

文章编号:1001-4098(2017)11-0068-06

低碳试点促进了试点城市的碳减排绩效吗^{*}

——基于双重差分方法的实证

邓荣荣, 詹 晶

(南华大学 经济与法学学院, 中国湖南 衡阳 421001)

摘 要:以中国首批低碳试点的八个城市为研究对象,运用双重差分方法实证研究了国家低碳试点对试点城市碳排放绩效的影响效应。结果表明:低碳试点对试点城市的碳排放强度产生显著的抑制作用,且政策影响效应随试点年限的增加逐步增强,故现阶段加强城市低碳政策的引导和控制是推动城市低碳建设进程的有效途径,此外,不断增长的城镇人口规模、产业结构等因素制约了碳排放强度的下降,不利于碳减排目标的实现,而理论上预期对碳排放规模抑制作用的技术投入变量影响效应不显著。

关键词:低碳试点;城市;碳减排;双重差分法

中图分类号:X171.1 **文献标识码:**A

1 引言

城市作为人类社会活动的中心,既是能源消耗和温室气体排放的主要源头,也是碳减排策略的实施主体,如何缓解能源约束、气候变化与经济发展之间的冲突,已成为中国各城市普遍面临的重大问题。国务院于2009年提出中国2020年控制温室气体排放行动目标后,为探索低碳城市发展的有效模式并将成功经验有效推广,国家发改委于2010年发布《关于开展低碳省区和低碳城市试点工作的通知》(发改气候[2010]1587号),确定天津、重庆、深圳、厦门、杭州、南昌、贵阳、保定8市为首批低碳试点城市,并于2012年确定北京、上海等29个城市为第二批国家低碳试点城市。理论上而言,国家低碳城市试点政策能从加强战略规划引领、完善实施体系和配套政策、推进产业低碳化发展、加快温室气体清单编制以及倡导低碳消费和低碳生活理念等五个方面推动试点城市的低碳发展进程,有利于试点城市建立多样化的低碳发展保障机制以及因地制宜地探索科学的低碳发展模式。在国家低碳试点的发展进程中,从实证的角度对低碳试点城市的碳减排绩效进行评价是不可忽视的关键步骤,一方面,能为综合评价国家层面低碳试点工作的实施效果提供现实依据,另一

方面,对积累区域低碳发展经验和推动中国低碳城市建设,从而实现中国城市低碳化发展目标具有重要的参考价值。

近年来,作为世界上最大的发展中国家与碳排放大国,中国的低碳城市发展问题引发了学术界的关注,大量文献集中于低碳城市的内涵或概念界定、城市碳排放的综合构成测算、城市低碳发展模式及其路径、城市低碳发展的政策支持、低碳城市评价指标体系的构建等方面(苏美蓉等,2012)^[1]。随着中国国内低碳城市实践的发展,一些学者开始强调对中国低碳城市建设的政策绩效进行评价的重要性(连玉明,2012;Khanna等,2014)^{[2][3]}。朱婧等(2013)强调,尽管中国已经从国家层面建立了低碳试点城市,但监测和评估等基础性工作还需要进一步的探索和应用^[4]。但目前仅有十分少量的研究涉及中国低碳城市建设的政策绩效评价,如刘颖和惠冰(2011)^[5]、Lo(2014)^[6]从理论上分析了中国低碳城市发展的政策误区;戴洁等(2011)采用问卷调查法研究了公众对武汉市低碳城市建设政策绩效的主观评价^[7];丁丁和杨秀(2013)对低碳试点城市的工作进展与存在的不足进行了归纳总结^[8];Khanna等(2014)运用实地调查法分析了中国首批低碳试点的八个城市的政策执行状况与存在的问题^[3];Lin等

* 收稿日期:2016-06-16;修订日期:2016-10-20

基金项目:国家社科基金青年项目“中国低碳城市试点的政策绩效评价及优化研究”(15CJY037);湖南省教育厅优秀青年项目“经济增长与碳减排双重约束下湖南省低碳潜力情景预测及路径优化研究”(16B233)

