

政府环境审计、审计信息化建设与绿色新质生产力

许宁宁,王佳慧

(天津理工大学 管理学院,天津 300384)

[摘要]绿色属性是新质生产力的核心特征,发展绿色新质生产力是实现经济与生态协同高质量发展的关键。基于2010—2023年中国285个地级市的面板数据,实证检验政府环境审计对地区绿色新质生产力的影响,并探讨政府审计信息化建设对上述关系的赋能效应及作用机制。研究发现,环境审计能够显著促进地区绿色新质生产力发展,且政府审计信息化建设的赋能有助于强化这一效应。异质性分析显示,该赋能效应在西部和东北地区、数字经济发展水平较高的地区、地方政府公共数据开放水平较高的地区更为突出。机制检验显示,环境审计通过强化环境治理动机、提升环保执法强度、推进绿色低碳转型,进而培育地区绿色新质生产力,而政府审计信息化建设赋能环境审计则遵循“技术—认知—能力—行动”的递进传导路径,进一步驱动地区绿色新质生产力发展。研究结论为审计机关落实“科技强审”战略、以审计现代化赋能绿色新质生产力培育提供了经验证据与政策参考。

[关键词]政府环境审计;政府审计信息化建设;绿色新质生产力;环境治理;环保执法;政府绿色发展注意力

[中图分类号]F239 **[文献标志码]**A **[文章编号]**2096-3114(2026)03-0036-11

一、引言

2026年第十四届全国人民代表大会第四次会议的政府工作报告指出,“发展新质生产力是高质量发展的内在要求”^①。习近平总书记在2024年中共中央政治局第十一次集体学习时也强调,“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”^②。上述论断既明确了新质生产力的绿色本质,也凸显了培育绿色新质生产力的迫切性。当前,我国经济已进入提质增效关键阶段,经济增长与环境治理的协同需求愈发迫切,而培育绿色新质生产力正是破解这一矛盾、实现可持续发展的核心路径。

绿色新质生产力作为新质生产力在生态领域的具象化形态,以创新为核心驱动力,并将绿色属性贯穿发展全过程^[1]。已有研究普遍认可政府在新质生产力培育中的核心角色,证实政府可通过制度松绑^[2]、政策支持^[3]、引入耐心资本^[4]、财政补贴^[5]等宏观政策与手段发挥作用。然而,政府干预的落地离不开具体治理工具的支撑。政府环境审计作为国家环境治理体系的核心监督工具^[6],通过监督环保政策执行^[7]、核查环保资金使用效益^[8]和优化环境治理制度供给^[9],为新质生产力培育筑牢基础^[10]。现有研究对政府如何通过环境审计落地环境治理功能,进而影响绿色新质生产力的探讨仍不够深入,对其具体实践路径亦尚未展开深入剖析。进一步地,绿色新质生产力发展对政府环境治理存在精细化、动态化的现实需求^[11-12],当前对于如何强化环境审计治理效应,进而提升绿色新质生产力培育效能的针对性探索仍较为薄弱。习近平总书记在二十届中央审计委员会会议上明确提出要“坚持科技强审,加强审计信息化建设”^③,这为提升政府环境审计治理效能提供了战略指引。全国各级审计机关依托“金

[收稿日期]2025-11-27

[基金项目]天津市哲学社会科学规划年度项目(TJGL25-05)

[作者简介]许宁宁(1980—),女,山东德州人,天津理工大学管理学院副教授,硕士生导师,博士,主要研究方向为审计、内部控制与风险管理,邮箱:xnn1109@163.com;王佳慧(2001—),女,宁夏吴忠人,天津理工大学管理学院硕士生,主要研究方向为审计与资本市场信息披露。

①详见:https://www.gov.cn/yaowen/liebiao/202603/content_7062625.htm

②详见:https://www.gov.cn/yaowen/liebiao/202402/content_6929446.htm

③详见:<https://www.audit.gov.cn/n4/n19/c122699/content.html>

审工程”积极推进大数据、人工智能等技术与审计全流程融合,推动政府审计信息化建设。相关研究^[13-15]表明,政府审计信息化建设有助于突破传统审计的技术瓶颈、拓展审计覆盖范围与深度,并显著提升审计效率与质量。因而,审计信息化建设可能有助于赋能环境审计实现对环境治理全流程的精准监测与高效问责,从而为环境治理现代化注入动能,进而强化对绿色新质生产力的支撑作用。

基于此,本文以2010—2023年中国285个地级市面板数据为样本,系统检验环境审计对绿色新质生产力的驱动效应以及政府审计信息化建设赋能环境审计强化该驱动效应的内在作用机制。本研究的边际贡献主要体现在:第一,拓展政府环境审计治理效应的研究边界。现有研究多关注环境审计在地区污染治理^[16]和企业绿色转型^[17]等传统治理领域的作用,本文将研究场景延伸至绿色新质生产力这一前沿议题,系统揭示环境审计驱动地区绿色新质生产力发展的内在机制,丰富了政府审计服务绿色发展的经济后果研究。第二,丰富政府审计信息化建设的赋能效应研究。本文立足“科技强审”战略,将技术赋能理论、动态能力理论与环境审计治理相结合,验证审计信息化建设通过“技术—认知—能力—行动”的递进传导路径强化环境审计治理效能的微观机理,为政府审计推进信息化建设与业务深度融合提供经验证据。第三,完善绿色新质生产力的政府驱动因素体系研究。本文将政府环境审计与政府审计信息化建设纳入统一分析框架,从治理监督与技术支撑协同视角揭示审计信息化赋能环境审计进而影响绿色新质生产力的内在机制,弥补现有文献单独考察审计治理或技术赋能而忽视二者协同效应的研究不足。这既为环境审计发挥治理功能、赋能绿色发展提供新视角,也为通过审计信息化建设激发绿色新质生产力潜力、推动绿色高质量发展提供理论依据与政策指引。

