

生产性服务业集聚有助于降低碳排放吗?

刘城宇¹ 韩峰²

(1. 长沙理工大学 经济与管理学院 湖南 长沙 410004;

2. 南京审计大学 政治与经济研究院 江苏 南京 211815)

摘要: 在集聚经济理论框架下,系统探讨生产性服务业集聚对碳排放的影响机理和实现机制,采用面板FGLS法实证检验我国1999—2013年省级面板数据生产性服务业专业化集聚和多样化集聚对碳排放的综合影响。结果显示:在全国层面专业化集聚有助于促进碳排放降低;而多样化集聚促进了碳排放增加。分地区层面专业化集聚和多样化集聚只在中部地区促进降低了碳排放,在东西部地区作用效果不明显。进一步,分行业层面的检验结果显示,六大生产性服务行业中只有电力煤气供水与批发和零售业的专业化集聚显著促进了碳排放降低;科技服务和地质勘查的专业化集聚和多样化集聚指标虽不显著,但符号显示其促进碳排放降低;其他五个行业的多样化集聚明显有助于碳排放增加。分析发现生产性服务业与制造业发展规模不匹配、融合程度低是无法形成有效减排机制的主要原因。因此,当前政府的工作重点是努力实现产业结构在合理比例与深度融合的基础上协调发展,通过产业集聚效应促进节能减排,实现低碳经济发展。

关键词: 碳排放;生产性服务业专业化集聚;生产性服务业多样化集聚;面板FGLS

中图分类号: F061.5 **文献标识码:** A **文章编号:** 1672-6049(2017)01-0091-11

一、问题提出

党的十八届五中全会在研究关于制定“十三五规划”的建议中指出“只有真正落实生态环境保护,才能让良好生活环境成为提高生活质量的突破口,才能让绿水青山成为展现我国良好形象的窗口。”2015中央城市工作会议指出“要控制城市开发强度,基础设施按照绿色循环低碳的理念进行规划建设,推动形成绿色低碳的生产生活方式和城市建设运营模式。”换言之,碳排放问题既是环境问题又是发展问题^[1]。如果仅以降低碳排放为硬性指标,强制减少能耗,又必定会影响经济增长,延缓新型工业化与城镇化进程。如何在保证经济稳步增长的同时,合理控制能源消耗并有效降低碳排放,是促进我国低碳经济发展和推动生态文明建设至关重要的现实课题。

目前,学界比较认同降低碳排放的方法是调整产业结构,大力发展第三产业和高新技术行业,推动技术进步和新能源的开发利用。与工业相比,第三产业特别是现代服务业不仅能源消耗和污染物排放比较低,更是改革开放以来吸收就业人口的主要窗口,在集聚城市人口、激发创新潜能、推动经济发展等方面扮演重要角色。但在现有文献中,很少有学者将现代服务业和碳排放置于同一框架下进行理论和实证研究,忽视了现代服务业特别是生产性服务业利用集聚外部性对工业生产形成的多重减排机制。服务业集聚将人口、资本、资源等要素进行转移和集聚,调节市场规模及开放程度,调整产

收稿日期:2016-08-20

基金项目:湖南省社会科学基金项目(14YBA006);湖南省国际经济与国际工程管理研究中心基金项目(16IEPM03)。

作者简介:刘城宇(1987—)男,湖南长沙人,长沙理工大学经济与管理学院硕士研究生;韩峰(1984—)男,山东邹平人,南京审计大学副教授,博士,研究方向为区域经济、城市经济以及城镇化审计研究。

业结构和刺激经济增长,从而功能性地推进城市化进程和降低碳排放^[2]。所以本文将在现有研究基础上,基于集聚经济理论构建合理框架下的实证模型,运用我国1999—2013年省级面板数据探究生产性服务业空间集聚促进碳排放减少的深层原因和内在机理,为促进节能减排、建设“美丽中国”和“低碳社会”提供新方法和新思路。

二、文献理论基础

对于产业集聚问题的研究,Marshall从动态角度研究区域产业专业化集聚,他强调同一产业的集中分布和专业分工有助于企业降低成本、协同发展,并认为专业化集聚将在周边地区产生三种外部性:劳动力市场共存效应、中间投入品的规模经济效应以及知识溢出效应。其中的具体解释是:在聚集区内的厂商可以根据自身需要,便捷地从劳动力“蓄水池”内获得所需劳动力,技术工人也能在区域市场内随时找到与自身劳动技能相匹配的专业性工作,这即降低了搜寻成本也提高了劳动力市场效率,同时地理上的区位优势 and 邻近性也降低了劳动力流动成本;中间品市场能为厂商提供专业化服务,利用位置邻近等便利条件,节约运输成本和交易成本,形成规模经济和范围经济;技术工人在聚集区内通过正式或非正式的学习交流,传递信息技术,有助于企业技术创新、生产效率提高和竞争力增强。

与专业化集聚相对应,Jacobs强调区域经济发展主要受益于产业间多样化集聚经济外部效应,因为跨行业的区域集中有能力提供支撑区域发展的多样化中间品投入^[3]。他认为不同行业的多样化集聚将在聚集区及周边产生以下外部效应:(1)中间投入品共享,特别是以金融、交通运输、批发租赁、科技服务等为代表的生产性服务业在区域内集中提供中间服务商品;(2)多样化产业集聚能提供拥有不同劳动技能的娴熟劳动力,从而提高劳动力市场区域匹配效率,降低失业率和交易成本;(3)容易形成规模经济;(4)产业多样化集聚有利于互补企业形成知识溢出和“集体学习”,实现互补性和差异化的知识创造、积累与扩散,提高企业创新能力和竞争意识。

