

doi:10.19920/j.cnki.jmsc.2025.09.006

绿色工厂认证影响企业的环保投资吗?^①

——基于同伴效应视角的研究

苏涛永¹, 王柯^{2*}, 刘宇馨¹, 舒安东¹

(1. 同济大学经济与管理学院, 上海 200092; 2. 新疆财经大学工商管理学院(MBA学院), 乌鲁木齐 830012)

摘要: 作为我国绿色制造体系的重要组成部分,绿色工厂认证是助力工业领域实现绿色转型的重要工具. 本研究基于国家级绿色工厂认证数据,从同伴效应视角出发,系统检验了绿色工厂认证对企业环保投资的影响机制及其经济后果. 研究发现:绿色工厂认证存在明显的同伴效应,即非认证企业的环保投资受到同地区、同行业中获得绿色工厂认证企业的影响而增加,该结论在一系列稳健性检验和内生性检验后依然成立. 在大规模企业、非国有企业、重污染企业 and 非高新技术企业样本中,绿色工厂认证的同伴效应更强. 进一步研究发现相较于治理型环保投资,绿色工厂认证对预防型环保投资的促进作用更加明显. 最后,本研究还发现了绿色工厂认证通过同伴效应能够促进企业绿色创新绩效和地区环境绩效的新证据. 本研究为判断绿色工厂认证是否有效发挥了引领示范作用提供了经验证据,也从同伴效应视角激励企业实现绿色转型提供了实践启示.

关键词: 绿色工厂认证; 环保投资; 同伴效应; 绿色创新; 绿色制造

中图分类号: F276 **文献标识码:** A **文章编号:** 1007-9807(2025)09-0084-19

0 引言

党的二十大报告提出,推动经济社会发展绿色化、低碳化是实现高质量发展的关键环节,其中推动制造业绿色化发展是重要内容,进一步加快建设绿色认证机制则是助推制造业绿色发展的重要工具之一^[1]. 2016年9月,工业和信息化部发布《关于开展绿色制造体系建设的通知》,启动了以绿色工厂、绿色产品、绿色园区和绿色供应链为重点的绿色制造认证体系建设. 绿色工厂作为绿色制造体系的核心支撑单元和主要实施主体,是国家针对符合绿色发展要求的企业,从基本要求、基础设施、管理体系、能源与资源投入、产品、环境排放和绩效等多个维度进行评定,目的在于率先打造一批绿色制造先进典型,通过“以点带面”的

方式发挥示范带动作用,引领工业领域全面绿色转型. 绿色认证通常被视为企业自身环境承诺和努力的可靠信号^[2]. 获得绿色工厂认证的企业,标志着企业在绿色发展领域取得了领先的成绩^[3],不仅可以享受国家专项资金、政府优先采购等优惠政策,还可以通过“高政府收益”信号促进股价上涨,获得更多市场收益^[4]. 但是,作为绿色认证制度建设的重要一环,绿色工厂认证是否有效地发挥了示范作用? 能否激励非认证企业增加环保投资以提升绿色制造能力? 尚未有研究对这一重要问题进行深入的探讨.

不同于一般的绿色认证,绿色工厂认证因其严格的绿色生产标准、强制的信息披露机制和高额的政府补贴更具示范性和权威性^[4]. 尤其是污染物排放等基础指标若未达标就会被一票否决,

① 收稿日期: 2023-02-13; 修订日期: 2024-02-14.

基金项目: 国家社会科学基金资助项目(23AGL007); 新疆维吾尔自治区高校基本科研业务费科研项目(XJEDU2025J106); 新疆维吾尔自治区自然科学基金青年资助项目(2025D01C338).

通讯作者: 王柯(1994—),女,新疆乌鲁木齐人,博士,讲师. Email: wk@xjufe.edu.cn

其他大多数指标例如原材料投入、废物利用等也要体现出行业先进性。环保投资作为衡量企业在原材料投入、污染物排放、绿色项目研发等方面最直观的指标^[5],与绿色工厂评定标准有着密切的联系。此外,环保投资是企业短期内能够快速做出的环保决策反应^[6]。尤其当企业出于生存激励和竞争原因时,会对环境技术、工厂、设备等进行新的投资,以表明其致力于环境改善^[7,8]。企业若想获得绿色工厂认证,需要从环保投资入手,通过观察非认证企业环保投资的变化能够一窥绿色工厂认证的示范效应。

理论上,环保投资是企业内部基于经营需要作出的决策,但由于目前环境治理实行的“自上而下”的推行方式,政府监管仍然是决定性环节。因此,现有对环保投资驱动因素的研究主要聚焦于环境规制^[9,10]、媒体关注^[11]等外部因素。然而,这些研究大多基于企业个体的静态分析,较少从企业间的动态互动视角出发。企业不是完全孤立的组织,而是嵌入在一定的社会环境中,其行为决策经常受到同伴企业的影响^[12]。正如 Cyert 和 March^[13]指出的,企业参照点水平的变化会影响自身的战略决策。同行业或同地区企业间有较多的共性易于比较和分类,通常是企业间进行比较的关键参照点。诸多研究已经证明,同伴效应在资本结构^[14]、高管减持^[15]等财务决策以及环境行政处罚^[16]、绿色技术创新^[17]等环境决策领域广泛存在,这为本研究提供了重要的理论基础。

基于此,本研究选取2003年—2020年中国A股上市公司数据,基于同伴效应的互动视角,考察了绿色工厂认证对非认证企业环保投资的影响及其后果。研究发现:1)绿色工厂认证存在明显的同伴效应,即非认证企业的环保投资会受到同地区、同行业中获得绿色工厂认证企业的影响而增加;2)企业规模越大,绿色工厂认证同伴效应对非认证企业环保投资的影响越强;企业规模越小,绿色工厂认证同伴效应越弱;非国有企业、重污染企业和非高新技术企业获得绿色工厂认证,会增强同伴效应对非认证企业环保投资的促进作用;3)相较于治理型环保投资,绿色工厂认证同伴效应对预防型环保投资的影响更显著;4)绿色工厂认证同伴效应能够促进企业绿色创新绩效和地区环境绩效的提升。

本研究的创新点和贡献主要体现在:1)不同于以往从宏观的制度逻辑探究绿色工厂政策效应的研究^[2-4,18],本研究基于同伴效应视角,实证检验了绿色工厂认证能够通过同伴效应影响路径促进非认证企业的环保投资和绿色创新,证明了绿色工厂认证引领示范功能的有效性。研究结论为制造企业的绿色转型提供了新的理论视角,同时对助力工业领域实现全面绿色高质量发展具有重要的现实意义;2)现有企业同伴效应的文献主要集中于财务决策^[14]、高管减持^[15]、企业违规^[19]、企业社会责任^[20]、信息披露^[21]等方面,鲜有关关注绿色认证的同伴效应以及经济后果。本研究不仅发现绿色工厂认证存在明显的同伴效应现象,还考察了企业规模、产权性质和行业属性的调节作用;并在此基础上进一步检验了其对企业绿色创新绩效和地区环境绩效的影响,通过“企业层面—行业层面—地区层面”的实证框架丰富了同伴效应的研究内容和分析层次^[22];3)已有企业环保投资的文献大多关注环境规制^[5,10]、媒体关注^[11]、微观管理者特征^[6]等静态视角。本研究不仅从同伴效应的互动视角考察了绿色工厂认证对环保投资的影响,还证明了绿色工厂认证同伴效应对预防型环保投资有更显著的作用。这不仅丰富了不同类型环保投资的影响因素研究^[23],还响应了对开展企业主动式绿色投资研究的呼吁^[2,24],更为我国企业主动投入绿色制造的意愿不强,掣肘制造业绿色转型的问题提供了解决思路。

1 文献综述与研究假设

1.1 环保投资与同伴效应

环保投资作为企业重要的环境决策行为,是指为了减少环境污染而投入一定的资金、机器、劳动和技术等要素以实现生态平衡^[5]。由于环境负外部性,企业通常缺少内生动力进行环保投资,往往需要外部力量进行约束。现有驱动企业进行环保投资的外部因素研究主要集中在环境规制。不同类型的环境规制对企业的环保投资决策会产生差异性影响^[25]。在命令控制型环境规制下,为追求合法性,企业倾向于被动地迎合政府环境管制而增加环保投资^[5]。市场激励型环境规制则具有

约束与激励的双重效应,对环保投资的影响更灵活^[26]。然而,这些研究总体上是基于企业个体的静态分析,较少从企业间的动态互动视角出发。

企业嵌入在一定的社会环境中,其行为决策经常受到同伴企业的影响而形成“同伴效应”。同伴效应指焦点个体行为决策受到其参照组内同伴个体行为决策的影响,表现出和同群成员行为一致的倾向^[27]。同伴效应的研究最早开始于教育学与社会学,随后在经济学领域发展。近年来,企业层面的同伴效应研究兴起。同伴效应对企业的“黑白灰”行为均具有明显的触发作用。企业在进行投融资^[14]、税务^[28]、IPO^[29]、创新^[30]等决策时,很大程度上会受到同伴企业影响。陆蓉和常维^[19]、Parsons 等^[31]研究发现,同地区的上市公司违规行为会显著增加该地区企业发生违规行为的概率。Cao 等^[20]发现履行社会责任的企业会激励同伴群体的企业承担社会责任。王旭和褚旭^[17]的研究证明企业的绿色技术创新会受到行业同伴企业的影响。王云等^[16]发现环境行政处罚通过同伴影响路径产生了威慑效应,会增加同伴企业的环保投资,但这是企业在环境规制的威慑力下应激性地进行环保投资。

