

基于 Fama-French 三因子模型的上证 50 成分股分析

姜美宏 (中国海洋大学经济学院)

摘要: 三因子模型, 可以捕捉到包含规模和账面市价比不同的资产的投资组合的平均收益的横截面变化, 于是将投资组合的超额收益率表示为三个因子的形式。本文通过对上证 50 的成分股进行研究, 以上证 50 指数作为研究的投资组合, 分别建立以沪深 300 指数作为市场投资组合, 上证 50 的指数成分为沪深 300 指数成分的子集三因子模型和以单个股票的无风险收益率作为因变量, 上证 50 指数日收益率-3 个月无风险收益率、SMB、HML 为自变量的三因子模型, 对股票市场进行分析。结果表明, 上证 50 成分股中大部分股票是适用于三因子模型的, 但是以沪深指数收益率作为市场组合收益率的模型效果更好。

关键词: 三因子模型; DCB 模型; 投资组合

前言

Markowitz (1952)^[1] 提出均值-方差模型, 将投资者对风险和回报的预期结合起来, 找到最佳资产配置。Lintner (1965), Mossin (1966)^{[2][3]} 后续提出了 CAPM 模型, 在给出资产的相关数据的前提下, 获得资产收益的特征。但是随后的实证研究表明 CAPM 模型在实际应用中仍有局限性, Rose (1976)^[4] 通过数据实证, 验证了 APT 理论在对资产趋势分析方面优于 CAPM。

Fama 和 French (1996)^[5] 的三因子模型, 能捕捉到包含规模和账面市价比的投资组合的平均收益的横截面变化。自从三因子模型被提出之后, Fama 和 French 在 2013 年又发表了一篇文章, 建立了五因子模型, 这个新的因子模型是在三因子模型的基础上加入了盈利水平风险、投资水平风险。同时对于中国金融市场, 有学者引入其他因子, 如质量因子等进行研究^[6]。

模型介绍

Fama-French 三因子模型: Fama 和 French 将投资组合的超额收益率用三个因子表示, 分别是市场资产组合因子, 记为 $(R_m - R_f)$ 、市值因子和账面市价比因子, 分别记为 *SMB*、*HML*。模型表达式为:

$$E(R_i) - R_f = \beta_i [E(R_m - R_f)] + S_i E(SMB) + H_i (HML) \quad (1)$$

无风险收益率为 R_f , R_m 表示市场收益率; R_i 表示资产 i 的收益率; $E(R_m) - R_f$ 是市场风险溢价, *SMB* 市值因子, *HML* 为账面市价比因子。

样本和变量的选取

(一) 数据选取

本文考虑到我国股票数据的可得性, 真实性和相对客观性, 以我国上证 50 的股票为研究样本, 具体选取 2017 年 1 月至 2019 年 12 月剔除了 ST 股、ST* 股的上证 50 月度指数 (日收益率、市值、账面价值) 进行研究, 所有数据选自 Wind 资讯网; 无风险收益率选自银行三个月定期利率。

(二) 数据处理

在三因子模型中, 投资组合收益率由样本数据收益率进行流通市值加权平均得到, 市值风险因子 *SMB* 与账市比风险因子 *HML* 计算方法如下:

获取上证 50 指数 50 只成分股 2018、2019 年两年的日收益率、市值、账面价值, 以及沪深 300 指数日收益率与无风险收益率。剔除数据不全的股票计算每只成分股的账面市价比。

