

Fama-French 股票定价五因子模型在中国 A 股市场的实证研究

杨稳建, 刘千秋

(湖南大学经济管理研究中心, 湖南省、长沙市, 410002)

摘要: 2015 年 Fama-French 在三因子模型的基础上加入了投资和盈利两个变量, 针对美国股票市场提出了五因子模型, 目前国内关于 Fama-French 五因子模型的研究还较少。本文以沪深 A 股 1997 年到 2015 年月度收益率为样本, 从 GRS 统计、回归分析等方面研究 Fama-French 五因子模型在 A 股市场的表现。研究表明 A 股市场并不存在显著的投资效应 (investment effect) 和盈利效应 (profitability effect)。但是对于按投资和盈利构建的投资组合, Fama-French 五因子模型能够显著提高三因子模型的解释能力, 并且在 5% 显著性水平上通过 GRS 统计检验。

关键词: 投资; 盈利; Fama-French 五因子模型; 资产定价

中图分类号: F830

文献标识码: J

引言

资产定价是金融学的重要任务之一, Sharpe(1964)和 Lintner(1965)把市场风险作为唯一的风险提出了资本资产定价模型(CAPM)。之后很多学者在资本资产定价模型(CAPM)的基础上做了很多研究, 发现金融异象的存在, 比如公司规模效应, 价值效应, 反转效应等。Banz(1981)发现普通股收益率与公司市值间的关系, 小公司相对于大公司有更高的风险报酬。Fama 和 French(1993)提出包含市场溢价、公司规模和账面市值比的三因子定价模型, 他们对收益率与账面市值比间的关系做了研究, 发现高账面市值比的公司倾向于有更高的风险回报。Titman, Wei 和 Xie(2004)发现资本投资和收益率之间存在着负相关关系。Novy-Marx(2013)发现了另一个定价因子——盈利, 他们的研究表明高盈利的公司倾向于有较高的收益率。Fama 和 French(2015)在三因子模型的基础上加入投资和盈利两个因子, 发表了基于美国股票市场的五因子定价模型。

国内学者对 A 股的定价也做了很多研究, 杨炘、陈展辉 (2003) 检验了 Fama-French 三因素资产定价模型在中国 A 股市场的适用性。结果表明, 沪深 A 股市场存在着公司规模效应和账面市值比效应。田利辉, 王冠英, 张伟 (2014) 采用 Fama-French (1993) 中时间序列的方法, 比较了中美两国市场, 发现 A 股市场账面市值比溢价并不显著, 采用两因子模型也能解释超常收益。王冠英和田利辉 (2014) 认为 Fama-French 三因子模型是基于美国市场的实证研究结果, 不一定完全适用于中国 A 股市场, 他们在三因子模型的基础上加入了交易量和换手率构建了他们的五因子模型。目前国内关于 Fama-French 五因子模型的研究还较少, 本文将系统地研究该模型在 A 股市场的表现。

1 数据描述

本文采用 1997 年 7 月至 2015 年 6 月的沪深 A 股月度收益率数据, 研究五因素模型在 A 股市场的应用。虽然中国股市开始于 1990 年, 但是早期上市公司较少, 而且 10% 的涨跌幅

限制是从 1996 年 12 月开始的, 所以 1997 年以后中国股市上市公司更多, 环境相对更稳定。

我们把上市公司 $t-1$ 年的财务数据与 t 年 7 月到 $t+1$ 年 6 月的收益率匹配起来 (1996-2014), 因为中国上市公司的年报规定在次年 4 月底前发布, 所以我们组合的时间窗口为 t 年 7 月到 $t+1$ 年 6 月, 6 个月的时间保证公司上一年度财务报表的发布, 并且信息完全被市场消化, 从而表现在股票价格中, 数据来自 Wind 数据库。

我们的主要变量有公司市值, 股东权益账面市值比, 投资和盈利, 市场超额收益。公司市值采用的是 A 股在 t 年 6 月的流通市值来衡量。因为国内大多数投资者只能投资 A 股流通股, B 股 H 股或者非流通股不对公众开放, 所以不在讨论范围。我们用 $t-1$ 年 12 月的每股净资产除以流通股股价计算账面市值比(B/M)。“投资”(Inv)的计算是用 $t-1$ 年末的资产增长率来衡量 ($[t-1$ 年的资产- $t-2$ 年的资产]/ $t-2$ 年的资产)。“盈利”(OP)是用 $t-1$ 年 12 月的每股净利润除以每股净资产。我们研究的研究对象包括所有 A 股公司, 但是不包括金融公司和 ST 公司。对于停牌的处理是, 如果在计算投资收益时当月停牌公司不计算入内。市场回报率是通过计算全 A 股的月度市值加权平均收益率得到, 无风险利率来自锐思数据库。