进一步,有学者将生产性服务业集聚与工业生产置于同一框架进行综合研究,并初步涉及到生产能耗范围。顾乃华通过研究发现先进的知识理念和尖端的人力资本可以通过生产性服务业嵌入到工业生产的每一个环节,而工业企业又将生产性服务业外包出去整合自身价值链,两者的集聚可以发挥知识扩散效应、投入品共享效应、劳动力蓄水池效应等机制^[4]。师傅等运用径向与非径向DEA新技术的EBM模型,通过经验分析能源效率的影响因素和作用机制,发现产业集聚可以通过技术外溢和基础设施共享提升能源效率,其中产业集聚程度提高1%,能源效率改进6.87%^[5]。韩峰以马歇尔集聚外部性理论为基础,构建空间外部性指标和计量模型,运用2003—2011年城市面板数据检验经济活动空间集聚对能源效率的影响,发现中间投入空间可得性和空间技术外溢对能源效率具有显著促进作用^[6]。刘生等进一步指出,生产性服务业与制造业的依赖程度会随着彼此间协同发展的深化和产业链融合程度的加强而逐步加深,通过深度融合和进一步渗透促进产业向高端价值链延伸,并在生产过程中使用更加环保的清洁能源替代化石能源,从而减少大量碳排放和二氧化硫等污染物排放,实现低碳清洁环保^[7]。

综上并结合相关文献研究发现,生产性服务业集聚可从四个方面降低碳排放:一是生产性服务业集聚使在能源消耗一定的条件下更易于获得所需劳动力,而专业化技能培训能提高人力资本的能源利用效率,通过劳动力市场共存降低碳排放;二是基础设施共享和生产设备集约利用有助于厂商节约生产和交易成本,而有效价值链的嵌入能减少资源消耗,通过规模经济降低碳排放;三是技术外溢能激发企业创新潜能,运用新技术和节能设备改变能源消费结构,通过知识溢出降低碳排放;四是生产性服务业的集中发展易于形成产业集群,从而提高区域服务业产值比重,通过产业结构优化升级降低碳排放。

1. 生产性服务业集聚、高素质人才共享与碳排放

Illeris曾指出通过劳动力“蓄水池”效应迅速获得自身所需的高素质人才是生产性服务业追求集聚发展的主要动因^[8]。首先,专业化的劳动力市场使企业便于迅速获得所需的专业劳动力,节约了上

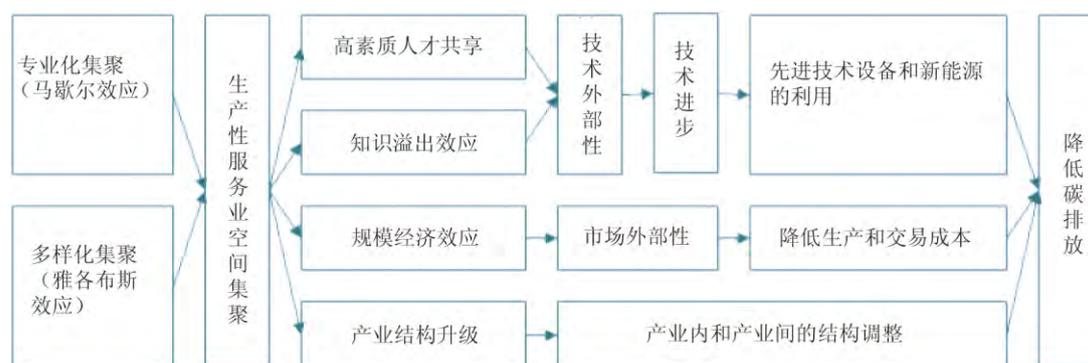


图1 生产性服务业空间集聚影响碳排放的作用机理

岗培训成本,提高了工作效率;其次,与科研机构和高校的密切联系,能更加便利地提升劳动者的教育程度、思想素质和能源节约意识,再通过继续教育和职业技能培训使劳动者熟练掌握先进技术设备和理念,提高实践操作能力;再次,劳动力市场共存增加了技术人员正式和非正式合作交流的机会,容易激发创新灵感,产生新思想新观念;最后,人力资本提升既能提高企业自身的自主创新能力,又能更好地学习吸收外来企业的先进生产技术和经验,整合信息资源,推动企业向前发展。正因如此,控制碳排放增加需在管理创新、制度创新和人才投资等方面下功夫,通过提高劳动生产效率的方式来抵消规模报酬递减作用,全面提升企业的综合技术水平、专业生产能力和能源配置优化,进而推动能源生产效率得到改善^[9]。因此,集聚区内的企业更易于在能源消耗一定的条件下获得所需劳动力,而专业化技能培训又能提高人力资本的能源利用效率,降低碳排放。

2. 生产性服务业集聚、规模经济与碳排放

依据新经济地理学派,产业集聚产生的规模经济效应可从以下渠道作用于能源利用和碳排放:其一,同一产业链的上下游关联企业在同一地区聚集可利用便利的交通设施,减少物流成本,降低运输过程中的碳排放;其二,生产性服务企业的空间集聚,可以对基础设施和生产设备进行规模建造和最大化集约利用,从而降低公摊成本,达到节能效应;其三,同类型企业的产业集聚更易于形成完全竞争市场,减少信息不对称现象,迫使企业降低价格,节约成本,控制能源消耗,达到减排效应;其四,同类或同质污染废弃物的集中排放和治理可以减少企业环境治理成本,提高废弃物回收利用能力,将生产对环境带来的损害降到最低。如果将治污部分外包给专业的环保部门,不仅能让企业更加专注品牌核心竞争力的发展,还能有效改善环境污染的治理效果。因此,基础设施共享和生产设备集约利用有助于厂商节约生产和交易成本,通过规模经济降低碳排放。

