

交易额、A股比例、势效应和三因子模型

范龙振, 单耀文

(复旦大学管理学院, 上海 200433)

摘要: 利用回归和构造动态投资组合方法,对中国股票市场 1995 年 7 月到 2000 年 12 月股票月收益率、交易额、总市值及其财务数据进行分析,发现中国股票市场具有显著的交易额效应、A 股比例效应、市值效应、账面市值比效应等。这些效应有密切的相互关系,但不能用市场 beta 值来解释。市场 beta 值、市值因子、账面市值比因子一起,也就是 Fama-French 三因子模型,可以很好地解释这些效应。

关键词: Fama-Macbeth 回归; 中国股票市场; 因子模型; 市场效应

中图分类号: F830.91 **文献标识码:** A **文章编号:** 1007-9807(2004)03-0013-10

0 引言

国内外关于资本市场的实证研究,一些结果至今还很难用令人信服的理论来解释。比较著名的有:Banz^[1]发现股票的市值对其平均收益率有解释作用,小市值股票的历史平均回报率要大于大市值股票的历史平均回报率,市值对回报率的解释作用也称为市值效应;Bhandari^[2]认为公司的资本结构也能解释股票回报率的差异,资产负债比越高的股票,历史平均回报率越大;Fama, French^[3]对美国股票市场决定股票回报率差异的因素进行了比较全面的研究,发现股票的市场 beta 值不能解释不同股票回报率的差异,而上市公司的市值、账面市值比、市盈率等可以解释股票回报率的差异。Fama, French^[4~7]指出,这些能解释股票回报率差异的因素具有很强的相关性,可以建立一个三因子模型解释股票回报率,模型认为,一个投资组合(包括单个股票)的超额平均回报率可由它对三个因子的暴露来解释,这三个因子是:市场超额回报率($R_M - R_f$)、市值因子(SMB)、账面市值比因子(HML)。这些实证发现对以理性假说为基础建立起来的金融理论提出了挑

战,并促进了以投资者有限理性假说为基础的金融理论的发展,逐渐形成了一个新的金融学科——行为金融学。这些现象的发现对投资者投资决策具有重大的意义。BARRA 模型吸收了这些研究成果,成为美国股票市场及国际市场最为成功的风险管理和投资决策模型。同时 BARRA 和 S & P 共同推出一系列指数,反映市值、账面市值比差异,供被动的投资者作为投资标的,供主动投资者作为参考标准。

中国的两个证券交易所成立至今已逾十年,市场的交易行为在各项法规的不断完善下日趋理性化。但与国外成熟市场相比,在一定假定下给出的金融模型能否应用到我国的股票市场,需要通过实证分析来判断。本文以在中国两个交易所上市的 A 股股票为研究对象,考察可以解释股票回报率差异的重要因素。根据国内外有关研究,结合对市场的认识,重点考察交易额、A 股比例、势、总市值、账面市值比。在以前的研究里^[8,9],我们已经对账面市值比、总市值、市盈率、价格等因素对股票回报率的影响作了研究,本文仍对总市值、账面市值比进行研究,因为发现交易额、A 股比例对股票回报率的影响与总市值效应、账面市值比效

收稿日期: 2002-06-01; 修订日期: 2004-01-17.

基金项目: 教育部基金资助项目(01JC630008).

作者简介: 范龙振(1965—),男,河南虞城人,博士,副教授.

应有明显的关系.本文中市场有关信息是每月更新的,能够及时地反映市场信息的变化,对各种效应的考察更精确.

1 数据处理和 Fama - Macbeth 回归结果

1995 年以前,我国上市公司数量有限,市场的效率、信息的反映程度比较差,个股缺乏个性,往往表现为齐涨齐跌.因此,选定研究的时间区间从 1995 年 7 月至 2000 年 12 月,股票价格、回报率、市值和公司财务资料来自香港理工大学中国会计与金融研究中心设计和深圳市国泰安信息技术有限公司开发的中国股票市场研究数据库(CSMAR).收益率资料已经对分红、配股、增发等做出了调整.公司的总市值和 A 股市值以及公司财务资料均来自该数据库.

根据国外有关研究结果,结合我国投资者对中国股票市场的认识,选定交易额、势、A 股比例、账面市值比、总市值等,考察它们当前的取值对股票下一个月回报率的影响.变量定义如下:

- R_t ——第 t 月股票的回报率,回报率已对分红、配股、增发等进行了调整;
- $SIZE_{t-1}$ ——第 $t-1$ 月末上市公司总市值的自然对数(市值的计算单位为百万);
- $DVOL_{t-1}$ ——第 $t-1$ 月股票成交金额的自然对数(交易金额的计算单位为百万);
- p_{t-1} ——第 $t-1$ 月末股票价格的自然对数;
- $BTOM_{t-1}$ ——第 $t-1$ 月末上市公司的账面市值比,即股东权益账面价值除以其总市值(由于财务报表每年公布一次, $BTOM$ 每年 7 月调整一次,调整时以上年末的股东权益账面价值除以公司股票总市值);
- $ARATIO_{t-1}$ ——第 $t-1$ 月末上市公司的 A 股股数占总股数的比例;
- $CART1-3$ ——第 $t-3$ 月至第 $t-1$ 月股票的市场累计回报率;
- $CART4-6$ ——第 $t-6$ 月至第 $t-4$ 月股票的累计回报率;
- $CART7-12$ ——第 $t-12$ 月至第 $t-7$ 月股票的累计回报率;

R_{ft} ——无风险利率,用当期人民币一年期定期存款利率并将其换算成月度利率;

R_{Mt} ——市场资产组合的回报率,这里以中国所有上市公司 A 股股票按总市值加权获得的综合指数作为市场资产组合,数据来自 CSMAR.

