

李顺成,刘梦妮.政府土地配置行为何以影响城市碳排放效率:基于经济增长与环境双目标约束下的再审视[J].中国人口·资源与环境,2025,35(9):82-96. [LI S C, LIU M N. How does government land allocation behavior affect urban carbon emission efficiency? a re-examination of the constraints under the dual targets of economic growth and environmental preservation[J]. China population, resources and environment,2025,35(9):82-96. ]

# 政府土地配置行为何以影响城市碳排放效率

——基于经济增长与环境双目标约束下的再审视

李顺成, 刘梦妮

(山东师范大学公共管理学院,山东 济南 250358)

**摘要** 该研究基于2010—2022年中国216个地级及以上城市的面板数据,采用双固定效应模型、系统广义矩估计、空间杜宾模型等方法,实证检验了政府土地配置行为对城市碳排放效率的影响,并基于经济增长和环境双目标约束视角进行了再检验。研究结果发现:①政府土地配置行为失当对碳排放效率具有显著的负向影响,不利于碳排放效率的提升。机制分析表明,政府土地配置行为失当分别在结构效应、技术创新效应及空间效应3个维度上,通过阻碍产业结构优化升级、抑制绿色技术创新、加剧城市蔓延等渠道对碳排放效率产生负向影响。②城市土地配置行为失当不仅会抑制本地碳排放效率的提升,还会对邻近城市碳排放效率提升产生不利影响。土地资源错配程度的加深对本地区碳排放效率的抑制作用大于对周边邻近地区的抑制作用。③政府土地配置行为具有地区、城市规模和资源禀赋异质性,其对碳排放效率的影响在东中部地区、大中型城市以及资源型城市中较为明显。④经济增长和环境目标约束分别强化和弱化了政府土地配置行为失当对城市碳排放效率的抑制影响。为进一步提高城市土地要素配置精准性、提升城市碳排放效率,地方政府应通过创新和完善体制机制建设,渐进式推进土地要素市场化改革,充分发挥土地治理中的协同性和整体性作用,以此制定符合地方发展实际的土地资源配置策略,以更加有效地推动城市和区域经济社会发展全面绿色转型,助力中国经济实现高质量发展。

**关键词** 土地资源错配;碳排放效率;作用机制;空间效应;目标约束

**中图分类号** F061.6 **文献标志码** A **文章编号** 1002-2104(2025)09-0082-15 **DOI**:10.12062/cpre.20250606

随着工业化和城镇化进程的快速推进,中国城市面临着减排和增效的双重压力,如何推动经济社会的绿色低碳转型发展成为实现碳达峰碳中和目标、探求未来高质量发展的内在要求和重要保障<sup>[1]</sup>。2024年7月发布的《中共中央国务院关于加快经济社会发展全面绿色转型的意见》中强调,要以碳达峰碳中和工作为引领,构建绿色低碳高质量发展空间格局,实现2035年绿色低碳循环发展经济体系基本建立,绿色生产方式和生活方式广泛形成的战略目标。由此可见,如何在快速工业化和城镇化进程中协同推动经济社会转型和减污降碳直接关系到未来中国绿色低碳发展的成效。与欧美国家不同,中国应将提高碳排放效率视为核心任务,以此积极探求平衡碳减排和经济社会发展关系的有效政策路径<sup>[2]</sup>。土地作为经济社会发展中的基础性生产要素之一,既是承载各

类生产资料的重要空间载体,也是实现经济社会发展全面绿色转型和高质量发展的重要保障。然而,在财政激励制度和“晋升锦标赛”的双重压力以及快速工业化和城镇化的推动下,地方政府普遍采取了提高行政化建设用地配置比例、扭曲工业与商住用地价格等方法加大行政干预强度的行为,形成了具有中国特色的“以地谋发展”模式<sup>[3]</sup>。从地方政府优化资源配置的行为及其效果的视角看,相较于资本和劳动,土地要素的配置过程中仍存在诸多扭曲因素,其所应发挥的功能和施加的约束难以显现,土地资源错配问题愈发突出<sup>[4]</sup>。因政府土地配置行为失当而引发的土地粗放利用、环境污染、能源过度消耗、产业升级受阻等问题,已经成为阻碍中国城市和区域可持续发展、竞争力提升的重要因素。在此背景下,地方政府的土地配置行为势必会对城市绿色低碳转型发展产

收稿日期:2025-02-10 修回日期:2025-06-13

作者简介:李顺成,博士,副教授,主要研究方向为城乡治理与土地可持续利用。E-mail:snu\_lsc@163.com。

基金项目:教育部人文社会科学研究项目“城市群多中心空间结构对绿色全要素生产率的影响:机理、效应与对策”(批准号:22YJA790031);国家社会科学基金项目一般项目“城市土地资源错配的绿色全要素生产率损失效应及缓解路径研究”(批准号:24BJY105)。



生越来越深刻的影响。由此,需要对相关问题予以明确:在中国,政府土地配置行为何以影响城市碳排放效率?其作用机理和路径是什么?地方政府的发展决策与目标制定会对两者关系产生何种影响?论证这些问题有助于从理论上进一步厘清土地资源配置与绿色转型发展之间的逻辑脉络,关系到中国当前国土空间发展战略的成败及可持续发展的政策导向。

## 1 文献综述

与本研究密切相关的研究文献主要集中在两个领域。一是城市碳排放效率的测度方法、时空演变与影响因素的研究。随着对碳排放效率概念的界定从过去单位能源消耗量(消耗强度)到在相对恒定的要素投入下的经济产出与碳排放量等的演进,对测度方法的探究也由单要素法逐渐向多要素法拓展<sup>[5]</sup>。相较于单要素法而言,基于投入产出的综合分析框架的全要素测度方法能够更为深刻地揭示碳排放的成本构成以及资源环境系统与社会经济系统间的相互作用与耦合关系<sup>[6]</sup>。相关学者多采用数据包络分析法(DEA)、随机前沿法(SFA)、Super-SBM模型等进行测度分析,这些研究揭示了不同空间和行业尺度下碳排放效率的时空间异质性特征,以及空间关联和空间溢出效应<sup>[7]</sup>。关于影响因素的研究多聚焦于产业发展、经济绩效、人口规模、基础设施建设等方面,并据此分析影响因素的贡献程度及影响机制<sup>[8-9]</sup>。近年来,随着中国经济社会进入高质量发展新阶段及适应新质生产力的发展要求,绿色技术创新、创新要素集聚与流动、数字经济、空间融合发展、环境规制等对碳排放效率的多维影响及作用机理受到越来越多的关注与探讨<sup>[6-7,10]</sup>。但从目前研究的总体脉络来看,鲜少有研究基于政府资源配置行为视角解析相关因素对碳排放效率的影响与作用机制。

二是地方政府土地配置行为的模式特征和影响效应的研究。围绕地方政府土地配置行为模式特征的研究大多围绕“以地引资”和“以地生财”两类模式展开讨论。前者主要发生在工业用地出让过程中,地方政府为达到招商引资的目的,通过加大对土地出让市场的行政干预力度,大幅压低对工业企业用地的土地出让价格,从而导致工业用地过量供应<sup>[11]</sup>。后者主要发生在商住用地出让过程中,地方政府往往会通过行政干预手段对其实行限价供给,以此获得巨大的土地出让金,从而导致商住用地供应不足<sup>[12]</sup>。无论是“以地引资”模式还是“以地生财”模式都是地方政府土地配置行为失当的表现,最终造成工业用地价格的向下扭曲和商住用地价格向上扭曲的“双输”局面。剖析政府土地配置行为影响效应的研究大多围绕

因地方政府土地配置行为失当所产生的土地资源“用途错配”维度和“空间错配”维度展开,且普遍认为随着“以地谋发展”模式效力的衰竭,因地方政府土地配置行为失当而导致的土地资源错配对城市和区域经济绩效<sup>[13-14]</sup>、工业企业发展<sup>[15-16]</sup>、科技创新与产业转型升级<sup>[17-18]</sup>、城市空间结构优化<sup>[19-20]</sup>等产生了较为显著的负向影响。中国政策与时代背景的变化直接影响着政府土地配置行为问题的研究趋势。近年来,尤其是在中共二十大报告着重强调“要推动经济社会发展绿色化”并“健全资源环境要素市场化配置体系”后,相关研究亦紧跟政策与时代步伐,围绕政府土地配置行为对环境的影响展开了有益探索。现有文献多集中于考察政府土地配置行为对环境污染、绿色技术创新、绿色经济发展的直接或间接影响<sup>[21-22]</sup>,揭示了结构效应、技术效应、规模效应等多维度下所发挥的作用机制、土地要素市场化配置改革对环境改善的积极影响及其异质性特征等<sup>[23-24]</sup>。随着研究的不断深入,部分学者围绕土地资源配置与碳排放之间的关系进行了初步探讨,但鲜有文献将政府土地配置行为与碳排放效率纳入同一研究框架展开系统研究,尤其是对其作用机制及其空间效应的探究尚有待进一步深入和完善。

