

中国证券市场的绿色激励： 一个四因素模型

韩立岩 蔡立新 尹力博

(北京航空航天大学经济管理学院, 北京 100191; 中央财经大学金融学院, 北京 100081)

摘 要: 本文以节能环保相关的绿色概念股票为对象, 研究中国证券市场是否存在绿色激励。在 Fama - French 三因素模型基础上引入绿色因子构建了四因素模型。实证结果表明该四因素模型能够更好刻画绿色概念股票的风险收益; 绿色概念股票相对于其他股票存在显著的风险溢价, 即中国证券市场存在绿色激励。但是证券市场还无法区分绿色技术的效率差异。本文结论对于新常态下投资组合策略有参考意义, 也喻示中国证券市场需要更专业的绿色评级体系。

关键词: 节能环保; 四因素模型; 绿色激励

JEL 分类号: G12, G38, G14 **文献标识码:** A **文章编号:** 1002 - 7246(2017)01 - 0145 - 17

一、引 言

在经济新常态下, 中国的经济增长方式正从数量导向往质量导向转变。数量导向型的发展模式不仅带来巨大的能耗, 而且对环境造成极大的损害。据国家统计局数据, 到 2014 年中国能源总消耗 85% 以上仍然来自传统能源。据世界银行报告, 我国每年因环境污染而造成的经济损失达到同期 GDP 总量的 3%, 若不改变传统的经济发展模式, 这一数值在 2020 年将突破 13%。此外, 在 2008 年全球金融危机后, 中国外需骤降, 产能过剩, 传统工业遭到打击, 人们需要消费升级推动的新的经济增长点, 同时需要推动供给侧发展机制的创新。因此在可持续发展理论的指导下, “绿色经济”成为新常态的内涵, 产业层面的节能减排成为产业升级的重点, “绿色发展”成为证券市场的价值观和投资文化的核心元素。2008 年, 环保总局联合证监会等部门推出了“绿色证券”环境经济政策。

收稿日期: 2016 - 03 - 03

作者简介: 韩立岩, 理学博士, 教授, 北京航空航天大学经济管理学院, Email: hanly@buaa.edu.cn.

蔡立新, 金融工程硕士, 北京航空航天大学经济管理学院, Email: lixin11081246@163.com.

尹力博, 管理学博士, 副教授, 中央财经大学金融学院, Email: yinlibowsxb@126.com.

* 本文感谢国家自然科学基金的资助(71173008、71673020、71671193)。感谢匿名审稿人的宝贵意见, 但是文责自负。

2016 年 9 月,国务院正式发布文件,提出要加快培育和发展以节能环保产业为首的七大战略性新兴产业。2016 年 8 月,中国人民银行、财政部等七部委联合印发的《关于构建绿色金融体系的指导意见》提出通过设立国家级绿色发展基金、再贷款、贴息、担保等激励措施推动绿色产业发展,完善绿色金融体系。2015 年 11 月,商务部发布信息称在“十三五”时期节能环保的全社会投资规模有望突破 17 万亿元人民币。绿色产业作为朝阳行业,政府扶持它成长,人们也看好它发展,那么擅长成长性评价的证券市场如何反应呢?或者说,“绿色发展”的理念和实践究竟对证券市场产生了怎样的影响?本文考察了绿色概念上市公司股票¹在证券市场的表现,探究“绿色发展”的理念和实践对于资产定价的影响,进而完善了 Fama - French 三因素模型,同时分析我国绿色产业政策的实施效果,为供给侧的绿色革命和绿色金融发展提供政策参考。

本文在 Fama - French 三因素模型的基础上引入绿色因子构建了四因素模型,通过检验绿色因子的显著性分析相对于一般股票绿色概念股票是否存在超额收益率。实证结果表明相对于非绿色概念股票绿色概念股票确实存在超额收益率。绿色概念公司因其技术特点不仅能带来经济效益,还能带来正向的社会效益和环境效益。传统的股利折价模型中的预期收益只考虑上市公司的经济效益,但随着绿色投资理念的兴起,投资者对公司价值的评价不再局限于经济效益而同样关注社会效益和环境效益,绿色概念公司的正向社会效益和环境效益会增强公司的潜在竞争力(Descano and Gentry, 1998),进而提高收益预期。但天下没有免费的午餐。绿色概念公司也面临着自身特有的风险(Garber and Hammitt, 1998; Criscuolo and Menon, 2015)。相比传统成熟产业,新兴的绿色产业所需的技术往往具有前期投入大、研发周期长的特点,并且由于消除污染或减排所导致的高成本降低了市场议价能力,对于产业政策更为敏感。相比其他新兴产业,绿色产业能带来明显的正向社会效益和环境效益,但是这些效益无法直接转化为企业的收益。尽管从长期看这些效益会给公司带来潜在的预期收益,但这需要市场对绿色技术和绿色投资理念的认可。目前与绿色技术并存的传统技术仍然主导市场,绿色技术需要在绿色政策实施的推动下提高消费者对其的认可程度,绿色投资理念也需要在绿色金融激励措施下成为投资者的行动。这些都需要时间,会有反复。这就是绿色产业发展的不确定性,它导致了持有绿色概念股票的投资者不得不面临更多的风险。而绿色概念股票的超额收益率正是对这部分额外风险的补偿。本文将这部分风险称为环境风险,对应的风险补偿视作中国证券市场的绿色激励。正是由于证券市场绿色激励的存在,投资者才愿意持有绿色概念股票,绿色产业才更有效地获得证券市场的金融支持。

本文余下部分的结构安排如下:第二部分回顾了关于绿色激励和因素模型的相关研究。第三部分是模型的构建、样本数据的描述和定价因子的构造。第四部分是实证结果与分析。第五部分为结论和建议。

1 本文关注拥有绿色技术题材或称为绿色概念的上市公司的股票,这些公司包括提供节能环保型产品或服务的上市公司以及在生产活动中采用绿色技术的上市公司,即拥有节能环保题材的上市公司。

