

# 投资热度对区域碳交易市场收益率的影响分析

金闪闪

上海交通大学安泰经济与管理学院, 上海

收稿日期: 2022年12月8日; 录用日期: 2023年2月6日; 发布日期: 2023年2月15日

## 摘要

本文基于2017年至2021年八大地方试点碳市场的日度交易数据, 用百度指数构建投资热度的代理变量, 通过面板回归方法揭示投资者关注如何影响碳期货收益。实证研究发现: 第一, 提前1天的投资热度提升会显著提高交易当天的碳市场收益率, 而提前2天的投资热度提升会降低交易当天的碳市场收益率; 第二, 当天或时滞大于2天的投资热度不会对交易当天的碳市场收益率造成显著影响; 第三, 投资热度并不是通过量价关系影响碳价, 而是有独立的影响碳价的机制。此研究结果有利于投资者和企业更好地预测碳价波动, 鼓励他们更积极地参与碳市场交易, 从而促进双碳承诺实现。

## 关键词

投资热度, 碳交易市场收益率, 面板回归, 碳中和, 百度指数

## Research on the Impact of Investor Attention on the Carbon Trading Market Based on Panel Regression Model

Shanshan Jin

Antai College of Economics and Management, Shanghai Jiao Tong University, Shanghai

Received: Dec. 8<sup>th</sup>, 2022; accepted: Feb. 6<sup>th</sup>, 2023; published: Feb. 15<sup>th</sup>, 2023

## Abstract

This paper selects daily trading data of China's eight pilot carbon markets from 2017 to 2021 and constructs a proxy variable for investor attention using Baidu Index to reveal how investor atten-

tion affects carbon futures returns through panel regression. The empirical study finds that a rise in investor attention 1 day in advance will significantly increase the carbon market return on the trading day; a rise in investor attention 2 days in advance will decrease the carbon market return on the trading day; and investor attention day or more than 2 days in advance won't affect the carbon market return on the trading day. Besides, the paper finds that investor attention doesn't affect carbon price through price-volume relation but has an independent mechanism to affect carbon price. The conclusions are helpful for investors and corporates to better forecast the fluctuation of carbon price, encouraging them to participate in carbon market trading, thus promoting the realization of carbon peaking and carbon neutrality.

## Keywords

Investor Attention, Carbon Trading Market Returns, Panel Regression, Carbon Neutrality, Baidu Index

Copyright © 2023 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

在温室效应日益加剧、全球变暖问题日益严重的今天，减少碳排放迫在眉睫。2020年9月22日，习总书记在联合国会议中提到，为了应对严峻的环境问题，我国将继续采取有力的政策措施，承诺在2030年前实现碳达峰，在2060年前实现碳中和的任务目标[1]。我国作为世界上碳排放量最大的国家之一，2020年的碳排放量占世界能源碳排放总量的28.8% [2]。因此，我国双碳目标是极具有挑战性的，而建立和完善碳排放权配额交易市场是实现碳中和的重要手段。碳市场是通过对配额定价交易来减少和控制温室气体排放，并且通过市场调节来缓解“碳中和”、“碳达峰”的压力的。目前，我国共有八大地方碳排放权配合交易试点市场，分别为北京、福建、广东、湖北、上海、深圳、重庆、天津试点碳市场；而各个试点市场在交易机制、价格走势、成交量等各方面存在一定差异，并且八大地方试点市场具有区域性的特征。因此，本文对全部八大地方试点市场进行研究，更有助于把握全国总体的碳交易情况，推进构建我国统一的碳交易市场。此外，全国碳交易试点市场于2021年7月开市交易，这进一步证明了碳市场的重大作用以及研究我国整体碳交易情况的必要性。在我国做出“碳达峰”、“碳中和”的承诺后，有关碳市场相关词条的搜索量于2020年9月之后显著激增，体现出投资者对于碳市场和碳交易的关注热度的增加。在已有的研究中国碳交易市场的文献中，鲜有从投资热度视角来研究碳交易市场的规律和特征。本文认为投资热度可能从以下几个角度影响碳价：1) 注意力驱动买入假说：投资热度的提高意味着更多的潜在投资者，潜在需求的提高进一步导致碳价的上升，从而提高产品收益；2) 过度关注弱势假说：投资热度增加会在短期内造成碳产品交易量提升，推动碳价上涨，但其上涨是违背基本面的，所以碳价中长期会回归真实价值；3) 信息效应假说：投资热度会对新信息融入碳价的速度产生影响，投资热度越高，碳价反映新信息的速度越快[3]。因此，本文将引入网络关注度来代表投资者对于碳市场的投资热度，从新颖的视角对碳市场收益率的变化和波动进行研究。不仅如此，本文从市场活跃度和“碳达峰”、“碳中和”承诺提出的冲击两个角度对结果进行稳健性检验。这有助于企业和投资者更好地理解碳交易市场，从而更多地参与到碳市场的交易中来，促进“碳达峰”、“碳中和”目标的实现。

