DOI:10.13546/j.cnki.tjyjc.2002.08.010

从投资期限考察的人力资本定价模型

■刘志坚

在市场经济条件下，风险与收益率成正比，因此，出于对经济利益的追求，合理的人力资本投资行为应是在考察了人力资本投资的全部成本及收益之后，根据人力资本投资的风险与收益率大小，选择并作出不同水平投资量的人力资本投资。本文以加里·贝克尔（Gary·S·Becker）提出的人力资本报酬函数的一般形式为基础，引进现代投资组合理论的思想，探讨了一定投资期的人力资本的价格如何依风险而确定。

一、投资期为 m 期的个人收益率计算模型

虽然现代人力资本理论对人力资本的定价模型并没有把人力资本的风险问题纳入其中加以量化考虑，但是这些定价模型仍是我们计算收益率的基础。本文采用加里·贝克尔提出的人力资本报酬函数的一般形式来计算投资期为 m 期的个人人力资本收益率。

令时期 t 的挣得能力是 E_t，C_t 为时期 t 的人力资本投资，那么，时期 t 的净挣得为：

$$Y_t=E_t-C_t$$

挣得能力作为人力资本投资的结果，将随时间的推移而增长：在时期 t，挣得能力 E_t 超过 E_{t-1} 的量等于发生在时期 t-1 的人力资本投资收益，即

$$E_t=E_{t-1}+R_{t-1}C_{t-1}$$

其中，R_{t-1} 是时期 t-1 进行人力资本投资的收益率。通过递归，有

$$Et=E_0+\sum_{j=0}^{t-1}R_jC_j$$

其中，E_o 是初始的挣得能力（如果它是在 0 岁的年龄产生的，可将其视为遗传的禀赋与出生时的健康状态的一种收益；如果起始点是在完成学校教育以后开始进入劳动力之时，则代表先天的与后天的（包括父母在时间、货币和努力等方面进行的投资以及所进行的教育投资）某种混合。

从而时期 t 的净挣得

$$Y_t=E_o+\sum_{j=0}^{t-1}R_jC_j-C_t$$

原则上，收益率会因为时期、投资形式以及各个人之间的不同而不同。因本文考察的是一定投资期限人力资本的内在价值，所以假设对于同一个人不同时期的收益率一样，该收益率即为该人接受一定期限人力资本的收益率。

定义

$$K_t=C_t/E_t$$

表示第 t 期总挣得中用于人力资本投资的比率。这样

$$E_t=E_{t-1}+RC_{t-1}=E_{t-1}(1+RK_{t-1})$$
$$=E_0(1+RK_0)\cdots\cdots(1+RK_{t-1})$$

当 RK 是一个相对较小的数时，

$$\ln E_t=\ln E_0+R\sum_{j=0}^{t-1}K_j$$

从而投资期为 m 期的个人收益率 R 的计算模型是

$$\ln Y_{m+1}=\ln E_{m+1}=\ln E_0+R\sum_{j=0}^{m}K_j$$

对于投资期为 m 期的人力资本，其 m+1 期的净挣得和挣得能力是相同的，通过考察投资期限内的挣得与投资成本，利用上式就可计算出投资期为 m 期的个人收益率。

二、社会资源在不同投资期的均匀配置

正如前文所述，由于存在许多影响预期收益的不确定因素，个人人力资本的实际投资收益总是围绕预期收益而变动着的，即投资期相同的劳动力，他们一生中的实际收益总是存在差距的，正是这种差距的存在，使得本文能够探讨同一投资期的预期收益率和标准差（风险），以及不同投资期之间的协方差（即不同投资期所对应的期望收益率间的关系）。

