

经济空间集聚能提高碳生产率吗?

刘习平 盛三化 王珂英*

摘要: 经济空间集聚是导致碳生产率变动的重要途径,本文采用地级以上城市的统计数据,构建动态 GMM 模型和面板门限模型,分别从企业、产业和区域三个层面实证检验了经济空间集聚对碳生产率的影响。结果表明:以市场动力为基础的微观企业向市场中心靠近能够提高碳生产率水平。多样化的集聚模式更有利于提高碳生产率,专业化的集聚模式对碳生产率影响不显著。政府对产业集聚干预带来的资源错配不利于碳生产率的提高,其中,政府通过金融干预导致的专业化集聚比多样化集聚带来的碳生产率损失更大。表征区域层面集聚的城市就业密度对碳生产率产生了先促进后抑制的作用,两者呈现倒“U”型关系。本文的研究结论对于中国优化经济要素空间形态以保持经济增长和稳定大气中二氧化碳总量目标具有重要的理论和现实意义。

关键词: 经济空间集聚;碳生产率;动态 GMM 模型;面板门限模型

一、引言

当前,中国已成为全球最大的二氧化碳排放国,在全球气候变暖以及国际社会减缓二氧化碳排放的背景下,中国的碳减排面临巨大的压力。在《巴黎协定》框架下,中国提出了到 2030 年二氧化碳排放达到峰值、碳强度比 2005 年下降 60%~65% 的“双约束”自主贡献目标。其中,碳强度下降既是实现达峰的关键手段,又是促进经济低碳转型的核心要义。而碳生产率为碳强度的倒数,反映了单位二氧化碳排放的经济产出(Beinhocker et al., 2008),其兼顾了稳定大气中二氧化碳含量和保持经济增长的双重目标。因此,提高碳生产率不仅是中国发展低碳经济的内在要求(何建坤、苏明山, 2009),也是中国实现绝对减排之前的首要选择(刘传江等, 2015),具有十分重要的现实意义。

经济空间集聚已成为中国最具代表性的空间组织形式,也是经济运行高效率的表现(范剑勇, 2006)。在中国企业层面、产业层面和区域层面,经济空间集聚特征非常明显,而且还有进一步强化的趋势。与此同时,近些年来,我国碳生产率也得到了提高,那么,碳生产率的提高究竟是不是经济空间集聚带来的,它们之间是否具有某种内在关联?从理论上来看,经

* 刘习平,湖北经济学院碳排放权交易湖北省协同创新中心,邮政编码:430205,电子信箱:liuxiping20032000@aliyun.com;盛三化,三峡大学经济与管理学院,邮政编码:443002,电子信箱:85428847@qq.com;王珂英,湖北经济学院碳排放权交易湖北省协同创新中心,邮政编码:430205,电子信箱:wangkeying@126.com。

本文获得国家社会科学基金项目“新型城镇化进程中的能源消费及其利用效率研究”(项目编号:15BTJ021)的资助。非常感谢匿名审稿人提出的宝贵修改意见。文责自负。

济空间集聚能够通过规模效应、技术的外部溢出效应和竞争效应来减少碳排放,从而提高碳生产率。规模效应主要体现在经济空间集聚能够共享基础设施建设,从而减少工程建设所引致的碳排放;集聚促进生产规模化,使得单位产品边际排放量随着生产规模的扩大而递减(陆铭、冯皓,2014)。技术的外部溢出效应体现在经济空间集聚使得产品生产技术和减排技术的模仿以及学习成为可能。竞争效应体现在经济空间集聚通过诱发厂商竞争,倒逼企业降低包括能源消耗的成本,从而形成有效的节能减排激励机制(师博、沈坤荣,2013)。但是,经济空间集聚能否提高碳生产率与上述三种减排效应能否有效发挥作用密切相关,如果由于不同层面的集聚形态、不同的集聚模式以及与集聚相关的内部和外部力量导致减排效应的传导渠道受阻,不但不能有效地提高碳生产率,相反会带来碳生产率的下降。这说明经济空间集聚对碳生产率的影响是复杂的,必须结合中国经济活动空间集聚的具体特征,从多角度、多层次来展开深入分析,才有可能得到有价值的政策建议。

可见,中国一方面面临着提高碳生产率的严峻形势,另一方面经济空间集聚已经成为中国经济发展的空间表现形态。因此,深入研究经济空间集聚对碳生产率会产生怎样的影响以及如何影响,对于中国优化经济要素空间形态以保持经济增长和稳定大气中二氧化碳总量目标具有重要的理论和现实意义。基于此,本文采用地级以上城市的统计数据,构建动态GMM模型和面板门限模型,分别从企业、产业和区域三个层面实证检验经济空间集聚对碳生产率的影响。本文余下部分结构安排为:第二部分为相关文献述评,第三部分为模型设定和数据说明,第四部分为实证结果及分析,第五部分为稳健性检验,第六部分为结论与政策建议。

二、相关文献述评

经济空间集聚作为最具活力的空间表现形态,早期的研究主要关注集聚的规模效应、技术的溢出效应和竞争效应对经济增长的影响(Ciccone,2002;Cingano and Schivardi,2004),普遍认为集聚引致的外部性能够提高经济效益。随着环境污染问题日益突出,有很多学者转向研究经济空间集聚对环境污染的影响(Duc et al.,2007;Zeng and Zhao,2009;张可、汪东芳,2014),但研究结论存在较大差异,这主要与经济空间集聚的程度以及集聚效应作用的发挥密切相关。随着能源危机以及全球气候变化问题的凸显,国内一些学者开始关注经济空间集聚对中国能源效率的影响,从研究层面分类来看,有学者从企业集聚层面考察集聚对能源效率的影响(李思慧,2011),有学者从产业集聚层面考察集聚的外部性对不同产业的异质性影响(王海宁、陈媛媛,2010;程中华等,2017),还有学者从城市集聚层面研究集聚对能源效率的影响(韩峰等,2014)。总体来看,绝大多数研究认为经济空间集聚具有外部性,特别是技术外部性对提高能源效率有积极作用,但不同的集聚模式和不同区域之间存在差异。

关于碳生产率方面的研究,国内主要集中于以下几个层面:一是碳生产率的区域差异性探讨(潘家华、张丽峰,2011)。二是碳生产率的影响因素考察(龙如银、邵天翔,2015;刘晨跃、徐盈之,2016)。三是从能源价格、产业结构、技术进步和国际贸易等方面研究提高碳生产率的途径(Zheng et al.,2011;Meng and Niu,2012;林善浪等,2013;李小平等,2016)。另外,还有碳生产率的国别比较研究(何建坤、苏明山,2009)、经济增长与碳生产率的趋同效应和脱钩(张成等,2013)等方面的研究。

