



投资者交易活动与 ESG 风险研究

2025年2月14日

研究介绍

研究背景

01

随着全球气候变暖问题的日益加剧，绿色发展已成为各国政府无法忽视的重要议题。

02

巴黎全球气候峰会的召开标志着国际气候合作的重要里程碑，包括中国和美国在内的 195 个国家共同签署了《巴黎协定》，承诺在本世纪下半叶实现碳中和目标。

03

中国共产党在推动绿色金融和绿色经济的发展过程中发挥了重要作用，并以实际行动践行“绿水青山就是金山银山”的理念。

04

2016 年中国人民银行等七部委发布《构建绿色金融体系的指导意见》，标志着我国成为全球首个建立系统性绿色金融政策框架的国家。

核心问题

如何度量和测度中国绿色环境相关的产业政策？

中国绿色产业政策的微观分布和历史趋势？

中国绿色产业政策对金融金融市场的影响？

如何实现高效的绿色产业政策风险管理？

主要发现和贡献

本文综合运用了自然语言处理（NLP）、量化分析和人工智能技术，针对中国绿色产业政策风险，构建了一套创新的量化对冲策略。这些策略揭示了金融市场与国家绿色产业政策的联系，为进一步定量化的绿色产业政策制定提供了前瞻性的思考。

1

通过构建绿色政策的量化指标体系，实现了对政策的宏观概念化表征。这一体系不仅涵盖了生态系统保护与修复、污染防治等关键领域，还特别关注了气候变化、碳中和与温室气体减排等新兴议题。

2

在微观层面，本文通过分析企业披露的非结构化数据，构建了企业绿色政策风险敞口的评估方法。从量化结果来看，我们发现中国的金融市场在绿色溢价方面，针对不同绿色产业政策主题存在着不同的溢价结构。

3

本文引入人工智能推荐系统理论，基于生成式语言模型和大规模股民历史持仓数据，构建了适用于中国股票市场的资产词嵌入模型。这一模型通过分析投资者的持仓偏好，估计出股票资产的潜在嵌入结构，从而设计出具有相似特性的绿色风险对冲产品。比较了传统研究方法和前沿人工智能研究方法的显著的政策效果探索差别。

RepRisk ESG 数据优势



RepRisk是全球知名的ESG产品提供商，它将机器学习技术应用到ESG领域，拥有全球最大的ESG数据库，并在ESG风险数据方面具有领先地位。RepRisk的用户包括银行、资产管理公司和监管机构等。例如欧洲银行管理局（European Banking Authority）在分析欧洲银行业的漂绿问题时，就使用了RepRisk提供的ESG风险数据库，以便确定哪些实体面临相关风险。



ESG主题尽职调查评分工具的基础数据也来自RepRisk的ESG风险数据库，它提供了一家公司在环境、社会和治理方面，以及在联合国可持续发展目标（Sustainable Development Goals）、可持续发展会计准则委员会（Sustainability Accounting Standards Board）等监管框架下的尽职调查评分。这些尽职调查评分从0（低风险）至100（高风险）不等，用户可以从评分中了解公司的ESG风险主要存在于哪个领域。



RepRisk政策制定应用案例：欧洲政府，挪威政府对于政府引导全球养老基金的构建中，参考RepRisk数据标准，构造相应产品来引导市场。联合国政府对于可持续发展投资的制定，参考RepRisk主要数据指标。永續會計準則委員會对于国际会计师ESG披露准则的制定，参考了RepRisk主要数据指标。

量化绿色环境产业政策

为识别有效的绿色产业政策，我们引入了 RepRisk 的主题结构进行分析。

1

首先，我们通过RepRisk的英文主题，确定了和绿色环境相关的各类主题关键词，并用 ChatGPT 扩充了部分相似主题的关键词。

2

我们用 BERT 大语言模型训练绿色产业政策文本，生成了基于文本内容的嵌入式模型，并考虑将对应的文本向量化成对应的嵌入结构。这样做的目的是为了构建基于产业政策报告语言环境的大语言模型，生成嵌入向量

