



Fama-French三因子模型介绍

汇报人：武翰章

2021年12月29日



什么是Fama-French三因子？

- Fama French三因子模型是对CAPM模型的一个扩展。
- CAPM模型认为：（1）证券资产的预期收益和它的市场Beta之间存在一个正向的线性关系，Beta越大，资产的预期收益越大；（2）市场Beta足以解释证券资产的预期收益。
- Eugene Fama和Kenneth French，在CAPM的基础上增加了两个因子：**规模因子SMB**（size factor，也称**市值因子**）和**账面市值比因子HML**（book-to-market factor，也称**价值因子**）。他们认为，市场因子再加上这两个因子三者可以很好地持续地解释资产的平均收益。



为什么是这两个因子？

- 在CAPM这个资产定价模型提出来以后，陆续有学者发现Beta无法完全解释资产的预期收益。有实证研究表明，**股票市值**（size）、**账面市值比**（book-to-market ratio），**财务杠杆**（leverage）和**市盈率的倒数**（E/P）等指标可以很好的解释股票收益，而CAPM却无法解释这些异象。
- 于是，Fama和French在1992年发表了一篇文章，算是集大成者，把这些因子都考虑进去。研究1963-1990年在NYSE，AMEX和NASDAQ交易的股票的平均收益和这些因子的关系。
- Fama E F, French K R. The Cross-Section of Expected Stock Returns[J]. The Journal of Finance, 1992, 47(2): 427-465.
- 在横截面回归（cross-section regression）后发现，在独立检验四者对平均收益的影响时，四者都表现出了很强的解释能力；而在进行多变量回归时，**市值**和**账面市值比**这两个因子吸收了另两个因子的解释能力，成为了解释平均收益的决定性变量。



为什么是这两个因子？

- 在1993年，Fama和French又发表了一篇论文《**Common risk factors in returns on stocks and bonds**》正式标志着三因子模型的建立。
- 在这篇文章里，他们发现三因子可以很好的解释股票的平均收益，而且回归分析的截距接近于0（Alpha接近于0），这意味着**市场因子、规模因子和账面市值比因子**三者一起可以很好的解释股票市场中的收益。
- 债券市场两个定价因子
- 期限（maturity）
- 违约风险（default risks）



模型形式

(1) Fama-French 三因子模型

$$R_{i,t} - R_{f_t} = \alpha_i + \beta_1 MKT_t + \beta_2 SMB_t + \beta_3 HML_t + \varepsilon_{i,t}$$

其中： MKT_t 是市场因子，表示市场组合的超额收益率； SMB_t 是规模因子，表示低市值投资组合收益率与高市值投资组合收益率之差； HML_t 是价值因子，表示高账面市比投资组合收益率与低账面市比的投资组合收益率之差； $R_{i,t}$ 表示股票投资组合的收益率； R_{f_t} 表示无风险收益； $\varepsilon_{i,t}$ 表示残差项。



