自然资源学报, 2025, 40(2): 459-477
Journal of Natural Resources
http://www.jnr.ac.cn
DOI: 10.31497/zrzyxb.20250211

地方政府竞争对绿色全要素生产率的影响：经济—环境综合竞争和转变效应

马艺菲，陈昕昀，雷晓英，张彩虹

（北京林业大学经济管理学院，北京 100083）

摘要：提高绿色全要素生产率能够促进经济高质量发展，而地方政府间不同竞争模式会影响绿色全要素生产率的提升。利用2011—2022年中国226个地级市面板数据，构建动态面板门槛模型、双重差分模型、中介效应模型等，探讨地方政府经济—环境综合竞争对绿色全要素生产率的影响及竞争转变效应。结果表明：（1）兼顾环境竞争的地方政府综合竞争可促进绿色全要素生产率的提升，随着环境规制强度的增加，综合竞争的促进作用先提高后减弱；（2）地方政府由经济竞争向环境竞争转变能够通过降低污染物排放强度和碳排放强度促进绿色全要素生产率提升，其中降低碳排放强度为主要路径，且在经济较发达地区更为突出。因此，中央政府需改进地方政府竞争模式，建立反映绿色发展情况的政绩考核机制，平衡经济竞争与环境竞争之间的关系，进一步完善制度性环境规制执行规范及监管标准，采取分类引导和因地制宜的环境规制政策，同时逐步强化减污降碳的协同治理。

关键词：地方政府行为；绿色全要素生产率；经济—环境综合竞争；转变效应

党的“二十大”报告明确强调要“推进生态优先、节约集约、绿色低碳发展”，这凸显了在新时代背景下经济发展与环境保护相协调的迫切需求。过去粗放型经济增长模式引致“污染天堂”效应、“资源诅咒”陷阱等问题，因此，权衡经济发展与环境保护的关系、推动经济实现绿色高质量发展成为新时代重要议题之一[1-3]。从本质上讲，在政绩考核和经济分权体制背景下，地方政府承担着推动经济发展及环境治理双重责任，地方政府间相互博弈形成竞争，其竞争目标的选择在决定区域经济发展模式上发挥了关键的引导作用[4,5]。政绩考核体系不断优化，促使地方政府竞争由仅“为增长而竞争”向涵盖环境竞争的综合竞争转变。聚焦新的发展阶段，综合竞争机制能够更加适应新时代高质量发展的要求，激励地方政府在关注经济增长的同时，推动环境质量提升。那么，地方政府综合竞争如何作用于绿色发展？将综合竞争看作一个系统，由经济竞争向环境竞争的转变是否能够达到“减污降碳”的目的进而推动绿色发展？这些问题的回答不仅有助于深入理解新时代背景下地方政府竞争的新特征和新趋势，还能为制定科学合理的政策提供理论支撑和决策参考。

现有研究多以全要素生产率（Total Factor Productivity，TFP）或绿色全要素生产率（Green Total Factor Productivity，GTFP）作为绿色发展的代理变量，其中考虑非期望产

收稿日期：2024-04-12；**修订日期：**2024-10-12
基金项目：中央高校基本科研业务费专项资金资助项目（2023SKY05）
作者简介：马艺菲（1997- ），女，山西晋中人，博士研究生，研究方向为资源环境经济与绿色发展。E-mail: myf_hzq@163.com
通讯作者：张彩虹（1965- ），女，甘肃兰州人，博士，教授，博士生导师，研究方向为资源环境经济与政策。E-mail: zhangcaihong@263.net

中国知网 https://www.cnki.net

出的*GTFP*能够更为客观地衡量国家或地区的绿色发展水平[6,7]。而地方政府竞争对*GTFP*的影响是复杂的。以地方政府竞争发展脉络为主线，多数学者认为发展初期在以经济绩效为核心的考核机制下，地方政府仅“为增长而竞争”，具有获取短期经济利益的动机，会通过弱化环境规制[8]、加速产业集聚形成[9]等产生负外部性阻碍绿色发展[3,10-12]。随着地方政府政绩考核体系更新，将环境绩效纳入其中，地方政府竞争注意力发生转变，围绕环境绩效指标展开竞争。部分研究表明地方政府环境竞争能够提高环境治理效率，促进绿色发展，其中地方政府环境注意力起到完全中介作用[13]。

除了以地方政府经济竞争或环境竞争为切入点外，关于地方政府综合竞争对绿色发展的研究也日益增多，这些研究在内涵界定、研究重点、研究内容等方面存在差异。一是从地方政府综合竞争不同内涵切入。部分研究侧重于财政、规制、引资和增速四方面竞争维度，指出财政与增速竞争有助于减少污染物排放，促进绿色发展，而引资与规制竞争则相反[14]；另有研究侧重于经济、创新、人才和环境保护四方面竞争维度，认为经济竞争加剧了污染产业的转移，而人才、创新、环保竞争对其均有抑制作用，其中环保竞争的制约作用最强[15]。对于地方政府的竞争目标和决策行为则较多关注经济竞争与环境竞争两个方面[10]，已有研究证实，二者相结合的综合竞争对当期综合利益具有显著的促进作用[16]。二是探讨地方政府竞争对*GTFP*影响的非线性关系。如科技创新[17]、引进FDI[18]等因素对地方政府竞争驱动节能减排存在显著的门槛效应，同时环境规制所发挥的调节效应[4]、门槛效应[19]也逐渐显现。值得注意的是，地方政府竞争并不仅仅局限于各自行政区域内，还会通过空间溢出效应对周边地区产生影响[18,20]。三是聚焦于地方政府竞争的转变效应。从以GDP增长为主的竞争模式逐渐转向兼顾环境保护的竞争格局，这种转变显著提升了环境治理绩效，且未对经济增长产生显著的负面影响[21]。进一步研究表明，强化地方政府环境竞争，并适度减少经济竞争，是改善整体环境绩效的有效策略[10]。

上述文献为本文深入研究地方政府综合竞争对*GTFP*的影响提供了丰富的理论基础与实证经验，但以下两方面仍需进一步完善。一是大多数学者以经济竞争或环境竞争单一竞争为切入点。少数学者虽考虑多维度竞争或不同竞争转变的作用结果，但未将不同竞争的综合作用以及竞争之间转变效应作为一个整体进行探讨。二是研究对象不够全面。大多研究从省级层面选取研究样本，牺牲区域内部的具体性，难以反映地区或群体之间的差异和特点。本文边际贡献在于：在系统性地探讨地方政府综合竞争对*GTFP*影响的基础上，分析经济竞争向环境竞争转变这一政府行为的影响，同时考量环境规制在综合竞争中的门槛效应以及“减污降碳”在竞争转变中的中介效应。

1 理论机制与实践特征

1.1 地方政府综合竞争对*GTFP*的影响效应分析

在“唯GDP”竞争驱动下，地方政府经济竞争容易引致企业恶性竞争，引发企业盲目投资行为，造成项目重复建设及对环境治理的忽视，阻碍*GTFP*提高[22]。中央政府改革政绩考核体系后，地方政府环境治理逐渐呈现“逐顶竞争”良性效应，促进*GTFP*提高。

目前，地方政府存在的“为增长而竞争”与“为环境而竞争”的综合竞争行为，通过优化要素配置、良性竞争策略互动、协调经济发展与环境建设关系等，削弱环境治理的“逐底竞争”，在“追赶效应”的直接作用下提升*GTFP*。（1）地方政府综合竞争改善

中国知网 https://www.cnki.net

了仅追求GDP增长目标下各类生产要素主动向具有成本低、收益高等特征的相关企业倾斜的局面，不再以牺牲环境为代价来吸引投资，而是通过提供优质服务、完善基础设施等方式吸引高新技术企业落户[23]。（2）地方政府增加环保投入，学习先进做法，展开良性策略互动行为，减少污染物、二氧化碳等非期望产出的排放，进而提高*GTFP*[24]。（3）在综合竞争机制下，地方政府发展绿色低碳产业，降低高污染、高耗能产业的占比，对*GTFP*产生正向影响[25]。由于不同地理区位和城市等级的经济发展水平、产业结构、资源利用效率、环保意识和政策执行力度等存在差异，导致地方政府综合竞争对*GTFP*的影响存在区域层面的异质性。由此，提出如下假说：

H1a：地方政府综合竞争会促进*GTFP*提升；

H1b：地方政府综合竞争对*GTFP*的影响具有区域异质性。

1.2 环境规制在地方政府综合竞争对*GTFP*影响中的门槛效应分析

根据“波特假说”，适度环境规制能够优化企业资源配置，提高效率，以“创新补偿”效应和“学习”效应作用于经济竞争与环境竞争，强化地方政府综合竞争对*GTFP*的促进作用[4,26]。不同地理区位、经济发展水平的城市其环境规制强度存在差异，且会发生动态调整。具体而言，环境规制较弱时，地方政府仍侧重于经济竞争，环保投入及政策引导相对较少，地方政府综合竞争对*GTFP*提升作用有限；环境规制增强时，地方政府更注重绿色产业的发展，推动技术创新和资源的高效利用，综合竞争的促进作用显著提高；当环境规制强度过强时，一方面，部分企业可能采取不当手段降低生产成本，弥补环境规制产生的成本支出，形成低水平生产路径，使得要素配置效率下降；另一方面，资源支持的不确定性导致相关技术研发难以得到保障，环境规制通过“遵循成本”强化综合竞争中的抑制作用，弱化正向效果[27]，限制由综合竞争带来的*GTFP*提升。由此，提出如下假说：

