

浅析证券投资 风险及其计量

梁福涛

摘要: 本文从数学的角度给出一般风险的定义及其计量,并在对证券投资风险及其分类分析的基础上,尝试对证券投资风险的计量方法的总结及创新初探。

关键词: 风险;收益;计量

中图分类号: F 830.91 **文献标识码:** A **文章编号:** 1006-1894(2001)05-0044-04

一、风险的定义与衡量

在投资者进行投资决策时,决策者(X)可能得到的利益(R)不仅取决于他自己选择行动(a),而且还取决于其他一些条件或他人采取的行动(b)。设决策者X可能选择的行动集合为 $A: \{a_1, a_2, \dots, a_i, \dots, a_n\}$,经济社会(Y)可能发生的状态或他人可能采取的行动为 $B: \{b_1, b_2, \dots, b_i, \dots, b_n\}$ 。决策者的收益函数表示为: $R = f(a, b)$, $a \in A, b \in B$ 。这个函数表示,决策者X采取行动为a的利益和他的选择有关,也和经济社会发生的状态(或他人采取的行动)有关。Y采取的行动b相对于X的利益可以是“中性”的(不有意使X的处境更好,也不有意使X的处境更糟);如果X和Y的利益是冲突的,Y就可能倾向于采取减少X利益的行动;如果X和Y的利益是一致的,则Y就有可能采取增加X利益的行动。从决策论的角度看,X采取怎样的行动,作出怎样的决策,还要取决于Y的行动。但是在一般情况下,对于X而言Y的行动具有不确定性,从而X是在不确定的条件下进行决策的。

当存在不确定时,决策者的决策就具有风险。风险就是不确定性,源于不完全信息或者非对称信息。风险的必要条件是决策面临着不确定的条件。当一项决策在不确定条件下进行时,具有的风险的含义是:从事前的角度看,决定所购买的资产预期收益变动的可能性及其变动幅度 δ ;从事后的角度,指由于不确定性因素而造成的决策损失或相对损失 $|R - E(R)|$ 。

在计量经济学中,风险通常用统计学上的标准差 δ 来衡量。计算如下:

(1) $E(R) = \sum P_i R_i$ 其中, $i = 1, 2, \dots, n$, P_i 表示 R_i 的概率

(2) 第*i*种可能结果的离差 $= R_i - R$

(3) 变异数(δ^2) $= \sum (R_i - R)^2 P_i$ 其中, $i = 1, 2, \dots, n$

(4) 标准差 $\delta = (\delta^2)$ 的开平方

δ 越小, 概率分布越集中, 风险程度就越低, δ 越大, 概率分布越分散, 风险程度就越高。

二、证券投资风险及其分类

证券投资风险究其实质是投资者遭受损失的可能性和损失的大小, 这也是投资者所关心的风险内容。但这样的风险定义没有一定的客观性, 它随着投资者的不同而有其不同的内涵和大小, 这取决于投资者所处的外部环境及其内在的素质, 所以难以对风险进行具体量化。为使每一证券的投资风险有一个客观标准和数值量化, 一般把证券投资风险定义为投资结果的不确定性, 即证券的实际收益率和期望收益率的偏离的可能性和偏离的程度。从这个意义上说, 证券投资风险并不完全意味着损失, 而只是意味着预期收益的不确定性、波动性, 损失只是风险的一半的内涵, 它的另一半内涵是盈利可能性和盈利的大小。高收益高风险, 低收益低风险。因此我们也可以把证券收益看成是对投资者承担风险的一种补偿。

证券投资风险源于证券价格的决定和证券市场内外各因素未来的不确定性。不同的投资选择会带来不同的投资风险, 风险产生的原因和程度也不尽相同, 总体上按风险产生的原因可以分为以下几类:

(1) 经济周期风险。经济发展总是高峰与低谷相继出现, 很难一直保持一个稳定的发展势头。当整个经济处于繁荣状态时, 投资者会得到更多的投资收益。当经济处于萧条时期, 投资者投资收益可能下降。经济周期风险通常可用 GNP 或 GDP 的增长率来相对表示。

(2) 市场价格风险。这是金融投资中最普遍、最常见的风险。无论投资于有价证券, 还是其他实体项目, 投资者必须承受这种风险。这种风险来自于市场买卖双方供求不平衡引起的价格波动, 给投资者带来损失。