近几年我国不断完善环境规制政策,但企业的环保投资额仍然普遍不足^[11]。这是因为环境问题的改善不仅在于政府的严格规制,更依赖于企业主动性地承担环保责任的投资行为^[26]。目前,我国大力推进绿色认证制度建设,形成了继命令控制与市场激励之后以“信息披露、自愿主动”为特征的第三次环境规制浪潮^[1]。但绿色认证能否通过“见贤思齐”有效促进企业增加环保投资尚缺少实证检验。

1.2 绿色工厂认证同伴效应的存在性

企业获得绿色工厂认证的信号可能在同行业、同地区内进行传播,对同行业、同地区企业的绿色行为决策产生积极影响。可能的机制有以下几点:第一,信息获取模仿机制。绿色工厂认证增强了企业的信息披露程度^[18],释放了自身环保努力的信号和整个行业的前沿信息。绿色工厂认证企业传递出的潜在资源信息不仅能够降低非认证企业的决策成本与风险,亦有助于激发企业对私有资源信息的挖掘能力,以摆脱自身的资源锁定及路径依赖陷阱^[17],促使企业行为决策趋于一

致;第二,动态竞争机制。同行业或同地区企业面对的资源环境、市场空间、行业风险和政策制度等具有很大的相似性,出于经济理性和趋利避害的目的,企业会时刻关注同伴企业的行为活动,防止同伴企业建立壁垒使自身丧失竞争优势^[6]。一旦有企业获得绿色工厂认证,其他与之具备竞争关系的企业将有很大动力去争取获得相同的认证,并表现在短期内增加环保投资;第三,合法性机制。根据制度理论,法律规则、行为规范和社会期望等促使企业趋于同构^[32]。尤其是在复杂的环境中,企业为了生存必须与其他企业保持一致以获取合法性^[33, 34]。当绿色工厂认证在同行业或同地区成为“潮流”时,非认证企业为了获取合法性会积极寻求认证以追求合群,通过增加环保投资以满足认证标准;第四,社会文化规范机制。社会文化或地理因素等也会对企业决策产生重要影响,如企业违规、高管减持行为等会出现地区集聚现象。同地区企业由于地理上的邻近,经常会产生频繁的信息交流和社会互动^[35],促使企业行为决策趋于一致。据此,本研究提出以下假设。

假设 1 绿色工厂认证存在明显的同伴效应,即获得绿色工厂认证的企业对非认证企业的环保投资有显著正向影响。

1.3 绿色工厂认证同伴效应的调节效应

1.3.1 企业规模

已有研究发现企业规模会影响同伴效应程度^[36]。Leary 和 Roberts^[14]研究发现企业间融资决策存在显著的同伴效应,且规模小的企业倾向于模仿规模更大的同行企业。大规模企业具有行业标杆性质,受到的市场关注和新闻报道更多,更易成为企业争相模仿的对象。大规模企业获得绿色工厂认证,昭示着整个行业的环保方向,促使非认证企业采取跟随策略^[37]。当小规模企业获得绿色工厂认证,从信息获取模仿机制来看,小规模企业通常不会被当作拥有更好信息的模仿对象;从动态竞争机制来看,小规模企业的竞争力较弱,非认证企业较少会参考其行为来保持竞争或限制竞争^[34],所以很难对同行业、同地区的非认证企业带来强烈的引领示范作用。据此,本研究提出以下假设。

假设 2a 企业规模越大,绿色工厂认证的同伴效应越强。

假设 2b 企业规模越小,绿色工厂认证的同伴效应越弱。

1.3.2 产权性质

产权性质对企业环保投资有着重要影响^[5]。国有企业作为国民经济的支柱,重要的战略地位和与政府间的联系使其更容易获得政策倾斜与财政支持^[38]。但同时,国有企业受到政府干预的程度更高,倾向于根据政府设定的目标进行投资,承担更多政府赋予的环境保护责任等^[5]。非国有企业则受到逐利目标的限制,很难不计成本投入资金用于环境治理。然而,正因为国有企业的战略性地位,本身就具备引领示范作用。对国有企业来说,获得绿色工厂认证是一种“锦上添花”,会削弱绿色工厂认证带来的示范带动效应,降低对企业的激励作用。非国有企业不具备与政府天然的“血缘关系”,在税收减免、资质认定等方面不具有优势,其获得绿色工厂是一种“雪中送炭”。从竞争机制来看,非国有企业面临更激烈的市场竞争,获得绿色工厂认证能够在同行业、同地区企业间建立绿色壁垒,增强市场竞争优势,非认证企业为了避免认证企业建立这种绿色壁垒,会投入更多的环保投资。从合法性机制来看,非国有企业获得绿色工厂认证,能向利益相关者传递更强的合法性信号,为企业带来声誉租金,进而激励非认证企业增加环保投资以获取合法性和市场优势。据此,本研究提出以下假设。

假设 3 相较于国有企业,非国有企业的绿色工厂认证同伴效应更强。

1.3.3 行业属性

行业属性显著影响企业的环保投资决策^[5]。从行业污染性质来说,由于重污染企业造成的环境问题更多,受到的行业环境规制更强、承担的社会责任更多,促使重污染企业比非重污染企业投入更多环保资金^[39]。此外,绿色工厂认证设计的出发点在于推动传统制造企业的绿色转型。相较于非重污染企业,重污染企业承担的环保投资压力更大,受到的绿色认证激励更强烈,一旦获得绿色工厂认证,其所释放的竞争优势、合法性信息更能激励同行业、同地区的企业加大环保投资力度以实现绿色转型。

从高新技术行业来看,高新技术企业具有知识密集型和技术密集型的特点,拥有更丰富的研

发资源与先进的产品技术^[40],更易获得技术创新能力认证,例如国家级高新技术企业、国家级企业技术中心等。这类认证所发挥的信息引领、竞争优势作用可能在获得绿色工厂认证之前就已经奏效。此外,高新技术企业的产品主导技术一般属于高精尖领域,而面对绿色转型压力的企业大多属于传统制造业。两类行业面临的竞争环境、行业风险等存在显著差异,高新技术企业获得绿色工厂认证对传统制造企业的参考功能较弱、竞争压力较小,由此降低同伴效应程度。据此,本研究提出以下假设。

假设 4a 相较于非重污染企业,重污染企业的绿色工厂认证同伴效应更强。

假设 4b 相较于高新技术企业,非高新技术企业的绿色工厂认证同伴效应更强。

2 研究设计

2.1 样本选择与数据来源

根据中国证监会 2012 年行业分类标准,本研究以 2003 年—2020 年上市公司作为研究样本,并剔除了以下样本:金融、保险行业的样本;财务状况异常的 ST、ST* 和 PT 的样本;资产负债率大于 1 的样本;关键变量缺失的样本,最终获得观测值为 8 349 的非平衡面板数据。其中,国家级绿色工厂认证数据为工信部官网手工整理所得,本研究选取了 2017 年—2020 年共计四批次的企业名单。环保投资数据通过上市公司年报手工收集所得。市场化指数借鉴《中国分省份市场化指数报告》。地区环境污染治理投资数据借鉴《中国生态环境统计年报》。地区 GDP 数据来自《中国统计年鉴》。其他企业财务数据来自国泰安数据库。为消除样本离群值的影响,本研究对所有层面的连续变量进行了 Winsor 处理,去掉 1% 的极端值。

2.2 模型构建与变量说明

2.2.1 绿色工厂认证同伴效应的存在性检验模型

验证绿色工厂认证是否存在同伴效应,首先要界定同伴参照组。现有研究大多按照行业^[14-16]、地区^[15, 30, 35]或产品市场范围^[41]对同伴企业进行划分。本研究结合上述研究中的方法,将同地区、同行业获得绿色工厂认证的企业作

为同伴企业,并构建如下回归模型

$$Invest_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 Peer_{ikjt-1} + \alpha_2 CV_{it} + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

式中 $Peer_{ikjt-1}$ 表示同伴企业的绿色工厂认证, k 表示企业 i 所在的城市, j 表示企业 i 所在的行业, t 表示年份, CV_{it} 表示一系列控制变量, ε_{it} 为随机扰动项. α_0 表示常数项, α_1 表示同伴企业的绿色工厂认证系数, α_2 表示控制变量系数. 结合李旭超等^[42]、陆蓉和常维^[19] 和王云等^[16] 研究的方法, 本研究设置 $Peer_asset_{ikjt-1}$ (绿色工厂认证企业的资产占比), 具体含义为企业 i 在 $t-1$ 年所在城市 k 、所在行业 j 的绿色工厂认证企业总资产占该城市、该行业所有企业总资产的比重. 在稳健性检验时, 本研究还使用了绿色工厂认证企业的负债占比 ($Peer_debt_{ikjt-1}$) 和绿色工厂认证企业的数量占比 ($Peer_number_{ikjt-1}$) 衡量同伴企业的绿色工厂认证. 企业的环保投资越多, 环境绩效越好, 被认证为绿色工厂的可能性就越大^[43]. 因此本研究采用滞后一期的绿色工厂认证, 以避免反向因果所导致的内生性问题.

$Invset_{it}$ 表示企业 i 在 t 年的环保投资. 本研究将上市公司年报“在建工程”和“管理费用”的明细项中, 与环境保护直接相关的支出, 例如脱硫项目、脱硝项目、污染处理、废气、除尘、节能等项目数据加总, 取得企业当年环保投资总额数据^[6]; 然后采用环保投资额加 1 取对数进行衡量^[26].