作者简介:邓荣荣(1981-),女,湖南衡阳人,博士,副教授,硕士生导师,研究方向:生态经济;詹晶(1975-),女,湖南株洲人,博士,教授,硕士生导师,研究方向:区域经济。

(2014)在构建低碳城市综合评价指标体系的基础上,基于试点前后环境、经济、社会等指标的差距对中国首批低碳试点城市之一的厦门的低碳政策实施效果进行了评价^[9];宋祺佼等(2015)^[10]基于 2005~2011 年的数据对中国低碳试点城市的碳排放状况进行了统计分析与比较;丁丁等(2015)^[11]在构建低碳城市评价指标体系的基础上,对 2010~2012 年中国低碳试点城市的低碳发展状况进行了分析。

综上所述,现有研究一定程度丰富了有关中国低碳城市建设的研究成果,但目前关于中国低碳城市建设的政策绩效评价的研究成果比较有限,在中国低碳城市实践发展迅速及国家低碳试点政策实施的现实背景下,进一步的研究需要以特定城市为研究对象,对研究对象的试点绩效进行评价,为我国低碳城市建设的进一步发展提供理论支持。此外,在研究方法上需要克服的问题是,影响城市碳减排绩效的因素十分复杂,即使在模型中控制一些影响城市碳减排绩效的其他经济与社会变量,也难以确定试点政策为影响试点城市碳排放变化的原因之一,试点城市试点前后碳排放绩效的差异并非一定是试点的后果,此问题即试点政策的内生性问题。基于此,考虑到国家首批低碳试点政策已实施五年,时间跨度能满足实证研究的需要,本文以中国首批低碳试点的 8 个城市为研究对象,运用双重差分方法(Difference in difference Method, DID)对中国首批低碳试点城市的碳减排绩效进行实证检验。

2 研究方法

2.1 双重差分方法

要研究国家低碳城市试点是否提升了试点城市的碳减排绩效,传统的计量方法有两种,一是将年份虚拟变量加入模型进行回归分析,但首批低碳城市试点政策是从 2010 年后连续实施的,时间趋势的影响夹杂在年份虚拟变量中,导致计量结果并非纯粹的政策效应;二是将政策虚拟变量放入回归模型中,对回归结果的政策虚拟变量系数进行分析,但影响城市碳减排绩效的因素十分复杂,即使控制一些主要经济与社会变量,政策变量与碳排放变量的回归可能忽略了部分影响城市碳排放绩效的重要因素,导致变量缺失造成的内生性问题。在仅依靠技术手段难以消除内生性问题的现实背景下,一个有效的解决方法为:国家层面的低碳试点可被视为一个准自然实验,构造由上述 8 个低碳试点城市组成的“处理组”和其他未试点城市组成的“对照组”,在控制其他因素的前提下分离出试点政策发生后“处理组”和“对照组”碳排放绩效的差异,以检验试点的政策效果,此研究思路即为国内外政策评估领域的一项重要研究方法——双重差分方法。具体而言,将研究对象分为由天津、重庆、深圳、厦门、杭州、南昌、贵阳、保定等 8 个试点城市组成的“处理组”,在面板回归模型中设置三个虚拟变量:一是处理组哑变量(K),用 1 或 0 表

示,以区分哪些市为低碳试点城市;二是政策点哑变量(D),用虚拟变量 1 或 0 表示,以区分实施低碳试点的年份;三是政策效果哑变量(K×D),即前两个虚拟变量的交叉项,表示试点前后各城市碳排放数据的相对变化。依据上述设计,构造如式(1)所示的面板双重差分模型:

$$\ln I_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 K_{it} + \alpha_2 D_{it} + \alpha_3 KD_{it} + \alpha_4 \ln X_{it} + u_{it} \quad (1)$$

