地区金融集聚与低碳发展

高娅[1]

（长春工业大学 人文信息学院，吉林 长春 130000）

【摘 要】：通过计算 2000—2017 年省际能源数据得出，国内各地区的碳排放水平逐年减弱。利用面板固定效应模型检验发现：地区金融集聚程度的上升显著抑制碳排放强度，有效促进了低碳经济发展；随着碳排放水平下降，金融集聚对碳排放的抑制作用逐渐减弱；相比西部地区而言，东部、中部地区金融集聚对碳排放的抑制作用更为突出；金融集聚的规模效应加剧了地区碳排放水平，然而能源结构效应和技术效应则显著降低了地区碳排放水平。

【关键词】：金融集聚 碳排放强度 低碳发展

【中图分类号】：F062.2；F832**【文献标识码】**：A**【文章编号】**：1671-4407(2021)07-028-07

1 文献综述

近年来，我国经济持续保持良好的发展势头，国内各地区也不断推出相应的产业政策来刺激经济发展。但是，随之而来的是日益严峻的环境治理问题，我国经济增长与低碳减排之间的矛盾也越发突出，要实现我国经济绿色低碳发展需要全社会的共同努力。建立健全的绿色生态经济发展之路已经成为当今社会发展规划中的重要任务，各地区政府不断实施强有力的环保法规、财政措施逐步保障和落实本地区节能减排目标。国内外学者也基于不同视角对低碳经济发展进行广泛的研究。

国外学者较早的研究表明，经济规模扩张以及工业化进程的加速虽然能推动碳排放量的增长，但是金融产业的发展在一定程度上可以抑制碳排放量的快速增长，优化碳排放强度的空间效应[1]。一国或地区的二氧化碳排放强度显著受到资本市场和金融产业发展的影响，国外学者利用金砖国家的数据研究发现，金融业的快速发展有助于人均碳排放强度的下降[2]。虽然，从家庭部门消费的角度来看，金融行业的进步推动了贷款业务繁荣发展，使得家庭部门消费耐用品的比重得以提升，从而增加了家庭部门的人均二氧化碳排放量[3]。此外，从社会生产部门来考虑，完善的金融体系可以通过吸引外商投资、改进生产技术等多种渠道有效减少二氧化碳排放，在环保法律严格的社会环境下，完善的金融市场为碳交易活动提供了诸多便利，使得企业和消费者在严格的低碳环保制度下从事交易活动。金融行业的发展还可以有效降低企业的债务违约风险，增强企业的市场竞争力和研发投入，进而显著改善企业的创新能力，降低新产品的碳排放强度[4]。

国内学者对于碳排放的讨论也提出了诸多观点。当前，国内产业结构和二氧化碳排放相关性极高，工业企业的大规模扩展显著增加了碳排放量[5]。为了改善环境质量，必须对制造业进行产业升级和结构调整，积极降低高能耗产业的比例，扩大第三产业的规模比重，利用先进的生产技术有效降低本地区和周围地区的碳排放强度，从而改变高污染、高能耗的现状，推动低碳产业发展[6]。绿色经济发展和金融资本的大量聚集密切相关，虽然金融行业的发展可以有效抑制二氧化碳排放量，但是该抑制作用由于受到地区经济状况、对外开放度以及产业结构等因素的影响，会出现相应的区域异质性。因此，应该加强金融政策和结构性改革政策协调配合，更好地发挥金融政策对低碳减排的正向激励作用，促进区域绿色金融发展[7]。虽然，金融资源的合理配置降低了碳排放水平，通过向高新技术产业提供资金支持将提高金融资源的使用效率，进而降低碳排放水平[8]。但各地区的金融资

[1]**作者简介**：高娅，硕士，讲师，研究方向为金融市场学、证券投资学、证券投资技术分析。E-mail:gymml128@126.com
基金项目：吉林省社会科学基金项目“文化消费驱动的吉林省‘文化+’产业深度融合与协同发展研究”(2019c48)