2.2.2 企业规模的调节变量模型

$$Invest_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 Peer_{ikjt-1} + \alpha_2 Big_{it} + \alpha_3 Peer_{ikjt-1} \times Big_{it} + \alpha_4 CV_{it} + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

$$Invest_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 Peer_{ikjt-1} + \alpha_2 Small_{it} + \alpha_3 Peer_{ikjt-1} \times Small_{it} + \alpha_4 CV_{it} + \varepsilon_{it} \quad (3)$$

为了验证假设 2, 本研究设定式 (2) 和式 (3), 按照行业内企业规模三等分划分企业规模. 大规模企业变量为 Big_{it} , 即行业内受到绿色工厂认证且规模较大的企业数量占行业企业总数的比值. 小规模企业为 $Small_{it}$, 即行业内受到绿色工厂认证且规模较小的企业数量占行业企业总数的比值.

2.2.3 产权性质的调节变量模型

$$Invest_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 Peer_{ikjt-1} + \alpha_2 State_{it} + \alpha_3 Peer_{ikjt-1} \times State_{it} + \alpha_4 CV_{it} + \varepsilon_{it} \quad (4)$$

为了验证假设 3, 本研究设定式 (4), 并设定企业产权性质的虚拟变量 $State_{it}$, 若企业为国有企业就赋值为 1, 否则为 0.

2.2.4 行业属性的调节变量模型

$$Invest_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 Peer_{ikjt-1} + \alpha_2 Pollution_{it} + \alpha_3 Peer_{ikjt-1} \times Pollution_{it} + \alpha_4 CV_{it} + \varepsilon_{it} \quad (5)$$

$$Invest_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 Peer_{ikjt-1} + \alpha_2 Hightech_{it} + \alpha_3 Peer_{ikjt-1} \times Hightech_{it} + \alpha_4 CV_{it} + \varepsilon_{it} \quad (6)$$

为了验证假设 4, 本研究设定式 (5) 和式 (6), 并设定重污染企业变量 $Pollution_{it}$, 若企业属于重污染企业则赋值为 1, 否则为 0. 本研究参考环境保护部于 2008 年发布的《关于上市公司环保核查行业分类管理名录》的规定, 将火电、钢铁、水泥、电解铝、煤炭、冶金、化工、石化、建材、造纸、酿造、制药、发酵、纺织、制革和采矿业界定为重污染行业. 设定高新技术企业虚拟变量 $Hightech_{it}$, 若企业属于高新技术企业则赋值为 1, 否则为 0. 高新技术企业的认定来自科技部对高新技术领域的认定, 研究将以下行业确定为高新技术企业: 计算机通信和其他电子设备制造业、软件和信息技术服务业、医药制造业、软件和信息技术服务业、化学纤维材料制造业、化学原料及化学制品制造业、仪器仪表制造业、铁路传播航天和其他运输设备制造业, 其他行业归为非高新技术企业^[40].

2.2.5 其他变量说明

本研究控制了企业层面、行业层面和省份层面的变量. 企业变量包括企业年龄 ($Inage$)、机会成本 ($TobinQ$)、账面市值比 (Bmr)、总资产收益率 (Roa)、净资产收益率 (Roe)、资产负债率 (Lev)、现金持有量 ($Cash$)、经营现金流量 ($Cashflow$)、第一大股东持股比例 ($First$) 和上一年度环保投资额 ($Irinvest$)^[10, 26]. 行业变量包括是否属于重污染行业 ($Pollution$)^[5]. 省份变量包括地区市场化水平 ($Market$) 和地区环境规制强度 (EI_GDP)^[26]. 此外, 本研究还对年份 ($Year$)、行业 ($Industry$) 和省份 ($Province$) 进行了固定效应控制. 以上变量说明如表 1 所示.

表 1 主要变量定义与测量
Table 1 Definition and measurement of main variables

变量类型	变量名称	变量符号	变量定义与计算
被解释变量	企业环保投资	<i>Ininvest</i>	企业环保投资额加 1 后取对数
解释变量	同伴企业的绿色工厂认证	<i>Peer_asset_{ikt-1}</i>	企业 <i>i</i> 在 <i>t</i> - 1 年所在城市 <i>k</i> 、所在行业 <i>j</i> 的绿色工厂认证企业总资产占该城市、该行业所有企业总资产的比重
调节变量	大规模企业	<i>Big</i>	受到绿色工厂认证的大规模企业数量占行业企业总数量的比值
	小规模企业	<i>Small</i>	受到绿色工厂认证的小规模企业数量占行业企业总数量的比值
	企业产权性质	<i>State</i>	若企业为国有企业赋值为 1, 否则为 0
	重污染企业	<i>Pollution</i>	若企业属于重污染行业赋值为 1, 否则为 0
	高新技术企业	<i>Hightech</i>	若企业属于高新技术企业赋值为 1, 否则为 0
企业控制变量	企业年龄	<i>Inage</i>	企业观测年度减去成立年份后取对数
	机会成本	<i>TobinQ</i>	企业市值与企业总资产的比值
	账面市值比	<i>Bmr</i>	企业总资产与企业市值的比值
	总资产收益率	<i>Roa</i>	企业净利润与总资产的比值
	净资产收益率	<i>Roe</i>	企业净利润与所有者权益的比值
	资产负债率	<i>Lev</i>	企业总负债与企业总资产的比值
	现金持有量	<i>Cash</i>	年末货币资金金额与平均总资产的比值
	经营现金流量	<i>Cashflow</i>	经营现金流量净额与平均总资产的比值
	第一大股东持股比例	<i>First</i>	第一大股东持股与所有股东持股的比值
	上一年度环保投资额	<i>Lrinvest</i>	上一年度环保投资额与上一年度总资产的比值
行业控制变量	是否属于重污染行业	<i>Pollution</i>	若企业属于重污染行业赋值为 1, 否则为 0
省际控制变量	地区市场化水平	<i>Market</i>	根据政府与市场关系、非国有经济发展、产品市场的发育程度、要素市场的发育程度和市场中介组织的发育和法律制度环境构建的市场化总指数
	地区环境规制强度	<i>EL_GDP</i>	当年地区环境污染治理投资与地区 <i>GDP</i> 的比值
固定效应变量	年份	<i>Year</i>	年份虚拟变量
	行业	<i>Industry</i>	行业虚拟变量
	省份	<i>Province</i>	省份虚拟变量

3 实证结果

3.1 描述性统计

表 2 报告了主要变量的描述性统计结果。在样本区间内, 上市公司环保投资的最大值为

21. 651, 最小值为 9. 838, 平均值为 16. 311, 标准差为 2. 469, 这表明上市公司间的环保投资水平存在较大差异。同伴企业的绿色工厂认证最大值为 1, 最小值为 0, 平均值为 0. 130, 标准差为 0. 306。控制变量中, 除了第一大股东持股比例 (*First*) 和地区市场化水平 (*Market*), 标准差均在 1 以内, 变化较小。

表 2 主要变量的描述性统计结果
Table 2 Descriptive statistical results of main variables

变量	<i>N</i>	<i>Mean</i>	<i>p50</i>	<i>SD</i>	<i>Min</i>	<i>Max</i>
<i>Ininvest</i>	8 349	16. 311	16. 372	2. 469	9. 838	21. 651
<i>Peer_asset</i>	8 349	0. 130	0. 000	0. 306	0. 000	1. 000
<i>Lrinvest</i>	8 349	0. 011	0. 002	0. 023	0. 000	0. 142
<i>Inage</i>	8 349	7. 600	7. 600	0. 002	7. 594	7. 605
<i>Cash</i>	8 349	0. 145	0. 121	0. 100	0. 013	0. 564
<i>Cashflow</i>	8 349	0. 054	0. 052	0. 066	-0. 145	0. 246
<i>Roa</i>	8 349	0. 033	0. 031	0. 055	-0. 195	0. 187

续表 2

Table 2 Continues

变量	<i>N</i>	<i>Mean</i>	<i>p50</i>	<i>SD</i>	<i>Min</i>	<i>Max</i>
<i>Roe</i>	8349	0.050	0.063	0.143	-0.809	0.323
<i>Lev</i>	8 349	0.478	0.488	0.193	0.069	0.887
<i>TobinQ</i>	8 349	1.712	1.397	0.957	0.864	6.309
<i>Bmr</i>	8 349	0.700	0.716	0.241	0.159	1.157
<i>First</i>	8 349	36.735	35.070	15.208	9.800	76.000
<i>Pollution</i>	8 349	0.466	0.000	0.499	0.000	1.000
<i>EI_GDP</i>	8 349	0.013	0.012	0.007	0.000	0.038
<i>Market</i>	8 349	8.782	9.156	1.878	3.359	11.934

3.2 基本回归分析

3.2.1 绿色工厂认证同伴效应的存在性分析

表3报告了式(1)的基本回归结果。由表3第(1)列可知,在未加入控制变量时,同伴企业的绿色工厂认证在10%的水平上显著促进了非认证企业的环保投资($\alpha = 0.164$)。表3第(2)列为加入了企业特征、行业特征和省际特征控制变量后的结果, $Peer_asset_{ikjt-1}$ 的系数在5%的水平上正