其中,下标 i 代表各个城市,t 代表时间;被解释变量 I 为碳排放强度(碳排放量与 GDP 的比值),选取碳排放强度而非总量作为衡量低碳城市碳减排绩效指标的原因一是目前国家(各省市)的碳减排承诺与目标均仅涉及碳排放强度指标,二是现阶段中国城市的发展特征决定了实现碳排放强度的降低相较于降低碳排放规模更为实际。X 代表式(1)中影响碳排放绩效的其它控制变量。式(1)显示,试点前后对对照组碳排放强度的变动系数为 α_2 ，“处理组”碳排放强度的变动系数为 $\alpha_2 + \alpha_3$,故实施低碳试点对试点城市碳排放强度的“净影响”值为 $\alpha_2 + \alpha_3 - \alpha_2 = \alpha_3$,即 KD 的系数,若低碳试点提升了试点城市的碳减排绩效, α_3 的符号将显著为负,反之则非显著或显著为正。这样处理能将影响各城市碳排放绩效的一般性因素剔除,从而更准确评估低碳试点对被试点城市碳排放绩效的影响。

2.2 双重差分方法适用性检验

应用双重差分方法需要满足两个主要的前提条件:一是该政策类似于准自然实验,即首批低碳试点城市的选择过程是随机的,不存在与我们关心的被解释变量相关的因素同时影响到一个市是否被试点;二是在试点政策实施前,处理组与对照组的碳排放强度应该具有相同的变动趋势。

(1)前提条件 1:低碳试点政策对被试点城市的选择符合随机性。国家发改委能源研究所能源可持续发展研究中心主任康艳兵(2015)指出,国家发改委对中国首批低碳试点城市的选择,主要依据区域代表性、地方的工作基础和工作意愿等三个因素^[12]。因此,从政策背景而言,对低碳试点城市的选取虽然不满足“抓阄式”的抽取,但选择的依据与该城市本身的低碳发展状况并无关系。换言之,城市低碳发展水平的高低并非是政府选择低碳试点城市的主要原因。为进一步验证此观点,依据中国历年能源消耗、GDP 与人口数据计算得到 2005—2010 年中国碳排放平均水平相关数据,将其与各低碳试点城市的碳排放相关数据进行比较,结果表明:试点前各低碳试点城市的低碳发展水平高低不一。例如,2005—2010 年,全国人均碳排放量为 5.88 吨,低于深圳、厦门、贵阳、南昌、杭州五市,但高于天津、保定、重庆三市;全国年均碳排放强度为 2.33 吨/万元,低于保定、厦门、贵阳、南昌、重庆五市,但高于天津、深圳、杭州三市。因此,研究样本的选择符合随机性假设条件。

(2)前提条件 2:政策实施前处理组与对照组的碳排放

强度具有相同的趋势。双重差分方法的前提条件 2 认为, 尽管从“准自然实验”的角度而言, 处理组与对照组的被解释变量必然存在区别, 但只要在实验前其发展趋势一致, 即处理组的碳排放强度与对照组之间的差异相对固定, 则该对照组为合适的。本文选择的对照组为各低碳试点城市(天津与重庆二市除外)所在省份的其他未被试点城市, 其中, 广州、石家庄、秦皇岛、南平、遵义、景德镇、赣州、宁波、温州等九市为 2012 年全国第二批低碳试点入选城市, 故排除。部分城市(贵州铜仁和毕节、河北沧州和衡水, 浙江舟山、丽水 and 嘉兴)因缺少能源消耗数据, 故排除。图 1 显示了试点前各年份处理组与对照组碳排放强度平均值的走势, 结果显示, 2005—2010 年, 处理组与对照组碳排放强度之间的差异基本上是稳定的。更进一步, 以碳排放强度的一阶差分值为因变量, 以是否试点城市为唯一自变量, 利用 2005—2010 年面板数据考察处理组和对照组在试点前碳排放强度的趋势特征(如表 1 所示), 结果表明, “是否试点”对碳排放强度一阶差分的影响不显著。上述结论说明试点前处理组的碳排放水平与对照组无显著差异, 试点具备外生性特征。

