

# 自然资源资产离任审计与企业绿色创新

韩峰 赵昕瞳 孙沛哲\*

**摘要:**为促进生态文明建设,自然资源资产离任审计被确立为一项关键的制度安排,其核心目标在于对领导干部履行环境责任的绩效进行科学评估与考核。本文以2014年启动的领导干部自然资源资产离任审计试点为准自然实验,结合上市公司绿色专利数量及引用数据,采用双重差分模型系统探讨领导干部自然资源资产离任审计对企业绿色创新能力的影响机制与效果。研究结果显示,领导干部自然资源资产离任审计能够通过强化环境规制、增加地方政府公共研发支出强度以及推动产业结构的优化与升级显著提升企业绿色创新水平。采用多种方法进行稳健性检验后,该结论依然表现出较高的可靠性与稳健性。进一步研究发现,与严格的经济绩效考核相比,更宽松的经济绩效考核有助于发挥自然资源资产离任审计对企业绿色创新的促进作用,且中央生态环境保护督察和自然资源资产离任审计在推进企业绿色创新过程中具有明显的协同效应;自然资源资产离任审计不仅提高了申请和授权绿色专利的总体引用水平,而且更有利于绿色专利他引水平的提升;自然资源资产离任审计对企业发明型绿色创新的促进作用显著强于实用新型绿色创新,对联合创新的影响明显大于独立创新。本文结论对于进一步优化和加强领导干部自然资源资产离任审计工作、有效推进地方政府生态绩效评价与考核,进而实现企业绿色高质量发展具有重要意义。

**关键词:**自然资源资产离任审计;生态绩效考核;企业绿色创新;双重差分

## 一、引言

促进企业绿色创新是经济高质量发展背景下实现经济绿色转型升级、促进新质生产力发展的题中之义和必然要求。2022年中国经济占全球经济总量的18.06%,而能源消耗占全球

\*韩峰,南京审计大学联合研究院,邮政编码:211815,电子邮箱:hf8417@126.com;赵昕瞳,南京审计大学政府审计学院,邮政编码:211815,电子邮箱:15715193277@163.com;孙沛哲(通讯作者),南京审计大学经济学院,邮政编码:211815,电子邮箱:572066550@qq.com。

本文系国家自然科学基金面上项目“空间集聚优势与制造业高质量发展研究:理论机制、效应识别与政策优化”(72073071)的阶段性成果。感谢匿名审稿人和编辑部提出的宝贵意见,文责自负。

比重却高达24%以上<sup>①</sup>。《2022中国生态环境状况公报》显示,全国339个地级及以上城市中,依然有126个城市环境空气质量超标,占37.2%。传统高投入、高消耗、高排放的粗放型增长方式已严重制约中国经济可持续发展,促进制造业绿色转型、打赢污染防治攻坚战成为推动经济高质量发展的重要政策取向。习近平总书记在中共中央政治局第十一次集体学习时指出,绿色发展是高质量发展的底色,新质生产力本身就是绿色生产力。引导技术创新向有利于资源节约、环境保护的方向发展,推动企业绿色创新,已成为经济绿色转型和可持续发展的必然要求。

近年来,为推动中国经济绿色和可持续发展,党和国家高度重视生态文明治理体系建设。然而,在分权的行政管理体制下,地方政府及其领导干部为获得更多经济增长优势和晋升机会,往往更多关注GDP绩效而非环境绩效,环境绩效考核被“打了折”,无法达到应有的环保效果。进入新时代,打赢污染防治攻坚战、促进生态文明建设更是成为推动经济高质量发展的重要举措和根本体现。而各类污染防治重大举措能否在实际工作中落到实处,关键在于领导干部。领导干部如果经常不作为、少作为或不当作为,那么再严苛的环境规制政策和再完善的环保措施也只能是“空中楼阁”,难以得到有效实施。为此,中央多项重要文件均对领导干部自然资源资产离任审计作出明确部署,指出要“探索编制自然资源资产负债表,对领导干部实行自然资源资产离任审计”和“建立生态环境损害责任终身追究制”。这使地方领导在经济发展中不再盲目追求GDP绩效,而是在地区发展中更加注重兼顾节能环保、可持续发展的绿色GDP的增长(张宏亮等,2015),从而改变长期以来地方领导干部重经济绩效、轻环境绩效的情况(李秀珠、刘文军,2020)。可见,建立与完善以自然资源资产离任审计为核心的生态绩效考核制度,具有重要的战略意义。

自然资源资产离任审计试点实施以来,学术界对其有效性、影响力及实施效果进行了深入讨论。一些学者从实证层面,尝试利用大样本数据回归结果为自然资源资产离任审计的政策效果提供佐证。黄溶冰等(2019)基于地级市面板数据,指出自然资源资产离任审计可以显著减少空气中污染物排放,但未进一步探讨其对微观企业环境行为的影响。近年来,关于自然资源资产离任审计政策效应的研究逐步从政府与企业两个维度展开。在微观层面,现有研究集中于企业股价波动(贺宝成、赵丹,2019)、权益资本成本(全进等,2018)、债务融资(李秀珠、刘文军,2020)、环保投入(李秀珠,2020)、环境信息披露质量(张恬静、李强,2021)等方面。然而,从生态绩效考核视角出发,探讨自然资源资产离任审计对企业绿色创新的作用机制的研究仍显不足。本文主要基于地方领导干部生态绩效考核视角,在自然资源资产离任审计试点这一“准自然实验”框架下,识别自然资源资产离任审计对企业绿色创新的影响机制,

<sup>①</sup>数据来源于世界银行网站和《世界能源统计年鉴》。

采用2011—2017年城市面板数据与上市公司微观数据的匹配数据进行实证分析,为进一步完善生态绩效考核制度、推进企业绿色高质量发展提供有益借鉴。

与现有研究相比,本文贡献在于以下几个方面:首先,绿色专利申请或授权数量反映了企业的绿色创新产出水平,而绿色专利的被引用状况则反映了绿色技术被认知、接纳、推广和传播的程度,有助于衡量绿色创新技术的影响力、创新价值和创新能力,因而本文在使用专利申请量和授权量等绿色创新产出数据衡量绿色创新水平的同时,还进一步使用绿色专利引用数据来反映企业绿色创新能力,从而更契合当前创新驱动高质量发展的背景;其次,地方政府行为受到以自然资源资产离任审计为代表的生态绩效考核与以地方增长目标约束为代表的经济绩效考核的双重作用,本文进一步探讨了自然资源资产离任审计和中央生态环境保护督察以及自然资源资产离任审计和地方政府经济绩效考核对企业绿色创新的协同效应;最后,本文从企业绿色创新的不同类型以及所在城市等级等维度出发,有助于深化对领导干部生态绩效考核在促进企业绿色技术创新中的多层次作用机制的理解。

## 二、政策背景、理论分析与研究假说

领导干部自然资源资产离任审计,主要在于审计领导干部贯彻执行中央生态文明建设方针政策和决策部署情况,遵守自然资源资产管理和生态环境保护法律法规及重大决策情况,完成自然资源资产管理和生态环境保护目标情况,履行自然资源资产管理和生态环境保护监督责任情况,组织自然资源资产和生态环境保护相关资金征管用和项目建设运行情况等,从而为对地方领导干部生态环境绩效进行客观评价和考核提供了重要的政策参考<sup>①</sup>。黄溶冰等(2019)认为,自然资源资产离任审计作为一项绩效考核和责任追究的制度安排,是考察和任用领导干部以及评价其受托环境责任的重要手段。自2014年起,审计署逐步推动自然资源资产离任审计试点工作。根据相关政策安排,2015—2017年为试点实施阶段,2018年起该审计制度在全国范围内推广,并于2020年建立了较为完善的自然资源资产离任审计体系<sup>②</sup>。这一制度的实施,不仅加大了地方政府在生态环境目标上的考核力度,还促进了地方政府政绩观的转型,优化了地方政绩考核体系,为经济发展绿色转型提供了坚实的制度保障。地方政府政绩目标的转换和环境保护行为的强化,势必会对辖区企业的环境治理及绿色创新行为产生影响。本文将从环境规制、地方政府公共支出偏好和产业结构升级这三个方面分析自然资源资产离任审计对企业绿色创新的影响机制(图1)。