2 统计性描述及因子构造

在 t 年 6 月月底将股票根据市值均分为五组 (S 到 B), 根据账面市值比分成五组(L 到 H)两种排序的组合构成 25 个资产组合。盈利为 $t-1$ 年年末的每股净利润除以每股账面价值, 投资为 $t-1$ 年相对于前一年 ($t-2$ 年) 的投资增长比例。公司规模分别与盈利, 投资相交构成 25 个资产组合。将资产组合与 t 年 7 月到 $t+1$ 年 6 月的投资收益匹配, 下表为每一种组合的月度市值加权平均收益。

表 1 由公司规模与账面市值比、盈利以及投资构建的资产组合的月度市值加权平均超额收益率

	Low	2	3	4	High	t(H-L)
Panel A: Size-B/M 组合						
Small	1.89	2.05	2.14	2.41	2.11	0.81
2	1.35	1.80	1.79	1.90	1.99	2.38
3	1.01	1.42	1.55	1.34	1.47	1.58
4	0.94	1.04	1.14	1.17	1.26	0.99
Big	0.43	0.38	0.57	0.86	0.78	0.86
t(S-B)	3.00	3.74	3.83	3.59	2.79	
	Low	2	3	4	High	t(H-L)
Panel B: Size-OP 组合						
Small	2.23	2.09	1.94	1.92	1.62	-1.89
2	1.72	1.81	1.78	1.79	1.62	-0.38
3	1.17	1.25	1.41	1.60	1.29	0.42
4	1.03	1.18	1.05	1.28	1.15	0.44
Big	0.39	0.47	0.48	0.95	0.66	0.66
t(S-B)	4.42	4.17	3.35	2.30	1.68	
	Low	2	3	4	High	t(H-L)
Panel C: Size-Inv 组合						
Small	2.11	2.24	2.10	2.06	1.94	-0.67
2	1.83	1.88	1.85	1.82	1.33	-2.29
3	1.23	1.39	1.39	1.41	1.40	0.76
4	1.15	1.12	1.17	1.22	0.95	-0.93
Big	0.53	0.55	0.56	0.74	0.69	0.55
t(S-B)	3.55	3.50	2.89	2.82	2.87	

表 1 Panel A 显示存在明显的公司规模效应，在相同账面市值比的每一列中，随着组合市值的增大收益率在逐渐降低，而且每一列中小市值组合与大市值组合收益率之差是显著为正的。相对而言，账面市值比效应并不显著，在相同市值的每一行中，随着账面市值比的增大，组合收益率并没有呈现逐渐增大的规律。但是最高账面市值比的公司比最低账面市值比的公司拥有更高的收益率，当然 t 检验表明这种差距并不显著。同样在 Panel B 和 Panel C 中也存在较强的公司规模效应，但是并不存在明显的投资效应和盈利效应。

2.1 2×3 因子构建法

遵循 Fama-French 因子构造的方法，我们把所有公司按照公司规模的中位数分为两组，大于中位数的一组为 B，小于等于中位数的一组为 S。把账面市值比 (B/M)、投资 and 盈利按 0.3, 0.7 分位数分为三组，较大的一组为 H，较小的一组为 L，中间一组为 N。规模组合和账面市值比组合相交后就会出现六个组合，我们用字母表示分别为 SH, SN, SL 和 BH, BN, BL。

SMB(small minus big)是规模因子，代表小市值组合与大市值组合收益率的差；HML(high minus low)是价值因子，代表高账面市值比组合与低账面市值比组合收益率的差；RMW(robust minus weak)是盈利因子，代表盈利性好的组合和盈利性差的组合月收益率的差；CMA(conservative minus aggressive)投资因子，代表投资保守的公司组合与投资激进的公司组合收益率的差，组合每年更新一次。SMB_{B/M}表示由公司规模和账面市值比排序得到的小规模公司组合与大规模公司组合的收益率的差，同理SMB_{OP}（OP为盈利），SMB_{Inv}（Inv为投资）代表利用公司规模分别与盈利和投资相交得到的投资组合计算出的SMB。具体因子计算公式如下：

