 。损失函数如下表

用 $R(d)$ 表示用 $d$ 作为决策函数时的贝叶斯风险函数，则 $R(d) = EL(\theta, d)$ 。与 $R(\theta, d)$ 的不同这处在于此时 $\theta$ 也是随机变量，其先验概率为：

$P(\theta = \theta_1) = 0.7 \quad P(\theta = \theta_2) = 0.3$

(1) 先考虑不聘请专家，公司做所可能采取的决策有：  
 $d_1 = a_1, d_2 = a_2$  和  $d_3 = a_3$ 。即这时的决策函数空间： $\wp = \{d_1, d_2, d_3\}$

其中： $R(d_1) = EL(\theta, d_1) = 0 \times P(\theta = \theta_1) + 80 \times P(\theta = \theta_2) = 24$   
 $R(d_2) = EL(\theta, d_2) = 30 \times P(\theta = \theta_1) + 40 \times P(\theta = \theta_2) = 33$

$R(d_3) = EL(\theta, d_3) = 60 \times P(\theta = \theta_1) + 0 \times P(\theta = \theta_2) = 42$

由此可见，决策函数 $d_1$ 的贝叶斯风险最小。故做决策就是由 $d_1$ 来确定。那追加投资100万。采取这种决策所面临贝叶斯风险为：24万元。

(2) 如果聘请了专家，并且用 $\xi = x_1$ 表示专家认为未来市场情况对该项目投资有利，用 $\xi = x_2$ 表示专家认为未来市场情况对该项目投资不利。根据 $\theta$ 先验概率及全概率公式可得出：

$P(\xi = x_1) = P(\theta = \theta_1)P(\xi = x_1 | \theta = \theta_1) + P(\theta = \theta_2)P(\xi = x_1 | \theta = \theta_2) = 0.625$

$P(\xi = x_2) = P(\theta = \theta_1)P(\xi = x_2 | \theta = \theta_1) + P(\theta = \theta_2)P(\xi = x_2 | \theta = \theta_2) = 0.375$

这时公司所可能采用的决策函数有：

$d_1(\xi) = \begin{cases} a_1 & \xi = x_1 \\ a_1 & \xi = x_2 \end{cases} \quad d_2(\xi) = \begin{cases} a_2 & \xi = x_1 \\ a_2 & \xi = x_2 \end{cases} \quad d_3(\xi) = \begin{cases} a_3 & \xi = x_1 \\ a_3 & \xi = x_2 \end{cases}$   
 $d_4(\xi) = \begin{cases} a_1 & \xi = x_1 \\ a_2 & \xi = x_2 \end{cases} \quad d_5(\xi) = \begin{cases} a_2 & \xi = x_1 \\ a_1 & \xi = x_2 \end{cases} \quad d_6(\xi) = \begin{cases} a_1 & \xi = x_1 \\ a_3 & \xi = x_2 \end{cases}$   
 $d_7(\xi) = \begin{cases} a_3 & \xi = x_1 \\ a_1 & \xi = x_2 \end{cases} \quad d_8(\xi) = \begin{cases} a_2 & \xi = x_1 \\ a_3 & \xi = x_2 \end{cases} \quad d_9(\xi) = \begin{cases} a_3 & \xi = x_1 \\ a_2 & \xi = x_2 \end{cases}$

即此时的决策函数空间： $\wp = \{d_1, d_2, d_3, d_4, d_5, d_6, d_7, d_8, d_9\}$ 。  
根据相关信息知道： $P(\xi = x_1 | \theta = \theta_1) = 0.85 \quad P(\xi = x_2 | \theta = \theta_1) = 0.90$   
所以容易得出： $P(\xi = x_2 | \theta = \theta_1) = 0.15 \quad P(\xi = x_1 | \theta = \theta_2) = 0.10$   
由此可以进一步得到 $\theta$ 的后验概率为：

$P(\theta = \theta_1 | \xi = x_1) = \frac{P(\theta = \theta_1)P(\xi = x_1 | \theta = \theta_1)}{P(\xi = x_1)}$   
 $= \frac{P(\theta = \theta_1)P(\xi = x_1 | \theta = \theta_1)}{P(\theta = \theta_1)P(\xi = x_1 | \theta = \theta_1) + P(\theta = \theta_2)P(\xi = x_1 | \theta = \theta_2)} = 0.952$