二、理论分析与研究假设

(一) 政府环境审计与绿色新质生产力

基于公共受托责任理论,政府环境审计作为国家环境治理体系的核心监督工具,可通过揭示、查处、建议三大核心功能强化环境治理动机、提升环保执法强度、推进区域绿色低碳转型,从而充分释放审计治理效能,为绿色新质生产力发展筑牢基础。首先,政府环境审计强化环境治理动机,为绿色新质生产力培育奠定认知基础。环境审计揭示功能的发挥能精准披露环保资金配置低效、区域污染防控缺位等问题^[18-19],促使地方政府认识绿色新质生产力培育的重要性。同时,审计结果的公开披露将进一步压实地方政府公共受托环境责任^[20],推动其将绿色发展纳入核心治理议程,主动强化环境治理动机,加大绿色发展的政策支持与资源投入,为绿色新质生产力培育明确方向。其次,政府环境审计提升环保执法强度,为绿色新质生产力培育提供行为保障。环境审计依托查处功能,对环境违规主体实施严肃问责与处罚,显著提高环境违规的制度性成本^[10],形成强大的执法威慑效应,倒逼地方政府加大环保执法投入。同时,基于审计发现的具体问题,审计机关提出针对性整改建议^[21],从而提升了环保执法的精准性与高效性,为绿色新质生产力培育扫清执行障碍。最后,政府环境审计推进绿色低碳转型,为绿色新质生产力培育激活核心动能。环境审计依托建议功能,针对审计发现的治理症结提出针对性意见,推动绿色环保补助精准投向低碳技术研发、污染治理等关键领域^[10]。同时,审计治理效能的释放倒逼高耗能、高污染企业加快绿色生产方式转型,推动区域加大绿色技术研发与环保投入^[22],实现审计治理效能向绿色新质生产力发展成效的转化。据此,本文提出如下假设:

H1:政府环境审计能够推动地区绿色新质生产力发展。

(二) 政府审计信息化建设对政府环境审计的赋能效应

在“科技强审”战略深入推进的背景下,政府审计信息化建设已成为突破传统环境审计时空局限、提升环境治理效能的核心支撑^[14],更为绿色新质生产力培育拓宽了技术传导路径。基于技术赋能理论与动态能力理论,审计信息化建设通过“技术—认知—能力—行动”的递进传导,推动地方政府绿色发展注意力聚焦、环境治理现代化能力提升,进而助力环境审计治理效能向绿色新质生产力培育成效转

化。在技术赋能认知层面,审计信息化建设以数据技术打破信息壁垒,推动地方政府形成绿色发展的精准认知。其通过打通环保、工信、财政等多部门数据壁垒,搭建统一数据中台实现环境数据协同共享与全量分析,有效破解传统环境审计数据割裂、监督盲区等问题^[23]。同时,依托大数据等信息化技术推动精准识别绿色低碳产业转型滞后等治理症结^[24],结合审计结果披露与问责机制强化地方政府对培育绿色新质生产力重要性的认知,推动政府聚焦绿色发展,为后续认知向治理能力的转化奠定基础。在认知转化能力层面,审计信息化建设以绿色认知为导向,助力地方政府环境治理现代化能力升级。审计信息化建设以绿色发展的认知共识为核心导向,将人工智能、大数据建模等技术规模化应用于环境治理实践^[15],能够精准识别环境政策执行偏差与治理漏洞,同时有助于进一步压实地方政府环境治理主体责任^[25],依托远程审计与实时监测等技术核验整改实效^[23],提升环境治理执行质量,推动环境治理从表面合规转向实质有效,最终实现地方政府环境治理现代化能力的系统升级。在能力落地行动层面,审计信息化建设以治理能力为支撑,推动环境审计治理效能转化为绿色新质生产力培育实效。一方面凭借信息化建设的精准识别与动态监管效能,倒逼高耗能、高污染企业加快生产方式绿色转型,加大绿色技术研发投入^[22],优化绿色新质生产力培育基础。另一方面融合审计信息化技术优势与环境审计治理功能^[14],实现环保资源精准配置,为绿色技术创新与绿色产业培育提供坚实支撑^[12]。同时,强化环境审计的揭示、查处、建议三大核心功能,推动审计发现问题快速整改、审计建议有效落地,并最终将审计治理效能转化为地区绿色新质生产力发展的实际成效。据此,本文提出如下假设:

H2:政府审计信息化建设通过赋能政府环境审计,显著强化环境审计对地区绿色新质生产力发展的驱动作用。

三、研究设计

(一) 样本选择与数据来源

本文选取我国 285 个地级市(不包含港澳台)作为研究样本,将研究期间设置为 2010—2023 年,最终获得 3990 个样本。选择 2010 年作为研究起始年份,既因该年是我国“十二五”规划开局之年,生态环保首次被纳入国家重点战略,政府环境审计自此进入规模化、规范化发展阶段,也得益于《中国审计年鉴》从 2010 年起系统披露审计信息化相关数据。环境审计和审计信息化建设数据来自《中国审计年鉴》并经手工收集和整理获得;环保执法强度数据来自北大法宝数据库;绿色低碳转型的碳排放、能源投入数据则分别来源于中国碳核算数据库和《中国能源统计年鉴》;环境治理动机、地方政府绿色发展注意力、地方政府环境治理现代化能力的相关数据均基于各地级市年度政府工作报告整理测算,部分缺失的政府工作报告通过百度收集补齐;控制变量数据则来自《中国统计年鉴》、《中国城市统计年鉴》、《中国科技统计年鉴》、《中国信息产业年鉴》、《中国环境统计年鉴》、EPS 数据库、中国研究数据服务平台(CNRDS)、国家知识产权局和 Wind 数据库。对于个别缺失数据,采用插值法补齐。

(二) 变量定义

1. 被解释变量:绿色新质生产力($Gnqp$)。作为新质生产力在生态环境领域的具体体现,绿色新质生产力与新质生产力存在内在共生共通逻辑。借鉴逯艳和张杰^[26]、韩文龙等^[27]的研究,从“绿色新质劳动者、绿色新质劳动资料、绿色新质劳动对象”三个维度构建指标体系(见表 1),采用熵权法对各维度指标赋权,最终测算地区绿色新质生产力综合指数。