## 2. 文献综述

对碳交易市场的现有学术研究主要以两个角度展开：

1) 碳市场对金融、能源等其他市场的波动溢出效应的研究。张跃军和魏一鸣(2010)选取 2006 年到 2009 年欧洲气候交易所碳期货合约的价格、欧洲能源交易所的三港煤炭期货合约价格、英国天然气期货指数价格、布伦特油价(Brent)数据,使用状态空间模型等数理统计方法,实证发现传统能源价格和碳价之间存在非线性协整关系[4];吴振信等(2015)选择 2008 年至 2012 年的欧盟碳配额(EUAs)期货、Brent 原油期货和英国富时 100 股票指数的日交易数据,构建 VAR 模型并结合非线性格兰杰因果检验、脉冲响应和方差分解,研究碳交易市场、原油市场和股票市场间的联动关系,发现各市场对重大事件影响的反应具有一定的联动性,且碳市的波动主要是由其自身因素造成的,受油市和股市的影响很小[5]。

2) 碳市场收益率的波动性分析研究。郭福春和潘锡泉(2011)基于 2008~2012 年 EUAs 碳期货合约价格和经核准的减排量碳期货合约价格,运用 Bai-perron 结构突变检验检测碳价的异常突变点,并且运用资本资产定价单因素模型对碳价波动风险进行了分析,认为碳价在研究期间内发生了明显的结构突变,而经济危机以及其它外部市场信息的冲击是导致其结构突变的主要原因[6]。Byun 和 Cho (2013)基于欧盟碳期货产品价格数据,运用 GARCH 模型来预测碳市场波动率,并发现 GARCH 模型表现相比于 K 近邻模型等更为出色[7]。张婕等(2018)选取深圳、北京、上海等 6 个城市试点碳排放市场日均交易收盘价格为样本,发现各个市场碳排放价格波动呈现不同的持续性、非对称性特征[8]。

此外,在投资者关注度领域也有很多相关研究。投资者的关注能够对金融领域中资产的价格、收益率、波动率等产生重要影响。网络搜索热度能够在一定程度上反映投资者对资产或市场的关注度。“谷歌趋势”是用来表现全球范围内网络用户对于某一词条的搜索热度的指标,能够很好地反映投资者关注度。Da 等(2011)数据选取 2004 至 2008 年的罗素 3000 股票指数,通过研究发现,谷歌趋势是金融市场投资者们非常关注的一个的代理变量[9]。宋双杰等(2011)选取 2005 年到 2011 年的上市公司股票每周的谷歌趋势,运用行为金融学里投资者关注的理论,系统解释了首次公开募股市场存在的三种异象[10]。

在我国,主流的搜索引擎为百度,因此百度指数能够更好地衡量我国投资者对于资产或市场的关注度。俞庆进和张兵(2012)选取了 2011 年到 2012 年创业板股票的百度指数,实证检验了百度指数和创业板股票市场表现的相关性,在此基础上,证实了投资者关注会影响创业板股票的交易情况[11]。张继德等(2014)则选取了 2009 年至 2011 年上证 180 指数样本股的月度百度指数,通过 Fama 三因素模型实证研究了投资者关注度对股票收益的影响机理,发现在其它外部变量不变的情况下,高投资者关注度时,股票市场的流动性也会比较高,市场的高投资者关注度会影响到投资者行为,进而影响到投资者的交易行为;对信息的当期关注会对股票收益产生正向影响[12]。

由此看出,百度指数和投资者关注度研究的贡献主要集中于金融市场活动,而少见于碳市场。因此,本文将百度指数作为投资者关注度的代理变量引入碳市场交易,研究其对碳市场收益率的影响,能够从新颖且实用的角度更好地解释碳市场收益率的波动,帮助投资者等碳市场参与者更好地理解我国碳市场的价格机制。

## 3. 数据来源和数据处理

### 3.1. 碳交易试点市场

在碳市场数据方面,本文选取了北京、福建、广东、湖北、上海、深圳、重庆、天津这八大地方试点碳市场的交易数据,包括各试点碳市场的交易日期、交易均价、交易额与交易量。其中交易均价单位为人民币元,交易量单位为吨,表示碳排放权配额的二氧化碳当量。数据来源于同花顺 iFind 宏观 EBD 数据库。

