

基于改进 Q 理论模型的中国 A 股收益率实证研究

郭智博, 刘千秋

(湖南大学经济管理研究中心, 湖南省、长沙市, 471006)

摘要: Fama and French (1993) 在研究股票市场的回报收益时, 在 CAPM 基础上创造性地提出三因子模型。Fama-French 三因子模型并不是基于严格的经济学理论推导而来, 所以 Fama-French 的因子模型也一直广受诟病。Hou et al. (2015) 提出了基于 Q 理论的 Q 理论模型, 分析了美国市场将近 80 种异象, 并且该模型对市场异象的解释能力比 Fama-French (1993) 三因子模型和 Carhart (1997) 四因子模型更好。本文主要基于因子模型理论, 通过多元线性回归分析的方法, 研究了在考虑壳污染情况下我国 A 股市场中股票投资组合的平均收益率问题。研究结果从三个维度进行了具体的分析, 具体如下: 本文第一个维度是比较中国版 FAMA 系列模型, 在剔除壳污染情况下, 相对于 CH-FF5 模型, CH-FF3 模型可以更好解释中国 A 股市场。第二个维度是比较 Q 理论系列模型, 在剔除壳污染情况下, 改进的 Q 理论模型整体上更加优于之前的 Q 理论模型。第三个维度是综合比较 CH-FF5 因子模型和改进的 Q 理论模型后, 从而得出在剔除壳污染情况下, 改进的 Q 理论模型在中国市场表现更好。

关键词: Q 理论; 股票回报; 改进的模型

中图分类号: F832.5 文献标识码: A

1 引言

自从 Sharpe (1964) 第一个提出 CAPM 模型后, 越来越多的投资者开始从市场均衡角度来衡量股票市场不确定性和股票回报率之间的关系, 这些分析建立在市场是有效的前提下。投资者开始从定量的角度注意到股票收益率和风险之间的关系。也就是股票收益率和市场中的一些元素成线性相关的关系。CAPM 模型的提出, 在学术界和业界引起极大轰动, 吸引到大量的学者对其的兴趣。但是学者通过大量的实证分析和检验后发现 CAPM 模型在股票市场的解释能力并不理想。学者 Banz (1981) 发现股票回报率和股票流动市值反向相关, 这种结果无法用 CAPM 模型解释^[1]。学者 Basu (1983) 发现股票回报率与公司收入和股票价格比成正向相关关系, 这也无法通过 CAPM 模型解释^[2]。

Fama and French (1993) 在研究美国股票市场中股票收益率和哪些因素相关的课题中发现在 CAPM 基础上加入公司规模, 账面市值比后, 该三因子模型对证券市场超额回报率的诠释效果明显增加^[3]。基于 Fama and French 三因子基础上, Fama (2015) 提出 Fama-French 五因子模型, 研究发现该模型对证券市场中超额回报率的诠释能力优于 Fama-French (2013) 三因子模型^[4]。Hou et al. (2015) 提出了基于 Q 理论的 Q 因子模型, 文章分析了美国市场将近 80 种异象, 并且该模型解释能力比以往的主流定价模型更好^[5]。

以上模型的结论均来自美国股票交易市场, 但是中国的股票市场和美国等发达国家股票交易市场不同的地方主要体现在以下几个地方:

第一, 证券市场参与主体不同。在美国等发达资产市场中, 参与主体主要以机构投资者为主, 而在中国的股票市场中, 参与主体是个体散户为主。

第二, 中国股票在大陆交易市场的上市难度更大。在我国, 公司上市主要采取核准制, 而在美国等发达证券交易市场通常采取的是注册制, 所以我国公司希望在 A 股上市的难度和周期远远大于同规模公司在美国上市的难度。

第三, 中国股票市场的退市制度和美国等发达国家也不相同。美国等发达股票市场通过

财务手段或市场的优胜劣汰原则淘汰表现不好的公司，充分实现市场的资源配置功能。在中国，往往存在大量业绩不好但依旧没有被市场淘汰的公司。

第四，中国政治经济制度的不同，使得中国投资者较难直接参与到国外股票市场中，国外投资者也较难直接参与到中国股市中。Liu, Stambaugh, and Yuan (2019)发现在中国的上市公司中，其中 83%的逆向收购来自市值最小的 30%的公司，并且超过一半的逆向收购来自市值最小的 10%的公司^[6]。

2 文章综述

2.1 国外文献综述

Markovitz (1952) 的“均值-方差”理论奠定了现代金融学，投资学基础，标志着现代金融学领域掀开了新的篇章，该理论指出在进行资产配置时候，指导投资者如何在风险一定的情况下，获得最大收益，也是首次把数理统计的方法引入资产配型中，该理论也成为 CAPM 模型的基础^[7]。Sharpe (1964) 指出在此之前大部分研究者都是从投资者行为角度构建投资模型，但是还没有人从资本市场市场均衡定价角度去研究资本市场，研究结果表明通过他的方法对资产市场研究结果和传统方法结论是一致的^[8]。Merton (1973) 提出 ICAPM 模型，文中指出当投资者同时持有收益率不同的证券产品时，理性投资者会买入收益率更高的产品作为增值保值的优选策略，对收益率更高的证券的需求也会进一步推动价格的增加，该模型改进了之前的静态下单时期的 CAPM 模型^[9]。Ross (1976) 创造性地提出 APT。他指出股票回报率可以通过一系列定价因素的线性关系来表示，从而可以使我们可以从一个新的角度更好地研究证券市场，资本资产定价领域从此从单因子模型跨越到多因子模型时代，该模型也更加符合复杂的资本市场的情况^[10]。

Titman (1993) 研究发现通过买入之前回报率高的产品，同时卖出之前回报率低的产品，可以获得显著的年化收益率，并且有数据表明股票组合回报率和系统性风险基本无关^[11]。Daniel and Titman (1997) 通过对美国股票横截面数据的研究发现，Fama-French 三因子模型不能对股票市场中的动量现象做出比较好地解释^[12]。Carhart (1997) 在 Fama-French 三因子的基础上增加动量因子，新的四因子模型改进了之前 Fama-French 三因子模型对美国股票市场超额回报诠释能力不太到位的现象^[13]。Fama and French (2015) 研究发现加入了盈利因子和投资因子后的五因子模型对美国股票市场的平均股票回报解释能力好于 Fama-French (1993) 的三因子模型。本文同时发现在美国股票市场中价值因子是冗余性因子^[4]。

Brainard and Tobin (1968) 和 Tobin (1969) 提出 Tobin' Q 理论，开创性地把公司和股票市场有机地结合起来。因为 Tobin' Q 理论的出现，为资本资产市场的估值提供了新的思路，不必拘泥于现金流贴现模型 (DCF) 估值方法^[13, 14]。Cochrane (1991) 首次应用 Tobin' Q 理论对证券市场进行研究，通过模型推导和分析得出，股票收益率和公司投资回报率相同^[15]。Liu, Whited, and Zhang (2009) 应用 Tobin' Q 理论对美国证券市场收益率进行了实证检验，发现两者存在一定相关关系。本文还测试了 Q 理论在横截面上股票回报率的含义。本文研究发现在恒定的规模回报率情况下，股票回报率和杠杆投资回报率相同，这个结果和公司的特征直接相关。除此之外，模型可以通过超额收益，账面市值比和资本投资得到投资组合的平均股票回报^[16]。Chen, Novy-Marx, and Zhang (2011) 基于 Tobin' Q 理论提出了包含市场因子、投资因子和盈利因子的三因子模型^[17]。Hou et al. (2015) 基于 Tobin' Q 理论和之前提出的三因子模型加入规模因子，构成新的 Hou et al. (2015) 的 Q 理论四因子模型。该模型通过投资渠道和盈利渠道详细分析 Q 理论模型的理论基础，并且得出该模型在捕捉很多重要金融异象时表现比 Fama-French 模型和 Carhart 模型更出色，并且证明了很多看似不相干的金融异象其实是投资效应和盈利效应的影响^[5]。

Carpentier and Suret (2009) 通过对加拿大股票市场的研究发现，不像其他国家，加

拿大公司上市门槛比较低，没有具体收入和公司规模的限制。如果加拿大公司想通过逆向回购方式上市，甚至不需要书写招股说明书。研究发现一旦监管小公司上市融资的规则放松，就容易造成柠檬市场的出现，加拿大的上市公司不能制定一个合适的价格也不能很好地应对市场的信息不对称现象^[18]。Carpentier, Cumming, and Suret (2012) 发现公司上市的方式（首次公开发行股票或逆回购）对于公司通过发现新股获得的价值有重要影响。除此之外，研究发现，在其他因素不变情况下，那些通过全披露上市的公司投资回报率高于注册制上市公司的回报率。总的来讲，财务披露对公司的发展有着重要的影响^[19]。

2.2 国内文献综述

仪垂林, 黄兴旺, 王能民等 (2001) 通过对中国证券市场的研究发现 Fama and French (1993) 提出的三因子模型比传统的资产定价模型更好。但是账面市值比因子对中国股票市场的解释能力不是很明显, 可以把该因子从三因子模型中剔除。即可以用市场因子和规模因子可以更好地解释中国股票市场^[20]。高扬和陶媛 (2007) 指出 CAPM 并不适合我国股票市场, 这和我国证券市场持续时间较短和发展不成熟有关, 例如中国股票市场对股票上市交易门槛较高以及对卖空的限制。所以这都造成了 CAPM 模型对中国股票市场解释能力有限^[21]。朱顺泉 (2010) 通过对我国 A 股市系统风险和超额收益率关系的研究, 发现系统性风险越高的时候, 股票超额收益率也越高, 即 CAPM 模型的解释能力较好^[22]。何惠珍 (2012) 通过对 2007 年到 2010 年数据进行实证分析, 发现 CAPM 模型可以较好地解释我国股票市场回报率^[23]。汤文玉 (2010) 研究指出收到跨期资本资产定价模型 (ICAPM) 会把经济环境的状态变量当作定价因子, 通过运用 EGARCH-M 波动率模型对资本市场的回报率进行计算, 考察了中国 A 股市场风险波动率的特征, 并且把风险波动率作为资本市场资产定价的因子, 得出风险波动大的股票平均收益率相对较低的结论^[24]。邹舟和楼百均 (2013) 使用双层回归分析的方法, 通过实证研究发现 CAPM 并不适用于我国股票市场, 即股票的超额回报率和市场风险不是简单的线性正相关的关系^[25]。张磊 (2011) 通过对 2000 年到 2009 年间中国 A 股市场的月度数据分析, 发现 CAPM 模型并不能很好地对我国股市个股额外回报进行完美地诠释, Fama-French 的三因子模型同样对我国股市中的动量效应进行比较好地诠释, 增加了动量因子的 Carhart 的四因子模型也不能较好地诠释中国 A 股的动量效应^[26]。

