

低碳试点政策对生态福利绩效的影响

熊亮, 敖那日莎

(西安财经大学, 西安 710000)

摘要: 基于2010—2020年我国280个地级市的数据, 利用SBM-DEA模型测算各城市生态福利绩效并分析其区域异质性, 进而利用双重差分模型进行实证检验, 探究低碳试点政策对生态福利绩效的影响。研究结果显示, 低碳试点政策对提升生态福利绩效有积极影响。该结论通过稳健性检验, 生态福利绩效总体呈上升趋势, 且西部地区最高, 中部地区次之, 东北地区最低。

关键词: 低碳试点政策; 生态福利绩效; 生态资源; 碳排放

中图分类号: X321 文献标志码: A 文章编号: 1674-8646(2024)17-0020-04

Influence of Low-carbon Pilot Policies on Ecological Welfare Performance

Xiong Liang, Ao Narisha

(Xi'an University of Finance and Economics, Xi'an 710000, China)

Abstract: Based on the data of 280 prefecture-level cities in China from 2010 to 2020, the study measures the ecological welfare performance of each city, analyzes its regional heterogeneity with SBM-DEA model, conducts empirical test with differential differential model, and explores the influence of low-carbon pilot policies on ecological welfare performance. The results show that low-carbon pilot policies positively influence the improvement of ecological welfare performance. After a series of robustness tests, the conclusion is still valid. Ecological welfare performance is on the rise in general. The western region is the highest, followed by the central region, and the northeast region is the lowest.

Key words: Low carbon pilot policy; Ecological welfare performance; Ecological resources; Carbon emission

0 引言

为推动绿色低碳发展, 国家发改委于2010年起在全国范围内开展低碳城市试点工作, 并于2012年和2017年两次扩大试点范围。生态福利绩效是反映资源投入所带来的福利提升水平的指标, 它是福利价值与资源消耗的比值, 能够体现绿色经济的内涵和实质。

学界有关低碳试点政策的研究主要涉及三方面:

①从碳排放角度对政策实施效果进行评估。周迪等(2019)研究发现, 低碳试点政策显著而持续地降低了城市碳排放强度^[1]。任亚运等(2020)研究发现, 低碳试点政策能够降低二氧化碳的排放量和强度^[2]。②王巧等(2020)、张兵兵等(2021)从经济发展角度评价了低碳试点政策的实施效果^[3-4]。③于涵等(2021)总结了低碳城市评估的指标体系。庄贵阳(2020)梳理了中国低碳城市试点政策的设计逻辑^[5-6], 从政策设计机制角度分析低碳试点政策。针对生态福利绩效的评估有三种方法: 一是 Dietz T

(2011)、Knight K W(2011)基于研究内容构建相应的函数^[7-8], 二是肖黎明(2018)、林克涛(2020)运用的数据包络分析法^[9-10], 三是 Ye K(2008)、臧漫丹等(2013)运用的定义法^[11-12]。

以我国280个地级市为研究样本, 使用SBM-DEA模型计算各城市的生态福利绩效, 并使用差分模型进行深入分析, 旨在探究低碳试点政策对生态福利绩效的影响。低碳试点政策的实施有利于提高生态福利绩效, 主要通过以下机制实现: ①市场激励型环境规制, 即通过碳交易、碳税等市场化手段使碳排放成为企业和个人的成本, 从而刺激其采取节能减排的措施, 降低生态资源消耗, 提高碳排放的经济绩效(杨赫等, 2023)^[13]。②能源消费结构清洁转型, 即通过推广无碳或低碳能源(如可再生能源、核能、天然气等), 以替代高碳能源(如煤炭和石油), 旨在降低碳排放强度, 减缓温室气体的排放, 改善大气环境质量, 提高碳排放的环境绩效(杨赫等, 2023)^[13]。③技术创新, 即通过加大科技研发和推广力度来提升能源利用效率, 开发新型低碳产品和服务, 促进产业结构升级, 提高经济增长的质量和效益, 从而提高碳排放的社会绩效(张红凤等, 2022)^[14]。

收稿日期: 2024-03-15

作者简介: 熊亮(2001-), 男, 硕士。研究方向: 区域经济学。

基于上述生态福利绩效的研究成果,提出以下假设(H1):低碳试点政策对生态福利绩效具有正向影响。

1 研究方法 with 数据来源

1.1 SBM-DEA 模型

Super-SBM 模型是 SBM 模型的改进和优化,其具体形式如下:

$$\delta^* = \min \delta = \frac{\frac{1}{m} \sum_{i=1}^m \bar{x}_i / x_{i0}}{\frac{1}{s} \sum_{r=1}^s \bar{y}_r / y_{r0}} \quad (1)$$

$$\text{s. t. } \begin{cases} \bar{x} & \sum_{j=1, \neq 0}^n \lambda_j x_j \\ \bar{y} & \sum_{j=1, \neq 0}^n \lambda_j y_j \\ \bar{x} & x_0, \bar{y} & y_0 \\ \bar{y} & 0, \lambda & 0 \end{cases}$$