二、文献综述

(一)关于绿色激励的研究

绿色激励是对绿色概念股票特有风险的补偿,它与公司的环境效益和社会效益带来的预期收益息息相关。因此一些学者关注绿色经济和社会发展之间的联系。陈游(2009)认为可以将碳金融的经济效益和社会效益有效结合,推动社会的可持续发展。Ciarreta et al. (2014) 基于西班牙电力市场数据研究发现随着生产和使用效率提升可再生能源会为整个社会带来正效益。还有一些学者研究上市公司的环境表现对市场表现和财务表现的影响。Mathur and Mathur(2000)研究发现由于绿色化成本的存在,具有绿色市场业务的公司往往市场表现不佳,但是 Rinefort and Van Fleet(2002)的研究表明大公司的绿色化成本和市场表现的负向关系并不明显。Clemens(2006) 的研究表明只要存在少量的绿色经济激励,小公司的环境表现和公司表现正相关。Wahba(2008) 认为公司良好的环境表现能够有效地提高上市公司价值。Albertini(2013) 研究表明公司的环境表现和该公司财务表现正相关。沈洪涛和马正彪(2014) 研究表明企业良好的环境表现能够使其更容易获得贷款。另有部分学者关注绿色投资组合的收益与风险特征。Garber and Hammitt(1998) 研究表明医药公司的环境责任增加其金融风险,进而提高资本成本。Chia et al. (2009) 研究表明绿色概念股票有着自身特有的风险和收益率特征。他们基于GEM2 模型研究发现传统的股票定价因子无法完全解释绿色股票投资组合的收益,和公司环境表现密切相关的绿色因子存在于证券市场。Criscuolo and Menon(2015) 详细描述了绿色部门的金融风险,他们认为绿色部门存在特有风险。Oestreich and Tsiakas(2015) 研究表明那些需要碳排放额公司的股价会受到碳风险的影响。这些公司的碳风险是由碳排放额交易价格的不确定性引起的,因此相比那些不受碳风险影响的公司股票,持有这些公司股票的投资者要求更高的收益率进行风险补偿。

(二)关于因素模型

在上世纪八十年代,许多学者发现 CAPM 无法完全解释股票的横截面收益。Fama and French(1992)通过实证检验指出公司规模和账面市值比对于证券收益率有影响,随后 Fama and French(1993)正式提出了三因素模型。他们认为公司规模因素与账面市值比因素影响股票收益率的原因在于这两者各自代表某种风险因素,因此得到一定程度的收益率补偿。但之后,学者研究发现证券市场还存在着三因素模型无法解释的现象。部分学者开始从行为金融学的角度解释这种市场异常。Carhart(1997)在三因素模型的基础上加入“动量因素”,构架了四因素模型。Baker and Wurgler(2006)在 Carhart 的四因素模型基础上,引入投资者情绪指标构建五因素模型,研究投资者情绪对于股票收益率的影响。还有部分学者沿袭三因素模型的思路,进一步完善因素模型。王茵田和朱英姿(2011)研究表明投资比例和现金流股价比能够显著解释股票的风险溢价。Novy - Marx(2013)研究发现上市公司的盈利能力在预测股票收益率时和账面市值比因素有着相同

的解释力。Aharoni et al. (2013) 研究表明公司投资同样会影响到股票收益率。随后 Fama and French (2015) 在三因素模型的基础上引入公司投资风格因素和盈利能力因素, 构建五因素模型。

现有国外文献大多关注发达国家的绿色经济对于社会 and 公司的影响, 国内鲜有文献关注绿色经济对中国证券市场影响, 尤其缺乏这种影响的量化评价和相关的经验证据。传统的三因素模型已无法完全刻画这种影响, 因此本文的研究旨在构建新的因素模型, 进而确定并量化这种影响。

三、模型和数据

(一) 模型

1. 理论模型

Fama and French (1995) 基于股利折价模型给出了一个关于市值规模、账面市值比、预期股票收益率和公司预期收益的理论模型, 用于解释股票的超额收益率:

$$\frac{ME_t}{BE_t} = (1 + k_1 - k_2) \sum_{i=1}^{\infty} \frac{E(I_{t+i})/BE_t}{(1 + r)^i} \tag{1}$$

其中 ME_t 是第 t 期公司的市值, BE_t 是第 t 期公司的账面价值, $E(I_{t+i})$ 是第 $t + i$ 期公司预期收益。 k_1 是公司折旧额与预期收益的比值, k_2 是公司投资额与预期收益的比值, r 可以近似看做长期平均预期股票收益率或者预期股利的内部报酬率。根据 Fama and French (1995) 的假设, k_1 和 k_2 为常数。因此由式 (1) 可知, 当我们控制市值 (ME_t) 和账面市值比 (ME_t/BE_t), 进而控制账面价值 (BE_t) 时, 预期收益 ($E(I_{t+i})$) 越高的公司有着更高的长期平均预期股票收益率 (r), 这也意味着持有这些公司的股票要求更高的风险回报。

绿色概念公司除了能带来经济效益外, 还能带来正向的社会效益和环境效益。尤其是正向的环境效益, 这是非绿色概念公司无法产生的。在传统的股票定价中, 估计公司的预期收益时只考虑公司带来的经济效益。但随着绿色投资理念的兴起, 投资者预测股价时不仅会考虑公司的经济效益还会考虑社会效益和环境效益, 而正向社会效益和环境效益同样会给公司带来潜在的预期收益。因此相比非绿色概念公司, 绿色概念公司有着更高的预期收益。此时对于绿色概念公司而言理论模型为:

$$\frac{ME_t}{BE_t} = (1 + k_1 - k_2) \sum_{i=1}^{\infty} \frac{[E(I_{t+i}) + \omega_{t+i}]/BE_t}{(1 + r)^i} \tag{2}$$

其中, ω_{t+i} 是 $t + i$ 期绿色概念公司因其正向的社会效益和环境效益带来的额外的预期收益。实际上传统技术主导市场的状态是短时的, 随着环境政策的不断完善, 绿色技术的环境优势不断显现。但是这个过程不是确定性的, 道路是曲折的。这就是不确定的绿色收益。由式 (2) 可知, 相比非绿色概念公司, 绿色概念公司有着更高的预期收益, 而由于 k_1 和 k_2 为常数, 当我们控制市值 (ME_t) 和账面市值比 (ME_t/BE_t) 时, 其预期股票收益率 (r) 也更大。增加的预期股票收益率正是由环境风险带来的, 是环境风险的风险报酬。

这里需要注意的是,尽管我们是从未来收益增加开始分析,进而得出存在风险报酬,但实际上股票定价时社会效益和环境效益带来的额外预期收益和预期股票收益率中包含的环境风险是同时考虑的。因此本文预测,相比非绿色概念公司,绿色概念公司有着更高预期收益,其收益的波动率也更大。表3的结果支持了我们的预测。绿色概念公司因其正向的社会效益和环境效益有更高的收益,同时面临着更多的风险。