向相关($\alpha = 0.148$)。再加入固定效应后重新回归,结果显示, $Peer_asset_{ikjt-1}$ 的系数显著性水平进一步提高至1%($\alpha = 0.235$)。由此可见,环保投资决策不仅受到企业内生因素的影响,还会受到同地区、同行业中获得绿色工厂认证的同伴企业的影响。这也证明了绿色工厂认证在一定地区和行业范围内有效地发挥了引领示范功能,有助于促进制造业企业的整体绿色发展。假设1得到验证。

表 3 基准回归分析

Table 3 Basic regression analysis

变量	(1)	(2)	(3)
	<i>Ininvest</i>	<i>Ininvest</i>	<i>Ininvest</i>
$Peer_asset_{ikjt-1}$	0.164 * (1.932)	0.148 ** (2.004)	0.235 *** (3.102)
<i>Ininvest</i>		40.168 *** 17.382 *	36.771 *** (33.648)
<i>Inage</i>		17.382 * (1.762)	-11.008 (-1.063)
<i>Cash</i>		-1.859 *** (-7.749)	-0.755 *** (-3.120)
<i>Cashflow</i>		3.671 *** (9.151)	2.032 *** (5.212)
<i>Roa</i>		6.558 *** (6.923)	6.295 *** (6.913)
<i>Roe</i>		-0.412 (-1.319)	-0.223 (-0.727)
<i>Lev</i>		2.822 *** (19.728)	2.399 *** (16.466)
<i>TobinQ</i>		0.187 *** (4.016)	0.131 *** (2.853)
<i>Bmr</i>		2.709 *** (14.368)	2.902 *** (14.493)
<i>First</i>		0.011 *** (6.987)	0.010 *** (5.932)

续表 3
Table 3 Continues

变量	(1)	(2)	(3)
	<i>Ininvest</i>	<i>Ininvest</i>	<i>Ininvest</i>
<i>Pollution</i>		-0.049 (-1.056)	1.509 *** (4.098)
<i>El_GDP</i>		8.756 *** (2.835)	-4.149 (-1.003)
<i>Market</i>		0.060 *** (4.654)	-0.050 (-1.168)
<i>_cons</i>	16.244 *** (563.802)	-120.979 (-1.614)	93.806 (1.192)
<i>Year</i>	No	No	Yes
<i>Province</i>	No	No	Yes
<i>Industry</i>	No	No	Yes
<i>N</i>	8 711	8 159	8 159
Adj- <i>R</i> ²	0.000	0.312	0.414

注：***表示 $p < 0.01$ ，**表示 $p < 0.05$ ，*表示 $p < 0.1$ 。括号内的数字为参数的 t 统计量。

3.2.2 稳健性检验

第一，替换自变量。本研究将绿色工厂认证企业的资产占比替换为负债占比 ($Peer_debt_{ikjt-1}$) 和数量占比 ($Peer_number_{ikjt-1}$) 后重新进行回归。表 4 的前两列回归结果表明，用负债占比衡量的同伴企业的绿色工厂认证对非认证企业环保投资的影响在 1% 水平上正向显著 ($\alpha = 0.233$)，用数量占比衡量的同伴企业的绿色工厂认证回归系数同样显著为正 ($\alpha = 0.165$)。此外，本研究还用同伴企业的算术平均值取对数作为同伴企业的绿色工厂认证的代理变量^[17,44]。同伴企业的算术平均值用当期同年份同城市同行业所有绿色工厂认证企业资产均值 ($MPeer_asset_{ikjt-1}$)、当期同年份同城市同行业所有绿色工厂认证企业负债均值 ($MPeer_debt_{ikjt-1}$) 和当期同年份同城市同行业所有绿色工厂认证企业数量均值 ($MPeer_number_{ikjt-1}$) 衡量。表 4 第 (3) 列至表 4 第 (5) 列回归结果与基准回归结果基本一致 ($\alpha = 0.456, \alpha = 0.337, \alpha = 0.302$)。

第二，替换因变量。表 4 第 (6) 列报告了对环保投资额进行标准化 ($Invest$) 处理后的结果，回归系数在 1% 水平上显著 ($\alpha = 0.093$)。考虑到企业规模对环保投资的影响可能不同，本研究用环保投资额除以企业总资产^[6] 构建 $Rinvest$ 。表 4 第 (7) 列结果表明，回归系数在 1% 水平上有显著

的正向影响 ($\alpha = 0.066$)。此外，本研究对“在建工程”的环保投资额加 1 取对数后单独进行回归 ($Ininvest_{CIP}$)。结果如表 4 的第 (8) 列所示，回归系数在 1% 水平上有显著的正向影响 ($\alpha = 0.246$)。这说明本研究的研究结果具有较好的稳健性。

第三，缩短样本周期。本研究首先将总样本选取区间设定为 2013 年—2020 年，形成了上市公司获得绿色工厂认证前四年、后四年的样本对比；其次选取 2017 年—2020 年的样本分别重新回归。表 4 第 (9) 列、表 4 第 (10) 列回归结果均表明，回归系数均在 1% 水平上有显著的正向影响 ($\alpha = 0.280, \alpha = 0.344$)。这说明本研究的研究结论在缩短样本区间后依然稳健。

第四，排除遗漏变量。同伴企业的绿色工厂认证对环保投资的影响还可能受当地经济环境的影响。位于经济较为发达、环境条件较为优越地区的企业可能更容易获评绿色工厂，这些经济变量同时又会影响企业的环保投资，存在省级层面的遗漏变量所导致的内生性问题。针对这一问题，首先，本研究进一步控制了工业废水排放量、工业烟尘排放量、工业二氧化硫排放量、工业固体废物综合利用率等环境特征变量 (EVI)，以及国内生产总值 (GDP)、第一产业增加值、第二产业增加值和第三产业增加值 (IND) 等经济特征变

量. 由表 4 的第 (11) 列可知, 回归系数在考虑地区层面的遗漏变量问题后依然在 5% 的水平显著为正 ($\alpha = 0.199$). 其次, 为了进一步排除省级层面和行业层面可能存在的随时间变化的遗漏变量造成的内生性, 本研究分别加入了年份乘以省份的虚拟变量 ($Year * Province$)、年份乘以行业的虚拟变量 ($Year * Industry$) 重新回归. 由表 4 第 (12) 列和表 4 第 (13) 列可知, 回归系数依然在 1% 的水平显著为正 ($\alpha = 0.238, \alpha = 0.288$), 说明本研究的结果具有稳健性.

第五, 删除样本. 本研究对同伴企业的界定基于相同城市、相同行业的范围内, 考虑到总样本存在

城市变更和行业变更的情况, 可能对结果造成干扰. 本研究将发生城市变更和行业变更的样本剔除后重新进行回归. 表 4 第 (14) 列回归系数依然在 1% 的水平显著为正 ($\alpha = 0.226$), 与前文结果一致.

第六, 替换样本. 本研究将城市替换为省份重新衡量绿色工厂认证同伴效应的影响范围. 由表 4 第 (15) 列结果可知, 同伴企业的绿色工厂认证的回归系数在 5% 的水平显著为正 ($\alpha = 0.217$), 显著性有所下降, 但与基准回归结果总体保持一致. 这也说明, 企业间所处的地理位置越接近, 受到绿色工厂认证同伴效应的影响越大, 再次表明基准回归结果的稳健性.

表 4 稳健性检验

Table 4 Robustness test

变量	替换自变量					替换因变量		
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
	<i>Ininvest</i>	<i>Ininvest</i>	<i>Ininvest</i>	<i>Ininvest</i>	<i>Ininvest</i>	<i>Invest</i>	<i>Rinvest</i>	<i>Ininvest_{CIP}</i>
<i>Peer_asset_{ikjt-1}</i>						0.093 *** (2.833)	0.066 *** (0.923)	0.246 *** (2.810)
<i>Peer_debt_{ikjt-1}</i>	0.233 *** (3.121)							
<i>Peer_number_{ikjt-1}</i>		0.165 ** (2.098)						
<i>MPeer_asset_{ikjt-1}</i>			0.456 *** (8.483)					
<i>MPeer_debt_{ikjt-1}</i>				0.337 *** (7.447)				
<i>MPeer_number_{ikjt-1}</i>					0.302 * (1.942)			
<i>Controls</i>	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
<i>Year</i>	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
<i>Province</i>	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
<i>Industry</i>	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
<i>N</i>	8 159	8 159	1 714	1 714	1 714	8 172	8 172	5 553
Adj- <i>R</i> ²	0.414	0.414	0.415	0.410	0.389	0.315	0.400	0.388

续表 4

Table 4 Continues

变量	缩短样本期间		排除遗漏变量			删除样本	替换样本
	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)
	<i>Ininvest</i> 2013 – 2020	<i>Ininvest</i> 2017 – 2020	<i>Ininvest</i>	<i>Ininvest</i>	<i>Ininvest</i>	<i>Ininvest</i>	<i>Ininvest_{province}</i>
<i>Peer_asset_{ikjt-1}</i>	0.280 *** (2.870)	0.344 *** (2.406)	0.199 ** (2.287)	0.238 *** (3.084)	0.288 *** (3.766)	0.226 *** (2.635)	0.217 ** (2.173)
<i>EVI/GDP/IND</i>	No	No	Yes	No	No	No	No

续表 4
Table 4 Continues

变量	缩短样本期间		排除遗漏变量			删除样本	替换样本
	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)
	<i>Ininvest</i> 2013 – 2020	<i>Ininvest</i> 2017 – 2020	<i>Ininvest</i>	<i>Ininvest</i>	<i>Ininvest</i>	<i>Ininvest</i>	<i>Ininvest</i> <i>province</i>
<i>Controls</i>	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
<i>Year</i>	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
<i>Province</i>	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
<i>Industry</i>	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
<i>Year × Province</i>	No	No	No	Yes	No	No	No
<i>Year × Industry</i>	No	No	No	No	Yes	No	No
<i>N</i>	5 155	2 593	5 912	8 159	8 159	5 978	8 159
<i>Adj-R²</i>	0.422	0.428	0.424	0.415	0.405	0.421	0.414

注：*** 表示 $p < 0.01$ ，** 表示 $p < 0.05$ ，* 表示 $p < 0.1$ 。括号内的数字为参数的 t 统计量。限于篇幅，省略常数项和控制变量。

3.2.3 内生性检验

为了进一步考虑行业层面的遗漏变量导致的内生性问题,本研究用企业 i 在 $t - 1$ 年所在城市 k 、所在行业 j 的所有绿色工厂认证企业的资产占比($TPeer_asset_{ikjt-1}$)、负债占比($TPeer_debt_{ikjt-1}$)和数量占比($TPeer_number_{ikjt-1}$)作为解释变量.该指标对企业的环保投资具有外生性,因为一个行业的特征不会同时影响所有行业的绿色工厂认证占比.回归结果如表 5 的前 3 列所示($\alpha = 0.301, \alpha = 0.306, \alpha = 0.304$),行业的遗漏变量问题并未对结果造成实质性影响,绿色工厂认证能够通过同伴效应提高企业的环保投资.