根据文献梳理,发现现有的文献很少关注经济空间集聚对碳生产率的影响,实际上,经济空间集聚涵盖的范围大、层次广,在影响碳生产率方面的作用是不容忽视的(沈能等,2013)。与碳生产率密切相关的概念为能源效率,当前为数较多的文献研究了经济空间集聚对能源效率的影响,但从研究视角和层次上需要从三个方面进行调整和拓展:第一,从经济空间集聚的视角研究对碳生产率的影响更具有现实意义;第二,按照新经济地理学对经济空间集聚的划分,体现为企业、产业和区域三个不同的层面(Lall et al.,2004;范剑勇,2006),有必要进行细分研究;第三,西方经济空间集聚理论需要和中国的情况紧密结合,才具有现实指导意义。

碳生产率和能源效率具有本质上的区别,碳生产率能直接反映我们在经济增长过程中稳定大气中二氧化碳含量的目标,而能源效率没有从投入要素的角度隐含社会经济发展所面临的新约束性条件,容易造成片面追求产出数量而忽视控制碳排放总量。潘家华和张丽峰(2011)指出,碳排放空间将成为比传统生产要素更为稀缺的资源,未来的竞争将会是碳生产率的竞争。

已有文献大多是从企业集聚、产业集聚或城市集聚单一层面对能源效率或碳生产率的影响进行研究,但又常常将企业集聚、产业集聚和城市集聚经济的概念混为一体。企业、产业和区域三个不同层面的集聚有共性,也有其特性。共性从外在表现上看来都体现出集聚经济的特征,特性是各自形成的机理以及对碳生产率的影响机制有其差异性。例如,从企业微观层面来看,企业往往为了节约交易成本,通常布局在产品和要素市场的中心(Ciccone,2002);从产业层面来看,旨在分享规模效益、技术外溢以及维护上下游产业之间的配套和协作关系出现了产业集聚(师博、沈坤荣,2013),同时地方政府通过大规模的新建工业园区招商引资,为产业集聚创造了条件;从区域层面来看,为了增进效率,大量的生产要素向城市集中,而且企业和产业的集聚表现为城市规模的扩大(Lall et al.,2004)。就经济空间集聚对碳生产率的影响机制来看,虽然微观企业经济空间集聚带来技术进步,提高了能源效率,使得生产同等产出的碳排放减少,但从产业和区域层面集聚来看,能源效率的提高会引发替代效应和收入效应。当技术进步使得能源价格下降,企业会多用能源来替代相对昂贵的其他生产要素(替代效应),从而增加能源消耗和碳排放(Brännlund et al.,2007);而能源效率提高使得单位能源服务成本下降,增加了相应的能源消费的福利(收入效应),也会刺激更多的能源消费和需求(Brookes,2000)。

此外,结合中国的现实情况,从产业集聚的层面来看,专业化集聚和多样化集聚所产生的外部性来源不同(谢荣辉、原毅军,2016),对碳生产率的影响可能也存在差异,对这方面的细分研究还比较缺乏。而且,中央政府为了协调地区经济发展以及地方政府为了政绩的考虑,对产业集聚人为干预的现象普遍存在(郑江淮等,2008),有必要考察政府通过人为干预产业集聚从而对碳生产率带来的影响及其机制。

本文在现有文献的基础上作如下拓展:(1)从经济空间集聚的视角研究其对碳生产率的影响,已有文献鲜有涉足。(2)企业、产业和区域层面的集聚有共性、也有其特性,有必要进行细分研究,本文分别从企业、产业和区域三个层面研究经济空间集聚对碳生产率的不同影响。(3)紧密结合中国的实际情况,考察不同层面的集聚形态、不同的集聚模式以及与集聚相关的内部和外部力量对碳生产率的影响机制和途径。

三、模型设定及数据说明

(一) 模型设定

本文主要围绕企业、产业和区域三个层面研究经济空间集聚对碳生产率的影响。在Fisher-Vanden等(2004)研究思路的基础上引入碳生产率的概念,假定物质资本、人力资本以及能源是生产中所需的投入要素。从成本的角度设定生产函数:

$$C(P_K, P_H, P_E, Q) = A^{-1} W^{-1} P_K^{\alpha_K} P_H^{\beta_H} P_E^{\gamma_E} Q \quad (1)$$

(1)式中各个变量的含义如下: $C(\cdot)$ 为成本函数; A 为全要素生产率, A^{-1} 反映全要素生产率与成本之间呈现反向变动的关系; W 代表经济空间集聚的程度, W^{-1} 代表经济空间集聚与成本之间呈现反向变动的关系; Q 代表产出水平; P_K 、 P_H 和 P_E 分别代表物质资本价格、人力资本价格和能源价格; α_K 、 β_H 和 γ_E 分别表示这三种投入要素的产出弹性。

用 E 来代表对能源的需求(生产者能源的投入量),根据谢泼德引理(Shephard's lemma),在给定支出函数 $E(P, U)$ 的情况下,对价格 P 求偏导数可得到希克斯需求函数 $X_h(P, U)$,那么,能源需求等于成本函数对能源投入价格求偏导:

$$E = (\gamma_E A^{-1} W^{-1} P_K^{\alpha_K} P_H^{\beta_H} P_E^{\gamma_E} Q) / P_E \quad (2)$$

进一步假定企业在长期经济利润为零,即总收益等于总成本, $C = P_Q Q$, P_Q 为产品的价格,产品的价格 P_Q 取决于三种投入要素的价格:

$$P_Q = P_K^{\alpha_K} P_H^{\beta_H} P_E^{\gamma_E} \quad (3)$$

(3)式中: $\alpha_K + \beta_H + \gamma_K = 1$ 。将(3)式代入(2)式可得:

$$E = (\gamma_E A^{-1} W^{-1} P_Q Q) / P_E \quad (4)$$

将(4)式进一步变换可得:

$$Q/E = \gamma_E^{-1} A W (P_E / P_Q) \quad (5)$$

在生产的过程中,能源消费会产生碳排放,能源消耗越多,所产生的碳排放越多,能源消耗与碳排放之间存在线性关系:

$$E = \phi R \quad (6)$$

(6)式中: ϕ 为参数, R 为碳排放量。将(6)式代入(5)式,可得:

$$Q/R = \phi \gamma_E^{-1} A W (P_E / P_Q) \quad (7)$$

(7)式中: Q/R 为单位二氧化碳的产出水平,即定义为碳生产率。 P_E / P_Q 为实际能源价格。由(7)式可得到如下结论:碳生产率取决于全要素生产率、经济空间集聚水平和实际能源价格,且均呈正向变动的关系。

