

doi: 10.15936/j.cnki.1008-3758.2024.05.006

# 房地产市场与绿色金融市场的高阶矩风险溢出效应分析

齐锡晶<sup>1</sup>, 翟宇星<sup>1</sup>, 翟 嘉<sup>2</sup>

(1. 东北大学 资源与土木工程学院, 辽宁 沈阳 110819;

2. 北京第二外国语学院 经济学院, 北京 100024)

**摘 要:** 随着我国绿色金融蓬勃发展, 房地产业转型逐步提速, 房地产市场与绿色金融市场互联互通程度逐渐加深, 科学衡量两个市场间风险溢出效应变得尤为重要。基于 GARCHSK 模型和 DY 溢出指数模型, 分析了房地产市场与绿色金融市场的发展现状、溢出机制及各阶矩风险溢出, 聚焦高阶矩风险溢出。研究结果表明, 两市场间存在具有显著时变特征的双向风险溢出; 多数情况下, 房地产市场是风险的净传递方, 且对不同绿色金融市场的风险溢出情况有所不同。根据研究结果, 围绕市场监管者、房地产开发企业和绿色金融投资者三个层面提出了政策建议。

**关 键 词:** 房地产市场; 绿色金融; 高阶矩; 风险溢出效应

中图分类号: F 832

文献标志码: A

文章编号: 1008-3758(2024)05-0044-11

## Analysis of High-order Moment Risk Spillover Effect of Real Estate Market and Green Finance Market

QI Xijing<sup>1</sup>, ZHAI Yuxing<sup>1</sup>, ZHAI Jia<sup>2</sup>

(1. School of Resources and Civil Engineering, Northeastern University, Shenyang 110819, China;

2. School of Economics, Beijing International Studies University, Beijing 100024, China)

**Abstract:** With the vigorous development of green finance in China, the transformation of the real estate industry is gradually accelerating. The interconnection between the real estate market and the green finance market is deepening, making it increasingly important to scientifically measure the risk spillover effect between the two markets. Based on the GARCHSK model and the DY spillover index model, the current development status, spillover mechanisms, and various moments' risk spillover between the real estate market and the green finance market are analyzed, focusing on the high-order moment risk spillover. The research results indicate that there is significant time-varying bi-directional risk spillover between the two markets; in most cases, the real estate market is a net transmitter of risk, and the risk spillover situation to different green finance markets varies. Based on the research results, policy recommendations are provided for market regulators, real estate development enterprises, and green finance investors.

**Key words:** real estate market; green finance; high-order moment; risk spillover effect

收稿日期: 2023-05-31

基金项目: 北京市社会科学基金资助项目(22JJJC036)。

作者简介: 齐锡晶(1963-), 男, 辽宁沈阳人, 东北大学教授, 工学博士, 主要从事投融资项目管理与房地产开发研究;

翟 嘉(1989-), 女, 山西阳泉人, 北京第二外国语学院副教授, 理学博士, 主要从事投资组合及金融计量研究。

## 一、问题的提出

经过20年的高速增长,我国房地产市场已经进入存量时代、买方市场,供求关系正在发生深刻变化。根据国家统计局数据,2022年全国房地产开发投资、商品房销售面积及销售额增速分别为 $-10.0\%$ 、 $-24.3\%$ 、 $-26.7\%$ <sup>①</sup>。在坚持“房住不炒”的前提下,房地产业摒弃“三高模式”,不断探索新的发展模式,实现绿色转型是重要方向。

与此同时,随着供给侧结构性改革不断深化、“双碳”战略持续推进,金融机构将环境保护和可持续发展纳入业务范围,通过创新金融产品和服务,引导资金流向环保产业和绿色发展领域,绿色金融因此蓬勃发展,同时也为房地产开发企业拓宽融资渠道带来新机遇。当前,我国的绿色金融工具以绿色债券和绿色贷款为主。据中国人民银行数据,2022年,本外币绿色贷款余额22.03万亿元;境内绿色债券新增发行规模为8 746.58亿元<sup>[1]</sup>,我国成为最大的绿色信贷和绿色债券发行国家。目前,绿色股票还未形成统一的分类标准,且我国投资机构相对缺乏长期、全局的绿色投资战略谋划,绿色股权投资相关政策还需要完善。其他金融市场(如碳市场和绿色保险等)尚不成熟,市场有效性和发展效率在逐渐增强。

房地产业依托绿色金融,开展绿色技术研发<sup>[2]</sup>,大力发展绿色建筑,稳步迈向绿色转型。然而,当前房地产业绿色发展存在“伪绿”“漂绿”等不足,与绿色金融的融合发展尚处初级阶段<sup>[3]</sup>。据中指研究院数据,2022年,境内房地产企业绿色债券发行总额为160.88亿元<sup>[4]</sup>,金融活跃度及市场联动性正在提升。房地产市场与绿色金融市场间的风险及溢出机理尚不明确,不利于投资者合理配置资产与风险管理,从而影响房地产业与绿色金融的良性互动。

国内外学者对于绿色金融的研究,多集中在绿色金融空间格局与发展<sup>[5]</sup>,及其与经济表现<sup>[6]</sup>、高质量发展<sup>[7]</sup>和能源结构<sup>[8]</sup>的关系,或者聚焦绿色金融市场中发展较为成熟的绿色债券市场<sup>[9]</sup>。极少有学者研究房地产市场与绿色金融市场间的作用关系,特别是两者间的风险溢出效应。对于风险溢出效应的研究,国内外学者主要涉及股

市<sup>[10]</sup>、原油市场<sup>[11]</sup>与债券市场<sup>[12]</sup>等,而且多数聚焦于收益溢出效应与波动溢出效应。然而,非对称性和“尖峰肥尾”的高阶矩特征普遍存在于金融市场中,已有文献表明,房地产市场与绿色金融市场的高阶矩特征同样明显<sup>[13-15]</sup>。此外,高阶矩(偏度和峰度)风险溢出效应对金融资产定价、风险防范和投资组合构建有重要参考价值<sup>[16]</sup>。因此,研究两市场在偏度和峰度层面上的风险溢出效应具有一定的理论和应用价值。

房地产市场与绿色金融市场间的风险溢出包含四类:收益风险溢出侧重资产价格的联动机制,用以描述市场的整体联动性;波动风险溢出侧重于两市场波动之间的联系,用以刻画金融市场间的波动风险传递效应<sup>[17]</sup>;偏度风险溢出是指由于某一市场大幅下跌或上涨而引起相关市场发生类似变化的可能性的增大;峰度风险溢出是指某一市场遭受重大事件冲击并发生相应变化后,引发相关市场发生同类极端变化的概率的增加<sup>[10]</sup>。

市场间风险溢出机制包含财富效应<sup>[18]</sup>、替代效应<sup>[19]</sup>、信息传递<sup>[20]</sup>和投资者行为<sup>[21]</sup>。从财富效应角度看,房地产市场向好,房地产投资者拥有的财富与预期收入增加,投资欲望加强,资金流入绿色金融市场,导致绿色金融资产(尤其是与房地产相关的绿色资产)价格升高。同理,绿色金融市场繁荣,绿色资产价格升高,在理论上能促进房地产消费,赋能房地产业绿色转型。然而,通常投资者手中的绿色资产总量要小于房地产资产总量,因而绿色资产价格升高引起的财富效应较弱。