源对节能减排的影响不仅会出现在当期，随着金融资本的逐步积累，其长期的金融聚集叠加效应也会显著呈现。

通过对现有文献的研究表明，学者们从不同角度讨论了金融发展与地区绿色经济发展的相关问题，但是有关地区金融集聚对低碳减排的影响还有待深化研究。所以，本文基于省际面板数据研究我国地区金融集聚对低碳发展的边际影响，并进一步讨论区域异质性和金融集聚的滞后效应，为我国今后深化金融改革、提高绿色经济产业效率提供政策建议。

2 理论机制与研究假说

从金融集聚的直接效应来看，金融聚集效应对于地区节能减排具有显著的促进作用，但是由于各地区的经济发展状况不同，金融聚集效应存在一定的区域空间差异性。部分学者研究表明，我国金融行业对低碳经济的推动作用整体上还有待加强，大多数地区还没有实现最优的低碳经济发展模式[9]。不同地区的金融聚集水平随着地区间发展逐步提升，而且金融聚集效应与地区技术创新、碳排放治理协同发展。因此，对金融聚集的研究关系到解决未来部分地区绿色经济发展问题。国内外学者利用面板数据研究发现，金融集聚显著抑制了新兴经济体国家的二氧化碳排放量，改善了环境状况[10]。朱东波等[11]认为，我国东部地区的金融集聚度明显要高于中部、西部地区，但是东部地区金融产业发展对低碳减排抑制作用却不够突出，当考虑空间异质性时，金融发展的碳减排效应是逐渐增强的。

假说 1：地区金融集聚将促进低碳发展。

假说 2：金融集聚效应将存在显著的区域差异化。

从金融集聚的间接效应来看，主要包括规模效应、能源结构效应和技术效应。首先，金融集聚的规模效应将促进地区产业规模扩张，同时伴随着一定的生产要素投入增加和污染排放水平上升。鲁万波等[12]基于产业规模变动的视角讨论了不同产业链对绿色经济发展的影响，研究表明，工业总产值和地区能源使用水平会显著促进地区二氧化碳的排放量，但是产业结构调整对绿色经济发展的作用并不明显。其次，金融集聚有利于降低地区产业的生产成本，从而促进能源结构调整，加大清洁能源的投入水平，尤其在考虑空间效应因素下，我国能源结构的优化程度得到显著改善[13]。国内产业结构的升级、金融资源配置效率的提升也将伴随能源结构的优化调整，降低国内产业的碳排放强度，同时相邻区域上下游产业之间的资源分享、协同发展为节能减排的空间布局提供了便利，从而引导优质高效的金融资源向低碳经济领域流动[14]。最后，金融集聚为地区产业提供了更加便利的融资渠道，提升产业内研发水平，促进高技术产业的收益增长和技术进步，并通过技术效应来降低污染排放。涂正革[15]认为，碳排放水平的变化与经济发展状况呈正相关关系，但是具体而言，对于不同产业领域存在较大的异质性，碳排放水平的变化受到产业技术创新和能源利用结构等因素的影响。孙传旺等[16]认为，技术水平提升有利于绿色经济发展，政府应该大力实施节能减排政策，引导企业加大创新投入，扶持西部地区尽快进入低碳经济转型升级阶段。

假说 3：金融集聚的规模效应将增加地区碳排放。

假说 4：金融集聚的能源结构效应和技术效应将有效减少地区碳排放。

3 模型设定与变量测度

3.1 计量模型设定

为研究地区金融集聚对低碳发展的影响，本文构建如下计量模型：

$$\ln ce_{it}=\beta_0+\beta_1 \ln fg_{it}+\beta_2 X_{it}+\gamma_t+\varepsilon_t+\mu_{it} \qquad (1)$$

式中：i 和 t 分别是省份和年份。ce_{it}为 i 省份第 t 年的碳排放强度，利用每单位 GDP 的碳排放量来表示，具体测算方法在下文详细说明。fg_{it}为 i 省份第 t 年的金融集聚程度，采用区位熵指数来衡量地区金融集聚度，具体测算方法在下文详细说明。X_{it}为控制变量集。γ_i表示省份固定效应，ε_t表示年份固定效应，μ_{it}表示残差项。