2. 解释变量:政府环境审计($Audit$)。借鉴蔡春等^[6]的方法,手工整理《中国审计年鉴》中审计署及特派办、省(自治区、直辖市)审计厅(局)、市(州、盟)审计局三个层级的环境审计业务描述,重点提取“审计实施区域”“审计标的属地”等关键信息,确保每个项目精准对应具体地级市。为实现层级数据与地级市样本的合理匹配,将审计署单一对接地级市的项目直接计入,跨地级市的区域性项目按覆盖数量等权拆分后计入对应地级市;省级统筹审计按行政辖区内地级市数量等权拆分后计入;市级审计项目直

接纳入本地统计。最终用三级数据处理后的项目总和衡量审计强度,取值越大代表该地级市当年环境审计强度越高。

3. 调节变量:政府审计信息化建设(*Digital*)。借鉴谢晓君和徐攀的研究^[14],结合我国“国家统筹、省级主导、市级落地”的审计信息化推进机制,通过文本分析构建综合指数。

(1) 指标体系设计。从信息化支撑业务能力、数据化管理水平、数据资源分析利用 3 个维度,设计 9 个题项的指标体系

(见表 2)。其中,省级统筹类 5 项,由省级审计厅主导推进;市级落地类 4 项,由地级市审计局负责实施。(2) 分层赋值计分。采用内容分析法对《中国审计年鉴》相关语段评分,两类指标均实行累计计分:①省级统筹类指标,依据“省级审计机关工作概况”对省级信息化建设赋值(当年披露“筹备/执行”赋值为 1,未提及则为 0);②市级落地类指标,依据“市级审计机关工作概况”对各地级市信息化建设赋值(原则同上)。(3) 指数合成计算。①分别汇总省级统筹类、市级落地类指标的累计分值,得到省级政府审计信息化建设指数(反映全省审计信息化基础支撑水平)和市级政府审计信息化建设指数(反映各地级市落地实施成效);②考虑审计信息化建设“上级向下传导”特征,以各地级市所属省份的省级指数为基础,叠加本市市级指数,形成地级市层面政府审计信息化建设综合指数。(4) 数据补充处理。对《中国审计年鉴》中未详细披露的地级市数据,通过各省审计工作报告、地级市审计局官网年度工作总结补充核实,无补充信息则按“未实施”赋值为 0。最终对综合指数进行“加 1 取对数”处理,得到调节变量 *Digital*。

4. 控制变量:控制了可能影响区域绿色新质生产力发展的其他因素。政府干预程度(*Gov*),用财政一般预算支出占 GDP 的比重来衡量;经济发展水平(*Pgdp*),用人均地区生产总值的对数来衡量;金融发展水平(*Fina*),用城市年末金融机构存贷款余额与地区生产总值之比衡量;对外开放水平(*Open*),用地区实际利用外资的对数值来衡量;环境污染排放(*Poll*),用工业二氧化硫排放总量作为污染排放衡量指标;劳动力水平(*Lab*),用地区生产总值与总就业人数之比表示;城镇化程度(*Urb*),用城镇化率来衡量;基础设施建设(*Infra*),用标准化处理后的年末公路里程数与总人口比值衡量;教育投入水平(*Edu*),用地方财政教育支出占 GDP 的比重来衡量。此外,还控制了地区固定效应和年份固定效应。

(三) 模型设定

针对假设 H1,构建模型(1)探究环境审计如何影响绿色新质生产力;针对假设 H2,构建模型(2)验证审计信息化建设赋能环境审计强化驱动绿色新质生产力的作用:

$$Gnqp_{i,t} = a_0 + a_1 Audit_{i,t} + a_2 Controls_{i,t} + a_3 City_i + a_4 Year_t + e_{i,t} \quad (1)$$

表 1 绿色新质生产力指标体系

一级指标	二级指标	三级指标
绿色新质劳动者	绿色产业就业人员受教育程度	受教育总人数/总人口
	计算机行业贡献度	计算机行业从业人数/当地就业总人数
	人才培养	专科及以上人数/总人数
绿色新质劳动资料	基础设施	公路里程
		人均互联网宽带接入端口数
	科技创新	科技创新绿色发明专利授权数
		研发经费/GDP
绿色新质劳动对象	可再生能源消耗	可再生能源电力消纳量/GDP
	工业机器人渗透度	机器人安装量×各地就业率
	新兴产业活跃度	新兴企业主营业务收入之和/当地 GDP
	产业创新	创新型产业集群数
	产业绿色化	单位 GDP 能耗
		水电、核能、风力、太阳能发电量
		工业污染治理完成投资额

表 2 政府审计信息化建设指标体系

维度	指标题项
信息化支撑业务能力	“金审三期”启动
	审计机关数据分析网联通
	电子数据备份中心筹建
数据化管理水平	审计网络安全管理
	数据采集和定期报送机制
数据资源分析利用	省/市级审计数据分中心建设
	审计工作机制是否转向后台数据分析与现场审计并重
	审计数据分析模型/平台应用
	信息化审计人才队伍建设

$$Gnqp_{i,t} = b_0 + b_1 Audit_{i,t} \times Digital_{i,t} + b_2 Audit_{i,t} + b_3 Digital_{i,t} + b_4 Controls_{i,t} + b_5 City_i + b_6 Year_t + e_{i,t} \quad (2)$$

i 和 t 分别代表地级市和年份。 $Gnqp_{i,t}$ 表示地级市 i 在 t 年的绿色新质生产力水平, $Audit_{i,t}$ 表示地级市 i 在 t 年的环境审计强度, $Digital_{i,t}$ 表示地级市 i 在 t 年的审计信息化建设水平, 交互项 $Audit_{i,t} \times Digital_{i,t}$ 代表审计信息化建设对政府环境审计的赋能, $Controls_{i,t}$ 为控制变量, $City_i$ 为城市固定效应, $Year_t$ 为年份固定效应, $e_{i,t}$ 为随机干扰项。

四、实证分析

(一) 描述性统计

表3报告了核心变量描述性统计结果。绿色新质生产力($Gnqp$)的最大值为0.618,最小值为0.002,均值为0.050,极值差异显著且均值偏低,表明我国地级市绿色新质生产力培育虽有阶段性突破,但地区发展不均衡。政府环境审计($Audit$)的最大值为9,最小值为0,均值为2.130,反映地方政府已普遍将环境审计纳入治理体系,但实施力度存在显著地区差异。政府审计信息化建设($Digital$)的最大值为3.341,最小值为0,均值为0.606,体现地级市政府审计信息化建设程度的差异。