我们进一步探讨社会效益和环境效益对绿色概念公司未来预期收益的影响途径。最直接的途径就是产业政策途径。绿色产业对于经济的可持续发展有着重要意义,因此在其发展早期阶段政府会施行一系列利于产业发展的政策。当前中国的绿色产业正处于这一阶段,所以绿色概念公司会享受到很多政策福利,为公司带来潜在收益。最重要的途径则是环境成本途径。绿色产业的发展降低了经济发展带来的环境成本。尽管这种正的外部性很难直接增加公司的账面收益,但会提高投资者和消费者对于公司的评价,进而提高投资者对绿色概念公司的收益预期。但是这两种途径带来的潜在收益不能马上转化为公司的利润。实际上,与绿色技术并存的传统技术还在主导市场,绿色技术的研发成本高,这就阻碍其迅速占领市场。市场如何接受绿色新技术是不确定的,甚至呈现大的波动,这就是绿色项目所承担的特殊市场风险即环境风险的来源。因此,绿色概念股票的投资者要求更高的风险溢价,即绿色激励。

2. 引入绿色因子的四因素模型

金融危机之后,发达经济体的产业结构继续调整,而以中国为代表的新兴经济体在获得规模化优势后,也转入以高技术创新为特征的产业升级的“新常态”,高技术创新与互联网生态下的商业模式创新不断打破证券市场的收益格局。研发效应在证券市场凸显,这使得三因素模型的解释力明显下降。因此,四因素模型和五因素模型成为讨论的热点。Carhart(1997)在三因素模型的基础上考虑了“动量效应”,尽管加强了对于证券市场超额收益率的解释,但是也并未完全解释证券市场的超额收益。Fama and French(2015)在提出了五因素模型后也明确指出,即使是五因素也不是完备的,总要留下系统性风险因素解释力的遗漏。这就喻示着针对不同创新类型的因素模型探求的必要性。

图1表明自2009年起,绿色概念板块的股票收益率明显高于沪深300指数,那么是什么原因造成这一现象呢?本文通过研究初步提出在中国证券市场上存在绿色激励的假设,即相比非绿色概念股票,绿色概念股票存在超额收益率。这种超额收益主要来自于证券市场对于绿色概念股票特有风险的补偿。为验证这一猜想,本文在Fama - French三因素模型的基础上引入绿色因子构建四因素模型,检验中国证券市场上是否存在绿色激励。

加入绿色因子,将Fama - French三因素模型拓展为四因素模型:

$$R_{pt} - R_{ft} = a + b(R_{mt} - R_{ft}) + sSMB_t + hHML_t + gGF_t + \varepsilon_t \tag{3}$$

其中 R_{pt} 表示股票组合或个股的收益率, R_{ft} 表示无风险收益率, R_{mt} 表示市场收益率, SMB_t (small minus big)表示市值规模因素,它是市值规模小的公司与市值规模大的公司股票收益率的差额。 HML_t (high minus low)表示账面市值比因素,它是高账面市值比公司与低账面市值比公司股票收益率的差额。 GF_t 就是绿色因子。 GF_t 是控制了市值规模因

素和账面市值比因素后绿色概念股票和非绿色概念股票之间收益率的差额。具体方法见下文定价因子构造部分。 ε_i 是随机误差项。 a, b, s, h 和 g 为待估参数。

绿色因子的系数 g 是我们重点关注的对象。本文预计 $g > 0$, 即相比非绿色概念股票, 绿色概念股票存在超额收益率。尽管绿色产业发展存在不确定性, 但投资者持有绿色概念股票将获得更高的回报, 因此乐于持有绿色概念股票, 这即是中国证券市场上的绿色激励。



图 1 绿色概念板块的股市表现 (数据来源: Wind 数据库)

3. 引入绿色效率因子的四因素模型

模型 (3) 关注非绿色概念和绿色概念股票收益率的差异。那么绿色概念股票之间的收益率是否也存在差别? 具体而言, 同样具有绿色概念的两家公司, 它们使用的绿色技术的效率存在差异, 进而导致了社会效益和环境效益的差异, 那么这是否会对股票收益率产生影响? 本文对此进一步研究。由于目前中国证券市场缺乏精细的绿色评价指标, 因此本文使用公司的生产效率间接度量绿色技术的使用效率。基于生产效率指标, 本文引入绿色效率因子, 构建新的四因素模型:

$$R_{pt} - R_{ft} = a + b(R_{mt} - R_{ft}) + sSMB_t + hHML_t + gGEF_t + \varepsilon_t \tag{4}$$

其中 GEF_t 就是绿色效率因子, g 为其系数。 GEF_t 是控制了市值规模因素和账面市值比因素后绿色概念公司中生产效率高的公司和生产效率低的公司之间股票收益率的差额, 具体方法见下文定价因子构造部分。若 g 为正, 则表明在绿色概念公司中, 相比生产效率低的公司, 生产效率高的公司股票存在超额收益率。证券市场能够有效的区分绿色概念公司的生产效率, 为那些绿色技术效率高的公司提供正向激励。若 g 非正则表明证券市场无法有效地识别绿色概念公司的生产效率, 证券市场不存在对绿色技术效率高的公司的正向激励。

(二) 数据的选取和定价因子的构造

1. 数据的选取

目前中国证券市场缺乏精细的绿色评价体系, 因此本文只能根据绿色概念板块对公司进行绿色和非绿色的划分。该概念板块只包含提供节能环保型产品或服务的公司以及

在生产活动中采用具有绿色属性技术的公司。这些公司在生产活动中应用了绿色技术，相对于不属于这一板块的公司，这些公司“绿色化”程度更高。这样的划分尽管粗略，但是基本上能够区分出哪些是绿色概念公司哪些不是。剔除数据缺失的股票，本文最终选取大智慧节能环保板块上 168 只股票作为绿色概念股票的代表，同时将 A 股市场 2285 只非节能环保板块的股票作为参照对象。在稳健性检验中，本文同样基于 Wind 数据库的分类标准，选取 Wind 绿色概念板块² 210 只股票作为绿色概念股票的代表，控制组为 A 股市场所有非绿色概念板块的股票。样本选择 2005 年 7 月至 2014 年 6 月的股票月度收益率，市场组合收益率选择沪深 300 指数的月度收益率，无风险收益率选择 1 个月的中债国债到期收益率。股价经过了送配股与分红的复权处理。数据来源于 Wind 数据库。