控制变量集 X_{it}包括下列变量：(1)研发强度(rd)，科技创新是提高社会生产力和综合国力的战略支撑，并通过自主创新投入和技术升级等途径实现，所以研发强度对绿色发展将产生重要的影响[17]，本文采用各省研发投入占 GDP 的比重来衡量。(2)城镇化水平(urban)，用各地区当期城镇人口与总人口之比表示，王兵等[18]发现城镇化水平的提升有助于绿色发展效率的提高。(3)全要素生产率(tfp)，全要素生产率的提升可以改进生产技术，降低能源消耗。韩川[19]认为生产工艺提升可以有效推进企业的节能减排，对各地区绿色经济发展目标的实现至关重要。(4)对外开放度(open)，贸易开放程度的提高可以经过技术溢出效应、出口学习效应等渠道影响本国的全要素生产率，对外开放程度的变化会对绿色发展效率产生重要影响[20]，在此利用各省外资企业进出口额占地区总进出口额的比重来衡量。(5)产业结构(indus)，不同类型的产业结构对化石能源的消耗截然不同，产业结构的变化可以客观直接地反映地区碳排放波动情况，本文采用各地区第三产业与第二产业产值之比来衡量产业结构。

3.2 变量测度

(1)地区金融集聚度。

本文在 Haggett[21]的工业产业集聚区位熵指数的基础上进行改进，将金融集聚区位熵指数的分子定义为各地区金融行业就业人数 e_{it}与地区总就业人数 E_{it}之比，分母定义为全国金融业就业人数 e_t与全国总就业人数 E_t之比，计算公式如式(2)所示，其中，fg_{it}的值越大，表明在 t 时期相对全国地区而言，i 地区的金融集聚度较高。

$$fg_{it}=(e_{it}/E_{it})/(e_t/E_t) \qquad (2)$$

(2)工业碳排放强度。

目前，国内各地区的碳排放量没有明确的官方统计，所以参考学界大多数学者的测算方法，通过综合计算各地区化石能源消耗量进而对地区二氧化碳排放进行估算。本文借鉴付云鹏等[22]的测算方法，选取《中国能源统计年鉴》中具有代表性的 15 种能源产品消费量，根据 IPCC 公布的标准煤折算系数与碳排放系数，计算地区碳排放总量：

$$C_i=\sum_{j=1}^{15}E_j\cdot SC_j\cdot CF_j \qquad (3)$$

式中：C_i代表 i 地区碳排放总量，E_j、SC_j、CF_j分别代表第 j 类能源的消费量、标准煤折算系数、能源碳排放系数。各被解释变量的参考值见表 1。在此基础上，利用地区的碳排放总量 C_{it}与 GDP_{it}之比来衡量 i 省份第 t 年单位 GDP 的碳排放强度(吨标准煤/万元)。

(3)数据来源。

表 1 各类能源的标准煤折算系数和碳排放系数表

能源种类	碳排放系数	标准煤折算系数

原煤	0.7559	0.7143
洗精煤	0.7559	0.9000
焦炉煤气	0.3548	0.6143
其他煤气	0.3548	0.6143
其他焦化产品	0.6449	1.1540
液化石油气	0.5042	1.7143
炼厂干气	0.4602	1.5714
其他石油制品	0.5857	1.3107
焦炭	0.8550	0.9714
原油	0.5857	1.4286
汽油	0.5538	1.4714
煤油	0.5714	1.4714
柴油	0.5921	1.4571
燃料油	0.6185	1.4286
天然气	0.4483	1.2143

本文主要采用 2000—2017 年中国 30 个省份(不包括西藏及港澳台地区)的面板数据进行分析。原始数据主要来自相关年份《中国统计年鉴》《中国能源统计年鉴》《2006 年 IPCC 国家温室气体清单指南》《中国工业统计年鉴》以及各省份统计年鉴。