景婷 (2011) 通过对 A 股市场的实证研究, 发现通过构建包含价值因子、规模因子、盈利因子、动量因子包含在内的多因子模型可以比较好地解释我国 A 股市场超额收益率^[27]。

耿军会和张珺涵 (2014) 通过对 2006 年到 2013 年 A 股市场数据的实证分析, 发现 Fama-French 三因子模型对我国股票市场的额外回报收益解释效果更好^[28]。周骆和张德礼 (2016) 通过对我国 A 股市场的实证研究发现 FF 五因子模型对股票市场超额回报的诠释能力比 FF 三因子模型更好, 同时还发现账面市值比现象并不突出, 盈利效应也不明显^[29]。赵胜民, 闫红蕾, 张凯 (2016) 比较 Fama-French 五因子模型和 Fama-French 三因子模型在中国 A 股市场的适用性, 通过实证研究发现增加了 RMW 和 CMA 因子的五因子模型对中国 A 股市场的解释能力并没有高于三因子模型对中国 A 股市场超额收益率的解释能力。同时还发现 HML 因子在我国股票市场并不是冗余因子^[30]。

宋光辉, 董永琦, 陈杨杨等 (2017) 根据流动性溢价理论, 增加流动性因子到 Fama-French 五因子模型中, 构成六因子模型。该模型对中国股票市场的动量效应解释能力有很大的提升, 并且通过了稳健性检验, 从而缓解了之前对动量效应解释不足的窘迫处境^[31]。杜威望和肖曙光 (2018) 研究发现中国股票市场的盈利效应明显。通过公司的盈利情况, 可以比较容易判断公司以后的发展情况和趋势。即公司有一个较好的盈利情况, 投资者对公司股票未来走势预期看好, 公司股票也会被抬高。除此之外, 中国股票市场也存在明显的投资效应, 即随着公司投资的变化, 公司股票回报率也是呈现规律的变化趋势。因此 Fama-French 五因子模型 (2015) 对中国股市也有着重要的意义^[32]。李小胜, 宋马林, 束云霞 (2019) 通过对我国 A 股市场的实证研究发现我国股票市场存在动量效应, 并且在小市值公司中动量效应更加明

显。股票的动量效应和公司的盈利效应存在明显的正向同步变化关系^[33]。

李甜（2013）通过 CAPM 模型、FF 三因子模型以及 Q 理论模型对我国 A 股市场进行了有效性检验，发现 Q 理论模型在解释民营企业上市公司的股票回报率时有更好的解释力^[34]。

刘仁和，陈英楠，吉晓萌等（2018）结合投资学中的 Q 理论和金融学中的资本资产定价模型成功地构造了可以测算国内资本回报率的模型，通过模型实证分析发现我国投资率的增加并不能带来较高的投资回报率，相反，高的投资率反而会使公司资本回报率降低（不考虑负债情况下，资本回报率近似可以看成该公司股票收益率），这个实证结果和托宾 Q 理论一致。该发现可以为公司健康发展，优化资源配置提供宝贵参考^[35]。方毅，孟信贤，曲俊雪（2019）通过 GRS 统计量、回归截距项绝对值的平均值、调整的拟合系数等方法，研究发现整体而言 Hou et al. (2015) 的 Q 理论模型对中国股票市场中的部分金融异象解释能力比 Fama-French 的多因子模型要强一点，但是要有一定改进空间^[36]。

在我国，股票发行一般采取核准制，其门槛相对于国外的注册制高出不少。这样做的出发点是好的，目的是尽量减少投资者的潜在损失，但是这个过程较漫长，需要的手续也较为繁琐。一些已经上市的公司因为业绩不太好，公司股票市值可能很低，然而一些急于上市的公司苦于没有上市资格。借壳上市或买壳上市遍应运而生。通过各种合规渠道和方法，非上市公司把优质资产引入壳公司，从而实现变相上市的目的，也就是我们所说的借壳上市。这个过程往往会产生该壳公司的股票价值增加，即壳溢价。在这个过程中也往往会产生“壳污染”（Liu et al, 2019）^[6]。王性玉（2002）强调，壳价值的存在主要因为中国相关监管部门股票市场管控力度比较大，加之上市公司在融资、税收、广告方面有优势，使得壳价值增加^[37]。李善民和周小春（2007）发现企业上市融资主要通过首次公开募股发行（IPO）或借壳上市的方式^[38]。刘晓婷和张敬石（2015）的研究表明借壳上市可以避免长时间的排队，因此受到很多待上市公司的喜欢。通常来讲，壳价值的存在主要因为政策原因，例如首次公开募股发行（IPO）等^[39]。

3 Q 理论模型的构建

3.1 数据来源与处理

本文所用到的股票交易数据和上市公司财报数据来源于 CSMAR。本文所用软件主要是 STATA15.0 和 Excel 2013。首先，剔除可能带有壳污染的相关股票。其次，充分考虑到我国股票市场可能存在的股权分置改革后的影响。避免这次改革前后涉及到统计口径等因素可能对实证分析带来的影响，故本文数据样本选择的时间跨度是从 2006 年 1 月到 2019 年底。最后，为了更加合理地选取相关数据，剔除了数据严重缺失的股票。

3.2 Q 理论模型主要因子构造

在进行介绍每个变量前，本文提到的主要变量如下表 3.1 所示：

表 3.1 主要变量描述汇总

类型	名字	符号
因变量	超额回报率	$R_i - R_f$
	市场因子	MKT
	规模因子	SMB
自变量	投资资产比因子	I/A
	净资产收益率因子	ROE
	账面市值比因子	HML

本文涉及到的因子主要包括市场因子、规模因子、投资资产比因子、净资产收益率因子和账面市值比因子。参考 Hou et al. (2015) 和 Fama-French (2015) 的提到的构造方法，

结合中国 A 股市场实际情况，具体构造方法如下：

(1) 计算市场因子。在计算市场因子时，国外经常采用的是标准普尔指数或纳斯达克指数计算市场平均回报率，我国常采用 A 股指数的平均回报率作为市场的平均回报率。公式表示如下：

$$MKT = R_{Mt} - R_{Ft} \quad (3.1)$$

(2) 计算规模因子。规模因子的构建参考了 Fama-French 五因子中的规模因子的构建。其中：

$$SMB_I/A = (SC + SN + SA)/3 - (BC + BN + BA)/3 \quad (3.2)$$

$$SMB_ROE = (SR + SN + SW)/3 - (BR + BN + BW)/3 \quad (3.3)$$

$$SMB_BM = (SH + SN + SL)/3 - (BH + BN + BL)/3 \quad (3.4)$$

最后，通过以上步骤，可以得出本文需要的规模因子，也就是以上三个不同纬度的规模因子的平均值：

$$SMB_t = \frac{SMB_I/A + SMB_ROE + SMB_BM}{3} \quad (3.5)$$

(3) 计算投资资产比因子。根据定义，投资资产比 (I/A) 等于每年总资产的变化除以滞后一期的资产总值。求出保守组的投资组合收益率 (SC+BC) 和进取组的投资组合收益率 (SA+BA)，然后求出两者均值的差，即投资资产比因子：

$$I/A_t = \frac{(SC + BC)}{2} - \frac{SA + BA}{2} \quad (3.6)$$

(4) 计算净资产收益率因子。根据定义，净资产收益率因子 (ROE) 等于非经常性项目收入除以滞后一个月度的账面权益。求出强健的盈利组合收益率 (SR+BR) 和疲软的盈利组合收益率 (SW+BW)，然后求出两者均值的差，即投资资产比因子：

$$ROE_t = \frac{SR + BR}{2} - \frac{SW + BW}{2} \quad (3.7)$$

(5) 计算账面市值比因子。求出在两个市值下两种不同的账面市值比的平均值，然后做差，得到账面市值比因子：

$$HML_t = \frac{SH + BH}{2} - \frac{SL + BL}{2} \quad (3.8)$$

3.3 因子的描述性统计和相关性分析

3.3.1 定价因子的描述性分析

根据上述因子的构造方法，可以知道各个定价因子的经济意义是不同投资组合的收益差，所以根据表 3.2 因子的描述性统计可以从宏观面上知道每个因子的平均盈利效应，具体分析如下：

表 3.2 因子的描述性统计

	MKT	SMB	I/A	ROE	HML
均值	0.18 ***	0.74 ***	0.07 ***	0.17 ***	0.32 ***
标准方差	7.24	5.15	1.77	3.28	4.21

t-统计量	7.76	44.70	12.29	15.61	23.39
最小值	-25.38	-22.94	-7.35	-12.44	-9.57
最大值	17.45	20.29	4.64	9.77	19.84

注: *, **, ***分别表示在 10%, 5%, 1%置信区间下显著。

对于 MKT 因子, 因为 MKT 因子均值为 0.18, 在不考虑各种交易费用和做空成本情况下, 说明市场组合平均回报率比无风险利率回报率高出 0.18%, 即每个月度可以给投资者多带来 0.18%的收益。其收益率的波动范围为-25.38%到 17.45%。对于 SMB 因子, 从 2006 年到 2019 年, 在不考虑各种费用和做空手续费条件下, 平均每个月度里小市值投资组合平均回报率比大市值投资组合回报率高出 0.74%, 该因子的盈利效应在 5 个定价因子中最明显, t 值高达 44.70, 显著拒绝原假设。其收益率的波动范围为-22.94%到 20.29%。对于 I/A 投资因子, 在不考虑各种费用和手续费情况下, 低的投资资产比组合平均收益比高的投资资产比平均收益高 0.07%, 这一点正好和之前理论分析部分相一致, 即股市超额收益和投资资产比成反比, 其收益率的波动范围为-7.35%到 4.64%。对于 ROE 因子, 在不考虑各种税费条件下, 高净资产收益率组合平均收益率比低净资产收益率投资组合平均高 0.17%。其收益率的波动范围为-12.44%到 9.77%。对于账面市值比因子, 虽然均值只有 0.32, 但是 t 值依旧在 1%置信区间下显著不为 0, 说明 HML 因子的盈利效用比较明显, 其收益率的波动范围为-9.57%到 19.84%。

3. 3. 2 定价因子的相关性分析

为了进一步发现各个因子之间的相关关系, 特通过相关关系矩阵发现各个因子之间的关联关系, 具体如下表 3.3 所示:

表 3.3 定价因子之间的相关关系

	MKT	SMB	I/A	ROE	HML
MKT	1.00				
SMB	-0.21 ***	1.00			
I/A	-0.06 ***	0.63 ***	1.00		
ROE	0.42 ***	-0.78 ***	-0.62 ***	1.00	
HML	0.07 ***	-0.69 ***	-0.24 ***	0.45 ***	1.00

