

国土空间生态保护修复对绿色全要素生产率的影响*

——基于“山水工程”试点的经验证据

刘传明 韩佳彤 王 彬

摘要:生态文明建设是关系中华民族永续发展的根本大计,国土空间生态保护修复作为国家生态安全战略的核心载体,对实现绿色全要素生产率增长和推动绿色转型具有深远意义。文章以“山水工程”的建设作为一项准自然实验,在科学测度2010—2022年中国273个地级市绿色全要素生产率的基础上,采用多时点双重差分模型识别了国土空间生态保护修复对绿色全要素生产率的影响效应。研究发现:国土空间生态保护修复能够显著提高地区绿色全要素生产率,该结论在一系列稳健性检验之后依然成立。机制分析结果显示国土空间生态保护修复通过发挥生态环境治理效应、要素配置优化效应和产业结构升级效应提升地区绿色全要素生产率。异质性分析表明,中西部地区、一般行政等级城市更有助于释放政策红利,高环保规制城市与非老工业基地城市政策效应更为显著。本文研究结论为推进人与自然和谐共生的中国式现代化提供决策参考。

关键词:国土空间生态保护修复;绿色转型;山水工程;绿色全要素生产率

一、引言与文献综述

在全球气候变化与资源约束趋紧的背景下,加快生态文明建设已成为中国高质量发展的重要战略方向。如何破解工业文明转型中的生态环境约束,协同实现“降碳、减污、扩绿、增长”的多维目标,已成为建设人与自然和谐共生现代化的核心任务。绿色全要素生产率作为衡量生态文明建设成效的重要指标,已成为衔接绿色转型进程与社会发展的关键桥梁,其核心要义不仅体现为对经济增长绿色质量的精准度量,更强调经济社会发展模式的绿色整体性

*刘传明,山东财经大学经济学院,邮政编码:250014,电子信箱:chuanming0920@163.com;韩佳彤(通讯作者),南开大学经济学院,邮政编码:300071,电子信箱:18354351583@163.com;王彬,山东财经大学财政税务学院,邮政编码:250014,电子信箱:binbin19153502866@163.com。

本文系山东省自然科学基金青年面上专项“算力基础设施建设驱动未来产业空间布局的机理与路径研究”(ZR2025QC780)的阶段性成果。感谢匿名审稿人提出的宝贵意见。文责自负。

变革。但实践过程中仍面临双重约束:其一,地方发展存在“重开发、轻修复”的路径依赖,忽视生态保护对长期生产效率的提升作用,使得生态系统服务功能持续弱化,最终形成“生态破坏导致生产率低下”的恶性循环。其二,山水林田湖草沙系统治理存在显著的部门权责壁垒,条块分割的管理模式导致资源配置碎片化,从而制约了全域绿色全要素生产率的提升(祁毓等,2024)。为进一步推进我国生态文明建设,2016年财政部、国土资源部、环境保护部正式发布《关于推进山水林田湖生态保护修复工作的通知》,实施“山水工程”试点政策,对受损、退化、服务功能下降的生态系统进行修复。根据自然资源部文件,自“十三五”以来,“山水工程”已完成治理面积超过1亿亩,累计整治修复海岸线2000千米,实现全国森林覆盖率24.02%,这些实践不仅被联合国评为十大“世界生态恢复旗舰项目”,更成为“绿水青山就是金山银山”理念的生动诠释。国土空间生态保护修复赋能绿色全要素生产率具有以下三个方面的优势:第一,国土空间生态保护修复秉持“山水林田湖草沙生命共同体”的系统治理理念,能够有效协同提升区域内水资源涵养、生物多样性维护等生态功能,从整体上改善区域环境承载力与资源禀赋状况。第二,国土空间生态保护修复通过赋予地方在特定区域先行先试的权限,降低了后发地区进行绿色转型的学习成本与试错风险,加速了先进技术和管理模式的空间溢出与扩散。第三,国土空间生态保护修复有效整合与撬动来自不同渠道的资金与政策资源,促使生态修复、产业发展与基础设施建设形成协同联动,引导生产要素向绿色产业集聚。由此可见,国土空间生态保护修复在实现“降碳、减污、扩绿、增长”、加快经济社会发展全面绿色转型等方面发挥了重要的作用。那么如何识别国土空间生态保护修复对绿色全要素生产率的影响效应?如何剖析国土空间生态保护修复赋能绿色全要素生产率的作用机制?这些问题的回答对于有序推进国家生态保护修复的扩容,进而破解“保护”与“发展”二元困境具有理论意义。

随着环境治理体系的日趋完备,深刻阐释生态环境系统治理理念成为学术界的热点话题。在水污染治理领域,已有文献关注到河长制对于绿色发展的重要影响(周琼等,2024),为降低水环境污染、促进经济绿色转型提供政策建议(丁瑞、孙芳城,2023)。也有学者关注到森林草原等生态工程,探究林长制政策对城市生态绩效(徐畅等,2025)、土地绿色利用效率(王智林、尚航标,2024)的影响。在耕地治理方面,大量学者通过梳理各地田长制的实施情况,提出健全耕地保护激励机制(赵晓宇等,2023)、协调政策工具使用比例(方印等,2024)等改革方案,为耕地的绿色可持续发展提供全新思路。上述研究基于单一的环境治理政策,探讨其对绿色发展的影响,从理论和实证层面论证了环境政策在经济增长与环境治理中所发挥的积极作用。然而,上述文献存在以下两个方面问题:第一,上述文献只关注到森林、河流、耕地等领域的单一治理,呈现出“头痛医头,脚痛医脚”的特征,缺乏对环境治理政策整体性的考量(祁毓等,2024)。第二,上述文献对环境治理政策的整体性、协同性考量不足,仅聚焦于某一特定

领域的政策效果,缺乏系统思维理念。究其原因,此类文献未将山水林田湖草沙视为整体系统进行考察,导致参与主体与利益相关方的关系不协调、正负激励措施不平衡(刘珉、胡鞍钢,2023),进而限制了对环境治理政策体系性、整体性研究的深度和广度。

目前,学术界从理论与实证两个层面阐释了“山水工程”的理论内涵与实践进路。在理论层面,部分学者认为“山水工程”作为中国生态保护修复领域的重大战略创新,突破了以往单一要素、单一区域的治理模式,将山水林田湖草沙视为生命共同体进行整体保护、系统修复和综合治理(张杨等,2022)。从生态修复功能看,部分学者认为“山水工程”以优化国家生态安全战略格局体系为主要任务(罗明等,2019),在生态环境受损区对国土空间实施系统修复、综合治理(张笑千等,2018),旨在增强生态系统稳定性和生态产品供给能力(江波等,2019)。从生态修复目标看,“山水工程”需充分考虑生态系统服务的权衡关系,充分考虑人类对经济、社会、生态的决策偏好,确保系统治理达到生态合理、经济有利、社会有效的综合目标(彭建等,2019)。上述文献虽系统分析了“山水工程”的理论与内涵,但仍存在以下拓展空间:既有文献对“山水工程”政策效应缺乏深入探讨,多数文献仅将研究视角局限在理论分析层面,尚缺乏实证检验的相关证据,仅有少量文献关注到“山水工程”对财政治理等方面的效应(祁毓等,2024),但尚未关注政策效应的“绿色属性”与“质量属性”,对绿色全要素生产率的作用机制尚缺乏深入研究。

现有文献从绿色全要素生产率的内涵出发,认为其是衡量我国经济高质量发展的重要指标(姚登宝等,2025)。相较于传统全要素生产率,绿色全要素生产率创新性地将能源消耗与环境污染等非期望产出纳入核算框架,强调在资源环境约束下,通过质量与效益的提升实现经济增长。对于绿色全要素生产率的测度方面,现有研究主要包括构建评价指标体系与测度指标两种方法。部分学者考虑生产投入产出比和产品价值与废物产出比,通过量化环境效率和资源效率来反映绿色生产率(黄和平,2015)。也有学者借助DEA-GML指数对各城市的绿色全要素生产率进行测度,研究环境规制对绿色全要素生产率的差异化影响机制(吴磊等,2020)。上述文献厘清了绿色全要素生产率的内涵和测算方法,为后续研究奠定了理论基础,但对其如何驱动绿色高质量发展的相关效应仍缺乏深入探讨。另有研究聚焦于绿色全要素生产率的驱动机制,研究数字基础设施建设(吴玉鸣、李睿楠,2024)、数字经济(王淑英、刘雅静,2024)、环境规制(何凌云、祁晓凤,2022)等对绿色全要素生产率的影响,从多角度肯定了绿色全要素生产率在经济社会可持续发展中的重要作用。但仍存在以下不足:上述文献对绿色全要素生产率驱动机制的研究仅停留在传统要素层面,而未从制度层面进行系统研究,因此,难以提出破解当前绿色全要素生产率发展障碍的针对性政策建议。

