

中央环保督察何以有效提升城市经济韧性？*

——一个准自然实验

王华薇¹ 李茹霞²

(1.中共黑龙江省委党校学术交流部, 黑龙江 哈尔滨 150080;

2.西安财经大学商学院, 陕西 西安 710100)

[摘要]在全球经济不确定性上升、外部冲击频发的背景下,提升城市经济韧性成为推动高质量发展的关键议题。中央环保督察作为中国环境治理体系的重大制度创新,以高位监督与严格问责压实地方生态责任,对城市经济系统的稳定性、适应性与转型能力产生深远影响。以中央环保督察分批实施为准自然实验,基于2010—2023年中国地级市面板数据,运用多期双重差分模型实证检验环保督察对城市经济韧性的因果效应,并深入剖析内在传导机制与边界条件。结果显示,中央环保督察能够显著提升城市经济韧性,平行趋势检验、安慰剂检验、PSM-DID等多项稳健性检验均验证了该结论的可靠性。在作用机制层面,产业结构升级在环保督察促进经济韧性提升过程中发挥显著中介作用,严格的环境规制倒逼落后产能退出、推动要素优化配置,引导产业向高级化、合理化转型,进而增强经济系统的抗冲击能力与调整弹性。金融监管强度对上述正向效应具有显著负向调节作用,金融监管越审慎,环保督察对经济韧性的提升效果越弱,源于强监管约束降低了金融体系对转型企业的融资支持力度,制约结构调整进程。异质性分析表明,环保督察的政策效应存在明显区域差异,在秦岭淮河以北地区、沿海城市及老工业基地城市,政策对经济韧性的促进作用更为突出。研究结论为环境治理与经济韧性协同发展提供经验支撑,对优化环保督察制度设计、推动金融监管与产业转型适配、实施区域差异化政策具有重要启示。

[关键词]中央环保督察 城市经济韧性 产业结构升级 金融监管强度

[中图分类号] F299.23; X321 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 2096-983X (2026) 04-0103-12

一、问题提出

在全球经济不确定性上升与外部冲击频发的背景下,如何增强经济系统在冲击中保持稳定运行、吸收冲击并实现结构调整与功能恢复的能力,已成为各国实现高质量发展的核心议题。经济韧性强调经济系统在面对突发冲击和长期结构性约束时所具备的稳定性、适应性与

转型能力。^[1]相较于单纯关注经济增长速度或短期波动,对于正处多重风险叠加和转型升级关键阶段的中国而言,提升城市经济韧性对于实现长期稳定发展具有重要现实意义。在影响城市经济韧性的诸多制度性因素中,环境治理政策正逐渐成为一个关键而复杂的冲击来源。作为中国环境治理体系中的一项重大制度创新,中央环保督察自2016年启动以来,通过强化

收稿日期: 2026-03-09; 修回日期: 2026-04-29

*基金项目: 国家社会科学基金项目“应对生态安全风险的跨行政区协同治理研究”(21BZZ047)

作者简介: 王华薇, 副编审, 主要从事生态环境治理研究; 李茹霞, 讲师、硕士研究生导师, 主要从事数字经济研究。

中央层级监督、压实地方政府生态环境责任,显著提升了环境规制的权威性、统一性与执行力度。^[2]

现有关于中央环保督察经济后果的研究已较为丰富,主要包括对区域发展、企业决策与绩效的影响两个方面。从区域发展看,第一,在治理行为方面,常态化的环保督察显著强化了地方政府对环境治理的注意力配置,并通过施加财政压力与政治压力,倒逼地方政府规范征税与监管行为。^[3]第二,在环境绩效方面,中央环保督察总体上显著改善了被督察地区的空气质量^[4-5],但其减排效果具有明显的时滞特征,且在不同污染物和不同区域之间呈现出显著异质性^[6]。第三,在经济发展方面,中央环保督察在短期内对工业经济“量”造成一定约束,但对“质”的影响并不显著。^[7]从企业决策与绩效看,第一,在企业环境治理方面,环保督察促使企业减少生产性操纵、抑制企业“漂绿”行为^[8-9],改善企业环境绩效与绿色治理水平^[10-12]。第二,在创新活动方面,环保督察通过提升企业全要素生产率和主动性风险承担水平,增强绿色技术创新动能。^[13-16]第三,在经济绩效方面,环保督察通过增加环保投资抑制企业过度金融化和金融资产配置,缓解“脱实向虚”倾向,改善企业经济绩效。^[17-19]第四,在企业进入效应方面,环保督察在一定程度上抑制了高污染行业企业进入,并对部分生产性服务企业的进入产生冲击。^[20]

学界从不同视角对经济韧性的影响因素进行了广泛探讨,主要包括产业结构与人口结构、技术创新、制度环境三个方面。第一,产业结构和人口结构层面,产业多样化、产业集聚以及产业结构升级通常能够显著提升城市经济韧性^[21-24],但其影响方向和作用强度可能因地区发展阶段和产业特征而存在差异^[25]。特别地,产业结构调整不仅影响本地城市经济韧性,还通过产业关联和要素流动产生空间溢出效应,对周边地区形成联动影响。^[26]除产业结构外,人口集聚、人口高质量发展以及人力资本积累能够通过增强创新能力和优化产业结构配置,显著提升城

市经济韧性。^[27-29]第二,技术创新层面,技术多样化水平的提升有助于分散产业风险、增强经济系统灵活性^[30],技术创新通过促进产业结构合理化与高级化,有助于缓冲短期冲击^[23],从而显著增强城市经济韧性。数字经济发展、人工智能应用以及信息网络建设,通过降低信息与交易成本、提升要素配置效率和激发新经济部门活力,显著增强城市经济在冲击情境下的抵抗力、恢复力及持续增长能力。^[31-33]第三,制度环境层面,以金融发展和市场制度完善为代表的的支持型政策,能够通过缓解融资约束、支持技术创新和产业升级,增强城市经济韧性^[34],而部分发展导向型政策和政府行为可能对城市经济韧性产生抑制效应^[35-36]。

尽管现有文献已从多个层面考察了中央环保督察的经济后果与城市经济韧性的影响因素,但将中央环保督察与城市经济韧性纳入同一分析框架的研究仍较为有限。一方面,尽管产业结构升级是中央环保督察推动区域经济高质量发展的重要结果,但产业结构升级是否以及如何作为关键中介变量,将环境治理压力转化为城市经济韧性的提升,仍缺乏直接的经验证据。另一方面,中央环保督察的经济后果高度依赖制度执行环境,但现有文献较少关注金融监管强度的调节作用。基于此,本文尝试将中央环保督察与城市经济韧性纳入统一分析框架,考察其对城市经济韧性的因果影响,并进一步引入产业结构升级作为中介变量、金融监管强度作为调节变量,深入揭示环境治理政策影响城市经济韧性的内在传导路径与边界条件。