现在对上述单个变量对股票回报率的影响进行分析.以总市值为例,回归方程如下

$$R_{it} - R_{ft} = \alpha + \beta_1 SIZE_{it-1} + \beta_2 DVOL_{it-1} + \beta_3 BTOM_{it-1} + \beta_4 ARATIO_{it-1} + \beta_5 p_{it-1} + \beta_6 CART_{it-1} + \beta_7 p_{it-1} + \beta_8 p_{it-1} + \beta_9 p_{it-1} + \beta_{10} p_{it-1} + \beta_{11} p_{it-1} + \beta_{12} p_{it-1} + \beta_{13} p_{it-1} + \beta_{14} p_{it-1} + \beta_{15} p_{it-1} + \beta_{16} p_{it-1} + \beta_{17} p_{it-1} + \beta_{18} p_{it-1} + \beta_{19} p_{it-1} + \beta_{20} p_{it-1} + \beta_{21} p_{it-1} + \beta_{22} p_{it-1} + \beta_{23} p_{it-1} + \beta_{24} p_{it-1} + \beta_{25} p_{it-1} + \beta_{26} p_{it-1} + \beta_{27} p_{it-1} + \beta_{28} p_{it-1} + \beta_{29} p_{it-1} + \beta_{30} p_{it-1} + \beta_{31} p_{it-1} + \beta_{32} p_{it-1} + \beta_{33} p_{it-1} + \beta_{34} p_{it-1} + \beta_{35} p_{it-1} + \beta_{36} p_{it-1} + \beta_{37} p_{it-1} + \beta_{38} p_{it-1} + \beta_{39} p_{it-1} + \beta_{40} p_{it-1} + \beta_{41} p_{it-1} + \beta_{42} p_{it-1} + \beta_{43} p_{it-1} + \beta_{44} p_{it-1} + \beta_{45} p_{it-1} + \beta_{46} p_{it-1} + \beta_{47} p_{it-1} + \beta_{48} p_{it-1} + \beta_{49} p_{it-1} + \beta_{50} p_{it-1} + \beta_{51} p_{it-1} + \beta_{52} p_{it-1} + \beta_{53} p_{it-1} + \beta_{54} p_{it-1} + \beta_{55} p_{it-1} + \beta_{56} p_{it-1} + \beta_{57} p_{it-1} + \beta_{58} p_{it-1} + \beta_{59} p_{it-1} + \beta_{60} p_{it-1} + \beta_{61} p_{it-1} + \beta_{62} p_{it-1} + \beta_{63} p_{it-1} + \beta_{64} p_{it-1} + \beta_{65} p_{it-1} + \beta_{66} p_{it-1} + \beta_{67} p_{it-1} + \beta_{68} p_{it-1} + \beta_{69} p_{it-1} + \beta_{70} p_{it-1} + \beta_{71} p_{it-1} + \beta_{72} p_{it-1} + \beta_{73} p_{it-1} + \beta_{74} p_{it-1} + \beta_{75} p_{it-1} + \beta_{76} p_{it-1} + \beta_{77} p_{it-1} + \beta_{78} p_{it-1} + \beta_{79} p_{it-1} + \beta_{80} p_{it-1} + \beta_{81} p_{it-1} + \beta_{82} p_{it-1} + \beta_{83} p_{it-1} + \beta_{84} p_{it-1} + \beta_{85} p_{it-1} + \beta_{86} p_{it-1} + \beta_{87} p_{it-1} + \beta_{88} p_{it-1} + \beta_{89} p_{it-1} + \beta_{90} p_{it-1} + \beta_{91} p_{it-1} + \beta_{92} p_{it-1} + \beta_{93} p_{it-1} + \beta_{94} p_{it-1} + \beta_{95} p_{it-1} + \beta_{96} p_{it-1} + \beta_{97} p_{it-1} + \beta_{98} p_{it-1} + \beta_{99} p_{it-1} + \beta_{100} p_{it-1} + \epsilon_{it} \quad (1)$$

即对第 t 月,知道每个股票的月回报率(共有 n 个股票),还知道每个公司在上月末的总市值,就可以通过回归方程(1)估计出当月的 α 、 β . 计算出每月的 β 以后,得到 β 的一个时间序列,然后计算出它们的时间序列均值、标准差、 t 统计值,计算公式如下

$$\bar{\beta} = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T \beta_t \quad (2)$$

$$stD = \sqrt{\frac{1}{T} \sum_{t=1}^T (\beta_t - \bar{\beta})^2} \quad (3)$$

$$t = \frac{\bar{\beta}}{stD} \quad (4)$$

这种计算 均值、标准差及 t 统计值的方法称为 Fama - Mecbath 回归方法^[7]. 根据 Fama - Mecbath 的看法, t 统计值可以用来检验变量对回报率是否有显著影响.

估计出每个因素对回报率是否有显著影响后,再来看那些单个看来有较强影响的变量放在一起对市场回报率的影响. 假定要考虑总市值和账面市值比一起对股票回报率的影响,可以利用回归方程