全要素生产率主要由制度、技术和结构等因素共同决定。市场化水平是一个地区最大的制度安排,发展中国家的技术进步主要来源于研发投入和外商直接投资,同时经济结构反映了一个地区的经济发展水平,也是影响全要素生产率的重要因素。因此,我们把全要素生产率表述为:

$$A_i = f(\text{Mark}_i, \text{Desh}_i, \text{Fdi}_i, \text{Stru}_i) + \varepsilon_i \quad (8)$$

(8)式中: Mark 代表市场化程度, Desh 代表研发投入, Fdi 代表外资规模, Stru 代表经济结构。

按照新经济地理学对经济集聚来源的划分,我们将经济空间集聚定义为:

$$W_i = g(YD_i, LQ_i, EM_i) + \varepsilon_i \quad (9)$$

(9)式中: YD 代表企业空间分布密度,用来衡量企业层面的经济集聚指标。 LQ 代表产业集聚,产业集聚分为专业化集聚和多样化集聚两种模式,因此,将产业集聚进一步扩展为: $LQ_i = f(MA_i, JA_i) + \varepsilon_i$, MA 和 JA 分别代表专业化集聚指标和多样化集聚指标。 EM 代表区域层面的经济集聚,即城镇化。

根据以上理论分析,设定经济空间集聚对碳生产率(CE)影响的基础模型为:

$$CE_{it} = \alpha_0 + \eta_1 YD_{it} + \eta_2 MA_{it} + \eta_3 JA_{it} + \eta_4 EM_{it} + \sum X + \varepsilon_i \quad (10)$$

为了进一步考察地方政府和中央政府的干预对碳生产率带来的影响,我们在(10)式中分别加入金融发展规模(FG)、中央政府干预(CI)两个指标与产业集聚的交互项,因此模型扩展为:

$$CE_{it} = \alpha_0 + \eta_1 YD_{it} + \eta_2 MA_{it} + \eta_3 JA_{it} + \eta_4 EM_{it} + \eta_5 (MA_{it} \times FG_{it}) + \eta_6 (JA_{it} \times FG_{it}) + \eta \sum X + \varepsilon_i \quad (11)$$

$$CE_{it} = \alpha_0 + \eta_1 YD_{it} + \eta_2 MA_{it} + \eta_3 JA_{it} + \eta_4 EM_{it} + \eta_5 (MA_{it} \times CI_{it}) + \eta_6 (JA_{it} \times CI_{it}) + \eta \sum X + \varepsilon_i \quad (12)$$

由于区域层面的经济集聚会产生“拥挤效应”,因此,本文采用 Hansen(1999)的面板门限模型来分析其对碳生产率影响的非线性特征。

$$CE_{it} = \alpha_0 + \eta_1 YD_{it} + \eta_2 MA_{it} + \eta_3 JA_{it} + \eta_{41} EM_{it} \cdot I(thre_{it} \leq \gamma) + \eta_{42} EM_{it} \cdot I(thre_{it} > \gamma) + \eta_5 (MA_{it} \times FG_{it}) + \eta_6 (JA_{it} \times FG_{it}) + \eta \sum X + \varepsilon_i \quad (13)$$

$$CE_{it} = \alpha_0 + \eta_1 YD_{it} + \eta_2 MA_{it} + \eta_3 JA_{it} + \eta_{43} EM_{it} \cdot I(thre_{it} \leq \gamma) + \eta_{44} EM_{it} \cdot I(thre_{it} > \gamma) + \eta_5 (MA_{it} \times CI_{it}) + \eta_6 (JA_{it} \times CI_{it}) + \eta \sum X + \varepsilon_i \quad (14)$$

(13)、(14)式中: $I(\cdot)$ 为指示函数, $thre$ 表示门槛变量, γ 为待估计量的门槛值。门限回归模型利用门限变量将观测值分为同质和异质,找出残差平方和最小的门限值,门限值可能不止一个。

下文实证模型估计中,涉及到了静态面板模型估计、两步 GMM 估计以及面板门限模型,静态面板模型估计和两步 GMM 估计是为了对比估计结果,检验是否存在内生性问题,面板门限模型是为了考察区域层面的经济空间集聚对碳生产率影响的非线性特征。

(二) 变量选取及数据处理

数据主要来源于《中国城市统计年鉴》、《中国城市建设统计年鉴》、《中国统计年鉴》和《中国能源统计年鉴》以及各城市统计公报等资料。

1. 被解释变量

碳生产率(CE_{it})。温室气体中二氧化碳所占的比重很大,这里主要考虑的是二氧化碳,将碳生产率定义为单位二氧化碳的 GDP 产出水平: $GDP / \text{二氧化碳排放总量}$ 。首先需要测算城市碳排放总量,这里参考了吴建新和郭智勇(2016)的测算方法,城市碳排放既包含煤气和液化石油气等直接能源消耗产生的碳排放,也包括电能、热能和城市交通运输产生的间接碳排放,将碳排放进行加总得到城市总的碳排放。

直接能源碳排放用能源的终端消费量乘以 IPCC2006 提供的相关转化因子得到。电能

采用各区域电网基准线排放因子^①与城市电能消耗量相乘。城市热能主要以锅炉房供热和热电厂供热,且多数以原煤为主。先利用供热量、热效率和原煤发热量系数计算出所需原煤数量,再利用原煤折算标准煤系数(0.7143 千克标准煤/千克原煤),从而计算出集中供热消耗的能源数量,最后利用 IPCC2006 提供的排放因子计算出热能消耗的碳排放。城市交通碳排放借鉴 Li 等(2013)的办法,假设各类运输方式之间的能源消耗强度和碳排放强度成比例,先利用《中国统计年鉴》运输部门消耗的各类能源计算出单位客运量(万吨/平方公里)和货运量(万人/平方公里)的能源消耗,再利用《中国城市统计年鉴》中客运量和货运量计算交通运输的碳排放。最后采用以 2003 年为基准年进行调整后的 GDP 数据,计算出全国 286 个地级以上城市 2003–2013 年的碳生产率,单位为:万元/吨碳。

2. 核心解释变量

企业分布密度(YD_{it})。由于无法获取足够的微观数据来反映企业层面的集聚水平,我们借鉴 Ciccone(2002)和范剑勇(2006)经济密度的概念,同时考虑到城市空间大小的差异,用单位土地面积的企业数量来衡量企业分布密度^②,单位为个/平方公里。企业空间分布密度越大,从某种程度上反映微观企业在该区域集聚的程度越高。

产业集聚度。本文主要考虑工业行业集聚情况,分为专业化集聚和多样化集聚。相对专业化指数: $MA_i = \max_j (w_{ij}/w_j)$,其中, w_{ij} 代表第 i 个地区第 j 个产业就业人数占第 i 个地区总就业人数的比重, w_j 为第 j 个产业就业人数占全国总就业人数的比重;相对多样化指数: $JA_i = 1/\sum (w_{ij}/w_j)$, w_{ij} 和 w_j 的含义与专业化指数的含义一样。