1.各投资期的期望收益率、标准差、协方差

由于投资期相同的劳动力之间其实投资收益存在差异，因此实际收益是一随机变量。为了获得相同投资期的人力资本的内在价值，我们可以统计分析方法，通过考察和分析历史数据（即投资期为 m 期的人，其各期的净挣得和投资成本），计算出投资期为 m 期的人群组中，任一人的收益率，从而确定出投资期为 m 期的人群组的期望收益率 R_m 和标准差 σ_m，以及不同的投资期 m、n 的协方差 σ_{mn}。这样就得到两个矩阵：期望收益率向量，方差-协方差矩阵。

$$\text{期望收益率向量}=\begin{pmatrix}R_1\\R_2\\\cdots\cdots\\R_T\end{pmatrix}$$

$$\text{方差-协方差矩阵}=\begin{pmatrix}\sigma_1^2 & \sigma_{12}\cdots\cdots\sigma_{1T}\\\sigma_{21} & \sigma_2^2\cdots\cdots\sigma_{2T}\\\cdots\cdots & \cdots\cdots\\\sigma_{T1} & \sigma_{T2}\cdots\cdots\sigma_{TT}^2\end{pmatrix}$$

其中，T 表示最长的投资期限。

2.不同投资期组合的期望收益率和标准差

为了使社会的有效资源能得到合理的配置，我们来探讨投资期不同的投资组合问题。假定投资者用于人力资本投资的资源可以集中在一起，按比例在不同的投资期限之间进行分配。这就是说，在人力资本投资资源总量 1 中有 X_t（$0\leq X_t\leq 1$）用于投资期为 t 期（t=1，2……，T）的投资。这样，一个投资组合就是一个各个投资期投资的聚集，一个组合可记为 $X=(X_1,X_2,\cdots\cdots,X_T)$。如果不同投资期限的人群组中其人数相同，那么必然有关系：$X_1<X_2<\cdots\cdots<X_T$，当出现 $X_m<X_n$（m>n）时，意味减少投资期为 m 期的人群组的

人数。

(1)投资组合 $X_p(0\leqslant X_t<1)$ 的期望收益率 R_p

$$R_p=\sum_{t=1}^{T}X_tR_t$$

其中,X_t 是组合中用于投资期为 t 期的资源比例;

R_t 是投资期为 t 期的期望收益率。

(2)投资组合 X_p 的标准差 σ_p

$$\sigma_p=\left(\sum_{i=1}^{T}\sum_{j=1}^{T}X_iX_j\sigma_{ij}\right)^{1/2}$$

通过计算不同投资组合的期望收益率和标准差,理论上就可以确定出最优的投资组合,即给定风险(标准差)水平下最大的期望收益率以及给定期望收益率下的最小的风险。

3.投资组合分析

然而,投资资源在不同投资期进行分配的比例有无穷多,从而导致投资组合有无限多个,这时如何采用具有可操作性的方法来寻找最佳的投资组合呢?

事实上,在进行投资资源的分配时,没有必要对所有这些组合进行评价。如图 1 所示,所有可能的组合是一个凸集(伞形形状,称马柯维茨可能集),但是最佳的投资组合只能在曲线(称马柯维茨有效集)WAN 上。

由于经济发展水平、发展速度和人们的观念的影响,不同历史时期、同一历史时期的不同国家,对风险和收益有不同的偏好,这可用'无差异曲线'表示。从而最佳投资组合由无差异曲线和马柯维茨有效集的切点 O 确定。如图 2 所示。

当引入了无风险资产后,马柯维茨有效集发生改变,新的有效集是一条从无风险资产收益率 R_0 出发,与马柯维茨有效集相切的直线(称为资本市场线,记 CML),切点记为 M,如图 3 所示。M 点必定包含所有期限的投资,即(X_1,X_2,……,X_T)中任一分量不会为 0,对应该组合称为市场组合,其期望收益率为 R_M,标准差为 σ_M。该点即为进行人力资本投资的社会资源在各个投资期限投资的资金比例的均匀配置点。

4.有效组合的风险和收益的关系

由于有效组合应在 CML 上,因此,有效组合的风险和收益的关系是:

$$R_p=R_0+\frac{(R_M-R_0)\sigma_p}{\sigma_M}$$

其中,R_p、σ_p 分别表示某一有效组合的期望收益率和相应的风险。该式描述了无风险资产与不同投资期限均匀配置组合(市场组合)再组合后的有效组合的收益和风险之间的关系。

三、投资期为 m 期的收益率与风险的均衡关系

在市场均衡状态下,投资期为 m 期的投资收益率与其所承担风险之间应存在什么样的关系呢?