由于福建碳市场起步最晚，其于 2017 年建立，但福建碳交易市场的建设与运行对于我国碳交易系统的整体建设与完善具有一定的借鉴作用，因此我们选取 2017 年 3 月 1 日至 2021 年 11 月 24 日的各试点碳市场的交易日度数据作为样本数据对我国八大碳市场的运行情况进行分析。

此外，各试点碳市场的交易频率不同，市场活跃度有很大差异。本文引入郭蕾和赵方芳(2020)中对名义交易天数、有效交易天数和有效交易率的概念[13]。其中 SZA-2013、SZA-2014、SZA-2015、SZA-2016 分别为深圳碳市场于各年份发行的 4 种碳配额产品。通过统计整理，得到各试点碳市场基本交易情况如表 1 所示。

**Table 1.** Basic trading situation of the eight major pilot carbon trading markets

**表 1.** 八大地方试点碳交易市场基本交易情况

试点	产品名称	第一笔碳交易发生时间	样本截止时间	名义交易天数	有效交易天数	有效交易率(%)
湖北	HBEA	2014-04-02	2021-11-22	1994	1761	88.31%
广东	GDEA	2013-12-19	2021-11-24	2070	1622	78.36%
北京	BEA	2013-11-28	2021-11-19	2082	1197	57.49%
上海	SHEA	2013-12-19	2021-11-23	2069	1157	55.92%
深圳	总体	2013-06-18	2021-11-24	4151	2354	56.71%
深圳	SZA-2013	2013-06-18	2021-11-08	2190	864	39.45%
深圳	SZA-2014	2014-08-06	2021-11-24	1906	898	47.11%
深圳	SZA-2015	2015-07-14	2021-11-23	1661	732	44.07%
深圳	SZA-2016	2016-07-20	2021-11-23	1395	840	60.22%
福建	FJEA	2017-01-09	2021-11-19	1270	571	44.96%
重庆	CQEA	2014-06-19	2021-11-19	1937	634	32.73%
天津	TJEA	2013-06-18	2021-11-01	2185	697	31.90%

从表 1 的统计结果中可以看出，湖北、广东碳市场的市场活跃度最高，有效交易率在 75% 以上；重庆、天津碳市场的市场活跃度较低，有效交易率仅有 30% 左右；其余四大碳市场有效交易率均在 50% 左右。

图 1 为八大碳交易市场样本期内平均碳价水平柱状图。可以看到，北京碳市场的平均碳价明显高于其他七大碳市场，达到 59.70 元；上海、深圳碳市场次之，平均碳价在 33 元左右；重庆碳市场的平均碳价最低，为 15.70 元，仅为北京碳市场的 26.3%；其余四大碳市场的平均碳价在 20 到 25 元左右。此外，八大市场的规模也有较大差异。图 2 分别展示了八大市场在 2013 年 6 月 19 日至 2021 年 11 月 24 日期间内的成交总量和成交总额及其各自的占比。

从图 2 可以看出，八大试点碳市场中，广东碳市场规模最大，成交量、成交额均占总体的 30% 以上；湖北碳市场仅次于广东，成交量和成交额均占总体 25% 左右；重庆碳市场的规模最小，成交总量仅占 3.44%，成交总额仅占 1.17%。从区域碳市场的描述统计以及分析对比可以发现，各个碳市场交易间存在着明显的差异，因此，有必要对全部八个碳市场进行研究以综合衡量我国整体的碳市场建设。

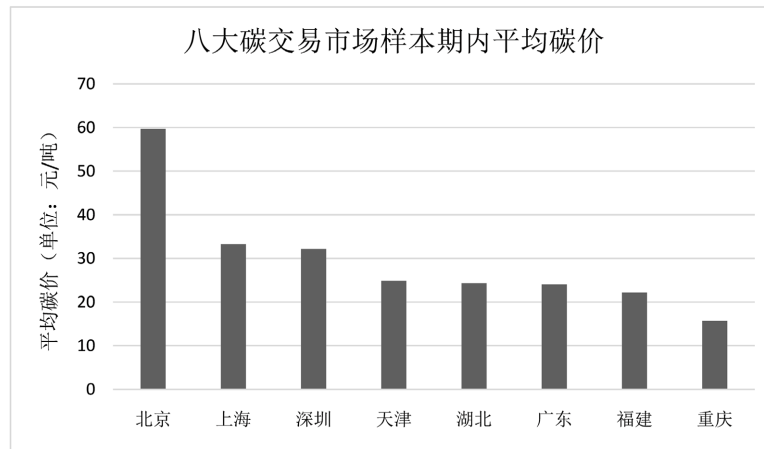


Figure 1. Average carbon price during the sample period of the eight pilot carbon markets  
图 1. 八大试点碳市场样本期内平均碳价