(3) 利率风险。利率风险是由于市场利率的变化影响到证券的市场价格, 从而给投资者带来损失的可能性。

(4) 偶然事件风险。这种突发性风险是绝大多数投资者必须承担的, 且其剧烈程度和时效性因事而异。如自然灾害、战争危险、政府的货币政策、汇率的变化、专利申请等意外情况的出现, 都是投资者在进行投资时无法预料的。

(5) 购买力风险。又称通货膨胀风险或贬值风险。通常用消费者价格指数(CPI)测量通货膨胀率 Q_t , 即

$$Q_t = (CPI_t - CPI_{t-1}) / CPI_{t-1} \quad R_{it} = R_{mt} - Q_t$$

其中, R_{it} 为证券 t 期的实际收益率, R_{mt} 为证券 t 期的名义收益率。

(6) 企业经营风险。企业经营风险是指被投资企业由于经营的好坏发生变化所导致投资者收益的不确定性。

(7) 企业财务风险。企业的财务风险是指投资的企业资本结构变动而使企业支付利息额发生变化, 从而使企业所有者最终获利水平发生变动的风险。

证券投资除了上述几种风险外, 还有其他一些风险, 如道德风险, 法律风险、政治风险等。

三、证券投资风险的计量方法分析

总风险是系统风险和非系统风险之和。系统风险(市场风险)是针对资产组合而言, 研

究各项资产收益率与组合收益率之间的相关性。对单个证券来说,主要考虑其总风险,而对证券组合,主要考虑其市场风险。由于证券投资的不确定性即投资收益的分散性,因此,衡量投资风险就是计算投资收益的分散程度。

1. 单个证券总风险的计量

(1) 由于收益率是投资的结果,对风险的分析也集中在这个随机变量上。常用收益率的方差来衡量风险的大小。

(2) 一般而论,只有在期望收益相差不大时,标准差不大时,标准差才能够对各项的风险程度予以度量。如果各项期望收益相关较大时,则需运用差异系数(CV)来评价各项的风险。差异系数实际上就是单位期望收益所承担的风险,即 $CV = \delta/E(R)$ 。

(3) 若将风险看作股票价格可能的波动,价差率就是一个衡量股票风险的较好指标。价差率 = $2(\text{最高价} - \text{最低价})/(\text{最高价} + \text{最低价})$ 。价差率越大,意味着风险也越大,需要指出,为了克服短期因素的影响,应考察在一段时期内平均价差率,以了解全面的情况。

(4) 以收益作为尺度衡量证券投资风险也是一种度量风险的方法。假定作为投资收益的随机变量 R 仅有两种可能的取值,即 R_1 与 R_2 取值的概率分布为 P_1 和 $P_2 = 1 - P_1$,该证券的期望收益为: $ER = P_1 R_1 + P_2 R_2$ 。其期望效用为: $EU(R) = P_1 * U(R_1) + (1 - P_1) * U(R_2)$ 。

(5) 风险补偿法。可将证券投资的收益视为无风险收益与风险补偿收益两部分。即 $TR = R + \pi$, π 为风险补偿收益。一种证券收益率越高,说明其风险补偿收益越大,同时其风险程度越高。具体的方法是将许多方面都相同而只在某一方面有显著不同的证券进行比较,这样便可以衡量出某种证券风险程度的高低。

2. 证券组合风险的计量 证券组合的未来收益可看作是作为随机变量的各个组成证券的未来收益率的预期值的加权平均。计算方法: $E_r P = \sum X_i R_i$ 。 X_i 为第 i 种证券的期初价值比率(权数), R_i 为第 i 种证券的预期收益率。

证券组合收益可以通过加权平均求得,而组合的风险则不能通过加权平均求得。证券组合风险不简单取决于各风险因素决定的单个证券风险量总和,而且取决于它们之间相互关联程度。各种证券之间的相关程度可通过协方差来表示。协方差计算: $cov_{ij} = \sum P_i [R_i - E(R_i)][R_j - E(R_j)]$ 。

其中, $i, j = 1, 2, \dots, n$, P_i 表示各种可能的概率。

证券组合的风险用它的标准差表示,计算公式为: $\delta_p = [\sum \sum X_i X_j COV_{ij}]^{1/2}$ 。 $\sum \sum$ 为双重加总符号,表示所有证券的协方差数要相加。

如果把市场上所有可能选择的证券构成一个按它们的市场比重为权重的组合资产,就称之为市场组合资产(market portfolio)。当投资者仅持有由风险资产组成的市场组合时,每一证券收益率与市场组合收益率(R_m)的关系就表现为每一证券收益率中与市场组合收益率无关的部分会由于持有市场组合而完全消失,也即每一证券的风险是根据与市场组合的协方差的大小来决定的。