3. 生产性服务业集聚、知识溢出与碳排放

在后工业时代,生产性服务业作为技术创新和规模经济的主要推动者和重要传播者,已经全方位渗透到经济发展的每个环节,并利用产业集聚所具有的空间邻近性,便利了企业间信息和知识的共享,尤其是缄默知识的转移和传播,扩大了集聚知识网络,促进了创新产出^[10]。科技服务业与制造业的互动过程就是知识转移与创新的过程,通过互动发生知识转移,提高制造企业的知识技能,实现知识创新^[11]。一方面,生产性服务业集聚产生的知识溢出效应早已突破了传统制造业的空间局限,使溢出效果更加明显^[12];另一方面,生产性服务业将先进的生产技术、专业的理论信息、前沿的创新理念以中间品投入的形式有效嵌入进生产制造环节,推动大量的科技研发和技术竞争,从而提高制造业的产品设计与科学管理能力、能源利用效率与污染治理水平,最终实现节能减排效果。具体表现为制造企业用先进的节能设备替代落后老化的生产设备和用清洁能源替代化石能源作为生产资料。因此,知识外溢能激发企业创新潜能,运用先进技术和节能设备改变能源消费结构,通过知识溢出降低碳排放。

4. 生产性服务业集聚、产业结构升级与碳排放

2016 政府工作报告中指出“2015 年第三产业占 GDP 比重首次上升到 50.5% ; 单位 GDP 能源消耗下降 5.6% ”。生产性服务业作为低污染、高附加值的现代服务业 ,其集中发展即可合理优化资源配置、有效改善产业结构、逐步降低工业比重 ,又可通过技术创新和知识外溢 ,传播创新理念和科学技术、改进生产方式和能源消费结构 ,降低碳排放。从近期来看 ,优化产业结构 ,深化产权制度改革 ,改善能源消费结构 ,对节能减排政策的实施具有重要意义;从长远来看 ,转变经济发展方式 ,走新型工业化道路 ,产业结构升级则是必然选择^[13]。因此 ,生产性服务业集聚可以改善传统工业生产模式 ,调整工业内部结构和能源消费结构 ,提高服务业产值比重 ,通过产业结构优化升级降低碳排放。

基于上述理论和文献背景总结发现目前研究主要有以下特点:(1) 认同现代服务业尤其是知识密集型生产性服务业对低碳经济发展的促进作用 ,但多数针对服务业本身能源效率和碳排放进行测度和评价 ,单独研究生产性服务业对工业能源消耗和碳排放的研究较少;(2) 对服务业和生产性服务业影响低碳经济的研究多侧重产业层面 ,空间集聚方面研究不足;(3) 强调生产性服务业对经济结构调整和低碳经济发展的重要性 ,但缺乏对生产性服务业集聚促进低碳经济发展的内在机理的系统揭示。本文以全国 30 个省级面板数据为样本 ,在外部性和新经济地理理论的基础上 ,探讨依托生产性服务业集聚降低工业碳排放的内在机理、有效路径和实现机制 ,为加快推进我国两型社会建设、转变经济发展方式提供新的理论依据和政策建议。

三、计量模型设定与变量测度

(一) 计量模型设定

基于上述理论分析可推导出集聚与碳排放的线性函数关系。由于集聚区内存在同类行业的专业化集聚和不同行业的多样化集聚共同作用 ,所以将集聚变量扩展为专业化集聚(SA)和多样化集聚(DA)置于同一逻辑框架下构建计量模型更加符合理论实际。而且产业专业化程度与多样化程度之间并无直接线性关系 ,也就不会在线性回归模型中导致多重共线性的发生^[14]。两边取对数后得到计量方程如下:

$$\ln CO2_{pt} = \theta_0 + \theta_1 \ln SA_{pt} + \theta_2 \ln DA_{pt} + \xi_{pt} \quad (1)$$

其中 θ 为弹性系数 ξ 为随机误差项。考虑到数据可得性及相关区域产业集聚的文献研究和碳排放的影响因素 ,普遍认为产业结构(STA)、经济发展程度($pGDP$)、人力资本状况(EDU)、交通便利度(TRA)和研发经费强度(R&D)对二氧化碳排放量产生直接影响。因此 ,以第三产业增加值占生产总值比重表示产业结构、高等学校在校人数表示人力资本、人均生产总值表示经济发展程度、私人汽车拥有量表示交通状况、研发经费占生产总值比重表示研发经费强度 (1) 式可进一步扩展为:

$$\ln CO2_{pt} = \theta_0 + \theta_1 \ln SA_{pt} + \theta_2 \ln DA_{pt} + \gamma_1 \ln pGDP_{pt} + \gamma_2 \ln STA_{pt} + \gamma_3 \ln EDU_{pt} + \gamma_4 \ln TRA_{pt} + \gamma_5 R\&D_{pt} + \xi_{pt} \quad (2)$$

(二) 变量测算与数据说明

考虑到相关数据可得性 ,本文选用 1999—2013 年 26 个省份及 4 个直辖市(西藏、香港、澳门和台湾地区数据缺失严重 ,故不做考虑)为样本 ,价格指数来源于 2000 年以来各省《统计年鉴》。以下是有关变量的解释和测度说明。

1. 二氧化碳排放量 CO₂: 当前工业排放以污染气体排放和二氧化碳排放为主 ,污染气体包括二氧化硫、氮氢化合物、一氧化碳、烟尘等废气 ,而二氧化碳和一氧化碳等含碳化合物排放统称为碳排放 ,其中二氧化碳是碳排放的主要排放气体。虽然二氧化碳不属于环境污染气体 ,但过量排放将直接导致气候变暖 ,促使温室效应和厄尔尼诺现象形成 ,对农作物产量和水循环过程产生诸多不利影响。因此 ,大量文献均以二氧化碳为主要研究对象或直接将控制二氧化碳排放设为碳减排的首要目标 ,本文也以二氧化碳排放量表示碳排放。二氧化碳排放包括自然排放和人为排放两种。自然排放主要来自土壤排放 ,人为排放包括人类的生存呼吸和生产活动 ,其中以化石能源消耗为主的生产活动是可控制和可测量的 ,属于本文研究内容。依据 2000—2014 年《中国能源统计年鉴》公布的各省域有关煤炭、焦炭、燃料油、汽油、柴油、煤油和电力七种实物能源的终端消费量 ,采用政府间气候变化专门委员会