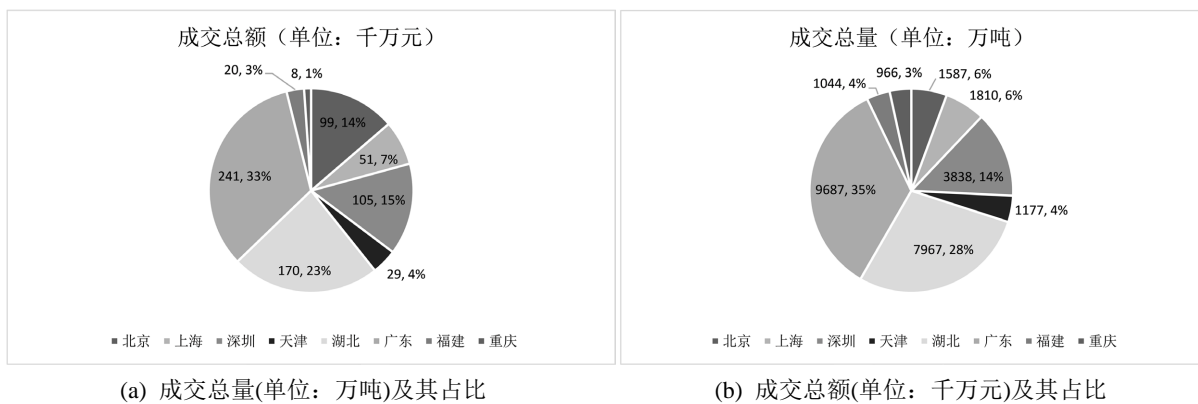


Figure 2. Percentage of volume and turnover in the eight major carbon markets  
图 2. 八大碳市场成交量及成交总额占比

由于投资者更加关注碳市场收益率而非绝对价格，本文构造日度简单收益率作为研究对象，构造收益率变量公式如下：

$$r_{i,t} = \frac{p_{i,t} - p_{i,t-1}}{p_{i,t-1}} \quad (1)$$

其中， $p_{i,t}$ ， $p_{i,t-1}$  分别为第  $i$  个市场第  $t$  日和  $(t-1)$  日的成交均价， $r_{i,t}$  为第  $i$  个市场第  $t$  日的收益率。此外，对收益率作对数处理以减少其异方差性。

$$lr_{i,t} = \ln(r_{i,t} + 1) \quad (2)$$

此外，本文同样对交易量和交易额进行对数处理：

$$lvolume_{i,t} = \ln(volume_{i,t} + 1) \quad (3)$$

$$lturnover_{i,t} = \ln(turnover_{i,t} + 1) \quad (4)$$

其中， $volume_{i,t}$  为  $i$  市场  $t$  日期的交易量， $turnover_{i,t}$  为  $i$  市场  $t$  日期的交易额。

经 ADF 单位根检验，发现对数收益率、百度指数、对数交易量、对数收益额变量的样本数据均满足平稳性特征。

### 3.2. 投资关注热度代理变量构建

本文选取了“碳交易”、“碳达峰”、“碳中和”、“温室气体”、“全球变暖”、“碳排放”、“低碳经济”、“空气污染”等 29 个与碳交易市场紧密相关的关键词，运用 Python 工具爬取了 2013 年 6 月 19 日至 2021 年 11 月 24 日每日的电脑端和移动端加和百度指数，作为投资关注热度的代理变量，以综合反映投资者对碳市场关注的网络热度。选取的具体词条如表 2 所示。