H2：地方政府综合竞争对*GTFP*的影响存在基于环境规制的“门槛效应”。

1.3 地方政府竞争转变对*GTFP*的影响及“减污降碳”的中介效应分析

地方政府由经济竞争向环境竞争的转变对*GTFP*的提升产生正向效应，并通过“减污降碳”效应间接作用于*GTFP*。（1）自党的“十八大”以来，生态文明建设制度体系不断完善，如2015年中共中央、国务院发布《关于加快推进生态文明建设的意见》《生态文明体制改革总体方案》，自上而下推动中国生态文明建设；随后中共中央办公厅、国务院办公厅印发《党政领导干部生态环境损害责任追究办法（试行）》《生态文明建设目标评价考核办法》等系列文件，不同程度地促使地方政府竞争行为发生转变。当地方政府从经济竞争部分转向环境竞争时，更加注重环境保护和可持续发展。政策导向的变化鼓励和支持绿色产业发展，地方政府加大绿色技术研发和推广力度，增加清洁能源、环保设施等投资，从而对提升*GTFP*产生直接效应[23]。（2）从经济竞争到环境竞争的转变较大程度通过“减污降碳”实现*GTFP*的提升。企业是“减污降碳”的主要贡献者，在地方政府竞争转变刺激下，大中型企业会加大低污染、低排放技术自主研发力度，通过环境信息披露获取社会及政府环保信任，进而引入资本，实现良性循环发展，达到“减污降碳”的环保目标[28]。（3）“降碳”不仅有助于减少温室气体排放，还能通过推广清洁能源、提高能源利用效率、优化产业结构等措施，促进经济绿色转型，进而提升*GTFP*，推动经济向更加环保、高效的方向发展，而“减污”则关注污染物的末端治理和排放控制。从而，地方政府竞争转变主要通过“降碳”效应促进*GTFP*提升[29]。（4）区域异质性

中国知网　https://www.cnki.net

对“减污降碳”的中介效应仍然适用，不同地理区位及城市等级存在差异。由此，提出如下假说：

H3a：地方政府由经济竞争部分向环境竞争转变能够促进*GTFP*的提升；

H3b：这一转变通过降低污染物排放强度和碳排放强度来发挥作用，构成一条有效路径，其中碳排放强度的中介效应大于污染物排放强度的中介效应；

H3c：地方政府竞争转变对*GTFP*的影响及“减污降碳”中介效应均存在区域异质性。

本文从地方政府综合竞争对*GTFP*的影响、环境规制在地方政府综合竞争对*GTFP*影响中的门槛效应和地方政府竞争转变对*GTFP*的影响及“减污降碳”的中介效应进行理论分析，具体理论框架如图1所示。

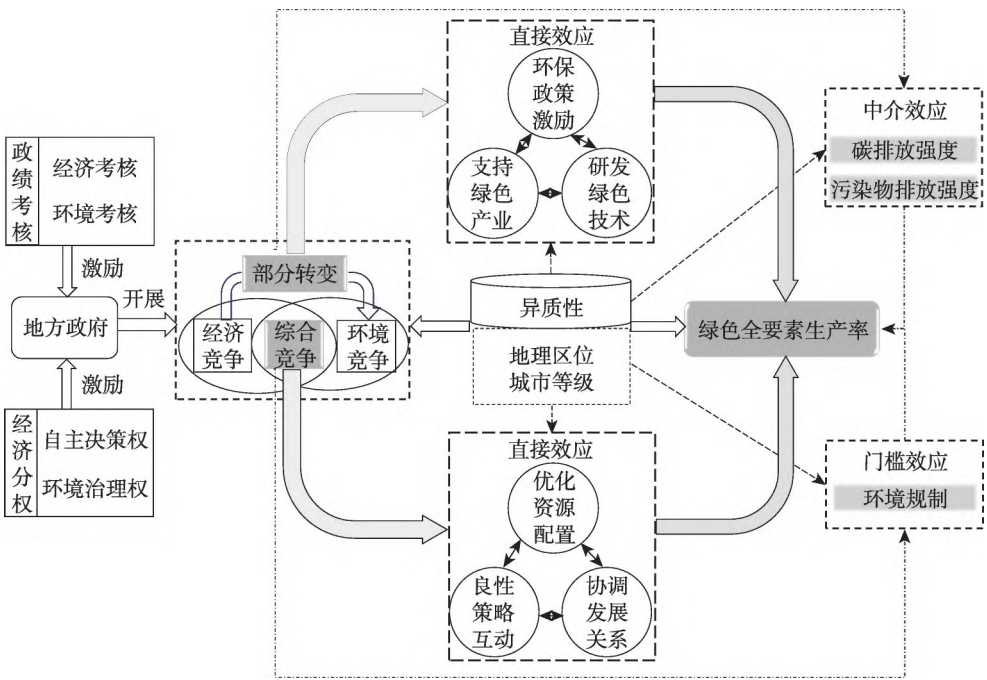

图1 理论框架

Fig. 1 Theoretical framework diagram

2 研究方法与数据来源

2.1 数据来源

出于数据可得性、完整性和一致性的考虑，选取2011—2022年间293个地级市（2022年口径）为基准样本进行筛选[30]，为避免因直辖市政治地位和资源获取能力与其他地级市之间的差异所引起的误差，样本中不包含直辖市。为搜集地级市环保支出数据、污染物排放数据以及政府工作报告环保词频等多项数据，虽然本文从《中国城市统计年鉴》、各省（自治区）《统计年鉴》、EPS全球统计数据/分析平台（https://www.epsnet.com.cn/）、部分地级市统计公报、地级市政府工作报告以及国泰安数据库（https://data.csmar.com/）等多渠道进行搜集，但仍有部分地级市数据难以全面获得，因此将缺失值较为严重的地级市剔除。最终得到226个地级市作为样本，样本数量占总量的77%，尽量保留

中国知网 https://www.cnki.net

了省会和代表性城市。部分地级市少量缺失数据采用线性插值法补齐。

2.2 变量选择与测度

2.2.1 绿色全要素生产率

本文采用考虑非期望产出的超效率SBM模型和GML指数[31,32]测度*GTFP*。鉴于能源对经济发展的重要性与约束性，将能源投入纳入测度框架，选择劳动、资本、能源作为投入指标。产出指标包括期望产出和非期望产出两方面，将GDP作为经济收益的代理指标，建成区绿化覆盖面积作为环境收益的代理指标[19]；非期望产出以环境污染综合指数和二氧化碳排放量表示。具体指标如表1所示。本文进一步将测度所得*GTFP*由环比指数变换为定基指数，以体现*GTFP*的累积性变动趋势。

表1　*GTFP*测算投入产出指标体系

Table 1　Input-output indicator system of *GTFP*

类别	变量	衡量指标	计算方法或数据来源
投入指标	劳动投入	年末单位从业人员数/万人	由统计年鉴数据整理所得
	资本投入	资本存量/万元	永续盘存法，利用城市所在省（自治区）固定资产投资价格指数平减，折旧率9.6%，初始资本存量借鉴Young[33]、张军等[34]研究方法计算
	能源投入	能源消耗总量/万tce	参考李卫兵等[35]相关研究方法计算
产出指标	期望产出	地区生产总值/万元	折算为以2003年为基期的不变价格
		建成区绿化覆盖面积/hm^2	由统计年鉴数据整理所得
	非期望产出	环境污染综合指数	利用熵值法将城市工业三废（废水、二氧化硫、烟（粉）尘排放量）综合为环境污染综合指数
		二氧化碳排放量/t	来源于Emissions Database for Global Atmospheric Research（EDGAR）数据库（https://edgar.jrc.ec.europa.eu/）

2.2.2 地方政府综合竞争测度

因地方政府绩效考核体系中加入环境考核是显著的变化特征，所以本文主要探讨经济竞争与环境竞争两个方面，构建指标时考虑了可得性和现实性，以期能够较为真实地反映地方政府间竞争情况。借鉴缪小林等[36]与何爱平等[37]的方法，以经济赶超水平*ecogov*作为地方政府经济竞争的代理变量，认为各地级市存在对周边地级市和样本地级市中经济发展水平较高地级市追赶超越的目标，公式为：

$$ecogov=\frac{\text{相邻地级市中最高人均GDP}}{\text{本地级市人均GDP}}\times\frac{\text{样本地级市中最高人均GDP}}{\text{本地级市人均GDP}} \tag{1}$$