<sup>①</sup>详情请参阅2017年中共中央办公厅、国务院办公厅印发的《领导干部自然资源资产离任审计规定(试行)》。

<sup>②</sup>2015年国务院和中共中央办公厅《开展领导干部自然资源资产离任审计试点方案》的出台,标志着领导干部自然资源资产离任审计正式进入试点阶段。

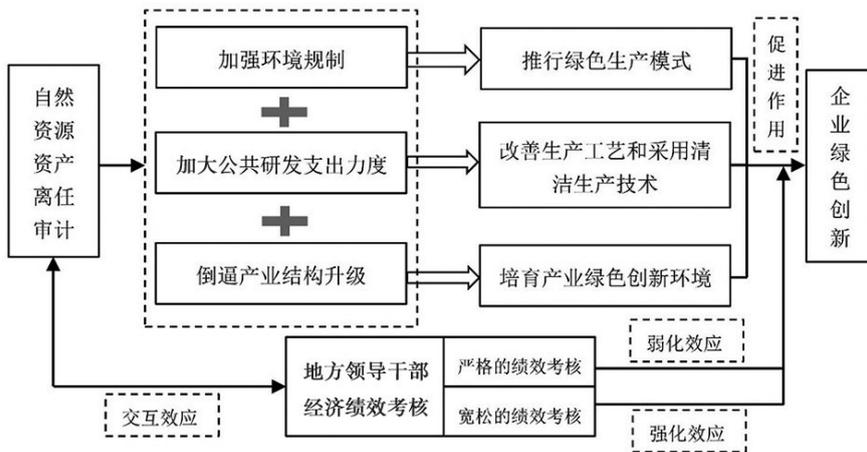


图1 影响机制

### (一)自然资源资产离任审计、环境规制与企业绿色创新

企业绿色创新行为不仅受到企业自身发展阶段、企业规模、治理结构、融资能力等微观因素的影响,还与政府宏观政策、外部监管等制度因素密切相关(薛阳、胡丽娜,2020)。合理的环境规制可以刺激企业提高技术水平和生产效率,从而弥补环境保护带来的成本上升效应,实现绿色创新发展(Porter & Van der Linde, 1995; Hille et al., 2020)。大量研究表明,环境规制可通过征收环境税等方式,内化环境成本,倒逼企业进行管理模式优化、产品结构调整,加大技术研发投入,从而提高绿色创新水平(Yang et al., 2012; Zhao & Sun, 2016; 于连超等, 2019)。地方政府除直接增加财政环保投入外,还会将环境治理的压力分解至辖区内的重污染企业(曹春方等,2014;李秀珠,2020)。一方面,在环境污染治理力度较小时,环境规制带来的成本小于技术创新成本,污染密集型企业更愿意购买治污设备而不是进行技术创新,甚至可能减少部分原计划用于绿色技术研发等的支出以扩大再生产,补偿环境惩罚所增加的生产成本(Fredriksson & Wollscheid, 2014; Wang & Shen, 2016)。另一方面,当地方政府对污染企业施加的环境治理压力大到一定程度尤其是对排污行为的处罚大于排污行为带来的收益时,污染企业维持原有的高污染、高排放生产方式将会蒙受巨大损失,理性决策是改变生产模式,优化生产流水线与工艺流程,采取更加清洁的生产技术和生产方式生产产品,最终推动企业绿色创新能力提升(Berman & Bui, 2001; Testa et al., 2011; 张琦、谭志东, 2019)。基于此,本文提出以下研究假说。

H1: 领导干部自然资源资产离任审计能够通过加强环境规制,推动企业绿色创新发展。

### (二)自然资源资产离任审计、地方公共研发支出与企业绿色创新

企业绿色创新离不开政府的财政支持,与环保相关的财政投入一部分直接用于环境治理和改善,另一部分则用于激励企业加强环保研发支出和促进企业绿色技术创新。然而,在以

GDP为主导的领导干部考核和选拔体系下,地方政府及其领导干部为了获得更多财政收入和政治晋升优势,往往倾向于引进一些能够在短期内提升辖区经济绩效的产业,比如重化工业等资本密集型产业(Li & Zhou, 2004; 陆铭、欧海军, 2011)。这势必使得大部分财政支出用于工业及其相关领域,导致生产性支出占比较大而公共服务支出偏少,表现出明显的重经济绩效、轻公共服务,尤其是轻节能环保和公共研发支出的特征(Montinola et al., 1995; Li & Zhou, 2004; 李涛、刘思玥, 2018)。在财政资金有限的情况下,把更多的财政支出用于生产性支出,必然导致与环保相关的公共研发支出不足,不利于企业绿色创新水平提升。领导干部自然资源资产离任审计有助于增强政府的环保意识,并加大生态绩效考核力度,从而推动地方政府更加关注辖区内自然资源资产的保护与修复工作。这一审计制度的实施,促使地方政府在履行生态环境保护责任时更加注重可持续发展目标的实现。一方面,领导干部自然资源资产离任审计有助于促使地方政府增加与环保相关的财政投入(张琦、谭志东, 2019),提升与环保相关的研发支出等公共资金利用效率;另一方面,则有利于扭转地方政府热衷经济绩效而忽视环境绩效的财政支出偏好,通过缓解企业融资约束激励企业增加绿色研发支出、改善生产工艺、采用清洁生产技术,进而推进绿色创新。基于此,本文提出以下研究假说。

H2: 领导干部自然资源资产离任审计能够通过加大地方政府公共研发支出力度,推动企业绿色创新发展。

### (三) 自然资源资产离任审计、产业结构升级与企业绿色创新发展

推动产业结构绿色转型,有助于培育企业清洁环保技术的研发、创新环境,推进企业绿色创新和高质量发展。可是中国各级地方政府以GDP为导向的政绩考核偏重领导干部经济绩效,而忽视单位GDP排放等环境绩效指标,导致地方政府偏好发展能够在短期内快速获得回报的重工业等资本密集型产业(Baumol, 1967; Bo, 1996; 曾湘泉等, 2020)。这类产业往往具有高能耗、高投入、高污染特征,其快速发展势必导致环境污染加剧和环境公害事件频发,不利于企业绿色技术创新。而就企业自身而言,在没有严格的环境规制政策约束情况下,以较少投入在短期内获取更多收益是基于自利视角的最优策略选择,企业没有动力为周期长、回报少、风险相对较大的绿色创新技术投入更多成本。正是在这样的背景下,自然资源资产离任审计试点在全国范围内展开,利用倒逼机制改变地方盲目追求GDP绩效、以牺牲资源环境为代价谋求经济增长的传统发展模式和路径依赖(黄溶冰等, 2019)。这使得地方政府在招商引资中不仅逐步打破“底线竞争”的恶性循环、更加注重引资质量(杨其静等, 2014),而且着重引进工艺先进、技术领先和发展前景可观的产业,提高技术密集型、知识密集型和环境友好型产业比重,进而鼓励企业加强环保技术和清洁生产技术研发,推进企业绿色创新。可见,领导干部自然资源资产离任审计为企业绿色及清洁技术的研发和创新提供了有利的环境。这一机制不仅推动了绿色技术的创新,也为企业在转型升级过程中实现可持续发展奠定了基础。基