**Table 2.** Baidu Index key words

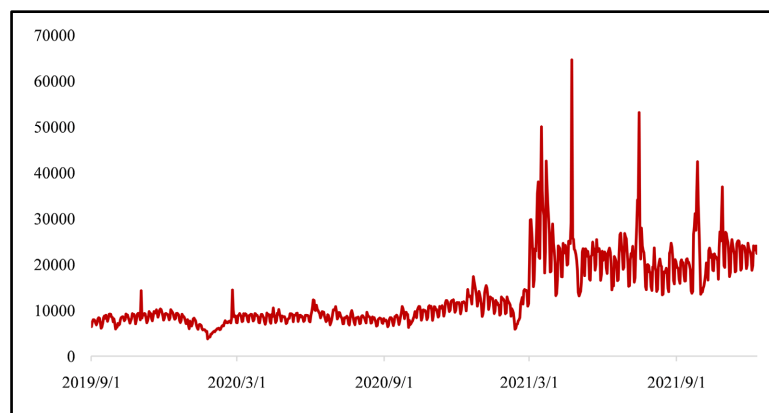
**表 2.** 百度指数关键词

碳交易	碳达峰	碳中和	低碳	碳排放
碳排放量	碳计算器	碳排放计算器	CCER	CER
气候变暖	环保	ECO	节能减排	节能减排措施
碳足迹	空气污染	低碳经济	IEA	二氧化碳排放
减少碳排放	全球变暖	碳汇	碳关税	企业节能减排措施
碳排放税	碳排放交易	温室气体	上海环境能源交易所	

为构造一个能更好代表总体投资热度的代理变量，减少其受单个关键词热度噪声扰动，本文构造百度指数变量如下：

$$BaiduIndex_t = \sum_{j=1}^{29} BaiduIndex_{j,t} \quad (5)$$

其中， $BaiduIndex_t$  为  $t$  日期的百度指数变量， $BaiduIndex_{j,t}$  为  $t$  日期  $j$  关键词的百度指数变量。构造出的碳市场投资综合热度代理如图 3：



**Figure 3.** Proxy variable for investor attention over time

**图 3.** 投资热度代理变量随时间变化图

从图 3 中可以看出，2021 年之前，碳市场的百度指数搜索量较为平稳，热度较低；2021 年碳达峰提出之后出现结构性突变，搜索量相比之前呈现出显著增长状态，说明投资者对于碳市场的整体关注热度变高了。

## 4. 实证分析

### 4.1. 描述性统计

表 3 展示了百度指数、对数收益率变量的描述性统计。

**Table 3.** Results of descriptive statistics of main variables**表 3.** 主要变量描述性统计结果

变量	观测值数量	均值	标准差	最小值	最大值
百度指数	19,206	11670.843	5524.977	3805	64596
对数收益率	6601	-0.001	0.090	-1.071	0.701
对数交易量	6609	6.855	3.804	0.693	14.671
对数交易额	6611	9.882	4.163	0.000	18.265

描述性统计结果显示，碳价收益率的均值为-0.001，说明碳价的平均收益趋近于0，但是更倾向于负收益；而百度指数的标准差较大，为5524.977，说明其波动较为剧烈，组内差距大。

## 4.2. 回归模型

由于各市场在样本期间内并非每天都有交易，因此收益率有部分缺失值。所以本文采用非平衡面板数据，从而有效利用样本期间内所有有效交易数据，有利于降低样本选择偏误。在回归模型上，本文采用对数收益率  $lr_{i,t}$  作为因变量，百度指数  $BaiduIndex_t$  作为自变量，以研究投资者对碳市场的关注热度对于碳交易收益率的影响。此外，根据王竹葳等(2021)对量价关系的分析，碳配额产品的收益率受其本身的交易量和交易额的影响[14]，因此本文加入对数交易量  $lvolume_{i,t}$  和对数交易额  $lturnover_{i,t}$  作为控制变量，以获得投资热度对于收益率影响的偏效应，减少遗漏变量偏误(OVB)。同时，投资者从关注行为到进行投资决策往往需要一定的时间，所以碳市场的收益率不仅被当期投资关注热度所解释，也被过去一段时间的投资关注热度所解释。此外，由过度关注弱势假说分析可得，投资热度只在短期对碳价造成影响，长期碳价将回归真实价值，因此，本文认为研究三阶以上的滞后项没有意义，将百度指数  $BaiduIndex_t$ 、对数交易量  $lvolume_{i,t}$  和对数交易额  $lturnover_{i,t}$  的三阶以内滞后项加入模型。

回归模型如下所示：

$$lr_{i,t} = c + \sum_{n=0}^3 \alpha_n BaiduIndex_{t-n} + \sum_{j=0}^3 \beta_j lvolume_{i,t-j} + \sum_{k=0}^3 \gamma_k lturnover_{i,t-k} + \mu_i + \varepsilon_{i,t} \quad (6)$$

