

DOI:10.12361/2661-3263-05-09-116088

中国碳交易试点政策与企业绿色技术进步偏向

——基于多期PSM-DID方法的实证分析

刘楠

安徽大学商学院, 中国·安徽 合肥 230601

【摘要】本文以中国碳交易试点政策与企业绿色技术进步偏向为研究课题,通过多期PSM-DID的方法进行实证分析研究,希望能够为进一步开展碳排放交易、推动绿色经济增长给予新发展理念,为碳交易试点的合理性和有效性给予效果更好的理论知识。

【关键词】碳交易; 绿色技术进步偏向; PSM-DID

China's Carbon Trading Pilot Policy and Enterprise Green Technology Progress Bias

——Empirical analysis Based on the Multistage PSM-DID Method

Liu Nan

Business School of Anhui University, Hefei, Anhui, 230601

[Abstract] In this paper, China carbon trading pilot policy and enterprise green technology progress for the research topic, through the method of PSM-DID empirical analysis research, hope to further carbon emissions trading, promote green economic growth give new development concept, for the rationality and effectiveness of carbon trading pilot effect better theoretical knowledge.

[Keywords] Carbon trading; Biased towards green technology progress; PSM-DID

引言

作为世界上最大碳交易市场,欧洲地区碳排放交易管理模式创建对推动低碳环保减排具有一定的实际效果。《国家应对气候变化规划(2014——2020年)》也明确指出,中国应参考国际性碳排放交易市场建设工作经验,融合本国国情,逐渐创建碳排放交易贸易市场。碳交易试点运行时,碳成交量逐年递增,人们更加关注公共政策。近年来,社会和经济迅速发展,但专注于碳排放交易以减少实际影响还远远不够。我们需要更多地考虑政策对中国经济结构造成的损害。益于剖析碳排放交易管理方案是否有利于中国社会经济发展可持续。

1 理论分析及研究假设

随着中国社会经济的快速发展,地区空气污染同步增加。虽然近年来第三产业占比已经超过第二产业,但产业的能耗和污染物排放仍有着很大的改进空间设计。截止2021年,煤炭在中国的一次能源消费占56%。尽管电磁能消费占中国电力能源消费占比在不断提升,不过目前热电厂仍是最关键的发电方式。

技术进步的概念有狭义和广义的区别。前者是指硬技术的改造,包括新设备、新材料、新工艺、新产品等,意味着技术进步将导致要素之间边际产出比率的变化,因此技术进步偏向与要素禀赋之间的协同程度将对经济增长产生重大影响;后者是指新技术成果从研发到推广的全过程对经济增长的影响,指的是技术进步可以改变产出之间的边际替代率,从而改变产出结构。绿色导向的技术进步的“绿色”概念与绿色全要素生产率的概念相似,符合可持续发展的概念。

总的来说,文中给出了下列假设:

假设1:中国市级技术进步存在偏差。

碳交易试点的运行在城市方面增添了提升专业性规模效应绿色技术进步。从长远来看,这也增加了整个城市的技术实力,促进了经济发展。因此,本文中的碳交易经验为规则和法规打开了大门,更加关注技术进步。

基于上述分析,得出以下假设:

假设2:碳交易示范点开放也有助于大城市生产效率偏差技术进步。

假设3:碳交易示范点开放将采取自然环境监管损害偏重于生产出来的技术进步。

2 数据来源及变量说明

在综合考虑多方数据的实用性和可靠性,本文在《中国能源统计年鉴》《中国城市统计年鉴》等资料中选取242个城市的数据作为样本进行研究。

针对导出技术进步误差,在这里设置成虚拟变量。如果一个城市的产出技术进步倾向于绿色技术进步,则 $BIAS_{it} = 1$;相反,若产出的技术进步倾向于非绿色技术进步或中性技术进步($BTC_{it} = 1$),则 $BIAS_{it} = 0$; $OBTC_{it}$ 指数值依据测算,标值整体超过1,并且由于中科数 $OBTC_{it} = 1$ 控的城市市场占有率不够0.03%,所以它能够被忽视。表1说明文中普遍自变量的有关描述统计信息数据。