将股票按表 1 规则分组, 计算每组组内的市值加权收益率。

表 1 每组组内的市值加权收益率

前 30%		账面市价比		
		中 40%	低 30%	
市值	小 50%	SH	SM	SL
	大 50%	BH	BM	BL

$$SMB = \frac{SL + SM + SH}{3} - \frac{BL + BM + BH}{3}$$

$$HML = \frac{SH + BH}{2} - \frac{SL + BL}{2} \quad (2)$$

实证分析

本案例中, 首先选定上证 50 指数作为研究的投资组合, 以沪深 300 指数作为市场投资组合, 无风险收益采用 3 个月无风险

表3 上证50部分成分股的检验结果

股票代码	R^2	β_1	β_2	β_3	p-value1	p-value2	p-value3
600000.SH	0.6894	0.8745	-0.2826	0.3683	0.0000	0.0000	0.0000
600009.SH	0.3602	0.7216	0.3223	-0.5551	0.0000	0.0038	0.0000
600016.SH	0.8109	0.7746	-0.0491	0.2758	0.0000	0.1124	0.0000
600028.Sh	0.4397	0.7585	-0.1328	0.2430	0.0000	0.0578	0.0000
600030.SH	0.6705	1.2471	0.7920	0.0022	0.0000	0.0000	0.9639
600031.SH	0.4752	0.9839	0.4915	-0.0736	0.0000	0.0000	0.1916
600036.SH	0.7691	1.1767	-0.5798	0.1690	0.0000	0.0000	0.0000
600048.SH	0.5658	1.3285	0.3445	0.3775	0.0000	0.0006	0.0000

收益率以上证 50 指数日收益率-3 个月无风险收益率为因变量，沪深 300 指数日收益率-3 个月无风险收益率、SMB、HML 为自变量，建立如下回归方程：

$$R - R_f = \beta_0 + \beta_1(R_{mkt} - R_f) + \beta_2SMB + \beta_3HML \quad (3)$$

OLS 回归模型结果如表 2：

表2 以沪深300指数作为市场投资组合的三因子模型

	β_0	β_1	β_2	β_3
Estimate	0.2163	1.0785	-0.3313	0.0157
p-Value	0.0000	0.0000	0.0000	0.3403

模型的 R^2 为 0.89 说明 Fama-French 三因子模型具有较好的拟合优度。

β_1 接近 1，且 p 值接近 0，可以拒绝的原假设。说明，1 单位的市场组合的收益率能够引起 1.0785 单位的投资组合收益率上升。该结果与市场的逻辑一致：沪深 300 指数与上证 50 指数均由 A 股市场的大盘股组成，走势比较接近。 β_2 为 -0.33，且 p 值接近 0，可以拒绝的原假设。 β_2 的估计值说明 SMB 对收益率影响为负，即小市值股票收益率低于大市值股票。该结论与 2018、2019 年市场的整体情况基本一致。 β_3 为 0.3403，p 值大于 0.05，HML 因子对组合的收益率影响不显著。

为了研究上证 50 指数中单只股票对三因子模型的适用情况，对每只股票进行回归，以单个股票的无风险收益率作为因变量；以上证 50 指数日收益率-3 个月无风险收益率、SMB、HML 为自变量，建立如下回归方程：

对每个股票进行一次回归，则一共进行 50 次回归（若某股票一段时间内停牌或无账面、市值数据，该时间段的数据不参与

回归）。

由于股票量较多，截取部分股票的检验 R^2 、 β_1 、 β_2 、 β_3 结果如表 3。

对单只股票进行分析发现，大多数股票是适用于三因子模型的检验的，只有少数股票的 p 值显示是比 0.05 大的，但是通过观察 R^2 发现，对于单只股票进行回归时，有点股票拟合优度不是很高。

表4 以上证50指数作为市场投资组合的三因子模型

	R^2	β_1	β_2	β_3
平均值	0.53	0.94	0.35	-0.10
最大值	0.84	1.40	2.16	0.42
最小值	0.05	0.19	-0.58	-1.02

R^2 的平均值为 0.53，说明 50 个 OLS 回归模型中，大部分是具有一定解释能力的。 β_1 大部分模型中接近 1，且 p 值大部分接近 0，说明市场组合的超额收益率对大部分个股的超额收益率具有一定程度的解释能力。

β_2 、 β_3 对于各个股票的符号不同，且 p 值因个股而异，说明 50 只股票对于 SMB、HML 两个因子表现差异较大。上证 50 成分股中大部分股票是适用于三因子模型的，但是以沪深指数收益率作为市场组合收益率的模型效果更好。

参考文献

- [1]Markowitz H M.Portfolio selection[J].The Journal of Finance,1952,7(1):77.
- [2]Lintner J.The Valuation of Risk Assets and the Selection of Risky Investments in Stock Portfolios and Capital Budgets[J].The Review of Economics and Statistics,1965,47(1):13-37.

