

原创干货 | Fama-French 三因子模型在股票型基金业绩归因中的应用

一. 资本资产定价模型

威廉夏普在《投资组合理论与资本市场》中首次剔除资本资产定价（CAPM）模型。将投资组合的风险分为两部分：系统性风险和非系统风险。系统风险由市场客观因素产生，难以消除，非系统风险可以通过分散化投资规避。基本形式如下：

$$E(r_i) - r_f = \beta_i [E(r_m) - r_f] \quad \text{其中: } \beta_i = \frac{cov(r_i, r_m)}{\sigma_M^2}$$

| 变量        | 名称                  | 算法        | 实务意义  |
|-----------|---------------------|-----------|---|
| $E(r_m)$  | 市场组合的预期收益           | 由复权累计净值计算 | 市场组合在统计区间之外的预期收益率   |
| $E(r_i)$  | 投资组合 <i>i</i> 的预期收益 | 由复权累计净值计算 | 投资组合 <i>i</i> 在统计区间之外的预期收益率   |
| $r_f$     | 无风险收益率              | 用一年期国债利率  |   |
| $\beta_i$ | 市场风险敞口              | 通过回归计算    | 证券市场的市场风险。 $\beta_i=1$ 表示资产组合与市场波动性一致；大于 1 表示资产组合的波动大于市场波动；小于 1 表示资产组合的波动小于市场波动 |

CAPM 模型给出了市场均衡状态时，风险资产回报率与无法消除的系统性风险之间的线性关系。模型对如何测量风险以及期望收益和风险之间的关系提供了有力且直观地了令人满意地预测，被广泛应用于金融实践中。但该模型是典型的单因子定价模型，资产组合的收益完全由市场风险解释，大量学术研究证明了模型的实证结果很差，无法在实践中直接使用。

二. Fama-French 三因子模型

CAPM 模型大量实证检验失败后，产生了两种解释，一是行为金融认为投资者投资的非理

性才导致 CAPM 模型失效;二是认为需要比 CAPM 更复杂的模型来描述投资者的投资行为。

比较著名的有 Merton(1973)提出的跨期资本资产定价 (ICAPM) 模型。投资者在 t-1 期投资不仅要考虑自己 t 期得到的财富,还要考虑 t 期的状态变量,因此最优模型是一个多因素有效。同时 Ross(1976)提出套利定价理论 (APT) 模型,认为证券的收益不仅受市场组合变化的影响,也受市场中更多共同因素的影响。

Fama-French 在 ICAPM 和 APT 基础上提出 Fama-French 三因子模型。他们在研究中发现  $\beta$  对股票收益率的解释能力很弱,但在模型中加入公司规模因子(SMB)和账面市值比因子(HML)后模型的解释能力大大提高。他们认为尽管公司规模因子和账面市值比因子本身不是跨期资本资产定价模型的状态变量,但 SMB 和 HML 可能隐含了某些还没被发现的状态变量。于是在 1993 年首次提出三因子模型,形式如下:

$$r_{it} - r_{ft} = \alpha_i + \beta_{im}(r_{mt} - r_{ft}) + \beta_{is}SMB_t + \beta_{ih}HML_t + \varepsilon_{it}$$

| 变量                 | 名称                  | 算法                    | 实务意义                    |
|--------------------|---------------------|-----------------------|-------------------------|
| $r_{it}$           | 投资组合 <i>i</i> 的收益率  | 由复权累计净值计算             | 投资组合 <i>i</i> 在统计区间的收益率 |
| $r_{ft}$           | t时刻的无风险收益率          | 可以用一年期国债利率等           |                         |
| $\alpha_i$         | 投资组合 <i>i</i> 的超额收益 | 通过多元回归计算              | 投资经理的选股能力               |
| $\beta_{im}$       | 市场风险敞口              | 通过多元回归计算              | 投资组合对市场风险的敏感性           |
| $r_{mt}$           | 市场组合的收益率            | 可由沪深 300 指数收益率等表示     |                         |
| $SMB_t$            | 规模因子                | 上市公司规模不同导致的收益率差异      |                         |
| $\beta_{is}$       | 规模风险暴露              | 通过多元回归计算              | 投资组合对不同规模公司股票的敞口        |
| $HML_t$            | 账面市值比因子             | 由于上市公司账面市值比不同导致的收益率差异 |                         |
| $\beta_{ih}$       | 账面市值风险暴露            | 通过多元回归计算              | 投资组合对不同账面市值比公司股票的敞口     |
| $\varepsilon_{it}$ | 残差项                 |                       | 非系统性风险                  |

### 三. 组合因子构造

以沪深三百成分股为例。

#### 1. 对规模数据分类

Fama 和 French 按照规模的中位数将股票划分为小规模(S)和大规模(B)两类; Chui 和 Wei(1998)则等量划分为大中小三类; 邓长荣(2005)将流通市值按照 35%、40%和 25%的比例划分为小、中、大三类。一般遵循 Fama-French 方法,按照流通市值规模将股票平均

---

分为大(B)和小(S)两类。

## 2. 对账面市值比数据分类

同样遵循 Fama-French 方法, 将样本按照账面市值比从高到低排序后分为三组, 前 30% 为高账面市值比(H), 后 30% 为低账面市值比(L), 剩余 40% 为中等账面市值比(M)。