于此,本文提出以下研究假说。

H3:领导干部自然资源资产离任审计能够通过倒逼产业结构升级,推动企业绿色创新发展。

#### (四)自然资源资产离任审计与经济绩效考核对企业绿色创新的交互影响机制

地方政府在推动当地经济发展过程中同时受到经济绩效考核和生态绩效考核的双重制约,因而地方政府在加强环境规制以推进当地环境质量提升的同时,也会不遗余力地确保一定经济增长目标的实现。在财政收入最大化和政治晋升激励下,地方领导干部往往倾向于制定更高的经济增长目标,以期在短期内获得更快的经济增长,取得更高的GDP绩效,达到快速晋升的目的(周黎安等,2015)。短期内制定更高的经济增长目标和进行更严格的经济绩效考核,一方面使得地方政府在产业发展和招商引资过程中更加偏重GDP绩效而弱化环境保护,更多地引进投资规模大、创新能力偏低的资本密集型企业(陆铭、欧海军,2011;张莉等,2019),另一方面会忽视或降低对企业污染排放的要求,引入更多高能耗、高污染、高排放的企业,从而弱化生态绩效考核的效果(杨其静等,2014;韩峰等,2021),降低企业整体创新能力和绿色发展水平。因而,更高的经济增长目标或更高标准的经济绩效考核可能弱化相关环境规制政策的实施效果。而更宽松的经济绩效考核则会使地方政府短期内完成增长目标的压力变小,使其更有余力关注产业发展和引资质量,有动力进行环境保护,确保环境规制政策的有效实施,从而提升生态绩效考核对企业绿色创新的促进作用,最终实现生态绩效考核与经济绩效考核双赢。基于此,本文提出以下研究假说。

H4:对地方政府进行更严格的经济绩效考核不利于发挥自然资源资产离任审计的绿色创新效应,而放松经济绩效考核约束条件则有助于发挥自然资源资产离任审计的绿色创新效应,实现经济绩效和生态绩效的协同共进。

### 三、研究设计

#### (一)双重差分模型构建

本研究运用双重差分法(DID)评估领导干部自然资源资产离任审计对企业绿色创新的影响。鉴于自然资源资产离任审计试点在2014—2017年逐步在不同城市展开,采用多期双重差分模型进行分析,可以更准确地捕捉政策实施的异质性影响。因此,计量模型设定为:

$$App_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 D_{jt} + \alpha_2 Z_{jt} + \alpha_3 X_{it} + \lambda_i + \lambda_t + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

其中,被解释变量  $App_{it}$  为企业  $i$  在  $t$  年的绿色创新水平;核心解释变量  $D_{jt}$  反映的是自然资源资产离任审计,设定为0-1变量;  $Z_{jt}$  为城市层面的控制变量;  $X_{it}$  为企业层面的控制变量;  $\lambda_i$  和  $\lambda_t$  分别为个体固定效应和年份固定效应;  $\varepsilon_{it}$  为随机扰动项。

## (二) 变量选取与指标测度

### 1. 企业绿色创新

企业绿色创新产出反映了各种要素投入组合产生的实际成效,因此该指标是评价和测算企业绿色创新最直接和最重要的指标。本文依据Hall和Harhoff(2012)及Han和Mao(2023)的做法,使用上市公司绿色专利申请量(*App*)来表示企业绿色创新水平。与企业研发投入以及新产品产值相比,专利申请数量能更好、更真实地反映企业的绿色创新水平和绿色创新能力。

### 2. 自然资源资产离任审计

本文通过构建“是否实施审计(*Treat*)”与“审计前后(*Period*)”的交互项 $D_{jt}$ ,量化离任审计政策的实施效果。虽然2015年中共中央办公厅和国务院办公厅出台《开展领导干部自然资源资产离任审计试点方案》,标志着领导干部自然资源资产离任审计正式进入试点阶段,但2014年开始,审计署就已经逐步推动自然资源资产离任审计试点工作。因而2014年,领导干部自然资源资产离任审计试点政策就已真正实施并发挥作用。本文将2014年作为领导干部自然资源资产离任审计试点的起始年份。对于试点年及其之后的年份,*Period*变量赋值为1,否则赋值为0;若某城市为试点城市,则*Treat*变量赋值为1,否则赋值为0。

### 3. 控制变量

本文借鉴吉赞和杨青(2020)以及Hojnik和Ruzzier(2016)的研究,从企业和城市两个层面来选取控制变量。其中,企业层面变量包括:企业规模(*Size*),是影响企业绿色创新的重要因素,用公司年初总资产的自然对数来表示,通常公司规模越大,企业绿色创新水平越高;资产回报率(*Roa*),是衡量公司收益能力的重要指标,以净利润与总资产的比值表示;董事长年龄(*Ceo\_age*)和董事长文化水平(*Ceo\_edu*),是影响公司经营业绩和企业文化的重要因素。城市层面变量包括:城市GDP增长率(*Gdpgrowth*),代表一个城市的经济发展速度,能在一定程度上影响辖区内企业的绿色创新决策,以城市每年GDP增长率表示;城市高校招生人数(*Enroll*),用市辖区每万人中大学生人数表示,通常城市高校招生人数越多,城市的平均人力资本水平越高,企业会更重视绿色创新发展。

## (三) 样本选取与数据来源

本文样本区间为2011—2017年,包含175个地级市979家A股上市公司的6581个样本,主要涉及上市公司绿色专利数据、财务数据、城市经济数据和审计试点信息。其中,上市公司各年绿色专利引用数据主要依据世界知识产权局公布的绿色专利分类号标准对来源于国家知识产权局和Google Patent的专利进行全面系统的筛查、梳理而得;财务数据来自国泰安数据库(CSMAR);城市经济数据来自历年《中国城市统计年鉴》;审计试点信息通过审计署网

站、各省(自治区)审计厅网站、各市审计局网站、《中国审计年鉴》以及媒体报道获得。表1给出了主要变量的描述性统计结果。

表1 描述性统计

变量	变量含义	样本量	均值	标准差	最小值	最大值
<i>App</i>	企业绿色创新水平	6581	2.6018	4.0661	0.6931	7.7923
<i>D</i>	自然资源资产离任审计	1225	0.1551	0.3621	0.0000	1.0000
<i>Size</i>	企业规模	6581	21.9249	1.3404	12.3143	28.7296
<i>Roa</i>	资产回报率	6581	0.0359	0.0629	-0.2751	0.1976
<i>Ceo_edu</i>	董事长文化水平	6581	0.8187	0.3853	0.0000	1.0000
<i>Ceo_age</i>	董事长年龄	6581	3.9580	0.1670	2.9444	4.3944
<i>Enroll</i>	城市高校招生人数	1225	6.0792	1.1067	0.0000	7.7944
<i>Gdpgrowth</i>	城市GDP增长率	1225	6.3514	0.4188	1.9676	10.9537

#### 四、实证检验

##### (一)基本回归分析

本文通过同时控制年份和企业固定效应<sup>①</sup>,采用DID模型和聚类稳健标准差对基本模型进行估计。表2报告了回归结果。第(1)列的回归结果显示,自然资源资产离任审计(*D*)的回归系数显著为正,表明该审计政策显著推动了企业绿色创新水平的提升。第(2)列展示了仅包含企业层面控制变量的估计结果。第(3)列呈现了仅考虑城市层面控制变量时的回归结果。第(4)列在同时控制企业层面与城市层面的其他控制变量后,*D*的系数值和显著性有所下降,但仍在5%显著性水平上为正,表明即使在综合考虑可能影响企业绿色创新的城市和企业层面因素后,自然资源资产离任审计依然能够显著推动企业绿色创新水平的提升。

<sup>①</sup>由于绝大多数企业在样本期内没有出现跨城市的迁移,在控制企业固定效应后,没有必要再控制城市固定效应,因而本文同时控制了年份和企业的固定效应。聚类稳健标准差在城市层面进行估计。