就替代效应而言,当房地产市场与绿色金融市场相对收益率不同时,资金会更多流入高收益市场,直至所有资产的边际收益率相等。若房地产市场相对于绿色金融市场的收益高,部分投资者会将资金投资到房地产市场,导致绿色金融市场上下跌和房地产市场上涨;反之亦然。因此,替代效应使得两市场的资产价格出现相反走势。

就信息传递而论,市场对经济环境、政策调整和极端冲击会产生反应,导致市场波动,市场波动又作为信息,通过投资者行为传递至另一个市场。由于绿色金融市场存在与房地产相关的资产,且绿色金融市场体量小于房地产市场体量,因而房地产市场的波动对绿色金融市场的影响要大于后者波动对前者的影响。与此同时,在市场发展的

① 数据根据国家统计局“国家数据”数据库查询得到,数据库网址参见:<https://data.stats.gov.cn>。

不同阶段,市场运行情况不同,所传递信息也会不同,进而影响两个市场间的溢出效应。当前房地产市场低位运行,导致房地产投资低迷,该信息通过投资者行为传递至绿色金融市场,对外表现出资金从“与房地产相关的绿色资产”流向“与房地产关联极弱的绿色资产”。

从投资者行为来讲,投资者通常是非完全理性的,由于信息不对称、自身认知局限,投资决策和行为存在“羊群效应”,从众的非理性行为会引起资产价格的波动,风险由此在市场间传递。

综上,本文将探究房地产市场与绿色金融市场的风险溢出效应。运用 GARCHSK 模型<sup>[22]</sup>和 DY 溢出指数模型<sup>[23]</sup>,选用绿色债券、绿色股票、碳市场的相关指标作为绿色金融市场代理变量,结合房地产市场与绿色金融市场的运行状况与相关政策,研究两市场间各阶矩风险溢出效应(聚焦高阶矩风险溢出),重点考察市场遭遇重大事件冲击时不同市场间高阶矩风险溢出的特征。

本文的边际贡献在于,第一,极少有学者考察房地产市场与绿色金融市场间的风险溢出效应,本文对此进行探究,丰富和拓展了金融市场风险溢出研究;第二,既有对风险溢出效应的研究多集中在低阶矩层面,本文从高阶矩视角量化两市场间偏度与峰度风险溢出效应,并基于此从三个层面提出相关政策建议。

## 二、风险溢出效应相关理论模型

### 1. GARCHSK 模型

房地产市场和绿色金融市场的收益率分布具有“尖峰肥尾”特征,“尾”对应的是极端重大事件,其中包含峰度风险。本文采用 León 等提出的 GARCHSK 模型<sup>[22]</sup>,对房地产市场和绿色金融市场收益率序列建立高阶矩波动模型,得到各市场收益率序列的条件波动、条件偏度和条件峰度。模型表述如下:

$$\begin{cases} r_t = \mu_t + \varepsilon_t = \mu_t + \sqrt{h_t} z_t \\ h_t = \beta_0 + \sum_{i=1}^{q_1} \beta_{1,i} \varepsilon_{t-i}^2 + \sum_{j=1}^{p_1} \beta_{2,j} h_{t-j} \\ s_t = \gamma_0 + \sum_{i=1}^{q_2} \gamma_{1,i} z_{t-i}^3 + \sum_{j=1}^{p_2} \gamma_{2,j} s_{t-j} \\ k_t = \delta_0 + \sum_{i=1}^{q_3} \delta_{1,i} z_{t-i}^4 + \sum_{j=1}^{p_3} \delta_{2,j} k_{t-j} \end{cases} \quad (1)$$

其中,  $\varepsilon_t \mid I_{t-1} \sim D(0, h_t, s_t, k_t)$ ,  $I_{t-1}$  为  $t-1$  时

刻的信息集,  $D(0, h_t, s_t, k_t)$  为包含均值、方差值、偏度值和峰度值的 Gram-Charlier 分布,  $h_t, s_t, k_t$  分别为条件波动、条件偏度、条件峰度,  $\mu_t$  是收益率的条件期望,  $q_1, q_2, q_3$  表示滞后阶数,  $\varepsilon_t$  是一个白噪声过程,  $\beta_0, \beta_1, \beta_2, \gamma_0, \gamma_1, \gamma_2, \delta_0, \delta_1, \delta_2$  为模型参数,  $z_t \sim N(0, 1)$ 。

### 2. DY 溢出指数模型

Diebold 等提出的溢出指数方法<sup>[23]</sup>能得到系统中任意两个变量之间溢出指数的大小与方向,且通过滚动窗口技术,还能揭示出溢出指数的时变特征。由此,房地产市场和绿色金融市场间风险溢出指数测度模型阐述如下。

首先,构建平稳的  $N$  变量  $p$  阶向量自回归模型:

$$X_t = \sum_{i=1}^p \mathbf{Y}_i X_{t-i} + \varepsilon_t \quad (2)$$

其中,  $\mathbf{Y}_i$  为系数矩阵;  $\varepsilon \sim (0, \Sigma)$  为独立同分布的扰动项向量。

然后,将自回归模型转化成为多变量滑动平均模型形式:

$$X_t = \sum_{i=0}^{\infty} \mathbf{A}_i - e_{t-i} \quad (3)$$

其中,  $\mathbf{A}_i$  是一个  $N \times N$  的单位矩阵,若  $i < 0$ , 则  $\mathbf{A}_i = 0$ ; 若  $i = 0$ , 则  $\mathbf{A}_i$  为  $N$  维的单位矩阵。

在 VAR 系统中,变量  $x_i$  的  $H$  步预测方差由变量  $x_j$  所能解释的部分称为方差贡献,即  $\vartheta_{ij}^g(H)$  表示某一市场对于自身或其他市场的信息溢出,信息溢出即是影响程度:

$$\vartheta_{ij}^g(H) = \frac{\sigma_{jj}^{-1} \sum_{h=0}^{H-1} (\mathbf{e}'_i \mathbf{A}_h \boldsymbol{\Omega} \mathbf{e}_j)^2}{\sum_{h=0}^{H-1} (\mathbf{e}'_j \mathbf{A}_h \boldsymbol{\Omega} \mathbf{A}'_h \mathbf{e}_i)} \quad (4)$$

其中,  $H = 1, 2, \dots, n$ ;  $\boldsymbol{\Omega}$  为误差向量  $\varepsilon$  的协方差矩阵;  $\sigma_{jj}$  为第  $j$  个变量预测误差的标准差;  $\mathbf{e}_i$  为选择向量,第  $i$  个元素是 1,其余元素均为 0。

广义方差分解中,  $\sum_{j=1}^N \vartheta_{ij}^g(H) \neq 1$ , 将  $\vartheta_{ij}^g$  标准化之后,定义为

$$\tilde{\vartheta}_{ij}^g(H) = \frac{\vartheta_{ij}^g(H)}{\sum_{j=1}^N \vartheta_{ij}^g(H)} \quad (5)$$

其中,  $\sum_{j=1}^N \tilde{\vartheta}_{ij}^g(H) = 1$ ;  $\sum_{i,j=1}^N \tilde{\vartheta}_{ij}^g(H) = N$ 。

为解释房地产市场与绿色金融市场间总体联动性及风险溢出,构建总体溢出指数  $S(H)$ :

$$S(H)=\frac{\sum_{i,j=1,i\neq j}^N\tilde{\vartheta}_{ij}^g(H)}{\sum_{i,j=1}^N\tilde{\vartheta}_{ij}^g(H)}=\frac{\sum_{i,j=1,i\neq j}^N\tilde{\vartheta}_{ij}^g(H)}{N}\quad(6)$$