融合碳交易试点现行政策的实践研究及有关偏向性科技进步

的有关参考文献，挑选下列自变量加以控制：

①相对人口密度。选择原始文本来显示人口融合对科技进步的影响。②产业规划。根据第三产业在国内生产总值中的份额来衡量。③城市平均气温。④环境法规。应用地区城区面积绿色普及率去衡量环境监管抗拉强度。

3 模型设定

从城市碳交易到通过开放产生的绿色技术偏差来促进技术进步的实验模型如下所示。

$$OBTC_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 Treat_i * Period_t + \sum_{i=1}^n \beta_i X_{it} + \mu_i + \lambda_t + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

$$BIAS_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 Treat_i * Period_t + \sum_{i=1}^n \beta_i X_{it} + \mu_i + \lambda_t + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

$$ER_{it} = \alpha_2 + \alpha_3 Treat_i * Period_t + \sum_{i=1}^n \beta_i X_{it} + \mu_i + \lambda_t + \varepsilon_{it} \quad (3)$$

$$OBTC_{it} = \alpha_4 + \alpha_5 Treat_i * Period_t + \alpha_6 ER_{it} + \sum_{i=1}^n \beta_i X_{it} + \mu_i + \lambda_t + \varepsilon_{it} \quad (4)$$

其中，实体模型(1)检测了碳交易示范点开放对偏向于技术进步的是水准产出的推动作用，实体模型(2)是碳交易的一个示范点，不能偏向于促进绿色技术进步。 $OBTC_{it}$ 是一个专业能力转型指数，以该指数的值来衡量，该指数突出了技术进步对不同生产份额的影响。 $period_t$ 是技术进步导向的输出偏差， X_{it} 是对变量的适应。我密切关注相对指数的变化并尝试了一段时间。以2014年为时间范围点，若该值在2014年以前为0，则其

数值1。充分考虑过程的可扩展性和误差自变量(0-1自变量)的特征。

此外，我们使用中间人的影响来测试政策对碳交易示范点的影响。在本文中，环境法规被设成一个中介效应，各自包含于以上实体模型(3)客观模型(4)。首先，在没有中介效应的情况下，示范点中的碳交易政策可能会严重损害技术进步和输出偏差，即实体测试模型(1)；其次，示范点的中介政策以及影响碳交易中输出偏见的政策是一个不明确的示范点。

4 实证分析

根据对碳排放交易示范点开放和绿色技术进步内在联系的下半叶检测，开始精确测量和分析判断有偏见的绿色技术进步以及误差。除此之外，为了保证结果的精确性，叙述了所采用的政策分析方式。

4.1 碳市场开启与产出有偏技术进步关系检验

(1) 基本回归结果

为了认证碳市场的开放会不会推动城市生产制造偏向性技术的发展，采用DID和PSM-DID法展开了检测。表2与公式计算1得到的结果一致。(见表1和表2)

DID方式统计数据显示，交叉式乘法工程项目的指数为正，并已通过10%的显著性检验。由于未显示碳交易示范项目的城市产出率区别倾向于技术进步，可能由其他无法的观察相关因素所造成，且因素难以随着时间推移而变化。因而，直接用DID进行对比时可能出现多样性区别。为了保证实证研究

过程的精确性，使用方式作为进一步相关证据。表2呈现，在PSM-DID数字实体模型中，交叉式乘法项的系数都是稳定的，并已通过5%的显著性检验，说明碳交易示范点开放对推动在中国城市产出率误差技术进步层面是十分重要的。