注: *, **, ***分别表示在 10%, 5%, 1%置信区间下显著。

通过表 3.3 各因子相关关系分析可知, 只有两组因子间相关关系较弱, 即 MKT 因子和 I/A 因子之间相关关系仅为 0.06, 并且在 1%水平上拒绝原假设。另外 MKT 因子和 HML 因子相关系数仅为-0.07, 并且在 1%水平下拒绝原假设。除了这两组外, 其他八组因子间相关关系分析如下: 首先研究 MKT 和各个因子的关系。SMB 因子和 MKT 因子相关性系数是-0.21, 在 1%的显著水平下, 两者关系较强且是负相关。I/A 和 MKT 因子的显著负相关关系和之前理论分析也是一致的, 即投资资产比因子增加时, 平均超额收益减少, 而市场风险增加时, 市场平均超额风险回报率增加, 因此 I/A 因子和 MKT 呈现显著负相关的关系。HML 因子增加时, 通过经验数据可得, 股票超额回报率一般增加, 同时如果市场风险回报率增加, 股票超额回报率也增加, 由此可以看出 HML 和 MKT 表现为正相关。ROE 因子和 MKT 因子也是显著正相关, 相关系数达到 0.42, 在 1%的显著水平下, 说明两者关系较强且是正相关。

接下来研究 SMB 因子和 I/A、ROE 和 HML 之间的相关关系。在 1% 显著水平下, SMB 因子和 I/A、ROE 因子、HML 因子均拒绝原假设, 说明这几个因子盈利水平的显著性均较强。其中 ROE 因子和 HML 因子均和 SMB 因子负相关, 而 I/A 因子和 SMB 因子正相关, 这些关系和理论分析均一致。

其次, 研究 I/A 因子与 ROE 因子和 HML 因子之间关系。首先, I/A 因子和 ROE 因子与

HML 因子都是负相关关系。其次, I/A 因子和 ROE 因子间相关系数绝对值大于 I/A 因子和 HML 因子间的相关系数, 这个经验观察也是一致的, 并且两组相关系数均分别在 1%情况下显著不为 0。

最后, ROE 因子和 HML 因子相关系数为 0.45, 相关性显著正相关, 结果和中国股市实际情况基本一致, 有一定参考价值。

在接下来的章节, 通过不同维度的回归分析和更加深入的观察, 继续探索我国 A 股在壳价值下的收益率问题。

4 改进的 Q 理论模型的实证研究

4.1 投资组合的月度平均回报检验

本文的模型是基于改进的 Q 理论模型, 由于 Hou et al. (2015) 在进行收益率分析时采用的是月度数据, 故本文这部分也采取月度数据进行相关收益的分析。本文的月度数据是根据国泰安 (CSMAR) 中的月度综合市场回报率和月度无风险利率 (定期年存款利率) 转化而来。平均月度超额回报的计算基于规模和账面市值比组合、规模净资产收益率组合、规模投资资产比组合。时间跨度是 2006 年第一月度到 2019 年第四月度。对于规模和账面市值比组合, 首先根据股票市值通过 STATA15.0 自动匹配分成 5 层, 分别标记市值最小的一层为小规模组到大规模组。然后把账面市值比通过类似方法也分成 5 层, 从低到高依次标记。最后把两个分组进行交叉, 形成 25 个投资组合的平均月度超额收益率。对于剩下的规模净资产收益率组合、规模投资资产比组合的分组和处理类似规模和账面市值比组合的操作。表 4.1 中的数据均为百分数, 最终形成的 25 个投资组合的平均月度超额回报率的结果如下表 4.1 所示:

表 4.1 25 个投资组合的平均月度超额回报

	低	2	3	4	高
面板一: 规模-账面市值比组合					
小	2.35	2.84	2.52	2.68	2.80
2	0.98	0.56	0.71	1.29	0.98
3	0.20	0.29	0.61	0.61	0.50
4	0.29	0.33	0.15	-0.04	0.57
大	0.29	0.20	-0.10	0.31	0.64
月度超额收益平均值: 0.902					
面板二: 规模-净资产收益率组合					
小	2.24	2.95	2.54	1.95	3.04
2	0.93	0.78	0.88	1.01	0.74
3	0.27	0.23	0.26	0.46	0.94
4	-0.30	0.21	0.18	0.31	0.62
大	-0.03	-0.09	0.23	0.26	0.56
月度超额收益平均值: 0.847					
面板三: 规模-投资资产比组合					
小	2.26	2.70	2.75	4.27	1.71
2	0.75	0.65	1.14	1.81	0.51
3	0.41	0.42	0.28	1.12	0.23
4	0.21	0.37	0.25	0.87	-0.02

大	0.23	0.58	0.59	0.12	0.14
月度超额收益平均值: 0.974					

在表 4.1 的面板一里,一个明显的特征是,小规模股票的平均月度超额回报率明显大于次等规模市值股票的表现,并且达到平均 2.5%以上的月度回报率。其次,当固定账面市值比后,从上往下看时,每一列的回报率明显是减小趋势,最后两列数据也是明显的减少趋势,只是最后一到两行的回报率可能略微有所回升,但是整理来看依旧是减小趋势,出现这种现象的原因可能是有些股票规模很大,盈利很强,导致股票回报率在一定程度上抵消了规模效应,但是具体机制还有待进一步验证。再次,当公司规模确定后,从左往右看,每一行的平均回报率成增加趋势。除了第四行的-0.04 和第五行的-0.10 有点反常外,其他数据变化趋势均和预期基本一致。最后,容易发现价值效应在规模小的分组里更加明显。例如,在规模最小的一组里,投资组合的月度回报率从 2.35%上升到 2.80%,而在规模最大的一组里,投资组合月度回报率仅仅从 0.29%上升到 0.64%,在其他规模组里,价值效应更加明显。

在表 4.1 的面板二中,我们依旧可以看出小规模公司回报率仍然显著比其他规模组的相应的回报率大很多,平均可以达到平均月度回报率 2.5%。其次,当净资产收益率不变时,从上往下来看,规模递增的同时,组合回报率呈现下降趋势。中间三列基本呈现稳定的下降趋势,只有在第一列和最后一列中,最后一行的-0.03%和第三行的 0.94%出现小幅度回弹。再次,当公司规模确定后,从左往右看,回报率呈现增加趋势。其中,第一行的 1.95 和第二行的 0.74 和预期不太一致外,其他表现和理论预期基本完全一致,即净资产收益率和股票回报率成正比。除此之外,可以观察到在规模大的组,收益率变化更加明显。例如,在规模最大的组里,收益率从-0.03%增加到 0.56%,而在最小的分组里,收益率仅仅从 2.24%增加到 3.04%。最后,值得注意的是,前两列中,投资组合回报率为负数占据了 30%的份额,其中的原因有待进一步深入探究。

在表 4.1 的面板三中,在规模一投资资产比组合中,依旧可以看到小规模组里的平均回报率大于 2.5%。其次,当在一个范围的规模组合中,横向从左往右看时,随着投资比例的增加,投资组合回报率是减小的趋势,这种趋势并不是单调的减少,而是随着公司规模的增加,中间夹杂着小范围的回报率的增加,但不影响投资增加后,回报率下降的趋势。再次,当投资资产比组合确定后,从上往下看,回报率呈现下降趋势,除了最后一行中有几个数据不能完全符合预期,但是这个不影响平均回报率随规模增加而下降的预期趋势。除此之外,在规模小的组投资组合回报率变化大于规模大的组投资组合回报率的变化。例如,在规模最小的组,收益率从 2.26%降低到 1.71%,而在规模最大的组里,平均超额收益率仅仅从 0.23%减少到 0.14%。最后,值得关注的是,在投资资产比最大的那列中,出现负的回报率,背后是否有更深层次的原因,值得进一步探索。

总之,通过上面的分析和思考,可以得出 25 个投资组合的月度平均回报率绝大部分情况下,满足预期推理。也就是在其他情况一定的情况下,个股股票的平均回报和账面市值比成正相关、和净资产收益率成正相关、和投资资产比负相关以及和公司规模也是负相关。

4.2 改进的 Q 理论模型回归分析

为了进一步分析在考虑壳价值情况下改进的 Q 理论模型对中国 A 股收益率的解释能力,特别引入 Long Chen 等 (2011) 的 Q 三因子模型,也就是后来 Q 理论模型的基础,模型如下:

$$R_{it} - r_f = a_i + b_i(R_{mt} - r_f) + i_i(I/A)_i + r_i ROE_t + e_{it} \quad (4.1)$$

除此之外,本文还引进了 Q 理论模型和改进的 Q 理论模型,模型分别如下:

Q 理论模型:

$$R_{It} - R_{Ft} = a_i + b_i(R_{Mt} - R_{Ft}) + s_iSMB_t + i_i(I/A)_t + r_iROE_t + e_{It} \quad (4.2)$$

改进的 Q 理论模型:

$$R_{It} - R_{Ft} = a_i + b_i(R_{Mt} - R_{Ft}) + s_iSMB_t + i_i(I/A)_t + r_iROE_t + h_iHML_t + e_{It} \quad (4.3)$$

通过对三个模型截面数据的回归分析, 分别构造了规模-账面市值比组合、规模-净资产收益率组合、规模-投资资产比投资组合、规模-净资产收益率-投资资产比投资组合、规模-账面市值比-净资产收益率投资组合、规模-账面市值比-投资资产比投资组合。在以下回归分析中, 每个表涉及到三个模型的回归。其中, 面板一, 回归方程左边是 25 个投资组合的月度超额回报率, 回归方程的右边是 **MKT** 因子、**I/A** 因子和 **ROE** 因子。面板二中, 回归方程左边是 25 个投资组合的月度超额回报率, 回归方程右边是市场因子、规模因子、投资资产比因子和净资产收益率因子。在面板三中, 回归方程左边是 25 个投资组合的超额回报率, 方程右边则是 **MKT** 因子、**SMB** 因子、**I/A** 因子、**ROE** 因子和 **HML** 因子。每个投资组合的具体收益率分析如下。

4. 2. 1 规模-账面市值比投资组合回归分析

以下是基于 25 个规模-账面市值比组合的回归分析。数据选取的是 2006 年 1 月到 2019 年 12 月的数据。先把公司市值通过 STATA15.0 自动分割成 5 层, 然后根据公司的账面市值比把公司分成 5 层, 5×5 交叉后, 形成 25 个投资组合。对于这些回归的截距项、相关因子的系数和相应系数的 t-统计如表 4.2 所示:

表 4.2 规模-账面市值比组合的因子模型检验结果

HML	低	2	3	4	高	低	2	3	4	高
面板一: Q3 理论模型截距项: Rm-Rf, I/A 和 ROE										
a										
小	2.16 ^{**}	2.18 ^{**}	2.00 ^{**}	1.82 ^{**}	1.96 ^{**}	9.77	12.03	11.06	11.11	10.28
2	0.43 ^{**}	0.59 ^{**}	0.71 ^{**}	0.76 ^{**}	0.60 ^{**}	2.30	3.65	4.88	5.07	3.80
3	0.28	0.15	0.32 ^{**}	0.58 ^{**}	0.43 ^{**}	1.57	1.03	2.08	3.44	3.04
4	0.33 ^{**}	0.49 ^{**}	0.09	0.03	0.37 ^{**}	2.21	3.12	0.61	0.19	2.51
大	0.25	0.07	0.05	0.30 ^{**}	0.20 ^{**}	1.60	0.41	0.31	1.99	1.97
面板二: Q 理论模型截距项: Rm-Rf, SMB, I/A 和 ROE										
a										t(a)
小	1.15 ^{**}	1.27 ^{**}	1.19 ^{**}	1.10 ^{**}	1.47 ^{**}	5.17	7.08	6.55	6.64	7.78
2	-0.34	-0.14	0.01	0.29	0.37 ^{**}	-1.89	-0.87	0.07	1.92	2.11
3	-0.67 ^{**}	-0.76 ^{**}	-0.24	0.20	0.38 ^{**}	-3.98	-5.07	-1.52	1.17	2.57
4	-0.46 ^{**}	0.06	-0.18	-0.11	0.62 ^{**}	-3.05	0.35	-1.09	-0.73	3.73
大	-0.16	0.09	0.30	0.67 ^{**}	0.80 ^{**}	-1.00	0.48	1.67	3.94	7.36
面板三: 改进的 Q 理论模型回归系数: Rm-Rf, SMB, I/A, ROE 和 HML										
a										t(a)
小	1.23 ^{**}	1.40 ^{**}	1.22 ^{**}	1.01 ^{**}	1.13 ^{**}	5.57	7.62	6.54	6.08	5.76
2	0.009	-0.001	0.075	0.23	0.03	0.05	-0.01	0.50	1.54	0.21

3	-0.28	-0.51 ^{**}	-0.11	0.30	-0.01	-1.6	-3.37	-0.70	1.72	-0.09
4	0.18	0.38 ^{**}	-0.08	-0.15	0.23	1.16	2.32	-0.50	-0.98	1.46
大	0.63 ^{**}	0.38 ^{**}	0.23	0.56 ^{**}	0.41 ^{**}	3.73	2.10	1.27	3.35	4.00

	s					t(s)				
	小	1.04 ^{**}	0.95 ^{**}	1.00 ^{**}	0.95 ^{**}	0.91 ^{**}	8.73	10.79	11.19	10.88
2	0.64	0.67	0.75	0.58	0.56	6.88	8.36	10.21	7.43	7.59
3	0.71	0.45	0.51	0.34	0.42	8.73	6.23	7.45	4.75	6.14
4	0.29	0.21 ^{**}	0.23	0.23	0.09	3.89	2.79	3.00	3.06	1.35
大	-0.16 ^{**}	-0.30 ^{**}	-0.18	-0.31 ^{**}	-0.27 ^{**}	-2.11	-3.79	-2.35	-3.91	-5.75

	i					t(i)				
	小	-0.40 ^{**}	-0.27	-0.15	-0.17	0.10	-1.97	-1.76	-1.01	-1.20
2	0.08	-0.18	-0.16	0.09	0.31 ^{**}	0.48	-1.16	-1.14	0.65	2.15
3	-0.01	-0.05	0.03	-0.04	-0.13	-0.04	-0.35	0.21	-0.28	-0.98
4	-0.04	-0.10	-0.28 ^{**}	-0.09	0.12	-0.27	-0.67	-1.97	-0.68	0.87
大	-0.12	-0.08	-0.11	-0.11	0.23 ^{**}	-0.82	-0.45	-0.81	-0.76	2.40

	r					t(r)				
	小	-0.13	-0.21 ^{**}	0.12	0.13	0.11	-0.95	-2.16	1.18	1.42
2	-0.02	-0.19 ^{**}	0.02	-0.19 ^{**}	-0.03	-0.20	-2.13	0.24	-2.39	-0.31
3	0.11	-0.12	-0.07	-0.26 ^{**}	-0.18 ^{**}	1.34	-1.53	-0.88	-3.22	-2.48
4	0.04	-0.28 ^{**}	-0.21 ^{**}	-0.15	-0.24 ^{**}	0.52	-3.28	-2.46	-1.75	-3.03
大	0.05	-0.22 ^{**}	-0.21 ^{**}	-0.09	-0.31 ^{**}	0.56	-2.44	-2.55	-0.99	-5.25

	h					t(h)				
	小	-0.12	-0.03	0.03	0.14 ^{**}	0.39 ^{**}	-1.45	-0.48	0.52	2.43
2	-0.38 ^{**}	-0.16 ^{**}	-0.01	0.06	0.35 ^{**}	-5.54	-2.51	-0.23	1.18	5.67
3	-0.49 ^{**}	-0.31 ^{**}	-0.17 ^{**}	0.00	0.44 ^{**}	-7.65	-5.69	-3.09	0.02	8.16
4	-0.71 ^{**}	-0.36 ^{**}	-0.12 ^{**}	0.11	0.42 ^{**}	-12.73	-5.94	-1.98	1.86	7.77
大	-0.78 ^{**}	-0.39 ^{**}	0.06	0.13	0.60 ^{**}	-13.07	-5.70	0.78	1.90	14.30

注: **表示在 5% 及更高的显著水平。

在表 4.2 的面板一中, 在规模的维度上, 从左往右看, 除了在最小的规模分组里, 其他四个分组截距数据呈现增加趋势, 也就是说账面市值比越大, Q3 理论模型对股市超额收益的解释力度越弱。在账面市值比的维度上, 从上往下看, 截距值呈现减少的趋势, 说明 Q3 理论模型的解释能力在规模大的组解释能力更好。根据 t 值, 一共有 18 个截距项在 5% 及以上的置信区间下显著不为零, 说明整体来看, Q3 理论模型对超额收益率的解释并不好。仅从 t 值来看, 在大规模的组里, 有 3 个截距项是显著为零的, 由此可以猜测该模型在大规模组解释能力更好。

表 4.2 的面板二中, Q 理论模型新引入了规模因子 SMB。在规模的维度上, 从左往右看, 随着账面市值比的增加, 截距也呈现增加的趋势, 除了在中等规模组里有一个例外。从账面

市值比的维度看,从上往下看,截距项呈现减少趋势,但是在大规模组里,例外较多。例如 $-0.16 > -0.46$, $0.09 > 0.06$, $0.30 > -0.18$ 。根据t值,在Q理论模型中,有12个不能在5%或1%置信水平下拒绝原假设。整体来讲,对比Q3理论模型和Q理论模型,在小规模中,Q理论模型的截距项绝对值小于Q3理论模型中的截距项绝对值,但是在较大规模中,Q理论模型中的截距项绝对值并不比Q3理论模型中相应回归中的截距项小,说明这两个模型都不能很好地解释超额回报率。

表4.2的面板三中,基于Q理论模型,引入账面市值比因子(HML)。

首先,对于截距项,在规模的维度上,从左往右看,在较小规模市值中,截距绝对值呈现增加趋势。但是在较大规模中,截距呈现相反的趋势。其中在大规模一大账面市值比组合中,截距项只有0.41($t=4.00$)。在账面市值比的维度上,从上往下看,除了个别几个例外,都基本遵守截距项减少的趋势。说明该模型解释大规模组的超额回报率能力最强。根据t值,存在11个截距项可以在5%或1%的显著水平下拒绝原假设,说明该模型的解释力度明显大于两个模型。

其次,对于规模因子的系数,在规模的维度上,从左往右看,整体是减少趋势,最大值1.04($t=8.73$)出现在小规模—低账面市值比组里,而绝对值最小的值集中在大规模—高账面市值比中,例如0.09($t=1.35$), $-0.18(t=-2.35)$ 等。从账面市值比的角度,从上往下看,规模因子系数的绝对值呈现减少趋势,而且在小规模市值组里和大规模市值组里t值均不显著在1%或5%的水平下。同时在高账面市值比组里,也有2个系数是在1%或5%水平下不显著为0。这说明规模因子在高账面市值和大规模市值组里的解释能力较弱,在小规模市值和小账面市值比组合中解释能力较强。

再次,对于投资资产比因子的系数,从规模上分析,从左向右,除第三行系数呈现减小外,其他四个规模的系数均呈现增加的趋势。从账面市值比的维度看,从上往下,投资资产比因子绝对值的变化呈现倒U型,即先增加后减小。这说明市场价值在中等附近的公司的投资资产比效应更加明显。整体上看,有五个中小规模组的投资组合的系数是正数,一个中等偏大的组投资组合的系数为正数,说明大部分情况下,投资资产比因子和超额回报率负相关。

除此之外,在25个净资产回报率因子系数中,从规模维度看,从左到右,除了较小的两个规模组系数绝对值是减少趋势外,后面三行的系数绝对值呈现正好相反的增加趋势。纵向看,在后三列中,系数绝对值呈现倒U型,即先增加再减少。从t值角度分析,在后三行中的15个系数中,8个都是在1%或5%置信区间下显著不为0,所以净资产回报率效益在较大的市值规模中较显著。

最后,对于账面市值比因子,有9个因子的系数在1%或5%水平下可能为0,说明账面市值比因子的加入,对于改进原来模型有比较好的效果。从规模的维度分析,系数呈现U型趋势,即从左往右,随着账面市值比的增加,系数的绝对值先减少再增加。相应的t值也出现类似的U型效应,即中间两列的t值绝对值较其他的列的值较小。从账面市值比角度看,从上往下,第四列系数绝对值呈现先减少再增加的趋势,而其他四列系数的绝对值基本呈现递增的现象。从t值角度来看,除了第三列和第四列有6个系数不显著外,其他系数基本都在1%或5%情况下显著不为0,说明账面市值比因子在较低账面市值比组和较高的账面市值比组里解释能力较强。

从三个面板数据整理来看,从面板一到面板三,其中的截距项有逐渐减小的趋势,对应的t值也有逐渐减少的趋势,说明从Q3理论模型到改进的Q理论模型,模型对超额收益率的解释逐渐增强。对于每个模型中的截距项,小规模中的截距项的值明显大于每个模型中其他规模的的截距项,由此看出,模型更加适用于解释较大市值规模的公司股票超额收益率问题。在面板一和面板二中,在1%或5%显著水平下的t值达到18个和13个,均高于面板三中的11个,说明从Q3理论模型或Q理论模型到改进的Q理论模型,模型对A股市场超额收益的解释能力明显增强。