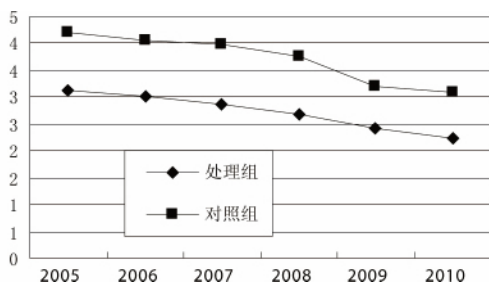


图 1 试点前处理组与对照组碳排放强度趋势(单位: 吨/万元)

表 1 试点前处理组和对照组碳强度差异回归

	碳排放强度差分
是否试点虚拟变量	0.765(0.411)
常数项	0.028(1.213)
观测值	550
R^2	0.0169

3 回归分析

3.1 计量模型设定

根据前文的讨论, 式(1)是估计国家低碳试点政策对试点城市碳排放绩效影响的基础双重差分方程, 为增强实证结果的科学性, 还需在模型中加入其他影响城市碳排放绩效的因素作为控制变量。在现有的环境影响因素的实证研究中, Dietz 和 Rosa(1994)^[13]建立了 STIRPAT 模型被视为较为经典的模型, 该模型建立在 Erlich 和 Holdren(1971)^[14]提出的 IPAT 等式的基础上, I 、 P 、 A 、 T 分

别表示环境变量、人口变量、富裕程度、技术变量。STIRPAT 模型的一般形式为: $I_t = \alpha_0 P_t^{\alpha_1} A_t^{\alpha_2} T_t^{\alpha_3} e_t$, 两边取自然对数将模型转化为线性回归模型, 如式(2)所示:

$$\ln I_t = \alpha_0 + \alpha_1 \ln P_t + \alpha_2 \ln A_t + \alpha_3 \ln T_t + e_t \quad (2)$$

式(2)中, α_1 、 α_2 、 α_3 表示当其它影响因素不变时, 各影响因素变化 1% 引起的环境影响变化百分比。本文在 STIRPAT 模型的基础上对控制变量进行了改进。首先, 现有研究结果表明, 相较于农村, 城市大多具有高物质消耗、高能源消耗与高废弃物排放的典型特征, 城镇居民消费引致的碳排放量是城市碳排放的主要来源, 因此使用城镇人口总量来度量人口变量, 用 P 表示; 富裕程度因素选用城镇居民人均可支配收入变量, 用 A 表示; 对于技术变量, 用财政科技资金支出额来衡量, 用 T 表示; 并在模型中加入产业结构变量(第二产业占地区生产总值的比重), 用 M 表示。建立最终的面板双重差分模型:

$$\ln I_{it} = \lambda_0 + \lambda_1 K_{it} + \lambda_2 D_{it} + \lambda_3 KD_{it} + \lambda_4 \ln P_{it} + \lambda_5 \ln A_{it} + \lambda_6 \ln T_{it} + \lambda_7 \ln M_{it} + u_{it} \quad (3)$$

3.2 数据来源及变量描述性统计

(1) 二氧化碳排放量。中国尚未公布城市碳排放数据, 因此计算碳排放强度所需的各城市历年二氧化碳排放量需计算得出。由于缺乏各城市各年份分类终端能源的消费数据, 难以按照政府间气候变化专门委员会(IPCC)所公布的方法进行估算, 故依据 BP 中国碳排放计算器提供的标准煤的二氧化碳排放系数进行相应估算。具体的计算公式为:

$$C_{it} = GDP_{it} \times E_{it} \times 2.493 \quad (4)$$

式(4)中, C_{it} 表示各城市各年份二氧化碳排放量, GDP_{it} 表示各城市各年份地区生产总值, E_{it} 为以标准量表示的各城市各年份单位生产总值的能源消耗量, 2.493 为 BP 中国碳排放计算器提供的标准煤的二氧化碳排放系数。能源消耗数据与 GDP 数据均来自各城市所属省份统计年鉴。