$$R_{it} - R_{ft} = \alpha + \beta_1 SIZE_{it-1} + \beta_2 DVOL_{it-1} + \beta_3 BTOM_{it-1} + \beta_4 ARATIO_{it-1} + \beta_5 p_{it-1} + \beta_6 CART_{it-1} + \beta_7 p_{it-1} + \beta_8 p_{it-1} + \beta_9 p_{it-1} + \beta_{10} p_{it-1} + \beta_{11} p_{it-1} + \beta_{12} p_{it-1} + \beta_{13} p_{it-1} + \beta_{14} p_{it-1} + \beta_{15} p_{it-1} + \beta_{16} p_{it-1} + \beta_{17} p_{it-1} + \beta_{18} p_{it-1} + \beta_{19} p_{it-1} + \beta_{20} p_{it-1} + \beta_{21} p_{it-1} + \beta_{22} p_{it-1} + \beta_{23} p_{it-1} + \beta_{24} p_{it-1} + \beta_{25} p_{it-1} + \beta_{26} p_{it-1} + \beta_{27} p_{it-1} + \beta_{28} p_{it-1} + \beta_{29} p_{it-1} + \beta_{30} p_{it-1} + \beta_{31} p_{it-1} + \beta_{32} p_{it-1} + \beta_{33} p_{it-1} + \beta_{34} p_{it-1} + \beta_{35} p_{it-1} + \beta_{36} p_{it-1} + \beta_{37} p_{it-1} + \beta_{38} p_{it-1} + \beta_{39} p_{it-1} + \beta_{40} p_{it-1} + \beta_{41} p_{it-1} + \beta_{42} p_{it-1} + \beta_{43} p_{it-1} + \beta_{44} p_{it-1} + \beta_{45} p_{it-1} + \beta_{46} p_{it-1} + \beta_{47} p_{it-1} + \beta_{48} p_{it-1} + \beta_{49} p_{it-1} + \beta_{50} p_{it-1} + \beta_{51} p_{it-1} + \beta_{52} p_{it-1} + \beta_{53} p_{it-1} + \beta_{54} p_{it-1} + \beta_{55} p_{it-1} + \beta_{56} p_{it-1} + \beta_{57} p_{it-1} + \beta_{58} p_{it-1} + \beta_{59} p_{it-1} + \beta_{60} p_{it-1} + \beta_{61} p_{it-1} + \beta_{62} p_{it-1} + \beta_{63} p_{it-1} + \beta_{64} p_{it-1} + \beta_{65} p_{it-1} + \beta_{66} p_{it-1} + \beta_{67} p_{it-1} + \beta_{68} p_{it-1} + \beta_{69} p_{it-1} + \beta_{70} p_{it-1} + \beta_{71} p_{it-1} + \beta_{72} p_{it-1} + \beta_{73} p_{it-1} + \beta_{74} p_{it-1} + \beta_{75} p_{it-1} + \beta_{76} p_{it-1} + \beta_{77} p_{it-1} + \beta_{78} p_{it-1} + \beta_{79} p_{it-1} + \beta_{80} p_{it-1} + \beta_{81} p_{it-1} + \beta_{82} p_{it-1} + \beta_{83} p_{it-1} + \beta_{84} p_{it-1} + \beta_{85} p_{it-1} + \beta_{86} p_{it-1} + \beta_{87} p_{it-1} + \beta_{88} p_{it-1} + \beta_{89} p_{it-1} + \beta_{90} p_{it-1} + \beta_{91} p_{it-1} + \beta_{92} p_{it-1} + \beta_{93} p_{it-1} + \beta_{94} p_{it-1} + \beta_{95} p_{it-1} + \beta_{96} p_{it-1} + \beta_{97} p_{it-1} + \beta_{98} p_{it-1} + \beta_{99} p_{it-1} + \beta_{100} p_{it-1} + \epsilon_{it} \quad (5)$$

估计出每个月的 β_1 、 β_2 , 然后利用式(2)、(3)和(4)计算出平均值、标准差和 t 统计值. 计算出的平均值和 t 统计值与单个变量回归计算出的值一般不同,原因在于不同因素有相互影响.

超额收益率对各因素使用 Fama - Macbeth 方法回归的结果不再给出,有兴趣的读者可与作者联系. 从单因素回归结果来看,影响较为显著的是 $DVOL$ 、 $BTOM$ 、 $RATIO$ 、 p 、 $SIZE$. 其中, $BTOM$ 和 $RATIO$ 对于回报率的影响是正的,而其余因素均与回报率表现为一定的负相关.

从成交金额 (*DVOL*) 的单因素影响来看,成交金额越低的股票,股票的平均回报率越高, T 统计值绝对值大于2.说明成交金额的大小对回报率有显著的影响,这一结果与 Brennan、Chordia、Subrahmanyam^[10]发现的美国股票市场成交金额效应一致.这种现象的一种解释为:资产的流动性影响该资产的回报率,流动性较差的资产投资者要求的风险回报也高.在中国,流动性可能是解释股票回报率差异的一个原因,但高流动性也可能意味着过度投机,股票价格已经提得很高,价格上升的空间较小,回报率也会表现得较小.

账面市值比 (*BTOM*) 也是影响股票回报率的重要因素,账面市值比越大的股票,回报率也越高.直观上看,上市公司股票具有较高的账面市值比,该公司市值相对于账面价值较低,反映出市场认为公司的盈利能力较差,或者无形资产的价值较小,对公司前景的预期较差,公司的风险较高,因此要求较高的风险补偿.这是 Fama、French^[4-6]的观点.与此对立的还有一种观点,Brennan、Chordia、Subrahmanyam^[10]认为账面市值比只是反映公司特征的一种指标,不能反映公司的风险,从理性假设来看,不能代表风险的因素不能用来解释股票回报率的差异,因此这种发现是对理性假设下金融理论的一种挑战.但从行为金融理论上,在有限理性假定下,可以部分地解释这些现象.

从价格 (p) 的影响来看,价格越高的股票,股票的平均回报率越差. Merton^[7,11]提出股东需求假设解释价格效应.由于投资规模的约束,低价格的股票可以吸纳更多不同资金规模的投资者,意味着更多的投资者可以拥有该股票,需求的上升直接导致了收益率的下降.在中国市场,价格效应可能有着更复杂的动因.如一定程度的价格操纵可能导致这种价格效应,而操纵股价现象在前几年屡有发生,如果股票价格被假消息抬得很高,一旦假消息被投资者识破,价格就会大幅度下滑,这样的高价股在下一阶段收益率将会很低.

总市值 (*SIZE*) 对股票回报率的影响也是负的,影响很显著,反映我国证券市场存在一定程度的“小公司效应”.鉴于中国证券市场的特殊情况,这里使用的是总市值而不是流通市值.我们曾对总市值和流通市值两者,哪个对股票的回报率更有影响进行研究,发现总市值的影响显著,流通市

值的影响不显著.从很多投资者的感觉来看,似乎流通市值应该更能准确反映“小公司效应”,因为非流通股不参与市场流通.但结果表明,总市值是反映公司规模对市场影响的指标.公司总股本决定的总市值可以认为在一定程度上反映了行业地位,企业所处的发展阶段,在一定程度上度量了企业经营风险,另外总市值还可能反映上市公司兼并重组活动的影响.

ARATIO 表示A股占总股本的比例,是根据中国上市公司特有的股权结构设定的变量,一定程度上弥补了总市值和流通市值可能相背离的缺陷.实证结果表明,A股比例越高,股票的平均回报率越高.一般而言,流通股比例较大似乎意味着公司治理结构较好,不存在一股独大导致很多代理问题,公众对其发展前景表示乐观,导致股价较高,要求的回报率较低,但现实与这种想像相反.事实上,大部分A股比例大的公司,并没有解决我国上市公司一股独大的现象,流通股东并不能有效地发挥其监督和激励的职能.从三无概念股的表现来看,高流通股比例所带来的高回报率,似乎可以解释为兼并重组等外在约束的结果.