绿色工厂认证作为一项绿色产业政策,会对行业或地区内的所有公司产生影响,致使大家形成一致预期,引发同行业或同地区企业的一致绿色行为.换言之,这种行业或地区内的企业环保投资决策可能不完全是由于同伴效应,而是受到共同的“外部冲击”所致^[15],或是一种时机上的巧合.为了解决这一问题所引发的内生性问题,本研究利用工具变量法对结果重新进行了检验.本研究采用绿色工厂认证鼓励政策(*Citysupport*)和行业竞争度(*HHI*)作为工具变量.1)本研究构建绿色工厂认证鼓励政策的虚拟变量,如果企业所在城市出台了绿色工厂认证鼓励政策就取值为

1,否则取 0.地方政府出台的绿色工厂鼓励政策,能够通过财税支持激励企业申请绿色工厂认证,提高该地区的绿色工厂占比,产生更强的同伴效应,但是绿色工厂认证鼓励政策并不会对企业的环保投资决策产生直接影响;2)本研究用赫芬达尔指数表示行业竞争度,即行业内的每家公司的主营业务收入与行业主营业务收入合计的比值的平方累加.若行业竞争度越高,迫于市场竞争的压力,同伴企业的行为决策会更加受到关注.竞争越激烈的行业,企业越需要通过进入国家级认证梯队建立绿色壁垒以获得竞争优势^[17].因此,行业竞争度可能会影响绿色工厂认证比例,但对企业的环保投资决策并没有显著的影响,符合外生性要求.

通过两阶段工具变量回归后发现,绿色工厂认证鼓励政策和行业竞争度对非认证企业环保投资有着显著影响,而在第二阶段剔除干扰因素后,绿色工厂认证仍然显著提升了企业的环保投资.表 5 第(4)列汇报了工具变量法第二阶段的回归结果($\alpha = 5.547$),说明绿色工厂认证存在明显的同伴效应.同时,过度识别检验的结果显示无法拒绝“所有工具变量均外生”的原假设,即本研究所选的工具变量符合外生性要求.另外,本研究再进一步考察工具变量与内生变量相关性后排出了弱工具变量的问题.

表 5 内生性检验
Table 5 Endogeneity test

变量	进一步考虑遗漏变量			工具变量法
	(1)	(2)	(3)	(4)
	<i>Ininvest</i>	<i>Ininvest</i>	<i>Ininvest</i>	<i>Ininvest</i>
<i>TPeer_asset_{ikjt-1}</i>	0.301 ** (3.021)			
<i>TPeer_debt_{ikjt-1}</i>		0.306 ** (3.110)		
<i>TPeer_number_{ikjt-1}</i>			0.304 ** (2.542)	
<i>Peer_asset_{ikjt-1}</i>				5.547 *** (0.812)
<i>Controls</i>	Yes	Yes	Yes	Yes
<i>Year</i>	Yes	Yes	Yes	Yes
<i>Province</i>	Yes	Yes	Yes	Yes
<i>Industry</i>	Yes	Yes	Yes	Yes
<i>N</i>	8 159	8 159	8 159	7 694
Adj- <i>R</i> ²	0.414	0.414	0.414	—

注：*** 表示 $p < 0.01$ ，** 表示 $p < 0.05$ ，* 表示 $p < 0.1$ 。括号内的数字为参数的 t 统计量。限于篇幅，省略常数项和控制变量。

3.3 绿色工厂认证同伴效应调节效应分析

3.3.1 企业规模的调节效应

表 6 第(1)列、表 6 第(2)列分别是加入大规模企业变量(*Big*)、小规模企业变量(*Small*)和各自的交互项后的结果。同伴企业的绿色工厂认证对非认证企业环保投资的影响均显著为正($\alpha = 0.174$ 和 $\alpha = 0.239$)，只是显著性水平不同。大规模企业对环保投资的影响系数不显著为负，小规模企业对环保

投资的影响系数不显著为正。 $Peer_asset_{ikjt-1} \times Big$ 的系数估计值为正，且在 10% 水平上显著($\alpha = 0.984$)。可见，获得绿色工厂认证的企业规模越大，所产生的同伴效应越强，对非认证企业的环保投资影响越强。假设 2a 得到支持。 $Peer_asset_{ikjt-1} \times Small$ 的系数估计值则在 5% 的水平上显著为负($\alpha = -3.479$)，说明获得绿色工厂认证的企业规模越小，其产生的同伴效应越小。假设 2b 得到支持。

表 6 企业规模的调节效应
Table 6 The regulation effect of firms size

变量	(1)	(2)
	<i>Ininvest</i>	<i>Ininvest</i>
<i>Peer_asset_{ikjt-1}</i>	0.174 ** (2.120)	0.239 *** (3.155)
<i>Big</i>	-0.101 (-0.251)	
<i>Peer_asset_{ikjt-1} * Big</i>	0.984 * (1.934)	
<i>Small</i>		0.458 (0.253)
<i>Peer_asset_{ikjt-1} * Small</i>		-3.479 ** (-2.194)
<i>Controls</i>	Yes	Yes
<i>Year</i>	Yes	Yes
<i>Province</i>	Yes	Yes
<i>Industry</i>	Yes	Yes
<i>N</i>	8 159	8 159
Adj- <i>R</i> ²	0.415	0.415

注：*** 表示 $p < 0.01$ ，** 表示 $p < 0.05$ ，* 表示 $p < 0.1$ 。括号内的数字为参数的 t 统计量。限于篇幅，省略常数项和控制变量。

3.3.2 产权性质的调节效应

表7是利用式(4)对假设3进行检验的结果。加入企业产权性质(*State*)和其交互项后,同伴企业的绿色工厂认证对非认证企业环保投资的影响在1%的水平上显著为正($\alpha = 0.369$)。 *State* 的回归系数值也显著为正,表明国有企业对企业环保投资存在直接的正向影响,但是交互项 *Peer_asset_{ikjt-1} × State* 的系数估计值显著为负,且在5%水平上显著($\alpha = -0.285$)。可见国有企业因其本身存在的战略性地位和行业引领作用,获得绿色工厂认证所产生的同伴效应并不会显著增强对非认证企业在环保投资方面的激励作用。假设3得到支持。

表7 产权性质的调节效应

Table 7 The regulation effect of firms property rights

变量	(1) <i>Ininvest</i>
<i>Peer_asset_{ikjt-1}</i>	0.369 *** (3.635)
<i>State</i>	0.280 *** (4.759)
<i>Peer_asset_{ikjt-1} × State</i>	-0.285 ** (-1.965)
<i>Controls</i>	Yes
<i>Year</i>	Yes
<i>Province</i>	Yes
<i>Industry</i>	Yes
<i>N</i>	8 159
Adj- <i>R</i> ²	0.416

注: ***表示 $p < 0.01$, **表示 $p < 0.05$, *表示 $p < 0.1$ 。括号内的数字为参数的 *t* 统计量。限于篇幅,省略常数项和控制变量。

3.3.3 行业属性的调节效应

表8第(1)列是利用式(5)对假设4a进行检验的结果。加入重污染企业变量(*Pollution*)和其交互项后,同伴企业的绿色工厂认证对非认证企业环保投资的影响在5%的水平上显著为正($\alpha = 0.211$)。同时 *Pollution* 的回归系数值显著为正,说明重污染企业的环保投资更多,这与已有研究结论保持一致^[5]。交互项 *Peer_asset_{ikjt-1} × Pollution* 的系数估计值显著为正,且在10%水平上显著($\alpha = 0.286$)。这说明重污染企业会加强绿色工厂认证同伴效应对非认证企业环保投资的影响。假设4a得到支持。

表8第(2)列是利用式(6)对假设4b进行检验的结果。结果表明,加入高新技术企业虚拟变量(*Hightech*)和其交互项后,同伴企业的绿色工厂认证对非认证企业环保投资的影响依然在1%的水平上显著为正($\alpha = 0.323$)。但 *Hightech* 的回归系数值显著为负,表明高新技术企业对环保投资存在负向影响。交互项 *Peer_asset_{ikjt-1} × Hightech* 的系数估计值也在1%的水平上显著为负($\alpha = -0.371$)。该结果表明,高新技术企业获得绿色工厂认证所产生的同伴效应将会减弱对非认证企业环保投资的影响。假设4b得到支持。