然后,构建方向性溢出指数  $S_{j\leftarrow i}$  和  $S_{i\leftarrow j}$ ,用以衡量各市场间的风险溢出程度。 $S_{j\leftarrow i}$ 可计算市场  $i$  对其他市场的溢出指数, $S_{i\leftarrow j}$ 可计算其他市场对市场  $i$  的溢出指数。

$$S_{j\leftarrow i}(H)=\frac{\sum_{j=1,i\neq j}^N\tilde{\vartheta}_{ji}^g(H)}{\sum_{i,j=1}^N\tilde{\vartheta}_{ji}^g(H)}\quad(7)$$

$$S_{i\leftarrow j}(H)=\frac{\sum_{j=1,i\neq j}^N\tilde{\vartheta}_{ij}^g(H)}{\sum_{i,j=1}^N\tilde{\vartheta}_{ij}^g(H)}\quad(8)$$

为度量单个市场对于其他市场的净溢出,构建净溢出指数  $S_{ij}$ :

$$S_{ij}(H)=\frac{\sum_{j=1,i\neq j}^N\tilde{\vartheta}_{ji}^g(H)}{\sum_{i,j=1}^N\tilde{\vartheta}_{ji}^g(H)}-\frac{\sum_{j=1,i\neq j}^N\tilde{\vartheta}_{ij}^g(H)}{\sum_{i,j=1}^N\tilde{\vartheta}_{ij}^g(H)}\quad(9)$$

为衡量两两市场之间波动溢出效应,构建净配对溢出指数  $S_{ij}^g$ :

$$S_{ij}^g(H)=\frac{\tilde{\vartheta}_{ji}^g(H)}{\sum_{i,k=1}^N\tilde{\vartheta}_{ik}^g(H)}-\frac{\tilde{\vartheta}_{ij}^g(H)}{\sum_{j,k=1}^N\tilde{\vartheta}_{ik}^g(H)}=\frac{\tilde{\vartheta}_{ji}^g(H)-\tilde{\vartheta}_{ij}^g(H)}{N}\quad(10)$$

### 三、房地产市场与绿色金融市场 风险溢出效应实证分析

#### 1. 数据选取与描述

由于房地产开发指数与房地产业指数走势基本一致,且采用房地产开发指数来研究,可在一定程度上描述开发企业绿色转型的情况,因此选取申万行业指数——房地产开发(FDC)作为房地产市场的代理变量。考虑到日度数据的可得性,选择绿色债券市场、绿色股票市场、碳市场为代表性绿色金融市场。中国绿色债券指数(LSZQ)使用的是中债综合净价指数,能较好地表征绿色债券市场的价格变动。中证绿色投资股票指数(LSGP)从沪深市场中选取绿色收入占比较高,且无显著环境风险的代表性上市公司证券作为指数样本,其中多个成分与房地产业及建筑业相关联,且可以较好地衡量绿色股票市场的价格波动。北京是中国最早实现控排单位覆盖全行业的试点地区,且北京碳市场的运作模式和交易行为都较为稳定,因此选用北京碳排放权成交均价(BJ)作为碳市场的代理变量。样本区间为 2017 年 3 月 24 日到 2023 年 3 月 21 日,共 1 457 组交易日数据,各指标数据来源于 Wind 数据库。

令  $p_t$  为各指标日度数据,收益率为  $r_t$ ,则:

$$r_t=100\times[\ln(p_t)-\ln(p_{t-1})]\quad(11)$$

各指标数据收益率的描述性统计如表 1 所示。

表 1 各指标数据收益率的描述性统计

变量	均值	中间值	最小值	最大值	标准差	偏度	峰度	JB 检验	ADF 检验
FDC	-0.037 4	-0.092 6	-9.680 3	7.709 9	1.582 6	0.006 8	6.284 9	655.08***	-20.376***
LSZQ	0.019 4	0.020 2	-0.411 4	0.800 8	0.067 1	1.536 5	27.449 0	368.62***	-12.025***
LSGP	0.019 3	0.048 0	-9.856 6	6.091 2	1.641 3	-0.431 5	5.502 2	425.30***	-37.989***
BJ	0.037 0	0.000 0	-29.269 5	46.962 5	7.322 2	-0.411 2	7.360 4	1 195.30***	-18.941***

注: \*、\*\*、\*\*\* 分别表示变量在 10%、5%、1%水平上显著,下同。

由表 1 可知:第一,碳市场收益率的标准差明显大于其他市场,表明碳市场较其他市场更易动荡;第二,各市场收益率序列的偏度皆不等于 0,且峰度都大于 3,JB 检验值在 1%水平上十分显著,故各市场收益率序列不服从标准正态分布,呈现出明显的“尖峰厚尾”特征;第三,由 ADF 单位根检验结果可知,每个序列在 1%水平上均为平稳序列。

#### 2. GARCHSK 模型提取各阶矩序列

限于篇幅,本文只给出房地产开发指数和绿色金融市场各指标的条件峰度序列,如图 1~4 所示。

综合图 1~4 可知,在绝大多数时间区间内,FDC 与 BJ 的条件峰度都大于 LSZQ 和 LSGP 的条件峰度。这说明,房地产市场与碳市场更易出现极端波动,这可能是房地产市场容易受到供给

冲击、需求刺激和宏观经济环境影响而出现极端波动,而碳市场发展相对不成熟、市场效率较低,极易受到各种因素影响,且仍存在“重履约轻交易”现象,在经济一体化背景下,易发生剧烈波动<sup>[13]</sup>。