2. 定价因子的构造

(1) 基于绿色概念公司样本构造绿色因子。参考 Fama and French (1993) 的方法，本文以 168 只节能环保板块股票第 $t-1$ 年 12 月月末的权益账面价值与市场价值的比值和第 t 年 6 月月末的总市值为依据，对第 t 年 7 月至第 $t+1$ 年 6 月期间内的股票进行分组。分组方法如下：按市值规模的中位数将所有股票平均分为两组，B 组（市值规模大的组）和 S 组（市值规模小的组）；每组再按账面市值比从低到高分三组，前 30% 为 L 组（账面市值比低的组），中间 40% 为 M 组（账面市值比中等的组），后 30% 为 H 组（账面市值比高的组）。最终形成六组，即 S/L 组、S/M 组、S/H 组、B/L 组、B/M 组和 B/H 组。

对于非节能环保板块股票，本文根据节能环保板块的分组标准对其进行分组。具体来说，本文首先依据节能环保板块公司的市值规模与账面市值比的上下限，剔除在此范围外的非节能环保板块公司，最终保留 2270 家公司。然后基于节能环保板块公司分组时使用的市值规模和账面市值比的分位点，对非节能环保板块公司进行分组，确保在对应的组内这两类公司的市值规模和账面市值比的上下限一致。此时所有非节能环保板块股票也被分成了六个组，即 S/L_c 组、S/M_c 组、S/H_c 组、B/L_c 组、B/M_c 组和 B/H_c 组。

最后，以个股每个月的相对总市值为权重（个股的市场价值与组内个股市场价值总和的比）进行加权平均，求得每个组合的月平均收益率，再以此为依据，计算每个月的 *SMB* 和 *HML* 值。计算公式如下：

$$SMB = \frac{1}{3}(S/H + S/M + S/L) - \frac{1}{3}(B/H + B/M + B/L)$$

(5)

$$HML = \frac{1}{2}(S/H + B/H) - \frac{1}{2}(S/L + B/L)$$

(6)

模型(3)引入的绿色因子并没有直接可观察的数据，因此需要根据现有数据构造得到。基于上文的分组，本文得到非绿色概念公司和绿色概念公司各自基于市值规模和账

2 Wind 数据库中并没有直接的绿色概念板块，因此本文将环保概念板块、新能源板块、风力发电板块、垃圾发电板块、太阳能发电板块、绿色节能照明板块、新能源汽车板块、建筑节能板块和合同能源发电板块这 9 个板块视为绿色概念板块。这 9 个板块涵盖了 A 市场上大部分拥有绿色概念或绿色技术属性的上市公司，可以看做是 Wind 数据库中的绿色概念板块。

面市值比分组得到的六组月平均股票收益率。在对应的组内,将绿色概念股票的收益率减去非绿色概念股票的收益率,最终得到六组收益率差额。绿色因子的观测值就是每月六组收益率差额的平均值。计算公式如下:

$$GF = \frac{1}{6}[(S/H - S/H_c) + (S/M - S/M_c) + (S/L - S/L_c) + (B/H - B/H_c) + (B/M - B/M_c) + (B/L - B/L_c)] \quad (7)$$

(2) 基于所有公司样本构造绿色因子。考虑到我国股票市场板块内存在同涨同跌现象,基于式(7)构造的绿色因子可能会导致绿色概念公司的收益率与绿色因子之间存在机械相关性。为避免这一问题,本文基于 A 股市场所有公司样本构建新的绿色因子。具体地,本文首先将样本内的公司基于市值规模和账面市值比分为 6 组,分组方法与上文节能环保板块公司的分组方法相同。然后每组再按是否是绿色概念公司分为 G 组(绿色概念股票组合)和 NG 组(非绿色概念股票组合),最终形成 12 组股票组合,即 S/L/G 组、S/L/NG 组、S/M/G 组、S/M/NG 组、S/H/G 组、S/H/NG 组、B/L/G 组、B/L/NG 组、B/M/G 组、B/M/NG 组、B/H/G 组和 B/H/NG 组。此时市值规模因子、账面市值比因子和绿色因子每月观测值的计算方法如下:

$$SMB = \frac{1}{6}(S/L/G + S/L/NG + S/M/G + S/M/NG + S/H/G + S/H/NG) - \frac{1}{6}(B/L/G + B/L/NG + B/M/G + B/M/NG + B/H/G + B/H/NG) \quad (8)$$

$$HML = \frac{1}{4}(S/H/G + S/H/NG + B/H/G + B/H/NG) - \frac{1}{4}(S/L/G + S/L/NG + B/L/G + B/L/NG) \quad (9)$$

$$GF = \frac{1}{6}(S/L/G + B/L/G + S/M/G + B/M/G + S/H/G + B/H/G) - \frac{1}{6}(S/L/NG + B/L/NG + S/M/NG + B/M/NG + S/H/NG + B/H/NG) \quad (10)$$

基于式(10)得到的绿色因子虽然能有效地避免由板块内同涨同跌现象带来的机械相关性问题,但是由于相对整个 A 股市场而言绿色概念股票数量少,所以该方法无法保证分组时绿色概念股票数量均匀分布,这可能会对实证结果产生一定的影响。所以本文在式(10)的基础上进一步构造新的绿色因子。

本文同样基于市值规模和账面市值比将 A 股市场所有公司样本分为 6 组,但是此时用于分组的市值规模和账面市值比的分位点是来自大智慧节能环保板块公司。具体来说,先依据样本内节能环保板块公司市值规模与账面市值比的上下限剔除在此范围外的公司。然后基于节能环保板块公司分组时使用的市值规模和账面市值比的分位点,对样本内所有公司进行分组,形成 6 组股票组合。最后每组再按是否是绿色概念股票分为 G 组和 NG 组,最终形成 12 组股票组合,即 S/L/G₁ 组、S/L/NG₁ 组、S/M/G₁ 组、S/M/NG₁ 组、S/H/G₁ 组、S/H/NG₁ 组、B/L/G₁ 组、B/L/NG₁ 组、B/M/G₁ 组、B/M/NG₁ 组、B/H/G₁ 组和 B/H/NG₁ 组。

组和 B/H/NG₁ 组。这 12 组股票组合中绿色概念股票的数量大致均匀分布,但是非绿色概念股票数量分布并不均匀。不过考虑到后者的数量远多于前者,因此每个组合中有着足够多的非绿色概念股票,这降低了每组股票数量的不同对于实证结果的影响。此时市值规模因子、账面市值比因子和绿色因子每月观测值的计算方法如下:

$$SMB = \frac{1}{6}(S/L/G_1 + S/L/NG_1 + S/M/G_1 + S/M/NG_1 + S/H/G_1 + S/H/NG_1) - \frac{1}{6}(B/L/G_1 + B/L/NG_1 + B/M/G_1 + B/M/NG_1 + B/H/G_1 + B/H/NG_1) \quad (11)$$

$$HML = \frac{1}{4}(S/H/G_1 + S/H/NG_1 + B/H/G_1 + B/H/NG_1) - \frac{1}{4}(S/L/G_1 + S/L/NG_1 + B/L/G_1 + B/L/NG_1) \quad (12)$$

$$GF = \frac{1}{6}(S/L/G_1 + B/L/G_1 + S/M/G_1 + B/M/G_1 + S/H/G_1 + B/H/G_1) - \frac{1}{6}(S/L/NG_1 + B/L/NG_1 + S/M/NG_1 + B/M/NG_1 + S/H/NG_1 + B/H/NG_1) \quad (13)$$