其中， $\mu_i$  为八大市场的固定效应。

在面板数据回归模型选择上，本文分别采用固定效应模型组内估计量法以及随机效应模型 MLE 方法进行回归，以保证回归结果的稳健性；并允许同一市场内方差具有相关性。

## 4.3. 回归结果分析

由表 4 展示的回归结果可见，固定效应模型和随机效应模型的投资关注热度量指标滞后 1 期系数均在 10% 的水平上显著为正；滞后 2 期系数在固定效应模型下在 15% 的水平上显著为负，在随机效应模型下在 10% 的水平上显著为负；而当期和滞后 3 期的系数均不显著。即交易前 1 天的投资热度上升会正向影响交易当天的收益率，交易前 2 天的投资热度上升会负向影响交易当天的收益率，交易当天和前 3 天的投资热度对于交易当天的收益率没有显著影响。

从中我们可以发现，短期内投资热度的增加会使投资者对碳市场交易情况更加了解，促进投资热情，增加碳排放权配额产品的需求，从而推动碳配额产品的价格上升，收益率随之上升；但是，该价格的上升并非源于基本面的改善，所以碳配额产品的价格在上升之后又会回落于其真实价值。

此外，在控制了交易量和交易额的情况下，投资热度度量指标仍能够对碳产品收益率有显著影响，这意味着投资热度并非通过量价关系的传导影响碳市场价格，而是有独立的影响碳市场收益率的机制，因此能够帮助投资者丰富、补充对收益率的预测。

**Table 4.** Robustness test regression results for active markets**表 4.** 活跃市场的稳健性检验回归结果

因变量：对数收益率 $lr_{i,t}$		
模型	固定效应模型 - 组内估计量	随机效应模型-MLE 法
$BaiduIndex_{i,t}$	-3.03e-07 (6.70e-07)	-3.26e-07 (6.64e-07)
$BaiduIndex_{i,t-1}$	1.83e-06* (9.94e-07)	1.88e-06* (9.96e-07)
$BaiduIndex_{i,t-2}$	-2.19e-06 (1.28e-06)	-2.18e-06* (1.28e-06)
$BaiduIndex_{i,t-3}$	8.52e-07 (9.73e-07)	7.88e-07 (9.43e-07)
$lvolume_{i,t}$	-0.067232 (0.0449511)	-0.0673701 (0.0446659)
$lvolume_{i,t-1}$	0.0406368 (0.0279909)	0.0406865 (0.0280735)
$lvolume_{i,t-2}$	0.016961 (0.0103933)	0.0168062 (0.0103996)
$lvolume_{i,t-3}$	0.0054559 (0.0107986)	0.0054879 (0.0106952)
$lturnover_{i,t}$	0.0635113 (0.0433104)	0.0636634 (0.0430455)
$lturnover_{i,t-1}$	-0.0370043 (0.0278499)	-0.037115 (0.0279178)
$lturnover_{i,t-2}$	-0.0169311 (0.0100862)	-0.0167919* (0.0100905)
$lturnover_{i,t-3}$	-0.0050789 (0.0102471)	-0.0051492 (0.0101492)
截距项	-0.0174667 (0.0145055)	-0.0166598* (0.0101337)
数据量	1706	1706
组数	11	11

注：\*\*代表 5% 显著，\*代表 10% 显著。

## 5. 稳健性检验

### 5.1. 活跃市场的回归检验

为检验回归结果的稳健性，本文去除了有效交易率最低的两个市场——天津、重庆市场的交易数据，仅采用较活跃市场的数据采用同上的模型和方法进行回归，结果如表 5 所示。

从表 5 中可以得到，投资关注热度度量指标的滞后 1 期系数仍在固定效应模型下在 15% 水平上、在随机效应模型下在 10% 水平上显著为正；滞后 2 期系数在两个模型下都在 15% 水平下显著为负，而当期和滞后 3 期的系数均不显著。因此，通过去除不活跃市场数据进行回归，仍然得到与之前相一致的结论，证明了本文结果的稳健性。



**Table 5.** Robustness test regression results for active markets**表 5.** 活跃市场的稳健性检验回归结果

因变量：对数收益率 $lr_{i,t}$		
模型	固定效应模型 - 组内估计量	随机效应模型-MLE 法
$BaiduIndex_t$	2.63e-07 (6.70e-07)	2.57e-07 (6.60e-07)
$BaiduIndex_{t-1}$	1.04e-06 (6.07e-07)	1.09e-06* (5.97e-07)
$BaiduIndex_{t-2}$	-2.19e-06 (1.34e-06)	-2.22e-06 (1.36e-06)
$BaiduIndex_{t-3}$	9.63e-07 (1.05e-06)	9.44e-07 (1.04e-06)
$lvolume_{i,t}$	-0.054 (0.038)	-0.054 (0.038)
$lvolume_{i,t-1}$	0.037 (0.025)	0.037 (0.025)
$lvolume_{i,t-2}$	0.012 (0.007)	0.012* (0.007)
$lvolume_{i,t-3}$	0.004 (0.010)	0.004 (0.010)
$lturnover_{i,t}$	0.050 (0.037)	0.051 (0.037)
$lturnover_{i,t-1}$	-0.033 (0.025)	-0.033 (0.025)
$lturnover_{i,t-2}$	-0.012 (0.007)	-0.012* (0.007)
$lturnover_{i,t-3}$	-0.004 (0.010)	-0.004 (0.010)
截距项	-0.005 (0.017)	-0.007 (0.010)
数据量	1547	1547
组数	9	9