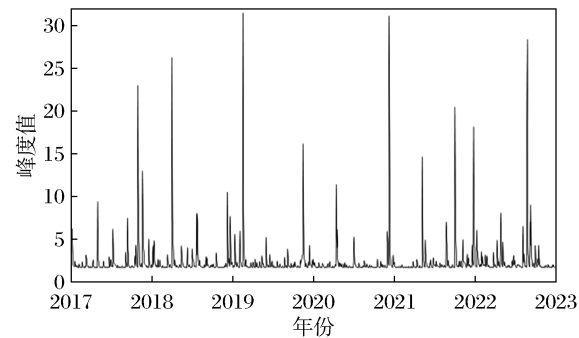


图 1 FDC 条件峰度

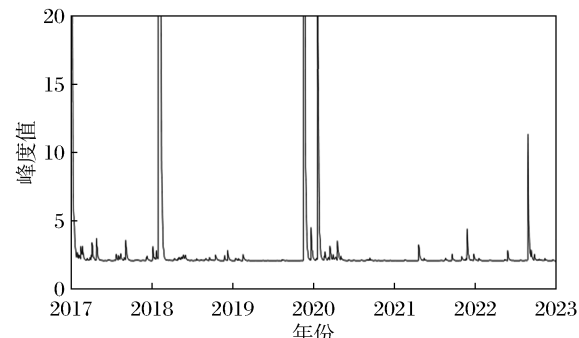


图 2 LSZQ 条件峰度

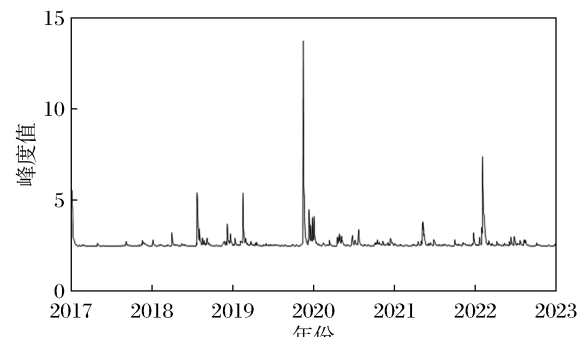


图 3 LSGP 条件峰度

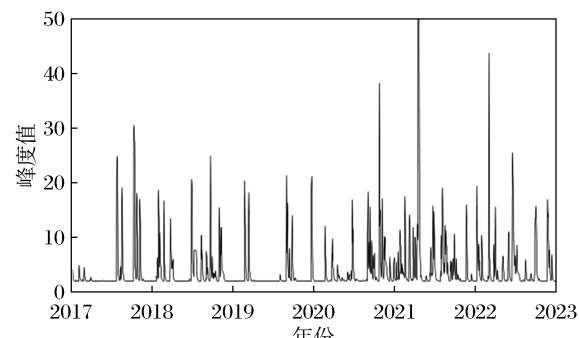


图 4 BJ 条件峰度

3. 静态溢出效应分析

参照 Diebold 等提出的溢出指数方法<sup>[23]</sup>,分别对各市场所对应的收益、条件波动、条件偏度、条件峰度序列建立 VAR 模型,得到全样本的各阶矩静态溢出指数,如表 2~5 所示,广义方差分解的预测期选为 10 天。

表 2 市场间各阶矩静态收益溢出指数 %

变量	FDC	LSZQ	LSGP	BJ	FROM
FDC	81.52	1.06	16.84	0.58	18.48
LSZQ	3.19	95.23	1.04	0.54	4.77
LSGP	17.15	0.55	81.80	0.50	18.20
BJ	0.52	0.18	0.14	99.16	0.84
TO	20.85	1.79	18.02	1.62	42.28
合计	102.38	97.03	99.82	100.78	
NET	2.38	-2.97	-0.18	0.78	10.57

表 3 市场间各阶矩静态波动溢出指数 %

变量	FDC	LSZQ	LSGP	BJ	FROM
FDC	75.58	4.13	20.04	0.04	24.42
LSZQ	7.99	84.17	7.73	0.10	15.83
LSGP	23.11	4.11	72.59	0.19	27.41
BJ	0.20	0.15	0.57	99.08	0.92
TO	31.31	8.39	28.54	0.33	68.57
合计	106.89	92.56	101.13	99.41	
NET	6.89	-7.44	1.13	-0.59	17.14

表 4 市场间各阶矩静态偏度溢出指数 %

变量	FDC	LSZQ	LSGP	BJ	FROM
FDC	88.16	1.04	10.53	0.26	11.84
LSZQ	0.84	86.27	12.84	0.06	13.73
LSGP	13.02	11.01	75.95	0.02	24.05
BJ	0.13	0.50	0.05	99.32	0.68
TO	13.99	12.55	23.42	0.34	50.31
合计	102.15	98.82	99.37	99.66	
NET	2.15	-1.18	-0.63	-0.34	12.58

表 5 市场间各阶矩静态峰度溢出指数 %

变量	FDC	LSZQ	LSGP	BJ	FROM
FDC	90.63	0.85	8.43	0.09	9.37
LSZQ	1.02	81.51	17.44	0.03	18.49
LSGP	7.84	15.25	76.89	0.01	23.11
BJ	0.22	0.24	0.12	99.42	0.58
TO	9.08	16.34	25.99	0.13	51.54
合计	99.71	97.86	102.89	99.55	
NET	-0.29	-2.14	2.89	-0.45	12.89

以表 2 为例,3.19%代表房地产市场对绿色

债券市场溢出效应的大小,1.06%代表房地产市场接受绿色债券市场溢出效应的大小,对角线上的数值衡量每个市场受自身溢出效应的大小。FROM 代表该市场接受其余所有市场溢出效应的大小,TO 代表该市场对其余所有市场溢出效应的大小,NET 表示该市场对其余所有市场净溢出效应的大小。10.57%由表 2 内所有市场的外溢效应加和再除以市场个数得到,表示整个市场间的收益总溢出效应。

由表 2~5 可知,第一,总体来看,各阶矩静态总溢出指数(收益、波动、偏度、峰度)分别为 10.57%、17.14%、12.58%、12.89%,这表明房地产市场与绿色金融市场间具有一定程度的联动性。此外,各市场间高阶矩溢出指数同样明显,这提示市场监管者和投资者需同样重视高阶矩层面的风险溢出。

第二,由各子市场间静态溢出指数可知:在收益、条件波动和条件偏度层面,房地产市场均为溢出效应的净传递方,表明大多数情况下绿色金融市场是房地产市场的风险净接受方,这反映了房地产市场较绿色金融市场拥有更大体量与影响力;各阶矩层面,绿色股票市场均为绿色债券市场的净溢出方,而且,绿色债券市场与绿色股票市场间的高阶矩溢出效应明显加强,这表明在高阶矩层面,二者风险传递也更加明显;各阶矩层面,碳市场与其他市场间的溢出效应数值均相对较小,均不超过 1%,表明碳市场与其他市场的联动性较弱,这与碳市场起步较晚、体量相对较小的发展现状相符。

第三,相比绿色债券和绿色股票市场,房地产市场对自身的高阶矩溢出效应明显高于一阶矩、二阶矩层面的溢出效应,这说明,当房地产市场与绿色债券和绿色股票市场受到重大事件冲击时,房地产市场风险外溢能力小于这二者,也即自我消化风险的能力较强。原因在于,房地产市场只涉及“房地产”板块,而绿色债券和绿色股票所涉及行业较多,这使得同等市场体量下,房地产市场风险外溢能力较弱,且房地产市场极易受针对性政策的影响(如房住不炒、三道红线等),因而在遭遇重大冲击时,房地产市场对自身的风​​险溢出迅速达到最大。