本文的边际贡献如下:第一,现有文献较少关注国土空间生态保护修复实施以及其影响效果,缺乏对此的系统认识。基于此,本文借鉴现有文献,从城市层面对国土空间生态保

护修复和绿色全要素生产率进行测度,实证考察国土空间生态保护修复对地区绿色全要素生产率的影响,补齐生态修复赋能绿色增长的研究空白。第二,从动态性角度分析区域生态环境治理、要素配置优化、产业结构升级对政策实施效果产生的影响。本文创新性地采用多时点双重差分模型识别国土空间生态保护修复与绿色全要素生产率的因果关系和实现路径,为国土空间生态保护修复的后续实施及效果提升提供理论依据与现实支撑。

二、制度背景与理论假说

(一)国土空间生态保护修复的发展历程及现状

“山水工程”是指山水林田湖草沙一体化保护和修复工程,是生态文明建设领域的重要实践与创新。2012年党的十八大报告首次将生态文明建设纳入中国特色社会主义事业“五位一体”总体布局,明确了生态文明建设的战略地位。2016年,“山水林田湖草沙一体化保护与修复”被正式纳入国家政策框架,成为贯彻新发展理念、推动生态文明建设、建设人与自然和谐共生现代化的标志性工程。2020年6月,国家发展改革委、自然资源部联合印发《全国重要生态系统保护和修复重大工程总体规划(2021—2035年)》,明确山水林田湖草沙一体化保护和修复的总体布局和重点任务,同年8月相关部门出台了《山水林田湖草生态保护修复工程指南(试行)》,构建了“1+N”标准体系,为工程的实施提供了详细的操作流程。

国土空间生态保护修复的推进采取了试点先行、逐步推广的策略。“十三五”期间,财政部、自然资源部、生态环境部启动“山水工程”试点,分三批支持实施25个试点项目。2016年启动第一批试点,覆盖陕西黄土高原、河北白洋淀上游等5个项目;2018年部署第二批,包括乌梁素海流域、洞庭湖等9个项目;2020年实施第三批,涉及黄河重点生态区、川滇生态屏障等11个项目。“十四五”期间继续深化,2021年启动第四批共10个项目,2022年推进第五批共9个项目,2023年部署第六批共8个项目。截至2024年,三部门共实施六批52个山水工程项目,累计开展5000多个子项目,工程实施范围不断扩大,覆盖全国29个省份。上述分批次、分阶段推进的政策实践,为政策效应评估提供了良好的准自然实验场景,也为后续开展Bacon检验以评估模型设定的合理性提供制度背景支撑。2022年12月,中国“山水工程”成功入选联合国首批十大“世界生态恢复旗舰项目”,成为全球生态治理的中国样本。可以预见,随着实践的深入,“山水工程”将在人与自然和谐共生的现代化建设中发挥更重要的作用。本文以“山水工程”实施为准自然实验,系统评估国土空间生态保护修复对绿色全要素生产率的影响,不仅是对现有研究的有益补充,也为后续政策优化提供理论参考。

(二)特征事实

为初步探讨样本城市绿色全要素生产率的演变趋势,本文绘制总体样本城市逐年均值图,具体如图1所示。整个样本期间,样本城市的总体绿色全要素生产率呈现稳步上升态

势。2010—2015年期间,样本城市绿色全要素生产率数值存在一定的波动,但整体处于缓慢上升的态势;2016年部分地区政策实施后,总体绿色全要素生产率数值进入加速上升通道,虽仍有小幅震荡,但增长动力强劲;到2020年后,总体绿色全要素生产率数值已显著高于前期,呈现持续且稳健的正增长,这表明伴随政策实施,样本城市在绿色发展与高质量增长的协同推进上取得了积极进展,绿色全要素生产率得到持续优化与提升。

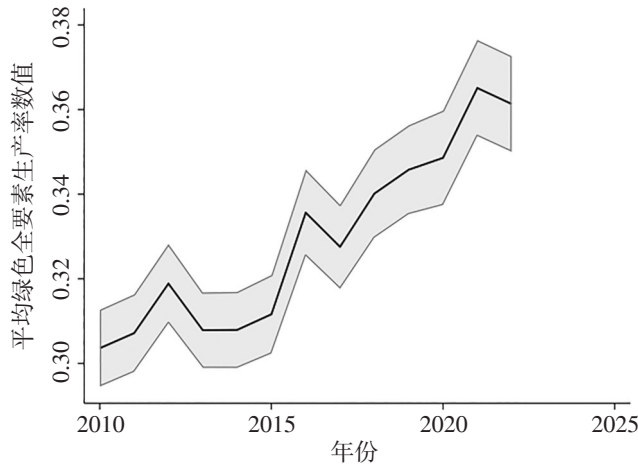


图1 绿色全要素生产率总体演变趋势

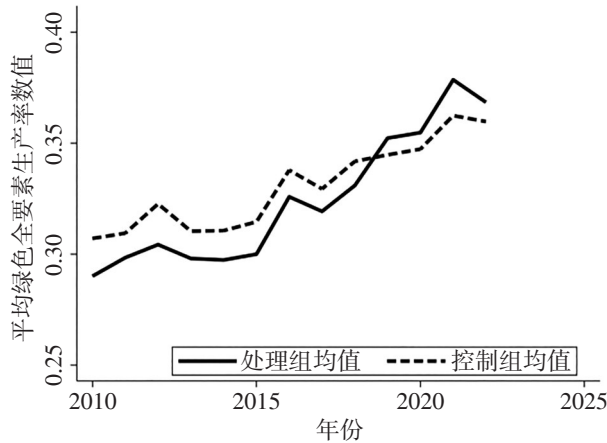


图2 处理组与控制组绿色全要素生产率演变趋势

本文依据样本城市是否已实施“山水工程”试点政策,划分为试点地区与非试点地区两组样本,并绘制逐年均值图,以直观展示地区绿色全要素生产率的演变情况。如图2所示,处理组与控制组城市的绿色全要素生产率随时间整体呈现上升趋势,且处理组城市的绿色全要素生产率均值上升幅度更为显著。在试点政策实施前,两组样本均处于“低速波动上升”阶段,效率提升幅度较小,整体未形成明确的差异化发展路径。在试点政策实施后,非试点地区仍维持原有“平缓上升”态势,效率提升依赖传统发展模式优化,而试点地区则在政策红利释放

下,呈现“先稳后快”的跃升特征,这一特征事实表明,“山水工程”政策的实施对地区绿色全要素生产率的演变轨迹产生了显著影响。这不仅凸显了政策干预在破解“绿色发展瓶颈”中的关键作用,也为本文的论述提供了初步实证支持。

(三)理论分析

本文从“山水工程”的内涵出发,系统阐释国土空间生态保护修复的“生态环境治理效应”“要素配置优化效应”与“产业结构升级效应”,以深入考察国土空间生态保护修复赋能绿色全要素生产率的作用机制(见图3),提出相应的研究假说。

1.国土空间生态保护修复的生态环境治理效应

国土空间生态保护修复的生态环境治理效应体现在以下方面:(1)构建刚性约束与协同框架。国土空间生态保护修复通过建立跨部门、跨区域的协同治理架构,有效解决环境外部性的问题,推动管理范式由分散化、碎片化向系统化、整体化跃迁,从而突破了传统“末端治理”的路径依赖,实现从应急式、被动式治理向全过程、主动式治理的深层转型(顾恬玮等,2023)。(2)实现经济激励与价值转化。市场层面通过经济手段将环境治理转化为可度量的价值信号,驱动各类主体主动投入生态修复。通过构建多元化投融资机制,市场引导财政资金与社会资本流向生态保护修复领域,解决了环境正效应供给中的资金瓶颈问题,从而为大规模、持续性环境改善提供了经济保障。(3)优化系统功能与发展路径。国土空间生态保护修复基于“山水林田湖草沙生命共同体”理念,通过植被恢复、水土保持等工程重构生态系统结构与功能,进而优化生态安全格局(罗明等,2019)。在此基础上,绿色发展机制进一步将环境治理成果转化为支撑区域可持续发展的绿色资本,推动发展方式与自然环境相协调的根本性转型,为长期环境治理奠定坚实的生态基础(王家庭、王浩然,2024)。

