

123 123-126

资产未来收益的一种最优组合预测方法

F123.17
F224.0

钟波^① 肖智^②

(^① 重庆大学系统工程及应用数学系, 重庆, 400044; ^② 重庆大学工商管理学院; 第一作者 34岁, 女, 讲师)

摘要 提出了一种建立在二次优化思想上的对资产的未来收益进行预测的最优组合预测方法。

关键词 资产; 最优组合预测; 收益; 模型
中国图书资料分类法分类号 F224.0

0 引 言

资产评估是市场经济发展到一定时期的产物。随着市场经济的发展,要素市场和产权交易市场日益迅猛地发展起来。资产评估作为一种促进生产要素优化配置的经济行为和现代化管理技术,在现代市场经济中正起着积极作用。资产评估是指由法定的机构和人员为特定目的,依据国家法律法规和有关资料,按照科学适宜的程序、标准、方法,对被评估的资产的实际价格进行评定和估算。由于时间、市场供求关系、物价水平和企业经营管理状况等不断发生变化,资产本身也在使用过程中不断损耗或增值,因此,资产的价格也在不断地变化,对资产的评估涉及到许多参数。这些参数的确定是进行资产评估的重要条件,它们的确定主要基于资产过去及当前的经营绩效。

资产评估中一个极为重要的方法是收益现值法,该法是利用资产的未来收益对该资产进行评估,它具有真实、准确的特点,由它评估的资产价格易为交易双方所接受。但是,决定真实、准确性的重要参数是未来预期收益值。要准确地确定该参数具有较大困难。在现实的评估中,该参数的确定一般通过评估人员的经验或用单一或简单的预测方法来确定。所以,该参数受到较强的主观判断和不可预见性等多种因素的影响,由此确定的参数有较大的误差。结合资产评估具有随时间、供求关系、物价水平和企业经营管理状况等不断发生变化的特点,采用了一种最优组合预测方法,对资产的未来预期收益进行了预测,较好地克服了上述缺点,提高了预测精度,通过收益现值法较准确地计算出资产的现时价格。

笔者所采用的最优组合预测方法是一种适用范围广、预测精度较高的方法。它应用二次优化的思想,首先分析极小化各预测模型的预测误差平方和以确定各预测模型的最优预测值,其次,再以组合预测的预测误差平方和为目标函数,通过极小化该目标来确定最优组合的权系数,由最优组合预测模型计算出预测值。

1 模型

1.1 资产评估模型

根据文献[1],用收益现值法对资产进行评估的模型为

$$P = \sum_{k=1}^t \frac{R_k}{(1+r)^k} + \frac{R_t}{r(1+r)^t} \quad (1)$$

其中, P 为资产评估值, t 为未来的 t 个时段, r 为折现率, R_k 为第 k 个时段的未来预期收益值。

1.2 最优组合预测模型和计算

1.2.1 最优组合预测模型

根据文献[2],设有 m 种预测模型, $y_{i,j}(q_i)$ 表示第 i 种预测模型,参变向量为 $q_i(=q_{i1}, \dots, q_{is})$, s_i 为参变向量 q_i 的维数)在第 j 个时段的预测值。若已知时序长度为 n ,那么,第 $n+1$ 时段的组合预测模型为

$$y_{n+1} = \sum_{i=1}^m \beta_i y_{i,n+1}(q_i) \quad (2)$$

其中, $\beta_i(i=1, \dots, m)$ ($\sum_{i=1}^m \beta_i = 1, \beta_i \geq 0, i=1, \dots, m$) 为权系数。

上述 m 种预测模型中参变向量 q_i 的最佳取值为 $q_i^*(i=1, \dots, m)$ 为下列极小化问题的最优解。

$$\min_{q_i \in D_i} \sum_{j=1}^n [y_{i,j}(q_i) - x_j]^2 \quad i=1, \dots, m \quad (3)$$