表8 行业属性的调节效应

Table 8 The regulation effect of industry attributes

变量	(1) <i>Ininvest</i>	(2) <i>Ininvest</i>
<i>Peer_asset_{ikjt-1}</i>	0.211 ** (2.533)	0.323 *** (4.093)
<i>Pollution</i>	1.585 *** (4.081)	
<i>Peer_asset_{ikjt-1} × Pollution</i>	0.286 * (1.763)	
<i>Hightech</i>		-0.130 ** (-2.224)
<i>Peer_asset_{ikjt-1} × Hightech</i>		-0.371 *** (-2.589)
<i>Controls</i>	Yes	Yes
<i>Year</i>	Yes	Yes
<i>Province</i>	Yes	Yes
<i>Industry</i>	Yes	Yes
<i>N</i>	8 159	8 159
Adj- <i>R</i> ²	0.406	0.406

注: ***表示 $p < 0.01$, **表示 $p < 0.05$, *表示 $p < 0.1$ 。括号内的数字为参数的 *t* 统计量。限于篇幅,省略常数项和控制变量。

4 进一步分析

4.1 对不同环保投资类型的影响

已有研究往往将企业环保投资一概而论,但按照不同的功能和用途,环保投资可以进一步被划分为预防型环保投资和治理型环保投资,它们分别代表事前的主动投资和事后的被动投资^[45, 46]. 从污染治理流程来说,预防型环保投资优于治理型环保投资^[23]. 预防型环保投资旨在预防污染,能够通过优化企业生产方式,从根源上降低污染和排放. 治理型环保投资则旨在治理企业已经发生的环境污染,不直接影响企业的实际生产过程,治理效果有限,是一种治标不治本的投资方式. 然而,生产方式绿色转型才是推动传统产业高质量发展、解决环境问题的治本之策. 绿色工厂认证能否激励企业主动地采取环境保护措施,从根源上转变生产方式,对绿色发展具有重要意义.

借鉴陈羽桃和冯建^[46]研究的界定方法,预防型环保投资包括清洁能源、节能材料等环境友好型要素的投入,对清洁生产技术、节能降耗技术和绿色技术的研发和改造等. 治理型环保投资包括污染物减排、脱硫脱销除尘、废物再利用、环境保护设备维护、生态修复等. 本研究根据上市公司年报“在建工程”和“管理费用”的明细项与环保投资相关的项目,按照关键词检索的方法筛选和

分类,将含有新能源、风电、太阳能、光伏、智能化、云计算、数字化、智能升级、智慧等关键词的投资项目设定为预防型环保投资(*PLninvest*),并用其总数加1取对数. 治理型环保投资(*GLninvest*)关键词则包括污水、烟尘、噪声、废渣、脱硫、脱硝、脱销、垃圾填埋、回收、修复等,同样将其总数加1取对数.

由表9的回归结果可知,当用企业资产占比衡量同伴企业的绿色工厂认证时, $Peer_asset_{ijt-1}$ 对预防型环保投资的回归系数在1%的水平上显著为正($\alpha = 0.407$),对治理型环保投资的影响则在10%的水平上显著为正($\alpha = 0.133$),其显著性和回归系数明显小于预防型环保投资. 同样地,当用 $Peer_debt_{ijt-1}$ 和 $Peer_number_{ijt-1}$ 分别衡量同伴企业的绿色工厂认证时,其对预防性环保投资的影响均更为显著,回归系数也更大($\alpha = 0.402$ 和 $\alpha = 0.137$, $\alpha = 0.280$ 和 $\alpha = 0.094$). 这表明同伴企业的绿色工厂认证激励非认证企业更多地投入了主动式、预防式的环保投资. 这是因为绿色工厂认证不仅要求企业满足基本的环境規制标准,还要求企业的环境效益和清洁技术能力在同地区同行业中处于领先地位. 若企业仅投入满足基本要求的治理型环保投资,可能远达不到评定指标. 这促使企业为了建立更强的绿色竞争优势和合法性水平,选择对标先进绿色制造水平,通过生产方式转型从源头上遏制污染,因此投入了更多的预防性环保投资.

表9 对治理型环保投资与预防型环保投资的影响

Table 9 The influence on governance-oriented environmental protection investment and prevention-based environmental protection investment

变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	<i>PLninvest</i>	<i>GLninvest</i>	<i>PLninvest</i>	<i>GLninvest</i>	<i>PLninvest</i>	<i>GLninvest</i>
$Peer_asset_{ijt-1}$	0.407 *** (2.608)	0.133 * (1.663)				
$Peer_debt_{ijt-1}$			0.402 *** (2.608)	0.137 * (2.269)		
$Peer_number_{ijt-1}$					0.280 * (1.635)	0.094 (1.494)
<i>Controls</i>	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
<i>Year</i>	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
<i>Province</i>	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
<i>Industry</i>	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
<i>N</i>	2 248	6 665	2 248	6 665	2 248	6 665
Adj- <i>R</i> ²	0.407	0.420	0.407	0.420	0.405	0.420

注: *** 表示 $p < 0.01$, ** 表示 $p < 0.05$, * 表示 $p < 0.1$. 括号内的数字为参数的 *t* 统计量. 限于篇幅,省略常数项和控制变量.

4.2 对企业绿色创新绩效的影响

前文分析表明,当观察到绿色工厂认证企业所传递的绿色信号后,同地区、同行业的非认证企业会增加环保投资。但是环保投资作为体现企业在环境保护方面努力程度的外显指标,并不能直接衡量企业的绿色制造水平。环保投资和企业绿色创新之间对应的是投入与产出的关系。为了进一步检验绿色工厂认证能够通过同伴效应直接促进企业的绿色创新绩效,本研究将绿色创新作为被解释变量并设定式(7)重新进行了检验。

本研究以绿色专利申请数量衡量企业的绿色创新,原因在于专利申请量更能真实地反映企业的创新水平,也更加及时、可靠^[37, 47]。具体地,本研究构建 $Greigt_{it}$ 作为反映企业绿色创新绩效的代理变量,用 $Greinvia$ 衡量绿色发明专利申请数量,

$Greumia$ 衡量绿色实用新型专利申请数量,并用二者之和构建绿色专利申请总量 $TGreia$ 。为消除绿色专利申请数据的右偏分布问题,本研究将绿色专利申请总量($TGreia$)加 1 后取对数,得到 $lnTGreia$ 。由于绿色工厂认证同伴效应对企业绿色创新绩效的影响具有滞后性,且相对于环保投资,绿色创新的技术难度更大、花费时间更多。考虑潜在的内生性问题,本研究对绿色工厂认证同伴效应滞后两期。

$$Greigt_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 Peer_{ikjt-2} + \alpha_2 CV_{it} + \varepsilon_{it} \quad (7)$$

结果如表 10 所示, $Peer_asset_{ikjt-2}$ 的回归系数均在 1% 的水平上正向显著。这揭示了绿色工厂认证不仅能够通过同伴效应提高非认证企业的绿色投入,还能提高非认证的绿色产出,对制造企业的绿色转型有着重要的促进作用^[3]。

表 10 对企业绿色创新绩效的影响
Table 10 The influence on green innovation performance of firms

变量	(1)	(2)	(3)	(4)
	$Greinvia$	$Greumia$	$TGreia$	$lnTGreia$
$Peer_asset_{ikjt-2}$	1.466 *** (4.350)	1.234 *** (4.000)	2.633 *** (4.414)	0.259 *** (5.550)
Controls	Yes	Yes	Yes	Yes
Year	Yes	Yes	Yes	Yes
Province	Yes	Yes	Yes	Yes
Industry	Yes	Yes	Yes	Yes
N	6 337	6 337	6 337	6 337
Adj-R ²	0.173	0.266	0.234	0.351

注：*** 表示 $p < 0.01$ ，** 表示 $p < 0.05$ ，* 表示 $p < 0.1$ 。括号内的数字为参数的 t 统计量。限于篇幅,省略常数项和控制变量。

4.3 对地区环境绩效的影响

在前文分析的基础上,本研究继续探究绿色工厂认证能否通过同伴效应有效地改善地区的环境绩效。参考包群等^[48]研究的做法,通过《中国环境统计年鉴》,构建了 5 种衡量地区层面环境绩效的方法,包括:工业废水排放量取对数($lnwater$)、工业二氧化硫排放量取对数($lnSO_2$)、工业烟尘排放量取对数($lnsmoke1$)、工业烟尘去量取对数($lnsmoke2$)和工业固体废弃物综合利用率取

对数($lnwaste$)。

从表 11 的实证结果可以看出,同伴企业的绿色工厂认证总体上可以提升地区的环境绩效。具体表现为显著降低了工业二氧化硫排放量、工业烟尘排放量和工业烟尘去除量,并增加了工业固体废弃物综合利用率。工业废水排放量的回归系数并不显著,这可能是因为相较于大气污染物,水体污染物的可见程度更低,而后者更不容易受到企业、环境规制者与利益相关者的关注^[49]。