$$SMB_{B/M} = (SH + SN + SL)/3 - (BH + BN + BL)/3$$

$$SMB_{OP} = (SR + SN + SW)/3 - (BR + BN + BW)/3$$

$$SMB_{Inv} = (SC + SN + SA)/3 - (BC + BN + BA)/3$$

$$SMB = (SMB_{B/M} + SMB_{OP} + SMB_{Inv})/3$$

$$HML = (SH + BH)/2 - (SL + BL)/2 = [(SH - SL) + (BH - BL)]/2$$

$$RMW = (SR + BR)/2 - (SW + BW)/2 = [(SR - SW) + (BR - BW)]/2$$

$$CMA = (SC + BC)/2 - (SA + BA)/2 = [(SC - SA) + (BC - BA)]/2$$

2.2 2×2 因子构建法

由于不同的因子构造方法可能导致不同的结果，为了控制不同效应间的相互干扰，我们可以构造 2×2 的组合。公司规模、账面市值比 (B/M)、投资和盈利均用中位数分为两部分，市值分为大(B)和小(S)，账面市值比(B/M)分为高(H)和低(L)，投资分为保守(C)和激进(A)，盈利分为强(R)和弱(W)。一次同时控制两组特征，得到 SH, SL, SR, SW, SC, SA, BH, BL, BR, BW, BC, BA 这样 12 个投资组合。具体因子计算公式如下：

$$SMB = (SH + SL + SR + SW + SC + SA)/6 - (BH + BL + BR + BW + BC + BA)/6$$

$$HML = (SH + BH)/2 - (SL + BL)/2 = [(SH - SL) + (BH - BL)]/2$$

$$RMW = (SR + BR)/2 - (SW + BW)/2 = [(SR - SW) + (BR - BW)]/2$$

$$CMA = (SC + BC)/2 - (SA + BA)/2 = [(SC - SA) + (BC - BA)]/2$$

2.3 2×2×2×2 因子构建法

由于不同的因子构造方法可能导致不同的结果,为了控制不同效应间的相互干扰,我们可以构造 2×2×2×2 的组合。公司规模、账面市值比 (B/M)、投资和盈利均用中位数分为两部分,市值分为大(B)和小(S),账面市值比(B/M)分为高(H)和低(L),投资分为保守(C)和激进(A),盈利分为强(R)和弱(W)。一次同时控制 4 组特征,得到 SHRC, SHRA, SHWC, SHWA, SLRC, SLRA, SLWC, SLWA, BHRC, BHRA, BHCW, BHWA, BLRC, BLRA, BLWC, BLWA 这样 16 个投资组合。具体因子计算公式如下:

$$SMB = (SHRC+SHRA+SHWC+SHWA+SLRC+SLRA+SLWC+SLWA)/8$$

$$- (BHRC+BHRA+BHCW+BHWA+BLRC+BLRA+BLWC+BLWA)/8$$

$$HML = (SHRC+SHRA+SHWC+SHWA+BHRC+BHRA+BHCW+BHWA)/8$$

$$- (SLRC+SLRA+SLWC+SLWA+BLRC+BLRA+BLWC+BLWA)/8$$

$$RMW = (SHRC+SHRA+SLRC+SLRA+BHRC+BHRA+BLRC+BLRA)/8$$

$$- (SHWC+SHWA+SLWC+SLWA+BHCW+BHWA+BLWC+BLWA)/8$$

$$CMA = (SHRC+SHWC+SLRC+SLWC+BHRC+BHCW+BLRC+BLWC)/8$$

$$- (SHRA+SHWA+SLRA+SLWA+BHRA+BHWA+BLRA+BLWA)/8$$

表 2 公司规模, 账面市值比, 投资, 盈利因子统计性描述

Panel A: 月平均收益, 标准差和 t 值					
	Rm-Rf	SMB	HML	RMW	CMA
2×3 因子构造法					
Mean	0.88	0.91	0.37	-0.04	0.18
Std dev	8.50	4.01	3.42	3.42	2.15
t-Statistic	1.52	3.34	1.59	-0.15	1.23
2×2 因子构造法					
Mean	0.88	0.97	0.24	-0.07	0.09
Std dev	8.50	4.55	2.69	2.70	1.66
t-Statistic	1.52	3.13	1.31	-0.38	0.80
2×2×2×2 因子构造法					
Mean	0.88	0.90	0.21	-0.05	0.02
Std dev	8.50	3.77	2.25	2.32	1.38
t-Statistic	1.52	3.64	1.37	-0.32	0.21
Panel B	2×3 factors		2×2 factors		2×2×2×2 factors
HML_S	0.34(1.97)		0.20(1.73)		0.19(1.68)
HML_B	0.40(1.20)		0.28(0.98)		0.23(0.98)
HML_{S-B}	-0.07(-0.27)		-0.08(-0.34)		-0.04(-0.19)
RMW_S	-0.03(-0.15)		-0.03(-0.24)		0.07(0.54)
RMW_B	-0.04(-0.13)		-0.11(-0.40)		-0.17(-0.72)
RMW_{S-B}	0.01(0.04)		0.08(0.34)		0.24(1.13)
CMA_S	0.28(0.02)		0.18(1.45)		0.18(1.41)
CMA_B	0.08(0.01)		0.00(0.01)		-0.14(-1.07)
CMA_{S-B}	0.20(0.93)		0.17(0.84)		0.32(1.80)