式中: δ^* 是生态福利绩效得分。当 $\delta^* \geq 1$ 时,决策单元相对有效;当 $\delta^* < 1$ 时,决策单元相对无效。

1.2 双重差分模型

基准模型如下:

$$y_{it} = \beta_0 + \beta_1 did_{it} + \sum \beta_j Control_{it} + \alpha_i + \lambda_t + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

式中: y_{it} 表示生态福利绩效, did_{it} 代表低碳试点城市与政策实施时间的交乘项, β_j 代表低碳城市试点政策对生态福利绩效的影响,是重点关注的系数, $Control_{it}$ 代表一系列影响生态福利绩效的控制变量, α_i 、 λ_t 分别为城市固定和时间固定, ε_{it} 为随机扰动项。

1.3 变量定义及数据来源

以中国统计年鉴及各地级市历年的统计年鉴为数据来源。

被解释变量。生态消耗可分为资源消耗和环境破坏,选用土地资源消耗、水资源消耗和能源消耗为资源消耗的二级指标(刘晓辉等,2022)^[15],同时以废水排放、废气排放和固体废物排放作为衡量环境破坏投入的指标,经济增长福利、教育普及福利、医疗健康和环境友好为二级指标。

核心解释变量,即低碳试点政策,三批低碳试点城市分别发布于 2010、2012 以及 2017 年。

控制变量,包括投资强度、对外开放水平、经济发展水平、资源消耗水平和医疗水平。

2 实证结果

2.1 生态福利绩效的时空演进

如表 1 所示,全国的生态福利绩效综合水平呈上升趋势,但上升幅度不大,其中西部地区最高,东部地区次之,东北地区最低。西部地区虽然经济水平较东部地区、中部地区偏低,但经济发展转为生态福利的效率较高。东部沿海地区虽人均 GDP 较高,经济发达,但生态福利绩效不是最高的,其经济发展转化为生态福利的效率尚未达到最优水平,存在相当大的提升空间,说明经济发展水平不是生态福利绩效的决定性因素,还要考虑当地的具体情况。五大城市群生态福利绩效综合水平均呈现上升趋势,说明资源消耗带来的福利提升越来越大,其中成渝城市群均值最高,长江中游城市群次之,珠江三角洲城市群最低,生态投入转为经济发展的效率偏低。

表 1 生态福利绩效水平

Tab. 1 Ecological welfare performance level

地区	年份											均值
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	
全国	0.295	0.355	0.318	0.386	0.418	0.366	0.389	0.357	0.356	0.453	0.409	0.373
东部地区	0.282	0.355	0.305	0.369	0.401	0.350	0.350	0.324	0.325	0.416	0.344	0.347
中部地区	0.287	0.336	0.296	0.368	0.401	0.358	0.380	0.353	0.353	0.471	0.424	0.366
西部地区	0.327	0.376	0.351	0.423	0.448	0.400	0.464	0.428	0.436	0.506	0.516	0.425
东北地区	0.208	0.257	0.285	0.359	0.400	0.325	0.298	0.269	0.264	0.360	0.301	0.302
京津冀城市群	0.371	0.395	0.269	0.341	0.454	0.385	0.362	0.385	0.415	0.488	0.395	0.387
长江中游城市群	0.339	0.384	0.337	0.404	0.456	0.395	0.443	0.379	0.368	0.494	0.463	0.406
长江三角洲城市群	0.230	0.299	0.280	0.347	0.372	0.344	0.359	0.327	0.338	0.446	0.418	0.342
珠江三角洲城市群	0.136	0.159	0.118	0.237	0.264	0.265	0.211	0.266	0.246	0.277	0.255	0.221
成渝城市群	0.393	0.440	0.403	0.505	0.535	0.453	0.545	0.487	0.515	0.662	0.617	0.505