(2) 碳排放绩效影响因素。各城市的城镇人口总量、城镇居民人均可支配收入、财政科技资金支出、产业结构等数据均来源于各年份《中国城市年鉴》、各城市统计年鉴、各城市所属省份统计年鉴, 为消除通货膨胀的影响, 以 2005 年为基期, 利用各年份的各城市 GDP 指数分别对城镇居民人均可支配收入与 GDP 进行调整。

(3) 政策变量数据。为控制处理组和对照组之间的系统性差异, 需要确定政策点哑变量(D)的具体年份, 本文将 2011 年作为“事件年”, 即在事件年及其之后, D 均被赋值为 1, 否则为 0。事件年的选取依据在于: 尽管首批低碳试点城市获批年份为 2010 年 8 月, 但获取中央的财政与政策支持, 成立低碳工作领导小组并实施系统性的低碳政策举措为 2011 年及其之后。表 2 为各变量的描述性统计。

表 2 变量的描述性统计

性质	变量	单位	均值	标准差	最小值	最大值	预期影响方向
	碳排放强度	吨/万元	2.584	11.560	0.952	21.977	/
虚拟变量	处理组哑变量	/	0.200	0.401	0	1	负
	政策点哑变量	/	0.40	0.49	0	1	负
	政策效果哑变量	/	0.080	0.272	0	1	负
控制变量	城镇人口总量	万人	277.756	260.926	61.070	1783.010	不确定
	城镇居民人均可支配收入	元	19849.550	8006.789	7714.180	46594.490	不确定
	财政科技资金支出	万元	61330.740	99566.300	3395.000	646000	负
	产业结构	%	50.288	6.979	25.170	65.600	正

(3) 实证结果分析

在面板数据模型形式的选择上,首先,固定效应模型不适合本文的实证分析,理由为:式(3)存在用于区别是否为首批低碳试点城市的虚拟变量 K ,即试点城市的 K 值始终为 1,而非试点城市的 K 值始终为 0,故 K 在组内是非时变的,若采用固定效应模型,模型将对每个虚拟变量做组内离差变换估计,导致完全的多重共线性,运用 stata 软件对式(3)进行固定效应模型分析,虚拟变量 K 值报告失败。其次,式(3)的 Hausman 检验结果显示拒绝随机效应模型形式,故本文的实证分析也不宜采用随机效应模型。因此,依据 Wooldridge(2010)^[15] 的建议,采用混合回归模型对式(3)进行回归,结果如表 3 所示。

首先,表 3 的第 1 列仅关注政策效果哑变量($K \times D$)对碳排放强度的影响,结果显示,低碳试点政策的实施对试点城市的碳排放强度有显著的抑制作用,但 R^2 值较低,表示模型 1 对被解释变量的解释力度较低。表 2 的模型 2 栏为添加了控制变量后的回归分析结果,在控制了城镇人口规模、城镇居民富裕程度、技术变量、产业结构变量后,试点政策影响的估计值虽较模型 1 略微有所下降,但对碳排放强度的抑制效应仍然十分显著,平均而言,低碳试点政策促使试点城市的碳排放强度年均降低约 1.362%。为进一步考察试点政策对试点城市碳排放绩效的影响在时间上的变化趋势,表 3 的模型 3 至模型 6 分别考察了试点政策实施的每一年对城市碳排放强度的影响。回归结果表明,随着低碳试点年限的增加与低碳工作的逐步推进,试点政策对试点城市碳排放强度的影响效应逐年增加,双重差分的估计结果从试点后的第一年开始显著,低碳试点的第四年对试点城市碳排放强度降幅的贡献达 2.285 个百分点。总体而言,经验证据表明低碳试点政策对试点城市的碳排放强度产生了较为持续的负向效应。