注：\*\*代表 5% 显著，\*代表 10% 显著。

## 5.2. 控制“双碳”承诺提出的冲击检验

本文利用事件分析法实证检验了“双碳”承诺提出的冲击是否影响投资热度对碳市场收益率的因果关系。

本文构建虚拟变量  $CPCN_t$ ，来代表 t 日期时“碳达峰”、“碳中和”承诺是否已提出，即 2020 年 9 月 22 日之前的观测  $CPCN_t = 0$ ，2020 年 9 月 22 日之后的观测  $CPCN_t = 1$ 。

回归模型如下：

$$lr_{i,t} = c + \sum_{n=0}^3 \alpha_n BaiduIndex_{t-n} + \sum_{j=0}^3 \beta_j lvolume_{i,t-j} + \sum_{k=0}^3 \gamma_k lturnover_{i,t-k} + \delta CPCN_t + \mu_i + \varepsilon_{i,t}$$

双碳的提出使得碳市场受到了更多的投资者关注，使得碳市场热度升高，发展的如火如荼。因此，为了检验对碳市场收益率的影响是来源投资热度自身的变化，而非投资热度通过与“双碳”提出的相关性影响影响碳价，在原模型中加入虚拟变量  $CPCN_t$  作为控制变量。回归结果如表 6 所示。

**Table 6.** Robustness test regression results for controlling the announcement of Carbon Peaking and Carbon Neutralization  
**表 6.** 控制“双碳”提出虚拟变量的稳健性检验回归结果

因变量：对数收益率 $lr_{i,t}$		
模型	固定效应模型 - 组内估计量	随机效应模型-MLE 法
$CPCN_t$	-0.005 (0.006)	-0.006 (0.006)
$BaiduIndex_t$	-2.78e-07 (6.80e-07)	-2.98e-07 (6.75e-07)
$BaiduIndex_{t-1}$	2.01e-06** (8.45e-07)	2.06e-06** (8.52e-07)
$BaiduIndex_{t-2}$	-2.17e-06 (1.31e-06)	-2.16e-06* (1.30e-06)
$BaiduIndex_{t-3}$	9.56e-07 (1.01e-06)	8.92e-07 (9.79e-07)
$lvolume_{i,t}$	-0.067 (0.045)	-0.067 (0.045)
$lvolume_{i,t-1}$	0.041 (0.028)	0.041 (0.028)
$lvolume_{i,t-2}$	0.017 (0.010)	0.017 (0.010)
$lvolume_{i,t-3}$	0.005 (0.011)	0.005 (0.011)
$lturnover_{i,t}$	0.063 (0.043)	0.064 (0.043)
$lturnover_{i,t-1}$	-0.037 (0.028)	-0.037 (0.028)
$lturnover_{i,t-2}$	-0.017 (0.010)	-0.017 (0.010)
$lturnover_{i,t-3}$	-0.005 (0.010)	-0.005 (0.010)
截距项	-0.021 (0.013)	-0.020** (0.008)
数据量	1706	1706
组数	11	11

注：\*\*代表 5% 显著，\* 代表 10% 显著。

通过表 6 回归结果可以看出，“双碳”虚拟变量的系数不显著，而百度变量的滞后 1 阶系数仍显著为正，滞后二阶系数仍显著为负，而当期和滞后 3 期的系数均不显著。这证明了在控制了“碳达峰”、

“碳中和”提出的冲击下，投资热度对于碳市场收益率的影响机制不变，并且证明了由投资热度独立影响碳收益率的因果关系和回归结果的稳健性。

## 6. 总结

本文选取八大地方试点碳市场 2017 年 3 月 1 日至 2021 年 11 月 24 日的交易日度数据，运用百度指数构建投资热度的代理变量，构建面板数据，分别通过固定效应模型组内估计量法和随机效应模型 MLE 方法进行回归，分析了投资热度对于碳市场收益率的影响。实证结果发现，提前 1 天的投资热度提升会显著提高交易当天的碳市场收益率，而提前 2 天的投资热度提升会显著降低交易当天的碳市场收益率；当天或时滞大于 2 天的投资热度不会对交易当天的碳市场收益率造成显著影响；并且投资热度并不是通过量价关系影响碳价，而是有独立的影响碳价的机制。