2.2 平行趋势检验

如图1所示,低碳试点政策实施以前,政策效应系数数值位于0附近,且结果不显著,说明低碳试点城市与非低碳试点城市间不存在显著性差异,通过了平行趋势检验。

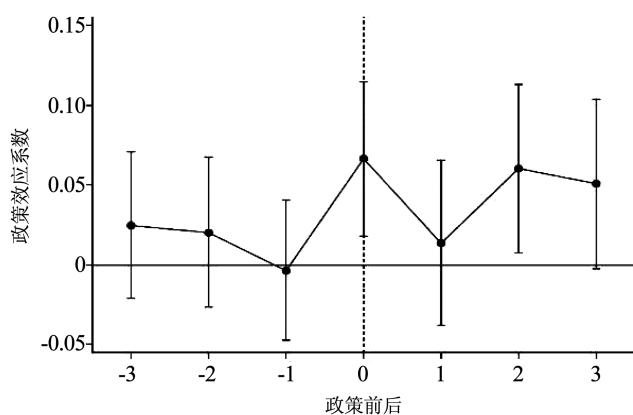


图1 平行趋势检验
Fig. 1 Parallel trend test

2.3 基准回归结果

为检验结论的稳健性,采用递增控制变量的回归方式,如表2所示。第(1)列只包括交互项政策变量,固定城市效应,不控制其他变量。第(2)列加入了交互项政策变量和控制变量,固定城市效应,不固定年份效应。第(3)列加入了交互项政策变量和控制变量,固定城市效应和年份效应。从三列的结果可以看出,第(1)列政策变量 *did* 的系数为 0.0597,且在 0.01 的显著性水平上通过检验,这意味着在其他条件不变的前提下低碳试点政策使生态福利绩效提高了 0.0597 个单位,说明该政策有效促进了城市生态福利绩效的提升。第(2)列政策变量 *did* 的系数为 0.0453,且在 0.01 的显著性水平上通过检验,这意味着在其他条件不变的前提下低碳试点政策能够显著提高城市的生态福利绩效。

从第(2)列可以看出,控制变量中,投资强度的系数为 0.0068,但不显著,说明投资强度对生态福利绩效的提升没有显著作用。对外开放程度的系数为 0.0082,但不显著,说明对外开放程度对生态福利绩效的提升没有显著作用。经济发展水平的系数为 0.1094,且在 0.01 的显著性水平上通过检验,这意味着在相同水平下经济增长 0.01 将显著推动生态福利绩效提高 0.1094 个单位。资源消耗水平的系数为 -0.0116,且在 0.01 的显著性水平上通过检验,这意味着在其他条件不变的前提下资源消耗显著抑制了生态福利绩效的提升。医疗水平的系数为 0.0001,但不显著,说明医疗水平对生态福利绩效的提升没有显著影响。

从第(3)列可以看出,交互项政策变量的系数为 0.0311,且在 0.05 的显著性水平上通过检验。投资强度的系数为 0.0064,但不显著。对外开放程度的系数为 0.0020,但不显著。经济发展水平的系数为 0.1014,且在 0.01 的显著性水平上通过检验。资源消耗水平的系数为 -0.0318,且在 0.1 的显著性水平上通过检验。医疗水平的系数为 -0.0020,但不显著。核心变量交互项政策的系数为正且显著,可以高度信任这一结论,即低碳试点政策的实施对生态福利绩效有明显正向促进作用。

表2 基准回归结果

Tab. 2 Results of baseline regression

	(1)	(2)	(3)
<i>did</i> (交互项政策)	0.0597 *** (0.0089)	0.0453 *** (0.0139)	0.0311 ** (0.0142)
<i>Lnin</i> (投资强度)		0.0068 (0.0066)	0.0064 (0.0066)
<i>Lnou</i> (对外开放程度)		0.0082 (0.0055)	0.0020 (0.0054)
<i>Lnpgs</i> (经济发展水平)		0.1094 *** (0.0191)	0.1014 *** (0.0270)
<i>Lncon</i> (资源消耗水平)		-0.0116 *** (0.0027)	-0.0318 * (0.0186)
<i>Lnhos</i> (医疗水平)		0.0001 (0.0028)	-0.0020 (0.0027)
<i>Constant</i>	0.3589 *** (0.0035)	-0.8911 *** (0.1812)	-0.2675 *** (0.2967)
City FE	YES	YES	YES
Year FE	NO	NO	YES
<i>Observations</i>	3080	3080	3080
<i>R-squared</i>	0.0157	0.1061	0.3211

注: *、**、*** 分别代表 0.1、0.05、0.01 的显著性水平。

2.4 稳健性检验

为验证基本结论的稳健性,采用了以下方法进行检验:①安慰剂检验,将政策实施年份提前四年,构造政策交互项变量。检验结果如表3(1)~(3)列所示,回归政策交互项,不具有显著性。控制变量回归中,回归系数的方向和显著性与基础回归结果基本一致,说明低碳试点政策是城市创新效率提升的原因。②为避免因离群值导致回归结果有误,对变量进行缩尾处理。检验结果如表3(4)~(6)列所示,*did* 项为正,在 0.01 的显著性水平上显著。各系数大小相近,控制变量和政策实施后的变量系数在方向和显著性上一致。