(二) 基准回归

表4显示了基准回归结果。列(1)和列(2)显示,在控制了年份特征、地区特征及其他控制变量后,环境审计($Audit$)对绿色新质生产力($Gnqp$)的影响依然显著为正,研究假设H1得到验证。列(3)和列(4)显示,在控制年份特征和地区特征,并加入其他控制变量后,政府审计信息化建设赋能环境审计交乘项($Audit \times Digital$)的回归系数在1%的水平上均显著为正,这表明审计信息化建设赋能环境审计增强对绿色新质生产力($Gnqp$)的影响,假设H2成立。

(三) 内生性问题^①

1. 倾向得分匹配(PSM):为减轻可观测因素的系统性差异对研究结果的影响,本文采用Rosenbaum等^[28]提出的倾向得分匹配方法验证研究结论稳健性。即运用Logit模型,通过“卡尺内最近邻匹配法”将处理组(即实施信息化建设赋能环境审计的地区)与对照组(即未实施的地区)进行匹配。匹配过程中采用放回抽样,按照1

表3 核心变量描述性统计

变量	观测数	均值	标准差	最小值	最大值
$Gnqp$	3990	0.050	0.084	0.002	0.618
$Audit$	3990	2.130	2.737	0.000	9.000
$Digital$	3990	0.606	0.657	0.000	3.341

表4 基准回归

	$Gnqp$			
	(1)	(2)	(3)	(4)
$Audit$	0.013 *** (3.127)	0.012 *** (3.058)	0.013 * (1.903)	0.014 * (1.945)
$Digital$	—	—	0.047 ** (1.949)	0.049 ** (1.990)
$Audit \times Digital$	—	—	0.051 *** (2.262)	0.052 *** (2.829)
Gov	—	0.647 (0.685)	—	0.616 (0.652)
$Pgdp$	—	0.027 (0.831)	—	0.020 (0.611)
$Fina$	—	0.140 (1.322)	—	0.135 (1.245)
$Poll$	—	0.015 (0.737)	—	0.016 (0.661)
$Open$	—	-0.364 (-0.721)	—	-0.348 (-0.689)
Lab	—	0.721 *** (4.237)	—	0.722 *** (4.244)
Urb	—	-0.581 (-0.829)	—	-0.613 (-0.875)
$Infra$	—	0.020 (0.179)	—	0.016 (0.141)
Edu	—	0.842 (0.271)	—	0.102 (0.329)
$City$	Yes	Yes	Yes	Yes
$Year$	Yes	Yes	Yes	Yes
$Constant$	5.756 *** (10.000)	5.231 *** (5.822)	5.661 *** (9.738)	5.132 *** (5.687)
N	3990	3990	3990	3990
Adj_R ²	0.027	0.032	0.028	0.034

注:***、**和*表示系数在1%、5%和10%水平显著;括号内为经城市层面聚类调整的稳健标准误对应的t值;下同。

①考虑篇幅,内生性检验及下文稳健性检验结果未列示,留存备案。

比1的比例进行匹配。政府审计信息化建设赋能环境审计交乘项($Audit \times Digital$)系数在5%显著性水平上通过检验,验证了研究结论的稳健性。

2. 工具变量检验:借鉴房巧玲等的研究^[9],选取“2010年各省每万人固定电话数量与样本上一年全国互联网用户数的交互项”作为核心解释变量的工具变量(IV)。选取2010年这一时间节点是因为《中国审计年鉴》从2010年起系统披露审计信息化建设相关数据,且2010年各省每万人固定电话数量能够反映地区在信息化建设初期的信息基础设施禀赋。固定电话普及度较高的地区往往信息通信网络基础更完备,在审计信息化阶段的积累更深厚,这确保了工具变量与核心解释变量的强相关性。同时,2010年的固定电话数量属于历史既定指标,不受当期及未来地区绿色新质生产力水平的影响,满足工具变量外生性要求。当前,固定电话已逐步退出主流信息应用场景,对绿色新质生产力发展的直接干预作用显著弱化,仅通过影响审计信息化建设的起步条件间接作用于被解释变量,符合排他性约束。审计信息化建设赋能环境审计交乘项($Audit \times Digital$)在1%水平上显著为正,进一步验证研究结论的稳健性。Cragg-Donald Wald F统计量远高于10%显著性水平下的临界值,通过弱工具变量检验。

3. 增加控制变量:将社会消费水平($Consu$)、市场化水平(Mar)代入模型(1)再次进行回归,其中,社会消费水平($Consu$)以社会消费品零售总额与 Gdp 之比进行表征,市场化水平(Mar)参考余明桂等的做法^[29],对2019年后的数据采用外推法衡量,审计信息化赋能环境审计的影响系数依旧通过1%水平上的显著性检验,证实研究结论的稳健性。

(四) 其他稳健性检验

1. 替换解释变量测度方法:以审计署、省审计厅和地级市审计局开展的环境审计项目总和为基础,将该省、自治区以及直辖市开展审计的情况作为解释变量。其中,开展审计赋值为1,未开展赋值为0。审计信息化建设赋能环境审计交乘项($Audit \times Digital$)的系数0.011,并在5%的水平上显著,进一步证实研究结论的稳健性。

2. 调整研究样本:考虑到城市差异性可能导致对审计信息化建设的响应效率存在差异,从而影响对绿色新质生产力的作用效果,因此,剔除4个直辖市和5个自治区的样本,研究结论依旧稳健。

3. 缩尾处理:考虑到变量异常值可能会使回归结果产生偏误,因而对相关变量进行上下1%的缩尾处理。 $Audit \times Digital$ 的系数为0.012,在1%的水平上显著,表明研究结论具有稳健性。

五、进一步分析

(一) 异质性分析

审计信息化建设赋能环境审计对绿色新质生产力的驱动效应,受地区资源禀赋、政策环境与发展阶段的差异化影响,存在显著的区域异质性特征。为清晰揭示这一效应的适用边界,本文从数字经济发展水平、地方政府公共数据开放程度与区域划分三个维度,通过分样本回归展开系统性分析。