$$v^d = \{v_1^d, v_2^d, v_3^d \cdots v_K^d\}$$

3

第三步，我们根据生成的文本的向量表达 v^d ，计算相似度，来寻找与上面标定主题词平均最相近的政策文本。

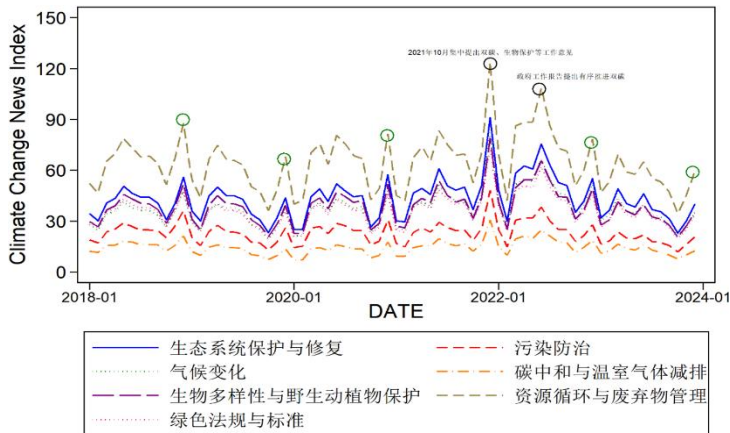
$$\cos[v^{d1}, v^{d2}] = \frac{v^{d1} v^{d2}}{|v^{d1}| |v^{d2}|}$$

4

基于大语言模型的相似度，我们选择出了和 RepRisk 不同主题相关的文本。最终我们通过计算术语频率-逆文档频率筛选出每个核心主题的文本最具代表性的主题词汇。

绿色环境产业政策分布

图: 主题 1 到 7 的绿色产业政策时间序列分布



绿色环境产业政策分布

省级风险指数分布图

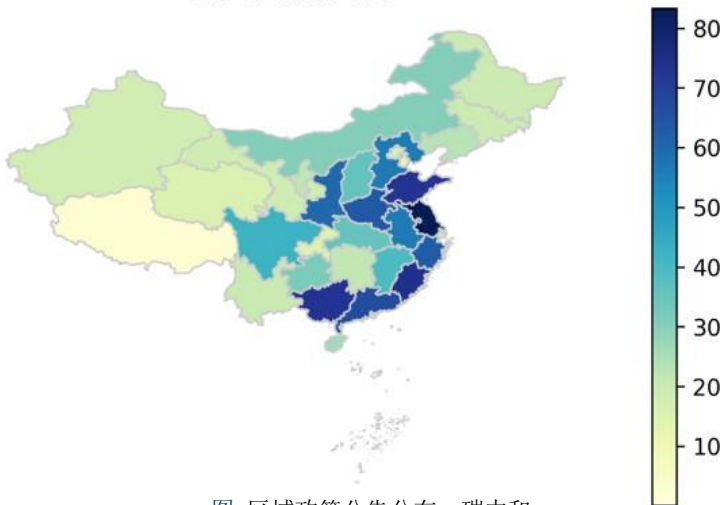


图: 区域政策公告分布—碳中和

金融市场的模型检验 I

宏观政策对冲

在深入考虑中国投资市场之前，我们采用传统资产定价法考虑到国内绿色产业政策多是以宏观布局的方式进行引导，我们首先采用了 Engle 等人 (2019) 的因子模拟法进行构造。该方法的主要过程是利用市场上可流动的股票构造出宏观风险在流动性股票空间的投射，从而形成对宏观政策波动更具有解释力的股票市场的先行收益组合。具体的数学模型如下：

$$\text{宏观绿色产业政策风险}_t^i = \omega_0 + \omega_1 Z_t' r_t + \text{其他市场因子} + \epsilon_t.$$

微观对冲策略

基于 Fama-French (1992) 的因子模型框架，我们对滞后绿色政策风险暴露和其他公司特征的月度超额收益率进行横截面回归。控制变量包括流动市值、动量、资产负债率、权益乘数、账面市值比、ROA、ROE 以及有形资产比率等一系列公司层面特征。具体的数学模型如下：

$$R_{i,t+1} = \alpha + \lambda_{i,t} \text{股票层面的绿色政策风险指数} + \text{其他控制变量}_i + \epsilon_{i,t}.$$

宏观政策对冲

	环保政策总指数		碳中和与温室气体减排		污染防治		生态系统保护与修复	
CC Mean	8.989		0.158**		2.739*		0.068	
	(1.284)		(2.243)		(1.857)		(1.031)	
CC Median	9.087		0.160**		2.768*		0.069	
	(1.286)		(2.242)		(1.862)		(1.033)	
MKT	5.675	5.692	0.055	0.055	2.018	2.023	0.043	0.043
	(0.934)	(0.936)	(0.826)	(0.829)	(1.512)	(1.515)	(0.741)	(0.743)
SMB	1.828	1.830	0.100	0.100	0.637	0.637	0.018	0.018
	(0.113)	(0.114)	(0.630)	(0.629)	(0.210)	(0.210)	(0.119)	(0.119)
VMG	4.621	4.642	0.072	0.072	1.655	1.661	0.034	0.034
	(0.392)	(0.394)	(0.573)	(0.574)	(0.662)	(0.664)	(0.297)	(0.298)
N	71	71	71	71	71	71	71	71