如表 2 Panel A 所示, SMB 的月平均收益率在 0.90%到 0.97%之间,标准差在 3.77%到 4.55%之间。不同于美国市场的是, A 股市场五个因子中除了规模因子比较显著外,其他几个因子并不显著。在 2×2 和 2×2×2×2 的因子构造法中, HML、CMA、RMW 的标准差逐渐

变小，这是由于在 2×2 和 $2 \times 2 \times 2 \times 2$ 的因子构造法中我们把投资和盈利都只分为大小两组，组合更加分散化。表 2 Panel B 显示，我们统计出每个因子在大市值公司和小市值公司中的月度收益率，发现价值因子、投资因子和盈利因子在大市值和小市值组合之间并不存在显著差异。

表 3 因子间的相关关系

	Rm-Rf	SMB	HML	RMW	CMA
2×3 构造法不同因子间的相关关系					
Rm-Rf	1				
SMB	0.01	1			
HML	0.17	-0.22	1		
RMW	-0.32	-0.61	-0.27	1	
CMA	0.21	0.40	0.35	-0.75	1
2×2 构造法不同因子间的相关关系					
Rm-Rf	1				
SMB	0.03	1			
HML	0.13	-0.19	1		
RMW	-0.30	-0.71	-0.18	1	
CMA	0.24	0.51	0.27	-0.73	1
2×2×2×2 构造法不同因子间的相关关系					
Rm-Rf	1				
SMB	-0.04	1			
HML	0.08	-0.21	1		
RMW	-0.29	-0.59	0.17	1	
CMA	0.12	0.29	0.07	-0.18	1

表 3 显示，在 2×3 的因子构造法下，RMW 与 CMA 的相关关系为 -0.75，RMW 与 SMB 的相关关系为 -0.61，其他因子间的相关性都比较小。说明盈利效应和投资效应之间存在负相关关系，这反应了现实中对于公司来说好的投资机会并不多见，一个保守的公司获得了投资溢价的同时也在失去盈利的机会，因而失去盈利溢价，所以 CMA 和 RMW 负相关。Rm-Rf 是市场组合的市值加权平均收益率减去同期无风险利率，SMB 是公司规模因子，HML 是账面市值比因子，RMW 是盈利因子，CMA 是投资因子。表 4 中我们利用一个因子对其他四个因子进行回归，检验是否存在能被其他因子解释的因子。

表 4 用四个因子解释另外一个因子

		a	Rm-Rf	SMB	HML	RMW	CMA	R ²
2×3 Factors								
Rm-Rf	系数	1.56		-0.69	-0.07	-1.53	-0.45	
	t 值	2.71		-3.55	-0.37	-5.38	-1.18	0.17
SMB	系数	1.12	-0.08		-0.48	-0.91	-0.00	
	t 值	6.03	-3.55		-8.15	-10.88	-0.03	0.56
HML	系数	0.75	-0.01	-0.51		-0.45	0.41	
	t 值	3.68	-0.37	-8.15		-4.26	3.06	0.34
RMW	系数	0.59	-0.08	-0.40	-0.18		-0.72	
	t 值	4.69	-5.38	-10.88	-4.26		-10.24	0.74
CMA	系数	0.14	-0.01	-0.00	0.10	-0.46		
	t 值	1.38	-1.18	-0.03	3.06	-10.24		0.59
2×2 Factors								
Rm-Rf	系数	1.51		-0.77	-0.22	-1.75	0.33	
	t 值	2.67		-4.12	-0.94	-4.78	0.69	0.16
SMB	系数	1.06	-0.10		-0.55	-1.27	0.25	
	t 值	5.58	-4.12		-7.50	-12.12	1.45	0.63

HML	系数	0.55	-0.02	-0.38		-0.45	0.46	
	t 值	3.30	-0.94	-7.50		-4.12	3.25	0.27
RMW	系数	0.38	-0.06	-0.32	-0.16		-0.60	
	t 值	3.80	-4.78	-12.12	-4.12		-7.81	0.74
CMA	系数	-0.01	0.01	0.04	0.10	-0.38		
	t 值	-0.10	0.69	1.45	3.25	-7.81		0.56
2×2×2×2 Factors								
Rm-Rf	系数	1.40		-0.77	0.32	-1.76	0.78	
	t 值	2.52		-4.24	1.31	-6.22	1.91	0.17
SMB	系数	0.97	-0.10		-0.17	-0.97	0.59	
	t 值	4.97	-4.24		-1.90	-10.72	4.12	0.44
HML	系数	0.28	0.03	-0.10		0.12	0.21	
	t 值	1.78	1.31	-1.90		1.43	1.87	0.07
RMW	系数	0.34	-0.09	-0.36	0.08		0.05	
	t 值	2.74	-6.22	-10.72	1.43		0.50	0.45
CMA	系数	-0.13	0.02	0.13	0.08	0.03		
	t 值	-1.38	1.91	4.12	1.87	0.50		0.12