基于此,相较于已有文献,本研究的边际贡献主要体现在:第一,在研究视角上,聚焦地级及以上城市土地资源优化配置问题,实证检验了政府土地配置行为对城市碳排放效率的影响,进一步明确了经济增长目标约束和环境目标约束在提升碳排放效率以及实现城市绿色转型发展中的要素配置作用,为充分发挥土地资源要素在促进中国城市和区域绿色低碳转型发展中的重要作用提供一个新思路和新线索。第二,在理论上,构建了一个理解政府土地配置行为与碳排放效率关系的分析框架,丰富了土地资源配置的理论内涵与应用场景,拓展了政府资源配置行为视角下对城市碳排放效率来源的理解。本研究在政府土地配置行为和碳排放效率两个研究领域间搭建理论和实证桥梁,有助于完善土地资源配置与绿色转型发展相关理论体系的解释维度和应用边界,并为构建形成协调有序的国土空间发展格局及实现城市绿色高质量发展提供理论支撑和决策参考。

## 2 理论分析与研究假说

### 2.1 政府土地配置行为对城市碳排放效率的直接影响

#### 2.1.1 一般逻辑机理

在中国,地方政府土地配置行为及其对碳排放效率的影响,与中国独特的治理制度和土地制度不无关系<sup>[25]</sup>。从土地资源配置的结构视角看,政府土地配置行为失当



会诱发土地资源产生两方面的组合错配:一方面,工业用地的过量低价出让极易导致工业用地价格向下扭曲,进而触发企业的过度投资机制。企业在工业用地申请过程中,往往出于潜在的“土地投机”动机,存在过度申报所需用地规模的可能,由此导致大量工业用地开发建设的隐性闲置和浪费<sup>[26]</sup>。与此同时,不少企业还试图通过寻租行为以获取地方政府在政策上的倾斜与优惠,尤其是高能耗、高排放的企业更是力求降低环境保护的准入门槛,以减轻企业自身的运营成本。而地方政府在财税与政绩考核压力下也不得不接纳“三高”企业(高污染、高耗能、高排放)的入驻,甚至形成“质效双低”的产业集群,造成污染集聚,由此抑制了城市碳排放效率的提升<sup>[27]</sup>。另一方面,商住用地的限量高价出让极易导致商住用地价格向上扭曲,使得大量投资进入房地产行业,带来房地产价格的持续攀升。房地产市场的过度膨胀意味着将带动与之相关联的钢材、水泥、木材等几十种存在“三高”风险的产业高速发展,且在生产、运输和建设过程中消耗大量能源,造成二氧化碳的过度排放,由此抑制了城市碳排放效率的提升<sup>[28]</sup>。从时间维度看,长期以来中国土地资源一直存在动态流动性较差、动态效率性较低的问题<sup>[26]</sup>。再加之对已出让用地缺乏后续有效的土地流通机制,当发生上述两方面错配时,工业用地与商住用地之间不合理配置的状态在短时间内难以得到有效扭转。由此,不仅阻碍了土地要素在地区、部门和行业间自主有序流动的速率,也挤占了城市绿色转型发展的空间,对碳排放效率的提升产生了明显的抑制作用。

### 2.1.2 空间溢出效应

根据新经济地理学的相关理论,在产业的空间集聚过程中,规模报酬递增表现为经济活动因临近性而降低成本或因规模扩大而产生规模经济。因此,对空间溢出的讨论大都围绕地理临近这一产业集聚的典型特征展开<sup>[29]</sup>。从产业集聚的视角看,城市与城市之间极易发生产业联系,继而形成跨区域的、更大规模的产业集聚现象。由此,延续前述逻辑链条,当因土地资源错配使得某一城市内形成一定规模的高污染产业集群(包括上下游产业链)时,往往也会通过虹吸和极化效应在空间上形成集聚,并通过规模和结构的双重作用使环境负外部性通过城市间的产业联系形成扩散效应<sup>[30]</sup>。不仅如此,在此背景下对碳排放所产生的空间溢出效应还可能通过要素流动机制、集聚与共享机制在城市间得以传导。一方面,随着“城市网络”的逐渐形成,各类“流元素”也得以在更大范围的“流动空间”内(包括地理邻近和地理不邻近)自由流动。由此,因政府土地配置行为失当而产生的“投机”或“寻租”行为都会使得资本等“流元素”通过城市间

的投资管道进一步扩大产能或拉长产业链条,从而导致能源消耗和污染物排放在空间上的持续传递,形成对碳排放效率显著的负向空间外溢影响<sup>[23]</sup>。另一方面,因工业等产业集聚所形成的配套基础设施在一定的空间范围内存在辐射性和共享性,从而招致高能耗、高排放的工业企业入驻,在降低本地碳排放效率的同时,加剧了因政府土地配置行为失当导致的土地资源错配对邻近地区碳排放效率的负向空间外溢影响。综上所述,提出以下有待检验的研究假设H1、H2。

H1: 政府土地配置行为失当会抑制碳排放效率的提升。

H2: 政府土地配置行为失当不仅会对本地碳排放效率产生显著的抑制性作用,还会对邻近城市碳排放效率产生明显的负面影响。

## 2.2 政府土地配置行为对城市碳排放效率的间接影响

本研究基于Grossman等<sup>[31]</sup>构建的理论框架,借鉴彭山桂等<sup>[24]</sup>的研究思路,从结构效应、技术创新效应、空间效应3个维度,系统阐释政府土地配置行为作用于碳排放效率的多维传导机制。具体而言,政府土地配置行为失当可能会通过阻碍产业结构优化升级、制约绿色技术创新、加剧城市蔓延等传导路径抑制城市碳排放效率的提升。

### 2.2.1 结构效应维度

政府土地配置行为失当会通过低端制造业固化作用以及对生产性服务业发展的制约作用阻碍城市的产业结构优化升级,出现不利于增加期望产出与降低非期望产出的局面,进而对碳排放效率产生负面影响。一方面,城市政府出于“以地引资”的需要,通过行政干预的方式竞相压低土地价格,甚至以零地价、低于成本的方式出让工业用地。这不仅破坏了公开公平、竞争有序的市场环境,还极大程度上挫伤了产业发展活力、抑制了市场创新动力,最终阻碍了产业结构升级<sup>[32]</sup>。更为严重的是,工业用地低成本的过度扩张,助长了大量低水平重复建设。当其形成一定规模的高污染产业集群后,极易与当地经济形成深度绑定关系,由此引发低端制造业锁定效应,导致地方产业结构难以得到优化提升,不利于碳排放效率的提升<sup>[24]</sup>。另一方面,商用地供给相对短缺,致使这些城市用于生产性服务业发展的用地需求难以得到有效保障,继而引发对生产性服务业的抑制效应,从而加剧产业结构不合理的矛盾<sup>[28]</sup>。由此,现代服务业所具有的低能耗、低污染、高附加值的优势难以得到充分发挥,从而不利于碳排放效率的提升。因此,当政府土地配置行为失当时,往往会导致固化低端制造业和制约生产性服务业发展的共力叠加效应,使地方的产业转型陷入困境,不利于增加期望产出与降低非期望产出,从而影响碳排放效



率的提升。

### 2.2.2 技术创新效应维度

政府土地配置行为失当会经由对创新环境的破坏作用以及对创新能力的削弱作用羁绊城市在绿色技术创新上的步伐,从而降低碳排放效率。一方面,政府通过行政干预方式补贴价格的行为,破坏了市场竞争在触发企业采用成本倒逼机制中的推动性作用,难以激励企业充分发挥创新的主观能动性以更环保高效的生产方式持续增强市场竞争力<sup>[33]</sup>。与此同时,地方政府通过土地抵押实行大规模融资的“土地金融”策略,以此形成了高效的融资模式,为大规模的城市建设提供了充足的资金支持。而城市建设所形成的资本化效应不断助推土地价格上涨,进而为地方政府维持现有土地供应策略和财政收入政策提供了条件<sup>[34]</sup>。在城市财政收支与土地资源错配深度挂钩的背景下,势必导致地方政府继续维持甚至加深“重建设、轻科技”的财政支出偏向行为,造成科技投入严重不足,从而引发对创新环境的破坏效应。另一方面,企业技术创新动力的缺失会极大削弱企业的市场竞争优势,继而压缩企业的利润空间,劳动力工资将被长期锁定在较低水平,由此造成创新人才的流失,削弱企业和城市的创新能力。因此,当因政府土地配置行为失当而对创新环境和创新能力产生负面作用时,势必会阻碍城市绿色技术创新发展,导致城市难以摆脱资源和能源依赖,从而影响碳排放效率的提升。

### 2.2.3 空间效应维度

政府土地配置行为失当会导致空间急剧无序扩张,驱动并加深城市“蔓延式”发展,进而抑制碳排放效率的提升。一方面,行政干预过度的土地出让方式会诱导城市空间以低密度和非连续的方式不断向郊区扩张,由此造成社会经济成本抬升、劳动力市场失衡、地方财政负担加重等负面影响,形成规模不经济效应和集聚不足效应,大大降低期望产出水平<sup>[29]</sup>。与此同时,中国城市的经验证据表明,经济集聚与碳排放之间存在倒“U”形或倒“N”形曲线关系。即当经济集聚过度或经济集聚不足时均会形成负外部性,从而增加碳排放强度<sup>[24]</sup>。鉴于此,当因城市土地资源错配所形成的“蔓延式”发展使其偏离了经济集聚的最优区间时,极易导致城市环境污染难以控制,进而造成碳排放效率的损失。综上所述,提出以下有待检验的研究假设H3。