就业密度(EM_{it})。随着企业接近中心市场,产业进一步的集聚发展,从区域层面表现为城镇规模的进一步扩大。城市人口密度是区域层面城镇规模变化的外在表现,但是由于城市环境规制水平的提高以及城市规划等方面的影响,很多工业企业位于人烟稀少的城郊或者农村周边地区,在人口密集的市区反而不会有生产企业,很显然,用城市人口密度来代表区域层面的集聚存在误差。为了减少统计误差,我们选取就业密度来刻画区域层面的集聚,用总就业人数除以地区建成区面积,单位为万人/平方公里。

3. 控制变量

(1) 市场化水平($Mark_{it}$),用政府财政支出占 GDP 的比重来衡量,比值越低表明政府干预越少,市场化水平越高。(2) 研发投入($Desh_{it}$),基于数据可得性,用科学技术支出占地方财政预算支出的比重来表示。(3) 外资规模(Fdi_{it}),选用当年实际使用外资额占城市 GDP 的比重来衡量。(4) 经济结构($Stru_{it}$),经济结构升级和变动的一个重要特征是第三产业的增长率要快于第二产业的增长率,本文采用第三产业产值与第二产业产值之比来表示经济结构的高级化。(5) 能源价格($Enep_{it}$),用原材料、燃料、动力购进价格指数作为能源价格的代理变量,以 2003 年为基期,将各省市(区)燃料、动力价格指数分解到所在城市,属于同一省市(区)的城市价格指数一样,衡量城市能源价格。(6) 虚拟变量,2006 年中央政府首次将

^① 中国电网分为华北、东北、华东、华中、西北和西南六大区域电网,并且发布了历年各区域电网基准线排放因子。这里参考了 Glaeser 和 Kahn(2010)的测算方法,即每一个区域都只有一个排放因子。

^② 工业企业在能源消耗和碳排放方面具有代表性,《中国城市统计年鉴》报告了各地级市工业企业数量,基于数据可获得性,选取工业企业空间分布密度指标来替代。

节能减排目标纳入国民经济发展规划纲要,以 2006 年为临界点,2006 年之前取 0,之后取 1。

本文所涉及的相关变量的最大值、最小值、平均值和标准差等统计性质如表 1 所示:

表 1 变量及统计性描述

变量名	变量符号	变量单位	最大值	最小值	平均值	标准差
碳生产率	<i>CE</i>	万元/吨碳	2.2136	0.4524	0.8824	0.8659
企业分布密度	<i>YD</i>	个/平方公里	4.8257	0.2136	1.5123	2.0232
专业化指数	<i>MA</i>	-	1.8825	0.7532	0.8824	0.7256
多样化指数	<i>JA</i>	-	3.2135	0.5532	0.7852	0.6958
就业密度	<i>EM</i>	万人/平方公里	0.9824	0.0521	0.3326	0.4212
市场化水平	<i>Mark</i>	%	0.5689	0.1103	0.2213	0.2025
研发投入	<i>Desh</i>	%	0.3122	0.0918	0.1936	0.1425
外资规模	<i>Fdi</i>	%	0.1523	0.0022	0.0123	0.0566
经济结构	<i>Stru</i>	%	1.3052	0.2811	0.6823	0.3244
能源价格指数	<i>Enep</i>	-	1.0000	0.0000	0.7312	0.4734

四、实证结果及分析

为了反映模型的设定是否存在内生性问题,表 2 分别给出了静态面板模型估计结果和两步 GMM 估计结果,通过比较两种模型的估计结果,两步 GMM 方法优于固定效应模型。因此,本文重点对两步 GMM 估计结果进行分析。

就本文主要关注的经济空间集聚变量而言:根据表 2 中的模型(4),从企业层面来看,微观企业的经济空间集聚与碳生产率之间呈正相关关系,且至少在 5%的统计水平上通过了显著性检验。微观企业基于成本和收益的权衡向产品和要素市场中心靠近,是一种自发性的市场行为和市场机制有效配置资源的结果,其目的在于降低要素成本和提高收益,由此会提高包括能源在内的要素使用效率,从而提高碳生产率。同时,交通基础设施质量决定了企业向产品和要素市场中心靠近的便利程度。

从产业集聚层面来看,相对专业化指数和相对多样化指数与碳生产率之间呈正相关关系,但是相对专业化指数没有通过显著性检验且影响系数很小。可见,多样化集聚更能充分发挥竞争效应,企业为了提高竞争力而努力降低能源消耗,且激烈的竞争将驱使企业开展联盟合作,因此能够显著促进减排。而中国的专业化集聚主要表现为以少数几个大型国有企业为主导和同质化的中小企业扎堆的现象(谢荣辉、原毅军,2016),进而导致缺乏创新激励、重复建设和能源过度消耗。

模型(4)在模型(3)的基础上进一步加入控制变量。其中本文最为关注的三个层面经济空间集聚对碳生产率的作用方向均未发生变化。就控制变量而言,研发投入与能源价格是提高碳生产率的最重要因素,影响系数分别为 0.1038 和 0.1066,且都通过了显著性检验。这说明技术进步在提高碳生产率中发挥着关键作用。同时,能源价格一定程度上反映了企业的成本,倒逼企业进行节能改造,从而有利于碳生产率的提高。FDI、经济结构与碳生产率之间也呈现出正相关关系,但影响系数相对较小。这说明 FDI 的集聚在一定程度能提高碳生产率,但影响的作用有限,主要原因在于,一方面外商直接投资可能带来先进的技术和管

一定程度上有利于碳生产率的提高,原因在于第二产业以工业为主,能源的消耗量大;而第三产业附加值较高,能源消耗量小,有助于提高碳生产率。用政府财政支出占 GDP 比重衡量的市场化水平与碳生产率之间呈现出负向变动关系,政府财政支出占 GDP 的比重越高,越不利于碳生产率的提升,但该变量没有通过显著性检验,这可能与政府财政支出的结构有关。

节能减排虚拟变量对碳生产率产生不显著的负面影响,可能的原因是,尽管 2006 年中国首次将节能减排目标纳入发展规划纲要,但此后为了应对金融危机和经济下滑的严峻形势,推出了一系列刺激经济的计划,催生了大批高能耗的项目,导致节能减排政策未能发挥应有效果。