科技成果转化绩效评价指标评析

李红阳（中国信息通信研究院）

摘要：本文从科技成果转化过程当中应用的衡量标准这方面的内容出发，梳理出现阶段技术合同成交的数量，还有专利的实施率，包括产业化率以及登记成果率和兼职离岗创业量等四种科技成果进行转化得出的绩效评价指标，并对这四种的指标近几年出现的一些数据进行详细的统计分析出基本的状况，并且根据各自存在的优势以及缺陷和漏洞进行详细的评析。在这一基础之上，提出了科技成果商品化效率和科技成果转化效率两个不同的补充评价指标，希望能够对有关工作人员起到一定的帮助作用。

关键词：科技成果转化；绩效评价；标准

■ 科技成果转化概述

想要得知当前科技成果转化的基本状况，那么就需要从科技成果本身的含义出发。在我国 2015 年修订的促进科技成果转化法修正案当中规定了科技成果主要指的是在当前通过一定的科学技术研究以及技术开发所产生的一些具有实际价值还有作用的成果。科技成果转化的活动应该能够促进社会实施创新驱动的发展战略，也能够使得经济和科技两者有效的结合在一起，进一步提高经济效益和社会效益。科技成果的持有者可以自行地利用科技成果进行投资，也可以将科技成果，转让给其他人，并且租借其它人使用，又或者是他人共同对科技成果实施转化作用，作价投资折算股份以及出资比例等方式实施转。这也就意味着在当前广义的科技成果转化主要包含了以下四个层次的含义。

首先第一个层次，应当包括了已经取得的经济效益，当然也应当包括了所产生的社会效益，也就是说，科技成果在生产流程的过程当中进行了有效的应用，又或者是在一些公益项目当中获得了应用，得到了采纳等等都可以被算作是科技成果的转化。

第二个层次中不一定是技术转让等形式的显性的转化，利用科技成果为不同的企业解决出现的问题，又或是研发机构和应用企业之间存在的技术方面的交流等等，也可以被当作成果价值得到实现的有效形式。

第三个，层次主要指的是发生所有权，或者是使用权的转移，当然也可以当作未发生权属的有效变更，比如说技术的开发，还有技术咨询，当然也包括了技术服务这些不同类型的形式。

第四个层次指的是转化的科技成果，也应该直接包含到专利技术，或者是计算机软件著作权，又或者是集成电路布图设计专有权，还有植物新品种权等等。这些也应该直接算到转化的科技成果当中去，国家政府部门要对这些科技成果进行认证，使得这些技术成果成为有证科技成果，当然也应该包括一些技术秘密等无证的科技成果。

从这四个层次的主要内容当中就可以看出，从根本上就已经决定了科技成果转化，是很难利用统一的标准来进行衡量和评价的，但是在具体的实践过程当中，还有一些比较常用的科技成果转化出来的绩效评价指标能够从不同的角度对当前科技成果转化的状况进行有效的衡量。从之前的研究中，本文梳理出了四种科技成果，在转化过程当中需要参照的衡量指标，还有需要进行对应的绩效评价指标，并且还针对这四种评价指标存在的优势还有一些不足进行了详细的评析，在这一基础之上，提出了两个不同的补充指标。

■ 完成交易技术合同成交量

（一）指标介绍与评析

指标的介绍工作以及评析的工作真正地实施下去，从概念和含义上也就意味着科技成果能够真正地进入到生产实践的环节当中去，可以在生产出产品的领域当中得到广泛的应用，在市场上也能够真正大量的投放，发挥一定的作用。国家知识产权局在科技领域当中希望可以利用专利的实施率以及专利的产业化率对目

[3]Mossin J.Equilibrium in a Capital Asset Market[J].Econometrica,1966,34(4):768-783.

[4]S Ross.The arbitrage theory of capital asset pricing[J].Journal of Economic Theory,1976,13(3):341-360.

[5]Fama E F,French K R .Multifactor Explanation of Asset Pricing Anomalies[J].The Journal of Finance,1996,51(1):55-84.

[6]王涵.基于质量因子的五因素模型改进研究[J].全国流通经济,2020(29):132-134.