表2 自然资源资产离任审计对企业绿色创新影响的基准回归

变量	(1) 不加入控制变量	(2) 企业层面控制变量	(3) 城市层面控制变量	(4) 企业和城市控制变量
<i>D</i>	0.1740*** (5.25)	0.1018*** (2.87)	0.1353*** (3.98)	0.0911** (2.55)
<i>Size</i>		0.0561*** (3.78)		0.0432*** (2.82)
<i>Roa</i>		-0.0003 (-0.04)		-0.0003 (-0.05)
<i>Ceo_age</i>		0.2750*** (3.04)		0.2144** (2.32)
<i>Ceo_edu</i>		0.0280 (0.54)		0.0151 (0.29)
<i>Enroll</i>			0.0749** (2.12)	0.0451 (1.25)
<i>Gdpgrowth</i>			-0.1136*** (-4.09)	-0.0815*** (-2.83)
常数项	1.2065*** (112.27)	-1.1246*** (-2.70)	1.0243*** (4.28)	-0.6721 (-1.39)
企业固定效应	控制	控制	控制	控制
年份固定效应	控制	控制	控制	控制
样本量	6581	6581	6581	6581
R <sup>2</sup>	0.0049	0.0107	0.0096	0.0126

注:括号内为聚类稳健标准差的t统计值;\*、\*\*、\*\*\*分别表示在10%、5%和1%的置信水平上显著。下表同。

## (二)稳健性检验

### 1.平行趋势检验

在政策实施前,处理组和对照组应呈现相同的变化趋势,变化趋势的差异仅能在政策实施后显现。否则,很可能不能形成有效的处理组和对照组,影响双重差分模型的适用性。本文根据Jacobson等(1993)的方法,将式(1)中的  $D_{jt}$  替换成表示自然资源资产离任审计推行前和推行后若干年的哑变量( $D$ ),估计如下回归方程:

$$APP_{it} = \alpha_0 + \alpha_{-3}D_{i,-3} + \alpha_{-2}D_{i,-2} + \alpha_{-1}D_{i,-1} + \alpha_0D_{i,0} + \alpha_1D_{i,1} + \alpha_2D_{i,2} + \alpha_3D_{i,3} + \alpha_4Z_{jt} + \alpha_5X_{it} + \lambda_i + \lambda_t + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

尽管领导干部自然资源资产离任审计于2015年正式进入试点阶段,但2014年该项试点政策便已经推行,因而对于不同城市而言,  $D_0$  代表了2014年政策实施初始年份。本文将自然资源资产离任审计试点前三年作为基准进行政策效应评估。若在政策实施前  $D_{i,-s}$  的影响

系数不显著异于0,则认为满足平行趋势假定。图2报告了90%置信区间下自然资源资产离任审计相应实施年份之前和之后系数的估计结果。

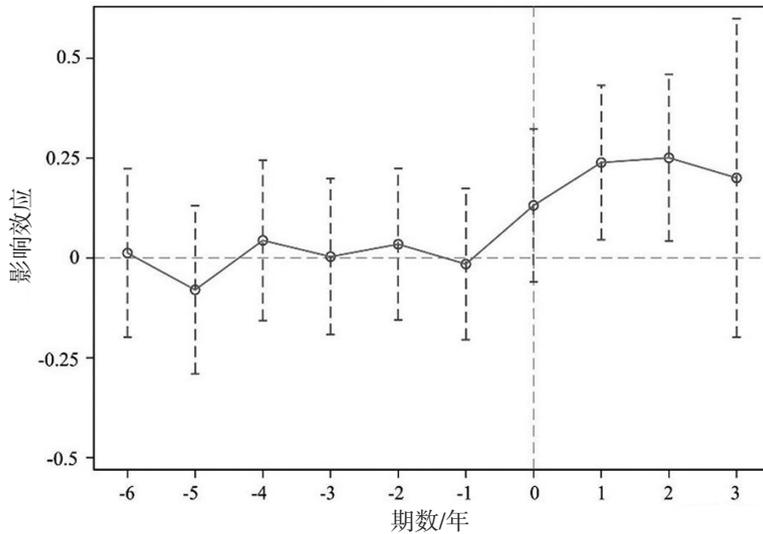


图2 平行趋势检验

图2的结果显示,在自然资源资产离任审计政策实施前,相关系数未达到显著水平,表明在政策介入前,处理组和对照组之间的差异并不显著。然而,政策实施后,系数显著且为正,表明自然资源资产离任审计政策显著提升了处理组企业的绿色创新能力。这一结果表明,本文的双重差分模型满足平行趋势假设,即在政策实施前,处理组与对照组的企业绿色创新能力变化趋势是一致的。

### 2.更换估计方法

由于专利申请量是一个非负的整数值,属于典型的计数变量,本文在该部分借鉴 Cohn 等(2022)提出的替代性解决方案,用负二项回归或泊松回归等方法进行研究。但泊松回归要求数据满足等离散现象,即平均值与方差相等,而本文数据统计指标显示,专利申请量均值与标准差存在明显差异,因而使用负二项回归更为合适。本文进一步使用负二项分布回归方法对式(1)进行计量估计和检验。表3第(1)列报告了负二项回归的估计结果。此外,考虑到有些企业在某些年份可能并没有专利申请的记录,被解释变量可能会出现大量零值的情形,本文进一步借鉴魏浩等(2019)的做法,采用负二项零膨胀回归方法进一步检验估计结果的稳健性,结果如表3第(2)列所示。从表3可以看出,在采用负二项回归和负二项零膨胀回归模型进行计量分析后,结果仍显著为正,进一步验证了本文基准估计结果的稳健性。

### 3.双边缩尾和双边截尾的估计结果

为了消除极端值对回归结果的影响,本文在对企业绿色专利申请数量双边缩尾与双边截

尾基础上进行回归分析。表3的第(3)列和第(4)列分别显示了对企业绿色专利申请在5%水平上进行双边缩尾与对企业绿色专利申请在5%水平上进行双边截尾处理之后的回归结果。审计参数的估计达10%及以上的显著性水平,这一结果进一步支持了基准模型的结论。

#### 4.倾向得分匹配检验

为进一步控制试点城市与非试点城市的其他差异对于企业绿色创新的影响,本文利用倾向得分匹配法(PSM)重新构建了控制组进行估计。表3第(5)列报告了被解释变量为绿色专利申请量的估计结果。结果显示,变量  $D$  的倾向得分匹配估计结果依然显著为正,与表2相比并未发生实质性变化,进一步证明了本文研究结论的稳健性。

#### 5.扩展样本量的检验

尽管自然资源资产离任审计在2018年便开始在全国范围内推广,但自然资源资产离任审计在规范地方政府环境行为、强化地方政府生态绩效考核中的作用是持续性的。为捕捉政策实施后的长期效应,本部分将上市企业样本扩展至2022年,重新匹配上市企业财务数据和绿色创新数据。表3第(6)列显示,自然资源资产离任审计依然对企业绿色创新产生了明显促进作用,说明扩展样本并未改变本文的基准回归结果。

表3 更换估计方法、考虑样本极端值及倾向得分匹配的估计结果

变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	负二项分布回归	负二项零膨胀回归	双边缩尾5%	双边截尾5%	倾向得分匹配估计结果	扩大样本量
$D$	0.0305*** (2.94)	0.0197*** (2.62)	0.0734** (2.19)	0.0654* (1.95)	0.0911** (2.55)	0.0428*** (3.01)
控制变量	控制	控制	控制	控制	控制	控制
企业固定效应			控制	控制	控制	控制
年份固定效应			控制	控制	控制	控制
样本量	6766	6766	6581	6253	6581	13526
$R^2$	0.0258	0.0193	0.0109	0.0155	0.0126	0.0349

### (三)内生性检验

为有效解决可能存在的双向因果关系及遗漏变量引起的内生性问题,本文选择城市中A级景区数量和是否为国家历史文化名城作为自然资源资产离任审计的工具变量,并采用工具变量法和两阶段最小二乘法来进行内生性检验。全国各城市A级景区名录取自文化和旅游部网站,国家历史文化名城批复信息来自中国政府网站。若某A级景区并不在地级市市辖区或历史文化名城并不是该地级市本身,而是该地级市所辖县市,那么这里也近似认为该A级景区属于该地级市,或该地级市也在历史文化名城之列。一般而言,城市中A级景区越多或该城市属于历史文化名城,那么其对自然资源保护和环境质量的要求就更高,也更易受到自