提供的《2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories》中关于二氧化碳的公式进行计算,计算公式及符号解释如下:

$$CO_2 = \sum_{i=1}^n CO_{2i} = \sum_{i=1}^n EC_i \times NCV_i \times CCE_i \times OCF_i \times (44/12) \quad (3)$$

其中 EC_i 、 NCV_i 、 CCE_i 和 OCF_i 分别代表实物能源的终端消费量、平均低位发热值、碳排放系数和碳氧化因子 i 表示能源种类。由于不同能源终端消费量采用的单位不同,必须先通过折标煤系数换算成统一单位标准煤后再进行计算。电力核算由于其复杂性和相关数据可得性,借鉴李国志等人的计算方法和数据,将实际消费量转换为标准煤后乘以碳排放系数即可,其中电力的折标煤系数为 1.229 吨标煤/万千瓦时,碳排放系数为 2.2132 吨碳/吨标准煤^[15]。各类能源的具体指标参数见表 1。

表 1 各类能源的折标准煤系数、平均低位发热值、碳排放系数和碳氧化因子

种类	煤炭	焦炭	燃料油	汽油	柴油	煤油
折标煤系数	0.7143tec/t	0.9174tec/t	1.4286tec/t	1.4714tec/t	1.4571tec/t	1.4714tec/t
低位发热值	20908kj/kg	28435kj/kg	41816kj/kg	43070kj/kg	42652kj/kg	43070kj/kg
碳排放系数	26.8kg/gj	29.2kg/gj	20.2kg/gj	20kg/gj	19.5kg/gj	18.9kg/gj
碳氧化因子	0.9	0.9	0.98	0.98	0.98	0.98

注:各类能源折算标准煤系数和平均低位发热值来自 2013 年《中国能源统计年鉴》附录 4 碳排放系数和碳氧化因子取自《2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories》第二卷第一章表 1.3。

2. 生产性服务业空间集聚指标: 引用韩峰改进后的产业专业化集聚和多样化集聚指标,将生产性服务业专业化空间集聚(SA)和生产性服务业多样化空间集聚(DA)表示如下^[16]:

$$SA_p = \sum_s \left| \frac{EP_{ps}}{EP_p} - \frac{EP'_s}{EP'} \right| \quad (4)$$

$$DA_p = \sum_s \frac{EP_{ps}}{EP_p} \left[\frac{1 / \sum_{s'=1, s' \neq s}^s (EP_{ps'} / (EP_p - EP_{ps}))^2}{1 / \sum_{s'=1, s' \neq s}^s (EP_{s'} / (EP - EP_s))^2} \right] \quad (5)$$

其中 EP_{ps} 和 EP_s 是生产性服务业中的 s 行业在 p 省和在全国的从业人数 EP_p 和 EP 表示 p 省和全国的总就业人数 EP'_s 和 EP' 表示除 p 省外全国其他省份 s 行业 and 所有行业的总就业人数 EP_{ps} 和 EP_s 是除 s 行业外其他生产性服务业在 p 省和在全国的总就业人数。本文在综合考虑数据可得性和参考生产性服务业相关文献研究,并根据我国分行业就业统计口径,把电力煤气供水、信息传输计算机服务和软件、交通运输仓储和邮电业、金融业、批发和零售业、科技服务和地质勘查六个行业代表生产性服务业^[16]。在计量检验中,如果参数符号显著为负,说明专业化集聚与多样化集聚对碳排放产生了明显抑制作用,符合理论预期;如果显著为正,则表现出集聚不经济状态。

3. 其他变量。所有货币价值数据以 1999 年为基期,去除通货膨胀影响计算。部分缺失数据依据前后五年发展趋势,用插值法补齐。表 2 报告了我国各省域样本变量的统计值及具体解释。

四、计量分析与结果说明

在进行计量检验之前,分别按顺序运用 F-统计量、LM 检验和 hausman 检验方法来确定合乎时宜的面板数据模型。由于数据中每个省份均有 15 年的观测值,并且误差项受到可观测值的影响可能存在自相关和异方差,因此需要用 Wooldridge test 检验自相关,LR 检验异方差。表 3 分别列出了 F-统计量、LM 检验、hausman 检验、Wooldridge test 检验和 LR 检验的相关检验结果。

除检验模型的固定效应和随机效应外,面板数据还可能在内生性问题,进而导致估计结果违背无偏性和一致性的要求。为此,本文先后采用工具变量法、差分 GMM 以及系统 GMM 的估计方法对模型进行检验。然而,检验结果中显示该模型并没有通过 Sargan 检验或 Hansen 检验,说明模型中各解释变量与被解释变量间不存在显著的联立内生性。为了消除自相关和异方差对检验结果产生的偏误影响,本文采用可行广义最小二乘估计法(面板 FGLS)来控制自相关和异方差。