4.2.2 规模-净资产收益率投资组合回归分析

规模-净资产收益率组合的构建是先根据市值通过 stata15.0 自动划分为 5 个层次, 然后根据公司的 ROE 自动划分为 5 个层次, 5×5 交叉后, 每个模型下得到 25 个投资组合。分别对每个投资组合线性回归后, 汇总后结果如下表 4.3 所示:

表 4.3 规模-净资产收益率组合因子模型检验结果

ROE	低	2	3	4	高	低	2	3	4	高
面板一: Q3 理论模型截距项: Rm-Rf, I/A 和 ROE										
a										
小	2.23 **	2.05 **	1.88 **	1.74 **	2.15 **	13.13	11.99	10.91	9.03	8.20
2	0.32 **	0.56 **	0.64 **	0.70 **	1.07 **	2.24	3.88	4.18	4.32	5.15
3	0.03	-0.02	0.17	0.33 **	0.87 **	0.21	-0.17	1.10	2.16	4.82
4	0.14	-0.07	0.16	0.33 **	0.63 **	0.78	-0.47	1.00	2.30	4.41
大	-0.21	0.03	0.16	0.25	0.43 **	-1.17	0.17	1.07	1.74	3.95
面板二: Q 理论模型截距项: Rm-Rf, SMB, I/A 和 ROE										
a										
小	1.65 **	1.38 **	1.06 **	0.92 **	1.17 **	9.54	7.86	6.25	4.80	4.72
2	-0.10	0.03	0.11	0.04	0.32	-0.65	0.23	0.73	0.25	1.58
3	-0.39 **	-0.45 **	-0.31 **	-0.25	0.26	-2.53	-3.03	-1.97	-1.61	1.44
4	0.10	-0.31	-0.21	-0.01	0.19	0.52	-1.94	-1.33	-0.04	1.30
大	-0.06	0.59 **	0.37 **	0.30 **	0.50 **	-0.32	3.09	2.27	1.99	4.31
面板三: 改进的 Q 理论模型回归系数: Rm-Rf, SMB, I/A, ROE 和 HML										
a										
小	1.57 **	1.27 **	1.00 **	0.92 **	1.10 **	8.67	7.40	5.94	4.75	4.44
2	-0.18	0.08	0.14	0.19	0.38	-1.22	0.55	0.88	1.08	1.85
3	-0.45 **	-0.41 **	-0.16	-0.05	0.45 **	-2.86	-2.78	-0.98	-0.33	2.49
4	0.15	-0.28	-0.12	0.11	0.63 **	0.76	-1.71	-0.76	0.73	4.09
大	-0.16	0.56 **	0.32	0.18	0.77 **	-0.83	2.94	1.84	1.17	6.25
s										
小	0.81 **	0.92 **	1.04 **	0.92 **	1.26 **	9.35	10.94	10.68	10.19	9.99
2	0.57 **	0.58 **	0.65 **	0.64 **	0.83 **	8.16	8.31	8.07	7.77	7.26
3	0.54 **	0.49 **	0.37 **	0.48 **	0.57 **	8.14	7.39	5.09	6.34	6.50
4	-0.01	0.24 **	0.38 **	0.27 **	0.14 **	-0.10	3.26	5.17	3.96	1.97
大	-0.10	-0.57 **	-0.19 **	0.04	-0.32 **	-1.13	-6.56	-2.88	0.63	-5.56
i										
小	-0.42 **	-0.22	0.00	-0.07	-0.34	-2.79	-1.55	-0.02	-0.37	-1.57
2	0.12	-0.09	-0.08	0.20	-0.08	0.84	-0.65	-0.57	1.44	-0.45
3	-0.15	-0.18	0.16	-0.08	0.13	-1.09	-1.32	1.15	-0.59	0.80

4	0.10	-0.19	-0.30 ^{**}	0.04	0.02	0.59	-1.32	-2.11	0.31	0.16
大	0.13	0.15	-0.29 ^{**}	-0.33 ^{**}	0.23 ^{**}	0.83	0.86	-1.96	-2.47	2.10

	r					t(r)					
	小	-0.51 ^{**}	-0.39 ^{**}	0.06	0.10	0.24	-4.97	-4.16	0.60	1.00	1.88
2	-0.22 ^{**}	-0.33 ^{**}	-0.22 ^{**}	0.06	0.44 ^{**}	-	-2.57	-4.35	-2.52	0.77	3.54
3	-0.32 ^{**}	-0.20 ^{**}	-0.13	0.04	0.23 ^{**}	-	-4.56	-2.72	-1.64	0.45	2.45
4	-0.50 ^{**}	-0.36 ^{**}	-0.27 ^{**}	0.01	0.14	-	-4.63	-4.06	-3.63	0.14	1.78
大	-0.49 ^{**}	-0.72 ^{**}	-0.21 ^{**}	-0.04	0.28 ^{**}	-	-4.76	-6.36	-2.43	-0.55	4.32

	h					t(h)					
	小	0.09	0.13 ^{**}	0.08	0.00	0.08	1.47	2.22	1.17	-0.03	0.84
2	0.10	-0.06	-0.03	-0.14 ^{**}	-0.07	-	1.84	-1.07	-0.58	-2.20	-0.92
3	0.06	-0.04	-0.16 ^{**}	-0.22 ^{**}	-0.23 ^{**}	-	1.04	-0.73	-2.68	-3.98	-3.17
4	-0.06	-0.04	-0.09	-0.14 ^{**}	-0.47 ^{**}	-	-0.82	-0.68	-1.50	-2.50	-8.05
大	0.11	0.04	0.06	0.14 ^{**}	-0.30 ^{**}	-	1.47	0.50	0.88	2.23	-6.03

注: **表示在 5% 及更高的显著水平。

在表 4.3 的面板一中, 有 15 个截距项的系数可以在 1% 或 5% 水平下拒绝原假设, 说明 Q3 理论模型对股票市场的超额收益解释能力不强。

在表 4.3 的面板二中, 即使截距项的绝对值相对于面板一中的值有了明显的下降趋势, 但是依旧有 12 个截距项在 1% 或 5% 的水平下显著不等于 0, 这说明 Q 理论模型在一定程度上对回归的解释力度有所增强, 在小规模股票里 (第一行) 都统计显著, 在大规模股票里基本都统计学上显著, 说明该模型对小规模股票和大规模股票的超额收益解释力较差。

在面板三中, 截距项的系数绝对值相对于面板二中的值有进一步减少, 预示着改进的 Q 理论模型的进一步完善。相应的 t 值也进一步地有下降趋势, 说明模型的对实际情况的拟合度也进一步提高。

对于规模因子, 相对于大规模分组的数值, 小规模组系数明显更大, 其中最大值 1.26 ($t=9.99$)。通过 t 值可以看出, 前三行的规模因子系数在 1% 或 5% 的显著水平下均显著不为 0。而在最后两行里, 两个系数不显著为 0 的系数主要存在于在大规模一小净资产收益率组里。这说明在小规模组里, 规模效应因子更加明显, 仅有 3 个系数不显著, 说明规模因子在大部分情况下起作用。

对于投资资产比因子, 有 5 个因子的系数显著不为 0, 说明该因子解释股票超额收益能力有限。并且 t 值的显著性分布规律不强, 可能和 5×5 分组的方式有关, 使得规律性不太明显。

在净资产回报率因子的回归分析中, 低净资产回报率和中净资产回报率分组的前三列中, 有 13 个系数在 1% 或 5% 水平下显著不为 0, 说明净资产回报率因子在中低净资产回报率的资产组合中有明显的解释效果。整体来看, 一共有 16 个系数因子显著不为 0, 说明整体上, 净资产回报率因子对超额回报率有一定解释力。

在账面市值比因子中, 有 9 个因子的系数显著不为零, 主要分布在中净资产回报率和高净资产回报率分组的因子组合里。

综上所述, 在基于 5×5 的规模-净资产收益率的投资组合下, 分别分析了 Q3 理论模型、Q 理论模型和改进的 Q 理论模型, 通过比较不同模型下截距项的大小, 可以得出, 对比前两

个模型,改进的Q理论模型对超额收益率有较好的解释能力。除此之外,规模因子、投资资产比因子、净资产回报率因子、账面市值比因子对改进的Q理论模型都有较好的解释能力,相对于前两个模型有一定的改进效果。

4.2.3 规模-投资资产比投资组合回归分析

本小节基于规模-投资资产比投资组合的回归分析。先按照公司市值把公司分为5个层次,然后独立地把投资按从低到高分成5个层次,按 5×5 的方式交叉成25个投资组合,分别对三个模型进行相应的回归分析,具体统计结果如表4.4所示:

表4.4 规模-投资资产比组合的因子模型检验结果

I/A	低	2	3	4	高	低	2	3	4	高
面板一: Q3理论模型截距项: Rm-Rf, I/A 和 ROE										
a										
小	1.57 ^{**}	2.71 ^{**}	2.32 ^{**}	2.14 ^{**}	2.01 ^{**}	11.40	11.16	13.09	9.78	9.04
2	0.39 ^{**}	1.26 ^{**}	0.59 ^{**}	0.61 ^{**}	0.78 ^{**}	3.17	5.17	4.05	3.82	4.34
3	0.26 ^{**}	0.45 ^{**}	0.10	0.48 ^{**}	0.10	2.04	2.00	0.62	2.97	0.61
4	0.19	0.29	0.21	0.44 ^{**}	0.27	1.49	1.10	1.30	3.01	1.90
大	0.24	-0.15	0.39 ^{**}	0.25	0.17	1.89	-0.60	2.41	1.89	1.29
面板二: Q理论模型截距项: Rm-Rf, SMB, I/A 和 ROE										
a										
小	1.05 ^{**}	1.46 ^{**}	1.47 ^{**}	1.42 ^{**}	1.20 ^{**}	7.60	5.82	8.32	6.44	5.47
2	-0.03	0.32	0.08	0.07	0.08	-0.26	1.33	0.57	0.42	0.43
3	-0.13	-0.42	-0.32 ^{**}	-0.09	-0.45 ^{**}	-1.03	-1.77	-2.03	-0.54	-2.78
4	0.04	-0.41	-0.08	0.11	-0.07	0.26	-1.48	-0.50	0.75	-0.45
大	0.45 ^{**}	0.27	0.59 ^{**}	0.38 ^{**}	0.21	3.35	0.92	3.35	2.74	1.51
面板三: 改进的Q理论模型回归系数: Rm-Rf, SMB, I/A, ROE 和 HML										
a										
小	1.00 ^{**}	1.40 ^{**}	1.36 ^{**}	1.32 ^{**}	1.24 ^{**}	7.25	5.35	7.72	5.90	5.46
2	-0.02	0.21	0.16	0.07	0.13	-0.12	0.83	1.03	0.41	0.73
3	-0.09	-0.33	-0.16	0.04	-0.33 ^{**}	-0.70	-1.30	-0.99	0.23	-2.01
4	0.17	-0.21	-0.01	0.20	0.22	1.22	-0.73	-0.04	1.29	1.45
大	0.54 ^{**}	0.17	0.43 ^{**}	0.48 ^{**}	0.30 ^{**}	3.93	0.59	2.57	3.40	2.10
s										
t(s)										
小	0.91 ^{**}	0.88 ^{**}	1.06 ^{**}	0.96 ^{**}	0.95 ^{**}	10.69	8.63	13.09	8.35	8.42
2	0.60 ^{**}	0.70 ^{**}	0.57 ^{**}	0.64 ^{**}	0.71 ^{**}	8.98	6.26	7.59	8.28	8.15
3	0.51 ^{**}	0.47 ^{**}	0.37 ^{**}	0.56 ^{**}	0.53 ^{**}	8.16	5.10	4.78	7.25	7.29
4	0.06	0.34 ^{**}	0.27 ^{**}	0.29 ^{**}	0.14	0.94	3.18	3.50	4.31	1.91
大	-0.39 ^{**}	-0.21 ^{**}	-0.09	-0.25 ^{**}	-0.12	-5.39	-2.30	-1.16	-3.80	-1.86
i										
t(i)										