4 特征事实描述与相关性分析

图 1 为国内各地区工业碳排放强度变化。总体而言，我国各地区的工业碳排放强度自 2000 年以来开始显著下降，尤其是在 2004 年以后，全国各地区的工业碳排放强度整体上得到显著改善，而且各地区的碳排放强度变化逐渐趋于一致，这在很大程度上与我国长期以来的工业减排治理和污染防治措施密不可分，表明我国长期以来的环保治理工作取得显著成效。从区域差异来考虑，国内各地区的碳排放量存在显著差异。其中，东部地区的碳排放水平始终优于中部、西部地区，这与东部地区的经济发展状况和产业结构调整有很大关系。所以，从碳排放强度水平考虑，中部、西部地区要继续保持产业结构改革，引进高新产业技术和优质人才，注重改变要素投入单一化的发展模式，利用多种能源要素搭配投入，从而限制高能耗高污染产业发展，实现更高水平的绿色发展。

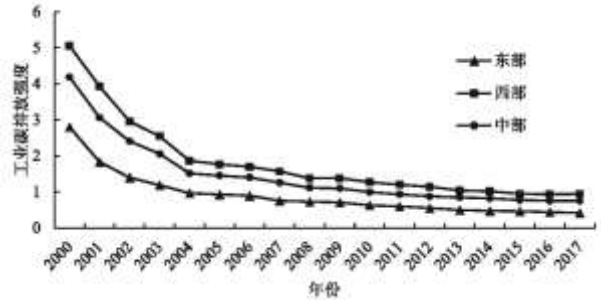

图 1 2000—2017 年国内各地区工业碳排放强度变化

从表 2 主要变量的相关性分析可知，地区金融集聚度 lnfg、研发水平 rd、城镇化率 urban、全要素生产率 tfp、对外开放程度 open、产业结构 indus 均与碳排放强度 lnce 呈负相关关系，说明本文模型的可行性较高。尤其是金融集聚度 lnfg、研发水平 rd 与碳排放强度 lnce 的相关关系最为突出，说明金融集聚和全要素生产率的提升将会显著降低地区碳排放水平。地区金融集聚度 lnfg 与城镇化率 urban 呈正相关关系，这也表明我国城镇化建设工作的推进将有效促进地区金融集聚。此外，对外开放程度 open、产业结构 indus 与全要素生产率 tfp 呈正相关关系，经济开放程度的提高和产业结构升级将有助于全要素生产率的提升。

表 2 主要变量的相关性分析

变量	lnce	lnfg	rd	urban	tfp	open	indus
lnce	1.000						
lnfg	-0.865	1.000					
rd	-0.786	0.232	1.000				
urban	-0.736	0.321	0.016	1.000			
tfp	-0.815	0.068	0.147	0.289	1.000		
open	-0.695	0.190	0.300	0.386	0.428	1.000	
indus	-0.737	0.019	0.110	0.016	0.465	0.387	1.000

5 实证结果分析

5.1 基准回归检验

表 3 的基准回归结果显示，各地区金融集聚(lnfg)显著抑制了碳排放强度(lnce)。金融行业的集聚发展有效地带动了地区资本流动，满足企业用于维持和扩大生产的融资需求，保障金融资本在地区产业链中的正常运作，降低企业融资成本、提高企业生产效率，从而促进地区低碳经济的发展。

表 3 基准回归检验结果

变量	(1)	(2)
	lnce	lnce
lnfg	-0.441**(0.185)	-0.345***(0.118)
rd		-0.121***(0.0374)
urban		-1.426***(0.380)
tfp		-0.349***(0.124)
open		-0.130*(0.0776)
indus		-0.271**(0.136)
Constant	1.086***(0.129)	0.895**(0.349)
固定效应	是	是
Observations	540	540
R-squared	0.534	0.616