反映势效应的变量 *CART1 - 3*、*CART4 - 6*、*CART7 - 12* 无论单因素回归还是多因素回归,对于回报率的影响都不显著.一般来说,中国有个股涨跌停板制度,对信息的反应不会一步到位,有一个过程.一般认为,我国投资者的理性程度与国外发达市场相比有一定的差距,对市场的分析判断不会一步到位,因此市场表现出一定的势效应比较符合一般判断.但事实表明,中国股票市场没有明显的势效应,而很多发达资本市场具有势效应.势效应与技术分析也有很大的关系,势效应的存在是技术分析存在的基础.这样解释势效应的实证结果:由于数据是月度数据,月度数据不能充分反映涨跌停板制度以及投资者对信息的反应迟缓或反映过激的影响.另外,也说明投资者对股票价格的历史数据分析还是比较充分的,从而导致势效应不明显.

从多因素回归的结果来看,各个因素效应之间存在明显的相关性,*DVOL*、*SIZE*和*BTOM*在其他因素存在的情况下,对回报率的影响仍很显著.下面通过构造资产组合的方法对各因素效应、各因素之间相关性进一步分析.由于价格的影响与

SIZE 和 BTOM 有密切关系,已经在别的文章里分析过^[9],在此不做进一步分析. 势效应虽然不显著,本文仍选一个势的代表 CART1 - 3 进行分析. 以下选择 RATIO、DVOL、SIZE、BTOM、和 CART1 - 3 五个因素作进一步的分析.

2 各影响因素的动态资产组合分析

为了更准确分析 RATIO、DVOL、SIZE、BTOM、和 CART1 - 3 对回报率的影响,分别按每个因素把所有上市公司划分成 10 个不同的组合,通过这些资产组合平均回报率及其他特征的对比,直接反映每个因素的影响以及与其他因素之间的相关关系. 分析如下:

把中国股票市场交易的所有股票按照某因素 F (F 代表 RATIO、DVOL、SIZE、BTOM、和 CART1 - 3 中某一个因素) 从小到大分成 10 个小组,每个小组含有的股票数量基本相同. 把每个小组的股票做成一个资产组合,资产组合中每个股票的权重就是它在每个月的总市值,资产组合中的股票每月更新一次,更新的主要原因是各个股票的因素 F 的取值大小顺序发生了变化. 计算出每个资产组合的回报率. 这样就计算出了资产组合 1 到 10 的回报率的时间序列数据,然后计算这 10 个资产组合的时间序列平均回报率、标准差、 t 统计量值、平均账面市值比、平均总市值,以及每个资产组合的 beta 值和其它指标. 计算方法如下:

t 统计量值的计算公式为式(4).

各个资产组合的市场 beta 值采用中国综合 A

股指数作为市场资产组合,把各个资产组合的月回报率和它的月回报率作回归得到,回归方程为

$$R_{pt} = \alpha + \beta R_{mt} + \epsilon_t \quad (6)$$

平均账面市值比是每个月资产组合账面市值比的时间序列平均值,而每个月资产组合的账面市值比是组合中各个股票的账面市值比的加权平均,权重为各个股票在当月总市值. 其他指标采用同样的方法计算.

表 1 给出了按交易额大小划分的 10 个动态资产组合的有关特征,分别给出了 10 个组合的时间序列平均回报率、交易额、市值、账面市值比、势、beta、标准差. 表 1 显示上月成交金额越大的资产组合,当月的平均回报率越低,但并不是很明显的线性关系. 这 10 个资产组合的成交金额与其账面市值比、A 股比例、总市值以及 beta 值均有较为明显的关系. 成交额大的资产组合,表现出较大的 A 股比例,因此成交额效应与 A 股比例效应正好是相反的. 成交额较大的资产组合,具有较大的市值,成交额效应与市值效应是一致的. 但成交额越大的资产组合,其账面市值比越大,成交额效应与账面市值比效应正好相反,成交额效应不能用账面市值比效应来解释. 同时可以看到,成交额越大的资产组合,具有越大的市场 beta 值,其表现出的平均回报率与 CAPM 预测的正好相反, CAPM 不能解释成交额效应. 还可以看出,成交额与 CART1 - 3 有着密切的联系,上月成交额越大的资产组合,过去三个月表现出的平均回报率越高,说明交易额导致了股票价格的上涨,但接着其回报率变得更低了,股票价格出现了回调.

表 1 按成交额划分的投资组合平均回报率及其特征

Table 1 Average returns and other characteristics of ten dynamic trading volume portfolios

	DVOL	mean	DVOL	ARATIO	SIZE	BTOM	CART1 - 3	beta	st D
1	1	3.293	3.499	0.199	7.215	0.275	-1.077	0.825	9.325
2	2	2.953	4.049	0.257	7.243	0.309	0.591	0.889	9.288
3	3	3.302	4.372	0.281	7.275	0.328	2.108	0.990	9.963
4	4	2.945	4.626	0.298	7.368	0.340	4.220	1.077	10.851
5	5	2.843	4.864	0.317	7.398	0.348	6.358	1.023	9.912
6	6	3.229	5.092	0.328	7.468	0.363	8.762	1.150	11.396
7	7	2.432	5.342	0.335	7.581	0.372	11.524	1.089	11.013
8	8	1.993	5.636	0.346	7.700	0.387	14.730	1.094	10.833
9	9	2.578	6.006	0.351	7.858	0.396	19.086	1.173	11.476
10	10	1.507	6.725	0.374	8.276	0.424	27.676	1.125	11.108