小	0.14	-0.12	-0.43 ^{**}	-0.51 ^{**}	-0.28	1.09	-0.65	-2.83	-2.77	-1.46
2	0.34 ^{**}	0.09	0.03	-0.01	-0.63 ^{**}	2.89	0.43	0.22	-0.04	-3.84
3	0.18	-0.11	-0.04	-0.20	-0.15	1.56	-0.57	-0.30	-1.37	-1.01
4	0.10	-0.30	0.18	-0.17	-0.27	0.75	-1.49	1.16	-1.31	-1.92
大	0.50 ^{**}	0.40 ^{**}	-0.06	0.02	-0.54 ^{**}	3.78	1.98	-0.42	0.12	-4.37

	r					t(r)				
	小	-0.13	-0.10	-0.14	-0.35 ^{**}	-0.06	-1.48	-0.86	-1.45	-2.68
2	-0.07	0.03	-0.16 ^{**}	-0.13	-0.19	-0.98	0.29	-1.98	-1.43	-1.78
3	-0.04	-0.21 ^{**}	-0.15	-0.03	-0.08	-0.60	-2.23	-1.84	-0.34	-0.97
4	-0.31 ^{**}	-0.10	-0.01	-0.14	-0.25 ^{**}	-4.15	-0.84	-0.17	-1.73	-2.88
大	-0.13	-0.17	-0.13	-0.03	-0.07	-1.52	-1.59	-1.30	-0.38	-0.95

	h					t(h)				
	小	0.08	0.05	0.12 ^{**}	0.12	-0.05	1.50	0.59	1.99	1.50
2	-0.02	0.09	-0.10	0.00	-0.06	-0.47	1.05	-1.66	0.05	-0.96
3	-0.05	-0.07	-0.18 ^{**}	-0.15 ^{**}	-0.14 ^{**}	-1.06	-0.86	-2.87	-2.54	-2.32
4	-0.18 ^{**}	-0.15	-0.08	-0.09	-0.35 ^{**}	-3.47	-1.63	-1.35	-1.44	-6.09
大	-0.13 ^{**}	0.08	0.18 ^{**}	-0.11 ^{**}	-0.09	-2.24	0.86	2.54	-2.03	-1.59

注: **表示在 5% 及更高的显著水平。

在表 4.4 的面板一中, 有 15 个回归系数不显著为 0, 并且呈现出集中在小规模公司股票和中等规模公司股票中。例如, 前两行的中小市值公司在 1% 或 5% 的置信水平上均显著不为 0。

在表 4.4 的面板二中, 回归系数显著不等于 0 的组合数减少到 10 个, 在小规模分组里, 不仅截距项都相对较大, 而且 5 个都显著不为 0, 为了更好解释收益率, 该模型有待进一步改进。

在表 4.4 的面板三中, 从截距项看, 和前两个模型比, 截距项整体上呈现减少趋势。显著为 0 的系数个数也减少到 10 个, 截距项的绝对值也有一定的减小, 说明改进的 Q 理论模型更加优秀。

对于规模因子, 小市值的公司和中等市值的公司股票大部分系数都显著不为 0, 说明规模效应在小市值公司和中等市值公司里更显著一点。

对于投资资产比因子, 因子系数大部分都是负数, 说明投资资产比因子和超额回报率成负相关关系。投资资产比高的公司, 该因子越显著。

对于净资产回报因子, 显著不为 0 的系数个数为 5 个, 说明在一定程度上, 净资产收益率因子可以起到一定的解释作用。

对于新增加到账面市值比因子, 从 t 值可以看出, 仅存在 9 个因子系数显著不为 0。相对于规模-账面市值比和规模-投资资产比两种类型资产组合, 显著拒绝原假设的个数明显减少, 账面市值比因子的集聚性不是很强, 但是该因子也有一定的参考价值。

4.3 模型冗余性检验

为了探寻因子间是否存在冗余性, 某个因子是否能够被其他因子解释, 故进行以下检验, 具体检验结果如表 4.5 所示:

表 4.5 因子的冗余性检验

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	MKT	SMB	HML	ROE	I/A
SMB	-0.09 (-0.38)		-0.74 ** (-9.69)	-0.37 ** (-5.37)	0.16 (1.18)
HML	0.10 (0.50)	-0.5 ** (-9.69)		-0.07 ** (-1.11)	0.13 ** (3.27)
ROE	-1.41 ** (-5.66)	-0.52 ** (-5.37)	-0.13 (-1.11)		-0.15 ** (-2.88)
I/A	0.26 (0.39)	0.87 ** (5.64)	0.62 ** (3.27)	-0.41 ** (-2.88)	
MKT		-0.01 (-0.38)	0.02 (0.50)	-0.15 ** (-5.66)	-0.04 ** (-2.35)
Int	1.05 ** (2.35)	1.17 ** (4.98)	1.04 ** (3.76)	0.51 ** (2.40)	0.24 ** (5.64)
N	128	128	128	128	128
R ²	0.244	0.744	0.504	0.602	0.483

注: **表示在 5% 及更高的显著水平

表 4.5 表示的是改进的 Q 理论模型的因子冗余性检验, 即分别用一个因子对其他四个因子进行线性回归, 通过回归结果判断某个因子是否是冗余性因子。例如, MKT 因子作为被解释变量对 SMB、HML、ROE、I/A 回归后, 得到的常数项是 1.05, t-统计量是 2.35, , 可以显著拒绝原假设, 说明常数项显著不等于 0, 也就是说, MKT 因子不能很好地被剩余 4 个因子所解释, 因子 MKT 不是冗余性因子, 需要保留。

当使用其他四个因子解释 SMB 因子时, 截距项为 1.17, t-统计量高达 4.98, , 这足以表示 SMB 因子截距项显著不等于 0, 该因子不能被其他 4 个因子很好地解释, 故 SMB 因子不是冗余性因子。

关于 HML 因子的检验, Fama-French (2015) 表明该因子是冗余性因子, 可以进行正交化处理后得到 HML 因子后, 在进行接下来的回归或分析。但是本文中, HML 因子对剩余 4 个因子回归后, 回归截距项高达 1.04, t-统计量达到 3.76, , 说明 HML 不能很好地被其他四个因子解释, 故本文中 HML 不是冗余性因子。

对 ROE 因子和 I/A 因子的检验, 其截距项分别为 0.51 和 0.24, t-统计量也分别为 2.40 和 5.64, 和, 结果均显示 ROE 和 I/A 因子不能很好地被其他四个因子解释, 故 ROE 因子和 I/A 因子均不是冗余因子。

4. 4 模型稳健性检验

本文通过找过某个重要变量的替代变量后, 重复进行试验, 检验回归结果的符号、变化趋势或显著性是否和之前结果一致, 来推断模型是否稳健。例如, 之前实证中使用的数据是月个股总市值为市值的代理变量, 本节为了检验模型的稳健性, 改用月个股流通市值, 然后重新分别进行 25 个规模-账面市值比组合、25 个规模-净资产收益率组合和 25 个规模-投资

资产比投资组合的回归分析后, 比较前后回归结果符号、变化趋势或显著性后, 从而得出稳健性检验结论。回归结果如表 4.1 和表 4.6 所示。

表 4.6 25 个投资组合的平均月度超额回报 (月个股流通市值)

	低	2	3	4	高
面板一: 规模-账面市值比组合					
小	2.43	3.01	2.67	2.66	2.78
2	1.05	0.69	0.70	1.20	1.13
3	0.40	0.11	0.68	0.65	0.65
4	0.47	0.52	0.11	0.20	0.42
大	0.37	0.18	-0.18	0.47	0.68
月度超额收益平均值: 0.962					
面板二: 规模-净资产收益率组合					
小	2.75	2.43	2.45	2.04	3.32
2	0.77	0.81	0.89	0.99	1.41
3	0.25	0.43	0.26	0.61	0.86
4	0.11	-0.12	0.37	0.48	0.68
大	-0.38	0.43	0.57	0.34	0.45
月度超额收益平均值: 0.928					
面板三: 规模-投资资产比组合					
小	2.27	2.89	2.79	4.60	1.53
2	1.06	0.66	1.07	2.35	0.38
3	0.56	0.68	0.14	1.31	0.14
4	0.32	0.44	0.31	1.51	-0.14
大	0.36	0.55	0.69	0.25	0.09
月度超额收益平均值: 1.072					

本文分别比较了用月个股总市值和月个股流通市值两个重要变量验证结果是否稳健。当使用月个股总市值时, 25 个投资组合的平均月度超额回报如表 4.1 所示。当使用月个股流动市值时, 25 个投资组合的平均月度超额回报如表 4.6 所示。本文打算从相应系数的正负号和相应投资组合的变化趋势两个方面来验证模型的稳健性。

首先, 比较两个表格的相应投资组合的系数的正负号。通过比较表 4.1 和表 4.6, 可以轻松比较出来相对应的系数除了个别 4 处符号不一致外, 其他符号都一致。在表 4.1 和表 4.6 中的面板一中, 只有 1 处数字正负号不一致, 即在表 4.1 中-0.04 对应的在表 4.6 中的数是 0.20。在表 4.1 和表 4.6 中的面板二中, 只有 3 处数字正负号不一致, 即在表 4.1 面板二中-0.30, 0.21, -0.09 分别对应的在表 4.6 面板二中的数是 0.11, -0.12, 0.43。在表 4.1 和表 4.6 中的面板三中, 所有数字对应的正负号均一致。