生态环境治理对绿色全要素生产率的影响,主要体现在以下方面:(1)生态承载力的提升与发展空间拓展。在生态修复与减碳治理的协同作用下,各类生态系统通过植被重建、水土调控及生态环境网络优化,显著增强碳汇功能与生物多样性维持能力,驱动生态系统服务价值显化(李文华等,2009),最终形成“修复、减排、增效”的正反馈机制,带动绿色全要素生产率提升。(2)绿色需求的创造与技术进步循环。生态环境治理从需求侧创造了规模可观且持续稳定的绿色市场,这种持续的市场预期有力地诱导了企业在污染控制、资源循环与清洁能源等领域进行研发投入与创新迭代,最终通过技术扩散效应促进全要素生产率的良性循环,为绿色发展效率奠定坚实的动力基础(马点圆等,2025)。(3)生态资本的运营与福利转化闭环。在试验区政策的引领下,环境修复与社区发展深度融合,将环境修复衍生的经济收益定向反哺生态管护,并借助社区参与式治理框架保障利益相关主体的公平参与,实现生态资本增值向福利水平提升的有效传导(杨俊等,2024)。

假说1:国土空间生态保护修复能够通过生态环境治理来提升绿色全要素生产率。

2.国土空间生态保护修复的要素配置优化效应

国土空间生态保护修复通过多维重构资本、人口要素的空间流动与配置结构,系统性驱动绿色全要素生产率的优化提升。国土空间生态保护修复具体通过以下三个方面来实现要素配置优化:(1)构建高层次的统筹协调机制。国土空间生态保护修复以完整的流域或地理单元为规划对象,打破了行政边界和部门职能的壁垒,使原本分散于不同部门、不同区域的治理资金和项目得以在统一的规划框架下进行整合与分配,确保要素投入方向的协调一致,从而避免因目标冲突或项目重叠导致的要素耗散(周妍等,2022)。(2)形成多元协同的生态治理资本网络。国土空间生态保护修复通过政策工具创新推动资本结构优化,撬动社会资本参与山水林田湖草沙治理,形成“政府主导、多方协同”的资本配置网络,破解传统治理中资本分散化与目标碎片化难题,从而实现资金在生态修复、产业转型等环节的高效流转,进一步强化资本的规模效应与协同效率(洪银兴等,2018)。(3)实现高质量的人力资本空间配置。国土空间生态保护修复通过根本性改善区域的人居环境质量,对人口要素产生了显著的“筛选”与“提升”效应,吸引外部人力资本的流入,从而支撑区域发展模式从依赖传统劳动力数量红利向依靠人力资本质量红利转变,实现人口的空间分布与质量结构的系统性优化。

要素配置优化对绿色全要素生产率的影响体现在以下三个方面:(1)提升要素配置的静态效率。要素配置优化通过集聚高素质人力资本、引导资本向绿色高效部门流动,直接降低单位产出的环境负荷并提升地区绿色全要素生产率。同时,生态修复技术的精准定向投入,有效降低了单位面积的资源损耗率,进一步提高了生态资源的利用效率。(2)纠正要素资源的配置扭曲。要素配置优化通过完善的环境权益交易市场与资源定价机制,使生态成本与效益在资本配置决策中得到充分体现,纠正“污染无成本、保护无收益”导致的资源错配,推动要素向兼顾经济效率与生态效益的领域集中,从根源上驱动地区绿色全要素生产率提升(龚新蜀等,2018)。(3)构建激励相容的发展机制。资本与人口要素的协同优化,在更深层次上塑造了激励经济主体持续追求绿色全要素生产率提升的良性循环机制与制度环境。绿色产业丰厚的资本回报与高技能人才获得的相应薪酬溢价,共同形成了强大的市场示范效应,引导后续要素源源不断地投入绿色经济活动中,从而确保地区绿色全要素生产率提升内化为市场经济体系的长效发展机制。

假说2:国土空间生态保护修复能够通过要素配置优化来提升绿色全要素生产率。

3.国土空间生态保护修复的产业结构升级效应

国土空间生态保护修复的产业结构升级效应主要体现在三个方面:(1)要素赋能催生新兴绿色产业。国土空间生态保护修复通过系统性的生态治理,将原本被损耗或退化的自然生态系统转化为高质量的生态资本,为产业结构升级提供了内生性动力。同时,生态化重塑的土地空间区位价值显著跃升,为对生态环境敏感的高技术产业与科创平台提供了稀

缺的承载空间,推动区域产业体系转向依托优质生态资本增值的可持续发展路径。(2)需求牵引倒逼传统产业升级。随着生态环境的改善,公众对优质生态产品的支付意愿显著增强,催生了一个庞大且持续增长的绿色消费市场,从而引导生产要素向绿色创新领域集中配置。另外,国土空间生态保护修复作为前瞻性的政策信号,对高排放、高耗能的传统产业形成了强大的“创新倒逼”压力,最终重塑区域产业的整体绿色竞争力(徐藜洋、张彩云,2025)。(3)系统重构引领发展范式变革。国土空间生态保护修复一体化治理的核心理念,打破了传统的产业边界,催生了横跨第一、二、三产业的融合型新业态,使产业结构呈现出网络化、服务化与数字化的高级形态,从而共同构筑了支撑绿色创新与产业高级化的长效制度基础设施。

产业结构升级对绿色全要素生产率的提升主要体现在以下三方面:(1)要素配置结构的绿色优化。产业结构升级通过引导生产要素从边际产出率低、环境负外部性高的传统部门向边际产出率高、环境正外部性强的现代部门进行系统性转移,实现了资源配置的帕累托改进,从而在宏观层面实现了资源再配置效率的绿色改进(谈玉婷、贺杭程,2025),带动绿色全要素生产率的综合提升。(2)技术演进路径的绿色偏向。高级化的产业结构以高新技术产业和现代服务业为主导,其增长模式强烈依赖于持续的技术进步。这种内生的创新压力与需求,会系统性地偏向于资源节约、污染控制与循环利用等绿色技术领域,从而通过技术进步与效率改善的双重渠道,推动绿色全要素生产率的持续增长。(3)成本内部化与激励结构的绿色重塑。产业结构升级通过推动环境负外部性的内部化,重塑了微观主体的成本函数与行为激励,企业生产活动对环境的负外部性内化为自身的成本约束,打破了“企业污染、社会承担”的旧有模式,鼓励企业以最小化环境合规成本捕捉绿色市场机遇,为绿色全要素生产率的持续改进奠定了制度性基础。

假说3:国土空间生态保护修复能够通过产业结构升级来提升绿色全要素生产率。

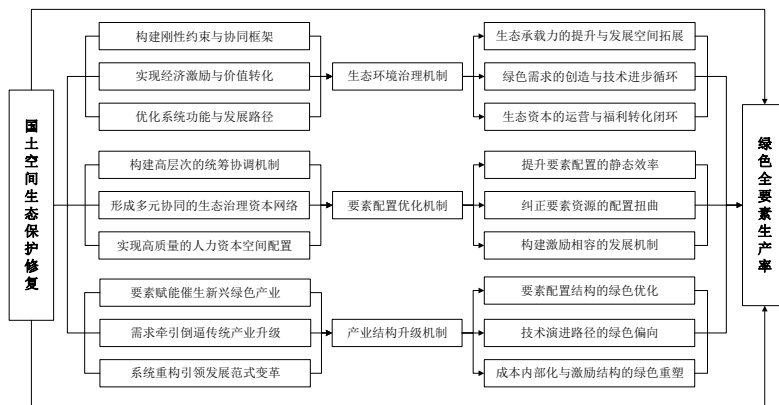


图3 理论机制图

三、模型设定与变量说明

(一)模型构建

为检验国土空间生态保护修复的设立对绿色全要素生产率的影响,本文构建如下多时点双重差分法模型识别国土空间生态保护修复与绿色全要素生产率之间的因果效应。在模型设定时以“山水工程”政策实施为背景,具体如式(1)所示:

$$Gtfp_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 LE_{it} + \phi Control_{it} + \mu_i + \eta_t + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

上式中, $Gtfp$ 代表地区绿色全要素生产率, LE 代表“山水工程”试点政策的政策效应, i 为地区, t 为时间, 系数 α_1 代表国土空间生态保护修复对于绿色全要素生产率的影响, $Control_{it}$ 表示控制变量集合。具体来说, $LE = treat \times post$, $treat$ 用来区分实验组与对照组, 当地区位于“山水工程”试点区域内时, $treat = 1$, 反之则为0; $post$ 用来区分政策是否发生, 若为政策发生后年份, 则记为1, 反之则记为0。 $Control_{it}$ 为加入的一系列控制变量, μ_i 为地区固定效应, η_t 为时间固定效应, ε_{it} 为随机误差项。