基于组合投资理论的资本资产定价模型(CAPM)可以表示为: $E(R_i) = R_f + \beta_i [E(R_m) - R_f]$; $\beta_i = cov(R_i, R_m)/\delta^2(R_m)$ 。 R_f 为无风险收益率。

CAPM 体现了单个证券收益与整个“市场组合”收益两者的关系, β_i 描述了单个证券对于市场组合收益变化的敏感性。称为 β_i 证券 i 的系统风险。由于 $\beta_m = 1$, 所以证券的系统风

险可以划分为两类,对于 $\beta > 1$ 的证券,其风险大于平均系统风险;反之,其风险小于平均系统风险。所以 β 可以衡量证券的相对风险。

此外,在此基础上,套利定价理论(APT)假设股票收益可以根据多因素模型来确定: $R = R_f + \beta_1[E(R_1) - R_f] + \beta_2[E(R_2) - R_f] + \beta_3[E(R_3) - R_f] + \dots + \beta_k[E(R_k) - R_f]$ 。 β_i 表示第*i*个因素的风险系统($i = 1, 2, 3, \dots, k$),表明某一种证券或投资组合的期望收益对于第*i*种因素变动的反应程度或敏感程度; $[E(R_m) - R_f]$ 表示风险补偿或风险溢价,在通常情况下是一个正数。

3. 比较衡量法

(1) 递增风险。为了对两个证券或投资的风险进行比较,Rothschild 和 Stiglitz 给出了递增风险的三个等价定义:定义1 设有相同期望值的两项投资 W_1 和 W_2 ,如果 $E\{U(W_1)\} \geq E\{U(W_2)\}$

对每一个凹函数都成立,则称 W_1 比 W_2 的风险小。定义2 若设 W_1 和 W_2 为二项投资,存在一个随机变量 ξ ,使得 $W_2 = W_1 + \xi$, ξ 为噪声且 $E\{\xi|W_1\} = 0$,则 W_1 比 W_2 的风险小。定义3

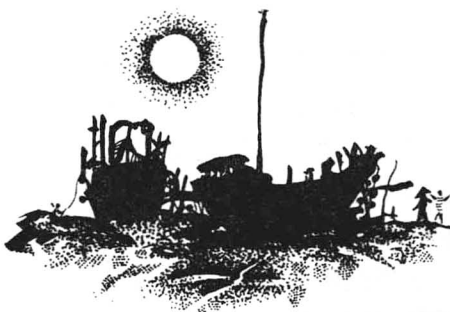
设 W_1 和 W_2 的分布函数 F 和 G 被限制在区间 $[a, b]$ 内,且 $T(Y) = \int_a^b [G(x) - F(x)]dx$ 。

如果 $T(y) \geq 0$,且 $T(b) = 0$,则称 W_1 比 W_2 的风险小。递增风险的界定对研究最优投资的性质是很有用的。

(2) 损失测度法。设证券收益率为 R ,它的期望收益率为 μ , $R = \mu + \xi$ 。其中, $E\{\xi\} = 0$, $\mu = E\{R\}$ 。定义随机变量, $\xi^+ = \xi$ (当 $\xi \geq 0$), $\xi^+ = 0$ (当 $\xi < 0$); $\xi^- = 0$ (当 $\xi \geq 0$), $\xi^- = \xi$ (当 $\xi < 0$)。 $-E\{\xi^-\}$ 为证券的风险测度,称之为平均损失。

对于两个证券 R_1, R_2 ,相应地应有 $R_1 = E\{R_1\} + \xi_1$; $R_2 = E\{R_2\} + \xi_2$,如果 $-E\{\xi_1^-\} > -E\{\xi_2^-\}$,则我们说证券 R_1 的风险比证券 R_2 大。

(作者单位:上海对外贸易学院)



参考文献:

- [1] 吕腾华,吕福来:《现代金融风险管理》,北京:中国经济出版社,1999.9
- [2] Stephen A. Ross, Randolph W. Westerfield, Jeffrey F. Jaffe: Corporate Finance, 5# ed, USA
- [3] Robert S. Pindyck, Daniel L. Rubinfeld: 《计量经济模型与经济预测》(钱小军译),北京:机械工业出版社,1999.11
- [4] 陈 共:《证券学》,北京:中国人民大学出版社,1997.8
- [5] 马 均,李怀军:《证券投资学》,北京:中国经济出版社,1997.11
- [6] 傅一江:《证券投资学》,北京:高等教育出版社,1998.12