出于排除人为因素的影响以及稳定性、客观性的考虑，本文相邻地级市利用广义“相邻”概念的二进制空间权重矩阵获得，以Rook相邻（两个地级市有共同的边界）为判断依据。研究成果表明，地级市间的环境竞争包含环保支出投入及污染物减少两方面的追赶与超越。环境竞争借鉴相似的思路，节能环保支出赶超水平*exp*为：

$$exp=\frac{\text{相邻地级市中最高人均节能环保支出}}{\text{本地级市人均节能环保支出}}\times\frac{\text{样本地级市中最高人均节能环保支出}}{\text{本地级市人均节能环保支出}} \tag{2}$$

因国家“十一五”规划将二氧化硫作为约束性指标纳入考核体系，因此利用工业二氧化硫排放强度测度污染物减少赶超水平*sei*，公式为：

中国知网　https://www.cnki.net

$$sei = \frac{\text{本地级市二氧化硫排放强度}}{\text{相邻地级市中最低二氧化硫排放强度}} \times \frac{\text{本地级市二氧化硫排放强度}}{\text{样本地级市中最低二氧化硫排放强度}} \quad (3)$$

对两个指标进行标准化、几何平均等处理，得到地方政府环境竞争的代理变量*envgov*。最后，对地方政府经济竞争和环境竞争取几何平均，构造地方政府综合竞争指标，即$gov = ecogov^{1/2} \times envgov^{1/2}$。不同竞争的权重可能会对结果产生影响，本文在模型稳健性部分进行比较与讨论。

2.2.3 环境规制测度

环境规制难以直接测度，现有文献选取不同的代理指标。参考张建鹏等[38]的做法，搜集并整理各地级市的政府工作报告，选择27个“环境保护”相关词汇，利用分词等技术获得词频，构造地级市环境规制强度指标。该指标一方面能够反映地方政府环境规制强度，另一方面，尽管难以避免内生性问题，但因政府工作报告一般为年初发布，而经济活动贯穿整个年度，因此一定程度上可以缓解内生性问题[39]。

2.2.4 控制变量

参考邓晓兰等[22]、贯君等[19]相关研究，选择对*GTFP*有较大影响的四个因素作为控制变量，分别为经济发展水平（*rgdp*）、产业结构（*si*）、教育支出水平（*eduexp*）和人口规模（*pop*）。经济发展水平以实际人均GDP自然对数表示；产业结构用第二产业增加值占比衡量，教育支出水平采用教育支出占地方一般公共预算支出比例衡量，人口规模用年末户籍人口数表示，均作对数化处理。

2.3 模型设定

首先，本文基准回归模型设定如下，后续稳健性检验、区域差异性分析、门槛效应检验等均在该模型基础上进行拓展。

$$GTFP_{it} = \alpha_0 + \beta_1 lngov_{it} + X'_{it}\beta + u_i + v_t + \varepsilon_{it} \quad (4)$$

$$GTFP_{it} = \alpha_0 + \beta_1 \ln ecogov_{it} + X'_{it}\beta + u_i + v_t + \varepsilon_{it} \quad (5)$$

$$GTFP_{it} = \alpha_0 + \beta_1 \ln envgov_{it} + X'_{it}\beta + u_i + v_t + \varepsilon_{it} \quad (6)$$

式中：i为城市；t为年份；$GTFP_{it}$为绿色全要素生产率；$\ln gov_{it}$为地方政府综合竞争；$\ln ecogov_{it}$为地方政府经济竞争；$\ln envgov_{it}$为地方政府环境竞争；X'_{it}为控制变量；u_i为个体固定效应；v_t为时间固定效应；ε_{it}为随机扰动项；α_0、β、β_1为待估计参数。

其次，设定以环境规制作为门槛变量的动态面板门槛模型如下（以单一门槛为例）：

$$GTFP_{it} = \theta_0 + \lambda_1 lngov_{it} I(regu \leqslant \gamma_1) + \lambda_2 lngov_{it} I(regu > \gamma_1) + \lambda_3 GTFP_{it-1} + X'_{it}\lambda + u_i + v_t + \varepsilon_{it} \quad (7)$$

$$GTFP_{it} = \theta_0 + \lambda_1 \ln ecogov_{it} I(regu \leqslant \gamma_1) + \lambda_2 \ln ecogov_{it} I(regu > \gamma_1) + \lambda_3 GTFP_{it-1} + X'_{it}\lambda + u_i + v_t + \varepsilon_{it} \quad (8)$$

$$GTFP_{it} = \theta_0 + \lambda_1 \ln envgov_{it} I(regu \leqslant \gamma_1) + \lambda_2 \ln envgov_{it} I(regu > \gamma_1) + \lambda_3 GTFP_{it-1} + X'_{it}\lambda + u_i + v_t + \varepsilon_{it} \quad (9)$$

式中：*regu*为环境规制作为门槛变量；$I(\bullet)$为指示函数；γ_1为待估算门槛值；$GTFP_{it-1}$为被解释变量滞后一期；θ_0、λ、λ_1、λ_2、λ_3为待估计参数；其他主要变量与上述模型一致。

最后，构建双重差分模型检验地方政府竞争转变对*GTFP*的影响。地方政府竞争转变重要的转折点出现在2015年，地方政府环境竞争平均强度明显增长，经济竞争平均强度较前期相比处于低值，同时*GTFP*均大于1，因此，将2015年设为“虚拟政策”实施

中国知网 https://www.cnki.net

时间点。借鉴梁若冰等[40]、胡久凯等[21]研究构建强度双重差分模型的思路，对实验组和控制组的划分加以改进。基于地方政府竞争转变这一政府行为，在满足可比性要求的基础上，若地方政府经济竞争强度小于地方政府环境竞争强度，则为处理组，反之则为控制组。其逻辑在于地方政府间的竞争倾向会随着中央政府政策、制度侧重点的迁移而改变，在可比状态下，若经济竞争强度小于环境竞争强度则其竞争模式发生改变。模型设定如下：

$$GTFP_{it} = \delta_0 + \zeta_1 T_i \times Post_t + X'_{it}\zeta + \zeta_2 year_t + \zeta_3 city_i + \varepsilon_{it} \quad (10)$$

式中：$Post_t$为“虚拟实施”年份，即2015年取值为1，其他年份为0；T_i为“虚拟试点”，即地方政府环境竞争强度大于地方政府经济竞争强度取值为1，否则取值为0；$T_i \times Post_t$为核心解释变量；$year_t$为年份固定效应；$city_i$为城市固定效应；δ_0、ζ、ζ_1、ζ_2、ζ_3为待估计参数。

为探讨地方政府竞争转变对*GTFP*的影响路径，本文构建中介效应模型，分析污染物排放强度及碳排放强度的中介作用。在双重差分模型构建的基础上，设定中介效应模型如下：

$$SI_{it} = \eta_0 + \vartheta_1 T_i \times Post_t + X'_{it}\vartheta + \vartheta_2 year_t + \vartheta_3 city_i + \varepsilon_{it} \quad (11)$$

$$GTFP_{it} = \rho_0 + \mu_1 T_i \times Post_t + X'_{it}\mu + \mu_2 SI_{it} + \mu_3 year_t + \mu_4 city_i + \varepsilon_{it} \quad (12)$$

式中：SI_{it}表示污染物排放强度，以工业二氧化硫排放强度作为代理变量，在检验碳排放强度作用时，利用CI_{it}代替SI_{it}表示碳排放强度；η_0、ϑ、ϑ_1、ϑ_2、ϑ_3、ρ_0、μ、μ_1、μ_2、μ_3、μ_4为待估计参数。若ζ_1、ϑ_1和μ_2显著且μ_1显著，则污染物排放强度与碳排放强度为部分中介效应，在实证中利用Sobel检验和Bootstrap法（抽样2000次）检验中介效应是否显著存在。

3　结果分析

3.1　地方政府综合竞争对*GTFP*的影响分析

3.1.1　基准回归

本文分别将地方政府综合竞争、地方政府经济竞争和地方政府环境竞争作为核心解释变量，构建随机效应、固定效应模型，通过Hausman检验最终采用固定效应模型。表2为基准回归结果，经济竞争对*GTFP*的抑制效应在10%的水平上显著，与贯君等[19]、李长青等[41]研究结论一致，仅考虑经济竞争不利于*GTFP*提高。环境竞争对*GTFP*的促进效应在5%的水平上显著，与吴建祖等[13]研究结论环境竞争能够提高环境治理效率相一致。综合竞争对*GTFP*的促进效应在1%的水平上显著，假说H1a得到支持。本文与相关研究成果结论的

表2　基准回归结果

Table 2　The baseline regression results

变量	*GTFP*		
	（I）	（II）	（III）
ln*ecogov*	−0.027*(−1.64)		
ln*envgov*		0.071**(2.07)	
ln*gov*			0.160***(2.96)
控制变量	控制	控制	控制
个体固定效应	控制	控制	控制
时间固定效应	控制	控制	控制
R^2	0.3755	0.3759	0.3770
N/个	2712	2712	2712

