

低碳发展对城市经济韧性的影响

王中伟

长春理工大学，吉林长春，130022；

摘要：确定碳中和倡议与其经济影响之间的关系对于评估决策者进行低碳转型的评估至关重要。文章基于我国个城市 2008–2021 年的面板数据，通过熵值法选取经济韧性的综合性指标，构建低碳城市试点政策对城市经济韧性的多时点双重差分模型（DID）。研究发现：低碳城市试点政策显著提高了我国城市的经济韧性。政策效果异质性检验表明，我国低碳城市试点显著促进了城市经济韧性的影响。

关键词：低碳城市；绿色发展；经济韧性；双重差分；

DOI：10.69979/3029-2700.25.02.015

背景描述

作为全球制造业的重要枢纽，中国的温室气体排放占全球总量的三分之一，其中碳排放约占 27%，而城市区域贡献了其中的 70%。近年来，我国经历了快速工业化和城市化的深远影响，这种影响需要迅速引起关注。为了应对这些挑战，同时履行国际责任并提升城市的宜居性，我国采取了多项措施以逐步减少碳排放。其中，低碳城市试点政策成为城市层面推动碳减排的关键举措之一。

国家发展和改革委员会已先后宣布了四批低碳试点城市，这些试点涵盖了中国广泛的的城市区域，标志着迈向碳中和绿色发展的重要一步。低碳城市试点政策可能对城市经济韧性产生影响。所谓“韧性”，是指城市在面对冲击时的适应和恢复能力，其核心涉及冲击与平衡之间的互动。这一概念包含三层含义：即尽可能避免冲击、承受外界冲击并削弱其影响。

现有研究中已分析了诸多经济冲击的情境，包括重大疫情和国际竞争等。然而，针对低碳城市试点政策可能引发的经济波动，目前研究仍较为匮乏。在政策实施之后，试点城市是否能够维持抵御外部冲击的能力，成为一个值得探讨的问题。鉴于经济稳定对于居民福祉的重要性，我国强调在推进环保目标的同时不会以牺牲经济为代价，以避免本末倒置。为了解决这一核心问题，研究详细考察了低碳城市试点政策对城市经济韧性的影响，并深入分析了其中的潜在作用机制。这篇论文的创新部分有两项。首先这项研究对低碳城市点政策的研究大多集中在设计、开发和环境影响上。对低碳试点政策与城市经济韧性之间的关系投入较少。本文填补了低

碳城市试点政策与经济韧性之间的文献空白。

本文为政策制定者提供了低碳转型的风险管理过程。实际上，世界需要关于低碳倡议的经济后果的证据，而关于这一问题的现有研究仍然很少。如果它不利于经济稳定，我们可以想办法抵消其影响，并在发展过程中提前做好准备。

本文的其余部分结构如下：第二节介绍了在实证分析中使用的方法和数据。第三节展示并解释了实证结果并进行描述性统计、平行趋势检验和安慰剂检验。第四节探讨了低碳城市试点政策与城市经济韧性之间的潜在机制。第四节给出了稳健性检验的结果。第五节总结了论文的政策含义。

1 研究设计

1.1 数据来源

本文选取 2008—2021 年中国个地级市及以上城市作为研究样本，数据来源 2008—2021 年《中国城市统计年鉴》《中国城市建设统计年鉴》以及中国研究数据服务平台，部分缺失的数据通过查询各城市相应年份的统计年鉴以及国民经济与社会发展统计公报进行补充。

1.2 变量说明

1 被解释变量

本文的被解释变量为城市经济韧性，采用构建多维指标体系的方法进行测度。参照已有研究(贺灿飞, 盛涵天, 2023)，构建起抵抗与恢复力、适应与调节力以及创新与转型力三个子系统的评价体系，如表 1 所示。这一指标体系既反映了城市经济系统的脆弱性及其对潜在经济风险的管控能力，也体现了城市经济在受到冲击后