表 11 对地区环境绩效的影响
Table 11 Impact on regional environmental performance

变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	<i>Inwater</i>	<i>InSO₂</i>	<i>Insmoke1</i>	<i>Insmoke2</i>	<i>Inwaste</i>
<i>Peer_asset_{it}</i> _{<i>i</i>} −1	−0.056 (−1.039)	−0.193 *** (−3.946)	−0.268 *** (−5.004)	−0.379 *** (−3.064)	0.060 *** (2.970)
<i>Controls</i>	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
<i>Year</i>	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
<i>Province</i>	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
<i>Industry</i>	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
<i>N</i>	4 903	5 476	4 811	2 464	4 795
Adj- <i>R</i> ²	0.264	0.533	0.303	0.376	0.219

注：***表示 $p < 0.01$ ，**表示 $p < 0.05$ ，*表示 $p < 0.1$ 。括号内的数字为参数的 t 统计量。限于篇幅，省略常数项和控制变量。

5 结束语

本研究以 2003 年—2020 年我国上市公司为样本，研究了绿色工厂认证存在的同伴效应现象、影响机制及经济后果。研究发现：1) 绿色工厂认证存在明显的同伴效应，即非认证企业的环保投资会受到同地区、同行业获得绿色工厂认证企业（即同伴企业）的影响而增加。在通过一系列稳健性检验，以及考虑内生性问题后，该结论依然稳健；2) 大规模企业、非国有企业、非高新技术企业和重污染企业获得绿色工厂认证产生的同伴效应对非认证企业环保投资的影响更显著；3) 相较于治理型环保投资，同伴企业的绿色工厂认证对预防型环保投资的促进作用更加明显，即更能促进企业开展主动性的环保措施，从根本上转变生产方式以实现绿色转型；4) 同伴企业的绿色工厂认证能够有效提高企业绿色创新绩效和地区环境绩效。

本文的研究结论对企业和政府具有重要的实践启示。1) 对企业而言，绿色工厂认证企业作为各行业绿色低碳实践的代表，不仅要进一步巩固

自身的绿色转型成果，更要起到行业示范和引领作用。对于非认证企业，则要将行业同群、地区同群的绿色认证视作转变传统发展模式、提升绿色创新水平的机遇，可以与同行业、同地区绿色认证企业建立高效稳固的社会联系，例如建立以行业同群、地区同群为核心的社会网络，提高企业在环境决策战略方面的信息质量。此外，企业应该积极主动地在新能源、新材料、新技术等旨在预防污染的项目中投入更多资金，在达到平均治污水平的基础上，力争各项环境指标达到行业先进水平；2) 对政府来说，要厘清绿色工厂认证政策的受众企业群体，做好对环境绩效较好企业筛选和支持的同时，不能忽视同地区、同行业企业之间的互动作用。一方面，持续完善绿色工厂认证政策，加大绿色认证政策配套的资金支持和技术支持，提高认证服务效率，减轻企业认证压力。另一方面，重点加强对大规模企业、非国有企业、重污染企业和非高新技术企业的绿色工厂的宣传工作，树立行业典型，推广先进成熟经验，激发企业的模仿意识和竞争意识；同时协同行业联盟、认证机构、高等院校等引导企业改善环境标准管理和绩效，加强舆论宣传，提高非认证企业环境保护投入的跟随意愿。

参 考 文 献：

[1] 陈艳莹，刘婧玲. 政府补贴会让绿色认证机制更有效吗？——基于市场演化的视角[J]. 管理工程学报，2022，36（6）：274–282.

Chen Yanying, Liu Jingling. Does subsidy make green certification more effective? Based on the perspective of green market

- evolution[J]. *Journal of Industrial Engineering and Engineering Management*, 2022, 36(6): 274–282. (in Chinese)
- [2] Chen Y, Singhal V, Zhu Q. Environmental policies and financial performance: Stock market reaction to firms for their proactive environmental practices recognized by governmental programs[J]. *Business Strategy and the Environment*, 2021, 30(1): 1548–1562.
- [3] 解学梅, 韩宇航. 本土制造业企业如何在绿色创新中实现“华丽转型”?——基于注意力基础观的多案例研究[J]. *管理世界*, 2022, 38(3): 75–106.
- Xie Xuemei, Han Yuhang. How can local manufacturing enterprises achieve luxuriant transformation in green innovation? A multi-case study based on attention-based view[J]. *Journal of Management World*, 2022, 38(3): 75–106. (in Chinese)
- [4] 陈艳莹, 于千惠, 刘经珂. 绿色产业政策能与资本市场有效“联动”吗?——来自绿色工厂评定的证据[J]. *中国工业经济*, 2022, 3(12): 89–107.
- Chen Yanying, Yu Qianhui, Liu Jingke. Can green industry policy form effective linkage with the capital market: Evidence from Green Factory identification[J]. *China Industrial Economics*, 2022, 3(12): 89–107. (in Chinese)
- [5] 唐国平, 李龙会, 吴德军. 环境管制、行业属性与企业环保投资[J]. *会计研究*, 2013, 3(6): 83–96.
- Tang Guoping, Li Longhui, Wu Dejun. Environmental regulation, industry attributes and corporate environmental investment[J]. *Accounting Research*, 2013, 3(6): 83–96. (in Chinese)
- [6] 张琦, 郑瑶, 孔东民. 地区环境治理压力、高管经历与企业环保投资——一项基于《环境空气质量标准(2012)》的准自然实验[J]. *经济研究*, 2019, 23(6): 183–198.
- Zhang Qi, Zheng Yao, Kong Dongmin. Local environmental governance pressure, executive's working experience and enterprise investment in environmental protection: A quasi-natural experiment based on China's "Ambient Air Quality Standards 2012"[J]. *Economic Research Journal*, 2019, 23(6): 183–198. (in Chinese)
- [7] Modi S B, Cantor D E. How coopetition influences environmental performance: Role of financial slack, leverage, and leanness[J]. *Production and Operations Management*, 2021, 30(7): 2046–2068.
- [8] Scott A, Li M, Cantor D E, et al. Do voluntary environmental programs matter? Evidence from the EPA SmartWay program[J]. *Journal of Operations Management*, 2023, 69: 284–304.
- [9] Wang R X, Wijen F, Heugens P P. Government's green grip: Multifaceted state influence on corporate environmental actions in China[J]. *Strategic Management Journal*, 2018, 39(2): 403–428.
- [10] 马文超, 唐勇军. 省域环境竞争、环境污染水平与企业环保投资[J]. *会计研究*, 2018, 23(8): 72–79.
- Ma Wenchao, Tang Yongjun. Provincial environmental competition, environmental pollution levels and enterprise' environmental protection investment[J]. *Accounting Research*, 2018, 23(8): 72–79. (in Chinese)
- [11] 王云, 李延喜, 马壮, 等. 媒体关注、环境规制与企业环保投资[J]. *南开管理评论*, 2017, 20(6): 83–94.
- Wang Yun, Li Yanxi, Ma Zhuang, et al. Media coverage, environmental regulation and corporate environment behavior[J]. *Nankai Business Review*, 2017, 20(6): 83–94. (in Chinese)
- [12] Aragon-Correa J A, Marcus A A, Vogel D. The effects of mandatory and voluntary regulatory pressures on firms' environmental strategies: A review and recommendations for future research[J]. *Academy of Management Annals*, 2020, 14(1): 339–365.
- [13] Cyert R M, March J G. *A Behavioral Theory of The Firm*[M]. Hoboken: Prentice Hall, 1963.
- [14] Leary M T, Roberts M R. Do peer firms affect corporate financial policy? [J]. *Journal of Finance*, 2014, 69(1): 139–178.
- [15] 易志高, 李心丹, 潘子成, 等. 公司高管减持同伴效应与股价崩盘风险研究[J]. *经济研究*, 2019, 40(11): 54–70.
- Yi Zhigao, Li Xindan, Pan Zicheng, et al. A study on the peer effect of corporate executives reducing their holdings and the risk of stock price collapse[J]. *Economic Research Journal*, 2019, 40(11): 54–70. (in Chinese)