注：括号内为*t*值，*、**、***分别表示10%、5%、1%显著性水平。下同。

中国知网　https://www.cnki.net

一致性，侧面印证了地方政府综合竞争能够促进*GTFP*提高的可靠性，且综合竞争比单一环境竞争对*GTFP*的促进作用更大。这与在研究期内地方政府由单一经济竞争向兼顾环境竞争转变，生态环境有所改善且经济仍向好发展的实际相符。

3.1.2 内生性与稳健性检验

考虑模型中潜在的逆向因果关系可能引致的内生性问题，参考相关研究，本文采用地方政府综合竞争滞后一期作为工具变量进行2SLS估计[42]。结果显示，第一阶段识别弱工具变量的Cragg-Donald Wald *F*统计量远大于10%水平临界值16.38，工具变量有效；回归系数显著为正，所得结论成立。进一步地，利用系统GMM方法进行估计，除了各变量滞后项外，选择空气流通系数作为工具变量纳入模型中，具体测算方法借鉴刘传明[43]的做法。选择原因在于：空气流通系数越小，意味着大气污染越不容易飘散，污染程度越高，导致当地经济发展受到限制，地方政府会采取更加积极的经济干预，地方政府经济竞争强度越大，同时其产生的倒逼效应越大，地方政府环境竞争强度越大，因此地方政府综合竞争强度越大，呈负相关关系，相关性假定可以得到满足。另外，空气流通系数由气象和地理条件所决定，与随机扰动项不相关，满足工具变量外生性假设。结果显示，二阶序列相关检验通过 [*AR*(1)-*P*<0.1，*AR*(2)-*P*>0.1]，且工具变量有效（Hansen test-*P*>0.1）。地方政府综合竞争的系数符号与基准回归一致，所得结论仍然成立。

为进一步验证稳健性，本文采用改变时间窗口和改变权重的方法进行回归。首先，将回归时间由2011—2022年设定为2012—2021年，地方政府综合竞争的系数为正且在1%的水平上显著。其次，改变经济竞争与环境竞争的权重对地方政府综合竞争重新测算，结果显示，地方政府综合竞争对*GTFP*仍存在正向影响，且与等权重计算得到的指标系数相近，故后续分析仍以等权重计算得到的指标为准。以上估计结果如表3所示。

3.1.3 异质性分析

为探讨区域差异，本文从地理区位和城市等级两个角度对全样本进行分组讨论。一

表3 内生性及稳健性检验

Table 3 Endogeneity and robustness test

变量	*GTFP*							
	改变时间窗口	改变权重					2SLS	GMM回归
		经济竞争：	2/3	1/3	1/4	3/4		
		环境竞争：	1/3	2/3	3/4	1/4		
	（I）		（II）	（III）	（IV）	（V）	（VI）	（VII）
ln*gov*	0.195***(3.13)		0.158***(2.90)	0.131***(2.73)	0.145***(2.74)	0.114**(2.56)	0.181*(1.64)	0.171*(1.67)
L.*GTFP*								0.458***(3.43)
控制变量	控制		控制	控制	控制	控制	控制	控制
个体效应	控制		控制	控制	控制	控制	控制	控制
时间效应	控制		控制	控制	控制	控制	控制	控制
R^2	0.4301		0.3769	0.3767	0.3767	0.3764	0.2216	—
AR(1)-*P*	—		—	—	—	—	—	0.001
AR(2)-*P*	—		—	—	—	—	—	0.307
Hansen test-*P*	—		—	—	—	—	—	0.130
N/个	2260		2712	2712	2712	2712	2486	2486

中国知网 https://www.cnki.net

是按照南方和北方以及东部、中部和西部地区两种方式进行地理区位划分；二是按照第一财经发布的《中国城市商业魅力排行榜》进行城市等级划分，其通过构建指数来评估中国地级及以上城市，分为一线、二线、三线、四线及五线城市，考虑不同组别间样本数量的均衡，将一线、二线、三线城市合并，四线、五线城市合并（表4）。采用动态面板回归模型分析发现，南方城市相较于北方城市地方政府综合竞争对*GTFP*的影响更显著，“逐顶效应”更强，已形成效率的转变。东部地区与中、西部地区的差异来源于东部地区资源配置效率高、发展绿色产业意识强，对于环境保护资金投入的利用更合理，因此地方政府综合竞争对*GTFP*的促进作用更大。一、二、三线城市地方政府综合竞争对*GTFP*的影响更为显著，其原因可能是一、二、三线城市通常在经济竞争的同时，为了保持城市等级地位，早于四、五线城市开展环境竞争，加大环保投入，学习环境治理先进经验。而四、五线城市经济发展相对滞后，地方政府通常以发展经济、改善人民生活水平为主，环境方面的投入和监管力度不足，从而限制*GTFP*的提高，假说H1b得证。

表4　分区域回归结果

Table 4　Regional regression results

变量	*GTFP*						
	地理区位划分					城市等级划分	
	南方	北方	东部	中部	西部	一、二、三线	四、五线
	（I）	（II）	（III）	（IV）	（V）	（VI）	（VII）
ln*gov*	0.329***(2.69)	0.213*(1.87)	0.376*(1.67)	0.266*(1.64)	0.229*(1.90)	0.795**(2.22)	0.387*(1.73)
L.*GTFP*	0.489***(3.55)	0.221***(2.95)	0.609**(2.22)	0.431**(2.54)	0.934**(2.47)	0.431***(5.03)	0.589*(1.84)
控制变量	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制
个体效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制
时间效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制
AR(1)-*P*	0.021	0.006	0.033	0.008	0.047	0.048	0.018
AR(2)-*P*	0.990	0.353	0.104	0.420	0.421	0.272	0.650
Hansen test-*P*	0.292	0.625	0.302	0.171	0.380	0.141	0.125
N/个	1276	1210	1034	1089	363	1166	1320

3.1.4 门槛效应

本文以环境规制强度作为门槛变量，对全样本检验是否存在门槛效应强化或弱化地方政府综合竞争对*GTFP*的促进或抑制作用。检验结果如表5所示，地方政府综合竞争对*GTFP*的影响存在以环境规制为门槛变量的双重门槛效应，门槛值为3.5690和3.6283；经济竞争和环境竞争对*GTFP*的影响均存在以环境规制为门槛变量的单一门槛效应，门槛值分别为3.2518和3.6283。

环境规制强度双重门槛检验的结果与朱金鹤等[27]、马珩等[44]及侯建等[45]研究一致。以门槛效应检验结果为基础，将环境规制强度分为三类：较低强度（*regu*≤3.5690）、适中强度（3.5690<*regu*≤3.6283）和较高强度（*regu*>3.6283）。结果显示（表6），环境规制强度较低时，地方政府综合竞争显著促进*GTFP*；环境规制强度适中时，估计系数增加，环境规制强化了地方政府综合竞争对*GTFP*的促进作用；环境规制强度较高时，地方政府综合

中国知网　https://www.cnki.net

表5 门槛效应检验

Table 5 Threshold effect test

核心解释变量	门槛变量	模型	门槛值	*F*统计量	*P*值	Bootstrap次数/次	临界值		
							10%	5%	1%
ln*gov*	*regu*	双重门槛	3.5690	13.48	0.0260	500	9.4109	10.9160	16.4092
			3.6283	10.84	0.0640	500	9.6779	12.1057	15.8082
ln*ecogov*	*regu*	单一门槛	3.2518	9.84	0.0740	500	8.6552	11.0820	16.6604
ln*envgov*	*regu*	单一门槛	3.6283	17.99	0.0080	500	10.8201	12.8223	17.2343

竞争对*GTFP*仍表现为促进作用，但影响程度减弱。可能的原因是当环境规制强度跨越第一门槛值后，更高强度的环境规制促使地方政府注意力与竞争向综合竞争迁移，更多地投入到绿色低碳产业发展中，从而更大程度地提高*GTFP*。但在更严格的环境规制下，需要投入更多的资源用于满足环保要求，导致其他方面的投入受到限制，从而弱化了地方政府综合竞争的促进作用，假说H2得证。而就地方政府经济竞争及环境竞争单向而言，环境规制的强化或弱化作用不一致。当环境规制强度较小时，地方政府经济竞争对*GTFP*有抑制作用；当环境规制强度增加时，负向作用减小，表明环境规制弱化了地方政府经济竞争对*GTFP*的抑制作用，但不显著。这可能是因为环境规制的“创新补偿”效应逐渐凸显，而“遵循成本”效应逐渐减小，致使地方政府经济竞争对*GTFP*的抑制有所弱化，但还未达到由抑制到促进的根本性转变。而就地方政府环境竞争而言，环境规制强化了其对*GTFP*的促进作用。故尽管经济竞争与环境竞争各自存在环境规制的单门槛效应，但二者综合竞争则情况更为复杂，选择适中的环境规制强度既能促进经济发展，避免过度规制带来的经济负担，又能有效保护环境，防止环境污染和生态破坏，实现经济与环境的双赢。短期内，以上分析均处于合理预期范围。但长期来看，在前期环境规制的作用下，政府、企业等主体绿色发展意识增强，绿色技术趋于完善，这些因素内生化地嵌入地方政府综合竞争中，环境规制的门槛效应则可能会消失。