然资源资产离任审计的影响,但城市是否属于历史文化名城以及城市中 A 级景区数量多少与城市中企业的绿色创新行为并无直接关联,因而符合作为工具变量的要求。表 4 第(1)列报告了城市 A 级景区数量作为工具变量的回归结果;第(2)列为使用城市是否为历史文化名城作为工具变量的回归结果;第(3)列报告了同时使用二者作为工具变量的回归结果。Hausman 检验结果拒绝了所有解释变量均为外生变量的原假设,因而使用工具变量法进行估计是合理的;Sargan 检验的伴随概率均大于 10%,接受了所有工具变量均有效的原假设,因而两阶段最小二乘估计中工具变量的选取也是合理的。结果显示,自然资源资产离任审计均显著促进了企业绿色创新水平提升,印证了本文基本回归结果的稳健性。

表 4 自然资源资产离任审计对企业绿色创新影响的内生性检验

变量	(1)	(2)	(3)
<i>D</i>	0.0304*** (4.93)	0.0515** (2.31)	0.0264*** (4.43)
控制变量	控制	控制	控制
Cragg-Donald Wald F statistic			759.1210
Sargan test			1.3930 [0.5013]
Hausman test	195.3793 [0.0000]	154.1475 [0.0000]	
企业固定效应	控制	控制	控制
年份固定效应	控制	控制	控制
样本量	6581	6581	6581
R <sup>2</sup>	0.0257	0.0086	0.0036

注:中括号内数据表示相应统计量的伴随概率。

### 五、机制检验

借鉴 Hayes(2018)提出的中介效应检验方法,本文分别使用企业环境规制(*Hjgz*)、城市公共研发支出(*Kyzc*)和城市产业结构升级(*SEbz*)作为中介变量,检验领导干部自然资源资产离任审计对企业绿色创新的影响机制。其中,环境规制用两个变量来表示,一是企业受到的环境表彰虚拟变量(*Hjgz1*),企业受到环境表彰代表着企业在生产中更加注重环境规制,其在环境方面拥有的优势更加明显,数据来源于中国研究数据服务平台(CNRDS);二是企业环保支出(*Hjgz2*,万元),数据来源于上市公司年报,企业环保支出数额越大,代表其环境规制程度越高。由于《中国城市统计年鉴》中仅公布了样本期少数年份的城市公共研发支出数据,受数据可得性限制,本部分用城市科学研究支出占一般公共预算支出比重近似反映城

市公共研发支出力度<sup>①</sup>。该值越大表示城市公共研发支出的工业偏向性越弱, 财政支出偏重于决定经济长期增长的科技研发因素。产业结构升级用第三产业产值占第二产业产值比重 (*SEbz*) 测度, 其值越大表示城市越倾向于推动绿色环保产业发展, 有助于推动企业绿色创新。

$$APP_{it} = \gamma_0 + \gamma_1 D + \gamma_2 Z_{it} + \lambda_i + \lambda_t + \varepsilon_{it} \quad (3)$$

$$IC_{it} = \beta_0 + \beta_1 D + \beta_2 Z_{it} + \lambda_i + \lambda_t + \varepsilon_{it} \quad (4)$$

$$APP_{it} = \gamma_0 + \gamma_1 D + \gamma_2 Z_{it} + \gamma_3 IC_{it} + \lambda_i + \lambda_t + \varepsilon_{it} \quad (5)$$

其中, 式(3)为基础回归模型, 与式(1)一致; 式(4)和式(5)中, *IC* 表示中介变量, *Z* 为控制变量。如果  $\beta_1$ 、 $\gamma_3$  均显著且  $\beta_1\gamma_3$  系数符号与  $\gamma_1$  一致, 或  $\beta_1$ 、 $\gamma_3$  并不全部显著, 但进一步使用 Bootstrap 对其系数乘积的显著性进行检验后,  $\beta_1\gamma_3$  系数拒绝了零假设, 则说明本文研究假说得到验证, 即中介变量确实在地方领导干部生态绩效考核与企业绿色创新中发挥了作用。中介效应检验结果如表5和表6所示。

表5第(2)列中自然资源资产离任审计对环境规制 (*Hjgz1*) 的影响系数显著为正, 说明自然资源资产离任审计有助于加强企业环境规制。第(3)列中环境规制 (*Hjgz1*) 对企业绿色创新的回归系数在1%的水平上显著为正, 第(2)列中自然资源资产离任审计系数与第(3)列中环境规制 (*Hjgz1*) 系数乘积符号和第(3)列中自然资源资产离任审计系数同号, 说明环境规制 (*Hjgz1*) 在自然资源资产离任审计推进企业绿色技术创新中的中介效应是存在的, 研究假说H1得到证实<sup>②</sup>。第(4)列中参数估计显著为正, 说明自然资源资产离任审计显著加大了企业环保支出力度。第(4)列中自然资源资产离任审计系数与第(5)列中企业环保支出 (*Hjgz2*) 系数的乘积符号一致, 并且与第(5)列中核心解释变量的系数保持一致, 进一步验证了本文提出的研究假说H1。

表5 环境规制中介效应的检验

变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	<i>App</i>	<i>Hjgz1</i>	<i>App</i>	<i>Hjgz2</i>	<i>App</i>
<i>D</i>	0.0911** (2.55)	0.0609** (2.13)	0.0753 (1.55)	0.0417*** (2.97)	0.0498* (1.89)
<i>Hjgz1</i>			0.1008*** (2.60)		

①尽管城市科学研究支出并非全都是研发支出, 但研发支出在其中占有大部分比重。出于数据样本的连续性和数据可得性考虑, 在此以科学研究支出来近似反映公共研发支出。

②由于表5第(3)列中自然资源资产离任审计 (*D*) 的系数未通过显著性检验, 环境规制实际上在自然资源资产离任审计影响企业绿色创新中具有完全中介效应的作用。

续表 5 环境规制中介效应的检验

变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	<i>App</i>	<i>Hjgz1</i>	<i>App</i>	<i>Hjgz2</i>	<i>App</i>
<i>Hjgz2</i>					0.0906** (2.54)
控制变量	控制	控制	控制	控制	控制
企业固定效应	控制	控制	控制	控制	控制
年份固定效应	控制	控制	控制	控制	控制
样本量	6 581	2264	2264	2518	2518
R <sup>2</sup>	0.0161	0.0172	0.0155	0.0153	0.0179

表6第(1)列的结果表明,自然资源资产离任审计对公共研发支出(*Kyzc*)的影响系数显著为正,表明自然资源资产离任审计有助于加大城市公共研发支出的力度。在第(2)列中,公共研发支出(*Kyzc*)对企业绿色创新的回归系数在1%的显著性水平上同样为正,进一步说明公共研发支出对企业绿色创新的积极影响。第(1)列中的自然资源资产离任审计系数与第(2)列中公共研发支出系数的乘积符号与第(2)列中的自然资源资产离任审计系数一致,从而验证了研究假说H2。

表6第(3)列的结果表明,自然资源资产离任审计对产业结构升级(*SEbz*)的影响系数显著为正,表明自然资源资产离任审计有助于降低资本密集型产业的比重,并促进绿色环保型产业的增长。在第(4)列中,产业结构升级(*SEbz*)对企业绿色创新的回归系数也显著为正,进一步证明产业结构升级对企业绿色创新有积极作用。第(3)列中的自然资源资产离任审计系数与第(4)列中的产业结构升级系数的乘积符号与第(4)列中的自然资源资产离任审计系数一致,表明城市产业结构的升级在自然资源资产离任审计推动企业绿色技术创新中具有显著的中介作用,从而验证了研究假说H3。