表: 因子模拟的绿色产业政策风险组合主题 1 到 4

微观政策对冲

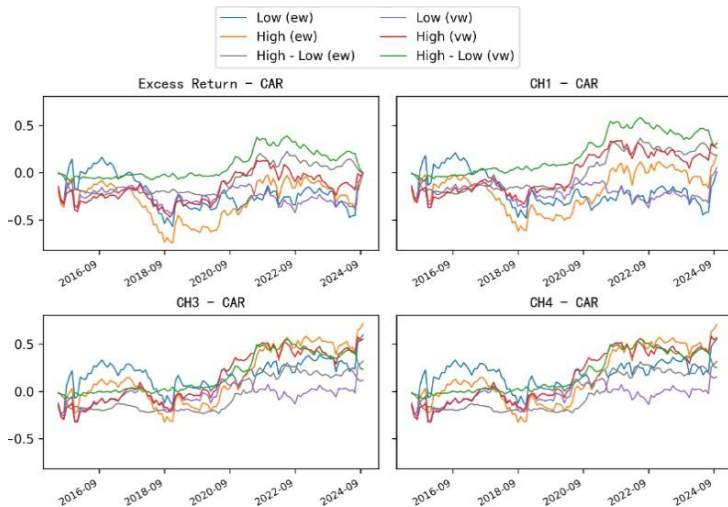


图: 因子异常超额累计收益—碳中和温室气体主题

微观政策对冲

基于资产定价模型融合文本分析生成主题，我们得到

	Return[1]	Return[2]	Return[3]	Return[4]	Return[5]	Return[6]	Return[7]
constant	0.0008 [0.17]	0.0008 [0.17]	0.0009 [0.20]	0.0006 [0.14]	0.0007 [0.15]	0.0006 [0.14]	0.0008 [0.17]
生态系统保护与修复	0.0004 [1.04]						
污染防治		-0.0006 [-2.58]***					
气候变化			0.0005 [0.86]				
碳中和与温室气体减排				0.0013 [1.66]*			
生物多样性与野生动植物保护					-0.0003 [-0.73]		
资源循环与废弃物管理						0.0002 [0.37]	
绿色法规与标准							0.0007 [2.07]**
流通市值 [2.91]***	0.0017 [2.82]***	0.0015 [2.53]**	0.0017	0.0015 [2.42]**	0.0016 [2.79]*** [2.93]***	0.0017 [3.14]***	0.0017
动量因子 1.97]**	-0.0011 [-2.01]**	-0.0011 [-2.08]**	-0.0011 [-	-0.0010 [-1.90]*	-0.0011 [-2.08]** 2.02]**	-0.0011 [-2.07]**	-0.0011 [-
资产负债率	-0.0001 [-0.19]	-0.0001 [-0.30]	-0.0001 [-0.17]	-0.0001 [-0.27]	-0.0001 [-0.20]	-0.0000 [-0.11]	-0.0001 [-0.20]
权益乘数	-0.0010 [-1.14]	-0.0012 [-1.26]	-0.0009 [-1.05]	-0.0011 [-1.13]	-0.0012 [-1.25]	-0.0010 [-1.13]	-0.0009 [-1.04]
账面市值比	-0.0012 [-1.07]	-0.0012 [-1.10]	-0.0012 [-1.04]	-0.0014 [-1.31]	-0.0013 [-1.13]	-0.0012 [-1.06]	-0.0012 [-1.07]
总资产净利润率 (ROA)	0.0029 [2.14]**	0.0029 [2.13]**	0.0029 [2.15]**	0.0028 [2.03]**	0.0029 [2.14]**	0.0029 [2.10]**	0.0028 [2.11]**
净资产收益率 (ROE)	-0.0014 [-1.92]*	-0.0014 [-2.03]**	-0.0013 [-1.82]*	-0.0014 [-1.87]*	-0.0015 [-2.11]**	-0.0015 [-2.09]**	-0.0013 [-1.83]*
有形资产比率	-0.0005 [-3.42]*** 3.47]***	-0.0004 [-3.28]***	-0.0005 [-3.44]***	-0.0005 [-3.52]***	-0.0005 [-3.50]***	-0.0005 [-3.33]***	-0.0005 [-
observations	248777	248777	248777	248777	248777	248777	248777