表6 环境规制门槛效应下地方政府竞争对*GTFP*影响的回归结果

Table 6 Regression results of the impact of local government competition on *GTFP* under the influence of environmental regulation threshold effect

变量	*GTFP*		
	（I）	（II）	（III）
ln*gov* (*regu*≤3.5690)	0.401**(2.10)		
ln*gov* (3.5690<*regu*≤3.6283)	0.865**(2.26)		
ln*gov* (*regu*>3.6283)	0.371*(1.80)		
ln*ecogov* (*regu*≤3.2518)		−0.115**(−1.95)	
ln*ecogov* (*regu*>3.2518)		−0.069(−1.41)	
ln*envgov* (*regu*≤3.6283)			0.284(0.82)
ln*envgov* (*regu*>3.6283)			0.358(0.92)
L.*GTFP*	0.384***(4.94)	−0.079(−0.52)	0.144(0.86)
控制变量	控制	控制	控制
个体效应	控制	控制	控制
时间效应	控制	控制	控制
AR(1)-*P*	0.001	0.039	0.034
AR(2)-*P*	0.278	0.118	0.666
Hansen test-*P*	0.229	0.201	0.498
N/个	2486	2486	2486

中国知网 https://www.cnki.net

综合实证结果及现实情况分析，位于北方且属于二线城市的石家庄市，综合竞争强度逐渐增加，且在2015年后*GTFP*均大于1，这得益于其积极推动现代食品产业园区、装备制造产业园等绿色产业园区建设，通过优化要素配置、提升公共服务水平等措施，吸引绿色企业和项目入驻，形成绿色产业规模发展。另外，多年来，石家庄市在大气减污方面多次出台专项行动方案，如利剑斩污行动实施方案、大气污染防治2020年强化攻坚方案等，开展精细化污染治理。石家庄市环境规制强度从较小强度增加到较高强度，后又减小到适中强度，这一调整过程使得石家庄市在实现经济发展的同时，有效地保护生态环境，促使*GTFP*提高。

从不同环境规制强度地级市数量来看（图2），较高强度环境规制的地级市数量呈现先增加后减少再增加的波动变化过程。进一步分析发现，不同年度较高强度环境规制地级市数量在地理区位上数量相当，但在城市等级上存在差异。起初，一、二、三线城市中环境规制强度较高的城市占据多数，这些城市工业化、城市化进程较快，环境问题更为突出，为应对环境问题，较早采取环境规制措施，加大监管和执法力度，并取得了较好的环境治理效果，形成“示范效应”。随着中央对环保问题的重视和环保政策的加强，出于吸引绿色投资、提高城市形象的考虑，四、五线城市地方政府借鉴一、二、三线城市在环境规制方面的经验和技术，更多地方政府选择提高环境规制强度，处于环境规制较高强度的地级市数量超过一、二、三线城市。

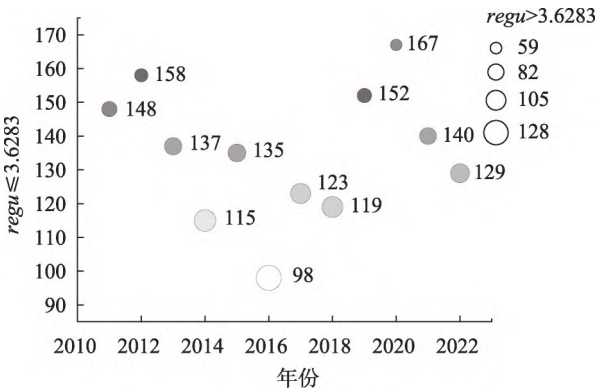

图2　不同环境规制强度地级市数量

Fig. 2　The number of prefecture-level cities with different environmental regulation intensity

3.2 地方政府竞争转变对*GTFP*的影响分析

从中国经验事实分析，受财政支出限制及地方政府注意力转移影响，地方政府经济竞争与环境竞争并非二者均增强的趋势，而是类似于此消彼长的发展态势。因此，地方政府经济竞争、环境竞争间存在转变的客观事实。基于此，本文进一步分析竞争转变对*GTFP*的影响以及污染物排放强度与碳排放强度的中介效应。

3.2.1 基准回归及异质性分析

由表7可知，在全样本中，*T*×*Post*的系数估计值为正，且在1%的显著性水平上显著，表明由经济竞争转向环境竞争显著提升*GTFP*，假说H3a得证。从地理区位来看，北方城市相较于南方城市竞争转变对*GTFP*提升作用更大；东部地区与中部地区差异较小，其作用均大于西部地区。一、二、三线城市竞争转变对*GTFP*的影响较四、五线城市更为明显。

3.2.2 内生性与稳健性检验

（1）平行趋势检验

采用双重差分法分析地方政府竞争转变对*GTFP*影响的一个重要前提是需要满足平

中国知网　https://www.cnki.net

表7 基准回归及异质性检验结果

Table 7 The baseline regression and heterogeneity test results

变量	*GTFP*								
	基准回归		地理区位					城市等级	
			南方	北方	东部	中部	西部	一、二、三线	四、五线
	（I）	（II）	（III）	（IV）	（V）	（VI）	（VII）	（VIII）	（IX）
T×*Post*	0.099***	0.079***	0.066***	0.094***	0.087***	0.092***	0.028	0.081***	0.079***
	(12.40)	(7.31)	(4.05)	(6.47)	(6.20)	(4.66)	(1.32)	(5.87)	(5.04)
控制变量	否	是	是	是	是	是	是	是	是
个体效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制
时间效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制
R^2	0.2373	0.2496	0.2632	0.2476	0.2533	0.2654	0.2299	0.2409	0.2608
N/个	2712	2712	1392	1320	1128	1188	396	1272	1440

行趋势假设。为检验平行趋势假设，本文以研究期的前一期作为基期构建如下模型：

$$GTFP_{it} = \delta_0 + \sum_{k=2011,k\neq 2014}^{2022} \zeta_k (T_i \times time_k) + X'_{it}\zeta + \zeta_2 year_t + \zeta_3 city_i + \varepsilon_{it} \quad (13)$$

式中：$time_k$为对应年度取值为1的虚拟变量；ζ_k为k年相对处理组与相对对照组之间GTFP的变化。

图3展现了交乘项的系数ζ_k的估计结果及置信区间范围。从结果来看，在0期之前，交乘项估计值为负，且置信区间将0包含在内，则估计值不显著，即相对处理组与相对对照组的*GTFP*无显著差异，满足平行趋势假设。

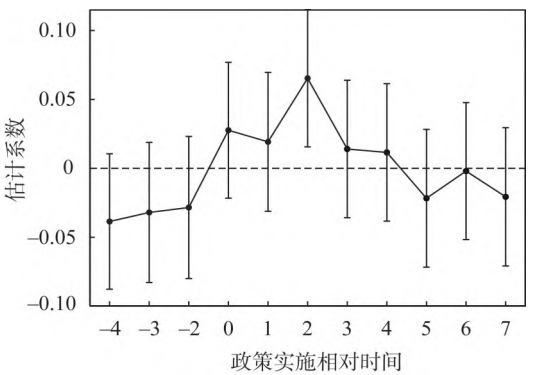

图3 平行趋势检验

Fig. 3 Parallel trend test

（2）改变回归时间窗口检验

将研究期由2011—2022年更改为2012—2021年再次进行回归，以检验结果是否稳健。结果如表8所示，改变时间窗口后，核心变量回归系数的正负及显著性并未发生改变，由此可见基准回归的结果是稳健的。

表8 稳健性检验结果

Table 8 Robustness test results

变量	改变回归时间窗口		PSM-DID
	无控制变量	有控制变量	有控制变量
	（I）	（II）	（III）
T×*Post*	0.109***(11.59)	0.086***(7.02)	0.024**(2.03)
R^2	0.2851	0.3071	0.2199
个体效应	控制	控制	控制
时间效应	控制	控制	控制
控制变量	否	是	是
N/个	2260	2260	2712

（3）安慰剂检验

进一步虚构处理组和虚构政策时间进行安慰剂检验。对地级市和政策时间进行不重复随机抽样，随机选取地级市作为处理组，重复试验400次，得到估计系数核密度分布和对应*P*值。图4中横虚线表示*P*值（0.1），大多数估计值*P*值大于0.1，