本文试图回答以下核心问题:第一,中央环保督察是否能够显著提升城市经济韧性?第二,若存在正向影响,其是否通过推动产业结构升级这一中介机制得以实现?第三,金融监管强度是否在中央环保督察影响城市经济韧性的过程中发挥调节作用?为回答上述问题,本文将中央环保督察的实施视为一项准自然实验,基于2010—2023年中国地级市层面的面板数据,采用多期双重差分方法,对中央环保督察影响

城市经济韧性的因果效应及其作用机制进行系统检验。

二、理论分析与研究假设

(一) 中央环保督察对城市经济韧性影响的直接效应

城市经济韧性强调经济系统在外部冲击下维持基本功能、实现结构调整并恢复增长的能力。^[1]作为中国生态文明建设中一项高强度、跨区域实施的环境治理制度,中央环保督察通过强化环境约束与政治问责,从环境治理强化和技术创新激励两个方面对城市经济运行机制产生深刻影响。一方面,从环境治理视角看,中央环保督察显著提升了地方政府在环境治理中的责任约束和政策执行力度。通过高位推动与严格问责机制,督察弱化了地方政府以短期经济增长为导向的行为激励,倒逼其更加重视绿色转型,提高环境治理绩效。^[12]这一治理逻辑的转变有助于抑制高污染、高能耗产业的无序扩张,推动落后产能出清,降低城市经济对单一产业和粗放增长模式的路径依赖,从而增强经济结构的稳定性和风险分散能力,最终提升城市经济韧性。另一方面,从技术创新视角看,中央环保督察通过强化环境规制预期,提高市场主体对长期政策约束的认知,进而改变企业和地区的技术选择与投资方向。严格且稳定的环境规制不仅提高了高污染生产方式的合规成本,也通过倒逼机制激励企业加大绿色技术研发和清洁生产投入,推动技术升级和生产效率提升。在这一过程中,资源逐步向清洁生产、技术密集型与高附加值部门配置,促进产业体系向更具弹性和适应性的方向演进。^[37]技术创新能力的提升有助于增强城市经济体系在对外部冲击时的调整和恢复能力,从而为城市经济韧性的形成提供重要的内生支撑。^[23]因此,从环境治理与技术创新看,中央环保督察能够对城市经济韧性产生正向影响。基于上述分析,本文提出假设H1。

H1: 中央环保督察能够提高城市经济韧性。

(二) 中央环保督察对城市经济韧性影响机制

1. 产业结构升级的中介机制

产业结构升级是产业结构从低级形态向高级形态转变的过程,其核心目标为提高产品附加值和资源配置效率。^[38]产业结构升级不仅减少了资源浪费和生产污染,还优化了资源配置,增强了城市经济在冲击情境下的缓冲能力和结构修复能力。^[39]中央环保督察通过强化地方政府在产业准入、项目审批以及企业治理中的环境约束,显著提高环境规制的刚性和稳定性,对高污染、高能耗产业形成持续性约束,推动高污染产业压减和落后产能有序退出,从而改变地方政府和市场主体的产业选择行为。^[20]这使得传统污染型产业的相对优势逐步削弱,而技术密集型、绿色产业与现代服务业的比较优势随之凸显。在这一过程中,产业资源配置方向发生调整,产业结构由低端化、同质化逐步向高级化和合理化方向演进,城市经济对高环境风险产业的路径依赖得到缓解。这种更加多元、协调的产业体系有助于提升产业间的关联度和协同效应,为城市经济在遭受冲击时提供更大的调整弹性。^[39]此外,产业结构升级通常伴随着生产效率和技术水平的提升,增强城市在经济运行中的稳定性和灵活性。^[37]由此可见,中央环保督察可能通过推动产业结构升级,间接增强城市经济韧性。基于上述分析,本文提出假设H2。

H2: 产业结构升级在中央环保督察对城市经济韧性的促进作用中发挥中介作用。

2. 金融监管强度的调节机制

金融监管强度通常指金融监管部门在资本充足约束、风险暴露管理、信贷投向规范以及合规要求等方面对金融机构施加的约束程度,反映了地区金融体系的审慎性水平和风险控制取向。^[40]金融监管对经济运行具有“双刃剑”效应。一方面,审慎的金融监管有助于抑制系统性金融风险、维护金融稳定,从而为经济长期平稳

增长与韧性提升提供制度保障;另一方面,在经济结构调整或政策冲击情境下,较强的监管约束可能通过影响金融机构风险偏好与信贷配置行为,在短期内对资源配置效率产生阶段性抑制作用。在中央环保督察实施后,企业和地方经济体系面临较强的环保约束与转型压力,并伴随较高的不确定性。^[12]在这一短期结构调整阶段,企业对外部融资的依赖显著增强,金融资源能否及时有效配置成为影响城市经济韧性的关键因素。在金融监管较强的地区,金融机构普遍采取更加审慎的经营策略,对企业投资项目和转型行为的风险容忍度较低,更倾向将资源配置于风险较低、回报相对稳定的领域,对处于转型阶段、盈利不确定性较高的企业提供融资支持的意愿相对不足。这种风险约束机制可能在短期内削弱金融体系对环保督察引发结构调整的支持力度,从而限制政策冲击向经济韧性提升的传导。相较而言,在金融监管强度较低的地区,金融体系在信贷投放和风险定价方面具有更大的灵活性。尽管这类地区金融稳定性相对较弱,但在环保督察带来的政策冲击下,金融资源更容易向产业转型和技术改造领域流动,为企业应对环境约束、推进结构调整提供必要的资金支持,从而在一定程度上缓冲短期冲击并促进经济系统的恢复与调整。由此,中央环保督察对城市经济韧性的促进作用在金融监管约束相对较弱的地区可能表现得更为明显。基于上述分析,本文提出假设H3。

H3 金融监管强度对中央环保督察提高城市经济韧性具有负向调节效应。

三、研究设计

(一) 变量定义

1.被解释变量:城市经济韧性(ER)

借鉴Martin^[41]和韩冬日等^[42]的测度方法,基于区域生产总值的敏感度指数指标测度区域经济韧性并进行中心化处理,见式(1)。该方法能够测度经济体在受到外部冲击后的相对韧