从控制变量来看：(1)研发强度(rd)的增加显著降低地区碳排放水平。研发水平的提升使得技术密集型新材料、新工艺应用于创新型企业的生产，提高了企业新产品的市场竞争力，通过高效的市场竞争机制倒逼高污染、高能耗的企业从事必要的研发创新和技术改进，从而提升产品质量、降低污染排放。(2)城镇化水平(urban)的提高可以显著抑制地区碳排放强度。我国城镇化进程的推进，使得大量的劳动力从农业转移到第二、第三产业，不仅促进了地区产业结构调整升级，而且导致非农业的就业率上升，大量劳动力的专业技能和职业能力得到提升，从而有利于降低地区产业碳排放水平。(3)全要素生产率(tfp)的进步显著降低地区碳排放水平。我国全要素生产率的提升表明生产力得到了极大发展，工业生产从原有的粗放型向资源集约型转变，逐步实现低碳经济发展。(4)对外开放程度(open)的提升有效抑制碳排放水平。国内企业利用技术溢出效应、出口学习效应等渠道，学习国外先进的工艺技术，有助于国内产业降低碳排放水平。(5)产业结构(indus)升级可以显著降低地区碳排放水平。由于产业结构优化促进了各部门产业协调发展，充分发挥了市场的资源配置作用，推动了新型工业化道路进程，从而实现绿色低碳发展。

5.2 分位数回归检验

表 4 为分位数回归结果，汇报了地区金融集聚对碳排放强度的边际效应。模型(3)～(5)依次检验了 75 百分位、50 百分位、25 百分位上的边际效应，结果显示：随着分位数的变化，地区金融集聚的回归系数呈显著下降趋势。首先，随着碳排放水平由高到低逐步下降，金融集聚对碳排放的抑制作用也逐渐减弱。这也符合前文图 1 所示的碳排放强度变化趋势。其次，研发强度(rd)、城镇化水平(urban)和产业结构(indus)对碳排放强度的边际效应相对稳定，在各个百分位上都能显著减弱碳排放水平。最后，全要素生产率(tfp)和对外开放程度(open)均能在较高的碳排放强度下，显著抑制地区碳排放水平，而在较低的碳排放强度下，这种抑制效应并不显著。

表 4 分位数回归检验结果

变量	(3)	(4)	(5)
	QR75	QR50	QR25
lnfg	-0.243***(0.0519)	-0.139*(0.0745)	-0.096*(0.0527)
rd	-0.0329**(0.0166)	-0.0408*(0.0234)	-0.0397**(0.0163)
urban	-0.213*(0.125)	-0.150*(0.086)	-0.163*(0.089)
tfp	-0.149***(0.0564)	-0.0569(0.0797)	0.0763(0.0555)
open	-0.102***(0.0339)	-0.0647(0.0480)	-0.0296(0.0334)
indus	-0.089***(0.024)	-0.067*(0.035)	-0.087***(0.025)
Constant	1.007***(0.276)	0.959**(0.390)	0.742***(0.272)
固定效应	是	是	是
Observations	540	540	540

5.3 地区异质性检验

我国各地区经济发展水平不同，自然资源分布以及产业结构也存在较大差异，从而在低碳经济治理方面呈现出一定的区域异质性。表 5 的模型(6)～(8)依次检验了东部、中部、西部地区金融集聚对碳排放强度的影响，结果显示：各地区的金融集聚(lnfg)显著抑制了碳排放强度(lnce)，相比较西部地区来说，东部和中部地区的抑制作用更为突出。由于东、中部金融服务业较为发达，为工业企业生产提供了便利的融资信贷业务，促进了地区的金融深化，提高金融系统的效率。此外，东部、中部地区的对外开放程度高，而且汇集了众多具有较强创新能力的研发部门，在吸引外资和获得高端技术方面有着巨大的优势。所以，从整体看来，东部和西部地区金融集聚对低碳减排的作用效果更加显著。

表 5 异质性检验结果

变量	(6)	(7)	(8)
	东部	中部	西部
lnfg	-0.408***(0.111)	-0.544*(0.320)	-0.207**(0.098)
rd	-0.221***(0.0406)	-0.247*(0.131)	-0.156*(0.0857)
urban	-1.215**(0.520)	-1.706*(0.940)	-2.672***(0.783)
tfp	-0.591***(0.137)	-0.207*(0.112)	-0.439*(0.258)
open	-0.172**(0.0766)	-0.154**(0.073)	-0.116**(0.053)
indus	-0.173***(0.062)	-0.442***(0.085)	-0.233***(0.064)
Constant	1.843***(0.580)	0.223(0.709)	1.147*(0.661)