基于式(10)和式(13)构建的绿色因子的区别在于其分组的标准不同。前者是基于 A 股市场所有公司样本的市值规模和账面市值比分组,后者是基于节能环保板块公司的市值规模和账面市值比分组。

无论是基于式(7)、式(10)还是式(13)构建的绿色因子都是每月绿色概念股票和非绿色概念股票在控制了市值规模和账面市值比后收益率的差额。如果证券市场上这两类股票的收益率不存在显著差别,那么由此构造的绿色因子是不会对股票收益率产生影响的。反之,如果绿色因子的系数显著,这表明了构造绿色因子时使用的是否属于绿色概念股票这一因素会对股票收益率产生影响,即绿色概念股票和非绿色概念股票收益率存在差别。若系数为显著为正,这表明绿色概念股票收益率会高于非绿色概念股票收益率。

(3) 基于绿色概念公司样本构造绿色效率因子。本文首先基于 DEA 模型计算大智慧 168 家节能环保板块公司的 2004 至 2013 年各年的投入产出比率,作为生产效率的指标。其中投入指标为总资产和主营业务成本,产出指标为主营业务收入。然后使用公司的生产效率间接度量绿色技术的使用效率,进而构建模型(4)中的绿色效率因子(GEF)。该变量使用 $2 \times 2 \times 2^3$ 的分组方法构建,即在上文节能环保板块六组股票组合的基础上,每组基于公司生产效率的中位数再将股票再分为两组,即高生产效率组(HE 组)和低生产效率组(LE 组),此时形成 12 组股票组合,即 S/L/HE 组、S/L/LE 组、S/M/HE 组、S/M/LE 组、S/H/HE 组、S/H/LE 组、B/L/HE 组、B/L/LE 组、B/M/HE 组、B/M/LE 组、B/H/HE 组和 B/H/LE

3 为有效区分出高账面市值比和低账面市值比,同时与绿色因子的构建方法保持一致,本文分组时将样本分为 H(高账面市值比)、M(中等账面市值比)和 L(低账面市值比)三组,但构建 HML 指标时只使用 H 组和 L 组的收益率差额。

组。此时市值规模因子、账面市值比因子和绿色效率因子每月观测值的计算方法如下：

$$SMB = \frac{1}{6}(S/L/HE + S/L/LE + S/M/HE + S/M/LE + S/H/HE + S/H/LE) - \frac{1}{6}(B/L/HE + B/L/LE + B/M//HE + B/M/LE + B/H/HE + B/H/LE)$$
 (14)

$$HML = \frac{1}{4}(S/H/HE + S/H/LE + B/H/HE + B/H/LE) - \frac{1}{4}(S/L/HE + S/L/LE + B/L/HE + B/L/LE)$$
 (15)

$$GEF = \frac{1}{6}(S/L/HE + B/L/HE + S/M/HE + B/M/HE + S/H/HE + B/H/HE) - \frac{1}{6}(S/L/LE + B/L/LE + S/M/LE + B/M/LE + S/H/LE + B/H/LE)$$
 (16)

在稳健性检验中,GEF 还使用 2×2×3 的分组方法构建,即在原来六组股票组合的基础上,根据公司生产效率的 30% 分位点和 70% 分位点将每组再分为 3 组。此时 SMB 和 HML 的构建方法与式(14)和式(15)相同,GEF 是生产效率最高的股票组合与最低的股票组合的收益率差值。

四、实证结果与分析

(一)Fama – French 三因素模型

表 1 汇报了 2005 年 7 月至 2014 年 6 月大智慧节能环保板块 168 家上市公司股票基于市值规模和账面市值比分为 16 组⁴后各组的月平均收益率。由表 1 可知,节能环保板块公司的市值规模与股票收益率总体呈反向变化,即市值规模越小的公司,股票收益率越高,这与传统的 Fama – French 三因素模型结论一致。而账面市值比与股票收益率之间的变化关系则没有明显规律。

表 1 样本区间内节能环保公司 25 组月平均收益率均值(%)

市值规模	账面市值比	低	2	3	高
小		3.543	2.814	3.011	3.005
2		2.550	2.664	2.674	1.934
3		1.727	1.317	1.979	2.193
大		2.083	1.125	1.357	1.321

⁴ 本文首先基于样本公司的市值规模的 25% 分位点、50% 分位点和 75% 分位点将所有样本公司分为 4 组,然后在各組中基于账面市值比的 25% 分位点、50% 分位点和 75% 分位点,再将公司分为 4 组,总共得到 16 组组合,组内使用相对总市值加权法计算每月平均收益率。后文中如无特殊说明,划分股票组合和计算组合收益率的方法均与此相同。

在表1的基础上,表2进一步采用Fama – French三因素模型进行回归分析。第1和第2列是基于大智慧节能环保板块的回归结果,第3和第4列是基于Wind数据库绿色概念板块的回归结果。第1和第3列研究市场因素($R_m - R_f$)、市值规模因素(SMB)和账面市值比因素(HML)对股票组合收益率的影响。第2和第4列是研究这三个因素对于个股收益率的影响,同时控制了公司的个体固定效应,即运用了面板回归。实证结果表明市场因素、市值规模因素和账面市值比因素均对绿色概念股票的收益率产生影响,但是常数项的系数也显著不为零。第1列基于市值规模和账面市值比的分组回归表明实证结果稳健⁵,支持了我们结论。常数项的显著存在与Fama与French的理论假定不一致,这表明三因素模型并不能够充分解释股票的超额收益率,应该还存在三因素模型未能给出而又对绿色概念股票收益率存在影响的因素。