表 3 中,控制变量的估计结果基本与表 2 的预测一致。首先,就城镇人口规模变量而言。预期城镇人口规模对碳排放强度存在正反两方面的影响效应,一方面,城镇人口的增加伴随城市建设、交通及住宅等需求不断增加,将导致能源消耗与碳排放量的快速增长,另一方面,人口在城镇的聚集将带来交通、基础设施等公共物品使用的规

模经济,并通过技术扩散带来能源效率的提升。回归结果表明,城镇居民人口规模变量的系数显著为正,表明研究期内城镇人口的增长对城市碳排放强度有显著的促进作用。原因可能在于:研究期内城镇化的加速发展通过能源消耗的增加促进了各城市碳排放规模的增加,而城镇化发展对碳排放强度能否产生负向效应取决于城市发展质量,一方面,长期以来以第二产业为主及以重工业为主的城市产业结构特征未得到根本改变,城镇人口规模的发展将直接引致大量新增劳动力由第三产业转移到传统工业产业中,加大城市产业绿色转型及节能减排技术应用的困难;另一方面,城镇空间的优化布局、各区域功能定位的科学界定、粗放式城镇规模扩张的避免是实现城镇人口聚集的规模效益与集聚效应的前提条件,但中国各城市目前的发展现状较此目标存在较大差距,例如,2005~2014 年中国城市建成区面积增加 50.9%,显著高于城镇人口 33.3% 的增幅,表明中国城市土地城镇化速度快于人口城镇化发展速度,城镇发展仍处于粗放型模式,成为约束城市资源集约型、规模经济发展的瓶颈。

其次,就城镇居民人均可支配收入变量而言。预期该变量对碳排放强度的影响也分为正反两个方面,正向效应来看,城镇居民人均可支配收入即富裕程度越高,基于消费引致的碳排放量越高;负向效应来看,城镇居民富裕程度的增加将通过消费结构的改善导致增加对清洁产品的需求,有利于从消费侧促进碳排放的节约与清洁技术的应用。回归结果显示,尽管回归系数值不大,但城镇居民人均可支配收入的提高对碳排放强度的增加有一定的抑制作用,表明研究期内随着城镇居民消费能力的增加,以及近年来普遍实施的节能、低碳产品财政补贴政策的推进,收入增加带来的消费效应更多的体现为理性的消费结构与模式优化,有利于碳排放强度的降低。再次,从产业结构(第二产业占地区生产总值的比重)变量的影响效应而言,第二产业多为劳动密集型行业与资源密集型行业,在达到产业发展适度比例后,第二产业比重的继续增加将导致单位投入增加所带来的产出水平的增加幅度小于碳排放总量的增长幅度,导致碳排放强度增加,故预期系数值为正,表 3 的结果表明,与预计一致,第二产业比重对碳排

放强度增长的促进作用十分显著。

值得注意的是,表3的回归结果表明,技术变量对城市碳排放强度的影响效应为负,但系数不显著,表明研究期内技术投入(财政科技资金支出)对碳排放强度的抑制作用不显著,与表2的预期存在一定的差异。原因可能在于:技术投入的增加并非能等效地带来技术水平的发展,

投入经费的配置(基础研究、应用研究、实验发展)结构需进一步优化、投入项目和市场需求脱节、重复研发、科技成果转化不足等问题都将影响技术投入的产出效率,并阻碍城市节能减排技术的应用程度与应用效果,而从中国目前的研发与科技投入现状而言,上述问题较为普遍地存在于中国城市技术进步进程中。