除此之外, 相应投资组合的变化趋势也基本一致。

在规模-账面市值比组合里, 从上往下看, 随着规模增加, 从小规模到大规模公司月度超额回报率呈现减小的趋势。在表 4.1 的面板一中, 随着规模增加, 月度超额回报从 2.35 到 0.29。在表 4.6 的面板一中, 随着规模增加, 月度超额回报从 2.43 下降到 0.37。从左往右看, 随着账面市值比增加, 投资组合的平均月度超额回报率呈现增加趋势。在表 4.1 的面板一中, 随着账面市值比增加, 月度超额回报从 2.35 增加到 2.80。在表 4.6 的面板一中, 随着账面市值比增加, 月度超额回报从 2.43 上升到 2.78。

在规模-净资产收益率组合里，从上往下看，随着规模增加，从小规模到大规模公司月度超额回报率呈现减小的趋势。在表 4.1 的面板一中，随着规模增加，月度超额回报从 2.24 到-0.03。在表 4.6 的面板一中，随着规模增加，月度超额回报从 2.75 下降到-0.38。从左往右看，随着账面市值比增加，投资组合的平均月度超额回报率呈现增加趋势。在表 4.1 的面板一中，随着账面市值比增加，月度超额回报从 2.24 上升到 3.04。在表 4.6 的面板一中，随着账面市值比增加，月度超额回报从 2.75 下降到 3.32。

在规模-投资资产比组合里，从上往下看，随着规模增加，从小规模到大规模公司月度超额回报率呈现减小的趋势。在表 4.1 的面板一中，随着规模增加，月度超额回报从 2.26 到 0.23。在表 4.6 的面板一中，随着规模增加，月度超额回报从 2.27 下降到 0.36。从左往右看，随着账面市值比增加，投资组合的平均月度超额回报率呈现增加趋势。在表 4.1 的面板一中，随着账面市值比增加，月度超额回报从 2.26 上升到 1.71。在表 4.6 的面板一中，随着账面市值比增加，月度超额回报从 2.27 下降到 1.53。

4.5 模型比较分析

本文思路在一定程度上受到 Liu, Stambaugh, and Yuan (2019) 的影响，故此小节主要分析比较的是中国版 FAMA 模型 (CH-FF) 和 Q 理论系列模型的表现。本文提到的中国版 FAMA 模型 (CH-FF) 指的是剔除了壳污染后，在 FAMA 多因子模型基础上构造出来的一系列模型，Q 理论系列模型指的是根据 Q 理论模型相关概念构造出的一系列多因子模型，两大类模型的因子构造原理基本类似。

本节将主要从三个维度来具体分析。第一个维度是比较中国版 FAMA 系列模型，从而得出哪个模型在剔除壳污染情况下中国 A 股市场表现更好。第二个维度是比较 Q 理论系列模型，从而得出在考虑壳污染情况下哪个模型更加适合中国 A 股市场。第三个维度是综合比较 CH-FF5 因子模型和改进的 Q 理论模型后，从而得出哪个模型在中国市场表现更好。具体分析该两大类模型表现具体如表 4.7、表 4.8、和表 4.9 所示。

表 4.7 规模-账面市值比组合下两类模型表现比较

25 规模-账面市值比组合	GRS	A a_i	P-val
Panel A: CH-FF models			
MKT SMB HML	1.66	0.12	0.100
MKT SMB RMW CMA	1.85	0.31	0.070
MKT SMB HML RMW CMA	2.18	0.21	0.023
Panel B: Q theoretical models			
MKT ROE I/A	4.33	0.74	0.000
MKT SMB ROE I/A	3.14	0.45	0.001
MKT SMB HML ROE I/A	2.15	0.38	0.026

为了更直观比较 CH-FF 的一系列模型和一系列 Q 理论模型的不同，找出哪类模型解释能力更好，本小节通过 Gibbons, Ross, Shanken (1989) 的 GRS 检验，进行相关检验。

如表 4.7 所示，在规模-账面市值比组合中，本文发现以下结论：

首先，在 CH-FF 系列模型中，本文主要比较 CH-FF3 模型和 CH-FF5 模型，经过比较发现 CH-FF3 模型 GRS 值为 1.66，而 CH-FF5 模型的 GRS 值为 2.18。除此之外，在 CH-FF3 模型中 $A|a_i|$ 值是 0.12，而在 CH-FF5 模型的 $A|a_i|$ 值为 0.21。显而易见，相对于 CH-FF5 模型来讲，CH-FF3 模型对中国 A 股市场解释能力更强。

其次，在 Q 理论系列模型中，本文主要比较 Q3 理论模型和改进的 Q 理论模型，经过比

较发现 Q3 理论模型 GRS 值为 4.33, 而改进的 Q 理论模型的 GRS 值为 2.15。除此之外, 在 Q3 理论模型中 $A|a_i|$ 值是 0.74, 而在改进的 Q 理论模型的 $A|a_i|$ 值为 0.38。显而易见, 相对于 Q3 理论模型来讲, 改进的 Q 理论模型对中国 A 股市场解释能力更强。

最后, 对比 CH-FF5 模型和改进的 Q 理论模型, 经过比较发现 CH-FF5 模型 GRS 值为 2.18, 而改进的 Q 理论模型的 GRS 值为 2.15。除此之外, 在 CH-FF5 模型中 $A|a_i|$ 值是 0.21, 而在改进的 Q 理论模型的 $A|a_i|$ 值为 0.38。显而易见, 相对于 CH-FF5 模型来讲, 改进的 Q 理论模型对中国 A 股市场解释能力更强。

表 4.8 规模-净资产收益率组合下两类模型表现比较

25 规模-净资产收益率组合	GRS	$A a_i $	P-val
Panel A: CH-FF models			
MKT SMB HML	1.17	0.26	0.320
MKT SMB RMW CMA	2.59	0.50	0.007
MKT SMB HML RMW CMA	2.03	0.46	0.036
Panel B: Q theoretical models			
MKT ROE I/A	4.10	0.69	0.000
MKT SMB ROE I/A	1.89	0.40	0.053
MKT SMB HML ROE I/A	1.89	0.38	0.053

如表 4.8 所示, 在规模-净资产收益率组合中, 本文发现以下结论:

首先, 在 CH-FF 系列模型中, 本文主要比较 CH-FF3 模型和 CH-FF5 模型, 经过比较发现 CH-FF3 模型 GRS 值为 1.17, 而 CH-FF5 模型的 GRS 值为 2.03。除此之外, 在 CH-FF3 模型中 $A|a_i|$ 值是 0.26, 而在 CH-FF5 模型的 $A|a_i|$ 值为 0.46。显而易见, 相对于 CH-FF5 模型来讲, CH-FF3 模型对中国 A 股市场解释能力更强。

其次, 在 Q 理论系列模型中, 本文主要比较 Q3 理论模型和改进的 Q 理论模型, 经过比较发现 Q3 理论模型 GRS 值为 4.10, 而改进的 Q 理论模型的 GRS 值为 1.89。除此之外, 在 Q3 理论模型中 $A|a_i|$ 值是 0.69, 而在改进的 Q 理论模型的 $A|a_i|$ 值为 0.38。显而易见, 相对于 Q3 理论模型来讲, 改进的 Q 理论模型对中国 A 股市场解释能力更强。

最后, 对比 CH-FF5 模型和改进的 Q 理论模型, 经过比较发现 CH-FF5 模型 GRS 值为 2.03, 而改进的 Q 理论模型的 GRS 值为 1.89。除此之外, 在 CH-FF5 模型中 $A|a_i|$ 值是 0.46, 而在改进的 Q 理论模型的 $A|a_i|$ 值为 0.38。显而易见, 相对于 CH-FF5 模型来讲, 改进的 Q 理论模型对中国 A 股市场解释能力更强。

表 4.9 规模-投资资产比组合下两类模型表现比较

25 规模-投资资产比组合	GRS	$A a_i $	P-val
Panel A: CH-FF models			
MKT SMB HML	1.59	0.38	0.117
MKT SMB RMW CMA	2.52	0.50	0.009

MKT SMB HML RMW CMA	1.86	0.49	0.058
Panel B: Q theoretical models			
MKT ROE I/A	3.44	0.43	0.001
MKT SMB ROE I/A	2.27	0.26	0.018
MKT SMB HML ROE I/A	1.82	0.29	0.063

如表 4.9 所示, 在规模-投资资产比组合中, 本文发现以下结论:

首先, 在 CH-FF 系列模型中, 本文主要比较 CH-FF3 模型和 CH-FF5 模型, 经过比较发现 CH-FF3 模型 GRS 值为 1.59, 而 CH-FF5 模型的 GRS 值为 1.86。除此之外, 在 CH-FF3 模型中 $A|ai|$ 值是 0.38, 而在 CH-FF5 模型的 $A|ai|$ 值为 0.49。显而易见, 相对于 CH-FF5 模型来讲, CH-FF3 模型对中国 A 股市场解释能力更强。

其次, 在 Q 理论系列模型中, 本文主要比较 Q3 理论模型和改进的 Q 理论模型, 经过比较发现 Q3 理论模型 GRS 值为 3.44, 而改进的 Q 理论模型的 GRS 值为 1.82。除此之外, 在 Q3 理论模型中 $A|ai|$ 值是 0.43, 而在改进的 Q 理论模型的 $A|ai|$ 值为 0.29。显而易见, 相对于 Q3 理论模型来讲, 改进的 Q 理论模型对中国 A 股市场解释能力更强。

最后, 对比 CH-FF5 模型和改进的 Q 理论模型, 经过比较发现 CH-FF5 模型 GRS 值为 1.86, 改进的 Q 理论模型的 GRS 值为 1.82。除此之外, 在 CH-FF5 模型中 $A|ai|$ 值是 0.49, 而在改进的 Q 理论模型的 $A|ai|$ 值为 0.29。整体来看, 改进的 Q 理论模型的 GRS 值 (1.82) 小于 CH-FF5 模型的 GRS 值 (1.86), 并且改进的 Q 理论模型的 $A|ai|$ 值 (0.29) 小于 CH-FF5 的 $A|ai|$ 值 (0.49)。所以, 相对于 CH-FF5 模型来讲, 改进的 Q 理论模型对中国 A 股市场解释能力更强。

5 小结

本文通过 CSMAR, 对中国股票市场中股票价格超额收益为因变量, 可能影响股票回报率的几个因素为自变量, 通过多元线性回归分析的方法, 运用了从 2006 年到 2019 年底的数据, 围绕本文的研究问题, 开展相关实证分析。