从表 2 来看, A 股比例越大的资产组合, 平均回报率越高, 但并不是很明显的线性关系. A 股比

例效应与交易额有一定的关系, 资产组合的 A 股比例大, 其交易额平均也大. A 股比例效应也与市

值、账面市值比、beta、标准差有一定的关系。资产组合的A股比例越大,平均起来,市值越小,账面市值比越大,beta越大,标准差也越大。因此A股比例效应与市值效应、账面市值比效应一致,它们之间具有密切的相关关系。A股比例效应一定程度上也可以用它们的市场beta值进行解释。但A股比例效应与交易额效应是相反的。这里资产组

合的beta值与标准差有相同的含义,因为资产组合已经是风险分散化很好的组合。

表3给出了按CART1-3大小划分的资产组合,可以看出,10个资产组合的平均回报率没有明显的区别。势与A股比例、市值、账面市值比、beta值都表现出一定的关系。但是虽然存在着其他因素效应,但并不存在势效应。

表2 按A股比例划分的投资组合的平均回报率及其特征

Table 2 Average returns and other characteristics of ten dynamic ARATIO portfolios

ARATIO	mean	DVOL	ARATIO	SIZE	BTOM	CART1 - 3	beta	st D
1	1.364	4.446	0.076	8.410	0.294	5.562	0.835	8.690
2	2.259	5.038	0.162	8.112	0.350	8.585	0.970	9.299
3	2.575	4.910	0.217	7.651	0.313	8.895	1.011	11.664
4	1.957	5.029	0.257	7.621	0.313	11.394	0.943	9.774
5	3.019	4.974	0.280	7.354	0.358	11.619	1.123	11.004
6	3.259	5.247	0.318	7.461	0.365	11.507	1.026	9.944
7	2.996	5.147	0.360	7.305	0.372	11.244	1.114	11.006
8	2.912	5.127	0.404	7.182	0.389	9.266	1.090	10.978
9	3.039	5.284	0.462	7.130	0.403	11.305	1.103	10.905
10	3.445	5.898	0.655	7.713	0.464	12.153	1.289	12.910

表3 按CART1-3划分的投资组合的平均回报率及其特征

Table 3 Average returns and other characteristics of ten dynamic CART1 - 3 portfolios

CART1 - 3	mean	DVOL	ARATIO	SIZE	BTOM	CART1 - 3	beta	st D
1	2.742	4.725	0.304	7.545	0.323	- 17.025	0.886	9.482
2	2.599	4.623	0.301	7.557	0.332	- 8.212	0.961	9.626
3	2.643	4.660	0.299	7.542	0.342	- 3.615	0.981	9.639
4	2.492	4.700	0.299	7.505	0.339	0.280	0.979	9.647
5	2.627	4.833	0.304	7.494	0.351	4.208	1.009	9.786
6	2.371	4.982	0.311	7.501	0.355	8.393	1.062	10.390
7	2.758	5.148	0.312	7.525	0.371	13.073	1.129	11.607
8	2.946	5.337	0.324	7.530	0.380	19.088	1.167	11.568
9	2.794	5.578	0.323	7.590	0.383	27.848	1.173	11.792
10	2.857	5.945	0.327	7.713	0.383	51.656	1.113	11.446

表4给出了按账面市值比大小划分的10个动态资产组合的有关特征。表1显示账面市值比越大的资产组合,平均回报率越高,账面市值比最大的资产组合和最小的资产组合的月平均回报率相差2.545%。这10个资产组合的交易额、A股比例、势、beta值从小到大。说明账面市值比效应与流通股比例效应是一致的,也可以部分的由市场beta值来解释。但与成交额效应是相反的,两者不能相互解释。

表5给出了按总市值划分的资产组合的特

征。总市值越大的资产组合,平均回报率越低。其中总市值最小的股票组合月平均回报率极高,达到4.949%,与总市值最大的股票组合月平均回报率相差3.534%,总市值效应非常明显。这10个资产组合的总市值与成交金额、势有一定的相关关系。资产组合的市值越大,成交金额、A股比例也越大,说明市值效应,或称为规模效应与成交额效应、A股比例效应是一致的。但市值效应与账面市值比效应关系不明显,与市场beta的关系也不明显。

表 4 按账面市值比划分的投资组合的平均回报率及其特征

Table 4 Average returns and other characteristics of ten dynamic *BTOM* portfolios

<i>BTOM</i>	mean	<i>DVOL</i>	<i>ARATIO</i>	<i>SIZE</i>	<i>BTOM</i>	<i>CART1 - 3</i>	beta	st <i>D</i>
1	1.356	4.799	0.251	7.777	0.132	5.657	0.933	9.537
2	1.656	4.860	0.282	7.580	0.201	7.269	0.892	9.006
3	1.812	4.843	0.286	7.548	0.239	7.668	0.977	9.467
4	1.844	4.886	0.313	7.443	0.273	7.539	0.960	9.332
5	2.737	4.956	0.307	7.487	0.313	9.086	1.051	10.084
6	3.217	5.113	0.310	7.492	0.357	11.454	1.137	11.276
7	3.532	5.109	0.316	7.491	0.400	11.843	1.110	11.270
8	3.407	5.265	0.340	7.502	0.456	12.040	1.141	11.790
9	3.483	5.313	0.353	7.521	0.523	12.266	1.139	11.519
10	3.891	5.440	0.347	7.679	0.664	13.309	1.134	12.421

表 5 按市值划分的投资组合的平均回报率及其特征

Table 5 Average returns and other characteristics of ten dynamic *SIZE* portfolios

<i>SIZE</i>	mean	<i>DVOL</i>	<i>ARATIO</i>	<i>SIZE</i>	<i>BTOM</i>	<i>CART1 - 3</i>	beta	st <i>D</i>
1	4.949	4.402	0.391	6.422	0.331	4.786	1.065	11.299
2	3.850	4.614	0.375	6.718	0.352	7.559	1.108	11.598
3	2.949	4.742	0.358	6.918	0.351	8.626	1.046	10.588
4	3.013	4.833	0.344	7.109	0.356	9.447	1.067	10.970
5	2.899	4.982	0.338	7.291	0.364	9.887	1.084	10.554
6	2.443	5.114	0.332	7.476	0.375	9.441	1.018	10.021
7	2.509	5.183	0.310	7.671	0.378	10.849	1.096	10.637
8	2.136	5.280	0.292	7.909	0.364	11.611	1.038	9.989
9	1.482	5.401	0.247	8.236	0.358	11.605	0.974	9.317
10	1.415	5.686	0.181	9.040	0.334	12.013	1.013	9.758