中国知网 https://www.cnki.net

各系数与真实系数估计值（0.079）相差较远，基准回归结果通过了安慰剂检验，表明地方政府由经济竞争转向环境竞争对*GTFP*的正向促进作用不是偶然的。

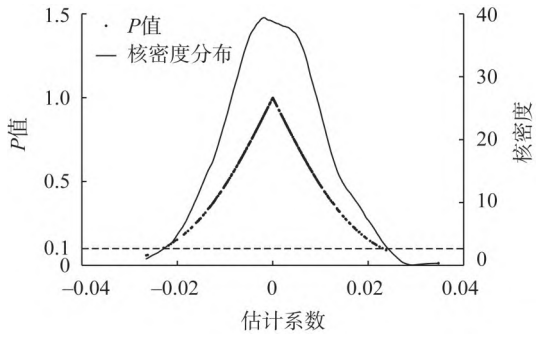

图4　安慰剂检验

Fig. 4　Placebo test

（4）倾向得分匹配法（PSM）检验

为避免选择性偏差导致的内生性问题，本文采用PSM检验模型的平衡性。选择近邻匹配法进行匹配，采用logit模型计算匹配得分。经检验，匹配后各协变量的标准化偏差均小于10%，且协变量均值在处理组与对照组之间无系统差异，符合平衡性假设。由表8可知，核心变量*T*×*Post*在5%的显著性水平下显著为正，与基准回归结果基本一致，说明地方政府由经济竞争转向环境竞争显著促进*GTFP*提升的结果是稳健的。

3.2.3　中介效应检验

地方政府竞争转变影响*GTFP*时，污染物排放强度和碳排放强度具有中介作用，结果如表9所示。地方政府竞争转变对中介变量的作用为负向，则具有“减污效应”和“降碳效应”。首先，地方政府由经济竞争转向环境竞争可以降低污染物排放强度，且通过了1%的显著性水平检验，同理，地方政府竞争转变能显著降低碳排放强度。本文采用Sobel法验证污染物排放强度和碳排放强度的中介效应。结果表明，中介效应成立，地方政府竞争转变可通过影响污染物排放强度和碳排放强度达到提高*GTFP*的目的，中介效应分别占5.4%和7.3%，碳排放强度的中介效应更大。此外，考虑到Sobel法受限于正态性假定，为进一步提高估计准确性，使用Bootstrap法抽样2000次进行估计，置信区间内不包含0，结论依然成立。由此，假说H3b得证。其次，进一步分析区域差异（考虑篇幅长短，未在表格中显示）。就南方城市而言，污染物排放强度、碳排放强度的中介效应均显著，中介效应分别为7.2%和6.3%。而北方城市污染物排放强度及碳排放强度中介效应

表9　中介效应检验

Table 9　Intermediate effect test

变量	主效应	二氧化硫排放强度		碳排放强度	
	GTFP	*SI*	*GTFP*	*CI*	*GTFP*
	（I）	（II）	（III）	（IV）	（V）
T×*Post*	0.079***(7.31)	−0.002***(−5.43)	0.075***(6.69)	−0.292***(−4.27)	0.074***(6.58)
SI			−2.079**(−2.47)		
CI					−0.019**(−2.25)
控制变量	控制	控制	控制	控制	控制
个体效应	控制	控制	控制	控制	控制
时间效应	控制	控制	控制	控制	控制
Sobel test-*P*		0.046		0.010	
Bootstrap检验置信区间		[0.001, 0.007]		[0.001, 0.010]	
R^2	0.2496	0.3831	0.2509	0.9670	0.2518
N/个	2712	2712	2712	2712	2712

中国知网　https://www.cnki.net

不显著，这可能与南北地区在经济发展模式、环境规制、减排技术水平以及能源结构等方面的差异有关。东部、中部、西部地区相比较，东部地区碳排放强度中介效应显著，相对贡献为9.2%，中部地区污染物排放强度和碳排放强度中介效应均显著，相对贡献占比分别为8.6%和14.6%，西部地区均不显著。造成这一结果的原因可能为东部地区对于环境竞争倾向已由“减污”跃升至“降碳”，且东部地区产业类型更偏向于高新技术产业、服务业等低碳产业。另外，降碳具有成本高、难度大、技术性强的特点，相较于西部地区，东部、中部地区更具备降碳基础和条件。而就减污而言，东部地区环境污染问题历史较长，据《第二次全国污染源普查公报》数据显示，全国工业污染源的数量呈现由东向西逐步减少的分布态势。对于不断承接东部地区产业转移的中部地区来说，为了不成为“污染避难所”，会出台相应的环境规制政策，鼓励企业在经营过程中进行设备升级和技术改造，从而减少污染物排放，因此其污染物排放强度的中介效应更为显著。相比之下，西部地区在生态环境治理方面存在技术和管理的不足，以致“减污”“降碳”的中介效应不显著。由此，假说H3c得证。

结合实践经验来看，源起于浙江省的“亩均论英雄”改革是从“唯GDP”竞争向注重环境保护竞争转变的生动体现，促进了资源要素优化配置，推动了经济高质量发展。浙江省各地级市不断完善综合评价机制，涵盖亩均税收、亩均工业增加值、单位能耗工业增加值、单位排放工业增加值、全员劳动生产率等多个指标，这些指标不仅反映企业经济效益，还体现其资源利用效率和环境保护水平[46]。在这一框架下，地方政府激励企业提升生产效率，减少资源消耗和环境污染，同时鼓励技术创新和产业升级。地方政府得以根据企业的综合评价结果进行资源分配和政策扶持，优先支持亩均效益高、环境污染少的企业，从而推动产业结构向绿色、低碳、高效方向转型。同时，由实证结果可知，2015年后，浙江省各地级市*GTFP*均有所提高，不仅保持经济发展的稳健态势，也显著改善了环境质量。此外，“亩均论英雄”改革还促进了区域间良性竞争，特别是南方较多城市效仿并创新实践，形成具有示范意义的绿色发展模式。实证中南方城市污染物排放强度、碳排放强度的中介效应均显著的结果也与此现实相吻合。

4 结论与政策启示

4.1 结论

本文基于2011—2022年地级市面板数据，利用动态面板门槛模型、双重差分模型、中介效应模型等实证分析地方政府综合竞争对*GTFP*的影响及竞争转变效应，主要结论包括：（1）地方政府综合竞争对*GTFP*的提高有显著促进作用，且存在环境规制的双门槛效应，随着强度增加，环境规制对其促进作用由强化变为弱化；（2）综合竞争对*GTFP*的促进作用比单一环境竞争促进作用更大；（3）地方政府由经济竞争向环境竞争转变能够促进*GTFP*提升，通过降低污染物排放强度及碳排放强度产生影响，其中碳排放强度中介作用更为突出；（4）较高环境规制强度逐渐由经济较发达地区向经济欠发达地区过渡，经济较发达地区地方政府竞争转变通过“降碳”作用提升*GTFP*更为显著。

4.2 政策启示

（1）鉴于地方政府综合竞争对*GTFP*的促进作用，应改进地方政府竞争模式，建立

中国知网 https://www.cnki.net

反映绿色发展情况的政绩考核机制。中央政府应将绿色全要素生产率、环境综合质量、碳排放强度等指标纳入地方政府政绩考核体系，注重地方经济绩效与环境绩效的平衡。对于各指标评价标准及权重，根据地方政府综合竞争对*GTFP*正向效应的区域异质性，考虑地理区位、资源禀赋、城市发展等方面的差异进行设定，并动态调整不同指标的激励方式与激励强度。如对于经济较发达区域，应设定更为严格的环境综合质量和碳排放强度标准，以奖惩措施激励形成良性竞争模式，发挥此类地区的“示范”效应；对于经济欠发达区域，因其发展空间较大、环境容量相对充足，可在确保生态环境不恶化的前提下，适当放宽标准，中央政府应加强对其政策引导和环保资金补贴。

（2）鉴于环境规制对地方政府综合竞争促进*GTFP*的双门槛效应，且较高环境规制强度逐渐由经济较发达地区向经济欠发达地区过渡，应自上而下完善制度性环境规制执行规范及监管标准，采取分类引导和因地制宜的环境规制政策。在制定全国统一环境监管标准和明确环境质量底线要求的基础上，结合不同地区实际情况，灵活选择命令控制型、经济激励型和自愿型环境规制形式。如对于一、二、三线城市侧重经济激励型和自愿型环境规制政策制定，可通过提供更多财政补贴、税收优惠等经济激励措施，鼓励企业采用清洁生产技术，投资于环保项目，同时完善区域性的企业环保信用评价体系，倡导企业自愿参与环保行动。对于四、五线城市侧重命令控制型和经济激励型环境规制政策制定，设定严格的排放标准，并辅以经济激励措施，设立专项基金支持企业转型升级，逐步引导企业向绿色生产方式转变。除此之外，针对环境规制实施过程中的区域差异性和阶段性特征，建立健全环境规制动态调整机制，以综合评估地方经济社会发展水平及生态环境水平变化为准则，及时对环境规制策略进行评估与调整。

（3）鉴于地方政府经济竞争部分向环境竞争转变促进*GTFP*中“减污降碳”的中介效应及区域间的异质性，应制定区域性减污降碳政策并搭建跨区域合作平台，选择试点区域总结做法与经验，形成“可复制、可推广”的减污降碳模式。在东部地区，地方政府要重点关注在经济竞争转向环境竞争时所面临的降碳任务，设立降碳支持专项资金，积极推动企业研发采用清洁能源和绿色技术，提高*GTFP*。在中部地区要贯彻减污降碳协同治理理念，进一步完善中部城市产业转型相关政策制定细则。选择部分城市作为试点，打造减污降碳协同治理典型样板，引导整体区域绿色化转型。西部地区则应加强生态环境治理的技术与管理投入，并引进和培养环保技术人才，提高环境治理能力，优先解决突出的环境问题，逐步推进全面的环境治理。另外，区域间可建立减污降碳合作平台，分享经验和技术，开展联合研究和项目合作，共同应对跨界污染物排放、碳排放问题，形成区域间协同管理机制。

参考文献(References)：

[1] 涂正革, 王昆, 谌仁俊. 经济增长与污染减排: 一个统筹分析框架. 经济研究, 2022, 57(8): 154-171. [TU Z G, WANG K, CHEN R J. Economic growth and pollution reduction: An integrated analytical framework. Economic Research Journal, 2022, 57(8): 154-171.]