- [16]王 云,李延喜,马 壮,等. 环境行政处罚能以儆效尤吗?——同伴影响视角下环境规制的威慑效应研究[J]. 管理科学学报, 2020, 23(1): 77–95.
Wang Yun, Li Yanxi, Ma Zhuang, et al. Can the penalty for environmental violation as a deterrent to peers? The evidence from the peer effect of environmental regulation[J]. Journal of Management Sciences in China, 2020, 23(1): 77–95. (in Chinese)
- [17]王 旭,褚 旭. 制造业企业绿色技术创新的同群效应研究——基于多层次情境的参照作用[J]. 南开管理评论, 2022, 25(2): 68–79.
Wang Xu, Chu Xu. Research on the peer group effect of green technology innovation in manufacturing enterprises: Reference function based on multi-level situation[J]. Nankai Business Review, 2022, 25(2): 68–79. (in Chinese)
- [18]王茂斌,叶 涛,孔东民. 绿色制造与企业环境信息披露——基于中国绿色工厂创建的政策实验[J]. 经济研究, 2024, 59(2): 116–134.
Wang Maobin, Ye Tao, Kong Dongmin. Green manufacturing and corporate environmental information disclosure: Evidence from the policy experiment of “creation of green factories” in China[J]. Economic Research Journal, 2024, 59(2): 116–134. (in Chinese)
- [19]陆 蓉,常 维. 近墨者黑: 上市公司违规行为的“同群效应”[J]. 金融研究, 2018, 20(8): 172–189.
Lu Rong, Chang Wei. Peer effect in corporate fraud[J]. Journal of Financial Research, 2018, 20(8): 172–189. (in Chinese)
- [20]Jie C, Hao L, Xin T Z. Peer effects of corporate social responsibility[J]. Management Science, 2019, 65(12): 5487–5503.
- [21]Zhang Y. Corporate R&D investments following competitors’ voluntary disclosures: Evidence from the drug development process[J]. Journal of Accounting Research, 2024, 62(1): 335–373.
- [22]李佳宁,钟田丽. 企业投资同伴效应的研究述评与展望[J]. 管理学报, 2022, 20(2): 308–316.
Li Jianing, Zhong Tianli. Review and prospect of research on peer effects in corporate investment[J]. Chinese Journal of Management, 2022, 20(2): 308–316. (in Chinese)
- [23]Meguire W, Hoang P C, Prakash A. How voluntary environmental programs reduce pollution[J]. Public Administration Review, 2018, 78(4): 537–544.
- [24]Wang J, Xue Y, Yang J. Boundary-spanning search and firms’ green innovation: The moderating role of resource orchestration capability[J]. Business Strategy and the Environment, 2020, 29(2): 361–374.
- [25]李青原,肖泽华. 异质性环境规制工具与企业绿色创新激励——来自上市企业绿色专利的证据[J]. 经济研究, 2020, 10(9): 192–208.
Li Qingyuan, Xiao Zehua. Heterogeneous environmental regulation tools and green innovation incentives: Evidence from green patents of listed companies[J]. Economic Research Journal, 2020, 10(9): 192–208. (in Chinese)
- [26]刘媛媛,黄正源,刘晓璇. 环境规制、高管薪酬激励与企业环保投资——来自 2015 年《环境保护法》实施的证据[J]. 会计研究, 2021, 15(5): 175–192.
Liu Yuanyuan, Huang Zhengyuan, Liu Xiaoxuan. Environmental regulation, management’s compensation incentive and corporate environmental investment: Evidence from the implementation of the Environmental Protection Law in 2015[J]. Accounting Research, 2021, 15(5): 175–192. (in Chinese)
- [27]Manski C F. Identification of endogenous social effects: The reflection problem[J]. Review of Economic Studies, 1993, 60(3): 531–542.
- [28]Bird A, Edwards A, Ruchti T G. Taxes and peer effects[J]. The Accounting Review, 2018, 93(5): 97–117.
- [29]Aghamolla C, Thakor R T. IPO peer effects[J]. Journal of Financial Economics, 2022, 144(1): 206–226.
- [30]Machokoto M, Gyimah D, Ntim C G. Do peer firms influence innovation? [J]. The British Accounting Review, 2021, 53

- (5): 1–21.
- [31] Parsons C A, Sulaeman J, Titman S. The geography of financial misconduct[J]. *Journal of Finance*, 2018, 73(5): 2087–2137.
- [32] Powell D, Maggiowalter W. The iron cage revisited: Institutional isomorphism and collective rationality in organizational fields[J]. *American Sociological Review*, 1983, 48(2): 147–160.
- [33] Delmas M A, Montes M J, Montes-Sancho M J. Voluntary agreements to improve environmental quality: Symbolic and substantive cooperation[J]. *Strategic Management Journal*, 2007, 31(6): 575–601.
- [34] 马 骏, 朱 斌, 何 轩. 家族企业何以成为更积极的绿色创新推动者? ——基于社会情感财富和制度合法性的解释[J]. *管理科学学报*, 2020, 23(9): 31–60.
- Ma Jun, Zhu Bin, He Xuan. How can family businesses become more active promoters of green innovation? From the perspective of socioemotional wealth and institutional legitimacy[J]. *Journal of Management Sciences in China*, 2020, 23(9): 31–60. (in Chinese)
- [35] Matsumoto D, Serfling M, Shaikh S. Geographic peer effects in management earnings forecasts[J]. *Contemporary Accounting Research*, 2022, 39(3): 2023–2057.
- [36] Marvin B, Lieberman S A. Why do firms imitate each other? [J]. *Academy of Management Review*, 2006, 31(2): 366–385.
- [37] Bratten B, Jeff L P, Wayne B T. Earnings management: Do firms play “follow the leader”? [J]. *Contemporary Accounting Research*, 2016, 32(2): 616–643.
- [38] 黎文靖, 郑曼妮. 实质性创新还是策略性创新? ——宏观产业政策对微观企业创新的影响[J]. *经济研究*, 2016, 1(4): 60–73.
- Li Wenjing, Zheng Manni. Is it substantive innovation or strategic innovation? Impact of macroeconomic policies on micro-enterprises’ innovation[J]. *Economic Research Journal*, 2016, 1(4): 60–73. (in Chinese)
- [39] 钟覃琳, 夏晓雪, 姜付秀. 绿色信贷能激励企业环境责任的承担吗? [J]. *管理科学学报*, 2023, 26(3): 93–111.
- Zhong Qinlin, Xia Xiaoxue, Jiang Fuxiu. Can green credit facilitate corporate environmental CSR performance? [J]. *Journal of Management Sciences in China*, 2023, 26(3): 93–111. (in Chinese)
- [40] 潘 越, 肖金利, 戴亦一. 文化多样性与企业创新: 基于方言视角的研究[J]. *金融研究*, 2017, 2(10): 146–161.
- Pan Yue, Xiao Jinli, Dai Yiyi. Cultural diversity and enterprises’ innovation: A study based on the perspective of dialects [J]. *Journal of Financial Research*, 2017, 2(10): 146–161. (in Chinese)
- [41] Bustamante M C, Frésard L. Does firm investment respond to peers’ investment? [J]. *Management Science*, 2021, 67(8): 4703–4724.
- [42] 李旭超, 鲁建坤, 金祥荣. 僵尸企业与税负扭曲[J]. *管理世界*, 2018, 34(4): 127–139.
- Li Xuchao, Lu Jiankun, Jin Xiangrong. Zombie enterprises and tax burden distortion[J]. *Journal of Management World*, 2018, 34(4): 127–139. (in Chinese)
- [43] Wang R X, Heugens P, Wijen F. Green by affiliation? Ownership identity and environmental management system adoption in Chinese business groups[J]. *Journal of Management*, 2024, 50(4): 1331–1360.
- [44] 李佳宁, 钟田丽. 企业投资决策同伴效应及其特征的实证检验——基于中国上市公司的面板数据[J]. *中国管理科学*, 2019, 27(12): 22–31.
- Li Jianing, Zhong Tianli. Peer effect in corporate investment: Empirical study based on Chinese listed firms[J]. *Chinese Journal of Management Science in China*, 2019, 27(12): 22–31. (in Chinese)
- [45] Lundgren T, Zhou W. Firm performance and the role of environmental management[J]. *Journal of Environmental Management*, 2017, 203(1): 330–341.
- [46] 陈羽桃, 冯 建. 企业绿色投资提升了企业环境绩效吗? ——基于效率视角的经验证据[J]. *会计研究*, 2020, 1

(1): 179 – 192.

Chen Yutao, Feng Jian. Do corporate green investments improve environmental performance? Evidence from the perspective of efficiency[J]. Accounting Research, 2020, 1(1): 179 – 192. (in Chinese)

[47]柯劭婧, 马欧阳, 许年行. 竞争对手环保处罚的溢出效应研究——基于企业绿色创新的视角[J]. 管理科学学报, 2023, 26(6): 21 – 38.

Ke Shaojing, Ma Ouyang, Xu Nianhang. The spillover effects of peer firm's environmental penalties: Evidence from corporate green innovation[J]. Journal of Management Sciences in China, 2023, 26(6): 21 – 38. (in Chinese)

[48]包 群, 邵 敏, 杨大利. 环境管制抑制了污染排放吗? [J]. 经济研究, 2013, (12): 42 – 54.

Bao Qun, Shao Min, Yang Dali. Environmental regulation, provincial legislation and pollution emission in China[J]. Economic Research, 2013, (12): 42 – 54. (in Chinese)

[49]Potoski M, Prakash A. Do voluntary programs reduce pollution? Examining ISO 14001's effectiveness across countries[J]. Policy Studies Journal, 2013, 41(2): 273 – 294.

Does green factory certification affect the environmental protection investment of firms? From the perspective of peer effects

*SU Tao-yong*¹, *WANG Ke*^{2*}, *LIU Yu-xin*¹, *SHU An-dong*¹

1. School of Economics and Management, Tongji University, Shanghai 200092, China;

2. The School of Business Administration, Xinjiang University of Finance & Economics, Urumqi 830012, China

Abstract: As an important part of China's green manufacturing systems, green factory certification is a vital tool to accelerate green transformation in the industries sector. Based on national-level data on green factory certification, this study systematically examines the impact mechanism and economic consequences of green factory certification on firms' environmental protection investment from the perspective of peer effects. The research reveals that green factory certification exhibits significant peer effects, wherein the environmental protection investment of non-certified firms is increased by the presence of green factory certified firms within the same region and industry. The conclusion remains valid after a series of robustness and endogeneity tests. Moreover, the peer effects of green factory certification is stronger in the sample of large-scale firms, non-state-owned firms, heavily polluting firms, and non-high-tech firms. Furthermore, the study indicates that, compared to governance-oriented environmental protection investment, the effects of green factory certification have a more pronounced promoting effect on prevention-based environmental protection investment. Finally, this study discovers new evidence that green factory certification can promote firms' green innovation performance and regional environmental performance through peer effects. This study provides empirical evidence assessing the effectiveness of green factory certification as a leading exemplar, and offers practical insights from the perspective of peer effects to encourage firms to achieve green transformation.

Key words: green factory certification; environmental protection investment; peer effects; green innovation; green manufacturing