表 6 公共研发支出和产业结构升级的中介效应检验

变量	(1)	(2)	(3)	(4)
	<i>Kyzc</i>	<i>App</i>	<i>Scbz</i>	<i>App</i>
<i>D</i>	0.2137*** (3.81)	0.0842** (2.36)	0.3569*** (4.07)	0.1982** (2.37)
<i>Kyzc</i>		0.0322*** (3.79)		
<i>SEbz</i>				0.0293** (2.41)
控制变量	控制	控制	控制	控制
企业固定效应	控制	控制	控制	控制
年份固定效应	控制	控制	控制	控制
样本量	6581	6581	6498	6498
R <sup>2</sup>	0.0173	0.0158	0.0208	0.0164

## 六、进一步分析

### (一)生态绩效考核与经济绩效考核的协同影响

地方政府在推动当地经济发展过程中同时受到经济绩效考核和生态绩效考核的双重制约。那么,在经济绩效考核和生态绩效考核共同作用下,以自然资源资产离任审计为代表的生态绩效考核又会对企业绿色创新产生怎样的影响呢?为此,本部分在式(1)基础上引入城市经济增长目标与自然资源资产离任审计的交互项,探讨二者对企业绿色创新的协同影响。依据韩峰等(2021)的做法,通过手工搜集2011—2018年各城市政府工作报告中经济增长目标数据,用每个城市年初的经济增长目标与该城市所在省份增长目标的比值( $Targ$ )来衡量城市层面地方政府在应对经济绩效考核中的努力程度。该比值越大意味着市级地方政府越倾向于在期初设定比省级政府更高的经济增长目标以获得更大的经济增长绩效,越有可能会为了获得经济绩效而牺牲生态环境绩效。因而政府工作报告中的市级经济增长目标与省级经济增长目标之比可以作为地方政府应对经济绩效考核的可靠度量。除在历年政府工作报告中直接获得的经济增长目标数据外,还通过查找各城市“五年发展规划”以及采用插值法、增长趋势法等方式来补齐缺失年份的数据。中国各省级单位经济增长目标数据来自中山大学岭南学院产业与区域经济研究中心的特色数据库。表7第(1)列报告了经济绩效和生态绩效双重考核对企业绿色创新的影响效果。

表7 经济绩效考核、中央环保督察和自然资源资产离任审计的协同影响

变量	(1)	(2)
$D$	0.0363* (1.76)	0.0416*** (3.94)
$\ln Targ$	-0.0304* (-1.69)	
$\ln Targ \times D$	-0.0267** (-1.98)	
$EPI$		0.0479** (2.45)
$EPI \times D$		0.0459*** (5.81)
控制变量	控制	控制
企业固定效应	控制	控制
年份固定效应	控制	控制
样本量	6581	6581
$R^2$	0.0175	0.0183

表7第(1)列显示,引入经济绩效考核及其与自然资源资产离任审计的交互项后,自然资源资产离任审计与经济绩效考核交互项的参数估计显著为负,城市经济绩效考核的强化显著削弱了自然资源资产离任审计对企业绿色创新的促进作用,而较为宽松的经济绩效考核则有助于加强这一作用。原因可能在于,专注经济绩效的领导干部考核制度往往使地方政府倾向于制定标准更高的经济增长目标。而更高的经济增长目标可能使得地方政府在招商引资中更多地引进能够在短期快速提升GDP绩效的资本密集型企业,从而降低或忽视对企业环境规制和污染排放的要求,弱化生态绩效考核的绿色创新效应。地方政府面临的经济增长目标越是宽松和柔性化,其在短期内实现经济增长目标的压力便越小,会更有余力关注产业发展质量,从而更有动力推动环境保护和绿色发展的相关政策有效实施,进一步提升自然资源资产离任审计的绿色创新效应。综合来看,在单纯追求经济绩效考核的考核方式下,不仅企业绿色创新水平会受到抑制,而且自然资源资产离任审计的环境质量提升功能也无法得到更好发挥,而放松地方政府经济绩效考核约束、从经济绩效和生态绩效综合视角对地方经济发展进行全面评价考核,则有助于发挥经济绩效考核和自然资源资产离任审计对企业绿色创新的协同效应,从而推进企业生产、发展方式转变和高质量发展。

### (二)考虑中央生态环境保护督察的作用

自然资源资产离任审计对企业绿色创新的作用效果还有可能跟其他环境规制政策的实施有关。为进一步考察中央生态环境保护督察过程中生态绩效考核的作用以及二者可能产生的协同效应,在式(1)基础上纳入中央生态环境保护督察(*EPI*)及其与自然资源资产离任审计的交互项进行计量估计。某地区所属城市在相应年份接受了生态环保督察取值为1,否则为0<sup>①</sup>。估计结果如表7第(2)列所示。结果显示,环保督察和离任审计在1%水平上对企业绿色创新产生了显著促进作用。出现该结果的原因可能在于,中央生态环境保护督察和生态绩效考核在推进企业绿色创新过程中具有协同效应,二者互为补充、相辅相成、相互强化,共同推进企业绿色高质量发展。

### (三)基于绿色专利引用质量的进一步分析

企业绿色专利申请数量和授权数量反映了企业绿色技术研发能力和创新成果,绿色技术创新成果能否得到快速传播、推广和应用则决定了绿色技术创新的影响力、认可度,以及其在推动企业绿色发展中的重要价值。一项重要的突破性技术,必然会被越来越多的经济主体认知、推广和应用,从而产生较大的社会经济价值。因而,与单纯的绿色专利申请或授权数量相比,企业绿色专利的被引用状况更能反映绿色技术被认知、接纳、传播和推广的程度,有助于

<sup>①</sup>中央生态环境保护督察的具体时间和地区数据来源于生态环境部网站。2016年第一批和第二批督察地区为河北、内蒙古、黑龙江、江苏、江西、河南、广西、云南、宁夏,2017年进行的第三批和第四批督察地区为天津、山西、辽宁、安徽、福建、湖南、贵州、吉林、浙江、山东、海南、四川、西藏、青海和新疆。

衡量绿色创新技术的影响力、创新价值和创新质量。绿色专利引用数据分为申请的绿色专利被引用数量和授权的绿色专利被引用数量两个部分,每个部分中又包含各年被引用次数和剔除自引用的各年被引用次数。其中,剔除自引用的被引用次数为专利在相应年份去除集团内包含母公司、子公司、合营企业和联营企业外被引用的次数。本文采用上市公司申请的绿色专利总引用次数(*Capp1*)和绿色专利他引次数(*Capp2*)作为绿色专利申请数量的替代指标,进一步探讨自然资源资产离任审计对企业绿色创新的影响,相关结果见表8。研究发现,自然资源资产离任审计对绿色专利引用次数的影响系数在5%及以上显著性水平上均为正,且对绿色专利他引次数的影响效果显著强于对绿色专利总引用次数的影响。这表明,自然资源资产离任审计在促进绿色技术的传播、推广和应用方面发挥了重要作用,提升了绿色与清洁生产技术的影响力、重要性及创新质量。可见,自然资源资产离任审计不仅有利于增加绿色专利的申请、授权数量,而且显著提高了绿色专利的创新价值和质量。

表8 考虑绿色专利引用质量的进一步分析

变量	(1) <i>Capp1</i>	(2) <i>Capp2</i>
<i>D</i>	0.0109** (2.37)	0.0243*** (2.71)
控制变量	控制	控制
企业固定效应	控制	控制
年份固定效应	控制	控制
样本量	6451	6451
R <sup>2</sup>	0.0135	0.0187