1. 数字经济发展程度($Lndig$)。数字经济发展水平较高的地区通常拥有更完善的数字基础设施、更成熟的数字技术应用和更高素质的数字人才队伍,这为审计信息化赋能环境审计提供了更强的技术支撑和人才保障,从而更有助于促进绿色新质生产力的发展。借鉴陈贵富等的方法^[30],从数字基础设施、数字产业化、产业数字化和数字创新等维度测算数字经济发展水平,并依据年度中位数将样本划分为数字经济高、低水平两组,对模型进行分样本回归。表5列(1)和列(2)结果显示,审计信息化建设赋能环境审计交乘项($Audit \times Digital$)的系数在数字经济发展水平程度高的地区为0.030,且在5%的水平上显著,而在数字经济发展水平程度低的地区不显著。这表明,审计信息化赋能环境审计对绿色新质生产力的提升作用在数字经济高水平地区更为显著。

2. 地方政府公共数据开放($OpenData$)。地方政府公共数据开放水平较高的地区往往拥有更完善的数据开放生态、更规范的数据流通机制和更丰富的高质量数据源,这为审计信息化赋能环境审计提供

了坚实的数据资源保障。此外,在公共数据开放水平高的地区,政府的数字化治理能力也相对更强,更易落地审计信息化所输出的环境治理信息与整改要求,从而助力绿色新质生产力的发展。借鉴汪立鑫和孙圣涛^[31]的全国地级市公共数据开放平台建设名录,采用政策虚拟变量法构建地方政府公共数据开放指标,并按年度地级市中位数,将样本划分为公共数据开放高水平和低水平两组并进行分样本回归分析。表5列(3)和列(4)结果显示,审计信息化建设赋能环境审计交乘项(*Audit × Digital*)的系数在地方政府公共数据开放水平高的地区为0.061,且在1%的水平上显著,而在地方政府公共数据开放水平低的地区不显著。这表明,较高的地方政府公共数据开放水平为政府审计信息化建设的技术赋能提供了充足且高质量的数据源支撑,强化了环境审计对绿色新质生产力的正向影响。

3. 地区异质性。我国东、中、西及东北地区在政府审计信息化基础设施、环境审计治理基础、绿色低碳转型现实需求上存在显著差异,可能导致审计信息化建设赋能环境审计的效应呈现区域分化特征。为揭示这一异质性,参照国家统计局区域划分标准,将样本划分为东部、中部、西部与东北四大区域,采用分组回归考察。表6结果显示,审计信息化建设赋能环境审计交乘项(*Audit × Digital*)在西部和东北地区的估计系数分别为0.025和0.031,且分别在5%和1%水平上显著,而东部和中部地区的估计系数未通过统计显著性检验。

从西部和东北地区来看,其数字审计基础设施建设相对滞后,跨部门环境数据壁垒尚未有效打破,传统环境审计模式下监督盲区较大、整改实效核验难度较高等问题突出,且地方政府的绿色发展注意力聚焦度与环境治理现代化能力仍有较大提升空间。政府审计信息化建设通过搭建数据共享体系、实现智能监测与远程审计,精准补齐了地区环境治理的数字短板,有助于引导地方政府提升绿色发展注意力、强化环境治理现代化执行力度,从而充分释放环境审计对绿色新质生产力的推动作用。而东部和中部地区已形成相对完善的数字基础设施体系,环境审计工作实现常态化、规范化开展,传统审计模式下地方政府的绿色发展注意力与环境治理现代化能力已处于较高水平,审计信息化建设的边际提升效应有所递减,最终,其赋能环境审计对绿色新质生产力的驱动效应未能通过统计显著性检验。

(二) 机制检验

1. 政府环境审计驱动绿色新质生产力的路径检验

环境审计主要通过强化环境治理动机、提升环保执法强度、推进绿色低碳转型三方面作用于绿色新

表5 异质性回归结果

	<i>Lndig</i>		<i>OpenData</i>	
	(1)	(2)	(3)	(4)
	程度高	程度低	水平高	水平低
<i>Audit</i>	0.041 * (1.721)	0.085 (1.056)	0.054 * (1.745)	0.065 (0.521)
<i>Digital</i>	0.024 (1.154)	0.054 (0.143)	0.067 (1.012)	0.052 (0.930)
<i>Audit × Digital</i>	0.030 ** (2.460)	0.011 (0.832)	0.061 *** (3.122)	0.055 (1.124)
<i>City</i>	Yes	Yes	Yes	Yes
<i>Year</i>	Yes	Yes	Yes	Yes
<i>Controls</i>	Yes	Yes	Yes	Yes
<i>Constant</i>	5.595 *** (6.075)	5.652 *** (5.534)	3.732 *** (5.397)	3.637 *** (5.086)
N	1995	1995	1995	1995
Adj_R ²	0.018	0.016	0.022	0.017
经验P值	0.014		0.007	

注:异质性分析的系数组间差异检验的经验P值是采用费舍尔组合检验(抽样5000次)计算得到。基于似无相关模型的检验与Chow检验的结果也基本类似。

表6 分地区异质性回归结果

	区域			
	东部	中部	西部	东北
<i>Audit</i>	0.011 (0.801)	0.033 (0.407)	0.066 (0.882)	0.062 (0.552)
<i>Digital</i>	0.031 (1.533)	0.048 (1.311)	0.023 (0.630)	0.075 (1.387)
<i>Audit × Digital</i>	0.034 (0.589)	0.021 * (1.661)	0.025 ** (2.554)	0.031 *** (3.593)
<i>City</i>	Yes	Yes	Yes	Yes
<i>Year</i>	Yes	Yes	Yes	Yes
<i>Controls</i>	Yes	Yes	Yes	Yes
<i>Constant</i>	3.677 *** (4.145)	5.035 *** (5.396)	9.107 *** (5.641)	1.156 ** (2.425)
N	1204	1344	966	476
Adj_R ²	0.050	0.031	0.018	0.057