表2 样本变量的统计值及具体解释

变量	均值	标准差	最小值	最大值	变量解释	引用出处	理论预期
二氧化碳排放量 CO ₂ (万吨)	31423.1679	25104.9521	1041.7891	131815.7384	引用《2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories》中 CO ₂ 公式计算得出	《中国能源统计年鉴》	
生产性服务业专业化集聚 SA	0.0108	0.0246	0.0007	0.1960	借鉴 ^[16] 研究,计算得出	《中国统计年鉴》、《劳动统计年鉴》	参数符号为负
生产性服务业多样化集聚 DA	0.0133	0.0168	0.0002	0.2195	借鉴 ^[16] 研究,计算得出	《中国统计年鉴》、《劳动统计年鉴》	参数符号为负
产业结构 STA(%)	40.6518	7.4727	28.3	76.9	用第三产业增加值占生产总值的比重表示	《第三产业统计年鉴》	参数符号为负
人均生产总值 pGDP(元/人)	22364.4866	18296.3354	2457.8437	97623.3696	用 GDP 除以人口数表示	《中国统计年鉴》	参数符号为正
人力资本 EDU(人/万人)	127.9284	73.7850	15.2167	356.4824	用每万人中高等学校在校人数表示	《中国统计年鉴》	参数符号为负
交通状况 TRA(辆/万人)	286.4346	320.9203	6.8293	2009.2199	用每万人私人汽车拥有量表示	《中国统计年鉴》	参数符号为正
研发经费强度 R&D(%)	1.1752	1.0679	0.1092	6.9955	用科研经费占生产总值的比重表示	《中国科技统计年鉴》	参数符号为负

表3 计量模型检验结果

检验类型	原假设	检验统计量	伴随概率	结论
F-统计量	应采用混合效应模型	F 统计值 = 430.54	P = 0.0000	拒绝原假设,应采用固定效应模型
LM 检验	应采用混合效应模型	χ^2 统计值 = 2282.15	P = 0.0000	拒绝原假设,应采用随机效应模型
hausman 检验	应采用随机效应模型	χ^2 统计值 = 1.45	P = 0.9840	接受原假设,应采用随机效应模型
Wooldridge test 检验	不存在一阶自相关	F 统计值 = 52.786	P = 0.0000	拒绝原假设
LR 检验	不存在异方差	LR 统计值 = 455.84	P = 0.0000	拒绝原假设

(一) 全国样本的实证分析

为了方便结果对比,表4同时列出了混合效应(Pooled OLS)、固定效应(FE)、随机效应(RE)和控制了自相关和异方差的面板FGLS估计结果。

从表4不难看出,在控制了自相关和异方差后,面板FGLS检验的各项估计结果均得到改善,趋于合理。首先来看各控制变量的参数估计。产业结构的参数估计显著为负,符合优化产业结构、提高服务业比重能直接促进碳排放减少的理论预期。人均GDP的参数估计显著为正,主要因为我国经济发展模式仍未从要素投入向创新驱动转变,资源消耗这台过时“引擎”推动“经济列车”在跑的同时还排放大量“尾气”。人力资本的参数估计显著为正,有违理论预期。教育质量下降、人才比例失调、继续教育和职业技能培训的缺失是主要原因。交通状况的参数估计显著为正,私有车辆的增加直接导致大量的尾气排放,空气污染与交通堵塞不利于低碳环保,这也是国家近几年来一直倡导绿色出行和部分地区限行限购的主要原因。与人力资本一样,科研经费强度的参数估计也显著为正,说明目前我国科研经费的投入力度和创新意识都还不够,有限的科研经费多用于航空航天和轨道交通等“科技高、能耗高”的行业,很少涉及节能设备的创新和新能源的利用,迫切需要加强培养低碳意识,加大创新资金投入。

表4 全国层面生产性服务业集聚影响碳排放的面板估计结果

Variables	Pooled OLS	FE	RE	Panel FGLS
lnSA	-0.1648*** (-3.56)	-0.0528*** (-2.72)	-0.0585*** (-2.99)	-0.0850*** (-5.19)
lnDA	-0.0859** (-2.35)	-0.0052(-0.39)	-0.0028(-0.21)	0.0207* (1.81)
lnSTA	-2.9487*** (-10.84)	-0.3330*** (-3.79)	-0.3688*** (-4.16)	-0.7413*** (-7.42)
lnpGDP	0.3543*** (3.61)	0.5000*** (12.35)	0.4943*** (12.14)	0.4005*** (10.83)
lnEDU	-0.2654*** (-2.93)	0.1973*** (8.52)	0.1964*** (8.36)	0.1026*** (3.06)
lnTRA	0.2747*** (4.38)	-0.0007(-0.03)	0.0042(0.16)	0.0952*** (4.55)
lnR&D	0.5892*** (9.49)	0.1121*** (3.75)	0.1127*** (3.76)	0.0455* (1.78)
Cons	16.1048*** (11.38)	5.2043*** (9.63)	5.3529*** (9.64)	7.5999*** (14.40)
R ²	0.5320			
WithinR ²		0.9430	0.9429	
N	450	450	450	450

注: 括号中为 t 统计值, *** 表示在 1% 水平上显著, ** 表示在 5% 水平上显著, * 表示在 10% 水平上显著。

其次分析集聚指标的检验结果。在控制了自相关和异方差后,专业化集聚指标在 1% 上显著为负,但多样化集聚指标估计为正。生产性服务业专业化集聚在推动劳动分工进一步深化过程中,通过同类企业间的相互学习、深入交流与精诚合作,不仅使生产性服务业自身提高了服务能力、激发了创新活力,同时还降低了制造业的生产能耗与交易成本^[6],从而有效降低碳排放。多样化集聚对工业生产并未产生预期减排效果,究其原因可能如下:其一,大部分地区生产性服务业和制造业只是通过地理区位上的简单集中形成了看似多样发展实则盲目扎堆的聚集区域,上下游产业链发展状况并不匹配,无法进行科学有效的统筹管理,造成交易成本提高和环境资源浪费。有些地区生产性服务业尚无法提供市场所需的中间服务品,成为制约制造企业快速发展的重大瓶颈和现实障碍。与之相反,还有部分地区片面理解国家鼓励发展现代服务业政策,忽视企业发展的客观规律与现实状况,过度发展直接造成资源配置不合理;其二,上下游生产的严重脱节与不符合要求的产业链融合难以对整个生产流程产生明显的规模经济效应和技术外溢效应,也就无法有效降低碳排放;其三,各地区各自为政,服务业重复建设现象严重,多种类型的生产性服务业集中发展并未与当地资源禀赋条件相匹配,地区之间技术交流和人才流动受阻,无法形成优化配置、共享合作、协同发展;其四,生产性服务业多样发展与集聚程度提高并未改变我国一直处于全球价值链中低端的现实状况,单位产品能耗与碳排放强度居高不下^[17],这就造成生产性服务业多样化集聚不经济的不利局面。