固定效应	是	是	是
Observations	198	144	198
R-squared	0.680	0.639	0.639

5.4 稳健性及内生性检验

表 6 的模型(9)～(11)替换核心解释变量进行稳健性检验，分别利用城乡居民存款余额和人口数量、金融机构存款余额和人口数量、金融从业人数和人口数量带入前文公式(2)来计算金融集聚区位熵。回归结果显示：地区金融集聚(lnfg)显著抑制了碳排放强度(lnce)，验证前文基准回归结果的稳健性。模型(12)在控制省份和年份固定效应的情况下，采用差分 GMM 的方法检验原模型是否存在内生性问题。考虑使用合适的工具变量修正模型的内生性问题之后，GMM 检验结果显示：金融集聚显著抑制碳排放水平。对扰动项的自相关检验通过了模型无自相关的原假设，且 Hansen 检验表明工具变量选择合理，所以在考虑内生性问题后本文实证结果依然稳健。

表 6 稳健性及内生性检验结果

变量	(9)	(10)	(11)	(12)
	lnce	lnce	lnce	GMM
lnfg	-0.578***(0.186)	-0.406***(0.144)	-0.326**(0.145)	-0.361***(0.133)
rd	-0.127***(0.0381)	-0.152***(0.0392)	-0.131***(0.0387)	-0.101***(0.0340)
urban	-1.574***(0.408)	-1.434***(0.382)	-1.477***(0.404)	-0.634**(0.317)
tfp	-0.414***(0.124)	-0.445***(0.126)	-0.406***(0.124)	-0.543**(0.245)
open	-0.177**(0.0854)	-0.158**(0.0780)	-0.152*(0.0816)	-0.134*(0.0734)
indus	-0.329**(0.164)	-0.323***(0.104)	-0.114*(0.065)	-0.365**(0.159)
L.lnce				-0.515***(0.106)
L2.lnce				-0.127**(0.0627)
Constant	0.697**(0.349)	0.617*(0.352)	0.724**(0.349)	—
固定效应	是	是	是	是
Observations	540	540	540	450
R-squared	0.610	0.612	0.610	—

5.5 进一步探究

表 7 的模型(13)～(15)通过在基准模型中依次加入金融集聚(lnfg)的不同滞后项,进一步探究金融集聚对碳排放强度(lnce)的长期影响。从单一模型回归结果来看，当期的金融集聚(lnfg)对碳排放强度(lnce)的抑制作用要显著大于其各滞后期的影响。从模型横向对比来看，金融集聚(lnfg)滞后一期至三期的抑制作用在逐渐减弱。所以，地区碳排放强度(lnce)的下降不仅受到金融集聚的当期影响，而且还受到金融集聚滞后效应的长期影响，且该长期影响在逐渐减弱。

表 7 金融集聚对碳排放强度的长期影响

变量	(13)	(14)	(15)
	lnce	lnce	lnce
lnfg	-0.408**(0.203)	-0.331**(0.166)	-0.288**(0.143)
L.lnfg	-0.069***(0.024)	-0.043**(0.023)	-0.042*(0.025)
L2.lnfg		-0.035**(0.016)	-0.032***(0.012)
L3.lnfg			-0.014**(0.007)
rd	-0.339**(0.169)	-0.467**(0.253)	-0.338***(0.125)
urban	-0.135***(0.028)	-0.129***(0.023)	-0.117***(0.019)
tfp	-0.227**(0.0919)	-0.205***(0.0744)	-0.127**(0.0633)
open	-0.113**(0.059)	-0.089**(0.049)	0.074**(0.043)
indus	-0.269***(0.026)	-0.212***(0.021)	-0.165***(0.018)
Constant	0.909***(0.257)	0.977***(0.207)	1.060***(0.176)
固定效应	是	是	是
Observations	510	480	450
R-squared	0.679	0.706	0.719

5.6 中介机制检验

考虑到金融集聚会通过部分中介变量来影响地区碳排放强度，表 8 分别利用规模效应(scale)、能源结构效应(energy)和技术效应(technical)来进行中介机制检验。