本文目的主要在于剔除股票壳价值污染情况下, 通过改进的 Q 理论模型, 探究我国 A 股收益率问题。其次, 因为在中国 A 股市场上有关 Q 理论模型的应用和检验不多, 所以本文在一定程度上弥补了这方面的不足。除此之外, 本文创新地把 Q 理论系列模型和剔除股票壳污染等数据处理方式综合考虑, 并比较和分析了中国版 Fama-French (CH-FF) 系列模型, Q 理论系列模型以及 CH-FF5 模型和改进的 Q 理论模型, 然后得出相关结论。

首先, 本章通过构造两种不同类型的投资组合方式, 即 5×5 交叉方式和 $2 \times 4 \times 4$ 交叉方式进行了投资组合的平均月度超额收益率的回归分析。

其次, 通过多元线性回归的方式对规模-账面市值比组合、规模-净资产收益率组合、规模-投资资产比组合、以及规模-净资产收益率-投资资产比组合等进行了逐一分析, 并且主要分析了在不同投资组合下, Q3 理论模型、Q 理论模型、改进的 Q 理论模型对月度平均超额回报的解释能力。整体来看, 即使在不同的投资组合或构造方式下, 改进的 Q 理论模型截距项相对于另外两种模型较小, 并且截距项显著不等于 0 的个数也较少, 因此改进的 Q 理论模型对平均超额收益的解释能力优于 Q 理论模型和 Q3 理论模型。

然后, 在规模-账面市值比组合、规模-净资产收益率组合和规模-投资资产比组合中, 改进的 Q 理论模型, 各个因子均比较显著, 对模型有解释能力较强。但是在规模-净资产收益率-投资资产比组合、规模-账面市值比-净资产收益率组合和规模-账面市值比-投资资产

比组合中，情况有所不同，在改进的 Q 理论模型中，规模因子解释能力最强，其次是账面市值比因子，净资产收益率因子和投资资产比因子。

再次，本文通过冗余因子检验，发现账面市值比因子不是多余因子，这个结果可能和剔除了壳污染的前提条件有关。

最后，该部分进行了模型的有效性检验和稳健性检验，并比较了中国版 Fama-French (CH-FF) 系列模型和 Q 理论系列模型，进行了相关分析，最后得出结论如下：第一，在 CH-FF 系列模型中，相对于 CH-FF5 模型来讲，CH-FF3 模型对中国 A 股市场解释能力更强。第二，在 Q 理论系列模型中，相对于 Q3 理论模型来讲，改进的 Q 理论模型对中国 A 股市场解释能力更强。第三，对比 CH-FF5 模型和改进的 Q 理论模型，在绝大部分情况下，相对于 CH-FF5 模型来讲，改进的 Q 理论模型对中国 A 股市场解释能力更强。

参考文献

- [1] Banz R W. The relationship between return and market value of common stocks[J]. *Journal of Financial Economics*, 1981, 9(1):3-18.
- [2] Basu S. The relationship between earnings' yield, market value and return for NYSE common stocks: Further evidence[J]. *Journal of Financial Economics*, 1983, 12(1):129-156.
- [3] Fama E F , French K R . Common risk factors in the returns on stocks and bonds[J]. 1993, 33(1):3-56.
- [4] Fama, E. F. and K. R. French, 2015. A five-factor asset pricing model. *Journal of Financial Economics*, Vol. 116(1), 1-22.
- [5] Hou Kewei, Xue Chen, Zhang Lu. Digesting Anomalies: An Investment Approach[J]. *The Review of Financial Studies*, 2015, 28(3).
- [6] Liu J, Stambaugh R F, Yuan Y. Size and Value in China[J]. *Journal of Financial Economics*, 2019, 134(1).
- [7] Markowitz H . Portfolio Selection[J]. *Journal of Finance*, 1952, 7(1):77-91.
- [8] Sharpe W F. CAPITAL ASSET PRICES: A THEORY OF MARKET EQUILIBRIUM UNDER CONDITIONS OF RISK[J]. *Journal of Finance*, 1964, 19(3):425-442.
- [9] Merton R C. An Intertemporal Capital Asset Pricing Model[J]. *Econometrica*, 1973, 41(5):867-887.
- [10] Ross Stephen A. The arbitrage theory of capital asset pricing[J]. Academic Press, 1976, 13(3).
- [11] Titman J S. Returns to Buying Winners and Selling Losers: Implications for Stock Market Efficiency[J]. *The Journal of Finance*, 1993, 48(1):65-91.
- [12] Daniel K , Titman S . Evidence on the Characteristics of Cross Sectional Variation in Stock Returns[J]. *Journal of Finance*, 1997, 52.
- [13] Carhart M M. On Persistence in Mutual Fund Performance[J]. *Journal of Finance*, 1997, 52(1):57-82.
- [14] Tobin J . A General Equilibrium Approach To Monetary Theory[J]. *Journal of Money, Credit and Banking*, 1969, 1(1):15-29.
- [15] Cochrane J H. Production-Based Asset Pricing and the Link Between Stock Returns and Economic Fluctuations[J]. *Journal of Finance*, 1991, 46(1):209-237.
- [16] Liu, Laura Xiaolei and Whited, Toni M. and Zhang, Lu, Investment-Based Expected Stock Returns (December 1, 2009). *Journal of Political Economy*, Vol. 117, No. 6, pp. 1105-1139, 2009, Available

at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=1525186>

- [17] Chen, Long and Novy-Marx, Robert and Zhang, Lu, An Alternative Three-Factor Model (April 2011). Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=1418117>
- [18] Carpentier C, Suret J M. Entrepreneurial Equity Financing and Securities Regulation: An Empirical Analysis[J]. Cirano Working Papers, 2009, 30(1):41–64.
- [19] Carpentier C, Cumming D, Suret J M. The Value of Capital Market Regulation: IPOs versus Reverse Mergers[J]. Journal of Empirical Legal Studies, 2012, 9(1):56 – 91.
- [20] 仪垂林, 黄兴旺, 王能民, 杨彤. 中国证券市场的三因素模型分析[J]. 南京经济学院学报, 2001(05):43–47.
- [21] 高扬, 陶媛. CAPM 在上海证券市场的实证研究[J]. 经济与管理, 2007(11):77–81.
- [22] 朱顺泉. 资本资产定价模型 CAPM 在中国资本市场中的实证检验[J]. 统计与信息论坛, 2010(08):96–100.
- [23] 何惠珍. CAPM 模型对我国股市的实证分析 An Empirical Study of Chinese Stock Market by CAPM[J]. 学术探索, 2012, 000(006):88–91.
- [24] 汤文玉. 波动率风险价格:来自中国 A 股市场的实证研究[D]. 2010.
- [25] 邹舟, 楼百均. CAPM 模型在上海股票市场的有效性检验[J]. 企业经济, 2013, 32(01):173–175.
- [26] 张磊. 资本资产定价模型在中国股票市场的实证检验与选择[D]. 郑州大学, 2011.
- [27] 景婷. 中国股票市场多因素定价模型研究与实证分析[J]. 新疆职业大学学报, 2011(01):37–40.
- [28] 耿军会, 张璐涵. Fama—French 三因素模型在上海股票市场的实证检验[J]. 金融教学与研究, 2014(1):48–50.
- [29] 周骆, 张德礼. 中国股票市场的有效性实证研究——基于 Fama—French 五因子模型[J]. 经营管理者, 2016(5).
- [30] 赵胜民, 闫红蕾, 张凯. Fama—French 五因子模型比三因子模型更胜一筹吗——来自中国 A 股市场的经验证据[J]. 南开经济研究, 2016(02):41–59.
- [31] 宋光辉, 董永琦, 陈杨炀, 许林. 中国股票市场流动性与动量效应——基于 Fama—French 五因子模型的进一步研究[J]. 金融经济学研究, 2017, 32(01):36–50.
- [32] 杜威望, 肖曙光. FF 五因子模型在中国股票市场的改进研究[J]. 华侨大学学报(哲学社会科学版), 2018(03):39–53.
- [33] 李小胜, 宋马林, 束云霞. 股价动量效应、公司未来盈利与市场定价效率[J]. 山西财经大学学报, 2019, 41(12):14–28.
- [34] 李甜. Q-因子资产定价模型在中国股票市场的实证检验 [D]. 北京:清华大学金融学院, 2013: 1–5
- [35] 刘仁和, 陈英楠, 吉晓萌, 苏雪锦. 中国的资本回报率:基于 q 理论的估算[J]. 经济研究, 2018, 53(06):67–81.
- [36] 方毅, 孟信贤, 曲俊雪. 基于市场异象的多因子定价模型比较研究[J]. 数量经济研究, 2019, 000(001):P. 82–96.
- [37] 王性玉. 上市公司“壳资源”及其交易价格模型[J]. 经济体制改革, 2002(2):115–118.
- [38] 李善民, 周小春. 上市方式、大股东持股与民营上市公司的绩效[J]. 经济管理, 2007, 029(001):36–42.
- [39] 刘晓婷, 张敬石. 我国 A 股相对于 H 股溢价的实证分析——基于“壳价值”的解释[J]. 金融与经济, 2016, 000(001):68–74.

An Empirical Study on the Rate of Return of Chinese A Shares Based on the improved Q theory model

Guo Zhibo, Liu Qianqiu

(Center for Economics Finance and Management Studies, Hunan University, Changsha/Hunan,
410006)

Abstract: Fama and French (1993) creatively put forward a three-factor model on the basis of CAPM when studying the return of stock market. The Fama-French three-factor model is not based on strict economic theory, so the Fama-French factor model has been widely criticized. Hou et al. (2015) proposed the Q theory model based on the Q theory and analyzed nearly 80 kinds of market anomalies in the United States, and the explanatory ability of this model to market anomalies was better than that of the Fama-French (1993) three-factor model and Carhart (1997) four-factor model. Based on the theory of factor model, this paper studies the average return rate of stock portfolio in China's A-share market by means of multiple linear regression analysis with shell pollution considered. The research results are analyzed from three dimensions, the conclusions are as follows: The first dimension of this paper is to compare the Chinese version of FAMA series models. Under the condition of eliminating shell pollution, CH-FF3 model can better explain China's A-share market compared with CH-FF5 model. The second dimension is the comparison of the Q theory series models. In the case of eliminating shell pollution, the improved Q theory model is better than the previous Q theory models on the whole. The third dimension is the comprehensive comparison between CH-FF5 factor model and the improved Q theory model, and it can be concluded that the improved Q theory model performs better in the Chinese market when shell pollution is removed.

Keywords: Q theory; Stock Return; Improved Model