质生产力,为其发展提供制度基础与治理保障。为了验证上述作用机制是否成立,借鉴温忠麟和叶宝娟的研究^[32],构建模型(3)—(5)并结合模型(1)进行中介效应检验。

$$Gnqp_{i,t} = c_0 + c_1 Audit_{i,t} + c_2 Controls_{i,t} + c_3 City_i + c_4 Year_t + e_{i,t} \quad (3)$$

$$Med_{i,t} = d_0 + d_1 Audit_{i,t} + d_2 Controls_{i,t} + d_3 City_i + d_4 Year_t + e_{i,t} \quad (4)$$

$$Gnqp_{i,t} = e_0 + e_1 Audit_{i,t} + e_2 Med_{i,t} + e_3 Controls_{i,t} + e_4 City_i + e_5 Year_t + e_{i,t} \quad (5)$$

其中, $Med_{i,t}$ 代表在地级市*i*在*t*年的环境治理动机(*Efre*)、环保执法强度(*Eap*)和绿色低碳转型水平(*Glt*)。参考高斌和张金龙的研究^[33],以政府工作报告中环境治理基础类关键词(环保、污染治理、减排、治污、环境监管等)词频数占报告总字数的比值衡量环境治理动机(*Efre*)。参考卫铭的研究^[10],从北大法宝数据库中统计地区环保行政处罚案件数量,取其自然对数来衡量环保执法强度(*Eap*)。借鉴邓淇中和王振玉的指标体系框架^[34],结合绿色低碳转型的投入与产出逻辑,从投入指标、期望产出和非期望产出三个维度构建评价体系,并采用超效率 *MinDS-GML* 模型来测度绿色低碳转型(*Glt*)。其他变量定义同前文。

表7列(1)至列(3)的回归结果显示,政府环境审计(*Audit*)与中介变量环境治理动机(*Efre*)的回归系数均在1%的水平上显著且符号符合预期,表明环境审计可通过强化环境治理动机影响绿色新质生产力。列(4)至列(6)的回归结果显示,政府环境审计(*Audit*)与中介变量环保执法强度(*Eap*)的回归系数均在1%的水平上显著且符号符合预期,表明环境审计可通过提升环保执法强度影响绿色新质生产力。列(7)至列(9)的回归结果显示,政府环境审计(*Audit*)与中介变量绿色低碳转型(*Glt*)的回归系数均在1%的水平上显著且符号符合预期,表明政府环境审计可通过推动区域绿色低碳转型影响绿色新质生产力。综上,上述机制均得到验证且与前文理论分析结论相一致。

表7 政府环境审计驱动绿色新质生产力的机制检验

	环境治理动机(<i>Efre</i>)			环保执法强度(<i>Eap</i>)			绿色低碳转型(<i>Glt</i>)		
	(1) <i>Gnqp</i>	(2) <i>Efre</i>	(3) <i>Gnqp</i>	(4) <i>Gnqp</i>	(5) <i>Eap</i>	(6) <i>Gnqp</i>	(7) <i>Gnqp</i>	(8) <i>Glt</i>	(9) <i>Gnqp</i>
<i>Audit</i>	0.012*** (3.058)	0.057*** (3.218)	0.032*** (3.306)	0.012*** (3.058)	0.087*** (2.978)	0.082*** (2.776)	0.012*** (3.058)	0.064*** (4.178)	0.028** (2.136)
<i>Efre</i>	—	—	0.087*** (3.752)	—	—	—	—	—	—
<i>Eap</i>	—	—	—	—	—	0.212*** (3.495)	—	—	—
<i>Glt</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	0.124*** (4.452)
<i>Controls</i>	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
<i>City</i>	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
<i>Year</i>	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
<i>Constant</i>							5.231*** (5.822)	4.451*** (4.503)	4.168*** (4.208)
N	3990	3990	3990	3990	3990	3990	3990	3990	3990
Adj_R ²	0.032	0.020	0.019	0.032	0.030	0.021	0.032	0.030	0.029

2. 政府审计信息化建设赋能环境审计驱动绿色新质生产力的路径检验

政府审计信息化建设赋能环境审计影响绿色新质生产力的作用机制遵循“技术—认知—能力—行动”的递进传导路径,即先推动地方政府绿色发展注意力聚焦,再提升环境治理现代化能力,最终促进环境审计治理效能转化为绿色新质生产力培育实效。为验证上述递进传导机制,借鉴温忠麟和叶宝娟的研究^[32],构建模型(6)—(9)并结合模型(2)进行中介效应检验,其中(6)(7)为第一层中介检验,(8)(9)为第二层中介检验。

$$Gea_{i,t} = g_0 + g_1 Audit_{i,t} + g_2 Digital_{i,t} + g_3 Audit_{i,t} \times Digital_{i,t} + g_4 Controls_{i,t} + g_5 City_i + g_6 Year_t + e_{i,t} \quad (6)$$

$$Gnqp_{i,t} = h_0 + h_1 Audit_{i,t} \times Digital_{i,t} + h_2 Gea_{i,t} + h_3 Controls_{i,t} + h_4 City_i + h_5 Year_t + e_{i,t} \quad (7)$$

$$Eni_{i,t} = k_0 + k_1 Audit_{i,t} + k_2 Digital_{i,t} + k_3 Audit_{i,t} \times Digital_{i,t} + k_4 Gea_{i,t} + k_5 Controls_{i,t} + k_6 City_i + k_7 Year_t + e_{i,t} \quad (8)$$

$$Gnqp_{i,t} = m_0 + m_1 Audit_{i,t} \times Digital_{i,t} + m_2 Gea_{i,t} + m_3 Eni_{i,t} + m_4 Controls_{i,t} + m_5 City_i + m_6 Year_t + e_{i,t} \quad (9)$$

其中, $Gea_{i,t}$ 代表在市 i 在 t 年的地方政府绿色发展注意力, $Eni_{i,t}$ 代表在地级市 i 在 t 年的地方政府环境治理现代化能力。参考王越等的研究^[35], 以构建绿色发展高阶领域关键词词频(绿色发展、低碳、碳中和、绿色产业、绿色转型等)占政府工作报告文本总词频数的比值衡量地方政府绿色发展注意力(Gea)。借鉴黄溶冰和谢晓君的研究^[20], 采用几何平均法由执行进度(以上一年度政府工作报告环境目标为依据,按“已完成环境目标数/环境目标总数”衡量)与执行质量(根据本年度报告内容判定)综合合成指标衡量地方政府环境治理现代化能力(Eni)。