表 8 中介机制检验结果

变量	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)	(21)
	scale	lnce	energy	lnce	technical	lnce
scale		0.104***(0.0193)				

energy				-0.234***(0.0236)		
technical						-0.166***(0.0426)
lnfg	0.235***(0.0522)	-0.273**(0.108)	0.301***(0.0905)	-0.333***(0.0883)	0.233***(0.0198)	-0.239***(0.0195)
rd	0.125***(0.0343)	0.0168(0.0648)	0.111***(0.0288)	-0.109***(0.0280)	0.0202*(0.0628)	-0.0174*(0.0620)
urban	0.677***(0.658)	-0.301***(0.0383)	0.3501***(0.0292)	-0.279***(0.0313)	0.9201(0.0638)	-0.204***(0.0692)
tfp	0.500**(0.216)	-0.232**(0.115)	0.0311(0.0958)	-0.0211(0.0937)	0.0530**(0.0209)	-0.0447**(0.0207)
open	-0.199(0.134)	-0.0834(0.0712)	0.339***(0.0597)	-0.318***(0.0582)	-0.0331**(0.0130)	-0.0298**(0.0129)
indus	-0.543***(0.0618)	-0.204***(0.0351)	0.405***(0.0275)	-0.348***(0.0287)	0.176***(0.0600)	-0.266***(0.0635)
Constant	-2.199***(0.604)	1.409***(0.323)	0.474***(0.0268)	0.4515***(0.0264)	0.0200(0.0585)	0.0564(0.0585)
固定效应	是	是	是	是	是	是
Observations	540	540	540	540	540	540
R-squared	0.335	0.379	0.436	0.467	0.284	0.305

其中，规模效应(scale)用地区工业生产总值与GDP之比来表示，这是由于地区经济增长将引起产业规模的扩张，同时也可能带来环境污染的加剧。模型(16)～(17)的结果表明，地区金融集聚促进了工业生产规模的提升，但是工业生产规模的提升却显著加剧了碳排放水平，所以金融集聚的规模效应阻碍了地区低碳发展。能源结构效应(energy)用各地区清洁能源消费量与总能源消费量之比来表示。模型(18)～(19)的结果表明，金融集聚促进了地区能源结构的改善，使得清洁能源消费比重不断攀升，进而显著降低了地区碳排放强度。技术效应(technical)用各地区的高技术产业主营业务区位熵指数来衡量。模型(20)～(21)的结果表明，地区金融集聚有助于推动高技术产业的持续发展，并通过技术升级减少对传统化石能源的依赖，从而显著改善地区碳排放水平。

因此，金融集聚的规模效应(scale)加剧了地区碳排放水平，而能源结构效应(energy)和技术效应(technical)显著降低了地区碳排放水平，且能源结构效应和技术效应的作用强度要显著大于规模效应。所以，从总效用来看，地区金融集聚仍将显著抑制碳排放强度。

6 结论与启示

本文利用省际数据计算2000—2017年各省份的碳排放强度，发现国内各地区的碳排放水平在逐年减弱，并且利用面板固定效应模型研究各地区金融集聚度对低碳发展的影响。实证结果表明：地区金融集聚程度的上升显著抑制碳排放强度，有效促进了低碳发展；分位数回归检验发现，随着碳排放水平由高到低逐步下降，金融集聚对碳排放的抑制作用也逐渐减弱；各地区的异质性检验表明，金融集聚显著抑制了碳排放强度，相比较西部地区来说，东部和中部地区的抑制作用更为突出；进一步研究显示，地区碳排放强度的下降不仅受到金融集聚的当期影响，而且还受到金融集聚滞后效应的长期影响，且该长期影响在逐渐减弱。

为了更好地实现经济增长和节能减排的双赢目标，推动我国经济实现高质量发展，本文通过研究地区金融集聚度对低碳发展的影响，提出以下政策启示：(1)要继续提高各地区金融集聚程度，结合本地区发展水平和产业结构，大力发展产业金融政策，