#### 4. 动态溢出效应分析

##### (1) 动态总溢出效应

为度量研究区间内每一时刻的溢出效应,本

文基于滚动时间窗来量化房地产市场与绿色金融市场整体的动态风险溢出指数,选择的滚动窗口长度为 100 天,动态总溢出指数见图 5~8。

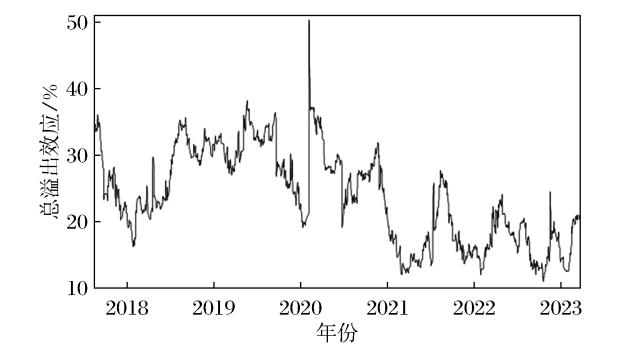


图 5 收益率动态总溢出指数

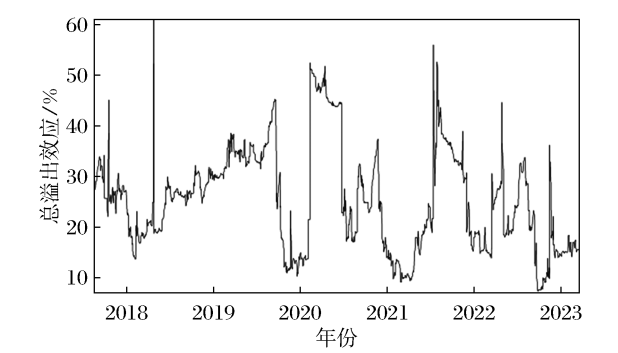


图 6 条件波动动态总溢出指数

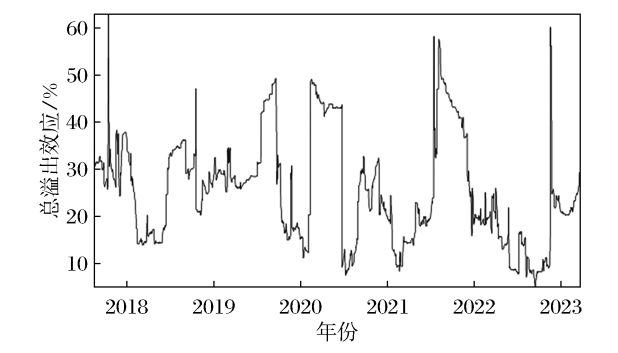


图 7 条件偏度动态总溢出指数

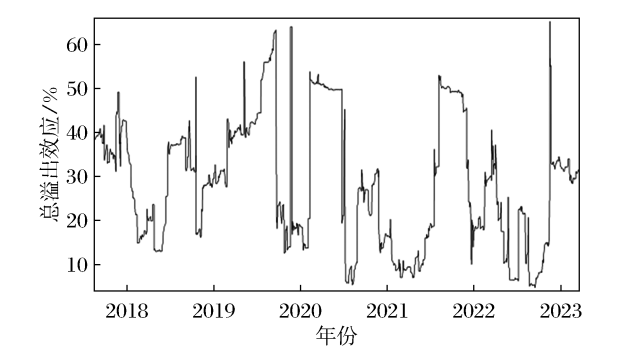


图 8 条件峰度动态总溢出指数

由图 5~8 可知:第一,房地产市场与绿色金融市场间各阶矩总溢出效应均相对较强(相当一部分时间区间的溢出指数在 20%~40%)。收益

溢出指数变化相对平缓,而波动溢出指数(包含波动溢出、偏度溢出和峰度溢出)变化幅度较大,且高阶矩溢出指数的波动更为明显、突变点更多。

第二,重大事件冲击使得市场间波动溢出效应迅速增强。例如,2018 年,中美贸易摩擦、部分新兴国家汇率危机和英国脱欧等重大事件使国内外经济环境不确定性增加;2020 年初,新冠肺炎疫情暴发,全国楼市成交数据骤降,绿色债券发行量在连续四年上升后遭遇首跌;2021 年 7 月,部分头部房地产开发企业暴雷,加之信贷政策收紧,全国多地新房、二手房销售市场遇冷;2022 年 11 月以来,房地产“三支箭”融资工具组合拳出台、新冠肺炎疫情的“乙类乙管”、党的二十大召开后的全国“两会”召开,市场预期向好。重大事件冲击之下,市场庞杂信息和投资者情绪在市场间蔓延,使得波动溢出指数在短时间内达到极大值。

第三,市场好转使得总溢出指数理性回归低位。例如,2020 年 4 月,百强开发企业销售额开始转正,市场逐渐回暖,同时,绿色金融的逆势发

展,助力疫情防控取得一定效果;2021 年 9—12 月,房地产政策主基调从调控转为支持健康发展(满足合理购房需求),同时,中共中央、国务院印发《关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》,旨在促进社会经济发展绿色转型。政策利好、市场恢复,使得波动总溢出指数降至低位。

第四,市场联动性影响收益率总溢出指数。2021 年初,房地产市场整体延续 2020 年下半年活跃态势,同时,国务院印发《关于加快建立健全绿色低碳循环经济发展指导体系的意见》,推动绿色金融市场迈上新台阶。房地产市场与绿色金融市场互联互通程度不断增大,收益率总溢出指数稳步提升。相较 2021 年上半年及之前,2021 年下半年之后的房地产市场与宏观经济整体低迷,绿色金融市场虽稳步扩大,但与房地产市场的互动减弱,两市场间独立性增强、信息传导效率降低,因而收益率总溢出指数相对较小。

(2) 动态定向溢出效应

限于篇幅,本文只给出各市场对其他市场的峰度溢出效应,如图 9 所示。

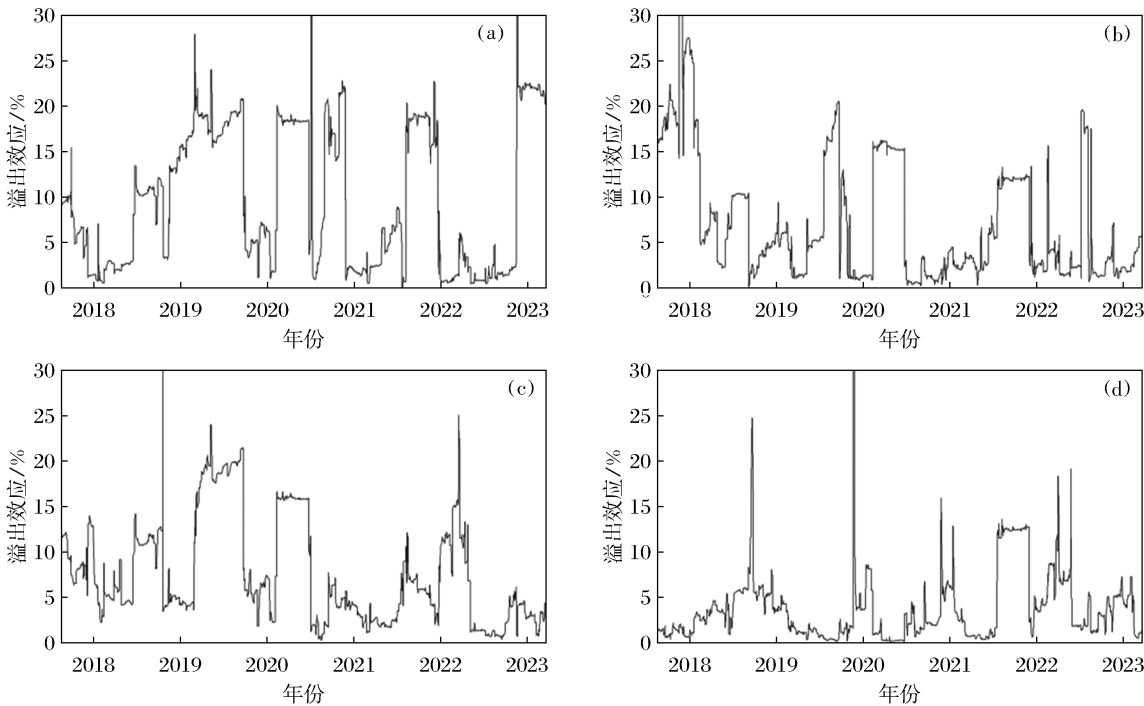


图 9 各市场对其他市场的峰度溢出效应

(a)—房地产市场对其他市场的峰度溢出效应;(b)—绿色债券市场对其他市场的峰度溢出效应;  
(c)—绿色股票市场对其他市场的峰度溢出效应;(d)—碳市场对其他市场的峰度溢出效应