表 2 经济活动空间集聚与碳生产率

解释变量	模型选择			
	固定效应		两步 GMM 估计	
	模型(1)	模型(2)	模型(3)	模型(4)
<i>YD</i>	0.0488 ** (0.0015)	0.0465 * (0.0123)	0.0589 * (0.0196)	0.0525 ** (0.0213)
<i>MA</i>	0.0233 (0.0205)	0.0386 (0.0282)	0.0195 (0.0153)	0.0201 (0.0113)
<i>JA</i>	0.1022 * (0.0025)	0.1038 ** (0.0256)	0.1124 ** (0.0301)	0.0988 ** (0.0206)
<i>EM</i>	0.1055 ** (0.0264)	0.1089 * (0.0301)	0.0952 * (0.0252)	0.0903 ** (0.0286)
<i>Mark</i>		-0.0538 (0.0452)		-0.0501 (0.0411)
<i>Desh</i>		0.1153 ** (0.0308)		0.1038 ** (0.0299)
<i>Fdi</i>		0.0102 * (0.0033)		0.0101 ** (0.0035)
<i>Stru</i>		0.0206 * (0.0033)		0.0195 * (0.0028)
<i>Enep</i>		0.1285 * (0.0235)		0.1066 ** (0.0296)
<i>Dumy2006</i>		-0.0038 (0.0328)		-0.0024 (0.0295)
<i>L.CE</i>	-	-	0.1955 ** (0.0285)	0.2101 ** (0.0389)
<i>constant</i>	-0.7433 ** (0.2155)	-0.6588 * (0.1933)	-0.9856 ** (0.2695)	-0.9952 * (0.2302)
<i>Adj. R²</i>	0.6325	0.6522	0.7201	0.7038
<i>AR(1)</i>	-	-	0.6369	0.6522
<i>AR(2)</i>	-	-	0.5238	0.5625
<i>Sargen-test</i>	-	-	67.38 (1.0000)	68.28 (1.0000)

注:L.CE 表示碳生产率的一阶滞后项,*、**和***分别表示在 10%、5%和 1%统计性水平上显著,括号里面的数为标准误。Sargen-test 括号内为 Prob > chi2 的值。

经济空间集聚本质上是以市场机制为导向的要素自发集聚,但地方政府出于招商引资和政绩的考虑,通过各种政策和措施对产业集聚进行人为干预的现象较为普遍(郑江淮等,2008)。地方政府对产业集聚的干预主要围绕提供公共物品(基础设施建设)、税收和土地优

惠政策、拓宽企业融资渠道以及降低融资成本等方面来展开。其中,融资渠道和融资成本与行业和企业成长、集聚密切相关(Claessens and Laeven,2003)。此外,除了地方政府对产业集聚的干预外,中央政府也可能通过信贷干预协调各地区产业发展。

因此,在产业集聚层面,我们加入了政府干预变量和产业集聚交互项,由于地方政府通常通过贷款对产业集聚施加影响,因此选择各地区金融机构贷款余额与GDP比值(FG)来衡量地方政府的干预程度;而由于本地存款不足的地区更希望寻求中央银行的“帮助”,因此用各地区贷款与存款的比率(CI)反映中央政府信贷干预程度(Liang and Teng,2006),表3是两步GMM的回归结果。

表3 政府干预、经济空间集聚与碳生产率

解释变量	两步GMM估计	
	模型(5)	模型(6)
YD	0.0395** (0.0105)	0.0412* (0.0198)
MA	0.0136 (0.0112)	0.0158 (0.0163)
JA	0.0965** (0.0158)	0.0998** (0.0253)
EM	0.0856*** (0.0208)	0.0958** (0.0285)
$Mark$	-0.0289 (0.0255)	-0.0305 (0.0263)
$Desh$	0.1022** (0.0298)	0.0988** (0.0252)
Fdi	0.0321** (0.0105)	0.0302** (0.0095)
$Stru$	0.0396** (0.0105)	0.0402* (0.0101)
Ene	0.0852*** (0.0205)	0.0701** (0.0203)
$Dumy2006$	-0.0206 (0.0201)	-0.0185 (0.0211)
$MA \times FG$	-0.0365** (0.0102)	
$JA \times FG$	-0.0085* (0.0021)	
$MA \times CI$		-0.0213** (0.0038)
$JA \times CI$		-0.0092** (0.0016)
$constant$	-0.7533** (0.1625)	-0.6525* (0.1586)
$L.CE$	0.2036* (0.0389)	0.2011** (0.0536)
$AR(1)$	0.5564	0.6018
$AR(2)$	0.5831	0.5752
Sargen-test	70.24 (1.0000)	71.12 (1.0000)

注:L.CE表示碳生产率的一阶滞后项,*、**和***分别表示在10%、5%和1%的统计性水平上显著,括号里面的数为标准误。Sargen-test括号内为Prob>chi2的值。

金融发展规模分别与相对专业化指数和相对多样化指数的交互项系数都为负,说明地方政府的金融干预不利于提高碳生产率,地方政府出于招商引资和政绩考核的目的,为企业提供“政策租金”,这客观上造成了企业缺乏降低包括能源支出在内的各项成本激励,而且“企业扎堆”的表面集聚会在低水平竞争的恶性循环中导致重复建设和资源浪费,难以诱发严格意义上的技术外溢。

中央政府信贷干预分别与相对专业化指数和相对多样化指数的交互项系数也都为负,说明中央政府信贷干预也会带来碳生产率的损失,可能的原因在于,中央政府信贷干预的增加会提高道德风险,此类地区的商业银行由于有中央银行作为支撑,存在盲目放贷的情况。而集聚于该地区的产业由于成本支出约束的“软化”,缺乏节能减排的内在动力;同时,贷款门槛降低也会滋生过度投资和重复建设,带来能源消耗和碳排放的增加。从政府通过金融干预导致的专业化集聚和多样化集聚来看,专业化的集聚比多样化的集聚带来的碳生产率损失更大。

随着企业接近中心市场,行业进一步的集聚发展,从区域层面表现为城镇规模的进一步扩大。选取城市就业密度作为门限变量,首先采用面板固定效应模型对门限值 and 参数值进行估计。分别对单门限、双门限和三门限模型进行显著性检验,结果见表 4。模型通过单门限检验,城市就业密度对应的 $BS-P$ 值为 0.022,表明城市就业密度在 0.9025 处仅存在单一门限,将样本内生性地分为两组。

表 4 门限效应检验结果

门槛变量	门槛检验类型	F 值	P 值	BS 次数	门槛值
就业密度 (EM)	单一门槛检验	21.125	0.022	1 000	0.9025 **
	双重门槛检验	17.568	0.185	1 000	0.9953
	三门限检验	12.318	0.262	1 000	1.3650