(2) 平行趋势检验

应用PSM-DID基础是保证假设，否则，极有可能结论有所出入。因此，开展平行趋势查验，即检测现行政策实施后，碳排放交易试点地区和非试点地区地图以生产加工为重点的自主创新转型发展趋向是否有显著性差异。参照多周期时间DID平行趋势检测方法，搭建碳排放交易试点政策执行上下左右本年度虚拟变量，观察重返后本年度虚拟变量的估计系数是否明显，检测现行政策平行趋势假设吻合。本文搭建的社会发展计量模型详细如下：

表1 所用变量描述性统计

变量名称	OBTC	BIAS	PD	URA	IS	TEMP	TECH	ER
变量含义	产出偏向 技术变化 指数	产出技术 进步偏向	人口密度	城市道路 面积	产业结构	温度	研发投入 强度	环境规划
变量数目	2178	2178	2178	2178	2178	2178	2178	2178
平均值	1.001	0.434	0.095	6.930	50.461	15.526	0.045	39.302
标准差	0.011	0.496	0.092	0.982	11.814	4.438	0.054	16.318
最小值	0.866	0	0.004	2.639	9.740	5	0.003	0.590
最大值	1.176	1	1.248	9.786	90.970	23	0.698	386.640

表2 碳市场开启与有偏技术进步基础关系和共同趋势检验

变量	$Treat_i * Period_t$	控制 变量	时间 固定 效应	城市 固定 效应	常数项	观测 值	城市 数	R ²
(1) DID	0.002*	(0.001)	YES	YES	0.979*** (0.147)	2173	242	0.002
(2) PSM-DID	0.002**	(0.001)	YES	YES	1.003*** (0.001)	1507	242	0.012
变量	$Treat_i * Period_t$	控制变 量	时间固 定效应	城市固 定效应	常数项	观测值	城市数	R ²
(1) PSM-DID	0.112** (0.053)	YES	YES	YES	-15.06*** (1.152)	1498	242	0.030
(2) CIC	0.184** (0.093)	YES	YES	YES		2173	242	

				+				
权重变量	OBTC	PD	URA	IS	TEMP	TECH		
控制组均值	1.001	0.103	7.099	42.207	18.415	0.043		
处理组均值	1.000	0.104	7.036	42.16	18.629	0.044		
差异	-0.001	0.001	-0.063	-0.047	0.214	0.001		
t 检验	1.870	0.210	1.030	0.070	1.200	0.470		
Pr (T>t)	0.062*	0.834	0.305	0.094	0.231	0.641		

$$OBTC_{it} = \alpha_0 + \sum_{t=2008}^{2016} \alpha_1 Treat_i * Period_t + \sum_{i=1}^n \beta_i X_{it} + \mu_i + \lambda_t + \varepsilon_{it} \quad (5)$$

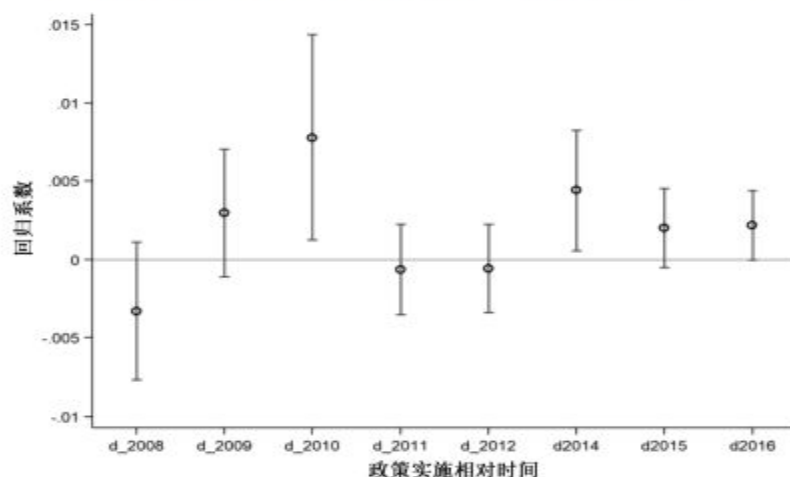


图 1DID 平行趋势检验图

图 1 中, 除 2010 年外, 相关系数 r 明显。因而, 以上资料显示, 在碳排放交易政策运作以前, 试点地区和非试点地区在偏重于生产的高科技创新方面没有显著性差异, 这符合 DID 平行趋势假设。