Fama-French (2015) 发现在美国市场, 当存在投资因子和盈利因子时, 价值因子 (HML) 是一个多余的变量。从上表可以看出, 除了 CMA 之外所有截距项都显著不为 0。在 2×3 的因子构造法下, CMA 对其他因子的回归截距为 0.14 (t=1.38); 在 2×2 的因子构造法下, CMA 对其他因子的回归截距为-0.01 (t=-0.10); 而在 2×2×2×2 的因子中, CMA 对其他因子的回归截距为-0.13 (t=-1.38), 当 CMA 暴露在其他几个因子下时, CMA 因子能被其他因子解释, 这表明 CMA 可能是一个多余项。但在没有更好因子的情况下, 回归分析中加入投资因子不会恶化模型的解释力, 所以在后面的回归中我们依然保留投资因子。

表 5 3 因子、4 因子、5 因子模型的 GRS 检验

在有 Rm-Rf 和 SMB 的模型中分别加入 HML, RMW, CMA, GRS 检验 25 个回归估计的截距是否联合等于 0, $A|\alpha_i|$ 为截距绝对值的平均值, 中括号内为 p 值。 r_i 为组合 i 的平均收益率与所有组合平均收益率的差, $A|\bar{r}_i|$ 体现的是组合 i 收益率的偏离度。

	2×3 Factors			2×2 Factors			2×2×2×2 Factors		
	GRS	$A \alpha_i $	$\frac{A \alpha_i }{A \bar{r}_i }$	GRS	$A \alpha_i $	$\frac{A \alpha_i }{A \bar{r}_i }$	GRS	$A \alpha_i $	$\frac{A \alpha_i }{A \bar{r}_i }$
25 Size-B/M portfolios									
HML	0.92[0.57]	0.16	0.34	1.08[0.37]	0.18	0.38	0.93[0.57]	0.26	0.55
CMA RMW	1.62[0.04]	0.27	0.57	1.82[0.01]	0.30	0.64	1.41[0.10]	0.24	0.51
HML RMW	1.09[0.36]	0.14	0.30	1.40[0.10]	0.15	0.32	1.28[0.18]	0.15	0.32
HML CMA	1.11[0.33]	0.17	0.36	1.20[0.24]	0.18	0.38	0.96[0.53]	0.17	0.36
五因子	1.09[0.36]	0.14	0.30	1.41[0.10]	0.15	0.32	1.32[0.15]	0.17	0.36
25 Size-OP portfolios									
HML	2.51[0.00]	0.31	0.74	2.47[0.00]	0.30	0.71	2.32[0.00]	0.29	0.69
CMA RMW	1.25[0.20]	0.20	0.48	1.31[0.16]	0.18	0.43	2.23[0.00]	0.28	0.67
HML RMW	1.57[0.05]	0.19	0.45	1.63[0.04]	0.19	0.45	2.01[0.00]	0.20	0.48
HML CMA	2.43[0.00]	0.28	0.67	2.24[0.00]	0.25	0.60	2.23[0.00]	0.28	0.67
五因子	1.52[0.06]	0.19	0.45	1.63[0.04]	0.19	0.45	1.92[0.01]	0.19	0.45
25 Size-Inv portfolios									
HML	1.55[0.05]	0.20	0.47	1.48[0.08]	0.21	0.49	1.54[0.06]	0.17	0.40
CMA RMW	1.05[0.40]	0.14	0.33	1.19[0.25]	0.16	0.37	1.21[0.24]	0.17	0.40
HML RMW	1.57[0.05]	0.17	0.40	1.42[0.10]	0.17	0.40	1.40[0.11]	0.19	0.44
HML CMA	1.47[0.08]	0.18	0.42	1.31[0.16]	0.18	0.42	1.50[0.07]	0.21	0.49
五因子	1.51[0.07]	0.17	0.40	1.42[0.10]	0.17	0.40	1.43[0.10]	0.20	0.47