3 三因子模型对因子效应的解释

根据上述的讨论,可以得出结论:市值效应、账面市值比效应是两个表现非常显著的效应,并且两者相关关系很弱,但与成交额效应、A股比例效应关系很强.因此在所有因素中,市值效应和账面市值比效应是最重要的,同时由于市场因素的影响是众所周知的,并且很多因子效应与市场beta值有一定的关系.下面利用市场因素、市值因素,账面市值比因素解释其他因素的效应.之所以这样做,首先因为Fama - French的三因素模型对美国股票市场的很多效应具有很好的解释力,并且对投资组合的构造形成了很大的影响;其次因为对我国股票市场的分析发现类似的现象.很多

因素效应之间具有密切的相关关系,并且以市值、账面市值比效应最为显著,并且两者之间关系不密切.以下构造市值因子、账面市值比因子,考察它们与市场因子一起组成的三因子模型能否解释前面构造的资产组合的回报率.

在各个月初,对所有股票交叉分类.先大小分类,根据股票市值的大小把股票分成两类,股票市值大的分为一类(B类),小的分为另一类(S类).两类股票的个数相等.同样根据账面市值比高低把股票分为3类,高类(H类)、中类(M类)和低类(L类).分类的标准是把所有股票中账面市值比最高的30%归为高(H)类,中间的40%归为中(M)类,最低的30%归为低(L)类.然后把根据市值的分类和根据账面市值比的分类进行交叉,就得到了6个小组:S/L组、S/M组、S/H组、B/L组、

B/M 组和 B/H 组。每个小组根据股票市值形成一个资产组合，资产组合的权重是其在月初的总市值，资产组合及其回报率仍记成 S/L、S/M、S/H、B/L、B/M、B/H。

最后，根据这 6 个资产组合的回报率提炼出市值因子 *SMB* 和账面市值比因子 *HML* 的时间序列取值 (1995 年 7 月至 2000 年 12 月)。SMB、HML 的计算方法为

$$SMB = (S/L + S/M + S/H)/3 - (B/L + B/M + B/H)/3 \quad (7)$$

$$HML = (S/H + B/H)/2 - (S/L + B/L)/2 \quad (8)$$

表 6 给出了三因子的描述性统计。可以看到，SMB 和 HML 因子的 *t* 统计值比市场超额回报率的 *t* 统计值还要大，HML 的平均回报率大于市场平均超额回报率。SMB 和 HML 因子的平均回报率为正，说明中国证券市场存在明显的市值效应和账面市值比效应。 $R_m - R_f$ 、SMB、HML 的相关系数不超过 0.4，没有明显的共线性。

表 6 $R_m - R_f$ 、SMB、HML 的基本统计特征

Table 6 Basic statistical characteristics of three factors: $R_m - R_f$, SMB, HML

	SMB	HML	$R_m - R_f$
mean	1.485	2.056	1.873
st D	3.862	7.360	9.302
T - value	3.124	2.269	1.636
$R_m - R_f$ 、SMB、HML 因子的相关系数 (coefficients of three-factors: $R_m - R_f$, SMB, HML)			
SMB	1.000		
HML	0.399	1.000	
$R_m - R_f$	0.109	0.305	1.000

以下对按各因素所构造的资产组合应用三因子进行回归。回归方程如下

$$R_{pt} - R_{ft} = \rho + b_p(R_{Mt} - R_{ft}) + s_p(SMB_t) + h_p(HML_t) + \mu_t \quad (9)$$

如果三因子模型能够完全解释回报率的变化，常数项 ρ 应该为 0。否则如果常数项为正，并且显著不为 0，说明还有其他因子影响到组合的回报率。

表 7 至表 11 给出了依据不同因素划分的资产组合对三因子模型的回归结果。可以看出加入

市值因子 *SMB* 和账面市值比因子 *HML* 所构成的三因子模型对这些资产组合的具有很强的解释能力。在 50 个资产组合中，只有 5 个资产组合的回归方程的常数项的 *t* 统计值在 5% 的显著性水平下是显著的异于 0 的。由于其他资产组合的回归常数项已经在 0 左右，有的是正值有的是负值，基本上可以认为三因子模型可以解释这些资产组合的回报率。

大部分按因子划分的资产组合可以用三因子模型解释，只有 5 个资产组合回报率不能用三因子模型解释，现在需要一种方法从整体上判断三因子模型能否解释发现的这些因子效应，Gibbons、Ross、Shanken 检验方法^[12,13] (也称 GRS 检验) 是一种合适的统计量检验方法，GRS 检验统计量为

$$GRS = \frac{T - N - K}{N} \left[1 + E_T(f)' \hat{\Lambda}^{-1} E_T(f) \right]^{-1} \quad (10)$$

其中： T 是时间序列观测个数，本文中取值 66； N 是资产组合的数目，如果要检验三因子模型能否解释按交易额划分的 10 个资产组合， N 的取值应为 10； K 是回归因子的个数，由于要检验三因子模型，共有三个解释因子， $K = 3$ 。 $E_T(f)$ 是三个因子时间序列均值向量； $\hat{\Lambda}$ 代表三个因子的时间序列样本协方差矩阵； $\hat{\Lambda}$ 是回归方程 (9) 的常数项的估计值组成的向量， $\hat{\Lambda}$ 为其回归残差的样本协方差矩阵。在一些假定条件下，统计量 *GRS* 服从 *F* 分布

$$GRS \sim F_{N, (T - N - K)} \quad (11)$$

计算出依据各因素排序组成的 10 个资产组合的 *GRS* 统计量 (见表 12)，查表得自由度为 10 和 53 的 *F* 分布在 10%、5%、1% 的显著性水平下，其临界值分别为 1.71、2.02、2.70。除了按 *SIZE* 分组的资产组合在 10% 的显著性水平下拒绝常数项总体为 0 的原假设外，其余因素分组所构造的资产组合均通过原假设。而我们觉得按 *SIZE* 分组的资产组合可能代表着中国证券市场的某种特殊性，特别是动态资产组合分析中市值最小的资产组合其平均回报率远高于其他组合，可能存在某些三因子不能解释的因素。