形成新增长路径的能力。

表 1 城市经济韧性综合评价指标体系

子系统	基准层	指标层	属性
抵抗与恢复力	经济增长水平	地区 GDP 总增长率	正
	产业高端程度	第一产业比例×1+第二产业比例×2+第三产业比例×3	正
	地产投资依赖度	房地产开发投资额占固定资产投资额比重	负
	社会需求	社会消费品零售总额占地区生产总值比重	正
	外贸依赖度	外商直接投资占 GDP 比重	负
	产业结构	第二产业从业人员占比	负
适应与调节力	财政自给率	一般财政预算收入占一般财政预算支出比重	正
	居民收入金融结构	城镇人均可支配收入 年末金融机构存款余额与贷款余额之比	负 正
	就业状况	城镇登记失业率	负
创新与转型率	研发投入强度	科学技术支出占财政支出的比重	正
	技术服务水平	科研技术服务业从业人员占城镇就业人数比重	正
	创业活力	城镇私营和个体从业人数占城市人口比重	正
	人力资本水平	每万人在校大学生数	正
	科学发明水平	人均专利授权量	正
	工业环境	工业二氧化碳排放量	负

在评价指标体系的基础上，本文运用熵值法计算表 2-1 中各项指标的权重，进而得到各城市历年经济韧性的评价结果。

2 解释变量

本文将低碳试点城市作为政策冲击，解释变量是低碳城市地点的政策虚拟变量，根据四批低碳城市试点名单及时间进行赋值。由于本文使用的是地级市层面的样本数据，因此将低碳城市试点名单中的区、县和镇予以剔除，最终得到四批 273 个城市进入处理组。四批低碳试点城市年份分别为 2010 年 2012 年 2017 年，本文分别将 2010 年和 2012 年作为第一批和第二批试点的起始年份，2017 年作为第三批低碳城市试点的起始年份^[3]。

3 控制变量

参考已有文献，选取可能影响低碳城市试点选择及城市经济韧性的因素作为控制变量，包括：①城镇化水平（Urb），采用常住人口城镇化率衡量；②信息基础设施完善程度（Inf），采用互联网用户占地区年末总人口比重衡量；③人口密度（Des），用总人口数比城

市行政区域土地面积表示；④经济发展水平（Pgdp），采用城市 GDP 总量衡量；⑤交通运输状况（Tra），采用城市客运总量表示；⑥高质量发展水平（Qua），采用城市经济高质量发展指数表示。

1.3 模型设计

本文将低碳城市试点政策作为一项准自然实验，以四批低碳试点城市作为处理组，其余城市作为控制组，构建多时点双重差分模型，以检验低碳城市建设对城市经济韧性的净效应，具体模型设定如下公式（1）所示：

$$Res_{it} = \beta_0 + \beta_1 Carbon_{it} + X'_{it} \gamma + \mu_i + \lambda_t + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

式中，i、t 分别代表城市和年份， Res_{it} 表示城市经济韧性； $Carbon_{it}$ 代表低碳城市试点的政策虚拟变量，某城市成为低碳城市试点的当年及之后取值为 1，否则为 0； X'_{it} 为一系列控制变量； μ_i 、 λ_t 分别代表城市固定效应和年份固定效应； ε_{it} 为随机误差项。 β_1 为双重差分估计量，也是本文关注的核心系数，若 β_1 显著为正，则意味着低碳城市建设能够显著增强城市经济韧性。

2 实证结果与分析

2.1 多时点 DID 回归结果

进行回归分析后，表 3-2 展示了基于经济韧性对低碳城市试点政策效果的基准回归结果，回归依次展示了在固定效应模型的基础上不加控制变量和逐步加入各控制变量的回归结果。不加入控制变量，政策虚拟变量的系数均在 1% 的水平上显著为正，说明低碳城市试点能够显著增强城市经济韧性。加入控制变量后，政策虚拟变量的系数依然为正，表明控制变量的变化均不影响政策效果的显著性，回归结果十分稳健。

基准回归结果表明智慧城市试点政策对城市经济韧性有显著的提升效果。控制变量中，城镇化水平系数显著为正，表明我国城市化率有利于经济韧性的提升；信息基础设施完善程度系数、城市客运总量系数和经济高质量发展的系数为负，表明其指标对低碳城市试点政策并无提升效果。人口密度系数显著为正，表明人口的增加对增强政策城市经济韧性有积极作用。

表 2 低碳城市试点对经济韧性的影响

	回归结果
Carbon	0.004*** (0.001)
Urb	0.809*** (0.164)