由图 9 可知:第一,房地产市场对其他市场各阶矩溢出效应的变化趋势与相应阶矩层面动态总

溢出指数变化趋势大致相符,反映了房地产市场较绿色金融市场拥有更大体量与影响力。

第二,绿色债券市场蓬勃发展使得绿色债券市场对其他市场的溢出效应处于高位。例如,2017 年,贴标绿色债券市场迈入第二年,绿色债券发行金额逆势增长,发债只数增长率超 100%;2019 年,我国绿色公司债市场表现突出,占绿色债券市场比重大幅提升,绿色债券成分中的公司债与房地产业关联度最大;2021 年,境内绿色债券发行量超过 6 000 亿元,同比增长 180%。绿色债券认可度提升、市场体量迅速增大,使得溢出效应处于高位。

第三,绿色债券市场监管严格使得绿色债券市场对其他市场的溢出效应出现回落。2017 年 12 月,为了加强绿色债券第三方认证规范、避免

“洗绿”风险,中国人民银行与中国证监会联合公布了《绿色债券评估认证行为指引(暂行)》,政策监督趋严导致溢出效应出现回落。

第四,经济环境不确定性及新冠肺炎疫情冲击,使得绿色股票市场对其他市场的溢出效应迅速提高。2019 年国际经济环境不确定性增加,股市继续 2018 年末的暴跌趋势;与之类似,2020 年,新冠肺炎疫情冲击同样影响之。两次极端冲击,均使得溢出效应迅速提高。

(3)动态净溢出效应及成对净溢出效应  
限于篇幅,本文只给出各市场峰度净溢出效应和各市场间峰度净成对溢出效应,如图 10 和图 11 所示。

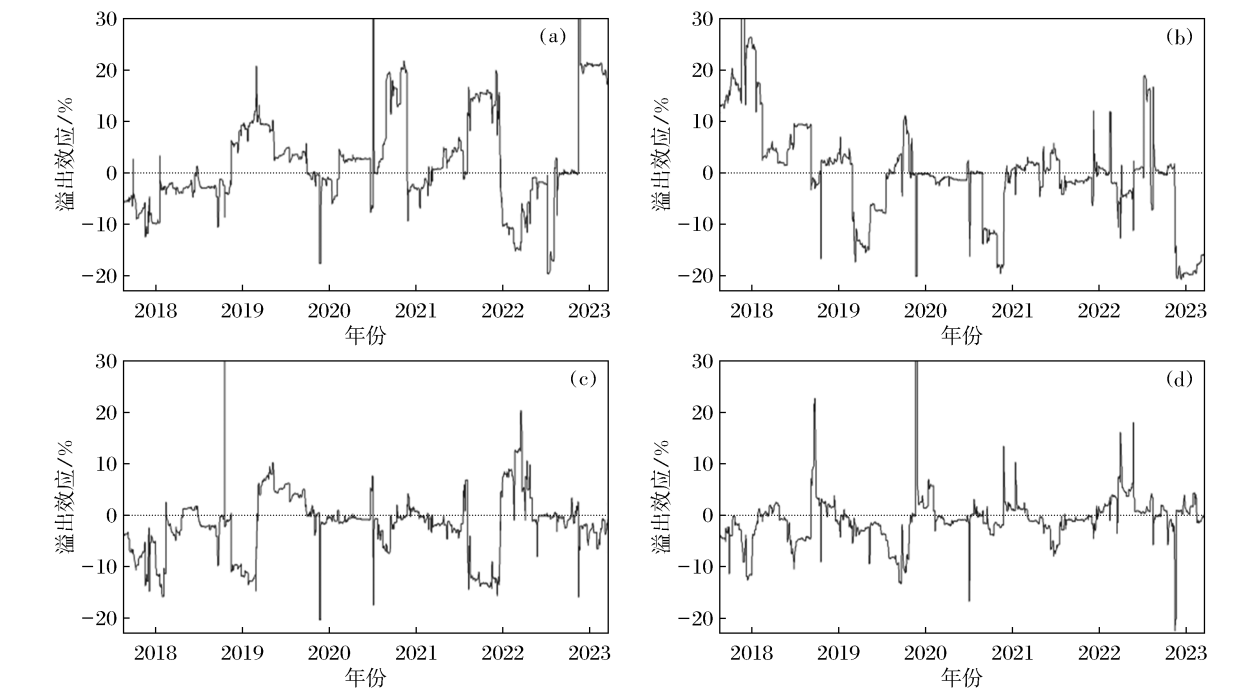


图 10 各市场峰度净溢出效应

(a)—房地产市场峰度净溢出效应;(b)—绿色债券市场峰度净溢出效应;  
(c)—绿色股票市场峰度净溢出效应;(d)—碳市场峰度净溢出效应

由图 10 和图 11 可知:第一,房地产市场各阶矩净溢出效应在绝大多数区间为正值,表明房地产市场是各阶矩风险的净传递方,而且,其在高阶矩层面常高位运行(20%左右),表明房地产市场一旦发生重大事件,将极有可能引起绿色金融市场发生同类极端风险。2023 年以来,房地产市场高阶矩净溢出效应显著增强,且房地产市场的高阶矩外溢风险主要传递至绿色债券市场(接近 20%)。

第二,绿色债券市场各阶矩净溢出效应在绝大多数区间均为负值,表明绿色债券市场在多数

情况下为风险溢出的净接受方。

第三,整个市场间存在着双向且非对称的风险溢出效应,总体来看,房地产市场对绿色债券和绿色股票市场的各阶矩溢出效应要显著高于房地产市场所接受的来自这两个市场的风险溢出效应。

第四,碳市场在 2021 年之后基本均为各阶矩溢出效应的净传递方,这可能是 2021 年初,生态环境部公布《碳排放权交易管理办法(试行)》,并在 4 月启动全国碳市场,碳市场的市场影响力和有效性增加<sup>[13]</sup>。