性,衡量在冲击恢复期以及消散期中各区域的经济运行情况。

$$r_{it} = \frac{\Delta Y_{it} - \Delta E_{it}}{|\Delta E_{it}|} = \frac{\frac{Y_{it} - Y_{it-k}}{Y_{it-k}} - \frac{E_{it} - E_{it-k}}{E_{it-k}}}{\left| \frac{E_{it} - E_{it-k}}{E_{it-k}} \right|} \quad (1)$$

其中, r_{it} 为经济韧性, ΔY_{it} 为经济运行变化率,衡量区域真实经济产出的变化; ΔE_{it} 为全国经济运行情况均值的变化率,代表预期产出变化; k 为时间的数量指标,设定为1。

2.解释变量:中央环保督察(did)

借鉴郑建明和徐欣燕^[16]的研究,若该城市所在省份有中央环保督察组入驻,设定为处理组Treat=1,否则为对照组Treat=0。同时,设置时间虚拟变量Time,在中央环保督察组入驻前为Time=0,入驻后为Time=1。中央环保督察(did)以这两个虚拟变量之间的交互项(Treat×Time)衡量。

3.中介变量:产业结构升级(IndUp)

借鉴汪伟等^[43]的研究,将第一二三产业均包含在内,构造产业结构升级指数如下:

$$IndUp = \sum_{i=1}^3 x_i \times i, \quad 1 \leq IndUp \leq 3 \quad (2)$$

其中, X_i 表示第*i*产业产值占总产值的比重。

4.调节变量:金融监管强度(FinReg)

借鉴黄海涛等^[44]的研究,采用该城市金融监管支出占当地金融业增加值的比重衡量金融监管强度。

5.控制变量

借鉴刘家旗等^[1]和张跃胜等^[23]的研究,引入如下控制变量:①人口密度(PopDen),使用地区户籍人口与行政区域土地面积比值的对数衡量;②教育支出水平(EduLevel),使用教育支出占政府财政一般支出的比重衡量;③人力资本水平(HumCap),使用普通高等学校在校生数占年末总人口的比重衡量;④人均生产总值(PGDP),使用人均地区生产总值的对数衡量;⑤商品零售(ComRet),使用社会消费品零售总额占地区生产总值比重表示;⑥政府干预程度

(GovInter),使用地方财政一般预算内支出与地区生产总值比重衡量;⑦环境保护(EnvPro),使用生活垃圾无害化处理率表示。变量及衡量方式汇总如表1所示。

表1 变量定义与说明

变量类型	变量名称	变量简写	变量说明
被解释变量	城市经济韧性	ER	见第三部分被解释变量定义
解释变量	中央环保督察	did	见第三部分被解释变量定义
中介变量	产业结构升级	IndUp	第一产业增加值占GDP比重*1+第二产业增加值占GDP比重*2+第三产业增加值占GDP比重*3
调节变量	金融监管强度	FinReg	金融监管支出/金融业增加值
	人口密度	PopDen	地区户籍人口/行政区域土地面积(取对数)
	教育支出水平	EduLevel	教育支出/政府财政一般支出
	人力资本水平	HumCap	普通高等学校在校学生数/年末总人口
控制变量	人均地区生产总值	PGDP	人均地区生产总值(取对数)
	商品零售	ComRet	社会消费品零售总额/地区生产总值
	政府干预程度	GovInter	地方财政一般预算内支出/地区生产总值
	环境保护	EnvPro	生活垃圾无害化处理率(%)

(二) 样本选择和数据来源

中央环保督察于2016年1月首次在河北省开展试点,随后逐步向全国推广。为增强研究设计的合理性和样本设定的清晰性,考虑到多期DID模型需要利用政策实施前的样本作为基准期,以识别中央环保督察实施前后城市经济韧性的动态变化和净效应,从而更准确地评估政策冲击的因果影响,本文将样本期提前至2010年,最终样本区间定为2010—2023年,样本频率为年度数据。由于部分城市的数据严重缺失,因此剔除缺失数据,最终得到2010—2023年城市级的非面板数据样本共3477个。数据主要来源包括各省份统计年鉴和各城市的统计年鉴。

(三) 模型设定

为检验假设H1,参考郑建明和徐欣燕^[16]的研究,本文构建如下多期双重差分模型,实证检验中央环保督察对城市经济韧性的影响。

$$ER_{i,t} = \alpha_0 + \alpha_1 did_{i,t} + \alpha_2 PopDen_{i,t} + \alpha_3 EduLevel_{i,t} + \alpha_4 HumCap_{i,t} + \alpha_5 PGDP_{i,t} + \alpha_6 ComRet_{i,t} + \alpha_7 GovInter_{i,t} + \alpha_8 EnvPro_{i,t} + City + Year + \varepsilon_{i,t} \quad (3)$$

其中, i 表示城市, t 表示时间, ER 代表城市经济韧性; did 代表中央环保督察,其系数为中

央环保督察对城市经济韧性的净影响, α_1 显著为正表明中央环保督察能促进城市经济韧性,则假设H1成立; $City$ 和 $Year$ 分别为个体固定效应和时间固定效应; ε 为残差项。

为进一步检验假设H2,即产业结构升级的中介效应,构建模型(4)和模型(5)如下:

$$IndUp_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 did_{i,t} + \beta_2 PopDen_{i,t} + \beta_3 EduLevel_{i,t} + \beta_4 HumCap_{i,t} + \beta_5 PGDP_{i,t} + \beta_6 ComRet_{i,t} + \beta_7 GovInter_{i,t} + \beta_8 EnvPro_{i,t} + City + Year + \varepsilon_{i,t} \quad (4)$$

$$ER_{i,t} = \gamma_0 + \gamma_1 did_{i,t} + \gamma_2 IndUp_{i,t} + \gamma_3 PopDen_{i,t} + \gamma_4 EduLevel_{i,t} + \gamma_5 HumCap_{i,t} + \gamma_6 PGDP_{i,t} + \gamma_7 ComRet_{i,t} + \gamma_8 GovInter_{i,t} + \gamma_9 EnvPro_{i,t} + City + Year + \varepsilon_{i,t} \quad (5)$$

其中, $IndUp$ 代表产业结构升级,若模型(4)中 β_1 显著为正,说明中央环保督察能显著促进产业结构升级。若模型(5)中 γ_1 和 γ_2 都显著为正,说明假设H2成立。