H3:政府土地配置行为失当在结构效应、技术创新效应、空间效应3个维度上,分别通过阻碍产业结构优化升级、抑制绿色技术创新、加速城市蔓延等渠道抑制碳排放效率的提升。

### 2.3 基于经济增长与环境双重目标约束下的再审视

在中国当前的政府目标管理体系中,经济增长目标约束和环境目标约束对于推动地方经济发展至关重要,是地方政府一系列决策和行为发生的主要动机来源<sup>[35]</sup>,对于政府土地配置行为而言亦是如此。鉴于此,在已确认并明晰因政府土地配置行为不当所引发的土地资源错配对城市碳排放效率影响的基础上,有必要将其纳入经济增长和环境双目标约束视角下进行更为深入的考察。

从经济增长目标约束对政府土地配置行为的影响看,在“晋升锦标赛”和财政分权的背景下,为确保既定经济发展目标的顺利完成,地方政府会通过加大行政干预力度的方式将土地资源配置到能够快速完成经济增长目标的特定行业或经济领域中,由此加剧了土地资源错配程度,从而对城市碳排放效率产生负面影响<sup>[21,36]</sup>。因此,经济增长目标约束的引入会加深因政府土地配置行为不当所导致的土地资源错配程度,从而不利于城市碳排放效率的提升。与此同时,随着新型城镇化和经济社会绿色转型发展的深入推进,环境目标约束也逐渐成为考核官员政绩的重要标准,从而对地方政府的行为模式产生相应的影响,促使其制定并执行更为严格的环境规制政策和产业准入政策<sup>[37]</sup>。具体到政府土地配置行为上看,在环境目标约束下,一方面,地方政府会主动提高环境规制的执行强度,从而降低对“以地谋发展”这一粗放式发展模式的依赖程度;另一方面,为了达成既定的环境目标任务,地方政府还会选择加快城市产业结构升级步伐、引导当地企业开展绿色技术创新、构建紧凑式空间结构以遏制城市蔓延等路径,有效提升城市碳排放效率<sup>[38-39]</sup>。由此可见,环境目标约束的引入会减缓因政府土地配置行为不当所导致的土地资源错配程度,从而有助于城市碳排放效率的提升。综上所述,提出以下有待检验的研究假设H4。

H4:经济增长目标约束强化了政府土地配置行为失当对城市碳排放效率的抑制作用;而环境目标约束则有助于弱化政府土地配置行为失当对城市碳排放效率的抑制作用。

## 3 研究设计

### 3.1 计量模型的设定

为系统探究政府土地配置行为与城市碳排放效率之间的作用机理,防止模型设定偏误并解决变量内生性问题,本研究将在计量模型中引入被解释变量的时期滞后项作为解释变量,以此构建如下动态面板模型:

$$Y_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 Y_{it-1} + \alpha_2 L_{it} + \alpha_3 X_{it} + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

式(1)中: $Y_{it}$ 表示*i*城市第*t*年的碳排放效率, $Y_{it-1}$ 表示被解释变量的一阶滞后项; $L_{it}$ 表示*i*城市第*t*年的土地



资源错配指数,  $X_u$  表示可能影响  $Y_u$  的一组控制变量,  $\varepsilon_u$  为随机扰动项。

鉴于政府土地配置行为和城市碳排放效率可能存在空间依赖性, 为捕捉模型中变量之间的空间交互效应及解决空间联系造成的估计结果偏差问题, 本研究通过构建包含空间滞后项和空间误差项的空间杜宾模型(SDM)分析政府土地配置行为对城市碳排放效率的空间溢出效应。模型表达式为:

$$Y_{it} = \alpha_0 + \rho \sum_{j=1}^n \mathbf{w}_{ij} Y_{jt} + \beta_1 L_{it} + \beta_2 X_{it} + \theta_0 \sum_{j=1}^n \mathbf{w}_{ij} Y_{jt} + \theta_1 \sum_{j=1}^n \mathbf{w}_{ij} X_{jt} + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

式(2)中:  $\mathbf{w}_{ij}$  为空间权重矩阵;  $\rho$  表示碳排放效率的空间自回归系数,  $\theta$  表示城市土地资源错配及其他控制变量的空间滞后项系数。本研究采用空间邻接权重矩阵和反距离空间权重矩阵分别考察政府土地配置行为对地理邻近和不同地理距离(空间扩散)间城市的空间溢出效应。

为进一步检验经济增长目标约束与环境目标约束下政府土地配置行为对城市碳排放效率的影响, 本研究在式(1)的基础上, 分别引入经济增长目标约束与土地资源错配的交互项、环境目标约束与土地资源错配的交互项, 分别构建如下动态面板模型:

$$Y_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 Y_{it-1} + \alpha_2 L_{it} + \alpha_3 D_{it} \times L_{it} + \alpha_4 X_{it} + \varepsilon_{it} \quad (3)$$

$$Y_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 Y_{it-1} + \alpha_2 L_{it} + \alpha_3 E_{it} \times L_{it} + \alpha_4 X_{it} + \varepsilon_{it} \quad (4)$$

式(3)和式(4)中:  $D_{it}$  表示  $i$  城市第  $t$  年的经济增长目标约束,  $D_{it} \times L_{it}$  为经济增长目标约束与土地资源错配的交互项;  $E_{it}$  表示  $i$  城市第  $t$  年的环境目标约束;  $E_{it} \times L_{it}$  为环境目标约束与土地资源错配的交互项。

### 3.2 变量选择与数据来源

#### 3.2.1 被解释变量

碳排放效率( $Y$ )。如前所述, 相较于单要素测度方法而言, 基于投入产出综合分析框架的全要素测度方法能够更加深刻地揭示碳排放的成本构成以及资源环境系统与社会经济系统间的相互作用与耦合关系。鉴于此, 参考已有模型的构建理论与方法<sup>[6-7]</sup>, 本研究选用了纳入非期望产出的超效率 SBM 模型测算中国城市的碳排放效率。该模型中的投入要素包括资本要素、劳动力要素和能源要素, 其中, 以物质资本存量表征资本要素投入。借鉴张军等<sup>[40]</sup>的做法, 设定经济折旧率为 9.6%, 以 2006 年为基期估算求得相应年份的资本存量; 以年末从业人员数量表征劳动力要素投入; 以能源消耗量表征能源要素投入, 但囿于地级市层面相关能源消耗数据的可得性, 主要选取了全社会全年用电总量作为主要能源进行测算。该模型中的期望产出以城市生产总值表征, 非期望产出

采用碳排放核算方法测算城市的二氧化碳排放总量。

#### 3.2.2 核心解释变量

城市土地资源错配指数( $L$ )。根据对前述理论分析和已有文献的梳理可知, 政府土地配置行为得当与否对城市土地利用的合理性和效率性产生着直接或间接的影响。基于此, 参考已有研究的测度方法<sup>[41]</sup>, 本研究以因政府行政配置所形成的划拨建设用地供应量占城市建设用地供应总量的比例测度土地资源的错配程度, 以此作为衡量政府土地配置行为得当与否的量化指标。计算公式如下:

$$L_{it} = \frac{a_{it}}{A_{it}} \quad (5)$$

式(5)中:  $L_{it}$  为  $i$  城市第  $t$  年的土地资源错配指数;  $a$  和  $A$  分别表示城市划拨建设用地供应量和城市建设用地供应总量。

除此之外, 结合前述理论分析, 考虑到价格作为资源配置的核心指标对土地要素市场配置的重要影响, 本研究将城市商服用地平均价格与工业用地平均价格之比作为城市土地资源错配(核心解释变量)的替代变量, 用以对基准模型的结果进行稳健性检验。计算公式如下:

$$L'_{it} = \frac{B_{it}}{M_{it}} \quad (6)$$

式(6)中:  $L'_{it}$  为  $i$  城市第  $t$  年的土地资源错配指数;  $B$  和  $M$  分别表示  $i$  城市第  $t$  年的商服用地平均价格和工业用地平均价格。

#### 3.2.3 中介变量

本研究分别从结构效应、技术创新效应和规模效应维度构建了产业结构升级( $H$ )、绿色技术创新( $I$ )、空间蔓延( $S$ )3 个中介变量。其中, 产业结构升级以第三产业增加值与第二产业增加值的比值加以测度。绿色技术创新使用城市每万人绿色实用专利申请数加以表征。空间蔓延参考洪世键等<sup>[42]</sup>的方法, 以 2010 年为基期, 测度得到的人口(常住人口)和土地(建成区面积)相对指标变化的比值加以衡量。

#### 3.2.4 控制变量

本研究主要选取经济发展水平( $\ln G$ )、城市规模( $P$ )、城镇化水平( $U$ )、政府干预程度( $J$ )、外商直接投资( $\ln F$ )、能源效率( $\ln C$ )、环境规制( $R$ )、科创支持力度( $T$ )等指标。其中, 以人均城市生产总值表征城市经济发展水平; 以常住人口密度衡量城市规模; 以常住城镇人口占常住总人口的比重表示城镇化水平; 以地方政府年度公共支出占地区生产总值的比重表征政府干预程度; 利用当年度美元汇率兑换为人民币后的实际利用外资金额衡量外商直接投资; 能源部门产生的温室气体是碳排放的重要来源, 本研究采用单位城市生产总值能耗测度城市的能源效率; 利用城市政府工作报告中涉及“环境保护”相关概念