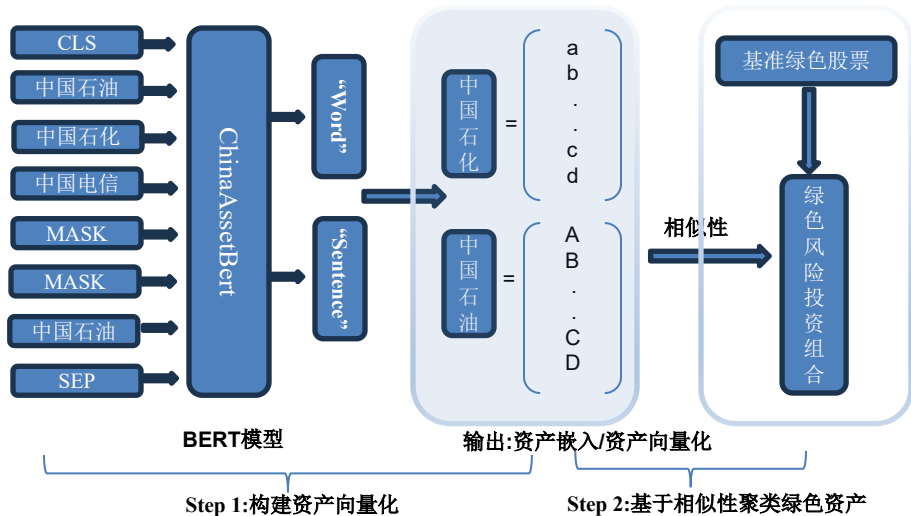
表: 横截面 Fama-MacBeth 回归

人工智能推荐系统的风险对冲组合

输入：投资者持仓

模型目标

构建绿色组合



基于人工智能推荐系统的对冲资产组合

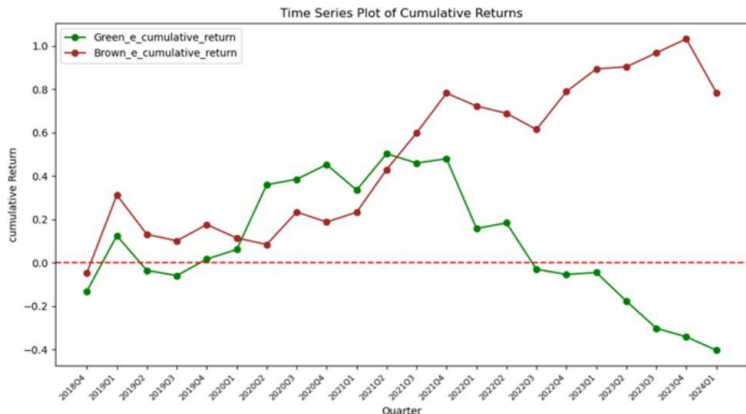


图 3.18 等权重构建投资组合累计收益图 BERT 分类, 100 只作基准

基于资产嵌入的大模型，具有更高的灵活性，能够利用大数据的丰富性，在高维空间里生成不同的资产向量化格式，从而更准确的定位市场的偏好和隐形风险，有效的为市场参与者提供降低绿色产业政策风险的工具

研究结论与展望

在全球气候变暖和环境退化的背景下，绿色金融作为推动经济可持续发展的重要工具，其与气候政策风险管理的结合显得尤为重要。本文综合运用了量化分析和人工智能技术，针对中国绿色产业政策风险，构建了一套创新的量化对冲策略。这些策略不仅在理论上具有前瞻性，而且在实践中也具有指导意义。

➤ 微观层面，本文通过分析企业披露的非结构化数据，构建了企业绿色政策风险敞口的评估方法。从量化结果来看，我们发现中国的金融市场在绿色溢价方面，同欧美市场一样，中国的股票市场在碳中和与温室效应(污染治理的产业政策主体)下存在着负(正)的收益。这与中国市场投资者对绿色投资的外部性偏好较低有关。

➤ 考虑到中国金融市场的特殊性，本文引入了人工智能推荐系统理论，基于生成式语言模型和大规模股民历史持仓数据，构建了适用于中国股票市场的资产词嵌入模型。

➤ 本文通过比较不同量化对冲模型，揭示了碳中和与温室气体减排在现行绿色产业政策中的重要地位。随着气候风险的不确定性加剧，本文提供的量化工具和方法将为政策制定者和投资者在绿色转型过程中的风险管理提供重要参考。

➤ 未来研究方向：利用AI算法与算力优势，依据政策指定层面的需求，可拓展至需观察的特定垂直领域，给出政策实施效果的有力预测。