#### (四)基于不同类型绿色创新的进一步分析

由于企业绿色专利申请包含了多种类型的专利申请,而不同类型专利申请的数量变化受到不同因素的影响,故自然资源资产离任审计对各类绿色专利申请的影响也具有差异性。为深入探讨离任审计对企业不同类型绿色创新的影响,将绿色专利划分为四种类型:发明专利(*App\_inv*)、实用新型专利(*App\_uti*)、独立申请专利(*App\_s*)以及联合申请专利(*App\_c*)。相关分析结果见表9。第(1)—(4)列中,自然资源资产离任审计的系数均显著为正,说明相对于非试点城市,自然资源资产离任审计试点城市上市公司发明绿色专利和实用新型绿色专利、独立申请绿色专利、联合申请绿色专利的申请量均得到明显提升。进一步从影响系数和显著程度来看,自然资源资产离任审计对企业发明绿色专利申请量的提升作用明显大于实用新型绿色专利,对联合申请绿色专利的影响大于对独立申请绿色专利的影响。这一结果表明,自然资源资产离任审计不仅在数量上促进了绿色专利的增长,而且在根本上提升了绿色

专利的技术含量与核心价值;此外,它不仅增强了经济主体本身的绿色创新能力,还推动了绿色创新协同网络的构建,从而提升了经济主体之间的整体绿色创新水平。原因可能在于,自然资源资产离任审计有助于完善领导干部的生态绩效考核与责任追究机制,从而在制度层面推动了污染减排与绿色发展的体制机制建设。这一过程不仅为关键绿色核心技术的创新提供了坚实的保障,还健全了绿色技术攻关的合作机制,推动了绿色技术的联合研发与协同创新。

表9 自然资源资产离任审计对企业不同类型绿色创新的影响

变量	(1) <i>App_inv</i>	(2) <i>App_utili</i>	(3) <i>App_s</i>	(4) <i>App_c</i>
<i>D</i>	0.1277*** (4.21)	0.0652** (2.09)	0.0212** (2.34)	0.0498*** (2.83)
控制变量	控制	控制	控制	控制
企业固定效应	控制	控制	控制	控制
年份固定效应	控制	控制	控制	控制
样本量	3682	2899	4159	2400
R <sup>2</sup>	0.0257	0.0186	0.0236	0.0127

## 七、结论及政策建议

### (一)研究结论

领导干部自然资源资产离任审计作为中国经济转型过程中关键的制度安排,为推动生态文明建设和实现可持续发展提供了重要保障。因此,其必然对企业的绿色创新产生深远的影响。本文基于2011—2017年的城市面板数据和上市公司微观数据,运用DID法探究了自然资源资产离任审计对企业绿色创新的影响,结果显示:

第一,自然资源资产离任审计可通过加强环境规制、纠正地方政府财政支出偏好、推进产业结构升级等促进企业绿色创新,有助于改变领导干部以GDP为导向的政绩观和策略选择,提高领导干部环保意识及对环境保护的重视程度,从而在制度和管理层面加大环境保护力度,进而提高企业绿色创新能力。第二,与较为严格的经济绩效考核相比,宽松的经济绩效考核、中央生态环境保护督察与自然资源资产离任审计的协同更有利于推动企业绿色创新。第三,自然资源资产离任审计不仅提高了申请的绿色专利的总体引用水平,而且有利于绿色专利他引水平的提升,因而有助于绿色创新质量的有效提升。第四,自然资源资产离任审计对企业发明绿色专利申请量的提升作用明显大于实用新型绿色专利,对联合申请绿色专利的影响大于独立申请绿色专利。

## (二)政策建议

生态文明建设是实现经济可持续发展和高质量发展的重要战略部署。近年来,我国经济发展已经逐步从重经济建设、轻环境绩效的模式向经济建设和生态文明建设协调发展的方向转变。根据研究结论,本文提出以下政策建议。

第一,本文结论显示,自然资源资产离任审计有助于改变地方政府单纯以GDP规模和增速为目标的“经济锦标赛”模式,进而推动企业绿色创新和绿色转型发展。因而在对地方领导干部进行生态绩效考核时,一方面,应因地制宜地推进和实施领导干部自然资源资产离任审计试点政策。由于不同城市的环境和资源具有异质性,环境治理的方法也不完全相同,因此在发挥自然资源资产离任审计的监督和检查功能时,要考虑到地方经济发展水平、政府财政能力等情况,制定科学合理的审计标准和评价指标,明确领导干部的职责范围,改变以往资源交叉管理而部门相互独立的局面。另一方面,地方领导干部作为地区环境保护第一责任人,应积极配合审计工作,推动绿色创新,实现辖区环境保护、资源利用与经济协同共进。自然资源资产离任审计对领导干部开发和保护辖区内自然资源提出了更高要求,审计机关按照规定监督检查领导干部任期内的受托环境责任履行情况,有助于规范地方政府自然资源利用和环境保护行为,以绿色创新推动环境绩效和经济绩效的齐头并进,促进经济绿色高质量发展。

第二,由于自然资源资产离任审计的绿色创新效应也会受到经济绩效考核的影响,因而政府应该从经济绩效与生态绩效综合视角对地方政府经济发展进行全面评价考核,避免经济绩效硬约束抑制自然资源资产离任审计的绿色创新效应,促进企业生产、发展方式转变。根据受托经济责任理论,地方政府作为受托资源管理和环境治理的主体,理应对辖区内自然资源的消耗和保护负责,这就要求地方政府的政绩考核摒弃“以GDP论英雄”的老办法,将以自然资源资产离任审计为代表的生态绩效考核与经济绩效考核放到同等重要的位置上,明确各部门职责,切实提供企业生产、发展方式转变的动力。

第三,本文结论显示,中央生态环境保护督察明显强化了生态绩效考核的绿色创新效应,因而应该加快构建自然资源资产离任审计相关部门协调配合机制,充分发挥中央生态环境保护督察与生态绩效考核的协同效应。目前审计机关与有关资源环境管理部门尚未建立长效的协同、协作和责任共担机制,各部门单位并未担负起相应的职责,仅仅是在提供数据、专业咨询方面对审计给予一定帮助,不仅降低了审计人员工作的积极性,也严重制约了离任审计专业水准的提升。中央生态环境保护督察制度作为中国环境治理领域的重大制度创新,它使制造业企业面临着压力和挑战,同时也为制造业企业走自主转型之路提供契机,二者相辅相成、互为补充,共同推进企业绿色高质量发展。

第四,本文的研究结果表明,自然资源资产离任审计有助于完善领导干部的生态绩效考核与责任追究机制,从而推动辖区内企业提升绿色创新能力,减少环境污染,并有效改善生态

环境质量。政府应完善领导干部的生态绩效考核与责任追究机制,并将绿色技术创新纳为地方经济和环境管理的核心指标。同时,通过政策激励措施,如财政补贴、税收减免和绿色信贷,鼓励企业加大绿色研发投入,推动绿色技术成果转化。政府还应加强对地方政府和企业的培训与指导,确保绿色发展政策有效执行,从而实现经济绿色转型与可持续发展的双赢局面。