(二)变量说明

被解释变量为绿色全要素生产率。本文参考史丹和李少林(2020)的做法, 将劳动、资本和能源等生产要素的投入与地区生产总值(GDP)作为合意产出相联系, 同时考虑二氧化硫(SO_2)、烟粉尘($smoke$)和工业废水($effluents$)等非合意的环境排放, 采用SBM-Malmquist-Luenberger指数法测量地区绿色全要素生产率, 充分反映技术创新及环境管理在绿色经济高质量发展中的作用。

核心解释变量为国土空间生态保护修复试点政策(LE)。本文将“山水工程”试点政策的建立作为一项外生的政策冲击, 以城市类虚拟变量与“山水工程”政策设立的时间虚拟变量的交互项($treat \times post$)表征“山水工程”试验区的处理效应, 若地区在当前年份已实施“山水工程”试点政策, 记为1, 反之则为0。

为避免内生性导致的结论偏差, 在现有研究基础上, 本文选取了以下指标作为控制变量: 人口密度($Popu$), 以人口除以城市面积的对数来衡量; 财政投资力度(Fii), 以固定资产投资额除以财政支出计算; 产业结构水平(Isl), 以第三产业增加值除以地区生产总值来计算; 金融发展水平(Fdl), 以年末金融机构存贷款余额除以地区生产总值计算; 科学技术水平(Stl), 以科学技术支出除以财政支出衡量; 社会消费水平(Scl), 以社会消费品零售总额除以地区生产总值来衡量。

(三)数据来源与说明

本文选取2010—2022年中国的273个地级市面板数据为样本, 将位于“山水工程”试点区

域内的地级市设为实验组,其余地区设为控制组。本文数据来源于《中国统计年鉴》《中国人口统计年鉴》《中国环境统计年鉴》、中国研究数据服务平台等,归一化植被指数(Normalized Difference Vegetation Index, NDVI)来自地理遥感生态网,为保证数据的可用性与结论的准确性,本文参考陈雨露等(2014)的相关研究,即若数据缺失值的个数小于3,数据序列在时间维度上具有90%以上的完整性,则采取插值法的方式予以补齐。各变量的描述性统计见表1。

表1 变量描述性统计

变量类型	变量名称	符号	样本量	均值	标准差	最小值	最大值	
被解释变量	绿色全要素生产率	<i>Gtfp</i>	3353	0.3284	0.0839	0.1926	0.4741	
	解释变量	国土空间生态保护修复	<i>LE</i>	3353	0.0635	0.2439	0.0000	1.0000
		生态环境治理效应	<i>NDVI</i>	3353	0.7281	0.1069	0.3824	0.8509
机制变量	要素配置优化效应	<i>Rok</i>	3353	0.6765	0.3501	-1.2845	1.5465	
		<i>Pmr</i>	3353	0.0137	0.3615	-0.4684	4.2027	
	产业结构升级效应	<i>Ais</i>	3353	1.0526	0.4970	0.3700	2.8200	
控制变量	人口密度	<i>Popu</i>	3353	5.8048	0.7901	4.1897	6.9068	
	财政投资力度	<i>Fii</i>	3353	4.7416	1.9659	1.0742	8.5397	
	产业结构水平	<i>Isl</i>	3353	0.4325	0.1033	0.1400	0.8900	
	金融发展水平	<i>Fdl</i>	3353	2.4678	1.0115	1.2566	4.9351	
	科学技术水平	<i>Stl</i>	3353	0.0164	0.0135	0.0026	0.0502	
	社会消费水平	<i>Scl</i>	3353	0.3796	0.0950	0.2130	0.5625	

四、实证检验

(一)事前趋势检验

双重差分模型需要满足平行趋势检验这一前提,即在“山水工程”政策实施前,实验组与对照组的绿色全要素生产率具有相同的发展趋势。本文参考姜中裕(2024)通过采用事件研究法进行平行趋势检验,模型构建如式(2):

$$Gtfp_{it} = \alpha + \sum_{k=1}^5 \theta_k pre_k_{it} + \zeta current_{it} + \sum_{n=1}^4 \theta_n post_n_{it} + \varphi Control_{it} + \mu_i + \eta_t + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

其中, i, t 分别表示地区、年份, pre_k_{it} 、 $current_{it}$ 、 $post_n_{it}$ 分别表示政策实施前第 k 年、政策实施当年、政策实施后第 n 年的虚拟变量,其他与基准回归一致。考虑到政策实施前5年和后4年的数据较少,本文将政策实施前5年的数据归并到 pre_5 ,将政策实施后4年的数据归并到 $post_4$,另外,本文以“山水工程”试点政策实施前的第5期为基期,具体平行趋势检验结果如图4所示。由图4可知,在政策实施前的核心解释变量系数均不显著,实验组与对照组之间无明显差异,伴随着“山水工程”政策的实施,核心解释变量的系数显著为正,通过平行趋势检验。从动态效应来看,“山水工程”政策实施后核心解释变量系数呈现显著增长趋势,且估

计系数在政策实施以后各期显著为正,表明随着“山水工程”政策实施,政策对绿色全要素生产率提升的平均影响随时间推移不断增强。具体分析,在政策实施初期,大规模生态修复的集中财政投入对地方资源形成暂时的“挤占效应”,同时生态环境规制对传统产业的冲击也易引发结构性阵痛,从而在短期内带来一定的经济与社会成本。随着财政资源配置逐步优化、产业转型配套措施落地以及新兴绿色动能的持续培育,政策的正向网络效应开始显现并自我强化,使其净效应在长期中不仅逐步释放,更呈持续增强之势。

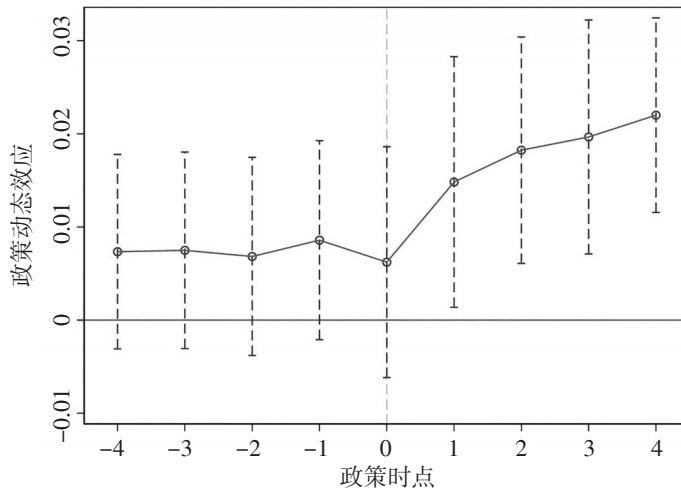


图4 平行趋势检验

(二)基准回归

国土空间生态保护修复对地区绿色全要素生产率的影响结果如表2所示。其中列(1)为加入时间、地区固定效应且未加入控制变量的回归结果,列(2)在列(1)的基础上,纳入地区层面的控制变量。从结果可以看出,无论是否加入控制变量,国土空间生态保护修复均对地区绿色全要素生产率产生促进作用。以列(2)结果为例,国土空间生态保护修复的双重差分估计系数为0.013,且在1%的水平上显著,说明国土空间生态保护修复实施确实对绿色全要素生产率产生积极的影响,使试点地区绿色全要素生产率相对非试点地区显著提升约0.013个单位。关于控制变量的影响分析,研究发现人口密度(*Popu*)对地区绿色全要素生产率具有显著的负向影响。这一现象的原因在于,人口过度集聚会加剧资源消耗、环境污染,推高居住成本,给城市治理与社会公平带来更大挑战,从而直接降低了绿色效率。回归结果显示,科学技术水平(*Stl*)对绿色全要素生产率具有显著的正向影响,究其原因,科技创新是推动产业结构升级、培育新兴产业的核心引擎,不仅通过提升生产效率直接贡献于“绿色”与“效率”,更通过知识溢出与学习效应,诱发绿色消费市场与绿色金融等新业态,形成技术进步与绿色转型相互强化的良性循环(陈晓兰等,2022)。

综合而言,国土空间生态保护修复对地区绿色全要素生产率具有重要推动作用。其原因是:国土空间生态保护修复的实施通过修复退化生态系统,恢复土地生产力和水资源涵养能力,减少环境负外部性,从而直接提升自然资源的利用效率。另一方面,国土空间生态保护修复通过深化生态修复技术、节能环保技术的应用,提高了生产过程的资源利用效率,在知识溢出效应的影响下,带动更大范围的城市进行绿色技术创新,从而提高整体绿色环境绩效。综上,政策的实施对于地区绿色全要素生产率的提升具有积极作用。