(二) 分地区样本的实证分析

由于不同地区在产业结构、资源禀赋、经济活动等方面呈现出不同特点,生产性服务业空间集聚对碳排放的作用方式和影响效果亦不相同,因此本文将 30 个省份划分为东、中、西部三大区域:东部包括北京、天津、河北、辽宁、上海、江苏、浙江、福建、山东、广东、海南 11 个省、直辖市;中部包括山西、吉林、黑龙江、安徽、江西、河南、湖北、湖南 8 个省;西部包括内蒙古、广西、重庆、四川、贵州、云南、陕西、甘肃、宁夏、青海、新疆 11 个省、自治区、直辖市,再对分地区样本进行面板 FGLS 估计并做对比分析,估计结果见表 5。

表5 分地区样本的面板 FGLS 估计结果

变量	东部地区		中部地区		西部地区	
	参数估计	Z 统计值	参数估计	Z 统计值	参数估计	Z 统计值
lnSA	0.0061	0.35	-0.0518***	-2.58	-0.0239	-0.68
lnDA	-0.0053	-0.28	-0.0548***	-3.06	0.0200	1.24
lnSTA	0.2017	1.54	-0.2791*	-1.83	-0.2766	-1.54
lnpGDP	0.1093*	1.68	0.2471**	2.36	0.4259***	5.10
lnEDU	0.4609***	10.94	0.4193***	5.17	0.1256**	2.12
lnTRA	0.1020***	4.81	-0.1259**	-2.07	0.0846**	2.09
lnR&D	0.0244	0.76	0.0111	0.29	0.0020	0.07
Cons	4.2243***	4.99	7.7552***	5.54	5.7721***	5.29
N	165	165	120	120	165	165

从表 5 可以看出,各控制变量在不同地区样本估计的结果不同,与全国样本估计结果也存在明显差异。产业结构的参数估计仅在中部地区显著为负,东西部地区尚未产生明显的结构优化效应。东部地区特别是沿海地区,承接大量全球价值链中的低端制造加工,导致工业产能过剩、能耗过高;而西部地区产业结构不合理以及相对落后的服务业发展状况是参数无法通过检验的主要原因。人均 GDP 的参数估计由东向西依次递增,显著性也逐渐增强,说明东中部地区已经意识到传统经济增长模式的弊端,正逐步转变经济发展方式,减少对能源的惯性依赖,促使经济增长与碳排放的关系从挂钩向脱钩转变;西部地区由于观念传统、基础设施不完善、技术设备落后和人才储备不足等原因仍然依赖资源消耗发展。人力资本的参数估计与全国检验结果一致,参数大小由东向西递减,并且东中部地区在 1% 上通过检验,西部地区仅在 5% 上通过检验。交通状况的参数估计在东西部地区显著为正,中部地区显著为负,可见相对落后的基础设施建设和拥挤堵塞的交通状况明显增加了碳排放。中部地区位于公路交通主线的枢纽位置,便利的交通通达性和健全的道路网络系统更加有利于节能减排,这说明加强城市交通和信息化建设,降低生产性服务业跨区交流和跨界服务的交易成本,扩大服务范围,形成协同发展和规模经济效应,有助于降低碳排放^[18]。研发经费强度的参数估计在三个地区均未通过显著性检验,说明研发投入不足、创新资源分布不合理、市场转化率低在全国已成普遍现象,加上地方保护致使地区间很少进行技术交流与合作互助,严重影响研发成果和创新效率。

再分析分地区层面集聚指标的检验结果。三个地区仅在中部地区得到集聚促进碳排放减少的理想结果,突显近年来“中部崛起”战略的实施效果。中部地区的集聚区建设避免了东部地区过度拥挤、重复建设的弊病,又在科学吸收东部部分分流行业后,明显提高了集聚效果。东部地区已经出现“虚假繁荣”的拥挤现象,过度集聚严重偏离了当地要素禀赋,许多高新技术开发区和现代服务业功能区发展盲目、结构功能不合理,未能科学规划与制造业的互动发展关系,造成产业融合不紧密和区域产业链竞争力不足等问题,不但不利于集聚经济外部效应的充分发挥,而且严重影响减排效果。西部地区生产性服务业发展缓慢,不仅无法充分利用自身多方面的比较优势,还缺少将清洁能源和生产技术有效结合的能力,也就难以保证企业做到节约资源、降低碳排放。

(三) 分行业样本的实证分析

由于上述实证结果与理论预期有一定出路,而不同行业的经济活动和行业特点又具有明显差异,对碳排放的作用效果亦不相同,因此通过借鉴 Combes 对行业专业化集聚和多样化集聚指标的构建^[19],进一步检验六大生产性服务行业的集聚指标对碳排放的综合影响,意在发现不同行业通过集聚外部性对低碳减排的作用效果。估计结果见表 6。