最后,检验假设H3,即金融监管强度的调节效应,构建模型(6)如下:

$$ER_{i,t} = \mu_0 + \mu_1 did_{i,t} + \mu_2 FinReg_{i,t} + \mu_3 FinReg_{i,t} \times did_{i,t} + \mu_4 PopDen_{i,t} + \mu_5 EduLevel_{i,t} + \mu_6 HumCap_{i,t} + \mu_7 PGDP_{i,t} + \mu_8 ComRet_{i,t} + \mu_9 GovInter_{i,t} + \mu_{10} EnvPro_{i,t} + City + Year + \varepsilon_{i,t} \quad (6)$$

其中, $FinReg$ 代表金融监管强度,其余变量定义与基础双重差分模型一致, $FinReg \times did_{i,t}$ 为交互项。为了减少多重共线性问题,对 $FinReg$ 进行了中心化处理。 μ_3 为模型(6)中的关键参数,表示金融监管强度对中央环保督察对城市经济韧性之间关系的调节作用是否存在以及调节的大小和方向,若 μ_3 显著为负,说明金融监管强度的调节效应存在,且为负向调节,假设H3得到验证。

四、实证结果分析

(一) 描述性统计

各变量在样本期间的描述性统计如表2所示,可以发现:第一,被解释变量城市经济韧

性(ER)的均值为0.010,标准差为0.377,中位数为0.044,最小值和最大值分别为-3.599和3.613。上述结果表明,ER在样本城市之间存在较为明显的离散性,不同城市在应对经济冲击和实现经济恢复能力方面存在显著差异,反映出中国城市经济韧性水平具有一定的区域异质性。第二,核心解释变量中央环保督察(did)的均值为0.527,中位数为1,最小值为0,最大值为1,标准差为0.499。这表明在样本期内约52.7%的城市受到中央环保督察政策的影响。该变量呈现典型的二元虚拟变量特征,处理组与对照组样本比例相对均衡,为后续采用双重差分方法识别政策效应提供了良好的数据基础。第三,中介变量产业结构升级(IndUp)的均值为2.304,中位数为2.299,二者较为接近,标准差为0.137,最小值和最大值分别为1.857和2.846。这一结果说明样本城市整体产业结构升级水平相对稳定,但不同地区之间仍存在一定差异,表明产业结构优化升级在区域层面具有一定的不均衡性。第四,调节变量金融监管强度(FinReg)的均值为0.549,中位数为0.278,标准差为0.809,最小值为0.0003,最大值为11.215,显示金融监管强度在样本中呈现明显的右偏分布特征。较大的标准差和极值差距表明,不同城市在金融监管强度方面存在较大差异。第五,其余控制变量的统计特征基本与现有研究保持一致,不存在明显异常。因此,本文选取的变量具有良好的统计分布性质,可以进行进一步的统计分析。

表2 描述性统计						
VARIABLES	(1) N	(2) mean	(3) sd	(4) min	(5) p50	(6) max
ER	3477	0.010	0.377	-3.599	0.044	3.613
did	3477	0.527	0.499	0	1	1
IndUp	3477	2.304	0.137	1.857	2.299	2.846
FinReg	3477	0.549	0.809	0.0003	0.278	11.215
PopDen	3477	5.788	0.903	1.619	5.940	8.176
Edulevel	3477	0.177	0.039	0.044	0.177	0.356
HumCap	3477	0.020	0.025	0.000	0.011	0.185
PGDP	3477	10.769	0.588	8.576	10.767	12.046
ComRet	3477	0.378	0.104	0.140	0.370	0.690
GovInter	3477	0.195	0.096	0.044	0.171	0.916
EnvPro	3477	93.460	14.096	31	100	100

(二)主回归结果

为更可靠地识别中央环保督察对城市经济

韧性的因果效应,本文采用双向固定效应模型,以排除时间趋势和个体固有特征对结果的影响。表3列示了主回归结果,即中央环保督察对城市经济韧性影响的回归结果。列(1)仅为控制年份固定效应和个体固定效应的单变量回归结果,中央环保督察的系数为0.109且在1%水平上显著为正。表明在控制了时间和个体两项不可观测因素后,中央环保督察对城市经济韧性存在促进效应,验证了双向固定效应模型对于消除潜在干扰因素、确保因果效应准确识别的重要性。列(2)在第(1)列的基础上,引入人口密度、政府干预程度等,中央环保督察的系数为0.108在1%水平上显著为正。表明在控制了其他可能干扰因素后,假设H1仍获得充分的证据支持。具体地,中央环保督察入驻城市的经济韧性比未入驻中央环保督察城市的经济韧性高0.108。

表3 主回归结果		
	(1) 城市经济韧性	(2) 城市经济韧性
did	0.109*** (2.712)	0.108*** (2.936)
PopDen		0.133 (0.839)
Edulevel		-0.400 (-0.916)
HumCap		-0.609 (-0.454)
PGDP		0.319*** (5.230)
ComRet		-0.788*** (-5.197)
GovInter		-0.117 (-0.360)
EnvPro		-0.001** (-2.217)
cons	-0.003 (-0.236)	-3.571*** (-3.094)
N	3477	3477
城市固定效应	Yes	Yes
时间固定效应	Yes	Yes
r ² a	0.004	0.044

注:***、**、*分别表示在1%、5%、10%的水平上显著;括号内数值为t统计值。以下各表同。

(三)平衡趋势检验

借鉴方锦程等^[45]的研究,通过构建动态双重差分模型,考察判断处理组(中央环保督察入驻的地区)和对照组(中央环保督察未入驻的地区)在干预前是否具有平行趋势。若处理组和对照组在中央环保检查未入驻前城市经济韧性不存在显著差异,则表明平衡趋势假设满足。动态双重差分模型设定为模型(7):

$$ER_{i,t} = \eta_0 + \eta_m Year_{i,t}^n + \eta_j X_{i,t} + \mu_i + v_t + \varepsilon_{i,t} \quad (7)$$

其中, i 和 t 分别代表省份和年份; $Year$ 是样本所处年份相对于中央环保督察的时间距离变量; n 取值0时代表入驻当年, n 取负(正)值时代表入驻前(后); 其余变量的定义与基础双重差分模型相同。结果显示, 中央环保督察入驻前估计系数均未显著偏离零轴, 中央环保督察入驻后出现正向显著偏离零轴情况, 表明在这一外生冲击之前, 实验组与对照组之间城市经济韧性变化趋势不存在显著差异, 进而满足平行趋势假设条件。