为了检验哪个模型表现更好, 我们在 Rm-Rf 和 SMB 这两个因子的基础上, 加入 HML,

RMW 和 CMA 中的任意一个或几个因子来考虑各种模型的表现。上表只列出几种表现较好的模型, 来分析各种组合的表现。我们对所有模型做了 Gibbons, Ross, Shanken(1989)的 GRS 检验, 如果资产定价模型能解释所有的预期收益, 那么截距应该不能拒绝联合为零的假设。从表 5 可以看出, 不同的因子构造方法对于模型的表现是有一定影响的, 综合来看 2×3 的因子构造法表现会优于其他两种因子构造法。在按照公司规模和账面市值比构造的 25 个资产组合中, 包含 SMB、HML 和 RmRf 的三因子模型表现很好, 截距绝对值的平均值为 0.16%, p 值为 0.57。没有价值因子 HML 的模型表现很差。但在按规模和投资以及规模 and 盈利构造的资产组合中, 含有 SMB、HML 和 RmRf 的三因子模型表现就比较差。

目前很多文献认为三因子模型能够解释 A 股的大部分超额收益, 甚至我们发现三因子模型在解释按公司规模和账面市值比构造的组合时表现优于五因子模型。但在按公司规模和盈利构造的组合中, 三因子模型的表现就比较差, GRS 检验在 1% 的显著性水平上拒绝截距联合为 0 的零假设。而引入了投资和盈利的五因子模型, 在不同的资产组合中都在 5% 的显著性水平上不能拒绝截距为 0 的假设, 而且相比于三因子模型截距绝对值的平均值往零收缩, 这说明五因子模型不仅提高了三因子模型的解释力, 而且较三因子模型有更强的适用性。

3 回归分析

下面对模型的回归细节进行分析, 限于篇幅仅汇报按照公司规模与账面市值比、公司规模与投资、公司规模与盈利构造的投资组合对 Fama-French 三因子模型和对五因子的回归截距, 来分析模型的解释力。

3.1 25 个公司规模与账面市值比构成的组合

将公司按市值等分为五个资产组合 (S 到 B), 按账面市值比等分为五个资产组合 (H 到 L), 相交得到 25 个资产组合。用 25 个资产组合对前面构造的因子进行回归, 前文讨论得出 2×3 的因子构造法解释能力较强, 所以回归分析中我们采用 2×3 分类法构造的因子。

回归方程为,

$$R(t)-R_f(t) = a + b[R_M(t)-R_f(t)] + sSMB(t) + hHML(t) + rRMW(t) + cCMA(t) + e(t)$$

表 6 25 个公司规模和账面市值比构造而成的投资组合对五因子模型的回归

B/M	Low	2	3	4	High	Low	2	3	4	High
Panel A: 三因子回归截距: Rm-Rf, SMB, HML						t(α)				
Small	-0.09	0.08	0.17	0.32	0.00	-0.47	0.56	1.14	1.75	0.01
2	-0.23	0.10	-0.08	-0.01	0.04	-1.28	0.62	-0.49	-0.04	0.26
3	-0.38	-0.08	-0.02	-0.33	-0.34	-1.87	-0.41	-0.14	-1.88	-2.14
4	-0.16	-0.16	-0.22	-0.23	-0.22	-0.78	-0.75	-1.30	-1.26	-1.27
Big	0.15	-0.18	-0.24	-0.10	-0.01	0.87	-0.98	-1.34	-0.57	-0.04
Panel B: 五因子回归截距: Rm-Rf, SMB, HML, RMW, CMA						t(α)				
	α					t(α)				
Small	0.18	0.18	0.20	0.51	0.06	0.97	1.19	1.25	2.67	0.25
2	-0.16	0.16	-0.03	0.14	0.21	-0.84	0.93	-0.18	0.82	1.22
3	-0.25	-0.05	0.03	-0.17	-0.17	-1.18	-0.24	0.18	-0.96	-1.05
4	-0.16	-0.17	-0.19	-0.04	0.02	-0.71	-0.80	-1.06	-0.19	0.13
Big	0.17	-0.06	-0.11	0.01	0.08	0.93	-0.31	-0.60	0.03	0.51

从上表可以看出,大部分组合五因子模型的回归截距相比于三因子模型均向 0 收缩,截距分布变得更加均匀。25 个组合在 5% 的显著性水平上只有一个组合拒绝截距为 0 的假设,而三因子模型中 25 个组合中也只有 1 个组合的回归截距拒绝零假设,这也印证了在按公司规模和账面市值比构造的资产组合中,三因子模型的解释力和五因子模型一样好。而且五因子模型对小公司收益的解释也非常好,SL 这个组合的月度平均超额收益是 0.18%,t 值为 0.97,并不存在美国市场的翘尾现象。市场溢价的系数在 1 附近,而且非常显著。盈利因子系数大部分为负数,而且不存在一定的规律,25 个资产组合中有 10 个组合在 5% 的显著性水平上异于 0。投资因子系数在投资比例较小的组合中为正,而在投资比例较大的组合中为负,但是这种现象并不显著,这也符合我们上一部分讨论的,当 CMA 暴露在其他因子下时,这个因子的作用比较小,25 个组合中只有 5 个组合的投资系数在 5% 的显著性水平上异于 0。