表2 基准回归结果

变量名称	(1)	(2)
<i>LE</i>	0.015*** (3.43)	0.013*** (2.98)
<i>Popu</i>		-0.035*** (-5.58)
<i>Fii</i>		-0.004*** (-4.61)
<i>Isl</i>		0.025 (1.10)
<i>Fdl</i>		-0.004 (-1.39)
<i>Stl</i>		0.379*** (2.68)
<i>Scl</i>		-0.117*** (-7.06)
常数项	0.327*** (447.87)	0.588*** (14.78)
时间固定效应	控制	控制
地区固定效应	控制	控制
观测值	3353	3353
R ²	0.770	0.778

注:表中括号内报告的是稳健标准误,***、**和*分别表示回归结果在1%、5%和10%置信水平下通过显著性检验,下表同。

(三)稳健性检验

1.安慰剂检验

为了进一步排除不可观测因素对回归结果的影响,本文参考吕越等(2023)的研究思路,通过随机选取试点样本的方式进行安慰剂检验,并将随机过程重复500次,得到估计系数的核密度分布图,具体结果如图5所示。可以看出,“伪试点”的处理效应估计值集中在0附近,且与基准估计结果存在显著差异,由此表明国土空间生态保护修复对于地区绿色全要素生产率的积极效果通过了安慰剂检验,其政策效果并非受到其他随机性因素的影响,具有一定的稳健性。

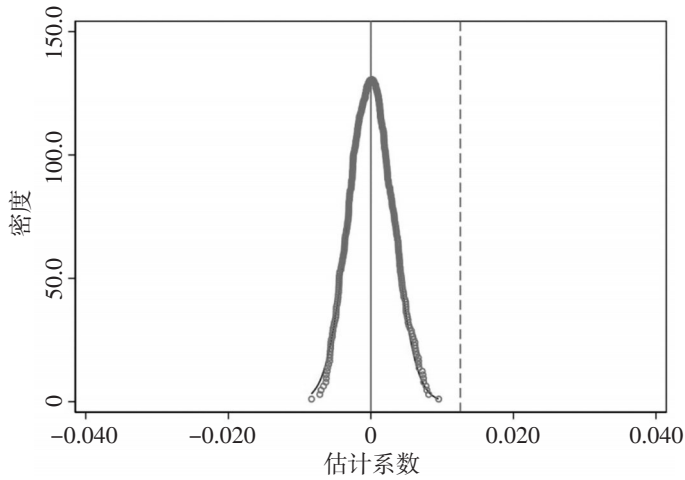


图5 安慰剂检验

2.倾向得分匹配

国土空间生态保护修复试点政策选址可能受自然条件、生态保护、社会经济需求等因素的影响,使得本文的模型设定存在系统性误差。为了降低处理组与控制组之间的选择偏误,本文进一步采用PSM-DID方法进行分析。具体地,本文参考何靖(2016)的研究思路,选取控制变量为协变量,采用Logit模型进行1:2最近邻匹配方法。在匹配前,本文对匹配处理组与实验组进行平衡性检验,以保证选取的匹配方法的有效性,结果如表3所示,匹配后表中所有变量的标准偏差均小于10%且t统计值均不显著,说明在匹配前后处理组与控制组不存在明显差异,因此本文匹配方法具有合理性。在此基础上,本文进一步对匹配后的数据进行回归分析,结果如表5中列(1)所示。由表3可以看出,倾向得分匹配后的双重差分模型仍在1%的水平上显著,与前文证明结论一致,由此表明政策实施的确能带动地区绿色全要素生产率的提升,结果具有稳健性。

表3 倾向得分匹配平衡性检验结果

变量名称		处理组均值	对照组均值	标准偏差(%)	标准偏差减少幅度(%)	t统计值	P值
Popu	匹配前	5.311	5.838	-69.2	99.7	-9.56	0.000
	匹配后	5.311	5.309	0.2		0.02	0.986
Fii	匹配前	4.886	4.732	7.2	17.2	1.11	0.267
	匹配后	4.886	4.758	6.0		0.59	0.553
Isl	匹配前	0.473	0.430	44.3	93.8	5.97	0.000
	匹配后	0.473	0.471	2.7		0.25	0.806
Fdl	匹配前	2.831	2.443	36.5	98.6	5.45	0.000
	匹配后	2.831	2.826	0.5		0.05	0.960
Stl	匹配前	0.018	0.016	11.9	99.7	1.73	0.084
	匹配后	0.018	0.018	-0.0		-0.0	0.899
Scl	匹配前	0.363	0.381	-19.4	48.9	-2.66	0.007
	匹配后	0.363	0.354	9.9		1.02	0.382

3. Bacon分解检验

考虑到双向固定效应的多期双重差分模型估计量可能会产生估计偏误,本文参考 Goodman-Bacon(2021)的方法进行 Bacon 分解,观察估计量的偏误程度,并据此考察偏误在多大程度上影响最后的估计结果,具体结果如表4所示。表4的结果显示,以先接受政策冲击的城市为对照组的权重仅为0.9%,表明本研究城市一年份双向固定效应的多期双重差分模型估计量的估计结果偏误较小,基准估计结果稳健。以后接受政策冲击的城市为对照组的平均处理效应为-0.017,权重为2.1%,虽提示早处理组与即将处理组在政策前或存差异,但由于该部分在总体估计中的权重极低(2.1%),其对最终核心估计结果造成的偏误影响微乎其微。另外,国土空间生态保护修复对绿色全要素生产率的净效应有96.9%(以从未接受政策冲击的为对照组),且估计系数符号没有发生改变,验证了政策效应的稳健性。该结果与“山水工程”试点的政策背景紧密相关,试点政策并非在全国范围内同步铺开,而是采取分批次、逐步推广的试点模式。因此,在样本观测期内,绝大多数城市始终处于未试点状态,构成了一个规模庞大且稳定的对照组。Bacon分解结果准确地捕捉到了这一数据结构特征,表明本研究的多期双重差分模型估计主要依赖于处理组与长期未受政策影响的对照组之间的有效比较,增强了估计结果的可信度。

表4 Goodman-Bacon分解结果

组别	权重	平均处理效应
以后接受政策冲击的为城市对照组	0.021	-0.017
以先接受政策冲击的为城市对照组	0.009	0.004
以从未接受政策冲击的为城市对照组	0.969	0.016

4.其他稳健性检验

本文采用如下方式进行检验,结果如表5所示。

(1)滞后一期解释变量方法。政策的实施并非一蹴而就,政策效应的发挥存在一定时滞性,从政策落地到其对地区绿色全要素生产率产生实质性影响,需要一定时间周期。为更准确识别国土空间生态保护修复与地区绿色全要素生产率之间的关系,本文利用滞后一期核心解释变量重新进行回归,由列(2)可见,核心解释变量(LE)的系数为0.014,在1%的水平下显著,仍具有正向促进作用。

(2)改变时间窗口。本文基准回归估计的样本期是2010—2022年,为确保国土空间生态保护修复的效果不受样本时间窗口的干扰,调整样本时间窗口。为避免受《全国重要生态系统保护和修复重大工程总体规划(2021—2035年)》《山水林田湖草生态保护修复工程指南(试行)》等同期政策方针的影响,本文将样本时间窗口调整为2014—2020年重新进行回归,结果如表5列(3)所示,政策虚拟变量仍具有明显的正向促进作用。

(3)熵平衡匹配法。参考 Hainmueller(2012)的研究方法,采用熵平衡匹配方法来缓解样本偏差对结果的影响,避免因特征差异干扰评估结果,结果如表5列(4)所示。列(4)显示,回归系数依旧为正,且通过1%的显著性检验。综上,上述稳健性检验均支持基准回归结论,表明本文研究结果具有较好的稳健性。

表5 其他稳健性检验回归结果

变量名称	(1)	(2)	(3)	(4)
	近邻匹配法	滞后一期解释变量	改变时间窗口	熵平衡匹配法
<i>LE</i>	0.010** (2.34)	0.014*** (2.78)	0.011** (2.07)	0.017*** (3.17)
<i>Control</i>	控制	控制	控制	控制
常数项	0.596*** (11.08)	0.583*** (14.30)	0.726*** (11.39)	0.529*** (11.62)
时间固定效应	控制	控制	控制	控制
地区固定效应	控制	控制	控制	控制
观测值	2716	3043	1783	3353
R ²	0.792	0.785	0.812	0.827