表3 稳健性检验结果
Tab.3 Robustness test results

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
<i>did</i>	0.0646 (-0.0152)	0.0247 (-0.0177)	0.0029 (-0.0172)	0.0594*** (-0.0089)	0.0421*** (-0.0139)	0.0294** (-0.0141)
<i>lnin</i>		0.0067 (-0.0066)	0.0060 (-0.0066)		0.0161 (-0.0120)	0.0206 (-0.0135)
<i>lnou</i>		0.0089 (-0.0055)	0.0021 (-0.0054)		0.0068 (-0.0058)	0.0004 (-0.0057)
<i>lnpgs</i>		0.1214*** (-0.0188)	0.1014*** (-0.0272)		0.1044*** (-0.0230)	0.1122*** (-0.0275)
<i>lncon</i>		0.0120*** (-0.0027)	-0.0304 (-0.0186)		0.01230*** (-0.0028)	-0.0320* (-0.0184)
<i>lnhos</i>		0.0002 (-0.0028)	-0.0018 (-0.0027)		-0.0003 (-0.0030)	-0.0022 (-0.0029)
<i>Constant</i>	0.6184*** (-0.0390)	0.6421*** (-0.1687)	-0.2567 (-0.2973)	0.3592*** (-0.0035)	0.9650*** (-0.1819)	-0.5693* (-0.3194)
City FE	YES	YES	YES	YES	YES	YES
Year FE	NO	NO	YES	NO	NO	YES
<i>Observations</i>	3080	3080	3080	3080	3080	3080
<i>R-squared</i>	0.0135	0.1000	0.3221	0.0158	0.1110	0.3031

注：*、**、***分别代表0.1、0.05、0.01的显著性水平。

3 结论与建议

采用SBM-DEA模型对全国280个地级市的生态福利绩效进行分析评价。研究结果显示,生态福利绩效整体呈现上升趋势,其中西部上升最高,东部次之,东北最低。实证结果表明,低碳试点政策对生态福利绩效的提升产生了显著的正向影响。综合以上结论提出以下建议:①综合推进低碳试点政策,加强城市规划,鼓励建设更多绿色空间和采用可再生能源。②构建绿色金融和投资体系,制定有力的经济和投资政策,支持生态友好产业,设立专项基金,吸引更多资金投入绿色项目。③强化资源管理和监管机制,完善资源消耗政策,设立更为严格的监管机制,限制高能耗、高污染产业。

参考文献:

[1] 周迪,周丰年,王雪芹. 低碳试点政策对城市碳排放绩效的影响评估及机制分析[J]. 资源科学,2019,41(03):546-556.
 [2] 任亚运,程芳芳,傅京燕. 中国低碳试点政策实施效果评估[J]. 环境经济研究,2020,5(01):21-35.
 [3] 王巧,余硕. 城市异质性视角下中国低碳试点政策的绿色增长效应评估[J]. 软科学,2020,34(09):1-8.
 [4] 张兵兵,周君婷,闫志俊. 低碳城市试点政策与全要素能源效率提升——来自三批次试点政策实施的准自然实验[J]. 经济评论,2021(05):32-49.

[5] 于涵,赵晓燕,颜俊,等. 低碳城市发展与评价研究[J]. 现代化工,2021,41(07):35-40.
 [6] 庄贵阳. 中国低碳城市试点的政策设计逻辑[J]. 中国人口·资源与环境,2020,30(03):19-28.
 [7] Dietz T, Rosa EA, York R. Environmentally efficient well-being: is there a Kuznets curve [J]. Applied Geography, 2011, 32(01): 21-28.
 [8] Knight KW, Rosa EA. The environmental efficiency of well-being: a cross-national analysis [J]. Social Science Research, 2011, 40(03): 931-949.
 [9] 肖黎明,吉荟茹. 绿色技术创新视域下中国生态福利绩效的时空演变及影响因素——基于省域尺度的数据检验[J]. 科技管理研究,2018,38(17):243-251.
 [10] 林克涛,邓煜炜,叶颀. 基于 Super-NSBM 与 Window DEA 模型的区域生态福利绩效评价研究——以福建省为例[J]. 生态环境学报,2020,29(10):2110-2117.
 [11] Ye K. Environmentally responsible happy nation index: towards an internationally acceptable national success indicator [J]. Social Indicators Research, 2008, 85(03): 425-446.
 [12] 臧漫丹,诸大建,刘国平. 生态福利绩效:概念、内涵及G20实证[J]. 中国人口·资源与环境,2013,23(05):118-124.
 [13] 杨赫,曾智,米锋. 中国碳交易试点政策对生态福利绩效的影响[J]. 统计与决策,2023,39(04):163-167.
 [14] 张红凤,李睿. 低碳试点政策与高污染工业企业绩效[J]. 经济评论,2022(02):137-153.
 [15] 刘晓晖,庄晓惠. 中国城市群生态福利绩效水平测度及影响因素分析[J]. 技术经济与管理研究,2022(05):10-15.