[2] 李德山, 赵颖文, 李琳瑛. 煤炭资源型城市环境效率及其环境生产率变动分析: 基于山西省11个地级市面板数据. 自然资源学报, 2021, 36(3): 618-633. [LI D S, ZHAO Y W, LI L Y. Change of environmental efficiency and environmental productivity of coal cities: Based on panel data of 11 cities in Shanxi province. Journal of Natural Resources, 2021, 36(3): 618-633.]

中国知网 https://www.cnki.net

[3] WU H T, LI Y W, HAO Y, et al. Environmental decentralization, local government competition, and regional green development: Evidence from China. Science of the Total Environment, 2020, 708: 135085, Doi: 10.1016/j. scitotenv.2019.135085.

[4] 秦琳贵, 沈体雁. 地方政府竞争、环境规制与全要素生产率. 经济经纬, 2020, 37(5): 1-8. [QIN L G, SHEN T Y. Local government competition, environmental regulation and total factor productivity. Economic Survey, 2020, 37(5): 1-8.]

[5] XU Y, GE W F, LIU G L, et al. The impact of local government competition and green technology innovation on economic low-carbon transition: New insights from China. Environmental Science and Pollution Research, 2023, 30(9): 23714-23735.

[6] 赵明亮, 冯健康, 孙威. 环境规制影响资源型城市绿色全要素生产率的途径与政策建议. 自然资源学报, 2023, 38(1): 186-204. [ZHAO M L, FENG J K, SUN W. Ways and policy suggestions of environmental regulation on green total factor productivity in resource-based cities. Journal of Natural Resources, 2023, 38(1): 186-204.]

[7] FENG G H, SERLETIS A. Undesirable outputs and a primal Divisia productivity index based on the directional output distance function. Journal of Econometrics, 2014, 183(1): 135-146.

[8] 孙杰刚, 杨军. 地方政府竞争与绿色全要素生产率. 经济问题, 2023, (11): 114-121. [SUN J G, YANG J. Local government competition and green total factor productivity. On Economic Problems, 2023, (11): 114-121.]

[9] 谢果, 赵晓琴, 王悠悠, 等. 政府竞争、产业集聚与地方绿色发展. 华东经济管理, 2021, 35(3): 74-85. [XIE G, ZHAO X Q, WANG Y Y, et al. Government competition, industrial agglomeration, and local green development. East China Economic Management, 2021, 35(3): 74-85.]

[10] YANG T R, LIAO H, WEI Y M. Local government competition on setting emission reduction goals. Science of the Total Environment, 2020, 745: 141002, Doi: 10.1016/j.scitotenv.2020.141002.

[11] 郭文伟, 周媛. 地方政府竞争、土地财政与全要素生产率: 基于全国276个地级市的实证检验. 财经论丛, 2020, (10): 22-32. [GUO W W, ZHOU Y. Competition of local governments, land finance and total factor productivity: Based on the empirical test of 276 prefecture-level cities in China. Collected Essays on Finance and Economics, 2020, (10): 22-32.]

[12] 朱向东, 贺灿飞, 李茜, 等. 地方政府竞争、环境规制与中国城市空气污染. 中国人口·资源与环境, 2018, 28(6): 103-110. [ZHU X D, HE C F, LI Q, et al. Influence of local government competition and environmental regulations on Chinese urban air quality. China Population, Resources and Environment, 2018, 28(6): 103-110.]

[13] 吴建祖, 王碧莹. 地方政府环境竞争、环境注意力与环境治理效率: 基于地级市面板数据的实证研究. 东北大学学报: 社会科学版, 2022, 24(6): 33-40. [WU J Z, WANG B Y. Environmental competition, environmental attention, and environmental governance efficiency of local governments: An empirical study based on the panel data of prefecture-level cities. Journal of Northeastern University: Social Science, 2022, 24(6): 33-40.]

[14] 王雅莉, 朱金鹤. 地方政府间多维竞争对城市污染的影响研究. 现代经济探讨, 2020, (4): 48-58. [WANG Y L, ZHU J H. Influence of multi-dimensional competition among local governments on urban pollution. Modern Economic Research, 2020, (4): 48-58.]

[15] DING X H, LIU H H, ZHANG J T, et al. Does the local government multi-objective competition intensify the transfer of polluting industries in the Yangtze River Economic Belt?. Environmental Research, 2023, 245: 118074, Doi: 10.1016/j.envres.2023.118074.

[16] 朱金鹤, 王雅莉, 侯林岐. 政绩考核导向调整能否破解利益悖论? 地方政府竞争压力视角的中国经验. 西部论坛, 2021, 31(4): 65-81. [ZHU J H, WANG Y L, HOU L Q. Whether the orientation adjustment of performance evaluation can break the paradox of interests? China experience based on the perspective of the competitive pressure between local governments. West Forum, 2021, 31(4): 65-81.]

[17] 孙浩, 郭劲光. 地方经济增长目标管理对碳排放效率的影响. 自然资源学报, 2024, 39(1): 186-205. [SUN H, GUO J G. The impact of local economic growth target management on carbon emissions efficiency. Journal of Natural Resources, 2024, 39(1): 186-205.]

[18] 汪克亮, 王洋洋, 赵斌. 地方政府竞争、FDI与污染排放效率. 北京理工大学学报: 社会科学版, 2021, 23(5): 1-15. [WANG K L, WANG Y Y, ZHAO B. Local government competition, FDI and pollution emission efficiency. Journal of

中国知网 https://www.cnki.net

Beijing Institute of Technology: Social Sciences Edition, 2021, 23(5): 1-15.]

[19] 贯君, 苏蕾. 双重环境规制下政府经济竞争对绿色高质量发展的影响. 中国环境科学, 2021, 41(11): 5416-5426. [GUAN J, SU L. Influence of government economic competition on green high-quality development under dual environmental regulations. China Environmental Science, 2021, 41(11): 5416-5426.]

[20] 王华春, 平易, 崔伟. 地方政府环境保护支出竞争的空间效应研究. 广东财经大学学报, 2019, 34(4): 49-59. [WANG H C, PING Y, CUI W. On the spatial effect of competition of environmental protection expenditure in local government. Journal of Guangdong University of Finance & Economics, 2019, 34(4): 49-59.]

[21] 胡久凯, 王艺明. 地方政府竞争模式转变与碳排放绩效: 来自地级市政府工作报告的经验证据. 经济学家, 2022, (6): 78-87. [HU J K, WANG Y M. The transformation of local government competition mode and carbon emission performance: Empirical evidence from working reports of municipal governments. Economist, 2022, (6): 78-87.]

[22] 邓晓兰, 刘若鸿, 许晏君. 经济分权、地方政府竞争与城市全要素生产率. 财政研究, 2019, (4): 23-41. [DENG X L, LIU R H, XU Y J. Economic decentralization, local government competition and urban total factor productivity. Public Finance Research, 2019, (4): 23-41.]

[23] 刘振, 曾津. 地方政府竞争、财政分权与产业高质量发展. 经济问题探索, 2023, (7): 18-42. [LIU Z, ZENG J. Local government competition, fiscal decentralization and industrial high-quality development. Inquiry into Economic Issues, 2023, (7): 18-42.]

[24] 李强, 李新华. 地方政府竞争与环境治理: 环境分权的调节效应. 贵州财经大学学报, 2020, (3): 101-110. [LI Q, LI X H. Local government competition and environmental governance: The regulation of environmental decentralization. Journal of Guizhou University of Finance and Economics, 2020, (3): 101-110.]

[25] 方文君, 邓峰, 张战仁, 等. 环境目标约束对能源结构低碳转型的影响. 中国人口·资源与环境, 2024, 34(1): 84-96. [FANG W J, DENG F, ZHANG Z R, et al. Impact of environmental target constraints on the low-carbon transformation of China's energy structure. China Population, Resources and Environment, 2024, 34(1): 84-96.]