## 参考文献:

- [1] 曹春方,马连福,沈小秀. 财政压力、晋升压力、官员任期与地方国企过度投资[J]. 经济学(季刊),2014,13(04):1415-1436.
- [2] 韩峰,余泳泽,谢锐. 土地资源错配如何影响雾霾污染?——基于土地市场交易价格和PM 2.5数据的空间计量分析[J]. 经济科学,2021(04):68-83.
- [3] 贺宝成,赵丹. 自然资源资产离任审计如何影响企业股价波动?[J]. 金融与经济,2019(05):41-48.
- [4] 黄溶冰,赵谦,王丽艳. 自然资源资产离任审计与大气污染防治:“和谐锦标赛”还是“环保资格赛”[J]. 中国工业经济,2019(10):23-41.
- [5] 吉赞,杨青. 高铁开通能否促进企业创新:基于准自然实验的研究[J]. 世界经济,2020,43(02):147-166.
- [6] 李涛,刘思玥. 分权体制下辖区竞争、策略性财政政策对雾霾污染治理的影响[J]. 中国人口·资源与环境,2018,28(06):120-129.
- [7] 李秀珠,刘文军. 领导干部自然资源资产离任审计与企业债务融资[J]. 中央财经大学学报,2020(06):52-67.
- [8] 李秀珠. 领导干部自然资源资产离任审计和公司环保投入——基于重污染企业的经验证据[J]. 财会月刊,2020(12):104-113.
- [9] 陆铭,欧海军. 高增长与低就业:政府干预与就业弹性的经验研究[J]. 世界经济,2011(12):3-31.
- [10] 全进,刘文军,谢帮生. 领导干部自然资源资产离任审计、政治关联与权益资本成本[J]. 审计研究,2018(02):46-54.
- [11] 魏浩,连慧君,巫俊. 中美贸易摩擦、美国进口冲击与中国企业创新[J]. 统计研究,2019,36(08):46-59.
- [12] 薛阳,胡丽娜. 制度环境、政府补助和制造业企业创新积极性:激励效应与异质性分析[J]. 经济经纬,2020,37(06):88-96.
- [13] 杨其静,卓品,杨继东. 工业用地出让与引资质量底线竞争——基于2007~2011年中国地级市面板数据的经验研究[J]. 管理世界,2014(11):24-34.
- [14] 于连超,张卫国,毕茜. 环境税会倒逼企业绿色创新吗?[J]. 审计与经济研究,2019,34(02):79-90.
- [15] 曾湘泉,李智,王辉. 官员晋升机制与经济社会发展[J]. 劳动经济研究,2020,8(06):120-136.
- [16] 张宏亮,刘长翠,曹丽娟. 地方领导人自然资源资产离任审计探讨——框架构建及案例运用[J]. 审计研究,2015(02):14-20.
- [17] 张莉,朱光顺,李世刚,等. 市场环境、重点产业政策与企业生产率差异[J]. 管理世界,2019,35(03):114-126.
- [18] 张琦,谭志东. 领导干部自然资源资产离任审计的环境治理效应[J]. 审计研究,2019(01):16-23.
- [19] 张恬静,李强. 自然资源资产离任审计与企业环境信息披露质量[J]. 财会月刊,2021(10):115-123.

- [20] 周黎安,刘冲,厉行,等.“层层加码”与官员激励[J].世界经济文汇,2015(01):1-15.
- [21] Baumol, W. J. Macroeconomics of Unbalanced Growth: The Anatomy of Urban Crisis[J]. American Economic Review, 1967, 57(3): 415-426.
- [22] Berman, E., L. Bui. Environmental Regulation and Productivity: Evidence from Oil Refineries[J]. Review of Economics and Statistics, 2001, 83(3): 498-510.
- [23] Bo, Z.Y. Economic Performance and Political Mobility: Chinese Provincial Leaders[J]. Journal of Contemporary China, 1996, 5(12): 135-154.
- [24] Cohn, J. B., Z. Liu, M. I. Wardlaw. Count (and Count-Like) Data in Finance[J]. Journal of Financial Economics, 2022, 146 (2): 529-551.
- [25] Fredriksson, P. G., J. R. Wollscheid. Environmental Decentralization and Political Centralization[J]. Ecological Economics, 2014, 107: 402-410.
- [26] Hall, B. H., D. Harhoff. Recent Research on the Economics of Patents[J]. Annual Review of Economics, 2012(4): 541-565.
- [27] Han, F., X. Mao. Impact of Intelligent Transformation on the Green Innovation Quality of Chinese Enterprises: Evidence from Corporate Green Patent Citation Data[J]. Applied Economics, 2023, 56(45): 5342-5359.
- [28] Hayes, A. F. Introduction to Mediation, Moderation, and Conditional Process Analysis: A Regression-Based Approach[M]. New York: Guilford Press, 2018.
- [29] Hille, E., W. Althammer, H. Diederich. Environmental Regulation and Innovation in Renewable Energy Technologies: Does the Policy Instrument Matter?[J]. Technological Forecasting & Social Change, 2020, 153: 119921.
- [30] Hojnik, J., M. Ruzzier. What Drives Eco-innovation? A Review of an Emerging Literature[J]. Environmental Innovation and Societal Transitions, 2016, 19: 31-41.
- [31] Jacobson, L. S., R. J. LaLonde, D. G. Sullivan. Earnings Losses of Displaced Workers[J]. American Economic Review, 1993, 83(4): 685-709.
- [32] Li, H.B., L. A. Zhou. Political Turnover and Economic Performance: The Incentive Role of Personnel Control in China[J]. Journal of Public Economics, 2004, 89(9): 1743-1762.
- [33] Montinola, G., Y. Y. Qian, B. R. Weingast. Federalism, Chinese Style: The Political Basis for Economic Success in China[J]. World Politics, 1995, 48(1): 50-81.
- [34] Porter, M. E., C. Van der Linde. Toward a New Conception of the Environment-Competitiveness Relationship[J]. Journal of Economic Perspectives, 1995, 9(4): 97-118.
- [35] Testa, F., F. Iraldo, M. Frey. The Effect of Environmental Regulation on Firms' Competitive Performance: The Case of the Building & Construction Sector in Some EU Regions[J]. Journal of Environmental Management, 2011, 92(9): 2136-2144.
- [36] Wang, Y., N. Shen. Environmental Regulation and Environmental Productivity: The Case of China[J]. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 2016, 62: 758-766.
- [37] Yang, C. H., Y. H. Tseng, C. P. Chen. Environmental Regulations, Induced R&D, and Productivity: Evidence from Taiwan's Manufacturing Industries[J]. Resource and Energy Economics, 2012, 34(4): 514-532.
- [38] Zhao, X., B. W. Sun. The Influence of Chinese Environmental Regulation on Corporation Innovation and Competitiveness[J]. Journal of Cleaner Production, 2016, 112: 1528-1536.

# The Departure Accountability Audit of Natural Resource Assets and Enterprise Green Innovation

Han Feng<sup>a</sup>, Zhao Xintong<sup>b</sup>, Sun Peizhe<sup>c</sup>

(a:Joint Research Institute, Nanjing Audit University; b:School of Government Audit, Nanjing Audit University;  
c:School of Economics, Nanjing Audit University)

**Abstract:** To promote the construction of ecological civilization, the departure accountability audit of natural resource assets has been established as a key institutional arrangement, with the core goal of scientifically evaluating and assessing the performance of leading cadres in fulfilling environmental responsibilities. We take the accountability audit of natural resource assets launched in 2014 as a quasi-natural experiment, and combine the number departure of green patents and their citation data of listed companies to construct a measurement index of green innovation level. Furthermore, a double difference model system is used to explore the impact mechanism and effect of natural resource asset departure audit for leading cadres on the green innovation capability of enterprises. The results show that the departure accountability audit of natural resource assets can significantly improve the level of green innovation in enterprises through various mechanisms, including strengthening environmental regulations, increasing the investment intensity of local government public research and development expenditure, and promoting the optimization and upgrading of industrial structure. Even after conducting several robust tests, this conclusion still shows high reliability and robustness. Further research has found that, compared to strict economic performance evaluations, more relaxed economic performance evaluations help to leverage the role of departure accountability audit of natural resource assets in promoting green innovation in enterprises, and there is also a significant synergistic effect between central ecological and environmental protection inspections and departure accountability audit of natural resource assets in promoting green innovation in enterprises. The departure accountability audit of natural resource assets not only improves the overall citation level of green patent applications and authorizations, but also contributes to the improvement of the citation level of green patents. The accountability audit of natural resource assets has a significantly stronger promoting effect on innovative green innovation in enterprises than on utility model green innovation, and its impact on joint innovation is significantly greater than that on independent innovation. The conclusion is of great significance for further optimizing and strengthening the departure accountability audit of natural resource assets, effectively promoting the evaluation and assessment of local government ecological performance, and achieving green and high-quality development of enterprises.

**Keywords:** Departure Acountability Audit of Natural Resource Assets; Ecological Performance Appraisal; Green Innovation of Enterprises; Difference-in-Difference

**JEL Classification:** M42, Q55, R11

(责任编辑:朱静静)