假设建立投资期为 m 期和市场组合 M 的新的组合 X_p,则 X_p 的期望收益率和标准差的计算公式分别为:

$$R_p=X_mR_m+(1-X_m)R_M$$

$$\sigma_p=(X_m^2\sigma_m^2+(1-X_m)^2\sigma_M^2+2X_m(1-X_m)\sigma_{mM})^{1/2}$$

由于单个的投资期为 m 期的人力资本本身不是一个有效组合,因此它位于 CML 的下方,Xp 的有效组合集应在 mMm′ 线上,如图 4 所示。从无风险资产收益率 R_0 出发与 mMm′ 相切的直线与 CML 重叠,因此

$$\frac{\partial R_p}{\partial\sigma_p}=\frac{\partial R_p}{\partial X_m}\Big/\frac{\partial\sigma_p}{\partial X_m}=\frac{R_m-R_o}{\sigma_p}$$

其中,∂ 表示求偏导数。

再从组合 Xp 的期望收益率和标准差的计算公式得:

$$\frac{\partial R_p}{\partial X_m}\Big/\frac{\partial\sigma_p}{\partial X_m}$$

$$=\frac{R_m-R_M}{(X_m\sigma_m^2-\sigma_M^2+X_m\sigma_M^2+(1-2X_m)\sigma_{mM})/\sigma_p}$$

由于切点 M 处,Xm=0,$\sigma_p=\sigma_M$ 所以

$$\frac{R_m-R_M}{\sigma_{mM}-\sigma_M^2}\sigma_M=\frac{R_m-R_0}{\sigma_M}$$

整理得

$$R_m=R_0+\frac{(R_m-R_0)}{\sigma_M^2}\sigma_{mM}$$

式子代表一条直线,其截距为 R_0,斜率为 $(R_m-R_0)/\sigma_M^2$。可见,投资期为 m 期的人力资本投资收益是由两部分组成的:无风险资产的收益和一个市场风险补偿额。它说明三个问题:一是投资期为 m 期的人力资本的投资收益率要高于无风险资产的收益率;二是不同投资期限的人力资本,其收益率与整个市场的收益率相关;三是投资期为 m 期的人力资本投资风险不是由 σ_m 直接度量,而是由协方差 σ_{mM}(即投资期为 m 期的投资与市场组合协方差)来度量的,即若 σ_{mM} 较大则必须按比例提供更大的预期回报率。

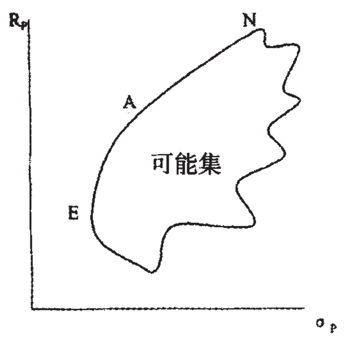

图 1 可能集与有效集

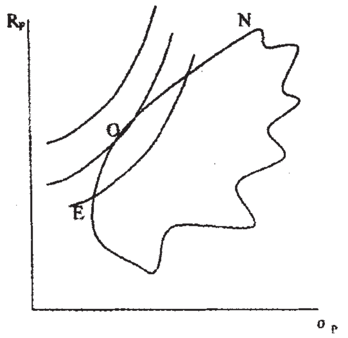

图 2 最佳组合的确定

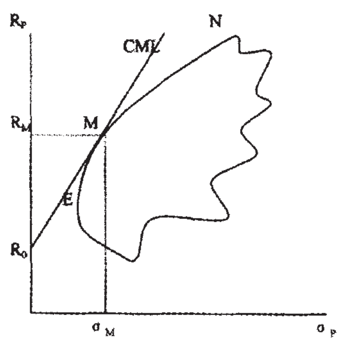

图 3 无风险资产与市场组合的再组合

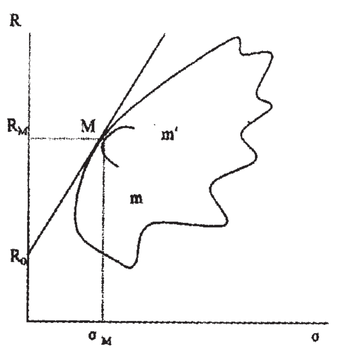

图 4 投资期为 m 期与 M 的组合

(作者单位/厦门大学管理学院)

(责任编辑/李友平)