[26] 杜龙政, 赵云辉, 陶克涛, 等. 环境规制、治理转型对绿色竞争力提升的复合效应: 基于中国工业的经验证据. 经济研究, 2019, 54(10): 106-120. [DU L Z, ZHAO Y H, TAO K T, et al. Compound effects of environmental regulation and governance transformation in enhancing green competitiveness: Based on the empirical evidence of Chinese industry. Economic Research Journal, 2019, 54(10): 106-120.]

[27] 朱金鹤, 王雅莉. 创新补偿抑或遵循成本? 污染光环抑或污染天堂? 绿色全要素生产率视角下双假说的门槛效应与空间溢出效应检验. 科技进步与对策, 2018, 35(20): 46-54. [ZHU J H, WANG Y L. "Innovation compensation" or "following costs"? "Pollution paradise" or "pollution halo": The threshold effect of double hypothesis and the test of spatial spillover effect from the perspective of green total factor productivity. Science & Technology Progress and Policy, 2018, 35(20): 46-54.]

[28] 李红霞, 郑石明, 要蓉蓉. 环境与经济目标设置何以影响减污降碳协同管理绩效?. 中国人口·资源与环境, 2022, 32(11): 109-120. [LI H X, ZHENG S M, YAO R R. How do environmental and economic goal-settings affect the synergistic performance of air pollution and carbon reduction?. China Population, Resources and Environment, 2022, 32(11): 109-120.]

[29] 王军, 王杰. 城市数字化转型与“减污降碳”协同增效. 城市问题, 2024, (2): 46-56. [WANG J, WANG J. Synergistic emission reduction effect of urban digital transformation and pollution and carbon reduction. Urban Problems, 2024, (2): 46-56.]

[30] 关斌, 高苹桂. 竞争压力、协同惰性与地方政府低碳治理绩效提升: 纵向干预的作用. 中国行政管理, 2024, (1): 43-59. [GUAN B, GAO P G. Competition pressure, collaborative inertia and the improvement of local government's low-carbon governance performance: The role of vertical intervention. Chinese Public Administration, 2024, (1): 43-59.]

[31] CHUNG Y H, FÄRE R, GROSSKOPF S. Productivity and undesirable outputs: A directional distance function approach. Journal of Environmental Management, 1997, 51(3): 229-240.

[32] OH D H. A global Malmquist-Luenberger productivity index. Journal of Productivity Analysis, 2010, 34(3): 183-197.

[33] YOUNG A. Gold into base metals: Productivity growth in the People's Republic of China during the reform period. Journal of Political Economy, 2003, 111(6): 1220-1261.

中国知网　https://www.cnki.net

[34] 张军, 吴桂英, 张吉鹏. 中国省际物质资本存量估算: 1952—2000. 经济研究, 2004, 39(10): 35-44. [ZHANG J, WU G Y, ZHANG J P. The estimation of China's provincial capital stock: 1952-2000. Economic Research Journal, 2004, 39 (10): 35-44.]

[35] 李卫兵, 涂蕾. 中国城市绿色全要素生产率的空间差异与收敛性分析. 城市问题, 2017, (9): 55-63. [LI W B, TU L. Spatial difference and convergence of green total factor productivity in Chinese Cities. Urban Problems, 2017, (9): 55-63.]

[36] 缪小林, 王婷, 高跃光. 转移支付对城乡公共服务差距的影响: 不同经济赶超省份的分组比较. 经济研究, 2017, 52 (2): 52-66. [MIAO X L, WANG T, GAO Y G. The effect of fiscal transfer on the gap between urban-rural public services based on a grouping comparison of different economic catching-up provinces. Economic Research Journal, 2017, 52 (2): 52-66.]

[37] 何爱平, 安梦天. 地方政府竞争、环境规制与绿色发展效率. 中国人口·资源与环境, 2019, 29(3): 21-30. [HE A P, AN M T. Competition among local governments, environmental regulation and green development efficiency. China Population, Resources and Environment, 2019, 29(3): 21-30.]

[38] 张建鹏, 陈诗一. 金融发展、环境规制与经济绿色转型. 财经研究, 2021, 47(11): 78-93. [ZHANG J P, CHEN S Y. Financial development, environmental regulations and green economic transition. Journal of Finance and Economics, 2021, 47(11): 78-93.]

[39] 陈诗一, 陈登科. 雾霾污染、政府治理与经济高质量发展. 经济研究, 2018, 53(2): 20-34. [CHEN S Y, CHEN D K. Air pollution, government regulations and high-quality economic development. Economic Research Journal, 2018, 53 (2): 20-34.]

[40] 梁若冰, 张东荣, 方心, 等. 限购政策是否降低了上市房地产企业价值? 基于强度双重差分法的经验研究. 金融研究, 2021, (8): 42-60. [LIANG R B, ZHANG D R, FANG X, et al. Do purchase restriction policies reduce the corporate value of listed real estate companies? Empirical research based on the strength double difference method. Journal of Financial Research, 2021, (8): 42-60.]

[41] 李长青, 禄雪焕, 逯建. 地方政府竞争压力对地区生产效率损失的影响. 中国软科学, 2018, (12): 87-94. [LI C Q, LU X H, LU J. The impact of local government competition pressure on regional production efficiency loss. China Soft Science, 2018, (12): 87-94.]

[42] 马林燕, 潘子纯, 魏凤. 双向投资能否改善资源错配? 基于中国省级面板数据的研究. 自然资源学报, 2024, 39(2): 465-488. [MA L Y, PAN Z C, WEI F. Can bidirectional investment improve resource misallocation? A study based on provincial panel data in China. Journal of Natural Resources, 2024, 39(2): 465-488.]

[43] 刘传明. 环境规制对绿色发展效率的影响效应研究: 基于政府、企业和社会公众多主体参与视角. 北京: 中央财经大学, 2021. [LIU C M. Research on the effect of environmental regulation on green development efficiency: Based on the perspective of multi-agent participation of the government, enterprises and the public. Beijing: Central University of Finance and Economics, 2021.]

[44] 马珩, 金尧娇. 环境规制、工业集聚与长江经济带工业绿色发展: 基于调节效应和门槛效应的分析. 科技管理研究, 2022, 42(6): 201-210. [MA H, JIN Y J. Environmental regulation, industrial agglomeration and industrial green development in the Yangtze River Economic Belt: Analysis based on moderating effect and threshold effect. Science and Technology Management Research, 2022, 42(6): 201-210.]

[45] 侯建, 康围, 白婉婷. 数字经济、环境规制与区域绿色创新绩效. 经济问题探索, 2023, (11): 177-190. [HOU J, KANG W, BAI W T. Digital economy, environmental regulation and regional green innovation performance. Inquiry into Economic Issues, 2023, (11): 177-190.]

[46] 张莉, 程可为, 范子英. 产业用地配置改革与城市内土地错配: 基于微观企业土地存量数据的研究. 经济学(季刊), 2024, 24(2): 465-480. [ZHANG L, CHENG K W, FAN Z Y. Industrial land allocation reform and urban land misallocation: Evidences from micro enterprises' land stock data. China Economic Quarterly, 2024, 24(2): 465-480.]

中国知网 https://www.cnki.net

The impact of local government competition on green total factor productivity: Economic-environmental comprehensive competition and transformation effects

MA Yi-fei, CHEN Xin-yun, LEI Xiao-ying, ZHANG Cai-hong
(School of Economics and Management, Beijing Forestry University, Beijing 100083, China)

Abstract: Improving green total factor productivity (*GTFP*) can promote high-quality economic development, while different forms of competition among local governments can affect *GTFP*. This paper uses panel data from 226 prefecture-level cities in China to measure *GTFP* using the super efficiency SBM model and GML index. Based on the angle of comprehensive competition, this paper constructs a panel fixed effect model and a panel threshold regression model to analyze the impact of local government economic competition and environmental competition on *GTFP*, and analyzes the threshold effect of environmental regulation on economic competition and environmental competition on *GTFP*. Based on the effect of competition transformation, a difference-in-difference model is constructed to analyze the impact of local government competition transformation on *GTFP*, and to test the mediating effect of reduction of pollution and carbon emissions. The results show that: First of all, the joint effect of local government economic competition and environmental competition has promoted the improvement of *GTFP*, but there are regional differences, with the promotion effect of southern cities, eastern cities, and first-, second-, and third-tier cities being more obvious. In addition, local government competition taking into account environmental competition can promote the improvement of *GTFP*. With the increase of environmental regulation intensity, the promotion effect of comprehensive competition increases first and then decreases. Finally, the transformation of local governments from economic competition to environmental competition can promote *GTFP* by reducing pollutant emissions intensity and carbon emission intensity, and reducing carbon emission intensity is the main path. According to the empirical results, the study suggests that the central government improve the competition mode of local governments, establish a performance evaluation mechanism that reflects green development, and balance the relationship between economic competition and environmental competition. Further we should improve the implementation norms and regulatory standards of institutional environmental regulations, adopt classified guidance and tailored environmental regulation policies, and gradually strengthen the coordinated governance of pollution reduction and carbon reduction.

Keywords: local government behavior; green total factor productivity; economic-environmental comprehensive competition; transformation effects

中国知网　https://www.cnki.net