$P(\theta = \theta_2 | \xi = x_1) = \frac{P(\theta = \theta_2)P(\xi = x_1 | \theta = \theta_2)}{P(\xi = x_1)}$   
 $= \frac{P(\theta = \theta_2)P(\xi = x_1 | \theta = \theta_2)}{P(\theta = \theta_1)P(\xi = x_1 | \theta = \theta_1) + P(\theta = \theta_2)P(\xi = x_1 | \theta = \theta_2)} = 0.048$

$P(\theta = \theta_1 | \xi = x_2) = \frac{P(\theta = \theta_1)P(\xi = x_2 | \theta = \theta_1)}{P(\xi = x_2)}$

$P(\theta = \theta_2 | \xi = x_2) = \frac{P(\theta = \theta_2)P(\xi = x_2 | \theta = \theta_2)}{P(\xi = x_2)}$   
 $= \frac{P(\theta = \theta_2)P(\xi = x_2 | \theta = \theta_2)}{P(\theta = \theta_1)P(\xi = x_2 | \theta = \theta_1) + P(\theta = \theta_2)P(\xi = x_2 | \theta = \theta_2)} = 0.72$

$$\begin{aligned} R(d_1(\xi)) &= EL(d_1(\xi)) \\ &= P(\xi = x_1)E[L(\theta, d_1(x_1)) | \xi = x_1] + P(\xi = x_2)E[L(\theta, d_1(x_2)) | \xi = x_2] \\ &= P(\xi = x_1)[L(\theta_1, a_1)P(\theta = \theta_1 | \xi = x_1) + L(\theta_2, a_1)P(\theta = \theta_2 | \xi = x_1)] + \\ &P(\xi = x_2)[L(\theta_1, a_1)P(\theta = \theta_1 | \xi = x_2) + L(\theta_2, a_1)P(\theta = \theta_2 | \xi = x_2)] \\ &= 0.625 \times [0 \times 0.952 + 80 \times 0.048] + 0.375 \times [0 \times 0.028 + 80 \times 0.72] \\ &= 24 \\ R(d_2(\xi)) &= EL(d_2(\xi)) \\ &= P(\xi = x_1)E[L(\theta, d_2(x_1)) | \xi = x_1] + P(\xi = x_2)E[L(\theta, d_2(x_2)) | \xi = x_2] \\ &= P(\xi = x_1)[L(\theta_1, a_2)P(\theta = \theta_1 | \xi = x_1) + L(\theta_2, a_2)P(\theta = \theta_2 | \xi = x_1)] + \\ &P(\xi = x_2)[L(\theta_1, a_2)P(\theta = \theta_1 | \xi = x_2) + L(\theta_2, a_2)P(\theta = \theta_2 | \xi = x_2)] \\ &= 0.625 \times [30 \times 0.952 + 40 \times 0.048] + 0.375 \times [30 \times 0.28 + 40 \times 0.72] \\ &= 33 \end{aligned}$$

同理,  $R(d_3(\xi)) = 42$ ;  $R(d_4(\xi)) = 16.35$ ;  $R(d_5(\xi)) = 40.65$ ;  $R(d_6(\xi)) = 25.35$ ;  
 $R(d_7(\xi)) = 49.65$ ;  $R(d_8(\xi)) = 8.7$ ;  $R(d_9(\xi)) = 57.3$

最小贝叶斯决策为  $d_8$ , 即: 若专家认为未来市场情况对该项目投资有利, 则追加投资100万, 否则撤资。

## 二、结果

综合上述分析结果发现, 若不请顾问, 则选取的投资方式为追加100万, 承担的平均风险为24万元; 而聘请顾问后, 当选取追加的投资方式时, 承担的风险为8.7万元, 加上聘请顾问需要花费的5万元, 共计13.7万元。所以结论是应该聘请顾问。

## 三、结论

从以上的实例分析我们可知, 在从事经济活动中, 决策前对有关的随机状态因素事先能够获得的信息愈多, 愈可靠, 则据此做出的最优决策愈可靠, 其期望效益值也可能愈高。反之, 若能够获得的信息愈少, 愈不可靠, 则得到的最优决策的可靠性愈差, 期望效益值也可能愈低。而且根据情况选择适合的风险决策方法, 也会让你的据侧达到事半功倍的效果。