表 7 按交易额划分的投资组合的三因子模型回归结果

Table 7 Regression results of the ten trading volume portfolios on the three-factor model

<i>DVOL</i>	constant	<i>t</i> -value	$R_M - R_f$	<i>t</i> -value	<i>SMB</i>	<i>t</i> -value	<i>HML</i>	<i>t</i> -value	Ad. R^2
1	0.737	1.922	0.874	21.838	1.223	12.205	-0.437	-7.959	0.906
2	0.558	1.829	0.937	29.374	0.956	11.979	-0.379	-8.681	0.940
3	0.575	1.660	0.991	27.402	0.801	8.853	-0.156	-3.141	0.933
4	-0.376	-1.209	1.025	31.547	0.870	10.701	0.053	1.198	0.954
5	0.126	0.514	0.982	38.269	0.478	7.453	0.081	2.316	0.966
6	0.105	0.260	1.107	26.190	0.619	5.854	0.064	1.098	0.930
7	-0.776	-2.091	0.990	25.509	0.465	4.791	0.323	6.072	0.937
8	-0.471	-1.045	1.036	21.980	0.023	0.192	0.238	3.692	0.903
9	-0.144	-0.433	1.084	31.160	-0.063	-0.724	0.382	8.011	0.953
10	-0.526	-1.254	1.068	24.387	-0.411	-3.748	0.312	5.202	0.921

注: Ad. R^2 代表调整的可决系数, 以下各表中意义相同。

表 8 按 A 股比例划分的投资组合的三因子模型回归结果

Table 8 Regression results of the *ARATIO* portfolios on the three-factor model

<i>ARATIO</i>	constant	<i>t</i> -value	$R_M - R_f$	<i>t</i> -value	<i>SMB</i>	<i>t</i> -value	<i>HML</i>	<i>t</i> -value	Ad. R^2
1	-0.684	-1.797	0.878	22.090	0.703	7.071	-0.312	-5.729	0.893
2	0.108	0.384	0.960	32.701	0.243	3.312	-0.004	-0.102	0.949
3	-0.472	-0.558	0.939	10.615	0.614	2.775	0.183	1.508	0.707
4	0.266	0.472	0.983	16.658	0.169	1.147	-0.196	-2.420	0.814
5	0.084	0.234	1.062	28.474	0.389	4.172	0.179	3.501	0.941
6	0.641	2.216	0.989	32.735	0.410	5.429	0.076	1.826	0.953
7	-0.127	-0.399	1.034	30.953	0.459	5.499	0.245	5.361	0.953
8	-0.398	-1.156	1.028	28.556	0.775	8.600	0.114	2.309	0.945
9	0.113	0.311	1.026	26.956	0.314	3.292	0.262	5.018	0.938
10	-0.282	-0.671	1.189	27.069	0.583	5.309	0.308	5.125	0.941

表 9 按 *CART1* - 3 划分的投资组合的三因子模型回归结果Table 9 Regression results of the *CART1* - 3 portfolios on the three-factor model

<i>CART1</i> - 3	constant	<i>t</i> -value	$R_M - R_f$	<i>t</i> -value	<i>SMB</i>	<i>t</i> -value	<i>HML</i>	<i>t</i> -value	Ad. R^2
1	0.513	1.010	0.926	17.435	0.757	5.702	-0.307	-4.219	0.840
2	0.230	0.623	0.982	25.424	0.643	6.656	-0.208	-3.923	0.918
3	0.366	1.044	0.995	27.133	0.483	5.264	-0.149	-2.960	0.926
4	-0.167	-0.560	0.959	30.692	0.631	8.077	-0.036	-0.841	0.947
5	0.141	0.477	0.998	32.299	0.478	6.180	-0.046	-1.080	0.949
6	-0.494	-1.611	1.020	31.872	0.547	6.829	0.068	1.561	0.952
7	-0.826	-2.237	1.012	26.245	0.630	6.531	0.365	6.910	0.944
8	-0.136	-0.336	1.085	25.702	0.314	2.977	0.283	4.895	0.932
9	-0.284	-0.567	1.098	20.951	0.342	2.606	0.250	3.487	0.899
10	0.290	0.481	1.040	16.498	-0.003	-0.018	0.303	3.508	0.845

表 10 按账面市值比划分的投资组合的三因子模型回归结果

Table 10 Regression results of the BTOM portfolios on the three-factor model

BTOM	constant	t-value	$R_M - R_f$	t-value	SMB	t-value	HML	t-value	Ad. R^2
1	- 0.053	- 0.219	1.048	41.712	0.385	6.123	- 0.548	- 15.918	0.965
2	- 0.107	- 0.347	0.963	29.808	0.512	6.336	- 0.390	- 8.808	0.934
3	- 0.326	- 1.457	1.015	43.411	0.516	8.812	- 0.258	- 8.039	0.969
4	- 0.353	- 1.495	0.990	40.112	0.544	8.804	- 0.227	- 6.699	0.964
5	0.659	2.203	1.077	34.498	0.257	3.287	- 0.156	- 3.641	0.951
6	0.122	0.302	1.078	25.688	0.520	4.953	0.147	2.562	0.929
7	0.064	0.194	1.007	29.329	0.641	7.462	0.307	6.524	0.953
8	- 0.356	- 1.398	0.998	37.543	0.613	9.220	0.478	13.107	0.974
9	0.108	0.414	1.004	36.907	0.317	4.657	0.497	13.330	0.972
10	- 0.020	- 0.054	0.937	25.049	0.428	4.572	0.740	14.439	0.954