## 3. 组合交叉

组合交叉得到六个组合, 即(S, L), (S, M), (S, H), (B, L), (B, M), (B, H)。

## 4. 规模因子 $SMB_t$

规模因子衡量了由于上市公司规模不同导致的收益率差异。每月分别计算小规模公司(S,L), (S,M), (S,H)和大规模公司(B,L), (B,M), (B,H)的平均收益率 (简单平均或者市值加权平均),  $SMB_t$  即小规模公司平均收益率与大规模公司平均收益率之间的差额, 表达形式如下:

$$SMB_t = (r_{(S,L)} + r_{(S,M)} + r_{(S,H)})/3 - (r_{(B,L)} + r_{(B,M)} + r_{(B,H)})/3$$

## 5. 账面市值比因子 HML

账面市值比因子衡量了由于上市公司账面市值比不同导致的收益率差异。每月分别计算高账面市值比公司(S,H), (B,H)和低账面市值比公司(S,L), (B,L)组合的平均收益率 (简单平均或者市值加权平均), HML 是高账面市值比公司的平均收益率与低账面市值比公司平均收益率的差额, 表达形式如下:

$$HML_t = (r_{(S,H)} + r_{(B,H)})/2 - (r_{(S,L)} + r_{(B,L)})/2$$

## 四. 实证结果

以私募云通 CHFDB 数据库中 JR00001 这只基金为例。样本区间为: 2016.01-2016.12 (周度数据)。

首先观察三因子与超额收益之间的相关性, 由图 1 可得, 这只基金与市场因子之间的相关性非常高, 基本可以判断其收益大部分源自于沪深 300 成分股收益。再看因子之间的相关

性，分别为-0.35、-0.72、-0.4。

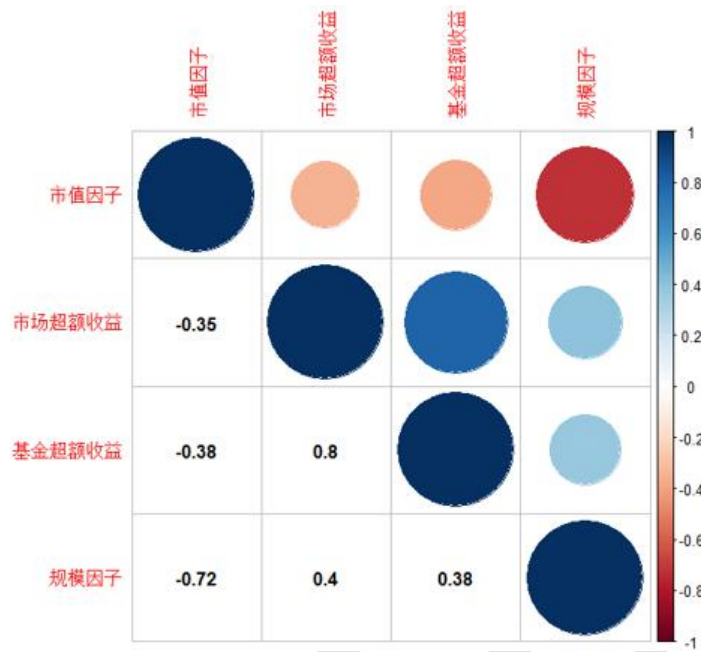


图 1.三因子与超额收益之间的相关性

接着我们便可以对基金在统计区间内的超额收益进行分解,得到每一期的收益贡献,将 2016 年的平均贡献画在图 2 中。可以看出，这段时间内的正收益贡献大部分来自于市场（沪深 300 指数）收益，而规模与市值因子带来一部分负收益贡献。

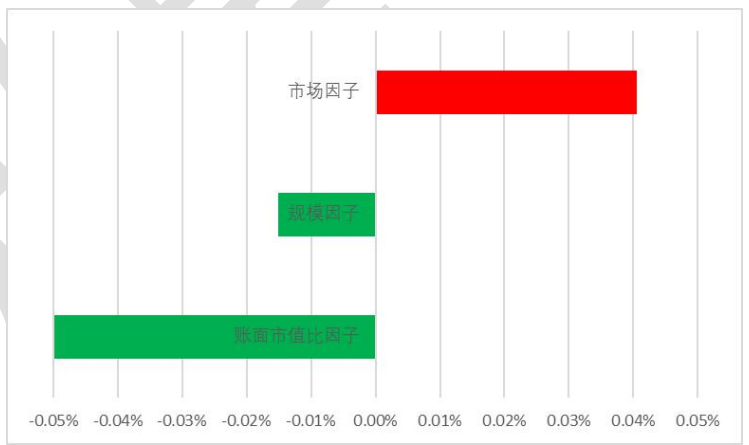


图 2.超额收益贡献分解



图 3.超额收益贡献分解雷达图

图 3 则显示了 2016.06-2016.12 这六个月的三因子贡献分解的变化图，可以看出，市值因子贡献从小的负值逐渐变化到较大的负值，而规模因子则相反。市场因子贡献则由大的正数逐渐变小，但总体依然为正。

总结全文，Fama-French 三因子模型在解释股票型基金业绩归因中具有一定的学术地位，但在实际应用上，由于因子并未被完全提纯剥离，无法将所有投资绩效完全分析解释。因此私募云通将在后续的文章里继续实证四因子（三因子+动量因子）、五因子、八因子与十因子的模型，欢迎持续关注 fofpower!