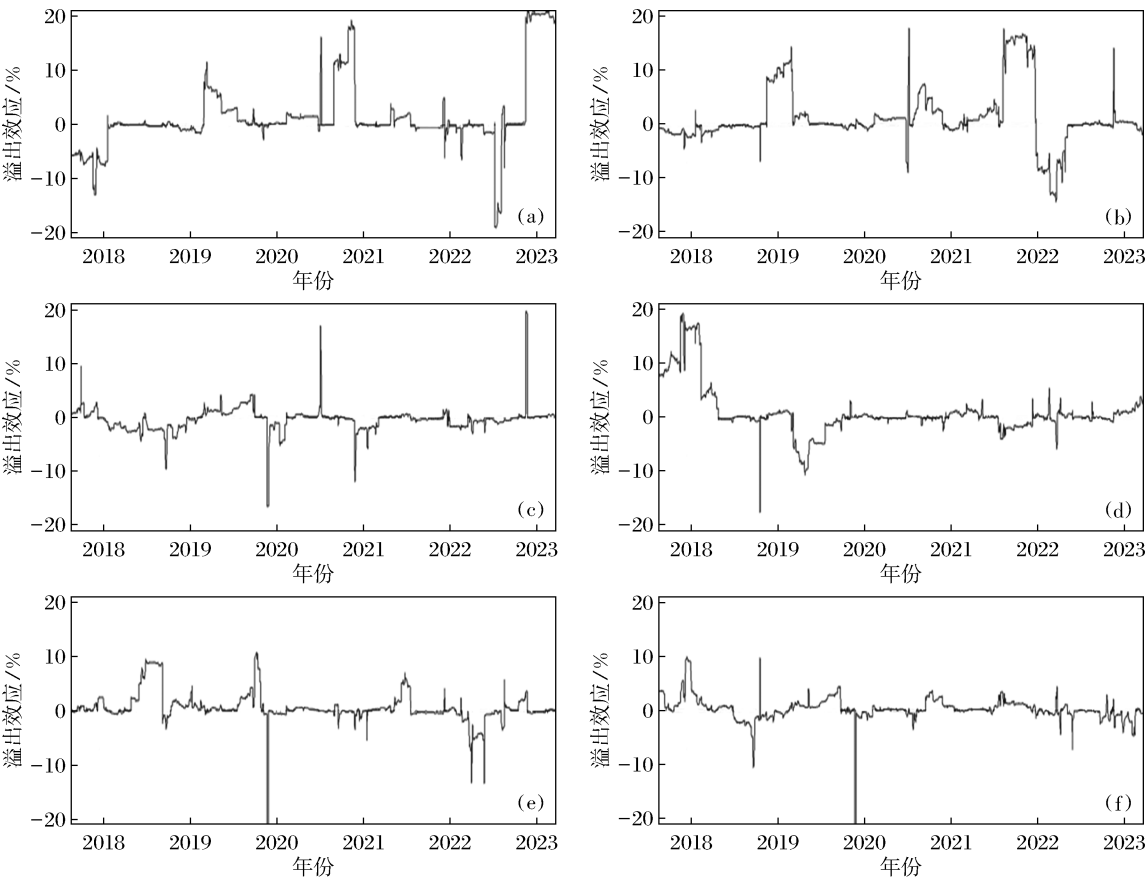


图 11 市场间峰度净成对溢出效应

(a)—房地产与绿色债券市场间峰度净成对溢出效应；(b)—房地产与绿色股票市场间峰度净成对溢出效应；  
(c)—房地产与碳市场间峰度净成对溢出效应；(d)—绿色债券与绿色股票市场间峰度净成对溢出效应；  
(e)—绿色债券与碳市场间峰度净成对溢出效应；(f)—绿色股票与碳市场间峰度净成对溢出效应

5. 稳健性检验

为检验本文风险溢出效应实证结果的稳健性,本部分选取不同种类的碳排放权成交均价(北京 BJ、湖北 HB 和广东 GD)和不同的滞后阶数(2、3 和 4)重新进行实证分析。

首先,分别选取北京 BJ、湖北 HB 和广东 GD 作为碳市场的代理变量,并选定滞后阶数为 4,得出房地产市场和绿色金融市场峰度动态总溢出效应。检验结果表明,动态高阶矩风险溢出效应测算结果稳健,具体见图 12。

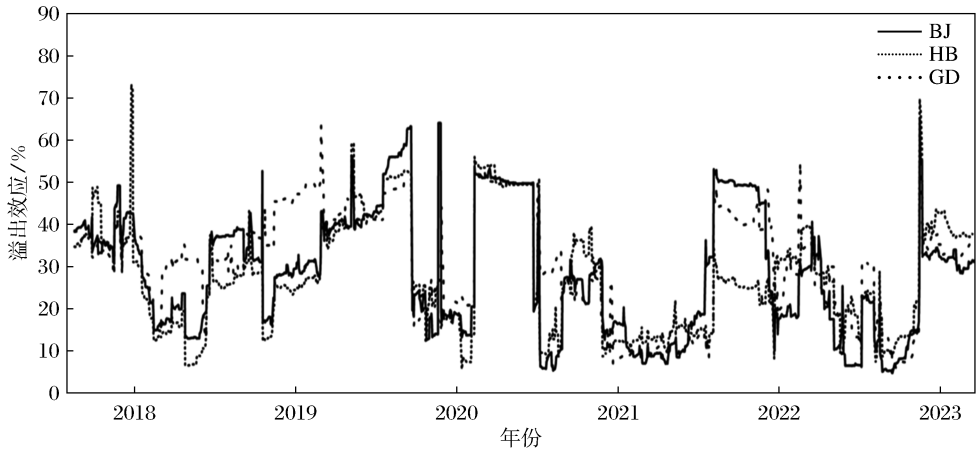


图 12 房地产市场和绿色金融市场峰度动态总溢出效应

其次,分别选取滞后阶数 2、3 和 4,并选定北京碳排放权成交均价为碳市场的代理变量,得出

房地产市场和绿色金融市场峰度动态总溢出效应。检验结果表明,动态高阶矩风险溢出效应测

算结果对 DY 溢出指数模型的滞后阶数选取并不

敏感,实证结果稳健,具体见图 13。

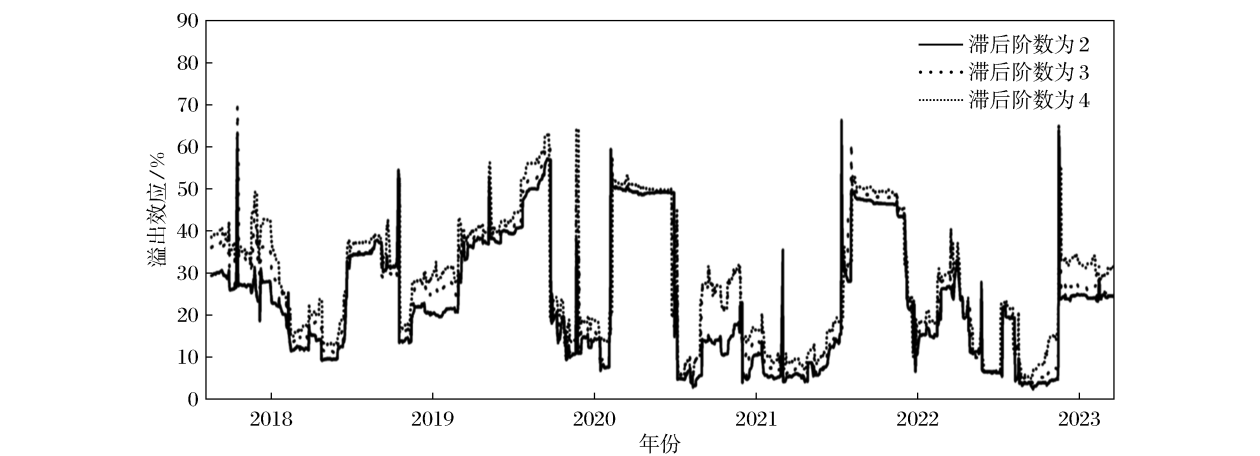


图 13 不同滞后阶数下房地产市场和绿色金融市场峰度动态总溢出效应

四、研究结论与政策建议

1. 研究结论

第一,房地产市场与绿色金融市场间不仅存在较强的低阶矩(收益、波动)溢出效应,而且存在显著的、不可忽视的高阶矩(偏度、峰度)溢出效应。高阶矩溢出效应能体现出不同市场受到冲击时的风险传递关系以及所受冲击的大小。动态溢出效应与国内外经济形势、房地产政策与绿色金融发展密切相关,呈现显著的时变特征。当市场间联动性增加或遭受重大事件冲击时,各阶矩溢出效应趋于上扬。不同的是,市场间联动性的增加主要对收益溢出效应产生明显影响;重大事件冲击主要影响波动溢出及高阶矩溢出效应,且为陡然增加。值得注意的是,2021 年至今,房地产市场与绿色金融市场的收益风险溢出总体上明显低于 2021 年之前,这说明两市场间联动性明显减弱。