词汇的词频作为衡量环境规制强度的代理指标;采用城市财政支出中科学技术支出占比衡量科创支持力度。

### 3.3 样本选择与数据来源

鉴于数据的可获取性,本研究最终选取了2010—2022年中国216个地级及以上城市作为时空间研究对象,并据此构建面板数据展开实证分析(数据可获取性,本研究未涉及西藏、香港、澳门和台湾,三沙、海东、吐鲁番、呼伦贝尔等部分地级市由于管辖范围变更、设立时间较短和数据缺失严重等问题被剔除)。上述两种用于测度城市土地资源错配指数的核心数据主要依据中国土地市场网([www.landchina.com](http://www.landchina.com))中土地出让相关的微观数据信息进行筛选、分类计算和汇总整理而得。研究中所涉及的其他相关数据主要源自《中国国土资源统计年鉴》《中国城市建设统计年鉴》以及相应省份和城市的相关统计年鉴及当年度的国民经济和社会发展统计公报。表1为主要变量的描述性统计结果。

## 4 实证结果及分析

### 4.1 政府土地配置行为和碳排放效率测度分析

本研究在对216个样本城市2010—2022年的城市碳排放效率指数和以土地资源错配指数加以衡量的政府土地配置行为进行测度的基础上,以2010年为起始年份,选取间隔年份的城市样本分别绘制两个变量不同时期的核密度曲线,以此观察不同时期城市碳排放效率和土地资源错配的演变状态。

216个样本城市碳排放效率的主要演变状态如图1所示:在位置上,核密度曲线右移趋势较为明显,表明整体碳排放效率随时间推移而显著提升。在形态上,核密度曲线呈现出由单峰向具有偏态特征的双峰演进的趋势,表明碳排放效率在整体上呈现两极化发展态势。其中2022年的曲线存在右拖尾现象,说明高值区域城市所占比例有所提高,但区域内各城市碳排放效率的差距在逐步扩大。在波峰高度上,2010—2022年间,波峰整体表现为高度下降,而宽度呈小幅扩大趋势。由此说明随着时间的推进,城市碳排放效率集中程度在不断下降,城市间的差异在逐步增大。综合而言,2010—2022年间中国城市碳排放效率虽然整体呈现上升的演化趋势,但是城市间依旧存在显著差异。

城市土地资源错配的主要演变状态如图2所示:在位置上,核密度曲线从2010—2018年逐渐向右移,表明全国城市土地资源错配水平呈上升趋势,2020—2022年有左移倾向,城市土地资源错配水平呈现下降的趋势。在波峰形态上,核密度曲线整体呈现单峰的分布状态。其中2016—2018年曲线有所拓宽,虽有一定偏态发展趋向,但在2020—2022年该趋势已有明显缓解。这表明在全国范围内,城市土地资源错配的绝对差异有逐渐扩大的趋势,但不具有极化发展倾向,呈现均匀稳定分布特征。在峰度上,主峰高度随着时间推移先下降、后上升、再下降,表明中国内部城市土地资源错配差异呈现先扩大、后减小、再扩大的变化趋势。

表1 变量的描述性统计

变量区分	变量名称	变量符号	观测数值	平均值	标准差	最小值	最大值
被解释变量	碳排放效率	$Y$	2 808	0.416	0.155	0.118	1.247
核心解释变量	城市土地资源错配	$L$	2 808	0.448	0.219	0.002	0.980
	产业结构升级	$H$	2 808	1.019	0.568	0.175	5.450
中介变量	绿色技术创新	$I$	2 808	1.218	1.873	0.006	14.800
	城市蔓延	$S$	2 808	0.746	1.827	-32.650	17.870
	经济增长目标约束(经济增长目标值)	$D_1$	2 808	9.297	2.925	1	25
	经济增长目标约束(省市目标差)	$D_2$	2 808	1.011	1.782	-9	15
调节变量	经济增长目标值与政府配置行为交互项	$D_1 \times L$	2 808	3.953	2.113	0.023	15.742
	省市目标差与政府配置行为交互项	$D_2 \times L$	2 808	0.374	0.809	-4.762	8.004
	环境目标约束	$E$	2 808	0.157	0.364	0	1
	环境目标约束与政府配置行为交互项	$E \times L$	2 808	0.072	0.188	0	0.929
	人均生产总值	$\ln G$	2 808	10.670	0.557	8.013	12.440
	城市规模	$P$	2 808	0.875	0.241	0.292	2.444
	城镇化水平	$U$	2 808	0.584	0.144	0.212	1
控制变量	政府干预度	$J$	2 808	0.207	0.097	0.049	0.800
	外商直接投资	$\ln F$	2 808	12.052	1.984	1.059	17.640
	能源效率	$\ln C$	2 808	6.832	0.712	4.343	9.668
	环境规制	$R$	2 808	0.003	0.001	0	0.013
	科创支持力度	$T$	2 808	0.018	0.017	0	0.142

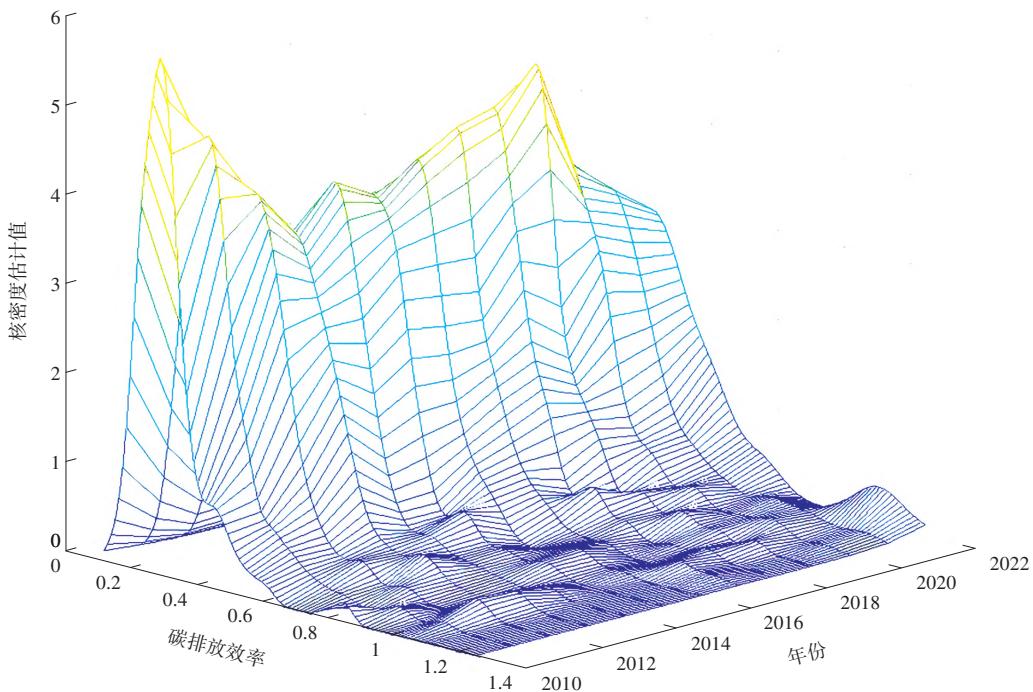


图1 城市碳排放效率的核密度图

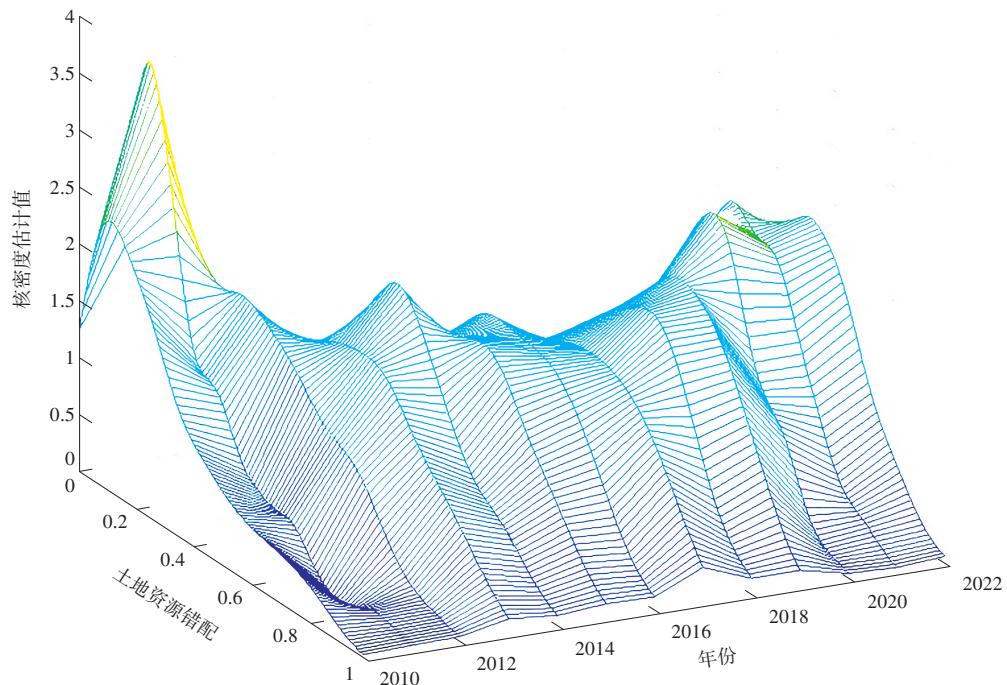


图2 城市土地资源错配的核密度图

#### 4.2 基准回归与稳健性检验

表2为政府土地配置行为对碳排放效率影响的基准回归结果。其中,模型(1)为采用双固定效应模型(TWFE)的回归结果,模型(2)为在模型(1)基础上纳入控制变量的回归结果。综合模型(1)和模型(2)的结果可知,无论是否引入控制变量,作为核心解释变量的城市土