表 6 分行业样本的面板 FGLS 估计结果

变量	电力煤气供水	信息传输计算机服务和软件	交通运输仓储和邮电业	金融业	批发和零售业	科技服务和地质勘查
lnSA	-0.0337** (-2.28)	-0.0021 (-0.50)	-0.0175 (-1.15)	-0.0188 (-1.10)	-0.0424** (-2.20)	-0.003 (-0.09)
lnDA	0.0271*** (2.61)	0.0332*** (3.03)	0.0288*** (2.63)	0.0300*** (2.66)	0.0221*** (3.03)	-0.0050 (-0.54)
lnSTA	-0.7981*** (-8.47)	-0.7411*** (-7.71)	-0.7438*** (-7.64)	-0.7405*** (-7.69)	-0.7219*** (-7.47)	-0.1540* (-1.77)
lnpGDP	0.3648*** (10.23)	0.3549*** (9.72)	0.3603*** (9.75)	0.3643*** (9.99)	0.3651*** (10.01)	0.1883*** (3.04)
lnEDU	0.1140*** (3.41)	0.1195*** (3.43)	0.1094*** (3.27)	0.1102*** (3.31)	0.1053*** (3.17)	0.2298*** (5.75)
lnTRA	0.0818*** (4.05)	0.0865*** (4.15)	0.0859*** (4.17)	0.0851*** (4.13)	0.0841*** (4.09)	0.0565*** (2.91)
lnR&D	0.0293 (1.16)	0.0298 (1.19)	0.0331 (1.32)	0.0310 (1.24)	0.0357 (1.43)	0.0392** (2.09)
Cons	8.5053*** (19.90)	8.3484*** (18.63)	8.3501*** (18.34)	8.3013*** (18.59)	8.2581*** (18.51)	6.2693*** (8.20)
N	450	450	450	450	450	450

从表6可以看出,各变量参数估计结果与全国样本估计结果基本一致,专业化集聚指标参数符合均为负号,但只有电力煤气供水与批发和零售业通过了显著性检验,说明目前我国生产性服务行业分工不明确、专业性不强、技术溢出效果不明显;多数行业存在准入壁垒、价格管制和自然垄断现象,如:金融、电信、交通运输等行业缺乏有效的市场化竞争,阻碍形成区域规模经济;从业人员数量和质量均有待提高,特别是高精尖专业技术人才匮乏,这些都是造成专业化集聚未通过显著性检验的主要原因。六大行业的多样化集聚指标除科技服务和地质勘查外,均在1%条件下显著促进碳排放增加,不仅说明目前生产性服务业多样化集聚与制造业存在严重的融合匹配问题,还反映出这五个行业在发展过程中缺乏有效联动机制,造成集聚不经济。科技服务和地质勘查的集聚指标虽未通过显著性检验,但符号均为负,说明目前该行业的集聚发展相对滞后,与相关制造业缺乏有效互动,规模经济效应与技术溢出效应尚不足以推动产业升级和环境质量改善,但如果加大其人力资本投资和研发资金投入,提高行业发展规模和速度,加强与制造业协调互动,定能对完成低碳目标和减排工作做出贡献。

五、结论和政策启示

本文在集聚经济理论框架下,分析生产性服务业集聚对碳减排的影响机理和实现机制并构建合理框架下的理论与计量模型,采用面板FGLS法系统探讨了我国1999—2013年省级面板数据生产性服务业专业化集聚与多样化集聚对碳排放的综合影响。全国层面的检验结果显示,专业化集聚有助于促进碳排放降低;而多样化集聚促进了碳排放增加。分地区层面的检验结果表明,专业化集聚和多样化集聚在中部地区促进降低了碳排放,在东西部地区未产生显著影响。进一步,分行业层面的检验结果显示,六大生产性服务业的专业化集聚参数估计均为负,但只有电力煤气供水与批发和零售业通过了显著性检验;科技服务和地质勘查的集聚指标虽未通过检验,但符号均为负;其他五个行业的多样化集聚均明显有助于碳排放增加。

上述事实分析和计量检验结果与理论预期有一定出入,问题在于目前我国生产性服务业的集聚状况和制造业的发展规模不匹配、比例不协调、融合程度低,政府的创新投入有限和企业对专业人才培养机制的缺失都是造成集聚不经济现象的主要原因。故提出以下对策建议,望对各地区就规范生产性服务业集聚区建设、利用集聚经济外部效应实现低碳发展等方面提供帮助。

1. 努力实现生产性服务业与制造业的深度融合与动态契合。一方面,根据区域要素比较优势,因地制宜地发展与当地经济状况相符的生产性服务业,加强与互补性、关联性强的制造企业沟通协作;另一方面要全面考虑当地制造企业的发展需求、潜在实力、技术能力和转型升级情况,推动形成优势互补、合理比例、上下游紧密合作的良性产业链条。对于生产性服务业集聚程度高的东部地区,应统筹规划、合理布局,适当分流过剩产业,避免出现重构现象;对于发展相对落后的西部地区,应加大政策对生产性服务业的扶持力度,吸引行业龙头企业与专业人才一并分流汇集,科学规划集聚区发展,全面完善产业园建设。

2. 合理安排各地区生产性服务业的减排方式。东部地区应借助服务业发展的良好基础,充分利用资金优势和人才优势,学习先进技术与理念,提高科技创新效率和市场转化率,引导制造业向高端价值链延伸,通过集约化、规模化的生产模式,打造丰富多样、融合程度高的生产性服务功能聚集区,加强产业间互补化、协同化、多元化发展;中部地区应迅速搭建促进技术创新空间溢出和加快知识扩散的沟通桥梁,努力破除地方保护主义和生产性服务业发展限制,合理利用有效集聚进一步降低碳排放;西部地区应充分发挥其在政策、资源、劳动力等方面的比较优势,培育专业性更强、与当地制造业融合程度更高的生产性服务企业,通过加快基础设施建设、增大道路网络覆盖面积、加强职业教育和专业技能培训、积极参与东中部地区技术交流与合作互动、提高研发投入并增强人才储备来满足集聚发展对专业化劳动力和中间服务产品的市场需求,统筹规划、合理布局、科学发展集聚产业园,定能通过产业集聚外部效应在西部地区实现低碳发展。