五、机制检验与异质性分析

(一)机制检验

前文理论分析表明,国土空间生态保护修复赋能绿色全要素生产率的提升主要是通过生态环境治理效应、要素配置优化效应及产业结构升级效应实现。本文借鉴江艇(2022)的做法,以机制变量代替被解释变量来识别国土空间生态保护修复对绿色全要素生产率的作用路径,具体模型如下:

$$Mediator_{it} = \rho_0 + \rho_1 LE_{it} + \rho_i Control_{it} + \mu_i + \eta_i + \varepsilon_{it} \quad (3)$$

其中, $Mediator_{it}$ 表示中介变量,将生态环境治理效应、要素配置优化效应、产业结构升级效应纳入模型考虑,其余变量与基准回归模型一致。

1.国土空间生态保护修复的生态环境治理效应

为验证国土空间生态保护修复是否通过发挥生态环境治理效应来影响地区绿色全要素生产率,本文参考邓伟凤等(2024)的研究思路,采用植被覆盖率(归一化植被指数 $NDVI$)来表示地区生态环境治理的成效,具体结果如表6所示。根据表6中列(2),国土空间生态保护修复对地区生态环境治理的回归系数为0.005,且通过了1%水平的显著性检验,表明国土空间生态保护修复通过植被恢复、水土保持、生物多样性保护等措施,修复受损生态系统,优化资源质量,从而直接提升地区绿色全要素生产率。具体而言,“山水工程”通过大规模植被恢复、湿地与草原修复等工程,直接提高生态系统的初级生产力,将大气中的二氧化碳以有机物的形式固定于植

物体与土壤中,从而显著增加陆地碳汇容量。同时,“增汇”与“减排”双轮驱动生产要素加速从高污染、低效率的传统部门向清洁、高效的绿色产业部门流动,推动区域产业结构高级化与低碳化转型,从而提高绿色全要素的边际产出效率。综上,在地区生态环境治理影响下,国土空间生态保护修复能够显著提升地区绿色全要素生产率,本文研究假说1得以验证。

2.国土空间生态保护修复的要素配置优化效应

要素配置优化是指通过市场机制、政策干预或技术创新等手段,改善生产要素的分配效率及其结果的过程。本文基于现有研究,参考白俊红和刘宇英(2018)的相关研究采用资本错配指数(Rok)来衡量资本要素配置^①,参考孙继国等(2021)的研究采用人口流动率(Pmr)衡量人口要素配置^②。从表6列(3)可以看出,国土空间生态保护修复对资本要素配置的回归系数为-0.044,且在5%的水平上显著,说明国土空间生态保护修复政策对资本错配表示出显著的抑制作用。参考现有的研究,“山水工程”通过抑制资本向具有负外部性产业的过度配置,从而引导资本从传统的资源消耗型、环境损害型部门转向绿色低碳和可持续发展领域,最终推动区域经济结构与资源环境承载力相协调(刘涛、韩悦,2023)。从列(4)可以看出,国土空间生态保护修复对人口要素配置的影响效应在1%水平上显著,说明国土空间生态保护修复通过带动人口要素优化配置,从而直接提升绿色全要素生产率。“山水工程”依托生态治理、生态旅游、新能源等项目创造大量就业岗位,引导农村剩余劳动力向绿色产业转移、跨区域集聚,最终将人口流动转化为要素配置效率提升、技术进步的动力,持续推动绿色全要素生产率增长。综上,本文研究假说2得以验证。

表6 国土空间生态保护修复赋能地区绿色全要素生产率的机制检验结果

变量名称	生态环境治理机制		要素配置优化机制		产业结构升级效应
	(1) $Gtfp$	(2) $NDVI$	(3) Rok	(4) Pmr	(5) Ais
LE	0.013*** (2.98)	0.005*** (3.53)	-0.044** (-1.99)	0.018*** (4.65)	0.028** (2.02)
$Control$	控制	控制	控制	控制	控制
常数项	0.588*** (14.78)	0.776*** (27.05)	-0.662** (-2.42)	0.355*** (3.41)	-0.575*** (-4.11)
时间固定效应	控制	控制	控制	控制	控制
个体固定效应	控制	控制	控制	控制	控制
观测值	3353	3353	3353	3353	3353
R^2	0.778	0.974	0.690	0.971	0.933

①公式为： $Rok = \frac{1}{1 + \tau_{ki}}$ ， $\widehat{Rok} = \left(\frac{K_i}{K}\right) / \left(\frac{s_i \beta_{ki}}{\beta_k}\right)$ ， $\left(\frac{K_i}{K}\right)$ 表示地区*i*使用的资本占资本总量的实际比例，而 $\left(\frac{s_i \beta_{ki}}{\beta_k}\right)$ 是资本有效配置时地区*i*使用资本的理论比例。

②公式为： $Pmr = (\text{年末常住人口} - \text{户籍人口}) / \text{户籍人口}$ 。

3.国土空间生态保护修复的产业结构升级效应

为探讨国土空间生态保护修复是否能通过产业结构升级来促进绿色全要素生产率,本文参考干春晖等(2011)的研究思路,采用产业结构高级化来衡量产业结构升级效应,具体结果如表6列(5)所示。根据列(5),国土空间生态保护修复对地区产业结构升级的回归系数为0.028,且通过了5%水平上的显著性检验,说明国土空间生态保护修复能显著促进地区产业结构升级。参考现有文献,“山水工程”政策创新性地将生态要素纳入区域生产要素配置体系,通过建立生态产品价值实现机制和绿色金融支持体系,优化要素在产业部门间的配置效率,推动技术进步方向与资源环境约束相匹配。在产业结构的高度化与生态化重塑下,经济增长动力从传统要素投入驱动转向绿色全要素生产率驱动,最终实现生态环境保护与经济质量提升的协同发展。综上,“山水工程”政策通过构建生态修复与产业结构升级的协同机制,系统性地推动地区产业结构升级进程,进而有效促进地区绿色全要素生产率的提升,本文的研究假说3得以验证。

(二)异质性分析

1.外部环境异质性

(1)区位条件异质性。国土空间生态保护修复工程的实施与地区区位条件密切相关。区位条件不仅决定了自然资源禀赋和生态环境特征,还影响着经济结构、技术水平以及政策执行能力等多方面因素。根据国家统计局对行政区域的划分,将样本划分为东部与中西部地区,回归结果如表7所示。表7中列(1)(2)显示,中西部地区国土空间生态保护修复工程显著提升了地区的绿色全要素生产率,而在东部地区,政策实施对于地区绿色全要素生产率的影响没有通过显著性检验,且组间系数差异通过显著性检验。可能的解释是:中西部地区作为国土空间生态保护修复重点区域,政策资源投入集中,地方政府的配套措施完善。同时中西部地区长期面临生态脆弱与经济发展滞后的双重矛盾,生态修复工程对生态与经济具有较强的正向撬动效果,政策实施对地区生态修复的边际收益影响明显。相比之下,东部地区经济发达,绿色技术应用和污染治理水平已处于全国前列,导致政策边际效应有限,因此没有形成显著影响。

表7 外部环境异质性检验结果

变量名称	(1)	(2)	(3)	(4)
	东部地区	中西部地区	高行政等级城市	其他行政等级城市
<i>LE</i>	0.004	0.012**	0.014	0.011**
	(0.68)	(2.10)	(1.64)	(2.29)
<i>Control</i>	控制	控制	控制	控制
常数项	1.383***	0.537***	0.880***	0.582***
	(7.50)	(13.58)	(11.76)	(8.45)
时间固定效应	控制	控制	控制	控制
地区固定效应	控制	控制	控制	控制
观测值	1464	1889	353	3000
R ²	0.717	0.770	0.875	0.775
Chow 检验	7.20***		7.59***	

注:Chow 检验为组间系数差异检验统计量,下表同。

(2)城市行政等级异质性。行政等级通过调动社会资源和行政资源促进要素合理流动,

深刻影响着资源分配、政策实施以及城市可持续发展。本文将样本划分为高行政等级城市和其他行政等级城市,高行政等级城市包括直辖市和省会城市,具体回归结果如表7列(3)(4)所示。结果表明,其他行政等级城市的回归系数为0.011,在5%水平上显著,而在高行政等级城市,政策效果不显著。进一步地,本文核心解释变量组间系数差异性检验的P值在1%的水平上显著拒绝了两组系数不存在差异的原假设,意味着“山水工程”对绿色全要素生产率的影响在不同行政等级城市之间存在异质性。究其原因,高行政等级城市通常已进入后工业化发展阶段,服务业占据主导地位,其环境污染的存量问题相对缓解,而新增的绿色全要素生产率提升更多依赖前沿技术创新而非末端治理。相比之下,其他行政等级城市大多仍处于工业化中期或转型阶段,面临更强的环境规制与转型压力,“山水工程”的实施能够通过提升环境规制强度、优化要素配置效率有效倒逼当地企业进行绿色技术改造与产业结构升级,从而表现出更显著的政策效果。