其中, $D_i(i=1, \dots, m)$ 为 q_i 的约束集, $x_j(j=1, \dots, n)$ 为 j 时段的已知统计数据。

由此可知, $y_{i,n+1}(q_i^*)(i=1, \dots, m)$ 为第 i 种预测模型在 $n+1$ 时刻的最优预测值。记 $\beta^*(i=1, \dots, m)$ 为下述极小化问题的最优解

$$\begin{cases} \min \sum_{j=1}^n \left\{ \left[\sum_{i=1}^m \beta_i y_{i,j}(q_i^*) \right] - x_j \right\}^2 \\ \text{s. t.} \quad \sum_{i=1}^m \beta_i = 1 \\ \beta_i \geq 0, \quad i=1, \dots, m \end{cases} \quad (4)$$

那么,最优组合预测模型为

$$y_{n+1}^* = \sum_{i=1}^m \beta_i^* y_{i,n+1}(q_i^*) \quad (5)$$

1.2.2 最优组合预测值的计算

1.2.2.1 $y_{i,n+1}(q_i^*)(i=1, \dots, m)$ 的确定

1) 当第 i 种预测模型不含参变向量时, $y_{i,n+1}(q_i^*) = y_{i,n+1}$ 为一个常数。

2) 当第 i 种预测模型含参变向量时,

① 当 q_i 为一维向量,即 $s_i = 1$ 时,用[3]中改进的0.618法与三次插值混合法求解(3)式,得 q_i^* ,从而可获得 $y_{i,n+1}(q_i^*)$ 。

② 用 q_i 为多维向量,即 $s_i \geq 2$ 时,用[4]中逼近恰当罚函数法求解(3)式,得 q_i^* ,由此得到 $y_{i,n+1}(q_i^*)$ 。

1.2.2.2 $p^*(i = 1, \dots, m)$ 的确定

1) 基本理论

设
$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{21} & \dots & a_{m1} \\ a_{12} & a_{22} & \dots & a_{m2} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{1n} & a_{2n} & \dots & a_{mn} \end{bmatrix}_{n \times m} \quad B = (b_1, \dots, b_n)^T$$

$Z = (z_1, \dots, z_m)^T, E^n$ 为 n 维欧氏空间, $Z^* = (z_1^*, \dots, z_m^*)^T$ 为

$$\min_{z \in E^n} \sum_{j=1}^n \left[\left(\sum_{i=1}^m a_{ij} z_i \right) - b_j \right]^2 \tag{6}$$

的最优解的充要条件是: Z^* 为下列线性方程组

$$A^T A Z = A^T B \tag{7}$$

的解。

2) $p^*(i = 1, \dots, m)$ 的确定

事实上, (4) 式中的 $y_{i,j}(q^*) = a_{ij}, (i = 1, \dots, m; j = 1, \dots, n), x_j = b_j, (j = 1, \dots, n), p = Z_i, (i = 1, \dots, m)$, 于是 $p^*(i = 1, \dots, m)$ 的求解就转化为求方程组(7) 满足 $Z_i \geq 0 (i = 1, \dots, m)$ 且 $\sum_{i=1}^m q_i = 1$ 的解。它可按下列步骤计算:

第一步 求解线性方程组(7), 设其解为 $\tilde{p}^*(i = 1, \dots, m)$ (因为秩 $A^T A = \text{秩}(A^T A, A^T B)$, 所以(7) 式必有解)。

第二步 若 $\tilde{p}^* \geq 0 (i = 1, \dots, m)$ 且 $\sum_{i=1}^m \tilde{p}^* \neq 0$, 则 $p^* = \tilde{p}^* / \sum_{i=1}^m \tilde{p}^* (i = 1, \dots, m)$, 否则, 用改进的 Hildreth 和 D'Esopo 法求

$$\begin{cases} \min \sum_{j=1}^n \left[\left(\sum_{i=1}^m p y_{i,j}(q^*) \right) - b_j \right]^2 \\ \text{s. t. } p \geq 0, i = 1, \dots, m \end{cases} \tag{8}$$