注: BS 代表自主抽样 1 000 次得到的结果;**表示在 5% 水平上显著。

城市就业密度与碳生产率之间呈现一种倒“U”型关系,表明城市就业密度对碳生产率产生了先促进后抑制的作用。当城市就业密度小于等于 0.9025 万人/平方公里时,区域层面经济空间集聚尚处于初步形成或成长阶段,技术外部性作用开始显现,有利于节约能源,从而提高碳生产率。当城市就业密度跨过 0.9025 万人/平方公里后,此时对碳生产率的影响系数变为负值,表明随着集聚规模的继续扩大,生产要素的过度集中,出现了对有限资源和能源的恶性竞争,原有的集聚企业阻止新企业的进入和成长,这样阻碍了新技术和新知识的进入,知识溢出和技术创新形成锁定效应;加之技术进步导致的能源“反弹效应”发挥作用,此时经济空间集聚的负外部性逐步凸显,集聚的“拥塞效应”超过集聚效应,带来能源消耗和排放量大幅增加,从而降低了碳生产率。

表 5 面板门限回归结果

解释变量	模型(7)	模型(8)
$EM(EM \leq 0.9025)$	0.1021 * (0.0301)	0.1011 * (0.0266)
$EM(EM > 0.9025)$	-0.0989 * (0.0252)	-0.0912 ** (0.0218)
YD	0.0388 ** (0.0103)	0.0452 ** (0.0205)

续表 5

面板门限回归结果

解释变量	模型(7)	模型(8)
<i>MA</i>	0.0116 (0.0108)	0.0185 (0.0136)
<i>JA</i>	0.1358 * (0.0412)	0.1425 ** (0.0412)
<i>Mark</i>	-0.0189 (0.0105)	-0.0208 (0.0184)
<i>Desh</i>	0.0921 ** (0.0245)	0.0933 * (0.0236)
<i>Fdi</i>	0.0135 * (0.0052)	0.0131 * (0.0051)
<i>Stru</i>	0.0362 * (0.0113)	0.0401 ** (0.0115)
<i>Enep</i>	0.0535 (0.0384)	0.0605 * (0.0208)
<i>Dumy2006</i>	0.0186 (0.0165)	0.0255 (0.0186)
<i>MA×FG</i>	-0.0138 * (0.0044)	
<i>JA×FG</i>	-0.0105 ** (0.0042)	
<i>MA×CI</i>		-0.0114 * (0.0026)
<i>JA×CI</i>		-0.0092 ** (0.0023)
<i>constant</i>	-1.1086 ** (0.3538)	-1.0258 ** (0.3514)

注：*、** 和 *** 分别表示在 10%、5% 和 1% 的统计性水平上显著性，回归系数下面括号里面的数为标准误。

五、稳健性检验

为了进一步考察不同规模城市经济空间集聚对碳生产率影响的差异性，本文将样本进行分组检验。在《国务院关于调整城市划分标准的通知》（国发〔2014〕51 号）中，对城市规模进行了界定：城区常住人口 50 万以下的城市为小城市；50 万以上 100 万以下的为中等城市；100 万以上 500 万以下的为大城市；500 万以上 1000 万以下的为特大城市；1000 万以上的为超大城市。为了检验经济空间集聚可能产生的“拥堵效应”，我们对超大型城市做了计量回归分析，发现集聚变量对碳生产率的影响系数为负，但是没有通过显著性检验，而且影响碳生产率的其他变量系数发生了一些变化，很多变量变得不显著。笔者认为，随着城市规模的持续扩大，生产要素的过度集中，经济空间集聚未必能带来碳生产率的改进，相反，当集聚的“堵塞效应”超过集聚效应会降低碳生产率。由于本文主要考虑的是经济空间集聚特征，小城市经济空间集聚并不明显，因此，我们在表 6 中仅报告中等城市、大城市和特大城市的回归结果。

微观企业层面的集聚以及产业层面的多样化集聚与碳生产率之间呈正相关，从影响的系数大小来看，对于特大城市、大城市和中等城市而言，城市规模越大，集聚对碳生产率的改善作用越大。在大城市和中等城市样本中，政府干预分别与相对专业化指数和相对多样化指数的交互项都显著为负，而且专业化的集聚比多样化的集聚带来的碳生产率损失更大。而对于特大城市，政府干预分别与相对专业化指数和相对多样化指数的交互项都为负，但是

大部分都没有通过显著性检验,可能的原因在于特大城市的经济集聚活动主要是市场机制在发挥作用。相反,在大城市和中等城市,政府通过金融干预产业集聚的现象更为普遍。通过表 6 可以发现,其他各变量的作用方向均未发生显著改变,进一步验证了结论的稳健性。

表 6 稳健性检验

解释变量	中等城市		大城市		特大城市	
	模型(9)	模型(10)	模型(11)	模型(12)	模型(13)	模型(14)
<i>YD</i>	0.0215 * (0.0095)	0.0224 * (0.0102)	0.0245 ** (0.0105)	0.0238 * (0.0098)	0.0253 * (0.0101)	0.0302 * (0.0112)
<i>MA</i>	-0.0126 (0.0241)	-0.0136 (0.0255)	-0.0105 (0.0158)	-0.0102 (0.0125)	-0.0023 (0.0241)	-0.0038 (0.0255)
<i>JA</i>	0.0885 * (0.0258)	0.0891 * (0.0221)	0.0895 ** (0.0209)	0.0898 * (0.0216)	0.0902 * (0.0298)	0.0923 ** (0.0295)
<i>Mark</i>	-0.0284 (0.0225)	-0.0365 (0.0322)	-0.0339 (0.0258)	-0.0279 (0.0236)	-0.0368 (0.0266)	-0.0378 (0.0358)
<i>Desh</i>	0.1036 ** (0.0312)	0.1028 * (0.0326)	0.0945 * (0.0255)	0.0985 * (0.0292)	0.1024 * (0.0301)	0.1011 * (0.0332)
<i>Fdi</i>	0.0425 * (0.0126)	0.0296 ** (0.0121)	0.0314 * (0.0115)	0.0306 * (0.0115)	0.0422 ** (0.0133)	0.0303 * (0.0108)
<i>Stru</i>	0.0398 * (0.0158)	0.0352 ** (0.0123)	0.0304 * (0.0108)	0.0299 * (0.0115)	0.0412 * (0.0125)	0.0443 ** (0.01013)
<i>Enep</i>	0.0624 ** (0.0215)	0.0598 * (0.0208)	0.0569 ** (0.0126)	0.0522 * (0.0154)	0.0545 ** (0.0217)	0.0598 * (0.0211)
<i>Dummy2006</i>	0.0235 (0.0198)	0.0256 (0.0192)	0.0195 (0.0192)	0.0188 (0.0156)	0.0233 (0.0198)	0.0201 (0.0162)
<i>MA×FG</i>	-0.0195 ** (0.0048)		-0.0175 * (0.0035)		-0.0138 (0.0075)	
<i>JA×FG</i>	-0.0092 ** (0.0014)		-0.0088 * (0.0023)		-0.0068 * (0.0032)	
<i>MA×CI</i>		-0.0178 ** (0.0039)		-0.0153 * (0.0032)		-0.0128 (0.0065)
<i>JA×CI</i>		-0.0084 * (0.0028)		-0.0072 * (0.0025)		-0.0065 (0.0038)
<i>constant</i>	-0.7822 * (0.2052)	-0.8565 * (0.2315)	-0.8236 ** (0.2241)	-0.8125 * (0.2069)	-0.7841 * (0.2152)	-0.8892 * (0.2015)
<i>L.CE</i>	0.1025 ** (0.0258)	0.1154 * (0.0321)	0.0988 ** (0.0232)	0.0936 * (0.0268)	0.1102 ** (0.0245)	0.1035 * (0.0328)
AR(1)	0.6866	0.7174	0.7105	0.6852	0.6936	0.7144
AR(2)	0.7025	0.7011	0.7101	0.7025	0.7021	0.7132
Sargen test	70.12 (1.0000)	70.55 (1.0000)	70.43 (1.0000)	71.65 (1.0000)	70.25 (1.0000)	70.58 (1.0000)