(四) 安慰剂检验

借鉴郑建明和徐欣燕^[16]的研究, 在地区与时间双重维度上构建伪中央环保督察(*fake did*)变量进行回归, 并重复500次。结果显示, 抽样回归的估计系数近似为均值为0的正态分布, 绝大多数估计系数在10%的水平上并不显著, 且所有估计系数均远离真实基准回归系数0.108。表明中央环保督察促进城市经济韧性的结论并非随机因素驱动, 研究结论通过了安慰剂检验, 进一步佐证基准回归结果的稳健性。

(五) 双重机器学习

采用双重机器学习模型估计中央环保督察对城市经济韧性的政策效应, 其中, 样本分割比例为1:4, 采用套索回归、弹性网络回归、神经网络回归对主回归进行预测求解, 结果见表5。结果显示, 在改变用于预测的机器学习算法情况下, 中央环保督察对城市经济韧性至少在10%的水平上显著为正, 表明主回归结果比较稳健。

表4 主回归结果

	(1) 套索回归	(2) 弹性网络回归	(3) 神经网络回归
did	0.085** (2.085)	0.088** (2.153)	0.118*** (3.083)
N	3477	3477	3477
控制变量	是	是	是
城市固定效应	是	是	是
时间固定效应	是	是	是

(六) 其他稳健性检验

PSM-DID检验。不同地区特征可能会影响

城市经济韧性的发展, 意味着中央环保督察可能存在样本自选择问题, 进而导致基准回归结果的有偏估计。为此, 借鉴郑建明和徐欣燕^[16]的研究, 采用PSM-DID法为处理组样本重新匹配控制组, 进而缓解样本选择偏误。以模型的控制变量作为匹配使用的协变量, 进行以0.01为卡尺范围的1:1近邻匹配, 利用匹配后得到的样本重新回归, 结果如表5列(1)所示。

被解释变量滞后一期。考虑到中央环保督察对城市经济韧性的影响可能存在滞后性, 借鉴陈琪和王佳敏^[17]的方法, 检验中央环保督察对下一年城市经济韧性的影响, 结果如表5列(2)所示。

交互固定效应。为控制因地区而异的时间趋势对研究结果的影响, 在基准回归模型中加入地区虚拟变量与时间趋势的交互项, 结果如表5列(3)所示。

删除直辖市样本。由于直辖市在国家行政体系中的特殊地位, 其经济规模、人口密度、资源配置等方面可能与普通城市存在较大差异, 剔除北京、上海、天津和重庆四个直辖市的样本重新回归, 结果如表5列(4)所示。

从表5可以看出, 中央环保督察的系数均通过统计学检验, 并且显著为正, 与基本回归结果保持一致, 表明研究结论是稳健的。

表5 其他稳健性检验结果

	(1) PSM-DID	(2) 滞后一期	(3) 交互固定效应	(4) 删除直辖市样本
did	0.179*** (3.424)	0.124*** (3.169)	0.111*** (3.004)	0.105*** (2.845)
PopDen	-0.179 (-0.782)	0.174 (1.082)	-0.746*** (-3.407)	0.131 (0.826)
Edulevel	0.025 (0.036)	0.100 (0.209)	-0.330 (-0.699)	-0.381 (-0.872)
HumCap	-1.934 (-1.199)	-0.668 (-0.408)	-1.177 (-0.681)	-0.574 (-0.427)
PGDP	0.308*** (3.852)	-0.005 (-0.068)	0.420*** (5.246)	0.321*** (5.248)
ComRet	-0.749*** (-4.480)	-0.471*** (-2.999)	-0.940*** (-4.959)	-0.786*** (-5.166)
GovInter	-0.129 (-0.307)	0.455 (1.375)	-0.108 (-0.264)	-0.121 (-0.373)
EnvPro	0.000 (0.172)	-0.001* (-1.776)	0.000 (0.261)	-0.001** (-2.252)
cons	-1.923 (-1.179)	-0.794 (-0.601)	0.421 (0.259)	-3.575*** (-3.101)
N	2276	3013	3477	3445
城市固定效应	Yes	Yes	Yes	Yes
时间固定效应	Yes	Yes	Yes	Yes
r ² _a	0.030	0.011	0.161	0.044

五、机制检验

(一) 产业结构升级的中介机制检验

基于主回归结果,验证产业结构升级的中介作用。表6汇报了产业结构升级在中央环保督察成立与城市经济韧性之间关系的中介效应,列(1)表明中央环保督察对产业结构升级的影响系数为0.010,在5%的水平下显著。列(2)表明在加入产业结构升级后,产业结构升级的系数为0.378,在10%的水平显著为正,中央环保督察的系数为0.104,在1%的水平上显著为正,假设H2得到验证。这是由于中央环保督察通过强化环境规制约束,倒逼高污染产业退出并促进绿色与技术密集型产业发展,从而推动产业结构升级,提升城市经济的抗冲击能力和结构调整弹性,实现对城市经济韧性的间接促进。

表6 中介效应检验结果

	(1) 产业结构升级	(2) 城市经济韧性
did	0.010** (2.379)	0.104*** (2.827)
IndUp		0.378* (1.742)
PopDen	-0.074** (-1.989)	0.161 (1.008)
Edulevel	0.200*** (2.628)	-0.475 (-1.084)
HumCap	0.039 (0.179)	-0.623 (-0.456)
PGDP	0.052*** (4.821)	0.300*** (4.990)
ComRet	0.216*** (7.840)	-0.869*** (-5.389)
GovInter	0.078* (1.705)	-0.146 (-0.455)
EnvPro	0.000 (0.278)	-0.001** (-2.262)
cons	1.993*** (7.982)	-4.325*** (-3.373)
N	3477	3477
城市固定效应	Yes	Yes
时间固定效应	Yes	Yes
r ² _a	0.770	0.045

(二) 金融监管强度的调节机制检验

进一步检验金融监管的调节作用,表7列(1)报告了中央环保督察对城市经济韧性影响的直接效应。列(2)为引入金融监管强度和

中央环保督察交乘项(FinReg×did)后的实证结果,交乘项系数为-0.034,在1%的水平下显著,且系数方向与主效应相反,表明金融监管强度负向调节中央环保督察对城市经济韧性的正向影响,假设H3得到验证。这是由于金融监管强度通过强化金融体系的审慎性约束,降低了金融资源对转型企业的风险容忍度,从而在短期内弱化了中央环保督察对城市经济韧性的促进效应。