表3 以碳排放量强度的自然对数($\ln I$)为被解释变量的分析结果

解释变量	模型 1	模型 2	模型 3	模型 4	模型 5	模型 6
KD	-1.126**	-1.362***				
	(-2.103)	(-5.870)				
试点第一年			-0.626***			
			(-12.315)			
试点第二年				-1.283**		
				(-2.379)		
试点第三年					-2.047***	
					(-16.371)	
试点第四年						-2.285***
						(-12.336)
$\ln P$		0.265***	0.234*	0.291**	0.262***	0.280**
		(14.211)	(2.069)	(10.037)	(15.108)	(2.436)
$\ln A$		-0.099***	-0.064**	-0.085***	-0.088***	-0.084***
		(-4.115)	(-2.121)	(-8.363)	(-5.257)	(-8.065)
$\ln T$		-0.807	-0.643	-0.521	-0.877	-0.800
		(-1.009)	(-1.348)	(-0.806)	(-0.385)	(-1.547)
$\ln M$		1.021**	1.145***	1.333***	1.029**	0.892**
		(2.216)	(18.489)	(16.251)	(2.206)	(2.274)
F-test	7.32	108.97	124.34	146.28	129.36	143.06
	(0.0008)	(0.0000)	(0.0000)	(0.0000)	(0.0000)	(0.0000)
调整 R^2	0.0507	0.6274	0.6388	0.6690	0.6521	0.7039
样本数	550	550	550	550	550	550

注:解释变量回归系数括号内为 t 值;F-test 括号内为 $\text{Prob} > F$ 的值;***、**、* 分别代表 1%、5%、10% 的显著性水平。

4 政策建议

上述研究得到以下政策含义。首先,理论上城市的碳排放遵循环境 Kuznets 曲线,碳排放量将伴随工业化进程中能源消耗的增加逐步增加,直至一国工业化进程完成。因此,目前中国城市的低碳化发展不能仅仅依靠市场机制自发调节,本文的研究结论表明,中国首批低碳试点政策对试点城市的碳减排绩效具有一定的促进作用,因此,现阶段加强城市低碳政策的引导和控制,是推动城市低碳建设进程的有效途径。第二,碳排放强度的降低是现阶段中国各城市节能减排的主要目标,要实现碳排放强度的降低,各城市需要实施有针对性的产业引导政策与区别的行业减排政策,一方面,需要调整产业结构,适度控制第二产业,尤其是第二产业中制造业的比重,鼓励与引导资源

节约型和环境友好型的产业的发展,大力发展以低碳农业、低碳工业和低碳服务业为主的低碳产业体系的建立,对高耗能、高排放和高污染产业实行限制与转型引导的发展,另一方面,要加快清洁能源技术的开发与应用,调整能源消费结构,增加清洁能源与可再生能源的消费比重,使单位 GDP 能耗所排放的二氧化碳量降低。第三,在现阶段居民消费意愿与消费能力不断增长的背景下,居民消费引致的碳排放量将成为推动城市碳排放增长的主要因素之一,尤其是,随着节能减排政策在生产领域持续实施,面向生产领域的节能减排将逐渐面临减排边际效应递减与瓶颈难以突破等系列问题,因此,同时从消费侧的角度协调城市居民消费增长与碳减排具有重要的意义。在居民消费总量不断增长的背景下,需要重点关注居民(尤其是城镇居民)的消费模式与消费结构,通过运用适当的财税

政策与宣传手段引导居民消费向绿色、低碳、可持续的模式转变,并增强居民清洁、绿色、低碳产品的消费比重。第四,理论上,技术进步是碳减排的重要推动力与有利途径,但本文的实证结论表明,受多种因素的制约,研究期内各城市的技术投入尚未产生有效的节能减排成效,表明现阶段中国技术投入的产出效率不高,以及节能减排技术的市场应用十分有限^[16]。因此,一方面,政府在增加财政科技资金支出的同时,需要依据节能减排的技术特征与需求,进一步优化财政科技投入经费在基础研究、应用研究、实验发展三部分研发活动的配置结构,另一方面,政府需要基于市场的节能减排需求,引导科研单位、企业的研发活动以市场为切入点,实现与市场节能减排需求的实际对接,避免重复研发、无效研发、低层次研发等问题,并促进技术向现实生产力转化,促进节能减排技术的市场应用。