因子如何构建？

MKT-市场因子；SMB-市值因子；HML-价值因子。

MKT：每月股票市场组合的收益率减去当月无风险利率。

SMB与HML：

t年6月末使用流通市值对股票进行排序，按照50%分位数把股票分为S(small)和B(big)两组。

t年6月末使用t-1年12月份的账面市值比进行排序，按照30%和70%分位数将股票分为L(low)，M(medium)，H(high)三组。

分别对S，B和L，M，H取交集，股票即被分为了SL，SM，SH，BL，BM，BH六组，分别计算6个组合每月的收益率。



因子如何构建？

$$SMB = ((SL + SM + SH) - (BL + BM + BH)) / 3$$

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

权重：等权重和价值权重

每年6月分组一次



规模因子

	All	Low- β	β -2	β -3	β -4	β -5	β -6	β -7	β -8	β -9	High- β
Panel A: Average Monthly Returns (in Percent)											
All	1.25	1.34	1.29	1.36	1.31	1.33	1.28	1.24	1.21	1.25	1.14
Small-ME	1.52	↑ 1.71	1.57	↑ 1.79	1.61	1.50	1.50	↑ 1.37	1.63	1.50	↑ 1.42
ME-2	1.29	↑	1.25	1.42	1.36	1.39	1.65	1.61	1.37	1.31	1.11
ME-3	1.24	↑	1.12	1.31	1.17	1.70	1.29	1.10	1.31	1.36	0.76
ME-4	1.25	↑	1.27	1.13	1.54	1.06	1.34	1.06	1.41	1.17	0.98
ME-5	1.29	↑	1.34	1.42	1.39	1.48	1.42	1.18	1.13	1.27	1.08
ME-6	1.17	↑	1.08	1.53	1.27	1.15	1.20	1.21	1.18	1.04	1.02
ME-7	1.07	↑	0.95	1.21	1.26	1.09	1.18	1.11	1.24	0.62	0.76
ME-8	1.10	↑	1.09	1.05	1.37	1.20	1.27	0.98	1.18	1.02	0.94
ME-9	0.95	↑	0.98	0.88	1.02	1.14	1.07	1.23	0.94	0.82	0.59
Large-ME	0.89	↑	1.01	0.93	1.10	0.94	0.93	0.89	1.03	0.71	0.56



价值因子

	Book-to-Market Portfolios										
	All	Low	2	3	4	5	6	7	8	9	High
All	1.23	0.64	0.98	1.06	1.17	1.24	1.26	1.39	1.40	1.50	1.63
Small-ME	1.47	0.70	1.14	1.20	1.43	1.56	1.51	1.70	1.71	1.82	1.92
ME-2	1.22	0.43	1.05	0.96	1.19	1.33	1.19	1.58	1.28	1.43	1.79
ME-3	1.22	0.56	0.88	1.23	0.95	1.36	1.30	1.30	1.40	1.54	1.60
ME-4	1.19	0.39	0.72	1.06	1.36	1.13	1.21	1.34	1.59	1.51	1.47
ME-5	1.24	0.88	0.65	1.08	1.47	1.13	1.43	1.44	1.26	1.52	1.49
ME-6	1.15	0.70	0.98	1.14	1.23	0.94	1.27	1.19	1.19	1.24	1.50
ME-7	1.07	0.95	1.00	0.99	0.83	0.99	1.13	0.99	1.16	1.10	1.47
ME-8	1.08	0.66	1.13	0.91	0.95	0.99	1.01	1.15	1.05	1.29	1.55
ME-9	0.95	0.44	0.89	0.92	1.00	1.05	0.93	0.82	1.11	1.04	1.22
Large-ME	0.89	0.93	0.88	0.84	0.71	0.79	0.83	0.81	0.96	0.97	1.18



怎样使用三因子模型？

时间序列回归

被解释变量：25个投资组合超额收益（5规模*5账面市值比）

解释变量：3个定价因子（MKT、SMB、HML）

定价因子SMB 和 HML 是否能够捕获与规模和账面市值比相关的股票收益



描述性分析

Size quintile	Low	2	3	4	High
Means					
Small	0.39	0.70	0.79	0.88	1.01
2	0.44	0.71	0.85	0.84	1.02
3	0.43	0.66	0.68	0.81	0.97
4	0.48	0.35	0.57	0.77	1.05
Big	0.40	0.36	0.32	0.56	0.59
<i>t</i> -statistics for means					
Small	0.93	1.88	2.33	2.73	2.97
2	1.11	2.05	2.69	2.91	3.11
3	1.18	2.12	2.39	3.04	3.15
4	1.49	1.19	2.08	2.88	3.36
Big	1.50	1.42	1.34	2.43	2.26



$$R(t) - RF(t) = a + b[RM(t) - RF(t)] + sSMB(t) + hHML(t) + e(t)$$

Dependent variable: Excess returns on 25 stock portfolios formed on size and book-to-market equity