(3) PSM-DID 共同趋势检验

检验对照组与实验组的调节变量是否存在明显差异。

表 2 表明, 配对后, 五个调节变量的均值在对照组与实验组无明显差异, 而自变量 OBTC 有明显差异。根据以上表 2 和图 1 的结论, 假设 2 成立。

4.2 碳市场开启与绿色技术进步偏向关系检验

(1) 基本回归结果

假设 3 结果如下。

从表 2 中可以获知, 在 PSM-DID 实体模型下, 相对式乘除项指数为正。在其中运用 DID 方法验证了结论。在 DID 实体模型下, 平均值在 0.05 水平显著正。两个实证分析结论都表明, 碳交易试点的开放促进了城市绿色技术发展。

(2) PSM-DID 共同趋势检验

与以上 PSM-DID 一同支持假设测试类似, PSM-DID 方法的可行性测试。五个调节变量的平均值在对照组与实验组无明显差异, 而自变量 BIAS 有明显差异, 说明 PSM-DID 方式可行。根据以上表 3, 假设 3 成立。

5 理论推导

金融行业大力支持风险分散, 既期待推动公司发展, 又期待绿色生态科技和自主创新。产业构造更新能够推动社会经济发展, 根据合理布局社会经济发展, 能够促进经济转型升级。在我国产业结构逐步完善的过程中, 各个领域借助技术革新的吸收能力, 使得技术实力推动社会经济进一步发展。当我国的

产业构造持续改善, 技术革新推动规模效益向新兴产业公司迁移, 创新科技不断完善重要产业, 并消化企业合并落伍产业。新兴产业要充分利用专业素养, 在发展阶段充分利用工业化生产技术能量, 达到可持续性发展的需求, 制定绿色技术发展目标。科学合理的产业发展规划具备资源与高科技, 在推动技术进步情况下节能减排和减少污染物排放。

除此之外, 提高科技

研发投入有益于自主创新和产业构造更新。金融发展也能够推动产业构造更新, 主要是融资支持、对冲交易, 将资源配置给科技含量高、产业构造更专业的领域。在银行的控制与引导下, 资产将自发性引入高收益的产业。因此, 大城市能够进一步促进偏重于绿色的技术进步, 开展节能减排, 推动社会经济发展。

结论

碳交易示范点开放对推动城市生产出来的偏向性技术进步具备显著效果, 鼓励推动城市加强碳交易, 参考碳交易区域有关工作经验, 积极主动发展区域经济。除此之外, 政府部门还要提高行业动向监管、管理与产业政策, 以保证碳交易取得的成就发展趋势。具体结论如下:

第一, 政府要全力支持和鼓励高科技, 鼓励文化教育活动资金分配、自主创新发展趋势, 全力支持国家扶持政策金融发展、金融资源配置和金融行业新崛起的节能环保产业。

第二, 构建各界人士重视专业化、专业技能的职业教育改革良好环境, 号召和指导社会发展经济发展阶段的环境保护意识。

参考文献:

- [1] 孟望生, 杜子欣, 张杨. 黄河流域地级市绿色技术进步偏向测度及分析[J]. 开发研究, 2022, (01): 31-41.
- [2] 蓝虹, 陈雅函. 碳交易市场发展及其制度体系的构建[J]. 改革, 2022, (01): 57-67.
- [3] 张宇, 钱水土. 绿色金融、环境技术进步偏向与产业结构清洁化[J]. 科研管理, 2022, 43 (04): 129-138.
- [4] 陈锦鹏, 胡志坚, 陈嘉滨, 陈颖光, 高明鑫, 林铭蓉. 考虑阶梯式碳交易与供需灵活双响应的综合能源系统优化调度[J]. 高电压技术, 2021, 47 (09): 3094-3106.