地资源错配的回归系数始终显著为负。具体的,在模型(2)中得到 $L$ 的系数估计值为0.024,且在5%的水平上显著为负。表明政府土地配置行为失当会抑制碳排放效率的提升,不利于城市和区域的绿色低碳转型发展。由此验证了上文中的假设1。

考虑到模型设定偏误及模型内生性问题,分别采用



表2 基准模型的估计结果

变量	Y			
	模型(1) TWFE	模型(2) TWFE	模型(3) SYS-GMM	模型(4) SYS-GMM
L	-0.022* (0.012)	-0.024** (0.011)	-0.018*** (0.005)	-0.015** (0.007)
			0.967*** (0.021)	0.902*** (0.050)
控制变量	NO	YES	NO	YES
	0.323*** (0.006)	0.147 (0.325)	0.039*** (0.008)	0.081 (0.077)
AR(1)			0	0
AR(2)			0.176	0.179
Hansen检验			0.128	0.319
R <sup>2</sup>	0.257	0.329		
N	2 808	2 808	2 808	2 808

注: \*  $P<0.10$ , \*\*  $P<0.05$ , \*\*\*  $P<0.01$ ; 括号内数值为稳健标准误。

替换解释变量、替换被解释变量以及将被解释变量(碳排放效率)滞后项纳入构建动态面板模型的方法对估计结果的稳健性展开检验。第一, 替换核心解释变量的测度指标, 以城市商服用地平均价格与工业用地平均价格之比( $L'$ )作为核心解释变量的替代变量。结果见表3中模型(1)—模型(4)。可以发现, 城市土地资源错配依然能够显著抑制碳排放效率的提升。第二, 替换被解释变量的测度指标, 采用超效率CCR模型(Charnes, Cooper, and Rhodes Model)测算得到的碳排放效率值( $Y'$ )作为被解

释变量的替代变量。结果见表3中模型(5)—模型(8)。无论是否引入控制变量, 城市土地资源错配的回归系数始终显著为负, 与基准回归的结果保持一致。第三, 采用系统广义矩估计(SYS-GMM)的估计方法, 以缓解城市土地资源错配对碳排放效率影响可能产生的内生性问题。表2中的模型(3)—模型(4), 表3中的模型(3)—模型(4)和模型(7)—模型(8)的估计结果均显示, 系统广义矩模型下的估计值与采用双固定效应模型的结果相近, 表明其并未因在系统广义矩模型中工具变量的选择而使得统计结果发生较大差异。碳排放效率滞后一期的系数均在1%水平上显著为正, 表明前期值对当期值亦存在正向影响, 展现出碳排放效率在时间维度上具有较强的惯性特征。鉴于此, 模型的估计结果均具有较强的稳健性, 由此进一步佐证了上文所提出的假设1, 即政府土地配置行为失当确实会造成城市碳排放效率损失。

#### 4.3 空间溢出效应分析

本研究分别构建了基于地理相邻特征的空间邻接权重矩阵和反距离空间权重矩阵, 以此实证检验政府土地配置行为对碳排放效率的空间溢出效应。为了检验城市的碳排放效率( $Y$ )是否存在空间相关性, 本研究借助Moran's  $I$ 指数来进行空间相关性检验。由表4的检验结果可知, 无论是基于空间邻接权重矩阵还是基于反距离空间权重矩阵所测度得到的2010—2022年碳排放效率和城市土地资源错配的Moran's  $I$ 指数均显著为正, 这表明这一时期内两者均存在正向的空间相关性, 且在地理空间上存在一定的集聚特征和集群趋势, 因而本研究的样本

表3 稳健性检验的估计结果

变量	Y				Y'			
	模型(1) TWFE	模型(2) TWFE	模型(3) SYS-GMM	模型(4) SYS-GMM	模型(5) TWFE	模型(6) TWFE	模型(7) SYS-GMM	模型(8) SYS-GMM
L					-0.028* (0.015)	-0.030** (0.014)	-0.024*** (0.007)	-0.019** (0.008)
L'	-0.001* (0.001)	-0.001** (0.001)	-0.051*** (0.014)	-0.001*** (0.000)				
L. Y			1.312*** (0.109)	0.895*** (0.050)				
L. Y'							0.968*** (0.022)	0.901*** (0.050)
控制变量	NO	YES	NO	YES	NO	YES	NO	YES
常数项	0.320*** (0.006)	0.142 (0.325)	0.068 (0.045)	0.090 (0.077)	0.412*** (0.007)	0.186 (0.414)	0.049*** (0.010)	0.102 (0.098)
AR(1)			0	0			0	0
AR(2)			0.702	0.175			0.176	0.179
Hansen检验			0.304	0.286			0.312	0.319
R <sup>2</sup>	0.257	0.329			0.257	0.329		
N	2 808	2 808	2 808	2 808	2 808	2 808	2 808	2 808

注: \*  $P<0.10$ , \*\*  $P<0.05$ , \*\*\*  $P<0.01$ ; 括号内数值为稳健标准误。

数据适合通过构建空间计量模型加以检验分析。

表4 碳排放效率与城市土地资源错配的全局莫兰指数

年份	Moran's $I(Y)$		Moran's $I(L)$	
	空间邻接权	反距离空间	空间邻接权	反距离空间
	重矩阵	权重矩阵	重矩阵	权重矩阵
2010	0.157***	0.041**	0.208***	0.123***
2011	0.114**	0.034*	0.119**	0.061***
2012	0.150***	0.057***	0.264***	0.138***
2013	0.191***	0.054***	0.335***	0.157***
2014	0.119**	0.040**	0.151***	0.063***
2015	0.171***	0.058***	0.158***	0.123***
2016	0.157***	0.064***	0.171***	0.086***
2017	0.092*	0.050**	0.247***	0.157***
2018	0.083*	0.063***	0.131***	0.099***
2019	0.192***	0.115***	0.316***	0.157***
2020	0.222***	0.140***	0.218***	0.163***
2021	0.177***	0.086***	0.106**	0.080***
2022	0.182***	0.083***	0.053	0.045**

注: \*  $P<0.10$ , \*\*  $P<0.05$ , \*\*\*  $P<0.01$ 。

在空间计量模型的选择上,本研究依次通过拉格朗日乘子(LM)检验、似然比(LR)检验、沃尔德(Wald)检验和豪斯曼(Hausman)检验,最终选择了基于时空间双向固定的空间杜宾模型为最优模型进行回归估计(表5)。

表5 模型选择检验结果

检验方法	空间邻接权重矩阵	反距离空间权重矩阵
空间滞后 LM 检验	129.513***	34.680***
空间滞后的稳健性 LM 检验	9.510***	0.851
空间误差 LM 检验	314.425***	219.498***
空间误差的稳健性 LM 检验	194.423***	185.666***
空间滞后 LR 检验	63.800***	101.460***
空间误差 LR 检验	39.690***	63.420***
空间滞后 Wald 检验	29.290***	20.380**
空间误差 Wald 检验	42.780**	28.430***
Hausman 检验	93.990***	483.920***

注: \*\*  $P<0.05$ , \*\*\*  $P<0.01$ 。

采用空间回归偏微分方法将政府土地配置行为对碳排放效率影响的空间效应分解为直接效应、间接效应和总效应(表6)。首先从总效应的估计结果来看,无论是空间邻接权重矩阵还是反距离空间权重矩阵下的总效应均在5%的统计水平上显著为负,这表明城市土地资源错配程度越高,越易于对碳排放效率的空间外溢作用产生负面影响。从空间效应分解结果可知,在两种空间矩阵下的直接效应和间接效应均在5%水平上显著为负,表明城市土地资源错配不仅会抑制本地碳排放效率的提升,还会对邻近城市碳排放效率提升产生不利影响。由此验证了前述理论逻辑,即邻近城市之间在土地出让的行为策略上的关联程度越深就越容易通过正向反馈和传导机制形成低端制造业企业在地理空间上的集聚,继而进一步持续传递土地资源错配对碳排放效率的抑制作用,阻碍周边城市碳排放效率提升,最终产生显著的负向外溢效应。但从效应来源看,城市土地资源错配的直接效应回归系数大于间接效应回归系数,说明土地资源错配程度的加深对本地区碳排放效率的抑制作用大于对周边邻近地区的作用。换言之,从过往和当前的发展状态来看,城市碳排放效率的降低更多是由于本地区内土地资源配置失当所致。因此,地方政府未来还应着重聚焦于本地政府土地配置行为的自我纠偏,在提升自身碳排放效率的同时,也有利于降低对周边邻近城市碳排放效率在空间传递上的不利影响。

#### 4.4 影响机制检验

结合前述理论机制解析,在基准模型的基础上加入中介变量<sup>[43]</sup>,进一步识别政府土地配置行为影响城市碳排放效率的具体渠道,结果见表7。在结构效应维度上,城市土地资源错配对产业结构升级的影响在1%水平上显著为负,与此同时,产业结构升级对碳排放也产生着显著的正向影响。即城市土地资源错配会通过阻碍产业结构优化升级,继而抑制碳排放效率的提升。由此也确证了前文的理论分析:当政府土地配置行为失当时,往往会导致低端制造业锁定效应和生产性服务业抑制效应发生叠加作用,使地方的产业转型陷入困境,不利于增加期望产出与降低非期望产出,从而影响碳排放效率的提升。