Book-to-market equity (BE/ME) quintiles

Size quintile	Low	2	3	4	High	Low	2	3	4	High
<i>b</i>						<i>t(b)</i>				
Small	1.04	1.02	0.95	0.91	0.96	39.37	51.80	60.44	59.73	57.80
2	1.11	1.06	1.00	0.97	1.09	52.49	61.18	55.88	61.54	65.52
3	1.12	1.02	0.98	0.97	1.09	56.88	53.17	50.78	54.38	52.52
4	1.07	1.08	1.04	1.05	1.18	53.94	53.51	51.21	47.09	46.10
Big	0.96	1.02	0.98	0.99	1.06	60.93	56.76	46.57	53.87	38.61
<i>s</i>						<i>t(s)</i>				
Small	1.46	1.26	1.19	1.17	1.23	37.92	44.11	52.03	52.83	50.97
2	1.00	0.98	0.88	0.73	0.89	32.73	38.79	34.03	31.66	36.78
3	0.76	0.65	0.60	0.48	0.66	26.40	23.39	21.73	18.62	21.91
4	0.37	0.33	0.29	0.24	0.41	12.73	11.11	9.81	7.38	11.01
Big	-0.17	-0.12	-0.23	-0.17	-0.05	-7.18	-4.51	-7.58	-6.27	-1.18
<i>h</i>						<i>t(h)</i>				
Small	-0.29	0.08	0.26	0.40	0.62	-6.47	2.35	9.66	15.53	22.24
2	-0.52	0.01	0.26	0.46	0.70	-14.57	0.41	8.56	17.24	24.80
3	-0.38	0.00	0.32	0.51	0.68	-11.26	0.05	9.75	16.88	19.39
4	-0.42	0.04	0.30	0.56	0.74	-12.51	1.04	8.83	14.84	17.09
Big	-0.46	0.00	0.21	0.57	0.76	-17.03	0.09	5.80	18.34	16.24



回归分析

	R^2				
Small	0.94	0.96	0.97	0.97	0.96
2	0.95	0.96	0.95	0.95	0.96
3	0.95	0.94	0.93	0.93	0.93
4	0.94	0.93	0.91	0.89	0.89
Big	0.94	0.92	0.88	0.90	0.83

回归分析

$$(iv) \quad R(t) - RF(t) = a + b[RM(t) - RF(t)] + sSMB(t) + hHML(t) + e(t)$$

Small	-0.34	-0.12	-0.05	0.01	0.00	-3.16	-1.47	-0.73	0.22	0.14
2	-0.11	-0.01	0.08	0.03	0.02	-1.24	-0.20	1.04	0.51	0.34
3	-0.11	0.04	-0.04	0.05	0.05	-1.42	0.47	-0.47	0.71	0.56
4	0.09	-0.22	-0.08	0.03	0.13	1.07	-2.65	-0.99	0.33	1.24
Big	0.21	-0.05	-0.13	-0.05	-0.16	3.27	-0.67	-1.46	-0.69	-1.41

a

t 值



资产定价模型指标

- ★ 定价因子回归系数
- ★ 截距项
- ★ 拟合优度



我们在做研究时

三因子模型

数据来源：

三因子数据 (CSMAR、RESSET)

五因子数据 (CSMAR)

数据频度：

日、周、月



如何看待Fama-French三因子模型的贡献？

- 从60年代到80年代后期，CAPM是金融学的主导模型，而Sharpe也因为这个理论获得了1990年的诺贝尔经济学奖。从90年代初期到最近，Fama-French三因子模型是主导模型，而Eugene Fama本人于2013年获得了诺贝尔经济学奖，三因子模型被评选委员会肯定为**金融学过去25年最重大的成就之一**。
- 三因子模型对投资界有深远的影响，将股票按市值和账面市值比这样的特征进行划分，就是其中一例。股票按照市值大小划分为**小盘股、中盘股和大盘股**；按账面市值比划分为**价值型、平衡型和成长型**。而衍生的股票指数的编制方式、基金持股风格的划分也是受到这篇文章的影响。



如何看待Fama-French三因子模型的贡献？

- Fama-French在1993年提出三因子模型之后，Carhart在1997年提出了动量因子（Momentum）得到四因子模型，Fama-French在2015年在三因子的基础上继续增加两个因子：盈利因子（RMW）和投资因子（CMA），得到五因子模型。
- 三因子模型开启了人们对因子投资的研究，随着对因子的认识不断扩展，除了有风格因子，还有策略因子，比如介于被动投资和主动投资之间的Smart Beta策略。



中国版的Fama-French三因子模型

- Liu J, Stambaugh R F, & Yuan Y. (2019). Size and value in China. *Journal of Financial Economics*, 134(1): 48-69.
- 由于中国股市特有的壳价值问题，美国市场流行的 Fama-French 三因子模型在中国并不好用，并提出了符合中国国情的中国版三因子模型。中国版三因子模型能够很好的解释学术界在中国市场上发现出的绝大部分收益率截面异象，比 Fama-French 三因子的解释力度要强得多。
- 为了更好的研究 A 股的定价机制，必须“壮士断腕”，抛弃这市值最小的 30% 的公司。



谢谢大家！