表8列(1)至列(3)的回归结果显示,政府审计信息化建设赋能政府环境审计交互项($Audit \times Digital$)与地方政府绿色发展注意力(Gea)的回归系数均在1%的水平上显著为正;列(4)至列(6)结果进一步表明,在纳入政府绿色发展注意力(Gea)后,交互项($Audit \times Digital$)与地方政府环境治理现代化能力(Eni)的回归系数均在1%的水平上显著为正。上述结果验证了“技术—认知—能力—行动”的递进传导路径,即审计信息化建设通过技术赋能,首先在认知层面引导地方政府形成绿色发展注意力,进而在能力层面提升环境治理现代化能力,最终在行动层面将治理效能转化为绿色新质生产力发展成效。

表8 政府审计信息化建设赋能政府环境审计驱动绿色新质生产力的机制检验

	认知:地方政府绿色发展注意力(Gea)			能力:地方政府环境治理现代化能力(Eni)		
	(1) $Gnqp$	(2) Gea	(3) $Gnqp$	(4) $Gnqp$	(5) Eni	(6) $Gnqp$
$Audit$	0.014 * (1.945)	0.091 (1.534)	0.092 ** (2.572)	0.014 * (1.945)	0.075 ** (2.076)	0.094 ** (2.334)
$Digital$	0.049 ** (1.990)	0.076 (1.172)	0.052 (1.396)	0.049 ** (1.990)	0.016 (1.326)	0.032 (0.308)
$Audit \times Digital$	0.052 *** (2.829)	0.467 *** (4.200)	0.057 (1.218)	0.052 *** (2.829)	0.127 *** (3.200)	0.224 *** (3.718)
Gea	—	—	0.182 *** (3.972)	—	0.179 *** (3.822)	0.188 *** (2.834)
Eni	—	—	—	—	—	0.192 ** (2.247)
$Controls$	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
$City$	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
$Year$	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
$Constant$	5.132 *** (5.687)	3.380 *** (5.722)	3.417 *** (5.620)	5.132 *** (5.687)	4.182 *** (4.722)	4.143 *** (4.620)
N	3990	3990	3990	3990	3990	3990
Adj_R ²	0.034	0.007	0.019	0.034	0.012	0.018

六、结论性评述

本文基于国家“科技强审”战略与绿色发展转型的双重背景,利用2010—2023年中国285个地级市的面板数据,系统考察了政府审计信息化建设赋能政府环境审计对绿色新质生产力的影响及其作用机制,研究发现:(1)政府环境审计对绿色新质生产力发展具有显著的正向影响,且政府审计的信息化建设的赋能进一步强化了这一影响。(2)政府环境审计通过强化环境治理动机、提升环保执法强度、推进绿色低碳转型等渠道为绿色新质生产力的发展奠定坚实基础;政府审计信息化建设则通过“技术—认

知—能力—行动”的递进传导,助力环境审计治理效能向绿色新质生产力培育成效转化。(3)政府审计信息化建设赋能环境审计的驱动效应存在显著的区域与情境异质性。从区域维度来看,西部和东北地区的驱动效应更为突出;从情境维度来看,在数字经济发展水平高、地方政府公共数据开放水平高的地区,赋能效应更为显著。

基于上述结论,本文提出如下政策启示:第一,完善政府审计信息化赋能体系,聚焦绿色发展注意力与环境治理动机提升。具体而言,政府应加快搭建跨部门数据共享平台,打通环保、工业、财政、科技等相关部门的数据壁垒,破除传统审计“信息孤岛”难题,提升审计线索识别的精准度。同时,建立审计信息化与绿色发展的常态化对接机制,强化地方政府推进绿色发展的主观意愿与行动导向。第二,强化审计全流程动态监管,推动环保执法强度与环境治理现代化能力等的升级。依托审计信息化工具,实现对环保政策落地和环保资金规范使用等的全程跟踪与动态监测,精准揭示治理短板,压实相关主体整改责任,提升环保执法的刚性与执行效率。同时,建议完善政府审计信息化建设标准规范,重点考核信息化审计在强化治理动机、提升执法强度、推动低碳转型中的实际成效,加强审计人员专项培训,助力审计监督从“事后查处”向“事前预警、事中管控”转型。第三,立足区域发展差异,分类推进审计信息化赋能工作。针对西部和东北地区重化工占比高、绿色转型压力大的特点,重点依托审计信息化强化高耗能行业监管、环保资金绩效审计与碳排放实时监测,助力破解传统产业路径依赖,推动绿色低碳转型落地。针对东部与中部地区数字经济基础好、公共数据开放水平高的现状,侧重以数字化审计支撑绿色技术创新成效评估、低碳产业效率优化,进一步引导绿色发展注意力聚焦,推动绿色新质生产力向高质量升级。

参考文献:

- [1] 吴国林,孟珍.“新质生产力本身就是绿色生产力”科学论断的历史演进、主要内涵及实践路径[J].深圳大学学报(人文社会科学版),2025(6):120-130.
- [2] 魏万青,叶秋志,陈永洲.制度松绑何以促进新质生产力发展?——基于数字创新生态的机制研究[J].软科学,2025(1):11-22.
- [3] 蒲清平.加快形成新质生产力的着力点[J].人民论坛,2023(21):34-37.
- [4] 丁任重,麻潘婷.耐心资本赋能新质生产力的理论逻辑、作用机制与实践路径[J].经济学动态,2025(8):5-18.
- [5] 王学军.发展新质生产力的政府作用:内在逻辑与实践进路[J].行政论坛,2024(3):76-83.
- [6] 蔡春,郑开放,王朋.政府环境审计对企业环境治理的影响研究[J].审计研究,2021(4):3-13.
- [7] 熊明良,于鹏.政府环境审计对生态环境质量提升的调节效应[J].审计研究,2023(2):33-44.
- [8] 于连超,刘东辉,毕茜,等.政府环境审计能够促进企业绿色创新吗?——来自国家审计署层面的经验证据[J].科学决策,2022(9):20-35.
- [9] 房巧玲,张雨菡,高思凡.信息化赋能与地区环境治理——基于省级审计机关的经验证据[J].审计研究,2023(1):27-38.
- [10] 卫铭.生态环保审计赋能新质生产力的治理效能研究——基于执法威慑、政策引导与公众监督的视角[J].审计与经济研究,2025(4):52-60.
- [11] 董旗,谭伟杰,谢家平,等.政府数据开放与企业新质生产力发展[J].经济与管理研究,2025(3):3-23.
- [12] 宋德勇,陈梁.发展新质生产力的理论逻辑、关键问题与实践路径[J].经济与管理评论,2024(5):55-68.
- [13] 房巧玲,张雨菡.国家审计信息化与国有企业绿色创新——基于审计信息化专门机构成立的准自然实验[J].审计研究,2024(4):30-42.
- [14] 谢晓君,徐攀.数智赋能背景下政府环境审计的信息效应——基于企业ESG评级分歧的研究[J].审计研究,2025(2):29-42.
- [15] 曹志炜,赵朗,张琦琛.人工智能技术本地化探索及在国家审计中的应用[J].审计研究,2024(5):26-37.
- [16] 吴勋,姚卜丹.政府环境审计、媒体监督与环境污染[J].审计研究,2024(3):14-26.
- [17] 祝遵宏,方毅峰.环境审计能促进国有企业绿色创新吗?——基于央企审计结果公告的分析[J].审计研究,2023(5):39-51.
- [18] 喻开志,王小军,张楠楠.国家审计能提升大气污染治理效率吗?[J].审计研究,2020(2):43-51.
- [19] 钟廷勇,马富祺,唐嘉尉,等.国家审计能够降低企业碳风险吗?[J].审计研究,2023(4):41-54.
- [20] 黄溶冰,谢晓君.领导干部自然资源资产离任审计能提升政府环境治理执行力吗?[J].审计与经济研究,2022(4):9-20.

- [21] 叶邦银,徐怀宁,李辛熠. 政府环境审计、注意力配置与国有企业绿色创新质量[J]. 审计与经济研究,2023(3):1-10.
- [22] 张龙平,李苗苗,陈丽红. 国家审计会影响低碳发展吗?——基于中国省级面板数据的实证研究[J]. 审计与经济研究,2019(5):9-21
- [23] 审计署上海特派办理论研究会课题组,居江宁,高杰,等. 大数据技术在国家重大政策措施落实情况跟踪审计中的应用研究[J]. 审计研究,2020(2):14-21.
- [24] 倪文德,詹俊宁,周友华. 政府治理数字化转型背景下的科技强审路径研究[J]. 审计研究,2023(6):8-13.
- [25] 房巧玲,张雨菡,刘明硕. 国家审计信息化与金融风险治理——基于中国省级面板数据的实证考察[J]. 金融论坛,2023(5):29-40.
- [26] 逯艳,张杰. 绿色新质生产力对城市碳福利绩效的影响[J]. 软科学,2025(9):81-87.
- [27] 韩文龙,张瑞生,赵峰. 新质生产力水平测算与中国经济增长新动能[J]. 数量经济技术经济研究,2024(6):5-25.
- [28] Rosenbaum P R, Rubin D B. The bias due to incomplete matching. [J]. Biometrics, 1985(1):103-116.
- [29] 余明桂,马林,王空. 商业银行数字化转型与劳动力需求:创造还是破坏? [J]. 管理世界,2022(10):212-230.
- [30] 陈贵富,韩静,韩恺明. 城市数字经济发展、技能偏向型技术进步与劳动力不充分就业[J]. 中国工业经济,2022(8):118-136.
- [31] 汪立鑫,孙圣涛. 公共数据开放的绿色价值——基于企业实质性绿色技术创新视角[J]. 财经科学,2026(1):124-140.
- [32] 温忠麟,叶宝娟. 中介效应分析:方法和模型发展[J]. 心理科学进展,2014(5):731-745.
- [33] 高斌,张金龙. 碳市场对审计定价的溢出效应研究[J]. 审计与经济研究,2023(5):33-42.
- [34] 邓淇中,王振玉. 长江经济带市域绿色低碳转型水平变化特征及其影响因素[J]. 经济地理,2025(11):223-233.
- [35] 王越,阳镇,陈劲. 政府绿色发展注意力会改善企业 ESG 表现吗? [J/OL]. 管理工程学报,2026:1-15.

[责任编辑:黄燕]

Government Environmental Auditing, Audit Informatization Construction and Green New Quality Productive Forces

XU Ningning, WANG Jiahui

(School of Management, Tianjin University of Technology, Tianjin 300384, China)

Abstract: The green attribute is the core feature of new quality productive forces, and promoting the development of green new quality productive forces is the key to achieving the synergistic high-quality development of the economy and ecology. Based on the panel data of 285 prefecture-level cities in China from 2010 to 2023, this paper empirically tests the relationship between government environmental auditing and regional green new quality productive forces, and further explores the empowering effect of government audit informatization construction on this relationship and its mechanism of action. The research finds that government environmental auditing can significantly drive the development of regional green new quality productive forces, and the empowerment of government audit informatization construction further strengthens this driving effect. Heterogeneity analysis shows that the above empowering effect is more significant in the western and northeastern regions, regions with a high level of digital economy development, and regions with a high level of local government public data openness. Mechanism analysis indicates that government environmental auditing drives the development of regional green new quality productive forces by strengthening environmental governance motivation, improving environmental law enforcement intensity, and promoting regional green low-carbon transformation; government audit informatization construction empowers government environmental auditing to further drive the development of regional green new quality productive forces by following the progressive transmission path of “technology-cognition-capability-action”. The research conclusions provide important empirical evidence and policy references for audit authorities to implement the strategy of “strengthening auditing through technology” and empower the cultivation of green new quality productive forces with audit modernization.

Key Words: government environmental auditing; government audit informatization construction; green new quality productive forces; environmental governance; environmental protection law enforcement; government attention to green development