的最优解或近似最优解 $p^*(i = 1, \dots, m)$, 且 $\sum_{i=1}^m p^* \neq 0$, 从而 $p^* = p^0 / \sum_{i=1}^m p^0 (i = 1, \dots, m)$ 。

2 资产评估步骤

第一步 通过对资产 A 的实际考查, 收集统计有关资料, 获取它过去 s 个时期的收益值 R_0, R_1, \dots, R_s ;

第二步 对 R_0, R_1, \dots, R_s 通过上述最优组合预测方法预测出资产 A 的未来 t 个时期的收益值 R_1, R_2, \dots, R_t ;

第三步 对 R_1, R_2, \dots, R_t 由资产评估模型(1) 计算出资产 A 的评估值。

3 举例说明

某企业为合资经营, 需要对企业作价。已知该企业 1990~1995 年年总收益为 1 321 680 元, 1 508 914 元, 1 696 148 元, 2 192 159 元, 2 576 944 元, 2 629 068 元。试评估该企业整体

资产(折现率为10%)。

对这6个数据的前5个数据用本文中的最优组合预测法(在此采用了[5]中的指数平滑法、线性回归、生长曲线、灰色预测法、自适应滤波5种预测模型的综合预测)预测了1995年总收益,得2 608 672元。将各种预测模型的预测值与实测值进行对比,得出它们的预测精度:预测模型1、2、3、4、5以及最优组合预测模型的预测值分别为2 576 944元,2 962 802元,3 027 677元,2 790 263元,2 817 301元,2 608 672元,它们的预测精度分别为98.02%、87.31%、84.84%、93.87%、92.84%、99.22%。由此分析结果说明,该最优组合预测方法无论从方法上还是实际应用上优于一般单项预测模型。选用该最优组合预测方法预测未来3年的收益值分别为 $R_1 = 2\,751\,048$ 元, $R_2 = 2\,883\,641$ 元, $R_3 = 3\,014\,412$ 元,从而该企业的资产评估值为:

$$\begin{aligned} P &= \sum_{k=1}^3 \frac{R_k}{(1+10\%)^k} + \frac{R_3}{10\%(1+10\%)^3} \\ &= \frac{2751048}{(1+10\%)} + \frac{2883641}{(1+10\%)^2} + \frac{3014412}{(1+10\%)^3} + \frac{3014412}{10\%(1+10\%)^3} \\ &= 29\,796\,026.24 \text{ 元} \end{aligned}$$

4 结 论

通过以上讨论分析和举例试算,说明最优组合预测法能较好地解决了资产评估中收益现值法中的未来收益的预测精度问题,它是一种适用面较大的方法,它对资产评估方法的研究作出了有益的尝试。

参 考 文 献

- 1 资产评估概论编写组. 资产评估概论. 北京:经济科学出版社,1995. 32~40
- 2 肖智. 一种最优组合预测方法在重庆市产品结构调整中的应用. 见:王荫清. 运筹与决策(第二卷),成都:成都科技大学出版社,1992,1:1811~1815
- 3 席少霖,赵凤治. 最优化计算方法. 上海:上海科学技术出版社,1983. 34~52
- 4 付鹏. 逼近恰当罚函数法. 重庆大学学报(自然科学版),1990,13(6):68~70
- 5 李一智,向文光,胡振华. 经济预测技术. 北京:清华大学出版社,1991. 40~256

An Optimal Combinatorial Forecast Method in for Future Profit of Assets

Zhong Bo Xiao Zhi

(Department of Systems Engineering and Applied Mathematics, Chongqing University)

ABSTRACT This paper presents an optimal combinatorial forecast method for the future profit of assets.

KEYWORDS assets; optimal combinatorial forecast; profit; model