表6 空间杜宾模型分解效应

变量	空间邻接权重矩阵			反距离空间权重矩阵		
	直接效应	间接效应	总效应	直接效应	间接效应	总效应
$L$	-0.021** (0.009)	-0.004** (0.002)	-0.025** (0.011)	-0.021** (0.009)	-0.015** (0.007)	-0.036** (0.016)
控制变量	YES	YES	YES	YES	YES	YES
$N$	2 808	2 808	2 808	2 808	2 808	2 808

注: \*\*  $P<0.05$ ; 括号内数值为稳健标准误。



在技术创新效应维度上,城市土地资源错配对绿色技术创新具有显著的负向影响,与此同时,绿色技术创新对碳排放效率的影响在1%水平上显著为正。即城市土地资源错配通过制约绿色技术创新,进而抑制了碳排放效率的提升。由此可见,政府土地配置行为失当易于触发创新环境破坏效应和创新能力削弱效应,势必制约城市绿色技术创新发展,继而抑制碳排放效率的提升。在空间效应维度上,土地资源错配对城市蔓延的影响系数为1.837,且在5%水平上通过显著性检验,城市蔓延对碳排放效率的影响系数为-0.002,且在10%水平上显著。说明城市土地资源错配会导致城市蔓延,形成规模不经济和集聚不足效应,造成空间结构发展失衡,诱发一系列“城市病”问题,继而不利于城市碳排放效率的提升。

#### 4.5 异质性分析

##### 4.5.1 城市区位的异质性

考虑到政府土地配置行为对城市碳排放效率的影响效应可能存在区域差异性,本研究基于区域政策和地理区位将216个城市划分为东部城市、中部城市和西部城市3组进行分析。通过对比表8中的模型(1)—模型(3)的

估计结果发现,城市土地资源错配对东部和中部城市的碳排放效率影响较为显著,对西部城市的碳排放效率影响不显著。从系数大小来看,东部地区城市土地资源错配对碳排放效率的影响较大于中部地区。究其原因可能在于,目前在中国,土地资源除用途错配外,还普遍存在空间错配问题。因此,从地区层面看,长期以来为推动西部地区发展,城市建设用地分配中更偏向于中西部地区,由此形成了自东至西,越处于发展优势地区的城市土地供给越为短缺,越处于发展弱势地区的城市土地供给相对过剩的格局。具体看,在土地供给相对短缺最为明显的东部地区,由于面临资本充足但建设用地不足的境况,不仅严重制约了产业结构的转型升级,也限制了城市集聚规模效应的上限,不利于最优经济绩效和环境绩效的达成,进而造成碳排放效率的损失<sup>[24]</sup>。鉴于此,未来从国家战略层面如何落实“增强土地要素对优势地区高质量发展保障能力”是实现土地资源空间优化配置的重要课题。随着工业化和城镇化的快速推进,中部地区正处于土地供给从相对过剩向相对短缺的转变阶段,虽然土地供给压力小于东部地区,但在这一过程中依旧面临着土

表7 作用机制的估计结果

变量	模型(1) 结构效应维度		模型(2) 技术创新效应维度		模型(3) 空间效应维度	
	H	Y	I	Y	S	Y
L	-0.495*** (0.142)		-0.339** (0.145)		1.837** (0.781)	
H		0.020*** (0.008)				
L·H	0.968* (0.081)					
I			0.007*** (0.002)			
L·I			0.822*** (0.030)			
S					-0.002* (0.001)	
L·S					0.521*** (0.158)	
L·Y		0.896*** (0.058)		0.803*** (0.057)		1.283*** (0.054)
控制变量	YES	YES	YES	YES	YES	YES
常数项	-4.931** (2.155)	0.449*** (0.115)	-9.858*** (1.456)	0.005 (0.075)	-3.526 (3.296)	0.400** (0.159)
AR(1)	0	0	0	0	0.016	0
AR(2)	0.120	0.203	0.808	0.152	0.667	0.186
Hansen检验	0.124	0.463	0.440	0.119	0.445	0.660
N	2 808	2 808	2 808	2 808	2 808	2 808

注: \*  $P<0.10$ , \*\*  $P<0.05$ , \*\*\*  $P<0.01$ ; 括号内数值为稳健标准误。



地使用成本与经济发展水平非匹配上涨的特殊问题。尤其对于产业发展而言,土地供给环境的变化及生产成本的上升,使得大量本地需求尚存且具有一定比较优势的企业被迫转移,导致出现“早熟型衰退”,不仅造成城市产业转型“断档”,也不利于技术创新与进步,继而抑制碳排放效率的提升。

#### 4.5.2 城市规模的异质性

依据国务院于2014年印发的《关于调整城市规模划分标准的通知》(国发[2014]51号)中关于城市规模划分的标准,以各城市城区常住人口规模为基础,将216个样本城市划分为大型城市(城区常住人口 $\geq 100$ 万)、中等城市( $50 \text{ 万} < \text{城区常住人口} < 100$ 万)和小城市(城区常住人口 $< 50$ 万)3组样本。通过对表8中模型(4)—模型(6)的估计结果发现,因政府土地配置行为失当所导致的土地资源错配对大型城市和中等城市碳排放效率的影响显著为负,对小城市碳排放效率的影响不显著。可能的原因在于,一方面,相较于小城市而言,大型城市和中等城市的工业化和城镇化进程较快,土地供给不足或不均衡程度更深,由此造成其对碳排放效率的边际影响更为显著。另一方面,相较于大型城市和中等城市而言,规模较小的城市本身所具有的集聚效应优势较弱,随着政府土地配置行为失当所诱发的产业结构升级受阻、技术创新能力削弱、空间无序蔓延等问题的不断加重,会逐渐对这一正外部性产生部分的抵消效应,使得其综合影响效应不明显。

#### 4.5.3 城市资源禀赋的异质性

具有不同资源禀赋的城市在产业发展过程中对土地资源产生着不同的需求与影响。尤其对于中国资源型城市的转型而言,大部分资源型城市面临着产业结构调整的

压力,对城市土地资源配置产生着重要的影响。为进一步分析不同资源禀赋下政府土地配置行为对碳排放效率的影响差异,本研究以《全国资源型城市可持续发展规划(2013—2020年)》(国发[2013]45号)中的“全国资源型城市名单”为依据,将216个城市样本划分为“资源型城市”和“非资源型城市”两组进行异质性分析,结果见表8中的模型(7)—模型(8)。政府土地配置行为失当对资源型城市碳排放效率的影响显著为负,对非资源型城市的碳排放效率的影响不显著。可能的原因在于,一方面,相较于非资源型城市而言,资源型城市往往对所具有的资源禀赋具有更强烈的依赖性,致使更多的土地资源被通过行政手段配置在具有“三高”性质的特色禀赋产业上,极易形成高污染产业集群,导致地方产业结构难以得到优化,不利于提升碳排放效率。另一方面,随着这类城市禀赋资源的进一步枯竭,人才流失问题愈发凸显,在较大程度上削弱了城市的创新能力,破坏了城市的创新环境,从而严重制约了城市的绿色创新水平,不利于碳排放效率的提升。相关研究也证实,对于资源型城市而言,通过绿色技术、创新能力、要素配置等路径,能稳步实现产业接续与更替,从而有效提升城市和区域的碳排放效率<sup>[6, 44]</sup>。

### 4.6 经济增长与环境双重目标约束下的再审视

#### 4.6.1 经济增长目标约束

参考现有文献的做法<sup>[36]</sup>,本研究采用两种方式对经济增长目标约束进行测度。一种是采用地方政府工作报告中公布的当年度预期经济增长目标值( $D_1$ );第二种是利用“省市经济目标差”( $D_2$ ),即城市当年度所设立的经济增长目标与其所在省份当年度所设立的经济增长目标的差值测度城市的经济增长目标约束程度。以上两种方法所测得的数值越大表明城市受到的经济增长目标约束

表8 异质性分析结果

变量	按地区划分			按城市规模划分			按资源禀赋划分	
	模型(1)	模型(2)	模型(3)	模型(4)	模型(5)	模型(6)	模型(7)	模型(8)
	东部地区	中部地区	西部地区	大型城市	中型城市	小型城市	资源型城市	非资源型城市
$L$	-0.029 <sup>**</sup> (0.014)	-0.016 <sup>*</sup> (0.009)	-0.002 (0.017)	-0.090 <sup>**</sup> (0.044)	-0.108 <sup>***</sup> (0.036)	-0.007 (0.015)	-0.018 <sup>*</sup> (0.010)	-0.017 (0.018)
$L \cdot Y$	0.928 <sup>***</sup> (0.092)	0.870 <sup>***</sup> (0.052)	0.720 <sup>***</sup> (0.097)	0.828 <sup>***</sup> (0.078)	0.748 <sup>***</sup> (0.110)	0.865 <sup>***</sup> (0.116)	0.936 <sup>***</sup> (0.041)	0.844 <sup>***</sup> (0.078)
控制变量	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES
常数项	-0.163 (0.133)	-0.022 (0.113)	-0.206 (0.205)	-0.298 (0.269)	0.649 <sup>*</sup> (0.337)	-0.112 (0.242)	0.194 <sup>***</sup> (0.071)	-0.026 (0.117)
AR(1)	0.048	0.005	0.003	0	0.071	0.011	0.001	0.005
AR(2)	0.392	0.383	0.168	0.443	0.404	0.601	0.817	0.181
Hansen 检验	0.148	0.300	0.356	0.111	0.225	0.124	0.493	0.121
$N$	1 027	1 092	689	1 209	1 027	572	1 170	1 638