注:L.CE 表示碳生产率的一阶滞后项,*、**和*** 分别表示在 10%、5%和 1%的统计性水平上显著性,括号里面的数为标准误。Sargan-test 括号内为 Prob>chi2 的值。

六、结论与建议

本文结合中国的现实情况,从经济空间集聚的视角研究碳生产率。主要结论有:(1)微观企业向市场中心靠近,是一种自发性的市场行为,是市场机制有效配置资源的结果,因此会降低能源消耗和提高碳生产率。其中,交通基础设施质量的改善在其中起到关键性的作用。(2)多样化的集聚模式更有利于提高碳生产率,专业化的集聚模式对碳生产率的影响不

显著。行业层面的产业集聚除了市场化的力量发挥作用以外,还存在着大量的政府干预现象。政府对产业集聚干预带来的资源错配不利于碳生产率的提高,其中,政府通过金融干预导致的专业化集聚比多样化集聚带来的碳生产率损失更大。(3) FDI 的集聚提升了能源利用效率,但同时可能将一些高耗能、高污染的行业转移到我国,从而部分抵消了对碳生产率的改进作用。(4) 表征区域层面聚集的城市就业密度与碳生产率之间呈现一种倒“U”型关系,表明城市就业密度对碳生产率产生了先促进后抑制的作用,当城市就业密度小于等于0.9025万人/平方公里时,经济活动集聚有利于提高碳生产率;当城市就业密度跨过0.9025万人/平方公里后,集聚的“拥挤效应”超过集聚效应,降低了碳生产率。(5) 小城市经济空间集聚并不明显,而对于人口和生产要素过多的超大型城市,经济空间集聚未必能带来碳生产率的改进,对于特大城市、大城市和中等城市而言,城市规模越大,企业层面集聚和产业层面的多样化集聚对碳生产率的提高作用越大。因此,经济空间集聚能否提高碳生产率与交通基础设施、产业集聚模式、政府干预程度、环境规制强度以及城市就业密度有关。

本文的政策含义:(1) 交通基础设施在微观企业向市场中心集聚的过程中起到关键性的作用,这有利于碳生产率的提高。因此,政府要加大基础设施建设力度,特别是要素密集地区的基础设施建设,引导微观企业向市场中心集聚。(2) 由于多样化的集聚模式更有利于提高碳生产率,因此产业在集聚的过程中要考虑相关产业之间的协作配套、上下游产业之间的关联,通过构建企业间的联盟合作来提高碳生产率。(3) 地方政府和中央政府要进一步减少政府的过度干预,避免资源配置扭曲以及道德风险带来的碳生产率损失。(4) 制定严格的碳排放标准和环境规制政策,减少 FDI 集聚带来的高耗能、高排放。(5) 由于城市就业密度对碳生产率产生了先促进后抑制的作用,应针对不同集聚水平的地区制定差异化控排政策,对于城市就业密度较低的地区,在提高产业集聚水平的同时实施更加严厉的碳排放规制政策;在产业集聚水平较高的地区,积极鼓励和引导产业向高端研发与设计等高附加值产业集聚发展;以循环经济为理念构建生态工业园区,在发挥产业集聚规模效应的基础上实现清洁生产,从而提高碳生产率水平。(6) 提高技术创新水平,促进节能技术的推广应用,积极创造良性竞争的经济空间集聚环境,发挥经济空间集聚通过技术溢出效应来提高碳生产率的作用。

参考文献:

- 1.程中华、李廉水、刘军,2017:《产业集聚有利于能源效率提升吗?》,《统计与信息论坛》第3期。
- 2.范剑勇,2006:《产业集聚与地区间劳动生产率差异》,《经济研究》第11期。
- 3.韩峰、冯萍、阳立高,2014:《中国城市的空间集聚效应与工业能源效率》,《中国人口·资源与环境》第5期。
- 4.何建坤、苏明山,2009:《应对全球气候变化下的碳生产率分析》,《中国软科学》第10期。
- 5.李思慧,2011:《产业集聚、人力资本与企业能源效率——以高新技术企业为例》,《财贸经济》第9期。
- 6.李小平、杨翔、王洋,2016:《国际贸易提高了中国制造业的碳生产率吗?》,《环境经济研究》第2期。
- 7.林善浪、张作雄、刘国平,2013:《技术创新、空间集聚与区域碳生产率》,《中国人口·资源与环境》第5期。
- 8.刘晨跃、徐盈之,2016:《中国碳生产率演绎的驱动因素研究——基于细分行业的视角》,《中国地质大学学报(社会科学版)》第4期。
- 9.刘传江、胡威、吴晗晗,2015:《环境规制、经济增长与地区碳生产率——基于中国省级数据的实证考察》,《财经问题研究》第5期。
- 10.龙如银、邵天翔,2015:《中国三大经济圈碳生产率差异及影响因素》,《资源科学》第6期。
- 11.陆铭、冯皓,2014:《集聚与减排:城市规模差距影响工业污染强度的经验研究》,《世界经济》第7期。
- 12.潘家华、张丽峰,2011:《我国碳生产率区域差异性研究》,《中国工业经济》第5期。