风险决策时方案选择决定于外界环境状态, 而这种状态是无法确知的, 更不受决策者控制, 但通过判断、调查和实验, 可以获得有关信息。此时利用统计决策方法便可制订出较合理的风险投资决策。贝叶斯决策属于风险型决策, 决策者虽不能控制客观因素的变化, 但却可掌握其变化的可能状况及各状况的分布概率, 并利用期望值即未来可能出现的平均状况作为决策准则。由于决策者对客观因素变化状况的描述不确定, 所以在决策时会给决策者带来风险。但是完全确定的情况在现实中几乎不存在, 贝叶斯决策不是使决策问题完全无风险, 而是通过其他途径增加信息量使决策中的风险减小。由此可以看出, 贝叶斯决策是一种比较实际可行的方法。

### 参考文献

- [1] Liang F, Paulo R, Molina G, Clyde M, Berger J. Mixtures of g-priors for Bayesian variable selection[J]. Amer. Statist Assoc, 2008, 481(103): 410-423.
- [2] Giorgi E D. Reward-risk portfolio selection and stochastic dominance[J]. Journal of Banking & Finance, 2005, 29(4): 895-926.
- [6] 冯为民, 朱俊, 李嘉荣. 贝叶斯方法在房地产风险决策中的应用研究. 重庆建筑大学学报 2006, 28: 111-114.
- [7] 贾焕军. 贝叶斯方法在工程建设项目风险分析中的应用. 数理统计与管理, 2005, 5(3): 10-14.

# 知识经济背景下的会计变革初探

■ 陈燕 胜利油田海洋石油船舶中心海舟公司  
■ 李海霞 胜利油田胜利阀业有限责任公司

[摘要] 在分析知识经济的含义与特征的基础上, 从会计基本假设、计量模式、会计核算、利润分配基础以及会计报表设计等方面对知识经济背景下会计变革的趋势进行了探讨。

[关键词] 知识经济 会计变革

## 一、知识经济的涵义与特征

知识经济是以知识为依托, 建立在知识和信息的占有、生产、分配和应用之上的, 具有无限发展潜力的新型经济模式。知识经济的提出主要是出于两种考虑: (1) 强调知识的重要性, 强调知识对于社会经济的发展起着举足轻重的作用, 强调“知识密集”有利于技术更新和企业发展; (2) 强调知识自身也是一种产业, 也是一种有价值的产品, 符合投入产出规律, 可以作为资本进行投资。它不仅仅是经济的催化剂, 同时还可以导致经济创新。具体而言, 知识经济主要具有以下特点:

1. 知识经济时代的经济发展主要依靠知识和智力的运用。知识化特征首先反映在构成知识经济支柱的产业是高智力产业, 即产业发展的知识技术化。新科学技术的共同特征包括高度的知识性、高度的增值性、高度的渗透扩散性、高度的风险性、极强的时效性。

2. 知识经济以知识为核心生产要素。在知识经济时代, 知识成为最基本的也是最关键的生产要素, 其他的生产要素都要靠知识来更新, 靠知识来装备。一切发展都以知识为基础, 知识对经济增长和社会发展的促进作用已远远超过资本和劳动本身。所以, 知识就是经济增长的源动力, 知识已成为决定生产力、创造力、竞争力的关键因素。

3. 知识经济是变资源依赖型为知识依赖型的技术产业经济。传统工业经济以自然资源和矿藏原料的提炼、加工、制造为基础, 以大量消耗原料和能源为特征。知识经济则是以高科技为其最重要的资源依托, 通过高科技发展和创新来创造财富, 因此, 知识经济是一种能长期、持续、快速发展的经济。

4. 知识经济是以知识决策为导向的经济。一些走在前列的国家, 向世界输出的是知识信息和发明创造。这就使企业投资无形化, 要求管理和决策必须知识化, 信息传递的快捷性和开放性, 也迫切要求建立合理的知识结构来为决策活动服务。

## 二、知识经济背景下的会计变革趋势

### 1. 现行的会计基本假设需要重新设计

现行的会计假设包括会计主体、持续经营、会计分期和货币计量。随着知识经济引领下的新经济时代的到来, 新的企业组织模式和交易模式层出不穷, 大量网络公司的出现, 对会计假设的内涵提出新的挑战。首先, 会计主体应逐渐转变为以信息需要者为目标, 而不应局限在以企业为主体的会计假设上, 即以信息使用者的经济利益来界定会计计量范围, 按国际会计准则规定, “会计信息的使用者包括现有的和潜在的投资者、雇员、贷款人、供应商和其他的债权人、顾客、政府及其机构和公众。”只有这样的会计主体空