第二,大多数情况下,房地产市场是绿色金融市场的净传递方,其高阶矩净溢出指数经常高位运行,表明房地产市场一旦遭受重大事件冲击,将极有可能引起绿色金融市场发生同类极端风险。2023 年以来,房地产市场对绿色债券市场的各阶矩风险净溢出指数均大幅提升,且房地产市场的高阶矩风险溢出主要传递至绿色债券市场。

第三,总体来看,绿色股票市场为绿色债券市场的风险净溢出方,且在高阶矩层面更加明显,表明绿色股票市场面临风险冲击时,很容易传递至绿色债券市场。碳市场发展相对不成熟、市场效率较低,极易受到各种因素影响,易发生剧烈波

动,自 2021 年以来,其影响力和有效性逐渐增加。

2. 政策建议

基于上述结论,为有效防范市场间风险、促进市场高效运行,助力房地产业绿色转型、社会经济协调发展,提出以下建议。

第一,市场监管者层面。对绿色金融市场进行风险管理时,应适当关注房地产市场的运行状况及当期政策,尤其注意重大事件的发生(这类事件往往引发偏度和峰度风险)和极端风险的传导路径,从而制定差异化的绿色金融市场监管措施,提升其抵御风险的能力。

同时,要兼顾房地产市场与绿色金融市场,给予监管政策与激励措施。因城施策、因需施策,对房地产市场进行精准化调控,扎实推进“保交楼”与“停缓建”;完善房地产相关绿色项目标准认定,并加强项目信息及资金走向的披露。通过立法,明确民营企业、企业家的平等地位,以较为长远、稳定的预期,鼓励民间投资,进一步规范股票、债券市场,尽快明确房地产税、尽量减少政策干预;鼓励绿色建筑发展,包括对可再生能源和节能改造的税收优惠和补贴;加强舆论宣传,提高投资者对房地产相关绿色金融产品的兴趣,吸引投资并降低开发企业融资成本。

鉴于绿色股票市场在总体上是绿色债券市场的风险净溢出方,应加强两市场间的信息披露,加强信息流通;依据两市场间风险传递机制进行市场管控,减少风险跨市场传播。

第二,房地产开发企业层面。要提高项目绿色品质,运用科技赋能绿色,助力建筑企业绿色产品研发与推广;拓宽项目绿色管理范畴,实现项目设计与计划、招标与采购、准备与实施、交付与运

营等全流程绿色运行。把握绿色建筑的评价目标及界定标准,完善温室气体排放、污染物消减等方面的信息披露,增强项目的绿色投资吸引力,进而提升绿色融资能力。

第三,绿色金融投资者层面。在投资房地产相关绿色资产时,应关注到绿色金融市场与房地产市场的风险溢出机制,及时了解房地产市场运行状况及重大事件(如“两集中”供地、开发企业“暴雷”、房地产“三支箭”融资工具出台等),正确识别重大事件的性质,关注溢出指数的突变情况,科学评判不同事件与政策对绿色金融市场的冲击影响,从而调整绿色资产配置及对冲策略。

参考文献:

[ 1 ] 图表:2022 年我国绿色贷款保持高速增长[EB/OL]. (2023-02-03)[2023-05-30]. <https://www.gov.cn/xinwen/2023-02/03/content-5739953.htm>.

[ 2 ] 胡文涛,孙俊娜,陈亮. 绿色金融、产业结构生态化与地区绿色发展[J]. 当代经济管理, 2023,45(5):88-96.

[ 3 ] He W, Liu P, Lin B, et al. Green finance support for development of green buildings in China: effect, mechanism, and policy implications[J]. Energy Policy, 2022,165:112973.

[ 4 ] 中指研究院. 践行 ESG 理念,房企绿色融资可期[EB/OL]. (2022-08-23)[2023-05-28]. <https://mp.weixin.qq.com/s/PSLETN-mulbrfdL7hFRdaA>.

[ 5 ] Liu H,Zhu Q,Khoso M W,et al. Spatial pattern and the development of green finance trends in China [ J ]. Renewable Energy, 2023,211:370-378.

[ 6 ] Gong Q,Ying L,Dai J. Green finance and energy natural resources nexus with economic performance: a novel evidence from China [ J ]. Resources Policy, 2023, 84:103765.

[ 7 ] 郭峰,程亚欣. 绿色金融助力经济高质量发展的路径选择[J]. 价格理论与实践, 2022(08):92-95.

[ 8 ] Wan Y, Sheng N, Wei X, et al. Study on the spatial spillover effect and path mechanism of green finance development on China's energy structure transformation [J]. Journal of Cleaner Production, 2023,415:137820.

[ 9 ] Liu N,Liu C, Da B, et al. Dependence and risk spillovers

between green bonds and clean energy markets[J]. Journal of Cleaner Production, 2021,279:123595.

[10] 崔金鑫,邹辉文. 国际股市间动态相依性及高阶矩风险溢出效应研究[J]. 系统科学与数学, 2021,41(4):976-1006.

[11] Wu L,Xu W,Huang D,et al. Does the volatility spillover effect matter in oil price volatility predictability? evidence from high-frequency data [J]. International Review of Economics & Finance, 2022,82:299-306.

[12] Wei P, Yuan K, Ren X, et al. Time-varying spillover networks of green bond and related financial markets[J]. International Review of Economics & Finance, 2023,88: 298-317.

[13] 邓晶,郑雨洁,顾雪松,等. 中国碳市场与绿色金融市场溢出效应研究[J]. 金融理论与实践, 2023(7):47-59.

[14] 唐勇,李勇杰,朱鹏飞. 高阶矩视角下的我国股票市场行业间溢出效应分析[J]. 电子科技大学学报(社会科学版), 2020,22(5):77-89.

[15] 王喜平,王婉晨. 碳市场与股票市场间的风险溢出效应研究[J]. 技术经济, 2022,41(6):131-142.

[16] 许启发,王艳明. 基于小波多分辨分析的高阶矩 CAPM [J]. 统计研究, 2007(4):31-36.

[17] 梁琪,李政,郝项超. 中国股票市场国际化研究:基于信息溢出的视角[J]. 经济研究, 2015,50(4):150-164.

[18] Case K E, Quigley J M, Shiller R J. Comparing wealth effects: the stock market versus the housing market[J]. Advances in Macroeconomics, 2005,5(1):1235-1252.

[19] Okunev J, Wilson P J. Using nonlinear tests to examine integration between real estate and stock markets[J]. Real Estate Economics, 1997,25(3):487-503.

[20] Fleming J. The quality of market volatility forecasts implied by S&P 100 index option prices[J]. Journal of Empirical Finance, 1998,5(4):317-345.

[21] 蒋彧,李洁,王花. 中国房地产市场与股票市场的双向溢出效应研究[J]. 上海经济研究, 2021(6):93-104.

[22] León Á, Rubio G, Serna G. Autoregressive conditional volatility, skewness and kurtosis [J]. The Quarterly Review of Economics and Finance, 2005, 45(4): 599-618.

[23] Diebold F X, Yilmaz K. Better to give than to receive: predictive directional measurement of volatility spillovers[J]. International Journal of Forecasting, 2012, 28(1):57-66.