3. 政府应大力发展科技服务和地质勘查等低碳行业。在治理污染方面,制定更加严格的企业单

位产出能耗、节能环保准入及污染物排放标准 加大惩治力度和惩罚措施;在产业结构方面,应从战略的高度与全局的视角加倍重视服务业集聚区的建设规划与减排工作,大力支持农业、轻工业与现代服务业发展,尤其要加大科技服务和地质勘查行业的发展规模和政策倾斜力度,在合理区间内降低第二产业中重工业所占比重,不断推进工业结构内部调整和产业间优化升级,从根本上实现工业去产能化;创新驱动是科学发展的精髓,也是经济增长的内生动力,国家要大力支持企业投入更多资金和精力用于自主创新研发和专业人才培养,积极推动节能设备应用和新能源技术传播,以提高低碳或零碳能源使用率为目标,优化能源消费结构,实现经济生产与生态环境的和谐发展。

参考文献:

- [1]公维凤,周德群,王传会.全国及省际能耗强度与碳强度约束下经济增长优化研究[J].财贸经济,2012(3):120-128.
- [2]王鹏,魏超巍.城市化与服务业集聚的相互空间效应研究——基于中国省级面板数据的实证分析[J].南京财经大学学报,2016(3):5-17.
- [3]ABDEL-RAHMAN, HESHAM, MASAHISA FUJITA. Product variety, marshall an externalities and city sizes [J]. Journal of regional science, 1990(30):165-183.
- [4]顾乃华.我国城市生产性服务业集聚对工业的外溢效应及其区域边界——基于 HLM 模型的实证研究[J].财贸经济,2011(5):115-122.
- [5]师博,沈坤荣.城市化、产业集聚与 EBM 能源效率[J].产业经济研究,2012(6):10-16.
- [6]韩峰,冯萍,阳立高.中国城市的空间集聚效应与工业能源效率[J].中国人口资源与环境,2014,24(5):72-79.
- [7]刘胜,顾乃华.行政垄断、生产性服务业集聚与城市工业污染——来自 260 个地级及以上城市的经验证据[J].财经研究,2015,41(11):95-107.
- [8]ILLERIS S. Producer services: the key factor to economic development [J]. Entrepreneurship and regional development, 1989(3):267-74.
- [9]魏楚,沈满洪.规模效率与配置效率:一个对中国能源低效的解释[J].世界经济,2009(4):84-96.
- [10]沈能,赵增耀.集聚动态外部性与企业创新能力[J].科研管理,2014(4):1-9.
- [11]李逢春,周子元.生产性服务业对先进制造业的捕捉与匹配问题研究——基于反应与扩散模型的研究方法[J].南京财经大学学报,2015(6):1-6.
- [12]沈能.局域知识溢出和生产性服务业空间集聚——基于中国城市数据的空间计量分析[J].科学学与科学技术管理,2013,34(5):61-69.
- [13]查建平,唐方方,别念民.结构性调整能否改善碳排放绩效?——来自中国省级面板数据的证据[J].数量经济技术经济研究,2012(11):18-33.
- [14]傅十和,洪俊杰.企业规模、城市规模与集聚经济[J].经济研究,2008(11):112-125.
- [15]李国志,李宗植.中国二氧化碳排放的区域差异和影响因素研究[J].中国人口资源与环境,2010,20(5):22-27.
- [16]韩峰,洪联英,文映.生产性服务业集聚推进城市化了吗? [J].数量经济技术经济研究,2014(12):1-17.
- [17]余泳泽.我国节能减排潜力、治理效率与实施路径研究[J].中国工业经济,2011(5):58-68.
- [18]宣烨.本地市场规模、交易成本与生产性服务业集聚[J].财贸经济,2013(8):117-128.
- [19]COMBES P P. Economic structure and local growth: france, 1984—1993 [J]. Journal of urban economics, 2000(47):329-355.

(责任编辑:黄明晴;英文校对:王 慧)

Is Agglomeration of Producer Services Helpful to Reduce Carbon Emissions?

LIU Chengyu¹, HAN Feng²

(1. School of Economics and Management, Changsha University of Science and Technology, Changsha 410004, China;

2. Institute of Politics and Economics, Nanjing Audit University, Nanjing 211815, China)

Abstract: Based on the theoretical framework of agglomeration economy, this paper suggests systematically the effects mechanism of producer services agglomeration on carbon emission and the implementation mechanism, and empirically test the comprehensive influence of the producer services agglomeration specialization and diversification agglomeration on the carbon emission by the FGLS method with 1999–2013 provincial panel data of China. The results show that specialized agglomeration reduces carbon emission while diversified agglomeration does increase all over the country. Sub-regional level specialization and diversification agglomeration only contribute to the reduction of carbon emissions in the central areas but have no obvious effect in the eastern and western. Further, the sub-regional level of the test results show that in the six productive service industries, only the specialized agglomeration reduces carbon emission of electricity Gas Supply and Wholesale & Retail Industry significantly; In Science and Technology Services and Geological Prospecting, the symbol shows the specialization of agglomeration and diversified agglomeration promote carbon emission reduction though the indicators are not significant; the diversified agglomeration of the other five industries significantly raise the carbon emissions. The analysis reveals the mechanism to reduce emissions is ineffective because the scale of services production does not match the manufacturing industry that leads to low degree of integration. Therefore, currently the government should make focus on achieving coordinated development of the industrial structure with reasonable proportion and depth integration and promoting low carbon economy development by energy conservation and emission reduction and industrial agglomeration effect.

Key words: carbon emission; specialized producer services agglomeration; producer services agglomeration diversification; panel FGLS