表2 绿色概念上市公司的三因子模型回归结果

因变量:	(1)	(2)	(3)	(4)
股票收益率	大智慧节能环保板块		Wind数据库绿色板块	
$R_m - R_f$	0.964 *** (0.0244)	0.981 *** (0.0170)	1.035 *** (0.0235)	0.957 *** (0.0140)
SMB	0.799 *** (0.0559)	0.800 *** (0.0528)	0.807 *** (0.0489)	1.090 *** (0.0417)
HML	-0.388 *** (0.0617)	-0.458 *** (0.0509)	-0.0384 (0.0466)	-0.134 *** (0.0369)
常数项	0.509 ** (0.212)	0.696 *** (0.0674)	0.945 *** (0.194)	0.232 *** (0.0663)
个体固定效应	N	Y	N	Y
样本量	1,728	11,256	1,728	16,547
可决系数	0.614	0.370	0.642	0.379

注:小括号内为稳健性标准误。***、**、* 分别表示为 1%、5%、10% 的水平下显著。以上说明下同。

(二)加入绿色因子的四因素模型

从以上分析可知Fama – French三因素模型对绿色概念股票的收益率具有一定程度的解释力。但是常数项的存在表明仅仅使用三因素模型还不能完全解释绿色概念股票的收益率,应该还存在影响其收益率的第四个因素。因此本文在三因素模型的基础上引入绿色因子构建四因素模型,用于加强对绿色概念股票收益率的解释力度。实证结果如表3至表5所示。

表3是样本内大智慧节能环保板块与非节能环保板块股票收益率与盈利能力的比较。本文首先基于市值规模和账面市值比将节能环保板块公司均分为16组,然后再基于

5 考虑到分组回归结果与全样本回归结果相同,且受篇幅限制,未出示分组回归的具体实证结果。读者如有需要,可向作者邮件索取。表4第1列、表5第1列和表5第5列的分组回归结果同此说明。

节能环保板块公司的分组标准将非节能环保板块公司也分为 16 组⁶,分别得到这两类公司各组股票月平均收益率与资产报酬率(ROA),最后计算这两类公司各组之间股票月平均收益率与 ROA 均值和标准差的差额。结果显示股票收益率均值和标准差的差额在大多数组中大于零,这说明在考虑了市值规模因素和账面市值比因素后,相比非节能环保板块,节能环保板块股票的月平均收益率较高,但是也面临较大的波动。进一步考虑这两类公司 ROA 的差别,可以发现节能环保板块公司有更高的 ROA,更大的 ROA 波动率。这支持了我们在理论模型中的预测,绿色概念股票的高收益率来自于环境效益和社会效益带来的潜在收益,是对绿色产业发展不确定性带来的额外风险的补偿。但单因素方差分析表明两者 ROA 的差别不显著,ROA 的波动率差别显著。环境效益和社会效益带来的潜在收益是很难直接体现在公司账面上,这导致了绿色概念公司有更高的 ROA 但不显著的现象。

表 3 节能环保公司与一般上市公司股票收益率与盈利能力的比较(%)

市值 规模	账面市值比							
	低	2	3	高	低	2	3	高
	股票月平均收益率均值差额				股票月平均收益率标准差差额			
小	0.59	0.25	-0.02	0.23	1.77	2.06	1.55	1.35
2	0.23	0.23	0.03	-0.13	1.42	-0.34	0.91	2.06
3	-0.30	-0.65	-0.33	0.20	0.34	0.63	0.99	1.04
大	0.89	0.33	0.75	0.32	1.73	1.97	1.62	-0.45
	ROA 均值差额				ROA 标准差差额			
小	1.26	-1.65	0.83	0.23	1.22	9.48	0.19	-0.10
2	-1.07	0.90	0.81	-0.43	-0.55	0.33	0.59	1.52
3	8.88	0.41	1.04	2.33	-19.73	1.00	1.22	0.71
大	1.11	0.57	1.04	1.21	0.99	0.32	0.99	0.23

表 4 使用加入基于式(7)构造的绿色因子的四因素模型,结果表明绿色因子(GF)的系数显著为正,绿色因子对绿色概念股票的收益率存在正向影响。第 1 和第 2 列是基于大智慧节能环保板块的回归结果,第 3 和第 4 列是基于 Wind 数据库绿色概念板块的回归结果。第 1 和第 3 列是研究绿色因子对股票组合收益率的影响。第 2 和第 4 列是研究绿色因子对于个股收益率的影响,同时控制了公司的个体固定效应。

在表 4 的四列结果中,绿色因子对上市公司股票收益率均存在显著正向影响,这表明绿色概念股票对于非绿色概念股票而言有着更高的收益率。此外,相比 Fama - French 三因素模型,四因素模型中常数项减小了,同时可决系数增大,这表明加入绿色因子的四因素模型对绿色概念股票的超额收益率有更强的解释力。市场因素和市值规模因素对股票

6 本文直接使用节能环保板块公司分组时市值规模和账面市值比的各分位点对非节能环保板块公司进行分组。

收益率的影响未发生较大变化,但是账面市值比因素对股票收益率的影响减弱。第1列基于市值规模和账面市值比的分组回归表明实证结果稳健,支持了我们结论。

表4 加入绿色因子的四因素模型回归结果

因变量:	(1)	(2)	(3)	(4)
股票收益率	大智慧节能环保板块		Wind 数据库绿色概念板块	
$R_m - R_f$	1.011 *** (0.0207)	1.017 *** (0.0166)	1.04 *** (0.0205)	0.976 *** (0.0139)
<i>SMB</i>	0.724 *** (0.0535)	0.758 *** (0.0528)	0.796 *** (0.0468)	1.08 *** (0.0415)
<i>HML</i>	-0.115 ** (0.0580)	-0.154 *** (0.0481)	-0.00854 (0.0445)	-0.099 *** (0.0364)
<i>GF</i>	1.488 *** (0.0658)	1.542 *** (0.0584)	1.417 *** (0.0770)	1.467 *** (0.0612)
常数项	0.428 ** (0.172)	0.49 *** (0.0689)	0.500 *** (0.176)	-0.0649 (0.0672)
个体固定效应	N	Y	N	Y
样本量	1,728	11,256	1,728	16,547
可决系数	0.720	0.444	0.719	0.420

表5 分别使用加入基于式(10)和式(13)构造的绿色因子的四因素模型,实证结果表明绿色因子对绿色概念股票收益率存在稳定正向影响。相比表4,表5前4列采用式(10)的方法构造绿色因子,表5后4列采用式(13)的方法构造绿色因子。式(10)的方法避免了式(7)构造的绿色因子产生的机械相关性对实证结果的影响,进一步地,式(13)的方法减轻了构造式(10)的绿色因子时绿色概念股票分组不均对实证结果的影响。第1列、第2列、第5列和第6列是基于大智慧节能环保板块的回归结果,第3列、第4列、第7列和第8列则是基于Wind数据库中绿色概念板块的回归结果。第1列、第3列、第5列和第7列是研究绿色因子对股票组合收益率⁷的影响。第2列、第4列、第6列和第8列是研究绿色因子对于个股收益率的影响,同时控制了公司的个体固定效应。