2.区域基础异质性

(1)环境制度基础异质性。环境制度基础是地区环境政策实施的微观基础与重要保障,夯实地区环境制度基础是有效推进国土空间生态保护修复工作的关键举措。由于区域自然、经济发展等方面的差异,不同地区环境制度基础存在明显差异,对政策实施效果产生显著影响。参考邵帅等(2024)的研究思路,本文以各城市环保词频所在句子的个数占整个政府工作报告总字数的比重来衡量环境规制强度,并以中位数为界将其划分为高环保规制组和低环保规制组,对两组数据分别进行回归,具体结果如表8列(1)(2)所示。由表8可以看出,在高环保规制强度城市,国土空间生态保护修复显著提升了地区绿色全要素生产率,而低环保规制强度城市的政策效应未通过统计显著性检验,并且组间系数差异显著。这是因为高环保规制强度城市在政策协同、技术创新、产业结构优化、公众参与等方面具有更强的基础和优势,将生态保护内化为经济高质量发展的内生动力,更有效推动绿色生产效率提升(刘传明等,2021)。而低环保规制强度城市,因基础能力不足与结构性制约,治理体系容易陷入“低水平均衡”的锁定状态,难以突破瓶颈并发挥预期的促进作用。

表8 区域基础异质性检验结果

变量名称	(1)	(2)	(3)	(4)
	高环保规制	低环保规制	老工业基地城市	非老工业基地城市
<i>LE</i>	0.018*** (2.90)	-0.004 (-0.55)	0.003 (0.48)	0.016*** (2.82)
<i>Control</i>	控制	控制	控制	控制
常数项	0.560*** (10.85)	0.552*** (5.19)	0.330*** (3.28)	0.659*** (14.44)
时间固定效应	控制	控制	控制	控制
地区固定效应	控制	控制	控制	控制
观测值	1663	1659	1129	2224
R ²	0.784	0.790	0.820	0.750
Chow 检验	1.50***		1.53*	

(2)城市工业发展基础异质性。城市工业发展基础通过影响资源利用效率和产业结构调整,深刻影响着城市的创新能力及可持续发展水平。为了考察不同城市工业发展基础下国土空间生态保护修复实施所能释放的红利效应差异,本文参考刘亦文和邓楠(2023)的研究思路,基于《全国老工业基地调整改造规划(2013—2022年)》文件,将研究样本分为老工业基地城市和非老工业基地城市,进行分样本回归,结果见表8列(3)(4)。由表8可以看出,国土空间生态保护修复对非老工业基地城市具有显著的正向影响,而对老工业基地城市的影响效果不显著,并且组间系数差异显著。因此,“山水工程”对绿色全要素生产率的影响在非老工业基地城市中更加显著。可能的原因在于,非老工业基地城市产业结构偏轻,资源利用效率较高,且在生态保护和绿色发展方面具有更大的灵活性和创新空间,从而推动绿色全要素生产率的提升。相比之下,老工业基地城市往往面临产业结构偏重、资源依赖性强、转型难度大等问题,且在科技创新和资源配置效率方面存在不足,导致政策难以在短期内发挥显著提升作用。

六、研究结论与政策建议

本文基于2010—2022年中国273个城市的面板数据,深入分析了国土空间生态保护修复对绿色全要素生产率的影响效应,并在通过了一系列稳健性检验后探究了其作用机制与区域异质性,得出以下研究结论:第一,基准回归结果表明,国土空间生态保护修复对区域绿色全要素生产率具有显著的正向促进作用,并且在考虑控制变量、时间固定效应和地区固定效应后,回归系数仍然通过了1%的显著性水平检验。这一研究结论在经过安慰剂检验、PSM-DID等一系列稳健性检验后依然成立。第二,机制检验结果显示,国土空间生态保护修复通过生态环境治理效应、要素配置优化效应和产业结构升级效应来促进绿色全要素生产率提升。第三,区域异质性检验结果表明,国土空间生态保护修复对中西部地区、一般行政等级城市具有更强的促进作用,政策实施对高环保规制城市与非老工业基地城市具有更明显的促进作用。

根据以上结论,本文提出如下政策建议:

第一,重视国土空间生态保护修复工作,强化其对绿色全要素生产率的赋能作用。研究发现,国土空间生态保护修复对地区绿色全要素生产率的提升产生显著且积极的推动效应,有力提升生态系统服务功能。因此,政府应为政策的实施创造条件,强化国土空间生态保护修复政策效果。一方面需要政府优化资本配置机制,以中央财政奖补资金为核心杠杆,建立社会资本参与生态修复的税收优惠与风险补偿机制,破解资金碎片化难题。同时,强化技术标准与动态监管,制定差异化区域修复技术导则,确保资本精准投放至生态脆弱区与高增值环节,实现绿色全要素生产率的帕累托改进。

第二,强化生态环境治理效应、要素配置优化效应和产业结构升级效应机制,增强国土空间生态保护修复对绿色全要素生产率的促进作用。本文发现,生态环境治理效应、要素配置

优化效应和产业结构升级效应是多方协同生态、经济、社会福利共同推动绿色全要素生产率提升的关键途径。因此,一方面需要政府建立分区域、分生态类型的修复标准库,实施修复成效与环境质量挂钩的财政奖惩机制,确保修复工程的高效实施。另一方面需要强化流域尺度空间协同,建立跨行政区生态修复基金池,破解“上游修复、下游受益”的权责失衡问题,同时对生态修复区内的绿色制造业、有机农业给予增值税减免,实现环境质量刚性提升、资源配置精准高效与经济福利弹性增长的有机统一。

第三,优化政策实施激励效果,充分发挥政策红利。本文研究发现,由于国土空间生态保护修复对区位条件、城市等级、环保规制及工业发展基础等具有显著的地区异质性,因此,需要针对地区发展差异,探索与之适应的政策措施,以更好地发挥政策红利,推动绿色全要素生产率的提升。在外部环境层面,针对中西部地区,应强化中央财政转移支付与生态补偿机制,推动生态修复与特色产业融合,而在东部地区应推动地区生态修复与高附加值绿色产业的深度融合,引领高质量转型。对于一般行政等级城市,需强化其生态保护修复的基础能力支撑,通过搭建技术推广与数据共享平台、保障稳定多元的资金投入,系统性提升基层的执行能力与技术承载力,从而全方位确保“山水工程”的生态效益、经济效益与社会效益协同共进。在区域基础层面,高环保规制城市应推动更高标准的修复技术规范与长效监管机制实施,确保国土空间生态保护修复的实施符合更高的环保标准,低环保规制地区则应着力弥补制度短板,夯实生态治理的底线保障。对于非老工业基地城市,推动工业绿色转型与生态修复协同发展,将国土空间生态保护修复与产业升级相结合,打通政策落地“最后一公里”,对传统老工业基地则更注重历史遗留问题的系统治理与绿色再造,实现产业结构与生态系统的整体优化,推动绿色全要素生产率的整体提升。

参考文献:

- [1] 白俊红,刘宇英. 对外直接投资能否改善中国的资源错配[J]. 中国工业经济, 2018(01): 60-78.
- [2] 陈晓兰,孟庆港,史佳凝,等. 中国八大综合经济区生态效率测度及时空演进分析[J]. 经济与管理评论, 2022, 38(02): 109-121.
- [3] 陈雨露,马勇,徐律. 老龄化、金融杠杆与系统性风险[J]. 国际金融研究, 2014(09): 3-14.
- [4] 邓伟凤,刘耀彬,李硕硕,等. 国家重点生态功能区转移支付对生态产品价值转化效率的驱动机制研究[J]. 中国土地科学, 2024, 38(09): 57-67.
- [5] 丁瑞,孙芳城. 水环境治理对长江经济带经济绿色转型的影响——基于河长制实施的准自然实验[J]. 长江流域资源与环境, 2023, 32(12): 2598-2612.
- [6] 方印,李杰,佘耀耀. 耕地保护田长制的政策工具谱系模型与政策启示——基于扎根理论的政策文本实证分析[J]. 中国土地科学, 2024, 38(01): 94-104.
- [7] 干春晖,郑若谷,余典范. 中国产业结构变迁对经济增长和波动的影响[J]. 经济研究, 2011, 46(05): 4-16, 31.
- [8] 龚新蜀,王曼,张洪振. FDI、市场分割与区域生态效率:直接影响与溢出效应[J]. 中国人口·资源与环境

境,2018,28(08):95-104.