表7 调节效应检验结果

	(1) 城市经济韧性	(2) 城市经济韧性
did	0.108*** (2.936)	0.092** (2.423)
FinReg		0.044*** (3.874)
FinReg×did		-0.034*** (-2.901)
PopDen	0.133 (0.839)	0.120 (0.759)
Edulevel	-0.400 (-0.916)	-0.351 (-0.810)
HumCap	-0.609 (-0.454)	-0.734 (-0.543)
PGDP	0.319*** (5.230)	0.324*** (5.349)
ComRet	-0.788*** (-5.197)	-0.807*** (-5.354)
GovInter	-0.117 (-0.360)	-0.094 (-0.292)
EnvPro	-0.001** (-2.217)	-0.001** (-2.089)
cons	-3.571*** (-3.094)	-3.533*** (-3.071)
N	3477	3477
城市固定效应	Yes	Yes
时间固定效应	Yes	Yes
r ² _a	0.044	0.046

六、异质性分析

(一) 南北区域的异质性分析

秦岭淮河线长期被视为中国南北经济结构差异的重要分界线。相较于秦岭淮河以南地区,以北地区重工业占比较高,资源型和高污染产业集聚程度更强,产业结构刚性更为明显。中央环保督察作为一种强约束型制度冲击,其影响率先表现为对既有高污染产业体系的直接

冲击。在污染基底较高、结构依赖程度较强的地区,环保督察通过强化政治问责和环境规制刚性,提高了高污染企业的合规成本,迫使落后产能加速退出,并推动了要素重新配置。在此过程中,原有路径依赖被削弱,产业结构调整空间被释放。因此,在北方地区,中央环保督察更可能通过“倒逼出清效应”推动产业结构整体优化,进而增强城市经济韧性。相反,南方地区原有产业结构相对多元,部分地区已完成一定程度的结构升级,污染依赖程度相对较低,环保督察所带来的边际结构调整空间相对有限。因此,从“结构出清空间”这一维度来看,中央环保督察对北方地区城市经济韧性的促进作用可能更为显著。

本文根据秦岭淮河分界线将样本划分为南北两组进行分样本回归。结果如表8列(1)和列(2)所示,在秦岭淮河以北地区,中央环保督察的系数在1%的水平上显著为正;在以南地区,中央环保督察的系数不显著。进一步采用费舍尔(fisher)组合检验进行组间差异检验,结果显示p值为0.000,表明两组系数存在显著差异。证实了南北区域结构差异对中央环保督察提升城市经济韧性的作用存在异质性。

(二)沿海与内陆城市的异质性分析

与南北差异侧重产业结构刚性不同,沿海与内陆分组更多地反映了区域发展阶段与转型吸收能力差异。沿海地区通常具有更高的市场化水平、更完善的产业体系以及更强的技术创新能力和金融资源配置效率^[46]。在此条件下,环保督察不仅带来环境规制压力,更可能触发“创新补偿效应”。一方面,沿海地区人力资本水平较高,创新体系较为成熟,企业在面对环境约束时更有能力通过技术创新和生产方式改造实现合规与升级。另一方面,较为完善的金融体系与产业配套环境,有助于为企业提供转型所需的资金与要素支持。因此,在转型吸收能力较强的地区,环保督察更容易转化为产业升级动力,并通过创新驱动增强城市经济韧性。相比之下,内陆地区在技术积累、金融支持与产业替

代能力方面相对不足,结构调整的配套条件较为有限。环保督察所带来的短期冲击可能在一定程度上加剧经济波动,其向经济韧性转化的效率相对较低。因此,从“转型吸收能力”这一维度来看,中央环保督察对沿海城市的促进效应可能更为明显。

本文将样本划分为沿海城市与内陆城市两组进行分样本回归。结果如表8列(3)和列(4)所示,在沿海城市组,中央环保督察的系数在5%的水平上显著且数值较高;在内陆城市组,系数虽显著但明显较小。进一步采用费舍尔(fisher)组合检验进行组间差异检验,结果显示p值为0.078,表明两组系数存在显著差异。说明沿海与内陆地区的差异对中央环保督察提升城市经济韧性的作用存在异质性。

(三)老工业基地与非老工业基地城市的异质性分析

老工业基地城市长期依赖重工业和资源型产业,产业结构刚性较强,技术锁定程度较高。^[47]环保督察通过强化环境规制与政治问责,显著提高落后产能退出速度,倒逼产业转型升级。老工业基地城市产业结构扭曲程度较高,结构调整空间更大,因此中央环保督察对城市经济韧性的边际提升效应更为明显。相反,非老工业基地城市产业结构相对多元,环境依赖程度较低,中央环保督察带来的结构优化空间相对有限,因此其对城市经济韧性的促进效应可能弱于老工业基地城市。

本文依据《全国老工业基地调整改造规划(2013—2022年)》将研究样本分为老工业基地城市和非老工业基地城市并进行分组回归。结果如表8列(5)和列(6)所示,在老工业基地城市组,中央环保督察的系数在1%水平上显著;在非老工业基地城市组,系数不显著。进一步采用费舍尔(fisher)组合检验进行组间差异检验,结果显示p值为0.022,表明两组系数存在显著差异。证实了工业结构特征对中央环保督察提升城市经济韧性的作用存在异质性。

表8 异质性分析检验结果

	(1) 秦岭淮河 以北	(2) 秦岭淮河 以南	(3) 沿海 城市	(4) 内陆 城市	(5) 老工业基 地城市	(6) 非老工业 基地城市
did	0.277*** (3.010)	0.032 (1.238)	0.171** (2.138)	0.068** (1.997)	0.233*** (2.678)	0.042 (1.489)
PopDen	0.223 (0.768)	0.103 (0.542)	0.297 (1.506)	-0.090 (-0.373)	-0.084 (-0.248)	0.105 (0.567)
Edulevel	0.126 (0.208)	-0.726 (-1.182)	-1.180 (-1.452)	0.266 (0.495)	0.757 (1.004)	-0.937* (-1.719)
HumCap	0.545 (0.307)	-1.455 (-0.769)	1.629 (0.770)	-1.344 (-0.815)	1.843 (0.645)	-1.400 (-0.956)
PGDP	0.370*** (4.002)	0.251*** (3.038)	0.393*** (3.444)	0.304*** (4.268)	0.461*** (4.129)	0.216*** (3.130)
ComRet	-0.919*** (-3.857)	-0.321 (-1.467)	-0.764*** (-2.787)	-0.772*** (-4.127)	-0.884*** (-3.323)	-0.656*** (-3.643)
GovInter	-0.369 (-0.726)	-0.093 (-0.231)	1.177* (1.753)	-0.350 (-1.023)	0.614 (1.202)	-0.522 (-1.253)
EnvPro	-0.000 (-0.531)	-0.002*** (-3.300)	-0.003*** (-3.089)	-0.000 (-0.634)	-0.001 (-1.373)	-0.001* (-1.795)
cons	-4.699** (-2.487)	-2.685* (-1.798)	-5.410*** (-2.849)	-2.207 (-1.560)	-4.050* (-1.925)	-2.224* (-1.687)
N	1527	1918	1417	2028	1180	2265
城市固定 效应	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
时间固定 效应	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
r ² _a	0.092	0.030	0.102	0.045	0.066	0.038
p	0.000		0.078		0.022	