此外，本文通过只选取活跃的市场和控制“双碳”承诺的提出的冲击对结果进行了稳健性检验，证明了投资热度与收益率之间因果关系的可靠性和稳健性。

基于本文的研究结果，提出建议如下：1) 对于投资者来说，本文的结论有助于其更好地了解碳市场的交易机制，帮助其预测短期内的碳价波动。本文不仅提供了方便投资者测度投资热度的工具，而且给出了短期内碳价波动相对于投资热度变化的规律，使得投资者能够监测投资热度并将其作为其他预测碳价的因子的补充，实现更高的收益；

2) 对于有碳排放需求的企业来说，将投资热度考虑在内，能够帮助其在短期内做出更好的碳排放权购买决策，以相对更低的价格买入碳排放权配额产品；企业作为行业内部的市场参与者，往往对碳产品投资热度有更多的内部情报，结合本文研究得到的碳价波动规律，企业能够通过交易的时间决策，做到利益最大化；

3) 对于政府监管者来说，本文的结论更好地剖析了碳市场收益率的规律，因此有助于鼓励更多企业和投资者参与碳交易市场，增加碳交易市场系统的影响力，形成更有效率的碳交易市场，在中国达成更有效率的碳排放，分配促进“碳达峰”、“碳中和”的承诺实现。

## 致 谢

衷心感谢南京航空航天大学经济与管理学院的邓晶副教授在研究及写作过程中提供的指导和帮助。

## 参考文献

- [1] 柴麒麟, 郭虹宇, 刘昌义, 董亮, 鞠立新, 刘长松, 陈迎, 陈洪波, 庄贵阳. 全球气候变化与中国行动方案——“十四五”规划期间中国气候治理(笔谈) [J]. 阅江学刊, 2020, 12(6): 36-58.
- [2] 胡鞍钢. 中国实现 2030 年前碳达峰目标及主要途径[J]. 北京工业大学学报(社会科学版), 2021, 21(3): 1-15.
- [3] 刘祥康. 投资者关注影响股票收益的情绪调节效应和非对称性研究[D]: [硕士学位论文]. 济南: 山东大学, 2021.
- [4] 张跃军, 魏一鸣. 化石能源市场对国际碳市场的动态影响实证研究[J]. 管理评论, 2010, 22(6): 34-41.
- [5] 吴振信, 万埠磊, 王书平. 碳交易市场、原油市场和股票市场的联动关系——基于结构突变检验和 VAR 模型的实证研究[J]. 系统工程, 2015, 33(3): 25-31.
- [6] 郭福春, 潘锡泉. 碳市场: 价格波动及风险测度——基于 EUETS 期货合约价格的实证分析[J]. 财贸经济, 2011(7): 110-118.
- [7] Byun, S.J. and Cho, H. (2013) Forecasting Carbon Futures Volatility Using GARCH Models with Energy Volatilities. *Energy Economics*, **40**, 207-221. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2013.06.017>
- [8] 张婕, 孙立红, 邢贞成. 中国碳排放交易市场价格波动性的研究——基于深圳、北京、上海等 6 个城市试点碳排放市场交易价格的数据分析[J]. 价格理论与实践, 2018(1): 57-60.
- [9] Da, Z., Engelberg, J. and Gao, P. (2011) In Search of Attention. *The Journal of Finance*, **66**, 1461-1499. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.2011.01679.x>

- 
- [10] 宋双杰, 曹晖, 杨坤. 投资者关注与 IPO 异象——来自网络搜索量的经验证据[J]. 经济研究, 2011(S1): 145-155.
- [11] 俞庆进, 张兵. 投资者有限关注与股票收益——以百度指数作为关注度的一项实证研究[J]. 金融研究, 2012(8): 152-165.
- [12] 张继德, 廖微, 张荣武. 普通投资者关注对股市交易的量价影响——基于百度指数的实证研究[J]. 会计研究, 2014(8): 52-59+97.
- [13] 郭蕾, 赵方芳. 我国碳排放权交易市场活跃度研究——基于碳价时间序列的测算[J]. 价格理论与实践, 2020(7): 98-101+179.
- [14] 王竹葳, 孙浩瀚, 宋成松. 投资者关注与碳交易市场收益率——基于面板数据的实证研究[J]. 工业技术经济, 2021, 40(10): 3-14.