参考文献:

- [1] 苏美蓉等.中国低碳城市热思考:现状、问题及趋势[J].中国人口·资源与环境,2012(3):48~55.
- [2] 连玉明.城市价值与低碳城市评价指标体系[J].城市问题,2012(1):15~21.
- [3] Khanna, N., Fridley, D., Hong, L. X. China's pilot low-carbon city initiative: A comparative assessment of national goals and local plans[J]. Sustainable Cities and Society, 2014, 12: 110~121.
- [4] 朱婧,刘学敏,姚娜.低碳城市评价指标体系研究进展[J].经济研究参考,2013(14):18~28.
- [5] 刘颖,惠冰.中国低碳生态城市发展的政策评估:误区与对策[J].城市发展研究,2011(7):74~80.
- [6] Lo, K. China's low-carbon city initiatives: The implementation gap and the limits of the target responsibility system[J]. Habitat International, 2014, 42: 236~244.
- [7] 戴洁,李华燊,郭莉娜.武汉推进低碳城市建设政策的评估——基于公众参与的视角[J].学习月刊,2011(9):15~18.
- [8] 丁丁,杨秀.我国低碳发展试点工作进展分析及政策建议[J].经济研究参考,2013(43):92~98.
- [9] Lin, J. Y., Jacoby, J., Cui S. H., et al. A model for developing a target integrated low carbon city indicator system: The case of Xiamen, China [J]. Ecological Indicators, 2014, 40: 51~57.
- [10] 宋祺佼,王宇飞,齐 晔.中国低碳试点城市的碳排放现状[J].中国人口·资源与环境,2015(1):78~82.
- [11] 丁丁等.基于指标体系的低碳试点城市评价[J].中国人口·资源与环境,2015(10):1~10.
- [12] 方青.国家发改委专家康艳兵:中国低碳城市试点与城市低碳转型[EB/OL]. http://cn.chinagate.cn/news/2015-10/09/content_36768456.htm. 2015-10-09.
- [13] Dietz, T., Rosa, E. A. Rethinking the environmental impacts of population, affluence and technology [J]. Human Ecology Review, 1994 (1): 277~300.
- [14] Ehrlich, P. R., Holdren, J. P. Impact of Population Growth [J]. Science, 1971 (171): 1212~1217.
- [15] Wooldridge, J. M. Introductory Econometrics A Modern Approach (Fourth Edition) [M]. 中国人民大学出版社, 2010.
- [16] 唐洋,邱奇彦,宋平.资源环境审计在促进我国生态文明建设中的作用机制及实现路径研究[J]. 南华大学学报(社会科学版), 2014(5): 62~65.

Does two low carbon pilot policy promote the performance of carbon emissions reduction in pilot cities—Based on difference in difference method

Deng Rongrong, Zhan Jing

(School of Economics and Law, University of South China, Hengyang 421001, P.R. China)

Abstract: Taking the first eight low-carbon pilot cities as object, this article use difference in difference method to study on the effects of the pilot policy on the performance of carbon emissions reduction. Results show that: low-carbon pilot policy inhibited the intensity of carbon emissions significantly, and the effects of the policy has gradually increased with the increasing age of the pilot policy, so it will be an effective way to promote the process of low-carbon city through strengthening the low-carbon policy guidance and control. Moreover, the growing population and industrial structure have restricted the decline of carbon intensity, and the technical input variable which is theoretically expected to have the disincentive impact on carbon emissions intensity is not significant.

Key words: low-carbon pilot; city; carbon emissions; difference in difference method