注: <sup>\*</sup>  $P < 0.10$ , <sup>\*\*</sup>  $P < 0.05$ , <sup>\*\*\*</sup>  $P < 0.01$ ; 括号内数值为稳健标准误。



越大,由此也越有动机倾向于维持并强化“以地谋发展”模式,从而达成年度经济增长的预期目标。为此,本研究使用地方政府经济增长目标约束与土地资源错配相乘构造交互项,将其与土地资源错配纳入式(3),回归结果见表9的模型(1)—模型(4)。无论是 $D_1 \times L$ 还是 $D_2 \times L$ 的估计系数均显著为负。这表明地方政府的经济增长目标约束力度越大就越易于强化政府土地配置行为失当对城市碳排放效率的抑制作用。究其原因在于,经济增长目标过高意味着地方政府可能面临着更大的经济发展压力,由此导致地方政府不得不加大对土地出让市场的行政干预力度,催生更多的“以地引资”“以地生财”等“多快好省”的短期行为,进而加深政府土地配置行为失当对城市碳排放效率提升的负面影响。

#### 4.6.2 环境目标约束

本研究借鉴余泳泽等<sup>[35]</sup>的做法,采用地方政府是否确立具体减排目标为基准构建虚拟变量对环境目标约束进行测度( $E$ )。即地方政府如在当年度明确列出相应的量化环境治理目标则取值为“1”,否则取值为“0”。在此基础上,构造地方政府环境目标约束与土地资源错配的交互项,将其与土地资源错配纳入式(4)。回归结果见表9的模型(5)—模型(6)。 $E \times L$ 的估计系数均显著为正,这意味着地方政府的环境目标约束力度越大就越易于弱化土地资源错配对城市碳排放效率的抑制作用。究其原因在于,在环境目标约束下,一方面,地方政府会主动提

高环境规制的执行强度,从而降低对“以地谋发展”这一粗放式发展模式的依赖程度;另一方面,为了达成既定的环境目标任务,地方政府还会选择加快城市产业结构升级步伐、引导当地企业开展绿色技术创新、构建紧凑式空间结构以遏制城市蔓延等路径,有效提升城市碳排放效率。

此外,将经济增长目标约束、环境目标约束分别与土地资源错配的交互项一同放入模型中进行考察时的结果见模型(7)—模型(8)。发现 $D_1 \times L$ 的估计系数均显著为负,而 $E \times L$ 的估计系数均显著为正。这意味着,环境目标约束与经济目标约束同时在土地资源错配对城市碳排放效率的影响中起到显著的调节作用,即政府土地配置行为对城市碳排放效率的作用效果确实受到了经济增长和环境双重目标约束的影响。

## 5 主要结论与政策启示

着眼于中国土地资源配置的发展现实,本研究基于2010—2022年全国216个地级以上城市的面板数据,考察中国地方政府土地配置行为的典型特征,探究政府土地配置行为对城市碳排放效率的影响,实证检验其中介效应和空间溢出效应,并基于经济和环境双目标约束视角进行了深度检验。研究结果表明:①政府土地配置行为失当会对碳排放效率产生显著的抑制性影响。进一步的内在机制分析表明,政府土地配置行为失当分别在结

表9 经济增长与环境双重目标约束效应分析

变量	经济增长目标约束				环境目标约束		双重目标约束	
	模型(1)	模型(2)	模型(3)	模型(4)	模型(5)	模型(6)	模型(7)	模型(8)
$D_1 \times L$	-0.002** (0.001)	-0.015** (0.007)					-0.002** (0.001)	-0.006** (0.003)
$D_2 \times L$			-0.006* (0.003)	-0.009** (0.005)				
$E \times L$					0.047** (0.021)	0.057** (0.023)	0.035* (0.020)	0.053*** (0.020)
$L$		0.100 (0.077)		-0.074*** (0.020)		-0.047*** (0.011)		0.043 (0.029)
$L \cdot Y$	1.285*** (0.045)	1.164*** (0.029)	0.980*** (0.058)	1.183*** (0.029)	0.987*** (0.047)	0.994*** (0.045)	0.978*** (0.050)	1.055*** (0.065)
控制变量	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES
常数项	0.555*** (0.118)	0.495*** (0.130)	0.226* (0.120)	0.506*** (0.127)	0.500*** (0.143)	0.153* (0.081)	0.449*** (0.089)	0.650*** (0.131)
AR(1)	0	0	0	0	0	0	0	0
AR(2)	0.197	0.234	0.185	0.233	0.185	0.185	0.193	0.208
Hansen检验	0.627	0.641	0.197	0.326	0.191	0.333	0.222	0.168
$N$	2 808	2 808	2 808	2 808	2 808	2 808	2 808	2 808

注: \*  $P < 0.10$ , \*\*  $P < 0.05$ , \*\*\*  $P < 0.01$ ; 括号内数值为稳健标准误。



构效应、技术创新效应以及空间效应 3 个维度上,通过阻碍产业结构优化升级、抑制绿色技术创新、加速城市蔓延等渠道抑制碳排放效率的提升。②从空间溢出效应的整体结果来看,政府土地配置行为失当所导致的土地资源错配程度越高,越易于对碳排放效率的空间外溢作用产生负向影响。就空间效应的分解结果看,城市土地资源错配不仅对本地碳排放效率的提升产生着明显的抑制作用,还不利于邻近城市碳排放效率的提升。从效应来源的分析结果看,土地资源错配程度的加深对本地区碳排放效率的抑制作用大于对周边邻近地区的作用。即,本地区碳排放效率降低更多地是由于本地区地方政府的土地配置行为失当所致。③基于经济增长目标约束和环境目标约束的实证结果表明,经济增长目标约束强化了政府土地配置行为失当对城市碳排放效率的抑制作用;而环境目标约束则有助于弱化政府土地配置行为失当对城市碳排放效率的抑制作用。④异质性分析表明,政府土地配置行为失当对碳排放效率的影响在不同地区、不同规模和不同资源禀赋的城市中存在异质性特征。就不同地区而言,东部和中部地区的负向影响较为明显,且对东部地区城市的影响更为突出;就不同规模城市而言,政府土地配置行为失当显著抑制了大型城市和中等城市碳排放效率的提升;就城市的资源禀赋而言,政府土地配置行为失当对资源型城市的碳排放效率的影响显著为负,而对非资源型城市的影响尚不显著。

上述研究结论对提高城市政府土地要素配置精准性和利用效率、促进经济社会发展全面绿色转型具有政策启示意义。①通过创新和完善体制机制建设,渐进式推进土地要素市场化改革,持续纠正土地资源错配,进一步规范政府的土地配置行为。一方面,应持续推动土地征用和出让制度改革以充分发挥市场机制的决定性作用。在现有“招拍挂”土地出让机制的基础上,积极探索政府土地出让的新方式,以充分发挥市场竞争机制在土地价格形成中的作用。另一方面,地方政府要积极响应与土地要素配置改革相关的顶层设计导向,着力探索推动财税制度和政绩考核制度等一系列配套制度的联动改革,以防范和化解因“土地生财”产生的地方债务风险、财政压力和治理难题。②鉴于政府土地配置行为所导致的土地资源错配存在正向空间外溢性,各地方政府间应充分发挥在土地治理中的协同性和整体性作用,在进一步完善城市间的财税与考核激励机制的同时,从促进产业联动推进机制、健全创新发展协同体系等多层面入手,持续纠正土地资源配置偏向,形成城市间土地资源优化配置和高效利用的正向反馈和传导机制。③考虑到结构效应、技术创新效应和空间效应三个维度作用机制的重要

性影响,在缓解土地资源错配,规范政府土地配置行为的过程中,地方政府应着力加快产业结构优化升级步伐、加大绿色技术创新支持力度,并积极遏制城市无序蔓延,探索构建功能互补、协同高效、兼顾公平的紧凑式空间结构体系。④鉴于经济增长目标约束与环境目标约束在政府土地配置行为影响碳排放效率中的重要作用,未来应进一步完善地方官员考核机制,在权衡地方经济发展与环境生态保护利弊关系的基础上,适当降低经济考核目标任务并强化环境目标的考核比重,实现城市和区域经济高质量发展。⑤应充分考虑不同城市所处的时间和空间背景等差异性特征,以求制定符合各自发展特点和需求的土地资源配置策略。地方政府应坚持问题导向、因地制宜地找准缓解土地资源错配的突破口,持续规范和纠偏政府土地配置行为,不断提升城市和区域的碳排放效率水平。