Inf	-0.005 (0.017)
Des	0.005 (0.005)
Pgdp	0.016*** (0.002)
Tra	-0.006** (0.003)
Qua	-0.000** (0.000)
_cons	-0.116*** (0.041)
年份固定	YES
地市固定	YES
R2	0.507
城市数量	273

2.2 平行趋势检验

使用双重差分法的前提是处理组与控制组在政策实施前具有共同的变化趋势，即满足平行趋势假设。平行趋势检验结果如图 4-1 所示，从中可以看出，在政策实施前 β_k 不能完全拒绝零假设，表明在被确定为低碳城市试点之前，相较于控制组的城市，处理组城市的经济韧性并未表露出增长更快的特征，二者的变动不存在显著差异，满足平行趋势假定。进一步地，从 $k>0$ 时期的政策实施后动态效应来看，除政策实施后第三年，所有年份的 β_k 均为正，表明低碳城市试点影响到经济韧性，但政策不具有可持续性。

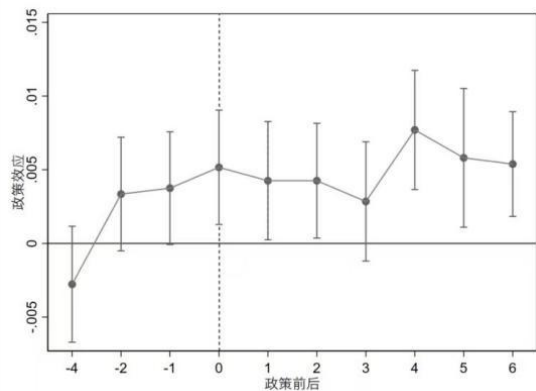


图 1 平行趋势检验图

3 结论和建议

3.1 研究结论

近年来，国际金融危机与新冠疫情等冲击频发，对国家及社会经济的稳定发展造成了严重威胁。经济体在面对冲击时的抗压能力、恢复速度以及探索新增长路径的能力，即所谓的经济韧性，已成为学术界的研究热点。本文通过多期 DID 模型的实证分析得出以下主要结论：

低碳城市试点政策对提升城市经济韧性具有显著的正向作用。政策的实施稳步增强了城市经济韧性，低碳转型的发展模式与经济韧性的提高相辅相成。通过平行趋势检验、安慰剂检验以及稳健性检验，本文进一步验证了这一结论的可靠性。

3.2 政策建议

(1) 明确低碳城市试点的核心内容，完善相关机制建设。低碳城市试点亟需明确和量化城市的低碳发展目标，采用统一、规范的监测与核算方法统计城市碳排放，并建立科学的低碳减排统计与核算机制及相应的考核评价体系。通过设定明确的碳排放目标，推动城市经济模式向低碳化转型；借助规范化的考核体系，评估城市低碳发展成效，为城市低碳经济提供明确的方向指引。

(2) 总结低碳试点的先进实践，推动多元化政策工具的应用，强化政策落实机制。低碳试点政策应遵循“试点——扩散”的实施逻辑，各试点城市可根据实际情况因地制宜地探索政策工具。政府应积极吸取先行城市的成功经验，充分发挥市场化和激励性政策工具的作用，例如设立专项低碳发展基金、完善财税优惠政策、实施政府绿色采购等措施。通过激励机制激发城市低碳转型的经济潜力，支持清洁能源、绿色建筑、低碳交通等相关产业的健康发展，进一步扩大就业总量，优化就业结构，为城市经济注入更强的韧性。

参考文献

- [1] 陈安平. 集聚与中国城市经济韧性[J]. 世界经济, 2022, 45(01): 158-181.
- [2] 贺灿飞, 盛涵天. 区域经济韧性: 研究综述与展望[J]. 人文地理, 2023, 38(01): 1-10.
- [3] 贾俊雪, 罗理恒, 顾嘉. 地方政府环境规制与经济高质量发展[J]. 中国工业经济, 2023, (05): 99-117. DOI: 10.19581/j.cnki.ciejjournal.2023.05.006.
- [4] 李诗音, 苏欣怡, 符安平. 长江中游城市群经济韧性对高质量发展的影响[J]. 经济地理, 2022, 42(10): 19-24. DOI: 10.15957/j.cnki.jjdl.2022.10.003.

作者简介：王中伟（1997.01.08），男，汉族，安徽阜阳人，学历：硕士研究生，长春理工大学，研究方向：区域经济与绿色经济。