[9] 顾恬玮,彭建,姜虹,等.流域国土空间生态修复:理论认知与规划要点[J].自然资源学报,2023,38(10):2464-2474.

[10] 何靖.延付高管薪酬对银行风险承担的政策效应——基于银行盈余管理动机视角的PSM-DID分析[J].中国工业经济,2016(11):126-143.

[11] 何凌云,祁晓凤.环境规制与绿色全要素生产率——来自中国工业企业的证据[J].经济学动态,2022(06):97-114.

[12] 洪银兴,刘伟,高培勇,等.“习近平新时代中国特色社会主义思想”笔谈[J].中国社会科学,2018(09):4-73,204-205.

[13] 黄和平.基于生态效率的江西省循环经济发展模式[J].生态学报,2015,35(09):2894-2901.

[14] 江波,王晓媛,杨梦斐,等.生态系统服务研究在生态红线政策保护成效评估中的应用[J].生态学报,2019,39(09):3365-3371.

[15] 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(05):100-120.

[16] 姜中裕.创新型城市建设与企业关键核心技术创新[J].当代财经,2024(04):113-126.

[17] 李文华,张彪,谢高地.中国生态系统服务研究的回顾与展望[J].自然资源学报,2009,24(01):1-10.

[18] 刘传明,刘一丁,马青山.环境规制与经济高质量发展的双向反馈效应研究[J].经济与管理评论,2021,37(03):111-122.

[19] 刘珉,胡鞍钢.中国式治理现代化的创新实践:以河长制、林长制、田长制为例[J].海南大学学报(人文社会科学版),2023,41(05):53-65.

[20] 刘涛,韩悦.绿色投资、产业结构生态化与低碳经济转型[J].经济与管理评论,2023,39(06):17-29.

[21] 刘亦文,邓楠.环境保护税是否有效释放了四重红利效应?[J].中国人口·资源与环境,2023,33(10):35-46.

[22] 罗明,于恩逸,周妍,等.山水林田湖草生态保护修复试点工程布局及技术策略[J].生态学报,2019,39(23):8692-8701.

[23] 吕越,张昊天,薛进军,等.税收激励会促进企业污染减排吗——来自增值税转型改革的经验证据[J].中国工业经济,2023(02):112-130.

[24] 马点圆,孙慧,赵燕.区域环境协同治理对城市包容性低碳发展的影响[J].技术经济与管理研究,2025(03):1-7.

[25] 彭建,吕丹娜,张甜,等.山水林田湖草生态保护修复的系统性认知[J].生态学报,2019,39(23):8755-8762.

[26] 祁毓,杨春飞,陈诗一.绿色转型发展中的财政激励与协同治理——来自“山水工程”试点的证据[J].经济研究,2024,59(10):132-150.

[27] 邵帅,葛力铭,朱佳玲.人与自然何以和谐共生:地理要素视角下的环境规制与环境福利绩效[J].管理世界,2024,40(08):119-146.

[28] 史丹,李少林.排污权交易制度与能源利用效率——对地级及以上城市的测度与实证[J].中国工业经济,2020(09):5-23.

[29] 孙继国,石铁华,许清清.人口流动、工资变化与经济增长——基于省际面板数据的空间计量分析[J].人口与发展,2021,27(04):14-23+36.

[30] 孙书旋,王青,吕书正.“绿水青山就是金山银山”的经济学逻辑[J].中国产经,2023(07):114-116.

[31] 谈玉婷,贺杭程.中部地区产业结构优化与绿色全要素生产率提升——基于80个地级市的经验数据[J].地域研究与开发,2025,44(03):33-41.

[32] 王家庭,王浩然.低碳转型能否推动区域协调发展?——来自“低碳城市”建设的经验证据[J].经济与

管理评论, 2024, 40(03): 31-44.

[33] 王淑英, 刘雅静. 数字经济提升绿色全要素生产率的组态路径研究[J]. 财会月刊, 2024, 45(11): 109-115.

[34] 王智林, 尚航标. 林长制政策对城市土地绿色利用效率的影响[J]. 中国人口·资源与环境, 2024, 34(02): 167-177.

[35] 吴磊, 贾晓燕, 吴超, 等. 异质型环境规制对中国绿色全要素生产率的影响[J]. 中国人口·资源与环境, 2020, 30(10): 82-92.

[36] 吴玉鸣, 李睿楠. 数字基础设施建设能够促进城市绿色全要素生产率提升吗?——来自“宽带中国”试点政策的准自然实验[J]. 华东理工大学学报(社会科学版), 2024, 39(01): 133-148.

[37] 徐畅, 向福涛, 霍鑫鑫, 等. 林长制改革生态绩效的理论剖析与提升策略[J]. 世界林业研究, 2025, 38(01): 99-104.

[38] 徐藜洋, 张彩云. 从污染化到清洁化: 论环境规制在产业结构升级中的作用[J]. 南京审计大学学报, 2025, 22(01): 100-111.

[39] 杨俊, 王丹婷, 孔凡斌, 等. “山水林田湖草沙”生态保护修复对农户经济福利的影响——以浙江省钱江源头为例[J]. 生态学报, 2024, 44(21): 9935-9945.

[40] 姚登宝, 刘舒情, 林宇航. 碳金融与绿色全要素生产率: 基于非线性视角[J]. 山东财经大学学报, 2025, 37(03): 70-84.

[41] 张笑千, 王波, 王夏晖. 基于“山水林田湖草”系统治理理念的牧区生态保护与修复——以御道口牧场管理区为例[J]. 环境保护, 2018, 46(08): 56-59.

[42] 张杨, 杨洋, 江平, 等. 山水林田湖草生命共同体的科学认知、路径及制度体系保障[J]. 自然资源学报, 2022, 37(11): 3005-3018.

[43] 赵晓宇, 孙春强, 李超, 等. “田长制”的地方实践与对策[J]. 中国土地, 2023(08): 36-38.

[44] 周琼, 黄国贤, 马伊双, 等. 河长制对企业环境治理策略的影响[J]. 改革, 2024(06): 127-146.

[45] 周妍, 周旭, 张丽佳, 等. 山水林田湖草沙一体化保护和修复实践与成效研究[J]. 中国土地, 2022(08): 4-8.

[46] Goodman-Bacon, A. Difference-in-Differences with Variation in Treatment Timing [J]. Journal of Econometrics, 2021, 225(2): 254-277.

[47] Hainmueller, J. Entropy Balancing for Causal Effects: A Multivariate Method to Produce Balanced Samples in Observational Studies[J]. Political Analysis, 2012, 20(1): 25-46.

The Impact of Territorial Spatial Ecological Protection and Restoration on Green Total Factor Productivity: Empirical Evidence from the “Shan–Shui Initiative” Pilot

Liu Chuanming^a, Han Jiatong^b, Wang Bin^c

(a: School of Economics, Shandong University of Finance and Economics; b: School of Economics, Nankai University; c: School of Public Finance and Taxation, Shandong University of Finance and Economics)

Abstract: Ecological civilization construction is a fundamental plan for the sustainable development of the Chinese nation. As the core carrier of the national ecological security strategy, territorial spatial ecological protection and restoration holds far-reaching significance for achieving green total factor productivity growth and promoting green transformation. Taking the construction of the “Shan–Shui Initiative” as a quasi-natural experiment, this paper, based on scientifically measuring the green total factor productivity of 273 prefecture-level cities in China from 2010 to 2022, employs a staggered difference-in-differences model to identify the impact effect of territorial spatial ecological protection and restoration on green total factor productivity. The findings are as follows: Territorial spatial ecological protection and restoration can significantly improve regional green total factor productivity, and this conclusion remains valid after a series of robustness tests. A mediation effect model is constructed to explore the mechanism by which territorial spatial ecological protection and restoration enhances green total factor productivity. The results indicate that territorial spatial ecological protection and restoration improve regional green total factor productivity by exerting ecological environment governance effects, factor allocation optimization effects, and industrial structure upgrading effects. Heterogeneity analysis shows that the central and western regions, as well as cities with general administrative ranks, are more conducive to releasing policy dividends. The policy effects are more significant in cities with high environmental regulations and non-old industrial base cities. The research conclusions of this paper provide decision-making references for promoting Chinese-Style modernization featuring harmonious coexistence between humanity and nature.

Keywords: Territorial Spatial Ecological Protection; Green Transformation; Shan–Shui Initiative; Green Total Factor Productivity

JEL Classification: Q56, Q58

(责任编辑:卢 玲)