3.2 25 个公司规模与投资构成的组合

将公司按市值等分为五个资产组合(S 到 B),按投资(Inv)等分为五个资产组合(H 到 L),相交得到 25 个资产组合。用 25 个资产组合对前面构造的因子进行回归,前文讨论得出 2×3 的因子构造法解释能力较强,所以回归分析中我们采用 2×3 分类法构造的因子。

回归方程为,

$$R(t)-R_f(t) = a + b[R_M(t)-R_f(t)] + sSMB(t) + hHML(t) + rRMW(t) + cCMA(t) + e(t)$$

表 7 25 个公司规模和账面市值比构造而成的投资组合对五因子模型的回归

Inv	Low	2	3	4	High	Low	2	3	4	High
Panel A: 三因子回归截距: Rm-Rf, SMB, HML						t(α)				
Small	-0.06	0.13	-0.03	0.13	0.12	-0.33	0.77	-0.16	0.61	0.66
2	-0.14	-0.11	0.07	-0.06	-0.40	-0.77	-0.59	0.36	-0.30	-2.33
3	-0.49	-0.44	-0.27	-0.25	-0.09	-2.64	-2.30	-1.60	-1.41	-0.47
4	-0.23	-0.29	-0.28	-0.02	-0.43	-1.09	-1.42	-1.35	-0.12	-2.23
Big	-0.51	-0.23	-0.03	0.08	0.23	-2.24	-1.09	-0.21	0.52	1.57
Panel B: 五因子回归截距: Rm-Rf, SMB, HML, RMW, CMA						t(α)				
α						t(α)				
Small	0.27	0.39	0.15	0.25	0.23	1.63	2.34	0.81	1.10	1.20
2	0.17	0.04	0.32	0.06	-0.27	1.04	0.21	1.60	0.32	-1.54
3	-0.16	-0.26	-0.07	-0.08	-0.14	-0.92	-1.32	-0.40	-0.45	-0.73
4	-0.03	-0.11	-0.12	-0.02	-0.29	-0.12	-0.54	-0.54	-0.09	-1.45
Big	-0.30	-0.08	-0.09	0.18	0.23	-1.35	-0.40	-0.50	1.20	1.57

从上表可以看出,大部分组合五因子模型的回归截距相比于三因子模型均向 0 收缩,截距变得更加均匀。25 个组合在 5% 的显著性水平上只有 1 个组合拒绝截距为 0 的假设,而三因子模型中 25 个组合中有 5 个组合的回归截距拒绝零假设。所以可以看出,在按照规模和投资构建的资产组合中,三因子模型的解释力并没有五因子模型好,而且五因子模型对于小公司的解释里也是比较优秀的。

3.3 25 个公司规模与盈利构成的组合

将公司按市值等分为五个资产组合(S 到 B),按盈利(OP)等分为五个资产组合(H 到 L),相交得到 25 个资产组合,用 25 个资产组合对前面构造的因子进行回归,前文讨论得出

2×3 的因子构造法解释能力较强，所以回归分析中我们采用 2×3 分类法构造的因子。

回归方程为，

$$R(t)-R_f(t) = a + b[R_M(t)-R_f(t)] + sSMB(t) + hHML(t) + rRMW(t) + cCMA(t) + e(t)$$

表 8 25 个公司规模和盈利构造而成的投资组合对五因子模型的回归

OP	Low	2	3	4	High	Low	2	3	4	High
Panel A: 三因子回归截距: Rm-Rf, SMB, HML						t(α)				
Small	0.03	0.07	-0.07	0.18	-0.36	0.16	0.43	-0.40	1.05	-1.27
2	-0.37	-0.14	-0.01	0.15	0.11	-2.15	-0.86	-0.07	0.88	0.57
3	-0.76	-0.60	-0.25	0.12	0.04	-3.98	-3.37	-1.58	0.70	0.24
4	-0.68	-0.38	-0.35	0.08	0.14	-3.09	-1.70	-2.05	0.46	0.79
Big	-1.12	-0.70	-0.46	0.18	0.38	-4.09	-3.01	-2.60	1.13	3.16
Panel B: 五因子回归截距: Rm-Rf, SMB, HML, RMW, CMA						t(α)				
	α					t(α)				
Small	0.46	0.30	-0.10	0.17	-0.61	3.11	1.83	-0.53	0.92	-2.05
2	0.06	0.18	0.01	-0.02	-0.12	0.40	1.11	0.08	-0.14	-0.59
3	-0.37	-0.25	-0.21	0.11	-0.15	-2.06	-1.45	-1.25	0.63	-0.85
4	-0.25	-0.01	-0.20	-0.05	-0.05	-1.19	-0.05	-1.09	-0.28	-0.31
Big	-0.33	-0.14	-0.28	0.13	0.18	-1.43	-0.68	-1.59	0.75	1.47