为地区上下游产业链和区域产业升级提供全方位的金融服务，帮助产业集团解决生产工艺和研发技术方面的资金需求问题，从而提高企业生产效率、降低生产成本，促进地区低碳经济发展。(2)要充分认识到我国金融集聚的地区差异问题，统筹推进区域金融集聚的协同发展，准确定位各区域的优势功能，实现区域之间的资源共享和技术互助，从而全面实现绿色产业集聚和低碳经济发展。(3)要合理把握金融集聚的滞后效应，兼顾短期的金融政策实施和长期的绿色低碳发展目标，实现跨区域产业合作发展、生态建设协调联动，构建更具潜力的新型绿色发展新格局。

参考文献：

[1]Ozturk I,Acaravci A.The long-run and causal analysis of energy,growth,openness and financial development on carbon emissions in Turkey[J].Energy Economics,2013,36:262-267.

[2]Tamazian A,Chousa J P,Vadlamannati K C.Does higher economic and financial development lead to environmental degradation:Evidence from BRIC countries[J].Energy Policy,2008,37(1):246-253.

[3]Sadorsky P.The impact of financial development on energy consumption in emerging economies[J].Energy Policy,2009,38(5):2528-2535.

[4]Shahbaz M,Tiwari A K,Nasir M.The effects of financial development,economic growth,coal consumption and trade openness on CO2 emissions in South Africa[J].Energy Policy,2013,61:1452-1459.

[5]曹丽斌，蔡博峰，王金南.中国城市产业结构与CO2排放的耦合关系[J].中国人口·资源与环境，2017(2)：10-14.

[6]冯彦，祝凌云，张大红.中国产业结构调整对碳强度影响的空间计量研究[J].软科学，2017(7)：11-15.

[7]邵汉华，刘耀彬.金融发展与碳排放的非线性关系研究——基于面板平滑转换模型的实证检验[J].软科学，2017(5)：80-84.

[8]严成樑，李涛，兰伟.金融发展、创新与二氧化碳排放[J].金融研究，2016(1)：14-30.

[9]石丹，张文梅.中国金融助力减排效率综合测度与时空分异[J].北京邮电大学学报(社会科学版)，2018(4)：28-35.

[10]Saidi K,Mbarek M B.The impact of income,trade,urbanization,and financial development on CO2 emissions in 19 emerging economies[J].Environmental Science and Pollution Research,2017,24(14):12748-12757.

[11]朱东波，任力，刘玉.中国金融包容性发展、经济增长与碳排放[J].中国人口·资源与环境，2018(2)：66-76.

[12]鲁万波，仇婷婷，杜磊.中国不同经济增长阶段碳排放影响因素研究[J].经济研究，2013(4)：106-118.

[13]邹韵.中国能源结构优化程度及收敛性研究[J].统计与决策，2020(8)：98-101.

[14]周亚军，吉萍.产业升级、金融资源配置效率对碳排放的影响研究——基于省级空间面板数据分析[J].华东经济管理，2019(12)：59-68.

[15]涂正革.中国的碳减排路径与战略选择——基于八大行业部门碳排放量的指数分解分析[J].中国社会科学，2012(3)：78-94.

[16]孙传旺，刘希颖，林静.碳强度约束下中国全要素生产率测算与收敛性研究[J].金融研究，2010(6)：17-33.

[17]袁宝龙，李琛.环境规制政策下创新驱动中国工业绿色全要素生产率研究[J].产业经济研究，2018(5)：101-113.

[18]王兵，唐文狮，吴延瑞，等.城镇化提高中国绿色发展效率了吗?[J].经济评论，2014(4)：38-49.

[19]韩川.技术进步对中国工业碳排放的影响分析[J].大连理工大学学报(社会科学版)，2018(2)：65-73.

[20]张峰，宋晓娜.提高环境规制能促进高端制造业“绿色蜕变”吗——来自绿色全要素生产率的证据解释[J].科技进步与对策，2019(21)：53-61.

[21]Haggett P.Locational analysis in human geography[M].New York:St.Martin’s Press,1965.

[22]付云鹏，马树才，宋琪.中国区域碳排放强度的空间计量分析[J].统计研究，2015(6)：67-73.