七、结论与政策建议

本文以中央环保督察制度的分批实施为准自然实验,构建多期双重差分模型,考察中央环保督察对城市经济韧性的影响,并从产业结构升级中介机制与金融监管强度调节机制展开分析。研究表明:第一,中央环保督察显著提升了城市经济韧性,平行趋势检验、安慰剂检验以及多种稳健性检验结果均支持该结论。第二,产业结构升级是中央环保督察提升城市经济韧性的关键传导机制。第三,金融监管强度对中央环保督察提升城市经济韧性的作用具有显著负向调节效应。第四,南北区域结构差异、沿海与内陆地理差异、是否为老工业基地均对中央环保督察提升城市经济韧性产生异质作用。具体而言,相对于秦岭淮河以南地区,中央环保督察对城市经济韧性的影响在秦岭淮河以北的地区更显著;相对于内陆城市,中央环保督

察对城市经济韧性的影响在沿海城市更显著;相对于非老工业基地,中央环保督察对城市经济韧性的影响在工业基地更显著。

基于研究结论,提出以下政策建议。第一,完善环保督察制度设计,强化产业结构升级导向。研究发现,中央环保督察能够显著提升城市经济韧性,其核心机制在于倒逼产业结构升级。因此,在保持环保督察制度刚性的同时,应更加注重其对产业结构优化的引导功能。一方面,应避免简单的行政性限产或“一刀切”式整治,需结合地区产业结构特征,制定差异化整改方案,引导高污染企业通过技术改造和绿色转型实现升级发展。另一方面,应将环保整改与产业转型规划相结合,建立“整改—转型—升级”联动机制,使环保督察从短期治理工具转变为长期结构优化制度安排。第二,优化金融监管结构,提高金融支持转型的弹性。研究表明,金融监管强度对中央环保督察提升城市经济韧性的作用具有负向调节效应。在金融监管过于审慎的地区,信贷资源可能因风险规避而收缩,对转型企业融资形成约束。因此,应在坚持金融风险防控底线的前提下,优化金融监管结构,提高对绿色转型和产业升级项目的金融支持弹性。具体而言,可通过发展绿色金融工具、完善环境信息披露机制、构建绿色信贷评价体系等方式,引导金融资源向绿色产业和技术升级领域倾斜,增强金融体系对结构调整的支撑能力。第三,实施区域差异化政策,提高政策精准性。异质性分析表明,中央环保督察对不同地区的影响存在显著差异。因此,应根据区域结构特征实施差异化政策组合。对于北方地区和老工业基地城市,应加大产业转型支持力度,通过设立专项转型基金、加大技术改造补贴及产业引导投资,缓解结构调整带来的短期冲击;对于沿海地区,应鼓励将环保约束进一步转化为技术创新和高端产业升级动力,促进高质量发展;对于内陆地区,应同步强化金融支持和人力资本积累,提高其转型吸收能力,缩小政策实施效果差距。

参考文献:

- [1]刘家旗,薛飞,茹少峰.人工智能技术对城市经济韧性的影响研究[J].软科学,2024(6):13-19,60.
- [2]杨建坤.中央督察常态化下的地方政府行为选择——来自中央环保督察常态化的经验证据[J].公共管理与政策评论,2024(3):116-137.
- [3]程宏伟,罗娟.环境治理会导致公司避税的气球效应吗?——基于中央环保督察的效果分析[J].商业研究,2022(6):44-53.
- [4]张振华,赵明诚,冯严超.中央环保督察如何影响空气污染治理?——中国337个城市月度面板数据的新证据[J].公共管理与政策评论,2024(3):71-92.
- [5]张彦博,李想.环境执法监督与空气质量——来自中央环保督察的准自然实验证据[J].技术经济,2021(11):112-121.
- [6]马洁琼,赵海峰.中央环保督察何时起效?——中央环保督察对城市环境质量的时滞效应研究[J].管理评论,2023(12):295-307.
- [7]胡宗义,薛苏亚.中央环保督察对工业发展质量的影响[J].软科学,2022(1):1-8,17.
- [8]黄莲琴,刘光明.中央环保督察能否提升公司绿色治理水平?[J].财贸研究,2024(12):92-106.
- [9]黄溶冰,储芳.中央环保督察、绩效考核压力与企业“漂绿”[J].中国地质大学学报(社会科学版),2023(1):70-86.
- [10]杨兰品,陈姣余.生态环境监管的企业环保投资效应研究——基于中央环保督察的准自然实验[J].经济经纬,2022(6):150-160.
- [11]张蕊,叶艳艳.中央环保督察能提升企业环境绩效吗——来自上市工业企业的经验证据[J].江西财经大学学报,2023(6):13-26.
- [12]毛新述,时晨晓,李美莹,毛聚.针对性环境规制有治理效能吗?——基于中央企业环保督察的实证分析[J].外国经济与管理,2025(6):120-134,152.
- [13]李依,高达,卫平.中央环保督察能否诱发企业绿色创新?[J].科学学研究,2021(8):1504-1516.
- [14]孙鹏,黄锦辉,李杰,柳力群.中央环保督察、政商关系与企业绿色创新——影响机理与扩散路径[J].财经研究,2024(7):95-110.
- [15]黄大禹.绿色制度创新:中央环保督察与企业ESG表现——效应评估、机制分析与市场化条件支撑下的赋能路径[J].山西财经大学学报,2024(3):1-17.
- [16]郑建明,徐欣燕.环境规制与企业碳强度——基于中央环保督察的准自然实验[J].统计与决策,2025(5):172-177.
- [17]陈琪,王佳敏.中央环保督察与企业过度金融化:资本逐利抑或环境治理[J].技术经济,2024(1):88-100.
- [18]魏福成,朱东霞,余森杰,鄢萍.中央环保督察对企业纳税遵从的外溢性影响研究——基于多维度公共风险治理的视角[J].财政研究,2023(10):87-99.
- [19]李涛,肖瑶.环境规制与重污染企业融资约束——基于中央环保督察的准自然实验[J].哈尔滨商业大学学报(社会科学版),2023(3):72-86.
- [20]李硕,王敏,张丹丹.中央环保督察和企业进入:来自企业注册数据的证据[J].世界经济,2022(1):110-132.
- [21]陈奕玮,郭丛斌.产业多样化集聚、人力资本与城市经济韧性[J].统计与决策,2024(15):93-97.
- [22]彭荣熙,刘涛,曹广忠.中国东部沿海地区城市经济韧性的空间差异及其产业结构解释[J].地理研究,2021(6):1732-1748.
- [23]张跃胜,张寅雪,邓帅艳.技术创新、产业结构与城市经济韧性——来自全国278个地级市的经验考察[J].南开经济研究,2022(12):150-168.
- [24]余姍,唐文静,欧瑞发.产业集聚对城市经济韧性的影响研究[J].哈尔滨商业大学学报(社会科学版),2025(4):71-85.
- [25]吴康,宋嘉卓,陈艺文.人口增长与收缩对城市经济韧性的影响机制——基于产业结构和人力资本的调节效应[J].资源科学,2024(2):249-261.
- [26]邝嫦娥,李文意.经济结构调整对城市经济韧性的影响研究——以长江经济带为例[J].软科学,2024(2):81-87.
- [27]李勛,陈光宇.人口集聚对城市经济韧性的影响研究[J].工程管理科技前沿,2025(1):83-89.
- [28]何雄浪,王诗语.人口高质量发展影响城市经济韧性的效应研究——基于新型人口红利视角[J].西南民族大学学报(人文社会科学版),2024(4):95-105.
- [29]孙红雪,朱金鹤,王雅莉.高质量人力资本与中国城市经济韧性——基于高校扩招政策的实证分析[J].当代财经,2023(5):15-28.
- [30]吴昊,李浩.技术多样化与城市经济韧性提升[J].城市问题,2025(6):28-39.
- [31]苏任刚,赵湘莲.制造业升级、信息网络发展与城市经济韧性[J].经济与管理,2022(1):48-57.
- [32]张朝华,徐鹏杰.数据要素集聚能提升城市经济韧性吗——来自大数据综合试验区建设的经验证据[J].宏观经济研究,2024(6):59-76.
- [33]范雨婷,张杰.数字经济发展对城市经济韧性影响的空间效应[J].经济地理,2025(7):46-55.
- [34]华桂宏,陈雨佳.金融集聚、科技创新与城市经济