在表5的回归结果中,绿色因子对绿色概念股票收益率的影响均显著为正,这表明绿色概念股票有着更高的收益率;此外,相比Fama - French三因素模型,四因素模型中减小的常数项和增大的可决系数表明了四因素模型对绿色概念股票的超额收益率有更强的解释力。以上结论不受构造绿色因子时可能存在的机械相关性问题的干扰,也不受股票组

7 本文依据表1的方法得到16组股票组合后,每组再基于是否为绿色概念股票将股票分为两组,最终得到32组组合,组内使用相对总市值加权法计算每月平均收益率。

合的分组标准影响。第 1 列和第 5 列分别基于市值规模、账面市值比和是否为绿色概念股票的分组回归表明实证结果稳健,支持了我们的结论。

表 5 基于所有上市公司样本的四因素模型回归结果

因变量:	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
	加入基于式(10)构建的绿色因子				加入基于式(13)构建的绿色因子			
股票收益率	大智慧节能环保板块		Wind 数据库绿色板块		大智慧节能环保板块		Wind 数据库绿色板块	
$R_m - R_f$	1.039 *** (0.0126)	1.047 *** (0.00494)	1.040 *** (0.0126)	1.024 *** (0.00469)	1.042 *** (0.0127)	1.048 *** (0.00493)	1.040 *** (0.0126)	1.039 *** (0.00512)
SMB	1.148 *** (0.0310)	1.218 *** (0.0159)	1.108 *** (0.0301)	1.164 *** (0.0134)	1.095 *** (0.0304)	1.198 *** (0.0162)	1.108 *** (0.0301)	1.091 *** (0.0153)
HML	0.0350 (0.0443)	-0.00467 (0.0173)	0.0153 (0.0455)	-0.174 *** (0.0138)	0.00658 (0.0450)	-0.00802 (0.0181)	0.0153 (0.0455)	0.0210 (0.0162)
GF	0.562 *** (0.0462)	0.176 *** (0.0159)	0.627 *** (0.0505)	0.0951 *** (0.0166)	0.601 *** (0.0449)	0.199 *** (0.0159)	0.627 *** (0.0505)	0.116 *** (0.0177)
常数项	-0.223 ** (0.107)	-0.087 *** (0.0256)	-0.114 (0.105)	-0.149 *** (0.0232)	-0.140 (0.105)	-0.0188 (0.0248)	-0.114 (0.105)	0.209 *** (0.0221)
个体固定效应	N	Y	N	Y	N	Y	N	Y
样本量	3,442	174,265	3,456	219,777	3,441	174,265	3,456	176,920
可决系数	0.788	0.427	0.796	0.402	0.790	0.426	0.796	0.428

表 3 至表 5 的分析表明即使在考虑了市场因素、市值规模因素和账面市值比因素后,相比非绿色概念股票绿色概念股票依旧有着更高收益率。而这种超额收益率本质上是对绿色概念股票特有风险的补偿。本文将这种因绿色概念带来的超额收益率称为中国证券市场的“绿色激励”。正如 Fama - French 三因素模型所描述:小规模公司有着更强的盈利能力,但也有更高的风险,比如更高的破产风险;小规模公司股票的超额收益率与其盈利能力密切相关,也是对风险的补偿。我们的四因素模型则进一步描述:绿色概念公司因其产生的正向环境效益和社会效益有着更高的收益预期,但也面临特有的风险,这些风险来自绿色产业发展的不确定性;绿色概念公司股票的超额收益率与其环境效益和社会效益带来的收益预期息息相关,也是对特有风险的补偿,而这种收益和风险信息无法被传统的定价因子所完全体现,因此需要引入绿色因子捕捉这种信息。在全球产业调整与升级的大时代,绿色发展带来的环境和社会效益是绿色产业发展的强大动力。但在较长的时间内,绿色技术与传统技术会一直并存。绿色技术取代传统技术需要时间,会有反复,这就是绿色发展的不确定性。因此,来源于环境风险的绿色因子是一个系统风险定价因子,它刻画了上市公司与环保属性相关的收益率和风险特征。

(三)加入绿色效率因子的四因素模型

表 6 是加入绿色效率因子(GEF)的四因素模型的实证结果。第 1 列和第 2 列是基于

2×2×2 分组得到的结果,第3列和第4列是基于2×2×3 分组得到的结果,第1列和第3列研究绿色效率因子对股票组合⁸ 收益率的影响,第2列和第4列研究绿色效率因子对个股收益率的影响。结果显示绿色效率因子的系数为负,但显著性不高。这表明在绿色概念板块内,高生产效率上市公司得不到资本市场的正面回馈。证券市场能够追逐绿色概念,但是还不能判断绿色技术的效率差异,我们也还需要更加细化的绿色评价体系。

表 6 加入绿色效率因子的四因素模型回归结果

因变量:	(1)	(2)	(3)	(4)
股票超额收益	使用 2×2×2 分类		使用 2×2×3 分类	
$R_m - R_f$	0.950 *** (0.0211)	0.961 *** (0.0151)	0.948 *** (0.0215)	0.961 *** (0.0155)
SMB	0.700 *** (0.0544)	0.689 *** (0.0388)	0.711 *** (0.0548)	0.678 *** (0.0394)
HML	-0.341 *** (0.0573)	-0.418 *** (0.0415)	-0.350 *** (0.0581)	-0.440 *** (0.0419)
GEF	-0.490 * (0.0862)	-0.415 * (0.0636)	-0.313 * (0.0645)	-0.274 * (0.0469)
常数项	0.965 *** (0.179)	1.094 *** (0.133)	0.90 *** (0.181)	1.06 *** (0.132)
个体固定效应	N	Y	N	Y
样本量	3,456	11,256	3456	11,256
可决系数	0.521	0.368	0.517	0.387

五、结 论

本文检验中国证券市场上是否存在绿色激励效应。参考 Fama and French(1995) 的估值模型,讨论了考虑绿色因子的理论依据;进而以 Fama – French 三因素为基础,引入绿色因子构造四因素模型,并且使用 2005 年 7 月到 2014 年 6 月的股市数据实证检验中国绿色概念股票是否存在超额收益率。研究结论如下:

