

资产定价模型的推导和实例分析

吴姍骏

北京市海淀区中央民族大学, 中国 · 北京 100000

【摘要】 CAPM(capital asset pricing model), 全称资本资产定价模型, 是研究风险、资产的风险和收益之间关系的模型。本文首先简述其假设和应用场景。以白酒行业股票为例, 根据所占比例加权得出此证券组合的 β 系数, 可分析当前白酒行业证券组合的风险指数。基于上述beta分类标准, 本组对近期国企200成分预期收益进行分析预测, 得到行业预期收益率和200家企业beta值, 反映行业的发展前景和所占市场。

【关键词】 投资组合; CAPM模型; β 系数; 预期收益率

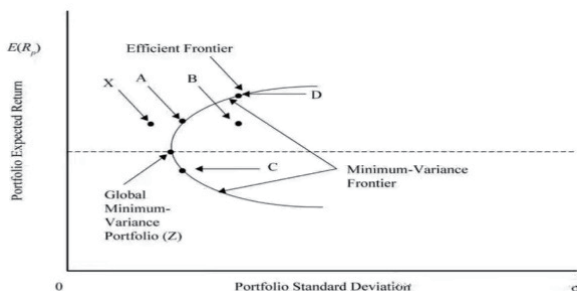
引言:

随着金融市场的发展和扩充, 投资已经逐渐被大众熟知。而投资风险与收益的权衡研究中, CAPM资本资产定价模型在金融发展历史上具有代表性。

1 CAPM模型的背景和简介

1.1 模型定义

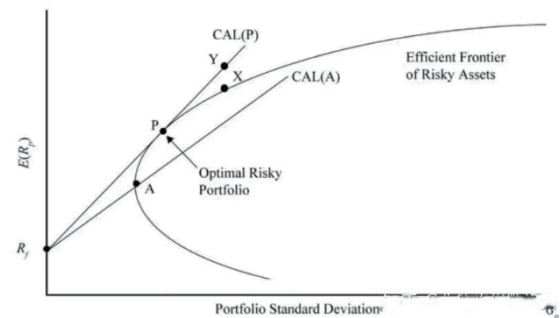
CAPM(capital asset pricing model), 全称资本资产定价模型, 是研究风险、资产的风险和收益之间关系的模型; 均衡时资产的预期收益与预期风险之间的理论关系的一个简单线性关系表达。



1.2 模型定理及解释

纵坐标表示投资组合的收益期望, 横坐标表示投资组合的标准差 (偏离期望收益的程度, 即投资组合的潜在波动率, 等价于风险)。经济学家马科维茨发现所有风险资产的组合最终都会落到弧线包围的区域里, 类似X点的情况 (低风险、高收益) 并不存在, 这条弧线叫做“最小方差前沿”。Z点叫做“最小方差组合”, 全市场所有风险投资品的组合里数它风险小, 然而收益并不是最低的; Z点上方的“最小方差前沿”又叫“有效前沿”。

但是马科维茨只考虑了所有风险资产的投资组合, 没有在组合里引入无风险资产, 于是威廉夏普进行了数学推导。



图中多出一条直线叫做资本市场线, 简称CML (P), 这条直线的公式为

$$R_p = R_f + \beta_p (R_M - R_f)$$

如果把无风险资产和风险组合p进行重新组合, 所形成的新组合P的风险—收益图形是一条直线。接着进一步推导, 可以得到, CAPM的常用定价方程为

$$E(r_i) - r_f = \beta_i [E(r_M) - r_f]$$

$E(r_i)$ 是资产 i 的期望回报率, r_f 是资产 i 的无风险利率, β_i 是资产 i 与市场组合 (资产 i 包括在内的市场组合) 的协方差同市场组合方差之比。

上式表明均衡时所有资产的期望回报率之间存在一个线性关系, 线性关系的自变量是各个资产的 β , 斜率则是市场组合的超额回报率。

1.3 适用场景

金融市场的基础理论之一为有效市场假说, 为了验证有效性, CAPM应运而生。如果一个市场是有效的, 那么该市场中的任意证券的非系统性风险应该只与整个市场的非系统性风险成比例关系, 这一比例关系被称为 β 风险。如果beta大于1, 则代表该资产的非系统性风险 (或者说独特

性)。大于整个市场的非系统性风险，例如中小企业、成长类股票。如果beta小于1，则代表该资产的非系统性风险更小，例如大型的成熟企业(银行等)。

2 代码实现

基于上述beta分类标准，本组对近期国企200成分预期收益进行分析预测，由同行拆借利率难以获取具体数据，计算市场收益率时参考30年国债利率。

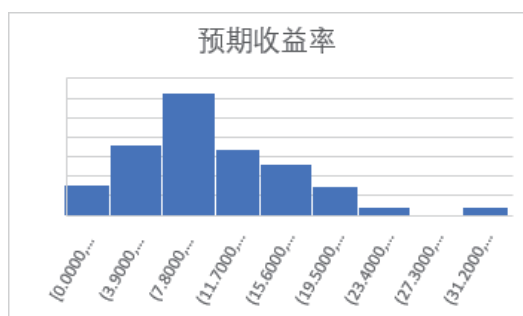
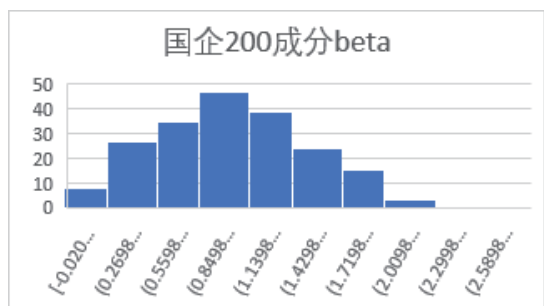
我们数据进行查找，首先读取数据“国企·200成分收益率”，接着构建CAPM模型来分析股市行情。导入Python编写公式，得到beta结果数据集，整理如图：

中航光电	长安汽车	中航重机	.....	宝信软件	浪潮信息
0.57	1.53	1.09	.....	0.75	2.61

预计收益率(%)为：

中航光电	长安汽车	中航重机	.....	宝信软件	浪潮信息
18.4524	12.0843	14.6071	.....	24.7248	12.0837

绘图如下：



观察数值得到：华能水电、国投电力beta值<0，收益率较低；电能、铁路、化工、核能、银行类beta值<1，为稳健型股票；反观beta值较大的出现在保险、股份、传媒、汽车、酒类等。200家企业beta值成正态分布，集中在[0.56, 1.43]区间。利率也成正态分布，主要集中在[3.9, 15.6]。以上现象出现不仅是政策原因，也反映行业的发展前景。由于市场利率由30年国债利率替代，结果准确性有所影响。

参考文献：

[1] 段絮飞. 基于CAPM模型的白酒类上市公司股票β系数实证研究——以招商中证白酒指数基金为例[J]. 中国商论, 2023 (04): 112-115. DOI: 10.19699/j.cnki.issn2096-0298.2023.04.112.

[2] 孙敏. 基于CAPM模型对能源行业企业资产预期收益率的测算研究[J]. 煤炭经济研究, 2022, 42 (06): 12-17. DOI: 10.13202/j.cnki.cer.2022.06.013.

[3] 朱光宇. 我国CAPM模型研究现状[J]. 当代经济, 2017 (09): 146-147.

[4] 李晓玲, 吴艳芬. CAPM模型在当前中国适用性分析[J]. 知识经济, 2021 (12): 90. DOI: 10.15880/j.cnki.zs.jj.2012.12.002.

[5] 林舟, 王树辉. CAPM模型的推导的分析与改进[J]. 才智, 2011, (32): 21.