韧性[J]. 华东经济管理, 2022(5): 48-56.

[35]李勇刚, 刘悦. 以地引资提升了城市经济韧性吗?——基于土地交易微观数据的经验证据[J]. 华中科技大学学报(社会科学版), 2025(4): 69-81, 114.

[36]王琬淇, 邵学峰. 地方政府债务扩张与城市经济韧性——来自中国275个地级及以上城市的经验证据[J]. 经济问题探索, 2025(8): 173-190.

[37]夏蓂添. 数字技术、产业结构升级与城市韧性[J]. 统计与决策, 2025(11): 133-138.

[38]欧东杰, 杨丽君. 产业结构转型升级与产业系统波动——兼论分工视角下的产业结构优化[J]. 产业经济评论, 2026(1): 121-154.

[39]马永红, 赵家琦. 财政分权、产业结构优化与区域经济韧性[J]. 统计与决策, 2025(22): 148-153.

[40]李廷瑞, 杜强, 李博阳. 金融监管对企业技术创新的影响研究[J]. 科研管理, 2025(11): 96-106.

[41]MARTIN, R. Regional economic resilience, hysteresis and recessionary shocks[J]. Journal of Economic Geography, 2012(1): 1-32.

[42]韩冬日, 石籽祎, 丁莹莹. 数字经济及其内部耦合协调发展对区域经济韧性的影响研究[J]. 经济体制改革, 2023(3): 72-79.

[43]汪伟, 刘玉飞, 彭冬冬. 人口老龄化的产业结构升级效应研究[J]. 中国工业经济, 2015(11): 47-61.

[44]黄海涛, 余志君, 杨贤宏. 金融监管对企业金融化的影响及监管角色构建——基于期限结构异质性视角下的经验证据[J]. 金融经济研究, 2020(3): 146-160.

[45]方锦程, 刘颖, 高昊宇, 等. 公共数据开放能否促进区域协调发展?——来自政府数据平台上线的准自然实验[J]. 管理世界, 2023(9): 124-142.

[46]罗芳勇, 杨诗琦, 李石强. 数字经济对要素市场一体化的影响研究[J]. 产业经济评论, 2023(3): 31-53.

[47]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(10): 35-46.

【责任编辑 邱佛梅】

How Can Central Environmental Protection Inspection Effectively Enhance Urban Economic Resilience: A Quasi-Natural Experiment

WANG Huawei & LI Ruxia

Abstract: Against rising global economic uncertainty and frequent external shocks, enhancing urban economic resilience is critical for advancing high-quality development. As a major institutional innovation in China's environmental governance system, the Central Environmental Protection Inspection enforces local ecological accountability through top-down supervision, profoundly shaping urban economic stability, adaptability and transformation capacity. Taking the phased inspection rollout as a quasi-natural experiment and using 2010–2023 panel data of Chinese prefecture-level cities, this study applies a multi-period difference-in-differences model to examine its causal effect on urban economic resilience, underlying transmission mechanisms and boundary conditions. The inspection significantly boosts urban economic resilience, a conclusion validated by parallel trend tests, placebo tests, PSM-DID and double machine learning. Industrial structure upgrading acts as a key mediator: strict environmental regulation phases out outdated capacity, optimizes factor allocation and advances industrial upgrading, strengthening the economy's shock resistance and adjustment flexibility. Financial regulatory intensity exerts a negative moderating effect, as tighter supervision reduces financial support for transitioning enterprises and slows structural adjustment. Heterogeneous effects are more prominent in areas north of the Qinling-Huaihe Line, coastal cities and old industrial bases. The research conclusions provide empirical support for coordinating environmental governance and economic resilience, and offer insights for optimizing inspection design, aligning financial regulation with industrial transformation, and implementing differentiated regional policies.

Keywords: central environmental protection inspection; urban economic resilience; industrial structure upgrading; financial regulatory intensity