(1)提出基于 Fama – French 三因素模型的绿色激励四因素模型。实证表明,相比三因素模型,引入绿色因子构建的四因素模型能够更好地解释绿色题材证券的风险溢价。但是,刻画环境风险的绿色因子是不是长期有效的风险定价因子还需要更为深入的探讨。

(2)中国证券市场上确实存在绿色激励。实证检验表明,相比非绿色概念公司,绿色概念上市公司的股票确实存在超额收益率,即证券市场对于绿色概念上市公司的股票有

⁸ 本文依据表 1 的方法得到 16 组股票组合后,每组再基于生产效率将股票分为两组,最终得到 32 组组合,组内使用相对总市值加权法计算每月平均收益率。

着绿色激励。这既是对绿色概念上市公司股票特有风险的一种补偿,也反映了投资者对绿色概念上市公司成长性的认同和绿色投资文化的形成。因此在投资组合选择时,投资者可以构建侧重绿色概念股票的资产组合,以提升收益率,但这需要承担一定的风险。

(3)市场需要细化的绿色评价。总体而言,目前在产业升级中节能环保激励政策是成功的,含绿色因子的四因素模型支持了证券市场的绿色激励效应,也肯定了相关的产业政策对于推动产业升级和绿色发展的有效性。但是实证结果也表明较高生产效率的绿色概念上市公司相对于较低效率的公司并没有得到更高的超额收益率。这表明目前的绿色激励还是粗线条的,证券市场还不能区分绿色技术的效率差异。因此,政府和金融体系方面还需出台相关政策和调整机制,以推动绿色金融发展的基础性条件建设,特别是绿色技术评估和环境风险评价,引导市场激励绿色含量高的公司,形成全市场、全行业以至整个金融体系的绿色投资文化,完善产业升级中绿色发展的商业生态。

参 考 文 献

- [1]陈游,2009,《碳金融:中国商业银行的机遇与挑战》,《财经科学》第11期,第8~15页。
- [2]沈洪涛和马正彪,2014,《地区经济发展压力、企业环境表现与债务融资》,《金融研究》第2期,第153~166页。
- [3]王茵田和朱英姿,2011,《中国股票市场风险溢价研究》,《金融研究》第7期,第152~166页。
- [4]Aharoni, G., Grundy B., and Zeng Q. 2013. "Stock Returns and the Miller Modigliani Valuation Formula: Revisiting the Fama French Analysis." *Journal of Financial Economics*, 110:347~357.
- [5]Albertini, E. 2013. "Does Environmental Management Improve Financial Performance? A Meta-analytical Review" *Organization & Environment*, 26(4): 431~457.
- [6]Baker, M., and Wurgler J.2006. "Investor Sentiment and the Cross-Section of Stock Returns." *Journal of Finance*,61(4):1645~1680.
- [7]Carhart, M. M. 1997. "On Persistence in Mutual Fund Performance." *The Journal of finance*, 52(1):57~82.
- [8]Chia, C. Ping, Goldberg L. R., Owyong D. T., Shepard P., and Stoyanov T. 2009. "Is There a Green Factor?" *Journal of Portfolio Management*, 35(3): 34.
- [9]Ciarreta, A., Espinosa M. Paz, and Pizarro-Irizar C. 2014. "Is Green Energy Expensive? Empirical Evidence from the Spanish Electricity Market." *Energy Policy*, 69: 205~215.
- [10]Clemens, B. 2006. "Economic Incentives and Small Firms: Does it Pay to be Green?" *Journal of Business Research*, 59:492~500.
- [11]Crisuolo, C., and Menon C. 2015. "Environmental Policies and Risk Finance in the Green Sector: Cross-country evidence." *Energy Policy*, 83:38~56.
- [12]Descano, L., and Gentry B. S. 1998. "Communicating Environmental Performance to the Capital Markets." *Corporate Environmental Strategy*, 5(3): 15~19.
- [13]Fama, E. F., and French K. R. 1992. "The Cross-section of Expected Stock Return." *Journal of Finance*, 47(2): 427~465.
- [14]Fama, E. F., and French K. R. 1993. "Common Risk Factors in the Return on Stock and Bonds." *Journal of Financial Economics*, 33: 3~56.
- [15]Fama, E. F., and French K. R. 1995. "Size and Book to Market Factors in Earnings and Returns." *The Journal of Finance*, 50(1): 131~155.

[16] Fama, E. F. , and French K. R. 2015. “A five – factor Asset Pricing Mode.” *Journal of Financial Economics* , 116:1 ~22.

[17] Garber, S. , and Hammitt J. K. 1998. “Risk Premiums for Environmental Liability: Does Superfund Increase the Cost of Capital?” *Journal of Environmental Economics and Management* , 36(3) ; 267 ~294.

[18] Mathur, L. K. , and Mathur I. 2000. “An Analysis of the Wealth Effects of Green Marketing Strategies.” *Journal of Business Research* , 50(2) :193 ~200.

[19] Novy – Marx, R. , 2013. “The Other Side of Value: The Gross Profitability Premium.” *Journal of Financial Economics* , 108;1 ~28.

[20] Oestreich, A. Marcel, and Tsiakas I. 2015. “Carbon Emissions and Stock Returns: Evidence from the EU Emissions Trading Scheme.” *Journal of Banking & Finance* , 58:294 ~308.

[21] Rinefort, F. C. , and Van Fleet D. D. 2002. “The United States Safety Movement and Howard Pyle.” *Journal of Management History* , 6(3) :127 ~137.

[22] Wahba, H. , 2008, “Does the Market Value Corporate Environmental Responsibility? An Empirical Examination.” *Corporate Social Responsibility and Environmental Management* , 15(2) :89 ~99.

Green Incentive in Chinese Securities Market: Four Factor Model

HAN Liyan CAI Lixin YIN Libo

(School of Economics and Management ,Beihang University;
School of Finance, Central University of Fiance and Economics)

Abstract: We study whether green incentives work in Chinese securities market in term of green concept stocks with energy conservation and environmental protection technology. Based on the FF Three – Factor Model, we construct a Four – Factor Model by introducing a green factor. The empirical results show the green Four – Factor Model can explain the excess returns of green securities; relative to other stocks, risk premiums exist in green concept stock block, namely green incentive; However, China securities market has not yet distinguished efficiency levels of green technologies. Our conclusions would be meaningful for portfolio selection strategies in the new normal economy and imply Chinese securities market needs a more professional green rating system.

Key words: Energy Conservation and Environmental Protection, Four – Factor Model, Green Incentives

(责任编辑:李景农)(校对:LN)