#### 参考文献

- [1] 邵帅,范美婷,杨莉莉. 经济结构调整、绿色技术进步与中国低碳转型发展:基于总体技术前沿和空间溢出效应视角的经验考察[J]. 管理世界,2022,38(2):46-69.
- [2] 靳伟,王弟海,张林. 碳中和背景下的中国经济低碳转型:特征事实与机制分析[J]. 经济研究,2022,57(12):87-103.
- [3] 严金明,蒲金芳,夏方舟. 创新配置土地要素保障新质生产力发展:理论逻辑、基本模式与路径机制[J]. 中国土地科学,2024,38(7):1-11.
- [4] 程开明,于静涵. 中国城市土地供给错配:特征事实及对全要素生产率的影响效应[J]. 中国土地科学,2022,36(8):43-54.
- [5] XU L, FAN M T, YANG L L, et al. Heterogeneous green innovations and carbon emission performance: evidence at China's city level [J]. Energy economics, 2021, 99: 105269.
- [6] 郑瑞婧,程钰. 黄河流域创新要素集聚对碳排放效率的影响研究[J]. 地理研究,2024,43(3):577-595.
- [7] LIU C G, SUN W, LI P X, et al. Differential characteristics of carbon emission efficiency and coordinated emission reduction pathways under different stages of economic development: evidence from the Yangtze River Delta, China [J]. Journal of environmental management, 2023, 330: 117018.
- [8] XU H C, LI Y L, ZHENG Y J, et al. Analysis of spatial associations in the energy-carbon emission efficiency of the transportation industry and its influencing factors: evidence from China [J]. Environmental impact assessment review, 2022, 97: 106905.
- [9] 胡剑波,闫炼,韩君. 中国产业部门隐含碳排放效率研究:基于三阶段 DEA 模型与非竞争型 I-O 模型的实证分析[J]. 统计研究,2021,38(6):30-43.
- [10] 彭文斌,苏欣怡,邝嫦娥,等. 长株潭都市圈数字经济对碳排放效率的影响及空间效应[J]. 地理学报,2024,79(11):2915-2928.
- [11] 谭荣. 征收和出让土地中政府干预对土地配置效率影响的定



量研究[J]. 中国土地科学,2010,24(8):21-26.

[12] 李力行,黄佩媛,马光荣. 土地资源错配与中国工业企业生产率差异[J]. 管理世界,2016,32(8):86-96.

[13] LEI W Q, JIAO L M, XU G. Understanding the urban scaling of urban land with an internal structure view to characterize China's urbanization[J]. Land use policy, 2022, 112: 105781.

[14] 彭山桂,李敏,王健,等. 土地资源错配的全要素生产率损失效应与形成机制[J]. 中国土地科学,2022,36(8):55-65.

[15] HUANG Z H, DU X J. Government intervention and land misallocation:evidence from China[J]. Cities, 2017, 60:323-332.

[16] 白雪洁,耿仁强. 土地财政是产业结构升级的制度阻力吗:基于土地资源错配的视角[J]. 经济问题探索,2022(7):107-123.

[17] 冯扬,昌忠泽,王洋. 去工业化、经济增长与区域协调发展:基于土地资源错配的视角[J]. 经济理论与经济管理,2023,43(1):30-43.

[18] GU H Y, GUO G Y, LI C M. Treating the symptoms as well as the root causes: how the digital economy can mitigate the negative impacts of land resource mismatches on urban ecological resilience [J]. Land, 2024, 13(9): 1463.

[19] 冯雨豪,王健,邵子南,等. 中国城市工业用地空间错配对工业全要素生产率的影响[J]. 资源科学,2022,44(12):2511-2524.

[20] CHEN Z H, ZHOU Y L, HAYNES K E. Change in land use structure in urban China: does the development of high-speed rail make a difference[J]. Land use policy, 2021, 111: 104962.

[21] 叶宇平,王展祥. 双重目标约束下土地资源错配与城市绿色全要素生产率[J]. 当代财经,2023(7):17-30.

[22] 安勇. 土地资源错配对城市碳排放效率的影响及作用机制研究[J]. 城市问题,2024(1):27-34.

[23] 李勇刚. 土地资源错配、空间溢出效应与绿色技术创新[J]. 现代经济探讨,2023(7):84-101.

[24] 彭山桂,王健,张苗,等. 土地资源空间错配的绿色全要素生产率损失效应与作用机制[J]. 中国土地科学,2023,37(8):93-103.

[25] 丁学谦,吴群,刘向南,等. 土地利用、经济高质量发展与碳排放耦合协调度及影响因素:来自中国282个地级市的经验研究[J]. 资源科学,2022,44(11):2233-2246.

[26] 刘守英,王志锋,张维凡,等.“以地谋发展”模式的衰竭:基于门槛回归模型的实证研究[J]. 管理世界,2020,36(6):80-92.

[27] GAO X C, WANG S, AHMAD F, et al. The nexus between misallocation of land resources and green technological innovation: a novel investigation of Chinese cities[J]. Clean technologies and environmental policy, 2021, 23(7): 2101-2115.

[28] 李璐,张斌,夏秋月,等. 土地资源错配对碳排放效率的空间效应与影响路径:来自长江经济带108个城市的经验证据[J]. 资源科学,2023,45(5):1059-1073.

[29] 李顺成,LEE S,刘晓晨. 城市区域尺度下多中心空间结构的经济绩效影响[J]. 中国人口·资源与环境,2021,31(11):123-133.

[30] 刘禹圻,孙铁山. 产业集聚对雾霾污染影响的溢出效应:基于城市网络的视角[J]. 城市发展研究,2024,31(5):8-13.

[31] GROSSMAN G M, KRUEGER A B. Economic growth and the environment[J]. Quarterly journal of economics, 1995, 110(2): 353-377.

[32] 蔡昉. 生产率、新动能与制造业:中国经济如何提高资源重新配置效率[J]. 中国工业经济,2021(5):5-18.

[33] HAN F, HUANG M. Land misallocation and carbon emissions: evidence from China[J]. Land, 2022, 11(8): 1189.

[34] LIU X P, ZHANG X L, SUN W. Does the agglomeration of urban producer services promote carbon efficiency of manufacturing industry?[J]. Land use policy, 2022, 120: 106264.

[35] 余泳泽,孙鹏博,宣烨. 地方政府环境目标约束是否影响了产业转型升级?[J]. 经济研究,2020,55(8):57-72.

[36] 余泳泽,潘妍. 中国经济高速增长与服务业结构升级滞后并存之谜:基于地方经济增长目标约束视角的解释[J]. 经济研究,2019,54(3):150-165.

[37] 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[J]. 中国人口·资源与环境,2024,34(1):84-96.

[38] 卢娜,刘轩,冯淑怡,等. 环境目标约束对地方政府清洁生产型行业土地出让的影响[J]. 中国人口·资源与环境,2024,34(7):146-157.

[39] WEN Y Y, LI F F, WANG Z Q. Land resource allocation and green economic development: threshold effect on local government functional performance in China[J]. Land, 2025, 14(3): 508.

[40] 张军,吴桂英,张吉鹏. 中国省际物质资本存量估算:1952—2000[J]. 经济研究,2004,39(10):35-44.

[41] 张俊峰,王聪聪,徐磊,等. 中国建设用地错配时空特征、驱动机制及空间效应:基于235个城市的实证分析[J]. 热带地理,2021,41(2):217-228.

[42] 洪世键,张京祥. 城市蔓延的界定及其测度问题探讨:以长江三角洲为例[J]. 城市规划,2013,37(7):42-45.

[43] 江艇. 因果推断经验研究中的中介效应与调节效应[J]. 中国工业经济,2022(5):100-120.

[44] 肖义,孔庆申. 资源型城市可持续发展政策对碳排放效率的影响[J]. 自然资源学报,2025,40(3):833-854.



## How does government land allocation behavior affect urban carbon emission efficiency? a re-examination of the constraints under the dual targets of economic growth and environmental preservation

LI Shuncheng, LIU Mengni

(School of Public Administration, Shandong Normal University, Jinan Shandong 250358, China)

**Abstract** Based on panel data from 216 prefecture-level and above cities in China from 2010 to 2022, this study empirically examined the effects of government land allocation behavior on urban carbon emission efficiency using methods such as the two-way fixed effects model, system generalized method of moments (System GMM), and spatial Durbin model. Then, the findings were re-examined from the perspectives of the dual targets of economic growth and environmental preservation. The results were as follows: ① Government's improper land allocation behavior had a significant negative impact on urban carbon emission efficiency, hindering its improvement. Mechanism analysis revealed that urban land resource misallocation negatively affected carbon emission efficiency by impeding industrial structure optimization and upgrading, inhibiting green technology innovation, and accelerating urban sprawl in terms of structural effects, technological innovation effects, and spatial effects, respectively. ② Government's improper land allocation behavior not only hindered the improvement of local carbon emission efficiency but also negatively affected the carbon emission efficiency of spatially related cities. The intensification of land resource misallocation exerted a greater inhibitory effect on local carbon emission efficiency than on that of neighboring areas. ③ Government land allocation behavior exhibited heterogeneity in terms of regions, city sizes, and resource endowments. The impact of urban land resource misallocation on carbon emission efficiency was more pronounced in eastern and central regions, large and medium-sized cities, and resource-based cities. ④ Economic growth and environmental preservation constraints exerted differential impacts on the inhibitory effects of governmental land allocation behavior on urban carbon emission efficiency, with the former strengthening and the latter weakening such effects. To further enhance the precision and utilization efficiency of urban land resource allocation and improve urban carbon emission efficiency, local governments should progressively advance market-oriented reforms of land elements by innovating and enhancing institutional and regulatory frameworks, fully leverage the synergistic and holistic role of land governance, and formulate land resource allocation strategies tailored to local development conditions. These measures will more effectively advance the comprehensive green transformation of urban and regional economic and social development, thereby fostering high-quality development of the Chinese economy.

**Key words** land resource misallocation; carbon emission efficiency; mechanism; spatial effect; target constraint

(责任编辑:蒋金星)