- 13.沈能、王艳、王群伟,2013:《集聚外部性与碳生产率空间趋同研究》,《中国人口·资源与环境》第12期。
- 14.师博、沈坤荣,2013:《政府干预、经济集聚与能源效率》,《管理世界》第10期。
- 15.王海宁、陈媛媛,2010:《产业集聚效应与工业能源效率研究:基于中国25个工业行业的实证分析》,《财经研究》第9期。
- 16.吴建新、郭智勇,2016:《基于连续性动态分布方法的中国碳排放收敛分析》,《统计研究》第2期。
- 17.谢荣辉、原毅军,2016:《产业集聚动态演化的污染减排效应研究》,《经济评论》第2期。
- 18.张可、汪东芳,2014:《经济集聚与环境污染的交互影响与空间溢出》,《中国工业经济》第6期。
- 19.张成、蔡万焕、于同申,2013:《区域经济增长与碳生产率——基于收敛及脱钩指数的分析》,《中国工业经济》第5期。
- 20.郑江淮、高彦彦、胡小文,2008:《企业“扎堆”、技术升级与经济绩效——开发区集聚效应的实证分析》,《经济研究》第5期。
- 21.Beinhocker, E., J. Oppenheim, and B. Irons. 2008. “The Carbon Productivity Challenge: Curbing Climate Change and Sustaining Economic Growth.” McKinsey Global Institute, McKinsey Climate Change Special Initiative. http://www.mckinsey.com/insights/energy_resources_materials/the_carbon_productivity_challenge.
- 22.Brännlund, R., T. Ghalwash, and J. Nordström. 2007. “Increased Energy Efficiency and the Rebound Effect: Effects on Consumption and Emissions.” *Energy Economics* 29(1):1–17.
- 23.Brookes, L. 2000. “Energy Efficiency and Economic Fallacies.” *Energy Policy* 28(2):199–201.
- 24.Ciccone, A. 2002. “Agglomeration Effects in Europe.” *European Economic Review* 46(2):213–227.
- 25.Cingano, F., and F. Schivardi. 2004. “Identifying the Sources of Local Productivity Growth.” *Journal of the European Economic Association* 2(4):720–742.
- 26.Claessens, S., and L. Laeven. 2003. “Financial Development, Property Rights and Growth.” *Journal of Finance* 58(6):2401–2436.
- 27.Duc, T. A., M. P. Bonne, and N. Prieur. 2007. “Experimental Investigation and Modeling Approach of the Impact of Urban Wastewater on a Tropical River: A Case Study of the Nhue River, Hanoi, Vietnam.” *Journal of Hydrology* 334(3–4):347–358.
- 28.Fisher–Vanden, K., G. H. Jefferson, H. Liu, and Q. Tao. 2004. “What Is Driving China’s Decline in Energy Intensity?” *Resource and Energy Economics* 26(1):77–97.
- 29.Glaeser, L. E., and E. M. Kahn. 2010. “The Greenness of Cities: Carbon Dioxide Emissions and Urban Development.” *Journal of Urban Economics* 67(3):404–418.
- 30.Hansen, B. E. 1999. “Threshold Effects in Non-dynamic Panels: Estimation, Testing, and Inference.” *Journal of Econometrics* 93(2):345–368.
- 31.Lall, S. V., Z. Shalizi, and U. Deichmann. 2004. “Agglomeration Economics and Productivity in Indian Industry.” *Journal of Development Economics* 73(2):643–674.
- 32.Li, H. Q., Y. Lu, and T. Wang. 2013. “Trends in Road Freight Transportation Carbon Dioxide Emissions and Policies in China.” *Energy Policy* 57(1):99–106.
- 33.Liang, Q., and J. Z. Teng. 2016. “Financial Development and Economic Growth: Evidence from China.” *China Economic Review* 17(4):395–411.
- 34.Meng, M., and D. X. Niu. 2012. “Three – dimensional Decomposition Models for Carbon Productivity.” *Energy* 46(1):179–187.
- 35.Zeng, D. Z., and L. Zhao. 2009. “Pollution Havens and Industrial Agglomeration.” *Journal of Environmental Economics and Management* 58(2):141–153.
- 36.Zheng, Y., J. Qi, and X. Chen. 2011. “The Effect of Increasing Exports on Industrial Energy Intensity in China.” *Energy Policy* 39(5):2688–2698.

Whether Economic Spatial Agglomeration Can Increase Carbon Productivity or Not?

Liu Xiping¹, Sheng Sanhua² and Wang Keying¹

(1: Center of Hubei Cooperative Innovation for Emissions Trading System, Hubei University
of Economics; 2: College of Economics & Management, China Three Gorges University)

Abstract: Economic space agglomeration is an important factor to cause a change in the carbon

productivity. By using the statistical data of ground level above the city and building dynamic GMM model and panel threshold model, this paper studies how economic spatial agglomeration affects carbon productivity from enterprises, industrial and regional aspects. Results show that the approaching of market-power-based micro enterprises to market center can improve the level of carbon productivity. Diversified agglomeration model is more advantageous in improving carbon productivity, the effects of specialization of agglomeration on carbon productivity is not significant. Enhancing government intervention which distorts the allocation of resources can inhibit the improvement of carbon productivity. The specialization of agglomeration caused by government financial intervention can bring greater loss of carbon productivity than diversified agglomeration. The relationship of urban employment density and carbon productivity presents as the inverted “U” shape. Conclusion of this paper has important theoretical and realistic significance in optimizing economic element space form and keeping a steady economic growth and the amount of carbon dioxide in the atmosphere goal.

Keywords: Economic Spatial Agglomeration, Carbon Productivity, Dynamic GMM Model, Panel Threshold Model

JEL Classification: C23, O13, Q56

(责任编辑:赵锐、彭爽)

(上接第 37 页)

The Impact of Housing Boom on Total Factor Productivity at Industrial Level: Micro Evidence from Chinese Industrial Enterprises Survey Data

Yu Jingwen¹, Tan Jing² and Cai Xiaohui³

(1: Economics and Management School, Wuhan University; 2: School of Economics, Shanghai University; 3: School of Finance, Zhejiang University of Finance and Economics)

Abstract: The housing price in China has experienced a rapid growth since the housing reform in 1998. The real estate sector is regarded as the pillar industry in 2003. Meanwhile, the total factor productivity which is the fundamental factor for potential economic growth declines. This paper attempts to use Chinese industrial enterprises survey data combining with macro data of 35 large and medium-sized cities in China to investigate the influence of housing boom on total factor productivity at industrial level and furthermore the relationship between housing boom and potential economic growth. The empirical results reveal that there is a negative effect of housing boom on total factor productivity. The liquidity effect led by housing boom does not improve the investment efficiency, but deteriorating the allocation efficiency instead. An increase of 10 percentage points in housing price-to-income ratio will lead to 2.56 percentage points decrease in total factor productivity at industrial level. Moreover, the rapid growth of housing price and high return on investment in real estate industry have attracted considerable resources into real estate sector and furthermore crowded out R&D activities with high risk and long investment cycle. This could be a potential channel to explain the negative effect of housing boom on total factor productivity at firm level. This paper provides a new evidence about the impact of housing boom on real economy.

Keywords: Housing Bubble, Economic Growth; Resource Misallocation, Total Factor Productivity

JEL Classification: L21, L85, O31

(责任编辑:惠利、陈永清)