表 11 按市值划分的投资组合的三因子模型回归结果

Table 11 Regression results of the SIZE portfolios on the three-factor model

SIZE	constant	t-value	$R_M - R_f$	t-value	SMB	t-value	HML	t-value	Ad. R^2
1	1.141	3.870	1.009	32.760	1.309	16.992	- 0.012	- 0.296	0.962
2	- 0.062	- 0.227	1.033	35.976	1.215	16.915	0.083	2.117	0.969
3	- 0.410	- 1.739	0.997	40.426	0.975	15.813	0.021	0.618	0.972
4	- 0.524	- 1.744	1.005	32.019	1.021	13.012	0.067	1.562	0.958
5	- 0.147	- 0.681	1.024	45.277	0.566	9.996	0.140	4.509	0.977
6	- 0.333	- 1.046	0.964	28.965	0.468	5.620	0.133	2.925	0.944
7	0.188	0.465	1.083	25.613	0.165	1.556	0.023	0.403	0.919
8	- 0.337	- 1.146	1.006	32.725	0.291	3.777	0.076	1.804	0.952
9	- 0.278	- 1.006	0.954	32.994	- 0.179	- 2.478	0.117	2.943	0.951
10	0.275	1.333	1.043	48.408	- 0.509	- 9.438	- 0.028	- 0.961	0.975

表 12 三因子模型对各因素解释能力的 GRS 统计量检验

Table 12 GRS test of the three-factor model for explaining the factor effects

	BTOM	CART1 - 3	DVOL	ARATIO	SIZE
GRS-statistic	1.197 3	0.752 8	1.456 2	0.976 9	1.865 3 *

* 表示在 10% 的显著型水平下,否定常数项为 0.

4 结束语

参照国外股票市场的分析结果,结合对我国股票市场的认识,本文对中国股票市场的成交额效应、A 股比例效应、势效应、市值效应、账面市值比效应、价格效应等利用 Fama - Macbeth 方法进行了初步分析,对于有显著影响的因素,利用动态资产组合的方式详细考察这些效应的大小及与其他效应的关系,最后通过建立三因子模型试图解释这些效应,并通过统计检验验证了模型具有良

好的解释能力.主要获得了以下结论:

(1) 与国外大多数资本市场相似,中国股票市场存在显著的成交额效应、市值效应、账面市值比效应.而 A 股比例效应则体现了中国股票市场自身的特殊性.

(2) 从资产组合的平均回报率和其市场 beta 值的关系来看,根据市值、账面市值比、成交金额和流通股比例构造的资产组合都不能用它们的 beta 值来完全解释.由于这些资产组合的 beta 值都接近于 1,其平均回报率的差别主要不来自于它们对市场风险的暴露.

(3) 按照 Fama - French 的工作, 本文通过构造三个因子, 建立中国股票市场的三因子模型, 发现基本上可以解释按这些因素划分的资产组合回报率的变动和差异. 即这些可以解释回报率差异的因素是相互关联的, 其对市场回报率的解释可以通过归结为三个因子: 市场 beta 值、市值因子 (SMB)、账面市值比因子 (HML).

虽然三因子模型可以较好地解释这些效应, 三因子模型是否适用于中国资本市场仍是一个很难回答的问题. 因为除本文讨论的这些效应外, 还有其他效应能否用三因子模型解释还不知道. 三因子模型本身也有很多问题, 市值因子、账面市值比因子一般认为不能够看成是风险因子, 其对回报率的影响在理论还没有足够信服的解释.

参 考 文 献:

- [1] Banz R. The relationship between return and market value of common stocks[J]. *Journal of Financial Economics*, 1981, 9(1): 3—18.
- [2] Bhandari L. Debt/equity ratio and expected common stock returns, empirical evidence[J]. *Journal of Finance*, 1988, 43: 507—528.
- [3] Fama E, French K. The cross section of expected stock returns[J]. *Journal of Finance*, 1992, XLVII (2): 427—464.
- [4] Fama E, French K. Common risk factors in the returns on stocks and bonds[J]. *Journal of Financial Economics*, 1993, 33(1): 3—56.
- [5] Fama E, French K. Size and book-to-market factors in earnings and returns[J]. *Journal of Finance*, 1995, 50(1): 131—156.
- [6] Fama E, French K. The equity premium[J]. *Journal of Finance*, 2002, 57: 637—660.
- [7] Fama E, Macbeth J. Risk, return, and equilibrium, empirical tests[J]. *Journal of Political Economy*, 1973, 81: 607—636.
- [8] 范龙振, 王海涛. 上海股票市场股票收益率因素研究[J]. *管理科学学报*, 2003, 6(1): 60—67.
- Fan Long-zhen, Wang Hai-tao. Study on the factors that affect average returns in the SSE[J]. *Journal of Management Science*, 2003, 6(1): 60—67. (in Chinese)
- [9] 范龙振, 余世典. 中国股票市场的三因子模型[J]. *系统工程学报*, 2002, 17(6): 537—546.
- Fan Long-zhen, Yu Shi-dian. Three-factor model in China stock market[J]. *Journal of Systems Engineering*, 2002, 17(6): 537—546. (in Chinese)
- [10] Brennan M, Chordia T, Subrahmanyam A. Alternative factor specifications, security characteristics, and the cross section of expected stock returns[J]. *Journal of Financial Economics*, 1998, 49: 345—373.
- [11] Merton R. An intertemporal capital asset pricing model[J]. *Econometrica*, 1973, 41: 867—887.
- [12] Gibbons M, Ross S, Shanken J. A test of the efficiency of a given portfolio[J]. *Econometrica*, 1989, 57: 1121—1152.
- [13] Cochrane J. *Asset Pricing*[M]. Princeton, New Jersey: Princeton University Press, 2001. 229—264.
- [14] Jegadeesh N, Titman S. Returns to buying winners and selling losers: Implications for stock market efficiency[J]. *Journal of Finance*, 1993, XLVIII(1): 65—91.

Trading volume, ratio A-shares to total shares, momentum effects and three-factor model

FAN Long-zhen, SHAN Yaowen

School of Management, Fudan University, Shanghai 200433, China

Abstract: With the China stock market data from July 1997 to December 2000, and making use of Fama-French regression and dynamic portfolio approach, obvious effects of trading volume, ratio of A-shares to total shares, size, and book to market value ratio etc, are found in China stock market. The effects have close relations, and can't be explained by the market beta value. But if two other factors, size factor and book-to-market value factor are added, the three-factor model of Fama-French can explain all these effects quite well.

Key words: Fama-French regression; China stock market; factor mode; market effect