从上表可以看出，大部分组合五因子模型的回归截距相比于三因子模型均向 0 收缩，截距变得更加均匀。25 个组合在 5% 的显著性水平上只有 3 个组合拒绝截距为 0 的假设，而三因子模型中 25 个组合中有 9 个组合的回归截距拒绝零假设。所以可以看出，在按照规模和盈利构建的资产组合中，三因子模型的解释力并没有五因子模型好。

4 小结

本文基于中国 A 股市场 1997 年 7 月至 2015 年 6 月期间 216 个月的月度收益率数据，研究了 Fama-French 五因子模型在中国市场的适应性，结果表明中国市场并不存在显著的投资效应和盈利效应，这可能与中国股市发展时间较短，上市标的公司较少，投资者并不关注公司短期盈利以及资本投资情况有关，但是相比而言五因子模型能够解释更多的风险收益。具体来讲，虽然在按公司规模和账面市值比构建的资产组合中三因子模型同样有很好的解释力，但在按投资和盈利构建的资产组合中，三因子模型的综合表现不如五因子模型。综上所述，五因子模型相比于三因子模型有更强的解释力和更广的适应性。

参考文献

- [1] 杨旸, 陈展辉. 中国股市三因子资产定价模型实证研究[J]. 数量经济技术经济研究, 2003,12: 137-140.
- [2] 田利辉, 王冠英, 张伟. 三因素模型定价: 中国与美国有何不同? [J]. 国际金融研究, 2014,07: 40-44.
- [3] 田利辉, 王冠英. 我国股票五因素定价模型: 交易量如何影响收益率? [J]. 南开经济研究, 2014,02: 52-72.
- [4] 王冠英. 我国股票市场资产定价研究: [南开大学博士学位论文]. 保存地点: 南开大学, 2014, 100-150.
- [5] 王宜峰, 王燕鸣, 吴国兵. 公司投资对股票收益的影响研究[J]. 组织与战略管理, 2015, 27(01): 103-107.
- [6] 张人骥, 贾万程. 中国市场分割下的多贝它资本资产定价模型[J]. 金融研究, 2005,10: 29-45.
- [7] Banz, R.W. The Relationship between Return and Market Value of Common Stocks [J]. Journal of Financial Economics, 1981, 9(11): 3-18.
- [8] Can Chen, XingHu, Yuan Shao, Jiang Wang. Fama-French in China: Size and Value Factors in Chinese Stock Returns. 2015.
- [9] Cheol S. Eun, Wei Huang. Asset pricing in China's domestic stock markets: Is there a logic?[J]. Pacific-Basin Finance Journal, 2007, 15: 452-480.
- [10] Fama, E. F. and French, K. R. The Cross-Section of Expected Stock Returns [J]. Journal of Finance, 1992, 47(2): 427-65.
- [11] Fama, E. F. and French, K. R. Common Risk Factors in the Returns on Stocks and Bonds [J]. Journal of Financial Economics, 1993, 33(1): 3-56.
- [12] Fama, E.F. and French, K.R. Size and Book-to-Market Factors in Earnings and Returns, Journal of Finance, 1995, 55-84
- [13] Fama, E. F. and French, K. R. Multifactor Explanations of Asset Pricing Anomalies [J]. Journal of Finance, 1996, 51(1): 55-84.
- [14] Fama, E. F. and French, K. R. A Five-factor Asset Pricing Model [J]. Journal of Financial Economics, 2015, 116(1): 1-22.
- [15] Novy-Marx, R. The Other Side of Value [J]. Journal of Financial Economics, 2013, 108(1): 1-28.
- [16] Sheridan Titman, K. C. John Wei, Feixue Xie. Capital Investments and Stock Returns [J]. Journal of Financial and Quantitative Analysis, 2004, 39(04): 677-700.

The empirical test of Fama-French five-factor model in Chinese stock market

Yang Wenjian

(CEFMS Hunan University, Changsha / Hunan, 410002)

Abstract: Fama-French proposed a five-factor model by adding two extra factors in US market in 2015, which are investment and profitability. This paper studies the performance of Fama-French five-factor model in A-share market based on the monthly yield data of Shanghai and Shenzhen A shares from 1997 July to 2015 June . The results show that there is a significant size effect in the A-share market, without significant value effect, as well as investment effect and profitability effect. But for the portfolios constructed on investment and profitability, Fama-French five-factor model can significantly improve the performance of the three-factor model.

Keywords: investment; profitability; Fama-French five factor model; asset pricing